



SAF-HOLLAND Group

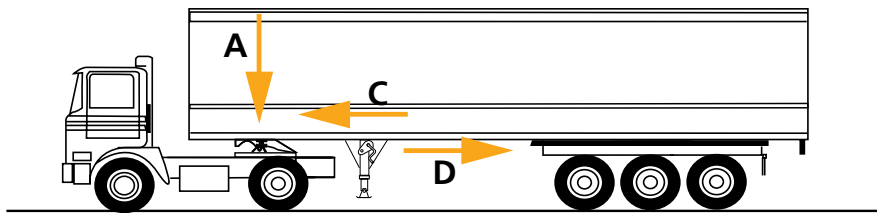
# ALLES ÜBER SATTELKUPPLUNGEN

DATEN, FAKTEN UND TIPPS



# AUFGABE UND FUNKTION

Zusammen mit dem Zugsattelzapfen, der am Trailer angebracht ist, ist die Sattelkupplung die alles entscheidende Verbindung zwischen Zugmaschine und Sattelaufleger.

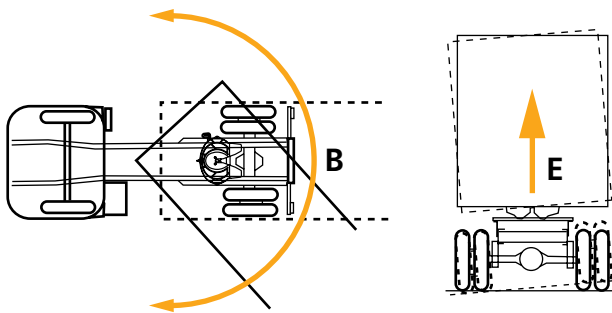


## Die Sattelkupplung muss deshalb

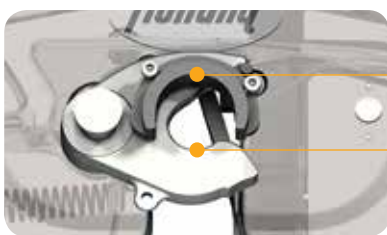
- das Gewicht des Sattelauflegers tragen (**A**)
- die freie Beweglichkeit des Sattelauflegers ermöglichen (**B**)  
(an Steigungen neigt sich der Sattelaufleger relativ zur Zugmaschine)

## Die Sattelkupplung muss außerdem folgende Kräfte auffangen:

- das Schieben des Sattelauflegers, z. B. beim Bremsen (**C**)
- das Ziehen des Sattelauflegers, z. B. beim Anfahren und Beschleunigen (**D**)
- die Wankbewegungen des Sattelauflegers, z. B. bei Kurvenfahrten (**E**)



Die große und ebene Fläche der Sattelplatte trägt das Gewicht des Sattelauflegers. Dessen Aufliegerplatte (A) stellt dabei zugleich die freie Beweglichkeit (B) sicher.



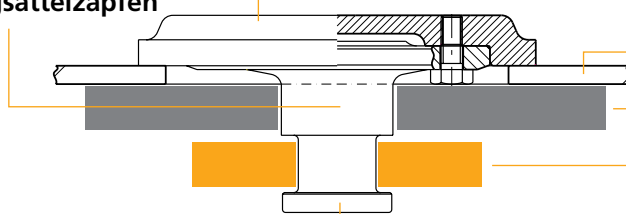
Die Kontaktfläche des Verschleißbrings muss das „Schieben“ abfangen (C)

Die Kontaktfläche des Schloss-Stücks muss dem „Ziehen“ entgegenwirken (D)



Für ein leichtgängiges Drehen und um den Verschleiß zu mindern, muss die Sattelplatte mit Fett geschmiert werden. Dabei sorgen spezielle Schmiernuten in der Sattelkupplungsplatte dafür, dass das Schmierfett besser verteilt wird und möglichst lange haftet.

Zugsattelzapfen



Aufnahmeteller für Zugsattelzapfen

Aufliegerplatte des Sattelauflegers

Sattelplatte mit Verschleißring

Schloss-Stück der Sattelkupplung

Der Flansch verhindert das „Aushebeln“ (E)

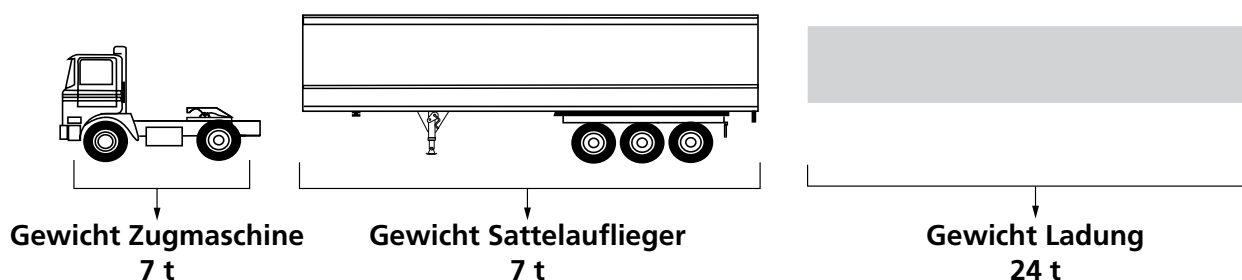
# BERECHNUNG UND KENNWERTE

Für alle Sattelkupplungen gelten Nenngößen und Produktmerkmale, die in der Regel wie folgt angegeben werden:

**Sattellast.** Sie wirkt über die Aufliegerplatte des Sattelauflegers direkt auf die Sattelkupplung. Der Zugsattelzapfen selbst trägt dabei keine Sattellast.

**D-Wert.** Gilt als Bezugsgröße für die Zugkraft zwischen Zugmaschine und Sattelaufleger.

**Gesamtzuggewicht.** Gesamtgewicht von Zugmaschine, Sattelaufleger und Ladung (gilt nur in vereinzelt Ländern als Referenzwert).



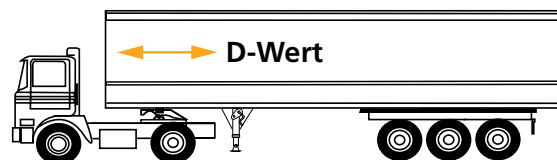
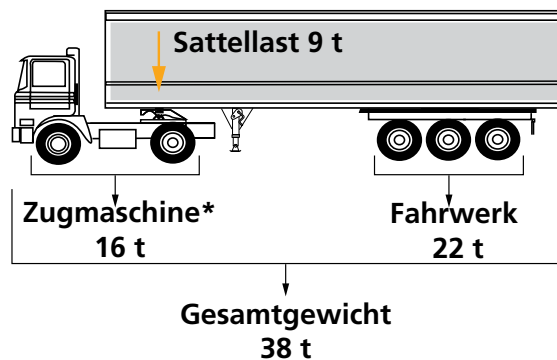
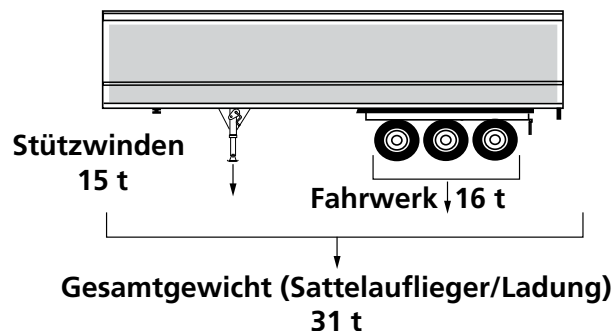
Wenn der beladene Sattelaufleger auf seinen Stützwinden steht, verteilt sich sein Gesamtgewicht auf das Fahrwerk und die Stützwinden.

Nach dem Aufsatteln nehmen die Sattelkupplung und die Achsen der Zugmaschine einen Teil des Gesamtgewichts des Sattelauflegers und seiner Ladung auf.

Die Gewichtsverteilung verändert sich auf Grund der unterschiedlichen Positionen von Stützwinden und Zugsattelzapfen.

\*Zum Gewicht der Zugmaschine addieren sich jetzt 9 t Sattellast.

Unter D-Wert versteht man die erhöhten Zugkräfte, die beim Beschleunigen und Abbremsen zwischen Sattelkupplung und Zugsattelzapfen wirken.



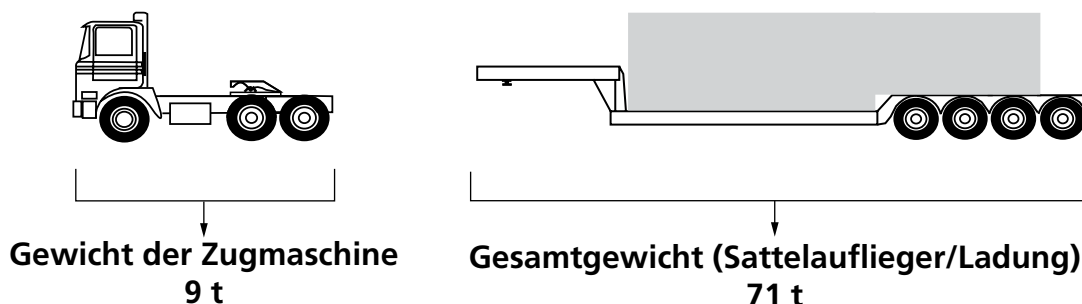
# BERECHNUNG UND KENNWERTE

Zum sicheren Betrieb der Sattelkupplung müssen die jeweilige Sattellast und der entsprechende D-Wert aufeinander abgestimmt sein, d.h.:

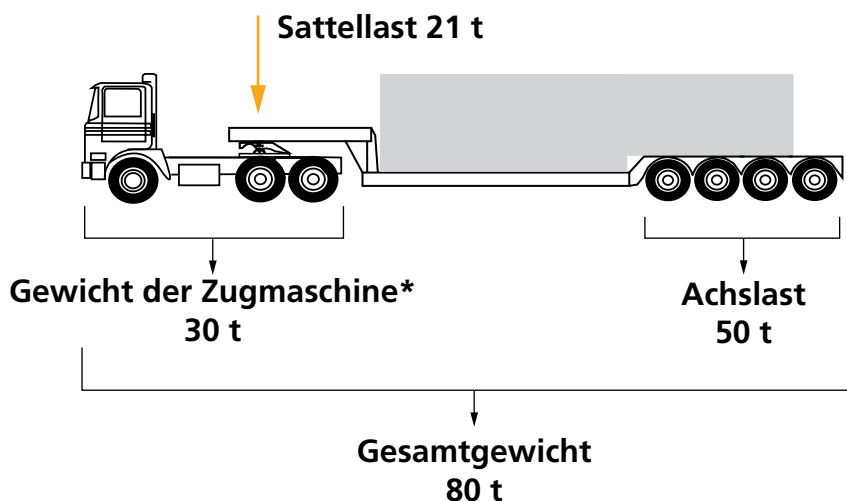
**Die Sattellast eines vollbeladenen Sattelauflegers muss entweder der dafür zugelassenen Sattelkupplung entsprechen oder darunter liegen. Der D-Wert eines voll beladenen Sattelzuges muss entweder der vorgegebenen Nenngröße der Sattelkupplung entsprechen oder darunter liegen.**

Unterschiedliche Werte dürfen nicht „untereinander verrechnet“ werden.

## Beispielhafte Gewichtsverteilung bei einem Schwerlast-Sattelzug



\*Zum Gewicht der Zugmaschine addieren sich jetzt 21 t Sattellast.



## Besondere Hinweise für Schwerlast-Sattelkupplungen:

Sie sollten nur bis zu einem maximal zulässigen Sattelzug-Gesamtgewicht von 80 t eingesetzt werden. Im Allgemeinen wird dies auch durch den entsprechenden D-Wert sichergestellt (siehe o. a. Beispiel).

Dennoch sollte man sich – unabhängig hiervon – immer an die Regel halten:

**Das maximal zulässige Gesamtgewicht für einen 2"-Zugsattelzapfen beträgt 80 t – selbst dann, wenn die Berechnung des D-Wertes ein rechnerisch höheres Fahrzeuggesamtgewicht gestatten würde.**

# D-WERT-ERMITTLUNG

## Allgemeine Hinweise

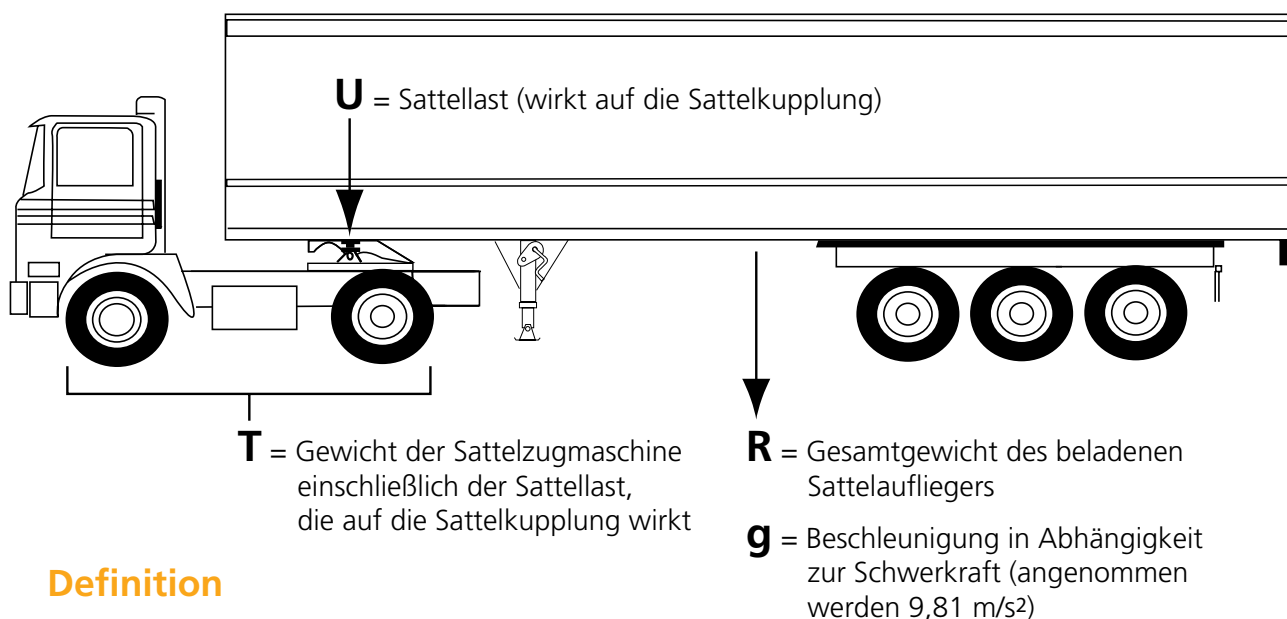
Alle Sattelkupplungen und Zugsattelzapfen, die nach den Richtlinien 94/20/EG und ECE-R55 zugelassen sind, haben eine festgesetzte D-Wert-Einstufung zur Kennzeichnung der maximalen Zugkraft, die zwischen Zugmaschine und Sattelaufleger erlaubt ist.

Um die Eignung einer bestimmten Sattelkupplung oder eines entsprechenden Zugsattelzapfens für einen Sattelzug zu ermitteln, muss eine Berechnung des D-Wertes erfolgen.

## Formel

Zur Ermittlung des D-Wertes für einen Sattelzug gilt:

$$D = g \times \frac{0,6 \times T \times R}{T + R - U} \text{ (kN)}$$



## Definition

Der D-Wert gilt als definierte Bezugsgröße für die Zugkraft, die zwischen Sattelzugmaschine und Sattelaufleger wirkt.

Bei dynamischen Tests aller automatischen Kupplungsvorrichtungen zwischen Sattelzugmaschine und Sattelaufleger gilt der D-Wert als Basiswert für Zugkräfte.

## Beispielrechnung

**T = 17** (Gewicht der Zugmaschine 7 t plus Ladung 10 t), **g = 9,81**

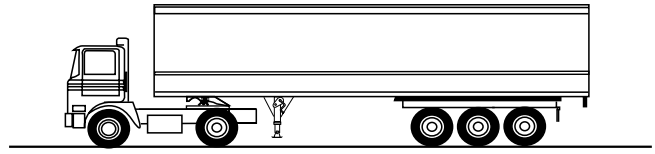
**R = 33** (10 t Sattellast plus 23 t Achslast des Sattelauflegers), **U = 10**

$$D = 9,81 \times \frac{0,6 \times 17 \times 33}{17 + 33 - 10} \text{ (kN)}$$

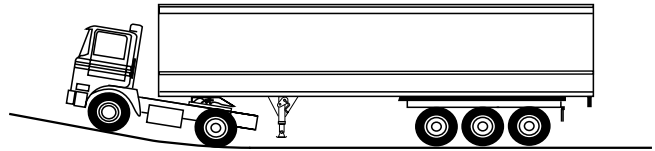
**D-Wert = 82,55 kN**

# SCHWENKVERHALTEN DER SATTELKUPPLUNG

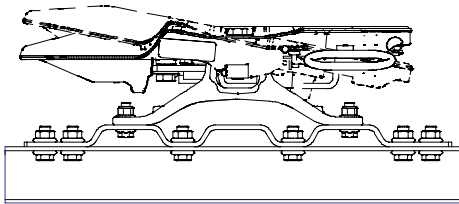
**Auf ebener Fahrbahn**



**An einer Steigung**

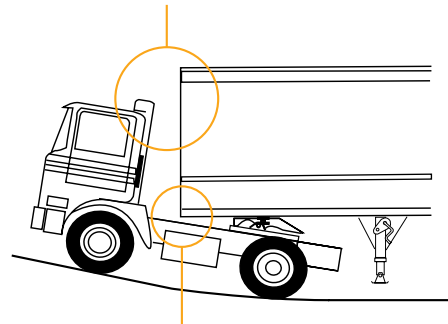


**Die Sattelkupplung schwenkt nach vorne**



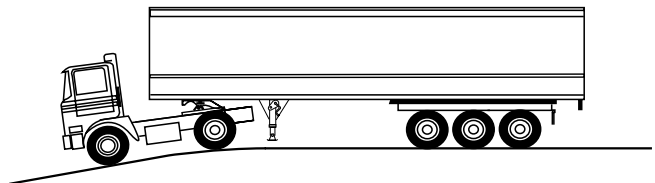
Nach dem Aufsatteln müssen mindestens 6 Grad freie Beweglichkeit gegeben sein

**Reduzierter Freiraum zwischen Kabine und Sattelaufleger**

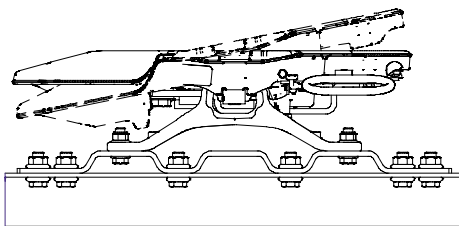


**Reduzierter Freiraum zwischen Chassis und Sattelaufleger**

**Bei Gefälle**

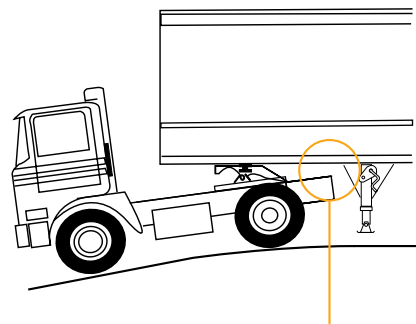


**Die Sattelkupplung schwenkt nach hinten**



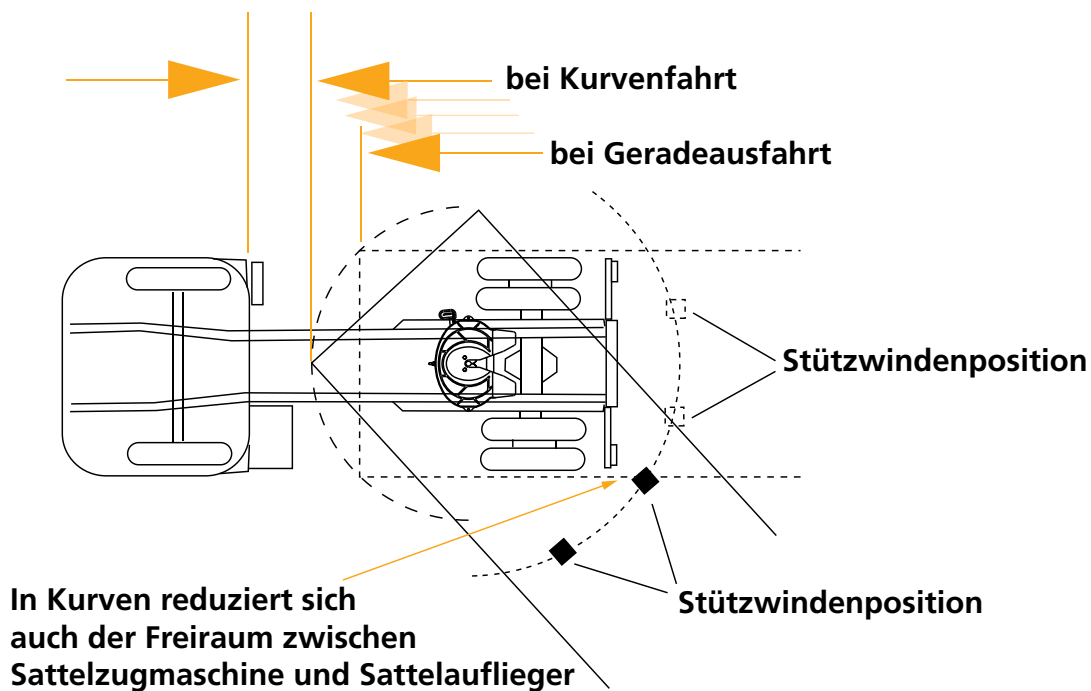
Nach dem Aufsatteln müssen mindestens 7 Grad freie Beweglichkeit gegeben sein

**Reduzierter Freiraum zwischen Chassis und Sattelaufleger**



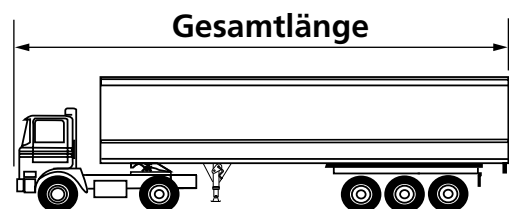
# KURVENVERHALTEN EINES SATTELZUGES

## Reduzierter Freiraum hinter der Kabine

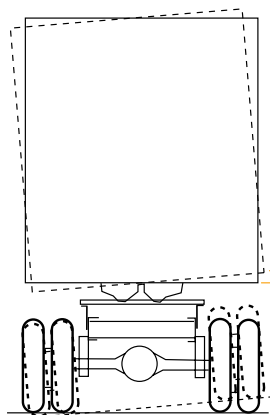


Nicht vergessen: Beim Anfahren an einer Steigung und gleichzeitigem Einlenken reduziert sich der verbleibende Freiraum zwischen Sattelzugmaschine und Sattelaufleger zusätzlich!

Die Einbauposition der Sattelkupplung ist daher aus mehreren Gründen entscheidend, nicht zuletzt auch wegen der Gesamtlänge des Sattelzuges, die gesetzlich beschränkt ist.



# WANKBEWEGUNG



Zwischen Zugmaschine und Trailer ist eine Neigung um die Längsachse bis zu 3 Grad erlaubt. Bei einer Standard-Sattelkupplung ergibt sich dies aus den Toleranzen zwischen Sattelkupplungsplatte und Lagerböcken sowie der Kompression der Gummibuchsen in der Lagerung.

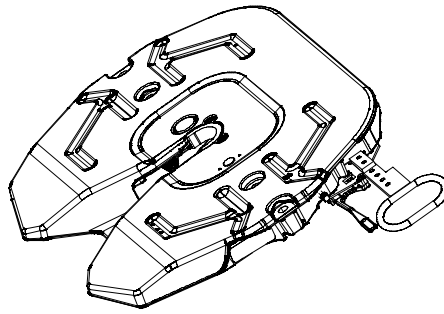
3°

Die vertikale Bewegung zwischen Zugsattelzapfen und Schloss-Stück kann zu einem leichten einseitigen Anheben des Trailers führen.

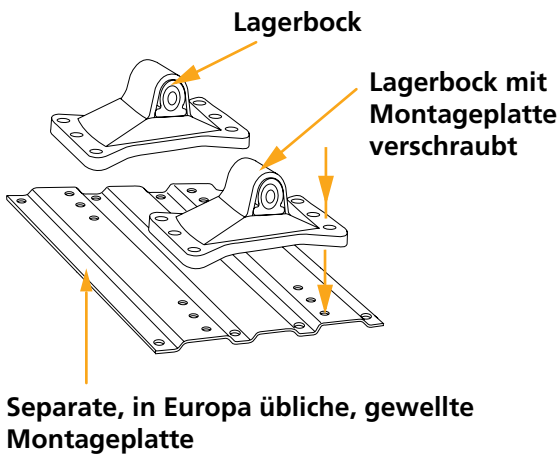
# FAHRZEUGAUFBAU VON SATTELKUPPLUNGEN

## Sattelplatte

SK-S 36.20  
SK-HD 38.36  
etc.

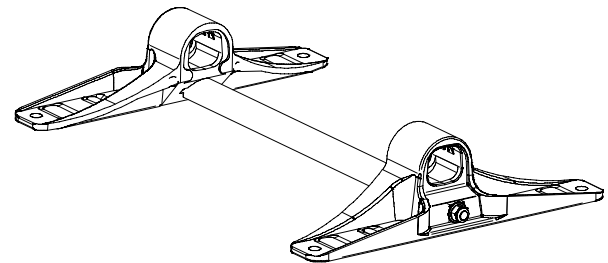


## Standard DIN-Montage



Separate, in Europa übliche, gewellte Montageplatte

## Alternative Direktmontage



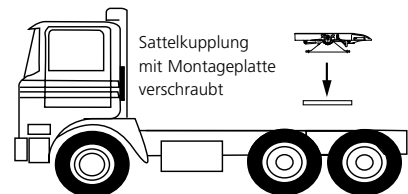
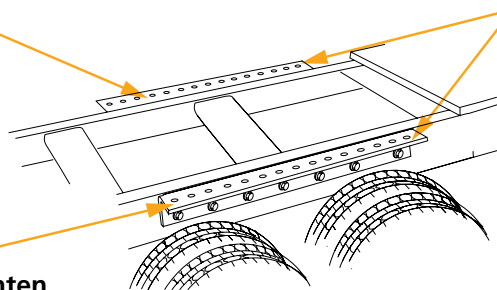
Lagerböcke werden ohne Montageplatte direkt auf die Hilfswinkel geschraubt

## Fahrzeugrahmen

Montageplatte liegt auf dem gelochten Hilfswinkel auf und wird mit diesem verschraubt

Standard-L-Hilfswinkel werden normalerweise bereits vom Fahrzeughersteller vormontiert

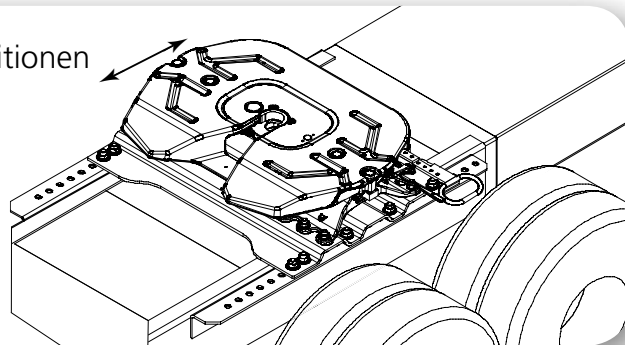
Üblicherweise werden die gelochten Hilfswinkel zur Aufnahme der Montageplatte bereits vom Fahrzeughersteller vorgebohrt. Lochdurchmesser und -abstände können jedoch von Fahrzeughersteller zu Fahrzeughersteller variieren.





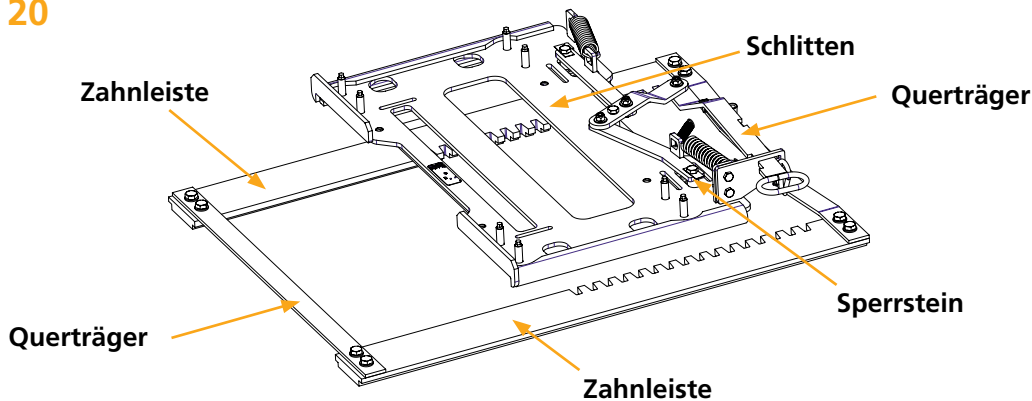
## VERSCHIEBBARE SATTELKUPPLUNG

Die Sattelkupplung kann in verschiedenen Positionen auf den Hilfswinkeln montiert werden. Dies erlaubt sowohl eine individuelle Anpassung an unterschiedliche Sattelaufleger-Längen, als auch eine individuelle Verteilung der Sattellast auf der Sattelzugmaschine.



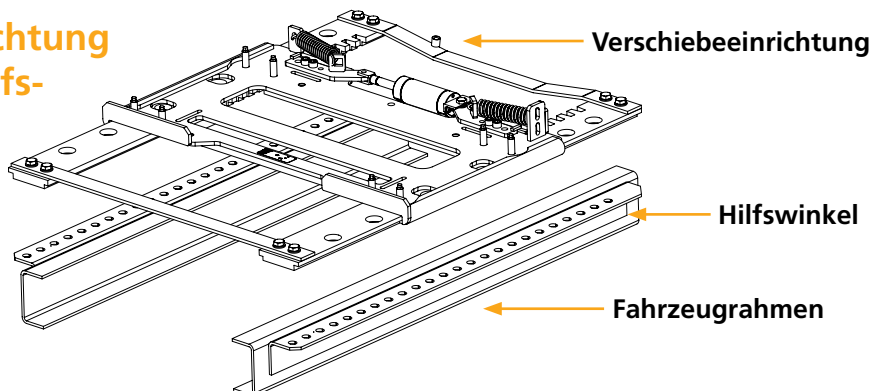
## VERSCHIEBEEINRICHTUNGEN

### Verschiebeeinrichtung SK-V 20



Die Sattelkupplung SK-S 36.20 wird auf dem Schlitten verschraubt, der auf dem Grundrahmen (Zahnleisten + Querträger) vorwärts und rückwärts bewegt werden kann. Die Sperrsteine verriegeln den Schlitten in der gewünschten Position.

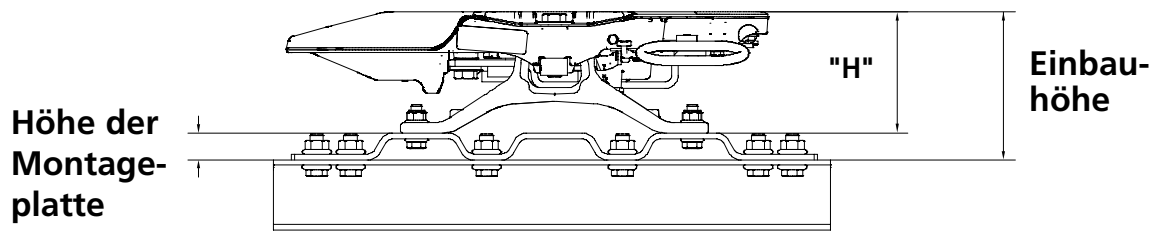
### Verschiebeeinrichtung montiert auf Hilfswinkel



Unsere On Road-Standard-Verschiebeeinrichtung ist für den normalen Straßenbetrieb für bis zu 44 t zulässiges Fahrzeug-Gesamtgewicht und 18 t Sattellast zugelassen. Die Grundplatte ist bereits vorgebohrt, sodass die Verschiebeeinrichtung direkt auf die Hilfswinkel des Zugfahrzeuges geschraubt werden kann, ein separater Hilfsrahmen ist nicht erforderlich.

# BAUHÖHE VON SATTELKUPPLUNGEN

## Standard DIN-Montage

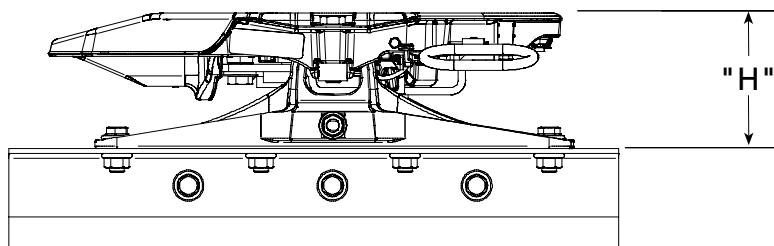


Die Höhe der Sattelkupplung „H“ bemisst sich von der Oberkante der Montageplatte bis zur Oberkante der Sattelplatte. Sie berücksichtigt nicht die Höhe der Montageplatte selbst. Deren Stärke muss zur Höhe „H“ der Sattelkupplung addiert werden und ergibt dann die Einbauhöhe.

In Abhängigkeit zum gewählten Einbau kann die Stärke der Montageplatte variieren: Der niedrigste Wert ist bei einer ebenen Montageplatte gegeben (normalerweise mindestens 12 mm). Eine in Europa gebräuchliche gewellte Montageplatte hat dagegen in der Regel eine Höhe von 22 oder 40 mm.

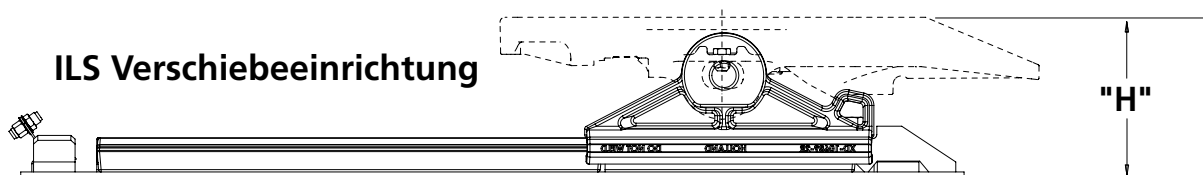
## Direktmontage

Da bei einer Direktmontage keine separate Montageplatte benötigt wird, ist in diesem Fall die Höhe „H“ der Sattelkupplung auch die Einbauhöhe.



# BAUHÖHE VERSCHIEBBARER SATTELKUPPLUNGEN

Bei der Standard-Verschiebeeinrichtung ILS ist die Höhe „H“ zugleich die Einbauhöhe.



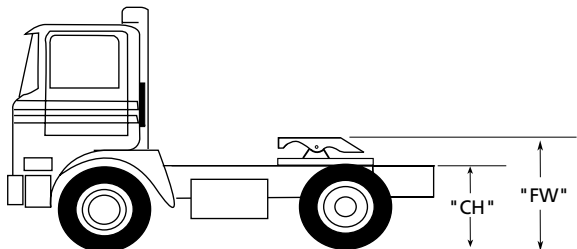
## HILFSWINKEL



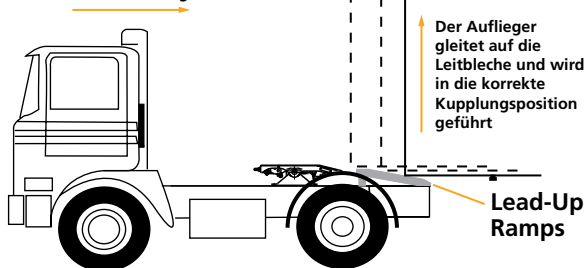
Bei den meisten Fahrzeugen werden die Hilfswinkel als „bündig“ bezeichnet, obwohl sie nicht wirklich mit der Rahmenoberkante fluchten, sondern bis zu 3 oder 4 mm überstehen. Bei manchen Zugmaschinen, in der Regel für den Schwerlasttransport, stehen die Hilfswinkel bis zu 60 mm über dem Rahmen. Die Einbauhöhe bemisst sich demnach von der Oberkante des Hilfswinkels bis zur Oberkante der Sattelkupplung, da Montageplatte oder Verschiebeeinrichtung normalerweise auf dem Hilfswinkel aufliegen.

## „AUFSATTELHÖHE“ UND LEAD-UP RAMPS

Mitunter wünschen Kunden die Angabe einer „Aufsattelhöhe“, z.B. 1250 mm. Gemeint ist damit der Höhenabstand der eingebauten Sattelkupplung vom Fahrweg. Die Aufsattelhöhe „FW“ ist dann die Chassis-Höhe „CH“ + die Einbauhöhe der Sattelkupplung. Zum Beispiel ergibt eine Sattelkupplung SK-S 36.20 D mit einer Einbauhöhe von 190 mm, die auf einer Zugmaschine mit einer Chassis-Höhe von 1060 mm montiert wird, die Aufsattelhöhe von 1250 mm.



Die Zugmaschine rangiert rückwärts unter den Auflieger



**HINWEIS:** Die Höhe der Lead-Up Ramps ist entscheidend. Sie müssen hoch genug sein, um die Kotflügel zu schützen, aber niedrig genug, um den richtigen Nickwinkel der Sattelkupplung zu ermöglichen. Bei besonders niedriger Einbauhöhe der Sattelkupplung ist der Einbau ggf. nicht möglich.

**ACHTUNG:** Die Chassis-Höhe (und Sattelkupplungshöhe) kann entweder für ein beladenes oder unbeladenes Fahrzeug angegeben werden. Bestehen Sie grundsätzlich immer auf Angaben für ein unbeladenes Fahrzeug.

Spezielle zusätzliche Aufsattel-Leitbleche werden insbesondere von bestimmten Kunden, vor allem in GB, benötigt. Wenn der Sattelauflieger während des Aufsattelvorgangs zu niedrig ist, kann er die hinteren Kotflügel oder andere Bauteile der Sattelzugmaschine beschädigen. Sind jedoch die erwähnten Lead-Up Ramps vorhanden, kann der Sattelauflieger auf diesen in die richtige Position gleiten. Eine ansonsten mögliche Beschädigung der Sattelzugmaschine wird so vermieden.

# SATTELKUPPLUNGSTECHNOLOGIE HEUTE

## NoLube-Sattelkupplungen



FETT  
FREI

NoLube steht für „No Lubrication“, d.h.: Diese Sattelkupplung aus Sphäroguss und mit Verschleissplatten muss nicht mehr geschmiert werden, auch nicht die speziellen NoLube-Komponenten in der Verriegelungsmechanik. Fettfrei bleiben auch die Lagerschalen zwischen der Sattelkupplung und den Lagerböcken.

## Innovative Sattelkupplung aus geschmiedetem Aluminium



FETT  
FREI

Ausgewählte Teile des Verschlusses werden bereits bei der Produktion so beschichtet, dass eine Schmierung während der Lebensdauer entfällt. Diese Sattelkupplungen können auch in Flotten eingesetzt werden, deren Sattelkupplungen noch konventionell abgeschmiert werden müssen. Das Fett am Zugsattelzapfen des Aufliegers schadet den fettfreien Verschlusssteilen nicht.

## Terminal-Sattelkupplungen, z. B. FW 3510-TR



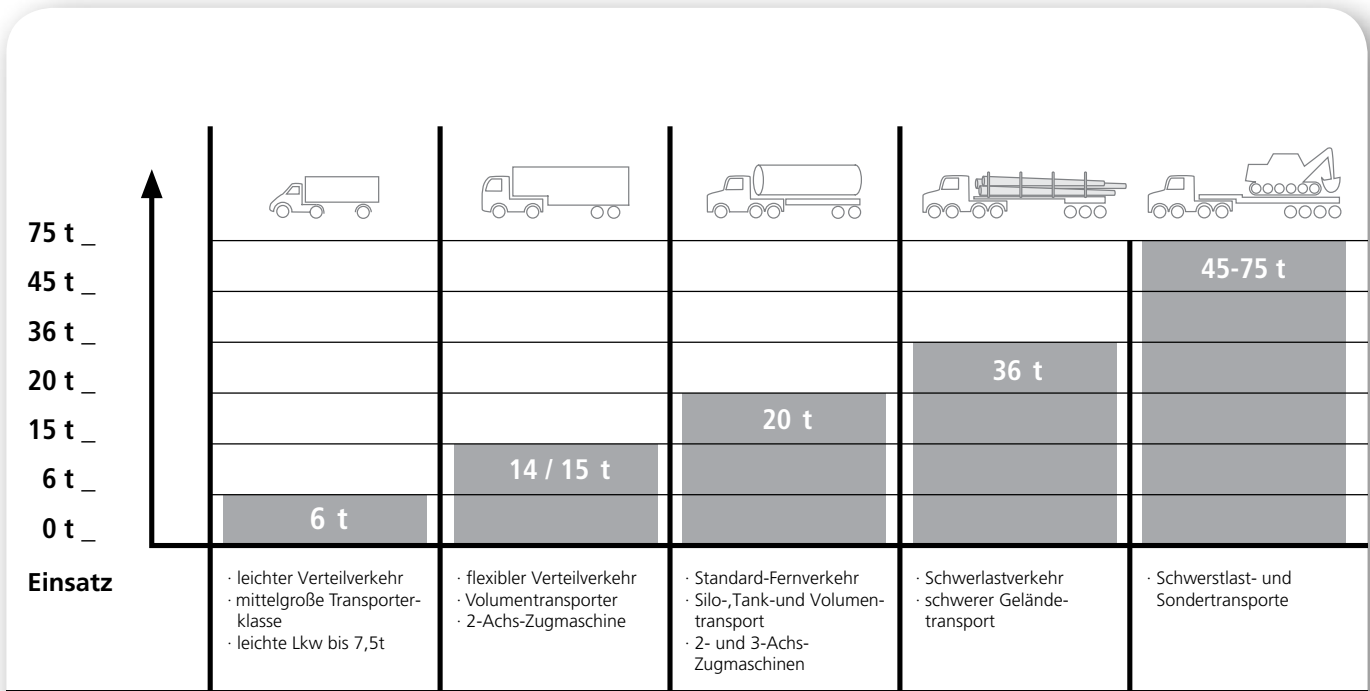
Diese Sattelkupplungen sind aus einem besonders hochwertigen Stahl gegossen und für höhere Belastungen und längere Haltbarkeit unter extremen Einsatzbedingungen ausgelegt. Diese Sattelkupplungen sind auf Wunsch auch mit manueller Zweifachverriegelung erhältlich und können dann auch im öffentlichen Straßenverkehr eingesetzt werden.

## Hub-Sattelkupplung SK-S 36.20 H



Diese Sattelkupplung wurde speziell für den Volumentransport mit zweiachsigen „Low-Liner-Fahrzeugen“ und „Mega-Trailern“ entwickelt. Die höhenverstellbare Sattelkupplung erlaubt das Anheben der Hubvorrichtung mit Druckluft vor dem Aufsatteln, sodass Sattelaufleger mit unterschiedlichen Kupplungshöhen von ein und derselben Zugmaschine gezogen werden können. Die Hub-Sattelkupplung ist vorgebohrt erhältlich, die für alle europäischen Fahrzeuge passen.

# SO FINDEN SIE IHRE SATTELKUPPLUNG



## Sattelkupplung

<b>GC 6</b>  Sattelast 6.000 kg D-Wert 49 kN Bauhöhe 120 mm	<b>FW3214 W</b>  Sattelast 14.000 kg D-Wert 104 kN Bauhöhen 165 bis 225 mm	<b>FWAL-E</b>  Sattelast 20.000 kg D-Wert 150 kN Bauhöhen 167, 197, 219 mm	<b>SK-HD 38.36</b>  Sattelast 36.000 kg D-Wert 162/260 kN Bauhöhen 150, 190 mm Verschluss 2"/3,5"	<b>FW0100</b>  Sattelast 45.000 kg D-Wert 165/170 kN (2") 240 kN (3,5") Bauhöhen 230, 270 mm
<b>SK-S 36.20 H</b>  Sattelast 15.000 kg D-Wert 110 kN Bauhöhe 167 mm Hubhöhen 100, 150, 200 mm	<b>SK-S 36.20</b>  Sattelast 20.000 kg D-Wert 152 kN Bauhöhen 128, 150, 185, 225, 250 mm	<b>SK-HD 38.36 G</b>  Geländetaugliche Sattelkupplung mit kardanischer Lagerung Verschluss 2"/3,5" Sattelast 23.000 kg (2") 36.000 kg (3,5") D-Wert 162/260 kN Bauhöhe 290 mm	<b>FW0165</b>  Sattelast 74.000 kg D-Wert 165/170 kN (2") 240 kN (3,5") Bauhöhen 230, 270 mm	
<b>SK-S 36.20 NoLube</b>  Sattelast 20.000 kg D-Wert 152 kN Bauhöhen 128, 150, 185, 225, 250 mm	<b>FW3510</b>  Sattelast 23.000 kg D-Wert 175 kN Bauhöhen 150, 180, 200 mm			

**Technische Daten** Die angegebenen Belastungsdaten gelten für den Betrieb auf befestigten Straßen und bei Transportverhältnissen, wie sie in Mitteleuropa üblich sind. Bei davon abweichenden Einsatzbedingungen bitten wir um Rücksprache. Wir behalten uns vor, Maß- und Konstruktionsänderungen bei Bedarf vorzunehmen. Alle Angaben sind ohne Gewähr und dienen lediglich als technische Information.



Wir von **SAF-HOLLAND** zählen zu den führenden Ausrüstern der internationalen Nutzfahrzeugindustrie mit hocheffizienten Komponenten, Systemen und Serviceprogrammen. Wir bieten innovative Lösungen für Ihre täglichen Transportaufgaben und optimieren damit Ihren Flotteneinsatz. Deswegen vertrauen Flotten weltweit auf unsere drei Kernmarken:



TRAILERACHSEN UND  
-FAHRWERKSYSTEME



SCHLEPP- UND  
HEBETECHNIK



FEDERUNGEN FÜR  
ZUGFAHRZEUGE UND BUSSE

Wir sind für Sie da: Mit über 3.000 Mitarbeitern und einem globalen Netzwerk von über 9.000 Servicestützpunkten betreuen wir Flottenkunden professionell und engagiert – und immer mit einem Ziel: **Engineering Your Road to Success**. Überall. 365 Tage im Jahr.

## HOCHEFFIZIENTE KOMPONENTEN UND SYSTEME FÜR TRUCK UND TRAILER



EUROPA | NORDAMERIKA | SÜDAMERIKA | AFRIKA | ASIEN | AUSTRALIEN