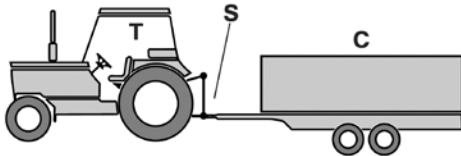


Kupplung / Zugöse / Berechnung

1. Traktorgewicht – bei fehlender D-Wert-Angabe:

Zulässiges Gesamtzuggewicht (zur Zeit 40 t) minus zulässiges Gesamtgewicht des Traktors ist die Anhängelast.

2. Stützlast – statische Stützlast



- vertikale Belastung durch den Starrdeichselanhänger am Kuppelpunkt
- Die maximal mögliche statische Stützlast hängt von der Kupplungsgröße ab und beträgt 10 % des Gesamtgewichts des Anhängers oder 1000 kg (es gilt der kleinere Wert). Höhere Werte sind möglich.
- Die statische Stützlast sollte mindestens 4 % des Anhängerweights betragen, um schädliche Negativstützlast zu vermeiden.
- Die Höhe der Stützlast ist mitunter geschwindigkeitsabhängig.

Starrdeichselanhänger (C):

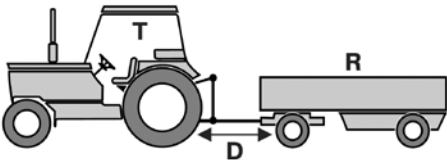
- Verwendung grundsätzlich zugelassen:
- Größe des Starrdeichselanhängers abhängig von den Kenngrößen der Zugöse und des Zugfahrzeuges.

3. D-Wert

D-Wert (nicht bei allen Kupplungen)

Theoretische Deichselkraft zwischen Zugfahrzeug und Anhänger, rechnerischer Vergleichswert von Kräften zwischen sich bewegenden Massen.

Der D-Wert lässt sich nur aus dem zulässigen Gesamtgewicht **beider** Größen ermitteln (Zugfahrzeug **und** Anhänger).



Berechnung des D-Wertes in (kN):

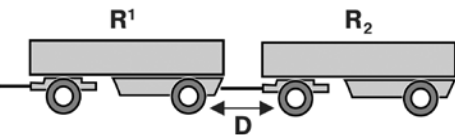
$$D = g \cdot \frac{T \cdot R}{T + R}$$

T: Gesamtgewicht des Zugfahrzeuges in t

R: Gesamtgewicht des Gelenkdeichselanhängers in t

g: Erdbeschleunigung (9,81 m/s²)

Der errechnete D-Wert darf **gleich oder kleiner** dem D Wert der Kupplung (Typenschild) oder dem schwächsten Glied im Gesamtzug sein.



Bei zulässiger Verwendung der Kupplung am Anhänger:

$$D = g \cdot \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

R1: Gesamtgewicht des Anhängers, an den die Kupplung angebaut ist, in t;

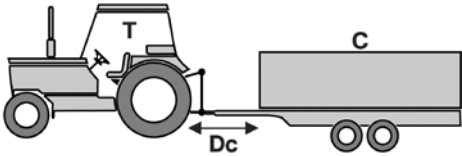
R1 ≥ R2

Kupplungen und Zugösen für den Straßenverkehr, die nach europäischer Norm 94/20 oder ECE R55 bzw. für die Verwendung an LoF-Fahrzeugen nach ECE R147 geprüft wurden, verfügen außerdem über spezielle, für den Einsatz mit dem Starrdeichselanhänger festgelegte Kenngrößen, den **Dc-Wert** und den **V-Wert**.

4. Zugfahrzeug und Starrdeichselanhänger: Dc-Wert und V-Wert

Dc-Wert (gilt nur im Zusammenhang mit dem V-Wert)

- theoretische Deichselkraft zwischen Zugfahrzeug und Anhänger, rechnerischer Vergleichswert von Kräften zwischen sich bewegenden Massen.
- Der Dc-Wert lässt sich nur aus dem zulässigen Gesamtgewicht beider Größen ermitteln (Zugfahrzeug und Starrdeichselanhänger).



Berechnung des Dc-Wertes (kN):

$$Dc \text{ (kN)} = g \cdot \frac{T \cdot C}{T + C}$$

T: Gesamtgewicht des Zugfahrzeuges in t

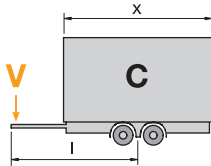
C: Summe der Achslasten des Starrdeichselanhängers in t

g: Erdbeschleunigung 9,81 m/s²

Der errechnete Dc-Wert darf **gleich oder kleiner** dem Dc-Wert von Kupplung bzw. Zugöse sein.

V-Wert (gilt nur im Zusammenhang mit dem Dc-Wert)

- Vertikale Belastung durch den Starrdeichselanhänger
- Abhängig von der Hinterachsfederung des Zugfahrzeuges



Berechnung des V-Wertes (kN):

$$V \text{ (kN)} = a \cdot \frac{x^2}{l^2} \cdot C$$

a: Vergleichsbeschleunigung im Kuppelpunkt in m/s²

a = 1,8 bei Fahrzeug mit Luft-Hinterachsfederung

a = 2,4 bei Fahrzeug mit anderer Federung

l: Theoretische Zugdeichsellänge in m

x: Länge der Ladefläche in m

x²/l²: mindestens 1,0

C: Summe der Achslasten des Starrdeichselanhängers in t

Für Genehmigungen nach **ECE R147** gilt:

$$V \text{ (kN)} = 1,8 \cdot 1,44 \cdot C$$

Der errechnete V-Wert darf **gleich oder kleiner** als der V-Wert von Kupplung bzw. Zugöse sein.

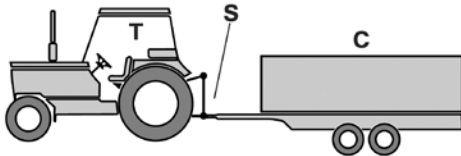
$$\frac{T \cdot R}{T + R}$$

Hitch/drawbar eye/calculation

1. Tractor weight – In the absence of the D-value:

The admissible total vehicle combination weight (currently 40 t) minus the admissible total weight of tractor is the towed load.

2. Vertical load – Static vertical load



- Vertical load from the central axle trailer at the hitch point.
- The maximum possible static vertical load depends on the size of the hitch and amounts to 10% of the total weight of the trailer or 1000 kg (whichever is less). Higher values are possible.
- The static vertical load should be at least 4% of the trailer weight in order to avoid a damaging negative vertical load.
- The level of the vertical load also depends on the speed.

Central axle trailer (C):

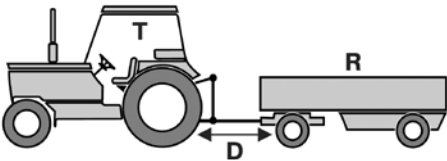
- Use admissible in principle:
- Size of the central axle trailer depends on the characteristics of the drawbar eye and the tractor unit.

3. D-Value

D-value (not in all hitches)

Theoretical horizontal force between towing vehicle and trailer, comparative mathematical value of forces between two moving masses.

The D-value can only be calculated from the admissible total weight of **both** masses (towing vehicle **and** trailer).



Calculation of the D-value in (kN):

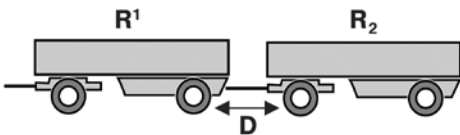
$$D = g \cdot \frac{T \cdot R}{T + R}$$

T: total weight of the towing vehicle in t

R: total weight of the turntable trailer in t

g: gravitational acceleration (9.81 m/s²)

The calculated D-value can be **equal to or less** than the D-value of the hitch (type plate) or the weakest link in the overall rig.



Where use of the hitch is permitted for the trailer:

$$D = g \cdot \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

R1: total weight of the trailer on which the coupling is mounted in t;

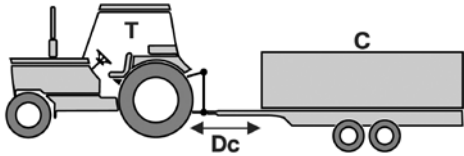
$R_1 \geq R_2$

Towing hitches and towing eyes which have been tested in accordance with European Standard 94/20 or ECE R55 or for use in agricultural or forestry vehicles have special characteristics specified for use with central axle trailers, thus the **Dc-** and the **V-value**.

4. Towing vehicle and central-axle trailer: The Dc-value and V-value

Dc-Wert (valid only in connection with the V-value)

- Theoretical horizontal force between towing vehicle and trailer, comparative mathematical value of forces between two moving masses
- The Dc-value can only be calculated from the admissible total weight of both masses (towing vehicle and trailer).



Calculation of the Dc-value (kN):

$$Dc \text{ (kN)} = g \cdot \frac{T \cdot C}{T + C}$$

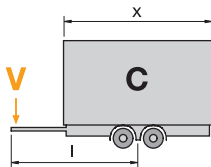
T: total weight of the towing vehicle in t

C: sum of the axle loads of the central axle trailer in t

g: gravitational acceleration 9,81 m/s²

The calculated Dc-value can be **equal to or less** than the Dc-value of the hitch and of the towing eye.

V-Wert (valid only in connection with the Dc-value)



- Vertical force for central-axle trailer
- Dependent on the rear axle suspension of the towing vehicle

Calculation of the V-value (kN):

$$V \text{ (kN)} = a \cdot \frac{x^2}{l^2} \cdot C$$

a: an equivalent vertical acceleration in the hitch point in m/s²

a = 1,8 for vehicles with air suspension

a = 2,4 for vehicles with other suspensions

l: theoretical drawbar length in meters

x: length of the loading area in meters

x²/l²: at least 1,0

C: sum of the axle loads of the central-axle trailer in t

For approvals according to **ECE R147** applies:

$$V \text{ (kN)} = 1,8 \cdot 1,44 \cdot C$$

The calculated V-value can be **equal to or less** than the V-value of the hitch and of the towing eye.

$$\frac{T \cdot R}{T + R}$$