



**Haberhorn**

# **Herzlich willkommen**

# **Ladegutsicherung**

**Peter Bauregger**

**Wien, 14.12.2006**

## 60. Bundesgesetz, mit dem das Kraftfahrzeuggesetz 1967 (22. KFG-Novelle) und die 4. Kraftfahrzeuggesetz-Novelle geändert werden

### 22. KFG-Novelle

16. Im § 101 Abs. 1 wird der Punkt am Ende der lit. d durch einen Beistrich ersetzt und folgende lit. e angefügt:

„e) die Ladung und auch einzelne Teile dieser, auf dem Fahrzeug so verwahrt oder durch geeignete Mittel gesichert sind, dass sie den im normalen Fahrbetrieb auftretenden Kräften standhalten und der sichere Betrieb des Fahrzeuges nicht beeinträchtigt und niemand gefährdet wird. Die einzelnen Teile einer Ladung müssen so verstaut und durch geeignete Mittel so gesichert werden, dass sie ihre Lage zueinander sowie zu den Wänden des Fahrzeuges nur geringfügig verändern können. Die Ladung oder einzelne Teile sind erforderlichenfalls zB durch Zurrgurte, Klemmbalken, Transportschutzkissen, rutschhemmende Unterlagen oder Kombinationen geeigneter Ladungssicherungsmittel zu sichern. Eine ausreichende Ladungssicherung liegt auch vor, wenn die gesamte Ladefläche in jeder Lage mit Ladegütern vollständig ausgefüllt ist.“

17. § 101 Abs. 1a lautet:

„(1a) Sofern ein von der Person des Lenkers oder des Zulassungsbesitzers verschiedener für die Beladung eines Kraftfahrzeuges oder Anhängers Anordnungsbefugter vorhanden ist, hat dieser unbeschadet der § 102 Abs. 1 und § 103 Abs. 1 dafür zu sorgen, dass Abs. 1 lit. a bis c und e eingehalten wird.“

## 15. Bundesgesetz, mit dem das Führerscheinggesetz (7. Führerscheinggesetz-Novelle) und die Straßenverkehrsordnung geändert werden

### 6. Abschnitt Vormerkssystem

#### § 30a.

12. Übertretungen des § 102 Abs. 1 KFG 1967, wenn ein Fahrzeug gelenkt wird, dessen technischer Zustand oder dessen nicht entsprechend gesicherte Beladung eine Gefährdung der Verkehrssicherheit darstellt, sofern die technischen Mängel oder die nicht entsprechend gesicherte Beladung dem Lenker vor Fahrtantritt auffallen hätten müssen;

## Grundbegriffe in der Ladungssicherung

Physikalische Kräfte

Reibung  $\mu$

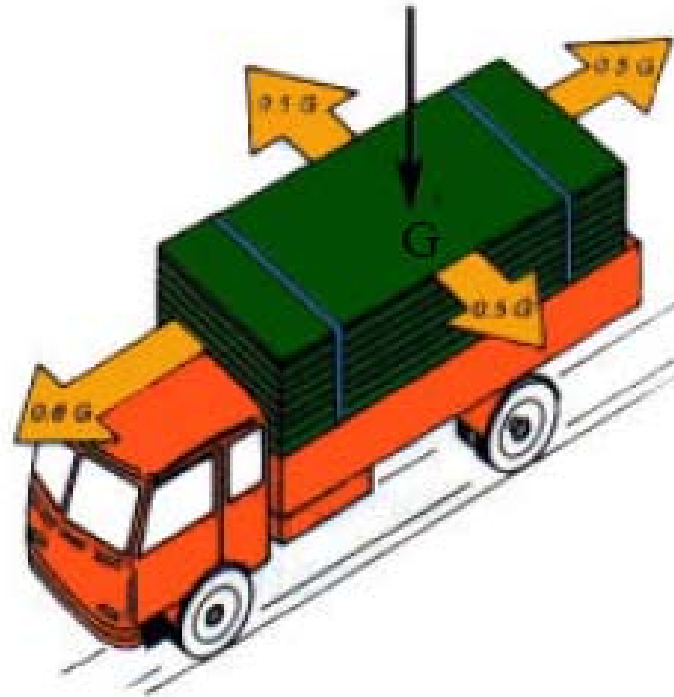
Fahrzeug

Lastverteilungsplan (Achslast)

Formschlüssige Ladegutsicherung

Kraftschlüssige Ladegutsicherung

## Physikalische Kräfte



Wann tritt die größte Bremskraft auf?

## Reibung ( $\mu$ )

„Mikroverzahnung“

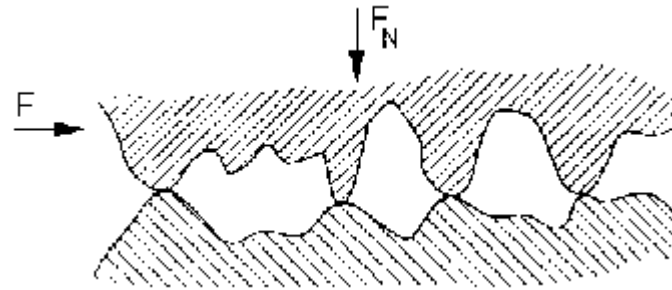
Haftreibung

Gleitreibung *Entscheidend in der Ladungssicherung !*

Reibung – zwischen Ladegut und Ladefläche

Reibung – zwischen den Ladegütern

Reibung – bei verschiedenen Materialpaarungen (lt. VDI 2700)



Materialpaarung	trocken	nass
Holz / Holz	0,20 - 0,50	0,20 - 0,25
Metall / Holz	0,20 - 0,50	0,20 - 0,25
Metall / Metall	0,10 - 0,25	0,10 - 0,20
Beton / Holz	0,30 - 0,60	0,30 - 0,50

Erhöhung des Reibwiderstands mit

## ANTIRUTSCHMATTEN



$$\mu = 0,6$$

## Fahrzeug – Aufbau

**Stirnwand nach EN 12642** = Kraftaufnahme 40% der Nutzlast

Wird aber nur bis 5 Tonnen geprüft – bei gleichmäßig über die Fläche bis 1,40 m verteilter Last.

Gilt auch für 28 Tonne LKW

**Seitenwand nach EN 12642** = Kraftaufnahme 30% der Nutzlast

24% über Bordwand + 6% über Plane aber nur bei vollflächiger Belastung  
z.B. bei SCHMITZ CargoBull 7,5 Tonnen

Gilt auch für 28 Tonne LKW

## **Zurpunkte nach DIN 75410 Teil 1 / EN 12640**

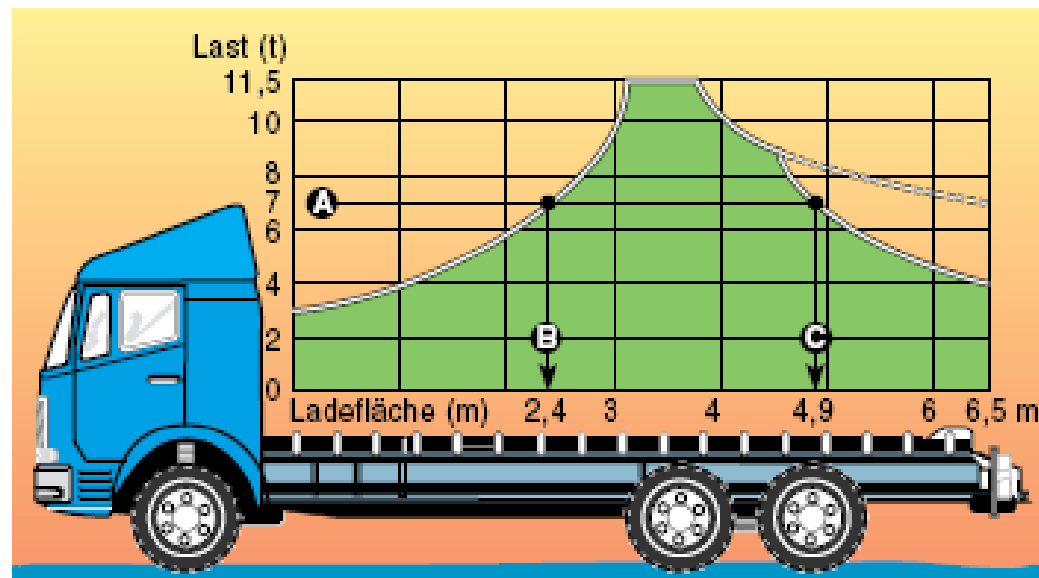
Müssen gekennzeichnet sein – z.B. mit Etikett auf der Rückwand

Bei LKW ab 12 t nur für 2000 kg ausgelegt

Fahrzeuge über 2,2 m müssen mind. 6 Zurpunkte haben

## Lastverteilungsplan (Achslast)

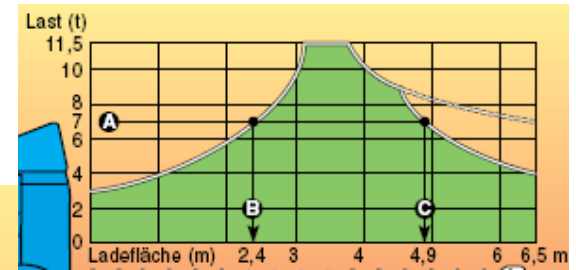
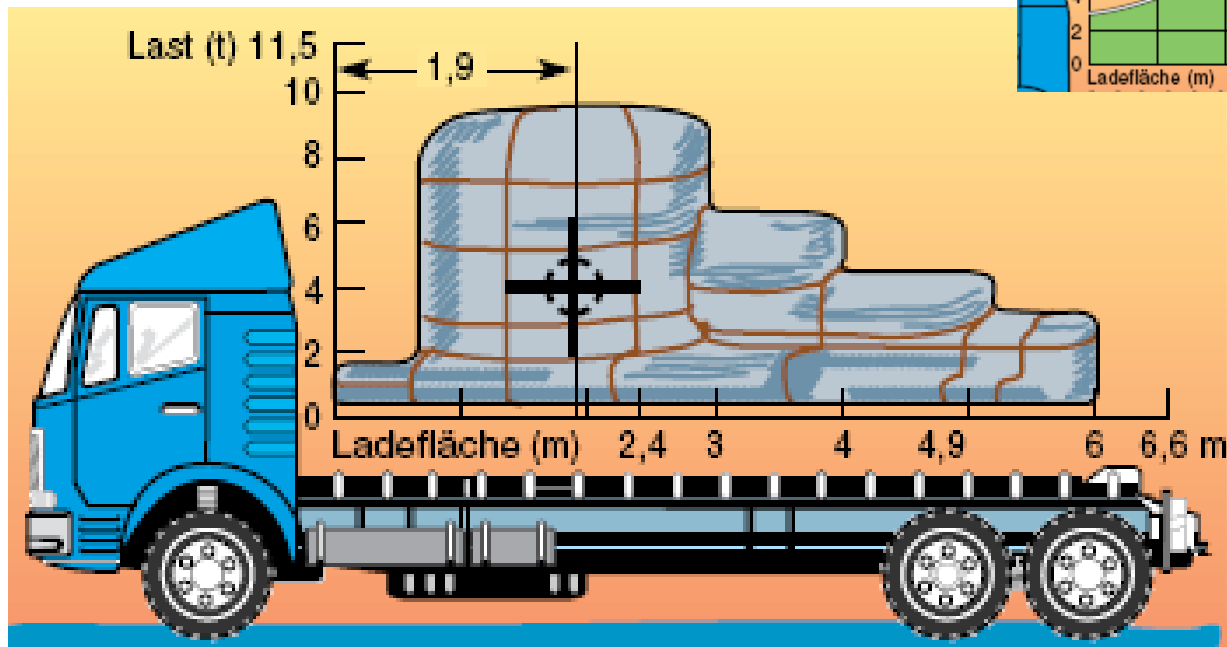
Bei der Beladung von LKW und Anhänger dürfen das höchstzulässige Gesamtgewicht, die höchsten zulässigen Achslasten, die im Gesetz festgelegte größte Höhe und die größte Breite des Fahrzeuges durch die Ladung nicht überschritten werden. Für Ausnahmefälle ist eine Bewilligung des Lan-



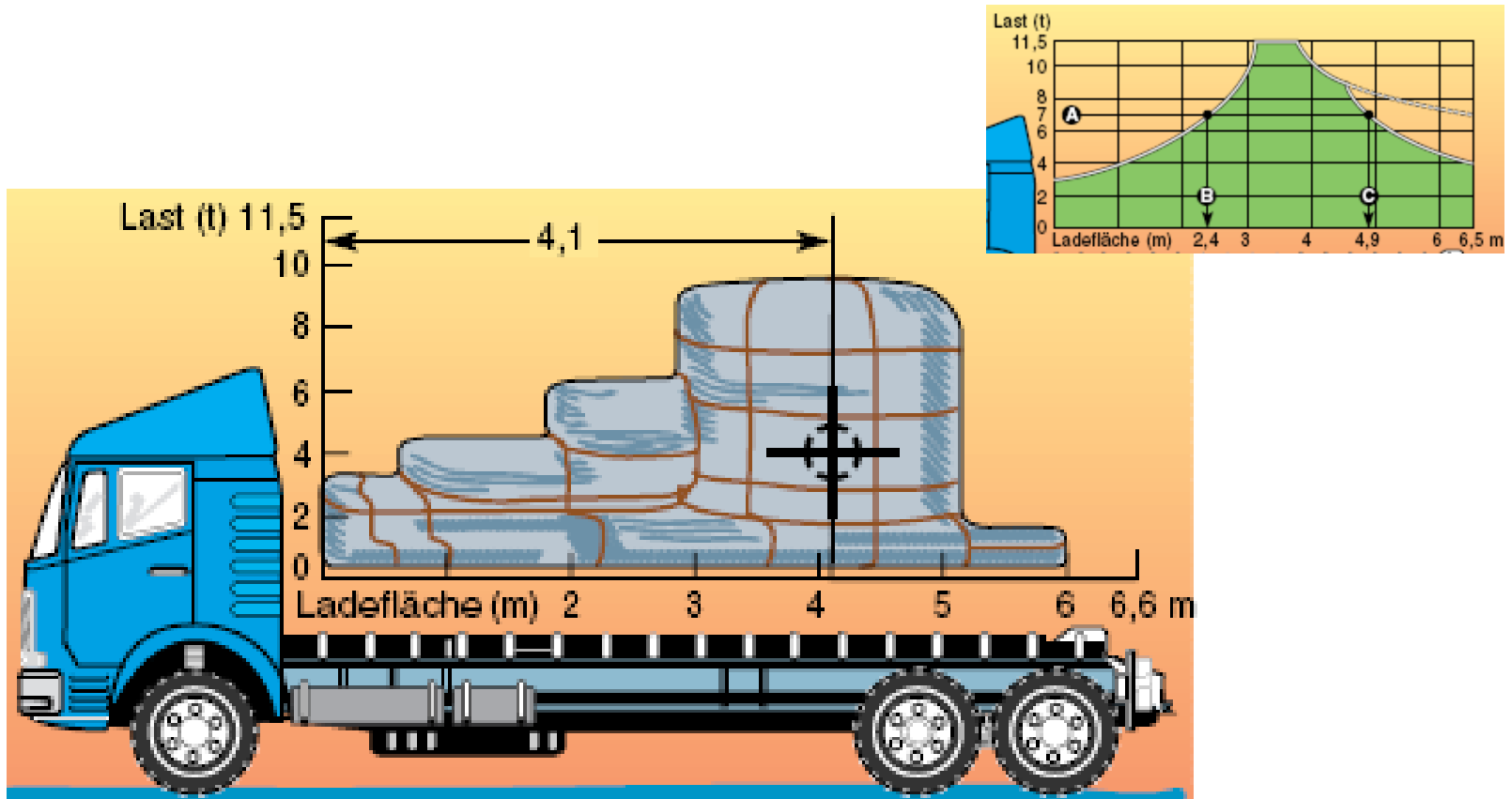
Quelle: AUVA

## Lastverteilungsplan (Achslast)

Ladegut hat ein Gewicht von 7,5 t und eine Länge von 6 m.



## Lastverteilungsplan (Achslast)



Quelle: AUVA

Bei nachträglichen Veränderungen am Fahrzeug, z. B. Aufbau eines LKW-Ladekrans, kann sich der vorhandene Lastverteilungsplan ändern und muss deshalb neu berechnet werden.

## Formschlüssige Ladegutsicherung

Von formschlüssiger Sicherung spricht man, wenn Ladung allseitig an den Laderaumbegrenzungen (Stirnwand und Bordwänden) anliegt. Sie wird allein durch die Form des Fahrzeugaufbaus gehalten. Wenn Freiräume zwischen einzelnen Ladungsteilen oder zwischen Laderaumbegrenzungen und Ladung bestehen oder das Fahrzeug keine Laderaumbegrenzungen (Bordwände, Rungen) besitzt, sind andere formschlüssige Sicherungsarten erforderlich. Die Freiräume sind durch Füllmittel (Luftsäcke, Schaumstoffpolster, Leerpalletten etc.) zu schließen. Auch Abstützungen und Keile sind als Sicherung zu verwenden.

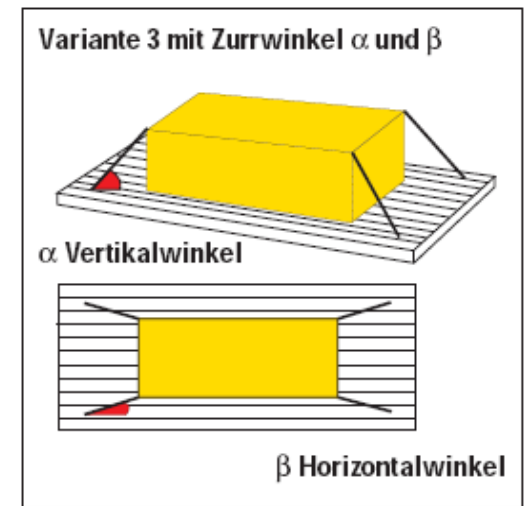
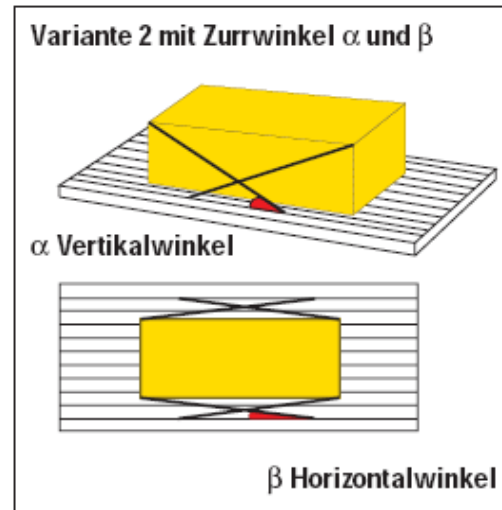
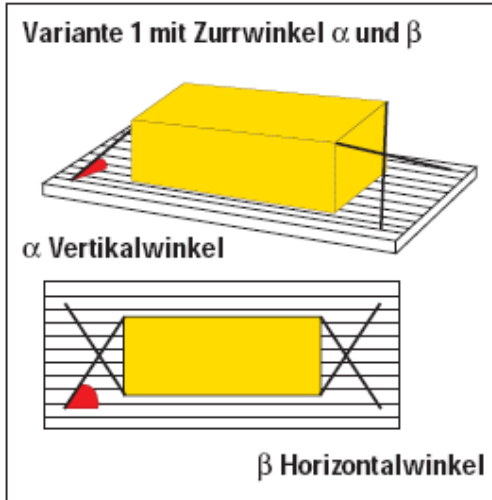
## **Kraftschlüssige Ladegutsicherung**

Von kraftschlüssiger Sicherung spricht man, wenn frei auf der Ladefläche stehende Ladung allein durch eine Kraft, wie durch Erhöhung der Reibungskraft zwischen Ladefläche und Ladung bzw. zwischen den einzelnen Ladungsteilen gesichert werden soll. Die bekannteste Möglichkeit ist das Niederzurren der Ladung durch Zurrmittel (Kette, Gurt, Seil) auf die Ladefläche.

**Diagonalzurren**

**Niederzurren**

## Diagonalzurren



Beim Diagonalzurren ist die erforderliche **zulässige Zugkraft der Zurrmittel** (Zurrgurte, Zurrketten) abhängig von der Größe der Winkel  $\alpha$  und  $\beta$ !

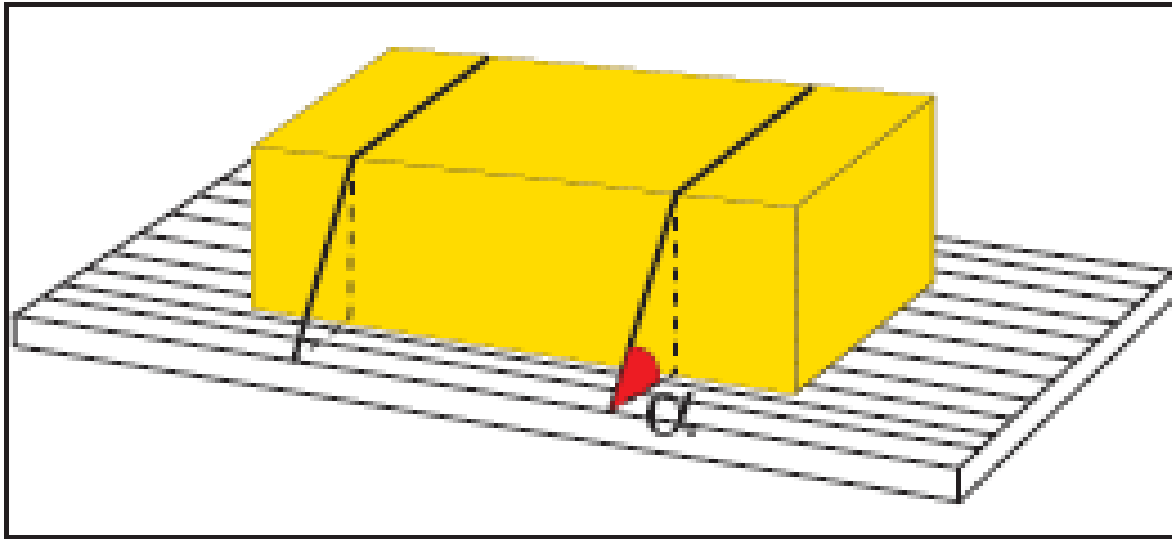
Der Winkel  $\alpha$  (Winkel zwischen Ladefläche und Zurrmittel) sollte zwischen  $20^\circ$  -  $65^\circ$  liegen!

Der Winkel  $\beta$  (Horizontalwinkel zwischen Fahrzeugs-Längsrichtung und Zurrmittel) sollte zwischen  $6^\circ$  -  $55^\circ$  liegen!

Wichtig – Zurrpunkte an Ladung und Fahrzeug müssen die entsprechenden Festigkeit aufweisen!

Auch hier gilt: Je höher der Reibbeiwert ( $\mu$ ) desto besser und geringer muss die erforderliche Festigkeit (LC) des Zurrmittels sein!

## Niederzurren



Wichtige Einflusskriterien: Reibung

Winkel  $\alpha$

Vorspannkraft ( $S_{Tf}$ )

## Verpflichtende Angaben lt. EN-Norm

Vorspannkraft ( $S_{Tf}$ )

Angebe der NORM: EN 12195-2

Werkstoff (Blaues Etikett = PES)

Hersteller oder in Verkehrbringer

Code für Verfolgbarkeit der Herstell-Charge

Zulässige Zugkraft in direktem Zug – Angabe in daN

Hinweis “nicht heben, nur zurren“



Eingenähter Teil

Zulässige Zugkraft in Umreifung – nicht mehr nötig!

1. Gewicht der Ladung auswählen
2. Winkel der niedergespannten Zurrgurte auswählen
3. zugelassene Vorspannkraft ( $S_{Tf}$ ) der verwendeten Ratschen auswählen
4. Oberfläche / Reibwert der Ladung auf Ladefläche definieren

Ladungsgewicht	Oberfläche / Reibwert		Winkel 30° – 60°				Winkel 60° – 90°				Winkel > 90°			
			Vorspannkraft ( $S_{Tf}$ ) lt. Angabe auf Zurrgurt											
			250	500	750	1000	250	500	750	1000	250	500	750	1000
1.000 daN (kg)	Öl / Sand / Metall	0,15 $\mu$	11	6	4	3	7	3	2	2	6	3	2	2
	Saubere Ladefläche	0,30 $\mu$	5	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
	Mit Anti-Rutschmatte	0,60 $\mu$	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2.000 daN (kg)	Öl / Sand / Metall	0,15 $\mu$	23	11	8	6	13	7	4	3	12	6	4	3
	Saubere Ladefläche	0,30 $\mu$	9	5	3	2	5	3	2	2	5	3	2	2
	Mit Anti-Rutschmatte	0,60 $\mu$	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3.000 daN (kg)	Öl / Sand / Metall	0,15 $\mu$	34	17	11	9	20	10	7	5	18	9	6	5
	Saubere Ladefläche	0,30 $\mu$	14	7	5	4	8	4	3	2	8	4	3	2
	Mit Anti-Rutschmatte	0,60 $\mu$	4	2	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2
4.000 daN (kg)	Öl / Sand / Metall	0,15 $\mu$	45	23	15	11	26	13	9	7	23	11	8	6
	Saubere Ladefläche	0,30 $\mu$	19	9	6	5	11	5	4	3	9	5	3	2
	Mit Anti-Rutschmatte	0,60 $\mu$	5	3	2	1	3	2	1	1	3	1	1	1
6.000 daN (kg)	Öl / Sand / Metall	0,15 $\mu$	68	34	23	17	39	20	13	10	34	17	11	9
	Saubere Ladefläche	0,30 $\mu$	28	14	9	7	16	8	5	4	14	7	5	4
	Mit Anti-Rutschmatte	0,60 $\mu$	8	4	3	2	5	2	2	1	4	2	1	1
8.000 daN (kg)	Öl / Sand / Metall	0,15 $\mu$	91	45	30	23	52	26	17	13	45	23	15	11
	Saubere Ladefläche	0,30 $\mu$	37	19	12	9	22	11	7	5	19	9	6	5
	Mit Anti-Rutschmatte	0,60 $\mu$	11	5	4	3	6	3	2	2	5	3	2	1
10.000 daN (kg)	Öl / Sand / Metall	0,15 $\mu$	113	57	38	28	65	33	22	16	59	29	20	15
	Saubere Ladefläche	0,30 $\mu$	47	23	16	12	27	13	9	7	25	13	8	6
	Mit Anti-Rutschmatte	0,60 $\mu$	13	7	4	3	8	4	3	2	9	4	3	2
12.000 daN (kg)	Öl / Sand / Metall	0,15 $\mu$	136	68	45	34	79	39	26	20	68	34	23	17
	Saubere Ladefläche	0,30 $\mu$	56	28	19	14	32	16	11	8	28	14	9	7
	Mit Anti-Rutschmatte	0,60 $\mu$	16	8	5	4	9	5	3	2	8	4	3	2
14.000 daN (kg)	Öl / Sand / Metall	0,15 $\mu$	159	79	53	40	92	46	31	23	79	40	26	20
	Saubere Ladefläche	0,30 $\mu$	65	33	22	16	38	19	13	9	33	16	11	8
	Mit Anti-Rutschmatte	0,60 $\mu$	19	9	6	5	11	5	4	3	9	5	3	2

## Hilfsmittel zur Ladegutsicherung

Zurrgurte

Zurrketten

Staupolster

Kanthölzer / Keile

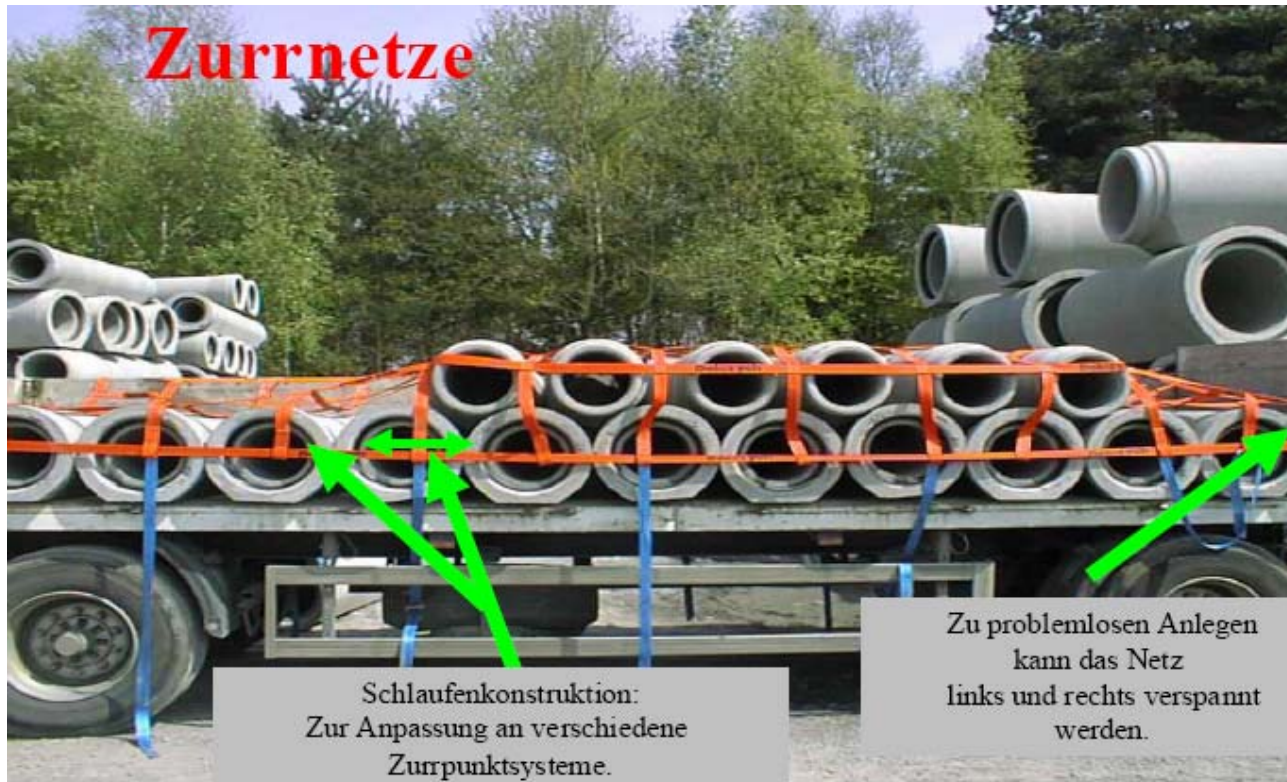
Netze

Antirutschmatten

Rungen

Kantenschutz, Schutzschläuche







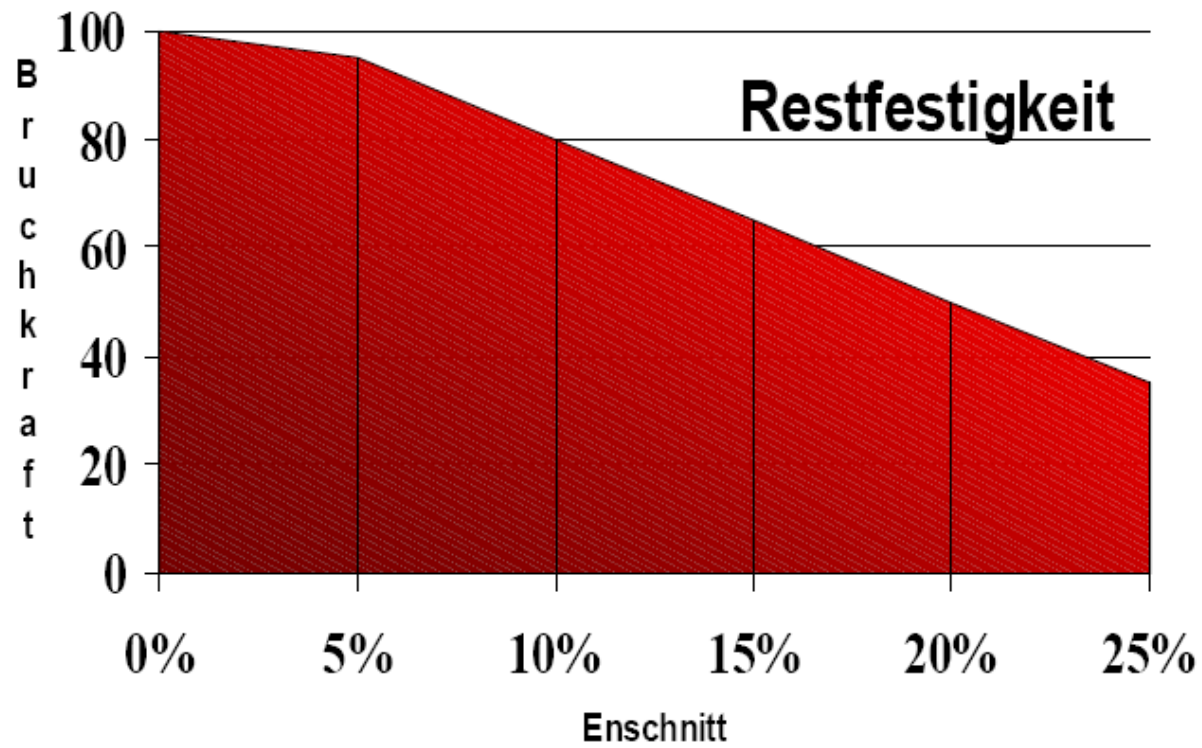
## Hakentypen



## Ablegekriterien bei Zurrgurten

- fehlendes Etikett
- seitliche Einschnitte von in Summe mehr als 10% der Bandbreite
- Verletzung des Gutbandes in der Dicke von mehr als 10%
- beschädigte Beschlagsteile – aufgebogene Haken
- Beschädigung der Nähte
- Verformung durch Wärmeeinfluss
- Schäden durch aggressive Stoffe z.B. Säuren, Laugen
- beschädigte, verrostete Ratschen





## Niederzurren



**Haberkorn**

# EINLADUNG

## Ladungssicherung - Impulsveranstaltung für Führungskräfte



### Termin

23. November 2005  
9.00 bis 16.00 Uhr

### Veranstaltungsort

ÖAMTC Fahrsicherheitszentrum Oberösterreich  
Neufahrner Straße 100  
4614 Marchtrenk