

Verfahrensanleitung

zur

Ladungssicherung

HABA-BETON

MONOLITHIC IDEAS WWW.HABA-BETON.EU

Entsprechend den gesetzlichen Vorschriften sehen wir uns gezwungen, bei allen von uns beladenen LKW nach dem Verladevorgang eine Kontrolle zur Ladungssicherung durchzuführen.

Gesetzliche Grundlagen sind:

StVO (Straßenverkehrsordnung)

§ 22 Ladung

§ 23 Sonstige Pflichten des Fahrzeugführers

StVZO (Straßenverkehrszulassungsordnung)

§ 30 Beschaffenheit der Fahrzeuge

§ 31 Verantwortung für den Betrieb der Fahrzeuge

HGB (Handelsgesetzbuch)

§ 412 Fahrer- Halter- und Verladerverantwortlichkeit

BGB (Bürgerliches Gesetzbuch)

§ 823 Schadensersatz

§ 254 Mitwirkendes Verschulden

Unsere Staplerfahrer sind angewiesen, die ordnungsgemäße Ladungssicherung zu kontrollieren und bestätigen durch ihre Unterschrift auf dem Kommissionslieferschein die korrekte Ladungssicherung. Nur mit der Unterschrift des Staplerfahrers erhält der Fahrer den Lieferschein und kann das Werkgelände verlassen.

Falls ein Fahrer dennoch das Werkgelände mit ungenügend gesicherter Ladung verlässt, sind unsere Mitarbeiter angewiesen, die Polizei zu verständigen.

Sollte ein Fahrer, kein entsprechendes Sicherungsmaterial gemäß unserer Ladeanweisung haben, können diese bei uns käuflich erworben werden.

Folgende Zurrmittel müssen angewendet werden:

1. ERGO-Langhebelratsche
(Zugratsche) mit:

- zulässige Zugkraft CL 2.500 daN
- Vorspannkraft mind. STF 500 daN
- Handzugskraft SHF 50 daN
- ohne Beschädigungen
- Etiketten lesbar

2. Kantenschutzschlauch, über dem Spanngurt gezogen an den Auflageflächen

3. mind. 1 Spanngurt pro Stapel mit Vorspannkraftanzeiger (TFI) auf der Ratschenseite

4. Zurrkette Güteklasse 8, Kettendicke 8 mm

5. Antirutschmatten Breite 250 mm, Stärke 8 mm,

Es wird empfohlen ca. 20 Zurrgurte für das Niederzurren und 4 Zurrketten pro Werkstück für das Direktzurren mitzuführen.

Inhaltsverzeichnis

1)	Anforderung an das Transportfahrzeug	1-3
2)	Anforderung an die Zurrmittel	4-5
3)	Sicherung durch Niederzurren ohne Formschluß nach vorne, Reibwert 0,5	6
4)	Sicherung durch Niederzurren ohne Formschluß nach vorne, Reibwert 0,6	7
5)	Formschluß nach vorne (Beispiele)	8-13
6)	Sicherung durch Niederzurren mit Formschluß nach vorne, Reibwert 0,5	14
7)	Sicherung durch Niederzurren mit Formschluß nach vorne, Reibwert 0,6	15
8)	Kippgefahr	16
9)	Diagonalzurren bei Kippgefahr	17
10)	Diagonalzurren, Reibwert 0,5	18
11)	Diagonalzurren, Reibwert 0,6	19
12)	Gewichte Rohre	20
13)	Gewichte Eiprofile	21
14)	Gewichte Falzmuffenrohre und Sonderprofile	22
15)	Gewichte Schachtringe und Konen	23
16)	Gewichte Schächte	24
17)	Ladehölzer	25-26
18)	Sonderbauteile	27
19)	Lastverteilung	28
20)	Gutachten Reibwerte (BDB)	29
21)	Lenk- und Ruhezeiten (Übersicht)	30

1) Anforderungen an Transportfahrzeuge

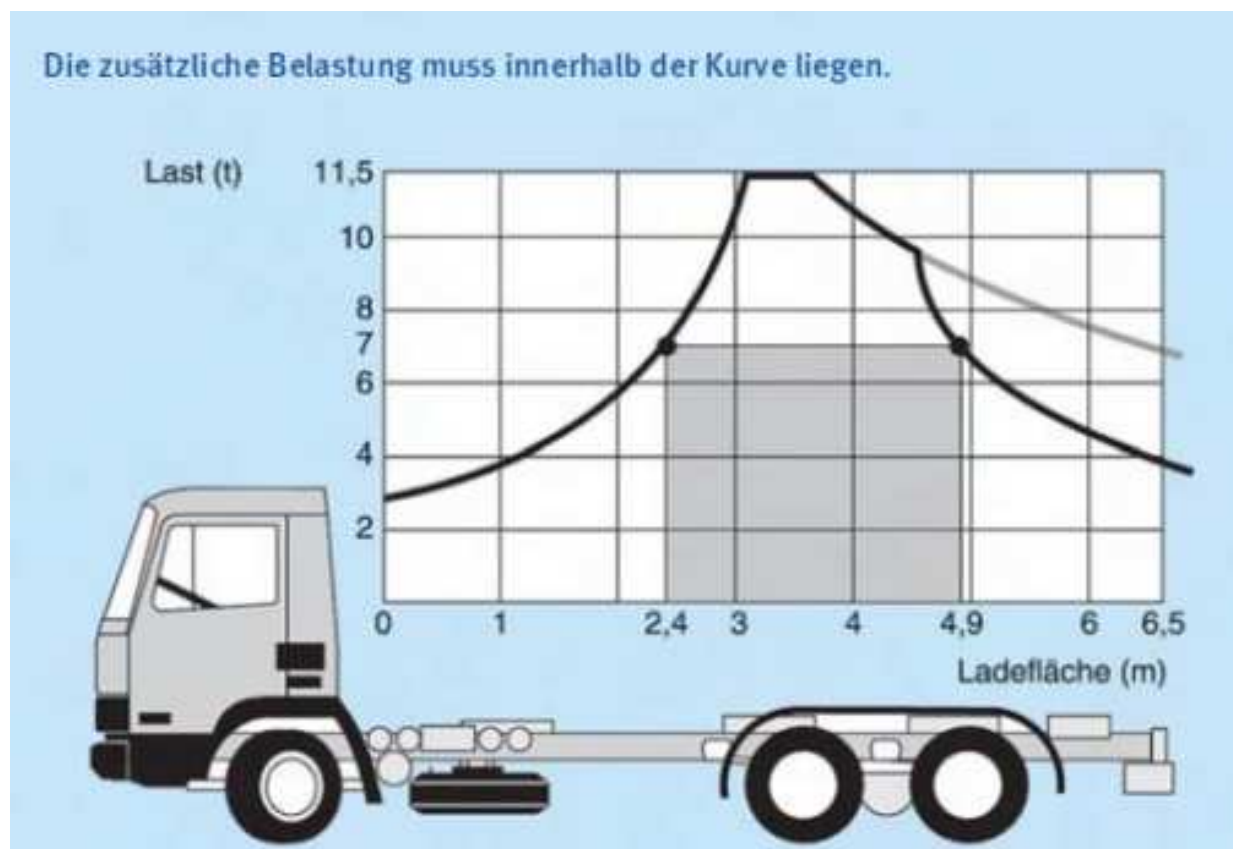
Die Grundanforderung an das Transportfahrzeug besteht darin, dass die "Tragfähigkeit" für die zu transportierende Last ausreichend sein muss.

1.1 Lastverteilungsplan

Der Lastverteilungsplan gibt an, wie die Ladung (Gewicht und Schwerpunktlage) auf dem Fahrzeug zu verteilen ist, damit:

- die zulässige Gesamtmasse nicht überschritten wird,
- die zulässigen Achslasten nicht über- oder unterschritten werden und
- keine unzulässige Schwerpunktlage entsteht.

Der Lastverteilungsplan gehört zum Fahrzeug und muss beim Fahrzeugkauf bzw. vom Fahrzeughersteller oder Aufbauhersteller mitgeliefert werden.



1.2 Belastbarkeiten von Bordwänden

Die Belastbarkeit von Bordwänden ist begrenzt und wird von vielen Fahrern überschätzt. Die Praxis zeigt, je älter ein Fahrzeug bzw. der Aufbau ist, umso weniger kann die Belastbarkeit in die formschlüssige Ladungssicherung mit eingerechnet werden.

Von einem Nutzfahrzeug nach DIN EN 12642 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3,5 t, müssen folgende Kräfte von den Bordwänden aufgenommen werden:

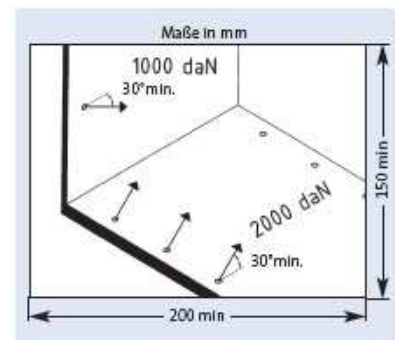
Komponente des Fahrzeuges	Standardaufbau "Code L"	Verstärkter Aufbau "Code LX"
Stirnwand	40 % Nutzlast (max. 5000 daN)	50 % Nutzlast
Rückwand	25 % Nutzlast (max. 3100 daN)	30 % Nutzlast
Seitenwände	30 % Nutzlast	40 % Nutzlast
Festigkeit der Bordwände bei Nutzfahrzeugen mit einem zGM $\geq 3,5$ t (DIN EN 12642)		

1.3 Anforderungen und Anordnung an die Zurrpunkte

Häufig ist aufgrund der Lastverteilung ein Verkeilen, Festsetzen und Verstellen der Ladung in der gewünschten Position nicht möglich. Um die verbleibenden Kräfte in den Fahrzeugaufbau einleiten zu können, sind Zurrpunkte nötig.

Bei Lkw und Anhängern mit Pritschenaufbauten mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3,5 t müssen bei Berücksichtigung der DIN EN 12640 die Zurrpunkte wie im Bild angeordnet sein.

Fahrzeugtyp	Norm	Zulässige Gesamtmasse (zGM)	Zulässige Zugkraft (Lc)
LKW	DIN EN 12640	3,5 t bis 7,5 t	≥ 800 daN
		7,5 t bis 12,0 t	≥ 1000 daN
		> 12,0 t	≥ 2000 daN



Zusätzlich müssen pro Seite 4 Zurrpunkte mit einer zulässigen Zugkraft von 5000 daN an gebracht sein.

Anzahl und Anordnung der Zurrpunkte

Die Anzahl der Zurrpunkte hängt gemäß DIN EN 12640 grundsätzlich von der Länge der Ladefläche ab.

- Der Abstand zwischen Stirnwand und Zurrpunkt darf in Längsrichtung maximal 500 mm betragen (Gleiches gilt auch für den Abstand vom Zurrpunkt bis zum Ende der Ladefläche)
- Die lichte Weite zwischen den Zurrpunkten in Längsrichtung darf 1.200 mm nicht überschreiten (Ausnahme: lichte Weite im Bereich der beiden Achsen einmal max. 1.500 mm)
- Der Abstand von der seitlichen Begrenzung der Ladefläche zum Zurrpunkt darf nicht größer sein als 50 mm. (Ausnahme: Zurrpunkte die 360° drehbar sind, können einen Abstand zur Seitenkante von 50 mm – 250 mm haben)
- Die vordere Stirnwand ist mit mindestens 2 Zurrpunkten auszustatten.
- Die 2x4 Zurrpunkte mit 5000 daN müssen vorne, mittig/mittig (Abstand 1200 mm) und hinten angeordnet sein!

Kennzeichnung der Zurrpunkte

Die DIN EN 12640 schreibt vor, dass Fahrzeuge mit Zurrpunkten an gut sichtbarer Stelle mit einem Hinweisschild zu versehen sind. Das Hinweisschild muss Angaben zur zulässigen Zurrkraft und einem Hinweis DIN 75410 oder DIN EN 12460 enthalten



2) Anforderung an die Zurrmittel Niederzurren



ERGO-Longhebelratche (Zugratche) ca. 20 Stück)

- zulässige Zugkraft CL 2500 daN
- Vorspannkraft S_{TF} 750 daN
- Handzugkraft S_{HF} 50 daN

Kantenschutzschlauch

Innen mit Gewebe

KEINE

FEUERWEHRSCHLÄUCHE

pro Spanngurt

5 Stück, Länge 500 mm



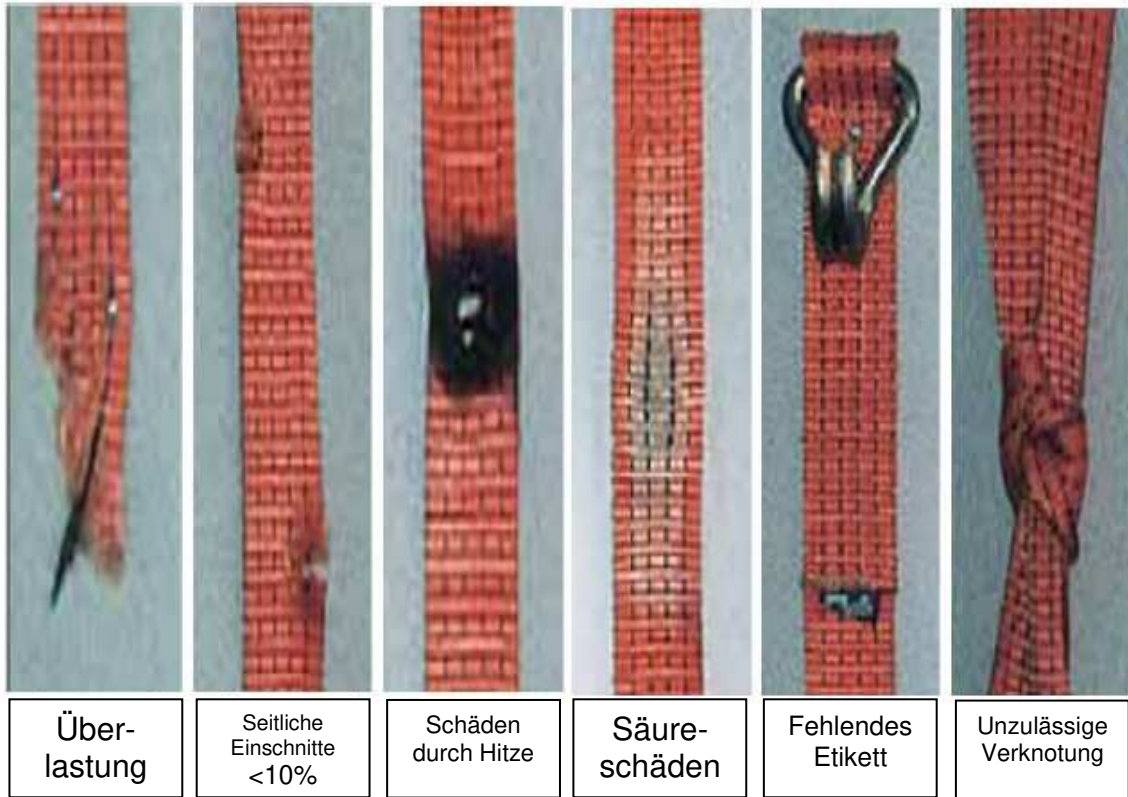
Vorspannkraftanzeige (TFI)

auf der Ratschenseite

mind. 1 Stück pro Stapel (6 Stück)
bis 750 daN (Rot)



Ablegereife Zurrmittel



Überlastung

Seitliche Einschnitte <10%

Schäden durch Hitze

Säureschäden

Fehlendes Etikett

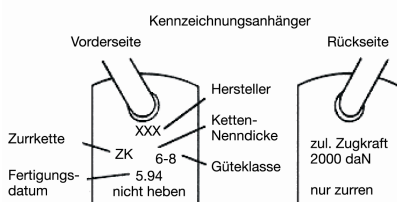
Unzulässige Verknotung

Zurrketten Güteklasse 8

Zurrkette mit Ratschenspanner



Anhänger muss lesbar sein!



Kettennennstärke in mm	Zulässige Zurrkraft LC in daN	erreichbare Vorspannkraft STF in daN	Spannweg in mm
8	4000	1000	140
10	6300	1575	130
13	10000	1500	130

3) Sicherung durch Niederzurren **ohne** Formschluß nach vorne

Gleitreibwert	0,50	gemäß Gutachten BDB Mai 2010	Beschleunigungs- Verzögerungsfaktor	0,8	Anzugsfaktor	1,75	nur mit gelben Kantenschutzschlauch
----------------------	-------------	---------------------------------	--	------------	---------------------	-------------	--

		Stapelgewicht in kg											
		2500				3000				3500			
Abspannwinkel α	Vorspannkraft S_{TF}												
	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	
60 °	3	2	2	2	4	3	2	2	4	3	2	2	
80 °	3	2	2	2	3	3	2	2	4	3	2	2	
		4000				4500				5000			
Abspannwinkel α	Vorspannkraft S_{TF}												
	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	
60 °	5	4	3	2	6	4	3	2	6	4	3	2	
80 °	4	3	2	2	5	4	3	2	5	4	3	2	
		5500				6000				6500			
Abspannwinkel α	Vorspannkraft S_{TF}												
	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	
60 °	7	5	3	3	7	5	4	3	8	6	4	3	
80 °	6	4	3	2	6	5	3	3	7	5	4	3	
		7000				7500				8000			
Abspannwinkel α	Vorspannkraft S_{TF}												
	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	
60 °	8	6	4	3	9	6	4	3	10	7	5	4	
80 °	7	5	4	3	8	6	4	3	8	6	4	3	
		8500				9000				9500			
Abspannwinkel α	Vorspannkraft S_{TF}												
	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	
60 °	10	7	5	4	11	8	5	4	11	8	6	4	
80 °	9	6	4	3	9	7	5	4	10	7	5	4	

Die Ladungssicherung ist in **geeigneten Zeitabständen** zu **kontrollieren** und **gegebenenfalls nachzuspannen!**

Auf den **Abspannwinkel** **achten!!!** Dieser sollte nicht **kleiner 60°** sein!

Nur Kantenschutz mit Textilgewebe an den Auflagestellen! **KEINE ANTIRUTSCHMATTEN** oder **Feuerwehrschräuche!!!**

Mindestens 2 Gurte pro Stapel oder Werkstück!

Vorspannung über 500 daN ist nur **gültig für Langhebelratschen mit Messinstrument!!!**

Die Ladefläche muss **besenrein** sein! Im Winter zusätzlich **schnee- und eisfrei!**

Keine beschädigten Zurrmittel verwenden!

Formel nach DIN 12195-1	$F_v = \frac{1}{1,75} \times F_G \times \frac{c - \mu}{\mu} \times \frac{1}{\sin \alpha}$
----------------------------	---

4) Sicherung durch Niederzurren **ohne** Formschluß nach vorne

Gleitreibwert	0,60				Antirutschmatte	Beschleunigungs-Verzögerungsfaktor	0,8				Anzugsfaktor	1,75				nur mit gelben Kantenschutzschlauch
	Stapelgewicht in kg															
	2500				3000				3500							
Abspannwinkel	Vorspannkraft S _{TF}															
α	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN				
60 °	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2				
80 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
	4000				4500				5000							
Abspannwinkel	Vorspannkraft S _{TF}															
α	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN				
60 °	3	2	2	2	3	2	2	2	4	3	2	2				
80 °	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2				
	5500				6000				6500							
Abspannwinkel	Vorspannkraft S _{TF}															
α	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN				
60 °	4	3	2	2	4	3	2	2	5	3	2	2				
80 °	4	3	2	2	4	3	2	2	4	3	2	2				
	7000				7500				8000							
Abspannwinkel	Vorspannkraft S _{TF}															
α	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN				
60 °	5	4	3	2	5	4	3	2	6	4	3	2				
80 °	4	3	2	2	5	3	2	2	5	4	3	2				
	8500				9000				9500							
Abspannwinkel	Vorspannkraft S _{TF}															
α	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN				
60 °	6	4	3	2	6	4	3	2	6	5	3	3				
80 °	5	4	3	2	5	4	3	2	6	4	3	2				

Die Ladungssicherung ist in **geeigneten Zeitabständen** zu **kontrollieren** und **gegebenenfalls nachzuspannen!**

Auf den **Abspannwinkel** **achten!!!** Dieser sollte nicht **kleiner 60°** sein!

Nur Kantenschutz mit Textilgewebe an den Auflagestellen! **KEINE ANTIRUTSCHMATTEN** oder **Feuerwehrschräuche!!!**

Mindestens 2 Gurte pro Stapel oder Werkstück!

Vorspannung über 500 daN ist nur **gültig für Langhebelratschen mit Messinstrument!!!**

Die Ladefläche muss **besenrein** sein! Im Winter zusätzlich **schnee- und eisfrei!**

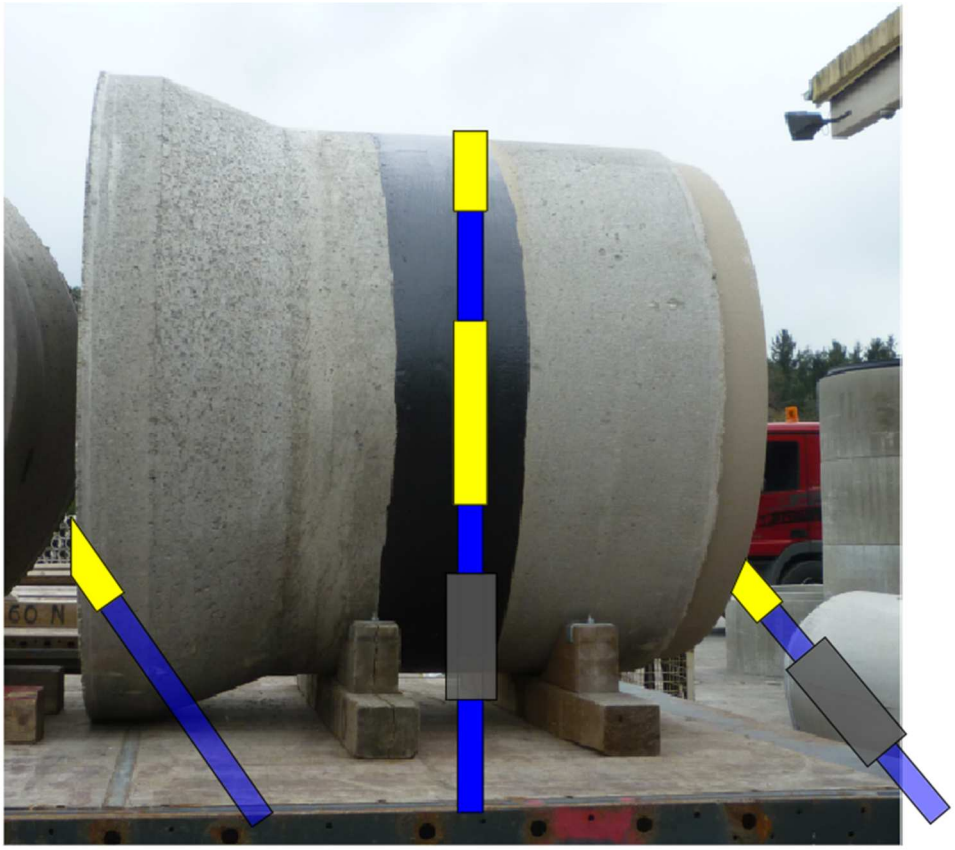
Keine beschädigten Zurrmittel verwenden!

Formel nach DIN 12195-1	$F_v = \frac{1}{1,75} \times F_G \times \frac{c - \mu}{\mu} \times \frac{1}{\sin \alpha}$
----------------------------	---



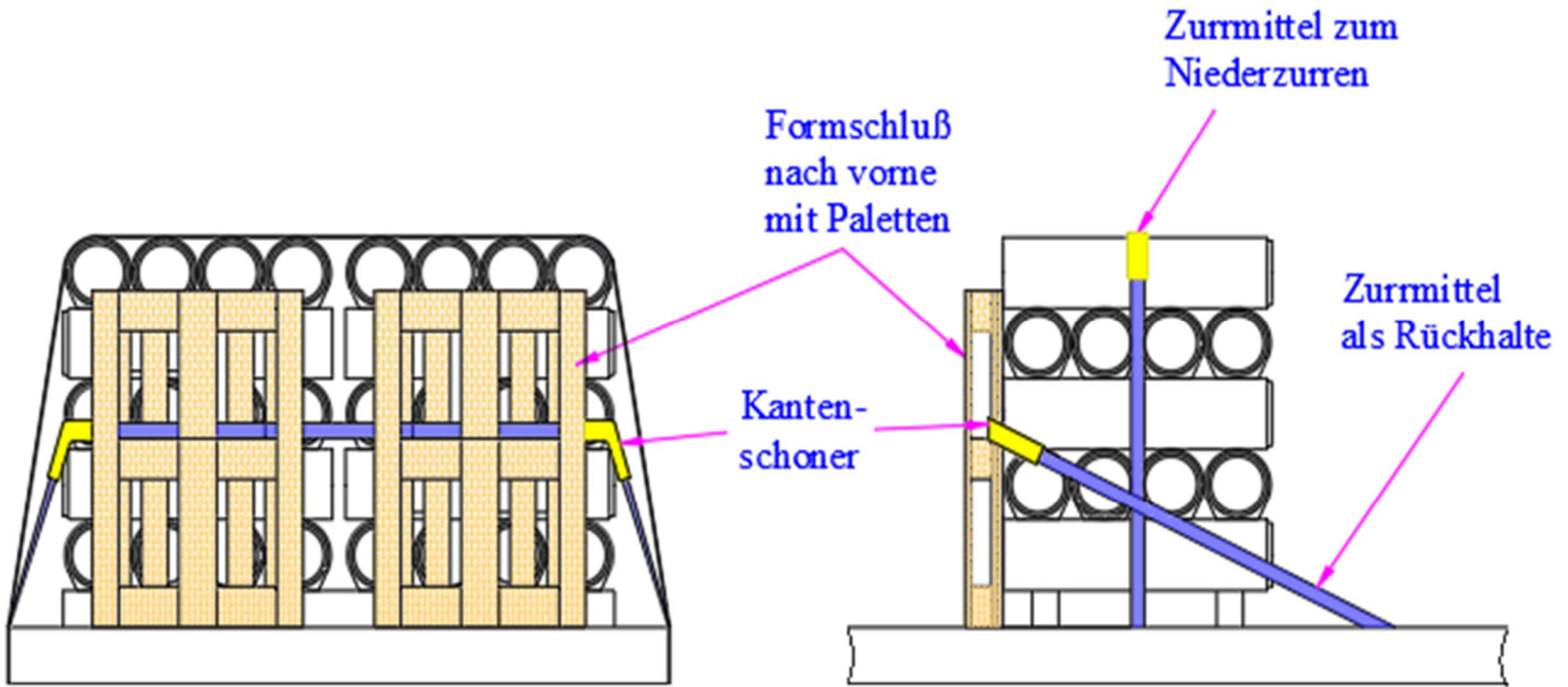
Fahrtrichtung





Fahrtrichtung

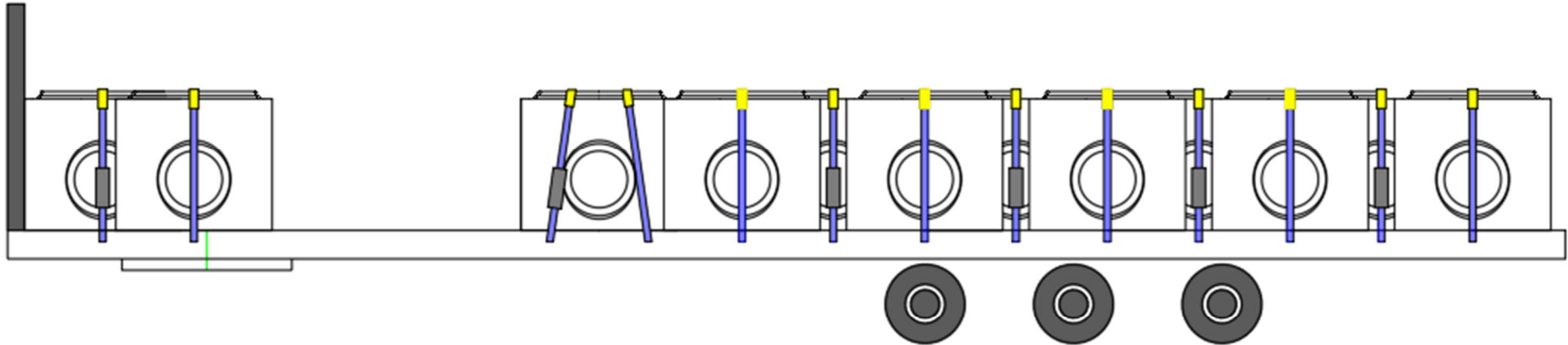




Fahrtrichtung



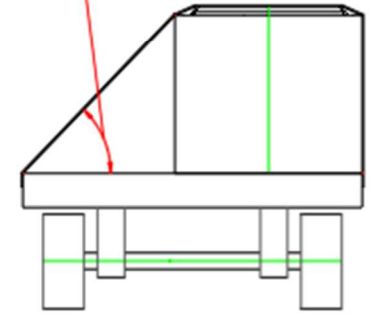
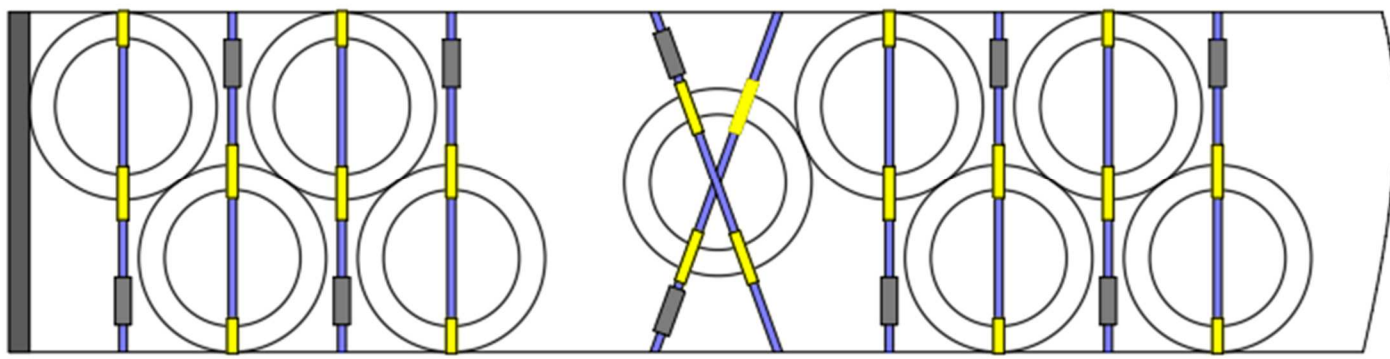




Sicherung der Ladung
mit Formschluss nach vorne

Sicherung der Ladung
ohne Formschluss nach vorne

Abspannwinkel = α

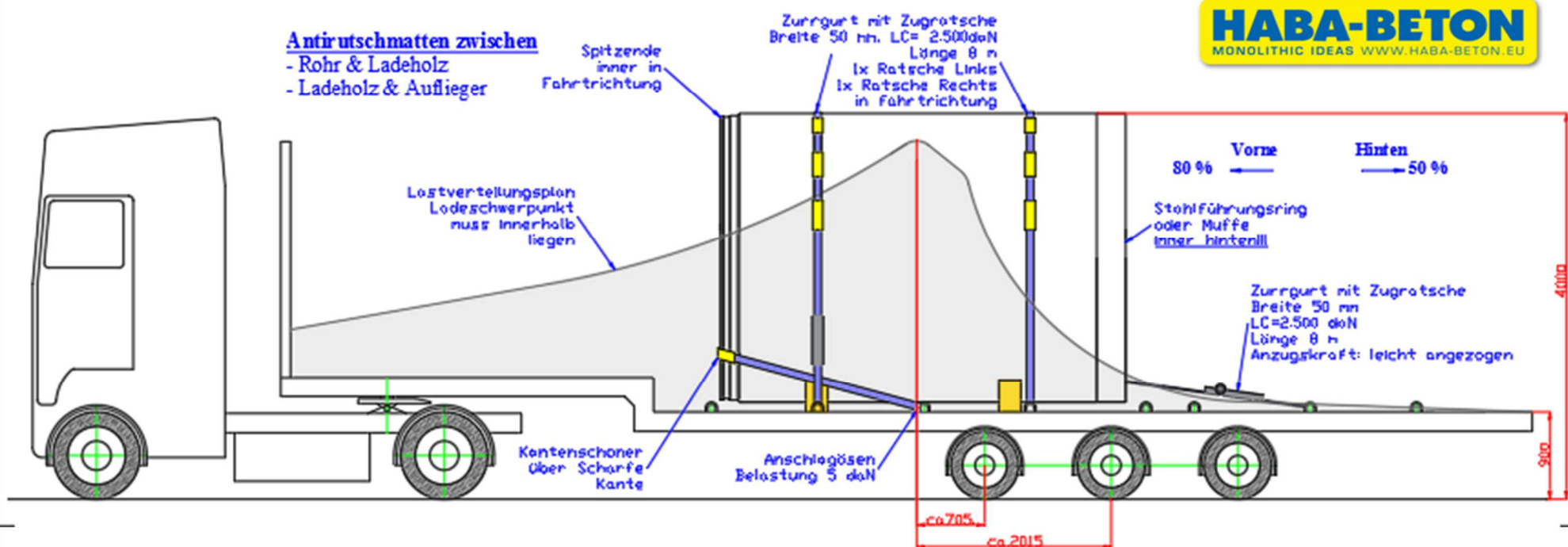
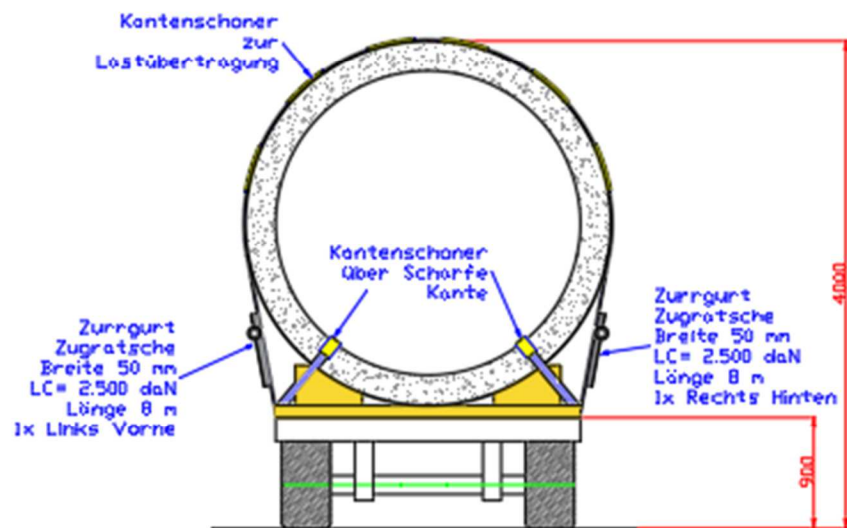


Fahrtrichtung



Antirutschmatten zwischen

- Rohr & Ladeholz
- Ladeholz & Aufieger

50 % **seitlich** ← **seitlich** → 50 %**Berechnung**

Reibbeiwert:	0,6 μ	(mit Antirutschmatte)
Reibbeiwert:	0,5 μ	(ohne Antirutschmatte)
Verzögerung vorne:	80 %	

Max. Gesamtgewicht: 40.000 kg

inklusive:

- Betriebsstoffe (Diesel, AdBlue)
- Ladungssicherungsmittel
- Ladehölzer
- Anschlagmittel

Die Ladeanweisung wurde erstellt durch
Klaus Wällinger, Tel. 0160/ 83424 33
(Sicherheitsfachkraft)

DA 01	DA 02	DA 03	DA 04	DA 05
DA 06	DA 07	DA 08	DA 09	DA 10
DA 11	DA 12	DA 13	DA 14	DA 15
DA 16	DA 17	DA 18	DA 19	DA 20
DA 21	DA 22	DA 23	DA 24	DA 25
DA 26	DA 27	DA 28	DA 29	DA 30
DA 31	DA 32	DA 33	DA 34	DA 35
DA 36	DA 37	DA 38	DA 39	DA 40
DA 41	DA 42	DA 43	DA 44	DA 45
DA 46	DA 47	DA 48	DA 49	DA 50

6) Sicherung durch Niederzurren **mit** Formschluß nach vorne

Gleitreibwert	0,50	gemäß Gutachten BDB Mai 2010				Beschleunigungs-Verzögerungsfaktor	0,5	Anzugsfaktor	1,75	nur mit gelben Kantenschutzschlauch			
	Stapelgewicht in kg												
	3000				4000				5000				
Abspannwinkel	Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}				
α	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	
60 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
80 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	6000				7000				8000				
Abspannwinkel	Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}				
α	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	
60 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
80 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	10000				12000				14000				
Abspannwinkel	Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}				
α	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	
60 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
80 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	16000				18000				20000				
Abspannwinkel	Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}				
α	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	
60 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
80 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	22000				24000				26000				
Abspannwinkel	Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}				
α	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	
60 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
80 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

Die Ladungssicherung ist in **geeigneten Zeitabständen** zu **kontrollieren** und **gegebenenfalls nachzuspannen!**

Auf den **Abspannwinkel** **achten!!!** Dieser sollte nicht **kleiner 60°** sein!

Nur Kantenschutz mit Textilgewebe an den Auflagestellen! **KEINE ANTIRUTSCHMATTEN** oder **Feuerwehrschräuche!!!**

Mindestens 2 Gurte pro Stapel oder Werkstück!

Vorspannung über 500 daN ist nur **gültig für Langhebelratschen mit Messinstrument!!!**

Die Ladefläche muss **besenrein** sein! Im Winter zusätzlich **schnee- und eisfrei!**

Keine beschädigten Zurrmittel verwenden!

Formel nach DIN 12195-1	$F_v = \frac{1}{1,75} \times F_G \times \frac{c - \mu}{\mu} \times \frac{1}{\sin \alpha}$
----------------------------	---

7) Sicherung durch Niederzurren **mit** Formschluß nach vorne

Gleitreibwert	0,60	gemäß Gutachten BDB Mai 2010	Beschleunigungs- Verzögerungsfaktor	0,5	Anzugsfaktor	1,75	nur mit gelben Kantenschutzschlauch
----------------------	-------------	---------------------------------	--	------------	---------------------	-------------	--

	Stapelgewicht in kg											
	3000				4000				5000			
Abspannwinkel α	Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}			
	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN
60 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
80 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	6000				7000				8000			
	Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}			
Abspannwinkel α	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN
	60 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
80 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	10000				12000				14000			
	Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}			
Abspannwinkel α	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN
	60 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
80 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	16000				18000				20000			
	Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}			
Abspannwinkel α	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN
	60 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
80 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	22000				24000				26000			
	Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}				Vorspannkraft S_{TF}			
Abspannwinkel α	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN	350 daN	500 daN	750 daN	1000 daN
	60 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
80 °	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Die Ladungssicherung ist in **geeigneten Zeitabständen zu kontrollieren** und **gegebenenfalls nachzuspannen!**

Auf den **Abspannwinkel achten!!!** Dieser sollte nicht **kleiner 60°** sein!

Nur Kantenschutz mit Textilgewebe an den Auflagestellen! **KEINE ANTIRUTSCHMATTEN oder Feuerwehrschräuche!!!**

Mindestens 2 Gurte pro Stapel oder Werkstück!

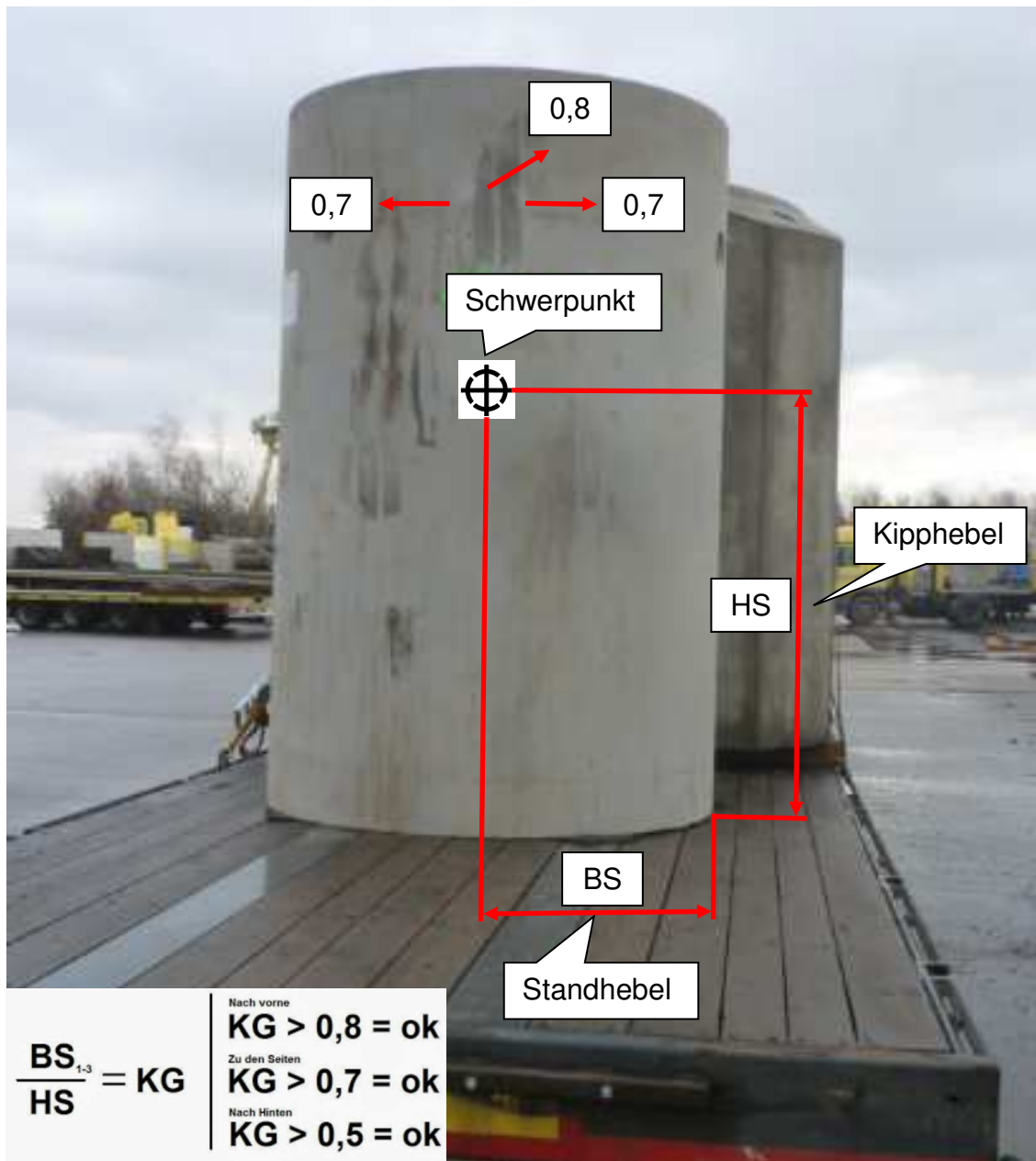
Vorspannung über 500 daN ist nur gültig für Langhebelratschen mit Messinstrument!!!

Die Ladefläche muss besenrein sein! Im Winter zusätzlich schnee- und eisfrei!

Keine beschädigten Zurrmittel verwenden!

Formel nach DIN 12195-1	$F_v = \frac{1}{1,75} \times F_G \times \frac{c - \mu}{\mu} \times \frac{1}{\sin \alpha}$
----------------------------	---

8) Kippgefahr



Beispiel Behälter DN1000x3000

$$\frac{BS}{HS} = \frac{650 \text{ mm}}{1.404 \text{ mm}} = 0,46 < 0,8$$

Somit ist der Behälter Hochgradig Kippgefährdet und kann nur durch Diagonalzurren mit 4 Stück Zurrmittel gesichert werden!

Außen-durchmesser	Bauhöhe	Kipp-faktor
1300	3000 mm	0,46
1300	2000 mm	0,70
1300	1700 mm	0,82
1500	3000 mm	0,54
1500	2000 mm	0,80
2300	3000 mm	0,82

9) Diagonalzurren bei Kippgefahr



10) Diagonalzurren (Formschluß)

Anzahl

4



Ketten mit Güteklasse 8, Zugfestigkeit 4.000 kg

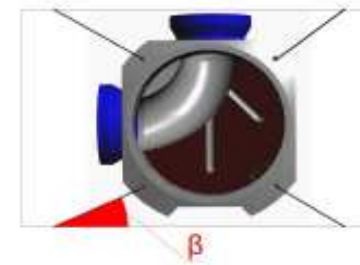
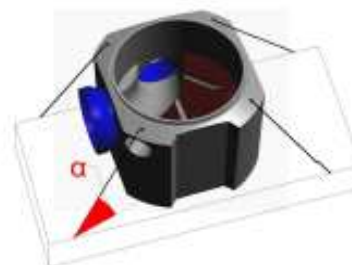
Beschleunigungs-
Verzögerungsfaktor

0,8

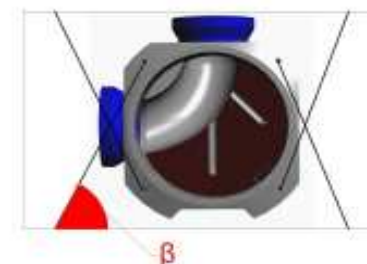
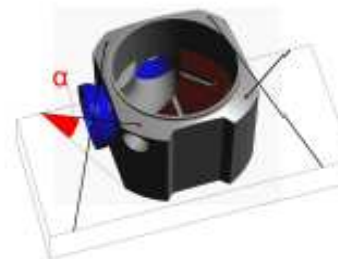
Gleitreibungwert **0,5** gemäß Gutachten BDB Mai 2010

α = Neigungswinkel
 β = Horizontalwinkel

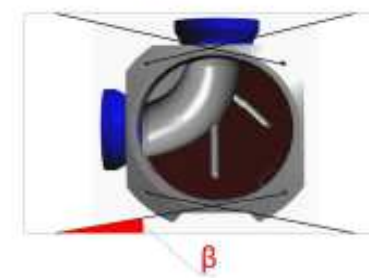
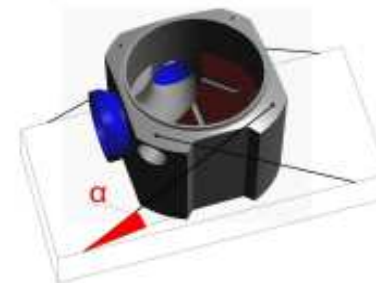
Winkel		Gewicht		
		5.000 kg	7.500 kg	10.000 kg
Neigungs- winkel α	Horizontal- winkel β	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit
65 °	10 °	863 daN	1294 daN	1725 daN
40 °	10 °	697 daN	1046 daN	1394 daN
20 °	10 °	684 daN	1026 daN	1368 daN



Winkel		Gewicht		
		12.500 kg	15.000 kg	17.500 kg
Neigungs- winkel α	Horizontal- winkel β	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit
65 °	10 °	2157 daN	2588 daN	3019 daN
40 °	10 °	1743 daN	2091 daN	2440 daN
20 °	10 °	1710 daN	2052 daN	2394 daN



Winkel		Gewicht		
		20.000 kg	22.500 kg	25.000 kg
Neigungs- winkel α	Horizontal- winkel β	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit
65 °	10 °	3451 daN	3882 daN	4314 daN
40 °	10 °	2789 daN	3137 daN	3486 daN
20 °	10 °	2736 daN	3078 daN	3420 daN



Die Ladungssicherung ist in **geeigneten Zeitabständen** zu **kontrollieren** und **gegebenenfalls nachzuspannen!**

Der ideale Neigungswinkel "α" liegt bei ca. 25°!

Der ideale Horizontalwinkel "β" liegt bei ca. 5°!

Der **Ladungsschwerpunkt** der **kompletten Ladung** muss **innerhalb des Lastverteilungsplanes** liegen!

Beim Diagonalzurren, Zurrmittel nur **leicht Anziehen!**

Die Ladefläche muss besenrein sein! Im Winter zusätzlich schnee- und eisfrei!

11) Diagonalzurren (Formschluß)

Anzahl

4



Ketten mit Güteklasse 8, Zugfestigkeit 4.000 kg

Beschleunigungs-
Verzögerungsfaktor

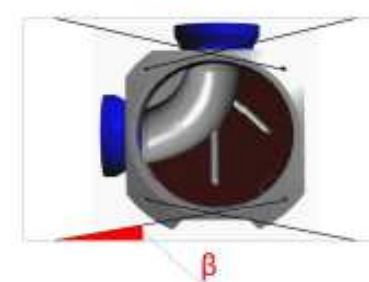
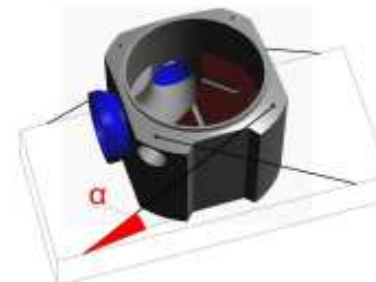
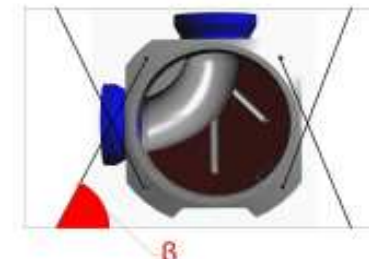
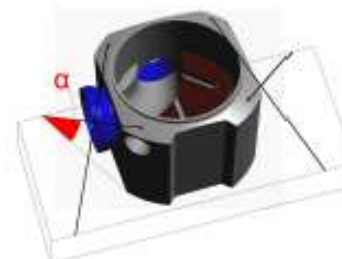
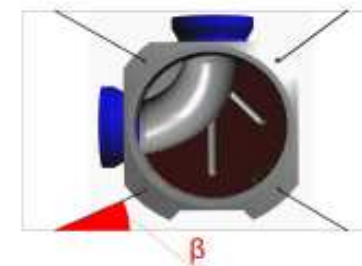
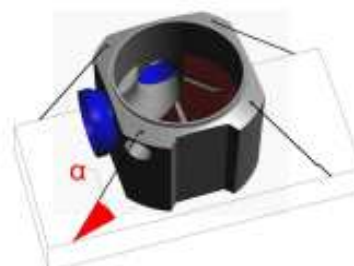
0,8

Gleitreibwert		0,6 (Antirutschmatte)		
Winkel		Gewicht		
		5.000 kg	7.500 kg	10.000 kg
Neigungs- winkel α	Horizontal- winkel β	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit
65 °	10 °	521 daN	781 daN	1042 daN
40 °	10 °	439 daN	658 daN	877 daN
20 °	10 °	442 daN	663 daN	884 daN

Winkel		Gewicht		
		12.500 kg	15.000 kg	17.500 kg
Neigungs- winkel α	Horizontal- winkel β	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit
65 °	10 °	1302 daN	1563 daN	1823 daN
40 °	10 °	1096 daN	1316 daN	1535 daN
20 °	10 °	1106 daN	1327 daN	1548 daN

Winkel		Gewicht		
		20.000 kg	22.500 kg	25.000 kg
Neigungs- winkel α	Horizontal- winkel β	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit	je Zurrmittel erforderliche Zugfestigkeit
65 °	10 °	2083 daN	2344 daN	2604 daN
40 °	10 °	1754 daN	1974 daN	2193 daN
20 °	10 °	1769 daN	1990 daN	2211 daN

α = Neigungswinkel
 β = Horizontalwinkel



Die Ladungssicherung ist in **geeigneten Zeitabständen** zu **kontrollieren** und **gegebenenfalls nachzuspannen!**

Der ideale Neigungswinkel "α" liegt bei ca. 25°!

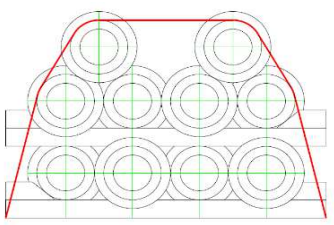
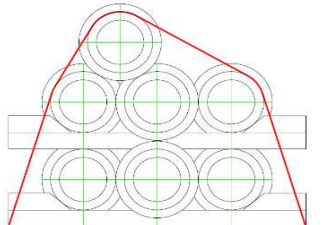
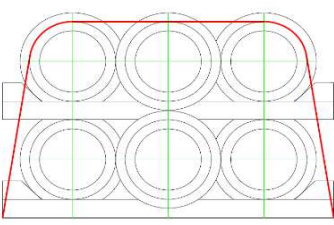
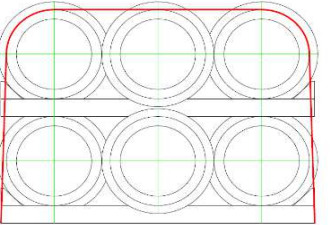
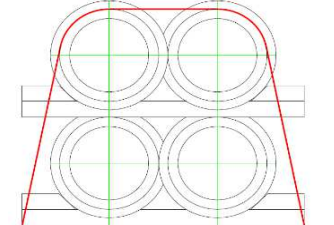
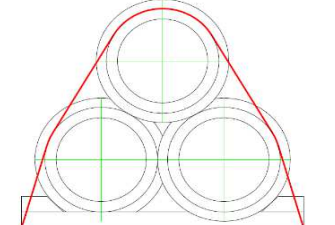
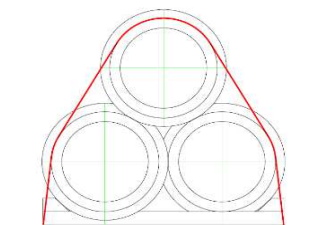
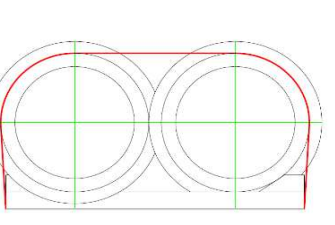
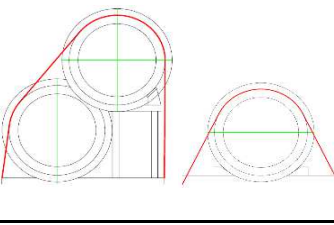
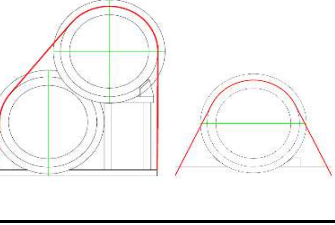
Der ideale Horizontalwinkel "β" liegt bei ca. 5°!

Der **Ladungsschwerpunkt** der **kompletten Ladung** muss **innerhalb des Lastverteilungsplanes** liegen!

Beim Diagonalzurren, Zurrmittel nur **leicht Anziehen!**

Die Ladefläche muss besenrein sein! Im Winter zusätzlich schnee- und eisfrei!

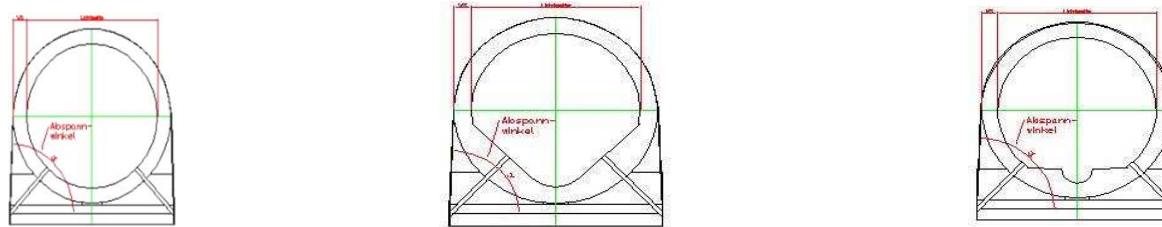
12) Gewichte Rohrstapel

DN 300	Gewichte	DN 400	Gewichte
	243 kg/m		308 kg/m
	729 kg/Rohr		924 kg/Rohr
	2916 kg/Lage		2772 kg/Lage
	7290 kg/Stapel		6468 kg/Stapel
Abspannwinkel α 80°	3 m Rohrlänge	Abspannwinkel α 73°	3 m Rohrlänge
DN 500	Gewichte	DN 600	Gewichte
	373 kg/m		470 kg/m
	1119 kg/Rohr		1410 kg/Rohr
	3357 kg/Lage		4230 kg/Lage
	6714 kg/Stapel		8460 kg/Stapel
Abspannwinkel α 84°	3 m Rohrlänge	Abspannwinkel α 88°	3 m Rohrlänge
DN 700	Gewichte	DN 800	Gewichte
	614 kg/m		778 kg/m
	1842 kg/Rohr		2334 kg/Rohr
	3684 kg/Lage		4668 kg/Lage
	7368 kg/Stapel		7002 kg/Stapel
Abspannwinkel α 81°	3 m Rohrlänge	Abspannwinkel α 74°	3 m Rohrlänge
DN 900	Gewichte	DN 1000	Gewichte
	960 kg/m		1161 kg/m
	2880 kg/Rohr		3483 kg/Rohr
	5760 kg/Lage		6966 kg/Lage
	8640 kg/Stapel		6966 kg/Stapel
Abspannwinkel α 84°	3 m Rohrlänge	Abspannwinkel α 81°	3 m Rohrlänge
DN 1100	Gewichte	DN 1200	Gewichte
	1381 kg/m		1621 kg/m
	4143 kg/Rohr		4863 kg/Rohr
	8286 kg/Lage		9726 kg/Lage
	8286 kg/Stapel		9726 kg/Stapel
Abspannwinkel α 62°	3 m Rohrlänge	Abspannwinkel α 64°	3 m Rohrlänge

13) Gewichte Eiprofilrohre

300/450	Gewichte	400/600	Gewichte
	395 kg/m		500 kg/m
	988 kg/Rohr		1250 kg/Rohr
	3950 kg/Lage		3750 kg/Lage
	3950 kg/Stapel		3750 kg/Stapel
Abspannwinkel α 70°	2,5 m Rohrlänge	Abspannwinkel α 70°	2,5 m Rohrlänge
500/750	Gewichte	600/900	Gewichte
	760 kg/m		900 kg/m
	1900 kg/Rohr		2250 kg/Rohr
	3800 kg/Lage		4500 kg/Lage
	3800 kg/Stapel		4500 kg/Stapel
Abspannwinkel α 62°	2,5 m Rohrlänge	Abspannwinkel α 69°	2,5 m Rohrlänge
700/1050	Gewichte	800/1200	Gewichte
	1100 kg/m		1440 kg/m
	2750 kg/Rohr		3600 kg/Rohr
	5500 kg/Lage		7200 kg/Lage
	5500 kg/Stapel		7200 kg/Stapel
Abspannwinkel α 75°	2,5 m Rohrlänge	Abspannwinkel α 84°	2,5 m Rohrlänge
900/1350	Gewichte	1000/1500	Gewichte
	1635 kg/m		2050 kg/m
	4088 kg/Rohr		5125 kg/Rohr
	4088 kg/Lage		5125 kg/Lage
	4088 kg/Stapel		5125 kg/Stapel
Abspannwinkel α 64°	2,5 m Rohrlänge	Abspannwinkel α 71°	2,5 m Rohrlänge
1200/1800	Gewichte	1400/2800	Gewichte
	2910 kg/m		3508 kg/m
	7275 kg/Rohr		8770 kg/Rohr
	7275 kg/Lage		8770 kg/Lage
	7275 kg/Stapel		8770 kg/Stapel
Abspannwinkel α 74°	2,5 m Rohrlänge	Abspannwinkel α 79°	2,5 m Rohrlänge

14) Gewichte Falzmuffenrohre mit Sonderquerschnitte



Lichtweite	WS	Gewicht						Abspannwinkel α
		1 m	3 m	1 m	3 m	1 m	3 m	
800	150	1120 kg/m	3360 kg	1003 kg/m	3009 kg	- kg/m	- kg	2x 78°
800	240	1960 kg/m	5880 kg	2094 kg/m	6282 kg	- kg/m	- kg	57°
800	255	2113 kg/m	6339 kg	2247 kg/m	6741 kg	- kg/m	- kg	58°
1000	140	1253 kg/m	3759 kg	1512 kg/m	4536 kg	1878 kg/m	5634 kg	57°
1000	155	1406 kg/m	4218 kg	1665 kg/m	4995 kg	- kg/m	- kg	58°
1200	170	1829 kg/m	5487 kg	2202 kg/m	6606 kg	2260 kg/m	6780 kg	66°
1300	150	1708 kg/m	5124 kg	2009 kg/m	6027 kg	1979 kg/m	5937 kg	67°
1400	160	1960 kg/m	5880 kg	2466 kg/m	7398 kg	2069 kg/m	6207 kg	71°
1500	170	2230 kg/m	6690 kg	1587 kg/m	4761 kg	2543 kg/m	7629 kg	74°
1600	180	2516 kg/m	7548 kg	3183 kg/m	9549 kg	2805 kg/m	8415 kg	77°
1700	170	2497 kg/m	7491 kg	2981 kg/m	8943 kg	- kg/m	- kg	79°
1800	200	3142 kg/m	9426 kg	3981 kg/m	11943 kg	2408 kg/m	7224 kg	83°
2000	200	3456 kg/m	10368 kg	4490 kg/m	13470 kg	3850 kg/m	11550 kg	88°
2200	220	4147 kg/m	12441 kg	5180 kg/m	15540 kg	- kg/m	- kg	93°
2400	240	4976 kg/m	14928 kg	6241 kg/m	18723 kg	- kg/m	- kg	97°
2500	250	5400 kg/m	16200 kg	6791 kg/m	20373 kg	5763 kg/m	17289 kg	99°

15) Gewichte Schachtringe und Schachthäuse



Lichtweite	WS	Höhe	Gewicht/Stück	Lichtweite	WS	Höhe	Gewicht/Stück	Lichtweite	WS	Höhe	Gewicht/Stück
1000	90	250 mm	193 kg/St	2000	90	500 mm	739 kg/St	1000x625	90	600 mm	435 kg/St
1000	90	500 mm	385 kg/St	2000	90	750 mm	1108 kg/St	1000x625	120	300 mm	500 kg/St
1000	90	1000 mm	770 kg/St	2000	90	1000 mm	1477 kg/St	1000x625	120	600 mm	600 kg/St
1000	120	250 mm	264 kg/St	2000	150	500 mm	1266 kg/St	1000x625	120	850 mm	830 kg/St
1000	120	500 mm	528 kg/St	2000	150	750 mm	1900 kg/St	1000x625	120	900 mm	916 kg/St
1000	120	750 mm	792 kg/St	2000	150	1000 mm	2533 kg/St	1000x625	120	1200 mm	1232 kg/St
1000	120	1000 mm	1056 kg/St	2500	90	500 mm	915 kg/St	1200x625	135	600 mm	760 kg/St
1200	135	500 mm	708 kg/St	2500	90	750 mm	1098 kg/St	1200x625	135	850 mm	1114 kg/St
1200	135	750 mm	1062 kg/St	2500	150	500 mm	1561 kg/St	1500x625	90	600 mm	760 kg/St
1200	135	1000 mm	1415 kg/St	2500	150	750 mm	2341 kg/St	1500x625	150	600 mm	1350 kg/St
1500	90	500 mm	562 kg/St	2500	150	1000 mm	3122 kg/St	1500x625	150	850 mm	2250 kg/St
1500	90	750 mm	843 kg/St					2000x625	90	600 mm	1100 kg/St
1500	90	1000 mm	1124 kg/St					2500x1000	90	600 mm	1680 kg/St
1500	150	500 mm	972 kg/St								
1500	150	750 mm	1458 kg/St								
1500	150	1000 mm	1944 kg/St								

16) Gewichte Schachtunterteile



Lichtweite	WS	Höhe	Gewicht/Stück		Lichtweite	WS	Höhe	Gewicht/Stück
1000	150	700 mm	1400 kg/St		1500	230	850 mm	3800 kg/St
1000	150	750 mm	1460 kg/St		1500	230	1000 mm	4550 kg/St
1000	150	800 mm	1500 kg/St		1500	230	1200 mm	5550 kg/St
1000	150	850 mm	1700 kg/St		1500	380	1400 mm	6130 kg/St
1000	190	950 mm	2050 kg/St		1500	360	1700 mm	7000 kg/St
1000	190	1100 mm	2330 kg/St		1500	360	2050 mm	8900 kg/St
1000	230	1200 mm	2550 kg/St		2000	450	1750 mm	13000 kg/St
1000	240	1250 mm	2800 kg/St		2000	450	2150 mm	15000 kg/St
1000	150	1800 mm	2800 kg/St		2000	450	2500 mm	19000 kg/St
1000	150	2000 mm	3100 kg/St		2000	150	3000 mm	8500 kg/St
1200	150	750 mm	2100 kg/St		2500	150	3000 mm	11000 kg/St
1200	190	1000 mm	3089 kg/St		2600	500	2750 mm	26000 kg/St
1200	230	1200 mm	3439 kg/St		3000	150	2500 mm	12400 kg/St
1200	260	1200 mm	3850 kg/St				mm	kg/St
1200	380	1400 mm	3500 kg/St				mm	kg/St
1200	315	1750 mm	5600 kg/St				mm	kg/St

17) Vorschriften für das Vernageln von Holzkeilen auf dem Boden des Lkw oder Unterleghölzer!

In der Richtlinie VDI 2700 sind umfangreiche Vorgaben für das Vernageln von Holzkeilen und Festlegehölzern enthalten. Unter anderem ist eine Eindringtiefe des Nagels von mindestens 4 cm in einen nagelfähigen Fahrzeugboden gefordert, außerdem gibt es weitere Vorgaben bezüglich der Beanspruchungsrichtung, dem Faserverlauf, dem Nageldurchmesser und dem Mindestabstand der Nägel. Zusätzlich werden weitere, recht umfangreiche Vorgaben gemacht.



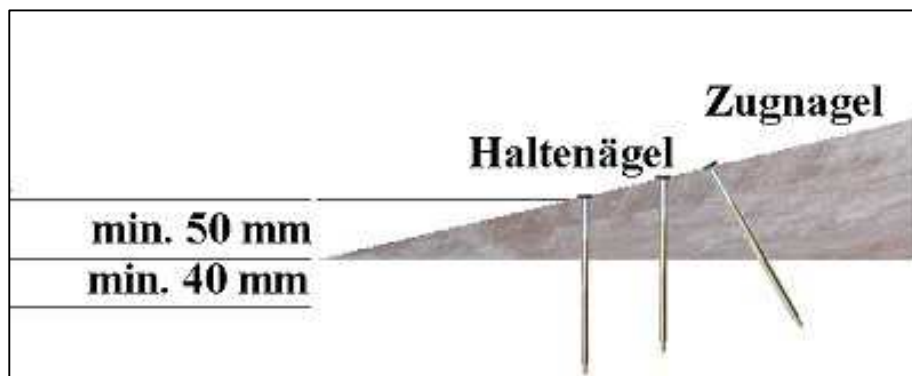
Unterlegholz: mind. 5 cm x 12 cm

Als Unterleghölzer sollten nur qualitativ einwandfreie Hölzer verwendet werden, die mindestens eine Stärke von 50 mm haben müssen. Einwandfrei heißt: **gesund, rissfrei keine runden Kanten und trocken.**

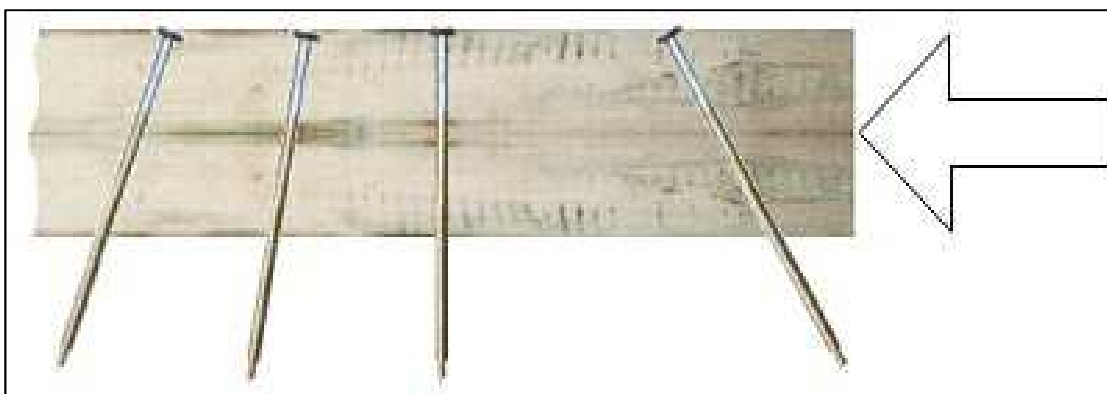


Bei der Sicherung durch Keile ist häufig zu beobachten, dass falsch geschnittene Keile ausgewählt werden. Grundsätzlich gilt, dass die Keile so geschnitten und gelegt werden müssen, dass in die lange Seite des Holzes, die Faserseite also, genagelt werden kann, nicht aber ins **Hirnholz**.

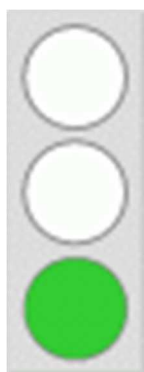
Nägel sollten immer senkrecht oder leicht gegen die Druckrichtung geneigt eingeschlagen werden. Sie dürfen nicht zu dicht am Rand der Hölzer und möglichst nicht in einer Linie des Faserverlaufs eingeschlagen werden.



Nageln bei Festlegehölzern (links: drei Haltenägel, rechts: Zugschraube)



Zugschrauben haben die Aufgabe, Festlegehölzer und Keile stramm an die Ladung heranzuziehen, damit keine schädlichen Lücken entstehen.



Richtig geschnittener Kistenkeil



Als Keil für zylindrischer Ladung: falsch



Sägeschnittschema für Rohrkeile

19) Lastverteilungsplan

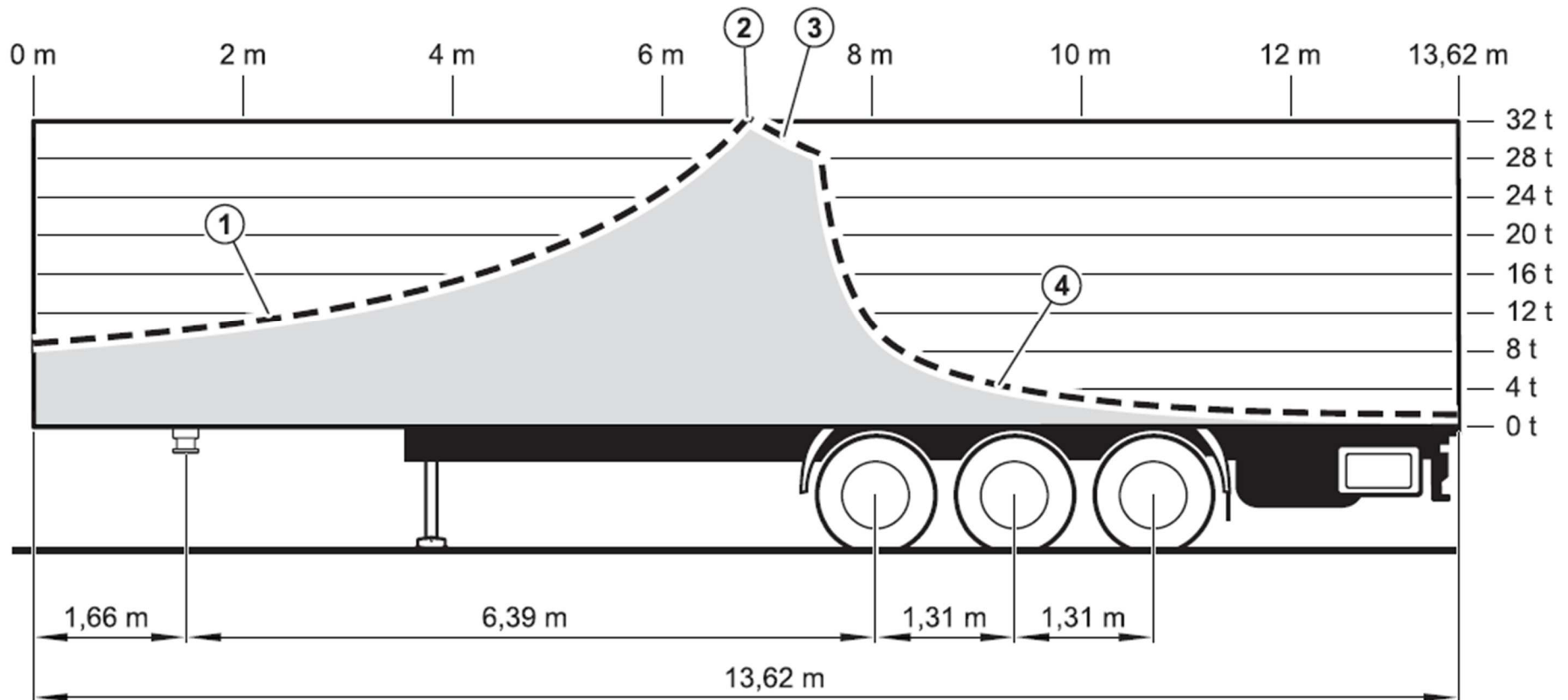


Abb. 6 Lastverteilungsplan. Beispiel für ein Fahrzeug vom Typ SN.. 24 P120 (12 t-27 t)

1	Begrenzung durch zulässige Sattellast	zul. Gesamtgewicht	39.000 kg
2	Begrenzung durch zulässiges Gesamtgewicht	zul. Sattellast	12.000 kg
3	Begrenzung durch zulässige Aggregatlast	zul. Aggregatlast	27.000 kg
4	Begrenzung durch Mindestachslast der Antriebsachse des LKWs (20 %)	Leergewicht Fahrzeug	6.600 kg

20) Gutachten, Reibwerte

Tabelle 2: Mittlere Gleit-Reibbeiwerte μ_D für palettierte Betonwaren in Abhängigkeit von der Palettenart und dem Fahrzeugboden

Zeile	Fahrzeugboden	Ladeeinheit palettiert auf Branchen-Poolpalette	Ladeeinheit palettiert auf Europalette
1	Siebdruck, gebraucht	$\mu_D = 0,62$ (24 Einzelwerte)	$\mu_D = 0,55$ (18 Einzelwerte)
2	Siebdruck, ungebraucht (fabrikneu)	$\mu_D = 0,53$ (18 Einzelwerte)	$\mu_D = 0,51$ (18 Einzelwerte)
3	Stahl, gebraucht	$\mu_D = 0,54$ (30 Einzelwerte ¹⁾)	$\mu_D = 0,35$ (15 Einzelwerte)
4	Stahl, ungebraucht (fabrikneu)	$\mu_D = 0,46$ (12 Einzelwerte)	$\mu_D = 0,42$ (12 Einzelwerte)

¹⁾ Einschließlich sechs Messwerte auf Stahlboden nach Regenschauer.

5. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse, welche als Grundlage für die Berechnung und Auslegung von Ladungssicherungsmaßnahmen im Rahmen der Transporte von paketierfähigen Betonwaren herangezogen werden können, sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Die

Anwendung der darin genannten Gleit-Reibbeiwerte wird für den in diesem Gutachten behandelten Einsatzzweck – dem Transport mit Straßenfahrzeugen – empfohlen, sofern nicht die Werte nach Tabelle 2 angewendet werden können.

Tabelle 3: Gleit-Reibbeiwerte μ_D als Grundlage zur Ermittlung von Ladungssicherungsmaßnahmen für den Transport mit Straßenfahrzeugen von paketierfähigen Betonwaren¹⁾


Zeile	Reibpaarung	Gleit-Reibbeiwert μ_D	
		Fahrzeugboden gebraucht ²⁾	Fahrzeugboden ungebraucht (fabrikneu) ³⁾
1	Betonwaren nicht palettiert auf Fahrzeugboden Siebdruck	0,56	0,35
2	Betonwaren auf Euro- oder Branchen-Poolpalette auf Fahrzeugboden Siebdruck	0,55	0,51
3	Betonwaren nicht palettiert auf Fahrzeugboden Stahl	0,58	0,46
4a	Betonwaren auf Europalette auf Fahrzeugboden Stahl	0,35	0,42
4b	Betonwaren auf Branchen-Poolpalette auf Fahrzeugboden Stahl	0,54	0,46

¹⁾ Für hier nicht angegebene Reibpaarungen sind die Gleit-Reibbeiwerte gesondert, ggf. nach Durchführung entsprechender Messungen, anzunehmen.

²⁾ Ein „Fahrzeugboden gebraucht“ weist deutliche Gebrauchsspuren auf. Diese stellen sich infolge der üblichen Verladepraxis in Betonwerken meist schon nach kurzer Nutzungsdauer bzw. wenigen Be- und Entladevorgängen ein (Beispiel siehe Bild 8).

³⁾ Es wird empfohlen, die Gleit-Reibbeiwerte für „Fahrzeugboden ungebraucht“ solange für Ladungssicherungsmaßnahmen zugrunde zu legen, bis der Fahrzeugboden deutliche Gebrauchsspuren aufweist.

21) Übersicht zu den Lenk- Ruhe und Arbeitszeitvorschriften im Straßenverkehr

	EU-Regelung Fahrzeuge zur Güterbeförderung mit oder ohne Anhänger/Sattelanhänger über 3.500 kg zGG bzw. mit mehr als 8 Fahrsitzplätzen im Personenverkehr		Nationale Vorschriften Fahrzeuge zur Güter-beförderung mit oder ohne Anhänger/Sattelanhänger über 2.800 bis 3.500 kg zGG bzw. bei Linienlängen bis 50 km im Personenlinienverkehr	
	Mindestalter Fahrer (Achtung: Sonderregelungen im <u>Personenverkehr</u>)			
bis 7.500 kg zGG	18 Jahre			
über 7.500 kg zGG	21 Jahre (Achtung: Abweichung durch das BKrFQG)			
Lenkzeit				
täglich	9 Stunden, 2x wöchentlich 10 Stunden			
wöchentlich	maximal 56 Stunden (zwischen Montag 00:00 Uhr und Sonntag 24:00 Uhr)			
Doppelwoche	maximal 90 Stunden			
Fahrtunterbrechung				
nach einer Lenkzeit von	4,5 Stunden			
Dauer der Fahrtunterbrechung	mindestens 45 Minuten , aufteilbar in zwei Unterbrechungen von mindestens 15 Minuten (1. Abschnitt) 30 Minuten (2. Abschnitt)			
tägliche Ruhezeit				
Ein Fahrer	Regelmäßig 11 Stunden mit dreimaliger Verkürzungsmöglichkeit pro Woche auf 9 Stunden (keine Ausgleichspflicht). 12 Stunden bei Aufteilung in zwei Abschnitte von mindestens 3 Stunden (1. Abschnitt) und mindestens 9 Stunden (2. Abschnitt) , jeweils innerhalb von 24 Stunden nach einer Ruhezeit			
Zwei oder mehr Fahrer	9 Stunden innerhalb von 30 Stunden einer Ruhezeit			
Arbeitszeit				
täglich	∅ 8 Stunden, höchstens 10 Stunden	∅ 8 Stunden, höchstens 10 Stunden		
wöchentlich	∅ 48 Stunden, höchstens 60 Stunden	∅ 48 Stunden, höchstens 60 Stunden		
Ausgleich	innerhalb von 4 Monaten (mit Tarifvertrag u.U. 6 Monaten), § 21a ArbZG	innerhalb von 6 Monaten § 3 ArbZG		
Rechtliche Grundlagen (nicht vollständig)				
	VO (EG) Nr. 561/2006	Fahrpersonalgesetz (FPersG)		
	VO (EG) Nr. 3821/85	Fahrpersonalverordnung (FPersV)		
	VO (EG) Nr. 2135/98	Arbeitszeitgesetz (ArbZG)		
	speziell § 21a ArbZG , nur Arbeitnehmer und <u>Scheinselbständige</u>			
Arbeitszeitnachweise				
	analoges oder digitales Kontrollgerät	analoges oder digitales Kontrollgerät, wenn kein Kontrollgerät eingebaut ist und keine <u>Nachrüstpflicht</u> besteht: handschriftliche Aufzeichnungen		

Quelle: Sozialvorschriften im Straßenverkehr von der IHK Region Stuttgart Stand: Juni 2010

