

Zabezpieczenie ładunku



Definicja

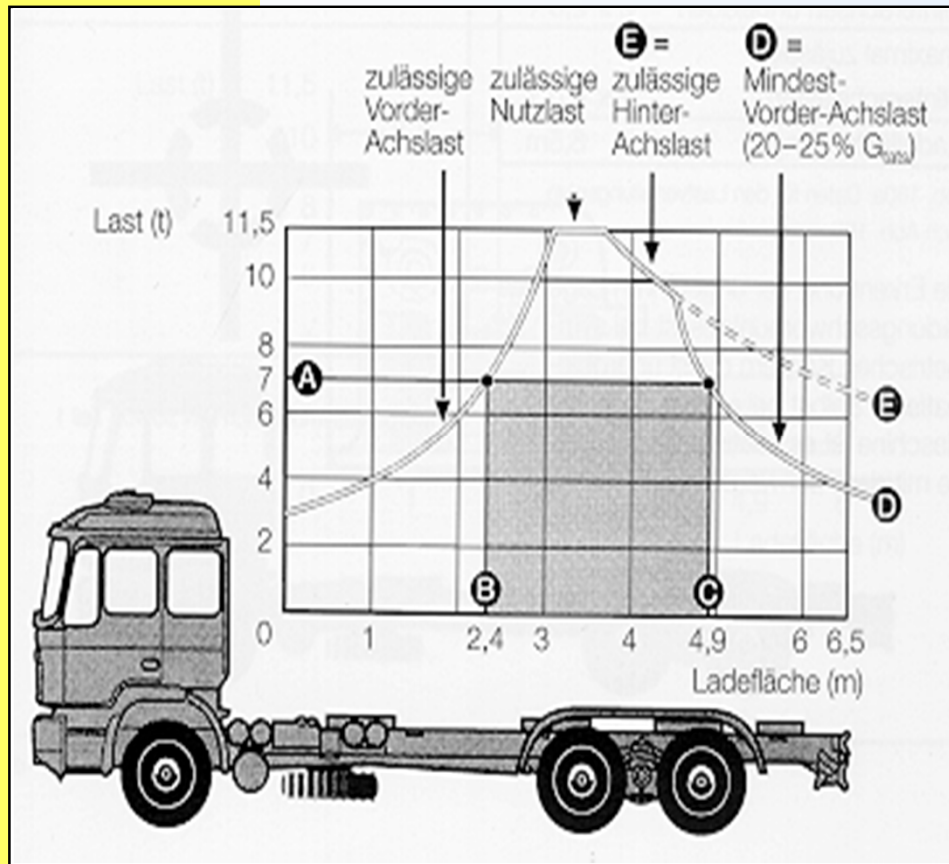
Zabezpieczenie ładunku na samochodzie

„.... Zabezpieczenie ładunku na samochodzie tak by ładunek podczas wykonywanej pracy, jazdy, był zabezpieczony przed ześlizgnięciem oraz by nie strzawał zagrożenia dla środowiska i człowieka.



Ładunek powinien być tak zabezpieczony by podczas gwałtownego hamowania, oraz nagłego ominięcia przeszkody nie był na wcześniej wymienione czynniki narażony.

Plan rozłożenia ciężaru



- Nacisk osi, dopuszczalna masa całkowita oraz długość powierzchni załadunku są opisane w planie rozłożenia ciężaru.
- Środek ciężkości ładunku powinien być jak najniższy i mieścić się w normach opisanych w planie rozłożenia ciężaru!

Podstawy fizyki

Masa i prędkość

Masa:

- Jednostka ciężaru dla ciała
- Oznaczenie: m
- Jednostka: [kg]

Prędkość:

- wynik przebytej trasy przez czas jazdy
oznaczenie : v
- Jednostka: [m/s]

Np. Masa = 250 kg

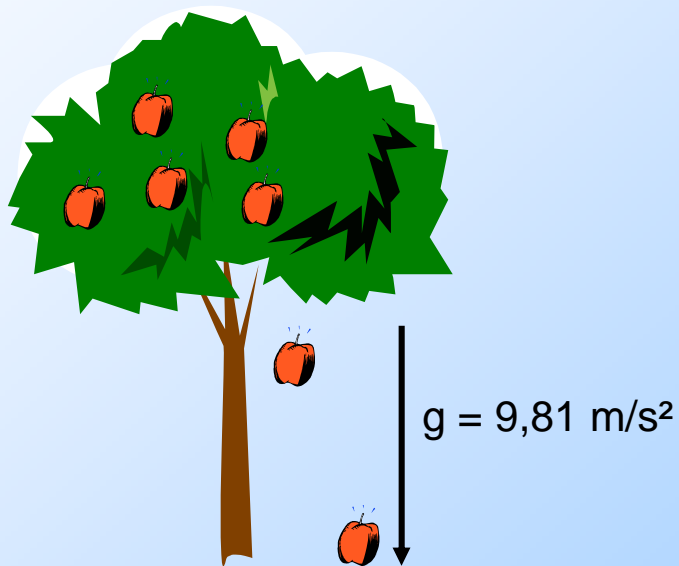


Podstawy fizyki

Przyśpieszenie i przyśpieszenie ziemskie

Przyśpieszenie:

- Wynik wynikający z różnicy prędkości i odpowiedniego czasu
Oznaczenie: a
- Jednostka: $[m/s^2]$



Przyśpieszenie ziemskie:

- Przyśpieszenie z jakim ciało spada na ziemię jest stałe
- Oznaczenie: g
- Jednostka: $[m/s^2]$
- Wartość: 9.81
- (w zaokrągleniu: 10)

Podstawy fizyki

Siła i siła ciężkości

Siła:

- Iloczyn masy i przyśpieszenia
- Oznaczenie: F
- Jednostka: [N]

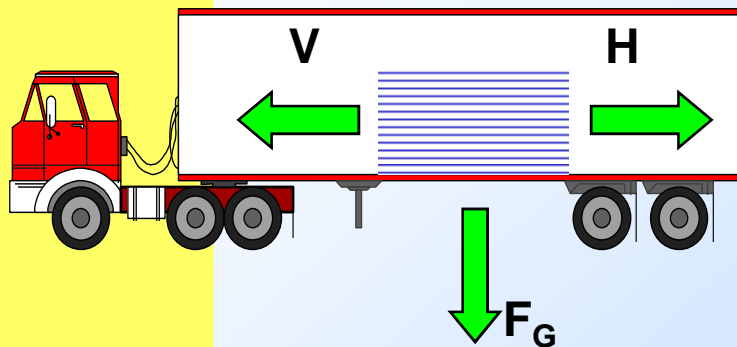
Siła ciężkości:

- Iloczyn masy ciała i przyśpieszenia ziemskiego
- Siła z jaką przedmiot leżący na ziemi na nią działa
- Oznaczenie: F_G
- Jednostka: [N]

Przyjmując przyśpieszenie ziemskie 10 m/s^2 , to $1 \text{ daN} = 1 \text{ kg}$.

Podstawy fizyki

Siła tarcia

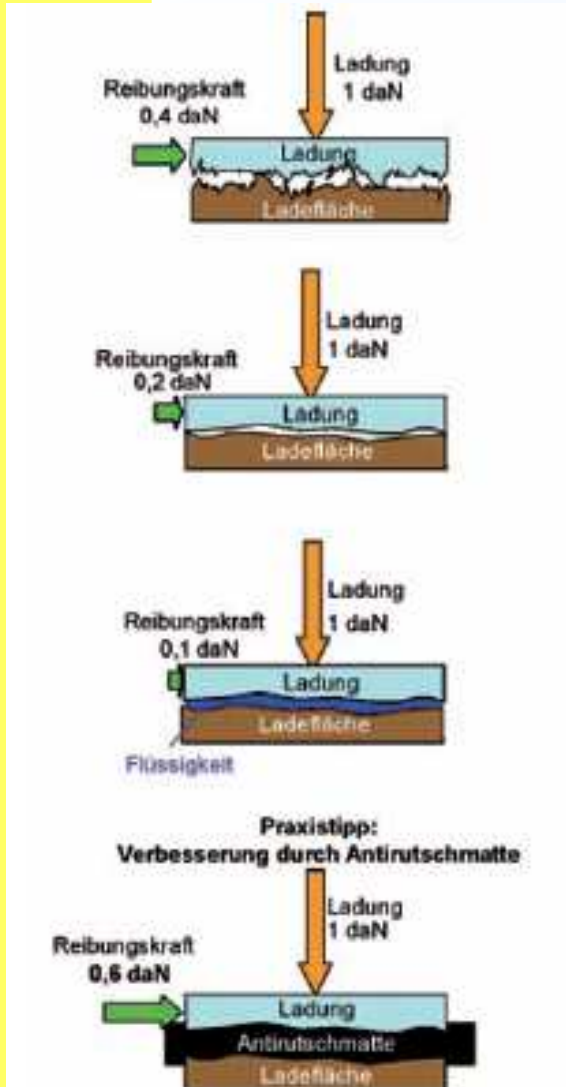


Siła tarcia:

- Siła tarcia to siła, która występuje między stykającymi się powierzchniami dwóch ciał. Wartość siły tarcia zależy od rodzaju stykających się powierzchni.
- Siła tarcia $F_R[\text{N}] = \mu * F_G [\text{N}]$
- Tarcie zależne jest od powierzchni stykających się ciał.

Podstawy fizyki

Siła poślizgowa



Materialy	Nawierzchnia sucha	Nawierzchnia mokra	Nawierzchnia z nalotem
Drzewo/Drzewo	0,20-0,50	0,20-0,25	0,05-0,15
Metal/Drzewo	0,20-0,50	0,20-0,25	0,02-0,10
Metal/Metal	0,10-0,25	0,10-0,20	0,01-0,10
Beton/Drzewo	0,30-0,60	0,30-0,50	0,10-0,20

Podstawy fizyki

Nośność ładunku oraz ruchy ładunku

Nośność ładunku:

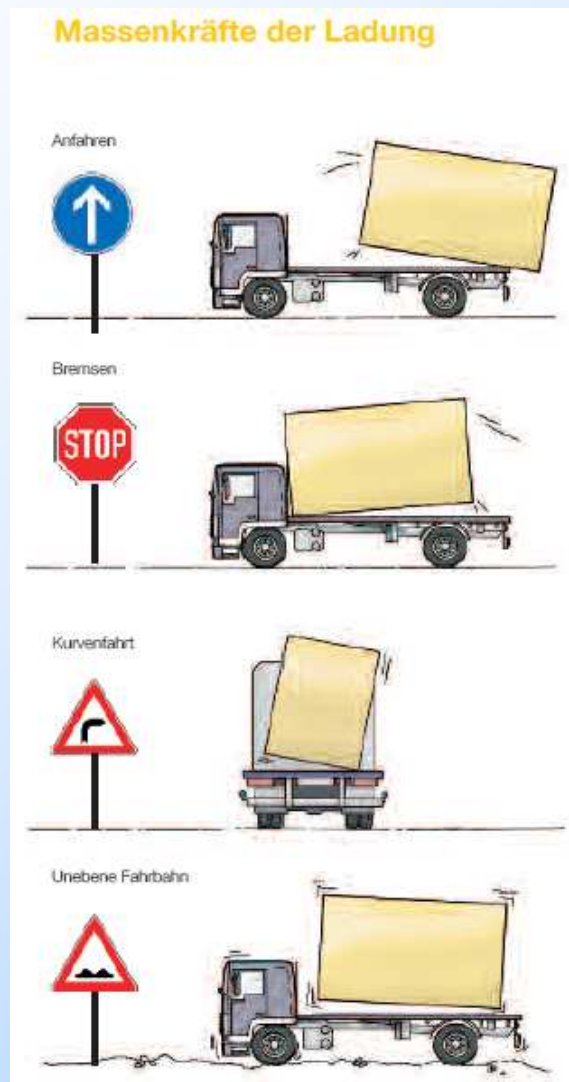
- Każde ciało usiłuje utrzymać aktualne miejsce położenia bądź aktualny swój ruch.
 - Dotyczy to również prędkości oraz kierunku poruszającego się ciała.

Ruch ładunku:

- Podczas hamowania, czy jazdy po zakręcie na ciało działa siła przyspieszenia.



Podstawy fizyki



Podjazd

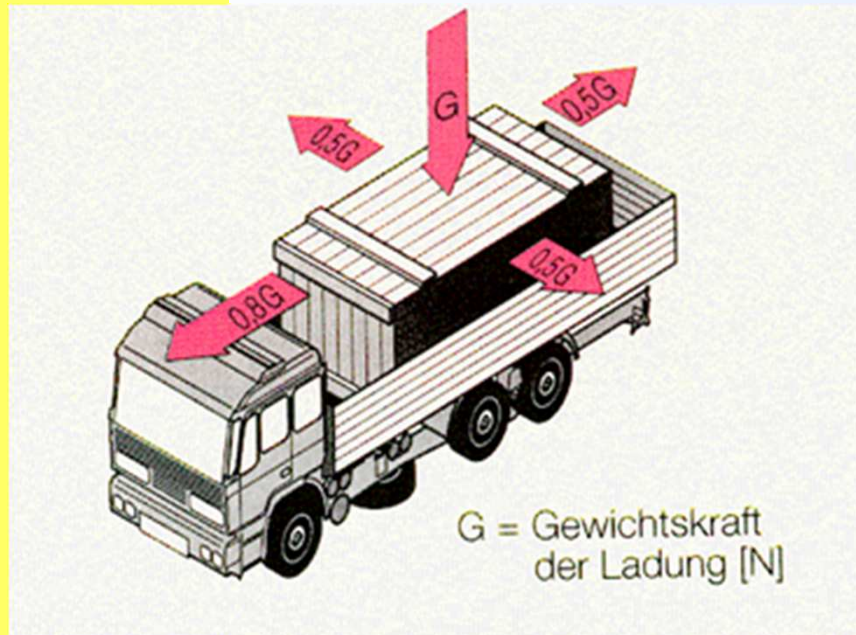
Hamowanie

Jazda po
zakręcie

Nierówna
nawierzchnia

Podstawy fizyki

Zewnętrzne siły działające na ładunek



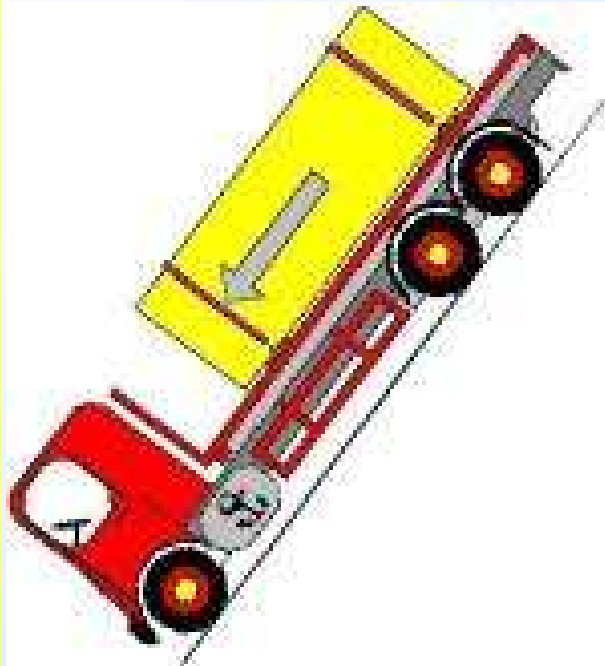
Podczas transportu, na ładunek działają siły zewnętrzne np:

- Siła przyśpieszenia,
- Siła opóźnienia,
- Siły pionowe.

Największe siły opóźnienia działają podczas gwałtownego hamowania dopiero krótko przed całkowitym zatrzymaniem się pojazdu. Dlatego nieistotne jest z jakiej prędkości samochód wykonuje to hamowanie.

Podstawy fizyki

Siła ciężkości



- Podczas zabezpieczenia ładunku trzeba liczyć się z 80% siły nacisku działającej na przód samochodu.
- (Przyśpieszenie = $0,8 \text{ m/s}^2$)
- Przy wadze ładunku 1.000 kg podczas hamowania „siła“
- 800 kg. działa na przód samochodu
- Co odpowiada przechyleniu się samochodu o **53° do przodu.**

Podstawy fizyki

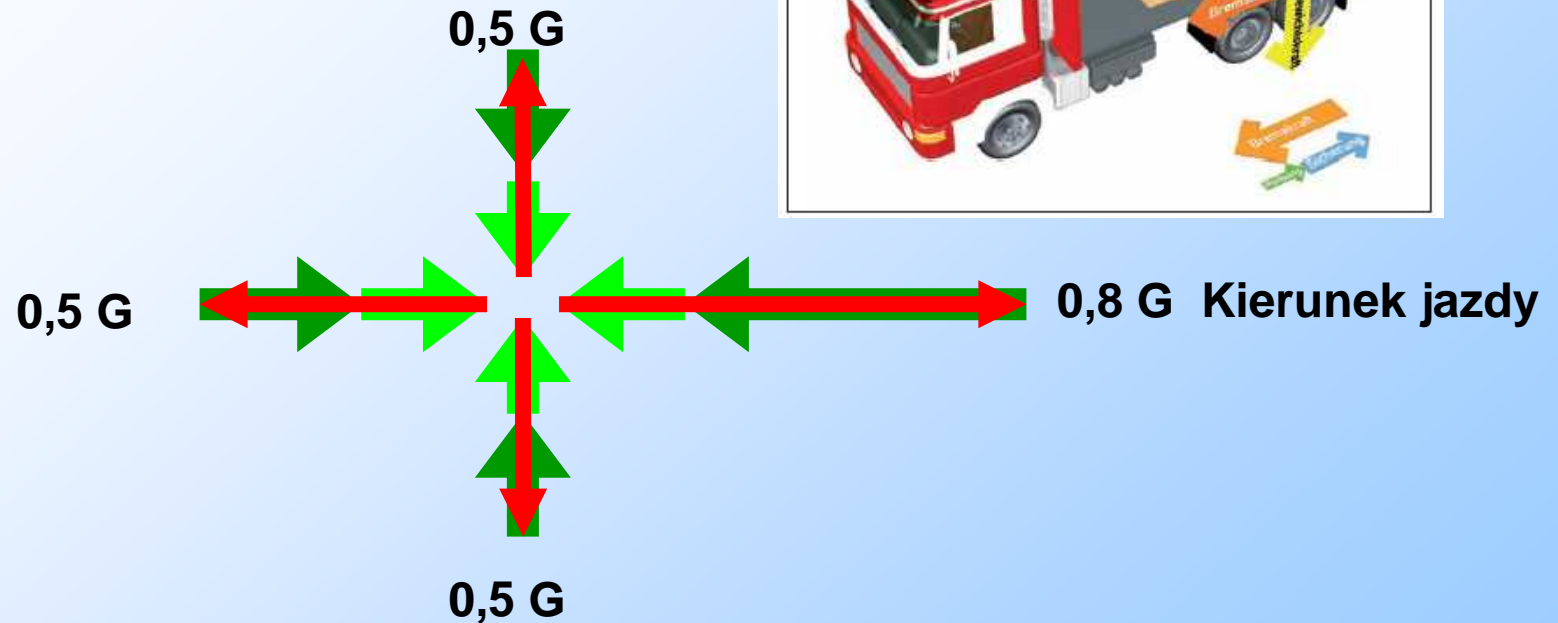
Warum ist die Reibung so wichtig?

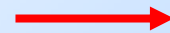
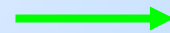
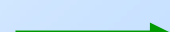


Podstawy fizyki

Siły bezpieczeństwa

Warum ist die Reibung so wichtig?



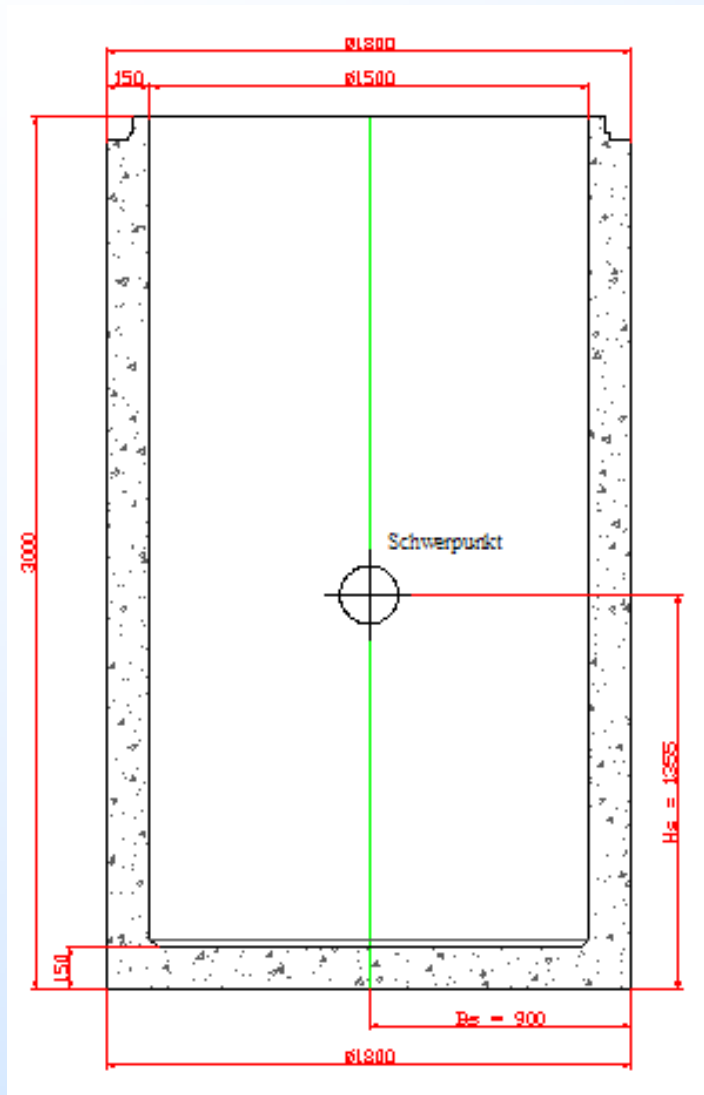
-  Siła przyśpieszenia
-  Siły tarcia
-  Wymagane siły bezpieczeństwa

Podstawy fizyki

Siły bezpieczeństwa

- Na ładunek działają siły ciężkości dlatego tak ważne jest prawidłowe zabezpieczenie ładunku.
- Część tych sił zostaje wyrównana poprzez siłę tarcia.
- Resztę (Siły bezpieczeństwa) trzeba zabezpieczyć dodatkowo np: ściągnięciem pasów

Stabilność



Ładunek jest stabilny, gdy jego H = środka ciężkości jest mniejsza niż połowa jego podłoża, przy okrągłych podłożach jest to połowa jego średnicy (promień).

Opóźnienie (c)

$$c = 0,8$$

$$\frac{B_s}{H_s} \geq 0,8$$

Np.:

$$\frac{0,9}{1,35}$$

$$= 0,66 < 0,8$$

Zbiornik DN 1500x3000

Grubość ścianki 150 mm,

Grubość podłogi 150 mm,

Śr. ciężkości na $H = 1,35$ m

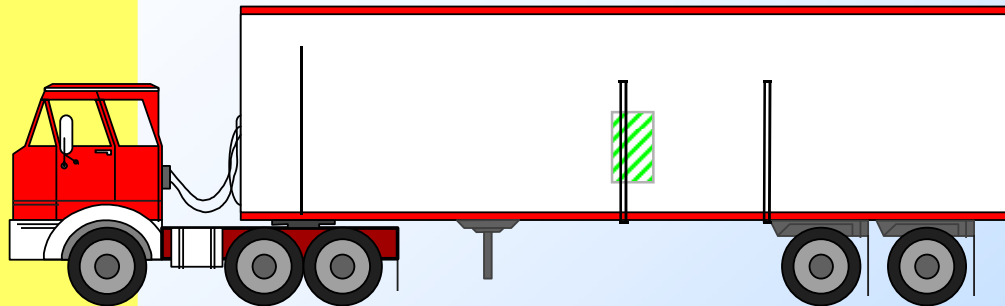
Krawędz pochylenia: 0,9 m

Zbiornik nie jest stabilny!

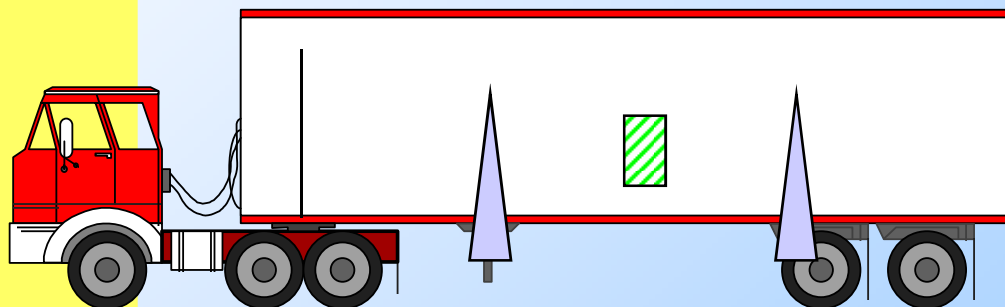
Zabezpieczenie ładunku

Metody

Siłowo



Formowo

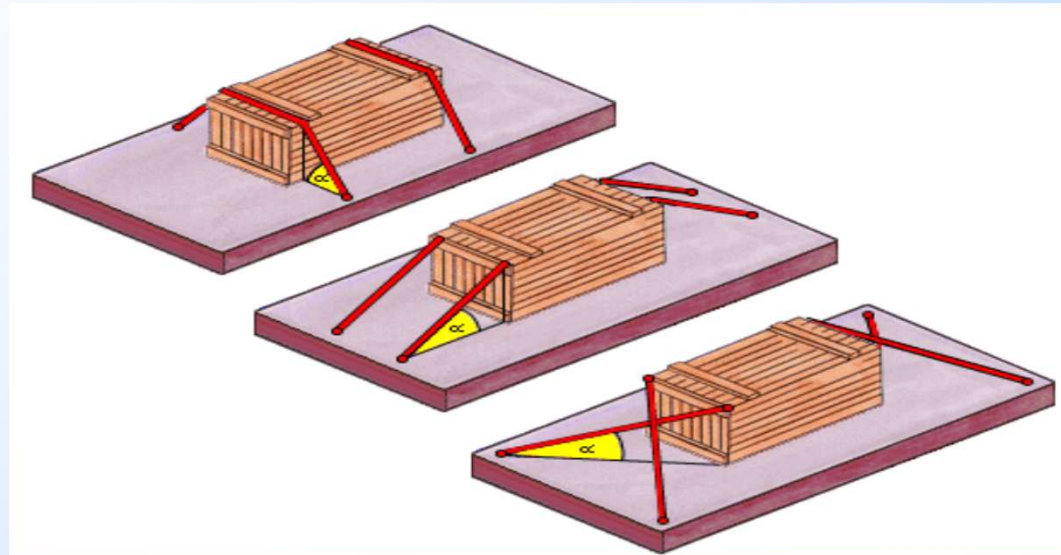


- Mocowania dolne
- Blokady
- Mocowania bezpośrednio w odpowiednim miejscu przy naczepie
- Mocowania bezpośrednie (Kombinacja z siłowej i formowej zasady działania)

Zabezpieczenie ładunku

Mocowanie dolne

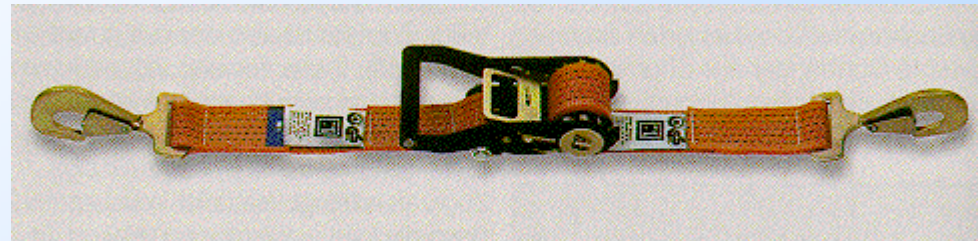
**Mocowanie po skosie-/mocowanie po przekątnej
(Mocowanie bezpośrednie)**



- **Metody obliczeniowe** i inne pomoce ułatwiają wywnioskowanie odpowiedniej siły do prawidłowego zabezpieczenia ładunku.

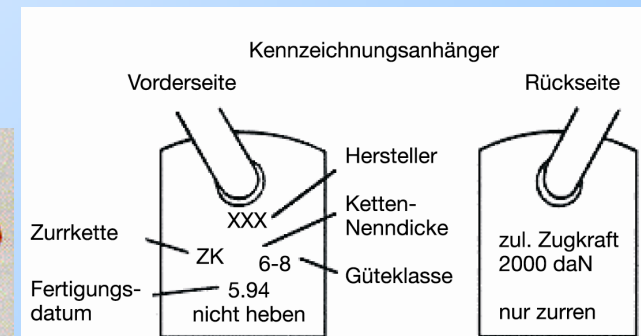
Środki mocowania

Pasy mocujące z
włókien
chemicznych



- dwu częściowe

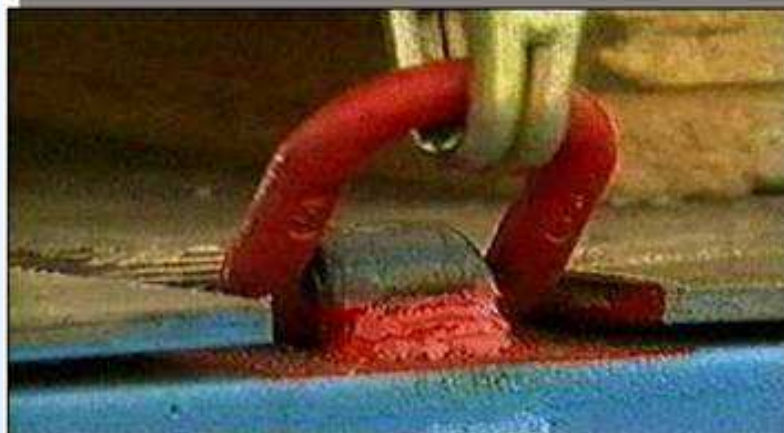
Łańcuchy
mocujące



- Oznaczenie musi być widoczne.
- Przed użytkowaniem skontrolować czy nie są widoczne uszkodzenia materiału.
- Regularnie oddawać do kontroli.

Miejsca mocowania

Zurrrpunkte



Testbericht

Vom Belastungstest der Multilock-Leiste aus Stahl

am 31-08-2001

Die Multilock-Leiste wurde in Werlte auf dem Betriebsgelände des Fahrzeugwerkes Bernard Krone GmbH getestet.

- Aufbau :** Es wurden 4 Haken an die Multilock-Leiste eingehängt (diese 4 Haken wurden so mit dem Messgerät verbunden, dass ein Ausgleich zwischen den Haken erfolgen konnte) .
Das Messgerät wurde mit einer Staplergabel verbunden.
- Durchführung :** Der Gabelstapler hob die Gabel an und im Messgerät erschien die jeweilige Last, die durch die Kette auf die Haken und somit auf die Multilock-Löcher ausgeübt wurde.
- Technische Daten :** Hakenabstand
vom 1. bis 2. Haken = 300 mm
vom 2. bis 3. Haken = 400 mm
vom 3. bis 4. Haken = 300 mm
Gesamt Abstand = 1.000 mm
- Ergebnis :** Bei einer Hubkraft des Staplers von 8.000 kg auf 4 Haken wurde keine Verformung der Multilock-Leiste festgestellt.
Somit kann die Multilock-Leiste auf 1.000 mm mit 8.000 kg belastet bzw. pro Loch mit 2.000 kg belastet werden.

Hiermit wird der Testbericht der Multilock-Schiene bestätigt.

TÜV (Siegel und Unterschrift) :


Dipl.-Ing. Gohrhammer
Der amtlich anerkannte Sachverständige
für den Kraftfahrzeugverkehr



**Fahrzeugwerk
Bernard Krone GmbH**
Medienburger Straße 7, D-49757 Werlte
Postfach 1148, D-49753 Werlte

Telefon +49(0) 59 51209 0
Fax +49(0) 59 5124 65
Internet: <http://www.krone.de>
E-Mail: info@krone.de

Geschäftsführer:
Dr. Jürgen Föhrenbach

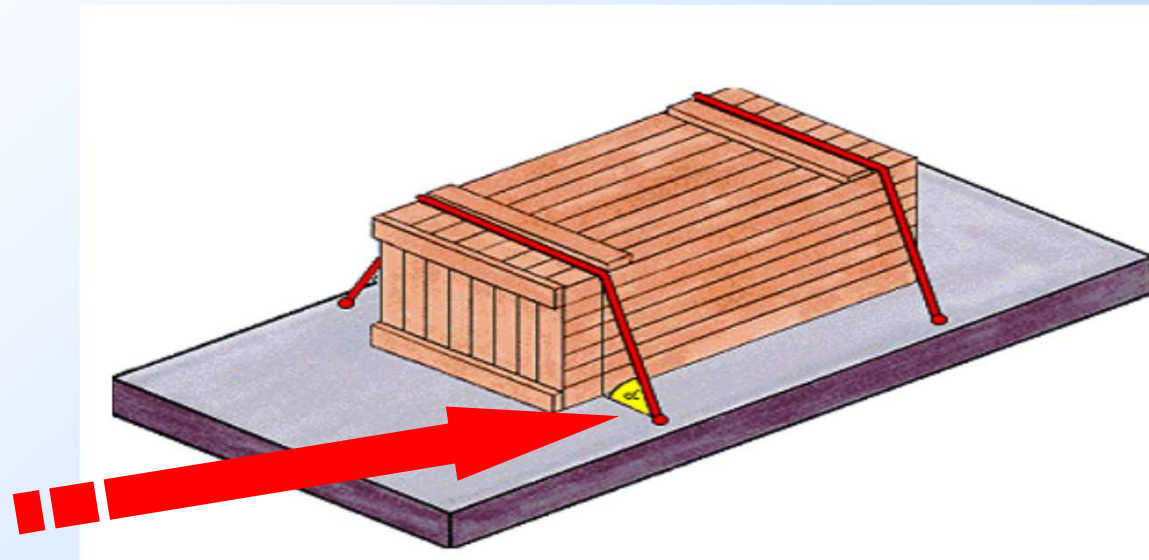
Handelsregister:
Amtsgericht Lingen HRB 3228
Stammkapital: Euro 18 Mio.
Ust.-Id.-Nr.: DE 912 732 722
Sitz der Gesellschaft: 48480 Spelle

Bankkonten:

DE-Bank Hannover (BIC: 2512 000 00) Kto.-Nr. 115 932
S.W.I.F.T.-Address GENO DE 330
Kont.-Nr. 18 0417 750 500 000 Kto.-Nr. 101 456 475
S.W.I.F.T. Address NOL 4 001 791
Volksbank, Spelle (BIC: 2512 000 00) Kto.-Nr. 100 455 700

Mocowania dolne

- Przy mocowaniu dolnym wymaganą siłę bezpieczeństwa musimy osiągnąć poprzez dodatkową siłę tarcia.



Trzeba ustalić kąt α (kąt „Tension“ napięcia) między środkiem mocowania a podłożem.

Kąt ten jest ważny do ustalenia odpowiedniej siły mocowania i odpowiedniego doboru środków do mocowania.

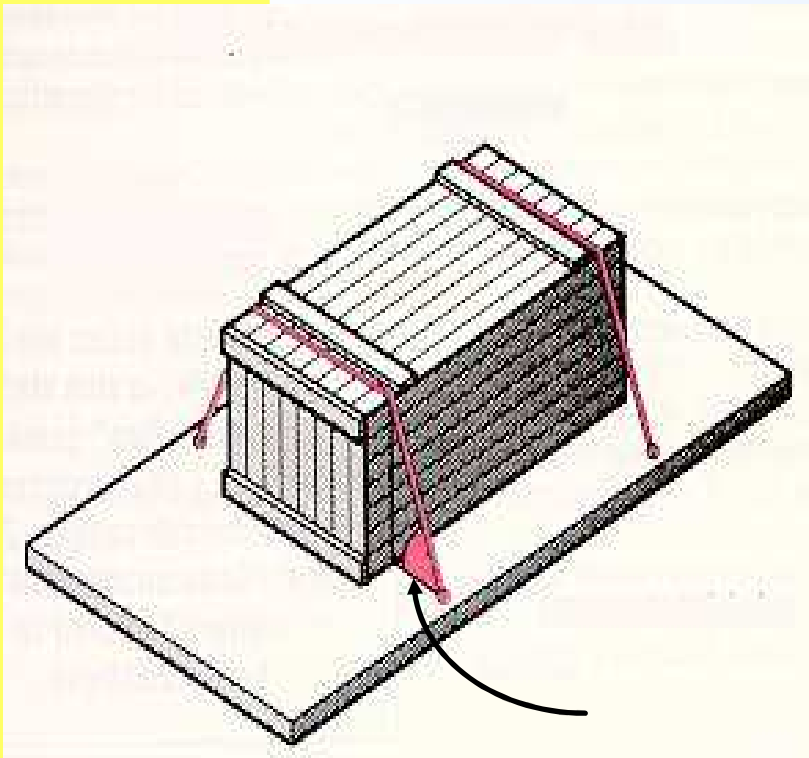
Kąt ten nie powinien być mniejszy niż 60° .

Wpływ kąta mocowania przy mocowaniu dolnym

Zurr-winkel	Größe der vertikalen Komponente			Graphische Darstellung
90°	1.00	oder	100 %	
75°	0,97	oder	97 %	
60°	0,87	oder	87 %	
45°	0,71	oder	71 %	
30°	0,50	oder	50 %	
15°	0,26	oder	26 %	
0°	0,00	oder	0 %	

Kąt mocowania poniżej 30° nie powinien być stosowany.

Mocowania dolne



- Minimalna siła napięcia Z jest siłą, jaką przy dolnym mocowaniu powinien mieć każdy pas by odpowiednio zabezpieczyć ładunek.

$$Z = \frac{1}{1,75} \times F_G \times \frac{c - \mu}{\mu} \times \frac{1}{\sin \alpha}$$

F_G = Siła ciężaru

μ = Współczynnik tarcia

c = Współczynnik przyśpieszenie i opóźnienia

α = Kąt napięcia

1,75 = Współczynnik napięcia (tylko z ochraniaczem na pasy)

Przy mocowaniu dolnym kąt $\alpha = 90^\circ$ jest najkorzystniejszy. Ten niepowinien być mniejszy niż 60° !

Mocowania dolne

S_{HF} : Ręczna siła naciągu jaką trzeba uzyskać podczas napinania.

CL: Dopuszczalna siła naciągu (Lashing Capacity)



S_{TF} : Siła naprężenia pasa (Standard Tension Force)

Jeśli na środku mocowania nie ma certyfikatu (atestu), bądź jest on nie czytelny nie wolno go więcej stosować!

Wskazówki zastosowania pasów

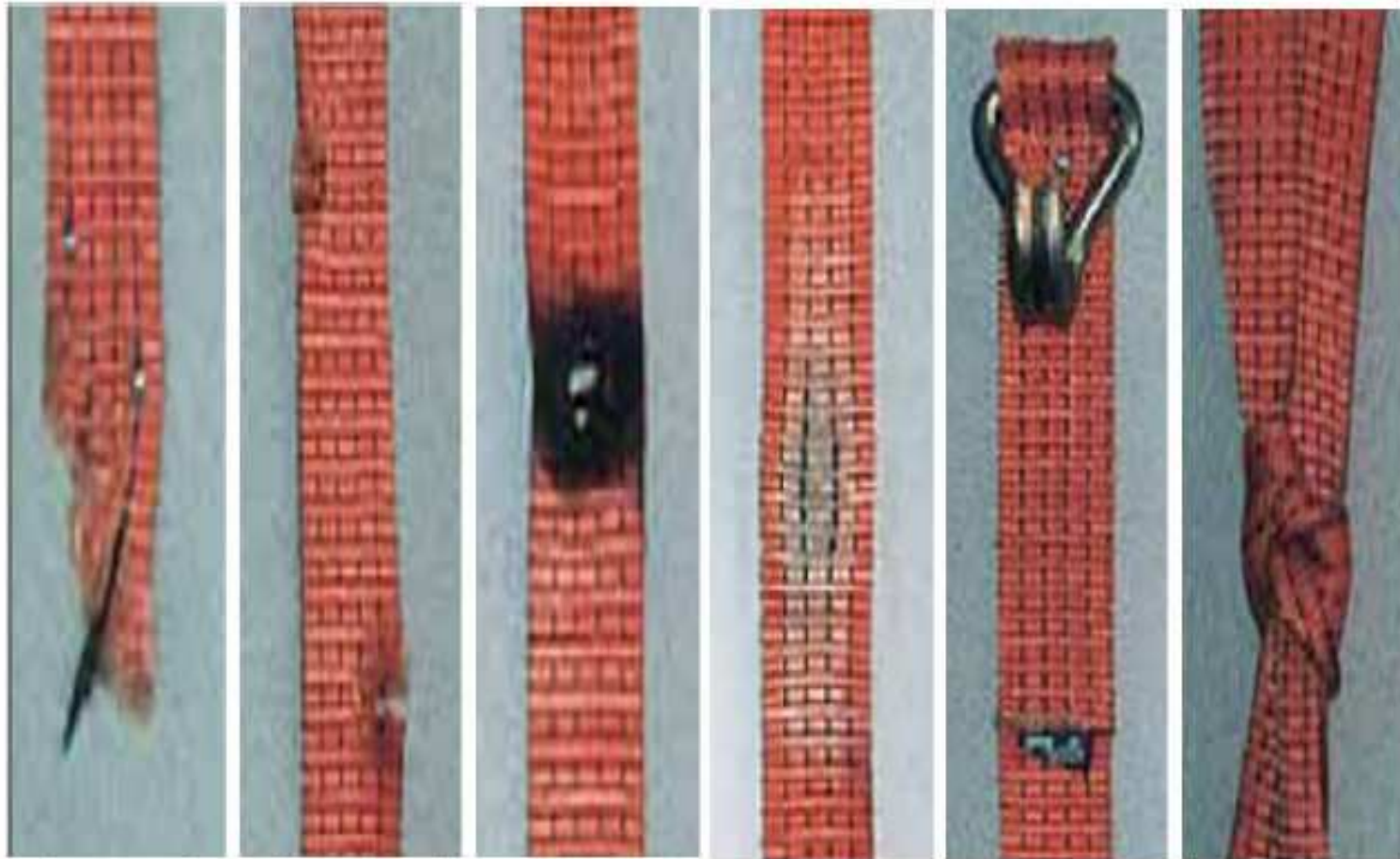
- dopuszczalne obciążenie
- stan pasów
- Przy mocowaniu dolnym stosować przynajmniej 2 środki mocujące
- Środków mocujących nie można wiązać
- stosować ochraniacze ochronne z tkaniny
(innym razem zmniejsza się siła mocowania)
- Nie stosować do podnoszenia
- nie narażać punktów zaczepienia na odkształcenia

Nieżyteczne pasy

- Rysy, wycięcia i pęknięcia nośnych włókien (>10% tkaniny) i szwowych pasów.
- Oczka ze zniekształceniami.
- Zaciski z widocznym zużyciem materiału, bądź z korozją.
- Utrata, bądź nie czytelność etykiety.



Nieżyteczne pasy



Überlastung

Einschnitte
seitlich

Zerstörung
durch Hitze

Säure-
schäden

Fehlen des
Etikett

Unzulässige
Verknotung

Środki mocowania

Mocowania dolne

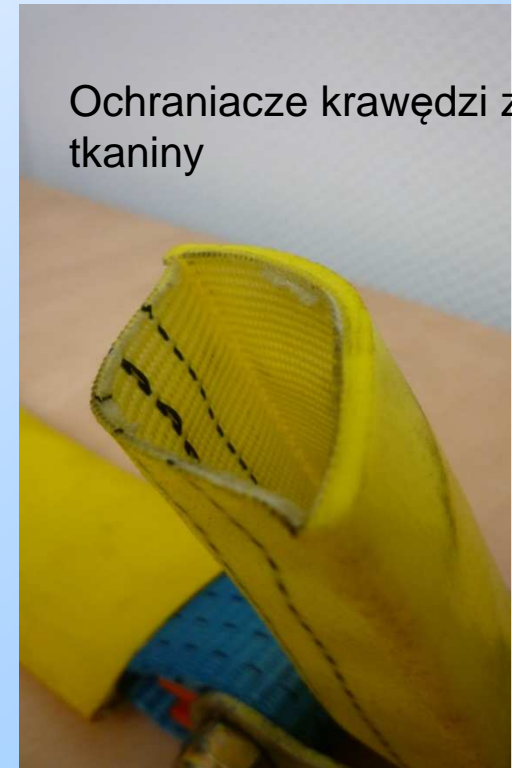
Napinacze



Kontrolka dopuszczalnej siły naciągu, min. 1 sztuka na rząd.



Ochraniacze krawędzi z tkaniny

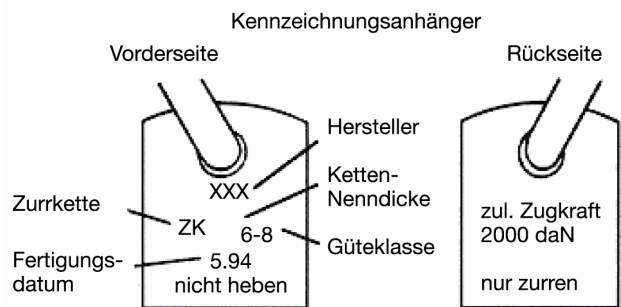


Łańcuchy mocujące Klasy Güte 8

Zurrkette mit Ratschenspanner



Atest musi być
czytelny !



Kettennenddicke 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

Współczynnik tarcia zatwierdzony przez Instytut Badawczy Konstrukcji Betonowych Maj 2010

Tabelle 3: Gleit-Reibbeiwerte μ_0 als Grundlage zur Ermittlung von Ladungssicherungsmaßnahmen für den Transport mit Straßenfahrzeugen von pakettierfähigen Betonwaren¹⁾

Zelle	Reibpaarung	Gleit-Reibbeiwert μ_0	
		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 Verladepaxis 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.

Średnia wartość dla

HABA – Beton

$\mu = 0.45$

Zabezpieczenie poprzez mocowania dolne

Współczynnik tarcia			0,45	(Np. Beton/Drzewo)	Wektor przyspieszenia i opóźnienia			0,8	Siła naciągu		1,75
Ciężar											
Kąt napięcia α	2000kg			3000kg			4000kg				
	Ilość pasów 500 daN	Ilość pasów 750daN	Ilość pasów 1000daN	Ilość pasów 500 daN	Ilość pasów 750daN	Ilość pasów 1000daN	Ilość pasów 500 daN	Ilość pasów 750daN	Ilość pasów 1000daN		
60°	3	2	2	4	3	2	5	3	3		
80°	2	2	2	3	2	2	4	3	2		
Kąt napięcia α	5000kg			6000kg			7000kg				
	Ilość pasów 500 daN	Ilość pasów 750daN	Ilość pasów 1000daN	Ilość pasów 500 daN	Ilość pasów 750daN	Ilość pasów 1000daN	Ilość pasów 500 daN	Ilość pasów 750daN	Ilość pasów 1000daN		
60°	6	4	3	7	5	4	8	5	4		
80°	5	4	3	6	4	3	7	5	4		
Kąt napięcia α	8000kg			9000kg			10000kg				
	Ilość pasów 500 daN	Ilość pasów 750daN	Ilość pasów 1000daN	Ilość pasów 500 daN	Ilość pasów 750daN	Ilość pasów 1000daN	Ilość pasów 500 daN	Ilość pasów 750daN	Ilość pasów 1000daN		
60°	9	6	5	10	7	5	11	7	6		
80°	8	5	4	9	6	5	10	7	5		
Kąt napięcia α	12000kg			13000kg			15000kg				
	Ilość pasów 500 daN	Ilość pasów 750daN	Ilość pasów 1000daN	Ilość pasów 500 daN	Ilość pasów 750daN	Ilość pasów 1000daN	Ilość pasów 500 daN	Ilość pasów 750daN	Ilość pasów 1000daN		
60°	13	9	7	14	9	7	16	11	8		
80°	11	8	6	12	8	6	14	10	7		
Kąt napięcia α	18000kg			20000kg			25000kg				
	Ilość pasów 500 daN	Ilość pasów 750daN	Ilość pasów 1000daN	Ilość pasów 500 daN	Ilość pasów 750daN	Ilość pasów 1000daN	Ilość pasów 500 daN	Ilość pasów 750daN	Ilość pasów 1000daN		
60°	19	13	10	21	14	11	26	18	13		
80°	17	11	9	19	13	10	23	16	12		

Zabezpieczenie ładunku musi być kontrolowane co jakiś czas a pasy muszą być przyciągane.

Przynajmniej 2 pasy na jeden rząd rur!

Uważać na kąt napięcia !!! Ten nie ma być mniejszy niż 60° !

Żadnych mat antypoślizgowych!!!

Powierzchnia ładowania musi być czysta!

Zabezpieczenie poprzez mocowania dolne

Współczynnik tarcia			0,60	Maty antypoślizgowe			Wektor przyspieszenia i opóźnienia			0,8	Siła naciągu			1,75	
Gewicht															
Kąt napięcia	2000kg			3000kg			4000kg								
	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	
α	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN
60°	2	2	2	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	2	2	2
Kąt napięcia	5000kg			6000kg			7000kg								
	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	
α	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN
60°	3	2	2	3	2	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2
80°	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2
Kąt napięcia	8000kg			9000kg			10000kg								
	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	
α	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN
60°	4	3	2	4	3	2	5	3	2	5	3	2	5	3	3
80°	4	3	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2
Kąt napięcia	12000kg			13000kg			15000kg								
	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	
α	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN
60°	6	4	3	6	4	3	7	5	4	7	5	4	7	5	4
80°	5	4	3	6	4	3	6	4	3	6	4	3	6	4	3
Kąt napięcia	18000kg			20000kg			25000kg								
	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	
α	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN
60°	8	6	4	9	6	5	11	8	6	11	8	6	11	8	6
80°	7	5	4	8	6	4	10	7	5	10	7	5	10	7	5

Zabezpieczenie ładunku musi być kontrolowane co jakiś czas a pasy muszą być przyciągane.

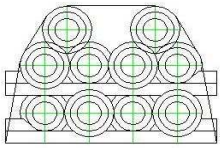
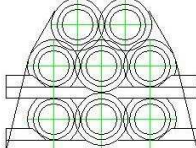
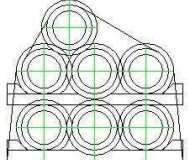
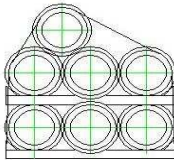
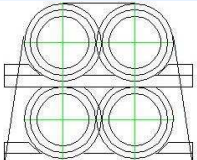
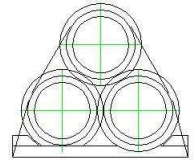
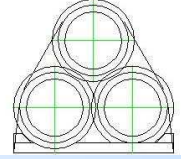
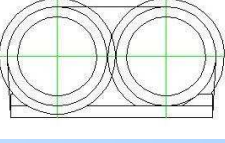
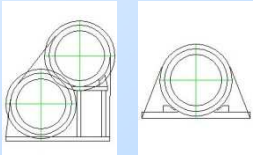
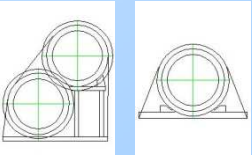
Przynajmniej 2 pasy na jeden rząd rur!

Uważać na kąt napięcia !!! Ten nie ma być mniejszy niż 60° !

Żadnych mat antypoślizgowych!!!

Powierzchnia ładowania musi być czysta!

Ciężar rzędu rur

DN 300	Ciężar	DN 400	Ciężar
	243kg/m		308kg/m
	729kg/rura		924kg/rura
	2916kg/położenie		2772kg/położenie
	7290kg/rząd rur		7392kg/rząd rur
Kąt nachylenia α 80°	3m Długość rury	Kąt nachylenia α 73°	3m Długość rury
DN 500	Ciężar	DN 600	Ciężar
	373kg/m		470kg/m
	1119kg/rura		1410kg/rura
	3357kg/położenie		4230kg/położenie
	7830kg/rząd rur		9870kg/rząd rur
Kąt nachylenia α 84°	3m Długość rury	Kąt nachylenia α 88°	3m Długość rury
DN 700	Ciężar	DN 800	Ciężar
	614kg/m		778kg/m
	1842kg/rura		2334kg/rura
	3684kg/położenie		4668kg/położenie
	7368kg/rząd rur		7002kg/rząd rur
Kąt nachylenia α 81°	3m Długość rury	Kąt nachylenia α 74°	3m Długość rury
DN 900	Ciężar	DN 1000	Ciężar
	960kg/m		1161kg/m
	2880kg/rura		3483kg/rura
	5760kg/położenie		6966kg/położenie
	8640kg/rząd rur		6966kg/rząd rur
Kąt nachylenia α 84°	3m Długość rury	Kąt nachylenia α 81°	3m Długość rury
DN 1100	Ciężar	DN 1200	Ciężar
	1381kg/m		1621kg/m
	4143kg/rura		4863kg/rura
	8286kg/położenie		9726kg/położenie
	8286kg/rząd rur		9726kg/rząd rur
Kąt nachylenia α 62°	3m Długość rury	Kąt nachylenia α 64°	3m Długość rury

Zabezpieczenie poprzez mocowania dolne z formą do przodu

Współczynnik tarcia			0,45 ((Np. Beton/Drzewo)			Wektor przyspieszenia i opóźnień			0,5			Siła naciągu			1,50		
Ciężar																	
Kąt napięcia	5000kg			8000kg			10000kg										
	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów			
α	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN		
60°	2	2	2	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	2	2	2		
Kąt napięcia	12000kg			14000kg			16000kg										
	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów			
α	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN		
60°	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2		
80°	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2		
Kąt napięcia	17000kg			18000kg			19000kg										
	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów			
α	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN		
60°	3	2	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2		
80°	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2		
Kąt napięcia	20000kg			21000kg			22000kg										
	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów			
α	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN		
60°	4	3	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2		
80°	4	3	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2		
Kąt napięcia	23000kg			24000kg			25000kg										
	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów	Ilość pasów			
α	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN		
60°	4	3	2	5	3	3	5	3	3	5	3	3	5	3	3		
80°	4	3	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2		

Zabezpieczenie ładunku musi być kontrolowane co jakiś czas a pasy muszą być przyciągane.

Przynajmniej 2 pasy na jeden rząd rur!

Uważać na kąt napięcia !!! Ten nie ma być mniejszy niż 60° !

Żadnych mat antypoślizgowych!!!

Powierzchnia ładowania musi być czysta!

Zabezpieczenie poprzez mocowania dolne z formą do przodu

Współczynnik tarcia			0,60	Maty antypoślizgowe			Wektor przyspieszenia i opóźnienia			0,5	Siła naciągu			1,50	
Ciężar															
Kąt napięcia	5000kg			8000kg			10000kg								
	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	
α	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN
60°	2	2	2	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	2	2	2
Kąt napięcia I	12000kg			14000kg			16000kg								
	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	
α	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN
60°	2	2	2	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	2	2	2
Kąt napięcia	17000kg			18000kg			19000kg								
	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	
α	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN
60°	2	2	2	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	2	2	2
Kąt napięcia	20000kg			21000kg			22000kg								
	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	
α	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN
60°	2	2	2	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	2	2	2
Kąt napięcia	23000kg			24000kg			25000kg								
	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	ilość pasów	
α	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN	500 daN	750daN	1000daN
60°	2	2	2	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	2	2	2

Zabezpieczenie ładunku musi być kontrolowane co jakiś czas a pasy muszą być przyciągane.

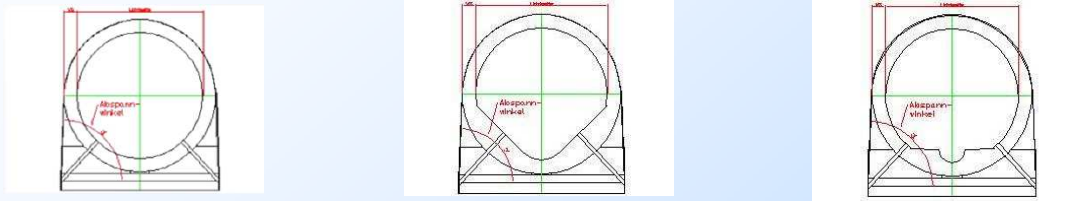
Przynajmniej 2 pasy na jeden rząd rur!

Uważać na kąt napięcia !!! Ten nie ma być mniejszy niż 60° !

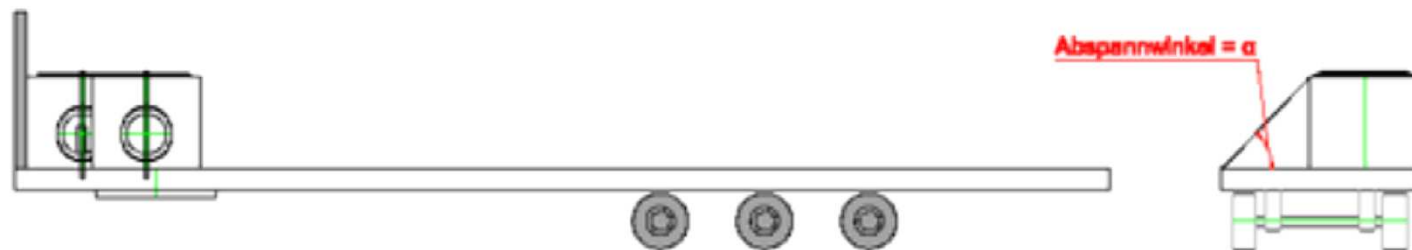
Żadnych mat antypoślizgowych!!!

Powierzchnia ładowania musi być czysta!

Ciężar elementów specjalnych

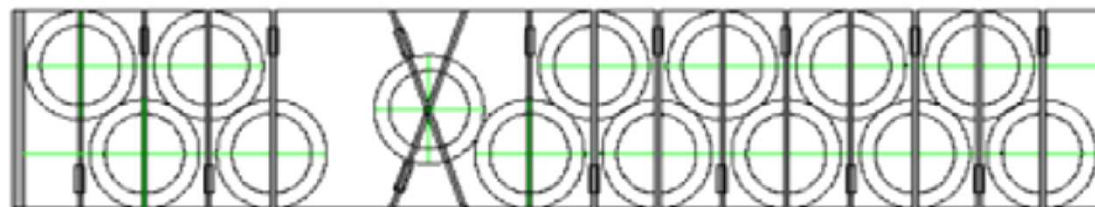


		Ciężar						Kąt napięcia
Średnica	Gru- bość Ścianki	1m	3m	1m	3m	1m	3m	α
800	150	1120kg/m	3360kg	1003kg/m	3009kg	- kg/m	- kg	2x 78°
800	240	1960kg/m	5880kg	2094kg/m	6282kg	- kg/m	- kg	57°
800	255	2113kg/m	6339kg	2247kg/m	6741kg	- kg/m	- kg	58°
1000	140	1253kg/m	3759kg	1512kg/m	4536kg	1878kg/m	5634kg	57°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



Sicherung der Ladung
mit Formschluss nach vorne

Sicherung der Ladung
ohne Formschluss nach vorne



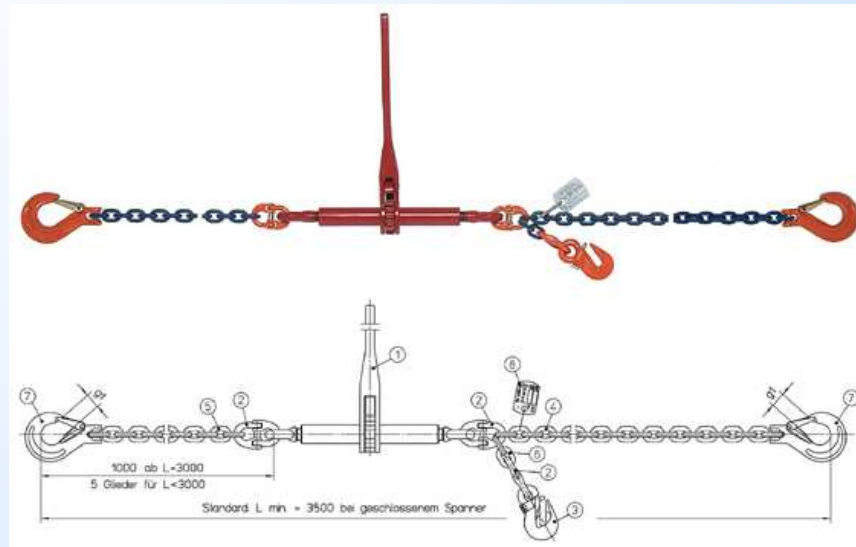
Mocowania przekątne

Tym sposobem da się pewnie zamocować szczególnie ciężkie ładunki:

- Przy mocowaniu przekątnym potrzebne są 4 łańcuchy mocujące
- Każdy łańcuch mocujący zabezpiecza ładunek w dwóch kierunkach
- Kąt mocowania α wskazuje wysokość kąta
- Kąt mocowania β wskazuje odstęp kąta od ładunku
- Siła naciągu musi być jak najmniejsza, aby siła mocowania była wysoka



Łańcuchy mocujące



- Hersteller
- Nr. (Rückverfolgbarkeit)
- Warnhinweis
- Zurrkraft LC in kN
- Spannkraft STF in daN
- Nr. der Norm
- Gütegrad (bei pewag)
- Kettendimension (bei pewag)

Łańcuchy mocujące


Leistungsfähigkeit von Zurrketten

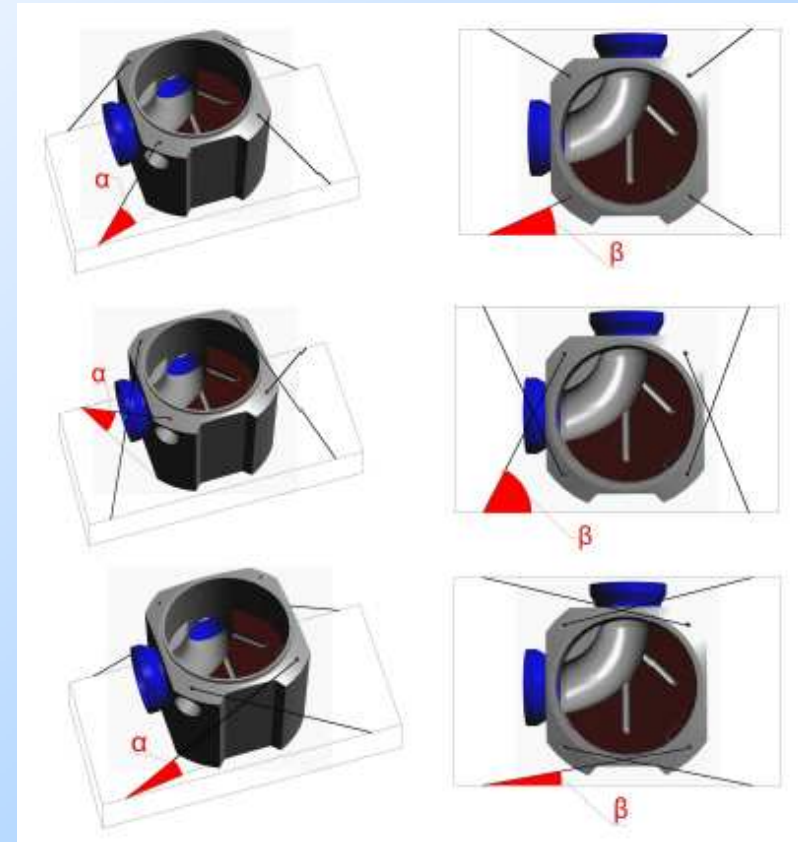
Ø Kettenglied (Nenndicke) für Ketten der Güteklassen 8 und 10	zulässige Zugkraft in daN für Ketten der Güteklasse 8	zulässige Zugkraft in daN für Ketten der Güteklasse 10
6 mm	2 000 daN	3 000 daN
8 mm	4 000 daN	5 000 daN
10 mm	6 300 daN	8 000 daN
13 mm	10 000 daN	13 000 daN
16 mm	16 000 daN	20 000 daN

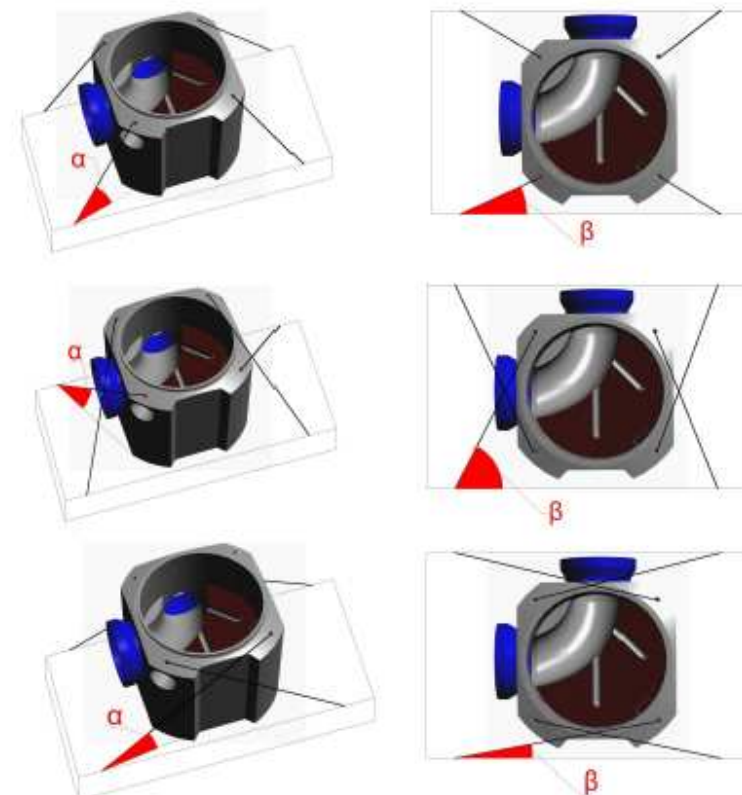
Quellen: DIN EN 12195, Teil 3 für Ketten der Güteklasse 8
Fa. RUD für Ketten der Sondergüte Güteklasse 10

Łańcuchy mocujące są nieużyteczne:

- Przy zmniejszeniu się grubości części łańcucha w jakimkolwiek miejscu o więcej niż 10% grubości łańcucha
- Przy wydłużeniu się części łańcucha poprzez trwałe zdeformowanie powyżej 5%
- Przy zadraśnięciach, powierzchniowych zniekształceniach i przy tworzeniu się dziur poprzez korozję
- Przy powyżej 10% rozszerzeniu w haku

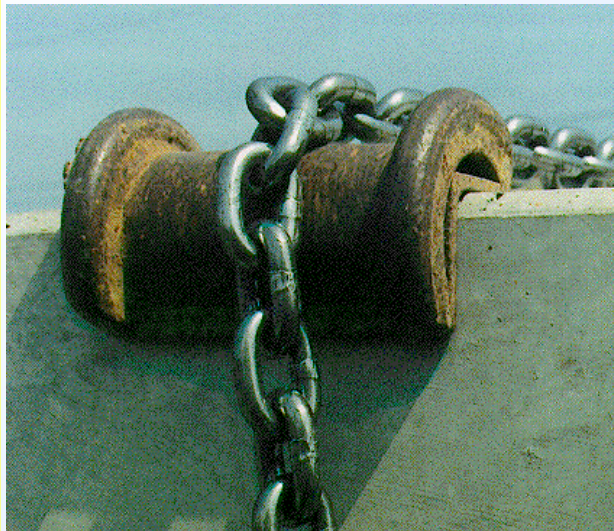
Mocowania poprzeczne					ilość	4
Łańcuchy Klasy 8, wytrzymałość na rozciąganie 4.000 kg					Czynnik przyspieszenia Czynnik opóźnienia	0,8
Współczynnik tarcia		0,45 (np. Beton/Drewno)			 <p>α = Kąt nachylenia β = Kąt poziomy</p>	
Kąt		Waga				
		5.000kg	7.500kg	10.000kg		
Kąt nachylenia α	Kąt poziomy β	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch		
65°	10°	1062daN	1593daN	2124daN		
40°	10°	838daN	1258daN	1677daN		
20°	10°	811daN	1216daN	1621daN		
Kąt		Waga				
		12.500kg	15.000kg	17.500kg		
Kąt nachylenia α	Kąt poziomy β	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch		
65°	10°	2655daN	3186daN	3716daN		
40°	10°	2096daN	2515daN	2934daN		
20°	10°	2027daN	2432daN	2837daN		
Winkel		Gewicht				
		20.000kg	22.500kg	25.000kg		
Kąt nachylenia α	Kąt poziomy β	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch		
65°	10°	4247daN	4778daN	5309daN		
40°	10°	3354daN	3773daN	4192daN		
20°	10°	3243daN	3648daN	4053daN		








Mocowania poprzeczne					ilość	4
Łańcuchy Klasy 8, wytrzymałość na rozciąganie 4.000 kg					Czynnik przyspieszenia	0,8
Współczynnik tarcia					Czynnik opóźnienia	0,8
0,6 (Mata antypoślizgowa)					α = Kąt nachylenia β = Kąt poziomy 	
Kąt		Waga				
		5.000kg	7.500kg	10.000kg		
Kąt nachylenia	Kąt poziomy	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch		
α	β					
65°	10°	521daN	781daN	1042daN		
40°	10°	439daN	658daN	877daN		
20°	10°	442daN	663daN	884daN		
Kąt		Waga				
		12.500kg	15.000kg	17.500kg		
Kąt nachylenia	Kąt poziomy	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch		
α	β					
65°	10°	1302daN	1563daN	1823daN		
40°	10°	1096daN	1316daN	1535daN		
20°	10°	1106daN	1327daN	1548daN		
Kąt		Waga				
		20.000kg	22.500kg	25.000kg		
Kąt nachylenia	Kąt poziomy	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch	Wytrzymałość na rozciąganie na łańcuch		
α	β					
65°	10°	2083daN	2344daN	2604daN		
40°	10°	1754daN	1974daN	2193daN		
20°	10°	1769daN	1990daN	2211daN		



Ochraniacz krawędzi przy łańcuchach mocujących



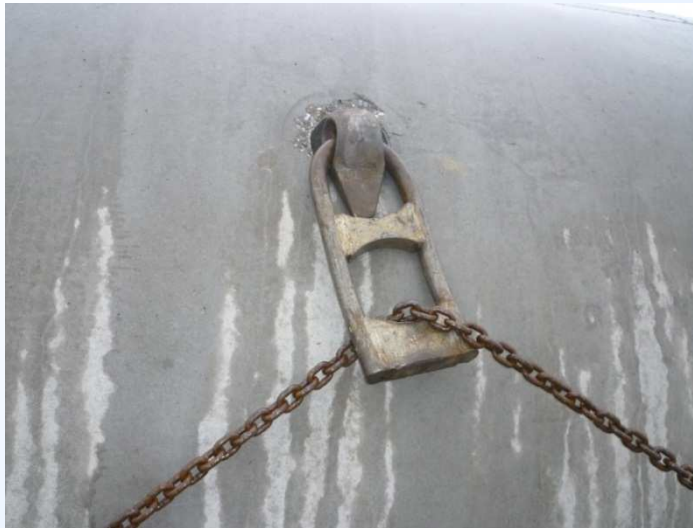
Bei Kettentemperatur	-40° bis 200°C	über 200° bis 300°C	über 300° bis 400°C
Reduktionsfaktor Winner 400	1	0,9	0,75
Bei Zurrigurttemperatur	-40° bis 120°C	über 120°C	
Reduktionsfaktor	1	verboten	
Kantenbelastung Zurrketten	 R = größer als 2x Ketten-ø	 R = größer als Ketten-ø	 R = Ketten-ø und kleiner
Reduktionsfaktor	1	0,7	0,5
Kantenbelastung Zurrgurte	 R = größer als Gurtdicke	 R = kleiner als Gurtdicke	
Reduktionsfaktor	1	verboten	

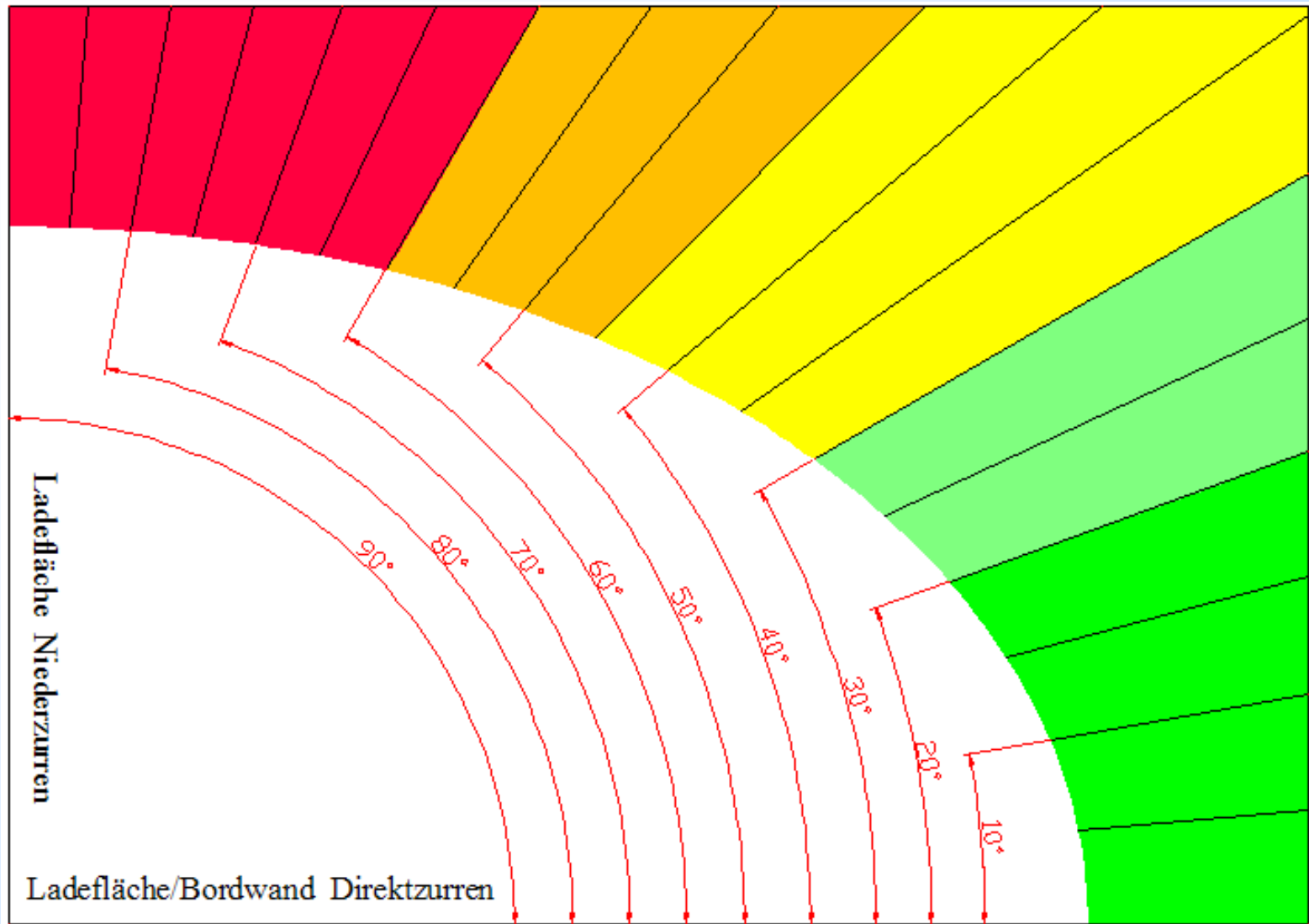
Przykład:

Zastosowanie ochroniacza ze stali okrągłej na ostrych krawędziach wg. VBG 9a § 17/2

$d = 8 \text{ mm} \times 2 = \text{konieczny promień } \underline{\underline{R = 16 \text{ mm}}}$

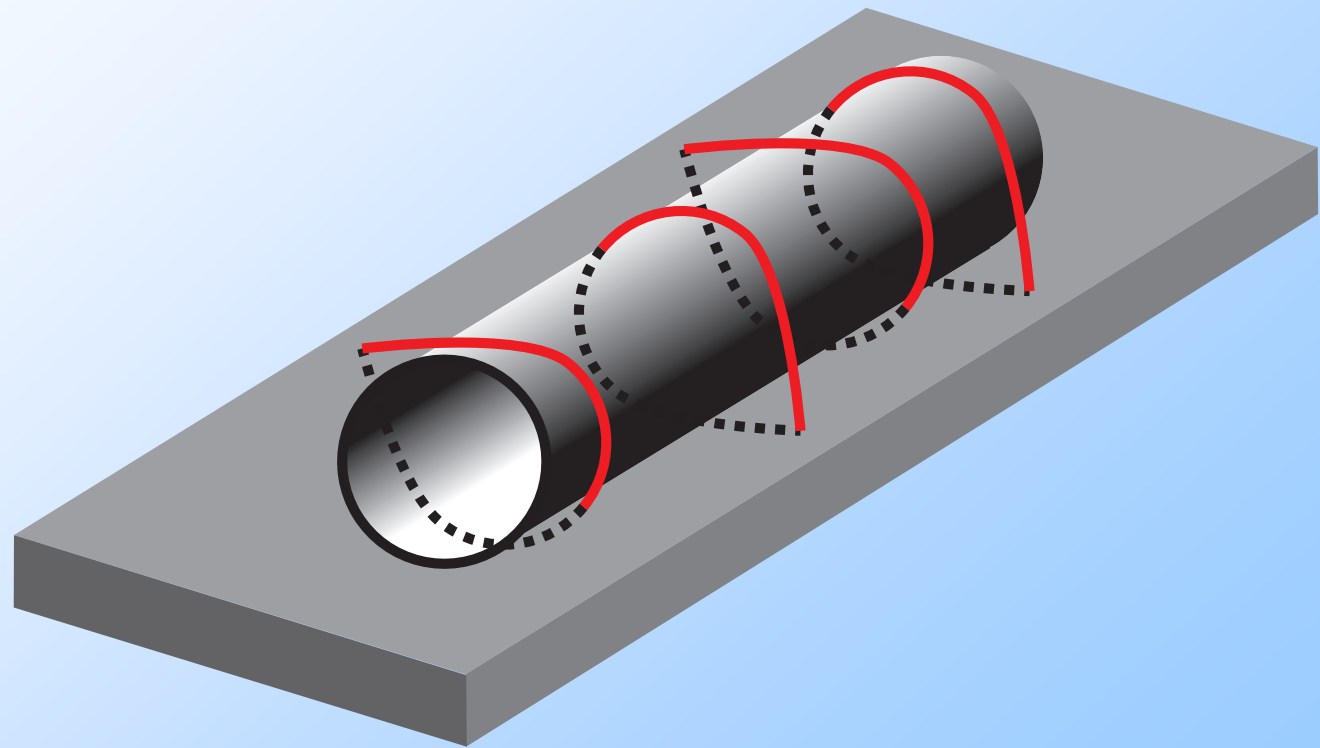
Niedozwolone bezpośrednie mocowanie łańcuchów!





Inne możliwości zabezpieczenia ładunku

Wiązane





Kombinierte Ladungssicherung



Kombinierte Ladungssicherung: formschlüssige Sicherung nach vorne, kombiniert mit kraftschlüssiger Sicherung durch Niederzurren zur Seite

Formschlüssige Ladungssicherung

**Zabezpieczenie
ładunku przy
samochodzie z burtą**



Dziękujemy za uwagę

HABA – Beton Johann Bartlechner Sp. z o.o.
Ul. Niemiecka 1 / Olszowa
47-143 Ujazd
Tel. 77/405 69 00