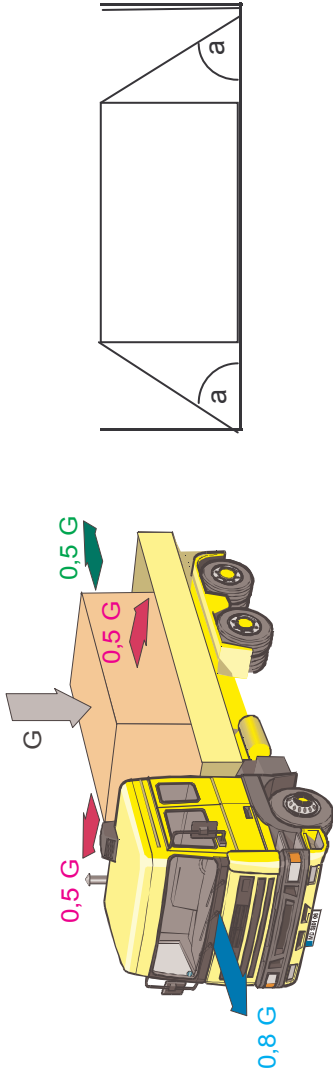


# Berechnung zur Verwendung von Gurten zur Ladungssicherung



Ratsche = 400 kg  
 Winkel  $\alpha = 90^\circ$   
 Gewicht  $G = 5000$  kg

$F_v = 0,8 \cdot G$  4000 kg wirken nach vorne  
 $F_h = 0,5 \cdot G$  2500 kg wirken nach hinten  
 $F_q = 0,5 \cdot G$  2500 kg wirken zur Seite

Reibfaktoren	m	$F_w = m \cdot G$	1000 kg
Holz/Holz	0,2	$F_w = m \cdot G$	1000 kg
Metall/Holz	0,2	$F_w = m \cdot G$	1000 kg
Metall/Metall	0,1	$F_w = m \cdot G$	500 kg
Beton/Holz	0,3	$F_w = m \cdot G$	1500 kg

**Sicherungskraft nach vorn**  
 $F_{sv} = F_v - F_w$  3000 kg  
 $F_{sv} = F_v - F_w$  3000 kg  
 $F_{sv} = F_v - F_w$  3500 kg  
 $F_{sv} = F_v - F_w$  2500 kg

**Sicherungskraft quer/hinten**  
 $F_{sq/h} = F_{q/h} - F_w$  1500 kg  
 $F_{sq/h} = F_{q/h} - F_w$  1500 kg  
 $F_{sq/h} = F_{q/h} - F_w$  2000 kg  
 $F_{sq/h} = F_{q/h} - F_w$  1000 kg

## Berechnung der Zurrkraft bei $90^\circ$

Holz/Holz	$G_z = F_{sv}/m$	15000 kg	=	7500,00
Metall/Holz	$G_z = F_{sv}/m$	15000 kg	=	7500,00
Metall/Metall	$G_z = F_{sv}/m$	35000 kg	=	17500,00
Beton/Holz	$G_z = F_{sv}/m$	8333,33333 kg	=	4166,67

## Mindestvorspannkraft

$Z_v = 0,5 \cdot (F_{sv}/m) \cdot (1/\sin \alpha)$	=	7500,00
$Z_v = 0,5 \cdot (F_{sv}/m) \cdot (1/\sin \alpha)$	=	7500,00
$Z_v = 0,5 \cdot (F_{sv}/m) \cdot (1/\sin \alpha)$	=	17500,00
$Z_v = 0,5 \cdot (F_{sv}/m) \cdot (1/\sin \alpha)$	=	4166,67

Winkel  $\alpha = 90^\circ$

## Vorspannkraft der Ratsche $Z_{max}$

400 kg

## Anzahl der Gurte $\Rightarrow Z_v/Z_{max}$

Holz/Holz	$N_{Zurrgurte} \Rightarrow Z_v/Z_{max}$	18,75 Gurte	↑	19 ZURRGURTE
Metall/Holz	$N_{Zurrgurte} \Rightarrow Z_v/Z_{max}$	18,75 Gurte	↑	19 ZURRGURTE
Metall/Metall	$N_{Zurrgurte} \Rightarrow Z_v/Z_{max}$	43,75 Gurte	↑	44 ZURRGURTE
Beton/Holz	$N_{Zurrgurte} \Rightarrow Z_v/Z_{max}$	10,42 Gurte	↑	11 ZURRGURTE