

Verladeanweisung

Klausner

Verlademethoden

Bemerkung: Bei allen Berechnungen und Angaben der z.B. erforderlichen Zurrmittel wird davon ausgegangen, dass die Ladungsmasse 25.000 kg nicht übersteigt.

Die Ergebnisse der jeweiligen Versuche lassen den Schluss zu, dass die Verladung der Schnittholzpakete mit einer Ladungsmasse von 25.000 kg nur dann sicher und effektiv durchgeführt werden kann, wenn die Verladung mit Antirutschmatten erfolgt.

Beim Verladen **mit** Antirutschmatten (Materialpaarung von Holz auf Holz = 0,4) erhöht sich der anzunehmende Reibungskoeffizient auf 0,6. Dieser höhere Reibungskoeffizient wirkt sich so aus, dass die Anzahl der erforderlichen Zurrmittel stark reduziert werden kann.

Davon ausgehend, dass die Frachtfahrzeuge mit Zurrgurtsystemen mit einem STF- Wert von STF 350 bis 500 daN je Zurrgurt ausgerüstet sind, kann eine korrekte Ladungssicherung nur dann gewährleistet werden, wenn der Reibungskoeffizient 0,6 entspricht. Die höhere Reibungskraft als Sicherungskraft reduziert resultierend die Anzahl der Zurrmittel auf eine geringere Anzahl.

Durch die geringere Anzahl der Zurrmittel kann sichergestellt werden, dass die Beladung und Sicherung der Ladung in einem vertretbaren zeitlichen Rahmen durchgeführt werden kann.

Es wird davon ausgegangen, dass das Transport-Fahrzeug aus einer Sattelzugmaschine mit 2 Achsen und einem Standardauflieger mit 3 Achsen mit einer Ladeflächenlänge von 13,60 m besteht.

Werden Holzpakete auf einem Gliederzug bestehend aus einer Zugmaschine mit 2 Achsen und einem Anhänger mit 3 Achsen, so können die gleichen Werte angenommen werden. Lediglich bei den Stirnwandfestigkeiten verfügt diese Kombination über 2 Stirnwände (1 x Maschinenwagen und 1 x Anhänger).



Nachfolgend wird dargestellt, wie viele Zurrmittel erforderlich sind. Die Skizzen sollen die jeweilige Verlademethode darstellen.

- Formschlüssige Ladung zur Stirnwand
- Nicht formschlüssige Ladung zur Stirnwand
- Geteilte Pakete
 - Paket 1 an der Stirnwand mit Formschluss,
 - Paket 2 ohne Formschluss
- Formschluss durch Steckungen
- Verladung von Reiterpaketen

Es kann immer von einem Winkel (Ladegut - Fahrzeugaufbau) α 90 ° ausgegangen werden. Lediglich bei Reiterpaketen beträgt der Winkel α ca. 45°. Dies wurde bei der Berechnung der Anzahl der Zurrgurte berücksichtigt.

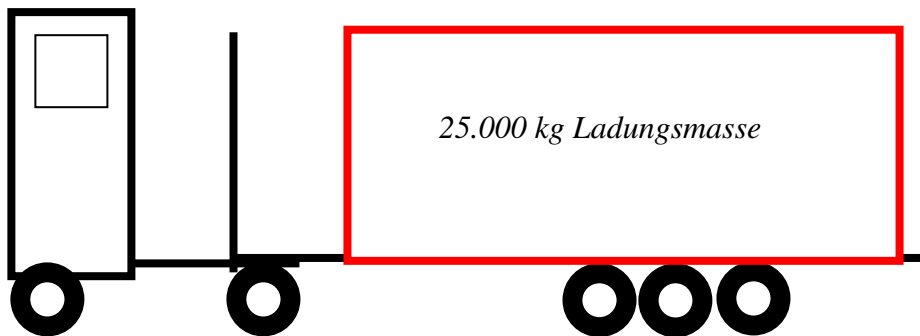
Berechnungen zu den Seiten und nach hinten sind nicht erforderlich, da durch den Einsatz der rutschhemmenden Unterlagen ein Reibungskoeffizient von 0,6 angenommen werden kann. Dieser liegt höher als der erforderliche Wert von 0,5 nach VDI.

Dennoch müssen zu den Seiten und nach hinten Zurrmittel angebracht werden, da nicht in jedem Fall ein Formschluss zu den Seitenwänden und zum Heckportal sichergestellt werden kann und sichergestellt werden muss, dass die Ladung nicht auf der Ladefläche wandert, da nicht immer Formschluss zu Laderaumbegrenzungen vorhanden ist. Diese Methode kann als Fixierung bezeichnet werden. Zudem müssten beim Formschluss die Festigkeiten der Seitenwände und des Heckportals nachgefragt werden. Diese können durchaus unterschiedlich groß sein oder in bestimmten Fällen gar nicht vorhanden sein. Dies hängt im Wesentlichen von der Bauart ab. (z.B. Zertifikat nach EN 12642). Um einen unkomplizierten Verladeprozess zu gewährleisten, wurde durch den Absender und Verladebetrieb (Fa. Klausner) festgelegt, dass auf diese Prüfung und Abfrage nach den Festigkeiten der Aufbauten verzichtet wird.

Durch Fahrversuche konnte festgestellt werden, dass die folgenden Methoden sowohl sicher als auch wirtschaftlich vertretbar sind.

Umsetzung der Ladungssicherung:

- 1.
- ohne Formschluss
 - mit Antirutschmatten
 - ohne Kantenschutz (K-Faktor 1,5)
 - mit Kantenschutz (K-Faktor 2,0)
 - Zurrgurt mit STF 500 daN
 - Zurrgurt mit STF 350 daN
- } Bedingungen



STF 350	STF 350	STF 500	STF 500
Faktor 1,5	Faktor 2	Faktor 1,5	Faktor 2
Vorspannkraft in STF	Vorspannkraft in STF		
Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte
16	12	11	8

Hinweis zur Anwendung der folgenden Tabellen:

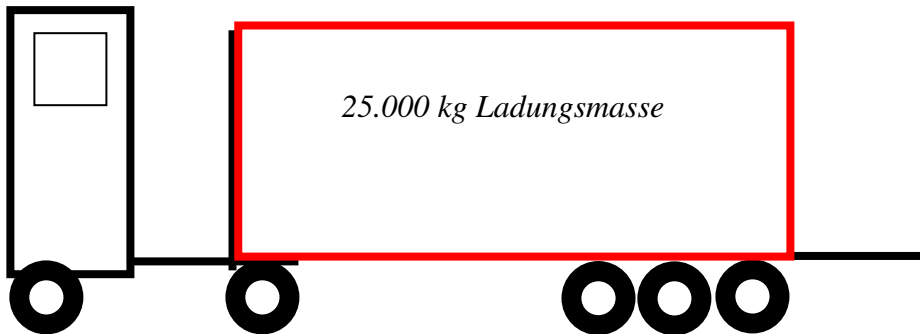
Die Zahl im unteren Bereich der Tabelle ist die Anzahl der Gurte, die benötigt werden. Bitte unterscheiden Sie je nach STF- Wert. Dieser steht auf dem blauen Etikett des Zurrgurtes. Fehlt dieses, so ist vom kleinsten Wert auszugehen. Dieser entspricht dann max. STF 350 daN auch dann, wenn es sich um eine Ratsche mit einem Langhebel handelt.

Den Faktor 2 können Sie nur rechnen, wenn Sie Kantenschützer einsetzen.

Es müssen die allgemeinen Bedingungen bzgl. der Niederzurrmethode beachtet werden. Siehe hierzu Hinweise in Kap. 4.8 Seite 27.

2.

- mit Formschluss
 - mit Antirutschmatten
 - ohne Kantenschutz (K-Faktor 1,5)
 - mit Kantenschutz (K-Faktor 2,0)
 - Zurrgurt mit STF 500 daN
 - Zurrgurt mit STF 350 daN
- } Bedingungen



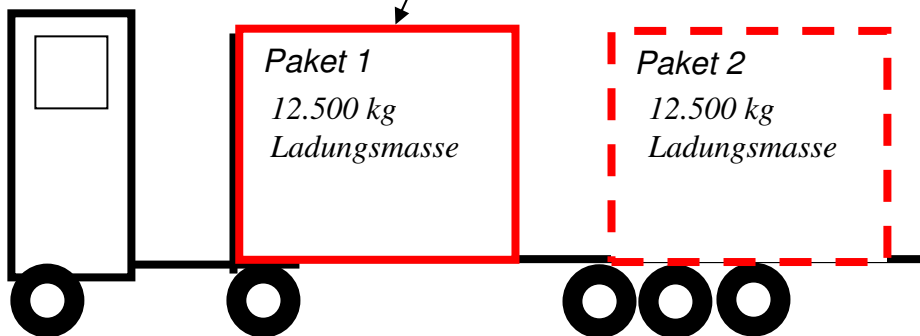
STF 350	STF 350	STF 500	STF 500
Faktor 1,5 = 525 daN	Faktor 2= 700 daN	Faktor 1,5	Faktor 2
Vorspannkraft in STF	Vorspannkraft in STF		
Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte
je Lademeter 1 Gurt	je Lademeter 1 Gurt	je Lademeter 1 Gurt	je Lademeter 1 Gurt

Bemerkung: Es wäre aufgrund der Formschlüssigkeit zur Stirnwand (5000 daN) und der Reibungskraft von 0,6 nach vorne keine weitere Ladungssicherungsmaßnahme (rein rechnerisch) erforderlich. Dennoch muss eine Ladungssicherung zu den Seiten erfolgen. Daher wird festgelegt, dass je Lademeter ein Zurrmittel anzubringen ist. Alternativ je Zurrpunkt 1 Gurt und mindestens 10 Zurrgurte. Die STF-Kennzeichnung spielt dabei keine Rolle (Fixierung).

3.

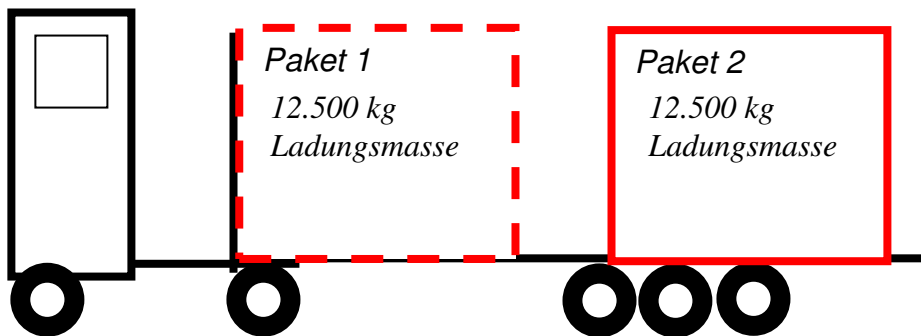
- mit Formschluss (gilt nur für das 1. Paket = 12.500 kg Ladungsmasse)
- mit Antirutschmatten
- ohne Kantenschutz (K-Faktor 1,5)
- mit Kantenschutz (K-Faktor 2,0)
- Zurrgurt mit STF 500 daN
- Zurrgurt mit STF 350 daN

Bedingungen



STF 350	STF 350	STF 500	STF 500
Faktor 1,5 = 525 daN	Faktor 2= 700 daN	Faktor 1,5	Faktor 2
Vorspannkraft in STF	Vorspannkraft in STF		
Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte
je Lademeter 1 Gurt	je Lademeter 1 Gurt	je Lademeter 1 Gurt	je Lademeter 1 Gurt

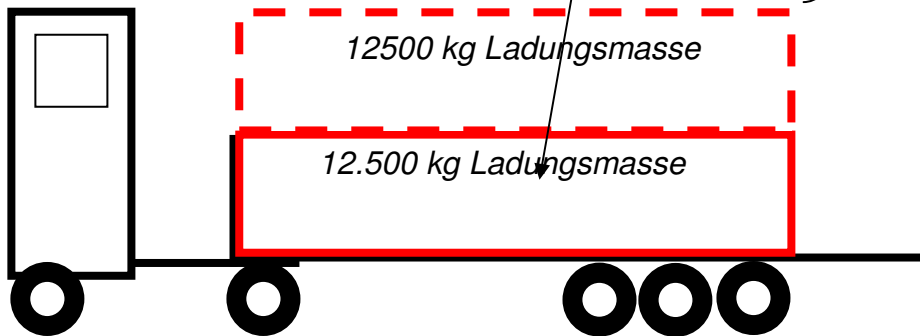
- 4.
- ohne Formschluss (gilt nur für das 2. Paket = 12.500 kg Ladungsmasse)
 - mit Antirutschmatten
 - ohne Kantenschutz (K-Faktor 1,5)
 - mit Kantenschutz (K-Faktor 2,0)
 - Zurrurt mit STF 500 daN
 - Zurrurt mit STF 350 daN
- } Bedingungen



STF 350	STF 350	STF 500	STF 500
Faktor 1,5 = 525 daN	Faktor 2= 700 daN	Faktor 1,5	Faktor 2
Vorspannkraft in STF	Vorspannkraft in STF		
Anzahl der Zurrurte	Anzahl der Zurrurte	Anzahl der Zurrurte	Anzahl der Zurrurte
8	6	6	4

5.

- mit Formschluss zur Runge (gilt nur für das untere Paket)
 - mit Antirutschmatten
 - ohne Kantenschutz (K-Faktor 1,5)
 - mit Kantenschutz (K-Faktor 2,0)
 - Zurrgurt mit STF 500 daN
 - Zurrgurt mit STF 350 daN
- } Bedingungen

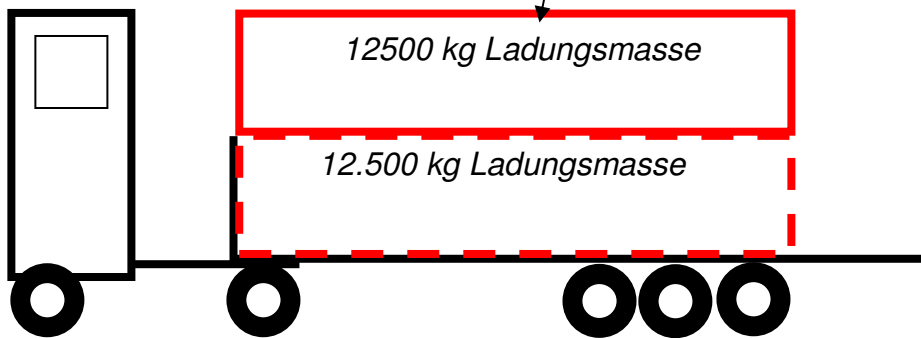


STF 350	STF 350	STF 500	STF 500
Faktor 1,5 = 525 daN	Faktor 2= 700 daN	Faktor 1,5	Faktor 2
Vorspannkraft in STF	Vorspannkraft in STF		
Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte
je Lademeter 1 Gurt	je Lademeter 1 Gurt	je Lademeter 1 Gurt	je Lademeter 1 Gurt

**Achtung: Bemerkung zu Steckungen. (Festigkeit von 4000 daN angenommen)
Die Steckungen erfassen nach vorne nur das untere Paket.**

6.

- ohne Formschluss zur Runge (gilt nur für das obere Paket)
 - mit Antirutschmatten
 - ohne Kantenschutz (K-Faktor 1,5)
 - mit Kantenschutz (K-Faktor 2,0)
 - Zurrgurt mit STF 500 daN
 - Zurrgurt mit STF 350 daN
- } Bedingungen

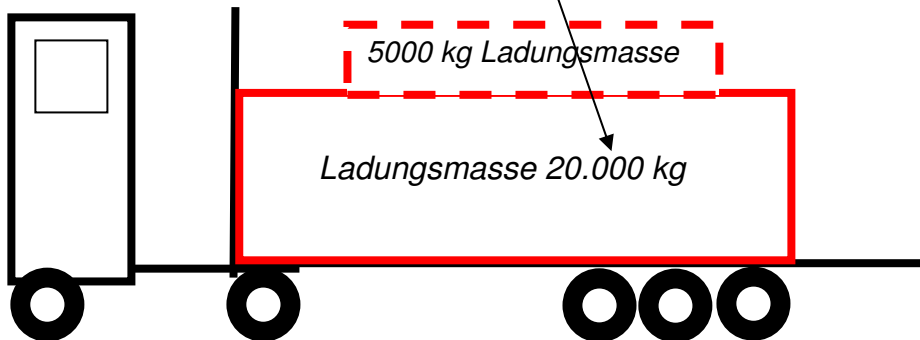


STF 350	STF 350	STF 500	STF 500
Faktor 1,5 = 525 daN	Faktor 2= 700 daN	Faktor 1,5	Faktor 2
Vorspannkraft in STF	Vorspannkraft in STF		
Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte
8	6	6	4

7. Verladung von einzelnen Paketen als obere Lage mittig (Reiterpakete)

Bei dieser Verladung sollte das untere Paket und das obere Paket immer als eigenes Paket gezurt werden.

- mit Formschluss (gilt nur für das untere Paket)
 - mit Antirutschmatten
 - ohne Kantenschutz (K-Faktor 1,5)
 - mit Kantenschutz (K-Faktor 2,0)
 - Zurrgurt mit STF 500 daN
 - Zurrgurt mit STF 350 daN
- } Bedingungen

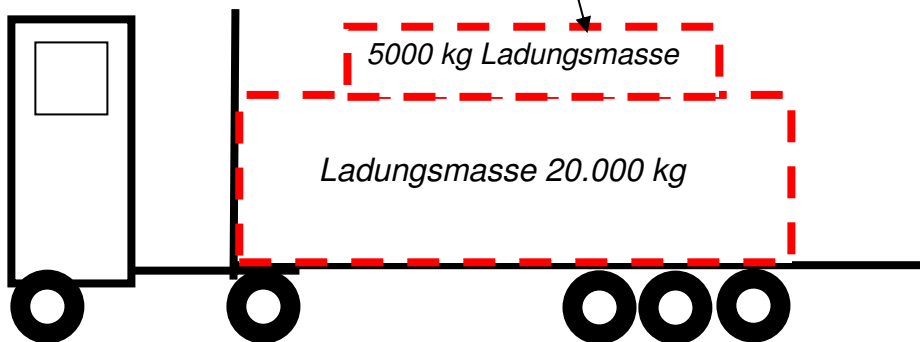


STF 350	STF 350	STF 500	STF 500
Faktor 1,5 = 525 daN	Faktor 2= 700 daN	Faktor 1,5	Faktor 2
Vorspannkraft in STF	Vorspannkraft in STF		
Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte
je Lademeter 1 Gurt	je Lademeter 1 Gurt	je Lademeter 1 Gurt	je Lademeter 1 Gurt

8. Verladung von einzelnen Paketen als obere Lage mittig (Reiterpakete)

Bei dieser Verladung sollte das untere Paket und das obere Paket immer als eigenes Paket gezurt werden.

- ohne Formschluss (gilt nur für das obere Paket)
 - mit Antirutschmatten
 - ohne Kantenschutz (K-Faktor 1,5)
 - mit Kantenschutz (K-Faktor 2,0)
 - Zurrurt mit STF 500 daN
 - Zurrurt mit STF 350 daN
- } Bedingungen

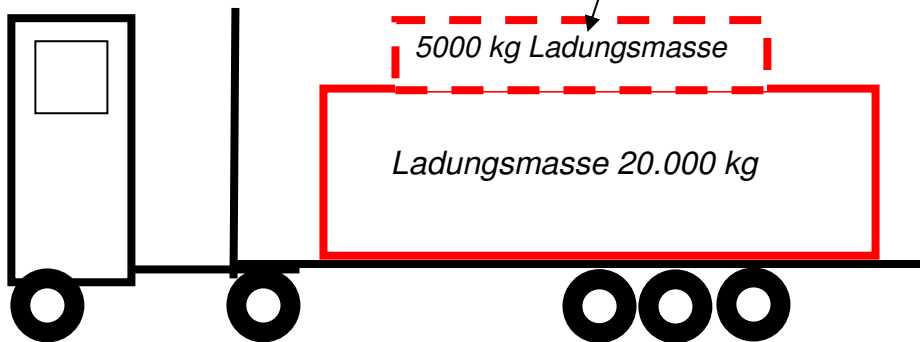


STF 350	STF 350	STF 500	STF 500
Faktor 1,5 = 525 daN	Faktor 2= 700 daN	Faktor 1,5	Faktor 2
Vorspannkraft in STF	Vorspannkraft in STF		
Anzahl der Zurrurte	Anzahl der Zurrurte	Anzahl der Zurrurte	Anzahl der Zurrurte
3	2	2	2

9. Verladung von einzelnen Paketen als obere Lage mittig (Reiterpakete)

Bei dieser Verladung sollte das untere Paket und das obere Paket immer als eigenes Paket gezurt werden.

- ohne Formschluss zur Stirnwand (gilt nur für das untere Paket)
 - mit Antirutschmatten
 - ohne Kantenschutz (K-Faktor 1,5)
 - mit Kantenschutz (K-Faktor 2,0)
 - Zurrgurt mit STF 500 daN
 - Zurrgurt mit STF 350 daN
- } Bedingungen

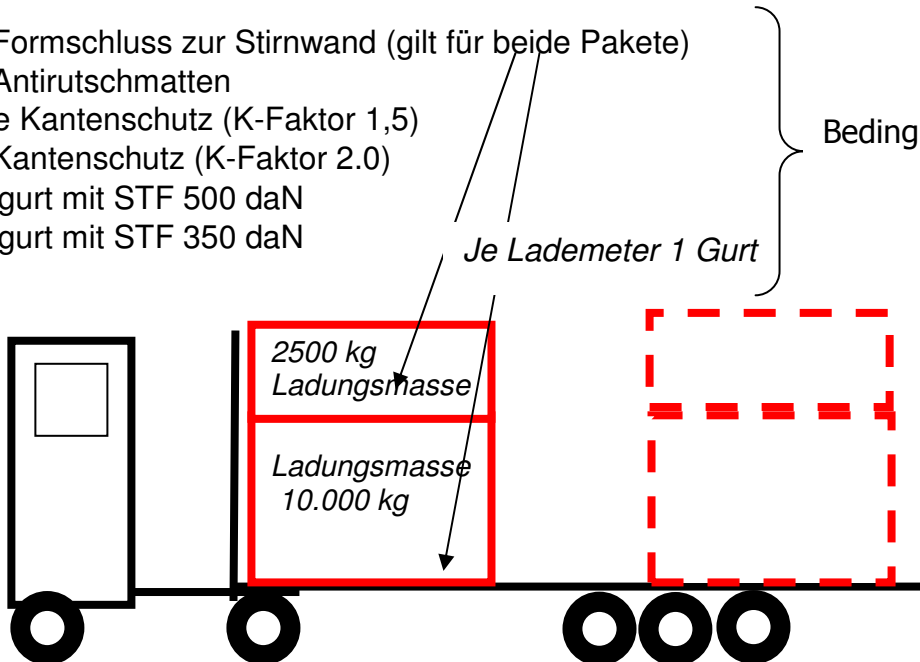


STF 350	STF 350	STF 500	STF 500
Faktor 1,5 = 525 daN	Faktor 2= 700 daN	Faktor 1,5	Faktor 2
Vorspannkraft in STF	Vorspannkraft in STF		
Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte
13	10	9	7

10. Verladung von einzelnen Paketen als obere Lage (Reiterpakete)

Bei dieser Verladung sollte das untere Paket und das obere Paket immer als eigenes Paket gezurt werden.

- mit Formschluss zur Stirnwand (gilt für beide Pakete)
 - mit Antirutschmatten
 - ohne Kantenschutz (K-Faktor 1,5)
 - mit Kantenschutz (K-Faktor 2.0)
 - Zurrgurt mit STF 500 daN
 - Zurrgurt mit STF 350 daN
- Je Lademeter 1 Gurt
- Bedingungen

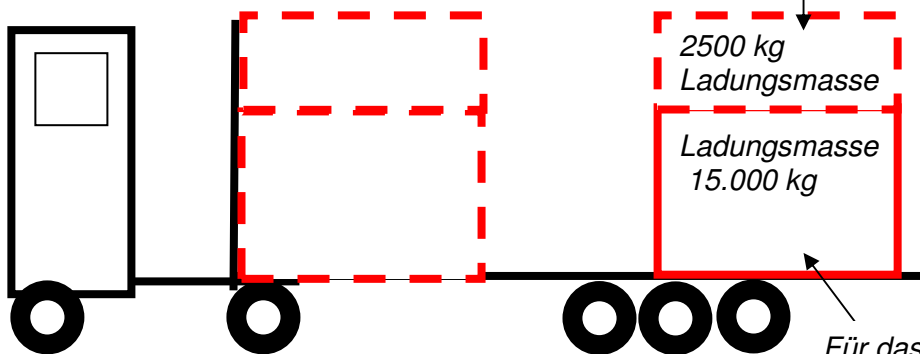


11.

- ohne Formschluss zur Stirnwand (gilt nur für das untere Paket)
- mit Antirutschmatten
- ohne Kantenschutz (K - Faktor 1,5)
- mit Kantenschutz (K- Faktor 2.0)
- Zurrgurt mit STF 500 daN
- Zurrgurt mit STF 350 daN

Bedingungen

Für das obere Paket
grundsätzlich 2 Gurte



Für das untere Paket
gilt die Tabelle

STF 350	STF 350	STF 500	STF 500
Faktor 1,5 = 525 daN	Faktor 2= 700 daN	Faktor 1,5	Faktor 2
Vorspannkraft in STF	Vorspannkraft in STF		
Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte	Anzahl der Zurrgurte
10	7	7	5

Folgende Verladungen sind unzulässig und können zu einer Anzeige bzw. zu einem Schadenseintritt führen.

Verladung ohne Formschluss auf stark verschmutztem Wagenboden.

**Die Ladung wurde mit 6 Zurrgurten gegurtet.
Die Ladung hatte eine Masse von 18 to.**

**Bei einem Reibwert von 0,4 können immer noch
10800 kg beim Bremsen in Bewegung geraten.
Um diese Masse im Niederzurrverfahren zu sichern
wären 54 Zurrgurte a STF 500 daN erforderlich.**

Es wären also noch 48 Zurrgurte erforderlich gewesen.



**Das Transportfahrzeug z.B. LKW wäre bei einer Kontrolle stillgesetzt worden.
Fahrzeugführer und verantwortlicher Versandleiter hätten Bußgelder von
50 bis 150.- € und jeweils 1 - 3 Punkte in Flensburg erhalten.**

Lösung:

- Den Wagenboden vor dem Beladen reinigen.**
- Das Ladegut bis an die Stirnwand laden.**
- Wenn kein Formschluss möglich ist (Lastverteilung) dann den Leerraum mit z.B. Paletten ausstellen.**
- Bei Formschluss wären dann noch 6 Gurte erforderlich gewesen.**
- Bei Einsatz von Antirutschmatten hätten schon 4 Gurte genügt.**
- Bei Verladung ohne Formschluss und Einsatz von Antirutschmatten hätten ebenfalls 6 Zurrgurte mit STF 500 daN ausgereicht.**

Bemerkung: Bei einer Kontrolle hätte der Fahrer keinerlei Korrekturmöglichkeit gehabt. Diese Ladung hätte mit viel Aufwand umgeladen werden müssen.

Unzulässige Ladebalken.



Ladebalken dürfen nicht gehobelt sein. Im Bild oben sind zwei gehobelte Ladebalken aufeinander gelegt. Die Reibungskoeffizient liegt im Durchschnitt im Bereich 0,2. Rutschen die Ladebalken voneinander, dann geht die komplette Vorspannkraft verloren.



Ladebalken müssen grundsätzlich breiter sein als hoch!