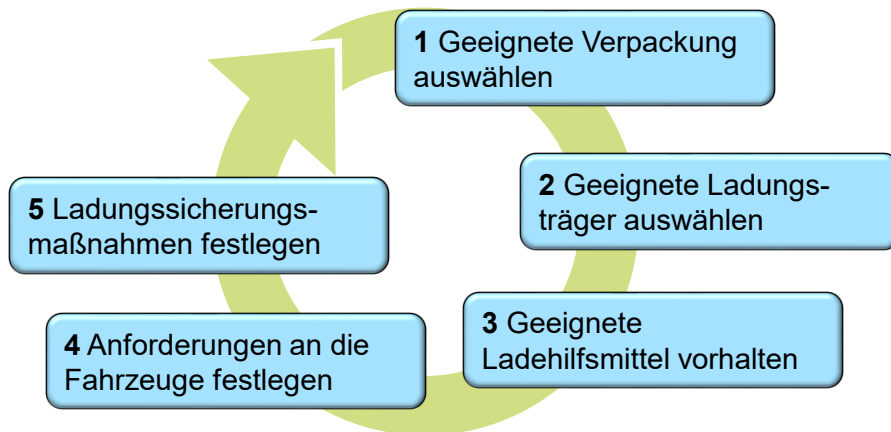


Organisation des Verladevorganges



Säule 1: Geeignete Verpackung auswählen

- Der Bedarf an Verpackung ist festgelegt.
- Unverpacktes Gut wird gebündelt oder anderweitig zu Ladeeinheiten zusammengefasst.
- Die Füllgrade von Behältern werden eingehalten und die Deckel werden aufgesetzt.
- Die beim Transportgut auftretenden Kräfte, auch durch Sicherungsmaßnahmen werden vom Gut oder von der Verpackung schadlos aufgenommen.



Säule 2: Geeignete Ladungsträger auswählen

- Die Ladungsträger sind oft mit den üblichen Staumaßen der vorgesehenen Verkehrsträger (Container, LKW) kompatibel.
- Das verpackte Gut ist mit dem vorgesehenen Ladungsträger kompatibel.
- Die Fixierungen des Guts auf dem Ladungsträger halten den beim Transport auftretenden Kräften sowie den Belastungen mehrerer Umladungen stand.
- Die beim Transport auftretenden Kräfte, auch durch Sicherungsmaßnahmen, werden vom Gut sowie vom Ladungsträger schadlos aufgenommen.



ID 019905

4

Säule 3: Geeignete Ladehilfsmittel vorhalten

- Ladehilfsmittel sind ausreichend tragfähig.
- Lasten werden punktgenau aufgesetzt.
- Geeignete Ladungssicherungsmittel stehen bei Bedarf zur Verfügung.



ID 019907

5

Säule 4: Anforderungen an Fahrzeuge festlegen

- Für jede Transportaufgabe muss der Be- und Entladeprozess sowie die Ladungssicherung speziell festgelegt werden.
- So muss ermittelt werden, welche Fahrzeugtypen geeignet und welche Hilfsmittel erforderlich sind.
- Die Anforderungen sollten mit dem Spediteur besprochen und verbindlich vereinbart werden.
- Fahrzeuge und Hilfsmittel entsprechen dem europäischen Sicherheitsstandard.
- Leistungsmerkmale von Sonderaufbauten oder Sondereinrichtungen sind nachgewiesen.



ID 019906

6

Säule 5: Ladungssicherungsmaßnahmen festlegen

- Für jede Transportaufgabe muss die Ladungssicherung speziell festgelegt werden.
- Es muss ermittelt werden, welche und wie viele Hilfsmittel erforderlich sind.
- Die Hilfsmittel entsprechen dem europäischen Sicherheitsstandard.
- Leistungsmerkmale von Sondereinrichtungen sind nachgewiesen.
- Die Anforderungen sollten mit dem Spediteur besprochen und verbindlich vereinbart werden.



ID 019908

7

LE 7: Geeignetes Fahrzeug auswählen



<< Kofferaufbau

Curtainsider >>



<< Hamburger Verdeck

Bordwandsider >>



Nur wer die Belastbarkeit der verschiedenen Arten von Fahrzeugaufbauten kennt, kann das Fahrzeug auswählen, das für seine Ladung geeignet ist.

ID 020645

8

Belastbarkeit der Fahrzeugaufbauten

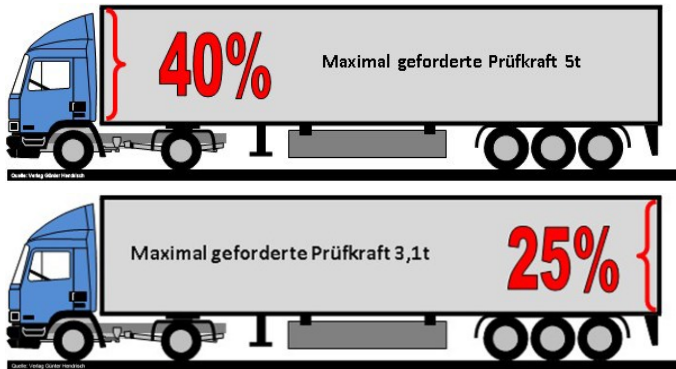
- Es gibt Fahrzeuge, die unter bestimmten Bedingungen die Ladung allein durch die Stabilität ihres Aufbaus sichern können.
- Ihre Aufbaukonstruktion unterliegt deshalb einer technischen Norm, der DIN EN 12642.
- Diese unterteilt die Mindestanforderungen der Fahrzeugaufbauten in den „Code L“ und den Code „XL“.
- Die Norm gilt für Aufbauten an LKW und Anhängern mit einer zulässigen Gesamtmassen (zGM) von mehr als 3,5 Tonnen.

ID 020646

9

DIN EN 12642 „Code L“, Mindestbelastbarkeit

Stirnwand: 40% der Nutzlast (geforderte Prüfkraft max. 5.000 daN)
Rückwand: 25 % der Nutzlast (geforderte Prüfkraft max. 3.100 daN)



Beachte:

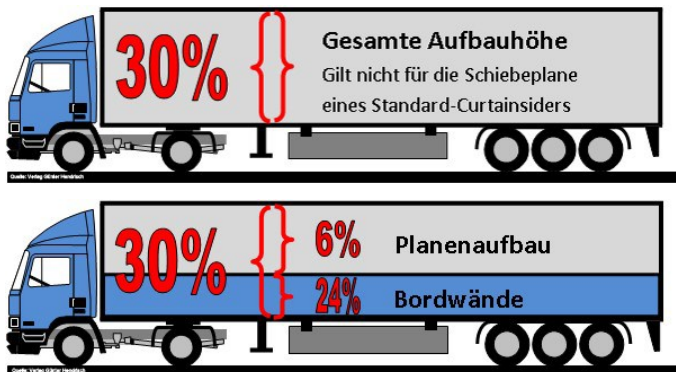
Auch wenn die geforderte Prüfkraft nur maximal 5.000 daN (Stirnwand) bzw. maximal 3.100 daN (Rückwand) beträgt, liegt die tatsächliche Belastbarkeit oft weit über diesen Werten.

ID 020647

10

DIN EN 12642 „Code L“, Mindestbelastbarkeit

Seitenwand: 30 % der Nutzlast (nicht für Standardcurtainsider-Planen)



Beachte:

Die beiden seitlichen Schiebeplanen eines Standardcurtainsiders sind ohne Einsteck-latten zur Ladungs-sicherung nicht geeignet.

Diese Planen dienen nur als Wetterschutz.

ID 020648

11

↓ „Code L“ ↓

im Vergleich dazu

↓ „Code XL“ ↓



ID 020649

12

DIN EN 12642 „Code XL“, Mindestbelastbarkeit

Stirnwand:	50 % der Nutzlast	(ohne Einschränkung der Prüfkraft)
Rückwand:	30 % der Nutzlast	(ohne Einschränkung der Prüfkraft)
Seitenwand:	40 % der Nutzlast	(gilt auch für Curtainsider-Planen)



ID 020650

13



Fahrzeuge können eine Kennzeichnung haben

Geprüfte Aufbaufestigkeit / Confirmed bodystrength		
Vorderwand / Frontwall	0,4 P	max. 9.000 daN
Seitenwand / Sidewall	0,3 P 0,24+0,06	8.100 daN
Rückwand / Rearwall	0,25 P	max. 3.100 daN
P = 27.000 Kg		
Fahrzeug entspricht Vehicle body in compliance with		
SCHMITZ CARGOBULL		
EN 12642-L certificate		



Geprüfte Aufbaufestigkeit / Confirmed bodystrength		
Vorderwand / Frontwall	0,5 P	13.500 daN
Seitenwand / Sidewall	0,4 P	10.700 daN
Seitenwand Doppelstock / Sidewall doubledeck	0,5 P	13.500 daN
Rückwand / Rearwall	0,3 P	8.100 daN
P = 27.000 Kg Nutzlast / Payload		
Fahrzeug entspricht Vehicle body in compliance with		
KÖGEL		
EN 12642-XL certificate		

Fahrzeugaufbau entspricht Vehicle conforme à la norme Vehicle body in compliance with	EN 12642-XL 2011
---	-----------------------------------

Fahrzeug entspricht Vehicle body in compliance with	prEN 12642-XL certificate
--	-------------------------------------

Quelle: Verlag Günter Hendrichs

ID 020651

14



„Code XL-Fahrzeuge“ haben ein Zertifikat

Zertifikat zur Ladungssicherung durch den Fahrzeugaufbau Anforderungsprofil und Ladevoraussetzungen	
1. Angaben zum Fahrzeug	
Fahrzeughersteller:	Modellname: 111
Fahrzeugtyp:	12345 Mustermodell
Fahrzeugkennzeichnungsnummer:	SACCS1405087510
Aufbaunummer:	123456789
max. technische Nutzlast:	27.000 kg
Interne Abmessungen innen L / B / H:	13.800 / 2.450 / 2.940 mm
Fahrzeugaufbau:	Container
Der Fahrzeugaufbau erfüllt die Anforderungen der DIN EN 12642 Code XL.	
2. Angaben zur Ausstattung des Fahrzeugs	
Der Fahrzeugaufbau ist dann in der Lage, die unter Punkt 4 genannten Ladegüter bei Einhaltung der unter Punkt 3 genannten Ladebedingungen zu sichern, wenn folgende Ausstattungsmerkmale vorhanden sind:	
TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG Prüfnummer: LS 01234560Z1	
Nutzlasten max. 13.500 daN	
Seitenwände: 10.800 daN	
Rückwand: 8.100 daN	
Decke: 120 daN	
Der Zustand des Fahrzeugaufbaus ist gem. VDI 2700 regelmäßig zu überprüfen.	

M
u
s
t
e
r

3. Angaben zur Verladung
Der Fahrzeugaufbau ist in der Lage, die unter Punkt 4 genannten Ladegüter bei Einhaltung der unter Punkt 2 aufgeführten Ausstattung unter folgenden Ladebedingungen zu sichern:
<ul style="list-style-type: none">• Gest.Rettbewerter von mindestens $\mu = 0,30$• Festschüssige Beladung in Festschüttung• Ladungsbreite mindestens 240 cm• Min. zulässiger Abstand Ladung / Rückwand 15 cm• Im kombinierten Verkehr: Festschüttung in und entgegen der Fahrtrichtung
4. Angaben zum Ladegut
Der Fahrzeugaufbau ist bei Einhaltung der unter Punkt 2 und 3 aufgeführten Bedingungen in der Lage, folgende Ladegüter gemäß den Vorgaben der anerkannten Regeln der Technik, z.B. den Beschriftungsanforderungen gemäß DIN EN 12195-1, der VDI-Richtlinien 2700 ff. und den darauf basierenden Zertifikaten und Gültigkeiten zu sichern:
<ul style="list-style-type: none">• Blockgut• Getreide• Paletten und Behälter gem. DCE 9.8
Wenn alle Vorgaben der Punkte 2, 3 und 4 erfüllt sind, wird die Ladungssicherung durch die Stabilität des Fahrzeugaufbaus gewährleistet. Zusätzliche Sicherungsmaßnahmen wie z.B. Niederzurten oder Direktzurten sind nicht mehr erforderlich.
Für abweichende Ladungsfälle sind zusätzliche Sicherungsmaßnahmen gemäß VDI 2700 erforderlich.
TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG Prüfnummer: LS 01234560Z1
TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG Hannover, 11.11.1111
Firma Musterfirma Musterstadt, 11.11.1111
Unterschrift des Prüfers
Unterschrift des Verantwortlichen

ID 020652

15

Transporter

- Die Stabilität des Fahrzeugaufbaus eines geschlossenen Transporters musste bislang der DIN 75410 Teil 3 entsprechen.
- Diese Norm wurde überarbeitet und trat zum November 2011 als DIN ISO 27956 in Kraft.
- Nach Ablauf der Übergangsfrist wurde sie zum November des Jahres 2013 als verbindlich erklärt.

ID 020653

16

Trennwand im Transporter



Die Trennwand muss den Insassenraum vom Laderaum in gesamter Breite und Höhe abgrenzen.

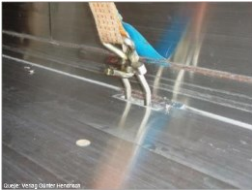
Die Blockierkraft (BC) der Trennwand muss mindestens 50 % der zulässigen Nutzlast des betreffenden Fahrzeugs betragen.

ID 020654

17

Zurpunkte an Fahrzeugen

Die DIN EN 12640 macht Vorgaben zur Ausrüstung von Fahrzeugen mit Zurpunkten. Sie gilt für Fahrzeuge zur Stückgutbeförderung und einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3,5 t.



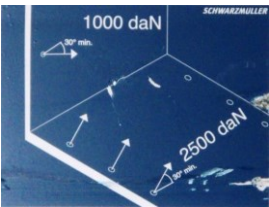
Zurpunkte können z. B. auch als Zurrschiene oder als Außenlochrahmenprofil gestaltet sein. Die Gurtbefestigung ist auch dann noch möglich, wenn die Ladung bis an die Bordwand heran geladen ist.

ID 020655

18

Zurpunkte müssen gekennzeichnet sein

zGM des Fahrzeugs	Zurpunkt
zGM über 3,5 t bis inkl. 7,5 t	800 daN
zGM über 7,5 t bis inkl. 12 t	1.000 daN
zGM von über 12 t	2.000 daN
Zurpunkte in der Stirnwand	1.000 daN



ID 020656

19

Zurrpunkte im Transporter

zGM des Fahrzeugs	Zurrpunkt
zGM unter 2,5 t	400 daN
zGM über 2,5 t bis inkl. 5 t	500 daN
zGM von über 5 t	800 daN
Zurrpunkte in der Stirnwand	Nicht gefordert



ID 020657

20

Lastverteilung

Die Ladung ist so zu ver4stauen, dass der Schwerpunkt der gesamten Ladung möglichst niedrig und dabei über der Längsmittellinie des Fahrzeugs liegt.

Ein Lastverteilungsplan ist deshalb die Basis für eine sichere und ordnungsgemäße Beladung des Fahrzeugs.

Frage: Wer kennt das Prinzip eines Lastverteilungsplans?

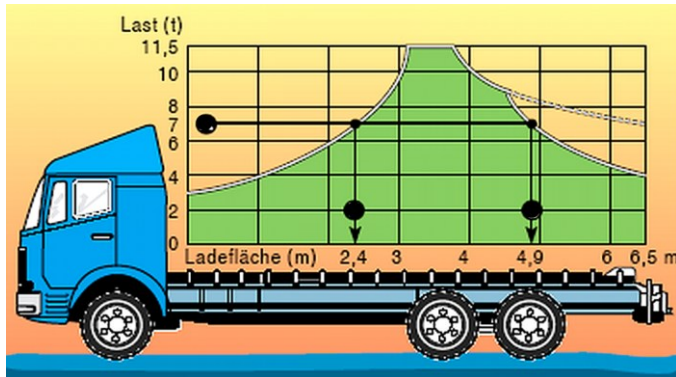
ID 020658

21

Lastverteilungsplan

Kurvenverlauf in Abhängigkeit von:

Zulässiger Vorderachslast Zulässiger Nutzlast Zulässiger Hinterachslast Mindest-Vorderachslast



Beispiel:

Eine Last von 7 Tonnen darf punktuell zwischen 2,4 m und 4,9 m von der vorderen Ladeflächenbegrenzung abgestellt werden.

ID 020659

22

Beispiele einer falschen Lastverteilung

Eine falsche Lastverteilung kann zur Verkehrsunsicherheit des Fahrzeugs führen.



ID 020660

23

Transportfreigabe, Dokumentation

- Die Bedeutung einer Transportfreigabe und deren Dokumentation wird sehr häufig unterschätzt.
- Kommt es dann zu einem Unfall oder Schadensfall, kann das verladende Unternehmen die getroffenen Maßnahmen zur Ladungssicherung nicht belegen.
- Um das zu verhindern und das Organisationsverschulden zu minimieren, sollten entsprechende Kontrollen durchgeführt und dokumentiert werden.

ID 020662

24

Fahrzeugkontrollen vor dem Beladen

Der Fahrzeugzustand wird kontrolliert. Dazu gehören neben dem Allgemeinzustand z.B.:

- Zustand der Ladefläche
 - besenrein
 - fettfrei
 - eben
 - unbeschädigt
- Zustand der Planen und Wände
- sind die mit der Spedition vereinbarten Hilfsmittel in ausreichender Stückzahl und Qualität vorhanden

ID 019914

25

Ladungssicherungsprotokoll (Beispiel)

[illegible]

Die DIN EN 12195-1 enthält eine als Ladungssicherungsprotokoll bezeichnete Checkliste mit vielfältigen Möglichkeiten zur Dokumentation der durchgeführten Maßnahmen zur Ladungssicherung (siehe Abbildung).

Dieses Ladungssicherungsprotokoll wird nachfolgend vorgestellt.

Quelle: DIN EN 12195-1
Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN,
Deutsches Institut für Normung e.V.

ID 019916

Ladungssicherungsprotokoll – Teil 1

DIN EN 12195-1:2011-06
EN 12195-1:2010 (D)






Anhang C

(informativ)

Ladungssicherungsprotokoll

Ist ein Ladungssicherungsprotokoll erforderlich, darf das in Tabelle C.1 angegebene Beispiel verwendet werden:

Tabelle C.1 — Beispiel für ein Ladungssicherungsprotokoll (kein Copyright)

Tabelle 1 – Beispiel für ein Ladungssicherungsprotokoll (kein Copyright)						
<p>Die für die Sicherung von Ladung in einer Einheit, z. B. einem Fahrzeug, Anhänger, Auflieger, Container, Wechselbehälter u. Ä., verantwortlichen Personen sollten diese Bescheinigung vorlegen.</p> <p>Dokument Nr.:</p>		<p>Dieses Ladungssicherungsprotokoll gilt für: Tragen Sie jeweils entweder J oder N ein (J – JA, N – NEIN)</p>				
<p>Unternehmen (Name, Adresse, Land)</p>						
<p>Verantwortliche Person:</p>		<input checked="" type="checkbox"/> Y Straße	<input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> N Straße und See - A	<input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> N Straße und See - B	<input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> N Straße und See - C	<input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> N Straße und Schiene

ID 020663



Ladungssicherungsprotokoll – Teil 2

Beförderungseinheit					
Genau Bezeichnung der Fracht:		Verladeort: Verladedatum:		Frachtpapiere Nr.:	
Ladungsgewicht:		Identifiziert durch:		Anzahl der Frachtstücke:	Verwendete Ladungssicherungsanweisungen:
Beförderungseinheit					
Kennnummer der Einheit:	Art der Einheit: <input type="checkbox"/> Lastkraftwagen <input type="checkbox"/> Anhänger <input type="checkbox"/> Auflieger <input type="checkbox"/> Wechselbehälter <input type="checkbox"/> Container/Sattelaufleger <input type="checkbox"/> Andere.....	Zertifizierte CTU: <input type="checkbox"/> EN 12642 – L <input type="checkbox"/> EN 12642 – XL <input type="checkbox"/> EN 283 <input type="checkbox"/> Andere..... <input type="checkbox"/> Nein	Stirnwand vorn <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	Seitenbordwände	Rückwand
				<input type="checkbox"/> Kastenrahmen <input type="checkbox"/> Einsteckbretter <input type="checkbox"/> Einsteckbretter & Abdeckung/Runge <input type="checkbox"/> Curtainsider <input type="checkbox"/> Andere..... <input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Kastenrahmen <input type="checkbox"/> Einsteckbretter <input type="checkbox"/> Einsteckbretter & Abdeckung/Runge <input type="checkbox"/> Andere..... <input type="checkbox"/> Nein
Verwendete Blockiereinrichtungen					
<input type="checkbox"/> FrontrungenSt.		<input type="checkbox"/> Coilmulde/KeileSt.		<input type="checkbox"/> AnkerschienenSt.	
<input type="checkbox"/> SeitenrungenSt.		<input type="checkbox"/> Coilmulde/RungenSt.		<input type="checkbox"/> TeleskopstangenSt.	
<input type="checkbox"/> RückrungenSt.		<input type="checkbox"/> BlockierwändeSt.		<input type="checkbox"/> AndereSt.	
Verwendete Zurrmittel					
<input type="checkbox"/> ZurrgurteSt.		LC =daN		<input type="checkbox"/> ZurrpunkteSt.	
<input type="checkbox"/> ZurrkettenSt.		LC =daN		<input type="checkbox"/> ZurrschienenSt.	
<input type="checkbox"/>St.		LC =daN		<input type="checkbox"/> ZurrwindenSt.	
Andere.....		LC =daN		<input type="checkbox"/> Andere.....St.	

ID 020664



Ladungssicherungsprotokoll – Teil 3

Rutschhemmung und Kantenschutz	
Resultierender Reibbeiwert (siehe Tabelle auf der Rückseite) $\mu =$	Beeinträchtigen scharfe Kanten die Sicherheit? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Werden rutschhemmende Matten verwendet? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	Wird Kantenschutz verwendet? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Sicherungsverfahren	
<input type="checkbox"/> Blockieren 	<input type="checkbox"/> Niederzurren Anzahl der Zurrmittel:.....
<input type="checkbox"/> Schräg- und Diagonalzurren (schräg/quer) Anzahl der Zurrmittel:	<input type="checkbox"/> Umreifungszurren Anzahl der Zurrmittelpaare:
<input type="checkbox"/> Kopfschlingenzurren 1 Zurrmittel 2 Zurrmittel Anzahl der Zurrmittel:	
Hiermit bescheinige ich, dass die Ladung in Übereinstimmung mit EN 12195-1 gesichert ist.	
Datum:	Unterschrift:

ID 020665

Fahrzeugkontrollen nach dem Beladen

Der Leiter der Ladearbeit oder ein beauftragter (und „beliehener“) Mitarbeiter

- kontrolliert anhand einer Checkliste, ob die Ladungssicherung entsprechend der BE-/Verladeanweisung durchgeführt wurde
- erstellt ein Protokoll und ggf. eine Foto-Dokumentation
- erst nach beanstandungsfreier Kontrolle erfolgt die Freigabe des Transporters (durch Abzeichnen und Aushändigen der Transportunterlagen)
- Der Leiter der Ladearbeit archiviert alle Kontrollunterlagen.

ID 020666

30

Gute Fahrt!



Quelle: Verlag Günter Hendrich

Der Verloader hat seine Pflichten erfüllt, wenn das Fahrzeug das Werksgelände in einem ordnungsgemäßen Zustand verlässt.

ID 020667

31

Ladungssicherungsmaßnahmen festlegen

Die Ladung muss gesichert werden durch

- Formschluss (z.B. Fahrzeugaufbau oder Einsteckungen)
- Zurrmittel (z.B. Zurrgurte, Zurrkette oder Zurrnetze)

Sichern durch Formschluss



Auswählen

Sichern durch Zurrmittel



Auswählen

ID 020669

32

Formschlüssiges Sichern

Die Ladung ist formschlüssig und lückenlos verladen und soll durch den Fahrzeugaufbau gesichert werden.

↓ Alternativ ↓

Die Ladung ist nicht formschlüssig verladen. Blockierende Hilfsmittel sollen die vorhandenen Ladelücken sichern.

↓ Alternativ ↓

Die Ladung ist nicht formschlüssig verladen. Ausfüllende Hilfsmittel sollen die vorhandenen Ladelücken sichern.



Ja >



Ja >



Ja >

33

Sichern durch den Fahrzeugaufbau

Der Fahrzeugaufbau entspricht den normativen Vorgaben der DIN EN 12642



und die Ladung wurde formschlüssig und lückenlos verladen

und der Fahrzeugaufbau ist augenscheinlich unbeschädigt.

>>>

Der Fahrzeugaufbau entspricht nicht den normativen Vorgaben der DIN EN 12642



und/oder die Ladung wurde nicht formschlüssig verladen

und/oder der Fahrzeugaufbau ist offensichtlich beschädigt.

>>>

Der Fahrzeugaufbau ist geeignet

Der Fahrzeugaufbau (Kofferaufbau) ist ausreichend belastbar.



Quelle: Verlag Günter Hendrich

Das Fahrzeug ist vollständig und lückenlos beladen.



Quelle: Verlag Günter Hendrich

Weiter mit dem Berechnen der erforderlichen Sicherungskraft

>>>

Faustregel zur Belastbarkeit des Fahrzeugaufbaus

Gültig für Reibbeiwerte von mindestens $\mu = 0,30$

Sichern in Fahrtrichtung

Die Belastbarkeit der Stirnwand in daN muss mindestens dem **halben Ladungsgewicht** in kg entsprechen.

Beispiel:

Ladungsgewicht	10.000 kg
Belastbarkeit mindestens	5.000 daN

Sichern rückwärtig und seitlich

Die Belastbarkeit der Seitenwände bzw. der Rückwand in daN muss mindestens **einem Fünftel des Ladungsgewichts** in kg entsprechen.

Beispiel:

Ladungsgewicht	10.000 kg
Belastbarkeit mindestens	2.000 daN



ID 020673

36

Sichern durch Blockieren

Art und Zustand der Blockiereinrichtung entsprechen den normativen Vorgaben



und die Blockiereinrichtung ist augenscheinlich unbeschädigt

und die Ladung wurde formschlüssig dagegen verladen.



Art und Zustand der Blockiereinrichtung entsprechen nicht den normativen Vorgaben



und/oder die Blockiereinrichtung ist augenscheinlich beschädigt

und/oder die Ladung wurde nicht formschlüssig verladen.



ID 020674

37

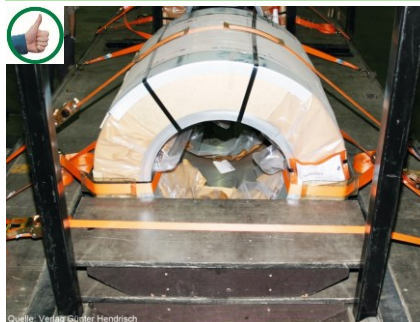
Blockieren ist geeignet

Die Blockiereinrichtungen sind ausreichend belastbar.



Quelle: Verlag Günter Hendrich

Die Ladung ist formschlüssig gegen die Blockiereinrichtung geladen.



Quelle: Verlag Günter Hendrich

Weiter mit dem Berechnen der erforderlichen Blockierkraft

>>>

Faustregel zur erforderlichen Blockierkraft

Gültig für Reibbeiwerte von mindestens $\mu = 0,30$

Sichern in Fahrtrichtung

Der BC-Wert laut Kennzeichnung der verwendeten Blockiereinrichtung in daN muss mindestens dem **halben Ladungsgewicht** in kg entsprechen.

Beispiel:

Ladungsgewicht	10.000 kg
Belastbarkeit mindestens	5.000 daN

Sichern rückwärtig und seitlich

Der BC-Wert laut Kennzeichnung der verwendeten Blockiereinrichtung in daN muss mindestens **einem Fünftel des Ladungsgewichts** in kg entsprechen.

Beispiel:

Ladungsgewicht	10.000 kg
Belastbarkeit mindestens	2.000 daN

Sichern durch Ausfüllen

Das ausfüllende Hilfsmittel und der Fahrzeugaufbau sind ausreichend belastbar



und der Fahrzeugaufbau ist augenscheinlich unbeschädigt

und das Hilfsmittel ist augenscheinlich funktionsfähig.

>>>

Das ausfüllende Hilfsmittel und/oder der Fahrzeugaufbau sind nicht ausreichend belastbar



und/oder der Fahrzeugaufbau ist augenscheinlich beschädigt

und/oder das Hilfsmittel ist offensichtlich nicht funktionsfähig.

>>>

Das Ausfüllen ist geeignet

Das ausfüllende Hilfsmittel ist ausreichend belastbar.



Quelle: Verlag Günter Hendrich

Die Ladung wurde seitlich formschlüssig geladen.



Quelle: Verlag Günter Hendrich

Weiter mit dem Berechnen der erforderlichen Belastbarkeit

>>>

Faustregel zur Belastbarkeit ausfüllender Hilfsmittel

Gültig für Reibbeiwerte von mindestens $\mu = 0,30$

Sichern in Fahrtrichtung

Die Belastbarkeit der verwendeten ausfüllenden Hilfsmittel in daN muss mindestens dem **halben Ladungsgewicht** in kg entsprechen.

Beispiel:

Ladungsgewicht 10.000 kg

Belastbarkeit mindestens 5.000 daN

Sichern rückwärtig und seitlich

Die Belastbarkeit der verwendeten ausfüllenden Hilfsmittel in daN muss mindestens **einem Fünftel des Ladungsgewichts** in kg entsprechen.

Beispiel:

Ladungsgewicht 10.000 kg

Belastbarkeit mindestens 2.000 daN



ID 020679

42

Formschluss ist nicht ausreichend

Eine ausreichende Ladungssicherung durch den Fahrzeugaufbau, alternativ durch den Einsatz vorhandener Hilfsmittel zur Ladungssicherung ist nicht möglich.



↓ **Alternativ** ↓

Kombinierte Sicherung aus Zurren und Blockieren

>>>

↓ **Alternativ** ↓

Ladungssicherung durch den Einsatz von Zurrmitteln

>>>



ID 020680

43

Sichern durch Zurrmittel

Die Ladung ist lückenlos zueinander verladen und soll durch Niederzurren bzw. Niederhalten gesichert werden.

↓ **Alternativ** ↓

Die Ladung soll durch Zurrnetze bzw. durch spezielle Zurrplanen gesichert werden.

↓ **Alternativ** ↓

Die Ladung ist mit Ladelücken geladen und soll durch Kopfschlingen und/oder durch Seitenschlingen gesichert werden.



Ja >



Ja >



Ja >

Sichern durch Niederzurren

Die einzelnen Teile der Ladung sind lückenlos zueinander geladen – und

die Ladung hält dem Druck der Zurrmittel stand.



>>>

Die einzelnen Teile der Ladung sind lückenlos zueinander geladen – und stehen auf RHM – und

die Ladung ist formschlüssig in Fahrtrichtung gesichert.



>>>

Die einzelnen Teile der Ladung sind nicht lückenlos zueinander geladen.



>>>

Das Niederzurren ist geeignet



Quelle: Verlag Günter Handrich

Die Ladung wurde
lückenlos geladen
und hält dem Druck
der Zurrmittel stand.



Bestimmen der erforderlichen Vorspannkraft

>>>

Faustregel zur Vorspannkraft beim Niederzurren

Nur gültig für Reibbeiwerte von etwa $\mu = 0,30$ und Zurrwinkel α von nahe 90°

Sichern in Fahrtrichtung

Die addierten S_{TF} -Werte laut Kennzeichnungsetikett der verwendeten Zurrmittel in daN müssen etwa dem **gesamten Ladungsgewicht** in kg entsprechen.

Beispiel:

Ladungsgewicht	10.000 kg
erforderliche S_{TF}	10.000 daN
(20 Zurrgurte mit Langhebelratsche)	

Sichern rückwärtig und seitlich

Die addierten S_{TF} -Werte laut Kennzeichnungsetikett der verwendeten Zurrmittel in daN müssen etwa dem **halben Ladungsgewicht** in kg entsprechen.

Beispiel:

Ladungsgewicht	10.000 kg
erforderliche S_{TF}	5.000 daN
(10 Zurrgurte mit Langhebelratsche)	

Sichern durch Niederhalten

Die einzelnen Teile der Ladung sind lückenlos zueinander geladen – und

die gesamte Ladung steht auf rutschhemmdem Material – und

die Ladung ist in Fahrtrichtung blockiert.



>>>

Die einzelnen Teile der Ladung sind nicht lückenlos zueinander geladen und/oder stehen nicht auf rutschhemmdem Material.



>>>

Das Niederhalten ist geeignet



Quelle: Verlag Günter Hendrich

Die Ladung wurde formschlüssig auf RHM geladen und nach vorn blockiert.



Bestimmen der erforderlichen Sicherungskraft

>>>

Faustregel zur Vorspannkraft beim Niederhalten

Nur gültig für Reibbeiwerte von etwa $\mu = 0,30$ und Zurrwinkel α von nahe 90°

Sichern in Fahrtrichtung

Die Ladungssicherung erfolgt zu 60% durch die aufgrund der Verwendung des RHM erreichte Reibungskraft.

Die Differenz zur Sicherung von z. B. 80% des Ladungsgewichts nach vorn, muss z. B. als Blockierkraft (BC) aufgebracht werden.

Beispiel:

Ladungsgewicht	10.000 kg
erforderliche BC mind.	2.000 daN

Sichern rückwärtig und seitlich

Die Ladungssicherung erfolgt durch die aufgrund der Verwendung des rutschhemmenden Materials erreichte Reibungskraft.

Die verwendeten Zurrmittel müssen die Ladung lediglich auf den rutschhemmenden Material fixieren.

Eine Berechnung der Vorspannkraft ist nicht erforderlich.

Sichern mit Zurrnetzen bzw. Zurrplanen

Die Zurrnetze, Zurrplanen oder die Zurrpunkte sind ausreichend belastbar – und



die Hilfsmittel sind augenscheinlich unbeschädigt.



Die Zurrnetze, Zurrplanen oder die Zurrpunkte sind nicht ausreichend belastbar und/oder



die Hilfsmittel sind offensichtlich nicht funktionsfähig.



Das Zurrnetz ist geeignet



Das Zurrnetz und
die Zurrpunkte
sind ausreichend
belastbar.



Bestimmen der erforderlichen Sicherungskraft



Faustregel zur Vorspannkraft bei Zurrnetzen

Nur gültig für Reibbeiwerte von etwa $\mu = 0,30$ und Zurrwinkel α von nahe 90°

Sichern in Fahrtrichtung

Die addierten S_{TF} -Werte laut Kennzeichnungsetikett der verwendeten Zurratschen in daN müssen etwa dem **gesamten Ladungsgewicht** in kg entsprechen.

Beispiel:

Ladungsgewicht	1.200 kg
erforderliche S_{TF}	1.200 daN
(4 Kurzhebelratschen)	

Sichern rückwärtig und seitlich

Ist die Ladung in Fahrtrichtung blockiert, müssen die addierten S_{TF} -Werte laut Kennzeichnungsetikett der Zurratschen in daN etwa dem **halben**

Ladungsgewicht

in kg entsprechen.

Beispiel:

Ladungsgewicht	1.200 kg
erforderliche S_{TF}	600 daN
(2 Kurzhebelratschen)	

Sichern durch Schlingenzurren

Die Zurrmittel und die Zurrpunkte am Fahrzeug sind ausreichend belastbar – und



die Zurrmittel sind augenscheinlich unbeschädigt.

>>>

Die Zurrmittel bzw. die Zurrpunkte am Fahrzeug sind nicht ausreichend belastbar – und/oder



Die Zurrmittel sind offensichtlich nicht funktionsfähig.

>>>

Schlingenzurren ist geeignet



Quelle: Verlag Günter Händrich

Das Zurrmittel und die Zurrpunkte sind ausreichend belastbar.



Bestimmen der erforderlichen Sicherungskraft

>>>

Faustregel zur Rückhaltekraft beim Schlingenzurren

Nur gültig für Reibbeiwerte von etwa $\mu = 0,30$; bei Zurrwinkeln α von nahe 90°

Sichern in Fahrtrichtung

Die addierten LC-Werte laut Kennzeichnungsetikett der verwendeten Zurratschen in daN müssen etwa dem **halben Ladungsgewicht** in kg entsprechen.

Beispiel:

Ladungsgewicht	10.000 kg
erforderliche LC min.	5.000 daN

Sichern rückwärtig und seitlich

Die addierten LC-Werte laut Kennzeichnungsetikett der verwendeten Zurratschen in daN müssen mindestens **einem Viertel des Ladungsgewichts** in kg entsprechen.

Beispiel:

Ladungsgewicht	10.000 kg
erforderliche LC min.	2.500 daN



ID 020693

56

Zurrmittel sind nicht ausreichend

Eine ausreichende Ladungssicherung nur durch den Einsatz von Zurrmitteln ist nicht möglich



↓ **Alternativ** ↓

Kombinierte Sicherung aus Zurren und Blockieren.

>>>

↓ **Alternativ** ↓

Ladungssicherung durch Blockieren.

>>>



ID 020694

57

Kombinierte Ladungssicherung

Hier werden die Elemente der formschlüssigen Ladungssicherung und der kraftschlüssigen Ladungssicherung so zusammen eingesetzt, dass sie sich in ihrer Wirkung ergänzen.

Zum Beispiel:

- Niederzurren zur seitlichen und rückwärtigen Ladungssicherung ergänzt durch Einsteckungen zum Blockieren in Fahrtrichtung
- Niederzurren zur seitlichen und rückwärtigen Ladungssicherung ergänzt durch eine Kopfschlinge in Fahrtrichtung
- Einsteckungen zur seitlichen Ladungssicherung ergänzt durch je eine Kopfschlinge in und entgegen der Fahrtrichtung



ID 020695