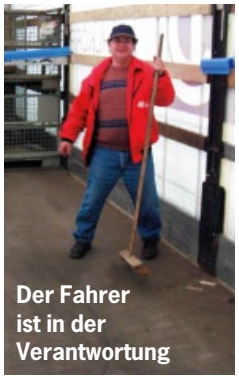
■ Der § 22 richtet sich nicht nur an den Fahrzeugführer, sondern an jeden, der mit dem Beladevorgang direkt beschäftigt ist.
■ Über den § 14 des OwiG (Beteiligung) lässt sich auch der verantwortliche Verlader jederzeit zur Verantwortung ziehen.
■ Zur verkehrssicheren Verstauung gehört eine die Verkehrs- und Betriebssicherheit nicht beeinträchtigende Verteilung der Ladung, die ein Verrutschen oder gar Herabfallen unmöglich macht (siehe Kapitel Lastverteilungsplan S. 72).


Der Fahrer ist in der Verantwortung

Rechtliche Grundlagen – Fahrer

§ 23 StVO Sonstige Pflichten des Fahrzeugführenden

■ Der Fahrzeugführer ist dafür verantwortlich, dass seine Sicht und sein Gehör nicht durch die Besetzung, die Ladung, Geräte oder den Zustand des Fahrzeuges beeinträchtigt werden.
■ In erster Linie ist der Fahrzeugführer für den vorschriftsmäßigen Zustand seines Fahrzeuges verantwortlich. Er handelt schuldhaft, wenn er die nach den Umständen zumutbaren Prüfungen (Abfahrtskontrolle, siehe Checkliste) unterlassen hat und diese Prüfungen einen Mangel aufgedeckt hätten.
■ Er muss das Fahrzeug auf dem kürzesten Weg aus dem Verkehr ziehen, falls unterwegs auftretende Mängel, welche die Verkehrssicherheit wesentlich beeinträchtigen, z. B. verrutschte Ladung, nicht alsbald behoben werden können.

Checkliste Fahrer

Abfahrtskontrolle – Anforderungen an das Fahrzeug

- Besenreiner Wagenboden
- Ausreichende und geeignete Zurrpunkte
- Stirnwand unbeschädigt (keine Brüche und Risse)
- Seitenbordwände unbeschädigt
- Planenaufbau unbeschädigt
- Rungen und Einsteckbretter vollzählig vorhanden und unbeschädigt
- Bordwand-Verriegelungselemente funktionsfähig
- Ladebordwand verriegelt und unbeschädigt
- Das Fahrzeug befindet sich in einem betriebssicheren Zustand, weil die erforderliche Überprüfung (Abfahrtskontrolle) durchgeführt wurde (z.B. Bremsen, Lenkung, Bordwände, Plane, Verriegelungen Hebebühne, Zugverbindungen, Beleuchtung, Lastverteilung gem. Lastverteilungsplan).
- Das Fahrzeug ist für die Durchführung des Transportes geeignet, d.h. es hat den richtigen Fahrzeugaufbau (Ladefläche, Zurrketten etc.) für z. B. Stückgut, Stahl, Maschinentransporte.
- Sonderzulassungen und Ausnahmegenehmigungen sind gültig und an Bord (z.B. Ausnahmegenehmigung für Schiebeplanenaufbau mit verstärkten Rungen. Diese Genehmigung muss für das Fahrzeug gültig sein und ist nicht übertragbar auf alle anderen Fahrzeuge.).
- Das zulässige Gesamtgewicht darf durch die Zuladung nicht überschritten werden.

Rechtliche Grundlagen – Halter

StVZO Straßenverkehrszulassungsordnung

§ 30 Beschaffenheit der Fahrzeuge

■ Der § 30 der StVZO bestimmt, dass Fahrzeuge so gebaut und ausgerüstet sein müssen, dass

- ihr verkehrsüblicher Betrieb niemanden schädigt,
- die Insassen – insbesondere bei Unfällen – vor Verletzungen möglichst geschützt sind und das Ausmaß und die Folgen von Verletzungen möglichst gering bleiben.

Checkliste Halter

Mindestanforderungen an Ausstattung

- Fahrer ist für diesen Transporteinsatz im Sinne § 31 StVZO geeignet.
- Fahrzeug ist für den Einsatz geeignet.
- Je Zurrpunktpaar ist mindestens ein geeigneter Zurrgurt an Bord.
- Zurrgurt-Haken passen zu den Zurrpunkten.
- Rutschhemmende Unterlagen sind in ausreichender Anzahl (mind. 4 Pads je Ladeeinheit) vorhanden.
- Kantenschoner sind je nach Ladegut vorhanden.
- Mindestens ein Bordwandanker ist für die rückwärtige Sicherung bei Stückgut vorhanden.
- Ausstattung wie Besen, Schaufel und geeigneter Abfallbehälter ist vorhanden.
- Weitere Ladehilfsmittel wie Schlingen, Kanthölzer, Stausäcke sind nach Bedarf vorhanden.
- Alle Zurrmittel sind technisch einwandfrei und geprüft (jährlich).
- Handwickelfolie, Einwegbandsystem mit Klemmen sowie Klebeband für Nachbesserung bei Stückgutladungen/beschädigten Packstücken sind vorhanden.
- Tourenplanung ist mit der zu erwartenden Belade-Reihenfolge abgestimmt.
- Beim Entladen entstehen keine Ladelücken (fehlender Formschluss).
- Der Fahrer verfügt über alle Informationen bzgl. der Ladungsart.
- Es ist zu erwarten, dass der Fahrer die Anweisungen des Verladers/Absenders versteht (spricht er z.B. deutsch).

Verkehrssicherheit untersagt werden. Gegen den Fahrzeughalter wird unter identischer Tagebuchnummer gesondert eine Anzeige erstattet. Des Weiteren erfolgt eine Kontrollmitteilung an die zuständige Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltung, weil sich gemäß Aussage der Fahrzeugführers keine geeigneten Sicherungsmittel an Bord befanden. Der Fahrzeugführer wurde ebenfalls bestraft.

Schulungspflicht durch VDI 2700 a vorgeschrieben!

In der Richtlinie VDI 2700 ist vorgeschrieben, dass aufgrund der Bedeutung der Ladungssicherung für die Sicherheit im Straßenverkehr eine Qualifikation des verantwortlichen Personals, insbesondere des Lkw-Fahrpersonals und des Verladepersonals, erforderlich ist. Der Nachweis hinsichtlich Umfang und Inhalt entsprechender Unterrichtungen kann gemäß Ausbildungsnachweis Ladungssicherung VDI 2700 a erfolgen.

In der VDI-2700 Blatt 5 „Qualitätsmanagement-Systeme“ im Kapitel 5.4 Personal ist festgelegt, dass der Unternehmer die Ausbildung mindestens alle drei Jahre zu veranlassen hat.

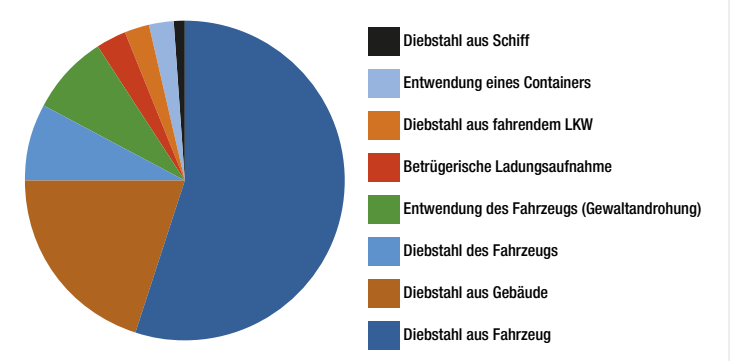
Diebstahlsicherung

Quelle: Trans-Safety LOCKS

Laut einem Artikel in der Zeitschrift Protector wurden 2013 in Europa Waren im Wert von 8,5 Mrd. Euro während des Transports gestohlen. Innerhalb der Bundesrepublik beläuft sich der Wert auf 3,5 Mrd Euro. Die Dunkelziffer liegt vermutlich deutlich höher. Die Versicherungsprämien orientieren sich in vielen Fällen an den Maßnahmen, die das verantwortliche Unternehmen ergriffen hat, um die Diebstähle zu verhindern oder zumindest zu erschweren. Die Erfahrung zeigt, dass die meisten Diebe über die Türen eindringen.

Bei den Betrachtungen über die Kosten dürfen nicht nur die reinen Warenkosten betrachtet werden, sondern auch mögliche Folgekosten wie Fertigungsausfälle u.ä., so dass der Warenwert oft erheblich überschritten wird. Es lohnt sich also darüber nachzudenken, was dagegen getan werden kann. Im Jahr 2011 wurden 1.891 LKW oder Anhänger gestohlen. Rast- oder Parkplätze waren dabei zu 60 % der Tatort, sie sollten mit besonderer Vorsicht genutzt oder gemieden werden.

Gewalt wächst – Frachtdiebstähle nach Methode



Was kann dagegen getan werden?

Die Grafik aus der DVZ (s.o.) zeigt die Verteilung der Diebstähle unter Berücksichtigung der Methode. Der Diebstahl aus dem Fahrzeug hat dabei den größten Anteil. Potenzielle Diebe arbeiten nicht nur nach dem Zufallsprinzip, sondern beschaffen gezielt Informationen.

Als erstes ist die Liefer- und Informationskette auf mögliche Lecks zu untersuchen. Das betrifft sowohl den elektronischen Datenaustausch, als auch das Ausspähen der Betriebsabläufe. Letzteres betrifft die Verpackung, Ladeeinheitensicherung und die Kennzeichnung der Ware. Einen Karton aus einer schlecht gewickelten Palette zu entwenden, ist einfacher, als aus einem Umkarton, der auch noch den Blick auf die Ware verhindert.

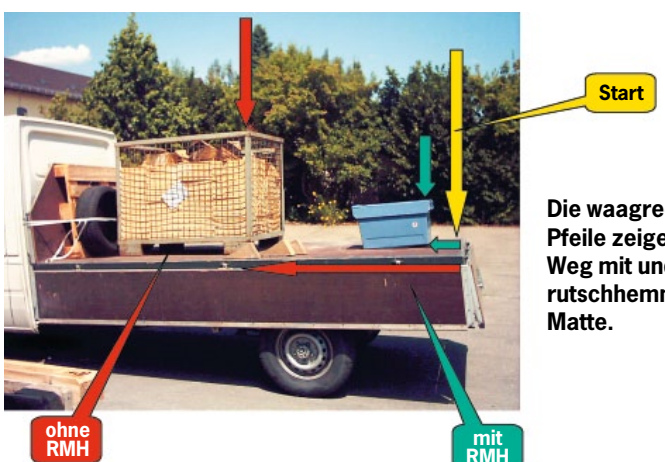
Ein weiterer Punkt ist die Transportplanung. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass keine ungesicherten Rast- und Parkplätze angesteuert werden müssen und dass das Fahrzeug immer verschlossen bleibt.

Auch die Auswahl der Fahrzeuge ist wichtig. Der klassische Schiebeplanen-Auflieger bietet dem Dieb nur einen geringen Widerstand. Die Planenschlitzer

Beispiel: Der Fahrer des Getränke-Lkw war in der Kurve zu schnell, die Fliehkraft wurde zu groß, weshalb die Getränke-kisten von der Ladefläche gekippt sind.

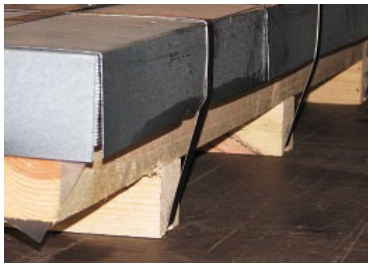
Fliehkraft [FZ]
Die Fliehkraft tritt immer dann auf, wenn sich die Bewegungsrichtung ändert. Sie ist abhängig von der Masse, dem Kurvenradius und der Geschwindigkeit. Besonders wichtig ist zu wissen, dass die Geschwindigkeit mit dem Quadrat in die Berechnung eingeht. Das heißt: Verdoppeln der Geschwindigkeit bewirkt eine Vervierfachung der Fliehkraft.

Reibungskräfte
Reibungskräfte wirken zwischen parallelen Grenzflächen verschiedener Mate-



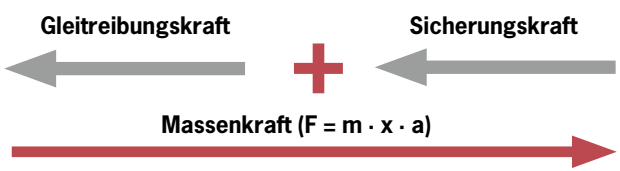
Die waagrechten Pfeile zeigen den Weg mit und ohne rutschhemmende Matte.

Mit rutschhemmender Matte.



Ohne rutschhemmende Matte.

rialien, die sich gegeneinander bewegen. Die spezifische Reibungszahl oder der Reibbeiwert zwischen zwei Materialien wird mit [μ] bezeichnet und kann empirisch ermittelt werden. Je nach der Art wird von Haftreibung, Gleitreibung oder Rollreibung gesprochen. Die Haftreibungskraft wirkt, wenn ein ruhender Körper auf seiner Unterlage in Bewegung gesetzt werden soll.



Prinzip der Ladungssicherung: Die Ladungssicherung ist ausreichend, wenn die Gleitreibungskraft und die Sicherungskraft in der Addition zusammen mindestens so groß sind wie die Massenkraft.

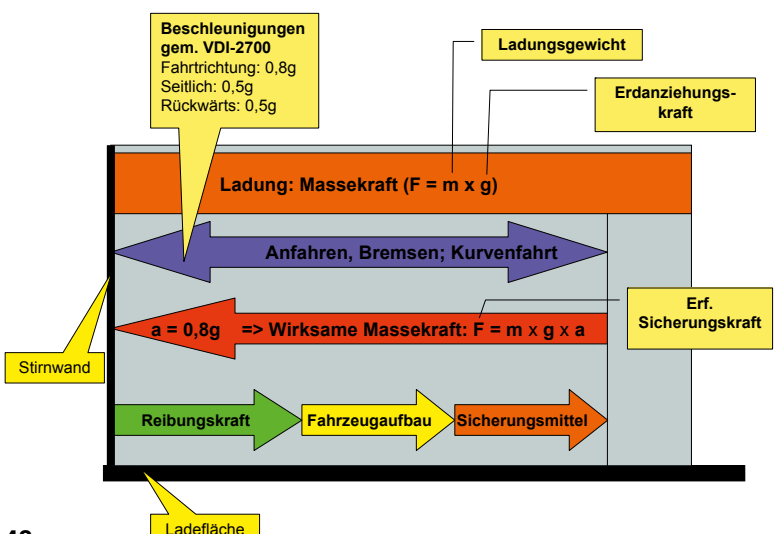
Dieses Prinzip wurde hier wohl nicht berück-sichtigt!

Niederzurren

Beim Niederzurren geht erfahrungsgemäß Vorspannkraft durch Reibung an der Ladung verloren. Bisher wurde dies mit dem K-Faktor 1,5 berücksichtigt. Die EN-12195-1 geht nun vom idealisierten Fall aus, dass auf beiden Seiten die gleiche Kraft anliegt und verwendet den Faktor 2. Da dies jedoch nicht praxisgerecht ist, wird die Sicherungskraft durch den Sicherheits-Faktor (fs)1,25 erhöht. Die VDI-2700 Blatt 2 verwendet immer noch den Übertragungsbeiwert K der in der „praktischen Umsetzung bis zu K =2,0 betragen“ kann. Bei Querkräften „kann für die Berechnung ein Übertragungsbeiwert von k=1,8 empfohlen werden“.
Für die Praktiker ist der K-Faktor 1,5 immer noch eine zweckmäßiger Ansatz, weil sowohl in der Berechnung der VDI, als auch der EN-Norm von idealen Bedingungen ausgegangen wird, die in der konkreten Verladung im Regelfall nicht zutreffen.

Berechnen/Ermitteln der Sicherungskraft

Das Berechnen bzw. Ermitteln der Sicherungskraft sollte für jeden Fahrer/Verlader eine leichte Übung sein. Dazu muss er einige Grundsätze wissen und anwenden können. Die Pfeilgrafik zeigt die Zusammenhänge der einzelnen Komponenten und wie sie berechnet werden.



Die **Reibungskraft** (grüner Pfeil) entsteht durch das Absetzen der Ladung auf die Ladefläche. Der **Fahrzeugaufbau** (gelber Pfeil) wird durch formschlüssiges Stauen auf/im Fahrzeug erreicht. Falls die Summe aus Reibung und Formschluss zur Sicherung nicht ausreicht muss die Anzahl der **Sicherungsmittel** (oranger Pfeil) ermittelt werden.

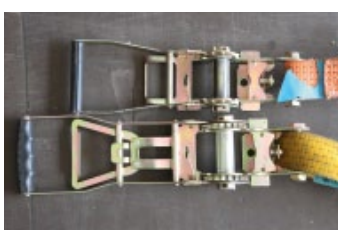
Das Vergleichsbeispiel zeigt den Rechenweg:

Antirutschmatten:	ohne	mit
Ladung: 20.000kg x 9,81m/s² =~	20.000daN	20.000daN
Erforderliche Sicherungskraft 0,8g	16.000daN	16.000daN
Reibkraft Ladefläche: μ=0,3 / μ=0,6	– 6.000daN	– 12.000daN
Stirnwand: Standardaufbau: 5.000daN	– 5.000daN	– 5.000daN
Verbleibende Sicherungskraft:	5.000daN	– 1.000daN

Werden keine Antirutschmatten verwendet müssen 5.000daN zusätzlich durch Sicherungsmittel kompensiert werden. Kommen jedoch Antirutschmatten zum Einsatz werden 1.000daN Sicherungskraft mehr erreicht als erforderlich.

Berechnung der Sicherungsmittel bei Anwendung der Niederzurr-Methode.

Der Vergleich zeigte den Unterschied in der Verwendung von Gurten mit Kurzhebel-Druckratsche (S_{TF} = 300daN) und Langhebel-Zugratsche (S_{TF} = 500daN). Die erforderliche Sicherungskraft (oranger Pfeil) beträgt 1.000daN und es werden Kantenschutzwinkel eingesetzt.



	Gurte mit Kurzhebel-Druckratsche		Gurte mit Langhebel-Zugratsche	
erf. Sicherungskraft	1.000daN	1.000daN	1.000daN	1.000daN
Vorspannkraft S_{TF} =	300daN	300daN	500daN	500daN
Kantenschutz-Faktor:	1,5	1,5	1,5	1,5
Vorspannkraft:	450daN	450daN	750daN	750daN
Reibbeiwert:	μ = 0,3	μ = 0,3	μ = 0,6	μ = 0,6
Vorspannkraft:	135daN	135daN	450daN	450daN
sin bei Zurrwinkel α = 90°	0,99		0,99	
sin bei Zurrwinkel α = 60°		0,87		0,87
Vorspannkraft:	135daN	117daN	450daN	389daN
Anzahl der Gurte:	8	9	3	3

Ein geknoteter Gurt kann bei Belastung zum Bruch des Gurtes führen. Deshalb niemals Gurte knoten.

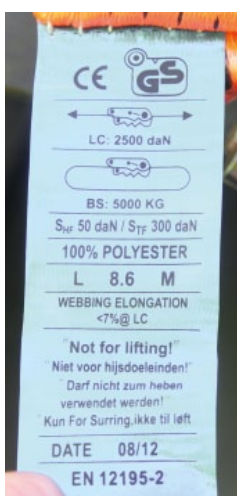
Zurrpunkte zum Nachrüsten.

Zurrhaken mit Sicherung zum Einhängen in den Zurrpunkt.

Klauenhaken für das Einhängen am Fahrzeugrahmen.

Plagiate

Immer häufiger sind am Markt Gurtplagiate zu finden, auf deren Etikett zwar die EN-12195-2 genannt ist, aber die Angaben auf dem Etikett nicht den Vorschriften entsprechen. Am einfachsten lassen sich solche Plagiate erkennen, wenn die Angaben in kg und nicht in daN gemacht werden. Auch Sonderzeichen wie das CE oder GS-Zeichen sind nicht gefordert, sondern eher verdächtig. Die Angabe der Dehnung wie auf der Abbildung rechts „Webbing Elongation <7%@ LC“ ist genauso unzulässig. Der Anwender kann den Wahrheitsgehalt der Angaben im Regelfall nicht überprüfen. Daher ist es besonders wichtig, die Ablegekriterien (Seite 62-64) einzuhalten und die Gurte vor der Benutzung zu überprüfen.



Gurtlifter

Das Gurtlifter-Systsem ist eine gute Möglichkeit die Ladungssicherung schnell und effizient durchzuführen. Es eignet sich besonders für Shuttle-Verkehre oder andere sich wiederholende gleichartige Ladungen wie z.B. Gitterboxen, Transportgestelle oder ähnliches.

Die Losende der Gurte werden auf der geschlossenen Fahrzeugseite in die Zurrösen eingehängt. Hier hat sich besonders der Spitzhaken mit Sicherungsklinke bewährt, um sicherzustellen, dass er sich nicht aushängt. Der Gurt selbst wird mittels eines Gummizugsystems, das an der Dachkonstruktion befestigt ist, verwahrt. Nachdem die einzelnen Reihen geladen sind, zieht der Verlader das Losende nach unten, fädelt den Gurt in die Ratsche ein und spannt ihn mit der erforderlichen Vorspannkraft an. Es ist im Regelfall nicht erforderlich, die Ladefläche zu betreten.

Bordwandklemme

Die Bordwandklemme kann als Ergänzung zum weit verbreiteten Bordwand-Anker (Querklemmbrett) eingesetzt werden. Sie bietet die Möglichkeit, Ladung auch quer zur Fahrtrichtung zu sichern. Sie ist besonders geeignet für einzeln stehende und kippgefährdete Paletten.

6. Welche der folgenden Sicherungsmethoden ist ein „kraftschlüssiges“ Verfahren?
- ☐ A: Das Schrägzurren
- ☐ B: Das Diagonalzurren
- ☐ C: Das Anstellen der Ladung an die Stirnwand
- ☐ D: Das Niederzurren
- ☐ E: Das Festlegen der Ladung mit Festlegehölzern

7. Was bedeutet auf der Ratsche eines Zurrgurtes die Angabe S_{TF}- 400 daN?
- ☐ A: Die Ratsche entspricht der Qualitätsprüfungs-Norm S_{TF} 400
- ☐ B: Diese Ratsche ist ausgelegt für Zurrpunkte bis max. 400 daN.
- ☐ C: Mit dieser Ratsche kann eine Vorspannkraft bis zu 400 daN erreicht werden
- ☐ D: Die Ratsche bricht bei einer Belastung von mehr als 400 daN
- ☐ E: Diese Ratsche kann als Hebezeug nur bis max. 400 kg eingesetzt werden

8. Sie beladen am Vormittag als Verlader eine Wechselbrücke mit Sammelgut und bringen danach eine Sicherungsplombe an. Ein Fahrer übernimmt in der Nacht diese Wechselbrücke. Kann der Fahrer bei einer Fahrzeugkontrolle für die Ladungssicherung verantwortlich gemacht werden?
- ☐ A: Ja, der Fahrer ist grundsätzlich verantwortlich für die Betriebssicherheit und Ladungssicherung
- ☐ B: Nein, der Fahrer kann dafür nicht verantwortlich gemacht werden
- ☐ C: Ja, der Fahrer muss vor der Abfahrt die Sicherungsplombe entfernen und die Ladungssicherung prüfen
- ☐ D: Wechselbrücken dürfen nur vom Zoll verplombt werden
- ☐ E: Der Fahrer muss an der Seite die Plane öffnen und einen Blick in die Brücke werfen, ob alles o.k. ist

9. Was bezeichnet man als Massenträgheit?
- ☐ A: Die Gewichtskraft eines Körpers
- ☐ B: Die Reibung zwischen Ladung und Ladefläche
- ☐ C: Die Energie, mit der ein Körper nach einer Vollbremsung an der Stirnwand anschlägt
- ☐ D: Der Widerstand, den ein Körper gegen die Änderung seiner Bewegungsrichtung oder seiner Geschwindigkeit entgegensetzt

10. Ein Fahrzeug durchfährt mit hoher Geschwindigkeit eine Kurve. Wann setzt sich die Ladung in Bewegung?

- ☐ A: Wenn die Fliehkraft die Reibungskraft zwischen Ladung und Ladefläche übersteigt
- ☐ B: Wenn die Fliehkraft größer als die Erdbeschleunigung wird
- ☐ C: Das hängt in erster Linie vom Kurvenradius ab
- ☐ D: Die Ladung wird sich in seitlicher Richtung nicht in Bewegung setzen
- ☐ E: Die Ladung kann sich erst in Bewegung setzen, wenn die Fliehkraft größer als die Gewichtskraft wird

11. Im Zusammenhang mit der Ladungssicherung ist der Reibbeiwert μ (mü) eine sehr wichtige Größe. Wovon ist der Reibbeiwert abhängig?
- ☐ A: Von der gefahrenen Geschwindigkeit
- ☐ B: Von der Höhe des Schwerpunktes
- ☐ C: Von der Masse des Ladegutes
- ☐ D: Von den Materialien, die aufeinander reiben
- ☐ E: Von der Aufstandsfläche und der Masse der Ladung

12. Was ist kein Hilfsmittel zur Ladungssicherung nach der BGV D 27 (VBG 12 alt) wohl aber ein Hilfsmittel zur Ladeeinheitensicherung?
- ☐ A: Klemmbalken
- ☐ B: Stretchfolie
- ☐ C: Zurrgurte
- ☐ D: Rutschhemmende Unterlagen
- ☐ E: Stausäcke

13. Für welche Fahrzeuge fordert die EN 12640 ausreichende Zurrpunkte für Zurrgurte?
- ☐ A: Für Container
- ☐ B: Für Schwertransporte
- ☐ C: Für Lkws und deren Anhänger mit Pritschenaufbauten > 3,5 t zGG für Stückguttransporte
- ☐ D: Für alle Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3,5 t
- ☐ E: Nur für Sattelauflieger

14. Welcher Beschleunigungsfaktor wird in der VDI 2700 in Bremsrichtung zugrunde gelegt?
- ☐ A: 1,0 g
- ☐ B: 0,8 g
- ☐ C: 0,5 g
- ☐ D: 0,3 g
- ☐ E: 0,1 g

15. Welcher Beschleunigungsfaktor wird in der VDI 2700 quer zur Fahrtrichtung (Kurvenfahrt) zugrunde gelegt?
- ☐ A: 1,0 g
- ☐ B: 0,8 g
- ☐ C: 0,5 g
- ☐ D: 0,3 g
- ☐ E: 0,1 g

>>