

VCI-LEITFADEN

LEITFADEN L-I-S LADUNGSSICHERUNGS-INFORMATIONSSYSTEM (VERBANDSRICHTLINIE)

Das Ladungssicherungshandbuch (L-I-S) wurde gemeinsam von den Organisationen VCI (Verband der Chemischen Industrie), VCH (Verband Chemiehandel), BGL (Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung) und DSLV (Bundesverband Spedition und Logistik) erstellt. Es enthält grundlegende Hinweise zur Ladungssicherung sowie praxisnahe Beispiele zur Bildung von Ladeeinheiten und zur sicheren Befestigung der Ladung.



Rechtlicher Hinweis

Dieser Leitfaden ersetzt nicht die Pflicht zur eigenständigen Beachtung der geltenden gesetzlichen Vorschriften. Der Leitfaden wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Dennoch übernehmen die Verfasser und der Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI) keine Haftung für die Richtigkeit der Angaben, Hinweise, Ratschläge sowie für eventuelle Druckfehler. Aus etwaigen Folgen können deswegen keine Ansprüche weder gegen die Verfasser noch gegen den Verband der Chemischen Industrie e.V. geltend gemacht werden. Das Urheberrecht dieses Leitfadens liegt beim VCI. Die vollständige und auszugsweise Verbreitung des Textes ist nur gestattet, wenn Titel und Urheber genannt werden.



Responsible Care – ein Beitrag zur
Nachhaltigkeitsinitiative Chemie³

CHEMIE³
DIE NACHHALTIGKEITSINITIATIVE
DER DEUTSCHEN CHEMIE

Getragen von:
Wirtschaftsverband VCI,
Gewerkschaft IG BCE und
Arbeitgeberverband BAVC

Kontakt:**Sonia Pastore**

Abteilung Umweltschutz, Anlagensicherheit, Verkehr
Bereich Wissenschaft, Technik und Umwelt

T +49 69 2556-1641 | **E** pastore@vci.de

Tilman Benzing

Abteilung Umweltschutz, Anlagensicherheit, Verkehr
Bereich Wissenschaft, Technik und Umwelt

T +49 69 2556-1414 | **E** tbenzing@vci.de

Verband der Chemischen Industrie e.V. – VCI

Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt

www.vci.de | [Datenschutzhinweis](#) | [Compliance-Leitfaden](#) | [Transparenz](#)

Registernummer des EU-Transparenzregisters: 15423437054-40

Der VCI ist unter der Registernummer R000476 im Lobbyregister für die Interessenvertretung gegenüber dem Deutschen Bundestag und gegenüber der Bundesregierung registriert.

Der VCI ist Europas größter Verband für Chemie und Pharma. Mit seinen 22 Fach- und 7 Landesverbänden repräsentiert er die Interessen von rund 2.000 Unternehmen – vom Global Player bis zum hoch spezialisierten Mittelständler. Mit 230 Milliarden Euro Umsatz im Jahr 2025 und rund 545.000 Beschäftigten in Deutschland sind die VCI-Mitgliedsunternehmen starke Treiber für Innovation, Wohlstand und Zukunft. Für eine starke chemisch-pharmazeutische Industrie von heute und morgen ist der VCI in Deutschland, in Europa und weltweit aktiv.

Inhalt

Rechtlicher Hinweis.....	1
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis.....	6
Abkürzungsverzeichnis	7
Vorwort.....	8
Einleitung	9
1 Grundsätzliche Anforderungen	9
2 Ladeeinheitenbildung und -sicherung.....	10
2.1 Verpackung.....	11
2.2 Praxisbeispiele zur Bildung von Ladeeinheiten.....	12
2.2.1 Bilden von Ladeeinheiten aus 25 kg-Fässern mit Palettensicherung	12
2.2.2 Bilden einer Ladeeinheit von 30L-Gebinden aus Kunststoff und Stahl (Kannen, Hobbock, etc.) auf CP1	13
2.2.3 Bilden einer Ladeeinheit von 40L-Stahlfässern auf CP1 unter Anwendung einer Wabenplatte mit beidseitig kaschiertem Antirutschpapier (Basicboard) „P“	14
2.2.4 Beispiele zur maschinellen Bildung von Ladeeinheiten	15
2.2.5 Bilden einer zertifizierten stabilen Ladeeinheit.....	16
2.2.6 Ladeeinheitenbildung Drumclip „P“: vertikale Bänderung von Stahlfässern CP3 23	
2.2.7 Ladeeinheitenbildung Drumguard® „P“	23
2.2.8 Bilden von Ladeeinheiten mit Gurtband	25
3 Praxisbeispiele zur Ladungssicherung	27
3.1 Verkehrsträgerspezifische Anforderungen	27
3.2 Prozesskosten	28
3.3 Lastverteilung	28
3.4 Ladungssicherung im Lkw und Wechselbehälter	28
3.4.1 Ladungssicherungsausstattung des Frachtraumes	29
3.4.2 Verladung und Sicherung im Frachtraum.....	29
3.5 Beispiele zur Beladung auf Straßenfahrzeugen.....	37
3.5.1 IBC und Fässer im Plane- und Spriegelaufbau-Lkw oder Wechselbehälter.....	37
3.5.2 Fässer im Wechselbehälter	39
3.5.3 Fässer und Kartons im Wechselbehälter	41
3.5.4 Kisten aus Pappe und Fässer im Wechselbehälter.....	42

3.5.5	Oktabins im LKW	46
4	Sicherung von Weichverpackungen	47
4.1	Cross-lashing Weichverpackung	47
4.2	FIBC im Schiebepalenenaufleger	48
4.3	Verladung von 22 FIBC (je 750 kg) auf CP3-Palette in Schiebepalenenaufleger Code XL	49
4.4	Verladung von 22 FIBC (je 750 kg) auf CP3-Palette in Schiebepalenenaufleger Code XL	49
4.5	Verladung von 22 FIBC (je 850 kg) auf CP3-Palette in Schiebepalenenaufleger Code XL	52
4.6	Verladung von 24 Big Bags (je 1000 kg) auf CP1-Palette in Schiebepalenenaufleger Code XL	55
5	Ladungssicherung im Container	57
5.1	Allgemeine Informationen zur Containerbeladung	58
5.1.1	Beispiel Sammelcontainer	59
5.1.2	Standardbeladung 20ft Standardbox Container mit 18 IBC (Formschluss)	61
5.1.3	Standardbeladung 20ft Standardbox Container mit 18 IBC	62
5.1.4	Standardbeladung 20ft Standardbox Container mit 30 Paletten Kartonagen ...	63
5.1.5	Standardbeladung 20ft Standardbox Container mit 80 losen Fässern	64
5.1.6	Standardbeladung 20ft und 40ft Standardbox Container mit Sicherung mittels Klebefoliensystem	64
6	Anhänge und Checklisten	66
6.1	Checklisten zur Überprüfung des Frachtraumes auf Eignung	66
	Mitwirkende	68

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:Palettierte Fassware mit 26,6° Kipptest (mit Hilfsschablone).....	11
Abbildung 2 Rückhaltekräfte von Code XL und Code L Aufbauten im Vergleich.....	30
Abbildung 3: Seitlich mit Schiebepanenaufleger ohne Ware mit Gurt korrekt gesichert ...	31
Abbildung 4: Seitlich mit Schiebepanenaufleger Ware mit Spanngurt korrekt gesichert ..	31
Abbildung 5: Schiebepanenaufleger Ware mit Spanngurten korrekt gesichert.	32
Abbildung 6: Fahrzeug mit Kofferaufbau - Außenansicht	33
Abbildung 7: Fahrzeug mit Kofferaufbau - Innenansicht	34
Abbildung 8: Optimale Ausrichtung von rutschhemmenden Matten unter palettierten IBC	34
Abbildung 9: Wechselbrücke als Kofferaufbau – Außenansicht, Originalbild durch KI optimiert.....	35
Abbildung 10: Plane-Spiegellaufbau beladen mit Oktabinern, seitlich-frontale Ansicht.....	36
Abbildung 11: Fahrzeug mit Plane-Spiegellaufbau, beladen mit Oktabinern - Seitlich- rückwärtige Ansicht.....	36

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zu berücksichtigende Belastungen.....	10
--	----

Abkürzungsverzeichnis

DIN	Deutsche Industrie Norm
EUMOS	European Safe Logistics Association
HGB	Handelsgesetzbuch
L-I-S	Ladungssicherungsinformationssystem
Nm	Newtonmeter
ARM	Rutschhemmendes Material; Anti-Rutschmatten
StVO	Straßenverkehrs-Ordnung
StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung
TUL	Transport- Umschlags- und Lagerungsprozesse
ADR	Übereinkommen über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e. V.

Vorwort

Das Ladungssicherungshandbuch (L-I-S) für Stückgut enthält praxisnahe Beispiele aus der chemischen Industrie und dem Chemiehandel. Diese sollen dazu beitragen, die Ladungssicherung anschaulich darzustellen und die Auswahl geeigneter Methoden in der Praxis zu erleichtern. Dabei ist es unerlässlich, die beim jeweiligen Transport auftretenden Belastungen zu berücksichtigen.

Es ist darauf hinzuweisen, dass auch andere, im L-I-S nicht aufgeführte, wirksame Methoden zur Ladungssicherung anwendbar sind, sofern sie die erforderlichen Sicherheitsstandards erfüllen.

Das L-I-S ist nicht als Lehrbuch konzipiert. Es setzt Fachkompetenz sowie fundierte Kenntnisse der Grundlagen, Regelungen und gesetzlichen Vorschriften zur Ladungssicherung voraus. Es ersetzt keine Schulung und erfordert eine sorgfältige Umsetzung der Inhalte in der Praxis. Das L-I-S richtet sich insbesondere an Verlader und Packer, die für die Bildung palettierter Ladeeinheiten mit chemietypischen Verpackungen sowie für die Beladung von Containern und Fahrzeugen verantwortlich sind. Gesetzliche Vorschriften und die anerkannten Regeln der Technik sind dabei einzuhalten.

Einleitung

Die sichere Beförderung von Gütern ist ein zentrales Anliegen der Chemielogistik. Die beteiligten Unternehmen sind sich ihrer besonderen Verantwortung als Verloader bewusst und erfüllen die damit verbundenen Verpflichtungen zur Ladungssicherung mit größter Sorgfalt. Gefährliche und ungefährliche Güter unterliegen denselben physikalischen Kräften, daher gelten grundsätzlich die gleichen Ladungssicherungsanforderungen. Bei Gefahrgütern ist jedoch besondere Sorgfalt erforderlich, da hier im Schadensfall Leben, Gesundheit und Umwelt im hohen Maße gefährdet werden können. Deshalb ist es entscheidend, geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um möglichen Schadensfällen wirksam entgegenzuwirken.

Ziel ist der sicherere Transport. Er wird beeinflusst durch den oder die beteiligten Verkehrsträger (Straßen-, Eisenbahn-, Binnenschiffs-, See-, Luftverkehr), die Beförderungsdauer, den Streckenverlauf einschließlich der Umschlagsvorgänge, die belastungsgerechte Verpackung, einer stabilen Ladeeinheitenbildung und der ausreichenden Ladungssicherung unter Beachtung der Wechselwirkungen der einzelnen Faktoren.

Im Ablauf logistischer Prozesse können auf die Ladung Kräfte einwirken, die abhängig von Verkehrsträger, Umschlaghäufigkeit etc. in unterschiedlicher Intensität auftreten. In den Zulassungsanforderungen (Bauartprüfung) etwa für Container und Gefahrgutverpackungen werden verkehrübliche Belastungen berücksichtigt. Dies entbindet aber nicht von Sorgfaltspflichten, vermeidbare Belastungen abzuwenden, z.B. das Herabfallen von Versandstücken während des Umschlags. Sachgerechtes Verhalten einschließlich der Maßnahmen in einem Schadensfall muss allen Beteiligten vermittelt werden. Beispielsweise sind im Verlauf einer langen Seereise eintretende Wechsel der klimatischen Bedingungen nicht zu beeinflussen, und somit bei der Planung der Beförderung zu berücksichtigen.

1 Grundsätzliche Anforderungen

Um den Aufwand für die Ladungssicherungsmaßnahmen bestimmen zu können, ist eine umfassende Analyse des gesamten Prozesses erforderlich. Dieser Prozess wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, unter anderem:

- Auswahl der Verpackung(en)
- Bildung und Sicherung von Ladeeinheiten (z. B. Palettensicherung)
- Ausstattung des Frachtraums mit Ladungssicherungsmitteln (z.B. Verschleiß, Abergereife ist zu berücksichtigen)
- Art der Verladung und Sicherung (z. B. Container, Sattelanhänger, Wechselbehälter)
- Prozesskosten

Darüber hinaus sind weitere Aspekte zu berücksichtigen, wie beispielsweise die Art und Beschaffenheit der zu transportierenden Güter, die Transportstrecke sowie die gesetzlichen und kundenspezifischen Anforderungen an die Ladungssicherung. Nur durch die Berücksichtigung aller relevanten Einflussfaktoren kann eine effiziente und sichere Ladungssicherung gewährleistet werden.

Technische Regeln und Normen legen fest, welche Anforderungen gelten und zu erfüllen sind. In deren Ausgestaltung bestehen jedoch häufig mehrere Möglichkeiten. Entscheidend ist, dass alle Prozessbeteiligten ihre jeweiligen Aufgaben kennen und entsprechend wahrnehmen. Transparente und verständliche Regelungen im Verladeprozess vor Ort sind Voraussetzung für eine sach- und fachgerechte Durchführung der Verladung. Eine ganzheitliche Betrachtung des Gesamtprozesses unterstützt dabei, erforderliche Maßnahmen frühzeitig zu erkennen und umzusetzen, um sowohl die Sicherheit als auch die Wirtschaftlichkeit des Prozesses zu gewährleisten.

Beispiele für zu berücksichtigende Belastungen in der Transportkette:

Tabelle 1: Zu berücksichtigende Belastungen

Lkw:	Anfahren, Fahrbahnbeschaffenheit, Kurven, Ausweichmanöver, Verzögerung durch Bremsen und Beschleunigen
Bahn:	Rangierstöße
Schiff:	Rollen, Stampfen und Seegang
Flugzeug:	Starten, Landen, Kurvenflug und Absinken durch Luftlöcher, Druckdifferenzen
Umschlagsgerät:	Anheben und Absetzen

2 Ladeeinheitenbildung und -sicherung

Um TUL-Prozesse (Transport, Umschlag, Lagerung) optimal zu gestalten, werden die einzelnen Versandstücke in der Regel palettiert. Je nach Anforderung werden die Versandstücke entweder ohne zusätzliche Fixierung auf der Palette platziert oder zu einer kompakten Ladeinheit zusammengefügt, sodass die Versandstücke und die Palette eine feste Einheit bilden. Bekannte Verfahren zur Ladeeinheitensicherung sind Folienwicklung (Stretchen), Schrumpfhauben sowie horizontales und vertikales Umreifen. Darüber hinaus existiert eine Vielzahl innovativer Lösungen.

Abhängig von Art, Geometrie und Masse der Versandstücke sowie den zu erwartenden Transportbeanspruchungen kann der Verloader das für seine Anforderungen optimale System auswählen. Ist die Ware nicht fest mit der Palette verbunden, hat dies einen direkten Einfluss auf die Auswahl und den Umfang der erforderlichen Ladungssicherungsmaßnahmen.

Dabei sind stets die geltenden gesetzlichen Vorgaben und Normen zur Ladungssicherung (z. B. § 22 StVO, Kap. 7.5 ADR, Richtlinie VDI 2700, DIN EN 12195-1) und Ladeeinheitenprüfung (z.B. EUMOS 40509, DIN 55415) zu beachten, um die Sicherheit im Straßenverkehr und die Unversehrtheit der Ware zu gewährleisten.

Zur technisch-normativen Prüfung der Ladeeinheitenstabilität können herangezogen werden:

- Statischer Kipptest nach DIN EN 12195-1
- Dynamischer Palettentest nach EUMOS 40509
- Dynamischer Fahrversuch nach DIN EN 12642
- DIN 55415 (Prüfverfahren zur Bestimmung der Transportstabilität von Ladeeinheiten im intermodalen Verkehr)

Der statische Kipptest kann in der täglichen Verladepraxis eingesetzt werden, um die Stabilität einer Ladeeinheit zu beurteilen. Dabei simuliert ein Kippwinkel von 26,6° eine Beschleunigung von 0,5 g, während ein Kippwinkel von 38,7° einer Beschleunigung von 0,8 g entspricht. Eine Ladeeinheit gilt als stabil, wenn der Kipptest ohne signifikante Verformung der Ladeeinheit erfolgreich durchgeführt werden kann.

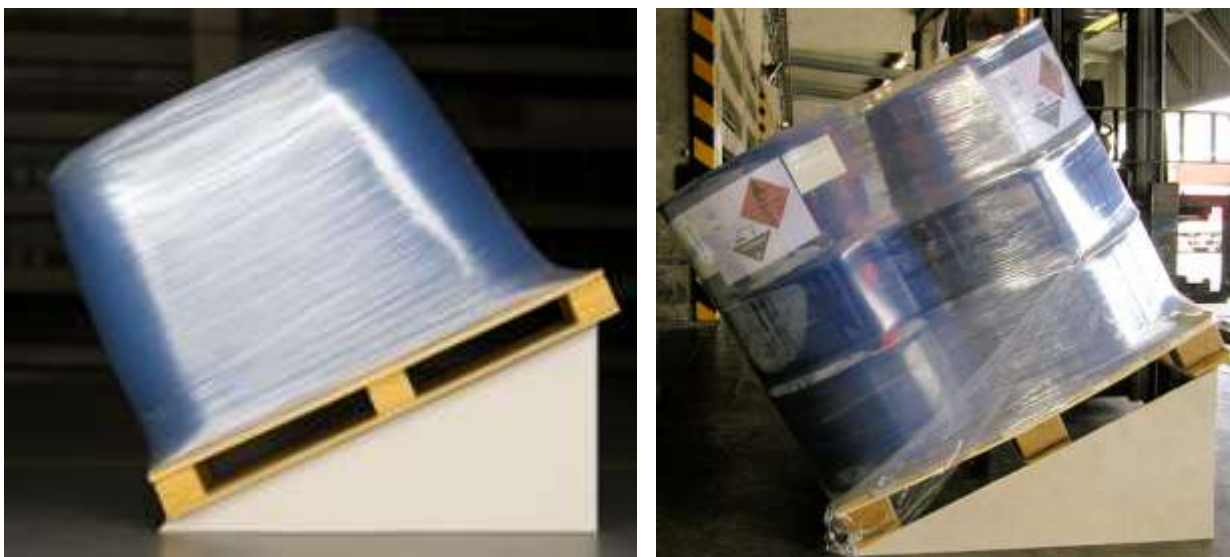


Abbildung 1: Palettierte Fassware mit 26,6° Kipptest (mit Hilfsschablone)

Bei See- und Bahntransporten ist bei der Bestimmung der Kippwinkel zusätzlich die cz-Komponente (vertikale Beschleunigung) zu berücksichtigen, da hier andere Belastungen auf die Ladeeinheit einwirken können.

2.1 Verpackung

Die Art der Verpackung ist entscheidend für die Wahl der Sicherungsmethode:

- Starre oder flexible Verpackungen
- Werkstoff der Verpackung (z.B. Stahl, Kunststoff, Wellpappe)

Grundsätzlich müssen Versandverpackungen so beschaffen sein, dass sie den typischen Transportbelastungen (klimatisch, mechanisch) bei Verladung, Umschlag und Transport zuverlässig standhalten.

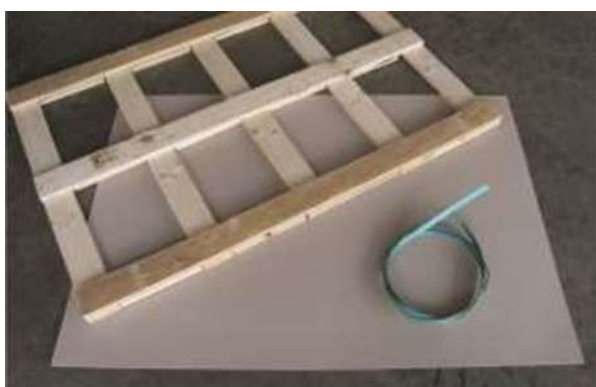
2.2 Praxisbeispiele zur Bildung von Ladeinheiten

Methoden, für die Schutzrechte (Patente) angemeldet wurden, sind mit „P“ gekennzeichnet. Ein Nachbau dieser geschützten Technologien ist untersagt.

2.2.1 Bilden von Ladeeinheiten aus 25 kg-Fässern mit Palettensicherung



Die Anordnung der Fässer erfolgt so, dass die Fläche der Palette so weit wie möglich ausgefüllt wird.



Holzrahmen und Graupappe entsprechend des Palettenmaßes auswählen. Geeignetes PET-Band verwenden. Geeignete Stretchfolie mit Möglichkeit zur Vorreckung einsetzen.



Die Graupappe wird zwischen Fässer und Holzrahmen gelegt und gebändert. Die Zugspannung des Bandes ist individuell für das jeweilige Produkt einzustellen, z. B. Fass, Pappe, Kanister.



Das Band wird vor dem Stretchen gespannt. Die Stretchfolie ist im oberen Bereich dreifach, im unteren Bereich vierfach gewickelt.

2.2.2 Bilden einer Ladeinheit von 30L-Gebinden aus Kunststoff und Stahl (Kannen, Hobbock, etc.) auf CP1

- Rutschhemmende Auflage bei PE-Gebinden auflegen und Fässer positionieren.
- Rahmen auflegen, Querlatten zeigen nach oben.
- Schrauben in die vorgebohrten Löcher einsetzen.
- Mit dem Akkuschauber die Schraubengewinde in die Palettenklötze eindrehen.
- Schrauben mit dem Drehmomentschlüssel auf festgelegten Wert festziehen.
- Horizontale Bauchbinde anbringen
- Individuelle Gegebenheiten und Herstellervorgaben in Bezug auf Dehnung, Bruchfestigkeit und Drehmoment müssen stets beachtet werden.



Benötigtes Equipment



Fertige Ladeinheit

2.2.3 **Bilden einer Ladeinheit von 40L-Stahlfässern auf CP1 unter Anwendung einer Wabenplatte mit beidseitig kaschiertem Anti-rutschpapier (Basicboard) „P“**

Zur Bildung der Ladeinheit werden Wabenplatte, PET-Band, Palettiernadel und Reibschweißmaschine verwendet. Die CP1 wird mit neun 40L-Stahlhobbocks (Bruttogewicht 322,31 kg) von innen nach außen bestückt; die Spannverschlüsse zeigen zum Freiraum zwischen den Fässern. Durch den seitlichen Überstand ergibt sich ein Außenmaß von 1200 × 1050 mm.

Die Wabenplatte wird mittig aufgelegt, das PET-Band mittels Palettiernadel unter der Palette durchgeführt und anschließend über die Wabenplatte zur Halterung geführt. Nach dem Einziehen wird das Band auf die Palette gehoben und gerade in die Reibschweißmaschine eingelegt. Für das Schweißen wird es in die unteren Palettenzwischenräume gelegt. Insgesamt werden sechs Bänder nacheinander geschweißt. Dabei müssen die Bänder mittig am Gebinde verlaufen, an der Palette neben der CP1-Markierung geführt werden und an der Kurzseite in den Holzzwischenraum gelegt werden.



Positionierung der Ladeinheit



Bei der ersten fertig geschweißten Verbindung reißt das Band in die Wabenplatte ein. Der Vorgang wird wiederholt, so dass insgesamt sechs Bänder angebracht werden. Dabei immer auf die korrekte Führung des Bandes (d.h. mittig am Gebinde herunter) achten.



Fertig gestellte Ladeinheit

2.2.4 Beispiele zur maschinellen Bildung von Ladeeinheiten



Ladeeinheitenbildung durch vertikale Bänderung von Stahlfässern CP3



Ladeeinheitenbildung durch vertikale Bänderung von Stahlfässern CP2

2.2.5 **Bilden einer zertifizierten stabilen Ladeinheit**

Beispiele für einen zertifizierten und definierten Standard für den Transport von einzelnen PE- und Metall-Kleingebinden, PE- und Metallfässern sowie Dreifässern auf einer Palette:

Die stabile Ladeinheit ist sowohl innerbetrieblich als auch außerbetrieblich auf allen gängigen Verkehrsträgern einsetzbar. Die Systeme sind für den Standardtransport ebenso wie für den Gefahrguttransport vorgesehen. Eine einfache Handhabung, hohe Arbeitssicherheit, ein sicherer Transport und die Minimierung von Transportschäden werden durch eine kostengünstige und zudem nachhaltige, wiederverwendbare Lösung gewährleistet.

Ladungssicherung:

Die stabilen Ladeinheiten sind nach der DIN EN 12195-1 und der VDI 2700 Blatt 2 zu sichern.



Vorkonfektionierte Gebindesicherung für unterschiedliche Durchmesser

- **PES-Gurtband** mit einer linearen Reißfestigkeit von 3.000 daN
- Zertifiziert als stabile Ladeinheit
- Konform mit DIN 55415 und EUMOS 40509
- Je nach Bedarf als Einweg- oder Mehrwegsystem einsetzbar
- Kann von einer einzelnen Person angebracht werden
- Schnelle und einfache Anwendung dank Vorkonfektionierung

Geeignet für:

- PE-Kannen, HDPE-Kanister, HDPE-Kannen mit Spannringdeckel, Hobbocks mit Spannringdeckel etc. bis 60 kg
- PE-Spundfässer, Metallspundfässer und Spannringdeckelfässer bis 220 kg

Hinweis zur Anwendung:

- Bei PE-Gebinden ist zusätzlich zwischen Palette und Gebinde ein reibwerterhöhendes Material (RH-Material) mit einem Reibbeiwert $\mu > 0,6$ gemäß VDI 2700 Blatt 14 erforderlich
- Bei Metallgebinden kann auf das RH-Material verzichtet werden.

Schritt-für-Schritt-Anleitung: Sicherung von Spannringdeckelfässern (220 kg)

1. Fass-Sicherung auflegen:

Die vorkonfektionierte Fass-Sicherung mittig auf die Fässer legen und die Schlaufenenden zu den Längskanten der Palette ausrichten.





2. Das PET-Band um die mittleren Palettenklötze legen (bei PE-Gebinden ist das Antirutschmaterial [ARM] zu berücksichtigen).



3. PET-Band durch die Schlaufen der Fass-Sicherung führen.

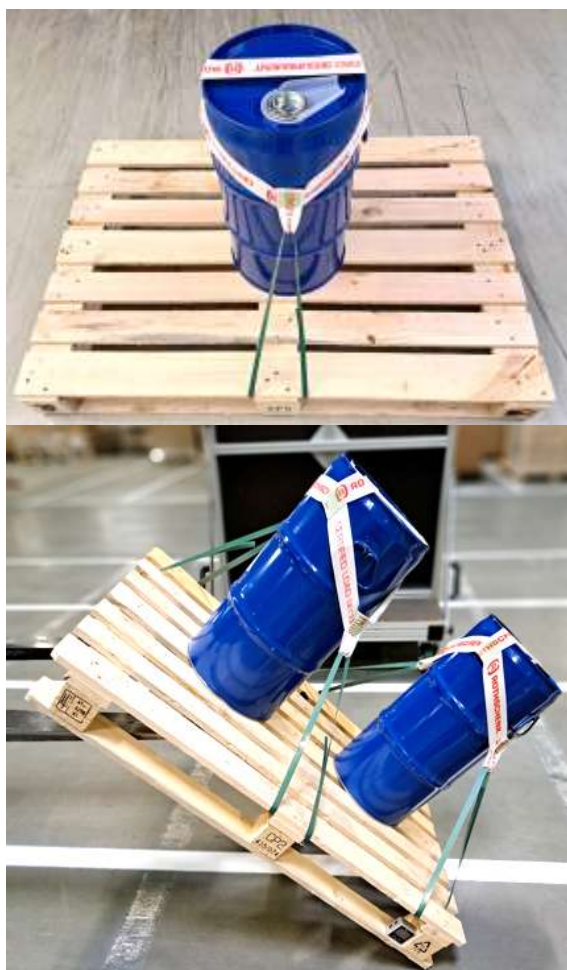


4. Mit einem Spanngerät die PET-Bänder min. 15,5 x 0,9 mm und min. 100 daN spannen und verschweißen.

Die Schweißstelle muss einwandfrei ausgeführt sein.



5. Vorgang auf der gegenüberliegenden Seite wiederholen.



Anwendungsbeispiel:

Eine Metallkanne wird auf einer Palette mit einem PET-Band (15,5 mm x 0,9 mm, Bruchdehnung 8-14 %, Bruchlast 340 daN) sowie einer Einzelkleingebinde-Sicherung aus PES-Gurtband (lineare Reißfestigkeit 3.000 daN) gesichert.

Anwendungsbeispiel statischer Neigungstest.

Zwei Metallkannen gesichert durch PET-Band (15,5 mm x 0,9 mm, Bruchdehnung 8-14 %) mit einer Bruchlast von 340 daN und zwei Einzelkleingebinde-Sicherungen (PES-Gurtband linear Reißfestigkeit von 3.000 daN) auf einer Palette.



Anwendungsbeispiel:

Ein PE-Hobbock gesichert durch ein PET-Band (15,5 mm x 0,9 mm, Bruchdehnung 8-14 %) mit einer Bruchlast von 340 daN und einer Einzelkleingebinde-Sicherung (PES-Gurtband linear Reißfestigkeit von 3.000 daN) auf einer Palette.



Anwendungsbeispiel:

Eine PE-Kanne und ein PE- Hobbock gesichert durch PET-Band (15,5 mm x 0,9 mm, Bruchdehnung 8-14 %) mit einer Bruchlast von 340 daN und zwei Einzelkleingebinde-Sicherungen (PES-Gurtband linear Reißfestigkeit von 3.000 daN) auf einer Palette.



Anwendungsbeispiel:

Ein HDPE-Kanister gesichert durch ein PET-Band (15,5 mm x 0,9 mm, Bruchdehnung 8-14 %) mit einer Bruchlast von 340 daN und einer Einzelkleingebinde-Sicherung (PES-Gurtband linear Reißfestigkeit von 3.000 daN) auf einer Palette.



Anwendungsbeispiel:

Ein HDPE-Kanister gesichert durch ein PET-Band (15,5 mm x 0,9 mm, Bruchdehnung 8-14 %) mit einer Bruchlast von 340 daN und einer Einzelkleingebinde-Sicherung (PES-Gurtband linear Reißfestigkeit von 3.000 daN) auf einer Palette.



Anwendungsbeispiel:

Ein Fass gesichert durch ein PET-Band (15,5 mm x 0,9 mm, Bruchdehnung 8-14 %) mit einer Bruchlast von 340 daN und einer Einzelgebinde-Sicherung (PES-Gurtband linear Reißfestigkeit von 3.000 daN) auf einer Palette.



Anwendungsbeispiel:

Drei Fässer gesichert durch ein PET-Band (15,5 mm x 0,9 mm, Bruchdehnung 8-14 %) mit einer Bruchlast von 340 daN und einer Einzelgebinde-Sicherung (PES-Gurtband linear Reißfestigkeit von 3.000 daN) auf einer Palette.



Anwendungsbeispiel:

Ein Fass gesichert mit wiederverwendbaren Ratschen und einer Einzelgebinde-Sicherung (PES-Gurtband linear Reißfestigkeit von 3.000 daN) auf einer Palette.



Anwendungsbeispiel:

Zwei Fässer gesichert mit wiederverwendbaren Ratschen und zwei Einzelbinde-Sicherungen (PES-Gurtband linear Reißfestigkeit von 3.000 daN) auf einer Palette.

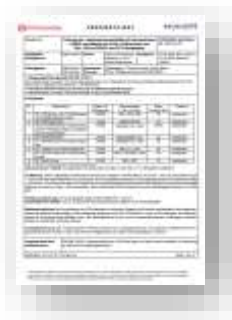


Bild Kleingebinde-Zertifikat

Bildquelle Fa. Rothschenk / Fa. Eurosafe

2.2.6 Ladeeinheitenbildung Drumclip „P“: vertikale Bänderung von Stahlfässern CP3



2.2.7 Ladeeinheitenbildung Drumguard® „P“

2.2.7.1 Bilden einer Ladeeinheit unter Verwendung einer Fasssicherung (Quattro Drumguard®) „P“



Zur Bildung der Ladeeinheit werden Fasssicherung, beiliegende Schraube, Akkuschauber mit Torx T50 Bit, Drehmomentschlüssel mit Torx T50 Bit, Umreifungsband LC > 430 daN Dehnung < 11% benötigt.



Nach einer Sichtprüfung wird die Fasssicherung aufgelegt. Im Mehrwegsystem ist die Fasssicherung vor jedem Einsatz einer Sichtprüfung auf Beschädigung zu unterziehen.

Die Schraube wird in die Öffnung eingeführt und senkrecht auf den mittleren Palettenklotz positioniert. Danach mit Akkuschauber in die Palette einschrauben und mittels Drehmomentschlüssel mit 35 Nm festziehen.



Fertiggestellte Ladeinheit

2.2.7.2 Bilden einer stabilen Ladeinheit Fasssicherung DUO (Drumguard®) „P“



2.2.8 Bilden von Ladeeinheiten mit Gurtband

2.2.8.1 Bilden einer Ladeinheit mit Gurtband (P) für ein 200L-Stahlfass auf Europalette



Das Stahlfass muss mittig auf der Europalette positioniert sein. Das Gurtband (P) umschließt Palette und Fass. Die Gurtbandenden werden oben auf dem Fass mit einer sich selbst haltenden Gurtschnalle verschlossen und mit einem Spannwerkzeug verzurrt.



Die erforderlichen Ladungssicherungsmittel sind Gurtband (P) mit Gurtschnalle. Zum Verzurren wird ein Spannwerkzeug benötigt. Dieses System ist auch als Mehrwegsystem verfügbar.

2.2.8.2 Bilden einer Ladeinheit mit Gurtband (P) für zwei 200L-Stahlfässer auf Europalette



Die Fässer müssen versetzt auf der Europalette positioniert werden. Das Gurtband umschließt jeweils Palette und Fass. Die Gurtbandenden werden oben auf dem Fass mit einer sich selbst haltenden Gurtschnalle verschlossen und mit einem Spannwerkzeug verzurrt. Das Umreifungsband verhindert das Aneinanderschlagen der Fässer während des Transports.



Die erforderlichen Ladungssicherungsmittel sind Gurtband mit zwei Einwegschnallen und einer Drahtschnalle. Als Hilfsmittel werden Palettennadel und ein Spannwerkzeug benötigt. Dieses System ist auch als Mehrwegsystem verfügbar

2.2.8.3 Bilden einer Ladeinheit mit Gurtband (P) für drei 200L-Stahlfässer auf CP3-Palette



Auf der Palette wurde ein sternförmiges Formteil montiert, unter das die Fässer mit dem Falz geschoben werden. Das mittels Spannwerkzeug festgezurrte Gurtband sichert die Fässer.



Die erforderlichen Ladungssicherungsmittel sind ein sternförmiges Formteil und ein Gurtband mit sich selbst haltender Gurtschnalle. Als Hilfsmittel werden drei Schrauben, ein Positionierwerkzeug, ein Akkuschauber sowie ein Spannwerkzeug benötigt. Dieses System ist auch als Mehrwegsystem verfügbar.

3 Praxisbeispiele zur Ladungssicherung

Die folgenden Beispiele sind anwendbar für den Transport von Stückgütern als homogene Ladung oder Sammelladung und zeigen verschiedene Varianten der palettierten Verladeweise.

In den Beispielen werden die Sicherungsmethoden anhand der eingesetzten Hilfsmittel und des verwendeten Frachtraums kurz erläutert.

Es werden alle uns bekannten verfügbaren Technologien aufgeführt, für die positive Erfahrungen vorliegen. Methoden, für die Schutzrechte (Patente) angemeldet wurden, sind mit „P“ gekennzeichnet. Ein Nachbau dieser geschützten Technologien ist untersagt.

Vor einer Übertragung der Beispiele auf die praktische Verladung sind die jeweils relevanten Faktoren für die Ladungssicherung zu ermitteln und zu berücksichtigen. Hierzu zählen unter anderem die Lastverteilung, die Stapellast des Ladeguts, das Rückhaltematerial (z. B. Stauholz, Lashing-Systeme, Sperrbalken), Materialien für den Formschluss zum Ausfüllen von Freiräumen (z. B. Staupolster) sowie reibwerterhöhende Maßnahmen.

3.1 Verkehrsträgerspezifische Anforderungen

Für die einzelnen Verkehrsträger sind unterschiedlich hohe Transportbeanspruchungen zu berücksichtigen. Eine ausreichend wirksame Ladungssicherung muss den Kräften standhalten, die bei den jeweils verkehrsüblichen Belastungen entstehen können. So ist beispielsweise bei Schiffstransporten der Seegang zu berücksichtigen, beim Lkw plötzliche Lenkmanöver oder Notbremsungen und bei der Eisenbahn die auftretenden Rangierstöße.

Alle verkehrsträgerspezifischen Besonderheiten haben unmittelbaren Einfluss auf die Festlegung der erforderlichen Ladungssicherungsmaßnahmen. Informationen darüber, welche Belastungen auf Ladeeinheiten wirken können, meist beschrieben als Beschleunigung oder als Vielfaches der Erdbeschleunigung g , und wie die erforderlichen Sicherungskräfte ermittelt werden, finden sich in den einschlägigen Regelwerken, Richtlinien, technischen Normen, Anleitungen und in der Fachliteratur. Maßnahmen für kippgefährdete Ladeeinheiten werden dort ebenfalls erläutert.

Die Einhaltung dieser Vorgaben ist gesetzlich vorgeschrieben, beispielsweise durch die Straßenverkehrs-Ordnung (§ 22 StVO) und die Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (§ 30 und § 34 StVZO) für den Straßenverkehr sowie durch weitere Vorschriften wie das HGB, das ADR, des CTU-Codes für den Containertransport oder die UIC-Vorschriften für den Schienengüterverkehr. Die Beachtung dieser gesetzlichen und technisch normativen Vorgaben ist unerlässlich, um die Sicherheit im Transportwesen zu gewährleisten und Haftungsrisiken zu vermeiden.

3.2 Prozesskosten

Transport, Umschlag und Lagerung als Kernprozesse der Logistik

TUL bilden die zentralen Prozesse der Logistik. Im gesamten TUL-Prozess, beginnend bei der Auswahl der Verpackung über die Bildung von Ladeeinheiten, den Umschlag bis hin zur Festlegung der erforderlichen Maßnahmen zur Ladungssicherung, verfolgen alle Beteiligten das Ziel, Güter sicher, wirtschaftlich und somit effizient zu transportieren.

Bei der Bewertung der Prozesskosten ist stets der gesamte TUL-Prozess zu berücksichtigen. Optimierungen, die ausschließlich auf einzelne Prozessschritte abzielen, können an anderer Stelle zu zusätzlichem Aufwand führen und sich somit nachteilig auf den Gesamtprozess auswirken. Da die Ausgangsbedingungen in den einzelnen Unternehmen sehr unterschiedlich sind, existiert kein allgemeingültiger Lösungsansatz. Jede Veränderung eines Faktors beeinflusst die anderen Faktoren und kann sich folglich auch auf die erforderliche Ladungssicherung auswirken.

3.3 Lastverteilung

Insbesondere bei schweren Ladeeinheiten (z. B. Palettengewichten über 1.000 kg) sowie bei Teilladungen sind die zulässigen Achslasten des Transportfahrzeugs zwingend zu berücksichtigen. Die Einhaltung dieser Vorgaben ist gesetzlich vorgeschrieben, beispielsweise gemäß § 34 der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO). Je nach Art der Ladung kann es erforderlich sein, Ladeabteile mit Sperrbalken oder ähnlichen Hilfsmitteln zu bilden, um eine sichere und vorschriftsmäßige Lastverteilung zu gewährleisten. Auskünfte über die korrekte Lastverteilung im Straßengüterverkehr erteilt in der Regel der Fahrer oder sie können dem Lastverteilungsplan des jeweiligen Fahrzeugs entnommen werden. Bei der Containerbeladung ist der Packer die verantwortliche Person für die Einhaltung der Lastverteilung.

3.4 Ladungssicherung im Lkw und Wechselbehälter

Je nach Art der Ladung kommen verschiedene Fahrzeugaufbauten zum Einsatz:

- Schiebeplanenaufleger (Tautliner, Curtainsider)
- Kofferaufbauten
- Plane- und Spriegelaufbauten
- Wechselbehälter (EN 283)

Zunehmend werden Fahrzeugaufbauten verwendet, die aufgrund ihrer Ausstattung und Belastbarkeit den Aufwand für die Ladungssicherung reduzieren und gleichzeitig ein hohes Maß an Sicherheit gewährleisten. Diese Aufbauten entsprechen in der Regel dem Code XL gemäß der Prüfnorm DIN EN 12642 oder sind mit (nachrüstbaren) Sicherheitssystemen ausgestattet, die insbesondere eine formschlüssige Sicherung der Ladung ermöglichen, wenn die im Zertifikat genannten Bedingungen eingehalten werden.

Diese Zertifikate dokumentieren die Stabilität des Aufbaus in Bezug auf die maximalen Sicherungskräfte, die in den Aufbau eingeleitet werden dürfen, und geben gegebenenfalls weitere Hinweise zur Verwendung des Aufbaus für die Ladungssicherung sowie zur erforderlichen Ausrüstung. Zusätzlich können Hinweise enthalten sein, welche Arten von Ladungen mit welchen Hilfsmitteln gesichert werden können.

Die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben zur Ladungssicherung ist verpflichtend. Für den Straßenverkehr sind insbesondere § 22 und § 23 der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) sowie die Vorschriften der VDI-Richtlinie 2700 und der DIN EN 12195-1 zu beachten. Verstöße gegen diese Vorschriften können zu Bußgeldern, Haftungsansprüchen und im Schadensfall zu strafrechtlichen Konsequenzen führen.

3.4.1 **Ladungssicherungsausstattung des Frachtraumes**

(z.B. Container, Sattelanhänger)

Bei der Auswahl des Frachtraums stellt dessen Ausstattung zur Ladungssicherung einen entscheidenden Faktor dar. Durch vorhandenes Equipment können sowohl die Durchführung als auch der Aufwand für die Ladungssicherung erheblich erleichtert werden. Beispielsweise ermöglichen spezielle rutschhemmende Beschichtungen des Frachtraumbodens den Verzicht auf zusätzliche Antirutschmatten. In vielen Unternehmen erfolgen Beladung und Ladungssicherung auf Grundlage von Fahrzeugzertifikaten. Diese Zertifikate legen unter anderem die maximal zulässigen Freiräume zwischen der Ladung und den Seitenwänden des Frachtraums fest. Mithilfe spezieller Wendelatten können seitliche Freiräume innerhalb der jeweiligen Zertifikatsvorgaben gehalten werden. Dadurch entfällt das aufwändige Ausfüllen von Leerräumen, was zu einer Reduzierung der Materialkosten und des Frachtgewichts führt. Zudem kann der Entsorgungsaufwand beim Empfänger der Lieferung verringert oder sogar vermieden werden.

3.4.2 **Verladung und Sicherung im Frachtraum**

Bei der Auswahl des Frachtraums sind in der Regel mehrere Faktoren zu berücksichtigen, wie beispielsweise die Transportroute, der eingesetzte Verkehrsträger sowie die Ausgestaltung der Be- und Entladestellen (z. B. Heckbeladung, seitliche Beladung, Laderampe, ebenerdiger Umschlag). Der Belader muss für die Durchführung der Ladungssicherung qualifiziert sein, um die erforderlichen Maßnahmen unter Berücksichtigung der jeweiligen Ladungssicherungsausstattung des Frachtraums fachgerecht beurteilen und umsetzen zu können.

Grundsätzlich werden drei Arten der Ladungssicherung unterschieden, wobei sich die dritte Art der Ladungssicherung aus der Kombination der kraftschlüssigen und formschlüssigen Ladungssicherung ergibt:

1. **Kraftschlüssige Ladungssicherung:**

Hierbei handelt es sich in der Regel um das Niederzurren der Ladung. Diese Methode eignet sich insbesondere für starre Verpackungen, ist jedoch für Weichverpackungen wie Sackware oder Kartonagen weniger geeignet. Die Verpackungen müssen in der Lage sein, die Kräfte des Niederzurrens unbeschadet aufzunehmen.

2. Formschlüssige Ladungssicherung:

Bei dieser Methode wird eine Bewegung der Ladung durch ausreichend feste, starre Bauteile verhindert. Soll der Formschluss beispielsweise über den Fahrzeugaufbau erreicht werden, müssen sowohl der Aufbau als auch die verwendeten Verpackungen in der Lage sein, die auftretenden Sicherungskräfte unbeschadet aufzunehmen.

3. Kombinierte Ladungssicherung:

Wird die Ladungssicherung insgesamt sowohl durch Elemente des Formschlusses (z. B. starre Wände, Balken, Anschläge) als auch des Kraftschlusses (Nutzung bzw. Erhöhung der Reibungskraft) erzielt, spricht man von einem kombinierten Sicherungsverfahren. Der jeweilige Anteil der beiden Sicherungsarten kann variieren (z. B. können stärkere Wände geringere Reibkräfte kompensieren), jedoch müssen beide Elemente nahezu gleichzeitig wirksam werden.



Abbildung 2 Rückhaltekräfte von Code XL und Code L Aufbauten im Vergleich

3.4.2.1 Schiebeplanenaufleger (Tautliner)

Häufig mit Code XL zertifiziert. Seitenwände müssen 40 %, Stirnwand 50 %, Rückwand 30 % der Nutzlast aufnehmen können. Bei formschlüssiger Beladung und zertifiziertem Aufbau kann auf zusätzliche Sicherung verzichtet werden. Ohne Code XL sind Zurrmittel, Antirutschmatten und Sperrbalken erforderlich.



Abbildung 3: Seitlich mit Schiebeplanenaufleger ohne Ware mit Gurt korrekt gesichert

Ein Bild, welches das Innenleben zeigt, z.B. Seitlicher Formschluss durch die Geometrie der Versandstücke; Blockbildung mittels Sperrstange.



Abbildung 4: Seitlich mit Schiebeplanenaufleger Ware mit Spanngurt korrekt gesichert

Ein Bild, welches das Innenleben zeigt, z.B. Formschluss und Kraftschluss durch die Geometrie der Versandstücke.



Abbildung 5: Schiebeplanenaufleger Ware mit Spanngurten korrekt gesichert.

Ein Bild, welches das Innenleben zeigt, z.B. Formschluss und Kraftschluss mit ARM, Blockbildung mittels Sperrstange nach hinten.

3.4.2.2 Kofferaufbauten

Fahrzeuge mit Kofferaufbauten müssen bei fehlender formschlüssiger Sicherung nach hinten mit geeigneten Rückhaltesystemen ausgestattet sein. Ankerschienen in verschiedenen Höhen ermöglichen eine sichere Fixierung chemietypischer Verpackungen, wobei idealerweise eine Zertifizierung nach DIN EN 12642 Code XL vorliegen sollte.



Abbildung 6: Fahrzeug mit Kofferaufbau - Außenansicht



Abbildung 7: Fahrzeug mit Kofferaufbau - Innenansicht



Abbildung 8: Optimale Ausrichtung von rutschhemmenden Matten unter palettierten IBC

3.4.2.3 Wechselbehälter

Für Wechselbehälter gelten – abhängig vom jeweiligen Aufbau – vergleichbare Anforderungen wie für andere Fahrzeugaufbauten. Maßgeblich ist hierbei die Norm **EN 283**, die die Prüfanforderungen und Mindestanforderungen an Wechselbehälter im Straßen- und Schienenverkehr festlegt. Wechselbehälter müssen entsprechend dieser Norm konstruiert, geprüft und gekennzeichnet sein, um die Sicherheit beim Transport zu gewährleisten.



Abbildung 9: Wechselbrücke als Kofferaufbau – Außenansicht, Originalbild durch KI optimiert

3.4.2.4 Plane- und Spriegelaufbauten (Bordwandsider):

Für Fahrzeuge mit Plane- und Spriegelaufbau gelten bei einlagiger Beladung ebenfalls die bereits beschriebenen Anforderungen an die Ladungssicherung.

Die Sicherung der Ladung muss so erfolgen, dass ein Verrutschen, Umkippen oder Herabfallen während des Transports verhindert wird.



Abbildung 10: Plane-Spriegelaufbau beladen mit Oktabinern, seitlich-frontale Ansicht



Abbildung 11: Fahrzeug mit Plane-Spriegelaufbau, beladen mit Oktabinern - Seitlich-rückwärtige Ansicht

3.5 Beispiele zur Beladung auf Straßenfahrzeugen

3.5.1 IBC und Fässer im Plane- und Spriegelaufbau-Lkw oder Wechselbehälter

Beispiel 4



Das Ladegut besteht aus homogenen bzw. assortierten (nach Warenarten geordneten) Ladeeinheiten mit Fässern und IBC.



Der Frachtraum ist ein Wechselbehälter.



Zur Vorbereitung gehört die Überprüfung des Frachtraums auf Eignung (siehe Checkliste in Kapitel 6).



Als Sicherungsmaterial kommen Paletten, Ladungssicherungsrahmen, Pressspanplatten, Ladungssicherungsband und Stahlschnallen zum Einsatz.



Die Stau- bzw. Sicherungsschritte umfassen zum einen das formschlüssige Verladen der Paletten sowie das Ausfüllen der freien Stauräume zwischen der Fassware mittels Paletten oder Ladungssicherungsrahmen. Die Waren sind so zu verstauen, dass sich der Lastschwerpunkt in der Raummitte befindet.



Die Ladung wird nach hinten durch ein Kopflashing gesichert. Die Paletten dienen zur sicheren Gurtführung. Es handelt sich um eine formschlüssige Ladungssicherung.

3.5.2 Fässer im Wechselbehälter

Beispiel 5



Das Ladegut besteht aus jeweils zwei Fässern, die versetzt auf einer CP5-Palette stehen. Die Fässer sind so angeordnet, dass sie nicht über das Grundmaß der Palette hinausragen.



Der Frachtraum ist ein Wechselbehälter.



Zur Vorbereitung gehört die Überprüfung des Frachtraums auf Eignung (siehe Checkliste in Kapitel 6).



Als Sicherungsmaterial werden Paletten und Sperrbalken eingesetzt.



Die Stau- bzw. Sicherungsschritte umfassen das Ausfüllen der freien Stauräume, beispielsweise mit Paletten oder Ladungssicherungsrahmen, sodass die Ladung ihre Position gegenüber sich selbst und den Bordwänden des Frachtraums nur geringfügig verändern kann.



Die Ladung wird rückwärtig durch Sperrbalken gesichert. Um Punktbelastungen zu vermeiden, werden hochkant gestellte Paletten zwischen der Ladung und den Sperrbalken platziert. Versandfertige Beladung.

3.5.3 Fässer und Kartons im Wechselbehälter



Stau- bzw. Sicherungsschritte sind zum einen das formschlüssige Verladen der Paletten sowie das Ausfüllen der freien Stauräume, zwischen der Ware, mittels Luftpolstersäcken.



Als Sicherungsmaterial kommen Paletten, Luftpolstersäcke, Sicherungsbänder und Klemmbalken zum Einsatz.



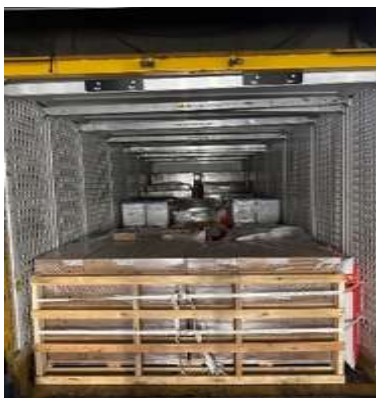
Das Ladegut besteht aus homogenen bzw. assortierten Ladeeinheiten mit Kartons, Kunststoffkanister sowie Metallkannen.



Es handelt sich hier um eine formschlüssige Ladungsicherung.



Stau- bzw. Sicherungsschritte sind zum einen das formschlüssige Verladen der Paletten sowie das Ausfüllen der freien Stauräume, zwischen der Ware, mittels Luftpolstersäcken.



Es handelt sich um eine formschlüssige Ladungssicherung.

3.5.4 **Kisten aus Pappe und Fässer im Wechselbehälter**

Beispiel 6



Das Ladegut besteht aus Paletten mit unterschiedlichen Kisten aus Pappe und Fässern.



Der Frachtraum ist ein Wechselbehälter.



Zur Vorbereitung gehört die Überprüfung des Frachtraums auf Eignung (siehe Checkliste in Kapitel 6).



Der freie Stauraum wird mit Paletten oder Staupolstern ausgefüllt, sodass die Ladung ihre Position gegenüber sich selbst und den Bordwänden des Frachtraums nicht verändern kann. Die Ladung wird durch rückwärtiges Verzurren mittels Gurtbands gegen Herausfallen gesichert.

Weiteres Beispiel



Das Ladegut besteht aus Ladeeinheiten mit Kisten aus Pappe.



Der Frachtraum ist ein Wechselbehälter.



Zur Vorbereitung gehört die Überprüfung des Frachtraumes auf Eignung (Checkliste siehe Kapitel 6).



Stau- bzw. Sicherungsschritte sind zum einen das formschlüssige Verladen der Ladeeinheiten sowie das Ausfüllen der freien Stauräume z.B. mit Paletten, Staupolstern und Ladungssicherungsrahmen.



Der freie Stauraum wird mit Paletten oder Staupolstern ausgefüllt, damit die Ladung ihre Position zu sich und den Bordwänden des Frachtraumes nicht verändern kann. Die Ladung wird durch das rückwärtige Verzurren mittels Gurtbands gegen Herausfallen gesichert.



Es handelt sich um eine formschlüssige Ladungssicherung.

3.5.5 Oktabins im LKW

Beispiel 9



Seitliche Gesamtansicht



Ladegut: 500 kg Oktabins

Sicherung von doppelagigen Oktabins durch Kammerbildung. Dazu werden entsprechend dem Ladegewicht mehrere geprüfte horizontale Sperrbalken zur Sicherung der Ladung in Längsrichtung eingesetzt. Die Sicherung zur Seite erfolgt über den Fahrzeugaufbau sofern die geforderte Mindestladungsbreite gemäß XL-Code Zertifikat eingehalten wird. Ansonsten sind Ladelücken gegebenenfalls auszufüllen bzw. weitere Ladungssicherungsmaßnahmen zu treffen.

4 Sicherung von Weichverpackungen

4.1 Cross-lashing Weichverpackung



Ladegut: palettierte Sackware mit Granulat
 Die Paletten werden durch eine Kombination aus Cross-lashing und Niederzurren (gegebenfalls Kantenschutz verwenden) gesichert. Idealerweise sollte der Zurrwinkel beim Cross-lashing 60° nicht überschreiten. Die Sackware wird durch zwei asymmetrische Kopfschlingen nach einzelnstehenden Paletten in Fahrtrichtung gesichert. Die letzte Palettenreihe wird ebenfalls in derselben Weise, aber entgegen der Fahrtrichtung gesichert. Die Kopfschlingen dienen als Stirnwand bzw. Rückwandersatz.



Ansicht der angelegten Kopfschlingen nach einzelnstehenden Paletten.



Ansicht der Kopfschlingen an der letzten Palettenreihe am Fahrzeugheck.

4.2 FIBC im Schiebepanenaufleger

Beispiel 10



Ein FIBC füllt die Fläche einer Holzpalette (z.B. CP 1-Palette) und gibt gefüllt eine Höhe von z.B. 1900 mm sowie ein Überstand auf der Palette. Wenn eine formschlüssige Verladung erfolgt, sind geringfügige Abweichungen tolerierbar. Die einzelnen FIBC stehen frei auf der Palette: die Ladeeinheitenbildung erfolgt durch Stretchfolie, die den FIBC mit der Palette gegen Horizontalverschub verbindet. Die Ladung ist in Längsrichtung des Fahrzeugs formschlüssig ohne Zwischenraum zu verladen.



Je Block ist vorne und hinten jeweils ein Staugitter zu verwenden. Die Kopfschlinge dient in Fahrtrichtung als „Stirnwand-Ersatz“ und zur Sicherung nach hinten für jedes einzelne Ladungsabteil (Vierer-Block). Die Zurrgurte sind entsprechend in die Staugitter einzufädeln, um ein Herunterrutschen zu vermeiden. Die Sicherung erfolgt mittels Kopfbuchtlashing (Kopfschlinge) und wird durch Diagonalzurren in und entgegen der Fahrtrichtung ausgeführt.

4.3 Verladung von 22 FIBC (je 750 kg) auf CP3-Palette in Schiebepanenaufleger Code XL

Beispiel 11



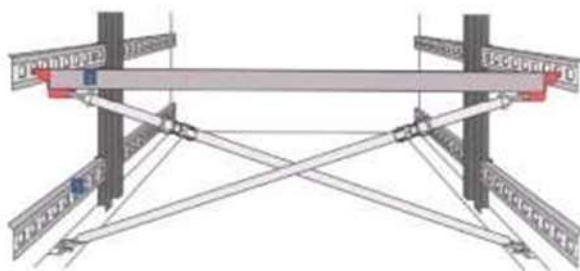
Beim Verladen der durch Stretchung fixierten Ladeeinheiten muss die jeweilige Palette auf den Antirutschmatten abgesetzt werden, da die Bodenverschiebung der Palette nicht möglich ist. Die FIBC werden mittels Zurrgurten niedergehalten, um Vertikalbewegungen der Ladeeinheiten zu verhindern. Dadurch wird der benötigte Reibbeiwert aufrechterhalten. Der mittige Freiraum wird durch Staupolster ausgefüllt (seitlicher Formschluss).



Abschließend ist bei der rückwärtigen Sicherung (Kopflashing) die Gurtführung zu beachten; Gurte dürfen durch die fahrdynamischen Bewegungen nicht herunterfallen.

4.4 Verladung von 22 FIBC (je 750 kg) auf CP3-Palette in Schiebepanenaufleger Code XL

Beispiel 12 „P“



Das Fahrzeug ist mit dem Seitenlatten- und Sperrbalkensystem „TruXafe®“ ausgestattet. Die Verladung beginnt mit den ersten 4 Ladeeinheiten.



Ladungssicherungshilfsmittel sind Staupolster, Aluminium-Sperrbalken und Zurrgurte. Zur Vorbereitung gehört die Überprüfung des Frachtraumes auf Eignung (Checkliste siehe Kapitel 6). Es folgt das mittige Einsetzen eines ca. 2 m langen Staupolsters. Danach wird der erste Aluminium-Sperrbalken mit Diagonalverzurrung angebracht.



Es erfolgt die Verladung fortlaufend bis zum Schluss wie in Bild 1 beschrieben. Die Anwendbarkeit des „TruXafe®“ ist zu beachten.



Danach wird der vierte und letzte Aluminium-Sperrbalken mit Diagonalverzurrung angebracht. Durch die Diagonalverzurrung wird eine hohe Stabilisierung des Aufbaus erreicht. Durch die Staupolster können die unterschiedlichen Breiten der FIBC ausgeglichen werden.

3.14. Ladungssicherung im Trailer



Transportgefäß ist ein Kofferaufbau.



Zur Vorbereitung gehört erst einmal die Überprüfung des Transportgefäßes auf Eignung.



Der freie Stauraum wird mit Paletten oder Ladungssicherungsrahmen ausgefüllt. Die Ladung wird mit Ladungssicherungsbändern, Paletten und Klemmbalken gesichert.

4.5 Verladung von 22 FIBC (je 850 kg) auf CP3-Palette in Schiebepanenaufleger Code XL

Beispiel 13



Die Sendung besteht aus 22 Big Bags (FIBC) jeweils mit 850 kg Produkt befüllt. Die FIBC stehen auf CP3 Palette, foliengewickelt.



Ein vorher durchgeführter statischer Kipptest zeigt eine ausreichend stabile Versandeinheit.



Zwischen Palette und Fahrzeugboden werden Reibwert erhöhende Matten verwendet (20 x 30 cm // DIN-A4 Format). Beginnend an der Stirnwand werden 6er Blöcke gestaut.



Links und rechts formschlüssig an der Seitenwand und der Freiraum in der Mitte wird mit Staupolstersäcken ausgefüllt.

Hinweis: Zum Schutz der Verpackung gegen Beschädigung (z.B. durch scharfkantige Fahrzeugteile) werden Pappscheiben verwendet.



Nach einem 6er Block wird mittels eines Kopflashing gesichert. Dadurch erhalten die Ladungsblöcke in Fahrtrichtung die erforderliche Formstabilität. (Anmerkung: das Holzgatter dient ausschließlich der Gurtführung).



Die schräge Gurtführung des blauen Gurtes zeigt das seitliche Kopflashing. (Hinweis: das blaue Gurtende ist während der Beladung noch an der Seitenlatte fixiert und hängt senkrecht herunter. Es ist kein aktiver Teil der Ladungssicherung.)



Gesamtansicht auf die Ladeblöcke (3 x 6er Blöcke), am Ende der Ladung ein 4er Block. Es fehlt nur noch die rückwärtige Ladungssicherung mittels Kopflashing.



Seitenansicht der hinteren Ladungsteile



Die gesamte Ladung ist auf dem Auflieger verstaut und gesichert.

4.6 Verladung von 24 Big Bags (je 1000 kg) auf CP1-Palette in Schiebepanenaufleger Code XL

Beispiel 13“P“



Ladungssicherungshilfsmittel sind: GWS® LaSi-PAPP zum Niederzurren (Abmessung: 4000 mm x 300 mm). GWS® K-PAPP oder Holzpaletten für das Kopflashing. Die Big Bags sind formschlüssig an die Stirnwand zu stellen.

Die Big Bags sind formschlüssig an die Stirnwand zu stellen. Auf Grund von Fahrversuchen nach DIN EN 12642, ist jede Ladereihe mit GWS®-LaSi-PAPP als Kantenschoner zu sichern. Ein Aufplatzen bzw. Zerreißen der palettierten Big Bags ist nicht gegeben. Beim Niederzurren mit GWS®-LaSi-PAPP sind Vorspannkraften je Zurrurt von mind. 300 daN erforderlich. Die gewählte Vorspannkraft von 300 daN an Zurrurten wird nur gehalten, wenn zuvor 500 daN vorgespannt wurden. Jede Niederzurrt muss zweimal durchgeföhrt werden, um genug Vorspannkraft in den Zurrurt (≥ 500 daN) zu bekommen. Um die genannte Vorspannkraft zu erreichen, kann als Hilfsmittel ein Gurtspannkroller eingesetzt werden. Die Versandware wird durch die GWS®-LaSi-PAPP vor einer Beschädigung durch die Ratsche geschützt.

Zwischensicherungen werden nach 4 und nach 8 Ladereihen angebracht. Dazu können Holzpaletten oder die GWS®-K-PAPP verwendet werden. Der Zurrurt wird durch die Öffnungen geföhrt und die Seitenteile der GWS®-K-PAPP werden in Abspannrictung umgeknickt. Jetzt können die nächsten Paletten direkt an die GWS®-K-PAPP geladen werden. Jedes Kopflashing ist unter Einhaltung eines Zurrwinkels von ca. 30° - 45° mit einem Zurrurt durchzuföhren.



Beispiel eines Verladeschemas



Die Ladung wird nach hinten, als Abschlussicherung, durch ein Kopflashing gesichert. Die GWS®-K-PAPP oder Holzpaletten dienen zur sicheren Gurtführung.



Gesamtansicht der gesicherten Ladung

5 Ladungssicherung im Container

Der ISO-Container hat den heutigen Welthandel maßgeblich geprägt und ist von großer Bedeutung für die Supply Chain, da die Transportkette über Land und Wasser ohne Umladen einzelner Gebinde in Häfen und Bahnhöfen erfolgen kann. Für ISO-Container sind die englischen Bezeichnungen gebräuchlich. Die am häufigsten verwendeten ISO-Container haben eine Außenlänge von 20 oder 40 Fuß; im europäischen Short-Sea-Verkehr werden häufig 45-Fuß-Container eingesetzt. Die Innenabmessungen können je nach Bauart geringfügig variieren.

Container, die im intermodalen Verkehr eingesetzt werden, müssen den Bestimmungen des CSC (International Convention for Safe Containers) entsprechen. Ziel dieses Übereinkommens ist es, einen möglichst hohen Grad an Sicherheit für das menschliche Leben bei Umschlag, Stapelung und Beförderung von Containern zu gewährleisten. Die Container müssen in regelmäßigen Abständen technisch überprüft werden; der Zeitpunkt der nächsten Kontrolle ist auf dem CSC-Sicherheitsschild an der Containertür abzulesen.

Alternativ können die Container auch im ACEP-Verfahren („Approved Continuous Examination Program“) regelmäßigen Prüfungen unterzogen werden. Hierbei handelt es sich um ein anerkanntes Reparatur- und Wartungssystem mit regelmäßigen Überprüfungen und Mängelbeseitigungen. Um an diesem Programm teilnehmen zu können, müssen sich die Containereigner bei der zuständigen Behörde des jeweiligen Staates registrieren lassen; die Registrierung wird auf der Containertür vermerkt.

Vor der Beladung ist der Container auf Beschädigungen (Rahmen, Decke, Boden, Wände und Türen) zu überprüfen. Ohne gültige CSC- und/oder ACEP-Plakette darf keine Beladung erfolgen. Dies ist eine zwingende gesetzliche Vorgabe.

Ein ISO-(Box-)Container verfügt über eine Stirn- und Türwandstabilität von 40 % der Nutzlast und eine Seitenwandstabilität von 60 % der Nutzlast. Die Zurrpunkte müssen im Bodenträger eine Mindestlastaufnahme von 1.000 daN und im Dachträger von 500 daN aufweisen.

Gemäß CTU-Code (Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units) soll sich der Ladungsschwerpunkt in der Mitte des Containers (halbe Länge und halbe Breite) befinden, wobei die Toleranz nicht mehr als $\pm 5\%$ betragen soll. Als Faustregel kann davon ausgegangen werden, dass maximal 60 % der Gesamtmasse der Ladung auf 50 % der Länge des Frachtcontainers verteilt werden. Eine Toleranz bis zu $\pm 10\%$ kann akzeptiert werden, da modernes Umschlaggerät einen außermittigen Lastschwerpunkt ausgleichen kann.

Für Container mit Ladeeinheiten der chemischen Industrie wird eine formschlüssige Stauung empfohlen. Die Ladung ist dabei fest gegen die Stirnwand sowie die Seitenwände zu stauen. Freiräume sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Falls dies nicht möglich ist, müssen diese mit geeignetem Material, wie z.B. Staupolstern oder aufrecht gestellten Leerpaletten, ausgefüllt werden.

Im Türbereich muss eine Rückhaltesicherung eingebaut werden. Wird die Ladung bis

unmittelbar an die Tür gestaut, ist sicherzustellen, dass beim Öffnen keine Ladungsteile herausfallen können.

Wenn die Türen eines ISO-Containers als aktive Bestandteile einer formschlüssigen Ladungssicherung genutzt werden, ist darauf zu achten, dass durch das Türinnenprofil keine Beschädigungen an der Ladung entstehen können.

Gesetzliche und normative Vorgaben:

Die Einhaltung der oben genannten Anforderungen ist durch weitere Vorschriften, insbesondere den CTU-Code, das CSC-Übereinkommen sowie ggf. die Gefahrgutvorschriften (z. B. ADR, RID, IMDG-Code) und das HGB, reguliert. Verstöße können zu Bußgeldern, Haftungsansprüchen und im Schadensfall zu strafrechtlichen Konsequenzen führen.

Hinweis USA Bahnnachlauf:

Bei einem Bahnnachlauf in den USA von Containern mit Gefahrgut verlangen die amerikanischen Bahngesellschaften die Anwendung spezifischer Ladungssicherungstechniken, die den Vorgaben des AAR INTERMODAL LOADING GUIDE for Products in Closed Trailers and Containers entsprechen. Das Ausfüllen von Freiräumen darf ausschließlich mit starren Materialien, wie beispielsweise Holz, erfolgen. Abweichungen von den Vorgaben des genannten Loading Guide können von den Bahngesellschaften beanstandet werden und eine kostenpflichtige Nachsicherung zur Folge haben.

Die Einhaltung dieser Vorschriften ist verpflichtend und ergibt sich aus den gesetzlichen und regulatorischen Anforderungen der US-amerikanischen Behörden, insbesondere der Federal Railroad Administration (FRA) sowie den Gefahrgutvorschriften des US Department of Transportation (DOT). Verstöße gegen diese Vorgaben können zu Verzögerungen, zusätzlichen Kosten und im Schadensfall zu haftungsrechtlichen Konsequenzen führen.

5.1 Allgemeine Informationen zur Containerbeladung

Für den Transport von Kisten aus Pappe und Kanistern aus Kunststoff in 20-Fuß- oder 40-Fuß-Containern gelten folgende Grundsätze der Ladungssicherung:

1. Formschlüssige Stauung:

Die Ladung soll möglichst formschlüssig gegen die Stirnwand und die Seitenwände gestaut werden, um ein Verrutschen während des Transports zu verhindern. Freiräume sind zu vermeiden oder mit geeigneten Materialien (z. B. Staupolster, Leerpalletten, Füllmaterial) auszufüllen.

2. Lastverteilung:

Die Vorgaben zur Lastverteilung nach CTU-Code sind zu beachten.

3. **Rückhaltesysteme:**

Im Türbereich ist eine geeignete Rückhalteeinrichtung (z. B. Sperrbalken, Netze, Stauholz, Lashingsysteme, etc.) einzubringen, damit beim Öffnen der Containertüren keine Ladung herausfallen kann.

4. **Reibungserhöhung:**

Bei glatten Böden oder rutschigen Verpackungen kann der Einsatz von Antirutschmatten sinnvoll sein, um die Reibung zwischen Ladung und Containerboden zu erhöhen.

5. **Schutz vor Beschädigung:**

Empfindliche Kisten aus Pappe sollten vor Feuchtigkeit und mechanischer Belastung geschützt werden. Kanister aus Kunststoff sind so zu platzieren, dass sie nicht durch andere Ladungsteile beschädigt werden können.

6. **Gesetzliche und normative Vorgaben:**

Die Ladungssicherung muss den Vorgaben des CTU-Codes, ggf. des ADR (bei Gefahr-gut), sowie den nationalen und internationalen Vorschriften entsprechen.

5.1.1 **Beispiel Sammelcontainer**



Zur Vorbereitung gehört die Überprüfung des Frachtraums auf Eignung (siehe Checkliste in Kapitel 6).



Die Ladeeinheiten bestehen aus homogenen bzw. assortierten (nach Warenarten geordneten) Ladeeinheiten, die aus Kisten aus Pappe und Kanistern aus Kunststoff zusammengesetzt sind.



Die Stau- bzw. Sicherungsschritte umfassen zum einen das formschlüssige Verladen der Paletten und zum anderen das Anbringen der Ladungssicherungsbänder an den Seiten.



Der freie Stauraum wird mit Ladungssicherungsrahmen ausgefüllt. Die Ladung wird durch diagonales Verzurren gegen Herausfallen gesichert. Es handelt sich hierbei um eine formschlüssige Ladungssicherung gegen die Tür.

5.1.2 Standardbeladung 20ft Standardbox Container mit 18 IBC (Formschluss)



Vorbereitung eines 20-ft-Boxcontainers gemäß CTU-Code und Verladeanweisung.

1. Containercheck gemäß CTU-Code durchführen.
2. Einbringung der Lasi-Mittel, z.B. Stausack, Lashing, Kantenschutz, Abstandshölzer gemäß Verladeanweisung.
3. Dokumentation, z.B. Foto-Dokumentation des leeren Containers.

Beladung des Containers gemäß Verladeanweisung.

1. Ladung einbringen und nach Ladeplan positionieren.
2. Stausäcke in Zwischenräume setzen und mit vorgeschriebenem Luftdruck befüllen.
3. Lashing verschließen.

5.1.3 Standardbeladung 20ft Standardbox Container mit 18 IBC



Leerer Container mit installiertem vorgefertigtem Lashing System zur Sicherung von IBCs.



Ladegut: 18 IBCs (1200x1000 mm) doppellagig im 20ft Container. Die IBCs werden abwechselnd längs und quer versetzt geladen, um die Ladebreite des Containers (2.34 m) in seitlicher Richtung mit 2,2 m auszustauen. Jede Lage wird mit jeweils 2 Gurtbändern gesichert, die im Container an den unteren Zurrpunkten des Containers befestigt sind. Die Gurtbänder werden an der seitlichen Containerwand mit Hilfe von vertikalen Bändern in der passenden Höhe gehalten.

5.1.4 **Standardbeladung 20ft Standardbox Container mit 30 Paletten Kartonagen**



Vorbereitung eines 20-ft-Boxcontainers gemäß CTU-Code und Verladeanweisung.

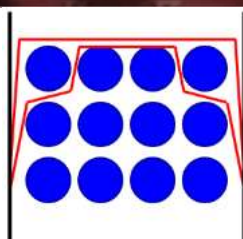
- Containercheck gemäß CTU-Code durchführen.
- Einbringung der Lasi-Mittel, z.B. Stausack, Lashing, Abstandshölzer gemäß Verladeanweisung.
- Dokumentation, z.B. Foto-Dokumentation des leeren Containers.



Beladung des Containers gemäß Verladeanweisung.

- Ladung einbringen und nach Ladeplan positionieren.
- Lashing verschließen.

5.1.5 Standardbeladung 20ft Standardbox Container mit 80 losen Fässern



Ladegut:

2 x 40 lose 217 L Spundlochfässer mit (Kunststoff)platten als Zwischenlage im 20ft Container.

Jeweils 40 Fässer pro Lage werden formschlüssig in den Container gestaut. Die zweite Lage Fässer wird auf (Kunststoff)platten gesetzt. Jede Lage wird mit jeweils 2 Gurtbändern gesichert, die im Container an den unteren Zurrpunkten des Containers befestigt sind. Die Gurtbänder werden an der seitlichen Containerwand mit Hilfe von vertikalen Bändern in der passenden Höhe gehalten.

5.1.6 Standardbeladung 20ft und 40ft Standardbox Container mit Sicherung mittels Klebefoliensystem



Sicherung von 20 IBC im 40' Container mit Ty-Guard „P“.



Sicherung von palettierten Kartonagen mit Stausäcken und Ty-Guard „P“ im 40ft Reefer-Container.



Sicherung von IBC im 40ft-Reefer-Container mit Stausäcken und einer zusätzlichen Rückwand aus Paletten, gehalten von Ty-Guard „P“.



Sicherung einer gemischten Ladung aus IBC und palettierten Fässern im 40ft-Reefer-Container mit Ty-Guard „P“.

6 Anhänge und Checklisten

6.1 Checklisten zur Überprüfung des Frachtraumes auf Eignung

VCI-Checkliste für Kontrollen vor der Beladung nach Abschnitt 7.5.1 ADR - für verpackte Ware (aus VCI - Leitfaden LKW-Kontrolle)

Allgemeine Angaben

Datum: _____ **Transportfirma:** _____
Fahrzeugkennzeichen: _____ **Anhängerkennzeichen:** _____
Name des Fahrers: _____ **Containernummer:** _____

Fahrzeugsicherheit

1. Gültige Fahrzeugplaketten (Hauptuntersuchung und Sicherheitsprüfung)?
2. CSC (ACEP)/UIC-Schild vorhanden und gültig? (7.1.3 ADR)
3. Reifen in Ordnung?
4. Beleuchtungseinrichtungen in Ordnung?
5. Rahmen oder Zuggabel nicht stark verformt oder korrodiert
6. Ladewände/Bordwände/Aufbau/Plane in Ordnung und Ladungssicherung möglich?
7. Saubere/r und unbeschädigte/r Ladefläche/Container gegeben? (7.5.1.1/7.5.1.3 ADR)
8. Bautechnische Eignung des Großcontainers gegeben? (7.1.3 ADR) *
9. Zulässiges Gesamtgewicht eingehalten? *

* Nach der Beladung prüfen

- #### Ausrüstung/Kennzeichnung
10. Schutzausrüstung für die Fahrzeugbesatzung vorhanden? (5.4.3 ADR und 8.1.5 ADR)
 11. Fahrzeugbezogene Ausrüstung vorhanden? (5.4.3 ADR und 8.1.5 ADR)
(z. B. Unterlegkeil, Warnzeichen)
 12. Feuerlösch-ausrüstung vorschriftenkonform vorhanden? (8.1.4 ADR)
(z.B. Anzahl, Prüfdatum, Plombe)
 13. Orangefarbene Kennzeichnung (Warntafeln) gesetzt? (5.3.2 und 8.1.3 ADR)
 14. Großzettel/Kennzeichen z.B. umweltgefährdende Stoffe, Erstickungsgefahr angebracht?
(5.3.,5.5.3 und 8.1.3 ADR)

Dokumente

15. Beförderungspapier vorhanden? (5.4.1 ADR)
16. Schriftliche Weisungen vorhanden? (5.4.3 ADR)
17. Gültige ADR-Schulungsbescheinigung vorhanden? (8.2.1 ADR)
18. Ggf. Fahrwegbestimmung vorhanden (§35a GGVSEB) / Bescheinigung Bahn/Binnenschiff?
19. Ggf. Sondervereinbarung vorhanden? (vgl. 8.1.2.2 ADR) / Ausnahmegenehmigung Nr. _____
20. Lichtbildausweis vorhanden? (gem. 1.10.1.4 ADR, 8.1.2.1 ADR)

Ladung

21. Versandstücke mit Gefahretzel/UN-Nr. gekennzeichnet? (5.2.1 und 5.2.2 ADR)
22. Versandstück ohne Produkthanftungen und unbeschädigt? (4.1.1.1 ADR)
23. Zusammenladeverbote beachtet (7.5.2 ADR)
24. Trennung von Nahrungs-, Genuss- und Futtermitteln beachtet? (7.5.4 ADR)
25. Ausrichtung der Versandstücke in Übereinstimmung mit den Ausrichtungspfeilen (7.5.1.5 ADR)
26. Ladung ordnungsgemäß gesichert und gestaut? (7.5.7 ADR)
27. Container/wechselaufbauten auf dem Fahrzeug gesichert (Twist-Locks)?

Fahrzeugführer/Mitglieder der Fahrzeugbesatzung

28. Offensichtliche Eignung des Fahrzeugführers gegeben?
29. Personenbeförderungsverbot beachtet? (8.3.1 ADR)
30. Rauchverbot bei Ladearbeiten beachtet? (7.5.9 / 8.3.5 ADR)
31. Verbot von Feuer und offenem Licht beachtet? (8.5 ADR / S1)

Sonstige Bemerkungen:

Unterschrift Fahrer: _____ **Unterschrift Prüfer:** _____

Hinweise zur Verarbeitung von personenbezogenen Daten können beim Werkschutz eingesehen werden ODER über den QR-Code abgerufen werden ODER auf unserer Webseite abgerufen werden [URL bzw. LINK].

Beispiel für Container Checkliste

Im ggf. betrieblichen Anforderungen anpassen

Checkliste Container			
Ort: _____		Container Typ: _____	
Datum: _____		Siegelnummer: _____	
Containernummer: _____ (auf allen 4 Seiten)			
1	Außenseite	Ja	Nein
1.1	CSC gültig oder ACEP Datum der nächsten CSC Inspektion: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.1.a	Stapelgewicht ist mindestens 192.000 kg (sonst Spedition/Reederei informieren vgl. CTU Code 7.3.1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	Tür und Verriegelungselemente sind vollständig und lassen sich von Hand bedienen. Türen lassen sich vollständig öffnen (270°).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	Türdichtungen sind vollständig und ohne Löcher, Risse oder fehlende Bereiche vorhanden. Die Bedienung der Tür wird durch die Dichtung nicht behindert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	Der Containerrahmen ist ohne relevante Beschädigungen oder Korrosion. Eckbeschläge (Corner Castings) und Schweißnähte ohne Risse, Brüche oder Verformungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5	Containerwände sind ohne relevante Verformungen, Risse oder Löcher.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6	Es sind keine alten Markierungen, Gefahrgutkennzeichen oder Placards ganz oder teilweise vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7	Druckausgleichsöffnungen sind unbeschädigt und frei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Innenseite		
2.1	Containerboden ist frei von Schäden und Nägeln. Rillen sind kleiner als 15 mm und Höhenunterschiede zwischen Paneelen kleiner als 10 mm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2	Containerdach ist augenscheinlich wasserdicht (kein Lichteinfall bei geschlossenen Türen), ohne Löcher oder relevante Verformung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3	Container ist besenrein und weitestgehend geruchsfrei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4	Verzurrpunkte sind ausreichend vorhanden, in einwandfreiem Zustand, ohne Verformung oder Korrosion.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5	Druckausgleichsöffnungen sind unbeschädigt und frei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Reefer		
3.1	Temperaturvoreinstellung entspricht Vorgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Alle Prüfpunkte wurden mit „Ja“ beantwortet. Der Container ist baulich geeignet, wasserdicht und zur Beladung freigegeben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kommentare: _____ _____			
Name Prüfer (Druckbuchstaben):		Unterschrift:	

Mitwirkende

An der Erstellung des Ladungssicherungs-Information-Systems (L-I-S) „Beispiele aus der Praxis für die Praxis“ haben mitgewirkt:

- Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI), Frankfurt am Main
- Verband Chemiehandel e.V. (VCH), Köln
- Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung (BGL) e.V., Frankfurt am Main
- Bundesverband Spedition und Logistik e.V. (DSLVL), Berlin