

**Laden**

**PRAXISHANDBUCH**

**und**

**Sichern**

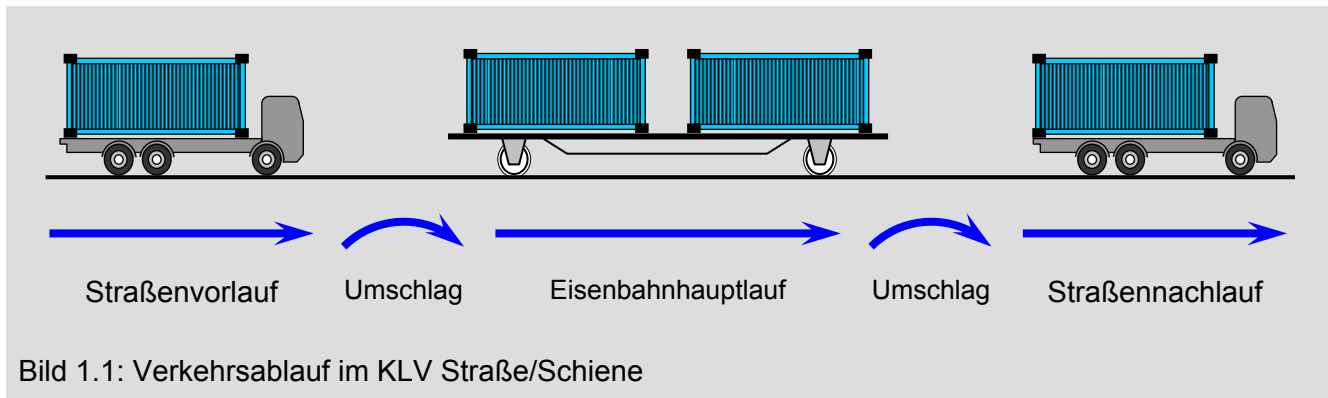
**Beladung und  
Ladungssicherung auf  
dem Nutzfahrzeug**

**Band 2: Ladungssicherung im  
Kombinierten Ladungsverkehr  
Straße/Schiene**

# Inhaltsverzeichnis

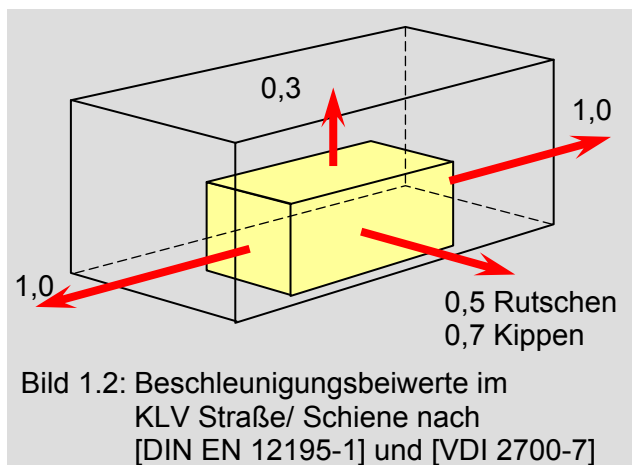
<b>1</b>	<b>Kombinierter Ladungsverkehr und seine Besonderheiten</b>	<b>1</b>
1.1	Verkehrsarten und Abgrenzung	1
1.2	Besonderheiten der Ladungssicherung	2
1.3	Berücksichtigung vertikaler Beschleunigungen	2
1.4	Verantwortlichkeit für Güterschäden im KLV Straße/Schiene	5
<b>2</b>	<b>Container</b>	<b>9</b>
2.1	Laden und Stauen im Container	9
2.1.1	Bauarten und technische Daten der Container	9
2.1.2	Belastbarkeit des Containerbodens	10
2.1.3	Lastverteilung auf dem Containerboden	11
2.1.4	Umsetzen und Laden der Container	12
2.1.5	Überprüfen der Container	12
2.1.6	Anordnen der Ladegüter im Container	12
2.2	Allgemeine Bedingungen der Ladungssicherung im Container	13
2.2.1	Einrichtungen zur Ladungssicherung im Container	13
2.2.2	Hilfsmittel zur Ladungssicherung im Container	14
2.2.3	Belastbarkeit der Stirn- und Seitenwände des Containers	14
2.2.4	Schutz der Türen	15
2.2.5	Regeln zur Ladungssicherung	15
2.3	Sicherung ausgewählter Ladegüter im Container	16
2.3.1	Palettierte Ladegüter im Standard-Container	16
2.3.2	Quaderförmige Ladegüter	16
2.3.3	Schwere Einzelgüter	18
2.3.4	Rollenförmige Güter	19
2.3.5	Langgut	19
2.3.6	Nicht formstabile Güter	20
<b>3</b>	<b>Wechselbehälter</b>	<b>21</b>
3.1	Bauarten der Wechselbehälter	21
3.2	Technische Daten der Wechselbehälter	21
3.3	Umsetzen der Wechselbehälter	22
3.4	Überprüfen der Wechselbehälter	22
3.5	Laden und Sichern der Ladegüter im Wechselbehälter	23

<b>4</b>	<b>Sattelanhänger</b>	24
4.1	Bauarten der Sattelanhänger	24
4.2	Technische Daten der Sattelanhänger	24
4.3	Umsetzen der Sattelanhänger	25
4.4	Überprüfen der Sattelanhänger	25
4.5	Laden und Sichern der Ladegüter im Sattelanhänger	25
<b>5</b>	<b>Verzeichnisse</b>	26
5.1	Literatur	26
5.2	Abkürzungen	26
5.3	Stichwörter	27



## 1.2 Besonderheiten der Ladungssicherung

Die Besonderheiten der Ladungssicherung im KLV Straße/Schiene gegenüber dem reinen Straßengütertransport begründen sich hauptsächlich aus den unterschiedlichen Beschleunigungsbeiwerten, die für den KLV Straße/Schiene gelten (Bild 1.2).



Manchmal wird ein Wert 1,0 g nach unten angegeben. Dies aber ist kein dynamischer Beschleunigungsbeiwert, sondern die Gewichtskraft selbst, die ohnehin grundsätzlich lotrecht nach unten wirkt. Der gelegentlich genannte Wert 0,3 nach unten meint zwar einen dynamischen Beschleunigungsbeiwert, aber dieser ist ohne Belang, weil er die Gewichtskraft (kurzzeitig) verstärkt, also keine höhere Sicherungsmaßnahme erfordert.

Sind Straßenfahrzeuge für den Übergang auf die "Rollende Landstraße" oder auf den bimodalen Verkehr vorgesehen, so sind die

Ladegüter nach den gleichen Regeln wie für die Großladeeinheiten im Huckepackverkehr zu sichern.

Vorschriften können bestimmte Verfahren der Ladungssicherung einschränken oder ausschließen. So ist ein Palettentausch nicht in allen europäischen Ländern möglich; als Lückenfüller benutzte Leerpalletten wären aus solchen Ländern zurückzuführen. Bestimmte Länder schränken auch die Verwendung von Holz ein [3, Modul 4, S. 94].

Vor dem Versand muss geklärt sein, welche Verkehrsarten ein Ladegut durchlaufen wird, um es für den gesamten Transportweg richtig sichern zu können.

Die Großladeeinheiten (Container, Wechselbehälter, Sattelanhänger) sind nach den jeweils gültigen Vorschriften auf den Fahrzeugen zu sichern.

## 1.3 Berücksichtigung vertikaler Beschleunigungen

Im reinen Straßengüterverkehr werden vertikale Beschleunigungen während der Fahrt bei der Berechnung von Ladungssicherungsmaßnahmen nicht berücksichtigt [DIN EN 12195-1]. Allerdings besteht die Regel, dass Ladegüter gegen mögliches Wandern und Drehen aus Vertikalbeschleunigungen dennoch zu sichern sind [1, Abschn. 3.2].

Die **technischen Daten** der Container unterscheiden sich je nach Hersteller und Werkstoffen geringfügig. Dies ist beim Stauplan evtl. zu beachten. Am häufigsten werden Container von 20 und 40 Fuß Länge genutzt. Eine Auswahl technischer Daten für Stückgut-Container nennt Tabelle 2.1.

### 2.1.2 Belastbarkeit des Containerbodens

Es ist darauf zu achten, dass das Gewicht der Ladung möglichst **gleichmäßig** auf die Bodenfläche verteilt wird und dass **Punktlasten vermieden** werden. Eine Punktlast entsteht, wenn ein hohes Gewicht auf einer kleinen Fläche aufliegt, z. B. beim Befahren mit Gabelstaplern.

Um den Containerfußboden nicht zu beschädigen, sind **Grenzwerte für die Belastung des Containerbodens** bei Staplereinsatz einzuhalten (Tabelle 2.2). Demnach sollten zur Beladung von Containern Gabelstapler bis etwa 2,5 t Tragfähigkeit eingesetzt werden.

Tabelle 2.2: Zulässige Belastung von Containern bei Staplerbeladung [DIN ISO 1496]

Belastungsart	Grenzwert
Achslast	max. 5.460 kg
Radlast	max. 2.730 kg
Radaufstandsfläche	min. 142 cm <sup>2</sup>
Radbreite	ca. 180 mm
Spurbreite	ca. 760 mm

Die **Streckenlast** ist das Gewicht des Ladeguts geteilt durch die Länge der Bodenfläche, die das Ladegut überdeckt (Bild 2.4).

#### Zulässige Streckenlast nach [5]

- Im 20-Fuß-Container: 4,5 t/m.
- Im 40-Fuß-Container: 3,0 t/m.

Einige Rechenbeispiele mögen die Berechnung der Streckenlast verdeutlichen:

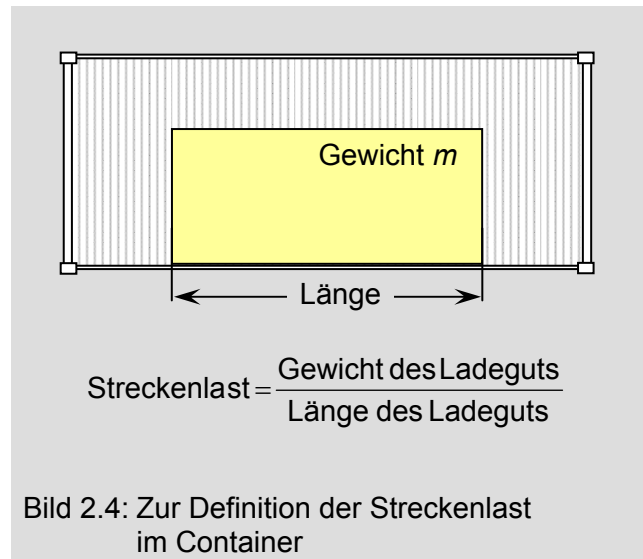


Bild 2.4: Zur Definition der Streckenlast im Container

#### Beispiel 1:

Gewicht des Ladeguts: 5,4 t  
 Länge des Ladeguts: 3,2 m  
 Streckenlast:  $5,4 : 3,2 = 1,69 \text{ t/m}$

#### Beispiel 2:

Gewicht des Ladeguts: 11,7 t  
 Zulässige Streckenlast: 4,5 m/t  
 Erforderliche Auflagerlänge des Ladeguts:  
 $11,7 : 4,5 = 2,6 \text{ m}$

#### Beispiel 3:

Gewicht des Ladeguts: 11,7 t  
 Zulässige Streckenlast: 3,0 m/t  
 Erforderliche Auflagerlänge des Ladeguts:  
 $11,7 : 3,0 = 3,9 \text{ m}$

#### Beispiel 4:

Gewicht des Ladeguts: 13,0 t  
 Länge des Ladeguts: 4,0 m  
 Streckenlast:  $13 : 4 = 3,25 \text{ t/m}$

Dieses Ladegut darf in einem 20-Fuß-Container, nicht aber in einem 40-Fuß-Container transportiert werden. Abhilfe, wenn ein 40-Fuß-Container verwendet werden soll: Verlängerung der Auflagefläche (siehe folgenden Abschnitt).