



# Ladungssicherung, um Frachtschäden auf der Straße, dem Wasser, der Schiene und in der Luft zu vermeiden

*CARING wird teilweise durch das Leonardo da Vinci Programm der Europäischen Union finanziert. In Finland wird das Leonardo da Vinci Programme durch das Zentrum für Internationale Mobilität CIMO verwaltet und verantwortlich umgesetzt. Diese Publikation wurde durch die Europäische Kommission gefördert. Die Kommission ist nicht verantwortlich für den Inhalt dieser Publikation.*

# Ladungssicherung im Lufttransport

## Allgemein

Das Transportsystem benötigt den Lufttransport immer da, wo Frachten über lange Strecken und schnell transportiert werden müssen.

Die Frachten sind hierbei normalerweise klein und beinhalten teure Produkte.



Fotos: Arne Fischer

# Ladungssicherung im Lufttransport

## Allgemein

Wo Lufttransport in der Transportkette integriert ist, redet man von einem koordinierten multimodalen Service.

Die Fracht wird immer von einem anderen Transportmodus in den Luftmodus und andersherum bewegt. Hierbei sind das Be- und Entladen notwendige Operationen.



# Ladungssicherung im Lufttransport

## Typische Faktoren des Lufttransports

- Hoch spezialisierter Transportmodus.
- Luftfrachtladungssicherungsanforderungen und -methoden übersteigen die des Straßentransports erheblich.
- Luftfrachteinheiten werden “Unit Load Device” (ULD) genannt.
- ULDs und andere innovative Frachteinheiten haben es möglich gemacht, dass Luftfracht zunimmt.
- ULDs können auch auf dem LKW transportiert werden (LKWs mit Rollerbed System).
- Luftfracht ist normalerweise klein.



# Ladungssicherung im Lufttransport

## Konsequenzen unzureichender Ladungssicherung

Es gibt zwei Aspekte:

Konsequenzen

- 1) beim Flug
- 2) in anderen Teilen der Transportkette

Unzureichende Ladungssicherung im letzten Teil - meist beim LKW - kann dramatische Folgen haben

- Verlust der Ladung
  - Schäden an anderen Fahrzeugen auf der Straße
  - Schäden an der Umwelt
- und im schlimmsten Fall
- Verlust des Fahrzeuges
  - Verlust von Leben



Foto: Arne Fischer

Konsequenzen während des Fluges sind immer dramatisch!

# Ladungssicherung im Lufttransport

## Frachttransporteinheiten und ihre Frachten im Lufttransport

Frachttransporteinheiten sind Frachtflugzeuge und Flugzeuge mit niedrigen Laderäumen, wie z.B.:

- Boeing MD11F
- Airbus A300

Güter werden in speziellen Containern oder auf Paletten transportiert:

- Allgemeine Güter
- Kleine Maschinen
- Lebensmittel
- Verschiedene Arten von Fahrzeugen
- Ersatzteile



Luftfrachtcontainer

Flugzeugbeladung– Boeing MD11F



Flugzeugbeladung – Airbus A319



# Ladungssicherung im Lufttransport

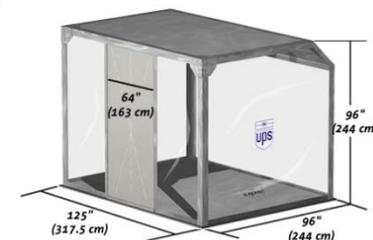
## Frachttransporteinheiten – Unit Load Devices (ULD)

Die IATA hat einen Standard für das Zubehör und die Hilfsmittel der Materialien beim Beladen, Entladen und beim Transport entwickelt.

Die unterschiedlichen Arten von Hilfsmitteln nennt man ULD (“Unit Load Devices”)



Palette



Container



Spezielle Palette für den Autotransport



Spezieller Container für die Beförderung von Pferden

# Ladungssicherung im Lufttransport

## Sicherungsmaterial

Es gibt hauptsächlich zwei Arten von Sicherungsmaterialien, um die Fracht zum ULD oder im Flugzeug zu sichern:

- Netze oder
- Seile

Das Sicherungsmaterial sollte nach ISO 16949 Standard hergestellt und markiert sein.



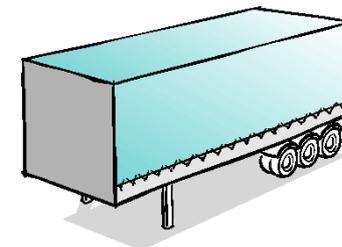
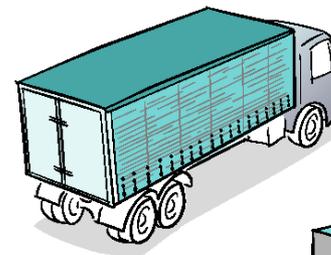
Foto: Arne Fischer



# Ladungssicherung im Lufttransport

## Ladungstransporteinheiten und ihre Frachten im Transportsystem Straße-Luft

Im Transportsystem Straße-Luft werden folgende Transporteinheiten genutzt:  
Fahrzeuge und Trailer



und ihre Frachten sind:

- Luftfrachtcontainer
- Fracht auf Paletten



Luftfrachtcontainer in einem Strassenfahrzeug



Luftfrachtcontainer

# Ladungssicherung im Lufttransport

## Arbeit am Terminal - zum Flugzeug und zum LKW

- Zum Flugzeug



Quelle:  
<http://mediabase.lufthansa.com/mediabase>

- Zum LKW



Foto: DB/Ralf Braum

Quelle:  
<http://mediabase.lufthansa.com/mediabase>



# Ladungssicherung im Lufttransport

## Haftung - Allgemein

Der Internationale Luftverkehrsverband (IATA) repräsentiert und unterstützt die Luftfahrtindustrie. Dies beinhaltet 240 Airlines und deckt 84% des gesamten Luftverkehrs ab.



IATA

Sicherheitsstandards für Flüge  
Unit Load Device (ULD) Vorschriften  
Airport Handling Manual (AHM)

ICAO

Luftfrachtsicherheitsstandards



# Ladungssicherung im Lufttransport

## Haftung bei der Luftfracht

Die Ladung, die in einem LKW am Luftfrachtterminal eintrifft, wird vollständig entladen und dann in/auf spezielles Equipment (ULDs) verladen.

Das Personal am Terminal ist für die Ladungssicherung für den Flug verantwortlich.



Foto: Esko Vainio



Foto: Arne Fischer

# Ladungssicherung im Lufttransport

## Haftung im Transport Straße - Luft

- Der Luftfrachtterminaloperator ist für die Ladungssicherung auf dem LKW verantwortlich, wenn ULDs und das Road Feeder Service System verwendet werden.
- Wenn Ladung von ULDs entpackt und dann am Terminal neu auf Paletten gepackt wird, dann ist normalerweise der Fahrer des Straßenfahrzeuges auch für die Ladungssicherung verantwortlich.



Quelle: <http://mediabase.lufthansa.com/mediabase>



Foto:  
Arne Fischer

# Ladungssicherung im Lufttransport

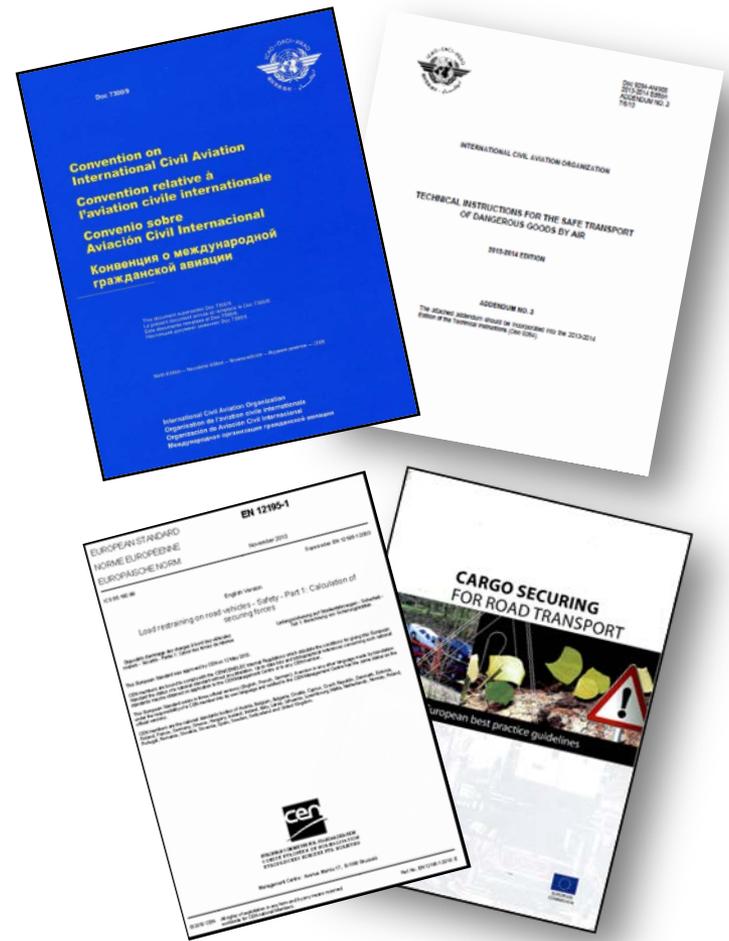
## Vorschriften, Standards, Richtlinien

### Luftfrachtbezogen:

- Nationale Luftfahrtgesetzte und Vorschriften der Sicherheitsbehörden
- ICAO-TI
- Unit Load Device (ULD) Vorschriften
- Airport Handling Manual (AHM)
- Verordnung No 859/2008 (EU-OPS 1) der Europäischen Union
- DGR

### Strassentransportbezogen:

- EN 12195-1:2010
- ADR
- Nationales Recht
- Europäische “Best Practice” Richtlinien für die Ladungssicherung im Straßentransport



# Ladungssicherung im Lufttransport

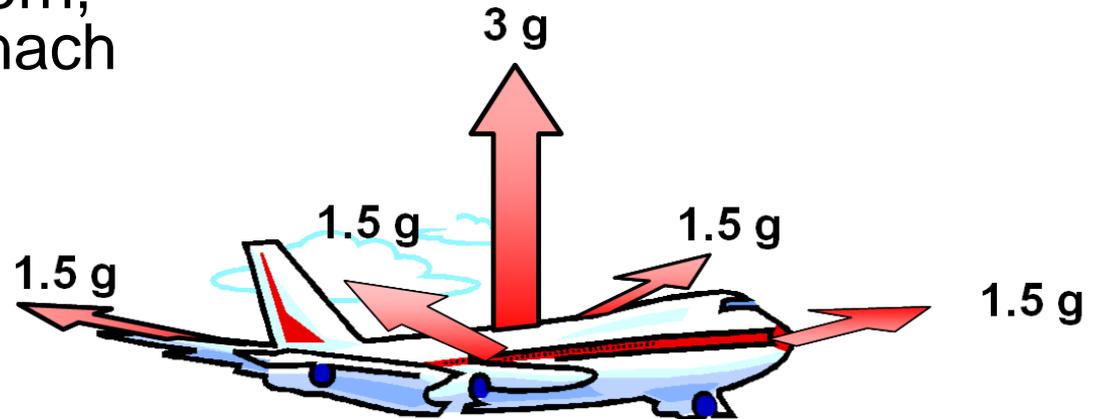
## Wirkende Kräfte im Lufttransport

Während Take-off, Flug und Landung wirken auf die Ladung Kräfte nach vorn, hinten, zur Seite und nach unten

Diese Kräfte sind:

- Bremsen
- Beschleunigen
- Gieren
- Heben

Die ersten drei werden mit 1,5 g angenommen, die letzte mit 3 g.

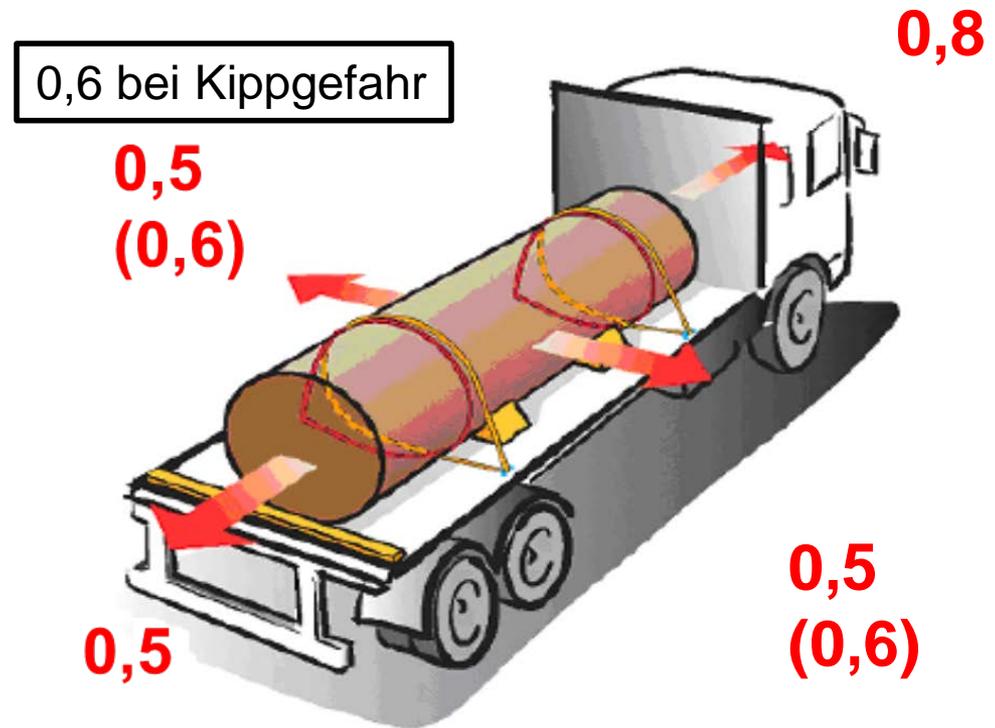


# Ladungssicherung im Lufttransport

## Wirkende Kräfte im Transportsystem Straße - Luft

Während dem  
Straßentransport treten  
folgende Kräfte auf:

- Bremsen
- Beschleunigen
- Gravitation
- Vibration



# Ladungssicherung im Lufttransport

## Sicherungsprinzipien und –methoden im Lufttransport

Ladungssicherungsprinzipien:

- Formschluss
- Stabilität
- unterschiedliche Abdeckungen
- speziell entwickelte Container

Sicherungsmethoden:

- Blockieren
- Zurren

Achtung! Sicherungsmethoden folgen den eigenen Standards des Lufttransports und sind daher strenger als im Transport auf der Straße oder der Schiene.



Foto: Arne Fischer



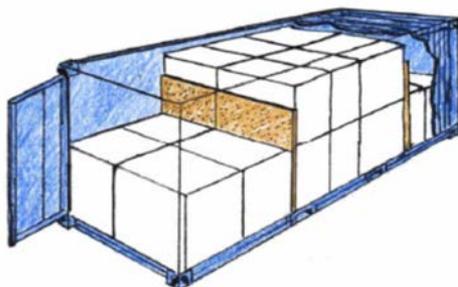
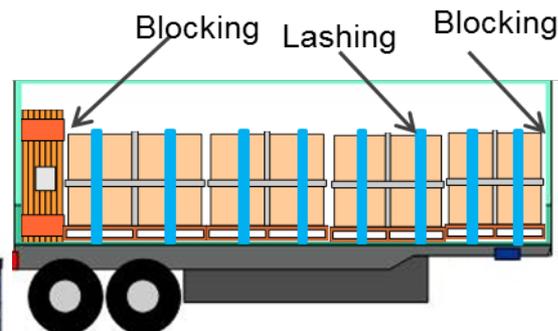
Foto: Esko Vainio

# Ladungssicherung im Lufttransport

## Sicherungsmethoden im Transportsystem Straße - Luft

### Sicherungsmethoden:

- Blockieren
- Verriegeln
- Zurren
  - Niederzurren
  - Diagonalzurren
  - Schrägzurren
  - Schlingenzurren



# Ladungssicherung im Lufttransport

## Sicherungsprinzipien und –methoden im Lufttransport

### Beispiele für Ladungssicherung im Lufttransport

