

**A**us dem globalen Warenverkehr sind ISO-Container heutzutage nicht mehr wegzudenken. Allein in Deutschland hat sich der Containerumschlag laut Statistischem Bundesamt seit 1995 um 320 Prozent gesteigert. Im Jahr 2019 lag der Versand von Containern aus deutschen Seehäfen bei 7,5 Millionen 20-Fuß Standardcontainern (TEU). Bei einem derartigen Umschlagvolumen mit gleichzeitig sehr kurzen Umschlagzeiten wird die normkonforme Ladungssicherung nach Regelwerken wie dem 2015 eingeführten Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units (CTU Code) immer wichtiger. Indes steigt das Ausmaß unzureichender Ladungssicherung, wie es jüngst wieder Stichproben bei ausgehenden Gefahrgut-Containern im Hafen Rotterdam zeigten: 24 Prozent wurden beanstandet.

## Pallen

Eine klassische Form der Ladungssicherung ist das Pallen mit Holz, dafür werden vor allem Nadelhölzer verwendet. Nach dem Internationalen Standard für pflanzengesundheitliche Maßnahmen (ISPM) Nr. 15 muss das Stauholz hitzebehandelt und markiert sein, was die Holzkosten erhöht. Bei der Holz Auswahl gibt es noch einiges mehr zu beachten:

- ◆ Die Festigkeit des verwendeten Holzes – diese hängt u.a. davon ab, aus welchem Teilbereich des Stammes das Holz entnommen wird. Die höchste Festigkeit findet man im Kern, der Mitte, des Stammes. Hier spricht man auch von Kernholz.

- ◆ Astlöcher – Hölzer mit hohem Astlochaufkommen sind für das Pallen nicht geeignet, da Astlöcher *Sollbruchstellen* darstellen. Bei der Auswahl von Latten und Kanthölzern ist darauf zu achten, dass die Hölzer möglichst keine Astlöcher aufweisen, da diese die Paltung schwächen würden. Dieser Auswahlprozess findet wiederkehrend mit jedem Holzankauf statt.

Nach der richtigen Holz Auswahl spielt auch die Berechnungsgrundlage eine entschei-

# Besser gelascht als gepallt

**LASHING** – Für die Ladungssicherung im Container gelten besondere Vorgaben. Auch die Sicherungsmethoden sind speziell. Neue Systeme bieten dabei einige Vorteile gegenüber dem klassischen Pallen.

VON SANDRA SALLAT

dende Rolle. Es ist wichtig, dass hierbei immer die kleinsten Berührungsflächen beachtet werden. Dabei ist die Faserrichtung des Holzes in die Berechnung mit einzubeziehen. Quer zur Faserrichtung ist Stauholz weniger gut mit Druck belastbar, dafür ist aber z.B. der Schraubenauszieh widerstand hier größer, d.h. ins Holz eingedrehte Schrauben oder eingeschlagene Nägel finden mehr Halt aufgrund der „Verzahnung“ der Materialien. Im Querschnitt des Holzes, dem so genannten „Hirn“, befindet man sich in Faserrichtung: Hier sind Stauhölzer mit deutlich höheren Kräften belastbar, indes sollte man nicht in Hirnholz nageln oder schrauben.

Als Faustregel gelten folgende Druckbelastungshöchstwerte (*Maximum Securing Load – MSL*):

- ◆ quer zur Faser  
MSL = 0,3 kN/cm<sup>2</sup> = 30 daN/cm<sup>2</sup>,
- ◆ längs zur Faser  
MSL = 1 kN/cm<sup>2</sup> = 100 daN/cm<sup>2</sup>.

Je nach Transportmittel gelten in Längsrichtung allerdings unterschiedliche Höchstwerte:

- ◆ auf der Straße: 200 daN/cm<sup>2</sup>,
- ◆ auf der Bahn 200 daN/cm<sup>2</sup>,
- ◆ auf See 100 daN/cm<sup>2</sup> (Vorgabe durch die International Maritime Organization (IMO) aufgrund der häufig wechselnden Belastung im Seegang).

Generell gilt bei der Ladungssicherung mit Holz im Container, dass man wie folgt absteift:

- ◆ möglichst immer horizontal.
- ◆ wenn machbar so, dass die Hirnholz-seitige Belastbarkeit genutzt werden kann.
- ◆ immer an den belastungsfähigsten Teilen der Ware und des Containers.

Nutzt man das Pallen zum Beispiel bei einem mit Fässern form-schlüssig beladenen Container, so

wird zur Sicherung im Türbereich oft ein sogenanntes *Holzgatter* verwendet. Durch die runde Form der Fässer bieten diese keine große Berührungsfläche. Beim Fertigen des Gatters muss also einiges beachtet werden. Die Anzahl an dafür verwendeten Brettern und Kanthölzern muss unter Berücksichtigung des Ladungsgewichts, der Reibbeiwerte und der genutzten Transportmittel bestimmt werden. Die Kanthölzer sollten zur optimalen Druckbelastung waagrecht verarbeitet und zum Containerrahmen hin abgesteift werden. Bei der Platzierung der senkrechten Bretter auf den Kanthölzern, ist darauf zu achten, dass diese beim Einsatz des Gatters in Berührung mit den Fässern kommen. Die senkrechten Bretter sollten sich also mittig vor den Fässern befinden. Damit erfolgt die Kraftübertragung exakt an den belastungsfähigen Stellen, nämlich an den Berührungspunkten der Bretter mit den Fassrändern und Fasssicken und kann über die Bretter an die Kanthölzer weitergeleitet werden.

Setzt man die Kanthölzer hingegen senkrecht und die Bretter waagrecht bei gleicher Anzahl an Hölzern ein, gibt es insgesamt weniger Berührungspunkte zwischen Gatter und Ladung. Die Kraftübertragung findet nicht optimal statt und das Gatter kann seine Funktion des Rückhaltens nicht voll erfüllen.



Sandra Sallat ist Marketing-Leiterin bei der Rainer GmbH.



Unzureichende Paltung zur Türseite in einem mit IBC beladenen Container

Fotos: Rainer

Eine exakte Berechnung der fürs Pallen nötigen Materialmenge unter Berücksichtigung von Warenart, Formschluss und Reibbeiwert sowie die Bestimmung der optimalen Platzierung bezogen auf die Kraftübertragung hin zur Ware sind unumgänglich zur optimalen Sicherung der Ware. Dies setzt Fachwissen voraus. Es reicht nicht, einfach irgendein Holzgestell zu zimmern. Zum Berechnungsaufwand und den Holzkosten kommen noch Lagerkosten. Aufgrund der Sperrigkeit des Holzes wird im Lager viel Platz benötigt, um eine ausreichende Menge an Holz vorzuhalten. Hinzu kommt die Gefahr der Containerverschmutzung durch Holzsplitter und -späne. Container müssen sauber sein, es bedarf also einer gründlichen Reinigung, was dann beim Ladevorgang wieder Zeit kostet. Auch die Verletzungsgefahr beim Zusägen und Nageln ist nicht zu vernachlässigen. Was einfach aussieht, ist doch recht kosten- und zeitintensiv.

### Container-Lashing-Systeme

Aus diesem Grund wurde vor zirka 30 Jahren die Lashing-Methode zum Rückhalten von Ware im Container durch die Firma Rainer entwickelt. Als Entwicklungsgrundlage galten die bestehenden Gesetzes- und Normvorgaben.

Container-Rückhaltesystem, bestehend aus Gurtbändern, Haken und Schnallen



Die Schwesterunternehmen Rainer und Hlash verfügen auch über eine eigene Bahn-Prüfstrecke.

Bei der Lashing-Methode werden – unter Nutzung der vorhandenen Container-Ösen – Gurtbänder mit oder ohne Haken verwendet. Über die letzten Jahrzehnte wurde das Container-Lashing-System von Rainer fortlaufend verbessert und hinsichtlich der Prozesskosten optimiert. So entstand ein modulares System, das einfach an die spezifischen Anforderungen bei den Kunden angepasst werden kann. Auch der im Container verwendete Haken wurde kontinuierlich weiterentwickelt: Der heutige Container-Haken ist klein und flach und verschwindet in der Containersicke, eine Sicherung am Haken verhindert ein Herauslösen des Hakens aus der Container-Öse.

Bei der Entwicklung eines optimalen Rückhaltesystems ist die Komposition aus Gurtband, Nahtbild, Haken und Gurtschnalle wichtig. Die Gurtbänder sollten eine möglichst geringe Dehnung ausweisen, das Nahtbild – auch in Kombination mit dem Haken – eine entsprechend hohe Bruchlast erreichen und der Haken selbst sollte allen Transportbelastungen auf Dauer standhalten; das gleiche gilt für die Gurtschnalle.

Sowohl bei Rainer als auch bei der Schwesterfirma Hlash finden regelmäßige Qualitätskontrollen hinsichtlich dieser Vorgaben statt. Dazu steht im hauseigenen Prüflabor eine *Universal-Prüf-Maschine* (UPM) zur Verfügung.

Ähnlich wie beim Pallen ist bei der Lashing-Methode eine vorherige genaue Berechnung zur Auswahl des richtigen Rückhaltesystems unabdingbar. Dabei ist folgendes zu beachten:

- ◆ Gesamtgewicht der Ladung,
- ◆ Kraftschluss (in Ladeinheiten),
- ◆ (Gleit-)Reibbeiwert,
- ◆ Formschluss (nötigenfalls Einsatz von Lückenfüllern wie zum Beispiel Staupolstern),
- ◆ transportbedingte Kräfte von außen (in Art und Wirkdauer abhängig vom Verkehrsträger).

### Prüfareaal auf Firmengelände

Auf dem Ladungssicherungsprüfareaal des Unternehmens Rainer werden alle Rückhalte- und Container-Lashing-Systeme in ihrer Anwendung getestet. Diese Tests können entsprechend realer Verladesituationen auf den

Prüfständen für Lkw- und Bahnverkehre durchgeführt werden. Auf der Bahn-Teststrecke wird der Container auf einem Tragwagen sowohl in Tür- als auch Stirnwandrichtung bewegt. Dabei wird der Containertragwagen auf einen stehenden Waggon gestoßen. Mit diversen Messsensoren, unter Berücksichtigung der Geschwindigkeit, werden die Auswirkungen des Stoßes auf die Ware und das Rückhaltesystem erfasst.

Bei homogenen, wiederkehrenden Verladensituationen muss diese Berechnung nur einmal aufgestellt werden. Auf Grundlage der Berechnung kann dann eine *Verladeanweisung* zur ständigen Wiedervorlage erstellt werden.

Ein Rückhaltesystem auf Basis von Gurtbändern hat mehrere Vorteile:

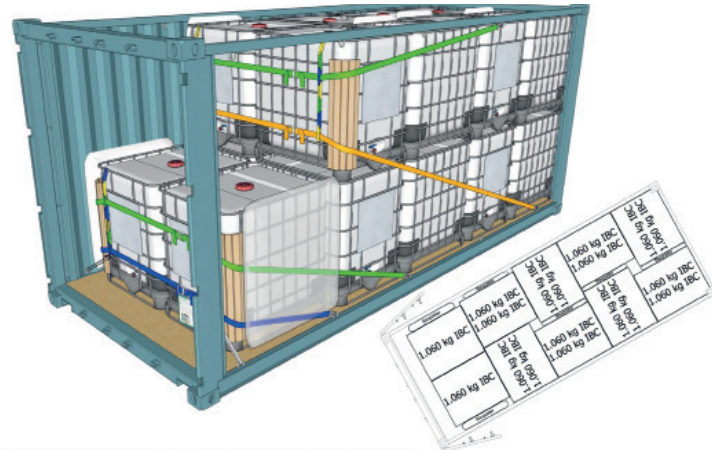
- ◆ Der Materialaufwand ist gering, die Wiederbeschaffung eines Rückhaltesystems ist simpel.
- ◆ Lashing-Systeme benötigen wenig Lagerraum. Sie können, unter Berücksichtigung der Ablegereife der Bänder, wiederverwendet werden.
- ◆ Die Vorbereitung der Ladungssicherung im Container ist einfach und bedarf keiner großen körperlichen Anstrengung. Für die Vorbereitung und den Abschluss benötigt man insgesamt weniger als 10 Minuten.

◆ Lashing-Systeme können auch, unter Verwendung von montierten Laschpunkten, in *Reefer-Containern* eingesetzt werden.

◆ Die Containerwände können – anders als beim Pallen mit Holz – nicht durch das Rückhaltesystem beschädigt werden.

### Verladeanweisungen

Sowohl bei Rainer als auch bei HLash wird Kundenservice großgeschrieben. Die Ladungssicherungsberater beider Firmen begleiten die Kunden vom Erstkontakt bis zum erfolgreichen Versand der Container und darüber hinaus. Neben einer ausführlichen Beratung rund um die Ladungssicherung im Container empfehlen die Berater auch einen für die vorgesehene Verladung optimalen Stauplan. Dieser enthält neben allen notwendigen Berechnungen auch eine Verladeanweisung mit genauer schematischer Platzierung der Ladeeinheiten und zusätzlich benötigten Sicherungsmitteln wie An Tirutschmaterialien, Staupolstern und Ladeeinheitensicherungen.



Bitte wählen Sie die Höhe der horizontalen Bindungen sowie die entsprechenden Schlaufen auf Basis der Beschaffenheit der Ladeinheit und deren Abmessungen. Es sollte eine über die Höhe der Ladeinheit möglichst gleichmäßige Verteilung der Bänder angestrebt werden, wobei ein mögliches Kippen ausgeschlossen wird.

Anzahl	Ladungssicherungs- / Staumaterial	Verwendung	SAP Nr.	Spez.
1 Stk.	RHS 8.4v8+	Rückhaltesystem		
4 Stk.	WFE HD 850	Kantenschutz		
2 Stk.	Staupolster (1.000 x 1.200 mm)	Staumaterial		#1
4 Stk.	Staupolster (1.000 x 1.800 mm)	Staumaterial		#2

Bezug: HLash Bericht

Verladeanweisung für 18 Kombinations-IBC in einem 20-Fuß-Container mit Lashing-System

Sollten die vorhandenen Rückhaltesysteme auf die Verladensituation nicht anwendbar sein, entwickeln die Ladungssicherungsberater – soweit möglich – zusammen mit dem Kunden ein verladungsspezifisches Rückhaltesystem. Als Full-Service-Anbieter schulen die Berater die Kunden auf Wunsch vor Ort in der exakten Handhabung der Rückhaltesysteme, inklusive aller sonstigen notwendigen Sicherungsmittel. ■

# HLASH RAINER

LADUNGSSICHERUNGSTECHNIK

## Das neue Rückhaltesystem RHS 2020

noch schnellere Anwendung

prozesskostenoptimierend

für eine effiziente Kreislaufwirtschaft

[www.hlash.de](http://www.hlash.de)

**Bald für Sie da!**

[www.rainer-gmbh.de](http://www.rainer-gmbh.de)