



Foto: Getty-Archiv

Einheitliche Sicherheitsstandards bei der Ladungssicherung vereinfachen intermodale Beförderungen.

# Die Verwandlung

**GÜTERBEFÖRDERUNGSEINHEITEN** – Die CTU-Packrichtlinien von 1997 sind in die Jahre gekommen, denn sie sind seitdem nicht aktualisiert worden. Zeit für einen Neustart: mit einem Code of Practice, dem CTU Code.

VON UWE KRAFT



Uwe Kraft ist Sachgebietsleiter beim Hansestadt Bremischen Hafenamt und Träger des Deutschen Gefahrgut-Preises 2012.

Die CTU-Packrichtlinien wurden von den Gremien der IMO (*International Maritime Organization*), ILO (*International Labour Organization*) und UNECE (*United Nations Economic Commission for Europe*) gemeinsam erarbeitet. Diese Richtlinien enthalten Empfehlungen für das Packen von Gütern in Beförderungseinheiten (Container, Straßenfahrzeuge, Eisenbahnwagen). Sie sollen insbesondere für Beförderungseinheiten im intermodalen Verkehr einheitliche Sicherheitsstandards liefern. Die gegenwärtige Fassung ist aus dem Jahr 1997 und teilweise veraltet. Sie soll nun durch einen neuen *Code of Practice* ersetzt werden.

## Der neue Code entsteht

Das Kapitel 4 der gegenwärtigen CTU-Packrichtlinien enthält Bestimmungen über das Packen gefährlicher Güter in Beförderungseinheiten. Die dort aufgeführten Regelungen entsprechen nicht mehr dem aktuellen Stand des Gefahrgutrechts. Daher hat die IMO bereits 2010 eine revidierte Fassung des Kapitels 4 erarbeitet und den Gremien der ILO und UNECE zur Annahme zugeleitet.

Das *Governing Body* der ILO hat jedoch auf seiner 310. Sitzung im März 2011 beschlossen, den Gremien der beiden anderen Organisationen den Vorschlag zu unterbreiten, die Richtlinien (*Guidelines*) durch eine Tech-

nische Regel (*Code of Practice*) zu ersetzen. Dieser Vorschlag basiert auf dem Ergebnis eines „*Tripartite Dialogue Forum on Safety in the Supply Chain in Relation to Packing of Containers*“ am 21. und 22. Februar 2011, organisiert von der ILO. Ein Ergebnis dieses Forums war die Feststellung, dass die gegenwärtigen Packrichtlinien zu wenig konkrete Empfehlungen geben und diese Richtlinien daher nur begrenzt geeignet erscheinen, ein sicheres Packen von Ladungen in Beförderungseinheiten des intermodalen Verkehrs zu bewirken. Der angestrebte *Code of Practice* unterscheidet sich von den gegenwärtigen Richtlinien im Detaillierungsgrad der Regelungen. Die Bestimmungen in einem *Code of Practice* sind derart detailliert, dass sie als Grundlage verbindlicher nationaler Vorschriften dienen können.

Dieser Auffassung der ILO, die Packrichtlinien durch einen *Code of Practice* zu ersetzen, haben sich die Gremien der IMO und der UNECE angeschlossen. Einen *Code of Practice* – er soll den Namen „CTU Code“ erhalten – zu erarbeiten, wurde einvernehmlich von allen drei Organisationen beschlossen. Es wurde eine Expertengruppe (*Group of Experts*) beauftragt, die sich wie folgt zusammensetzt:

## CTU – alt und neu

CTU ist die Abkürzung für den englischen Begriff „Cargo Transport Unit“.

In deutschen Vorschriften wurde dies mit „Beförderungseinheit“ übersetzt. So auch in den im Verkehrsblatt bekannt gemachten „Richtlinien der IMO, ILO und UNECE für das Packen von Beförderungseinheiten (CTUs) – [CTU-Packrichtlinien]“ vom 17. Februar 1999. Sie sind nicht geändert worden und somit geltendes Recht.

Mit dem ADR 2011 und dem IMDG-Code, Amendment 36-12 wurde der Begriff in „Güterbeförderungseinheit“ geändert, um zu verdeutlichen, dass es sich um Beförderungseinheiten für die Güterbeförderung handelt.

- ◆ die ILO ist vertreten durch Mitgliedstaaten, Wirtschaftsverbände und das Sekretariat;
- ◆ die UNECE ist vertreten durch Mitgliedstaaten, Wirtschaftsverbände und das Sekretariat;
- ◆ die IMO ist vertreten durch das Sekretariat.

Die Expertengruppe arbeitet im Konsensverfahren und wird durch einen von der ILO beauftragten Koordinator unterstützt. Die UNECE stellt die Sitzungsräume in den Gebäuden der Vereinten Nationen in Genf zur Verfügung und unterstützt die Organisation der Sitzungen durch das UNECE-Sekretariat. Die ILO übernimmt die Kosten für den Koordinator und trägt ggf. weitere Kosten, die für die Aufbereitung von Fotografien und Zeichnungen anfallen. Die IMO wird den fertig gestellten CTU Code publizieren. Der Zeitplan ist in **Tabelle 1** dargestellt.

**Die Struktur**

Der CTU Code wird in folgende Kapitel untergliedert sein:

- ◆ Einleitung
- ◆ Begriffsbestimmungen
- ◆ Grundlegende Anforderungen

Zeitplan für den CTU Code (Tabelle 1)		
Jahr	Datum/Monat	Arbeitsschritte
2011	6. und 7. Oktober	1. Sitzung der Group of Experts
2012	19. März	1. Entwurf des CTU Codes, erstellt vom Koordinator
	19. und 20. April	2. Sitzung der Group of Experts, Beratung des 1. Entwurfs
	15. September	2. Entwurf des CTU Codes, erstellt vom Koordinator
	15. bis 17. Oktober	3. Sitzung der Group of Experts, Beratung des 2. Entwurfs
2013	Januar	3. Entwurf des CTU Codes, erstellt vom Koordinator
	Februar	Endabstimmung im schriftlichen Verfahren
	März	Draft CTU Code abgestimmt in der Group of Experts
	Mai	Draft CTU Code bei DSC der IMO eingereicht
	Juli	Draft CTU Code bei UNECE WP.24 eingereicht
	September	Beratung des CTU Codes bei DSC
	Oktober	Beratung des CTU Codes bei UNECE WP.24
	November	4. Sitzung der Group of Experts; Endredaktion des CTU Codes unter Berücksichtigung der Kommentare von DSC und WP.24
2014	Februar	Beschlussfassung UNECE – Inland Transport Committee
	März	Beschlussfassung durch ILO Governing Body
	Mai	Beschlussfassung durch MSC der IMO
	?	Veröffentlichung des CTU Codes

Draft = Schlussfassung des Entwurfs, DSC = Subcommittee for Dangerous Goods, Solid Cargoes and Containers (IMO), MSC = Maritime Safety Committee (IMO), WP.24 = Working Party on Intermodal Transport and Logistics (UNECE)

- ◆ Verantwortlichkeiten und Informationsweitergabe
- ◆ Allgemeine Beförderungsbedingungen
- ◆ Eigenschaften von Güterbeförderungseinheiten
- ◆ Eignung von Güterbeförderungseinheiten
- ◆ Überprüfung von Güterbeförderungseinheiten vor dem Packen
- ◆ Packen von Ladung in Güterbeförderungseinheiten
- ◆ Ergänzende Hinweise für gefährliche Güter
- ◆ Abschluss des Packvorgangs
- ◆ Auspacken von Güterbeförderungseinheiten

**Vorläufige Struktur des CTU Codes (Tabelle 2)**

Chapter	Title	Referenced Annexes (and Appendices)
1	Introduction	I. Consequences of improper packing procedures
2	Definitions	-
3	Key requirements	-
4	Responsibilities and information	II. Information flow and transport documents
5	General transport conditions	III. Condensation
6	CTU properties	IV. CTU types
		V. Approval plates and markings on CTUs
7	CTU suitability	VI. Inspection criteria for freight containers
8	Arrival, checking and positioning of CTU	VII. Working at height and on CTU tops
		VIII. Minimizing risk of re-contamination
9	Packing cargo into CTU	IX. Packing cargo into CTU Appendix 1: Packing marks Appendix 2: Manual handling of cargo Appendix 3: Friction factors Appendix 4: Specific packing and securing calculations Appendix 5: Practical inclination test for determination of the efficiency of cargo securing arrangements
		X. Quick lashing guides
10	Additional advice on the packing of dangerous goods	-
11	On completion of packing	XI. Seals on CTUs
12	Receipt and unpacking of CTU	XII. Receiving CTUs
		XIII. Testing CTUs for hazardous gases
13	Training on packing CTU	XIV. Recommended course syllabus
-	-	XV. Acronyms

rungseinheiten

- ◆ Ausbildung und Unterweisung beteiligter Personen.

Zusätzlich werden weitere Informationen in diversen Anlagen geliefert, insbesondere über:

- ◆ Folgen unsachgemäßer Packvorgänge
- ◆ Vermeiden von Feuchtigkeitsschäden
- ◆ Kriterien für die Überprüfung von Containern: Grenzwerte für akzeptable Mängel
- ◆ Typen und Eigenschaften von Güterbeförderungseinheiten
- ◆ Reibungskoeffizienten (Reibbeiwerte)
- ◆ Konkrete Berechnungsverfahren zur Lastverteilung und zur Ladungssicherung.

Die vorläufige Struktur des CTU Codes nach dem derzeitigen Beratungsstand ist in **Tabelle 2**

### Kräftebilanz nach CTU Code

**Für Güterbeförderungseinheiten ...**  
 ...mit **festen** Begrenzungswänden:  
 $c_{x,y} \cdot m \cdot g \leq r_{x,y} \cdot P \cdot g + \mu \cdot c_z \cdot m \cdot g$  [kN]  
 ... mit Begrenzungswänden von **geringer Festigkeit**:  
 $c_{x,y} \cdot m \cdot g \leq r_{x,y} \cdot P \cdot g + \mu \cdot c_z \cdot m \cdot g + F_{sec}$  [kN]  
 ... **ohne** Begrenzungswände:  
 $c_{x,y} \cdot m \cdot g \leq \mu \cdot c_z \cdot m \cdot g + F_{sec}$  [kN]

$c_{x,y}$  = Koeffizient der horizontalen Beschleunigung für den jeweiligen Verkehrsträger (x = nach vorn, y = zur Seite)  
 $c_z$  = Koeffizient der vertikalen Beschleunigung für den jeweiligen Verkehrsträger  
 $F_{sec}$  = zusätzliche Sicherungskraft [kN]  
 $g$  = Gravitationsbeschleunigung = 9,81 m/s<sup>2</sup>  
 $m$  = Masse der Ladung [t]  
 $P$  = Maximal erlaubte Zuladung der Güterbeförderungseinheit [t]  
 $r_{x,y}$  = Widerstandskoeffizient der Wände der Güterbeförderungseinheit (x = nach vorn, y = zur Seite)  
 $\mu$  = Reibungskoeffizient zwischen der Ladung und dem Boden der Güterbeförderungseinheit

dargestellt. Es ist allerdings möglich, dass sich bis Ende März noch Änderungen ergeben.

### Konkrete Regelungen – nachvollziehbare Berechnungsmodelle

Die Ladung muss in einer Güterbeförderungseinheit so gepackt bzw. so gesichert werden, dass sie sich nicht in gefährlicher Weise bewegen kann. Das bedeutet, dass die Bewegungskräfte, die während der Beförderung auf die Ladung einwirken, immer kleiner sein müssen als die Summe aus den Widerstandskräften der Begrenzungswände der Güterbeförderungseinheit und der Reibungskraft, welche der Beschleunigung in Längs- bzw. Querrichtung entgegenwirkt.

Die Reibungskraft wiederum ist abhängig vom Reibungskoeffizienten und dem Ausmaß der vertikalen Beschleunigung. Wenn die Widerstandskraft der Begrenzungswände nicht ausreicht, werden zusätzliche Ladungssicherungsmaßnahmen erforderlich.

In diesem Fall müssen die Bewegungskräfte kleiner sein als die Summe aus den Widerstandskräften der Begrenzungswände der Güterbeförderungseinheit, der Reibungskraft und den Sicherungskräften, die durch Verzurren oder Blockieren der Ladung aufgebracht werden. Die Effizienz der Ladungssicherung ist somit durch eine Kräftebilanzbetrachtung (*Balance of forces*) nachzuweisen. Wie diese Kräftebilanz dargestellt wird: siehe **Kasten oben**.

Beschleunigungskoeffizienten im CTU Code (Tabelle 3)				
Straßenverkehr				
Sicherung in	längs (c <sub>x</sub> )		quer (c <sub>y</sub> )	Minimum nach unten (c <sub>z</sub> )
	voraus	zurück		
Längsrichtung	0,8	0,5	–	1,0
Querrichtung	–	–	0,5	1,0
Eisenbahn (kombinierter Verkehr)				
Sicherung in	längs (c <sub>x</sub> )		quer (c <sub>y</sub> )	Minimum nach unten (c <sub>z</sub> )
	voraus	zurück		
Längsrichtung	0,5 [1,0]	0,5 [1,0]	–	1,0 [0,7]
Querrichtung	–	–	0,5	1,0 [0,7]
Die Werte in Klammern [...] treten nur bei kurzen Stoßimpulsen von einer Dauer < 150 msec auf.				
Seeverkehr				
Signifikante Wellenhöhe (20 Jahre) im Seegebiet	Sicherung in	längs (c <sub>x</sub> )	quer (c <sub>y</sub> )	Minimum nach unten (c <sub>z</sub> )
A H <sub>s</sub> ≤ 8 m	Längsrichtung	0,3	–	0,5
	Querrichtung	–	0,5	1,0
B 8 m < H <sub>s</sub> ≤ 12 m	Längsrichtung	0,3	–	0,3
	Querrichtung	–	0,7	1,0
C H <sub>s</sub> > 12 m	Längsrichtung	0,4	–	0,2
	Querrichtung	–	0,8	1,0
Seegebiete				
A: H <sub>s</sub> ≤ 8 m		B: 8 m < H <sub>s</sub> ≤ 12 m		C: H <sub>s</sub> > 12 m
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ostsee (mit Kattegat)</li> <li>● Mittelmeer</li> <li>● Schwarzes Meer</li> <li>● Rotes Meer</li> <li>● Persischer Golf</li> <li>● Küstenreisen in folgenden Seegebieten:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zentraler Atlantik (30° N bis 35° S)</li> <li>– Zentraler Indischer Ozean (bis 35° S)</li> <li>– Zentraler Pazifik (30° N bis 35° S)</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nordsee (mit Skagerrak)</li> <li>● Englischer Kanal</li> <li>● Japanisches Meer</li> <li>● Ochotskisches Meer</li> <li>● Küstenreisen in folgenden Seegebieten:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Süd-zentraler Atlantik (35° S bis 40° S)</li> <li>– Süd-zentraler Indischer Ozean (35° S bis 40° S)</li> <li>– Süd-zentraler Pazifik (35° S bis 45° S)</li> </ul> </li> </ul>		unbegrenzt

Die Beschleunigungskoeffizienten sind für die verschiedenen Verkehrsträger und die unterschiedlichen möglichen Bewegungsrichtungen der Ladung eindeutig festgelegt. Die Werte sind in Kapitel 5 des CTU Codes aufgeführt und hier in **Tabelle 3** dargestellt. Die Widerstandsfähigkeit der Begrenzungswände einer Güterbeförderungseinheit ist je nach Art (Container, Wechselbrücke, Straßenfahrzeug) unterschiedlich. Die jeweiligen Werte sind dem Kapitel 6 des CTU Codes zu entnehmen. Der Reibungskoeffizient hängt von der Materialkombination ab. Die anwendbaren Werte sind in einer Anlage zum CTU Code aufgeführt und hier in **Tabelle 4** dargestellt.

Wenn eine zusätzliche Sicherungskraft  $F_{\text{sec}}$  erforderlich ist, ist diese entweder durch Direktzurren oder durch Niederzurren aufzubringen. Die maximalen Sicherungskräfte ( $MSL = \text{maximum securing load}$ ) für die verschiedenen Zurrmaterialien sind in Kapitel 9 des CTU Codes und in einer Anlage zu diesem Kapitel dargestellt. Die Belastungsfähigkeit der Zurrpunkte in einer Güterbeförderungseinheit ist in Kapitel 6 (Eigenschaften der CTU) beschrieben. Detaillierte Berechnungsbeispiele für die Auslegung einer (ggf. ergänzenden) Ladungssicherung durch Direktzurren oder Niederzurren finden sich in einem so genannten „*quick lashing guide*“, der dem CTU Code als Anlage beigelegt ist.

### Gefährliche Güter – feste und flüssige Massengüter

Im Hinblick auf das Packen gefährlicher Güter wird auf die jeweils anwendbaren Gefahrgutvorschriften verwiesen. Im Unterschied zu den bisherigen Packrichtlinien wird der CTU Code keine gefahrgutbezogenen Detailbestimmungen enthalten. Werden jedoch ungefährliche Flüssigkeiten in Tankcontainer gefüllt, finden die Gefahrgutvorschriften keine Anwendung. Auch hier sind aber bestimmte Anforderungen an zulässige Füll-

grade und an die Materialverträglichkeit zu beachten. Diese Regelungslücke wird nun durch den CTU Code geschlossen.

Durch so genannte Flexitanks, die für die Beförderung nicht gefährlicher Flüssigkeiten verwendet und in Standard-Frachtcontainer eingesetzt werden, kann es bei unsachgemäßer Handhabung zu erheblichen Schäden am Container und am Beförderungsmittel (zum Beispiel am Schiff) kommen. Das Einfüllen von festen Schüttgütern in Standard-Frachtcontainer ist in ähnlicher Weise problembehaftet. Daher enthält der CTU Code Regelungen für die sachgerechte Verwendung von Flexitanks sowie für die sachgerechte Befüllung von Frachtcontainern mit festen Schüttgütern.

### Aufgaben der Beteiligten – Schulung und Unterweisung

In einer Beförderungskette des intermodalen Verkehrs ist eine Vielzahl von Personen beteiligt. Die Kette der Verantwortlichkeiten beginnt beim Versender und setzt sich über den Packer der Güterbeförderungseinheit, die verschiedenen Beförderer und deren jeweilige Auftraggeber fort bis zum Empfänger der Güterbeförderungseinheit. Kapitel 4 des CTU Codes beschreibt die Aufgaben, die diese jeweils Beteiligten zu erfüllen haben.

In Erfüllung dieser Aufgaben ist es von großer Bedeutung, dass das eingesetzte Personal im Rahmen seiner Verantwortlichkeit ausgebildet und geschult ist. In Kapitel 13 des CTU Codes wird im Detail ausgeführt, welche Schulungsinhalte vermittelt werden müssen.

### Fertigstellung und Veröffentlichung des CTU Codes

Diese Darstellung des CTU Codes beruht auf dem Ergebnis der 3. Sitzung der Group of Experts im Oktober 2012. Der endgültige Entwurf, der vom Koordinator auf Grundlage dieser Beratung zu erstellen ist, liegt noch nicht vor. Die Endabstimmung soll im schriftlichen Ver-

<b>Reibungskoeffizienten im CTU Code (Tabelle 4)</b>	
<b>Materialkombination in der Kontaktfläche</b>	<b>Reibungskoeffizient <math>\mu</math></b>
<b>Gesägtes Holz</b>	
Gesägtes Holz – Sperrholz	0,45
Gesägtes Holz – geriffeltes Aluminium	0,4
Gesägtes Holz – Kunststoffolie	0,3
Gesägtes Holz – Stahlblech	0,3
<b>Glattes Holz</b>	
Glattes Holz – Sperrholz	0,3
Glattes Holz – geriffeltes Aluminium	0,25
Glattes Holz – Stahlblech	0,2
<b>Kunststoffpalette</b>	
Kunststoffpalette – Sperrholz	0,2
Kunststoffpalette – geriffeltes Aluminium	0,15
Kunststoffpalette – Stahlblech	0,15
<b>Stahl</b>	
Stahlkiste – Sperrholz	0,45
Stahlkiste – geriffeltes Aluminium	0,3
Stahlkiste – Stahlblech	0,2
<b>Beton</b>	
Rauer Beton – gesägtes Holz	0,7
Glatter Beton – gesägtes Holz	0,55
<b>Anti-Rutschmatte</b>	
Gummi	0,6
Anderer Werkstoff	wie zertifiziert
<b>Pappe</b>	
Pappe – Pappe	0,5
Pappe – Holzpalette	0,5
<b>Flexible IBC</b>	
Flexibler IBC – Holzpalette	0,4
<b>Metall</b>	
Metall, unlackiert, rau – Metall rau	0,4
Metall, lackiert, rau – Metall, rau	0,3
Metall glatt – Metall, glatt	0,2
Es ist sicherzustellen, dass die Reibungskoeffizienten für die jeweiligen Beförderungsbedingungen anwendbar sind. Wenn eine Materialkombination nicht aufgeführt ist und der Reibungskoeffizient auf andere Weise nicht ermittelt werden kann, ist für die Haftreibung ein Höchstwert von 0,3 anzusetzen. Wenn der Untergrund nicht frei von Verunreinigungen ist, beträgt der Höchstwert der Haftreibung 0,2. Bei einem mit Fett oder Öl behafteten Untergrund ist ein Höchstwert von 0,1 anzusetzen.	

fahren zwischen den Mitgliedern dieser Expertengruppe im Laufe des Februars erfolgen. Diese Fassung wird dann den Gremien der drei Organisationen zugeleitet. Dort können noch weitere Veränderungen bzw. Ergänzungen beschlossen werden. Die Bekanntmachung des CTU Codes durch das Sekretariat der IMO ist Mitte des Jahres 2014 zu erwarten. ■