



# Container Transportation - More Than A Coloured Box

Capt. Uwe-Peter Schieder  
GDV Berlin

# Container Transportation- More Than A Colored Box



- Mechanical stresses during road, rail and maritime transport
- Fit-for-purpose packaging
- Container selection and inspection
- Load planning and load distribution
- Load securing in and on a container
- Climatic stresses
- Basic climatic terms
- Humidity management

# Container Transportation- More Than A Colored Box



- **Mechanical stresses during road, rail and maritime transport**
- Fit-for-purpose packaging
- Container selection and inspection
- Load planning and load distribution
- Load securing in and on a container
- Climatic stresses
- Basic climatic terms
- Humidity management

# Container Transportation

- Simply a braking maneuver, at normal acceleration



# Container Transportation

- At sea, acceleration may occur tens of thousands of times



# Container Transportation

- At sea, acceleration may occur tens of thousands of times





# Container Transportation

- At sea, acceleration may occur tens of thousands of times



# Container Transportation

- A container is not a garage





# Container Transportation

- Rail transport is also subject to acceleration forces



## ■ CTU packing guidelines indicate precise acceleration forces

### CTU-Packrichtlinien

1.7 In der nachstehenden Tabelle<sup>2</sup> werden Beispiele für Beschleunigungskräfte aufgeführt, die bei Beförderungsvorgängen auftreten können; es ist jedoch darauf hinzuweisen, daß innerstaatliche Bestimmungen verbindlichen oder empfehlenden Charakters vorschreiben können, daß andere Werte anzuwenden sind.

1.8 Beim Bewegen von Containern an Umschlaganlagen durch anlageneigene Zugmaschinen können unterschiedliche Kräfte auftreten, da die an Umschlaganlagen eingesetzten Sattelanhänger keine Federung haben. Außerdem können die Rampen sehr steil sein, was dazu führen kann, daß schlecht gestaute Ladung inner-

halb von CTUs vorwärts oder rückwärts verschoben werden kann.

1.9 Auch beim Umsetzen von CTUs innerhalb einer Umschlaganlage können erhebliche Kräfte auf CTUs und ihre Ladungen einwirken. Besonders in Seehäfen werden Container durch landsseitige sogenannte „Containerbrücken“ umgesetzt, die beim Anheben und Absetzen der Container erhebliche Beschleunigungskräfte auf sie ausüben, wodurch Druck auf die Versandbohle in den Containern erzeugt wird. Mobilkräne und Portalkranwagen nehmen Container auf, heben sie in die Höhe, setzen sie ab und bewegen sie durch das Gelände des Containerumschlagplatzes.

Beförderungsmittel	Vorwärts wirkende Kräfte	Rückwärts wirkende Kräfte	Seitwärts wirkende Kräfte
<b>Straßenfahrzeug</b>	1,0 g	0,5 g	0,5 g
<b>Eisenbahn</b>			
Rangierverkehr*	4,0 g	4,0 g	0,5 g (a)
Kombinierter Verkehr**	1,0 g	1,0 g	0,5 g (a)
<b>Seeschiff</b>			
Ostsee	0,3 g (b)	0,3 g (b)	0,5 g
Nordsee	0,3 g (c)	0,3 g (c)	0,7 g
Weltweite Fahrt	0,4 g (d)	0,4 g (d)	0,8 g

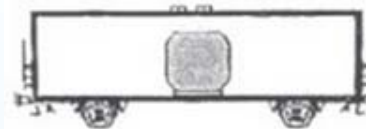
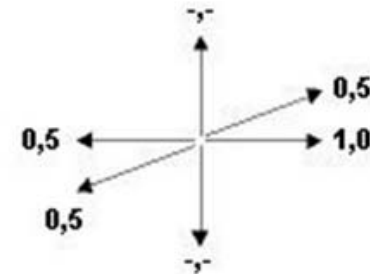
- 1 g = 9,81 m/sec<sup>2</sup>

Die obengenannten Werte sind mit der nach unten wirkenden Schwerkraft von 1,0 g sowie mit einer dynamischen Schwankung wie folgt zu verbinden:

(a) =  $\pm 0,3$  g      (b) =  $\pm 0,5$  g      (c) =  $\pm 0,7$  g      (d) =  $\pm 0,8$  g

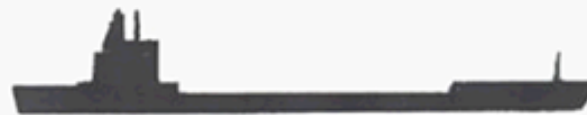
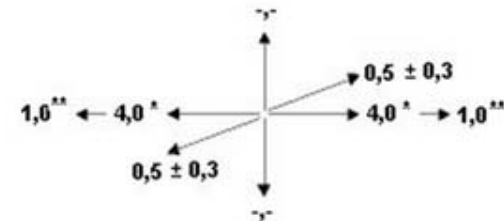
\* Der Einsatz besonders ausgerüsteten rollenden Materials ist ratsam (zum Beispiel Langhub-Stoßdämpfer; Beschriftung der Waggons mit Einschränkungen für den Rangierbetrieb);

\*\* Der Ausdruck „Kombinierter Verkehr“ steht hier als Kürzel für „Waggons mit Containern, Wechselbehältern, Sattelanhängern und Lastwagen sowie Ganzzüge (UIC und RIV)“.

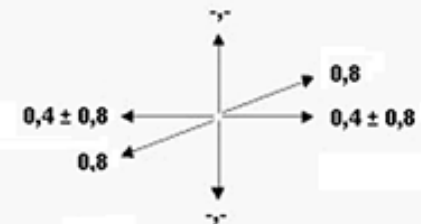


\* Rangierverkehr

\*\* Kombiniertes Verkehr



Weltweite Fahrt



Europäische Normen für Containertransport

- Schwedische, finnische und norwegische Straßenverkehrsvorschriften
- „Code of Practice – Safety of Loads on Vehicles“, Verkehrsministerium des Vereinigten Königreiches
- UIC-Vorschrift „Regolamento Internazionale Veicoli“ (RIV) – Verladerrichtlinien
- Schwedische Vorschriften über die Sicherung von Ladung in Beförderungseinheiten für die Beförderung mit Seeschiffen
- „Sicherheit von Ro-Ro-Fahrtgastschiffen“ – Ergebnisse des nordwesteuropäischen Forschungs- und Entwicklungsvorhabens
- IMO-Richtlinien für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Ladung bei der Beförderung mit Seeschiffen (CSS-Code)

### 2 Visuelle Überprüfungen vor dem Packen

CTUs müssen vor dem Packen visuell überprüft werden, bevor sie mit Ladung bepackt werden. Die folgenden Ausführungen gelten als Leitfaden für die Überprüfung einer CTU vor dem Packen.

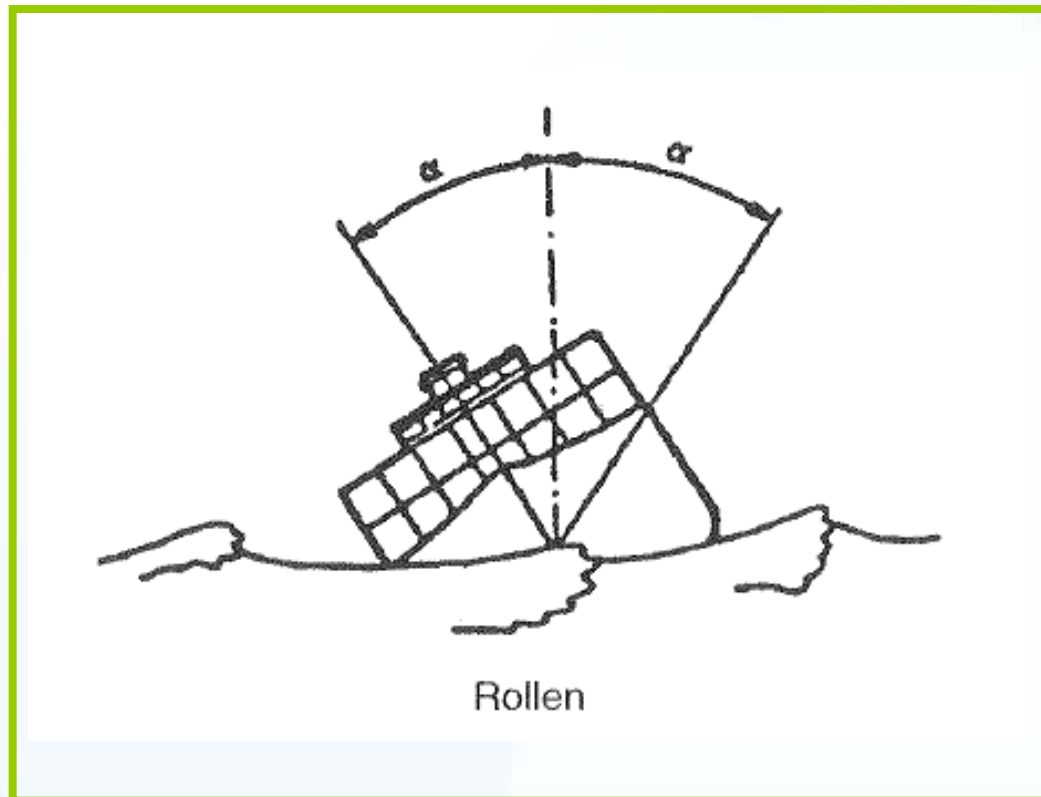
#### 2.1 Äußere Überprüfung

2.1.1 Die konstruktive Festigkeit eines Containers hängt zu einem großen Teil davon ab, daß sein Rahmen unversehrt ist; dieser besteht aus den Eckpfosten, den Eckbeschlägen, den Haupt-Längsträgern sowie den Dach- und Boden-Querträgern, die zusammen den Rahmen bilden. Gibt es Anzeichen dafür, daß der Container strukturell geschwächt ist, so darf er nicht benutzt werden.

2.1.2 Die Wände, der Boden und das Dach einer CTU müssen in gutem Zustand und dürfen nicht in nennenswertem Ausmaß verformt sein.

# Container Transportation

- cargo must be secured at the sides at 80 percent of its weight force



# Container Transportation- More Than A Colored Box



- Mechanical stresses during road, rail and maritime transport
- **Fit-for-purpose packaging**
- Container selection and inspection
- Load planning and load distribution
- Load securing in and on a container
- Climatic stresses
- Basic climatic terms
- Humidity management

**To design the correct packaging, you have to know:**

- **your shipping loads**
- **distance**
- **duration of the transport**
- **transport load profile**



# Container Transportation

- These boxes are scarcely fit for shipment



# Container Transportation

- the crate was damaged from the inside



# Container Transportation- More Than A Colored Box



- Mechanical stresses during road, rail and maritime transport
- Fit-for-purpose packaging
- **Container selection and inspection**
- Load planning and load distribution
- Load securing in and on a container
- Climatic stresses
- Basic climatic terms
- Humidity management



# Container Transportation

- Container inspection

**J ACEP**  
Y<sub>T</sub>/8409



**TEXU 517292 7**  
**GB 4510**

MAX. GROSS	30,480 KG
	67,200 LB
TARE	3,880 KG
	8,560 LB
PAYLOAD	26,600 KG
	58,640 LB
CUBIC CAPA.	75.9 CU.M
	2,680 CU.FT



**KKTU 666042 6**  
**22R1**

MAX G W	27000 KGS
	59520 LBS
TARE	3085 KGS
	6800 LBS
MAX C W	23915 KGS
	52720 LBS
CU CAP	28.4 CU.M
	1005 CU.FT

# Container Transportation

- the cost of the damage amounted to € 15,000





# Container Transportation

- It is very simple to perform a check



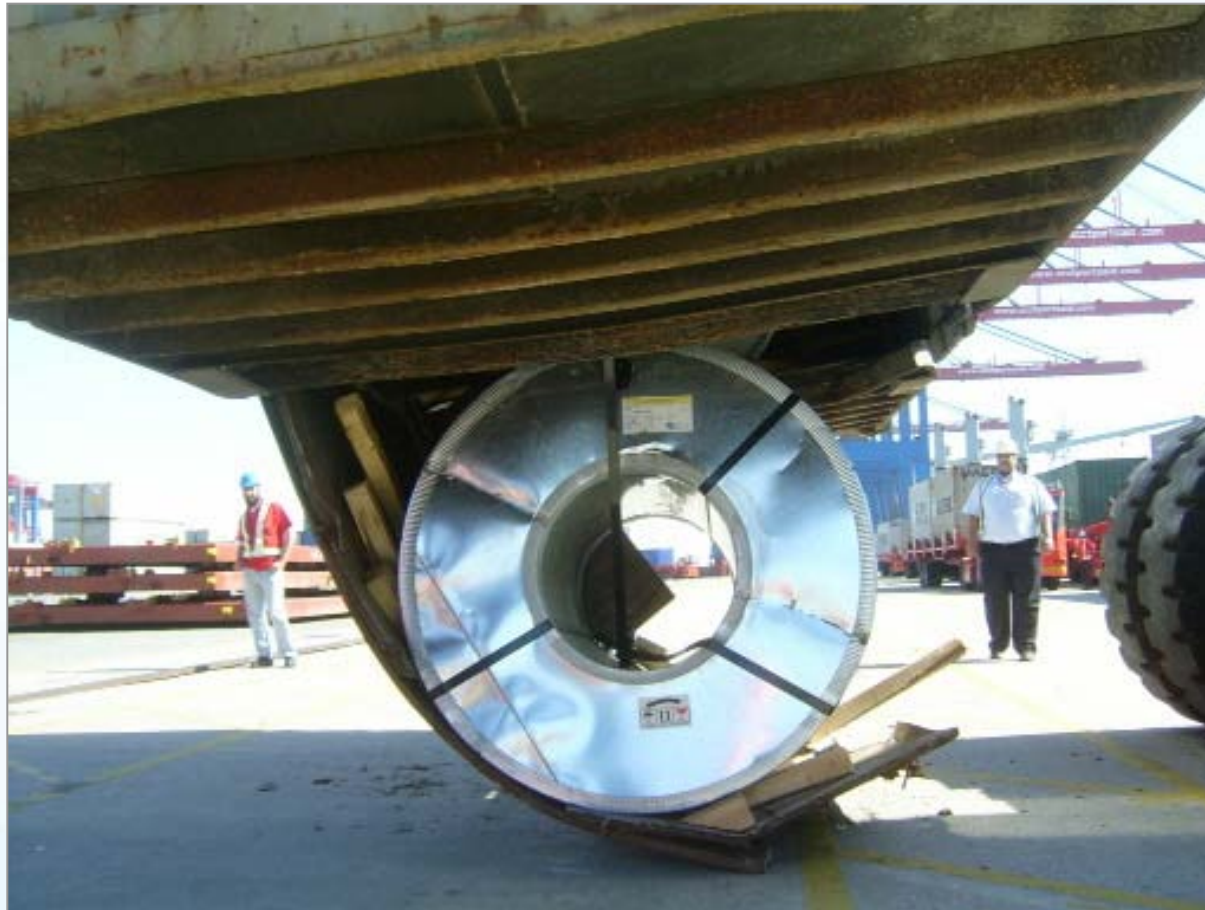
# Container Transportation- More Than A Colored Box



- Mechanical stresses during road, rail and maritime transport
- Fit-for-purpose packaging
- Container selection and inspection
- **Load planning and load distribution**
- Load securing in and on a container
- Climatic stresses
- Basic climatic terms
- Humidity management

# Container Transportation

- Load distribution



# Container Transportation

- wrecking ball



## Load planning

- Light on heavy
- Dry above wet
- Gaps should be avoided under all circumstances since they endanger load security
- The center of gravity should be located either at or in the immediate vicinity of the container's longitudinal axis





## Load planning

- no half of the container bears more than 60 percent of the payload



# Container Transportation

- If you want to stack barrels, then you need to put boards between layers

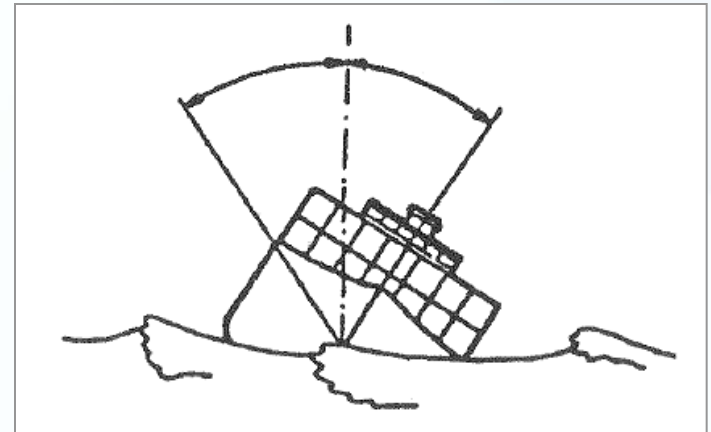


# Container Transportation

- barrels and boxes together

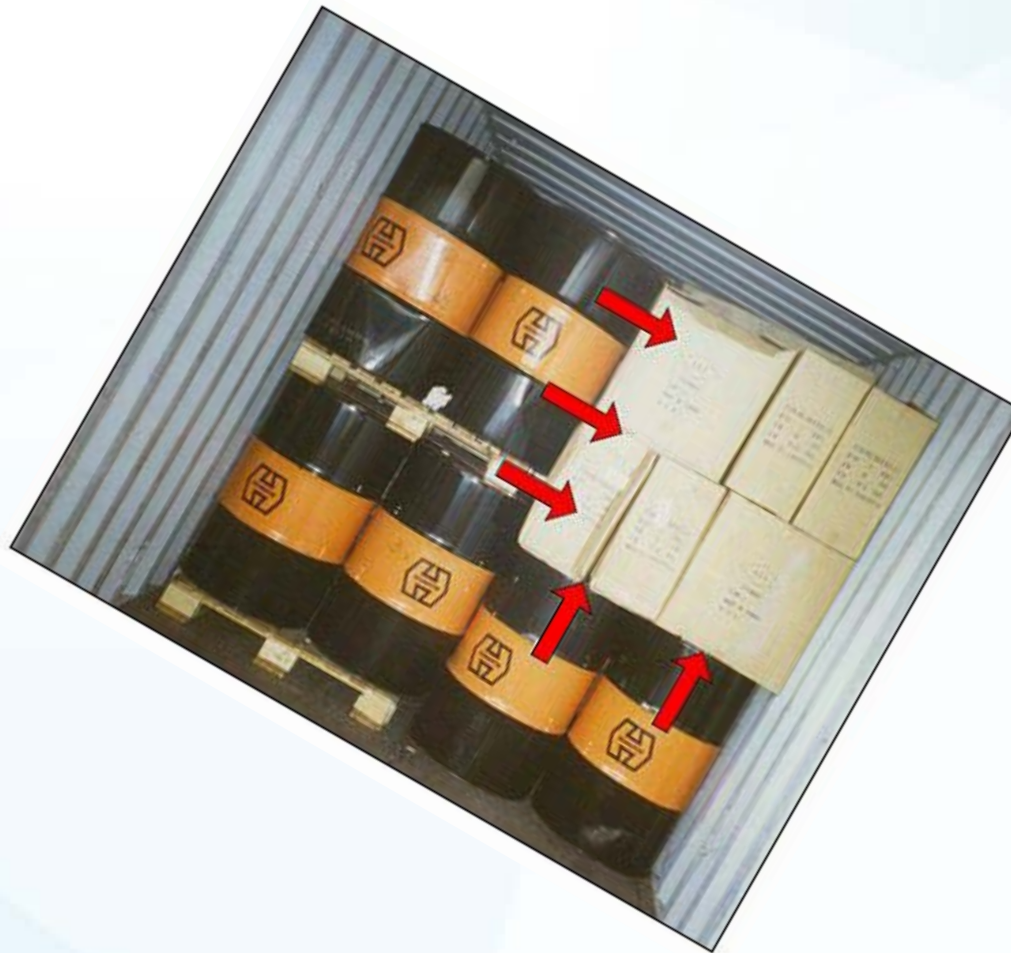


+



# Container Transportation

- What will happen to the boxes in heavy seas ?



# Container Transportation- More Than A Colored Box

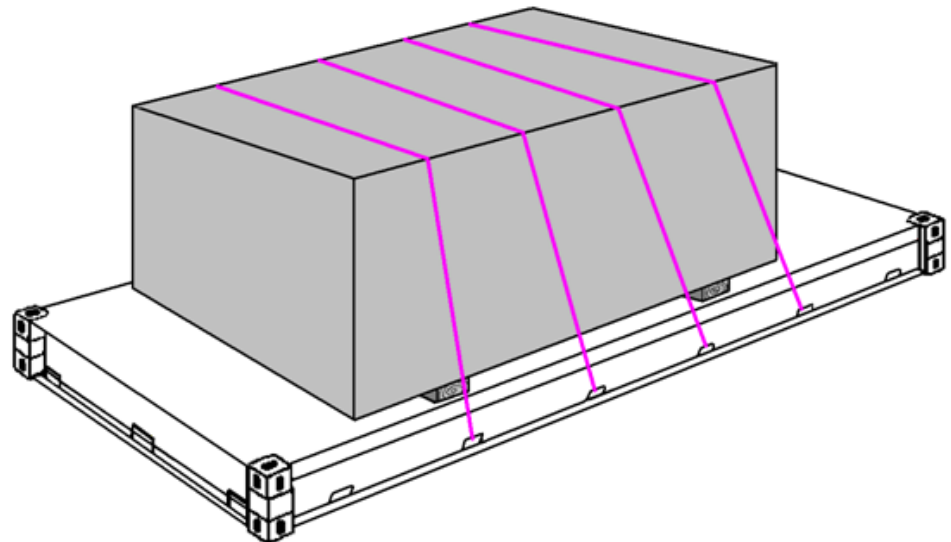
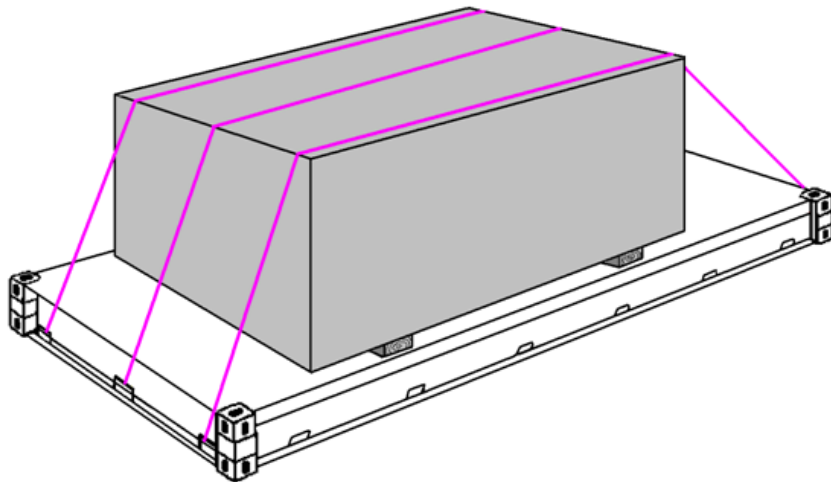


- Mechanical stresses during road, rail and maritime transport
- Fit-for-purpose packaging
- Container selection and inspection
- Load planning and load distribution
- **Load securing in and on a container**
- Climatic stresses
- Basic climatic terms
- Humidity management



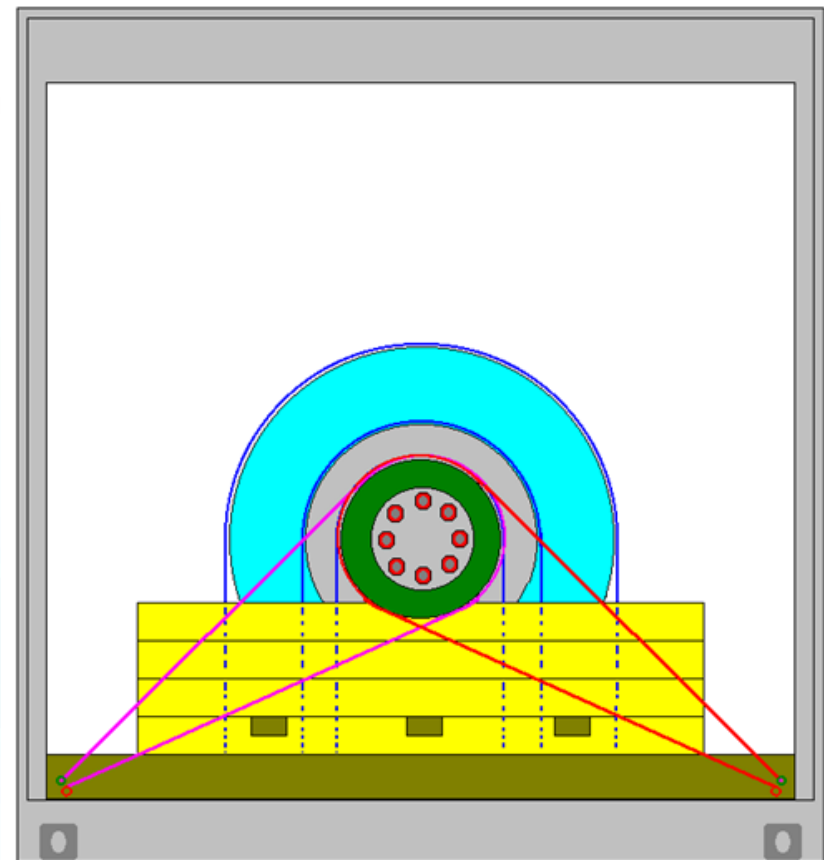
# Container Transportation

- Tie-down lashings are also known as friction loops



# Container Transportation

- At sea, direct lashings are preferred
- The Half Loop



# Container Transportation

- The best mode of securing a cargo is bracing



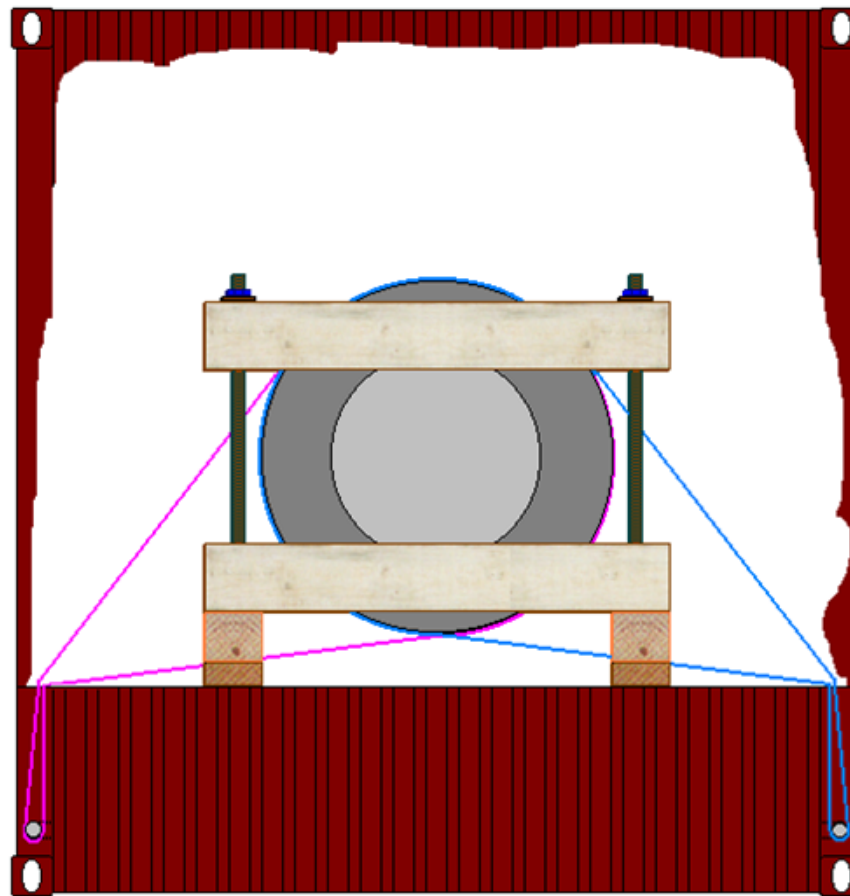
# Container Transportation

- this machine, weighing 25 tonnes, was secured only by tie-down lashings



# Container Transportation

- The tie-down lashings should be replaced with direct lashings



# Container Transportation





# Container Transportation



# Container Transportation

- Only these wire rod coils containers had been damaged on this voyage



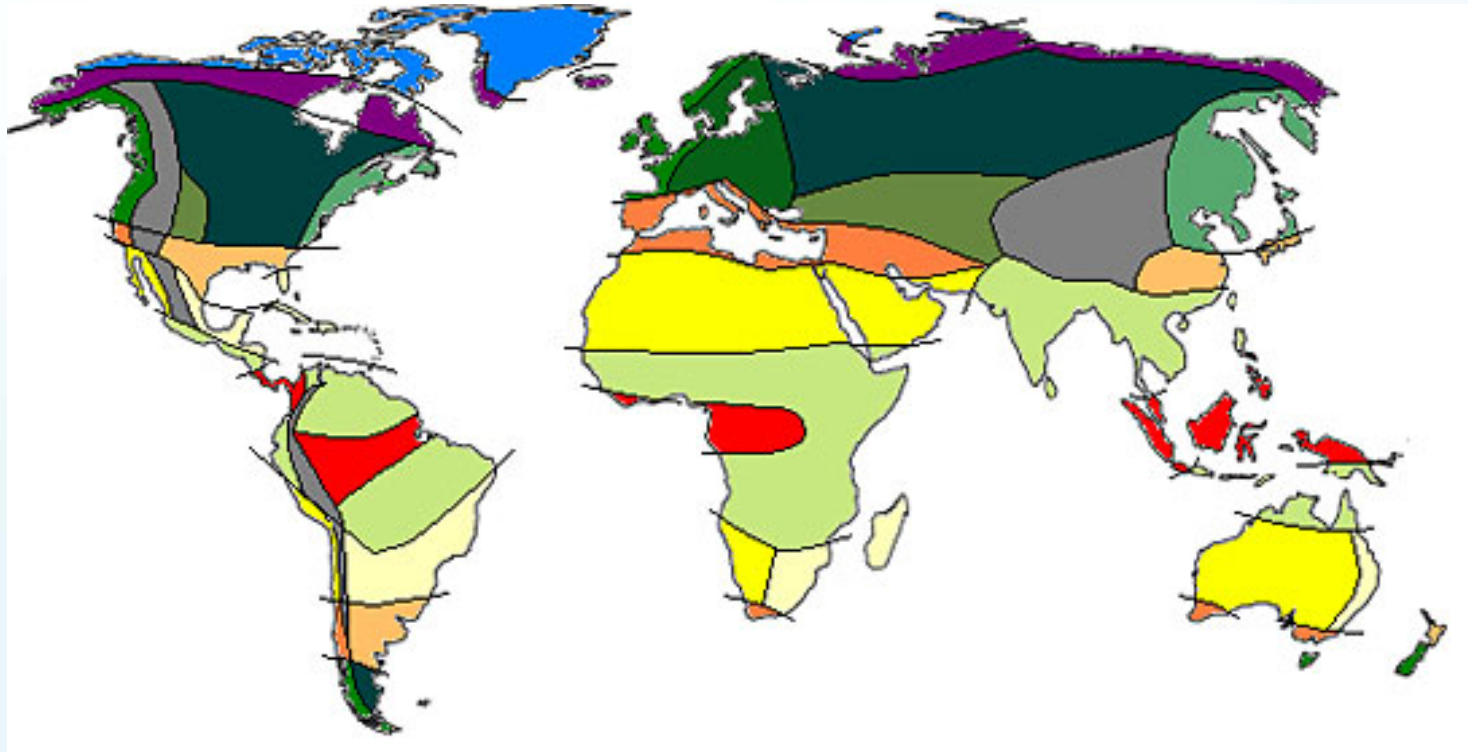
# Container Transportation- More Than A Colored Box



- Mechanical stresses during road, rail and maritime transport
- Fit-for-purpose packaging
- Container selection and inspection
- Load planning and load distribution
- Load securing in and on a container
- **Climatic stresses**
- Basic climatic terms
- Humidity management

# Container Transportation

- Climate zones



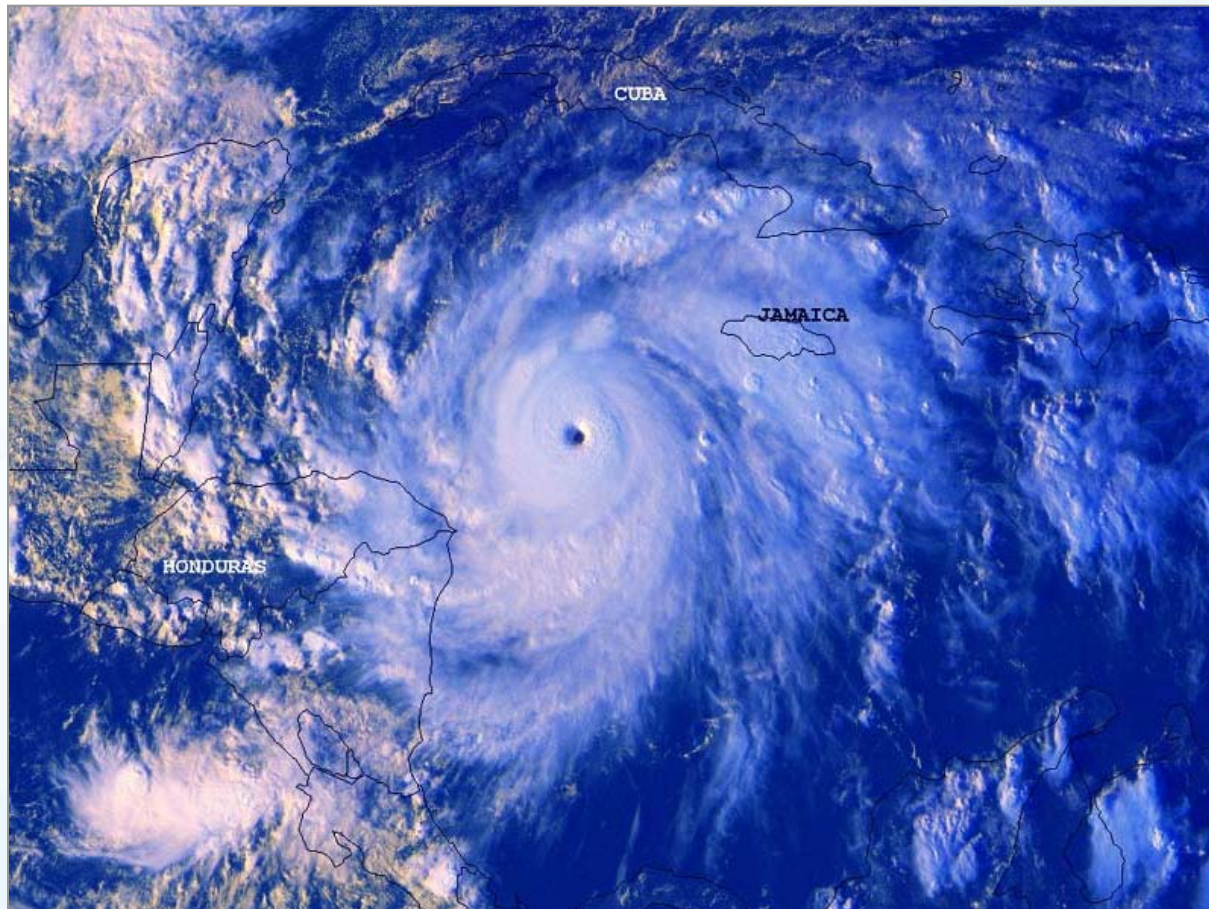
# Container Transportation- More Than A Colored Box



- Mechanical stresses during road, rail and maritime transport
- Fit-for-purpose packaging
- Container selection and inspection
- Load planning and load distribution
- Load securing in and on a container
- Climatic stresses
- **Basic climatic terms**
- Humidity management



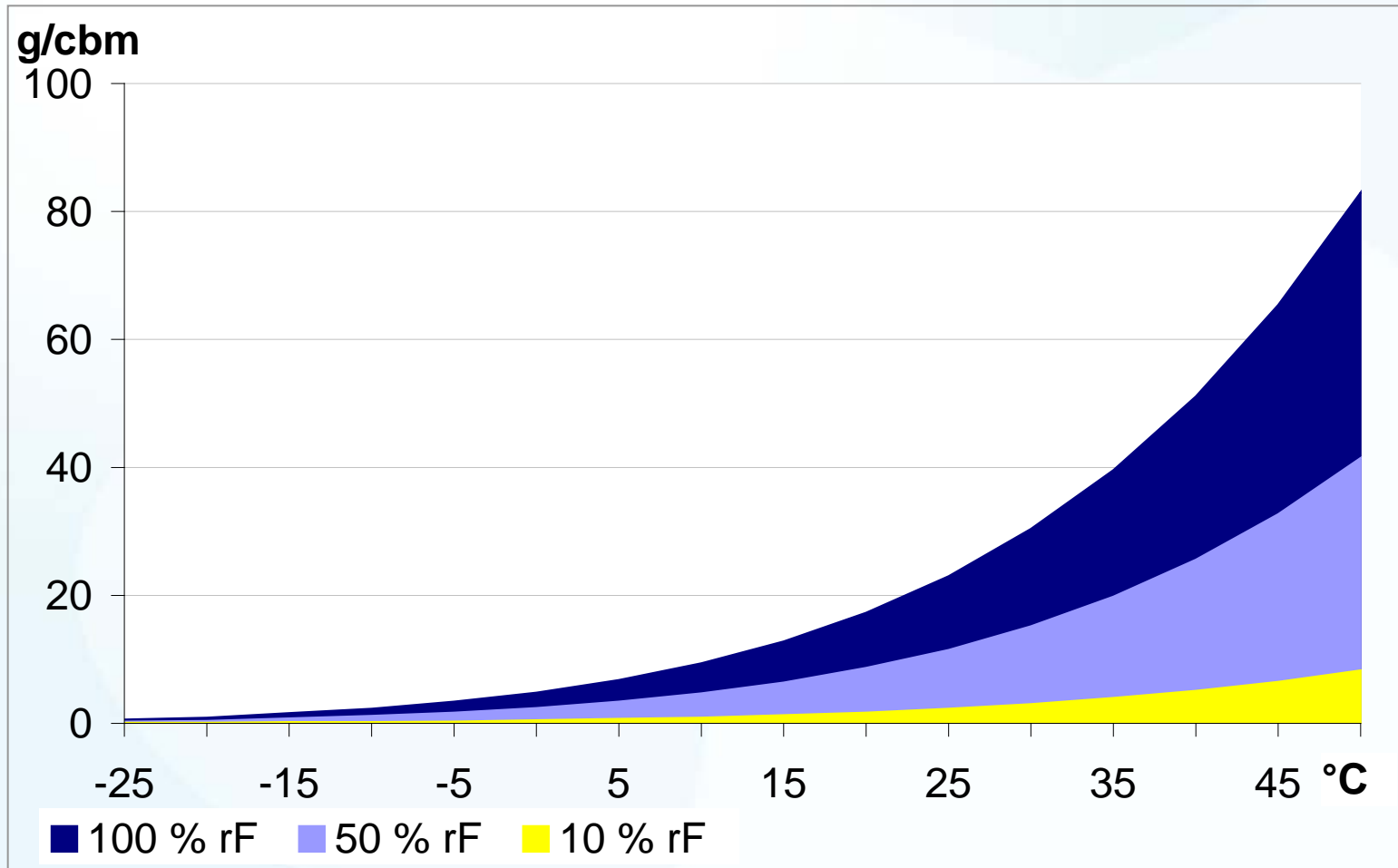
# Container Transportation



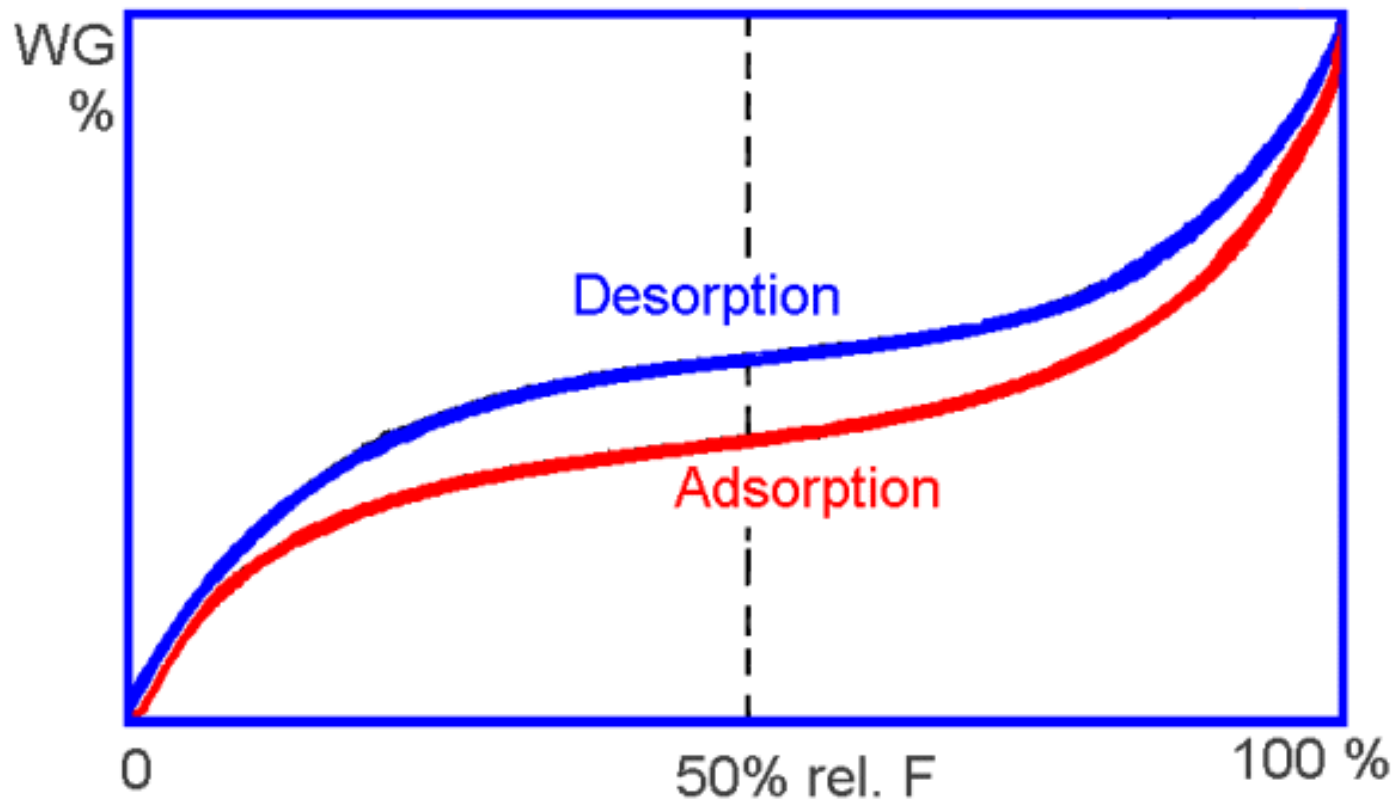
Quelle:  
[www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)

# Container Transportation

- Basic climatic terms

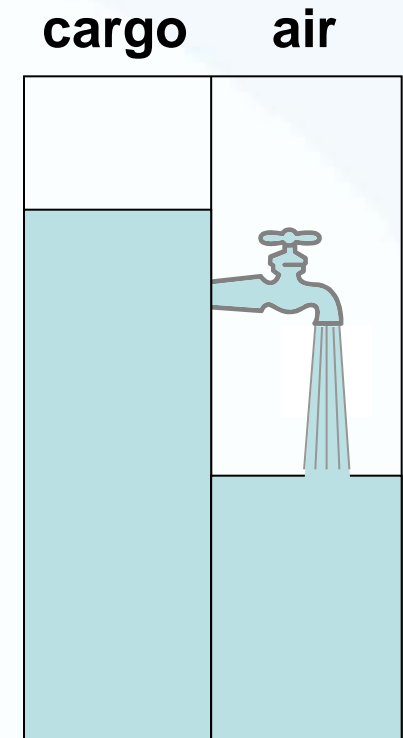
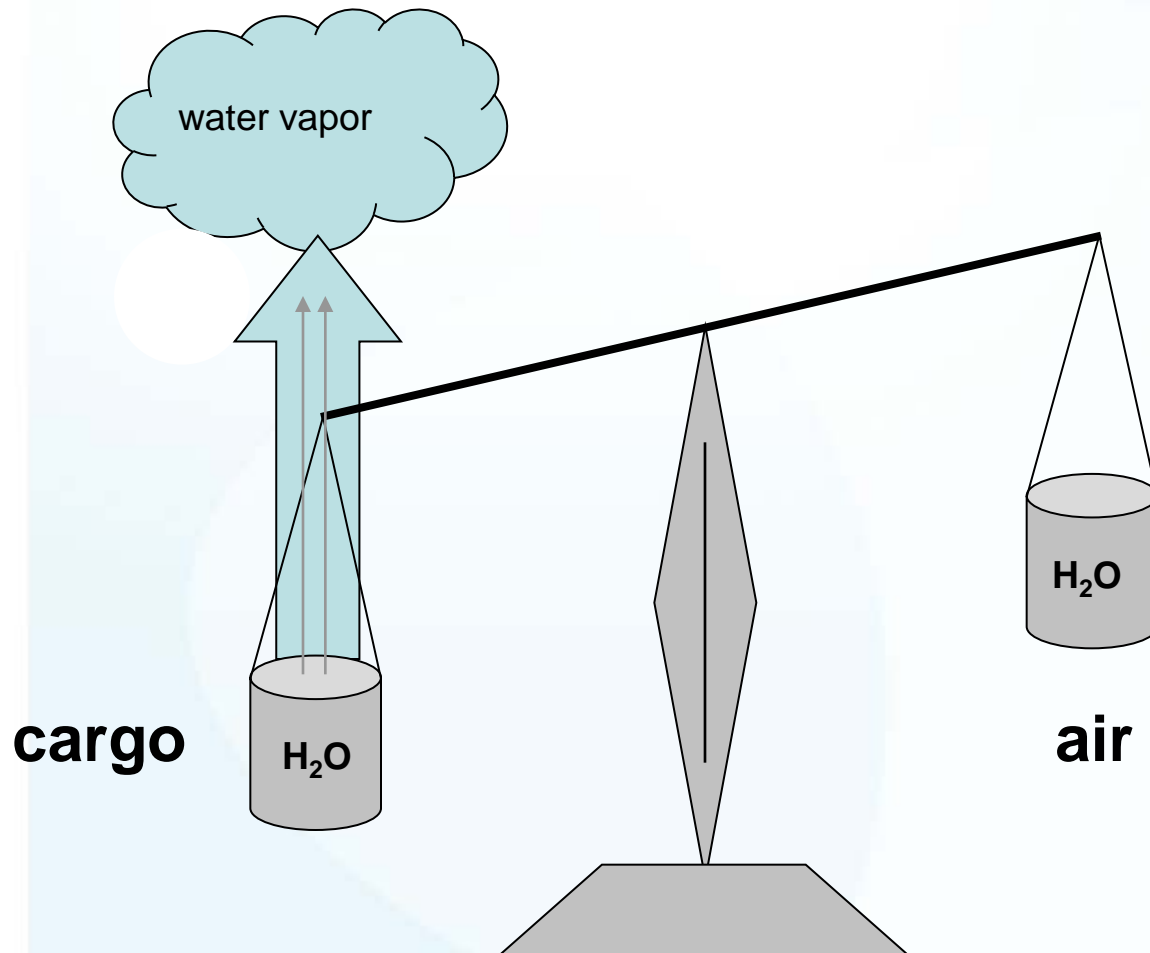


- Sorption isotherms

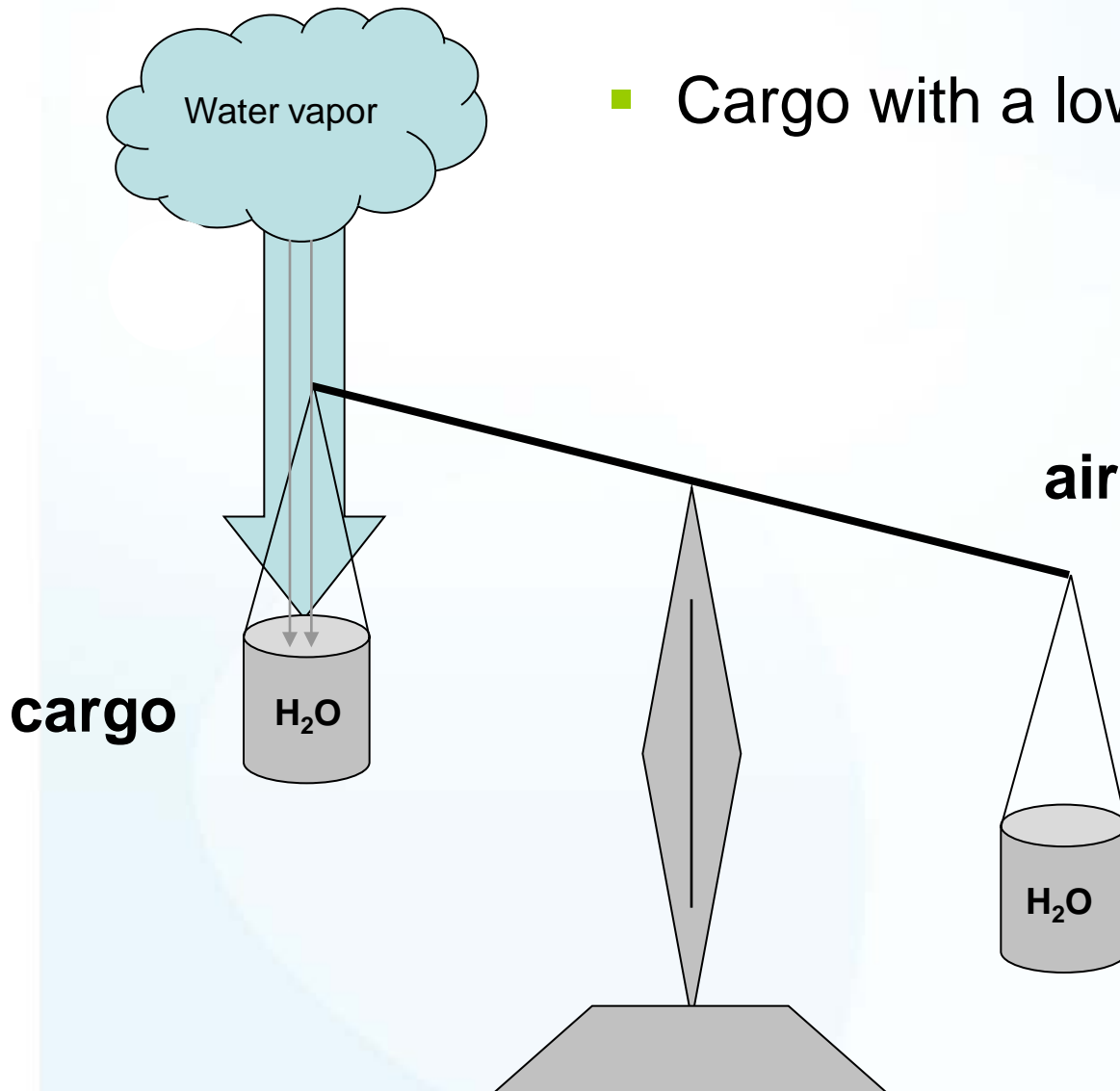


# Container Transportation

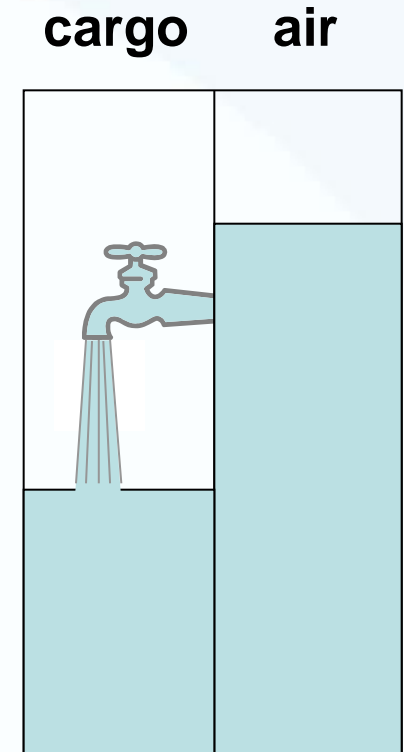
- Cargo with a higher water content



# Container Transportation



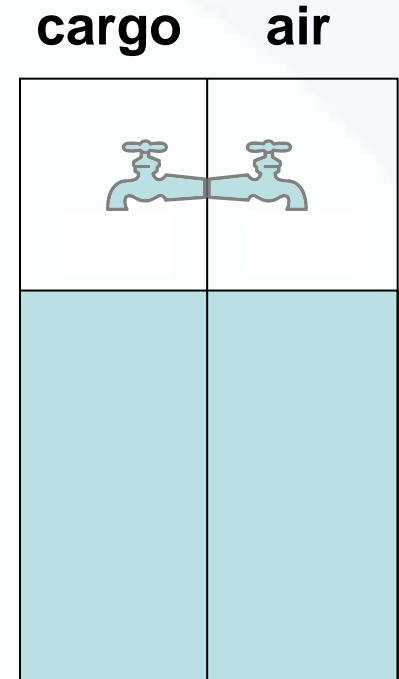
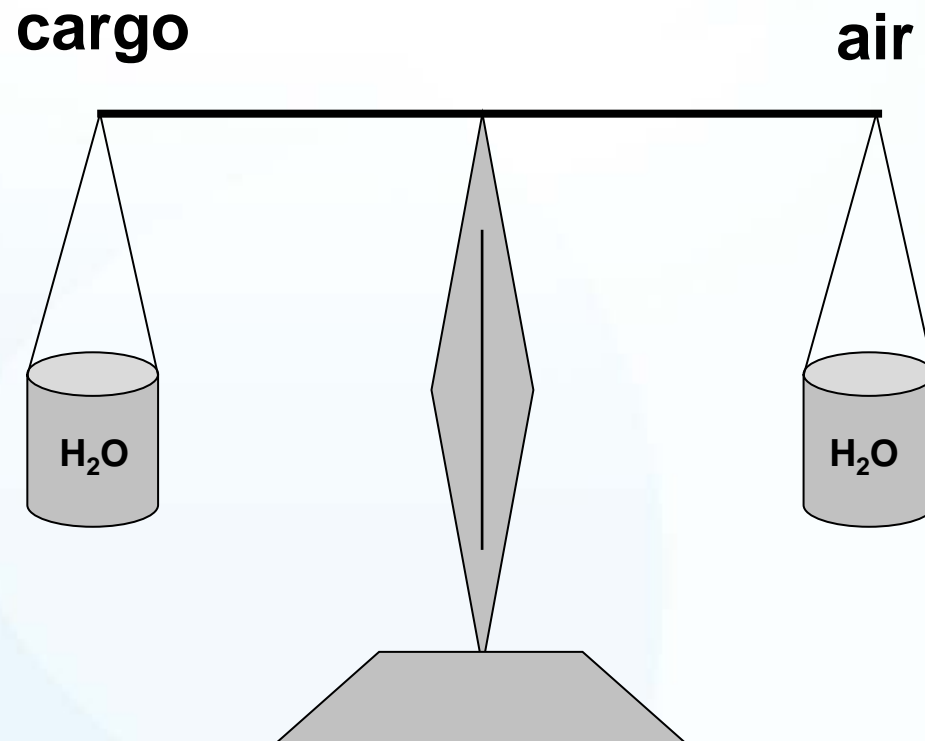
- Cargo with a low water content





# Container Transportation

- Equilibrium moisture content



# Container Transportation- More Than A Colored Box

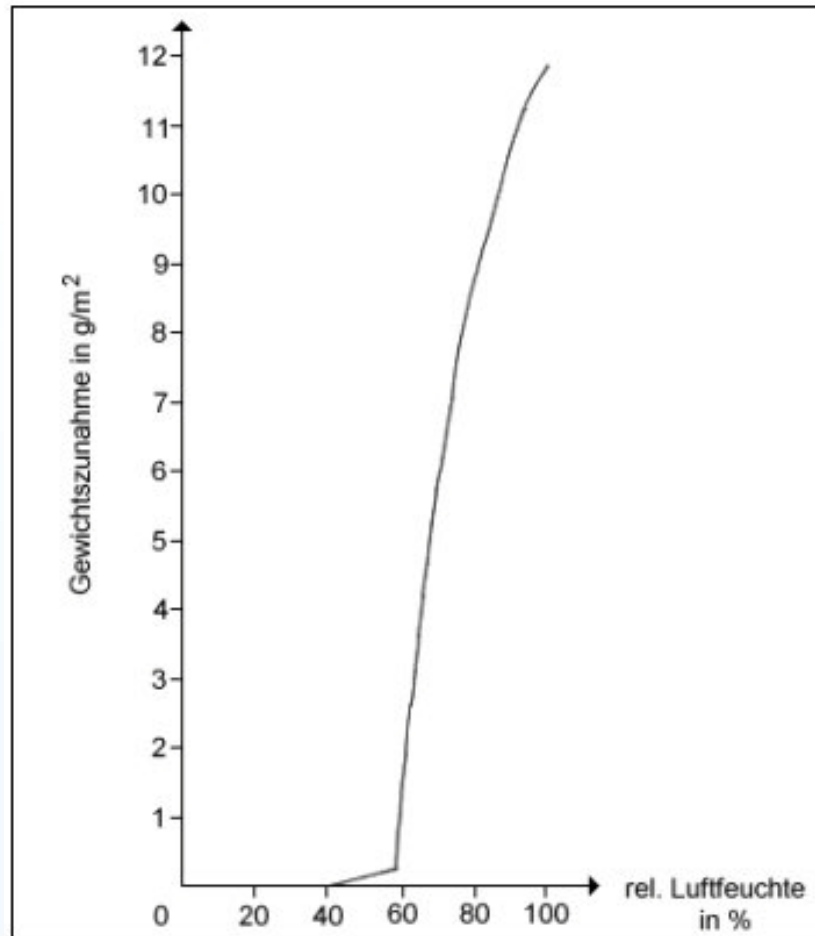


- Mechanical stresses during road, rail and maritime transport
- Fit-for-purpose packaging
- Container selection and inspection
- Load planning and load distribution
- Load securing in and on a container
- Climatic stresses
- Basic climatic terms
- **Humidity management**

## Three humidity thresholds

- **Corrosion threshold (at a relative humidity of 40%)**
- Mold growth threshold (at a relative humidity of 75%)
- Dew point (at a relative humidity of 100%)

- Corrosion threshold (at a relative humidity of 40%)



- Corrosion threshold (at a relative humidity of 40%)





# Container Transportation

- Corrosion prevention keep the humidity below 40%



## Three humidity thresholds

- Corrosion threshold (at a relative humidity of 40%)
- **Mold growth threshold (at a relative humidity of 75%)**
- Dew point (at a relative humidity of 100%)

(Container dry)

At [www.tis-gdv.de](http://www.tis-gdv.de) we provide guideline values

Designation	Humidity/water content	Source
Relative humidity	70%	[1]
	75%	[14]
Water content	6 - 8%	[1]
	< 8%	[2]
	< 9%	[9]
Critical water content	8.5%	[1]
<a href="#">Maximum equilibrium moisture content</a>	65%	[1]

# Container Transportation

- One way of preventing damage is to use passively ventilated containers



## Three humidity thresholds

- Corrosion threshold (at a relative humidity of 40%)
- Mold growth threshold (at a relative humidity of 75%)
- **Dew point (at a relative humidity of 100%)**

# Container Transportation

(Rain in the container)





# Container Transportation

(80 liters of water out of 20 tons of cocoa)



# Container Transportation

- Mold growth threshold (at a relative humidity of 75%)



# Container Transportation

- Mold growth threshold (at a relative humidity of 75%)



# Container Transportation



**And now I wish a lot of fun while packing containers !!!**