

# DEKRA-VDI-Symposium 2013

## VDI Richtlinie 2700 Blatt 18 Sichern von Schüttgütern in flexiblen Verpackungen

### Wolfgang Neumann

Öffentlich bestellter & vereidigter Sachverständiger für  
Verpackung, Ladungssicherung (einschl. GG),

1. Vorsitzender des Europäischen Sachverständigenverbandes  
für Ladungssicherung und Transportsicherheit (EUMOS)



## EUMOS - Bedeutung



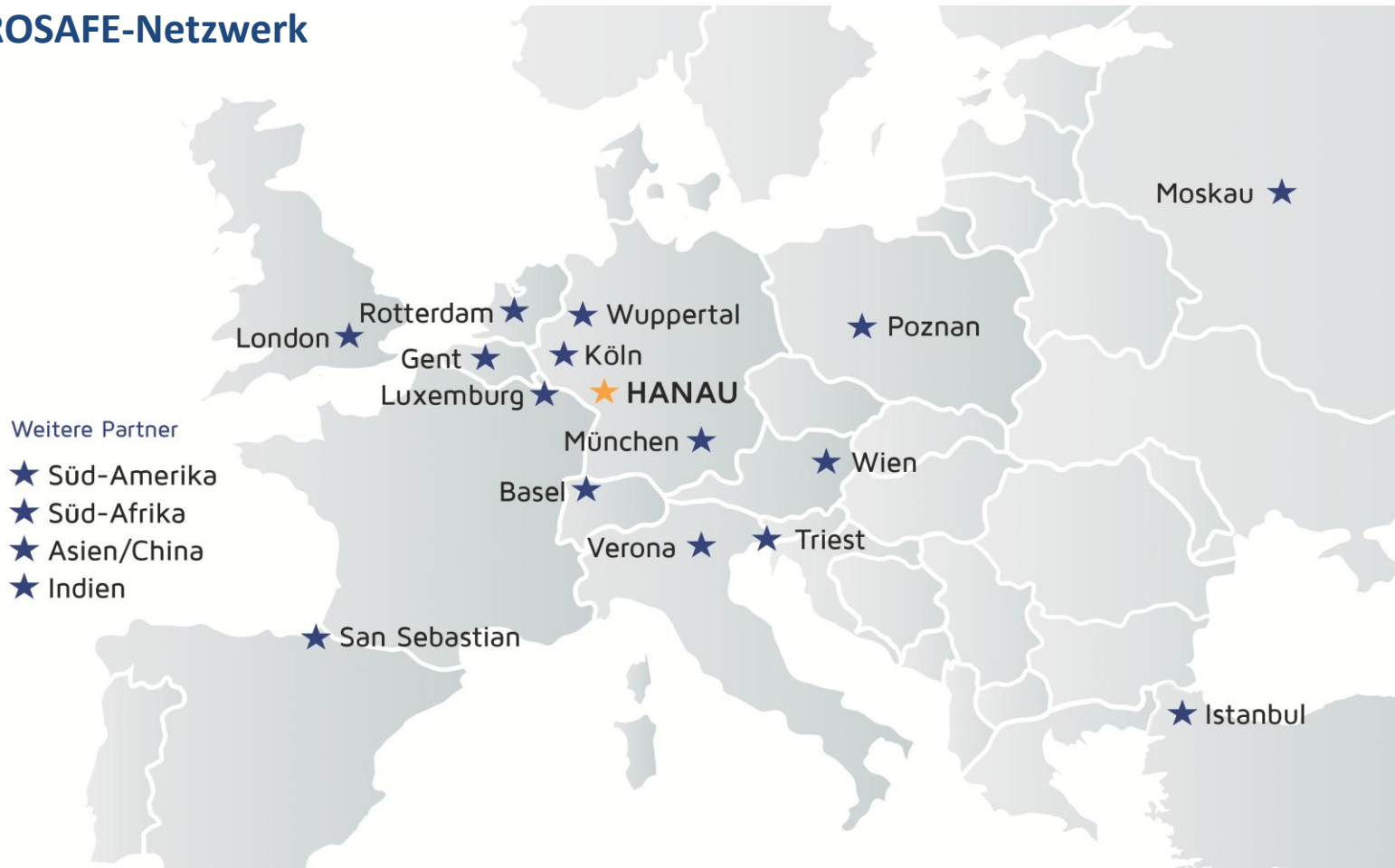
= EUROPE MOVE IT SAFE / EUMOS

= Europäischer Sachverständigenverband für  
Ladungssicherung und Transportsicherheit /  
EURO-LAS-T e.V. (offizieller Name zur Zeit)

Mehr unter [www.eumos.eu](http://www.eumos.eu)

# EUROSAFE: Prozessoptimierung in der Industrie bei der Ladungssicherung ([www.euro-safe.eu](http://www.euro-safe.eu))

## EUROSAFE-Netzwerk



# Aktuelle Informationen zur VDI-Richtlinie 2700 Blatt 18

## - Ladungssicherung von Big Bags



### Werdegang der Richtlinie 2700 Blatt 18 (Praxisorientiert)

1. 1. Sitzung **Oktober 2007 / Mitwirkung von Vertretern aus Frankreich und NL**
2. Durchführung von über **30 Sitzungstagen**
3. **Berücksichtigung der int. Richtlinienarbeit (Best Code of Practice / CEFIC)**
4. Mitwirkende sind zur Zeit:
  - Berufsgenossenschaft
  - BGL,
  - Vertreter der Chemischen Industrie
  - Vertreter Spedition
  - Vertreter TÜV Rheinland und DEKRA (bis 2011)
  - **Keine Vertreter von Ladungssicherungsmittel-Herstellern**
4. **Einreichung des Entwurfs zum Gründruck November 2013**

# Aktuelle Informationen zur VDI-Richtlinie 2700 Blatt 18

- Ladungssicherung von Big Bags



## Erwartungshaltung zu Blatt 18



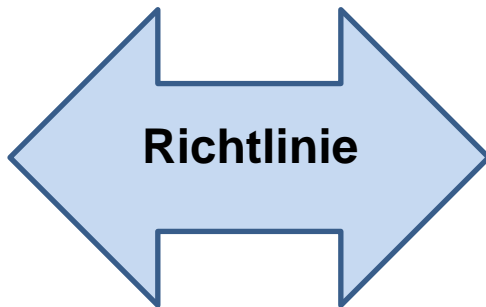
Ein Feldversuch für das systematische Erforschen zum Verhalten von Schüttgütern in flexiblen Verpackungen sollten 2008 aufgenommen werden. Dieses Vorhaben kam wegen der hohen Projektkosten (ca.300-350 T€) Und der mangelnden Bereitschaft für diese Kosten aufzukommen, nicht zustande.

# Aktuelle Informationen zur VDI-Richtlinie 2700 Blatt 18

## - Ladungssicherung von Big Bags



### Ergebnisse zu VDI 2700 Blatt 18



### Unterscheidung zu starren Ladungen

Schüttgüter in flexiblen Verpackungen sind nicht „**starr**“ und können auch nicht mit dem Fahrzeug „**fest**“ verbunden werden.

Die Richtlinie zeigt Möglichkeiten auf, wie gesichert werden kann. In den vielen Fällen sind dennoch „**Einzelentscheidungen**“ erforderlich.

# Aktuelle Informationen zur VDI-Richtlinie 2700 Blatt 18

## - Ladungssicherung von Big Bags

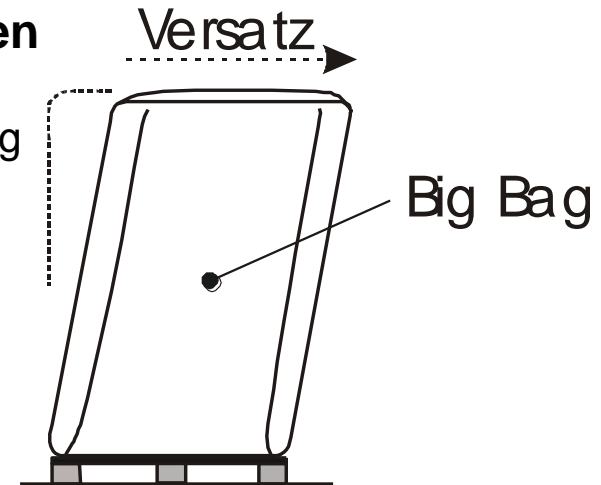
Was kann passieren?



Quelle: MAWI

### Abgrenzung zu starren und elastischen Ladungen

Während starre oder elastische Ladungen unter Einwirkung von Massen- und Beschleunigungskräften mit Gleit- (oder Verschub-), Kipp- oder Rollbewegungen in Bezug zur Ladefläche reagieren, ist bei plastischen Ladungen, eine weitere Bewegungsform möglich, diese als Versatzbewegung bezeichnet werden soll.



Die Ladungsmasse bewegt sich z. B. in Fahrtrichtung nach vorn, die Aufstandsfläche bewegt sich aber nicht mit (siehe Abb.) und die Ladung stellt sich nicht in den Ausgangszustand zurück. Diese Bewegungsart gibt es bei verpackten starren Ladungen nicht.



# Aktuelle Informationen zur VDI-Richtlinie 2700 Blatt 18

## - Ladungssicherung von Big Bags

Ähnliches Ladungsverhalten – unterschiedliche Auswirkungen



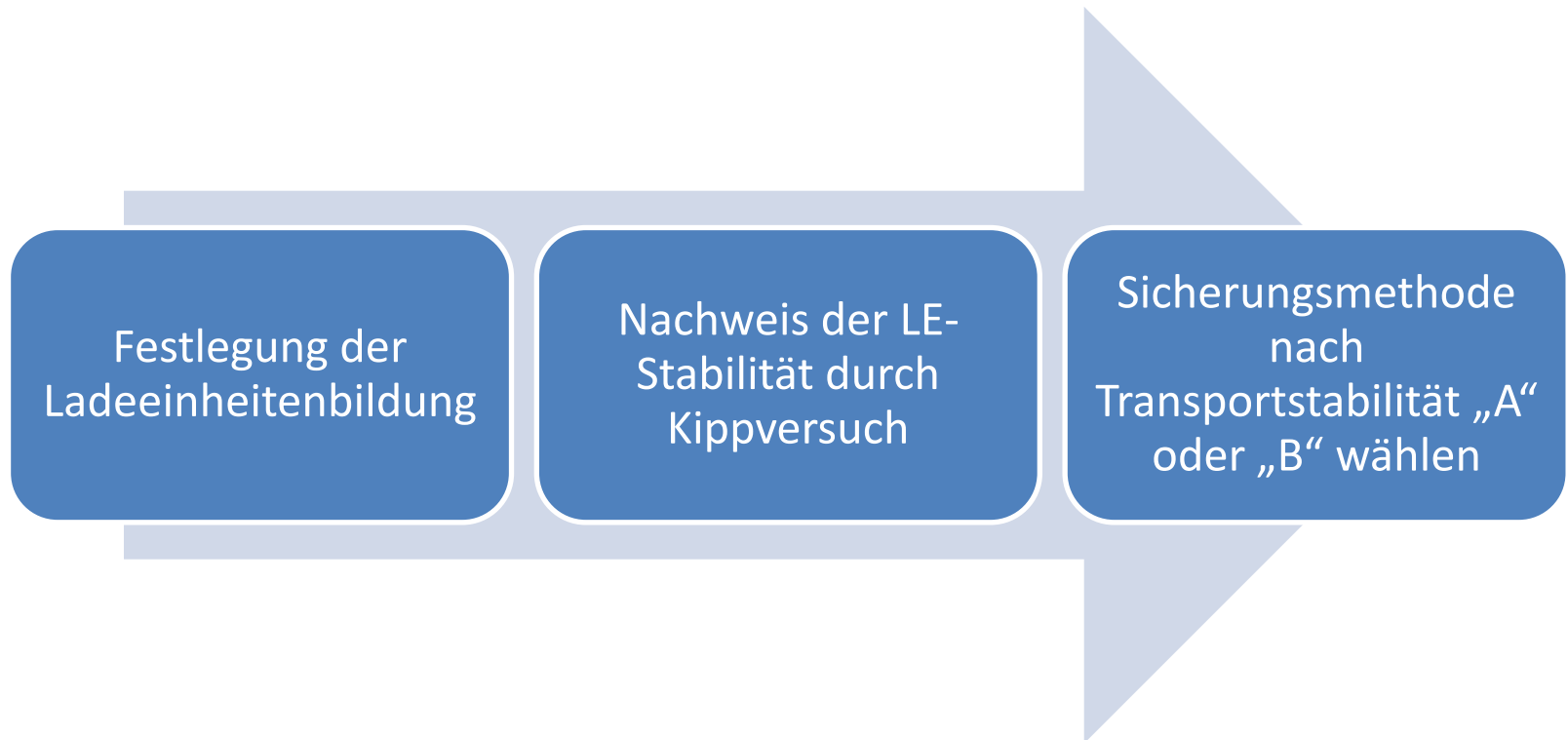
Shmelew/10.10..2013

# Aktuelle Informationen zur VDI-Richtlinie 2700 Blatt 18

## - Ladungssicherung von Big Bags



Verfahren zur Festlegung der Sicherungsmethode bei Produkten die einen Schüttkegel zwischen **15 und 45 Grad** aufweisen.



### Produkteigenschaften



Gruppe 1;  $\alpha > 45$  Grad



Gruppe 2;  $\alpha = 15-45$  Grad



Gruppe 3;  $\alpha = 0-15$  Grad

Wird ein Schüttgut ausgeschüttet, bildet sich ein Kegel mit einem Steigungswinkel  $\alpha$ . Der Steigungswinkel ist je nach Ladegut, Oberfläche, und Feuchteanteil, unterschiedlich stark unterschiedlich. Die Unterteilung für den Schüttgutkegel erfolgt in 3 Gruppen:

Gruppe 1: Steigungswinkel  $\alpha > 45$  Grad

Gruppe 2: Steigungswinkel  $\alpha > 15-45$  Grad

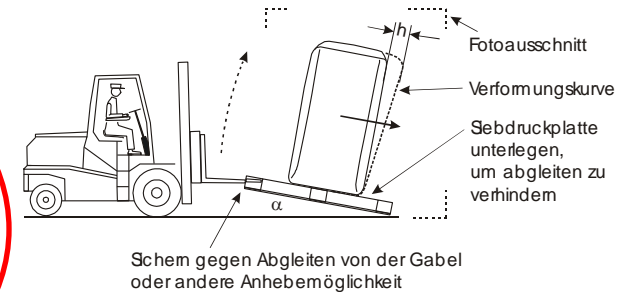
Gruppe 3: Steigungswinkel  $\alpha = 0-15$  Grad

# Aktuelle Informationen zur VDI-Richtlinie 2700 Blatt 18

## - Ladungssicherung von Big Bags

### Entscheidungshilfe für die Bestimmung der Ladungssicherungsmaßnahmen

Fahrzeugart	Transportstabilität	
	stabile LE (A)	nicht-stabile LE (B)
Schiebeplänefahrzeug EN 12642 XL	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5	7.1, 7.3, 7.5
Schiebeplänefahrzeug EN 12642 L	7.2, 7.3, 7.4	7.3
Bordwandfahrzeug EN 12642 L	7.2, 7.3, 7.4, 7.5	7.3
Kofferrfahrzeug EN 12642 XL <sup>1)</sup>	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5	7.1, 7.3, 7.5
<b>Anmerkung:</b> Die Einteilung der Transportstabilität müssen durch den Anwender im Rahmen von Versuchen definiert werden. 1) bei seitlichem Formschluss, kein Zurrgerät zum Niederzurren erforderlich.		
<b>Symbolerklärung / Bewertung stabile/nicht stabile Ladeeinheiten</b>		
stabile LE (A)	LE verschiebt sich in halber Höhe (Versatz) nicht mehr als 8 cm bei einem Kippwinkel von 20 Grad, LE hält beim Niederzurren eine ausreichende Vorspannung der Gurte.	
nicht stabile LE (B)	LE verschiebt sich in halber Höhe (Versatz) mehr als 8 cm bei einem Kippwinkel von 20 Grad, LE hält beim Niederzurren nicht die erforderliche Vorspannung der Gurte.	



Beispielsammlung



### **Arbeitsschritte zur Ermittlung der erforderlichen Ladungssicherung (Beispiel)**

1. Eigenschaften des Schüttgutes anhand der Spezifikation ermitteln, insbesondere Schüttgutwinkel,
2. Verpackung zuordnen,
3. Transportstabilität ermitteln, dazu Ladeeinheitenprüfung durchführen, z.B. Kipptest (statisch) oder dynamisch (Horizontal Impact),
4. Ladungssicherungsmethode nach Tabelle auswählen,
5. Andere Verfahren, die nicht in der Tabelle genannt sind, sind durch Fahrversuch zu validieren,
6. Die einzelnen Schritte müssen in geeigneter Weise dokumentiert werden.

# Aktuelle Informationen zur VDI-Richtlinie 2700 Blatt 18

## - Ladungssicherung von Big Bags



### Beispiel Formschluss-Verfahren

- Schnelle Be- und Entladung
- Hohes Sicherheitsniveau



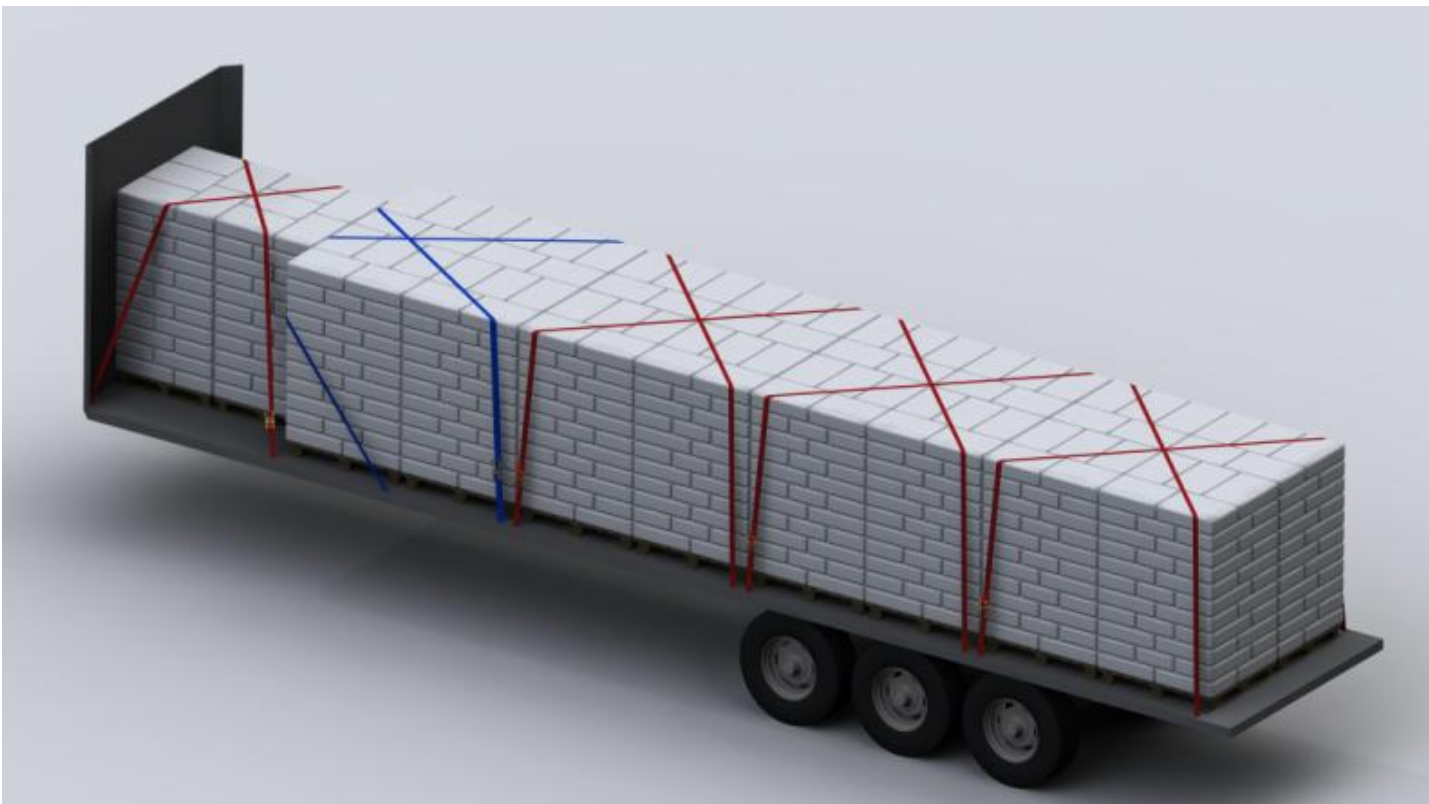
# Aktuelle Informationen zur VDI-Richtlinie 2700 Blatt 18

## - Ladungssicherung von Big Bags



### Beispiel Formschluss-Verfahren / Cross-Over-Lashing

- Verlader muss unterwiesen sein



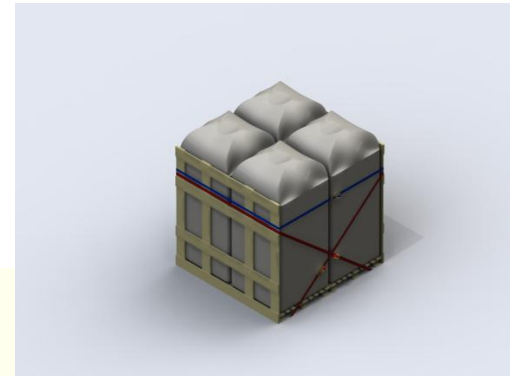
# Aktuelle Informationen zur VDI-Richtlinie 2700 Blatt 18

## - Ladungssicherung von Big Bags



### Beispiel: Formschluss-Verfahren (Direkt/Schrägzurren)

- Verlader muss unterwiesen sein





# Aktuelle Informationen zur VDI-Richtlinie 2700 Blatt 18

## - Ladungssicherung von Big Bags

### Beispiel: Niederzurren

- Vorspannung muss gehalten werden

mind. 5000 daN



### Rückhalte-Zurrung – Form des Niederzurrens durch Vertikalschlinge

Beim der Rückhalte-Zurrung handelt es sich um eine Ergänzung der Ladungssicherungsfunktion „Niederzurren“ mit folgender Ausprägung:

Erhaltung der

- Reibung zwischen den Kontaktflächen
- Sicherung gegen Kippen



Hierbei werden durch die Begrenzung des Freiraumes nach oben die Reibung zwischen den Ladungsträger und der Ladeboden und der Verpackung aktiv gehalten. In der Praxis gibt es Produkte, die sich in Ihrem Partikel-Verhalten besonders träge und somit nur spätreaktiv verhalten.

# Aktuelle Informationen zur VDI-Richtlinie 2700 Blatt 18

## - Ladungssicherung von Big Bags

### Freiräume

- Freiräume müssen zulässig und unschädlich sein. Kinetische Energie muss z.B. durch Fahrzeugaufbau abgefangen werden können.



=Summe der Abstände muss spezifisch geprüft sein

# Aktuelle Informationen zur VDI-Richtlinie 2700 Blatt 18

## - Ladungssicherung von Big Bags



### 4. Ausblick

- Ladungssicherung bietet Entwicklungs- und Einsparpotential für Produzenten. Hierzu sind die Prozesse von der Abfüllung bis zum Anwender zu betrachten.
- Ladungssicherung von Big Bags ist anders zu bewerten als die Ladungssicherung von starren Gütern. Die physikalischen Auswirkungen sind verschieden und bieten fallweise Erleichterungen bezüglich der Sicherungsmaßnahmen.
- Ladungssicherung bietet über die Fahrzeugtechnik ein hohes Optimierungspotential.
- Ziel ist es die Mindeststandards für die Ladungssicherung Ihrer Produkte einzuhalten. Darüber hinaus müssen die wirtschaftlichen Zielsetzungen Ihrer Geschäfte berücksichtigt sein.

## Steckbrief Wolfgang Neumann

- **Gerichtsgutachter**      Ö.b.u.v. Sachverständiger Verpackung & Ladungssicherung  
(einschl. Gefahrgut) Straßen-, Schienen- und Seeverkehr (1993)
- **EURO EXPERTS**      EU-zertifizierter Sachverständiger im Land-, See-, & Luft-  
verkehr für Ladungssicherung, Verpackung, Ladeeinheiten-  
Bildung, sowie Ursachenanalyse- und Schadensbewertung
- **DVR-Moderator**      Deutscher Verkehrssicherheitsrat (1999),  
(DIN-EN/ISO/IEC) 17024
- **EURO-LAS-T**  
„EUMOS“      Gründer /Vorstand des Europäischen Sachverständigenverbandes für  
Ladungssicherung und Transportsicherheit
- **EUROSAFE**      CEO; Firmensitz in Hanau
- **VDI**      Mitglied im 308.2 Richtlinien-Ausschuss,  
Obmann VDI 2700 Blatt 18,
- **EU-Projects**      CARING; C.A.S.H.

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**



Wolfgang Neumann