



## ***ATP Fachveranstaltung 2004***

***10.02.2004, München***

### ***Beladungszustände bei Kühlfahrzeugen***

***Achslasten, Teilbeladung, Fahrverhalten, Allgemeine Wiegetechnik***



**Darf ich mich kurz vorstellen ....**



**Dipl.-Ing. Karl Mayr**

**MAN Aufbauhersteller-Betreuung  
und Systemberatung  
VLTB**

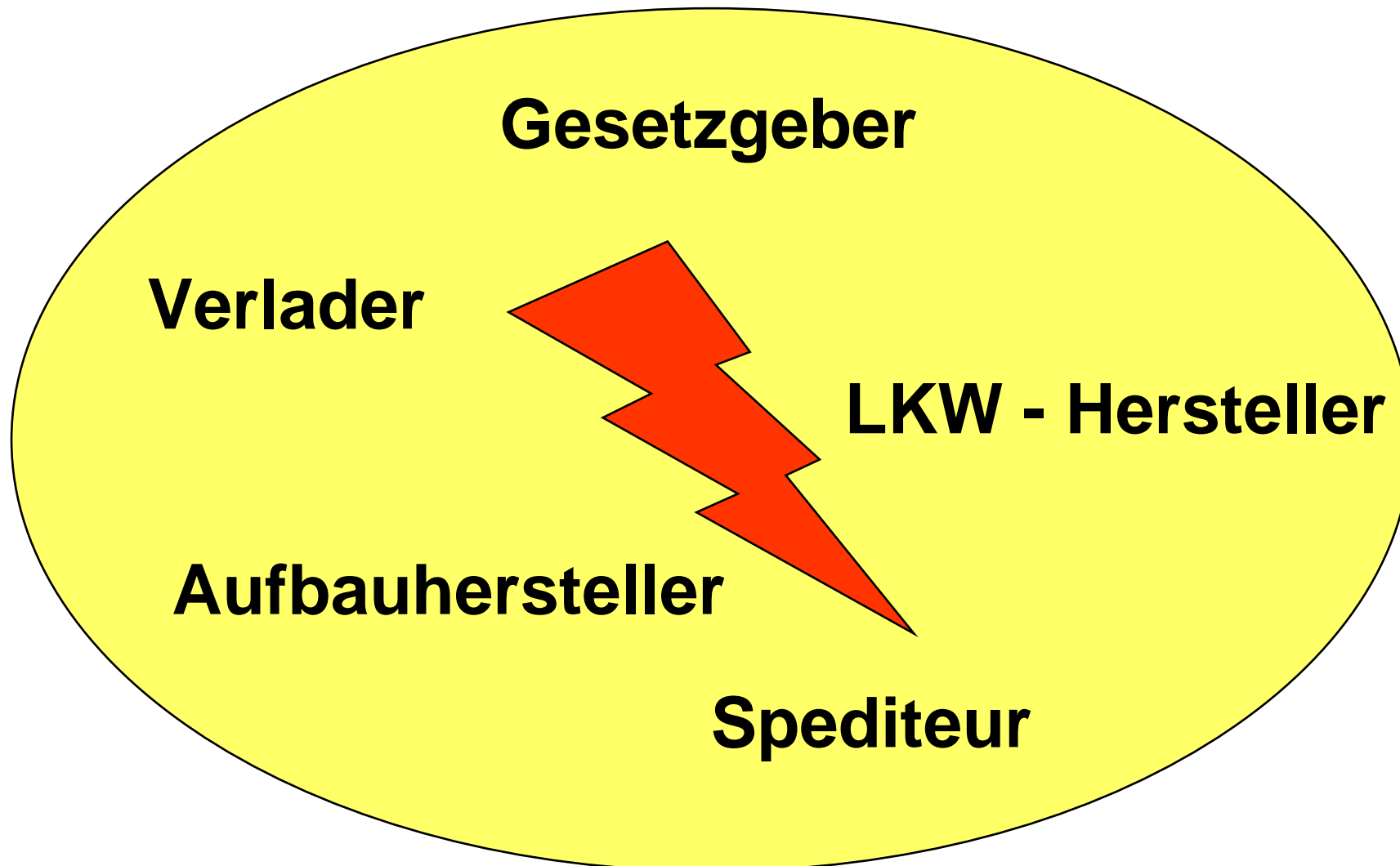
# Beladungszustände bei K $\ddot{u}$ hlfahrzeuge



## Inhalt

- |           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| <b>01</b> | Wissenswertes zur Wiegethematik     |
| <b>02</b> | Achslasten                          |
| <b>03</b> | Teilentladung                       |
| <b>04</b> | Fahrverhalten                       |
| <b>05</b> | Lösungsansätze gegen Achsüberladung |

**Spannungsfeld**



# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Überladung



### Überladung - generell ein Problem



#### Spedition

- ungleichmäßige Beladung
- Teilentladung

#### Verteilerverkehr

- Entladung von hinten (Problem Vorderachse)

#### Langholzfahrzeuge

- Meist überladen durch hohes spezifisches Gewicht (nasses Holz)

#### Bau

- Betonmischer mit ungleicher Ladungsverteilung
- Kipper mit Zentralachsanhänger (hohe Stützlast durch ungleichmäßige Beladung)
- Baustofffahrzeuge falsch beladen

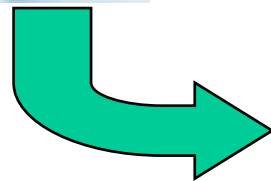
#### LKW-Transporter

- gleichmäßige Ladungsverteilung durch sperriges Gut schwierig

#### Schwertransport

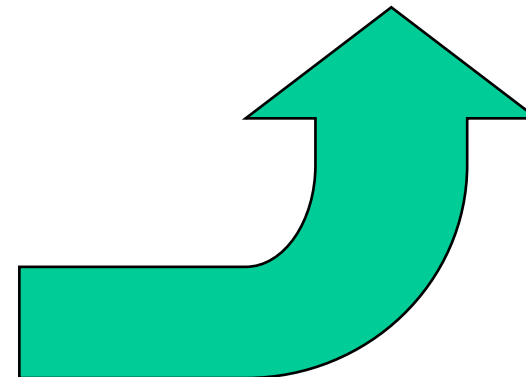
### Was ist Überladung?

„Überladung des Kraftfahrzeuges bedeutet die Überschreitung des gesetzlich zugelassenen Gesamtgewichtes oder der gesetzlich zugelassenen Achslast. Geahndet werden kann beides zugleich!“



### Bei Überladung

- Bußgeld
- Punkte
- Abladen an Ort und Stelle



# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten



### Wer ist betroffen?

Wer kann für eine Überladung verantwortlich gemacht werden?

- Fahrer
  - Fahrzeughalter
  - Verlader
  - Disponent
- Prinzipiell jeder, der mit der Verladung befasst ist!



Überladung in %	€	Punkte
mehr als 2 bis 5	30,00	1
mehr als 5 bis 10	50,00	1
mehr als 10 bis 15	60,00	1
mehr als 15 bis 20	75,00	1
mehr als 20 bis 25	100,00	3
mehr als 25 bis 30	150,00	3
mehr als 30	200,00	3

Beispiel:

Zulässige Achslast = 11.500kg

Tatsächliche Achslast = 12.420kg

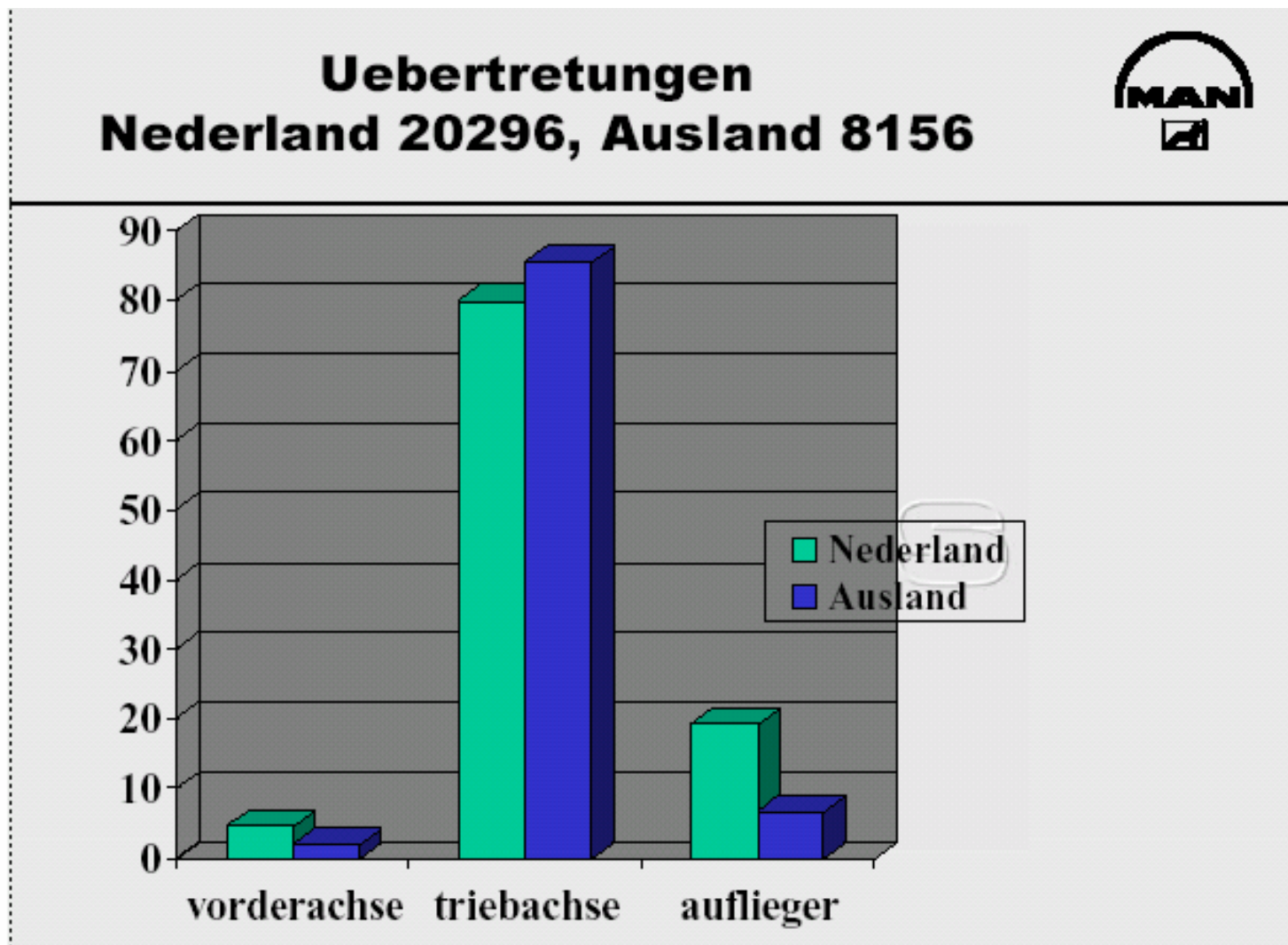
920kg = 8% Überladung

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten



### Gewichtsübertretungen in den Niederlanden

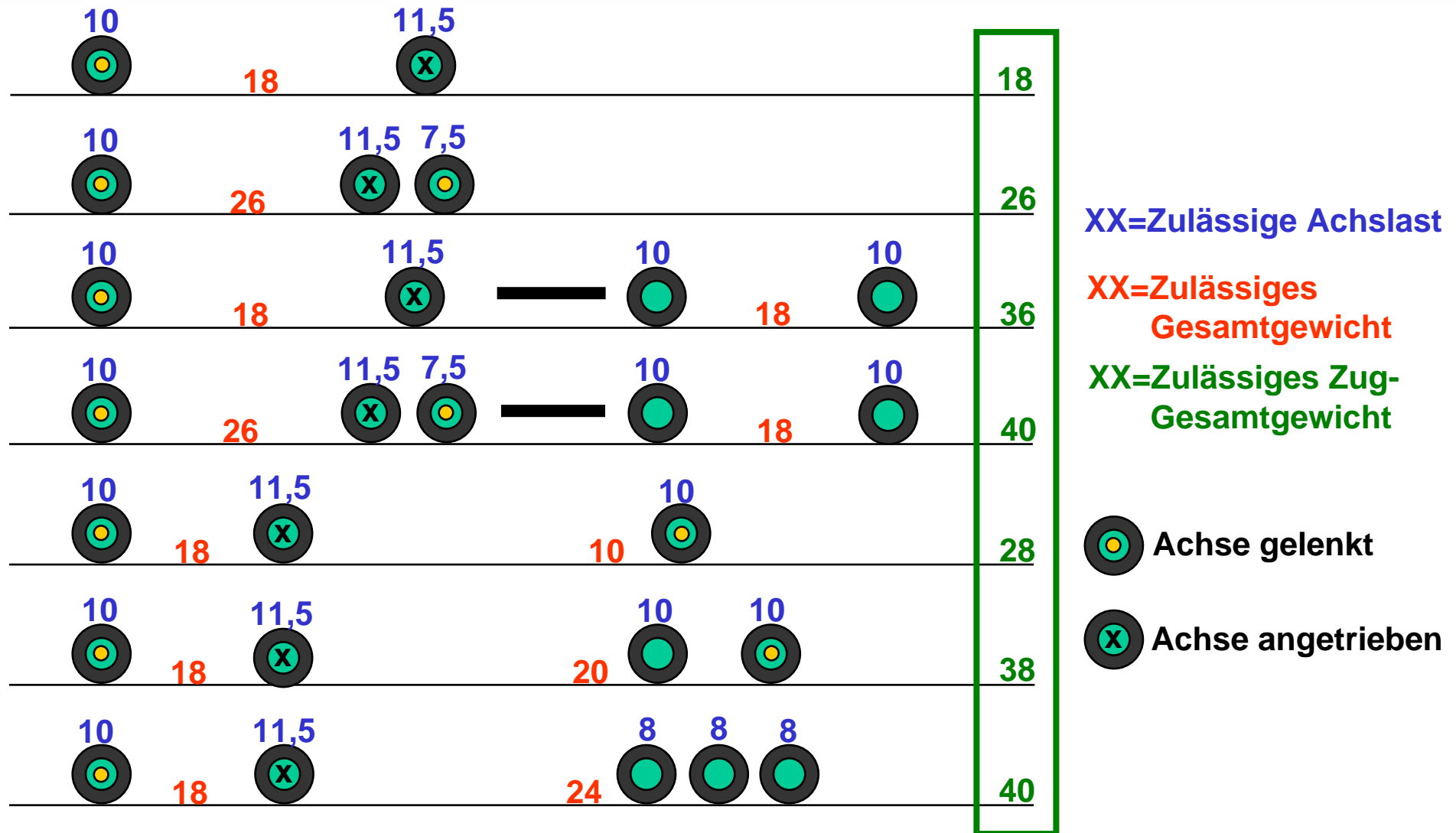


# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslast und Gesamtgewicht



### Gesetzliche Vorgaben in der BRD



# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten



### Einflußfaktoren auf Achslasten

Kühlaggregat

Fahrerhaus + Ausstattung

Ladebordwand



Ladegut

Aufbau

Radstand

Überhang

Entladevorgang

Motorisierung

Bereifung

Tank

Stützlast

## **Der Gesetzgeber sagt dazu:**

- **Wirksame LKW-Kontrolle mit automatischen Wiegestationen zur Ahndung von Überladungen auf Autobahnen**
- **Schutz der Straßen vor Zerstörung**
- **Erhöhung der Sicherheit und Verringerung von Verkehrsstörungen**
- **Wettbewerbsgleichheit für Spediteure**
- **Kosteneinsparung und Effizienz durch direkte Kontrolle am Ort ohne Personaleinsatz (bei automatischen Waagen)**



# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

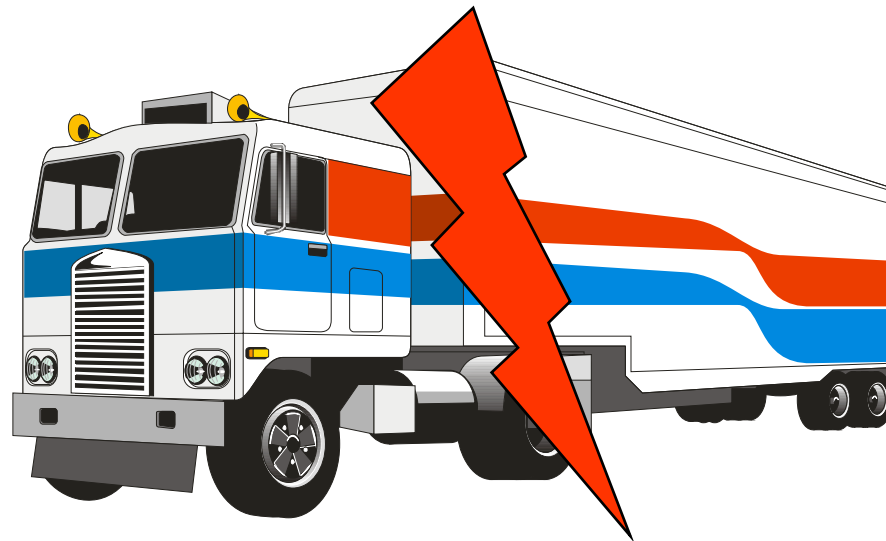
## Achslasten



### Schutz der Straßen vor Zerstörung

Medienaussage:

„Ein 40-Tonner belastet die Straße **60.000** mal größer als ein PKW“



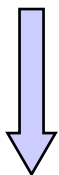
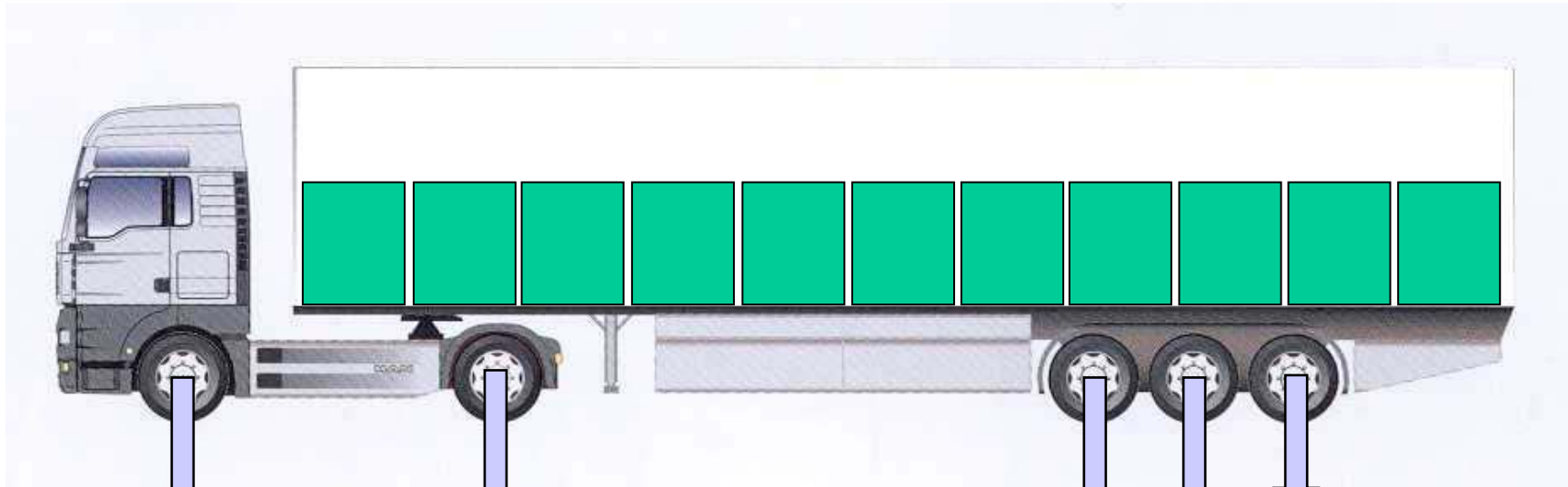
**Fazit: Straßenerhaltung kostet Geld, betrifft alle und ist daher ein sensibles Thema!**

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten



### Straßenbelastung - Dynamische und statische Komponenten



Statische Kraftkomponente



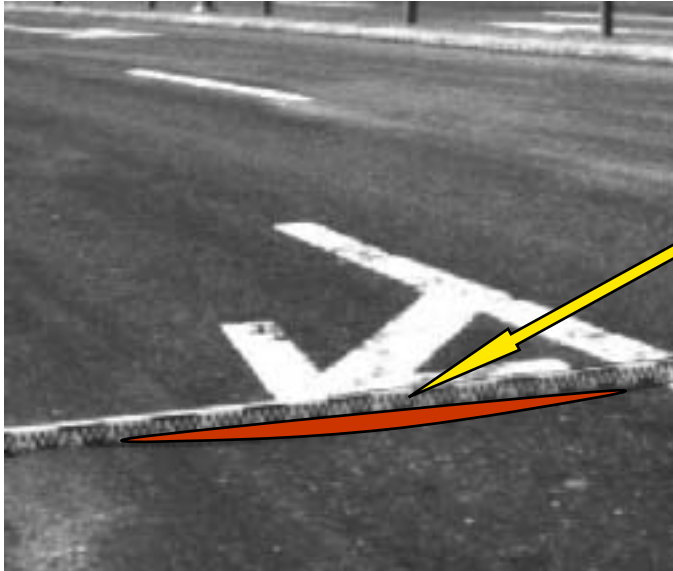
Dynamische Kraftkomponente  
(10-20% d. stat. Kraftkomponente)

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Überladung



### Straßenschädigung durch Überladung, Hitze oder alter Fahrbelag



Spurrillen entstehen durch:

- Schlechten Fahrbelag
- Wenig tragfähiger Untergrund
- Hitze
- **Überladung**
- Bremsvorgänge

Gefahren

- Aquaplaning
- Instabile Fahrweise

Flüsterasphalt unverdichtet  
lärmarm



Flüsterasphalt verdichtet  
**nicht** lärmarm



# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Wiegethematik



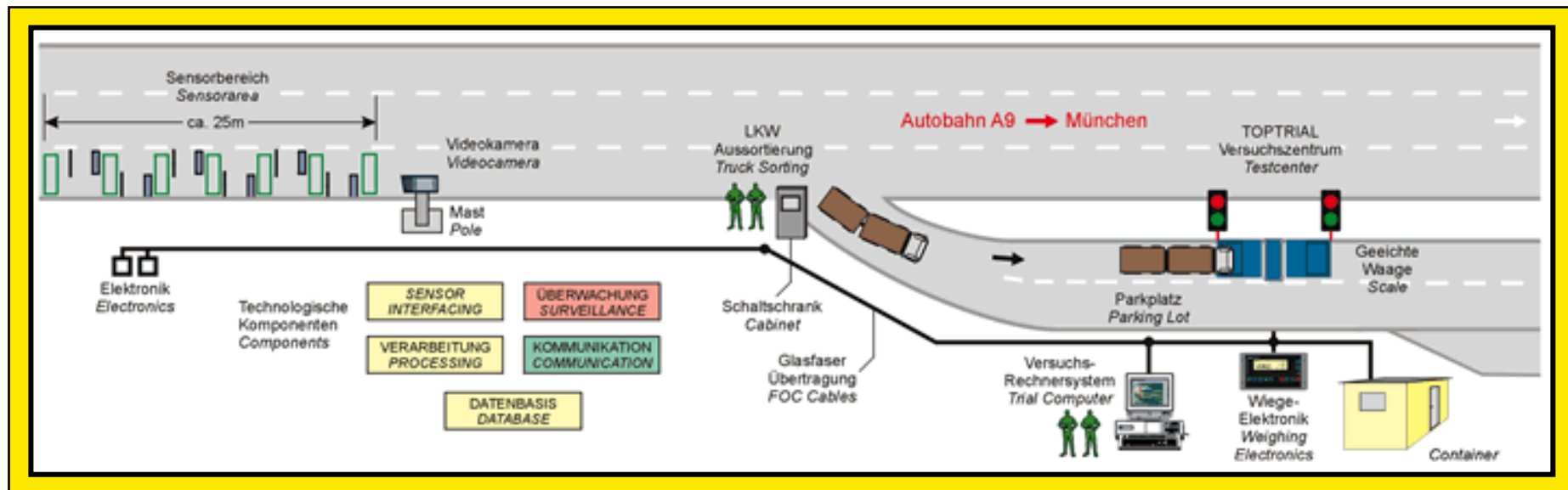
### Mobile Wiegestationen



**Derzeit werden meist mobile Wiegestationen eingesetzt.**



# Testprojekt für WIM („Weight - in - Motion“)

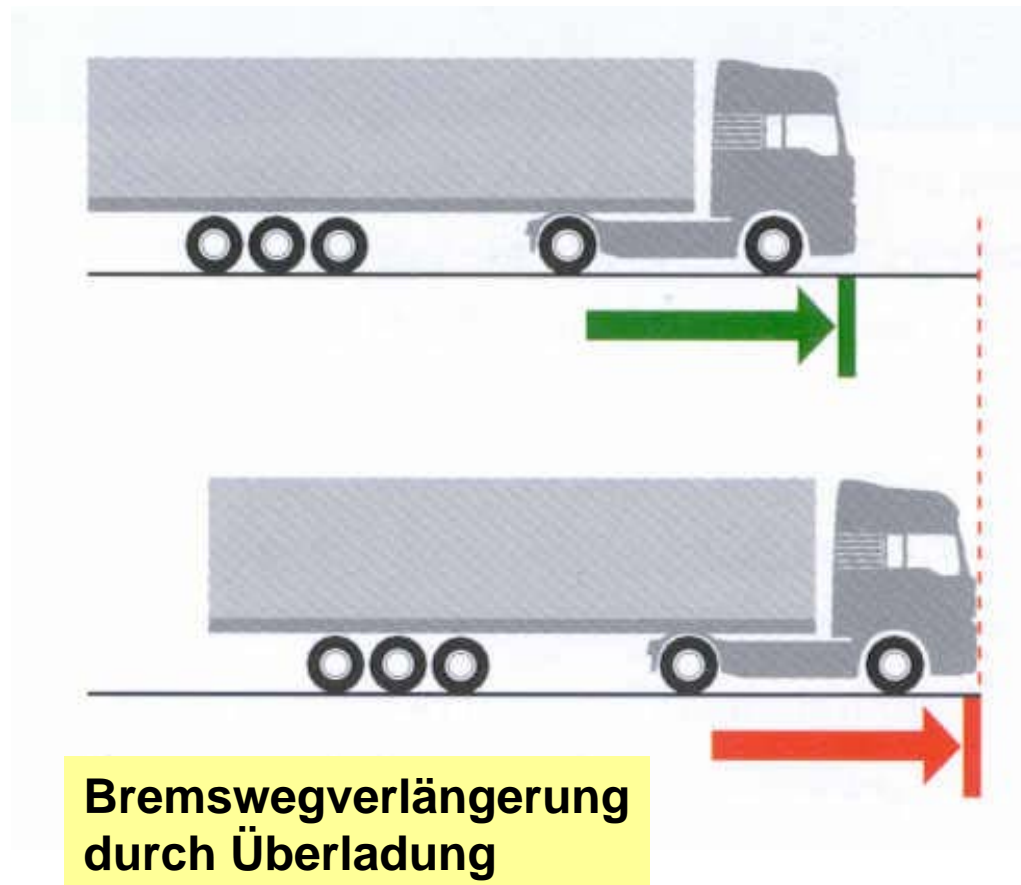


# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Überladung



Überladung bedeutet mehr Bremsweg



# *Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge*

## *Überladung*



### Fahrsicherheit



# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Fahrverhalten



### Elektronische Stabilitätsüberprüfung

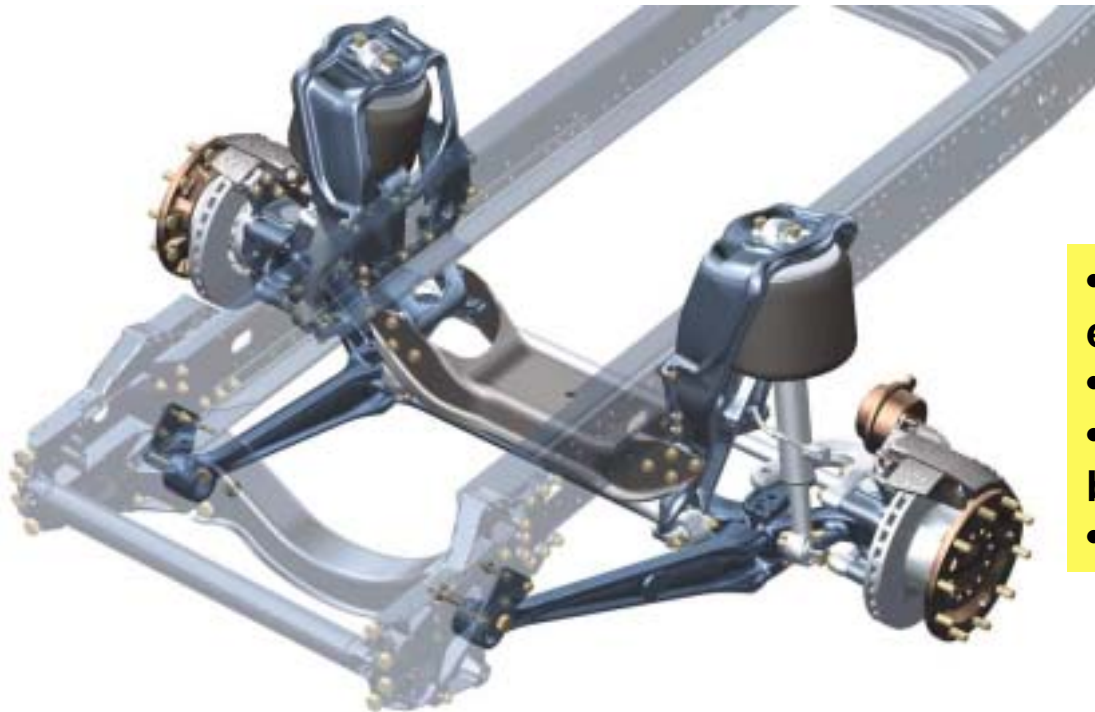


# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Fahrverhalten



### Luftgedederte Vorderachse



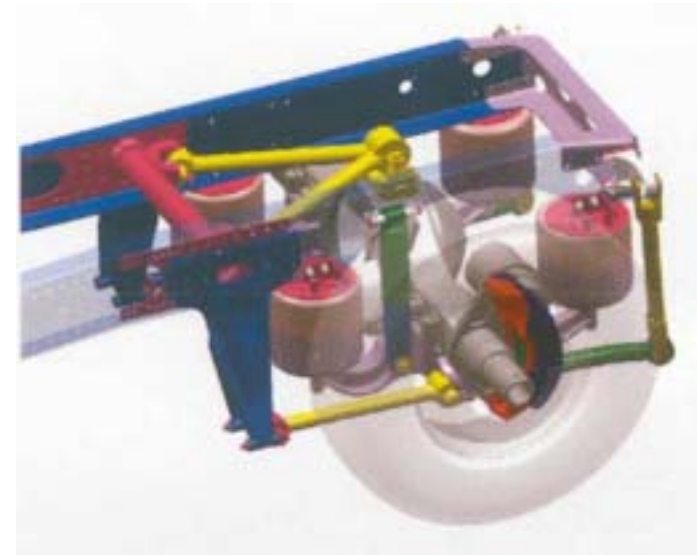
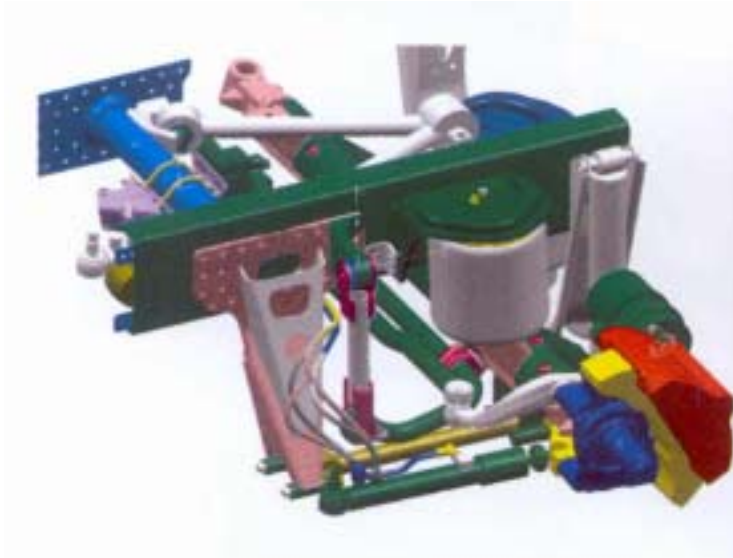
- **Hervorragende Stabilisierungseigenschaften durch breite Federspur**
- **Fahrsicherheit**
- **Gleichbleibendes Fahrniveau auch bei ungleichmäßiger Beladung**
- **Hoher Federungs- und Fahrkomfort**

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Fahrverhalten



### Weitere Stabilisierungsmaßnahmen



- Elektronisches Fahrwerk (Dämpferbeeinflussung)
- Stärkere Stabilisatoren
- Breite Federspur

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten



### Betrachtung Beladungszustand (mit Kühlaggregat)



**Gewichte:**

Kühlmaschine: 851kg

Leergewicht Auflieger: 7320kg

Leergewicht Zugmaschine (LX-Fhs) VA: 5143kg

Leergewicht Zugmaschine (LX-Fhs) HA: 2107

**Längen:**

Radstand Auflieger: 7600mm

Radstand Zugmaschine: 3600mm

Gesamtlänge Auflieger: 13600mm



**Alle Achslasten im grünen Bereich!**

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

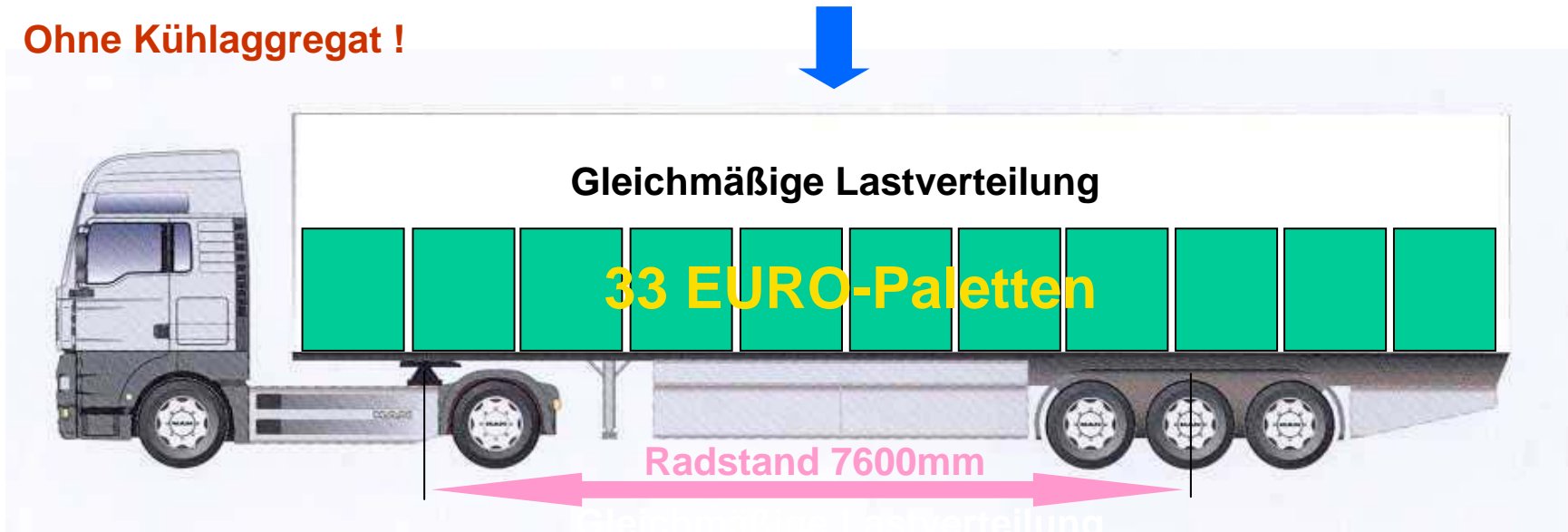
## Achslasten



### Betrachtung Beladungszustand (ohne Kühlaggregat)

25.955 kg Zuladung

Ohne Kühlaggregat !



6770kg + 10035kg + 23194kg = 40 Tonnen ZugGG

#### Gewichte:

Leergewicht Auflieger: 6750kg

Leergewicht Zugmaschine (XXL-Fhs) VA: 5225kg

Leergewicht Zugmaschine (XXL-Fhs) HA: 2070

#### Längen:

Radstand Auflieger: 7600mm

Radstand Zugmaschine: 3600mm

Gesamtlänge Auflieger: 13600mm



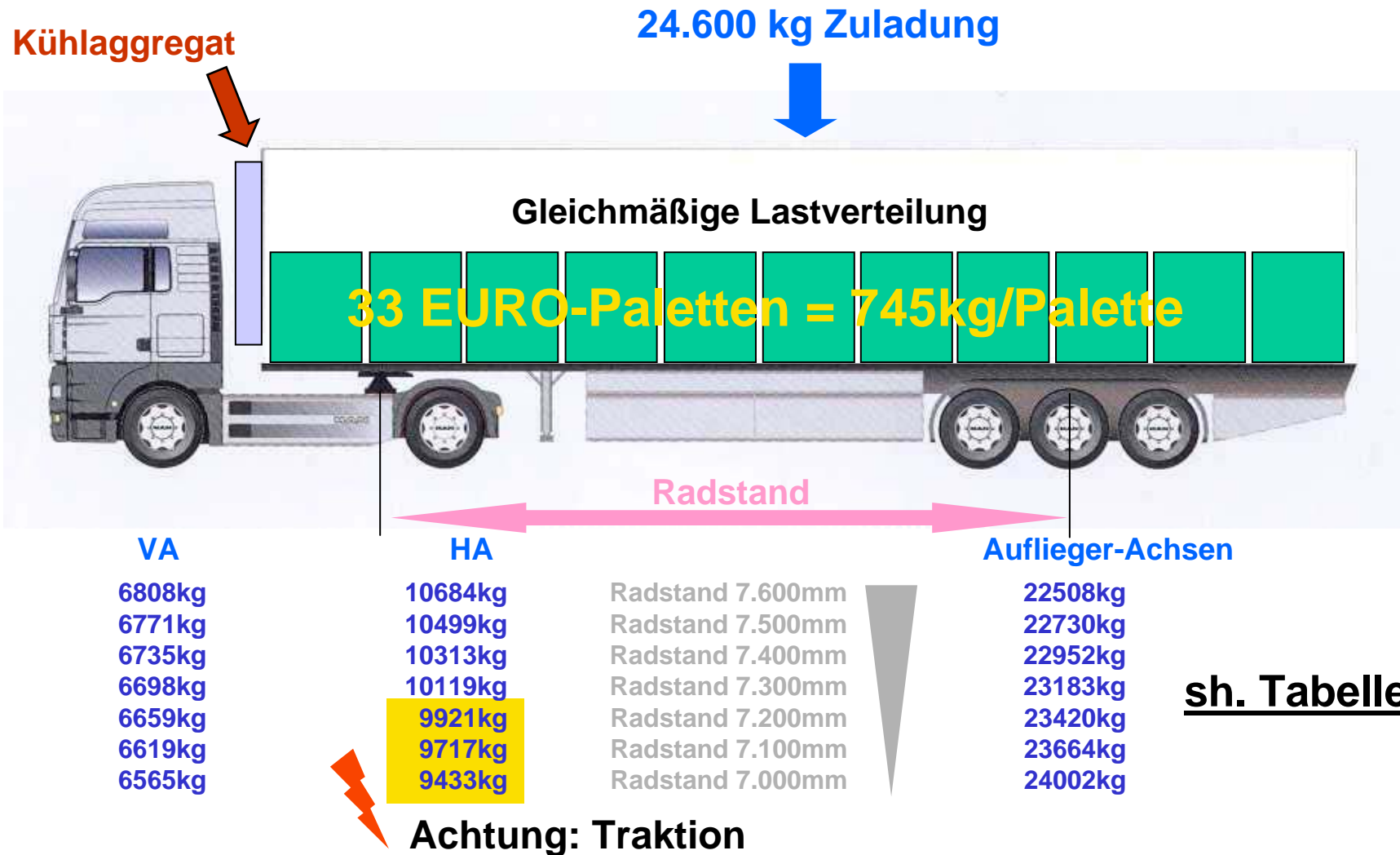
**Alle Achslasten im  
grünen Bereich!**

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten



### Betrachtung Beladungszustand



# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

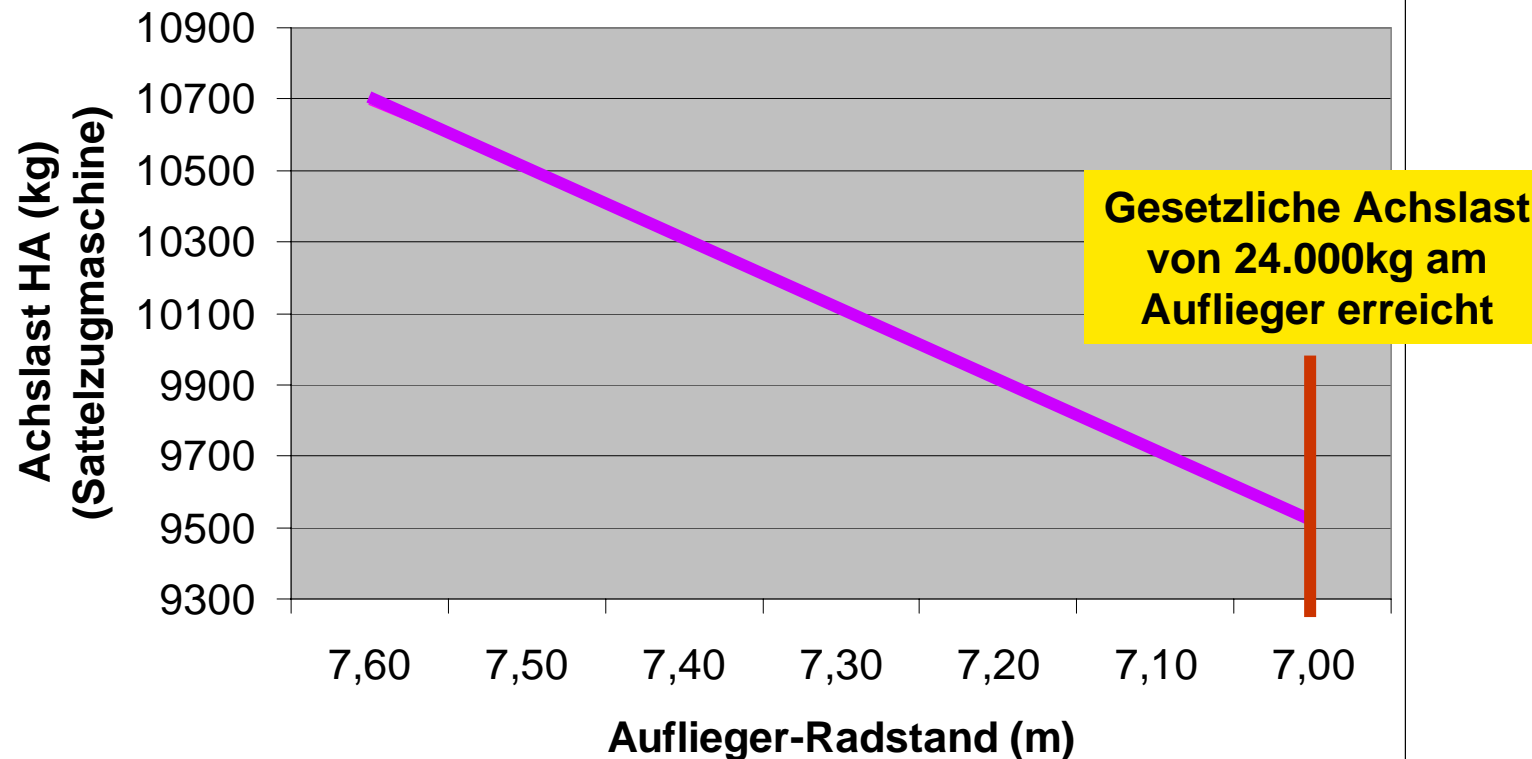
## Achslasten



### Betrachtung Beladungszustand (mit Kühlaggregat)

Hinterachslast SZM bei voller Nutzlast und unterschiedlichen Auflieger-Radständen

Tabelle 1



# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

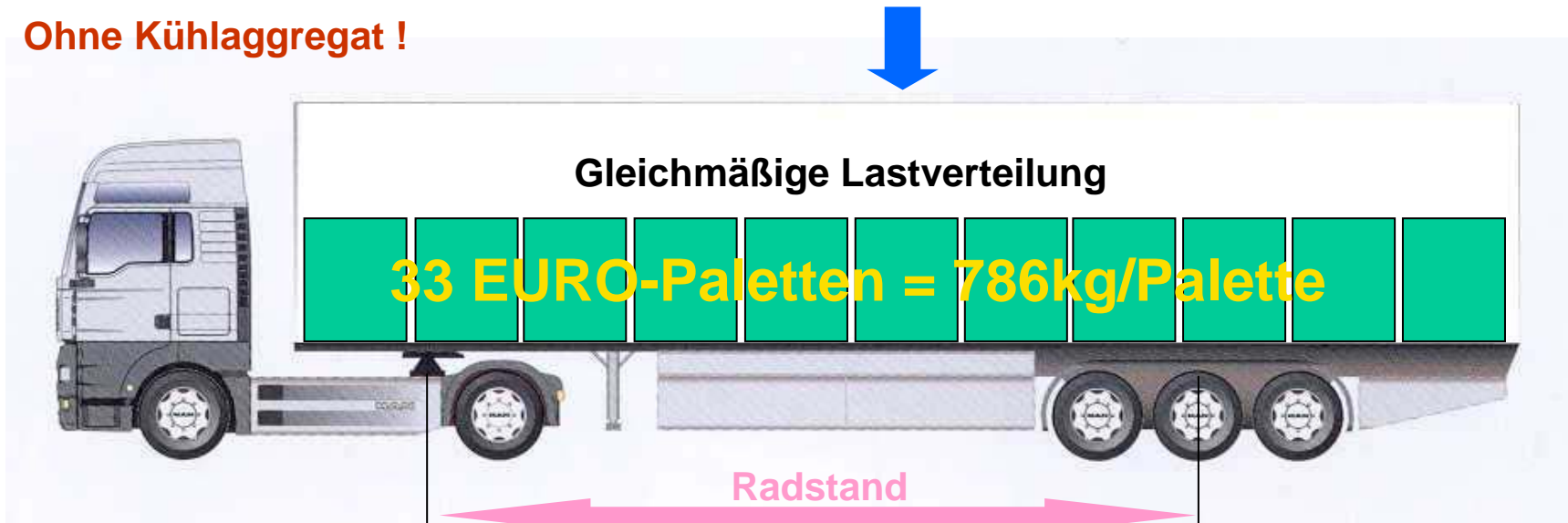
## Achslasten



### Betrachtung Beladungszustand (ohne Kühlaggregat)

25.955 kg Zuladung

Ohne Kühlaggregat !



VA

- 6770kg
- 6732kg
- 6693kg
- 6653kg
- 6611kg
- 6569kg
- 6525kg

HA

- 10035kg
- 9839kg
- 9637kg
- 9430kg
- 9217kg
- 8999kg
- 8774kg

Radstand

- Radstand 7.600mm
- Radstand 7.500mm
- Radstand 7.400mm
- Radstand 7.300mm
- Radstand 7.200mm
- Radstand 7.100mm
- Radstand 7.000mm

Auflieger-Achsen

- 23194kg
- 23428kg
- 23669kg
- 23916kg
- 24170kg
- 24431kg
- 24700kg

sh. Tabelle 1a



**Achtung: Traktion**



# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten



### Betrachtung Beladungszustand (ohne Kühlaggregat)

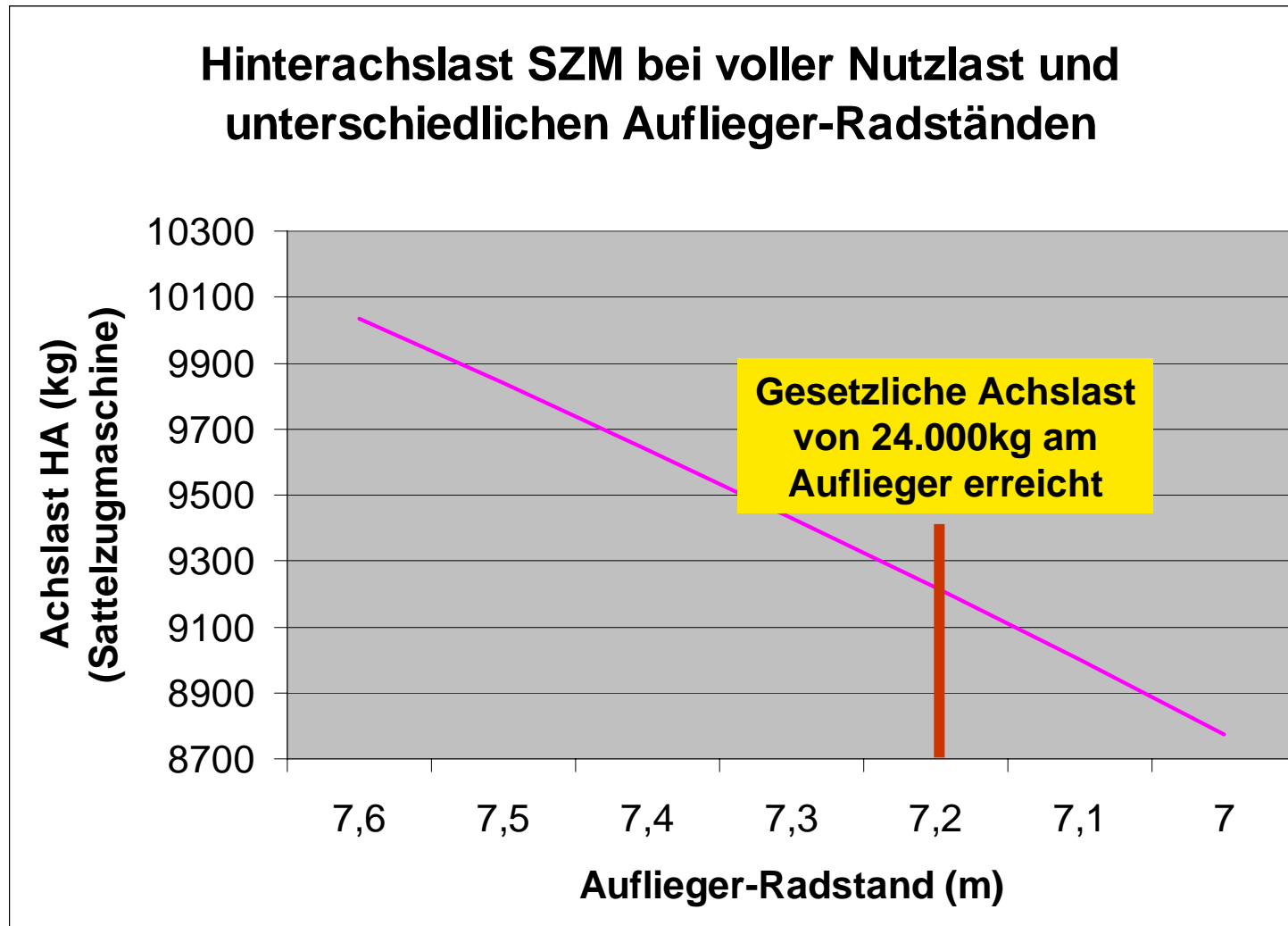


Tabelle 1a

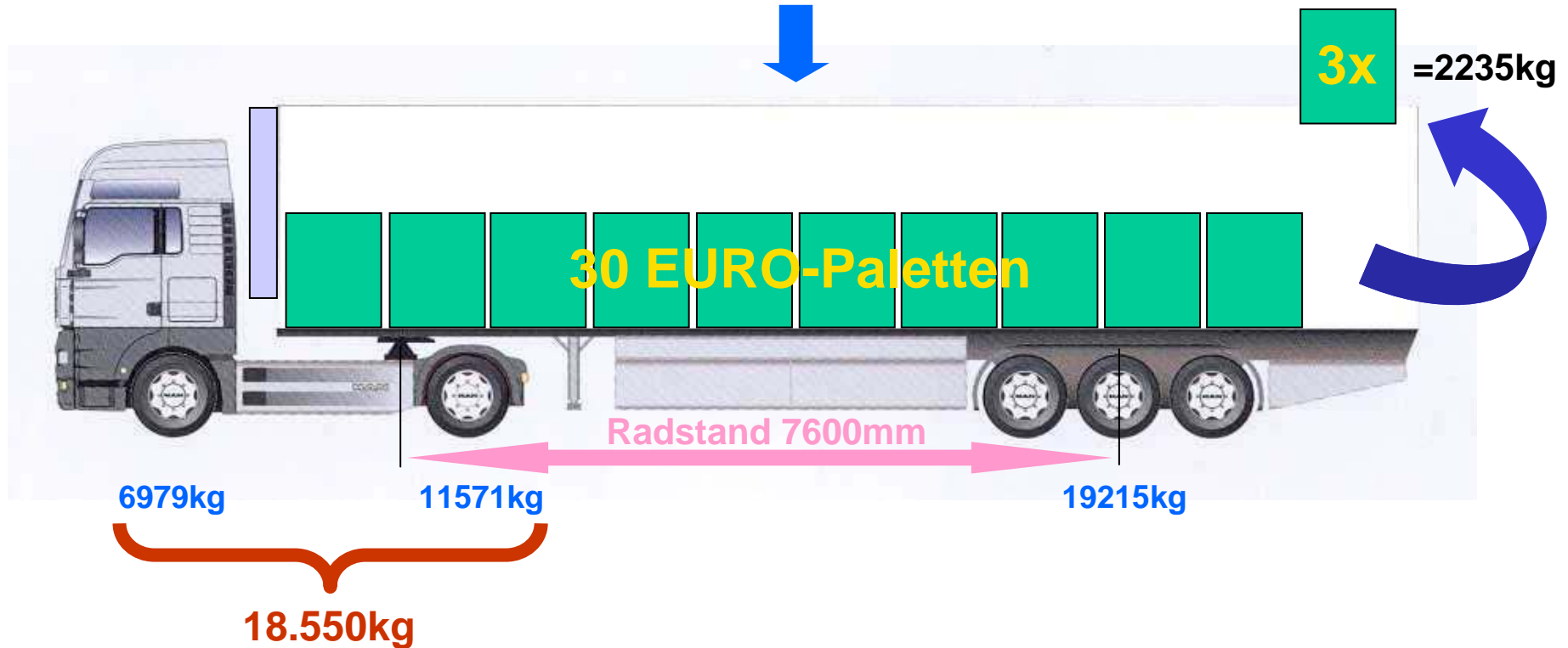
# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten und Teilbeladung



### Betrachtung Beladungszustand (mit Kühlaggregat)

22.365 kg Zuladung (reduziert)



Bei Entladung von 3 EURO-Paletten wird bereits die gesetzliche Hinterachslast der Zugmaschine erreicht und das Gesamtgewicht der Zugmaschine überschritten!

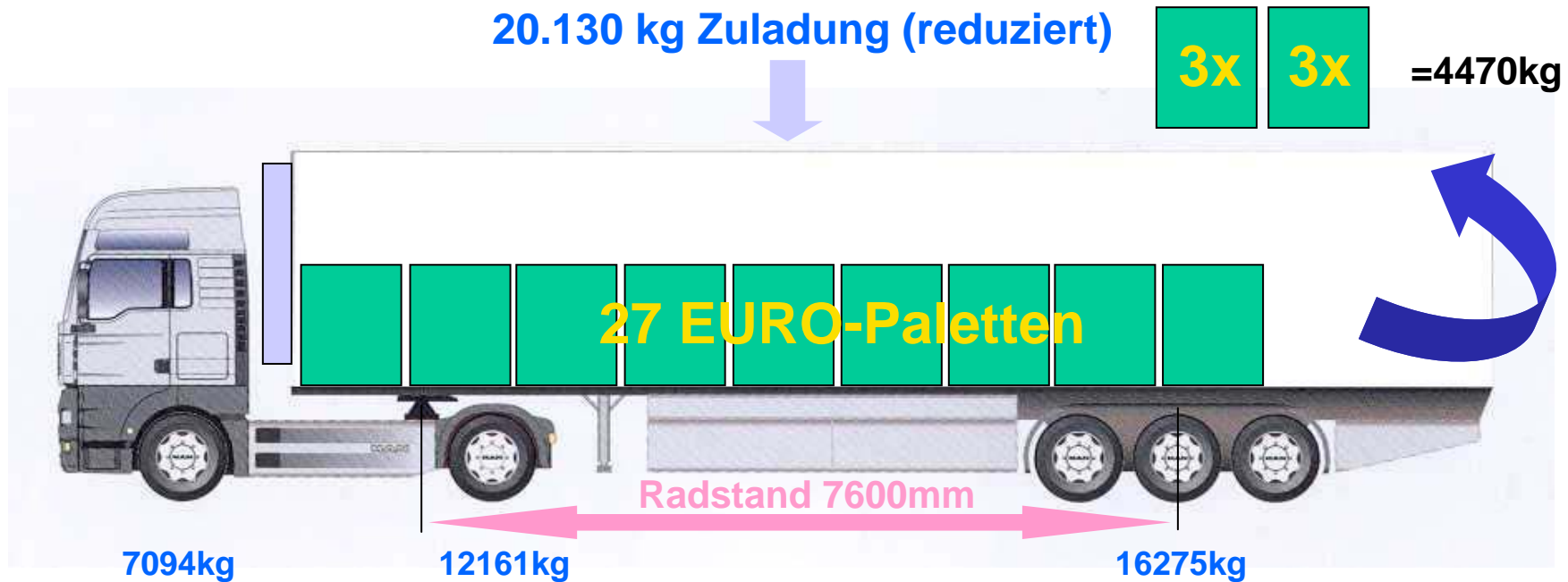
sh. Tabelle 2

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten und Teilbeladung



### Betrachtung Beladungszustand (mit Kühlaggregat)



19.255kg

Deutliche Überschreitung der erlaubten Hinterachslast und des Gesamtgewichtes der Zugmaschine!

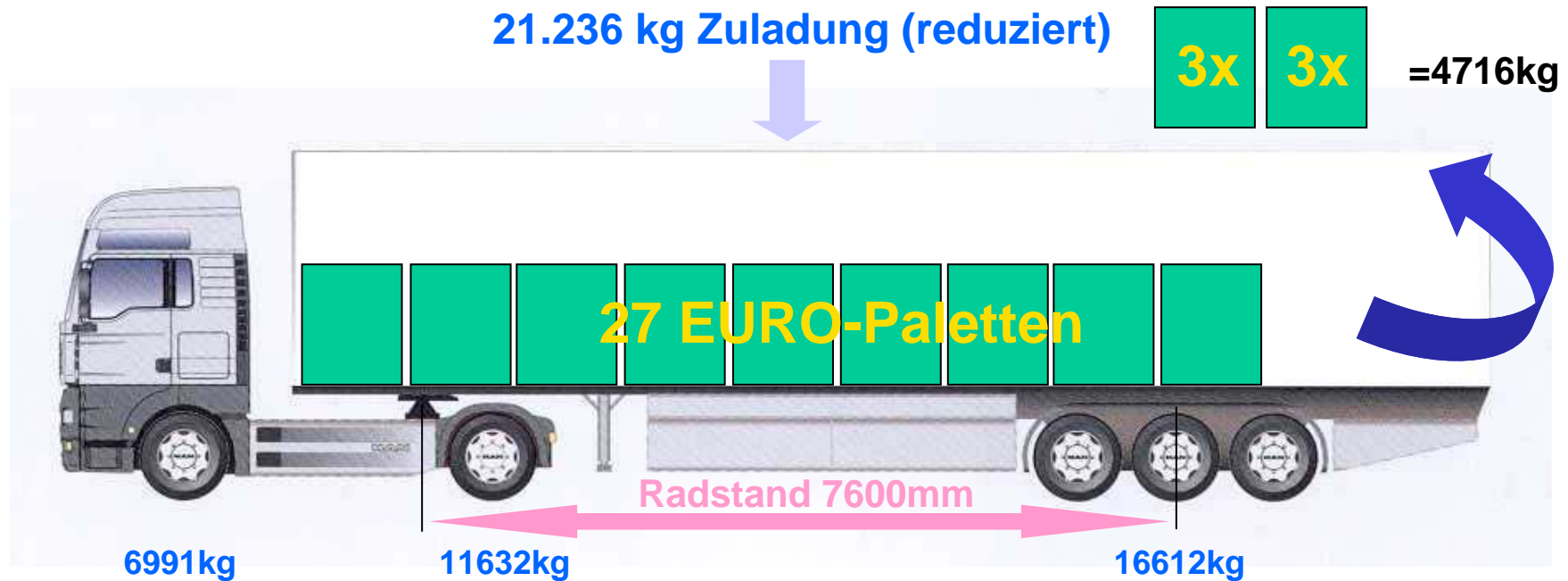
sh. Tabelle 2

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten und Teilbeladung



### Betrachtung Beladungszustand (ohne Kühlaggregat)



18.623kg

**Überschreitung der erlaubten Hinterachslast und des Gesamtgewichtes der Zugmaschine!**

sh. Tabelle 2

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten und Teilbeladung



### Betrachtung Beladungszustand speziell bei Kühlfahrzeugen



**!** Kühlfahrzeuge reagieren durch das stirnwandseitige Kühlaggregat besonders empfindlich auf Teilentladung und/oder ungleichmäßige Lastverteilung

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten und Teilbeladung



### Betrachtung Beladungszustand (mit Kühlaggregat)

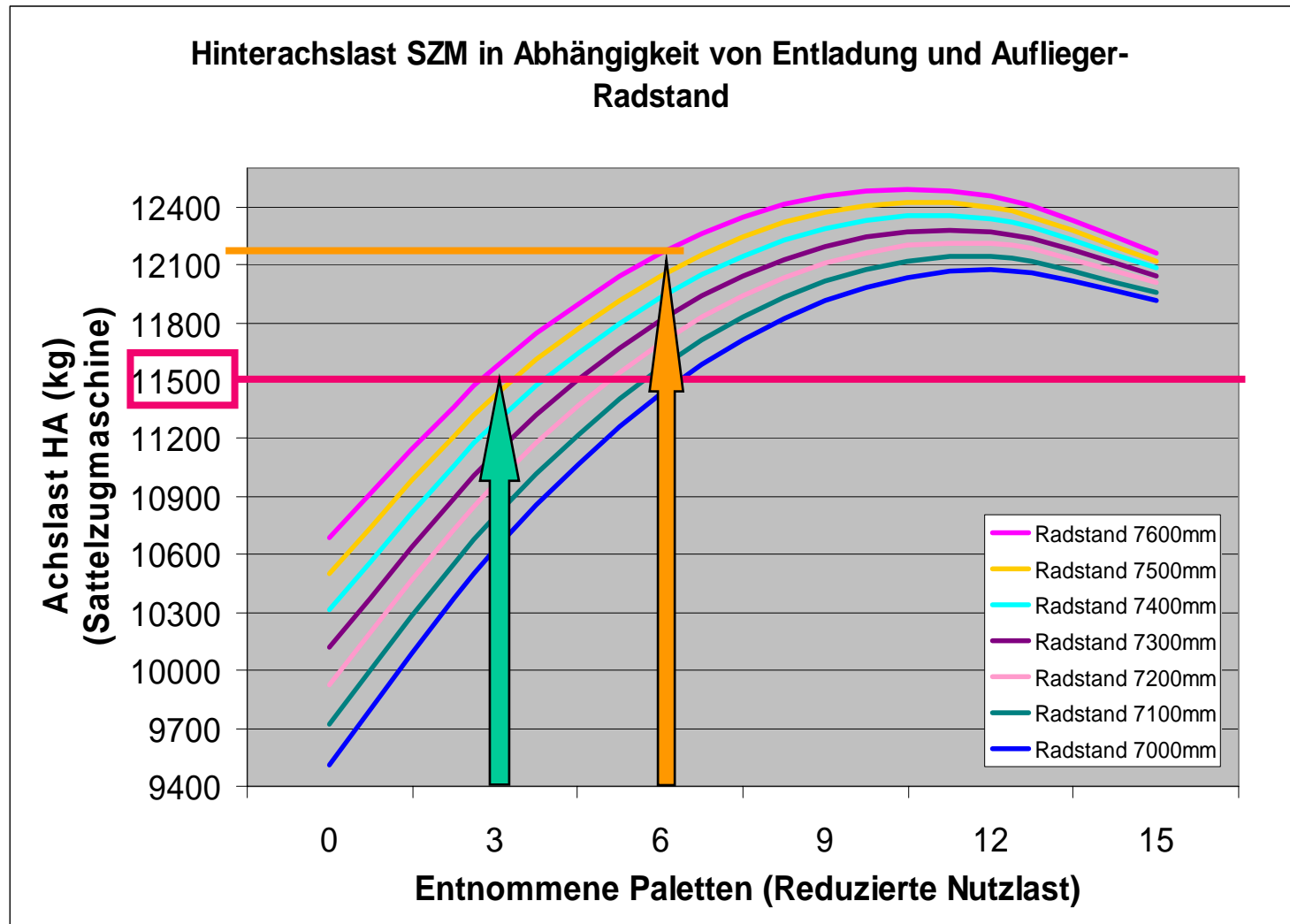


Tabelle 2

**Basiswerte:**  
 -TG-A mit LX-Fhs  
 -EURO-Kühlaufleger

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

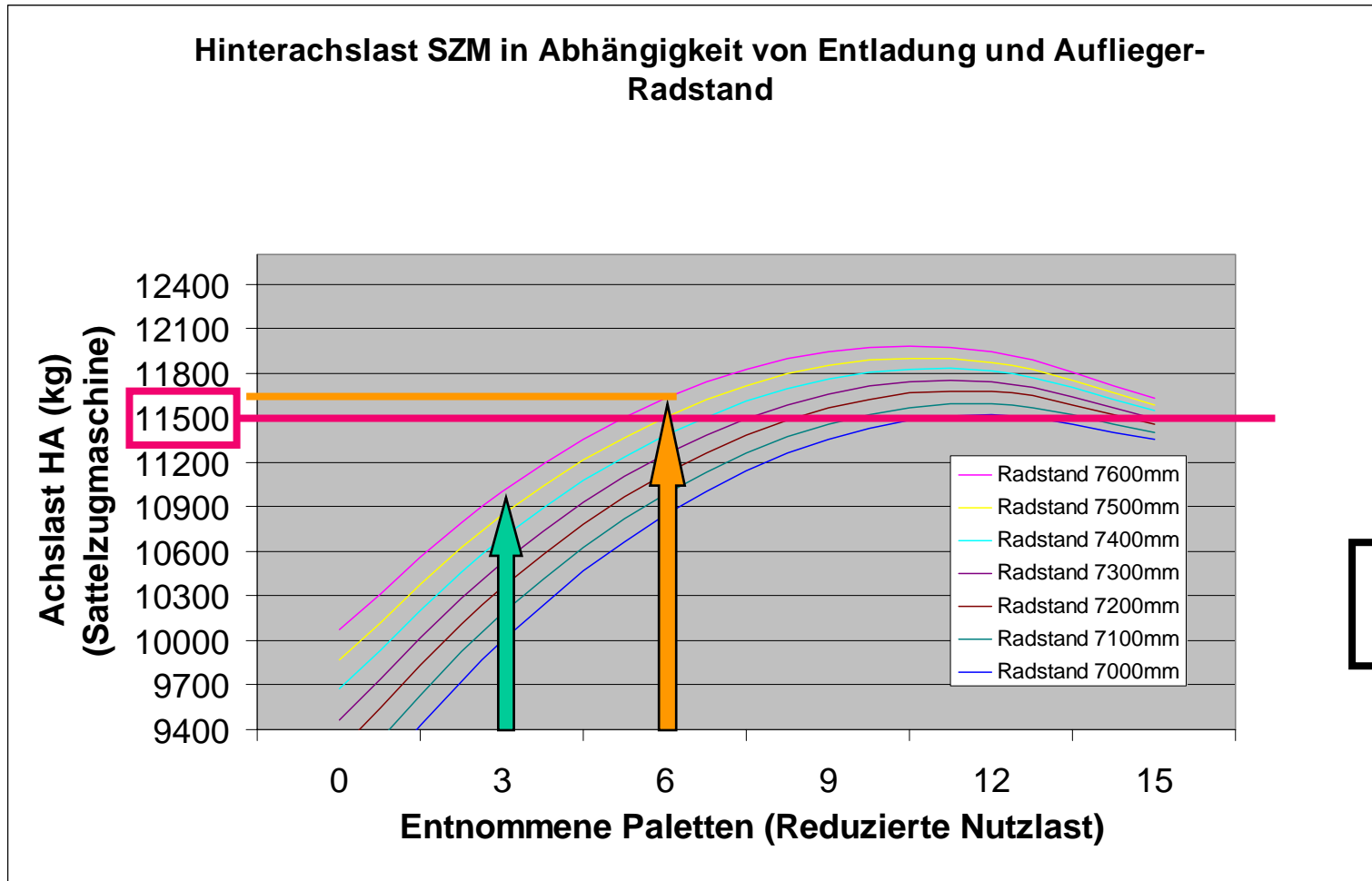
## Achslasten und Teilbeladung



### Betrachtung Beladungszustand (ohne Kühlaggregat)

Hinterachslast SZM in Abhängigkeit von Entladung und Auflieger-Radstand

Tabelle 2a



**Basiswerte:**  
 -TG-A mit XXL-Fhs  
 -EURO-Pritschenaufleger

# Sattelfahrzeuge

Achslasten - ein gewichtiges Thema

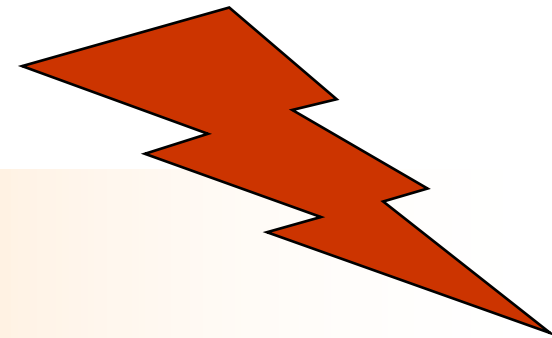


## Keine Überladung bei SuperSingle-Bereifung



Reifengröße: **495/45R22.5**

**Maximale Tragkraft 11.600kg  
Keine Überladung möglich**



*Nutzlasterhöhung*

*Kraftstoffeinsparung*

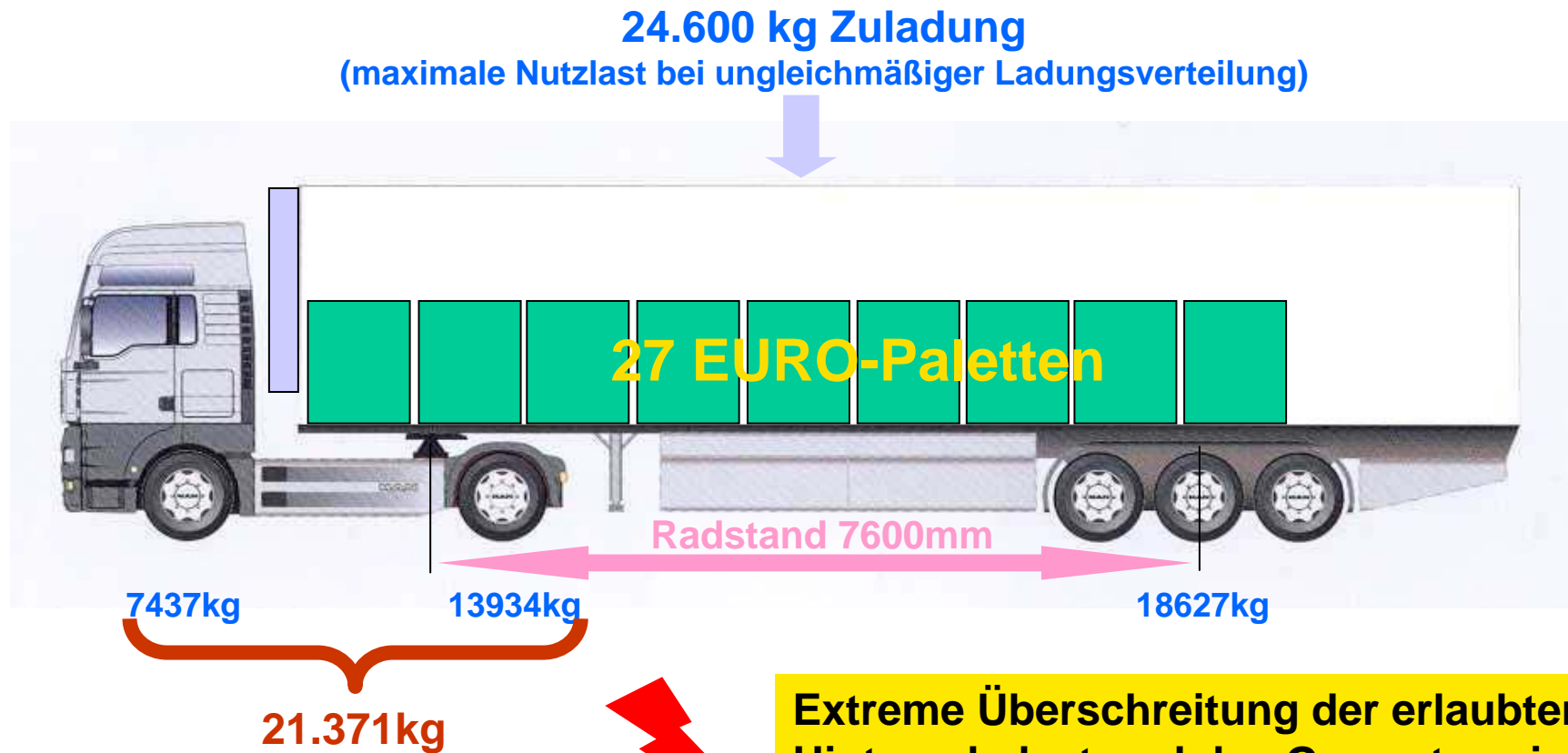
*verbesserte Fahreigenschaften*

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten und Teilbeladung



### Betrachtung Beladungszustand (mit Kühlaggregat)



**Extreme Überschreitung der erlaubten Hinterachslast und des Gesamtgewichtes der Zugmaschine!**

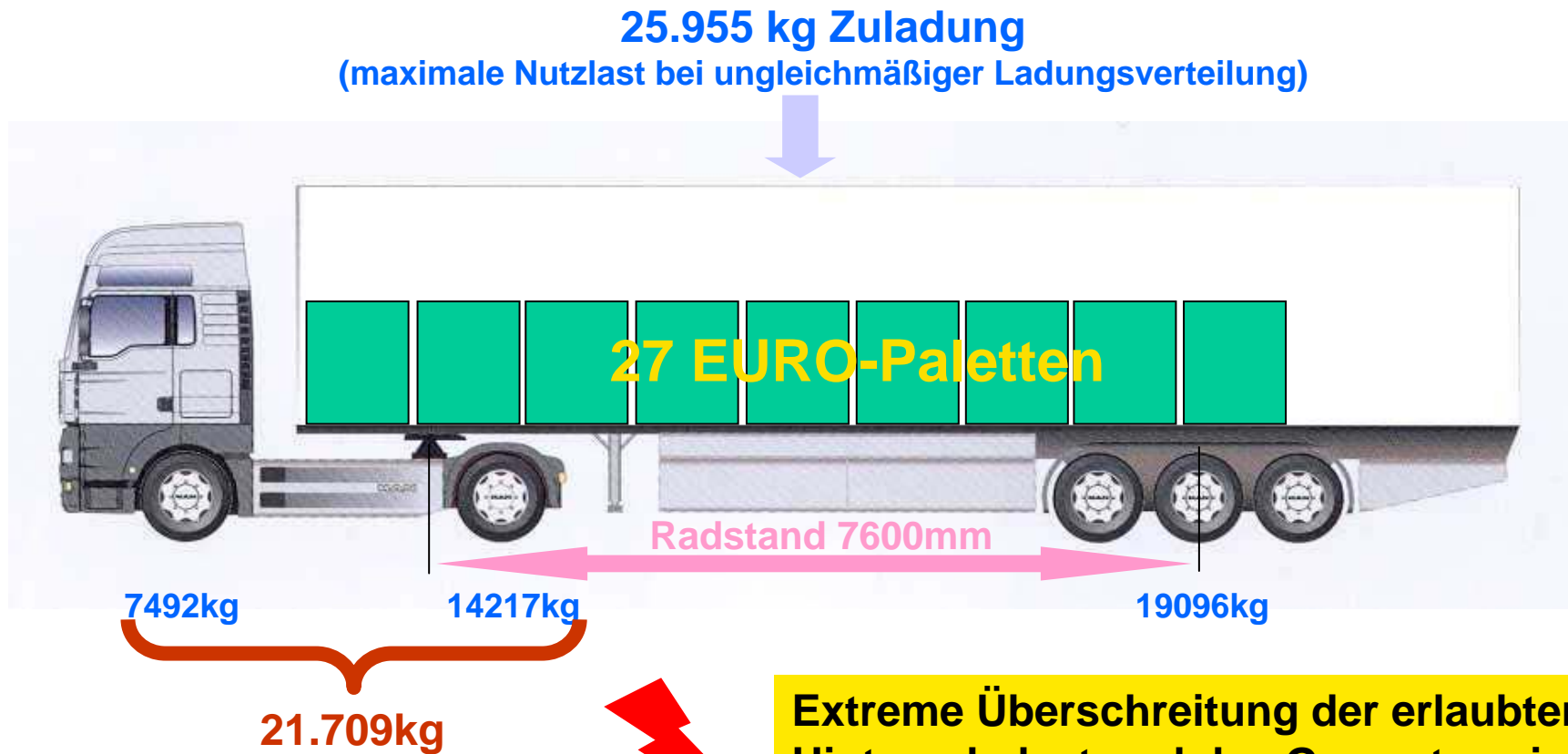
sh. Tabelle 3

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten und Teilbeladung



### Betrachtung Beladungszustand (ohne Kühlaggregat)



**Extreme Überschreitung der erlaubten Hinterachslast und des Gesamtgewichtes der Zugmaschine!**

sh. Tabelle 3a

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten und Teilbeladung



### Hinweis eines Aufliegerherstellers auf ungleichmäßige Lastverteilung

Typ		SVKT 24 P 10 V / 1.150
Sattellast technisch*	ca. kg	11.000
Aggregatlast	ca. kg	24.000
Gesamtgewicht	ca. kg	35.000
Eigengewicht**	ca. kg	7.350
Theoretische Nutzlast**	ca. kg	27.650

\*) i.V.m. ungleichmäßiger Lastverteilung **15.000 kg**  
Sattellast und somit 39.000 kg Gesamtgewicht  
möglich



Quelle: Datenblatt Kögel

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten und Teilbeladung



### Betrachtung Beladungszustand (mit Kühlaggregat)

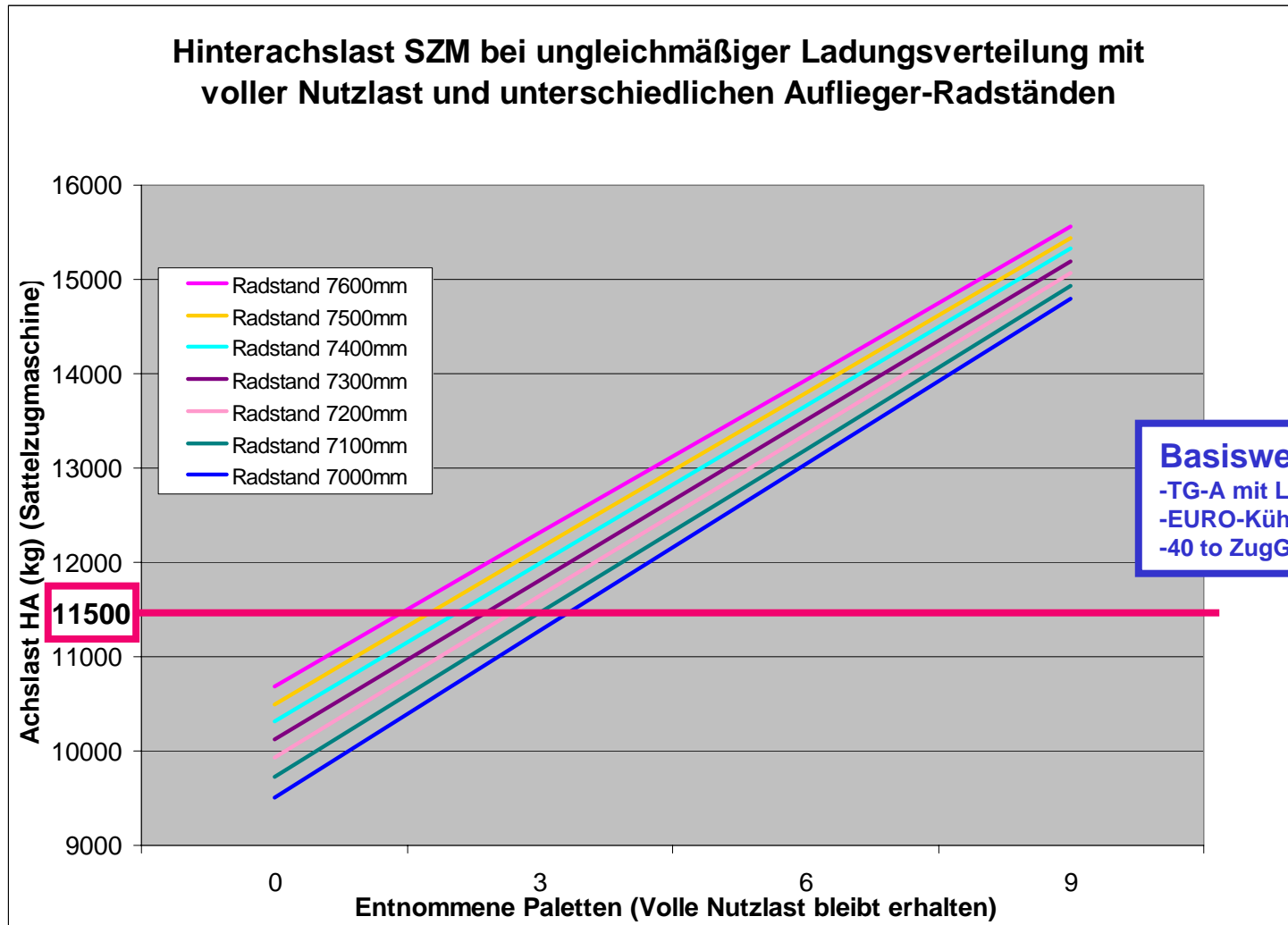


Tabelle 3

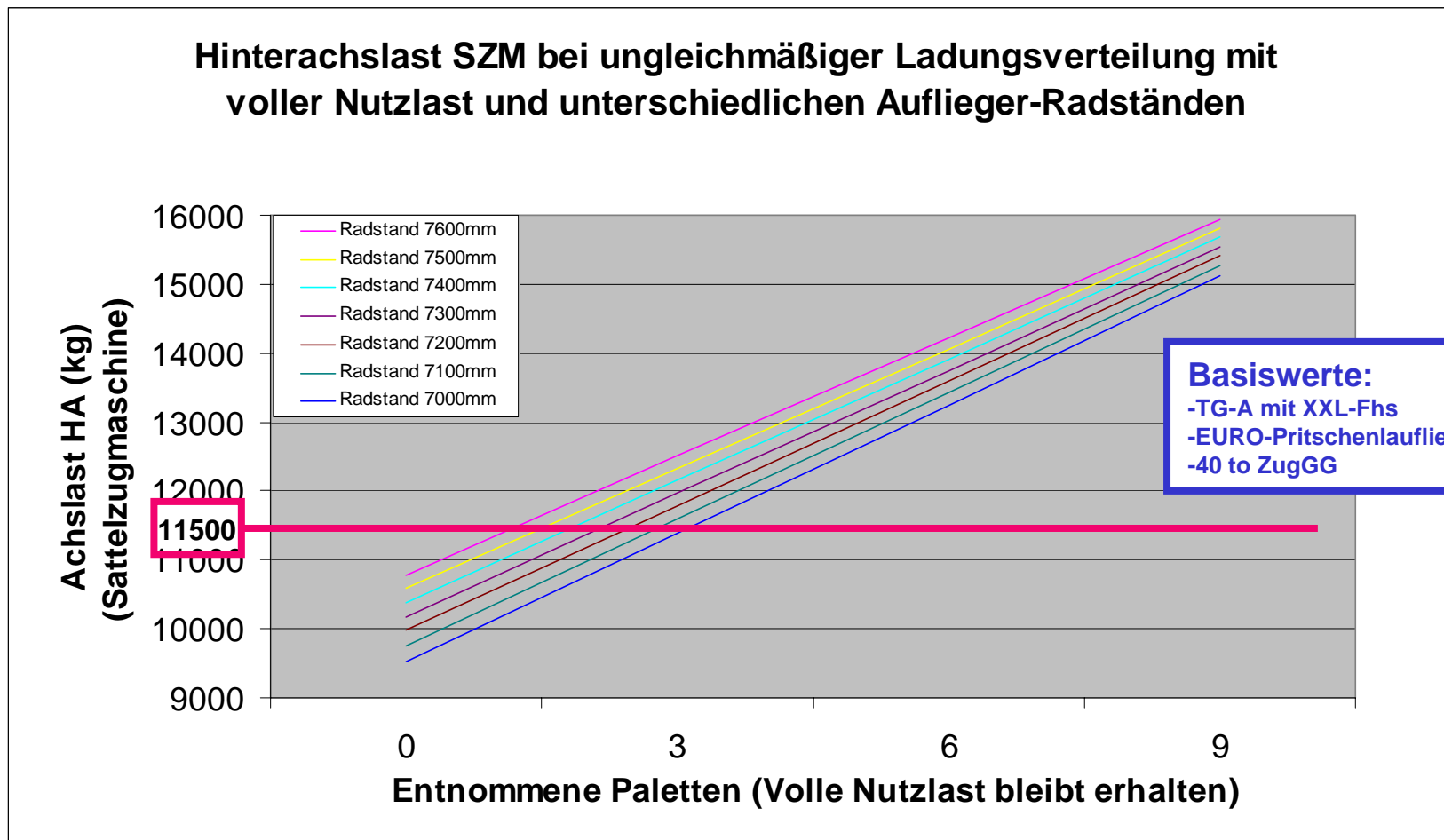
# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten und Teilbeladung



### Betrachtung Beladungszustand (ohne Kühlaggregat)

**Tabelle 3a**



# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten



### Kombiverkehr - mit 44to an der Hinterachse überladen



**Auszug einer Pressemeldung zum Thema Überladung und Kombiverkehr:**

**„Wenn Sie den klassischen Sattelauflieger nehmen, mit Zweiachs zug und Dreiachsauflieger, kommt es bei den neuen 44 Tonnen fast immer zu einer Überladung der Antriebsachse. Das Fahrzeug läßt sich dann schlechter steuern und es gibt deshalb Probleme im Verkehr.“\***

\* Quelle: Internet

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten



### Kombinierter Verkehr



Leergewicht	5225		2070				
Durch Sattellast	1950		10050	⚡			
<b>Gesamt</b>	<b>7175</b>	<b>+</b>	<b>12120</b>	<b>+</b>		<b>24705</b>	<b>= 44000</b>

**Hauptproblem:**  
Der Transporteur hat keinerlei Einfluß auf eine gleichmäßige Container-Beladung und kann aufgrund des verschlossenen Behälters auch nichts aktiv ändern!



### **Ergebnis der Betrachtung Beladungszustand**

## **Ergebnis:**

**Bereits eine Teilentladung von 3 EURO-Paletten führt zu einer Hinterachsbelastung der Sattelzugmaschine, die den gesetzlichen Wert von 11500kg überschreiten kann.**

**Mit der Reduzierung des Aufliegerradstandes kann bei Teilentladung eine Entlastung der Zugmaschine erreicht werden.**

**Weitaus kritischer ist eine ungleichmäßige Beladung bei voller Nutzlast zu betrachten.**

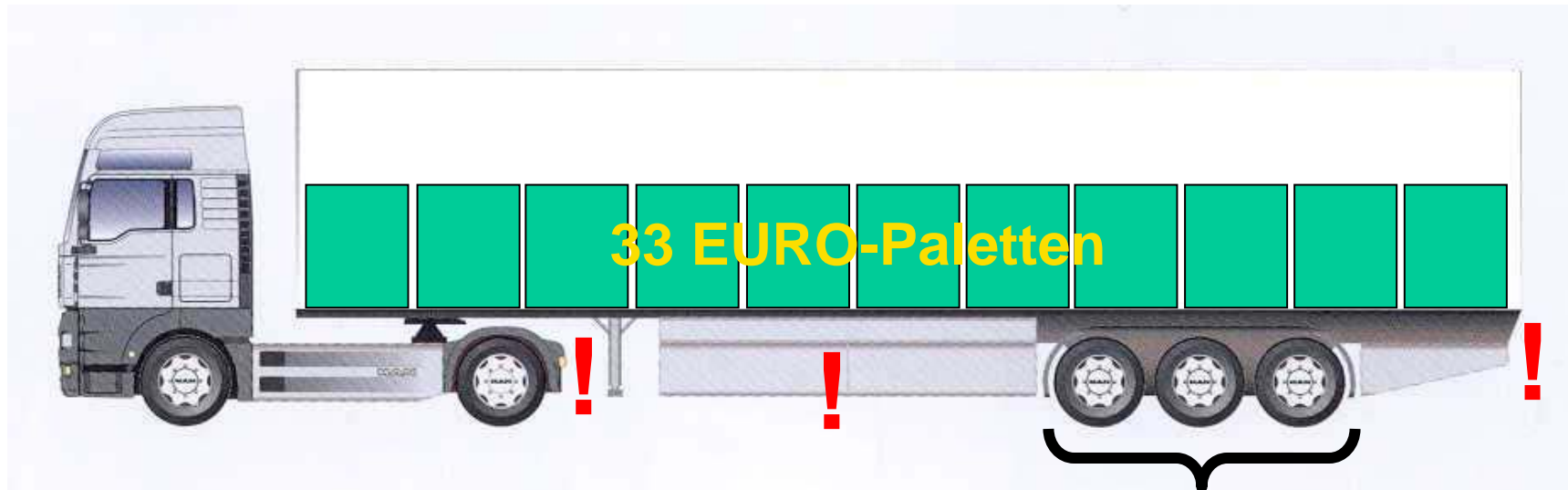
**Die Hinterachsbelastung der Sattelzugmaschine kann dann Werte bis zu 15to erreichen. Eine Reduzierung des Aufliegerradstandes hilft auch hier, die Hinterachsbelastung an der Zugmaschine zu verringern.**

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten



### Auswirkungen der Verkürzung des Aufliegerradstandes



### Verkürzung des Aufliegerradstandes ←

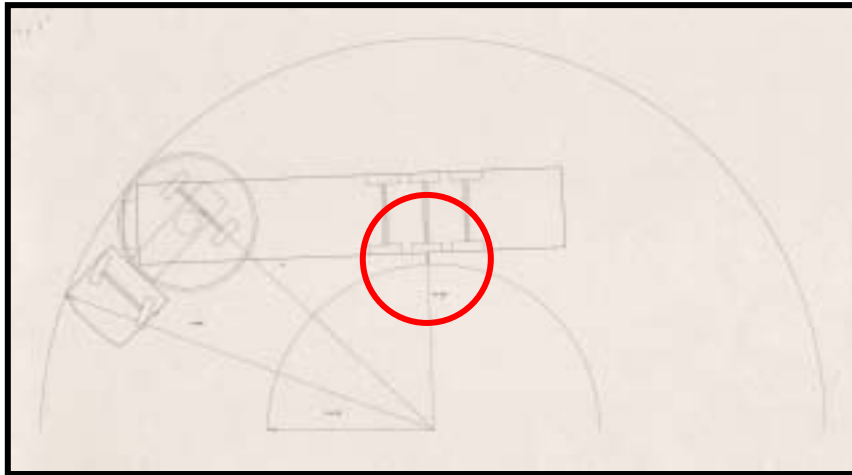
- Vorteile:**
- größere Wendigkeit
  - Gesamtfahrzeug unempfindlicher gegenüber Teilbeladung
  - Erfüllung BO-Kraftkreis bei gelifteter 1.Aufliegerachse (sh. nächste Seite)
- Nachteile:**
- Palettenstaukasten in bisheriger Größe eventuell nicht möglich
  - Böschungswinkel hinten verringert sich
  - Auf Freigängigkeit des Rahmenendes der SZM achten (DIN ISO 1726)

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

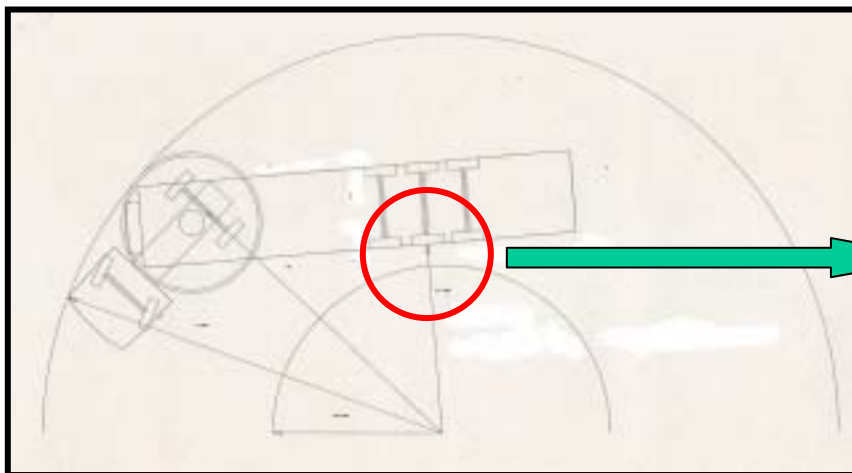
## Kurvenverhalten bei Aufliegerliftachse



### BO - Kraftkreis



Radstand Auflieger 7600 mm



Radstand Auflieger 7300 mm

**Fazit:**  
Ein geringerer Radstand bei Sattelaufliegern ergibt günstigere Eigenschaften bei Kurvenfahrt (gesetzliche Einhaltung der Kurvenlaufeigenschaften auch bei gelifteter 1.Aufliegerachse)

Quelle: MAN Nutzfahrzeuge, Abt. TDB



### Wie kann Überladung verhindert werden?

## Möglichkeiten, Überladungen zu mindern oder zu vermeiden

- Verwendung einer Sattelzugmaschine mit serienmäßiger 22,5“-Vorlaufachse
- 19,5“ - Achse zwischen Vorderachse und Hinterachse an der Sattelzugmaschine
- 22,5“ - Achse zwischen Königszapfen und Achsaggregat am Auflieger
- Reduzierung des Aufliegerradstandes
- Aktive Ansteuerung der Luftfeder am Auflieger
- Achslastanzeige für Zugfahrzeug und Auflieger
- Beladung unter Berücksichtigung von Teilentladungen während der Tour
- Erhöhung der gesetzlich erlaubten Achslasten
- Erhöhung des ZugGG auf 44t und 6 Achsen

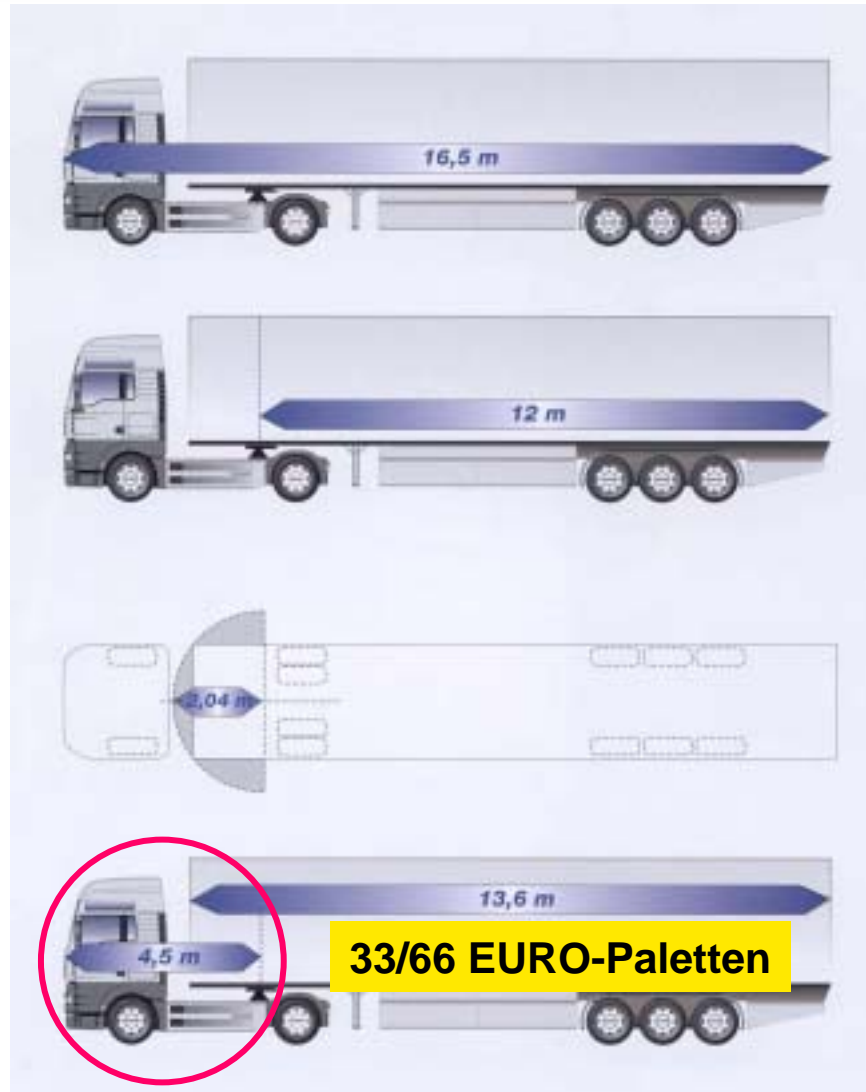
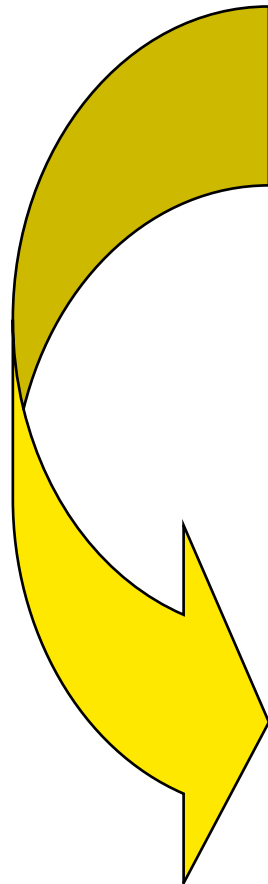
# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Lösungsansätze



### Sattel-Längenmaße

4500mm



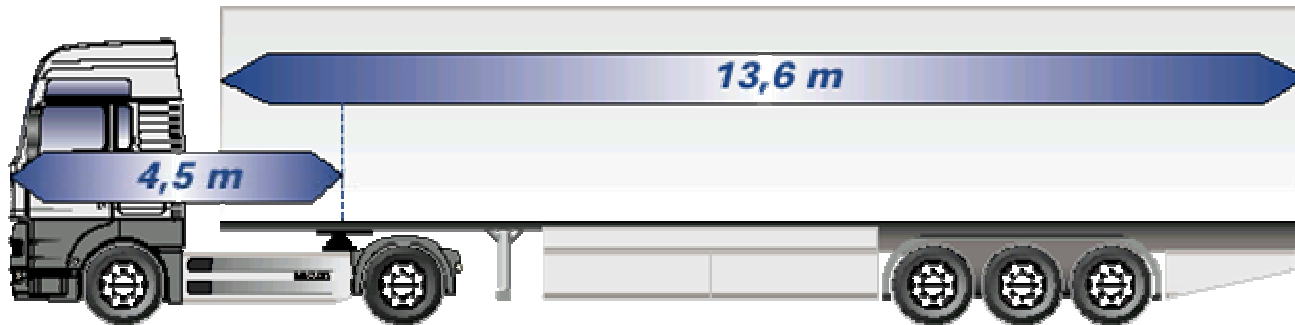
# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Lösungsansätze



### Betrachtung Gliederzug zu Sattelzug

#### Sattelzug



- Niedriger Anschaffungspreis
- Durchtauschbarkeit
- Standardisierung
- Durchladung über gesamten Aufbau
- 1 Kühlaggregat

#### Gliederzug



Gliederzug mit Zentralachsanhänger reagiert kritisch auf ungleichmäßige Beladung des Hängers

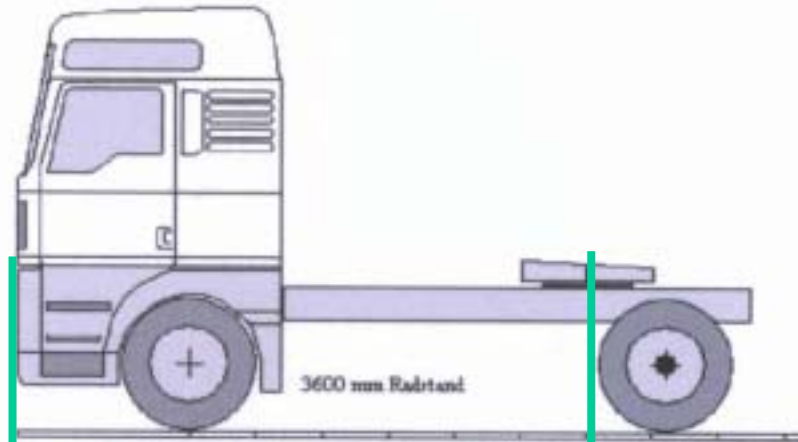
- Hoher Anschaffungspreis
- 2 Kühlaggregate
- Durchladung über gesamten Aufbau (bei Rolltoren)
- Flexibler Einsatz
- 2m mehr Ladelänge

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

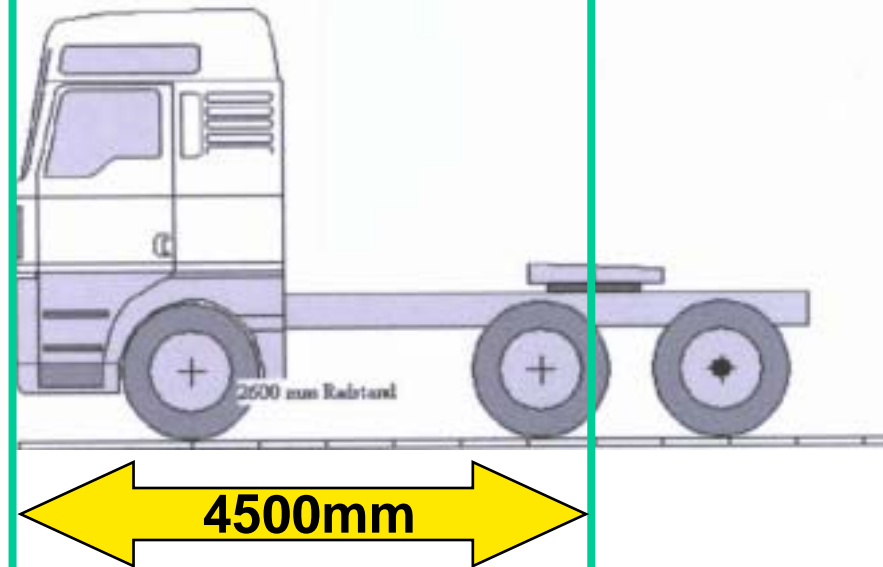
## Lösungsansätze



### Vergleich Sattelzugmaschine FLS / FPLS



Durchschwenkradius hinten 1820mm



Durchschwenkradius nach  
DIN 1726 = 2300mm

Durchschwenkradius hinten 2100mm

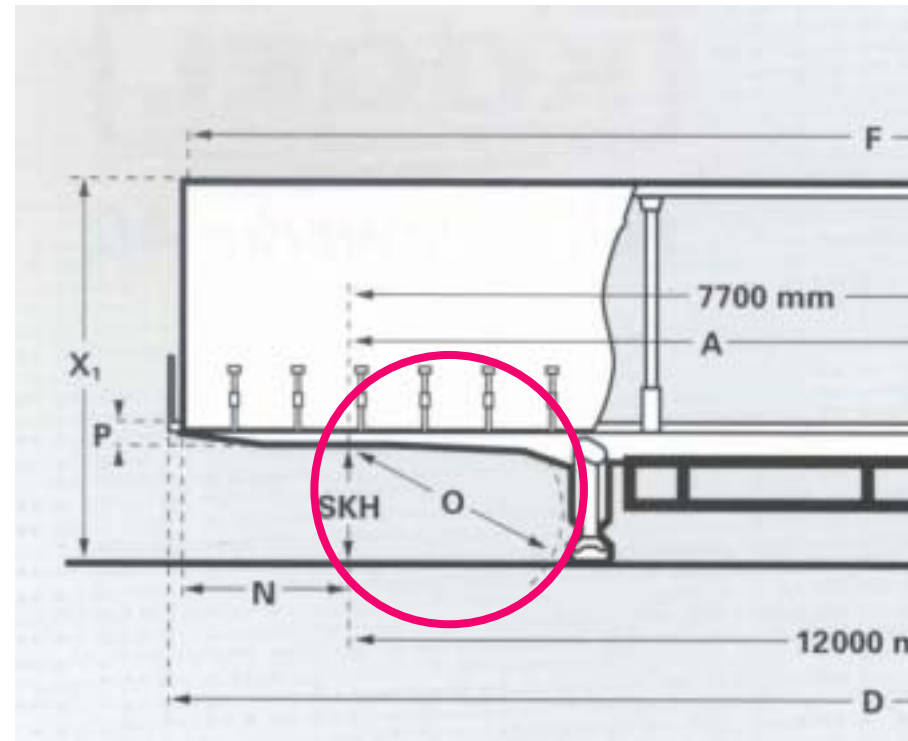
# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Lösungsansätze



### Durchschwenkradius bei Auflieger

Angabe Durchschwenkradius auf dem Datenblatt eines Aufbauherstellers



N	vorderer Überhang / vorderer Überhangradius	ca. mm	1.685 / 2.040
O	Durchschwenkradius nach hinten	ca. mm	2.300
P	Bauhöhe über der Sattelkupplung	ca. mm	00

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Lösungsansätze



### Vergleich Sattelzugmaschine FLS / FPLS



Einsatz bei gleichmäßiger  
Ladungsverteilung ohne  
Teilentladung

3600 mm Radstand



Einsatz bei ungleichmäßiger  
Ladungsverteilung mit  
Teilentladungen

2600 mm Radstand

Tankvolumen:

FLS: bis 1360l

FPLS: 480l

Fahrzeuggewicht:

FLS: 7325kg

FPLS: 8360kg

Wendekreis:

FLS: 15,1m

FPLS: 15,9m

Sattellast:

FLS: 10675kg

FPLS: 17640kg

Reserverad:

FLS: ja

FPLS: nein

Brutto-Fahrzeugpreis\*:

FPLS: +8.000.-€

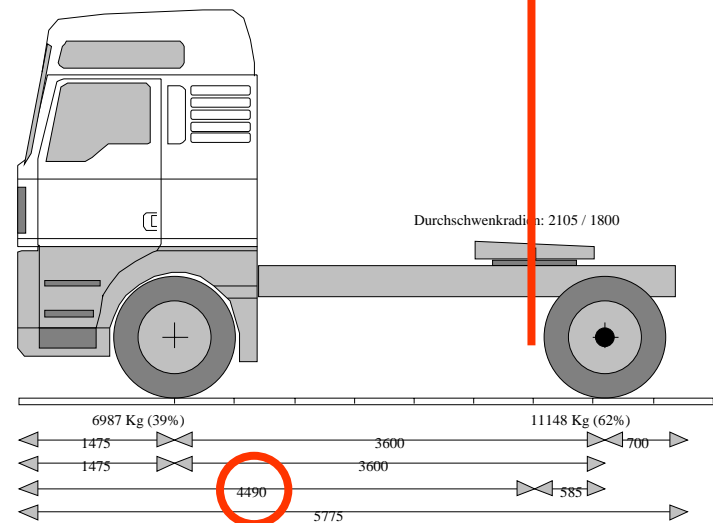
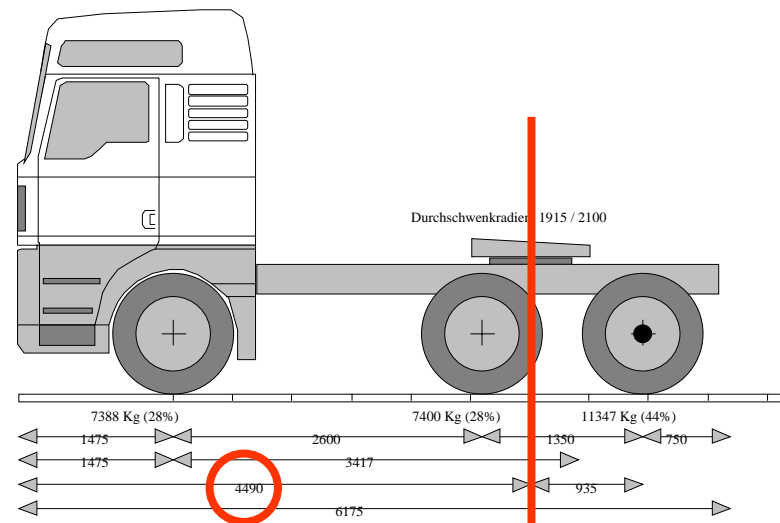
(\*Motor 410PS und XXL-Fhs)

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Lösungsansätze



### Vergleich Sattelzugmaschine FLS / FPLS

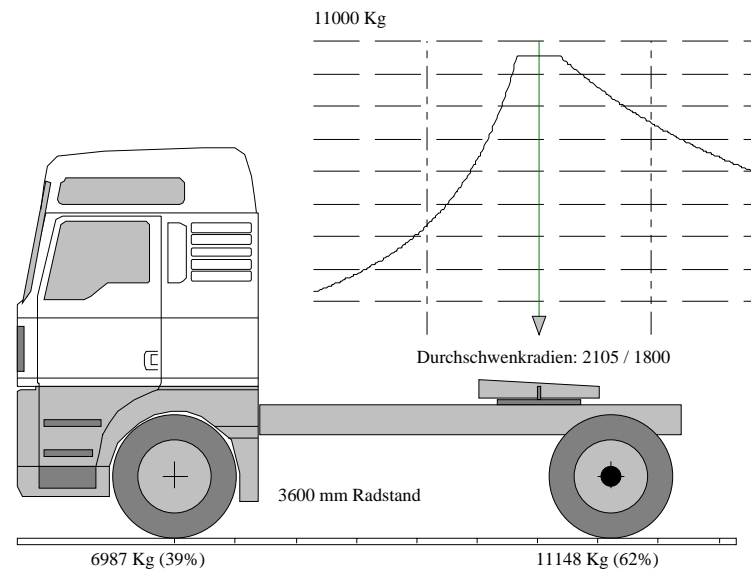


# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Lösungsansätze



### Sattelzugmaschine FLS



#### Achslasttabelle:

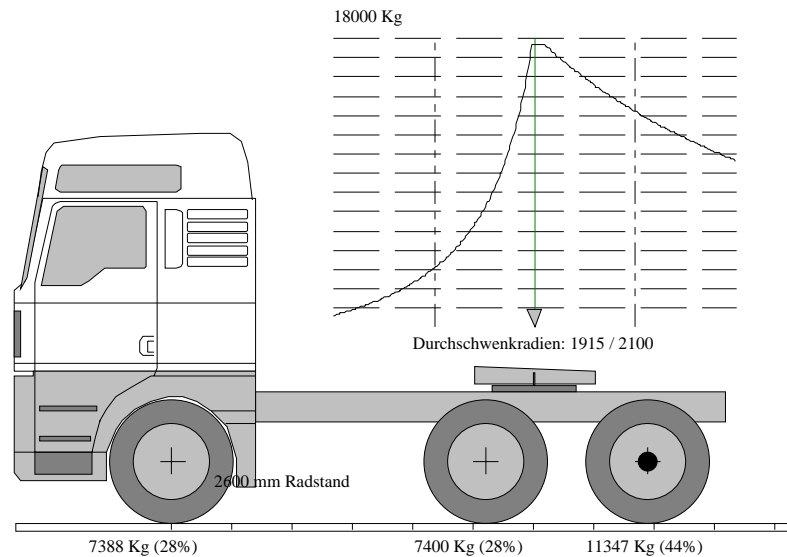
Gewichtsverteilung	SPkt tVA	vorne (kg)	%	hinten (kg)	%	gesamt (kg)	%
Fahrgestell incl. Umbereifung		5225	29,0	2070	11,5	7295	40,5
Sattelkupplung		22		113		135	
Tragfähigkeit bzw. Nutzlast	3015	1740	9,6	8965	49,8	10705	59,4
Aufbau leer 3730	3015	0	0	0	0	0	0
		=====		=====		=====	
Gesamtbelastung		6987	38,8	11148	61,9	18135	100,7
Max. Achslasten		7500		11500		18000	
Lastres. (+)/Überlastung (-)		513		352		-135	
		-----		-----		-----	

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Lösungsansätze



### Sattelzugmaschine FPLS



#### Achslasttabelle:

Gewichtverteilung	SPkt tVA	vorne (kg)	%	hinten (kg)	%	gesamt (kg)	%
Fahrgestell incl. Umbereifung		5265	20,2	3000	11,5	8265	31,7
Sattelkupplung		37		98		135	
Tragfähigkeit bzw. Nutzlast	3015	2086	8,0	15649	60,1	17735	68,2
Aufbau leer 3350	3015	0	0	0	0	0	0
		=====		=====		=====	
Gesamtbelastung		7388	28,4	18747	72,1	26135	100,5
Max. Achslasten		7500		19000		26000	
Lastres. (+)/Überlastung (-)		112		253		-135	
		-----		-----		-----	

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Lösungsansätze



### Einbau Zusatzachse mit 19,5“- Bereifung



Einbau 19,5“ - Achse an der Zugmaschine zur Entlastung der Antriebsachse

#### Vorteile:

- Größeres Tankvolumen wie bei 22,5“
- Geringeres Gewicht wie 22,5“

#### Nachteile:

- Kosten
- Nutzlastreduzierung

Einbau 22,5“ - Achse am Sattelaufleger zur Entlastung der Antriebsachse

#### Vorteile:

- Maximales Tankvolumen
- Leichtere Montage der Zusatzachse

#### Nachteile:

- Kosten
- Nutzlastreduzierung



# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Lösungsansätze



### Möglichkeiten der Achslastbeeinflussung am Auflieger



#### Aufliegerachsen

An der Zugmaschine wird eine Überlastung der Antriebsachse erkannt. Durch Datenaustausch zwischen Zugmaschine und Auflieger könnte dann die Luftfederung der Aufliegerachsen gezielt Achsen entlasten/belasten oder Achsen anheben. Durch diese Maßnahme wird der technische Radstand des Aufliegers gezielt geändert.

#### Sattelradstand

Eine Verringerung des Aufliegerradstandes führt bei Teilentladung zu einer Risikoreduzierung hinsichtlich Überladung an der Antriebsachse. Um dennoch große Palettenstaukästen unterzubringen, gibt es z.B. bei Kühlaufliegern Lösungen, den Tank in Kunststoffausführung zwischen die Stützfüße zu platzieren



# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Lösungsansätze



### Achslastanzeige ab Werk / Nachrüstlösung von VDO



Für luftgefederte Achsen ist eine Lastanzeige im Display möglich.

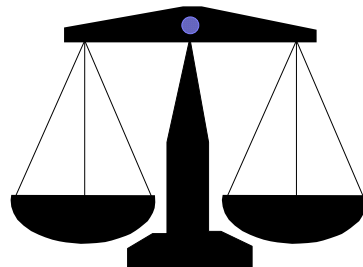
# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Achslasten



### Verwiegung

Nach MAN-Aufbaurichtlinie ist vor Aufbaubeginn eine Verwiegung des angelieferten Fahrgestells erforderlich.



# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

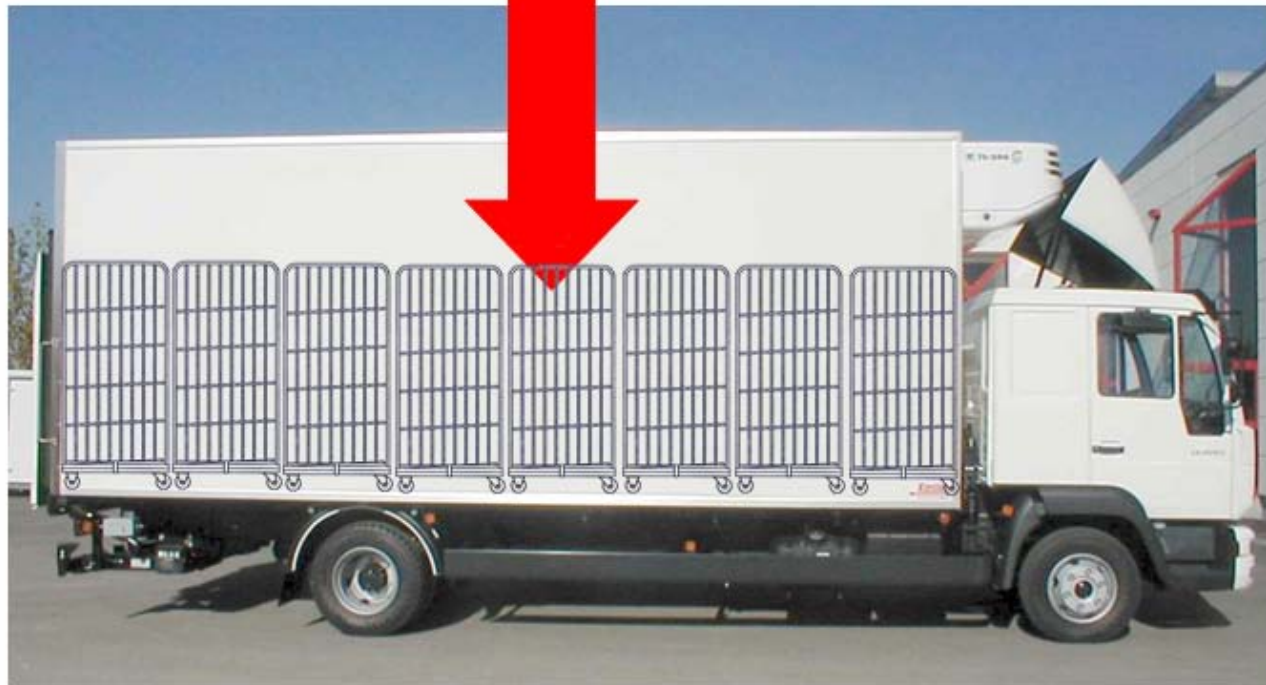
## Teilentladung



### Gleichmäßige Beladung

Gleichmäßige Beladung des Fahrzeuges

**Aufbauschwerpunkt**



# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Teilentladung



### Vorderachsüberlastung

Teilbeladung des Fahrzeuges

**Aufbauswerpunkt**



**Vorderachsüberlastung !!!!**

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Teilentladung



### Vorderachsentslastung

Mindestvorderachslast sh. Aufbaurichtlinien MAN



# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Teilentladung



### Vorderachse und Vorderfeder

Falsche Wahl von Vorderachse und Vorderfeder



○ *Feder, Achse und Stabilisator in verstärkter Ausführung*

## Die richtige Reifenwahl



- *Lastreserven (X)*
- *Wirtschaftlichkeit*
- *geringer Verschleiß*
- *Laufruhe*
- *Komfort*

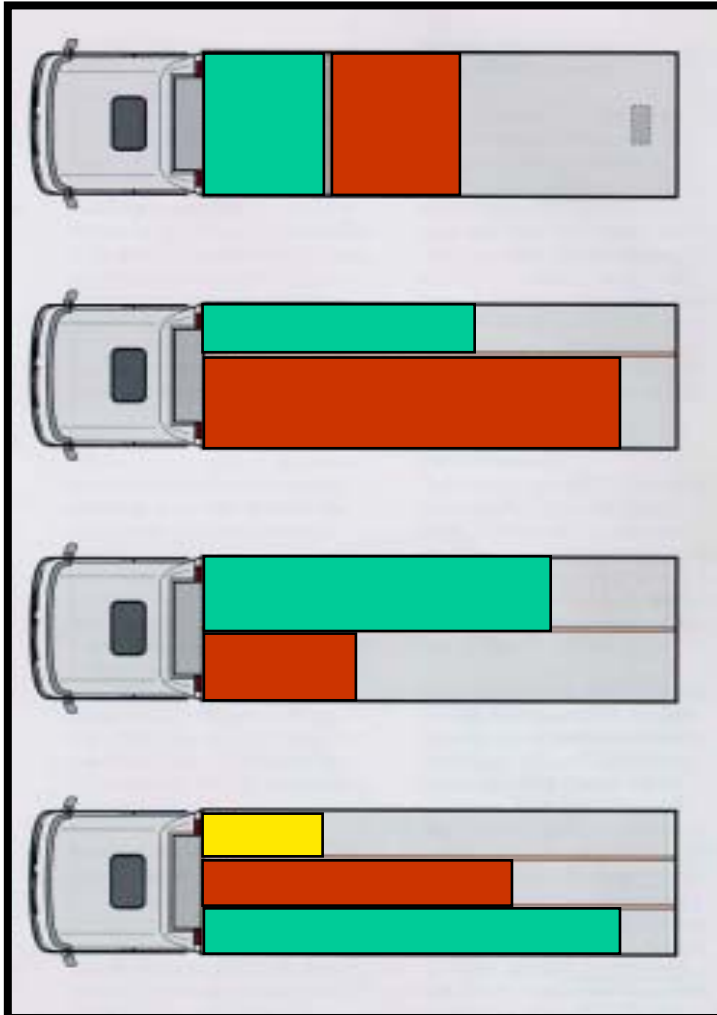
*(X) Besonders wichtig im Verteilerverkehr!*

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Teilentladung



### Mehrtemperaturfahrzeuge



Bei Mehrtemperaturfahrzeugen ist neben einer ungleichmäßigen „vorn/hinten“ auch eine ungleichmäßige „links/rechts - Beladung möglich!

# Beladungszustände bei Kühlfahrzeuge

## Lösungsansätze



### Mehrgewicht auf der Hinterachse



**Innovative Lösungen bringen auch Probleme mit sich.  
Bei Teilentladung wird die Hinterachse durch die Batterien zusätzlich belastet.**



*Danke für Ihre Aufmerksamkeit!*



**MAN Nutzfahrzeuge AG**  
*Vertrieb Technik, VLTB, Karl Mayr*

<http://www.man-trucks.com>  
Dachauer Straße 667  
80995 München



DU  
SOLLTEST MEHR  
AUF DEIN GEWICHT  
ACHTEN, GISELA.

# Sattelfahrzeuge

Achslasten - ein gewichtiges Thema



## Aktuelle Mautsätze

Fahrzeugkombination bis 3 Achsen			
	09 Cent	11 Cent	13 Cent
Jahr	Kategorie A	Kategorie B	Kategorie C
2003	S4, S5 = EURO 4,5 und EEV* Klasse 1	S2 = , 97/68/EWG S2 = EURO 2 und EURO 2 COP <b>S3 = EURO 3</b>	S1 = EURO 1, ECE – R 96 und schlechter
2006	EURO 5, EEV	S3, S4 = EURO 3,4	S2 = EURO 2 und schlechter
2009	EEV Klasse 1	S4, 5 = EURO 4,5	S 3 = EURO 3 und schlechter



Fahrzeugkombination mit mehr als 3 Achsen			
	10 Cent	12 Cent	14 Cent
Jahr	Kategorie A	Kategorie B	Kategorie C
2003	EURO 4,5 und EEV*	S2 = , 97/68/EWG S2 = EURO 2 und EURO 2 COP <b>S3 = EURO 3</b>	S1 = EURO 1, ECE – R 96 und schlechter
2006	EURO 5, EEV	S3, S4 = EURO 3,4	S2 = EURO 2 und schlechter
2009	EEV Klasse 1	S4, 5 = EURO 4,5	S 3 = EURO 3 und schlechter

**Es wird die Anzahl der Achsen gezählt - egal welche Reifengröße!**

**Eine 17,5“ oder 19,5“ Zusatzachse wird in vollem Umfang mitberechnet!**