

TÜV SÜD Ladungssicherung

TÜV SÜD Auto Plus GmbH

Hannover, 20. September 2024

» IAA
TRANSPORTATION





**Neue Richtlinie |
VDI 2700 | Blatt 8,
Blatt 8.1, Blatt 8.2**
Vorstellung TÜV SÜD
Auto Plus GmbH
Institut für
Ladungssicherung

Dipl. Ing. Thorsten Ludwig, Daniel Niehenker,
Christoph Klatt, Marcel Krude,
Michael Sandfort, Till Niehenker, Dirk Merker,
Reneè Grootveld, Silvia Freitas,
Nicole Niehenker, Lisa Altepping

Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Ladungssicherung



Gilt für

PKW-Transporte



PKW-Transporte < 3.500 kg und auch privat



LKW-Transporte und auch für Wohnmobile



Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Einführung



Seit März 2017 hat TÜV SÜD Division Mobility mit zwölf Partnern aus der Industrie den Transport von Pkw & Lkw auf Fahrzeugtransportern mit wissenschaftlichen Methoden untersucht .

Der Ansatz dieser Arbeitsgruppe bestand darin, den Transport von PKW sowie LKW auf Fahrzeugtransportern in seine Bestandteile zu zerlegen und diese Bestandteile, bestehend aus Transportfahrzeugen, Ladungssicherungshilfsmitteln sowie dem zu transportierenden Fahrzeugen, so zu definieren, dass nachvollziehbare sowie umsetzbare Ladungssicherungsmethoden abgeleitet werden können.

Um dies zu erreichen, wurden in vielen Sitzungen grundlegende Parameter für den Transport von Fahrzeugen festgelegt. Hierzu gehört zum Beispiel die Einstufung von PKW in verschiedene Gewichtsklassen sowie die Ermittlung verschiedener Transportverfahren, unter Einbeziehung von Verladeposition und Richtung, Sicherungsmittel, Anstellwinkel usw. In diesem Zusammenhang wurde ermittelt, inwieweit die vorhandenen Richtlinien VDI 2700 Blatt 8.1 und VDI 2700 Blatt 8.2 Stand April 2009 zu diesen Punkten Aussagen liefern und wenn ja, ob diese bestätigt werden können oder erneut betrachtet werden müssen.

In dieser Ermittlung wurde festgestellt, dass nach der alten Richtlinie die Belastbarkeit der Transportfahrzeuge nicht mit einbezogen worden ist.

Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Prüfmaschine dynamische Fahrversuche



Um die im Vorfeld gemachten Erkenntnisse in den jeweiligen Teilbereichen zu bestätigen oder eventuell zu widerlegen, wurde ab November 2020 mit dynamischen Fahrversuchen mit unterschiedlichen Versuchsladungen begonnen.

Um nicht einen bestimmten Fahrzeugtransportertyp eines einzelnen Fahrzeugherstellers für die Fahrversuche zu bestimmen und somit eventuell Ergebnisse einseitig auszulegen, wurde für diese Fahrversuche ein spezielles Versuchsfahrzeug konzipiert.

Dieses Versuchsfahrzeug war in der Lage, PKW- sowie LKW-Verladungen in jeglicher Konstellation nachzustellen. Dieses bezog sich vorrangig auf durchzuführende Ladungssicherungsmaßnahmen (Radvorleger und Spanngurte), aber auch auf mögliche Anstellwinkel des geladenen Versuchsfahrzeuges in positiver sowie negativer Richtung.



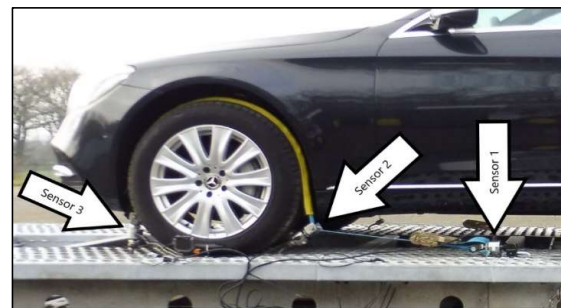
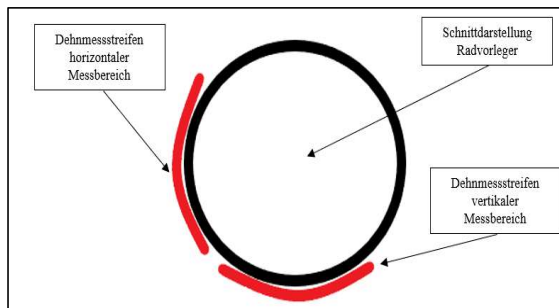
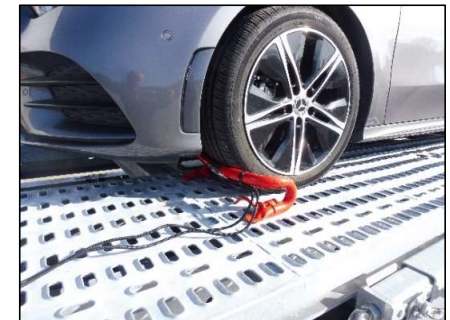
Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Prüfmaschine dynamische Fahrversuche



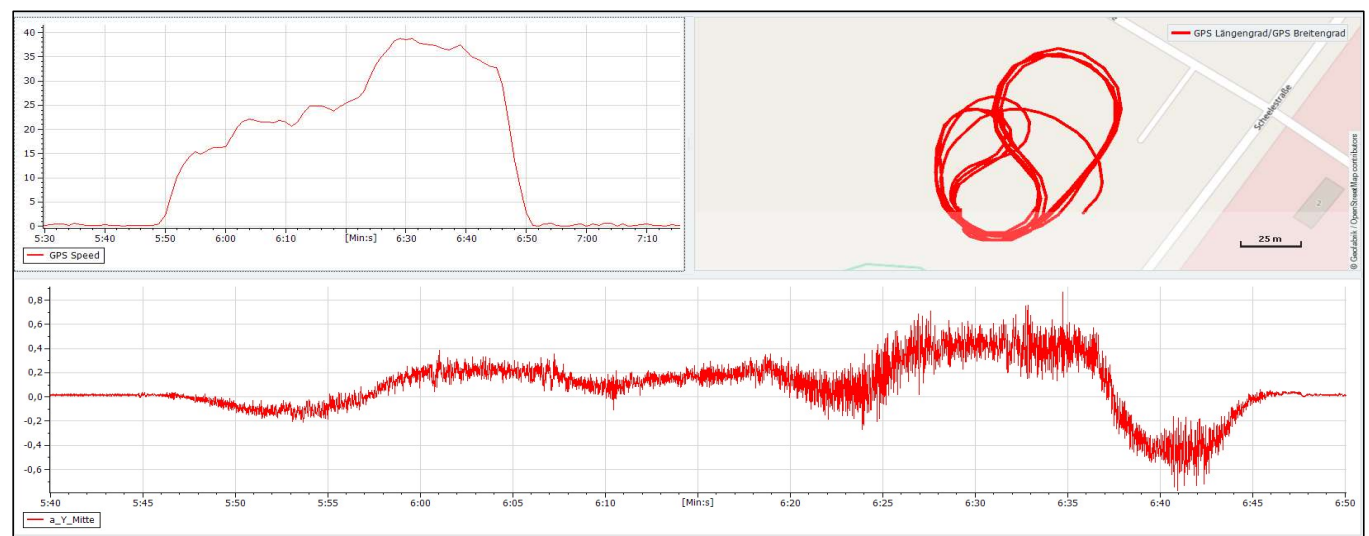
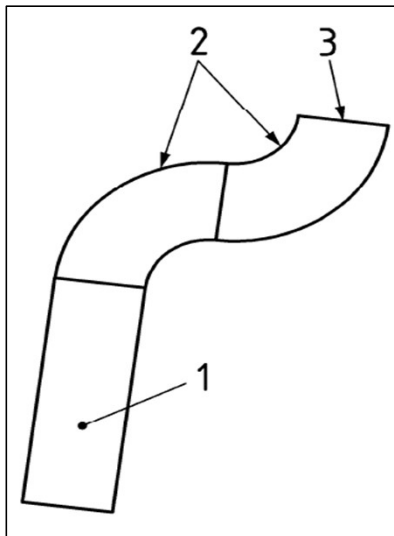
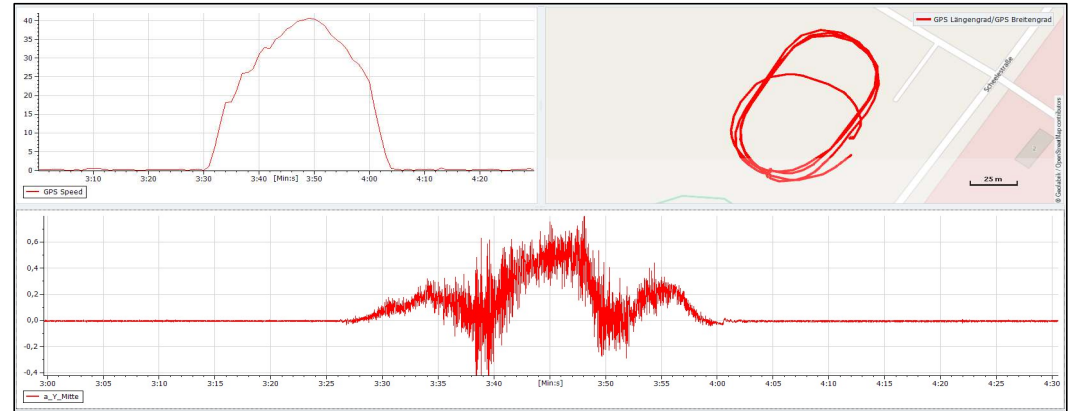
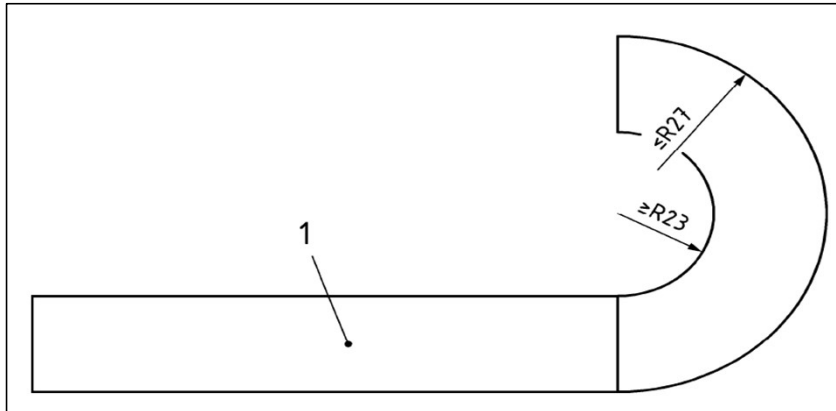
Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Messtechnik dynamische Fahrversuche



Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Dynamische Fahrversuche

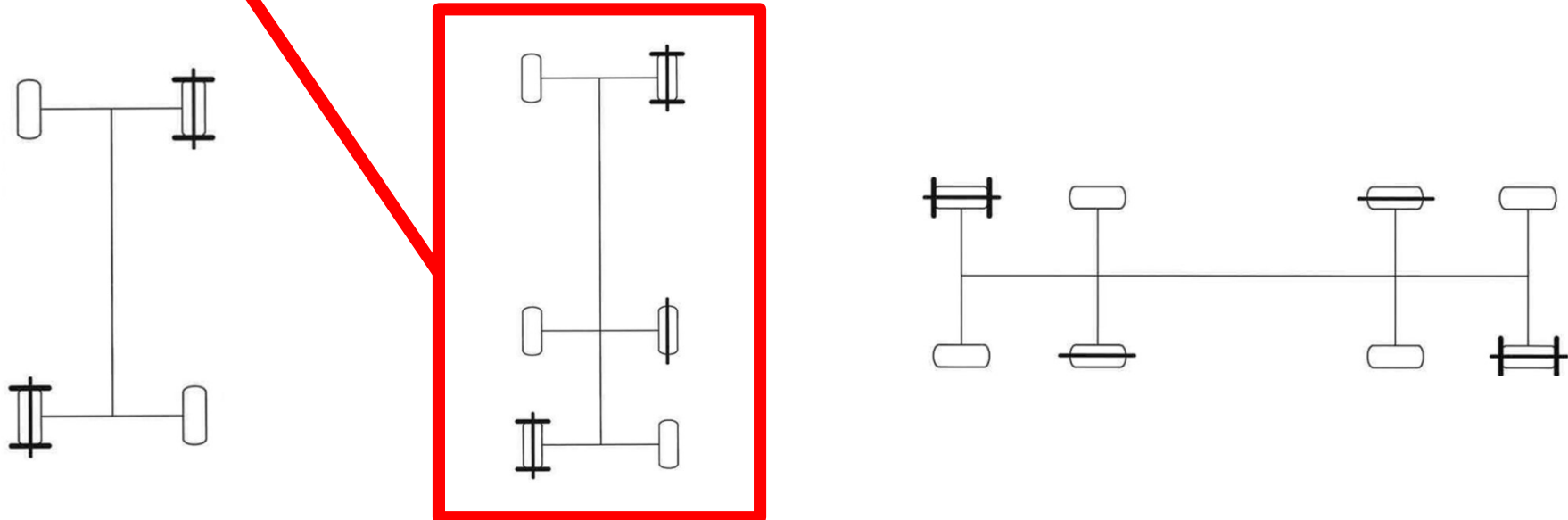


Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Blatt 8.2 alt

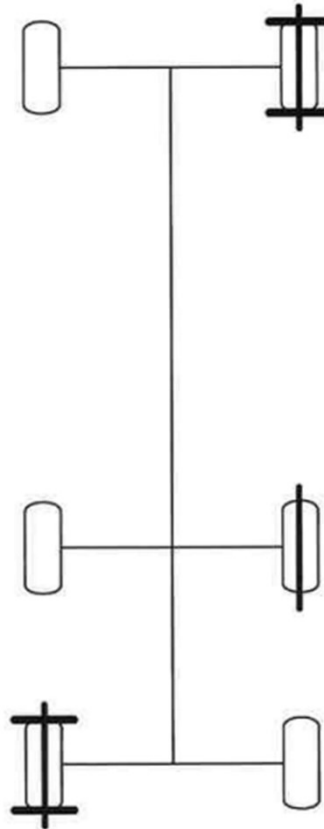


Achsen / Axles	Masse / Mass in kg	Zurrgurte / Web lashings	Radvorleger / Wheel chocks
2	bis / to 9500	2	4
3	bis / to 11500	3	4
4	bis / to 16500	4	4
5	bis / to 20000	4	4

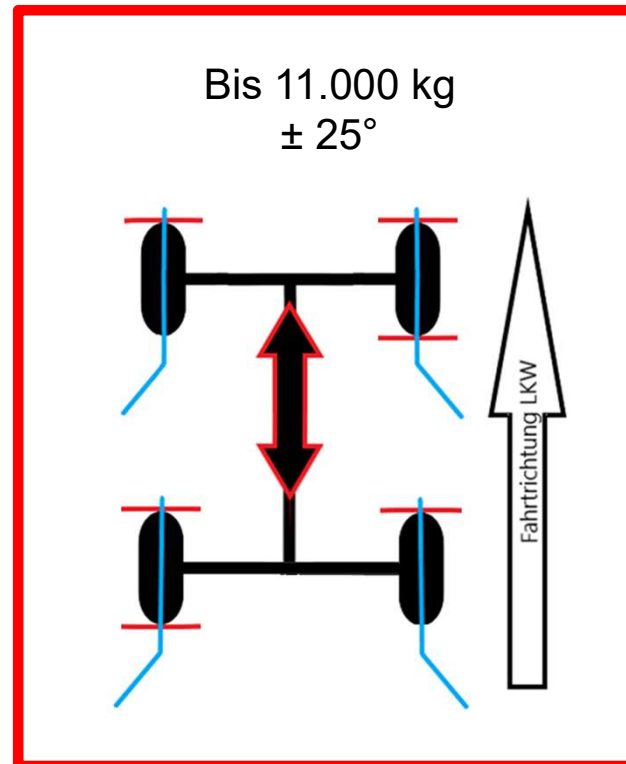


Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Blatt 8.2 alt (11.000 kg + 25°)



Der Anstellwinkel des geladenen Fahrzeugs ist für die Ladungssicherung sehr wichtig.



Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Dynamische Fahrversuche



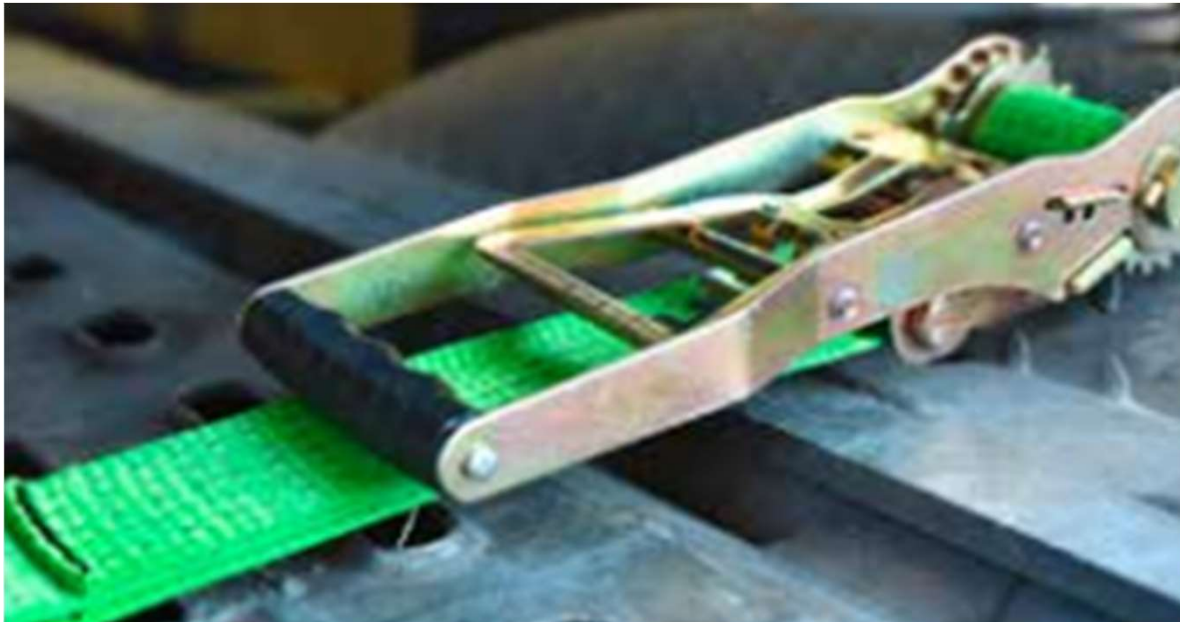
Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Dynamische Fahrversuche



Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Mindestanforderung Spanngurte



PKW

Spanngurte:



Die eingesetzten Zurrgurte für den Transport von Pkw müssen der DIN EN 12195-2 entsprechen und folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- Anzuwendende Norm: DIN EN 12195-2
- Dehnung: $\leq 4\%$
- LC: 1.500 daN
- STF: 330 daN
- Gurtbandbreite: mindestens 35 mm
- ETA-Wert der Zurrgurt-/ Controllerkombination auf dem Label
- Die Gurthaken müssen für die Fahrbahnelemente freigegeben sein.

LKW



Die eingesetzten Zurrgurte für den Transport von Lkw müssen der DIN EN 12195-2 entsprechen und folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- Anzuwendende Norm: DIN EN 12195-2
- Dehnung: $\leq 4\%$
- LC: 2.500 daN
- STF: 500 daN
- Gurtbandbreite: mindestens 50 mm
- ETA-Wert der Zurrgurt-/ Controllerkombination auf dem Label
- Die Gurthaken müssen für die Fahrbahnelemente freigegeben sein.

Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Mindestanforderung Spanngurte



Controller:

Die Zurrgurte müssen mit Controllern ausgerüstet sein z. B. in Schlauchform. Die Controller müssen so beschaffen sein, dass sich die Gurtspannung schon beim Verzurren möglichst gleichmäßig zu beiden Seiten verteilt und ein Abrutschen des Gurtes vom Reifen verhindert. Der Zurrgurt darf den Reifen nur über den Controller berühren. Als Richtwert ist mindestens der halbe Radumfang (180°) anzusetzen. Um den Controller auf unterschiedliche Reifengrößen anzupassen, können abnehmbare Controller (Adapter) verwendet werden.

Die eingesetzten Controller müssen folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- ETA-Wert $\geq 0,5$
- Kombination Spanngurt / Controller:
Zurrgurt nur in Kombination mit geprüftem Controller
- Auf dem Controller sind folgende Angaben aufzuführen:
 1. Markennamen / Typenbezeichnung des Controllers
 2. Name des Herstellers
 3. ETA-Wert der Zurrgurt- / Controllerkombination

Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Mindestanforderung GRW- Beiwert Fahrbahnelement



Gleitreibbeiwerte Fahrbahnelement zu Pkw-/ Lkw-Reifen:

- Mindestens $\mu = 0,4$
- Längs sowie quer zur Ausrichtung des Fahrbahnelements
- Oberflächenbedingung: nass und trocken

Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Mindestanforderung GRW- Beiwert Fahrbahnelement



Gleit-Reib-Widerstandsbeiwert (Abkürzung: **GRW-Beiwert**, Formelzeichen **μ_{GRW}**): Dieser neu einzuführende Fachbegriff beschreibt ausschließlich den Widerstand zwischen einem PKW-, LKW- oder Traktor-Reifen und einem Fahrzeugtransporter – Fahrbahnblech. Dieser Widerstand ist eine Kombination aus Gleitreibung und mechanischer Verzahnung zwischen Profireifen und Fahrbahnprägungen.



x	horizontal in Fahrtrichtung \pm
y	horizontal quer zur Fahrtrichtung \pm
z	vertikal

Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Mindestanforderung Radvorleger



Radvorleger in Kombination mit Fahrbahnelementen:

- Höhe: Größer gleich $\frac{1}{6}$ des Reifendurchmessers; alternative Radvorlegerhöhen sind gesondert zu überprüfen und durch den Aufbauhersteller freizugeben
- Blockierkraft (BC) in horizontaler Richtung
Pkw: ≥ 500 daN
- Blockierkraft (BC) in horizontaler Richtung
Lkw: ≥ 1.500 daN
- Radvorleger nur in Kombination mit geprüftem Fahrbahnelement



Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Mindestanforderung Anschlagpunkte



Mehrpunktzurrsysteme für Ladungsicherungsmittel in Fahrbahnelementen:

Pkw-Leergewicht	Sicherungskräfte der Aufnahmepunkte (plus 25% Sicherheit)
0 - 1500 kg	<ul style="list-style-type: none"> 0° mindestens 500 daN 45° mindestens 500 daN 90° mindestens 500 daN
>1500 - 4500 kg	<ul style="list-style-type: none"> 0° mindestens 700 daN 45° mindestens 700 daN 90° mindestens 600 daN

Lkw-Leergewicht	Sicherungskräfte der Aufnahmepunkte (plus 25% Sicherheit)
0 - 20.000 kg bei Verladung des größeren Lkw von 0° - 90°	<ul style="list-style-type: none"> 0° mindestens 1000 daN 45° mindestens 1000 daN 90° mindestens 1000 daN
0 - 11.000 kg bei Verladung des größeren Lkw von 0° - 20° in einer Mulde oder Drille	<ul style="list-style-type: none"> 0° mindestens 1500 daN 45° mindestens 1500 daN 90° mindestens 1400 daN



Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Prüfverfahren für die Validierung der Anbindungspunkte



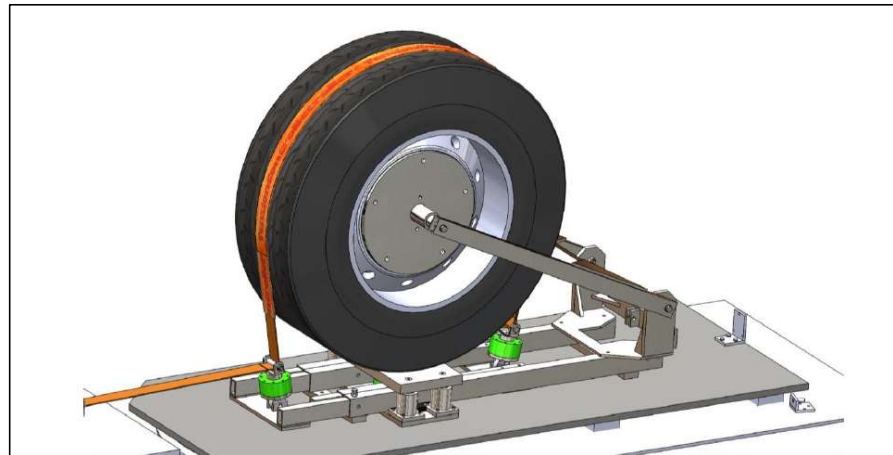
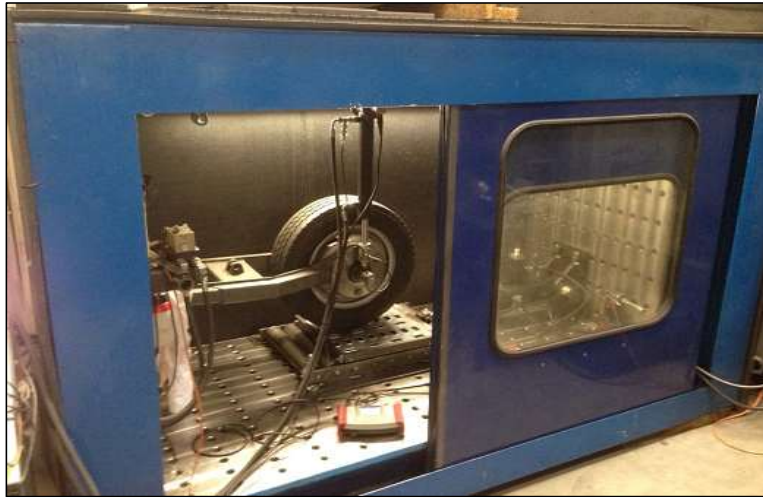
BASIS FÜR DAS PRÜFVERFAHREN

- Fingerhaken mit 13-15 mm Durchmesser (oder Spezialhaken auf Anfrage des Herstellers)
- Drei LC-Kraftwerte je nach Richtung 0° 45° 90°
- Prüfung am Fahrzeug mit spezieller Spannvorrichtung
- Prüfung bei LC-Kräften (Anwendung 3 min) - Prüfung der Verformung
- Prüfung bei LC x 1,25 (Anwendung 3 min) - Prüfung der Verformung



Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Prüfmaschinen statisch



Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Transportfahrzeug

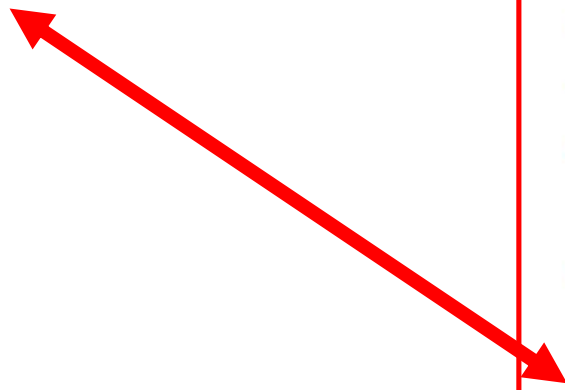


Das Fahrzeug muss einen Nachweis nach VDI 2700 Blatt 8 haben:

- **Spanngurte**
- **Keile | Fahrbahnelement**
- **Reibbeiwert Fahrbahnelement**
- **Dynamische Fahrversuche**

Für eine ausreichende Bestätigung hinsichtlich dieser Richtlinie bezogen auf VDI 2700 Blatt 8.1 und VDI 2700 Blatt 8.2 sind alle nachfolgenden Einzelprüfungen durchzuführen und nachzuweisen:

- Reibbeiwerte der Fahrbahnelemente
- Zurrmittel
- Gurtcontroller
- Fahrbahnelemente, Aufnahmepunkte für Ladungssicherungshilfsmittel
- Radvorleger in Verbindung mit Fahrbahnelementen
- Aufbaustabilität des Fahrzeugtransporters



Fahrzeugkonfigurationen:

Die Fahrzeugkonfigurationen müssen für die auftretenden Beschleunigungskräfte der DIN EN 12195-1 (im beladenen Zustand) ausgelegt sein.

Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8, Blatt 8.1, Blatt 8.2

Dynamische Fahrversuche



Neue Richtlinie | VDI 2700 | Blatt 8

Nachprüfung



Jedes Fahrzeug ist in regelmäßigen Abständen aber mindestens einmal im Jahr einer Nachprüfung zu unterziehen.

Diese Prüfung ist NICHT Bestandteil der HU, sondern eine gesonderte Dienstleistung.

Anhang A (je in 8.1 und 8.2): Ablegereife im Bereich Fahrzeugtransporter und deren Ladungssicherungsmittel:

1. Allgemein:

Das nach VDI 2700 Blatt 8 bestätigte Fahrzeug sowie dessen Ladungssicherungskomponenten sind auf Grundlage der Richtlinie VDI 2700 einer jährlichen Überprüfung durch eine befähigte Person zu unterziehen und zu dokumentieren.

Die jährliche Überprüfung der Ladungssicherungskomponenten an einem Fahrzeugtransporter umfasst mindestens folgende Punkte:

- Spanngurte und Controller
- Aufbaustruktur des Fahrzeugs
- Fahrbahnelemente incl. der Anschlagpunkte
- Radvorleger

Instandsetzungen sind nur durch den Hersteller oder durch von ihm autorisierte Personen zulässig.

Der Aufbauhersteller/Ladungssicherungsmittelhersteller muss dem Anwender Wartungsanweisungen für die am Fahrzeugaufbau verwendete Ladungssicherungsausrüstung zur Verfügung stellen.





Sprechen Sie uns an!

Ansprechpartner

Thorsten Ludwig
Leiter Fachgruppe Ladungssicherung
Email: thorsten.ludwig@tuvsud.com
Telefon: +49 178 8638939

Follow us on:



tuvsud.com
info@tuvsud.com