



3. Ladungssicherungsmaßnahmen:

3.1. Wird die Ladung über Formschluss gesichert, ist pro Holzstapel mindestens ein mit Handkraft gespanntes Zurrmittel zu verwenden, um möglichen negativen Auswirkungen von Vertikalstößen entgegen zu wirken.

Wird die Ladung kraftschlüssig gesichert, sind mindestens zwei Zurrmittel je Holzstapel einzusetzen.

Die Anzahl der erforderlichen Zurrmittel ergibt sich aus den ermittelten Abzugswerten der Stämme untereinander (Sattelage), der Masse der Ladung, den feststehenden Maximalwerten der Massenkräfte der Ladung und den durch Zurrmittel erreichbaren Vorspannkräften (vgl. Tabelle).

Bei der Ermittlung der notwendigen Vorspannkräfte kann die Stammelage, die auf den Keil- bzw. Stegleisten aufliegt, unberücksichtigt bleiben.

Um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Vorspannkräfte an der Ladung zu erreichen, sollten die Spannelemente der Zurrmittel wechselseitig auf der rechten und linken Seite der Ladung zum Einsatz kommen.

Die Spannung der Zurrmittel ist zu kontrollieren. Sie sind gegebenenfalls im Verlauf der Fahrt nachzuspannen.

3.2. Ein auf die Ladung gelegter Ladekran darf nicht mit eingespannt werden.



Beispiele zur Ladungssicherung über Kraftschluss – Erforderliche Anzahl von Zurrmitteln für Kiefer, Fichte und Laubholz

Für die Berechnung der Anzahl der Zurrmittel ist das Gewicht des einzelnen Holzstapels eine wesentliche Eingangsgröße. Das Gewicht kann um die Größe reduziert werden, die im Formschluss auf den Keil- bzw. Stegleisten aufliegt. Am Einfachsten ist die Reduktionsgröße als Relativwert aus mittlerem Rollendurchmesser der auf den Keil- bzw. Stegleisten aufliegenden Holzrollen und der Stapelhöhe zu errechnen.

| | | | |
|------------------|-----------------------------|--------|--------|
| Beispiel: | Stapelhöhe | 150 cm | 150 cm |
| | Mittlerer Rollendurchmesser | 15 cm | 27 cm |
| | Gewichtsreduktion | 10 % | 18 % |

Beispielhaft sind in den nachstehenden **zwei Tabellen** Reduktionswerte in Höhe von 10, 12, 15, 18 und 24 % berücksichtigt.



Tabellen: Mindestanzahl Zurrmittel bei Kraftschluss

| Stapelgewicht brutto [kg] | Holzlänge [m] | Vorspannkraft je Zurrmittel 500 daN (STF) | | | | | | |
|---------------------------------|------------------|--|---------------------------|--------|----------|----------------------------|--------|----------|
| | | Formschluss [%] | 1 Spannelement/Zurrmittel | | | 2 Spannelemente/Zurrmittel | | |
| | | | Kiefer | Fichte | Laubholz | Kiefer | Fichte | Laubholz |
| 6000 | 3 | 10 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| | | 12 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| | | 15 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| | | 18 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| | | 24 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 7000 | 3 | 10 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| | | 12 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| | | 15 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| | | 18 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| | | 24 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| 8000 | ≥ 4 | 10 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 5 |
| | | 12 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 5 |
| | | 15 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 5 |
| | | 18 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 5 |
| | | 24 | 3 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 |
| 9000 | ≥ 4 | 10 | 4 | 2 | 7 | 3 | 2 | 5 |
| | | 12 | 3 | 2 | 7 | 3 | 2 | 5 |
| | | 15 | 3 | 2 | 7 | 3 | 2 | 5 |
| | | 18 | 3 | 2 | 7 | 3 | 2 | 5 |
| | | 24 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 5 |
| 10000 | ≥ 4 | 10 | 4 | 3 | 8 | 3 | 2 | 6 |
| | | 12 | 4 | 3 | 8 | 3 | 2 | 6 |
| | | 15 | 4 | 3 | 7 | 3 | 2 | 6 |
| | | 18 | 4 | 2 | 7 | 3 | 2 | 6 |
| | | 24 | 3 | 2 | 7 | 3 | 2 | 5 |
| 11000 | ≥ 4 | 10 | 4 | 3 | 9 | 2 | 2 | 7 |
| | | 12 | 4 | 3 | 8 | 2 | 2 | 6 |
| | | 15 | 4 | 3 | 8 | 2 | 2 | 6 |
| | | 18 | 4 | 3 | 8 | 2 | 2 | 6 |
| | | 24 | 4 | 3 | 7 | 2 | 2 | 5 |
| 12000 | ≥ 4 | 10 | 5 | 3 | 9 | 4 | 2 | 7 |
| | | 12 | 4 | 3 | 9 | 3 | 2 | 7 |
| | | 15 | 4 | 3 | 9 | 3 | 2 | 7 |
| | | 18 | 4 | 3 | 9 | 3 | 2 | 7 |
| | | 24 | 4 | 3 | 8 | 3 | 2 | 6 |

| Stapelgewicht brutto [kg] | Holzlänge [m] | Vorspannkraft je Zurrmittel 750 daN (STF) | | | | | | |
|---------------------------------|------------------|--|---------------------------|--------|----------|----------------------------|--------|----------|
| | | Formschluss [%] | 1 Spannelement/Zurrmittel | | | 2 Spannelemente/Zurrmittel | | |
| | | | Kiefer | Fichte | Laubholz | Kiefer | Fichte | Laubholz |
| 6000 | 3 | 10 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | | 12 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | | 15 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | 18 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | 24 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 7000 | 3 | 10 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | | 12 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | | 15 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | | 18 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | | 24 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 8000 | ≥ 4 | 10 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| | | 12 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| | | 15 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| | | 18 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| | | 24 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| 9000 | ≥ 4 | 10 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 |
| | | 12 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 |
| | | 15 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 |
| | | 18 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 3 |
| | | 24 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| 10000 | ≥ 4 | 10 | 3 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 |
| | | 12 | 3 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 |
| | | 15 | 3 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 |
| | | 18 | 3 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 |
| | | 24 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 |
| 11000 | ≥ 4 | 10 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 5 |
| | | 12 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 4 |
| | | 15 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 4 |
| | | 18 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 4 |
| | | 24 | 3 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 |
| 12000 | ≥ 4 | 10 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 5 |
| | | 12 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 5 |
| | | 15 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 5 |
| | | 18 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 5 |
| | | 24 | 3 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 |



HOLZTRANSPORT

**sicher
gestalten**

Verladeempfehlung
**Rohholz längs geladen
bis 6 Meter Holzlänge**





Verladeempfehlung

für Rohholz (bis 6 Meter), längs geladen, zur Ladungssicherung für den Straßentransport

Innenministerium des Landes Nordrhein-Westfalen

Ministerium für Umwelt- und Naturschutz, Landwirtschaft und
Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

Polizei Nordrhein-Westfalen

Polizei Niedersachsen

Bundesamt für Güterverkehr (BAG)

Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen (BGF)

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft
e.V. (GDV)

Arbeitsgemeinschaft Rohholzverbraucher e.V. (AGR)

Bundesvereinigung des Holztransportgewerbes e.V. (BdHG)

Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung (BGL)
e.V.

Deutscher Forstwirtschaftsrat e.V. (DFWR)

Gesamtverband Deutscher Holzhandel e.V. (GD Holz)

Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie (VHI)

Verband Deutscher Papierfabriken e.V. (VDP)

Verband der Deutschen Säge- und Holzindustrie e.V. (VDS)

Deutscher Holzwirtschaftsrat (DHWR)

Deutscher Forstunternehmer-Verband e.V. (DFUV)

Königsberger Ladungssicherungskreis e.V. (KLSK)

Wissenschaftliche Begleitung:

Fachhochschule München

TÜV-Nord Mobilität

Stand: 1. Dezember 2006



Präambel

Diese Verladeempfehlung basiert auf der VDI-Richtlinie 2700, Stand November 2004 und orientiert sich an der „Besten Praxis“ zum verkehrs-, betriebs- und beförderungssicheren Transport von Rohholz in Längsverladung.

1. Anforderungen an die Transportfahrzeuge

- 1.1. Die Fahrzeuge müssen so ausgerüstet sein, dass jeder Holzstapel von mindestens zwei geeigneten Rungenpaaren oder anderen Laderaumbegrenzungen gehalten wird.
- 1.2. Auf den Fahrzeugböden / Rungenschemeln müssen im Ladebereich in Querrichtung mindestens zwei Keil- bzw. Stegleisten je Holzstapel vorhanden sein. Diese müssen so beschaffen sein, dass sie die untere Stammlage formschlüssig sichern.
- 1.3. Rungenschemeln sind gegen Verrutschen zu sichern. Klemmschlussverbindungen müssen wirksam sein.
- 1.4. Die Fahrzeuge müssen mit geeigneten Zurrpunkten und / oder mit Rahmenkonstruktionen ausgestattet sein, die geeignet sind, erforderliche Zurrkräfte aufzunehmen. *Zurrpunkte sind dann geeignet, wenn sie sich in Gestaltung und Konstruktion an die DIN EN 12640:2000 anlehnen.*
- 1.5. Soll die Ladung über Formschluss gesichert werden, muss das Fahrzeug über eine ausreichend dimensionierte Stirnwand verfügen.

Soll die Ladung durch Niederzurrung gesichert werden, muss eine ausreichend feste stirnseitige Begrenzung vorhanden sein, die in der Lage ist, einzelne, in Kavernen liegende Stämme am Verlassen des Verbundes (Holzstapel bzw. Kontur des Fahrzeuges) zu hindern.
→ **Umsetzung bis zum 01.10.2007**

Soll eine verschneite, vereiste Ladung über Formschluss nach hinten gesichert werden, dann muss das Fahrzeug über eine ausreichend dimensionierte Heckwand verfügen.

Soll eine verschneite, vereiste Ladung nach hinten durch Niederzurrung gesichert werden, muss eine ausreichend feste heckseitige Begrenzung der Ladefläche oder eine andere geeignete Maßnahme (z.B. Neigung des letzten Holzstapels in Fahrtrichtung) vorhanden sein, die in der Lage ist, einzelne, in Kaverne liegende Stämme am Verlassen des Verbundes (Holzstapel bzw. Kontur des Fahrzeuges) zu hindern. Bei Stammlängen ab 4 Meter ist eine Kavernenbildung nicht bekannt. Daher kann eine stirnseitige Begrenzung entfallen.
→ **Umsetzung bis zum 01.10.2007**

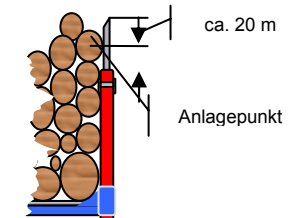


2. Anforderungen an die Beladung

- 2.1. Vor der Beladung sollte die Ladefläche bzw. die Ladeschemel frei von Erde, Rinde und Schnee sein, so dass die Funktionsfähigkeit der Keil- bzw. Stegleisten gewährleistet bleibt.
- 2.2. Jeder Stamm der unteren Lage ist annähernd mittig auf beide Keil-/ Stegleisten zu laden.
- 2.3. Die Beladung hat ausgehend von den Rungen zu erfolgen, um Kavernen zu vermeiden.
- 2.4. Der Abstand zweier Holzstapel zueinander muss so gewählt werden, dass lose liegende Einzelstämme aus Kavernen nur so weit aus dem Ladungsstapel herausrutschen können, dass sie noch von zwei Rungen und/oder von einer Runge und einem Ladungssicherungsmittel in einer Art gehalten werden, dass eine Längsführung sichergestellt und ein seitliches Ausscheren aus dem Ladungsstapel unmöglich ist.
- 2.5. Das Holz muss sorgfältig geladen und mittels Greifer lagenweise verdichtet werden.



- 2.6. Die direkt an den Rungen anliegenden Holzstämme müssen, gemessen vom Anlagepunkt aus, von den Laderaumbegrenzungen mindestens um ca. 20 cm überragt werden. Die Stirnwand muss mindestens die gleiche Höhe haben, wie der am höchsten liegende Stamm.



- 2.7. Die Holzstämme sollten als balliger Stapel beladen sein.

