



TÜH
Staatliche Technische
Überwachung Hessen
Amt Frankfurt
Am Römerhof 15
60486 Frankfurt

Im Auftrag der

Braas GmbH
Frankfurter Landstraße 2-4
61437 Oberursel

wird nachstehende

Gutachterliche Stellungnahme

über die richtige Anordnung und Sicherung einer bestimmten Ladung auf Fahrzeugen
im öffentlichen Straßenverkehr erstellt.

1. Art der Ladung

Jeweils 36-40 Beton-Dachsteine mittels Schrumpffolie paketiert. Abmessungen des
einzelnen Paketes ca.: L 1120 mm x B 330 mm x H 420 mm. Gewicht des einzelnen
Paketes ca.: 200 kg. Zusätzlich besondere Formsteine und Zubehörteile auf Paletten
mittels Schrumpffolie verpackt in geringerer Anzahl.

2. Art der Fahrzeuge

Lastkraftwagen, Anhänger und Sattelanhänger mit offener Ladefläche oder mit Plane und Spiegel.

3. Allgemeines

Richtiges Laden und Sichern dient dem Schutz der Allgemeinheit (z.B. vor herabfallender Ladung), dem Schutz des Fahrers (z. B. vor Unfällen durch verrutschende Ladung) und dem Schutz der Ladung vor Beschädigung.

4. Gewicht der Ladung

Die zulässige Nutzlast, das zulässige Gesamtgewicht und die zulässigen Achslasten des jeweiligen Fahrzeuges sind einzuhalten.

5. Idealfall

Dachstein-Pakete über die gesamte Ladefläche in gleicher Höhe gleichmäßig geladen. Abstand zwischen den Paketen und zu den Bordwänden höchstens 50 mm. Oberkante der Ladung höchstens 210 mm (= halbe Höhe der Dachstein-Pakete) über Oberkante der Bordwände oder gleich stabilen Einsteckprofile.

6. Abweichungen hiervon

6.1 Freiräume für Zugriff der Kranzange

Ein Freiraum von höchstens 200 mm Breite in der Längsmittelachse des Fahrzeugs oder bei Queranordnung der Dachstein-Pakete Freiräume von höchstens 200 mm Breite quer zur Fahrtrichtung nach jeweils drei Paketen sind zulässig. Wird mehr als zwei Lagen hoch geladen, sind die o.a. Freiräume auszufüllen (z.B. mit Leerpaletten oder Luftsäcken) oder die dritte Lage um 90 ° versetzt im Verbund zu stapeln. Zu den Bordwänden darf allseits der Höchstabstand von 50 mm nicht überschritten werden.

6.2 Laderaum wird nicht vollständig benötigt

Es ist an der Stirnwand beginnend zu laden. Die hinterste Paketreihe ist formschlüssig (z.B. mit Sperrbalken) nach hinten zu sichern. Das Niederzurren des hintersten Paketblockes genügt nicht. Entsprechendes gilt, wenn z.B. die erste Lage die gesamte Ladefläche und die zweite Lage nur deren vorderen Teil bedeckt.

6.3 Formsteine und Zubehörteile auf Paletten

Die Paletten sind in entsprechend große Lücken in der obersten Lage der Dachstein-Pakete auf der Ladefläche hinten einzusetzen. Müssen Paletten auf die oberste Lage der Dachstein-Pakete aufgesetzt werden, sind sie durch Niederzurren wie unter Punkt 6.4 beschrieben zu sichern.

6.4 Fahrzeuge ohne Bordwände

Bordwände können durch gleich stabile Einsteckprofile ersetzt werden. Planen - auch mit Einsteckbrettern - sind kein Bordwandersatz. Die Haftung der Ladung auf der Ladefläche durch ihr Eigengewicht bewirkt nur 60 %, in Fahrtrichtung nur 37 % der erforderlichen Ladungssicherung. Die zusätzliche Ladungssicherung soll möglichst formschlüssig (z.B. an Stirnwand, Rungen, Sperrbalken) erfolgen. Bei Sicherung durch Niederzurren sind je 1000 kg Ladungsgewicht zwei Überspannungen (Gurte mit Ratsche und Kantenschonern, senkrechter Zug) erforderlich. Bei 45° - Schrägzug sind drei Überspannungen erforderlich. Ein aufgelegter Ladekran ist keine Ladungssicherung.

Unter Beachtung vorstehender Ausführungen bestehen aus sachverständiger

Sicht keine Bedenken gegen die Teilnahme am öffentlichen Straßenverkehr.

Frankfurt am Main, den 04.09.97

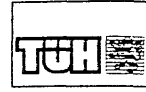
Abr.-Nr. F 803037



Fuehr

Dipl.-Ing. Bader
amtlich anerkannter
Sachverständiger für
den Kfz-Verkehr

Anlage: 10 Bl. Werte und Berechnungen



der Stellungnahme
zugrundeliegende
Werte
und
Berechnungen





die für Straßenfahrzeuge

anzuwenden

Massenkräfte betragen

nach vorn: $0,8 \times G$

nach den Seiten: $0,5 \times G$

nach hinten: $0,5 \times G$





die Reibungskoeffizienten
wurden ermittelt mit

Schrumpffolie auf Holz $\mu = 0,35$

Schrumpffolie auf Schrumpffolie $\mu = 0,35$

zgl. auf $\mu = 0,3$



zu J_1

Die Richtung der Pakete auf der
Ladefläche und untereinander
befragt mindestens $0,3 \times G$.
Die Belastbarkeit verstärkter
Stirnwände befragt $0,5 \times$
zulässige Nutzlast, der
Lordwände seitlich und hinten
 $0,3 \times$ zulässige Nutzlast.

Die vorgegebenen Massekräfte
sind damit abgedeckt,
nach vorn:

$$0,3 + 0,5 = 0,8$$

nach seitlich und hinten:

$$0,3 + 0,3 > 0,5$$



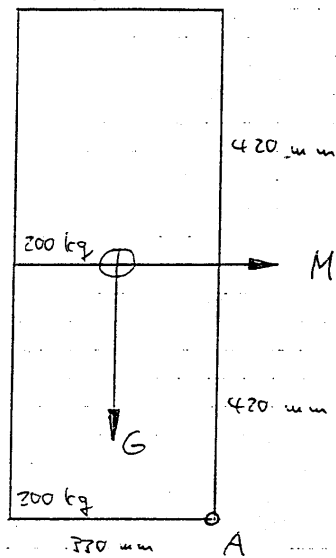
zu 6.1

Ein Verrutschen der Ladung bei
entsprechend hohen Beschleunigungen
wird - wie auch die damit verbundene
Gefahr der Beschädigung - in Kauf
genommen, daß die Ladung mit
hoher Relativgeschwindigkeit
(= hoher kinetischer Energie) gegen
die Bordwände schlägt, wird

durch die Begrenzung des
Ladeabstandes zu den Bordwänden
ausgeschlossen, das Umkippen der
Ladung wird durch Begrenzung
der Stapelhöhe ausgeschlossen.



zwei Pakete übereinander;



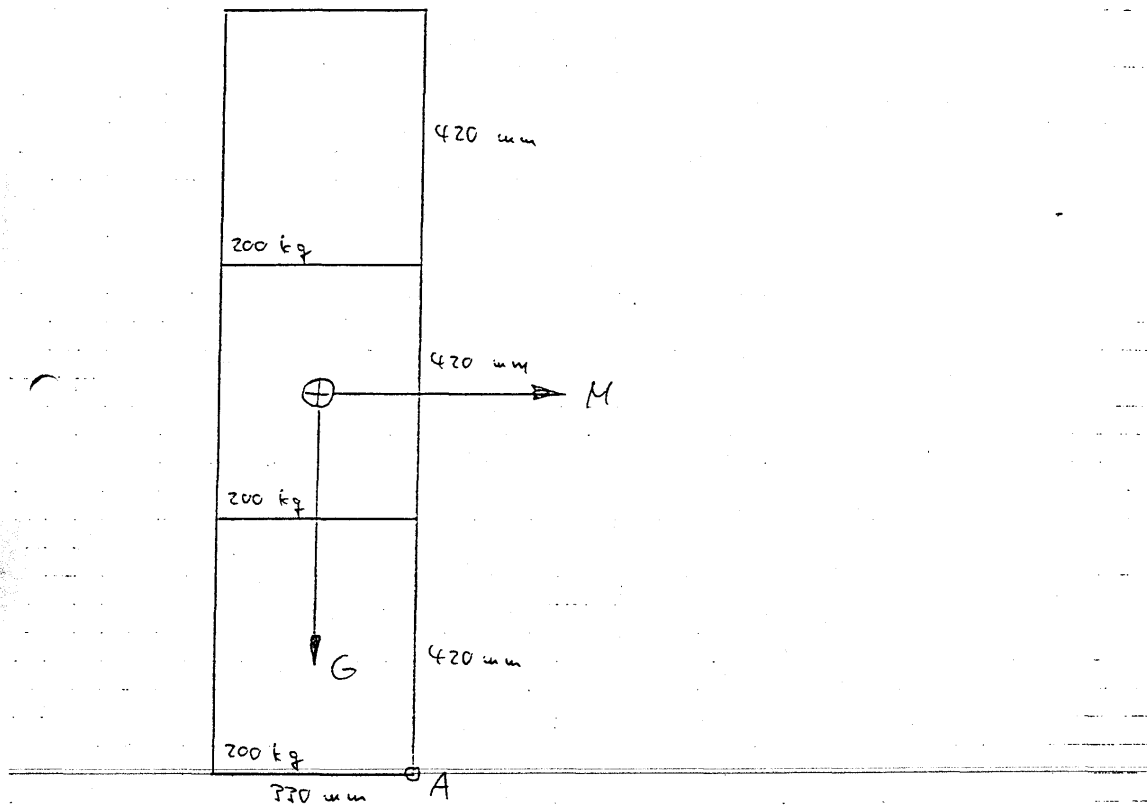
$$\mu_{\max} = 0,35 \rightarrow M_{\max} = 0,35 \times G \quad (\text{Rutschgrenze})$$

Momente um A:

$$G \times 165 \text{ mm} > M \times 420 \text{ mm} = 0,35 \times G \times 420 \text{ mm} \\ = G \times 147 \text{ mm}$$

↳ Pakete rutschen bevor sie kippen

drei Pakete übereinander:



Momente um A:

$$G \times 165 \text{ mm} < M \times 670 \text{ mm} = 0,35 \times G \times 670 \text{ mm} \\ = G \times 221 \text{ mm}$$

↳ Pakete kippen bevor sie rutschen



zu 6.4

Sicherung durch Niederzurren

1000 kg Ladungsgewicht bewirkt bei

$\mu = 0,3$ eine Reibungskraft von

300 daN. Erforderlich ist eine

Sicherungskraft von 800 daN.

Die fehlenden 500 daN können

durch Erhöhen der Vorspannung

um $500 \text{ daN} : 0,3 = 1667 \text{ daN}$

erreicht werden. Mit der Ratfche

von Zurrgurten wird eine Vorspannung

von ca. 400 daN erreicht.

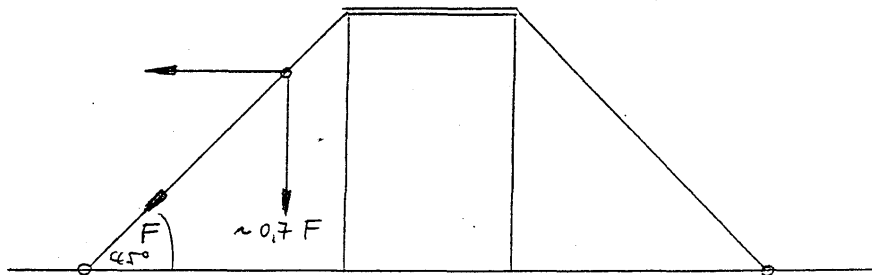
1 Überspannung = $2 \times 400 \text{ daN}$

↳ 2 Überspannungen je 1000 kg

erforderlich



Schrägzug



$$F = 400 \text{ daN}$$

$$0,7 \times F = 280 \text{ daN}$$

$$280 \text{ daN} \times 2 = 560 \text{ daN}$$

$$1667 \text{ daN} : 560 \text{ daN} \sim 3 \text{ Überspannungen}$$