

Hiermit bestätigen wir der

## Paul & Co GmbH & Co KG, Wildflecken

die Übereinstimmung der von ihr gefertigten

### **Kopf- und Hecklashing-Winkel mit Gurtführung**

(Werkstoff: hochfest gepresstes Papier mit  
Feuchtigkeitsschutzlackierung)

mit den derzeit geltenden Anforderungen  
der VDI-Richtlinie DIN 2700 und  
der Europeanorm EN 12195  
zur Ladungssicherung gem. den  
§§ 22 und 23 StVO sowie  
den §§ 30 und 31 StVZO

Stuttgart, 17.09.2013

Dipl.-Ing. Hermann Schenk



## hinsichtlich der formschlüssigen Ladungssicherung mittels Kopf- und Hecklashing-Winkel der Fa. Paul & Co.

**GTÜ Gesellschaft für Technische Überwachung mbH, Stuttgart**

als Prüflaboratorium akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17020:2004 als Inspektionsstelle Typ A  
von der Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS), Berlin unter der Registrierungsnummer  
D-IS-11110-01-00

### Teilebezeichnung:

WKS Winkel für Kopf- und Hecklashing

### Hersteller und Auftraggeber:

Paul & Co GmbH & Co KG  
Sudetenstraße 10  
97772 Wildflecken

### Aufgabenstellung:

Es soll ermittelt werden, inwieweit der Kopf- und Hecklashing-Winkel der Fa. Paul & Co.  
als Hilfsmittel zur formschlüssigen Ladungssicherung geeignet ist.

### Inhalt:

|  |       |
|--|-------|
| Angewandte Vorschriften                  | - 2 - |
| Durchführendes GTÜ-Partnerbüro           | - 2 - |
| Fahrversuche                             | - 2 - |
| Auswertungs- und Messtechnik             | - 5 - |
| Aufzeichnungen des digitalen Messgerätes | - 6 - |
| Sachverständige Bemerkungen              | - 7 - |

## Angewandte Vorschriften und Regelwerke für den Straßenverkehr:

- 1.) §22 StVO „Die Ladung ist zu sichern“
- 2.) VDI 2700 ff „Beschreibung der anerkannten Regeln der Technik“
- 3.) VDI 3968 „Verpackungsrichtlinien“
- 4.) EN 12195 ff „Sicherungsmethoden“
- 5.) EN 12642 „Fahrzeugaufbauten“.

## Durchführendes GTÜ-Partnerbüro

GTÜ Sachverständigenbüro Köbl  
Untere Sandstraße 5  
97437 Wülfingen  
Fon: 09521 9598372  
Mail: info@lasischulung.de

## Fahrversuche

zur Ermittlung der Wirksamkeit der Ladungssicherungsmethode Formschluss mit Hilfe des Kopf- und Hecklashing-Winkels der Fa. Paul & Co. nach VDI 2700 sowie EN 2195-1.





**Beschreibung der Ladung:****Fahrversuch 1 - Bierkisten - Malzbier von der Will Bräu, Motten**

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| 2 Paletten Malzbier            | ca. 1.600 kg         |
| 10 Paletten Hülsenwickelkarton | 12.609 kg            |
| 1 Palette Winkelkantenschutz   | <u>730 kg</u>        |
| <b>Gesamt</b>                  | <b>ca. 14.940 kg</b> |

**Fahrversuch 2 - Hartpapierhülsen (Werk 3)**

|                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| 2 Paletten Hartpapierhülsen   | 2.426 kg             |
| 8 Paletten Hülsenwickelkarton | 10.268 kg            |
| 1 Palette Winkelkantenschutz  | <u>730 kg</u>        |
| <b>Gesamt:</b>                | <b>ca. 13.424 kg</b> |

**Sicherungsmethode:**

Das Ladegut bestand aus Paletten mit Kastenware (Malzbier) und Papierhülsen auf Paletten. Die Paletten waren je Reihe mit einem Zurrurt STF Wert 500 daN niedergezurrt. Es wurden die Paul & Co. Kantenschutzwinkel verwendet. Unter den Paletten war für den Versuch kein RH-Material verlegt.

Für die künstliche Stirnwand wurde der Winkelkantenschutz, Typ LS in der Abmessung 150 x 150 x 9,0 x 1700 mm mit 4 Schlitzten zur Gurtführung eingesetzt.

Die Art der Ladungssicherung besteht aus einer Kombination von Form- und Kraftschluss.

**A: Die Formschlussmethode:**

Formschluss durch Kopflashing mit Hilfe des Kopflashing-Winkels der Fa Paul & Co, in Fahrtrichtung mit 2 Zurrurten mit LC Wert 2500 daN und gegen die Fahrtrichtung mit einem Zurrurt mit LC-Wert 2500 daN

**B: Die Kraftschlussmethode durch Niederzurren:**

Jede Reihe wurde mit einem Zurrurt mit STF-Wert von 500 daN niedergezurrt.

**Die Verladung erfolgte hier ohne Antirutschmatten. Dennoch sind diese zu empfehlen!**

Um die Wirksamkeit des Kopflashing zu überprüfen, wurde bewusst auf den Einsatz von Antirutschmatten verzichtet. Damit wurde eine höhere Belastung auf das Kopflashing zu simulieren. Es wurde Holzpaletten auf besenreinen, gebrauchten Siebdruckplattenboden verladen.

In der Verladepraxis ist der Einsatz von Antirutschmatten jedoch zu empfehlen, da hier nur die Sicherung in Längsrichtung betrachtet wurde!

Der Fahrversuch erfolgte auf dem Gelände der Fa. Paul & Co. in Wildflecken. Das eingesetzte Fahrzeug war ein Standardfahrzeug (Sattelzugmaschine mit Sattelaufleger). Der Fahrzeugboden verfügte über eine gereinigte, gebrauchte Siebdruckplatte.

Die Teststrecke verfügte über einen rauen Teerbelag. Die Lufttemperatur lag bei ca. 25° C Celsius. Die Fahrbahn war zum Zeitpunkt des Versuchs trocken. Um realistische Kräfte auf die Ladung aufzubringen wurde das Testfahrzeug mit einer Verzögerungskraft von 0,75 g – 1,0 g verzögert.

Geringe Bewegungen und Verformungen sind nicht auszuschließen, stellen allerdings keine Gefahr dar. Die Ladungsteile können durch diese Methode weder die Stabilität des Fahrzeugs beeinträchtigen noch gar vom Fahrzeug fallen. Des Weiteren wirkt diese Methode dem Kippen der Ladung entgegen.

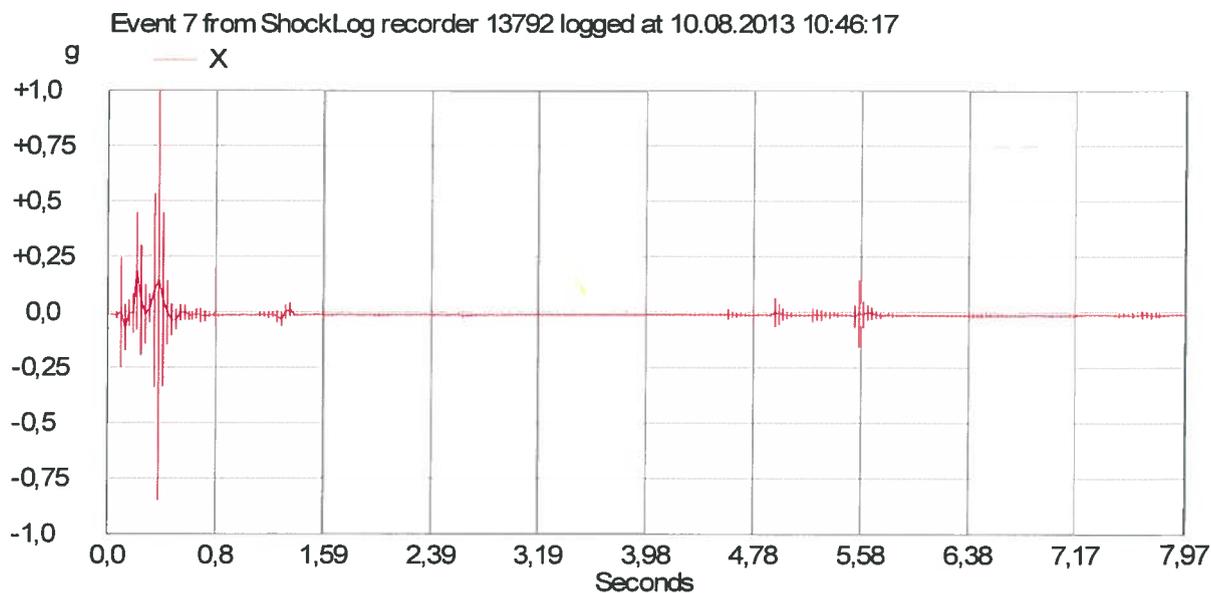
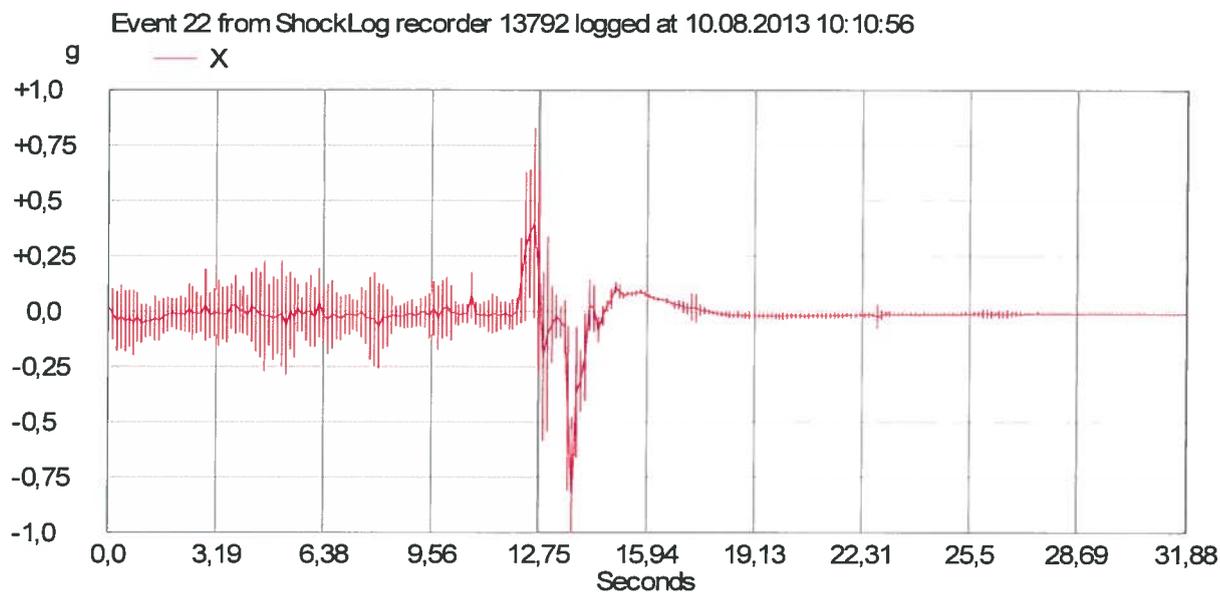
## **Auswertungs- und Messtechnik**

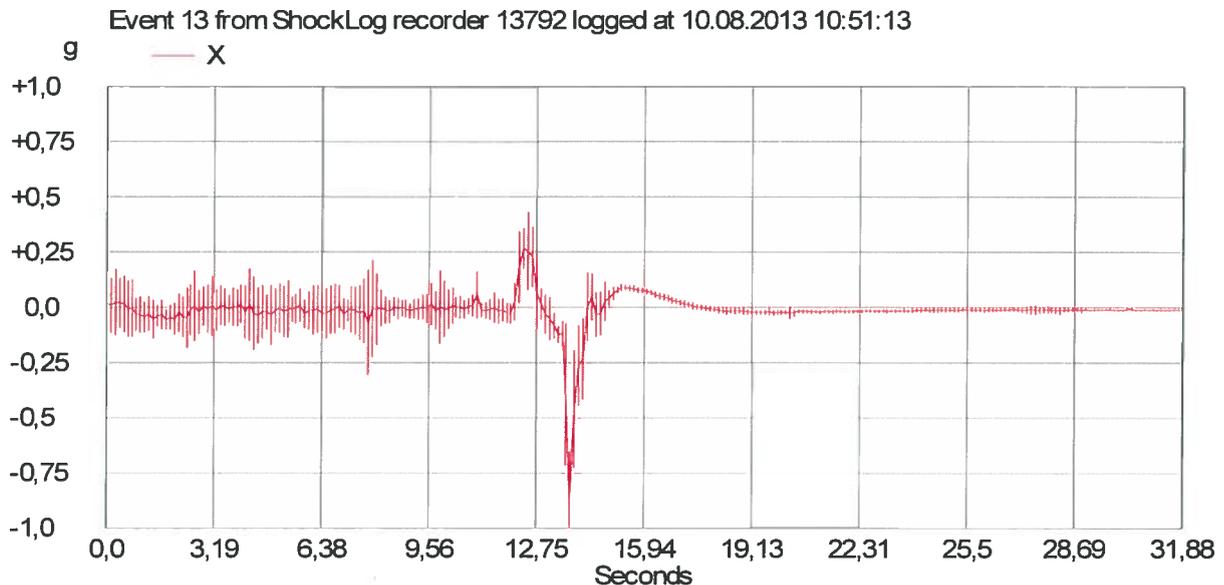
Die Verzögerungswerte wurden mit einem Messgerät des Typs ShockLog RD 298 aufgezeichnet und dokumentiert. Zusätzlich wurden sowohl digitale Bilder als auch Filmaufzeichnungen erstellt. Des Weiteren liegen Geschwindigkeitsaufzeichnungen vor.

Die Bremsung wurde nach den Aufzeichnungen der Messeinrichtung mit einer Bremsverzögerung von bis zu 1,0 g in Fahrtrichtung eingeleitet. 0,8 g sind nach der VDI 2700 gefordert.

Bei den Verlade- und Fahrversuchen konnte festgestellt werden, dass der Kopflashing-Winkel der Fa Paul & Co. als Hilfsmittel zur Herstellung einer formschlüssigen Ladungssicherung durch Kopflashing geeignet ist. Unter Einhaltung der beschriebenen Verlademethode und Anforderungen genügt diese Sicherungsmethode den einschlägigen Ladungssicherungsvorschriften VDI 2700 allgemein und der EN 12195. Die Messungen und Fahrversuche wurden digital dokumentiert und liegen diesem Gutachten für den Auftraggeber bei.

## Aufzeichnungen des digitalen Messgerätes



**Sachverständige Bemerkungen**

Ausgehend von einem Reibbeiwert von 0,30 - 0,35  $\mu$  (gebrauchte Holzpalette auf gebrauchtem Siebdruckbodenplatte) und einer durchschnittlichen Verzögerung von 0,8 g wirkten somit  $0,45 \times 14.936 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$  abzüglich Sicherungskraft durch das Niederzurren ( $6 \times 500 \text{ daN} \times 0,35 = 1.050 \text{ daN}$ ) auf das Kopflashing. Das entspricht einer Kraft von 5.543 bis 6.276 daN (6.593 bis 7.326 daN – 1050 daN).

Die Ladungssicherung hielt diesen Kräften stand.

Von einem Ladungsgewicht von 25.000 kg ausgehend und einer Verladung mit Antirutschmatten ( $\mu$  0,6) ist somit diese Art der Ladungssicherung ausreichend, um die geforderten Sicherungskräfte von 4.905 daN in Fahrtrichtung aufzubringen.

$$(25.000 \text{ Kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times (0,8 - 0,6)) = 4.905 \text{ daN}$$

Unter Beachtung der im Gutachten aufgeführten Bedingungen kann die Ladungssicherungsmethode auf der Basis der einschlägigen, derzeit geltenden technischen Regeln zur Ladungssicherung

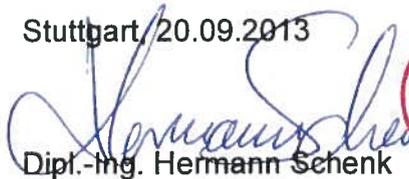
- VDI 2700 ff
- EN 12642 ff
- VDI 3968

als ausreichend erachtet werden. Die Richtlinie EN 12195-1:2010 wurde von der Bundesrepublik Deutschland zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens nicht ratifiziert und deshalb nicht berücksichtigt.

Besonders muss darauf geachtet werden, dass sich die eingesetzten Hilfsmittel zur Ladungssicherung in einem technisch einwandfreien Zustand befinden. Der Wagenboden muss frei von Schmutz, Eis, Schnee oder Öl sein. Die Zurrmittel müssen sachgerecht und ausreichend fest angebracht sein. Besonders ist darauf zu achten, dass die verwendeten Zurrmittel ausreichend dimensioniert sind.

Das Gutachten umfasst insgesamt 8 Seiten incl. der Anhänge und ist nur im Gesamten gültig. Das Gutachten wurde unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt und ist nur solange gültig, solange sich die Rechtslage oder die technischen Regeln nicht ändern.

Stuttgart, 20.09.2013



Dipl.-Ing. Hermann Schenk

