



## Ergebnisse des Kippertests

Seit langem stellt sich für die Straßentransportindustrie die Frage, welche negativen Auswirkungen ein falscher Einsatz von Kippfahrzeugen auf deren Kippstabilität hat. So untersuchte die SOE (Society of Operations Engineers) in einem Test (IRTE-Test) im Jahre 1992 die Stabilität von Kippmulden und ihrer Fahrgestelle. Für ein solches Testverfahren wurden zwar Richtlinien festgelegt, jedoch liegen bislang keinerlei Ergebnisse verschiedener Fahrzeughersteller vor, die einem solchen Test unterzogen wurden. Fliegl Fahrzeugbau nahm Anfang Mai diesen Jahres eine Prüfanlage in Betrieb, die die Verfahrensrichtlinien des IRTE-Tests erfüllen. So konnten erstmalig verschiedene Kipper einem solchen Test unterzogen und deren Ergebnisse analysiert werden.

Zu dem Test wurden verschiedene **Hersteller** eingeladen. Dem Test unterzogen sich die folgenden Hersteller:

- Carnehl
- Fliegl
- Kempf
- Langendorf
- Reisch
- Schmitz

Drei Hersteller, Meiller, Reisch und Schwarzmüller wollten aus verschiedenen, unerklärlichen Gründen an dem Test nicht teilnehmen.

## Messverfahren

Ziel war es herauszufinden, wie sich eine Mulde im Kippvorgang auf unebenen Boden verhält. Um Aussagen über einen stabilen Kippvorgang zu treffen, wurden die Kipper unterschiedlichen Tests unterzogen. Hierbei wurden das Verhalten u. a. der Mulden und der Rahmen untersucht – d.h. was passiert mit der Mulde hinsichtlich ihrer Verformung? Welche Chassisausführungen wirken dagegen? Durch Laservermessung wird im Bereich des Königzapfens und der C-Achse der Chassisverzug gemessen. Die Messpunkte wurden versehen mit einer Maßstabelle in einem tabellarischen Messabstand von 2 mm.

Die Messpunkte am Auflieger wurden wie folgt festgelegt:

- Chassis
- Fahrgestellbewegung/Rahmenverdrehung am Königzapfen und an der C-Achse
- C-Achse separat
- Kippwelle separat
- Seitliche Auslenkung der Mulden

Abbildung: Messpunkte



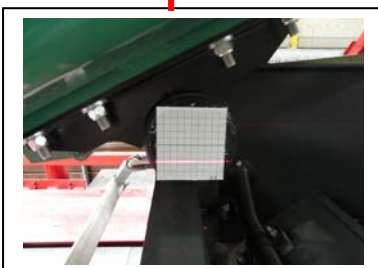
Messpunkt C-Achse



Messpunkt Muldenausschlag



Messpunkt Chassisverzug  
Königszapfen



Messpunkt Kiplager

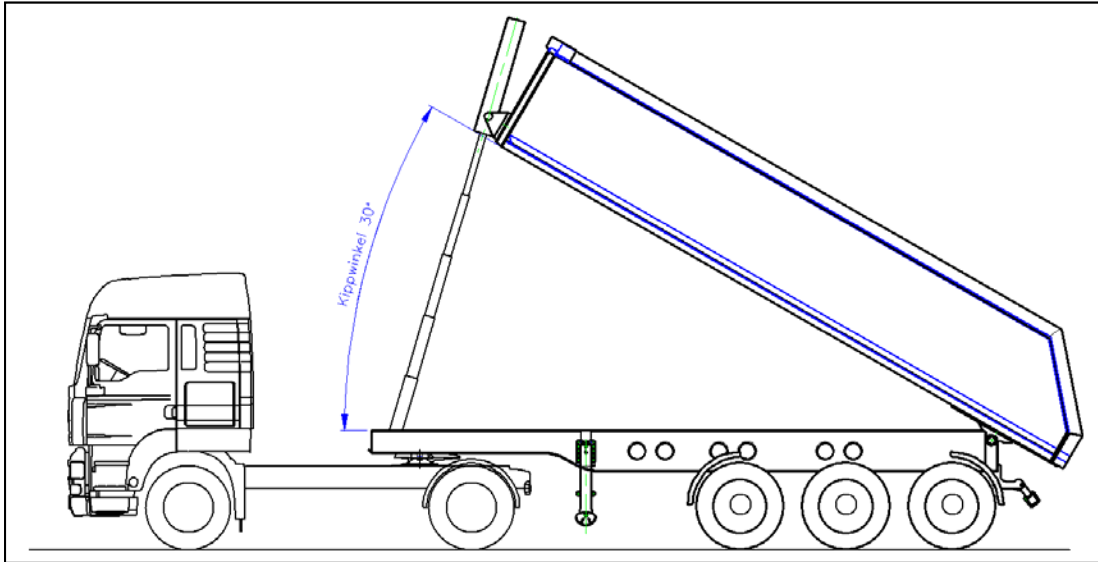


Messpunkt Chassisverzug  
Kiplager

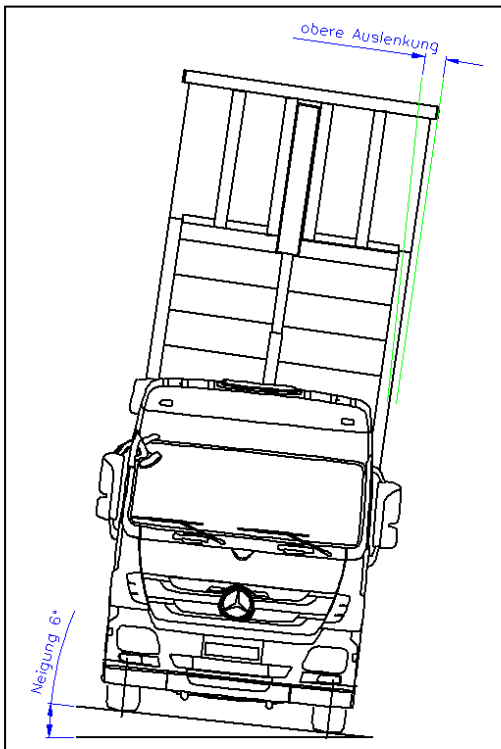
Insgesamt wurden zwei verschiedene Tests durchgeführt. Wichtig war es, dass alle Fahrzeuge den gleichen Bedingungen unterlagen. So wurde jede Mulde mit 25 t beladen. Im ersten Test (siehe Datenblatt 1. Messung vom 01.07.2008) wurde zuerst die Mulde auf 30 Grad gekippt, danach das Fahrzeug seitlich auf 6 Grad geneigt.

Beim zweiten Test (siehe Datenblatt 2. Messung vom 02.07.2008) wurde zuerst das Fahrzeug auf seitlich 6 Grad geneigt, danach die Mulde auf 30 Grad gekippt.

### Kippwinkel 30 °



### Fahrbahnneigung 6°



### Daten und Fakten über den Test und die Anlage

Mögliche Parameter mit der Anlage	Geprüfte Parameter mit der Anlage
Kippwinkel der Mulde 47 °	Kippwinkel der Anlage 30 °
Fahrbahnneigung bis max. 11,5 °	Fahrbahnneigung 6 °
Zuggesamtgewicht bis zu 40 to	Zuggesamtgewicht 37 to
Ladungsgewicht abhängig vom Zuggesamtgewicht	Ladungsgewicht 25 to
Lufffederung entweder abgesenkt oder zum Maximum angehoben	Lufffederung bei LKW und Sattelkipper abgesenkt

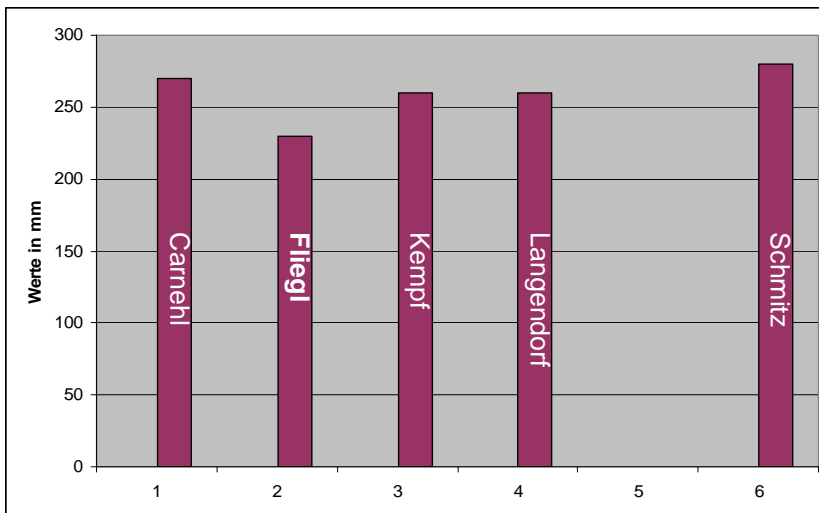
## Auswertung der Ergebnisse

Für die Auswertung der Ergebnisse haben wir aus den beiden Messtagen relevante und aussagekräftige Messwerte aus den Tabellen zusammengestellt. In einer Tabelle zusammengefasst kann folgende Übersicht gegeben werden:

### 1. Obere Auslenkung Mulde (2. Messtag)

Für die Messung wurde die Ladung von 25 to über die gesamte Ladefläche gleichmäßig verteilt. Hintergrund der Messung ist es, einen möglichst geringen Wert der oberen Auslenkung während des Kippvorgangs zu erzielen. Je geringer der Ausschlag, desto stabiler ist die Verbindung zwischen Chassis und Mulde. Andererseits sorgt ein stabiles Chassis auch für eine Stabilität der Mulde während des Kippvorgangs. Fazit: Je geringer der Muldenausschlag, desto höher die Kippstabilität.

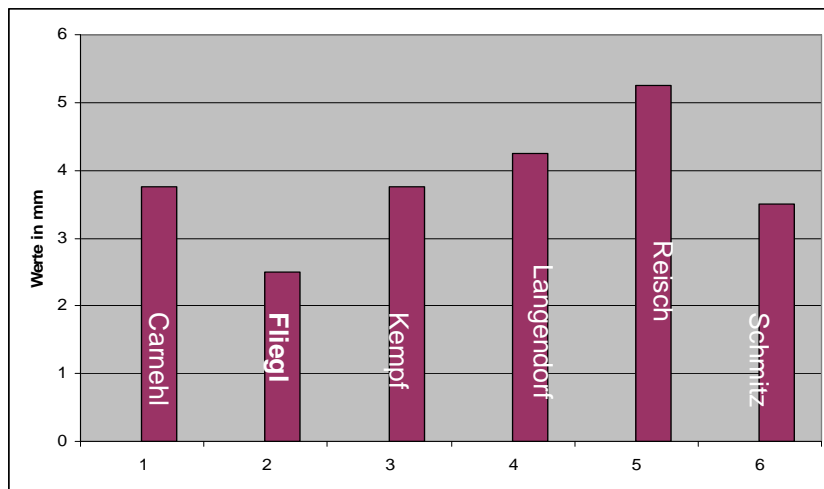
Hersteller	Werte in mm
1. Carnehl	270
2. Fliegl	230
3. Kempf	260
4. Langendorf	260
5. Reisch	nur am 1. Tag gemessen
6. Schmitz	280



## 2. Verdrehung (Torsion) Fahrzeugrahmen über Königszapfen (1. Messtag)

Ziel ist es, die Torsion des Kippers vorn während des Kippvorgangs so gering wie möglich zu halten. Eine geringe Torsion des Fahrzeugrahmens hat auch Auswirkungen auf die Auslenkung der Mulde und auf die Standfestigkeit beim Kippen.

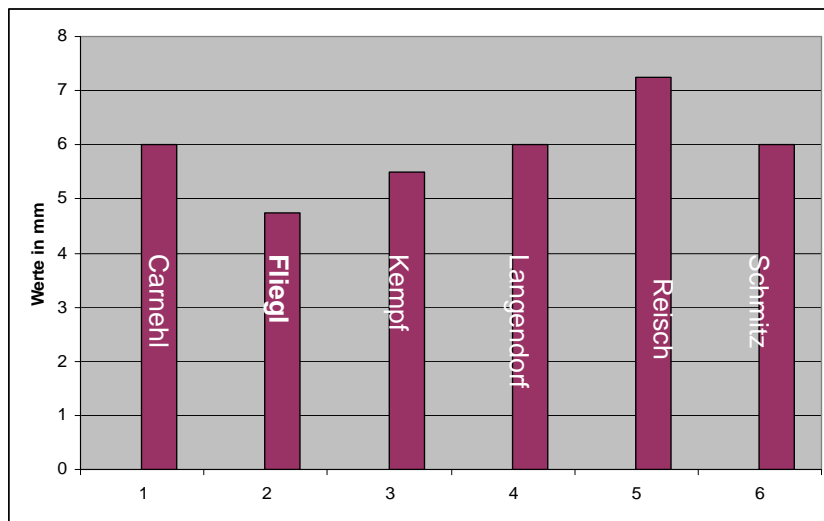
Hersteller	Werte in mm
1. Carnehl	37,50
2. Fliegl	25,00
3. Kempf	37,50
4. Langendorf	42,50
5. Reisch	52,50
6. Schmitz	35,00



### 3. Verdrehung (Torsion) Fahrzeugrahmen über C-Achse (1. Messtag)

Die Torsion des Kippers sollte hinten so gering wie möglich sein während des Kippvorgangs. Je geringer die Verdrehung des Fahrzeugrahmens, desto geringer die Auslenkung der Mulde. Ein geringer Wert indiziert eine bessere Standfestigkeit des Fahrzeuges während des Kippvorgangs.

Hersteller	Werte in mm
1. Carnehl	60,00
2. Fliegl	47,50
3. Kempf	55,00
4. Langendorf	60,00
5. Reisch	72,50
6. Schmitz	60,00



### Fazit

Alle Hersteller lagen bei allen Messwerten nah beieinander. Dennoch konnte Fliegl auch mit einem Radstand von 5200 mm und einer Federmitte von 1400 mm als auch einer Spurbreite von 2140 mm hinsichtlich der Standfestigkeit, sprich der Arbeitssicherheit beim Kippverhalten eines der positivsten Ergebnisse bei allen Messpunkten erzielen.

Mit Fliegl NICHT!

