



Antriebs- und Fahrwerktechnik

# Division Nutzfahrzeugtechnik

## Geschäftsfeld NKW Fahrwerkmodule

ZF Friedrichshafen AG

25. September 2013



# Leichtbau im Nutzfahrzeugfahrwerk

## Inhalt des Vortrags



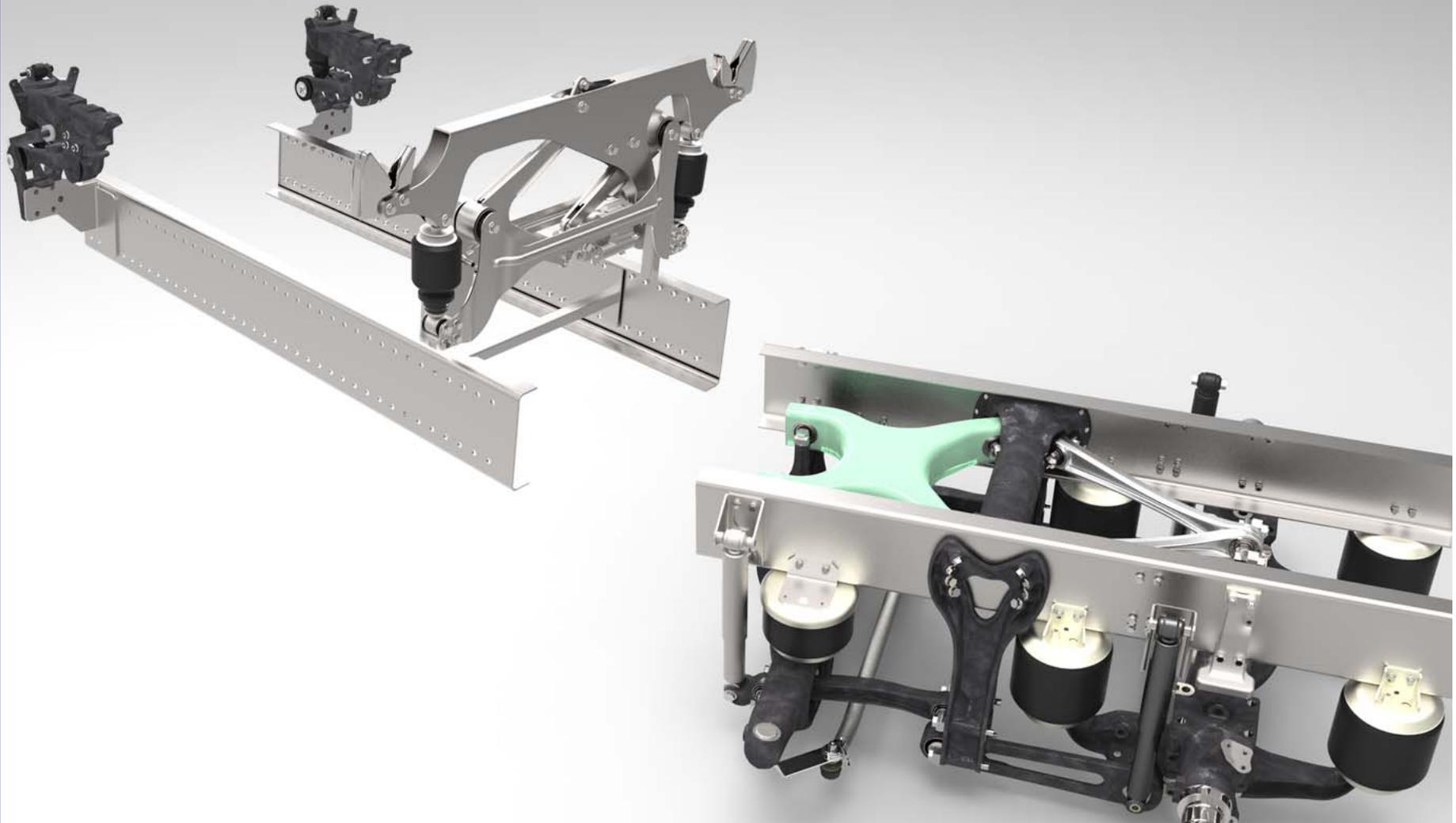
- Geschäftsfeld NKW Fahrwerkmodule
- Ausgangssituation Herausforderung
- Systeme mit Funktionsintegration
- Detailverbesserungen an Komponenten
- Materialsubstitution bei Komponenten
- Derzeitiger Kenntnisstand Auslegungsanforderungen
- Zielkonflikte, Sicherheits- und Zuverlässigkeitsaspekte
- Zusammenfassung und Ausblick



# Leichtbau im Nutzfahrzeugfahrwerk Geschäftsfeld NKW Fahrwerkmodule



Komponenten und Module für Achsaufhängung und Fahrerhauslagerung





# Leichtbau im Nutzfahrzeugfahrwerk

## Ausgangssituation Herausforderung



Herausforderungen zum Nutzfahrzeug Leichtbau gibt es genügend

- Ab 1. Januar 2014 gilt die Emissionsklasse Euro 6 für neu zugelassene NKW
- Zur Erfüllung der Euro 6 mussten Gewichtszunahmen akzeptiert werden
- Fahrzeugeigengewichtserhöhungen
  - Verringern die Zuladungsmöglichkeiten
  - Erhöhen den Kraftstoffverbrauch
  - Erhöhen die Emissionen
  - Erhöhen die Betriebskosten
- Das Verhältnis Eigengewicht zu Nutzlast ist beim NKW schon recht gut
- Trotzdem sind Gewichtsreduzierungen weiterhin ein wichtiges Thema



# Leichtbau im Nutzfahrzeugfahrwerk

## Funktionsintegration mittels Stabilisatorlenker



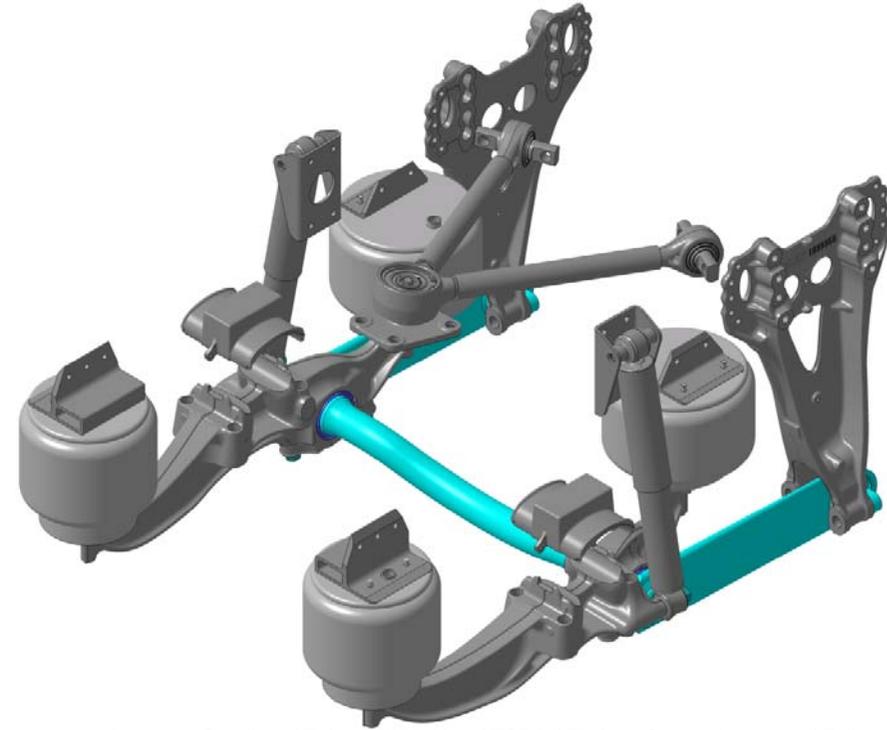
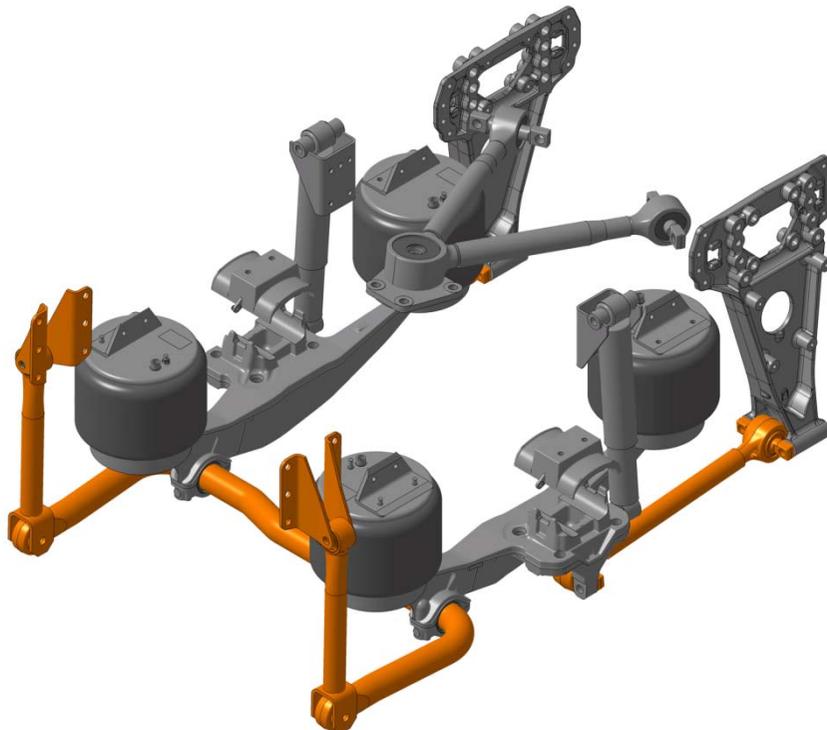
Weniger Komponenten und weniger Lasteinleitungspunkte

Substituiert werden:

- ✓ 2 Streben
- ✓ 1 Stabilisator
- ✓ 2 Pendelstützen
- ✓ 2 Stabilisator Flansche
- ✓ Einige Montageteile

Weniger Lasteinleitungspunkte:

- ✓ Stütze
- ✓ Dreipunktlenker
- ✓ Dämpfer
- ✓ Luftfeder
- ✗ Stabilisator Flansch





# Leichtbau im Nutzfahrzeugfahrwerk Funktionsintegration mittels Stabilisatorlenker



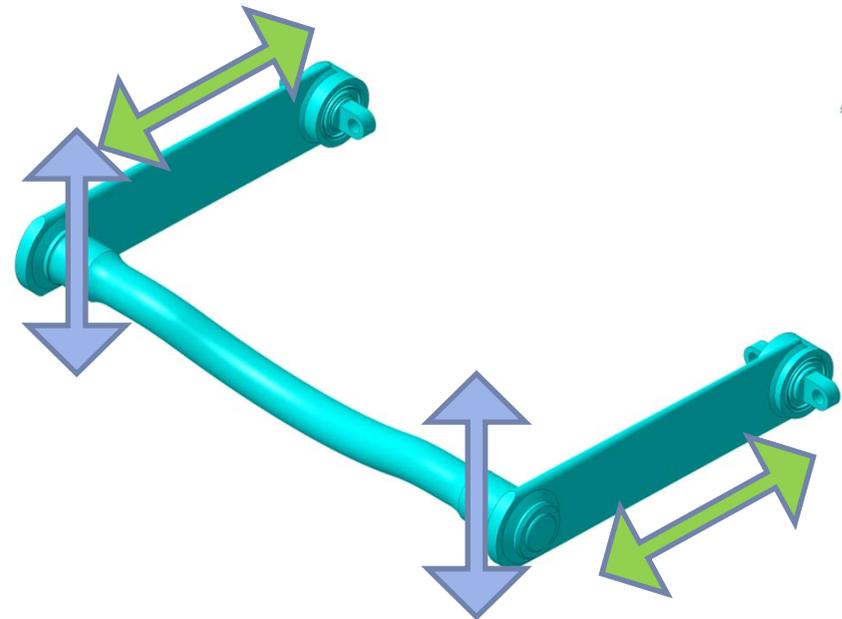
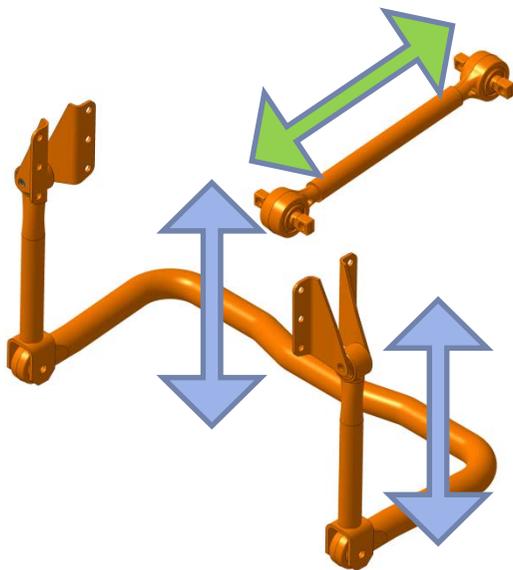
Der Stabilisatorlenker erfüllt 2 Funktionen



✓ Längsführung



✓ Wankstabilisierung





# Leichtbau im Nutzfahrzeugfahrwerk

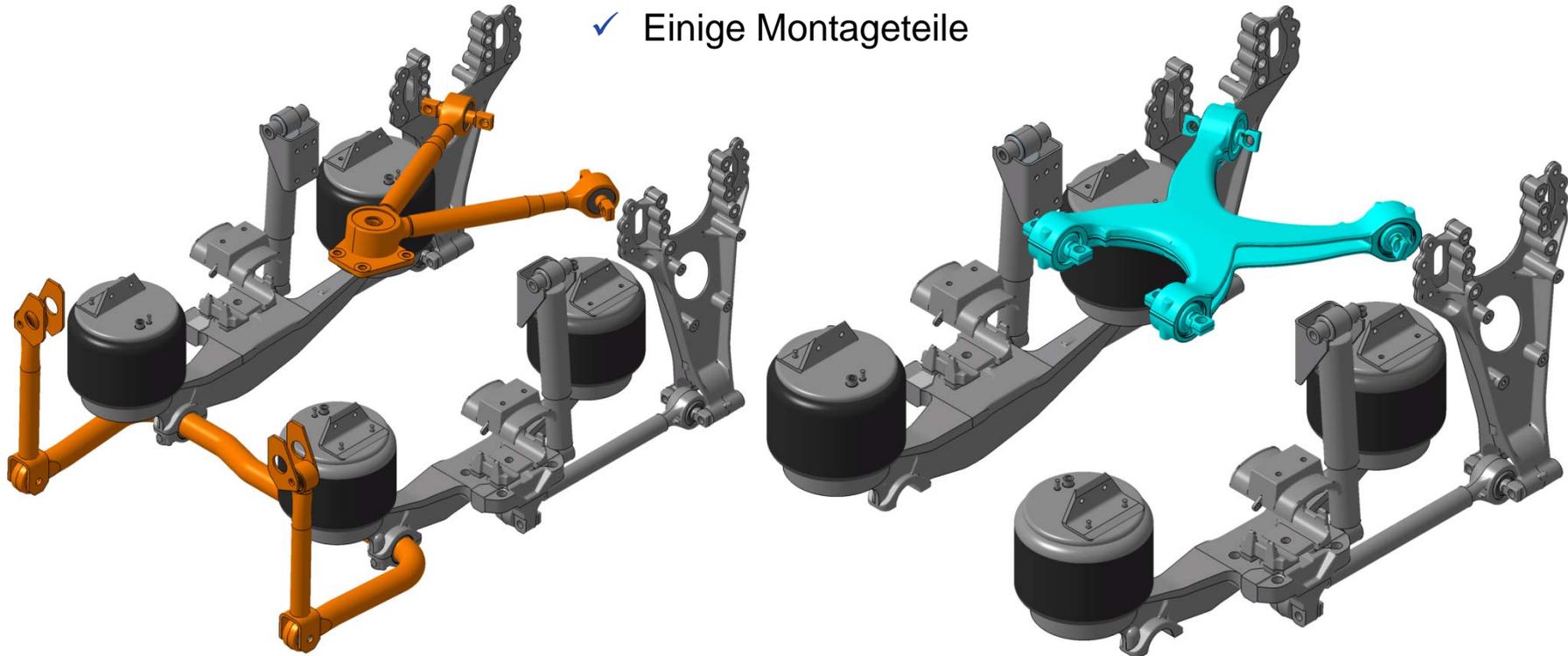
## Funktionsintegration mittels Vierpunktlenker



Weniger Komponenten

Substituiert werden:

- ✓ 1 Dreiecklenker
- ✓ 1 Stabilisator
- ✓ 2 Pendelstützen
- ✓ 2 Stabilisator Flansche
- ✓ Einige Montageteile



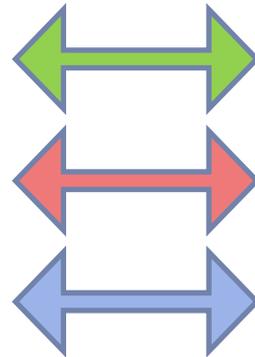


# Leichtbau im Nutzfahrzeugfahrwerk

## Funktionsintegration mittels Vierpunktenker



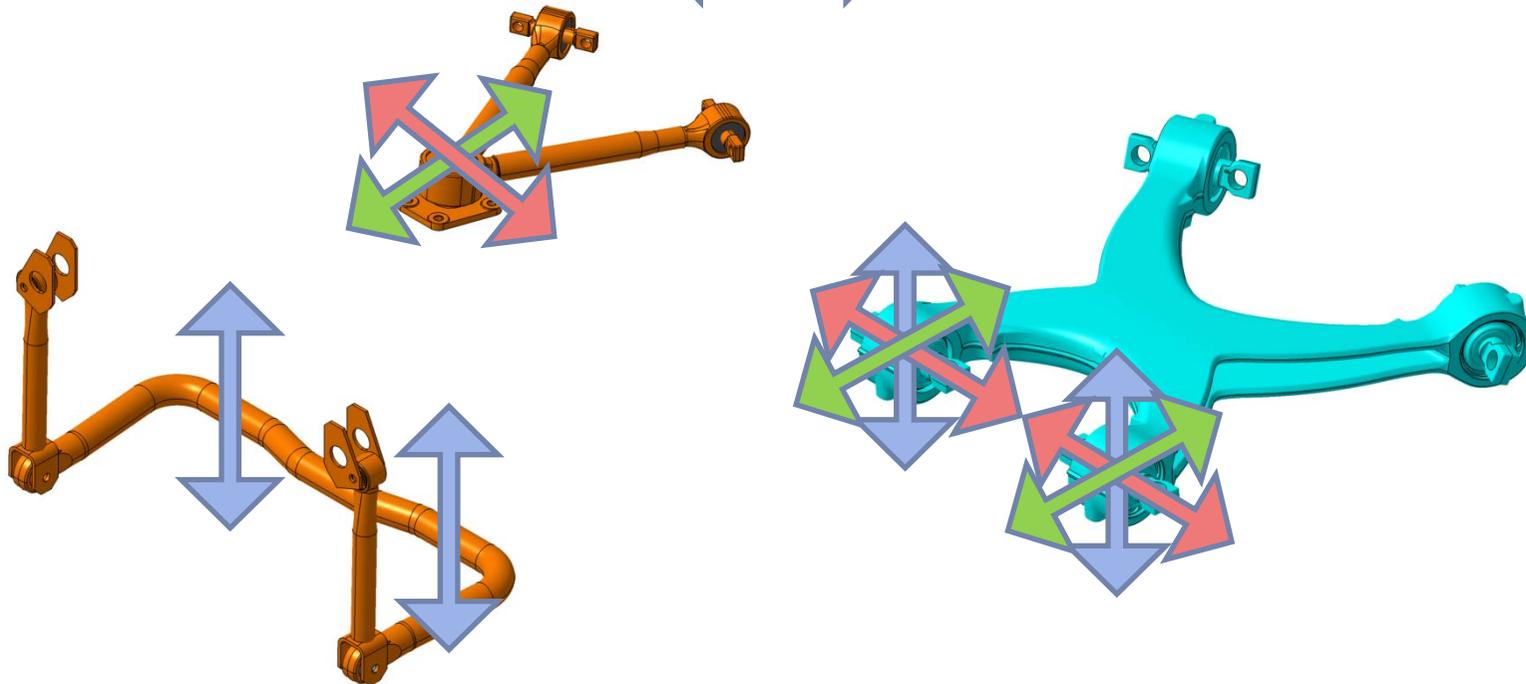
Der Vierpunktenker erfüllt 3 Funktionen



✓ Längsführung

✓ Querführung

✓ Wankstabilisierung



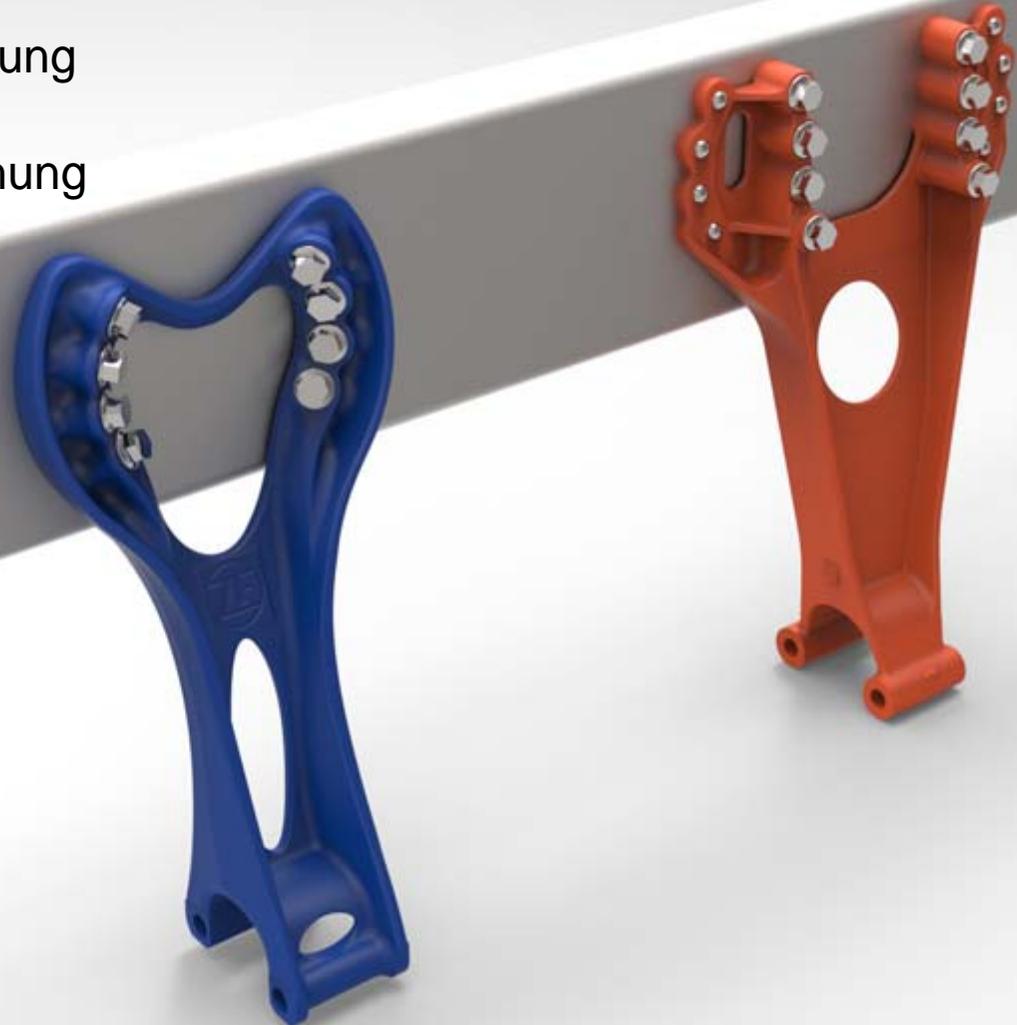


## Leichtbau im Nutzfahrzeugfahrwerk Komponente Verschraubung einer Stütze



Gleiche und günstigere Beanspruchung der Schraubverbindungen

- Günstigere Schraubenausnutzung
- Gleiche Schraubenbeanspruchung
- Geringeres Gussteilgewicht
- Optimierte Gussteilform
- Weniger Schrauben
- Kleinere Schrauben

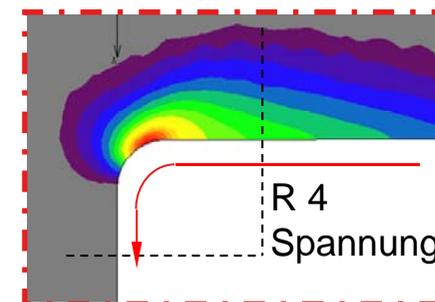
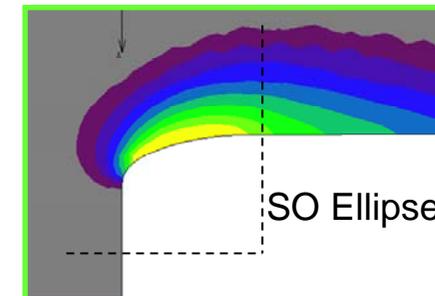
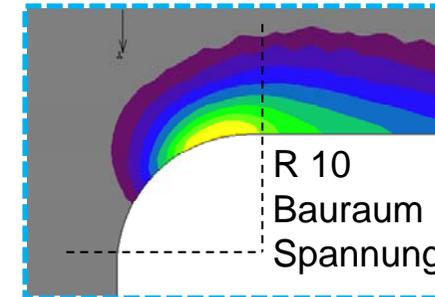
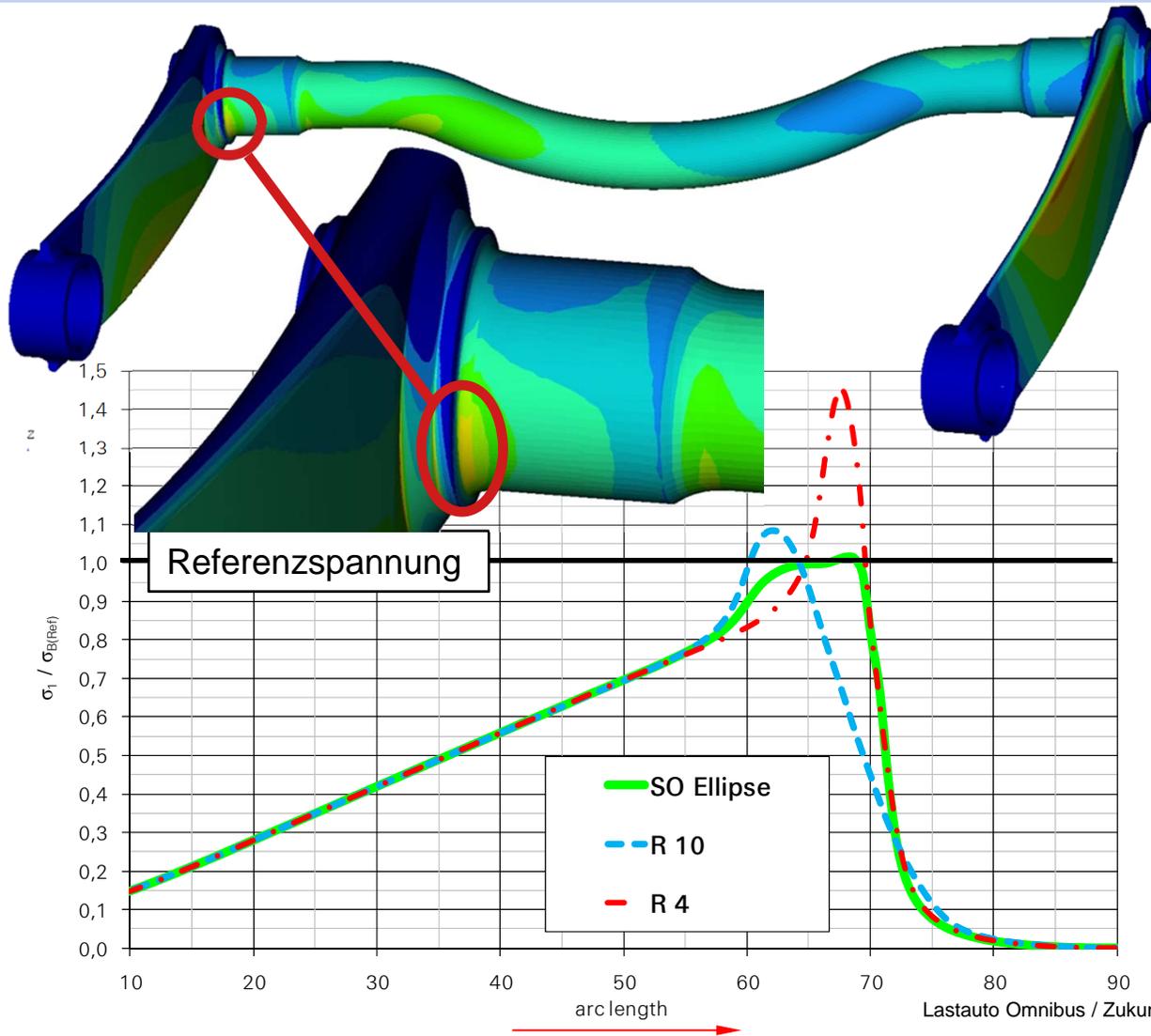




# Leichtbau im Nutzfahrzeugfahrwerk Komponente Optimierung einer Kerbe



Erhalt der Funktionsmaße eines Lagersitzes im vorhandenen Bauraum





## Leichtbau im Nutzfahrzeugfahrwerk Materials substitution Aluminium



Gebaute Guss / Rohr Komponente wird durch Aluminium ersetzt

- Gewichtseinsparung durch leichteren Werkstoff
- Kostengünstige Konstruktion durch 2teiliges Design
- Einbaukompatibel zu Standard Lenkern





## Leichtbau im Nutzfahrzeugfahrwerk Materialsubstitution Glasfaser Verbund



Gusswerkstoff wird durch Glas Faser Verbund ersetzt

- Gewichtseinsparung durch leichteren Werkstoff





# Leichtbau im Nutzfahrzeugfahrwerk Derzeitiger Kenntnisstand Auslegungsanforderungen



Weitere Aktivitäten zur Betriebsfestigkeitsstatistik notwendig

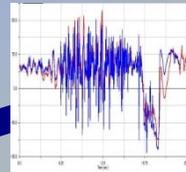
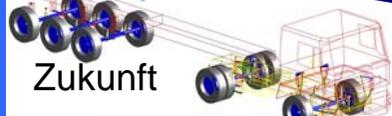
- Standardlastfälle zur Vorauslegung sind auch im NKW Bereich gut bekannt
- Bedarf an besseren Kenntnissen zur Betriebsfestigkeitsstatistik liegt vor

Kundenanforderungen  
Zuverlässigkeit

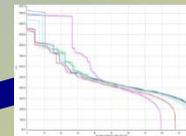


Virtuelle Prüfstrecke

Zukunft



Lastdatenkaskade  
Validation  
Verifikation



Virtueller Prüfstand

MKS



FEM / BF

Komponentenlasten



ZF Absicherung  
der Zuverlässigkeit



# Leichtbau im Nutzfahrzeugfahrwerk

## Zielkonflikte, Sicherheits-, Zuverlässigkeitsaspekte



Keine „Nebenwirkungen“ durch Leichtbau im Fahrzeug

- Sehr starker Zielkonflikt Kosten Wirtschaftlichkeit im NKW Bereich
- Sicherheitsfunktionalität darf nicht leiden, sollte eher noch verbessert werden
- Zuverlässigkeit darf ebenso wenig leiden; - Werkstattaufenthalte minimieren
- Ohne weitergehende Beanspruchungskennnisse ist Leichtbau schwierig?
- Mit Umsetzung Leichtbau steigt die Anzahl der Versagensorte exponentiell an
- Daher müssen Absicherungsmaßnahmen verbessert werden
- Das betrifft insbesondere Verbesserung Simulation und Prüfstände
- Gute Zusammenarbeit von Fahrzeugherstellern und Lieferanten notwendig



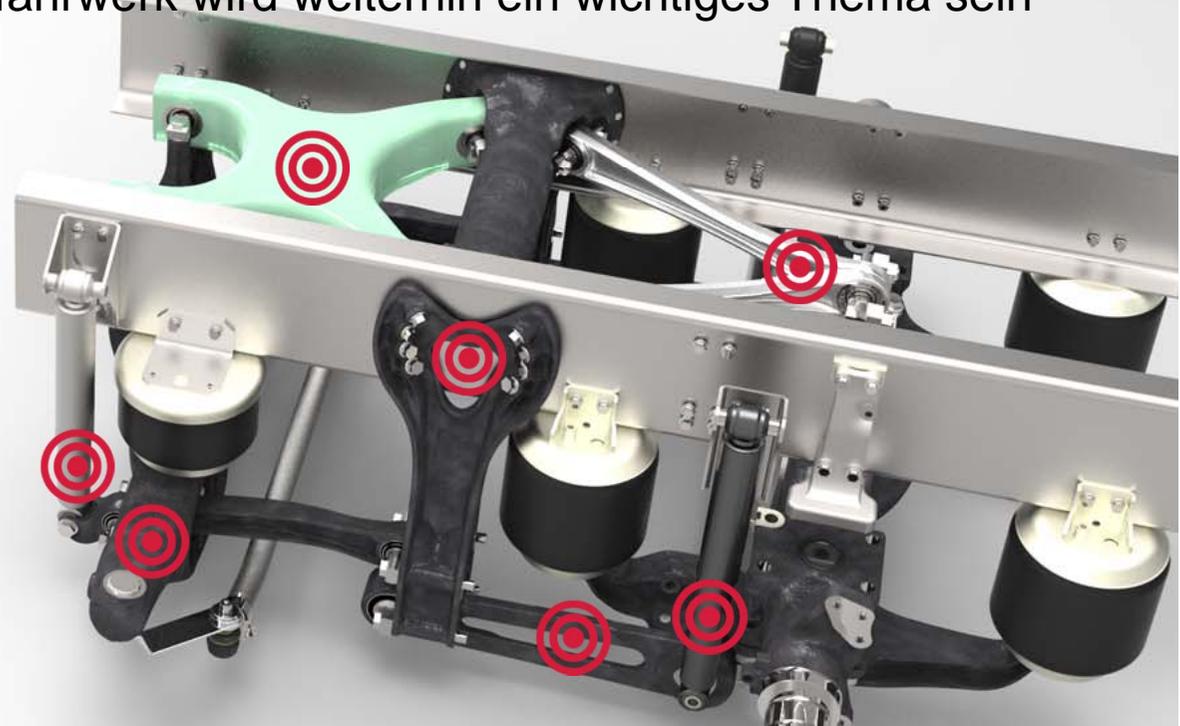
# Leichtbau im Nutzfahrzeugfahrwerk

## Zusammenfassung und Ausblick



Fahrzeughersteller und Zulieferbetriebe befinden sich auf dem richtigem Weg

- Zulieferbetriebe arbeiten intensiv gemeinsam mit Fahrzeugherstellern
- Es wurde eine Reihe von Beispielen zur Gewichtsreduzierung aufgezeigt
- Leichtbau im Nutzfahrzeugfahrwerk wird weiterhin ein wichtiges Thema sein





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Wir leisten einen entscheidenden  
Beitrag für die sichere Fahrt  
von Millionen Menschen.  
Jeden Tag. Weltweit.