



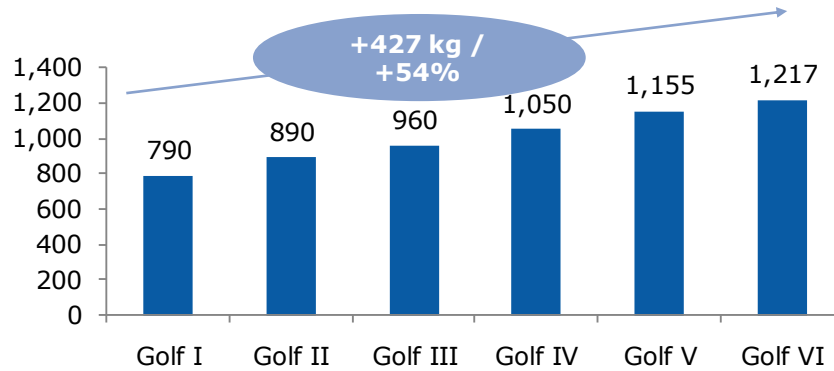
Entwicklung 2.0

Vernetzung von Produkt und Prozeß

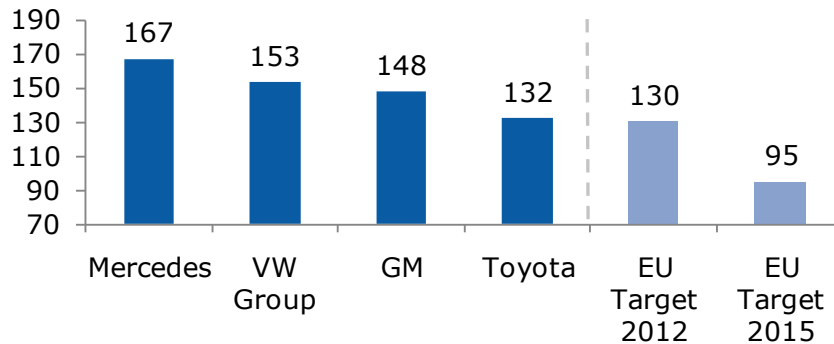
Dr. K. Greven, Th. Buschjohann
KSM Castings GmbH

- Motivation
- Der Entwicklungsablauf
- Vernetzung von Produkt-, Verfahrens- und Werkstoffentwicklung
 - Beispiel Radträger
 - Beispiel Hybridkomponenten
 - Aluminium / Stahl
 - Aluminium / Kunststoff
- Zusammenfassung

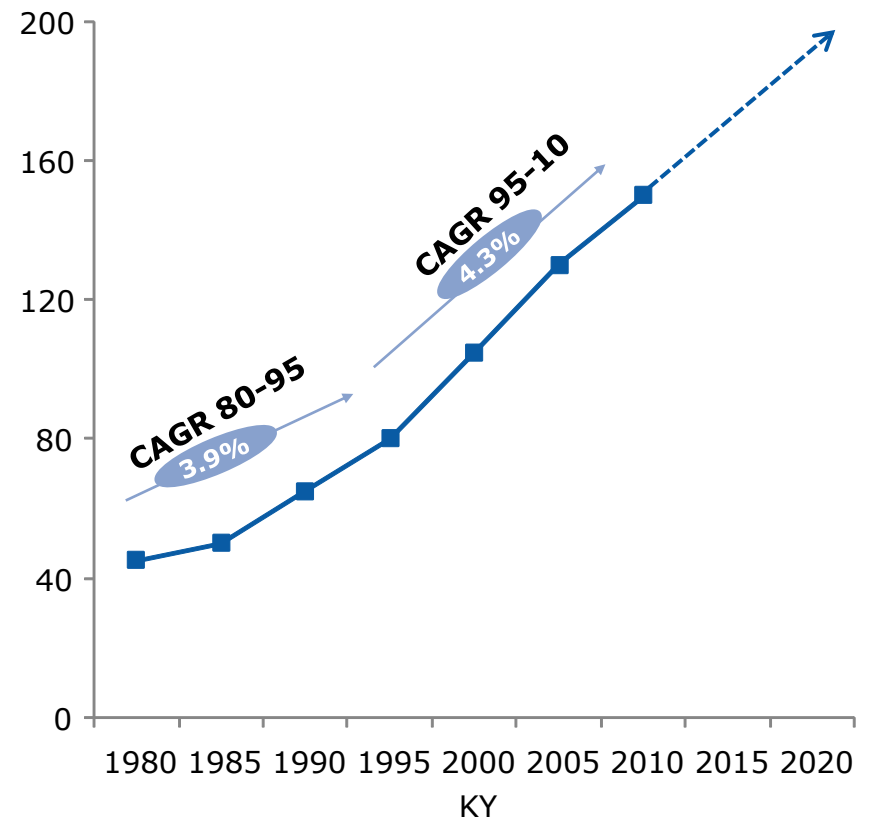
Entwicklung des Fahrzeuggewichts Beispiel VW Golf (Gewicht in kg)



CO2 Flotten Emission vs. Zielen des Gesetzgebers (g CO2 pro km)

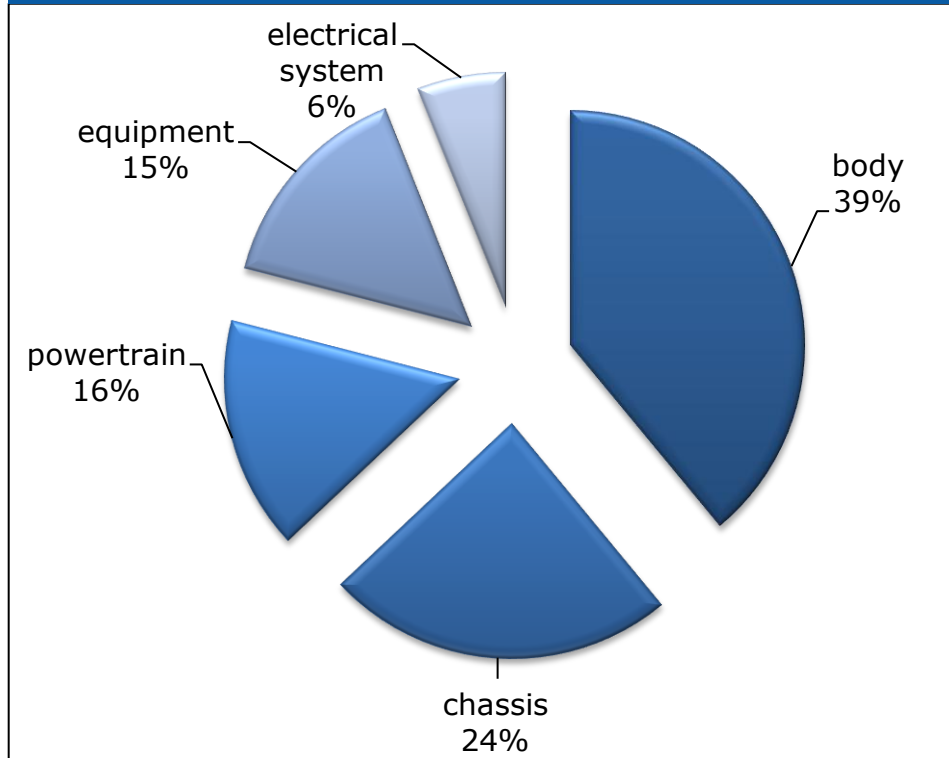


Aluminium Anteil in PKW (kg aluminium pro Fahrzeug)

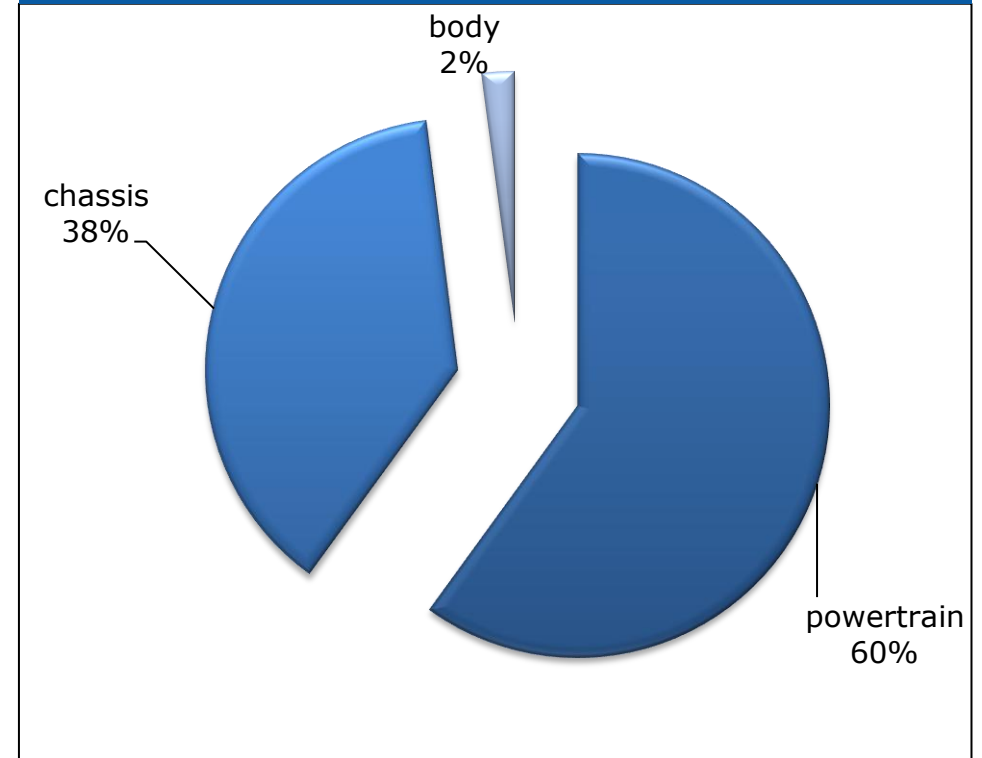


Quelle: Roland Berger

Typische Massenverteilung

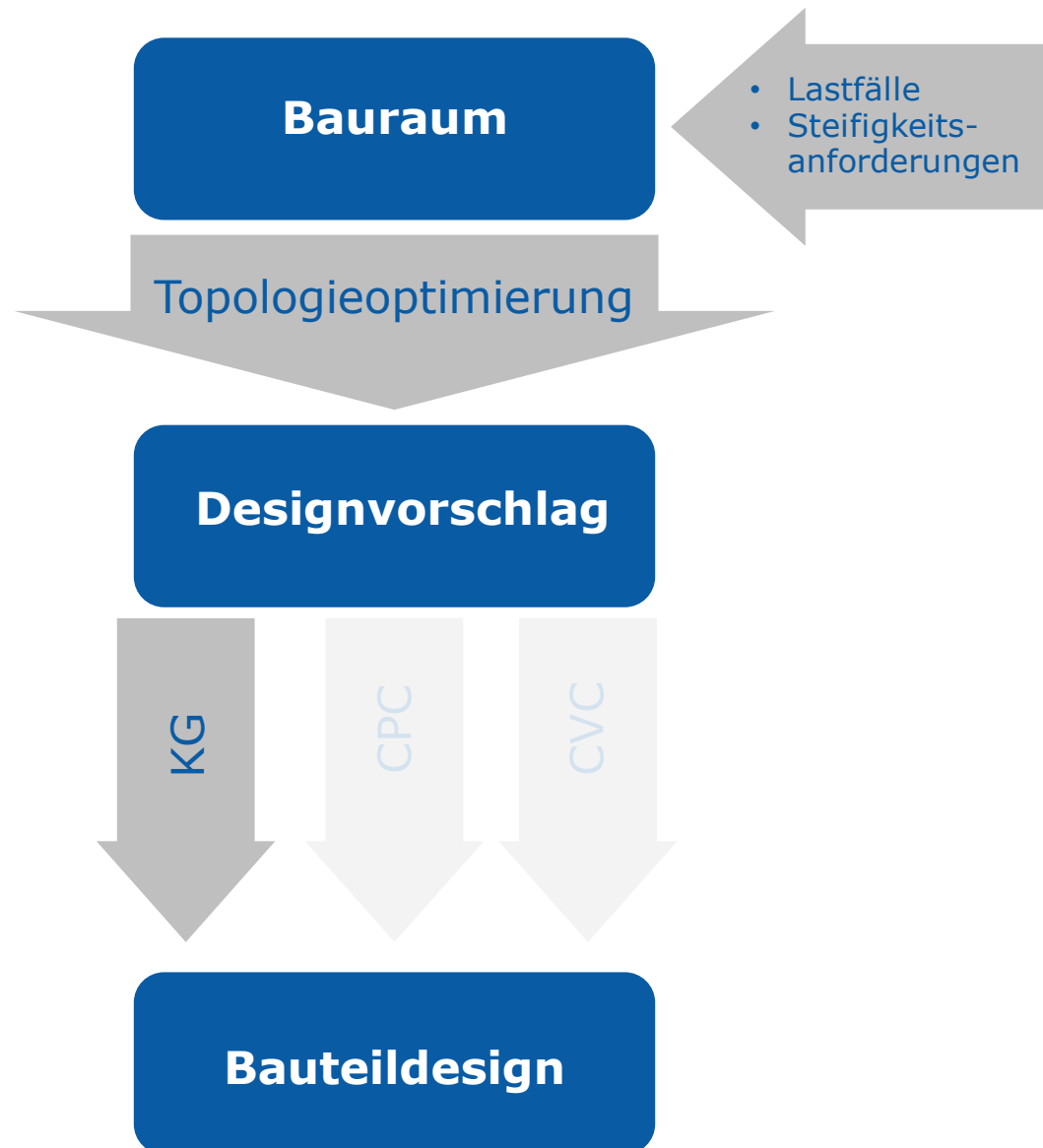


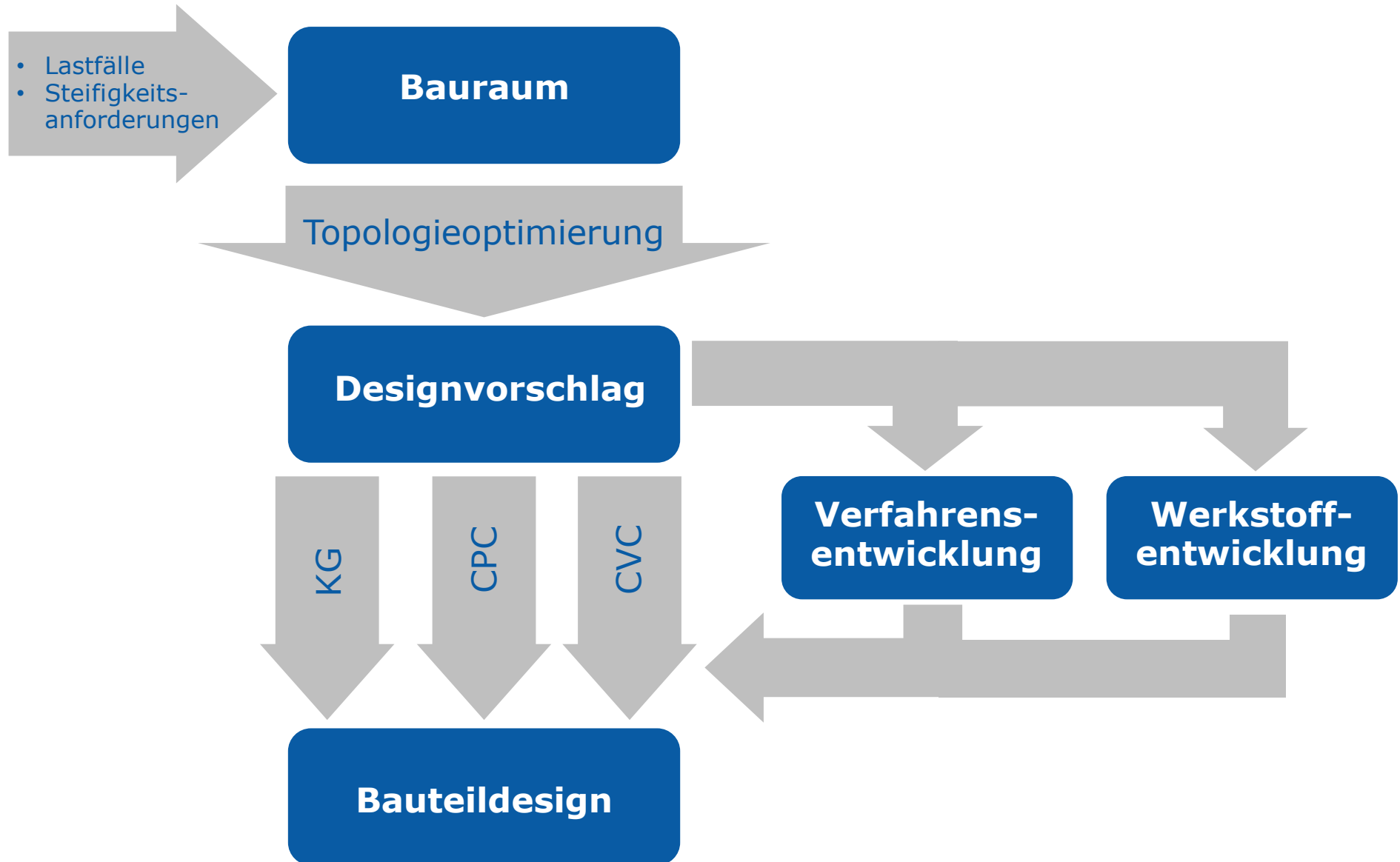
Aluminium Anteil nach Anwendung



Inhalt

- Motivation
- **Der Entwicklungsablauf**
- Vernetzung von Produkt-, Verfahrens- und Werkstoffentwicklung
 - Beispiel Radträger
 - Beispiel Hybridkomponenten
 - Aluminium / Stahl
 - Aluminium / Kunststoff
- Zusammenfassung





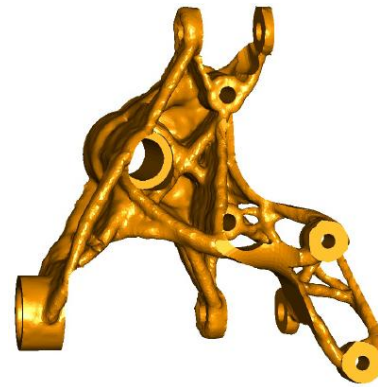
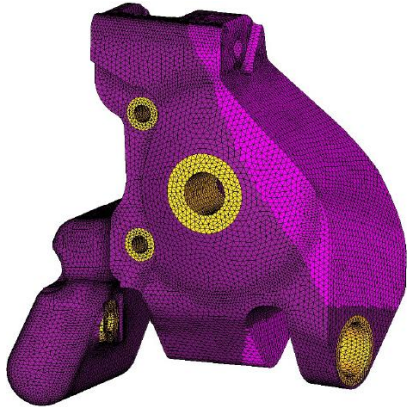
Inhalt

- Motivation
- Der Entwicklungsablauf
- Vernetzung von Produkt-, Verfahrens- und Werkstoffentwicklung
 - Beispiel Radträger
 - Beispiel Hybridkomponenten
 - Aluminium / Stahl
 - Aluminium / Kunststoff
- Zusammenfassung

Bauraum

Topologieoptimierung

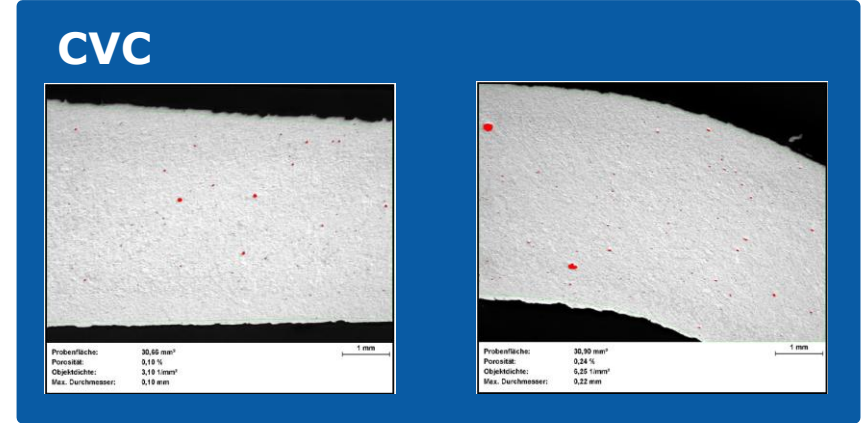
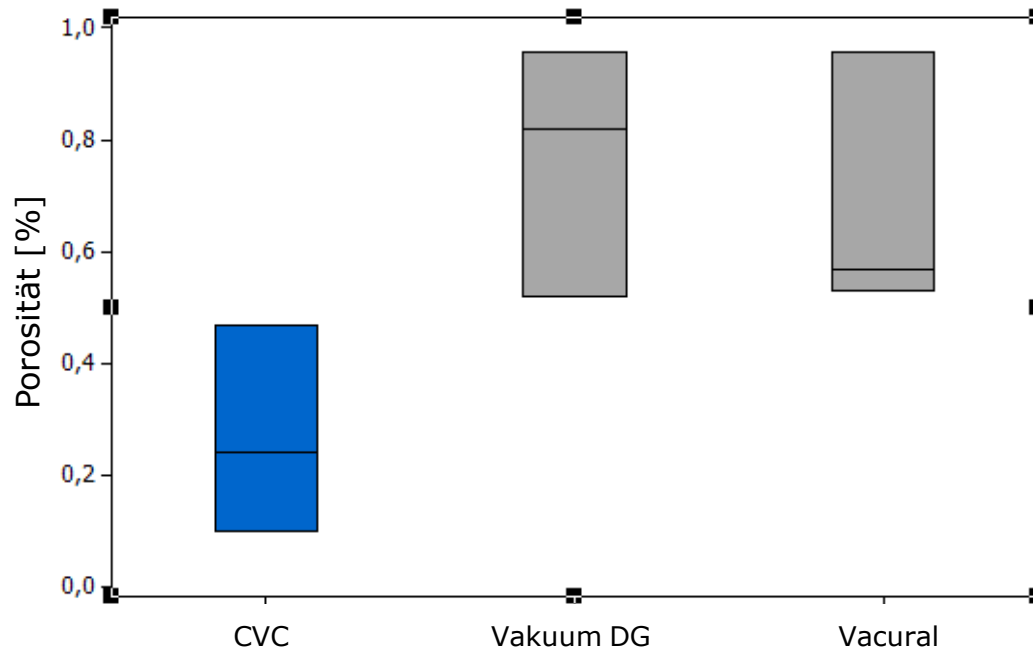
Verfahren



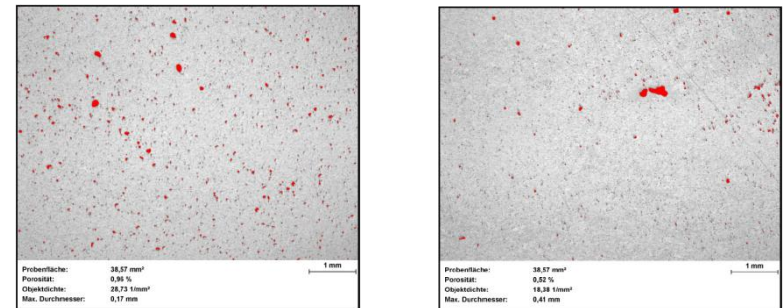
- Keine Ventile im Druckgießwerkzeug
- Ständige Prozesskontrolle des Restdrucks
- Kein „Vorziehen“ des Metalls
- Keine negativen Auswirkungen auf Verfügbarkeit
- Auf alle Werkstoffe anwendbar
- Zweistufige Wärmebehandlung möglich
- Keine Bearbeitung oder Vorbehandlung der Schweißanbindung nötig



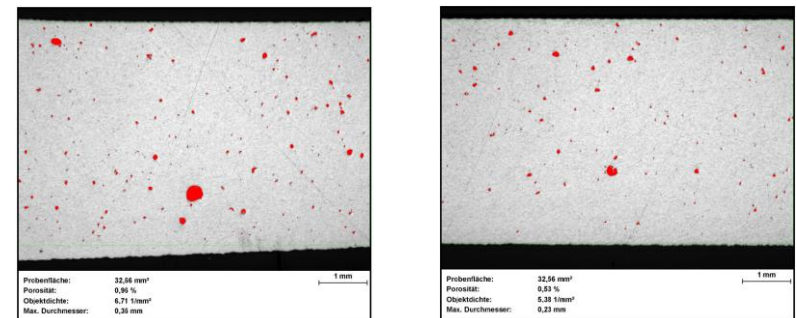
CVC vs. Vakuum DG und Vacural



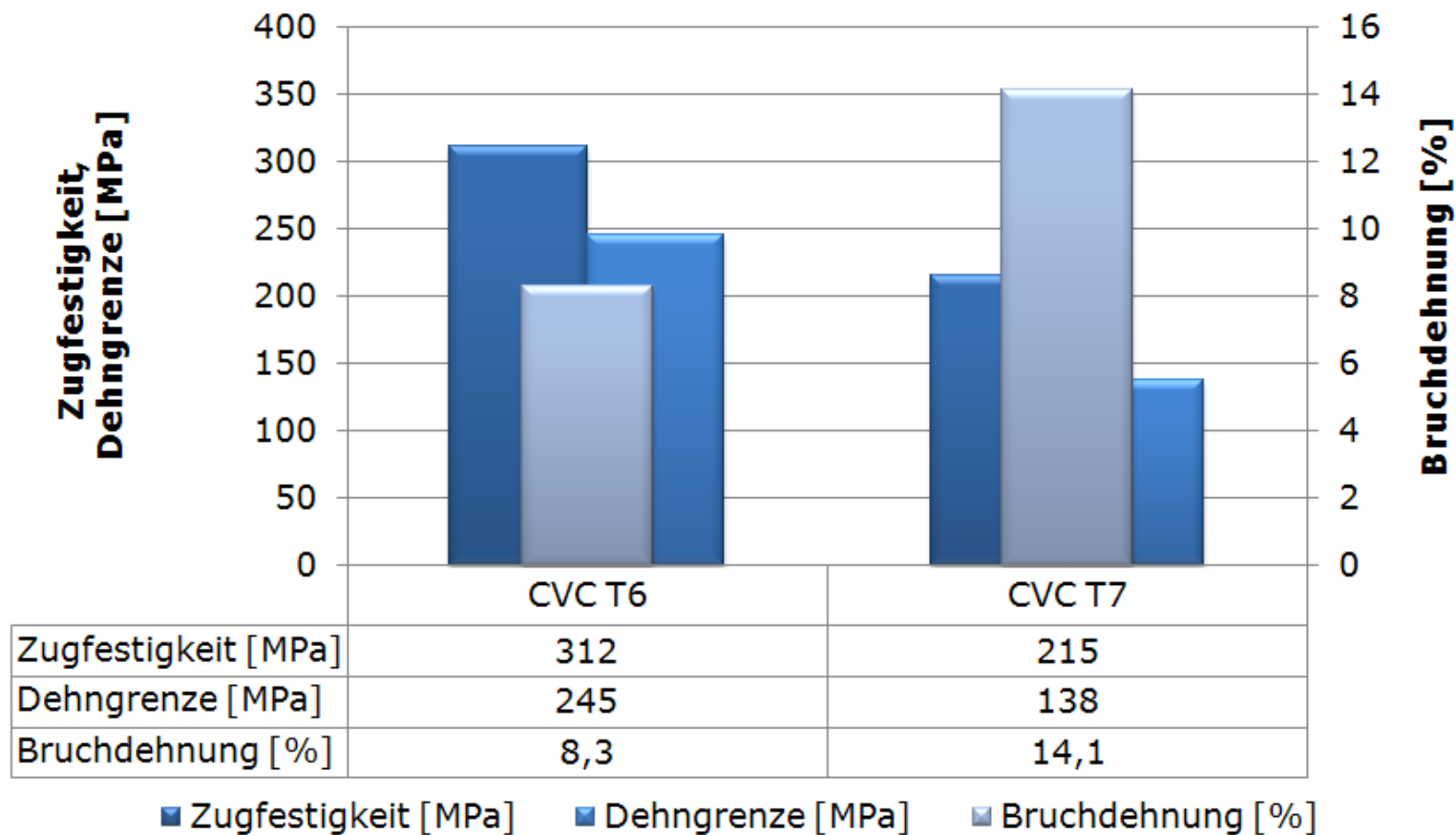
Vakuum DG



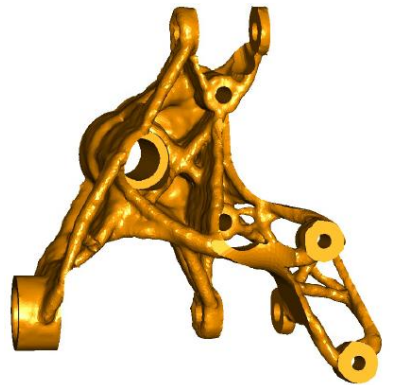
Vacural



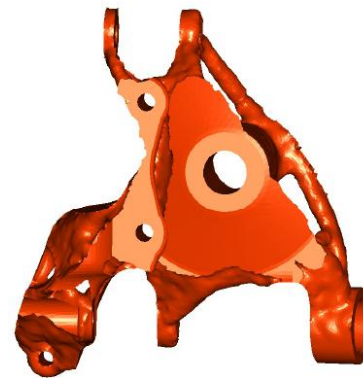
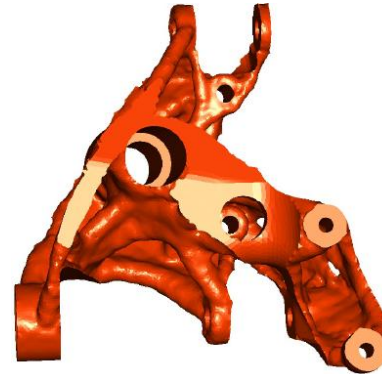
- Legierung: EN AC-43500 (AlSi10MnMg)
- Wärmebehandlung: T6, T7



Steifigkeitsberechnung

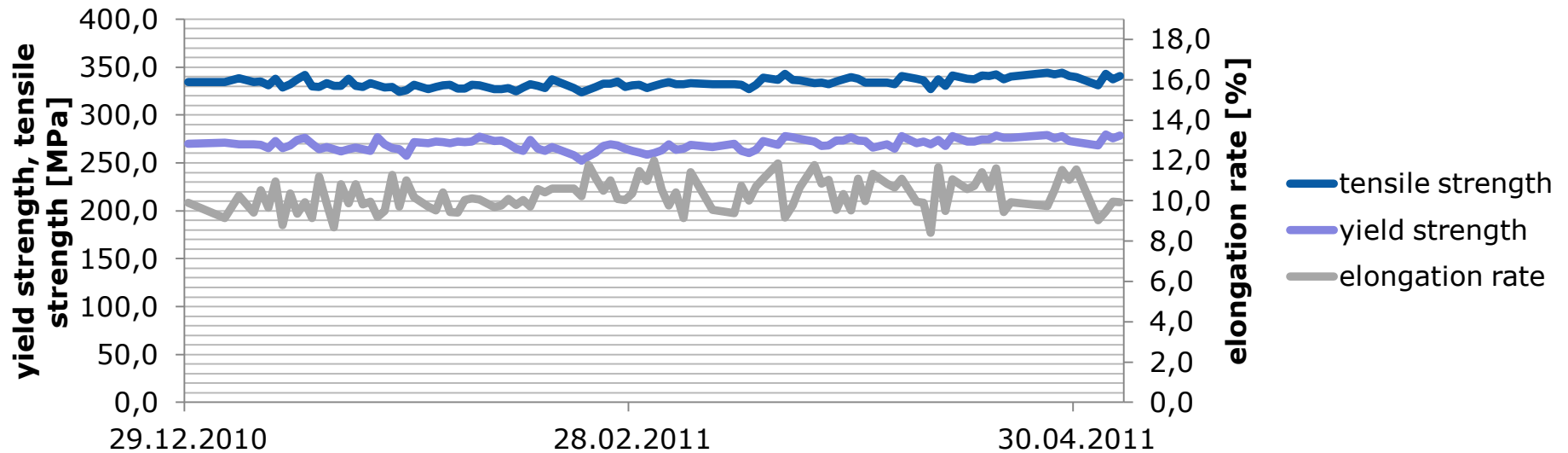
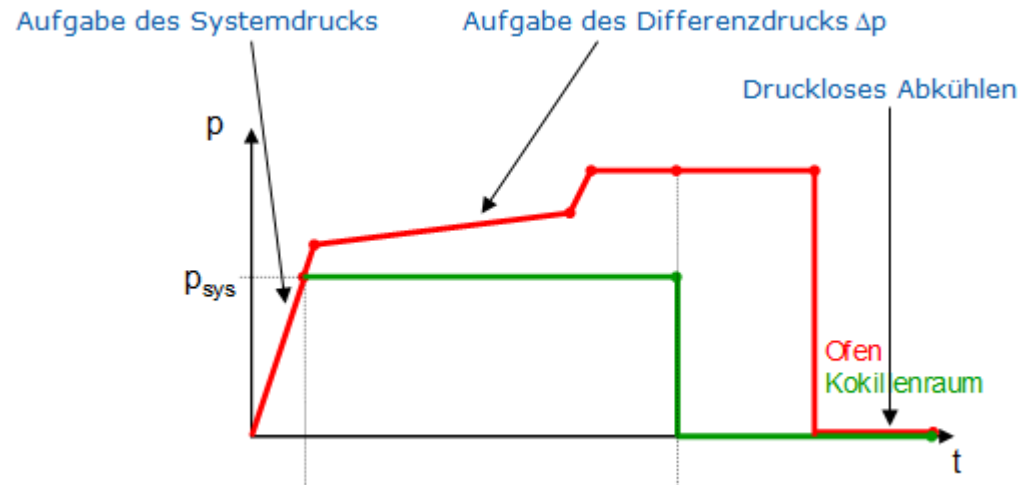


Spannungsberechnung



Gußteil





Ziel: Herstellung komplexer und dünnwandiger Bauteile im hochbelasteten Fahrwerksbereich

- Temperierung der Kokille über Heiz-/Kühlmedium
- Prozesssicherer Einsatz von Schiebern im Druckkessel
- Anwendung von Speisern im CPC Verfahren

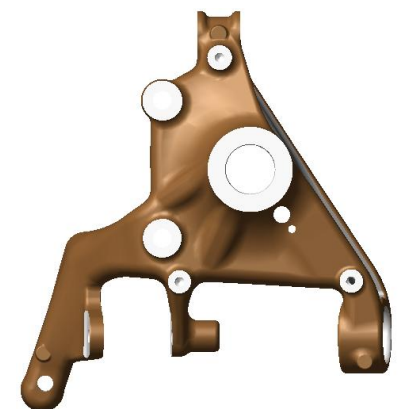
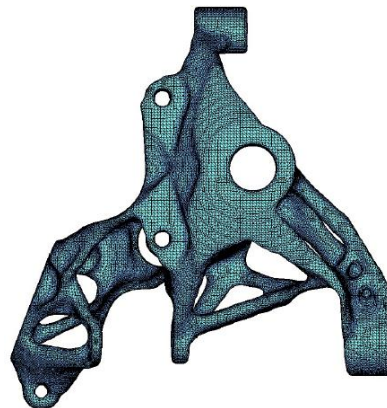
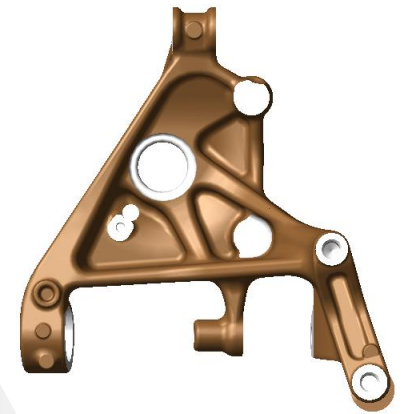
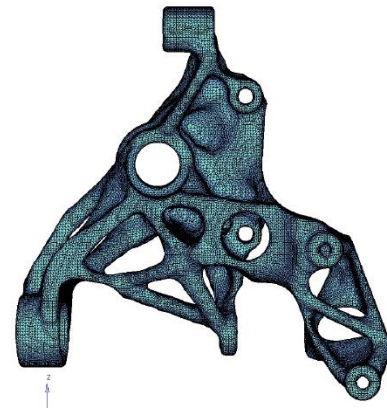
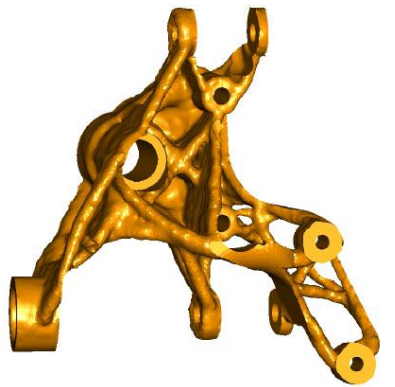


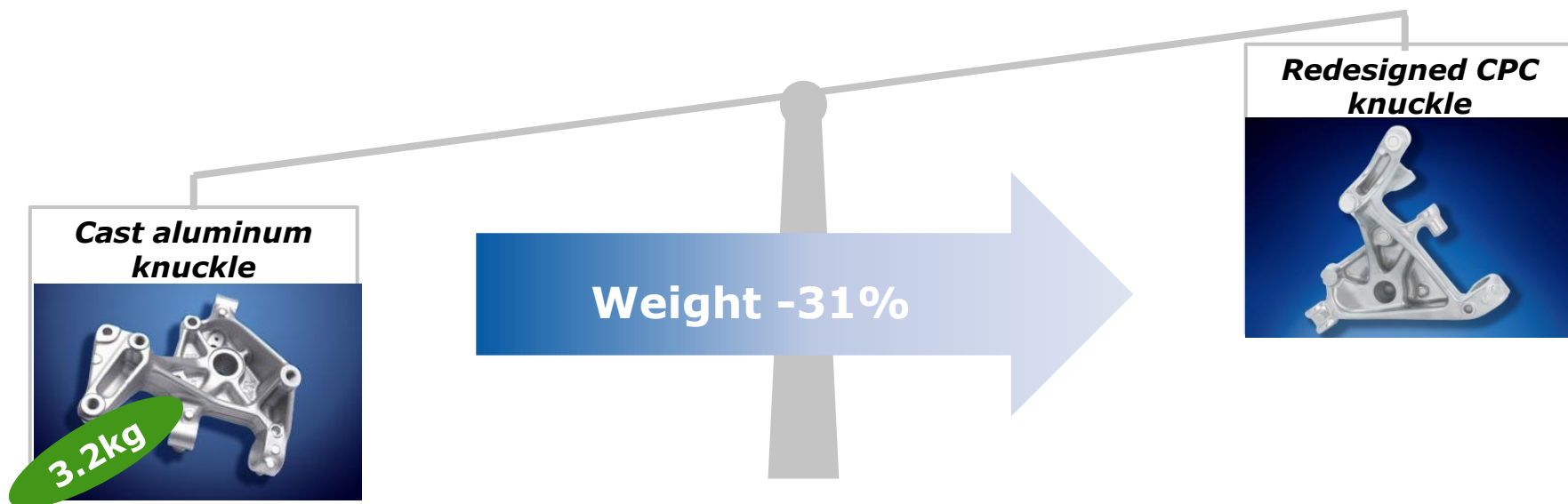
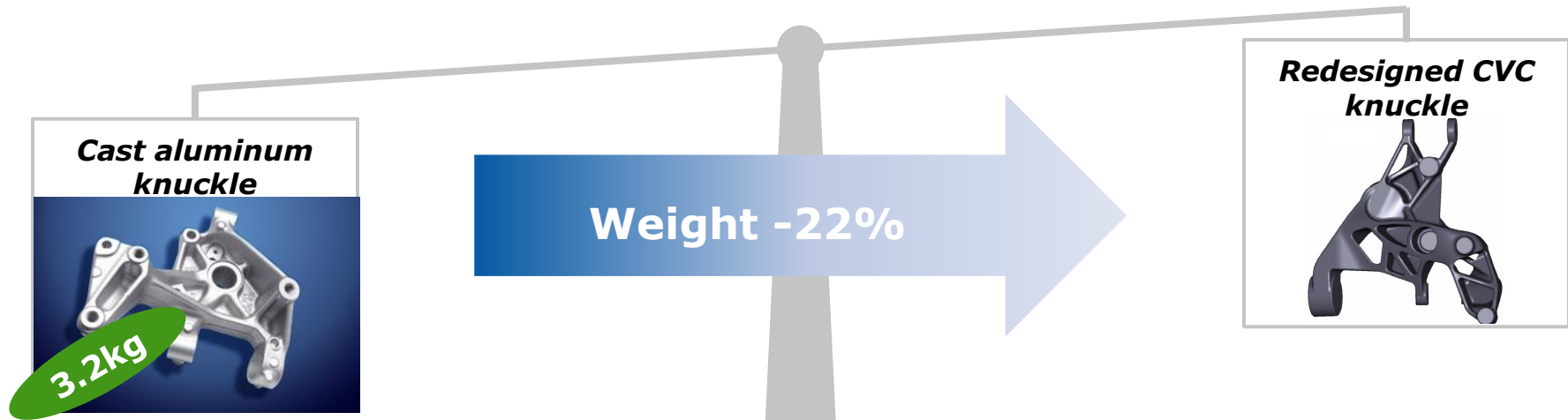
Radträger MQB Front

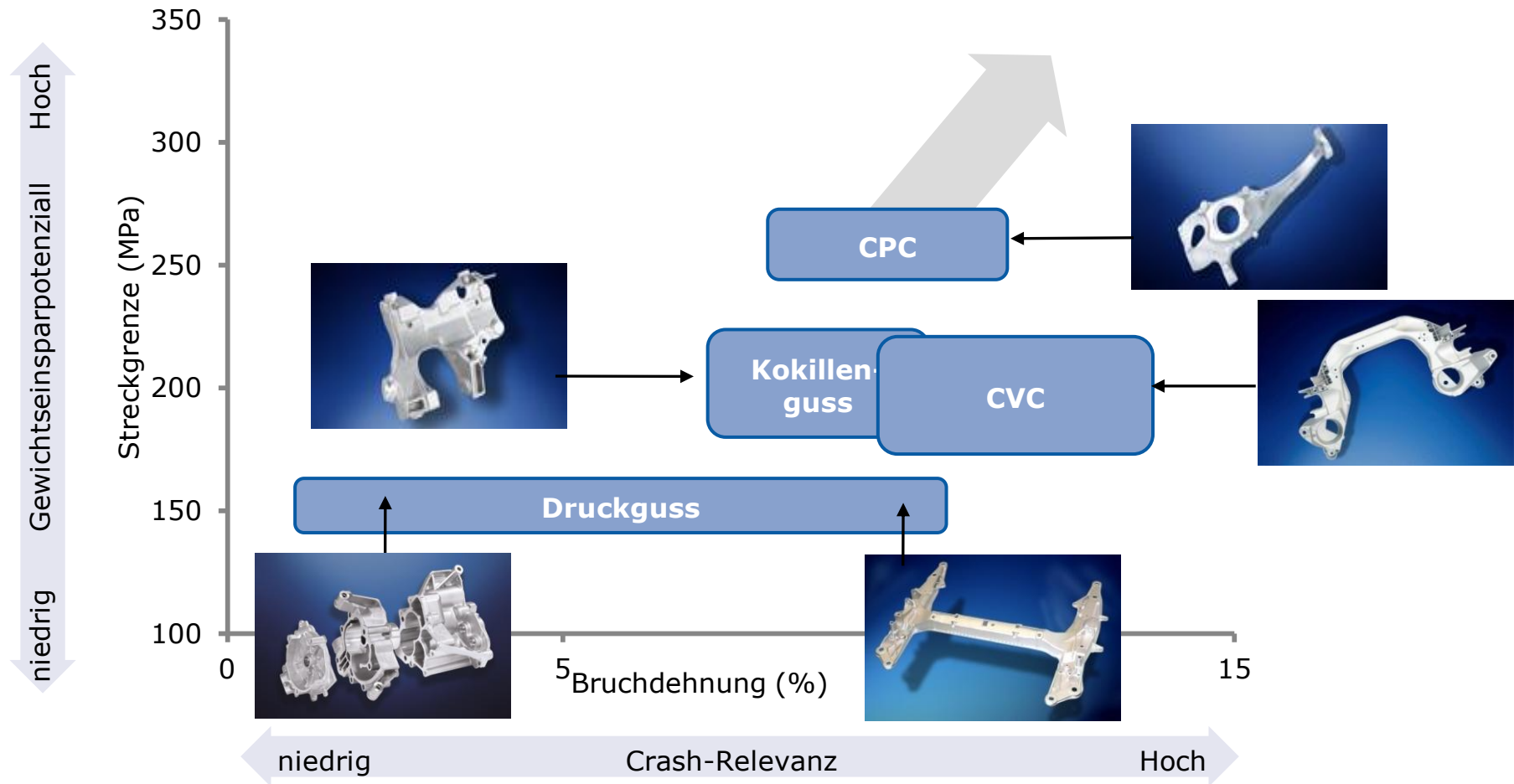
Steifigkeitsberechnung

Spannungsberechnung

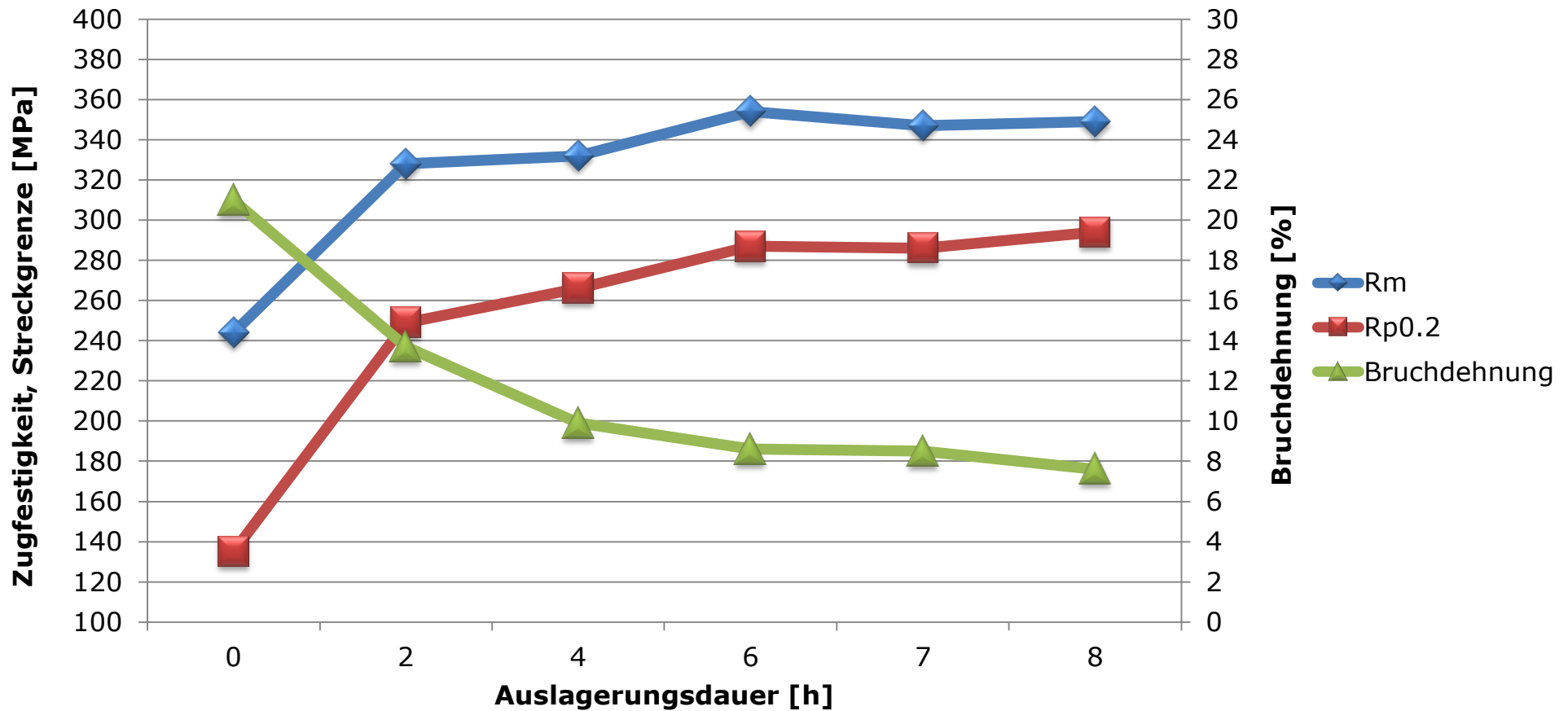
Gußteil







Legierungsvariante 1: AlSiMg
Auslagerungstemperatur: 170°C



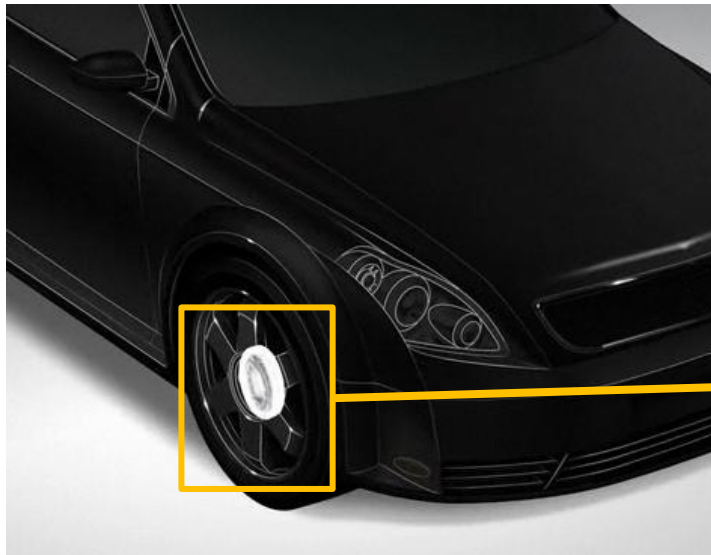
...

Inhalt

- Motivation
- Der Entwicklungablauf
- Vernetzung von Produkt-, Verfahrens- und Werkstoffentwicklung
 - Beispiel Radträger
 - Beispiel Hybridkomponenten
 - Aluminium / Stahl
 - Aluminium / Kunststoff
- Zusammenfassung

KSM Castings Gruppe

Aluminium / Stahl Hybridradlager

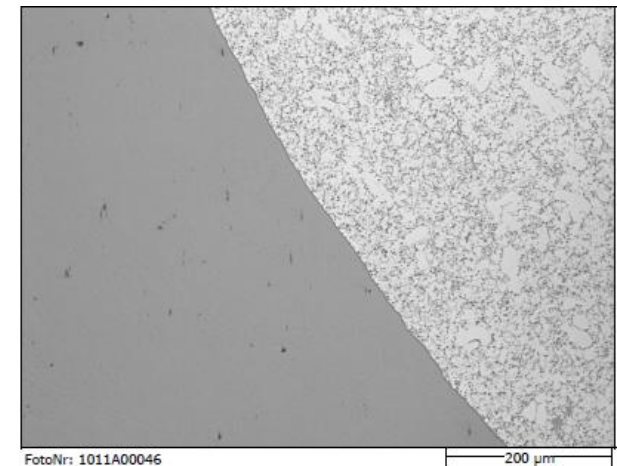
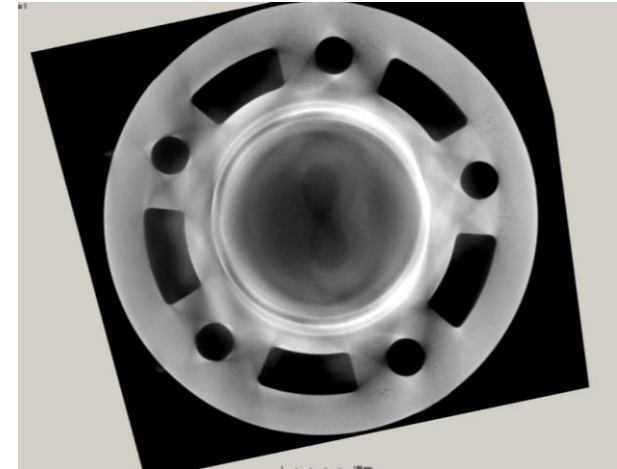
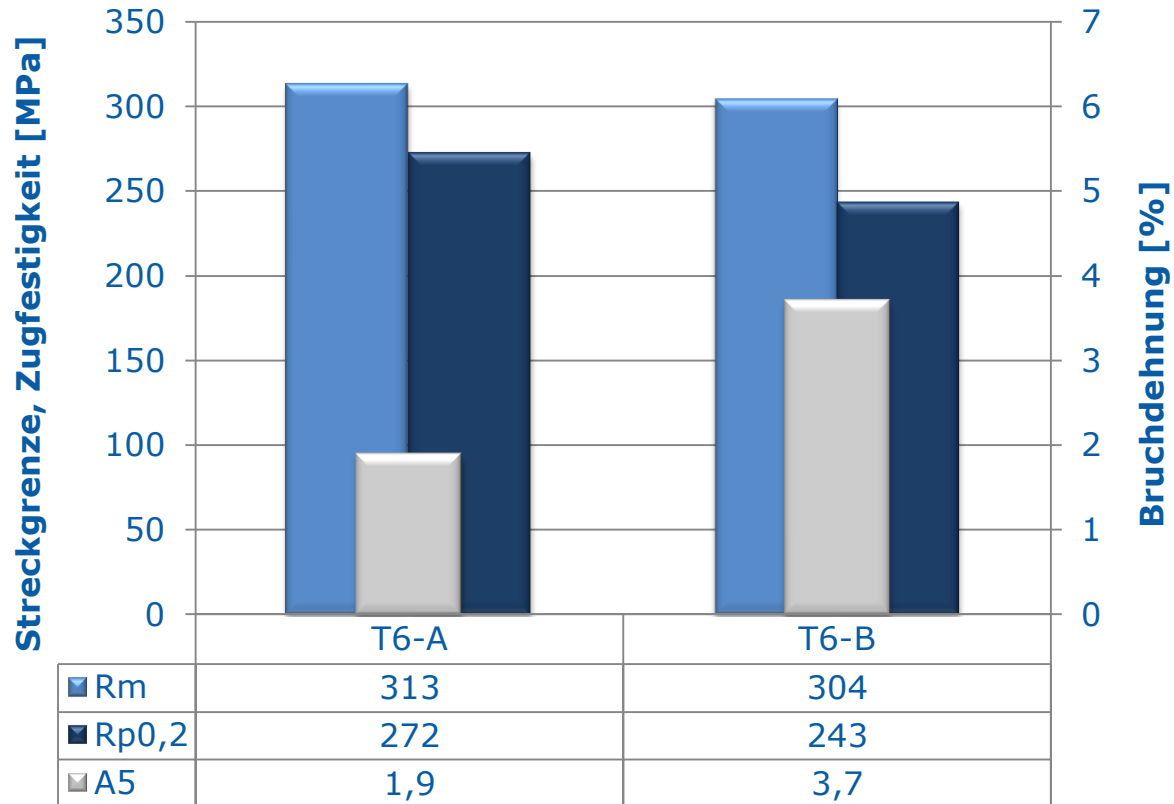


Potential application: Premium cars, light commercial vehicles, electric cars

Target: Weight reduction of 20% - 40%

KSM Castings Gruppe

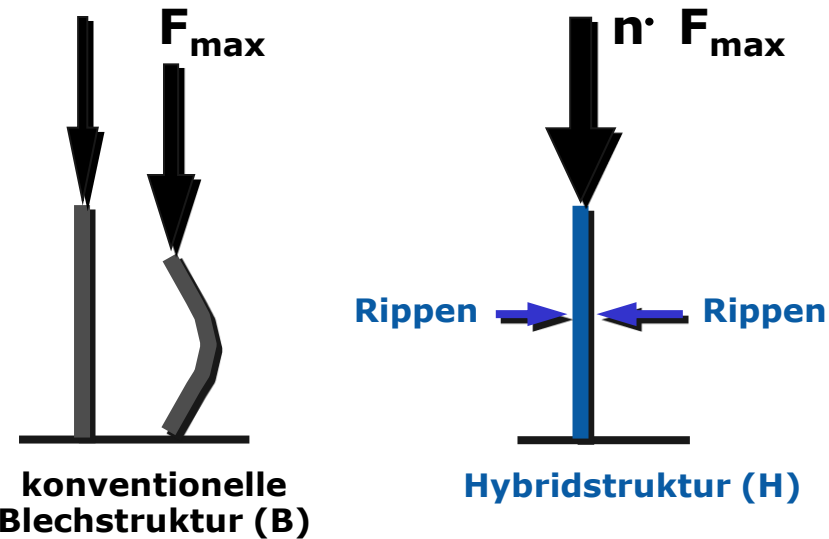
Aluminium / Stahl Hybridradlager



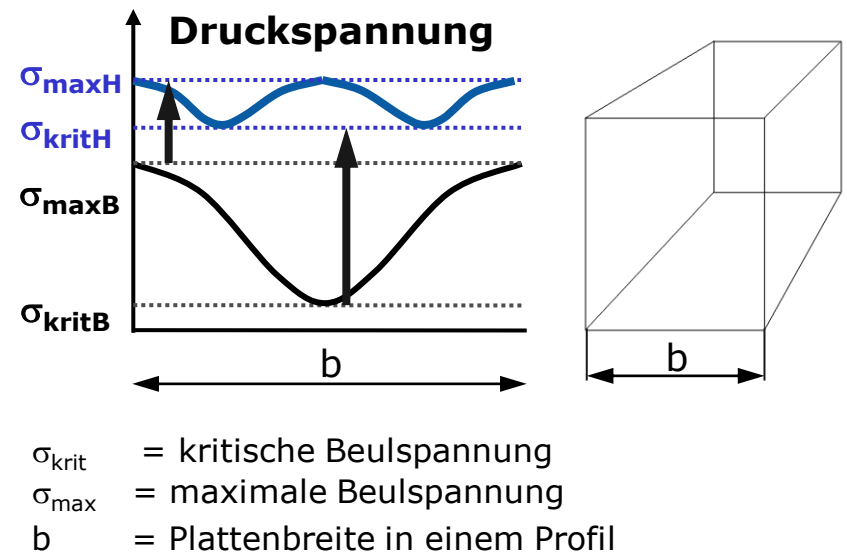


Beispiel VarioStruct

Querschnittsstabilisierung durch die Rippen einer Hybridstruktur



Aktivierung von Tragreserven oberhalb der Beulspannungen



Leichtbaupotenzial durch sehr hohe Strukturleistungen

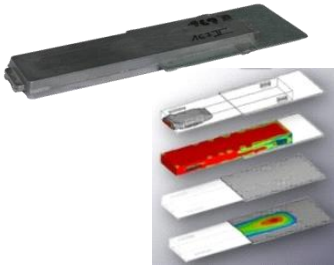


Beispiel VarioStruct

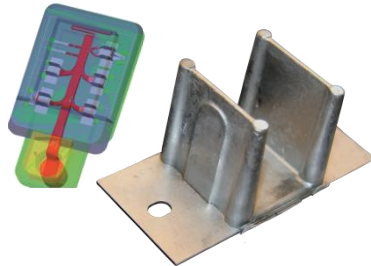
Technologische Grundlagen

Untersuchungen an verschiedenen Grundlagenkörpern im Spannungsfeld zwischen FEM und Prototypen

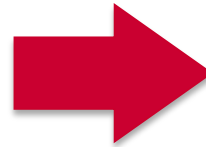
Grenzschiebeprobe



Formschlussprobe



Grundlagenprofil

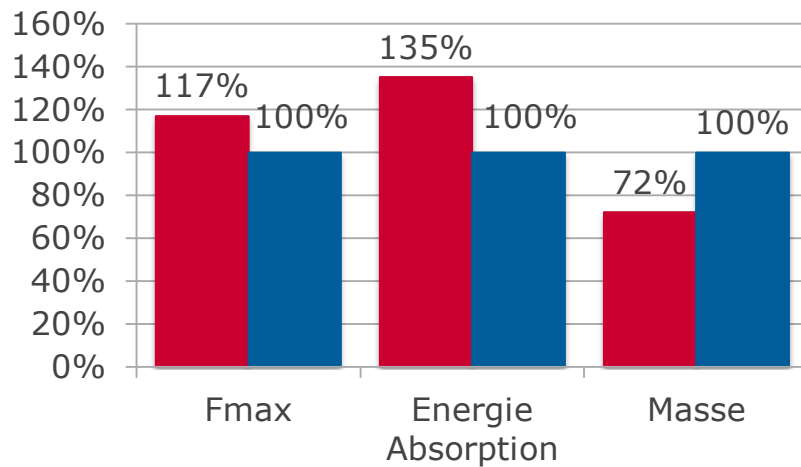
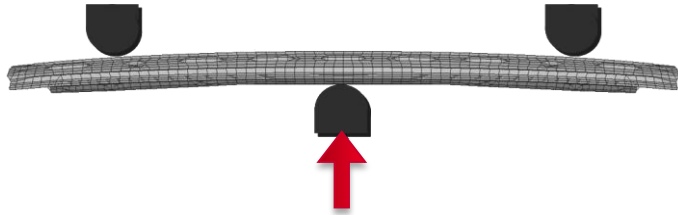


Entwicklung Demonstrator

Auslegung, Fertigung und Prüfung des Verbundguss-Dachquerträgers

Dachquerträger

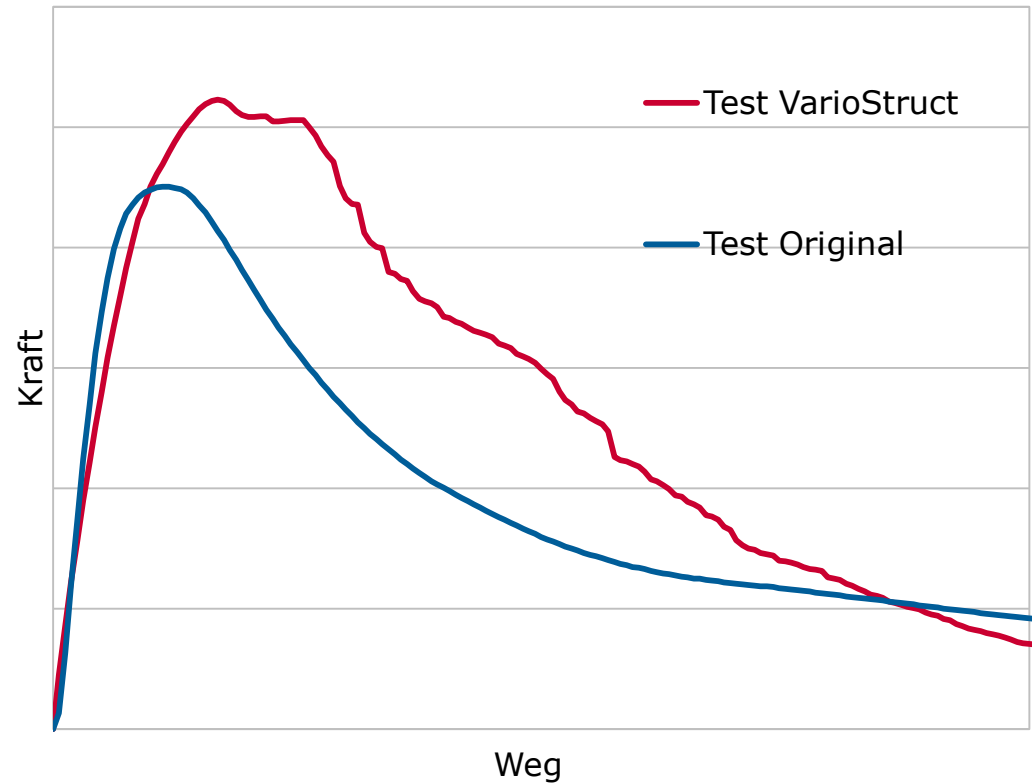




■ VarioStruct

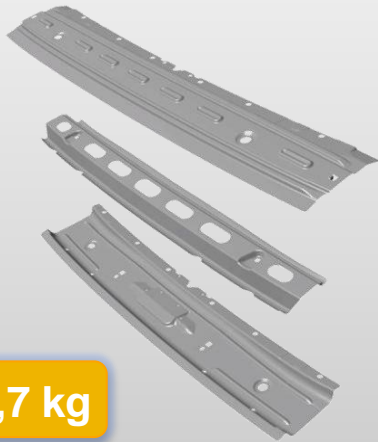
■ Original

Zentrische 3-Punkt-Biegung





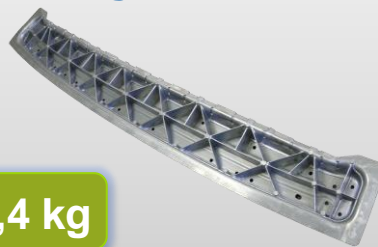
Original: Differenzialbauweise



4,7 kg

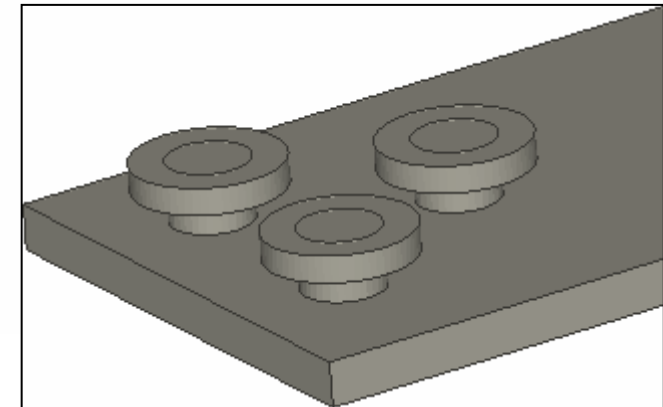
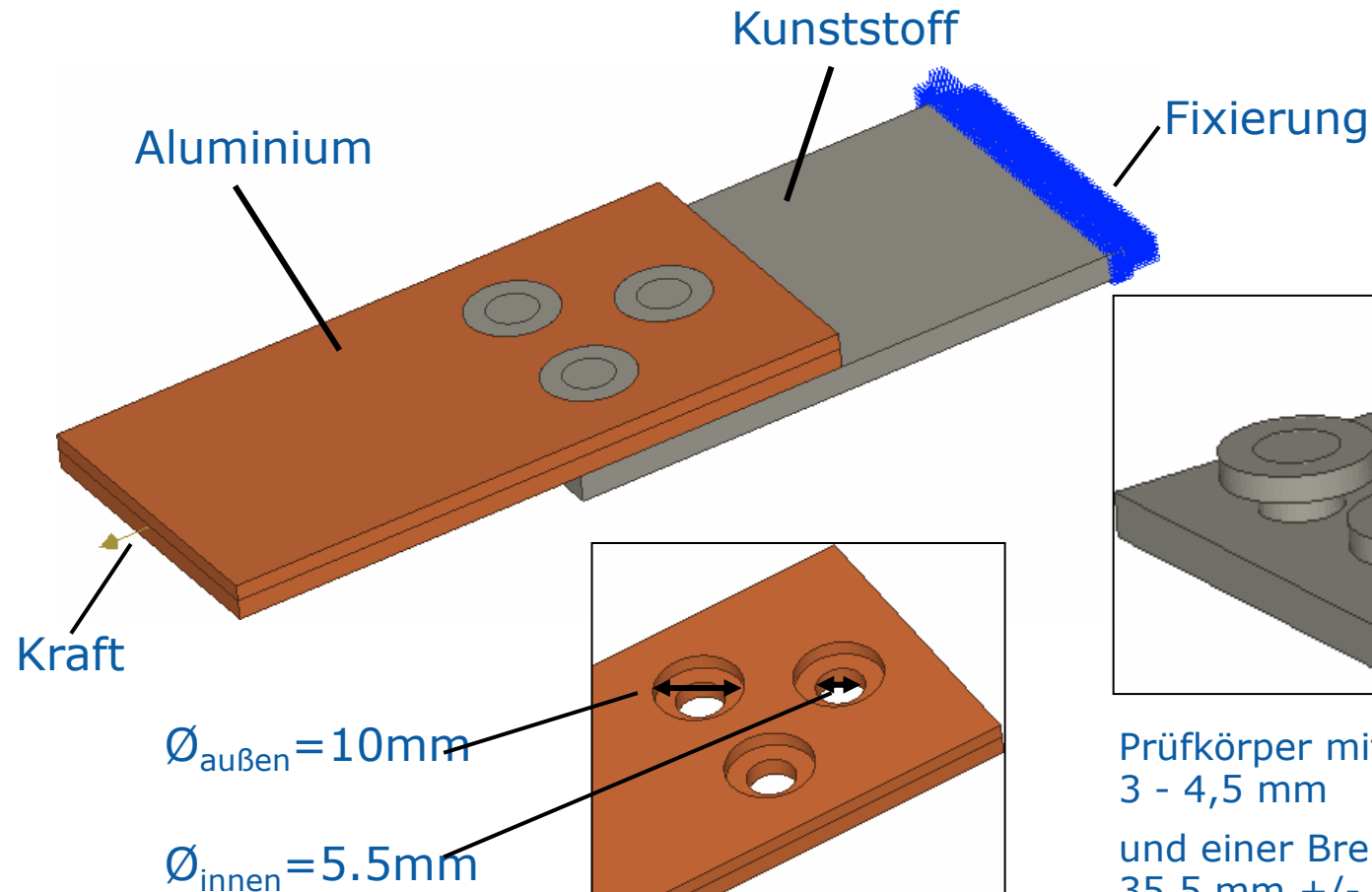


Verbundguss: Integralbauweise



3,4 kg

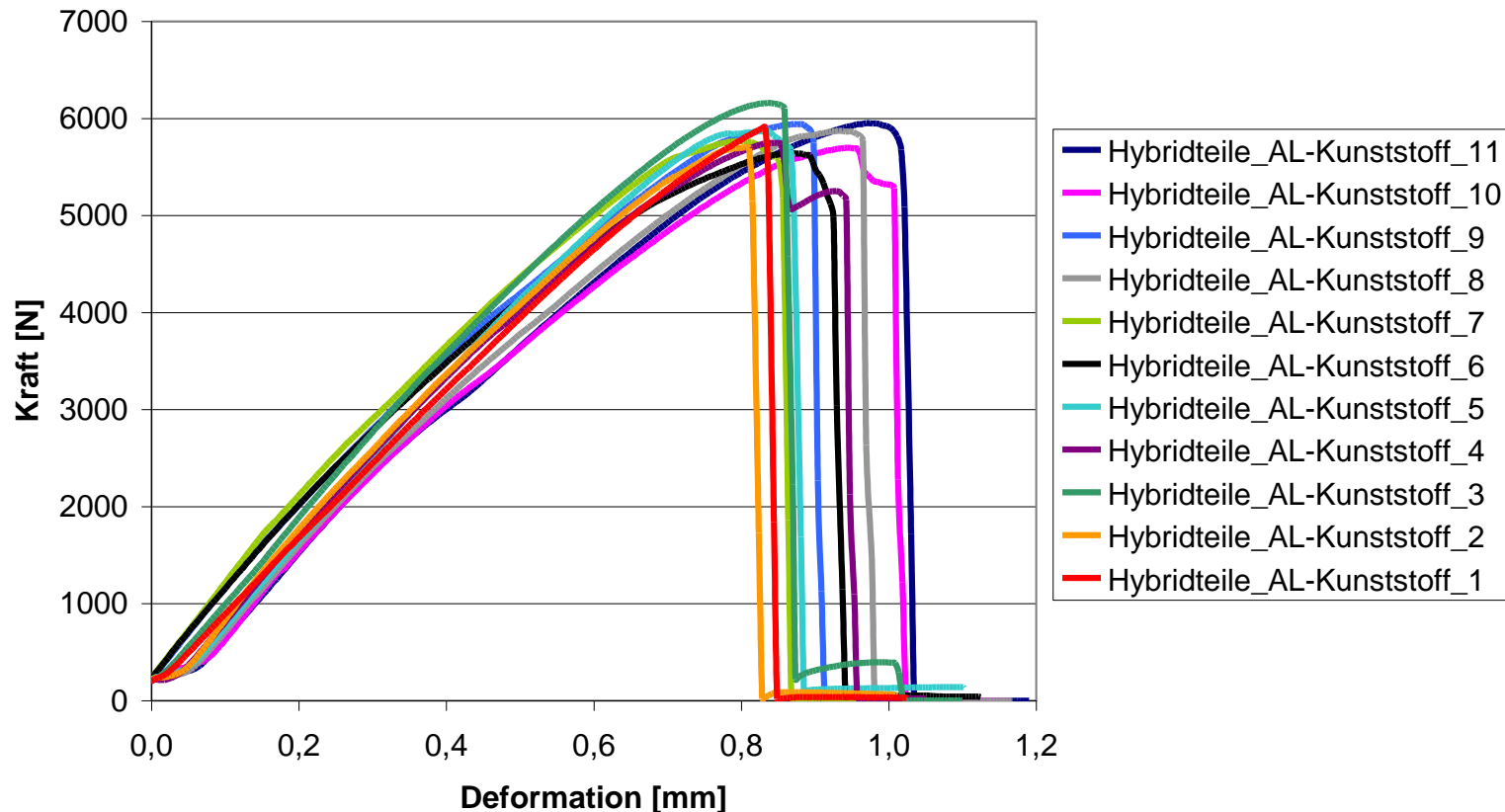
- **Steigerung des Verformungswiderstands und der Energieaufnahme** bei biegebelasteten Trägern im Crash
- **Gewichtsreduzierung 30 %** (bei weiterer Optimierung >30 % darstellbar)
- deutliche Querschnittsreduzierung (ca. 20 %)
- hohes **Strukturintegrationspotenzial** (Multi-Material-Body)
- hohes Umgebungsintegrationspotenzial
- deutliche Reduzierung der Fügeoperationen
- Interessante **Kostenreduzierungspotentiale**
- Weitere Potenziale und Produktionsumsetzung zur Zeit in Untersuchung



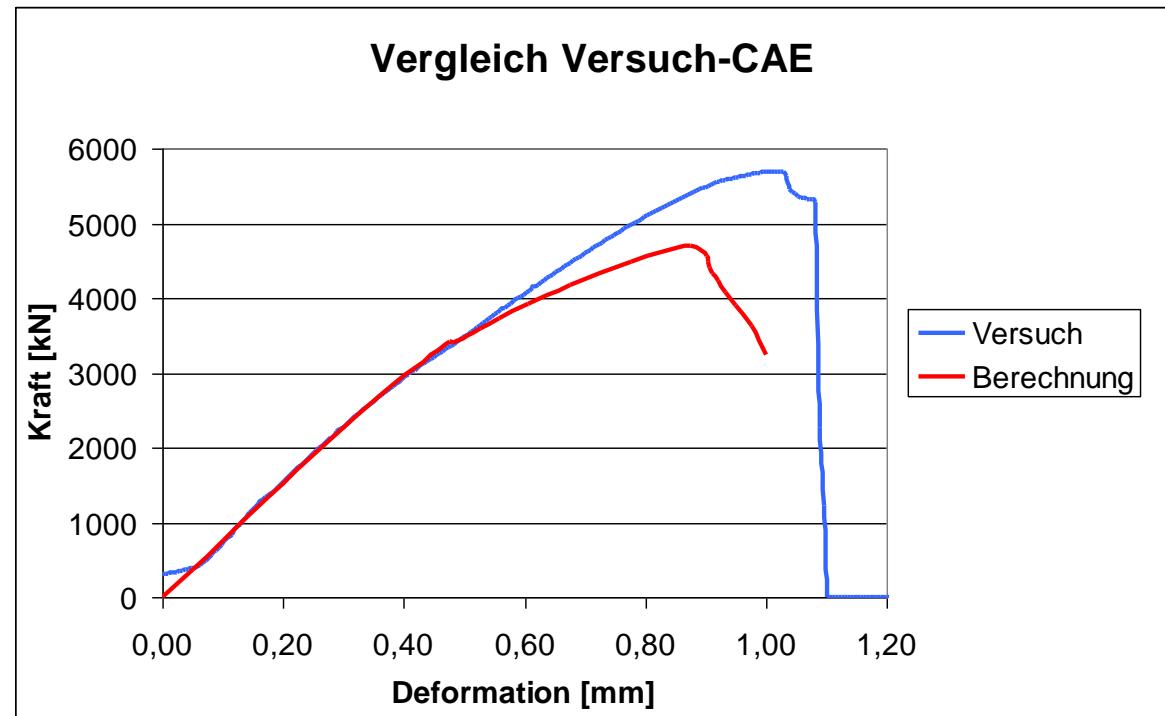
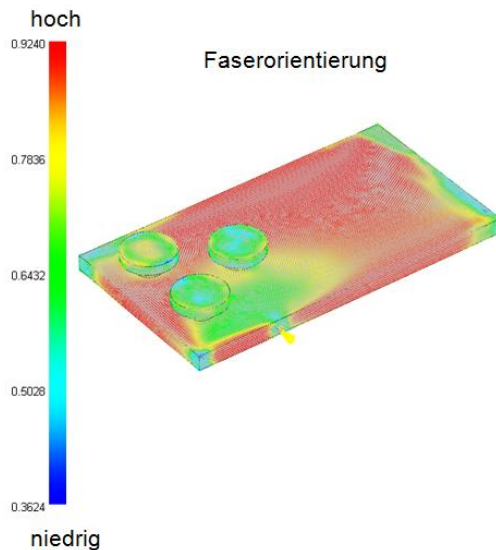
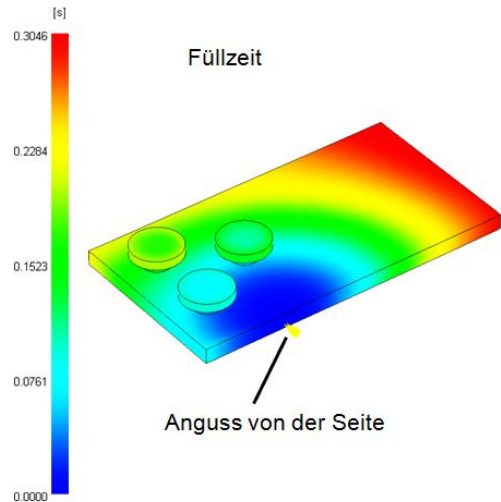
Prüfkörper mit Wandstärken von
3 - 4,5 mm

und einer Breite von:
35,5 mm +/- 0,2
35,0 mm +/- 0,2
34,5 mm +/- 0,2

Hybrid Aluguss-Kunststoff



Maßtoleranzen im Hybrid wirken sich minimal auf die Maximalkraft aus und beeinflussen im geringen Maß die Deformationen



Inhalt

- Motivation
- Der Entwicklungsablauf
- Vernetzung von Produkt-, Verfahrens- und Werkstoffentwicklung
 - Beispiel Radträger
 - Beispiel Hybridkomponenten
 - Aluminium / Stahl
 - Aluminium / Kunststoff
- Zusammenfassung

Zusammenfassung

- Gewichtseinsparung durch Werkstoffsubstitution oft bereits umgesetzt
- Weitere Gewichtseinsparung nur durch optimales Zusammenspiel von Werkstoff, Verfahren und Design
- Topologieoptimierung zur Ermittlung des theoretisch möglichen Gewichtsminimum
- Stetige Weiterentwicklung der Verfahren und Werkstoffe um dieser Lösung möglichst nahe zu kommen
- Kombination verschiedener Werkstoffe in einer Komponente falls notwendig

