

Unboxed Prozess: Machbarkeits- und Auswirkungsanalyse auf das Toleranzmanagement von Stahlschalen-Großmodulen

UMAToS

Attendorf

April 2026

0004675

M.Sc. Eduard Haberkorn, Dr.-Ing. Jan Böcking, Dr.-Ing. Stefan Kurtenbach

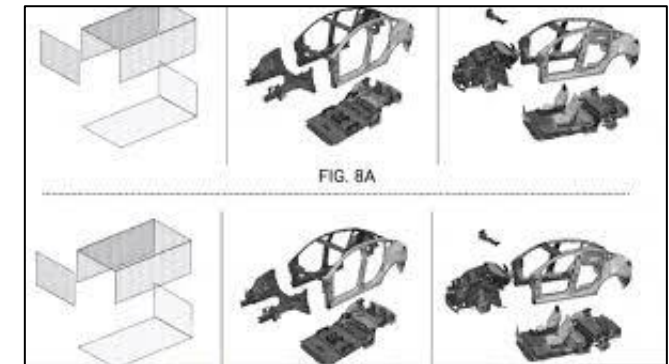


Unboxed: Herausforderungen für Stahlschalengroßmodule - UMAToS

Motivation

Unboxing Prozess – Wandel der linearen Fertigungsstraße in parallele Fertigungsmodule

- Die Automobilindustrie befindet sich im Wandel. Die **steigende Bedeutung kosteneffizienter Produktionsverfahren** in der zweiten Phase der Elektromobilität zwingt OEMs und Zulieferer zur Anpassung.
- **Kostendruck in der Fahrzeugproduktion**: Insbesondere durch chinesische OEMs sowie TESLA steigt der Wettbewerb um kosteneffiziente Produktionsprozesse.
- **OEMs**: Planungen Unboxing-Strategien zur Senkung der Fertigungskosten des Gesamtfahrzeugs. Ankündigungen in 2025 von **Volkswagen, Toyota, Ford, TESLA, ...**
- Das **Unboxing-Prinzip** bezeichnet eine alternative Fahrzeugfertigungsmethode, bei der das Fahrzeug in größere Module zerlegt und in separaten Fertigungsstraßen parallel gebaut wird. Anschließend werden die Module am Ende der Produktion zusammengefügt.
 1. **Modularisierung der Karosserie**: Einteilung in Hauptmodule (z. B. Vorderwagen, Hauptstruktur, Hinterwagen)
 2. **Parallele Fertigung der Module**: Optimierung von Materialflüssen und Montageprozessen
 3. **Finales Zusammenführen (Unboxing-Montage)**: Die vorgefertigten Module werden am Ende des Prozesses montiert



Wandel der linearen Fertigungsstraße in parallele Fertigungsmodule

→ Aktuelle Strategien der OEM setzen auf den Einsatz von Großgußbauteilen. Erhebliche Ressourcen im Markt sind jedoch in der Umformtechnik gebunden, so dass auch hier Ansätze zu finden und zu bewerten sind. Dabei ergibt sich eine besondere Herausforderung im Design des Großmoduls und seiner qualitativen Absicherung für eine belastbare Serienfertigung innerhalb der Unboxed-Strategie.

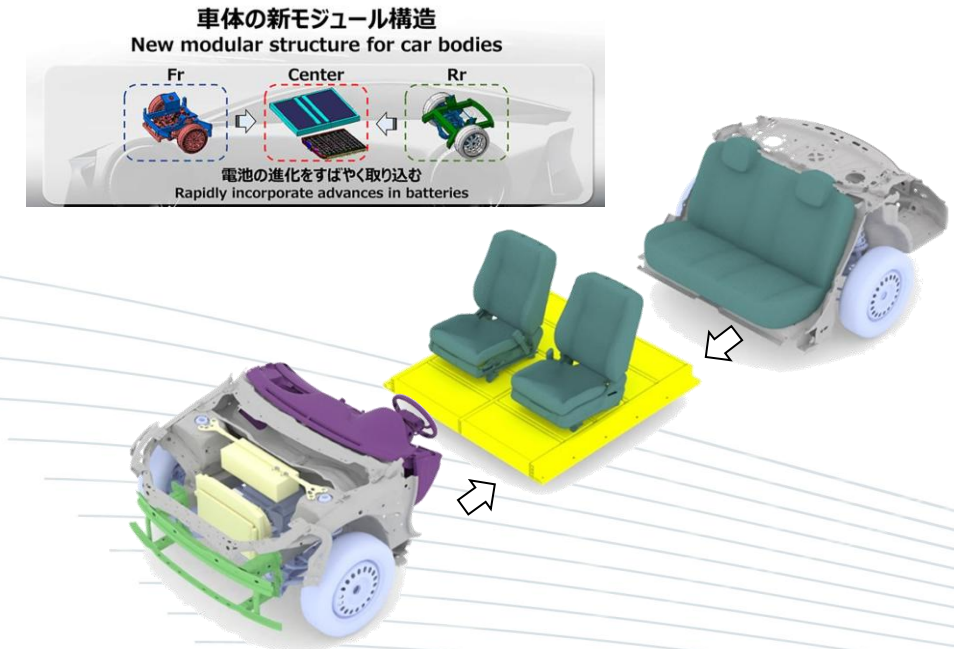
Unboxed: Herausforderungen für Stahlschalengroßmodule - UMAToS

Zielsetzung und Nutzen

Ziel des Projekts: Analyse der ZSB-Toleranzanforderungen eines Vorderwagenmoduls in Schalenbauweise für eine Unboxed-Fertigungsstrategie

Nutzen und Ergebnis

- Anpassung einer aktuellen Schalenbauweise (Vorderwagen) in Unboxed-Strategie
- Untersuchung der Anpassung in Fügeverbindungen
- Analyse der Maßhaltigkeit des ZSB nach thermischen Fügeprozessen
- Methodenentwicklung zur Anpassung der Baugruppenfertigung zur Zielerreichung Maßhaltigkeit für BIW-Fertigung
- Regelmäßige Diskussionen und Austausch im Expertenkreis
- Gemeinsame Gestaltung von ausgewählten Projektinhalten

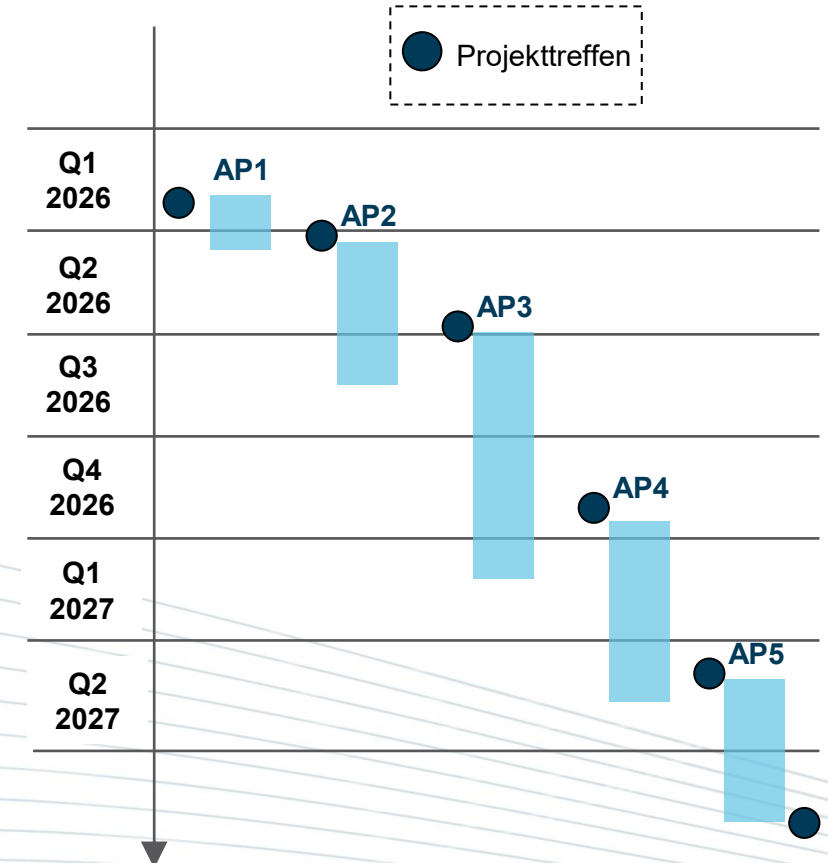


Unboxed: Herausforderungen für Stahlschalengroßmodule - UMAToS

Arbeitsplan

Arbeitsplan

- **AP1: Analyse des Referenzmodells**
Caresoft-Datensatz TESLA Model Y im Schalendesign (Vorderwagen) als Referenz (Bauteildesign, mech. Wirkzusammenhänge)
- **AP2: Modifikation der Referenz in Unboxed-Design**
Anpassung des Serienstands in ein Unboxed-Schalendesign inkl. Validierung
- **AP3: Analyse des Referenzmodells hinsichtlich Lageabweichungen im Großmodul-Fertigungsprozess**
Analyse der Fügereihenfolge und –auswirkungen mit umgeformten Einzelteilen mittels autoform Assembly
- **AP4: Anpassung der Einzelbauteilgeometrien**
Modifikation der Schalen-Einzelbauteile, so dass Verzugtoleranzen für eine Großmodulfertigung innerhalb der BIW-Fertigungsrestriktionen liegen
⇒ Erreichen der erforderlichen Modulsteifigkeit für Montageprozesse im Gesamtfahrzeug (Großmodule wirken als Geostation)
- **AP5: Validierung der Leistungsfähigkeit der modifizierten Struktur**
Analyse der Steifigkeit, Crashperformance



Unboxed: Herausforderungen für Stahlschalengroßmodule - UMAToS

Organisatorisches und Zeitplanung

Organisation

- Projektbeginn: Q1/2026
- Projektlaufzeit: 18 Monate
- Projektkosten: 12.500€ je Projektjahr an Bearbeitungsaufwand sowie 6.500€ Unkostenbeteiligung am Referenzfahrzeugmodell *
 (Unkostenbeitrag 1. Projektjahr: 19.000€
 Unkostenbeitrag 2. Projektjahr: 6.250€)

Anmerkungen:

Im Rahmen des Projektes gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Automotive Center Südwestfalen GmbH sowie ggfs. zusätzliche Projektvereinbarungen.

Die Projektkosten sind jährlich im Voraus zu entrichten; Reisekosten sind nicht inkludiert.

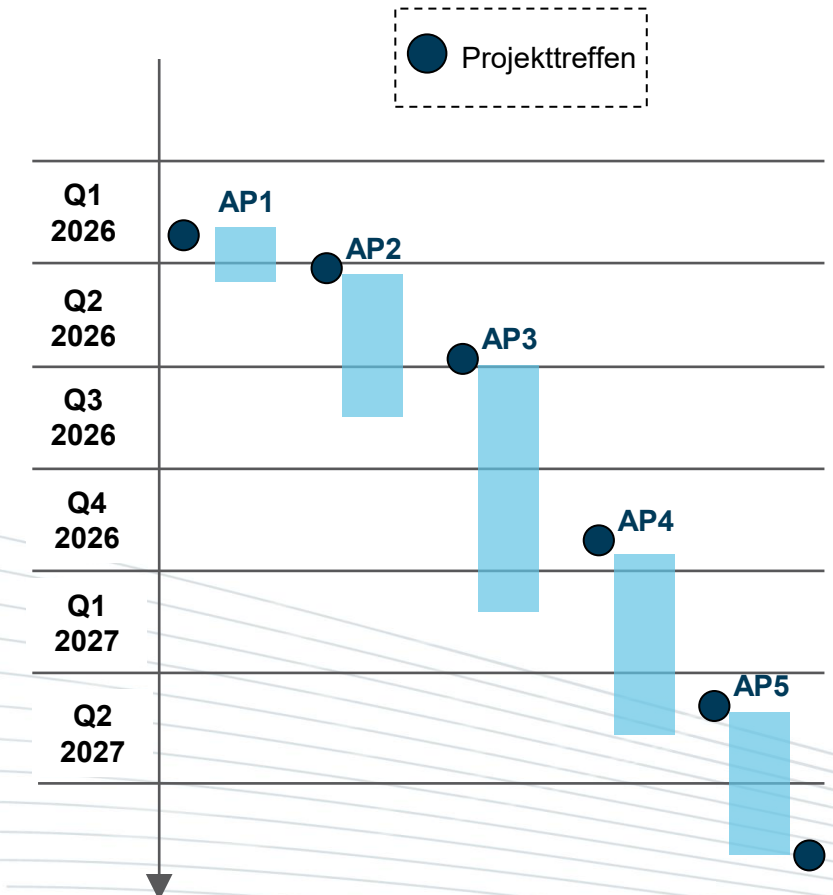
Caresoft übernimmt keine Entwicklungsaufgaben im Projekt.

Unternehmensspezifische Projekterweiterungen und individuelle Analysen sind möglich.

Eine Mindestteilnehmerzahl ist für das Projekt vorgesehen

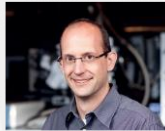
Eine Teilnahme ist auch nach Projektbeginn durch Entrichtung der vollständigen Projektkosten möglich.

*Ausgangsdaten des Fahrzeugmodells (CAD, FEM) werden nicht Verfügung gestellt, Arbeitsergebnisse (inkl. Daten) werden geteilt



Vielen Dank.

Ansprechpartner



Dr.-Ing. Stefan Kurtenbach
Leiter Prozess- u. Technologieentwicklung

T +49 2722 9784-543
E s.kurtenbach@acs-innovations.de



M.Sc. Eduard Haberkorn
Leiter CAE / virtuelle Entwicklung

T +49 2722 9784-535
E e.haberkorn@acs-innovations.de



Dr.-Ing. Jan Böcking
Leiter Umformtechnik

T +49 2722 9784-526
E j.boecking@acs-innovations.de



M.Sc. Philipp Hoffmann
Projektingenieur Umformtechnik

T +49 2722 9784-533
E p.hoffmann@acs-innovations.de

Gute Ideen. Leicht gemacht.

