

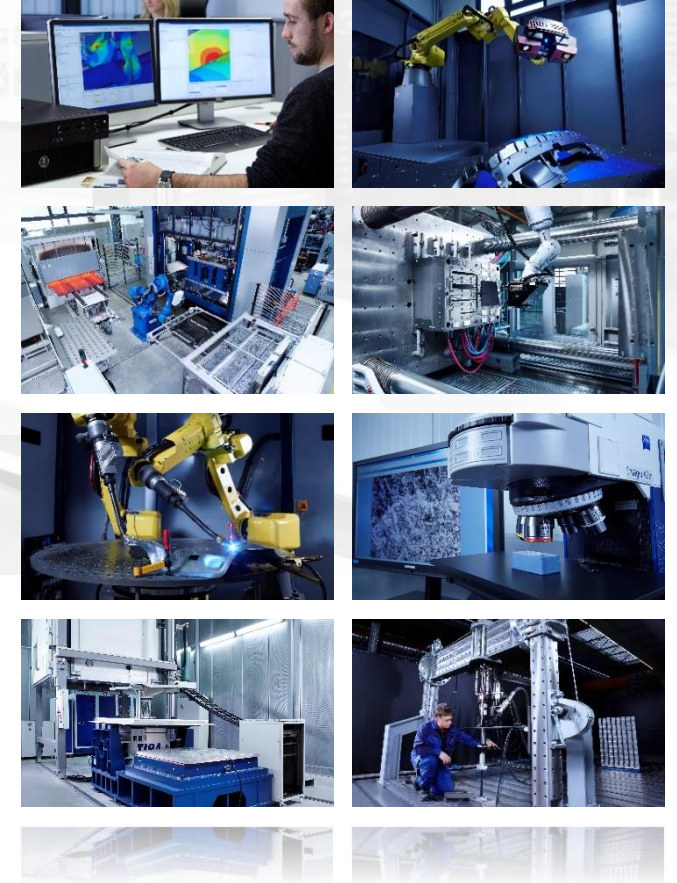
Fertigungskonzept für profilintensive Strukturen - Ferris

Projektskizze Verbundprojekt

Attendorf

22.07.2020

0003051



Verbundprojekt: Fertigungskonzept für profilintensive Strukturen

Inhalt - Leitfragen

- ▶ **Auswirkungen der E-Mobilität im Karosseriebau**
- ▶ **Ändert Karosseriekonzepte die Produktionstechnik?**
- ▶ **Auswirkungen der Bauteilstrukturen auf die Fertigung**
- ▶ **Fertigungskonzept für profilintensive Strukturen unter dem Aspekt des wirtschaftlichen Leichtbaus**

Auswirkungen der E-Mobilität im Karosseriebau

Änderungen ICE zu BEV

Electric for all: The launch of the Volkswagen ID. at the end of 2019 marks the start of a new era



Neuer
Antriebsstrang

Batterie-
kasten einschl.
Integration

Großer
Radstand

Kurzer
Vorderwagen

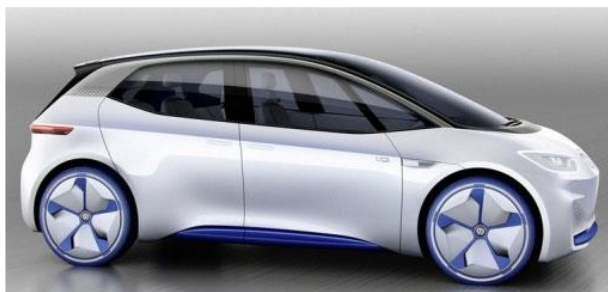
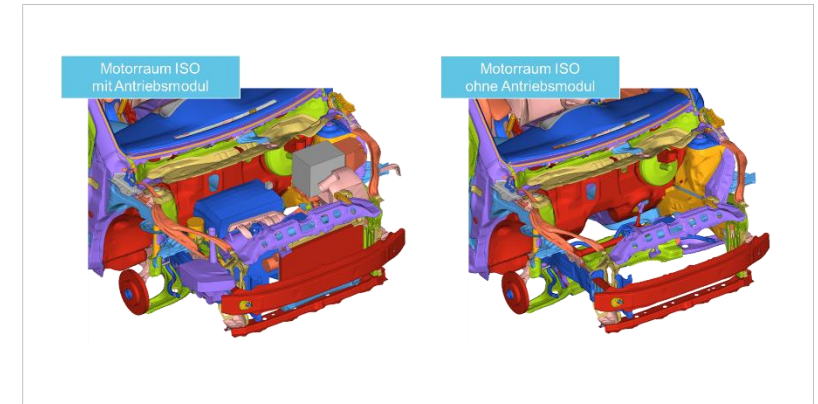
Concept Car

Auswirkungen der E-Mobilität im Karosseriebau

Änderungen ICE zu BEV – Neue Vorderwagenkonzepte

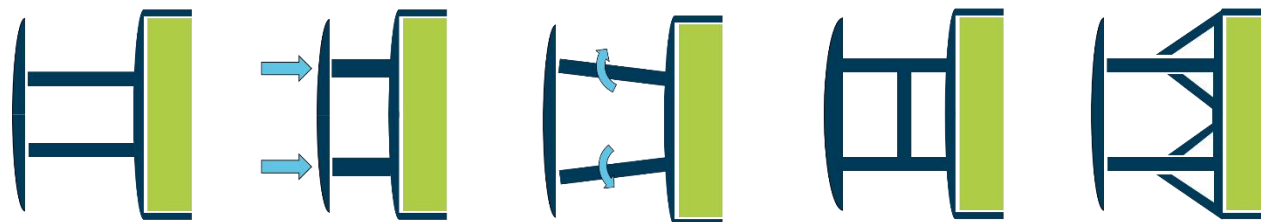
Anforderungen

- Höhere Bedeutung der Lastpfade (Entfall von Block gegen Block)
- Instabilere Vorderwagenstrukturen durch Wegfall Motorblock
- Kürzere Vorderwagen durch größeren Radstand



Bildquelle: VW

Vorderwagenstrukturen



Auswirkungen der E-Mobilität im Karosseriebau

Änderungen ICE zu BEV – Seitenstrukturen

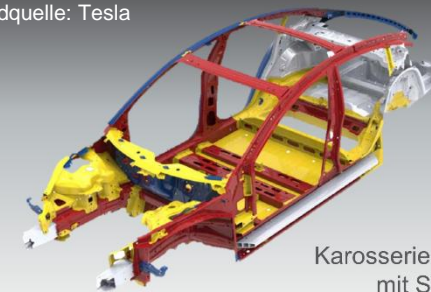
Anforderungen

Beispiel VW ID 3 im Vergleich zum e-Golf

- 25 % höhere kinetische Energie (Fahrzeuggewicht ca. 2.200 kg)
- 55 % weniger y-Bauraum für Seitencrash
- 250 % höheres Lastniveau im Seitencrash



Bildquelle: Tesla



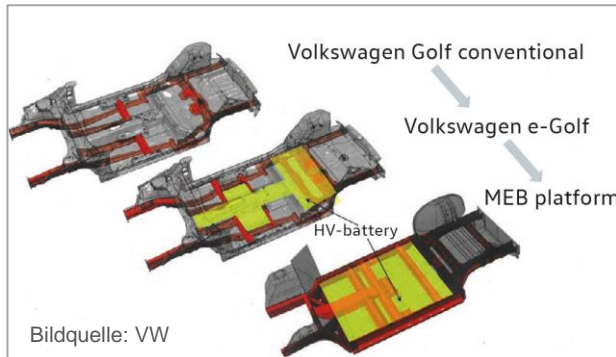
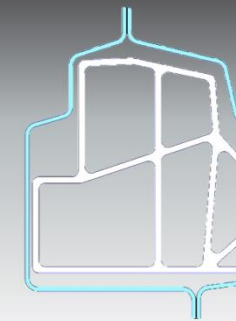
Karosserie Tesla Model 3 mit Seitenschweller

Crashoptimierte Seitenstrukturen in E-Fahrzeugen (BEV)



Bildquelle: VW

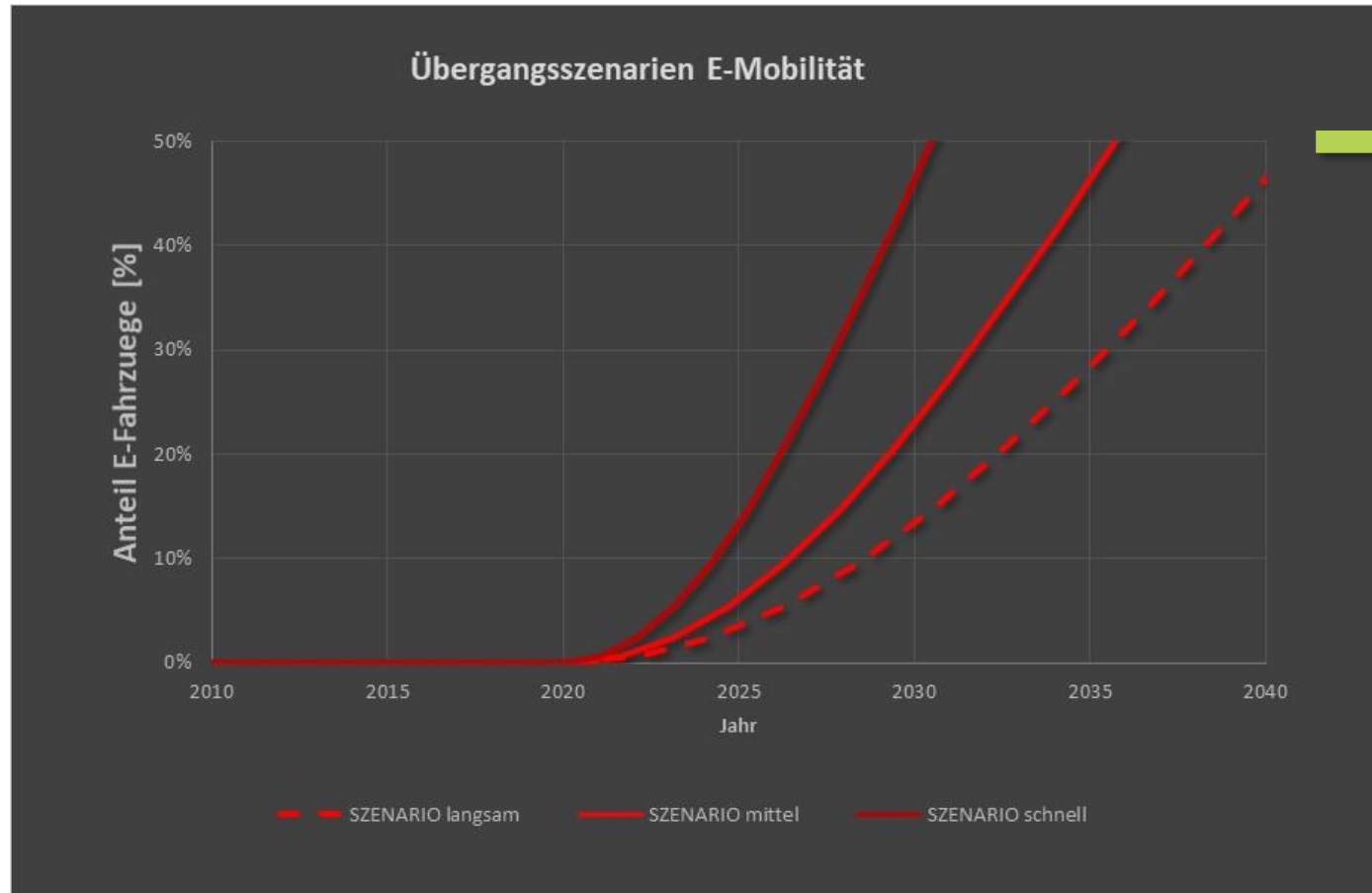
VW MEB-Konzept



Bildquelle: VW

Ändert die E-Mobilität und Karosseriekonzepte die Produktionstechnik?

Entwicklung Fahrzeugabsatz und Varianten durch E-Fahrzeuge

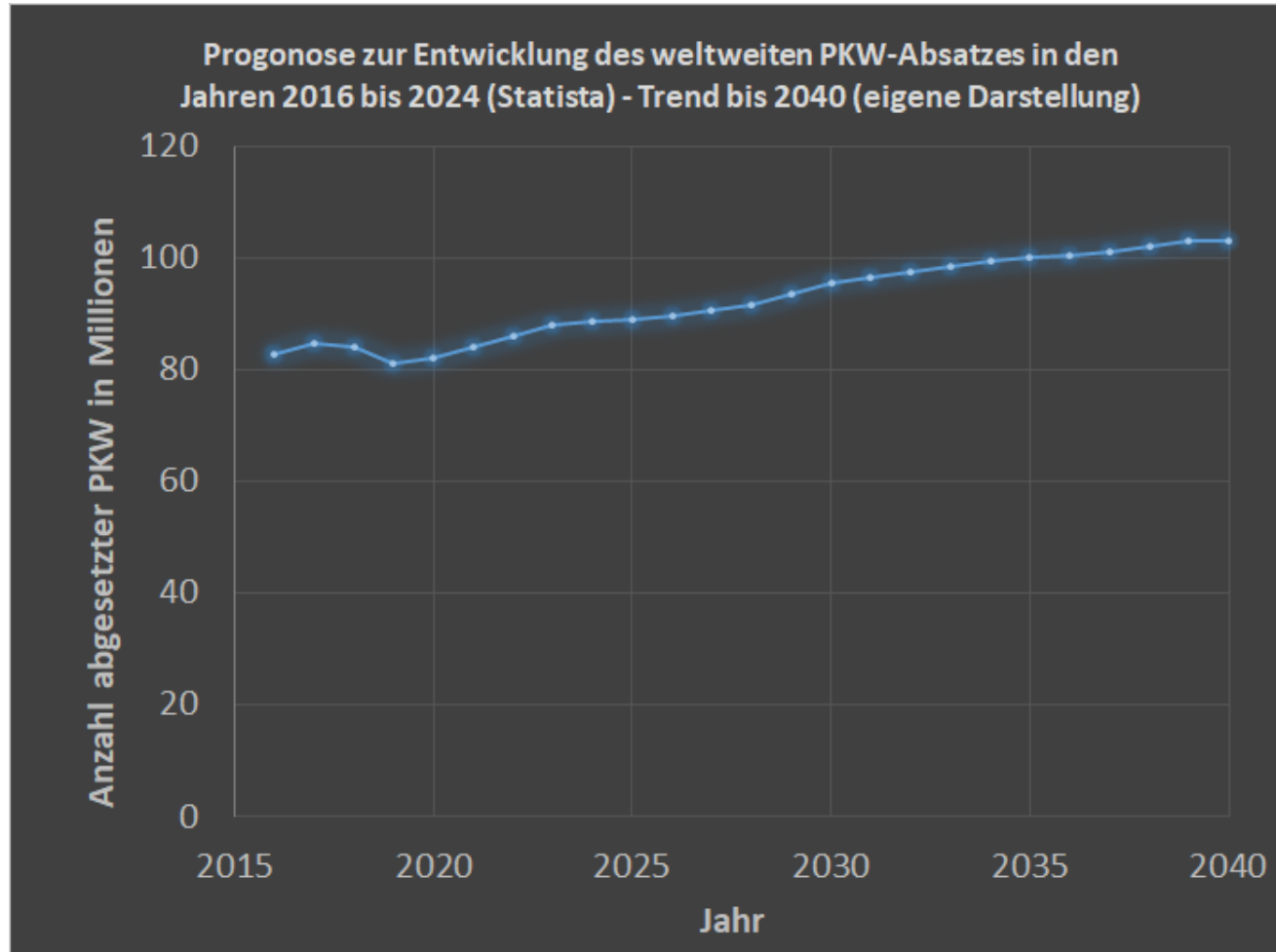


Verdoppelung der Varianten
bei gleichem Angebot
Verbrenner
E-Fahrzeug

Szenario 1: langsam	2040
Szenario 2: mittel	2035
Szenario 3: schnell	2030

Ändert die E-Mobilität und Karosseriekonzepte die Produktionstechnik?

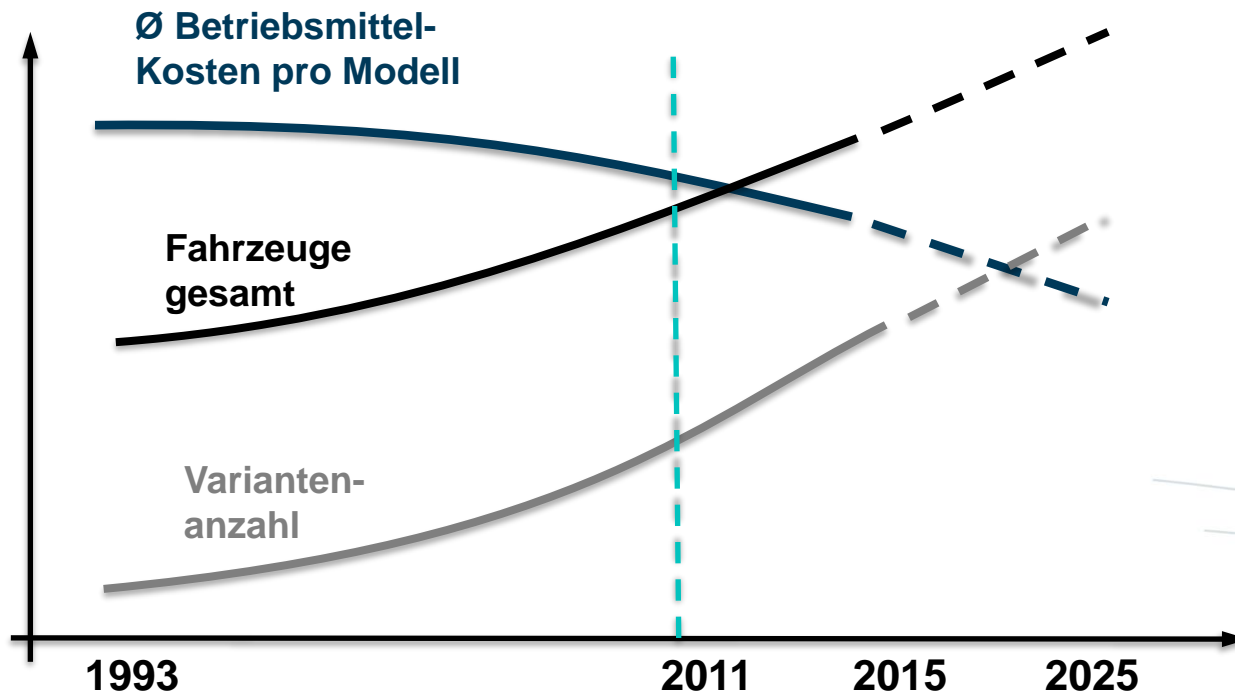
Entwicklung Fahrzeugabsatz und Varianten durch E-Fahrzeuge



Unter der Annahme eines minimalen Wachstums des weltweiten PKW-Absatzes, bedeutet die Erweiterung des Angebotes von **E-Fahrzeugen** auf einen 50%igen Absatz in 2030 bis 2040 eine **Halbierung** der **Anzahl variantenbezogener Bauteile** bei einer **Verdoppelung der Variantenzahl**.

Was müssen wir tun, um wirtschaftlich fertigen zu können?

Ziel: Bei sinkender Losgröße Reduktion der Betriebsmittelkosten



Bei Beibehaltung der
Fertigungstechnologie
Reduktion der
Betriebsmittelkosten

- Reduktion Werkzeugkosten
- Reduktion Maschinenkosten
- Reduktion Prozesskosten
(Ausschuss, Einfahrschrott...)

Quelle: WZL/Fraunhofer IPT

Reicht das zur Wahrung der anerkannt hohen Qualität und den neuen Anforderungen an den Karosseriebau?

Auswirkungen der E-Mobilität auf die Fertigung

Statements

„Wir können nun mal nur Großserie“

VW Manager



Umformen im Karosseriebau 2019
**„Presswerk, Werkzeugbau, Gießerei: Höhere
Effizienz und Qualität in der Karosserie-
Bauteilproduktion“**

Konferenz

*„Wenn wir die große Druckgussmaschine bekommen, werden wir
70 Teile in einem produzieren können, was die Investitionskosten
für alle Roboter, die diese Teile zusammenbauen, erheblich
reduziert.“*

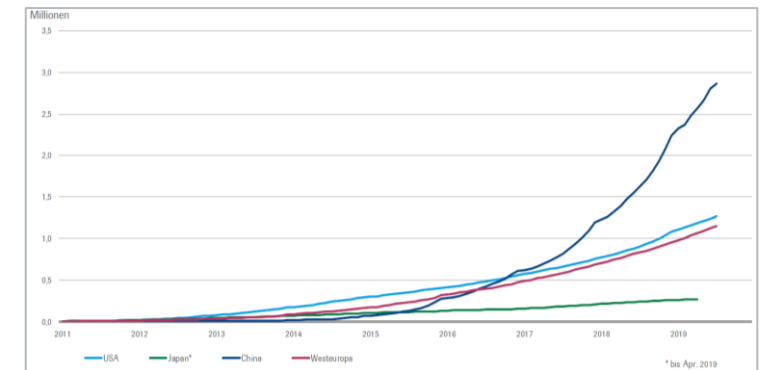
E. Musk

Verbundprojekt: Fertigungskonzept für profilintensive Strukturen

Motivation

Ausgangssituation

- Die Automobilindustrie steht durch die Entwicklung vom Verbrenner hin zu alternativen Antriebskonzepten vor großen Veränderungen.
- Die aktuellen Fördermaßnahmen der Bundesregierung zielen ausschließlich auf Fahrzeuge mit alternativen, umweltfreundlichen Antrieben, Schwerpunkt Elektro-Pkw. Diese Priorisierung legt ein gesteigertes Umdenken von Käufern hin zu den E-Fahrzeugen nahe.
- Durch die neuen Anforderungen an die Fahrzeuge verändern sich die Karosseriearchitekturen erheblich. So erfordern alltagstaugliche Reichweiten Batteriegrößen, die größere Radstände zur Folge haben.
- Es resultieren neuartige Karosseriestrukturen mit neuen Crashkonzepten.
- Bei einigen Fahrzeugen, die aktuell in den Markt eingeführt wurden, sind in den Seitenbodenstrukturen ein Trend von der Stahl-Schalenbauweise hin zu profilintensiven Konzepten in Stahl-Aluminium-Mischbauweise erkennbar.



Kumulierte Neuzulassungen, Verkäufe
Elektro-Pkw weltweit

Verbundprojekt: Fertigungskonzept für profilintensive Strukturen

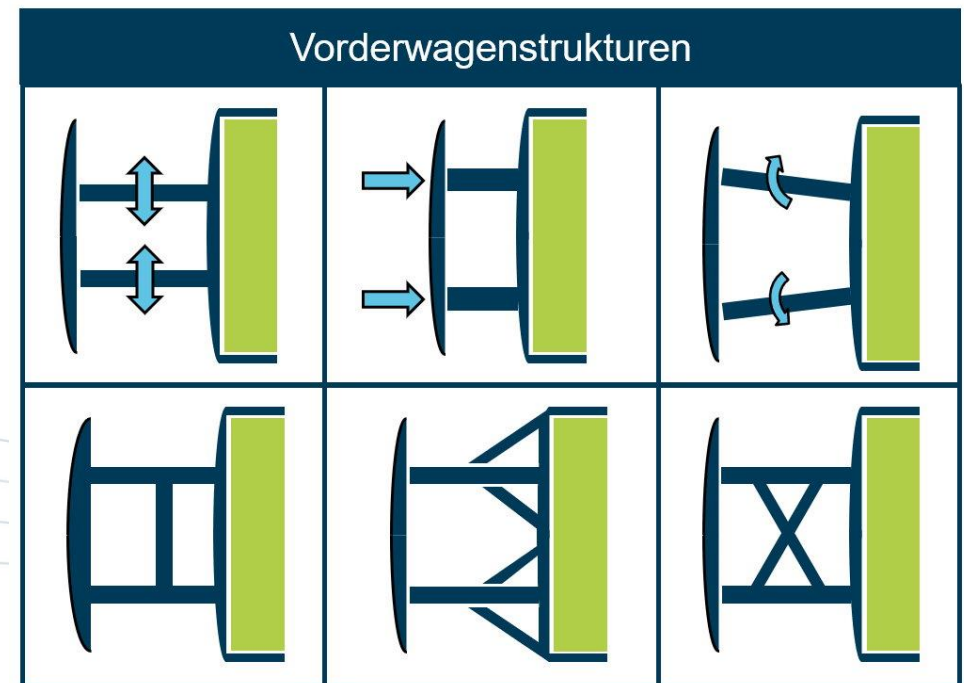
Motivation

Motivation für Zulieferer

Insbesondere Zulieferer aus den Bereichen der Fahrzeugstruktur müssen ihre Produktion hinterfragen, wie sie mit der Halbierung der angestammten Produkte, aber insbesondere mit den neuen Produkten, umgehen können.

Neue Produkte sind die auf Strukturen von E-Fahrzeugen ausgelegten Bauteile, die sich vermeintlich stark von den Konzepten von reinen Verbrennerkarosserien unterscheiden.

Es zeichnet sich ab, dass Vorderwagenstrukturen wie auch Seitenwandstrukturen profilintensiver werden. Aus fertigungstechnischer Sicht ist das Wissen um flexible Profilmontage (bezüglich Mengen, Werkstoffe und Geometrie) wie auch die Profilmontage nur sehr begrenzt in der Automobilproduktion etabliert.



unterschiedliche Design-Möglichkeiten Vorderwagenstruktur (profilintensiver)

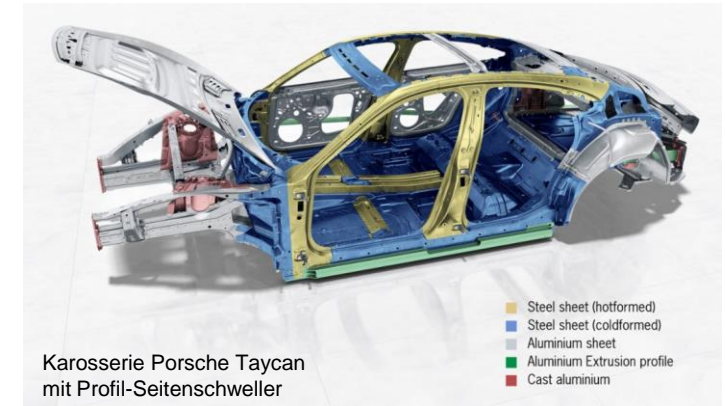
Verbundprojekt: Fertigungskonzept für profilintensive Strukturen

Zielsetzung und Nutzen

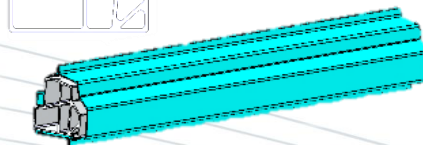
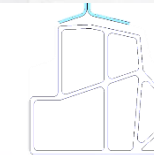
Ziel des Projektes: Entwicklung und Bewertung eines unabhängigen Fertigungskonzepts profilintensiver Strukturen.

Nutzen und Ergebnis

- Überblick der Lösungsmöglichkeiten im Wettbewerbsumfeld
- Erarbeitung einer vergleichenden Kostenbewertung für unter-schiedliche Randbedingungen (Profilbauweise findet Einzug in verschiedene Fahrzeugklassen und Stückzahlen unterschiedlicher Fahrzeughersteller)
- Neue, innovative Lösungsmöglichkeiten für offene und geschlossene Profile über die bereits bekannten Lösungen hinaus
- Analyse geeigneter Profilbiegeverfahren inkl. zugehöriger technischer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
- Bewertung der Potentiale zur Einbringung von Nebenformelementen
- Regelmäßige Diskussionen und Austausch im Expertenkreis
- Gemeinsame Gestaltung von ausgewählten Projektinhalten
- Optional: Konstruktion und Herstellung eines Demonstrators



Bildquelle: Porsche



Verbundprojekt: Fertigungskonzept für profilintensive Strukturen

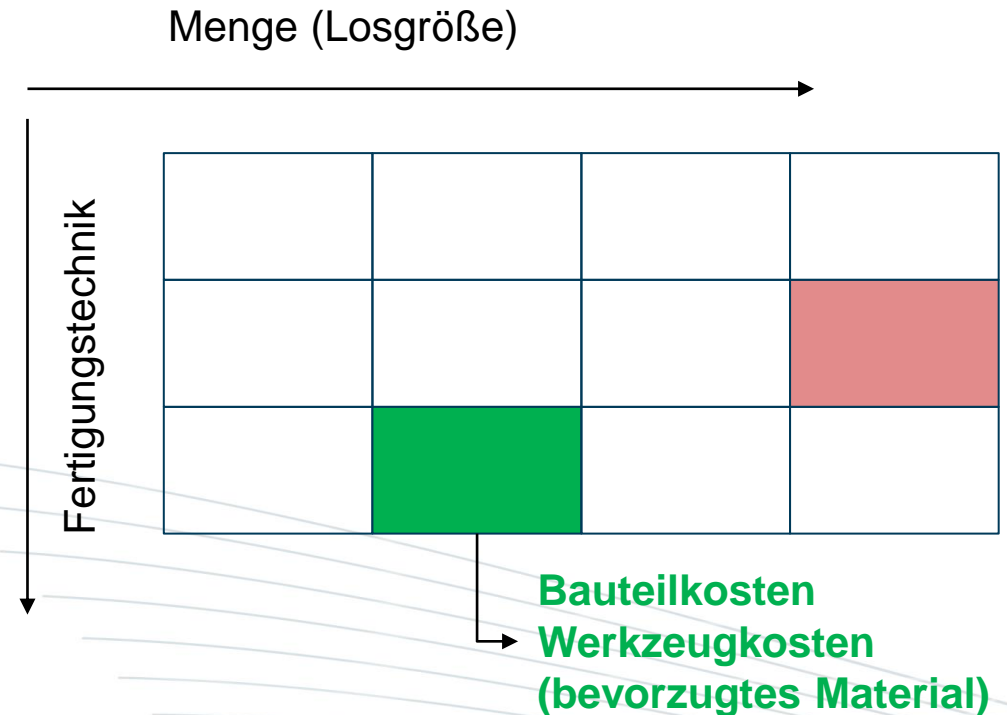
Arbeitsplan

AP1: Recherche Profilverstellverfahren

Zum Erreichen der Zielsetzung werden im ersten Schritt Verfahren zur Profilverstellung (z.B. Strangpressen, Rollprofilieren, Kanten/Biegen, Profile durch Tiefzieh-teile) recherchiert. Die Informationsdichte soll derart erarbeitet werden, dass vergleichende Kostenkalkulationen zu unterschiedlichen Randbedingungen (Stückzahl, Material, etc.) ermöglicht werden.



Profiltyp

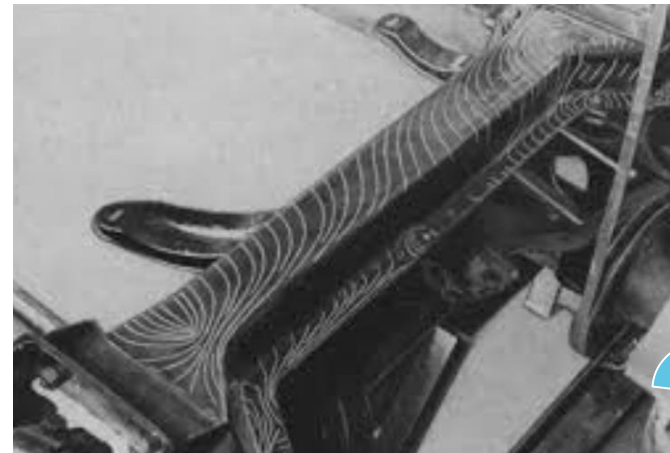
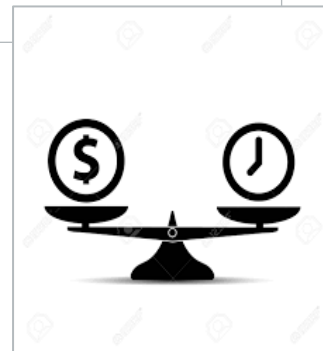


Verbundprojekt: Fertigungskonzept für profilintensive Strukturen

Arbeitsplan

AP2: Benchmark Profilverstellverfahren

Profilgeometrien werden dabei aus der Konstruktion vorgegeben. Es sollen sowohl offene, als auch geschlossene Profile betrachtet werden. Im Benchmark werden diese mit Profilen aus heutiger Karosserieziehtechnik verglichen. Hier werden sowohl umformtechnische Lösungen analysiert als auch fügetechnische Fragestellungen diskutiert.



Verbundprojekt: Fertigungskonzept für profilintensive Strukturen

Arbeitsplan

AP3: Fertigung Profillinie längs

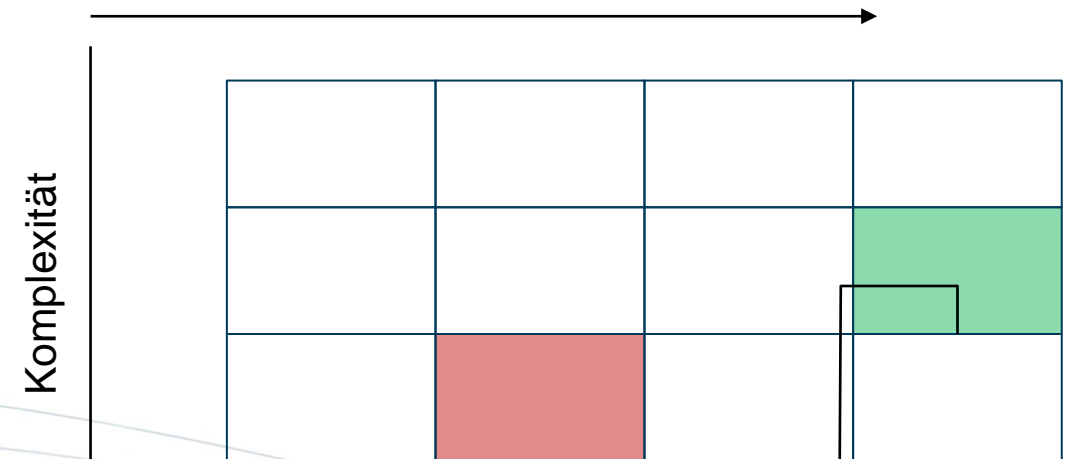
Im nächsten Abschnitt sollen Profilbiegeverfahren untersucht werden, die in der Lage sind, entsprechende Längsgeometrien, wie sie aus dem Strukturbau erwartet werden, darzustellen. Auch hier soll ein Kalkulationsmodell abgeleitet werden, welches die Wirtschaftlichkeit abbildet. Profilverstellverfahren und Biegeverfahren werden mit den jeweiligen Verfahrensgrenzen in einer technischen Beurteilungsmatrix dargestellt. Aus dieser kann abgeleitet werden, welche Geometrien mit welchen Verfahren herstellbar sind.



Komplexität Biegelinie



Geeignete Biegetechnik



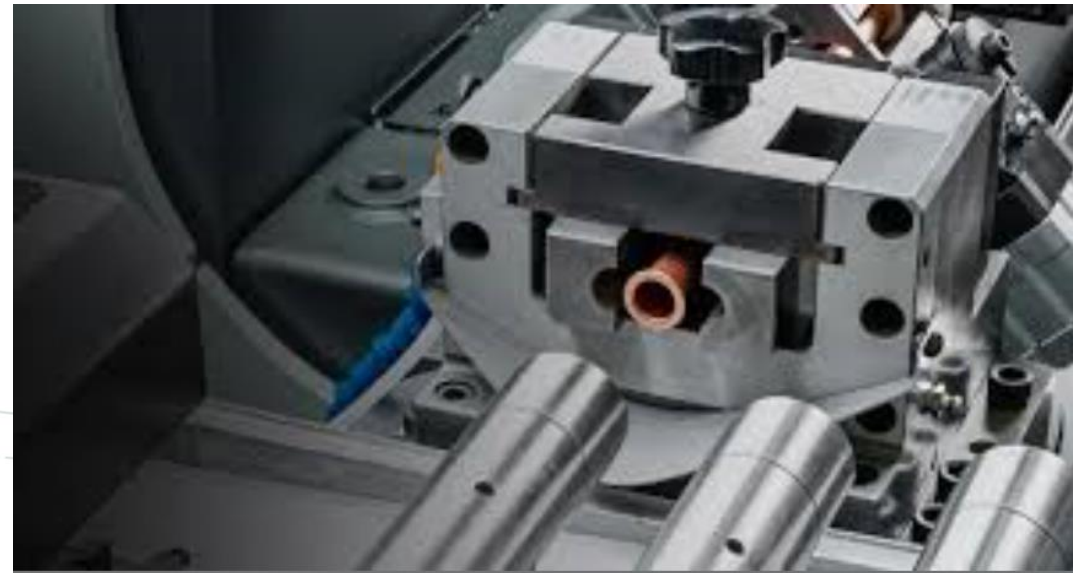
Verfahrensgrenzen
Taktzeit
Qualität, Toleranzen
....

Verbundprojekt: Fertigungskonzept für profilintensive Strukturen

Arbeitsplan

AP4: Eingrenzung Verfahren und Endenbearbeitung

Mit Hilfe der Kostenmodelle können erste Aussagen zur weiteren Einschränkung der Verfahren bei gegebenen Stückzahlen vorgenommen werden. Zur weiteren Bearbeitung werden Verfahren der Endenumformung und des Endenbeschnittes ebenfalls gelistet und bewertet.

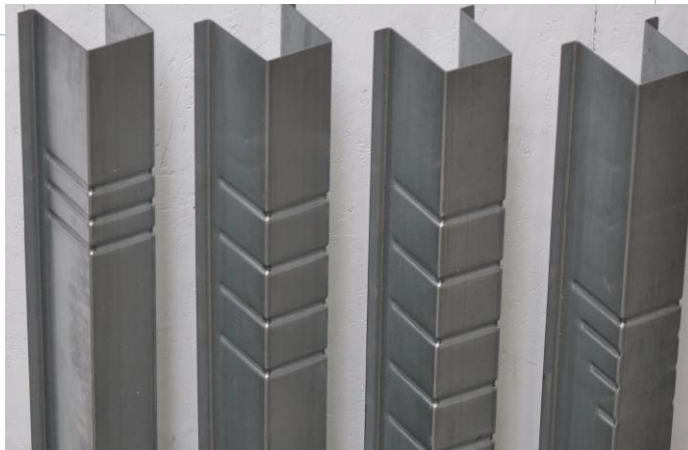


Verbundprojekt: Fertigungskonzept für profilintensive Strukturen

Arbeitsplan

AP5: Nebenformelemente

Ein weiterer Untersuchungsabschnitt beschäftigt sich mit der Einbringung von Nebenformelementen (z.B. Prägungen, Bohrungen, Markierungen), die sowohl umformtechnisch, fügetechnisch oder aufdrucktechnisch hergestellt werden können.



AP6: Fertigungsplan Realbauteil

Abschließend werden die erarbeiteten Ergebnisse ganzheitlich betrachtet und diskutiert. Die Ergebnisse werden dokumentiert. Dabei werden offene Punkte diskutiert und eine weitere Vorgehensweise besprochen.

Optional: In Absprache kann das Projekt um einen Demonstrator erweitert werden, der sich anbietet, die erarbeiteten Ergebnisse zu validieren. Zur Beurteilung der erreichbaren Toleranzen kann dieser Demonstrator ebenso Fragen des zukünftigen Einsatzes bzw. Entwicklungsbedarfes identifizieren helfen. Dieser Demonstrator ist nicht Inhalt des angebotenen Projektes.

Verbundprojekt: Fertigungskonzept für profilintensive Strukturen

Organisation und Zeitplanung

Organisation

- Projektbeginn: tbd
- Projektlaufzeit: 18 Monate
- Projektkosten:
 - Erstes Projektjahr: 15.800,- EUR
 - Zweites Projektjahr: 7.900,- EUR

Für das Projekt ist eine Mindestteilnehmerzahl vorgesehen!

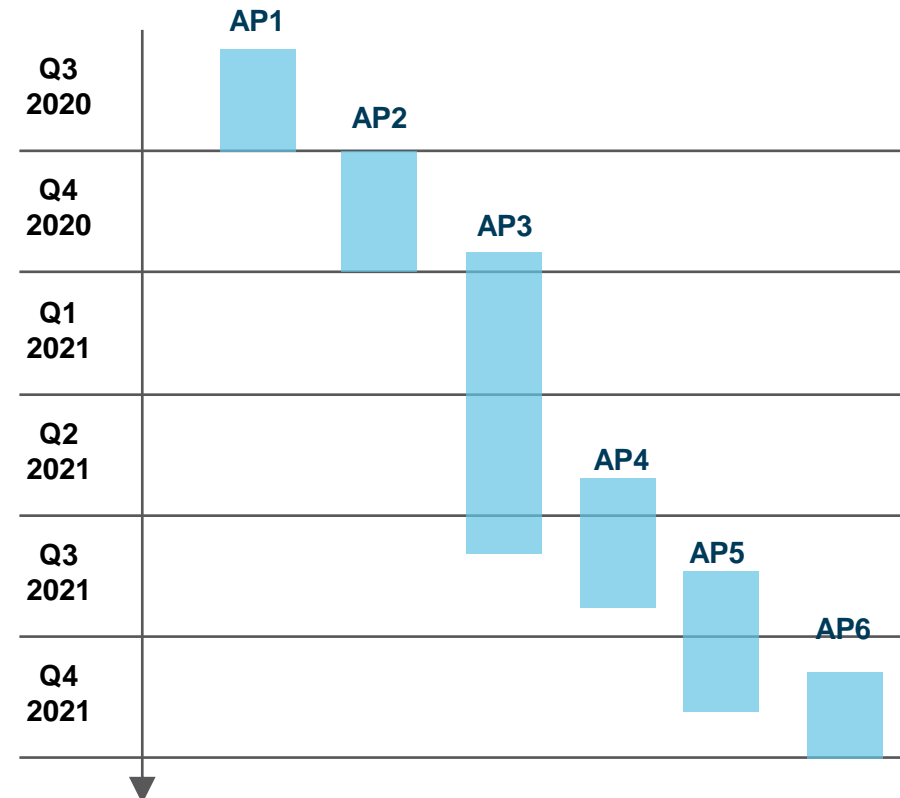
Anmerkungen:

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.

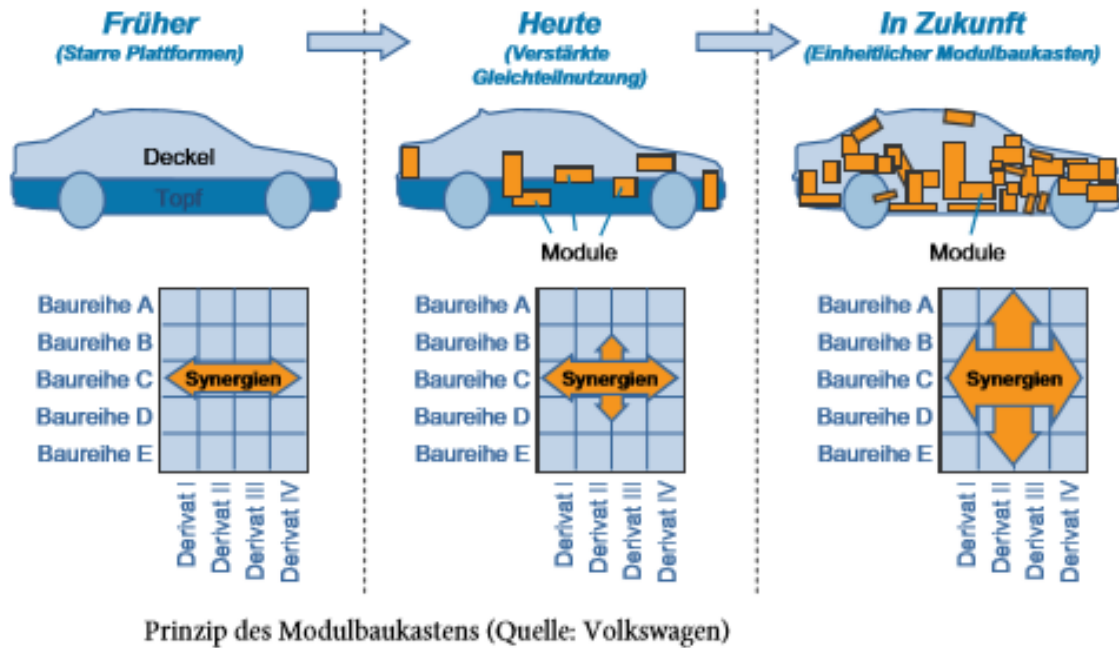
Unternehmensspezifische Projekterweiterungen und individuelle Analysen sind möglich.

Eine Teilnahme ist auch nach Projektbeginn durch Entrichtung der vollständigen Projektkosten und Zustimmung der bereits teilnehmenden Projektpartner möglich.



Änderungen im Fertigungsprozess

Vom Modulbaukasten zum Fertigungsbakasten



Fertigungsbakasten



- Auflösen von Geometrien

Geometrieelement 1

Geometrieelement 2

Geometrieelement 3

●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●

Variante I

Variante II

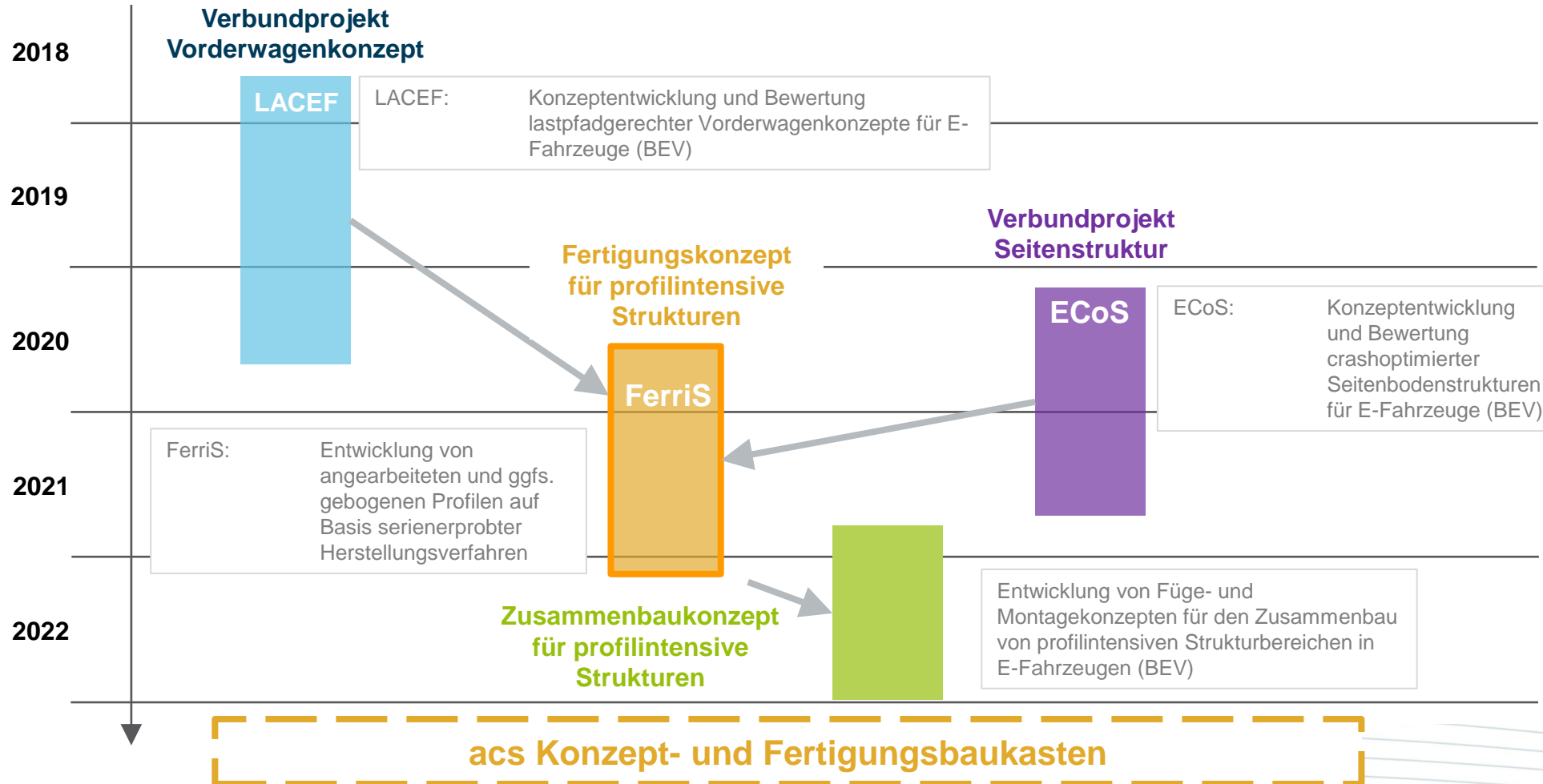
Variante IV

Variante V

Nach der Konstruktion kommt die Fertigung –
Fertigungsbakasten !

Verbundprojekt: Fertigungskonzept für profilintensive Strukturen

Weitere Verbundprojekte im acs aus dem Spektrum der Elektromobilität



Verbundprojekt: Fertigungskonzept für profilintensive Strukturen

Praxisnahes Forschen und Entwickeln - PNF

Was bedeutet „Praxisnahes Forschen und Entwickeln (PNF)“?

- PNF = Verbundprojekte des acs „Praxisnahes Forschen und Entwickeln - Wir forschen und entwickeln für Sie“
- Fokus: Bearbeitung innovativer Themenfelder für eine Gruppe von Projektteilnehmern, die diese Aufgabenstellungen nicht alleine angehen möchten

Vorteile durch die Teilnahme an einem PNF-Projekt

- Geringster individueller Aufwand, da die wesentliche Erarbeitung der Ergebnisse durch das acs erfolgt
- Gewinnung fundierter Kenntnisse über Materialien, Technologien oder innovatives Bauteildesign
- Niedrige Beiträge durch Verteilung der Kosten
- Networking und interdisziplinärer Austausch



Wie bringe ich die Zielsetzungen meines Unternehmens ein?

- Erfassung individueller thematischer Anforderungen der Projektteilnehmer durch regelmäßige Projekttreffen
- Definition der Projektzielsetzungen & regelmäßige Abstimmung über inhaltliches Vorgehen



VIELEN DANK.

| SPRECHEN SIE UNS AN.



Dipl.-Wirt.-Ing. Maximilian Munk
Geschäftsführer

T +49 2722 9784-510
E m.munk@acs-innovations.de



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

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



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Universität Siegen, Lehrstuhl für Umformtechnik

T +49 271 740-2849
E bernd.engel@uni-siegen.de



Christoph Stötzel
Leiter Umformtechnik und Technikum

T +49 2722 9784-518
E c.stoetzel@acs-innovations.de

Gute Ideen. Leicht gemacht. 