

Digital Twin Assembly - DiTwAs

Digitaler Zwilling im Zusammenbau

Attendorn

Juni 2021

0003455

Dr.-Ing. Stefan Kurtenbach, Dipl.-Ing Andreas Gusenko,
Christoph Stötzel, Mathias Rüschemschmidt



Digital Twin Assembly - DiTwAs

Übersicht

- 1 Motivation**
- 2 Projektinhalte**
- 3 Organisatorisches / Zeitplanung**

Digital Twin Assembly - DiTwAs

Übersicht

- 1 Motivation**
- 2 Projektinhalte**
- 3 Organisatorisches / Zeitplanung**

Digital Twin Assembly - DiTwAs

Motivation

Ausgangssituation

- In der Automobilindustrie werden die hergestellten Einzelteile in unterschiedlichste Zusammenbaugruppen (ZSB) gefügt.
- Die Erzielung der Maßhaltigkeit des ZSB wird aktuell durch jahrelanges Expertenwissen und durch „trial and error“ Methode erreicht.
- Einzelbauteile entsprechen den QS-Anforderungen
- Fügefolge sowie -vorrichtungen werden von Vorgängersystem übernommen oder durch Expertenwissen erstellt
- Steigerung der Materialkomplexität (Materialstärken, -güten, -sorten, ...) nimmt stetig zu
- Umgang mit Chargenschwankungen
- Verkürzung der Entwicklungszeiten führt zu oft unzureichender Umsetzungszeit, Start der Hardware-Fertigung i.d.R. vor finaler Festlegung der Fügefolge und Hard Points (Geometriepunkte)



Aus Einzelteilen entsteht eine gefügte Zusammenbaugruppe (ZSB)

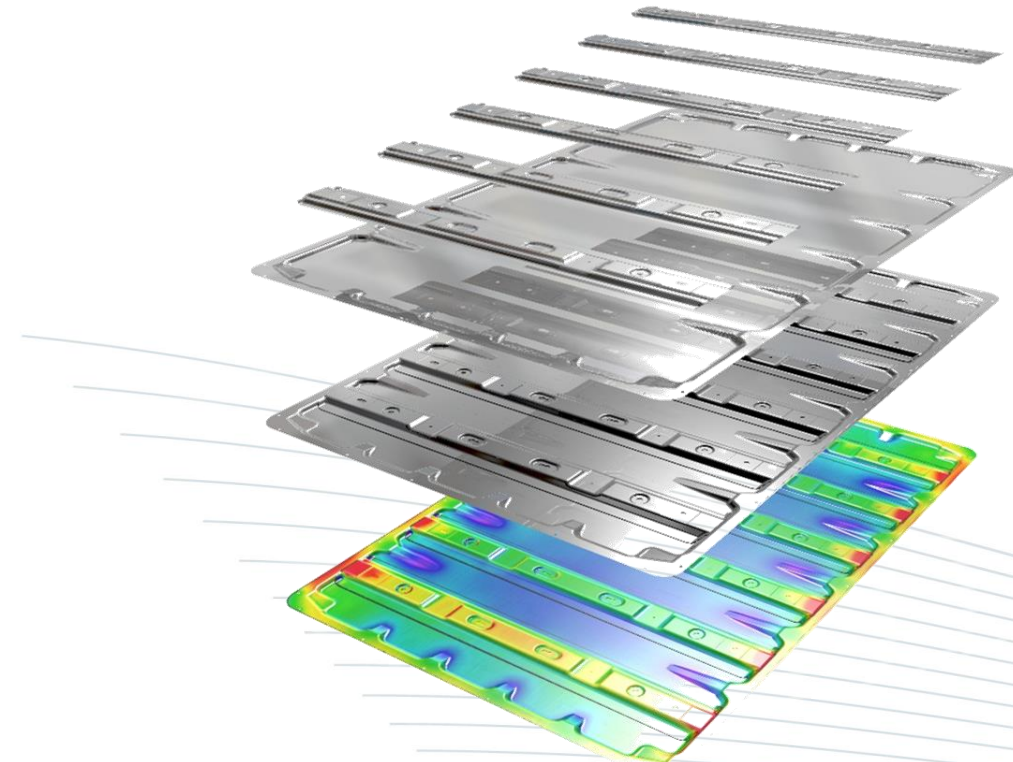
Digital Twin Assembly - DiTwAs

Zielsetzung und Nutzen

Ziel des Projekts: Entwicklung eines digitalen Zwillings, von Zusammenbau - Strukturteilen, der den Zusammenbau virtuell abbilden kann, um somit kosten- und zeitintensive Einzelteil- und Vorrichtungänderungen/-anpassungen zu reduzieren.

Nutzen und Ergebnis

- Überblick der Lösungsmöglichkeiten im aktuellen Wettbewerbsumfeld
- Neue, innovative Lösungsmöglichkeiten über die bereits bekannten Lösungen hinaus
- Potential der Lösungsmöglichkeit mit AutoForm Assembly in Verbindung mit der vorgeschalteten AutoForm Umformsimulation
- Entwicklung einer durchgängigen Prozesskette "Umform- und Zusammenbau-Simulation, Bauteilherstellung, Zusammenbau inkl. Fügekonzept, Einzelbauteil und ZSB Vermessung"
- Regelmäßige Diskussionen und Austausch im Expertenkreis
- Gemeinsame Gestaltung von ausgewählten Projekteinhalten



Digital Twin Assembly - DiTwAs

Übersicht

- 1 Motivation
- 2 **Projekthalte**
- 3 Organisatorisches / Zeitplanung

Digital Twin Assembly - DiTwAs

Projekthalte

AP1: Stand der Technik

- Stand der Technik und innovative Lösungsansätze inkl. Definition Referenzsystem
- Einzelteile werden „grün“ gemacht → ZSB ist „rot“ → Einzelteile rot und/oder Fügeprozesse anpassen → ZSB grün (QS weicht von der Referenz (CAD) im ZSB ab)
- Baugruppenauswahl aus konventionellem, etabliertem Material
- Nutzung der gängigsten thermischen Fügeverfahren (Widerstandspunkt-, Schutzgas- oder Laserschweißen)

AP2: Analyse des Referenzsystems

- Analyse der
 - Materialstärke(n) und Materialgüte(n)
 - Fügeverfahren und -längen/-mengen, Schweißreihenfolgen
 - Spannsituation, Spannabfolge
 - Ursprünglichen Prozesskette ZSB, Berücksichtigung RPS und Geometriepunkte

Digital Twin Assembly - DiTwAs

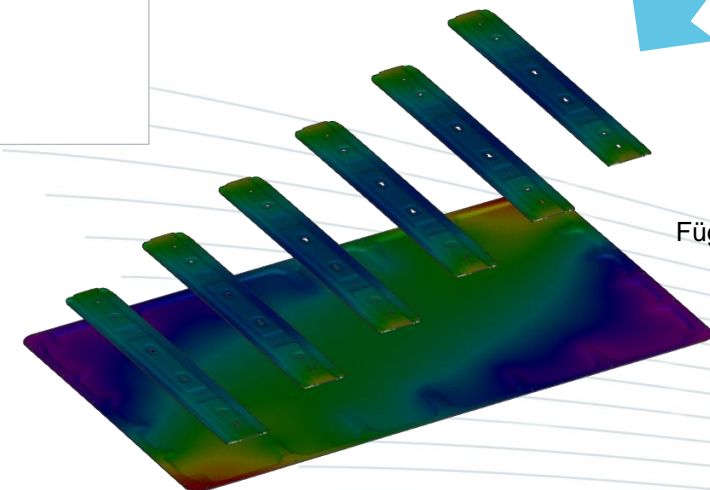
Projekthalte

AP3: Aufbau der Umformhistorie sowie der Hauptfügetechnologien in AutoForm

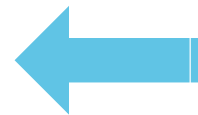
- Umformsimulation der Einzelbauteile, um die Spannungs- und Dehnungszustände und die Rückfederung zu ermitteln
 - Unter Berücksichtigung realitätsgetreuer Abbildung der Umformung
- Fertigung von Laborproben in den Fügetechnologien
 - Vermessung mit GOM ATOS
 - Übertragung von Erkenntnissen in AutoForm
- Validierung der digitalen Fügetechnologie für Laborproben



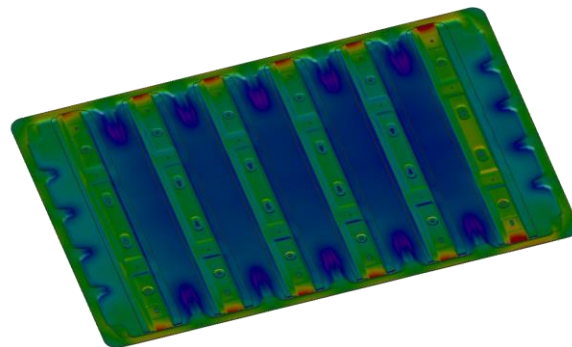
Übertragung der Umformhistorie



Digitales Fügen



Digitaler Zusammenbau

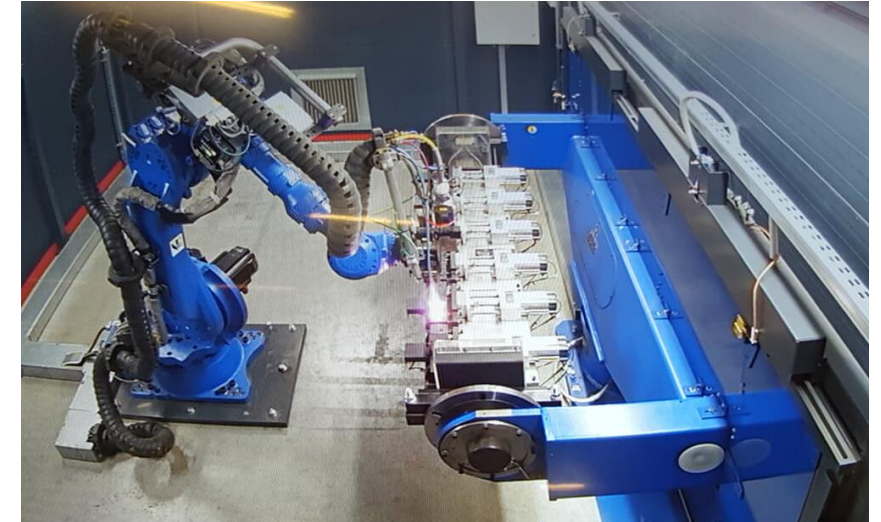


Digital Twin Assembly - DiTwAs

Projekthalte

AP4: Digitaler Aufbau der Prozesskette und Fertigung von Bauteile und Baugruppen

- Aufbau der digitalen, ursprünglichen Herstellungs- und Montagereihenfolge
- Analyse der digitalen ZSB-Geometrieabweichungen (mit und ohne Umformhistorie)
- Fertigung von Einzelbauteilen (Tiefziehen, Biegen, Kanten, ...)
 - Vermessung mit GOM ATOS
- Erstellung von Baugruppen in der ursprünglichen Prozessfolge
 - Vermessung mit GOM ATOS
- Abgleich des ZSB mit dem digitalen Zwilling von AutoForm

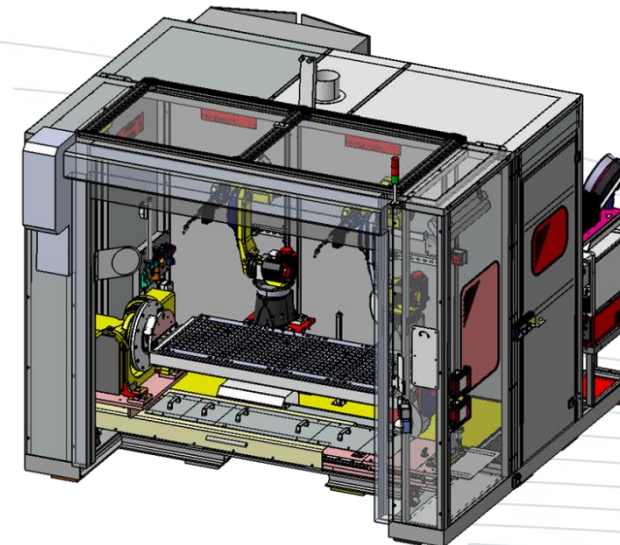
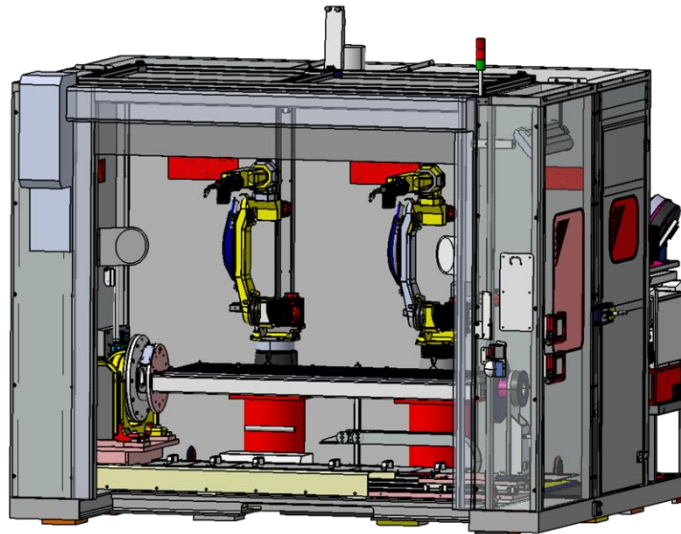


Digital Twin Assembly - DiTwAs

Projekthinhalte

AP6: Weiterentwicklung der Simulationsumgebung "Fügetechnik" in AutoForm

- Identifikation offener Punkte der bisherigen simulativen Abbildung des Fügeprozesses und weitere Vorgehensweise einer möglichen weiteren Umsetzung
- Erweiterung der digitalen Fügetechnologie vom Labormaßstab auf eine komplexe Geometrie aus der Referenzbaugruppe
- Validierung der ertüchtigten digitalen Fügetechnologie und des Fügekonzepts



Digital Twin Assembly - DiTwAs

Projekthalte

AP7: Validierung der Prozessverbesserungen

- Anpassung der Einzelbauteile
 - Vermessung mit GOM ATOS
- Anpassung der Fügestrategie
- Aufbau des angepassten ZSB
 - Vermessung mit GOM ATOS
- Abgleich mit dem digitalen Zwilling
 - Ziel: Nachweis von Möglichkeiten zur effizienten Gestaltung des Gesamtprozesses durch Reduzierung der Sicherheiten QS, dadurch ggf. später vereinfachte Änderung von Einzelprozessen
 - Option, dass auch nachträgliche Änderungen (QS-Themen) am ZSB durch den digitalen Zwilling angepasst und effizient umgesetzt werden können



Digital Twin Assembly - DiTwAs

Projekthalte

AP8: Projektreview und Dokumentation

- Zusammenfassung und Dokumentation der gewonnenen Erkenntnisse
- Abschätzung der Effizienzsteigerung im Gesamtprozess (Prozessentwicklung, Werkzeugbau, Vorrichtungsbau)
- Identifikation offener Punkte und weitere Vorgehensweise
- Veröffentlichungen gemeinsam oder durch einzelne Partner nach Absprache im Konsortium



Digital Twin Assembly - DiTwAs

Übersicht

- 1 Motivation
- 2 Projektinhalte
- 3 Organisatorisches / Zeitplanung

Digital Twin Assembly - DiTwAs

Organisatorisches und Zeitplanung

Organisation

- Projektbeginn: Q3/2021
- Projektlaufzeit: 24 Monate
- Projektkosten je Projektpartner:
 - Erstes Projektjahr: 23.500,- EUR
 - Zweites Projektjahr: 23.500,- EUR

Anmerkungen:

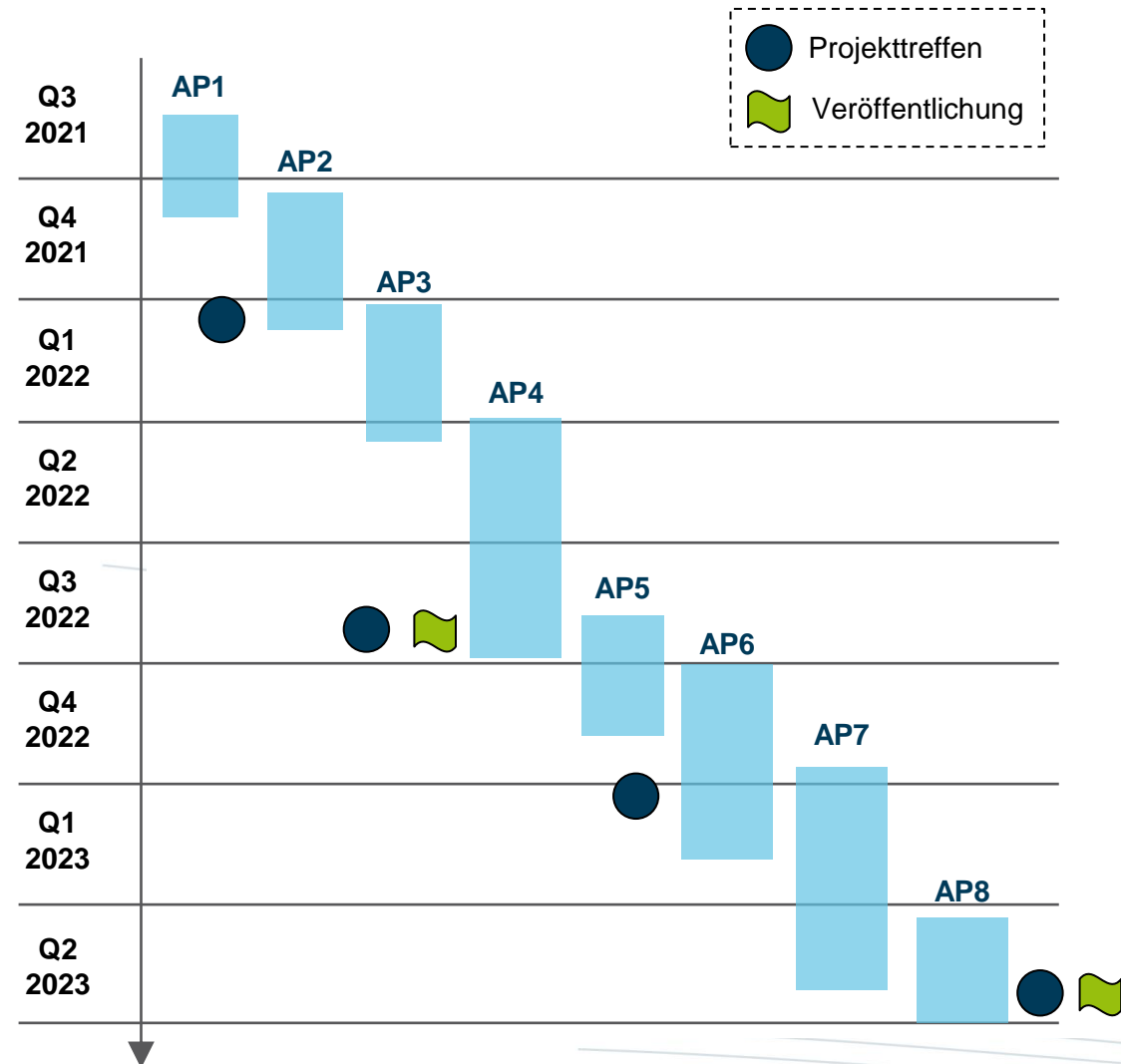
Im Rahmen des Projektes gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Automotive Center Südwestfalen GmbH sowie ggfs. zusätzliche Projektvereinbarungen.

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

Unternehmensspezifische Projekterweiterungen und individuelle Analysen sind möglich.

Für das Projekt ist eine Mindestteilnehmerzahl vorgesehen.

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



Vielen Dank.

Ansprechpartner



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

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



Christoph Stötzel
Leiter Umformtechnik und Technikum

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



Dipl.-Ing. Andreas Gusenko
Leiter Fügetechnik

T +49 2722 9784-512
E a.gusenko@acs-innovations.de



Mathias Rüschenschmidt
Account Manager

T +49 231 9742-7134
E mathias.rueschenschmidt@autoform.de

Gute Ideen. Leicht gemacht. 