

„Giga-Cast“ Kunststoff

Funktionsintegration & beherrschbare Prozesse

**Dr. Ruth Markut-Kohl, Teamleiterin digitale Architektur
Spritzgießen**

28.04.2025, SPRITZGIESSEN next, Dettingen/Teck

ENGEL Technikum - DUO 5500 combiM

Injection molding processes

- ENGEL clearmelt
 - ENGEL coinmelt
 - ENGEL foammelt
 - ENGEL combimelt
 - ENGEL Optimelt & glazemelt
- PUR coating
 - ICM
 - physical & chemical foaming
 - multi-component
 - transparent materials

Additional equipment

- 2x easix up to 240 kg payload
- Infrared oven retrofittable on request
- Mold temperature up to 160 °C

Mold technologies

- Standard molds
- Spin-stack molds
- Multi-color molds

Injection Unit 23060 M

Ø 150 mm – 7,2 kg PP GF30

Injection Unit 36000 H

Ø 170 mm – 10,4 kg PP GF30

Injection Unit 51000 H

Ø 190 mm – 14,5 kg PP LGF30



Über ENGEL

Zahlen & Fakten



Gegründet 1945 in Österreich von Ludwig Engel



1,6 Mrd. Euro Umsatz weltweit (GJ 23/24)



100% Familienbesitz in der 4. Generation



10 Produktionsstandorte, 30 Niederlassungen,
39 Vertretungen, 20 Trainingszentren,
5 Automatisierungszentren & 11 Technologiezentren
weltweit



7280 Mitarbeiter weltweit (GJ 23/24)



70 Mio. Euro F&E Ausgaben pro Jahr

„Giga-Cast“ Kunststoffteile

Große Fahrzeugteile in einem Stück fertigen



Pain Points

- Effizienzsteigerung und Kostendruck
- Leichtere Fahrzeuge – e-Mobilität
- Neue Designfreiheiten ermöglichen



Needs

- niedrigeren Produktionskosten durch Verringerung der Teilezahl im Fahrzeug
- Prozessschritte einsparen
- Funktionen integrieren
- Produktion: Schnelles Setup und stabile Spitzgießprozesse

„Giga-Cast“ Kunststoffteile

Qualität großer Kunststoffteile im Fokus

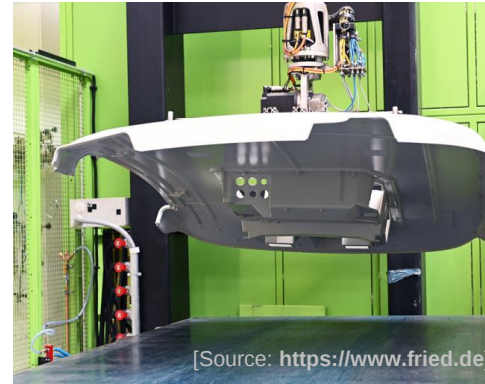
Positionierung eines
Funktionsträgers in
der Form



Organosheets

Smarte Manipulation
der Schmelze

Spritzprägen



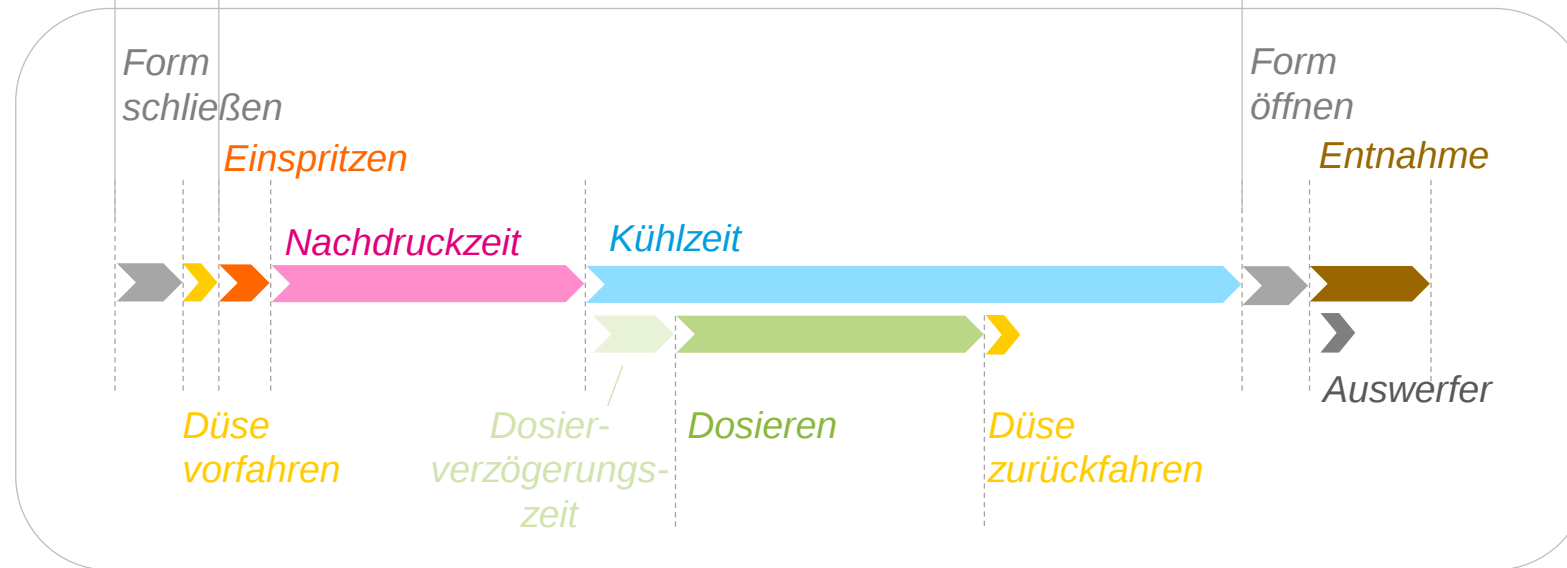
[Source: <https://www.fried.de>]

Veredelung der
Kunststoffteils in der
Spritzgießzelle



PUR Überfluten

clearmelt



[Sources: ENGEL]

ENGEL clearmelt (PUR Überfluten)

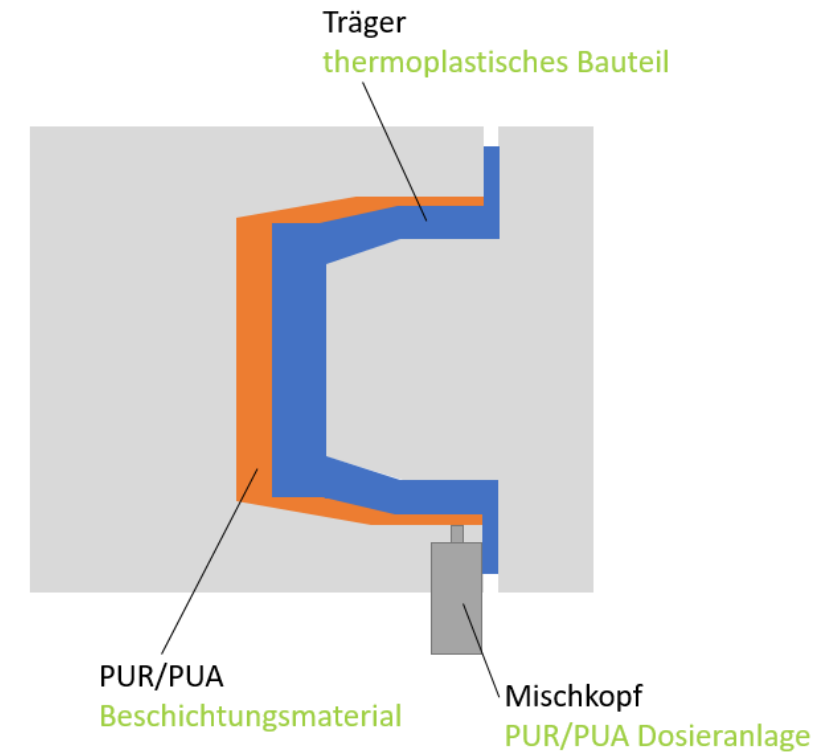
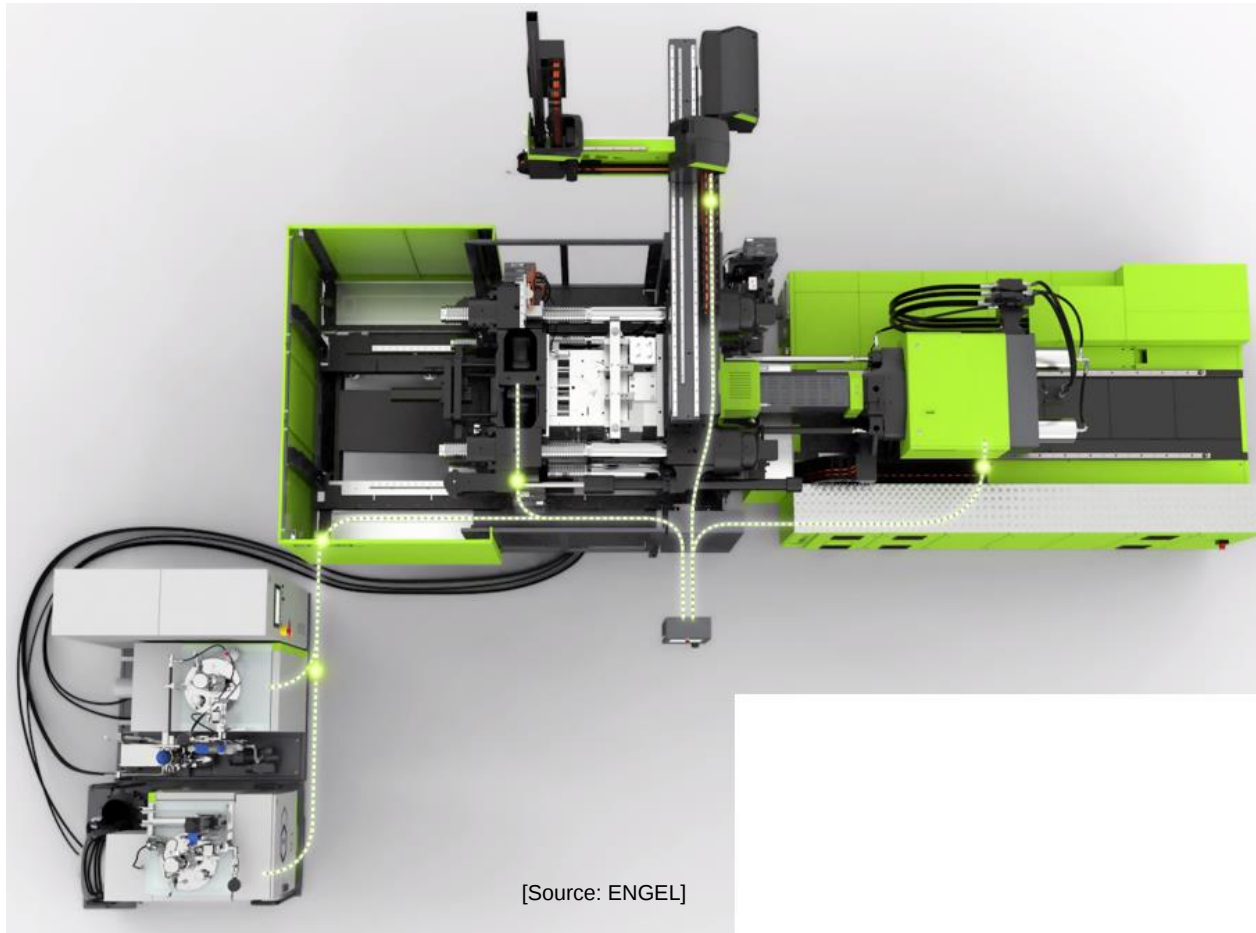
„Lackieren“ des Bauteils im Werkzeug

- **Hochwertige** Oberflächen
- Kratzfestigkeit höher als bei Thermoplasten – PUR Selbstheilungseffekt
- **Kosteneffiziente** Großserienproduktion im Vergleich zur klassischen Mehrschichtlackierung
- Ein-Schritt-Verfahren
- Vollautomatische Produktionszelle
- PUR-Wandstärken von 0,5 mm bis 10 mm, auch farbige PUR Schicht möglich
- **Leicht kombinierbar** mit Folienhinterspritzen (Foilmelt) und Mehrfarbenspritzguß (Combimelt)



[Sources: ENGEL]

ENGEL clearmelt (PUR Überfluten)



- Herstellung eines thermoplastischen Trägers im Spritzgussverfahren
- Positionierung einer neuen Werkzeugformhälfte über den Bauteil
- Überfluten des thermoplastischen Trägers mit PUR / PUA

[Sources: ENGEL]

ENGEL clearmelt (PUR Überfluten)

Technology partners

ENGEL
be the first

PUR Manufacturer

cannon

Hennecke
Polyurethane Technology

ISOTHERM
Polyurethane Processing Equipment

Material Producer PUR/PUA

PANADUR
coating your ideas

RÜHL
PUROMER GmbH

VOTTELER
LACKE - COATINGS

Foils / Decoration

DNP

**GRUPO
ANTOLIN**

KURZ

New Albea
Innovation in Foils | KUNSTSTOFF
TECHNIK

W
WALTER PACK

„Giga-Cast“ Kunststoffteile

Qualität großer Kunststoffteile im Fokus

Positionierung eines
Funktionsträgers in
der Form

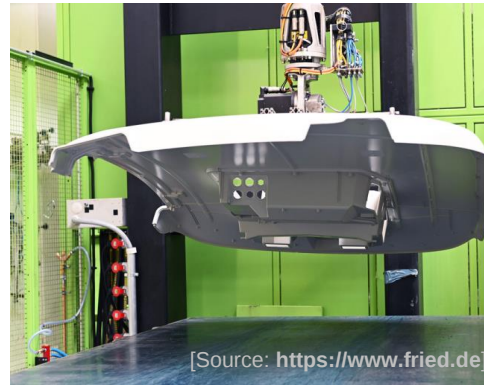


Organosheets

Smarte Manipulation
der Schmelze

Spritzprägen

coinmelt

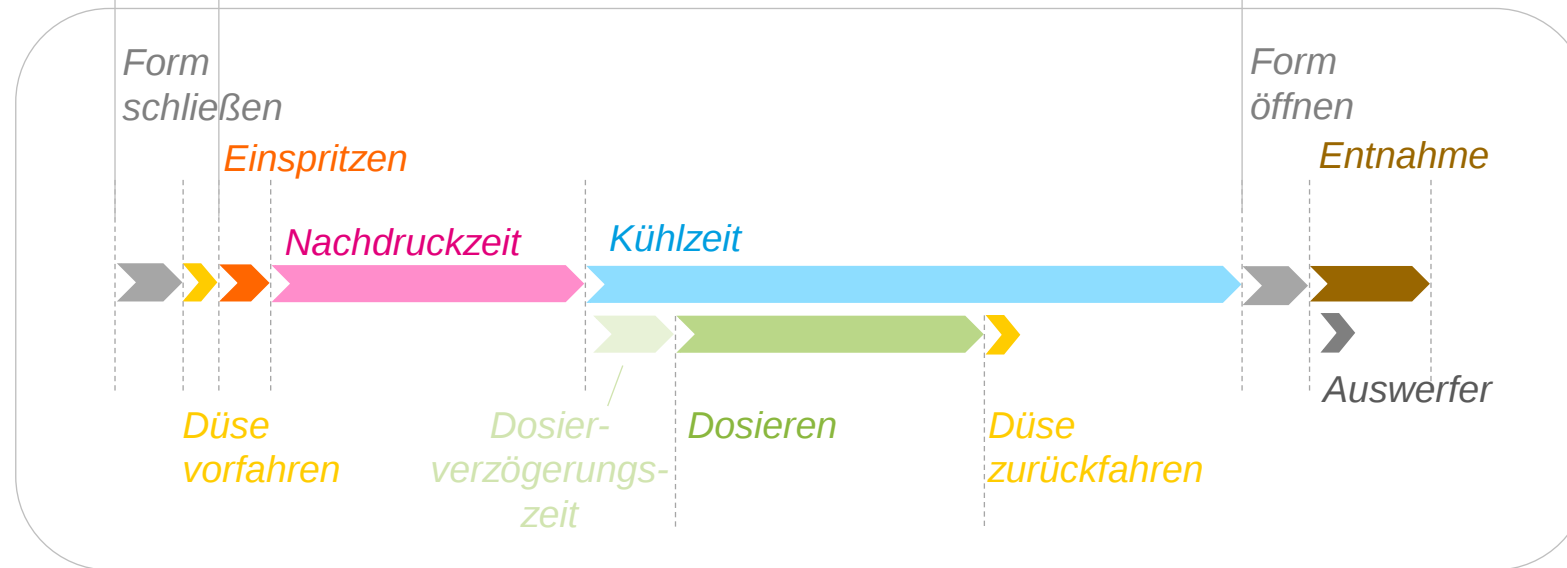


[Source: <https://www.fried.de>]

Veredelung der
Kunststoffteils in der
Spritzgießzelle



PUR Überfluten

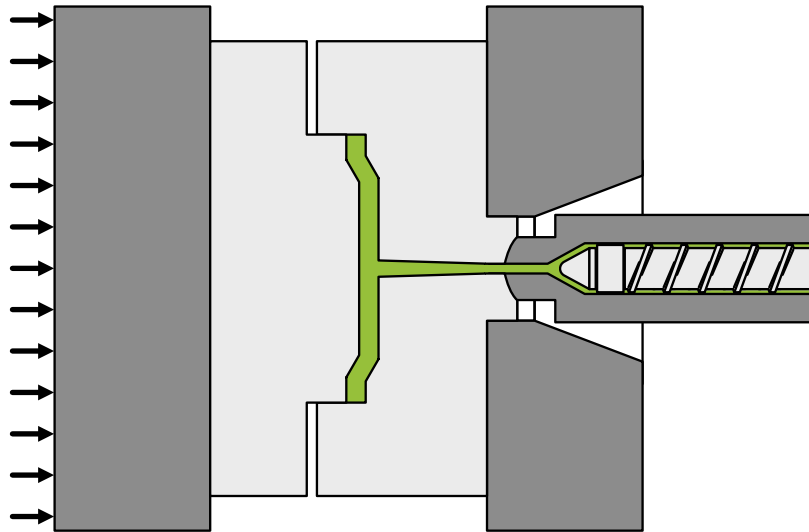


[Sources: ENGEL]

ENGEL coinmelt (Spritzprägen)

Spritzprägen mit Vollfüllung

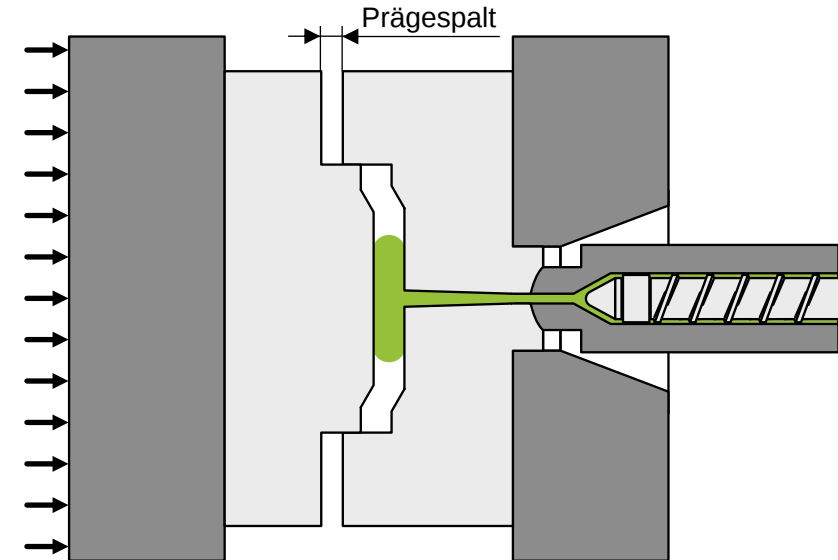
- Prägebewegung beginnt nach vollständiger Formfüllung



- **Prozesseigenschaften**
 - Homogenere Druckverteilung in der Nachdruckphase
 - Schwindungskompensation in dickwandigen (Teil-)Bereichen über längere Zeit möglich

Spritzprägen mit Teilfüllung

- Mit der Prägebewegung wird die vollständige Formfüllung erzielt



- **Prozesseigenschaften**
 - Homogenere Druckverteilung in der Füll- und Nachdruckphase
 - Geringere Scherbelastung & geringerer Einspritzdruck

[Sources: ENGEL]

ENGEL coinmelt (Spritzprägen)

Vorteile des Spritzprägens

- **Geringerer Spritzdruckbedarf** gegenüber Spritzgießen
 - dünnere Wanddicke möglich
 - reduzierter Schließkraftbedarf
- **Geringere Scherung** bei gleicher Endwanddicke
 - Schonung von eingelegten Folien, Textilien, ...
 - Schonung von scherempfindlichen Materialien
- **Geringere Spannungen** im Bauteil
 - Weniger Verzug
 - Unterstützt die Erfüllung von Qualitätsanforderungen im Bereich der Optik
- Gleichmäßige **Abformung von Strukturen**



„Giga-Cast“ Kunststoffteile

Qualität großer Kunststoffteile im Fokus

Positionierung eines
Funktionsträgers in
der Form

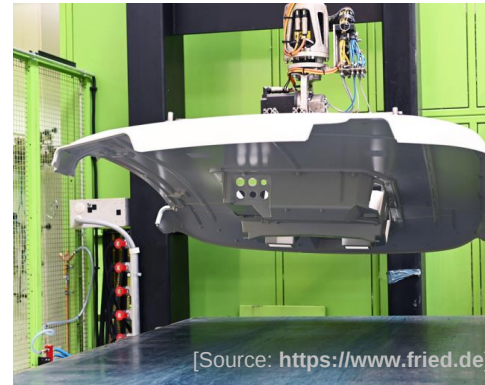


Organosheets

organomelt

Smarte Manipulation
der Schmelze

Spritzprägen

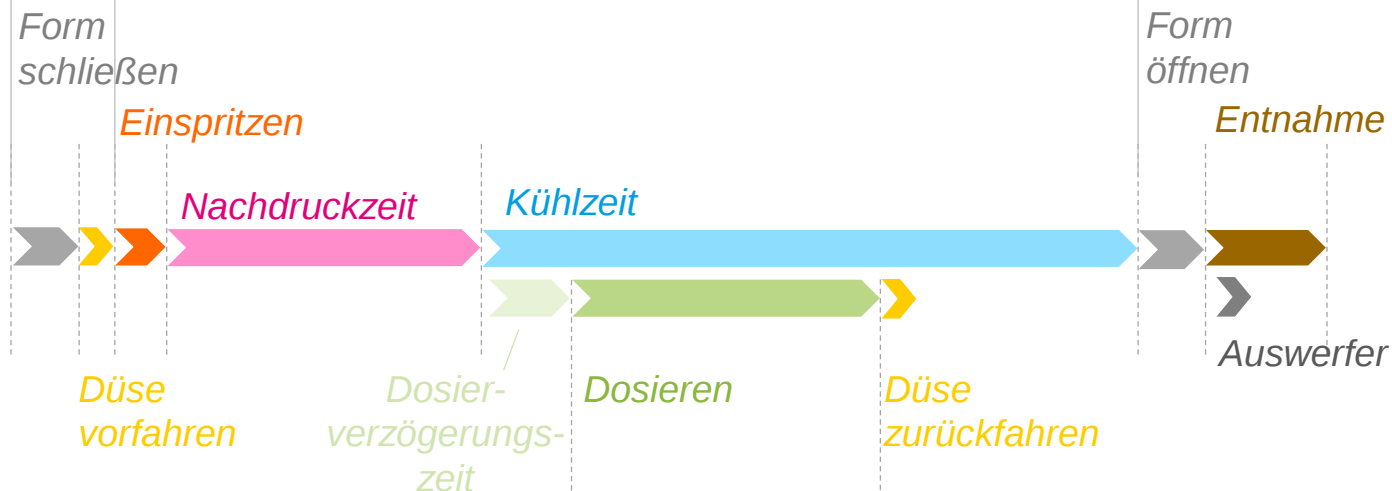


[Source: <https://www.fried.de>]

Veredelung der
Kunststoffteils in der
Spritzgießzelle



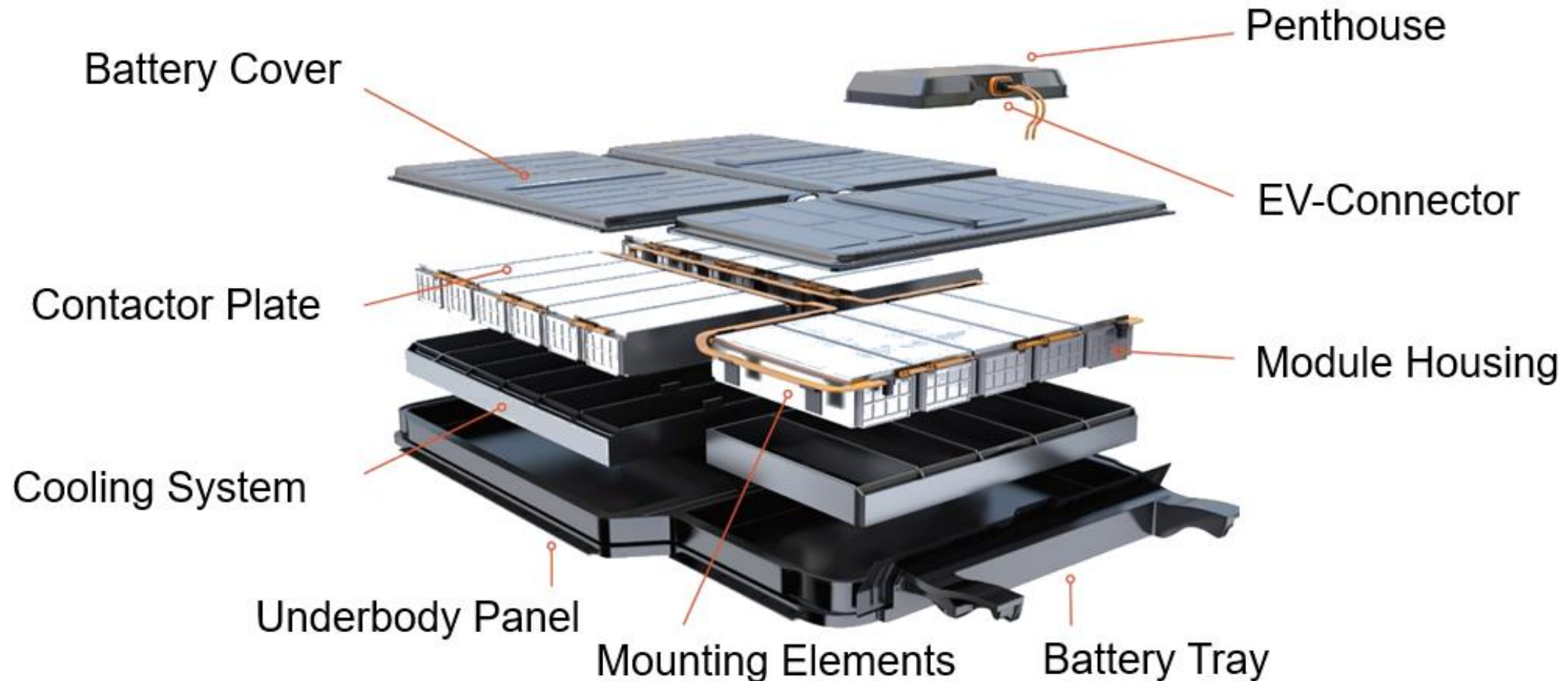
PUR Überfluten



[Sources: ENGEL]

ENGEL organomelt - Leichtbaukomponenten

Umstellung von Metall auf Kunststoff



Kunststoff in Batteriegehäusen bietet Leichtbau, Kosteneinsparungen, Korrosionsschutz, Wärmedämmung, Designflexibilität, Integration und Nachhaltigkeit - ideale Eigenschaften für moderne Elektrofahrzeuge.

[Image Source: Avient]

ENGEL organomelt - Batteriegehäuse

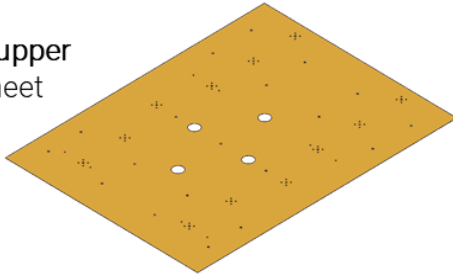
Prozessschema Batterie-Abdeckung

Projektpartner:



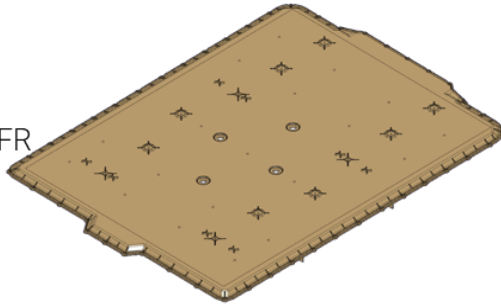
Organosheet (OS) - upper

- 0.3mm Organosheet



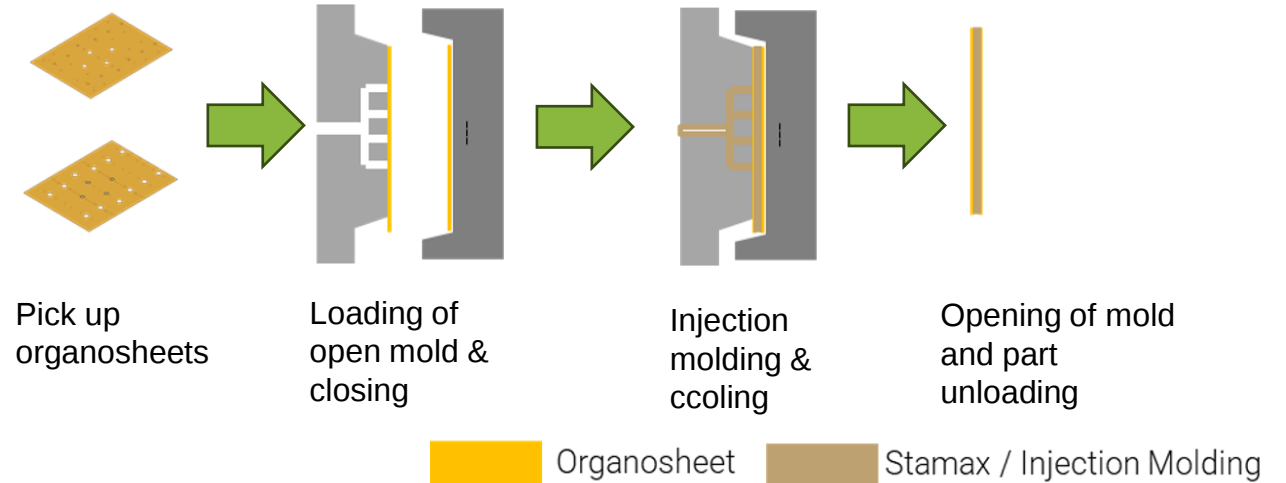
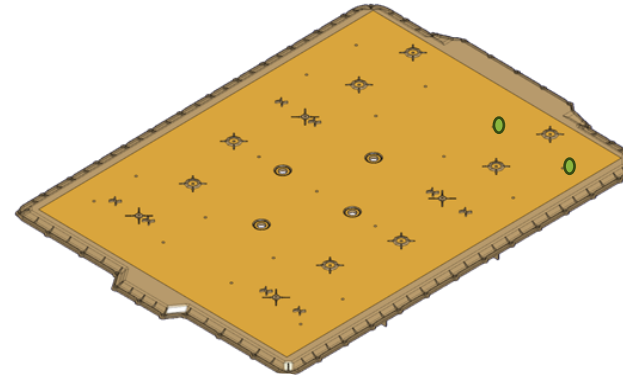
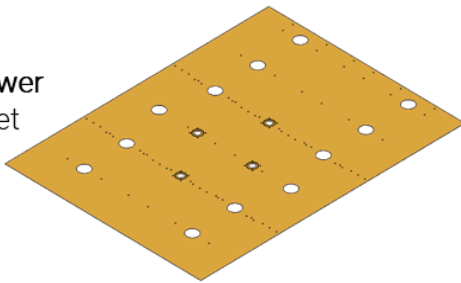
STAMAXFR

- 1.9mm STAMAX FR



Organosheet (OS) - lower

- 0.3mm Organosheet



[source: Sabic]

ENGEL organomelt - Batterie-Abdeckung

Aufnahme der Organosheets



Aufnahme 1. Organosheet (mit Saugnäpfen)

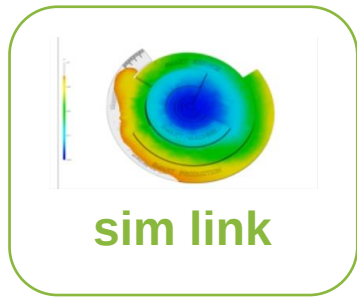
Aufnahme 2. Organosheet (mit Saugnäpfen)



[Sources: ENGEL]

„Giga-Cast“ Kunststoffteile

Qualität großer Kunststoffteile im Fokus



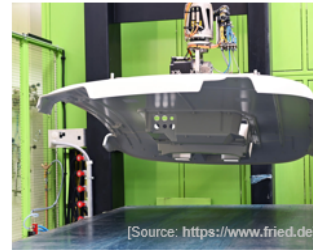
Positionierung eines
Funktionsträgers in
der Form



Organosheets

Smarte Manipulation
der Schmelze

Spritzprägen



Veredelung der
Kunststoffteils in der
Spritzgießzelle



PUR Überfluten

Form
schließen

Einspritzen

Nachdruckzeit

Kühlzeit

Form
öffnen

Entnahme

Auswerfer

Düse
vorfahren

Dosier-
verzögerungs-
zeit

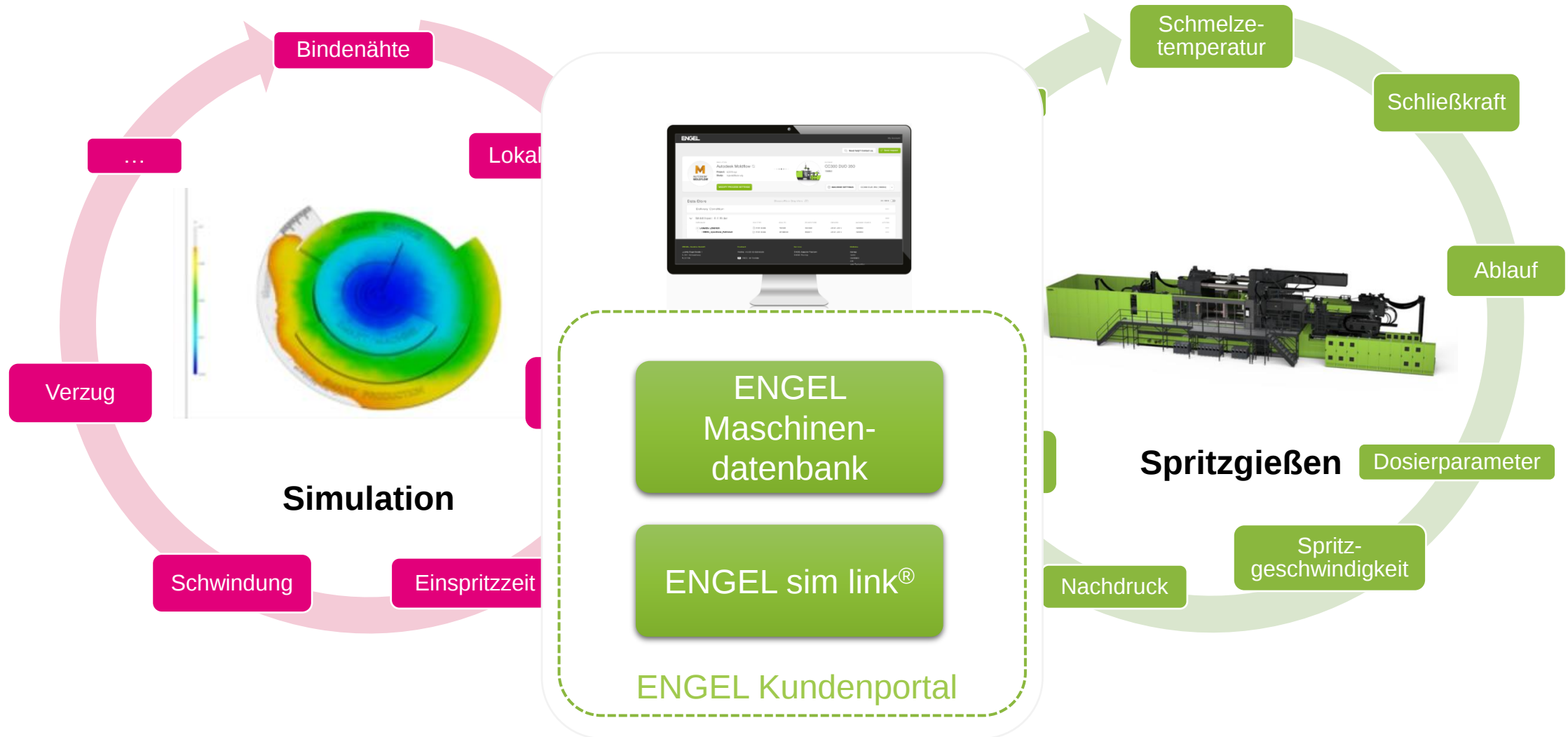
Dosieren

Düse
zurückfahren

[Sources: ENGEL]

Effizienz in der Produktentwicklung

ENGEL sim link® - Übersetzungstool zwischen Spritzgieß-Simulation und -praxis



[Sources: ENGEL]

ENGEL sim link®

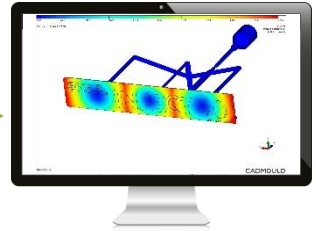
Key features

Werkzeuglayout vorbereitet +
Simulationsergebnisse i. O.
**Maschinenverhalten/-dynamik
in die Simulation integrieren**

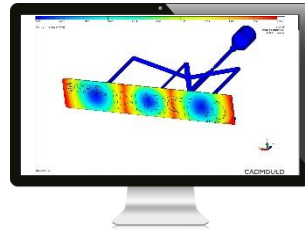


MODIFIKATION

von Simulationseinstellungen/-profilen und Überprüfung der
Limits auf Basis der gewählten Maschine



Re-Simulation mit geänderten
Einstellungen i. O.
**Ausgangsdatensatz für
Bemusterung exportieren**



EXPORT

von Simulationsdaten an die Maschine als Ersteinstellvorschlag

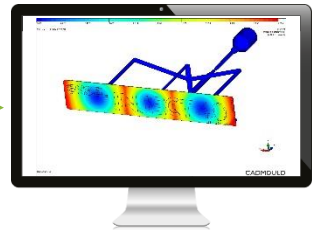


Nach Produktionsstart
**Rückführen von realen
Produktionsdaten aus der
Produktion in die Simulation**



IMPORT

von realen Produktionsdaten in Autodesk Mouldflow, Moldex3D
oder Simcon Cadmould



[Sources: ENGEL]

Fallstudie

Ausblick in Best Practice von morgen

Rahmenbedingungen:

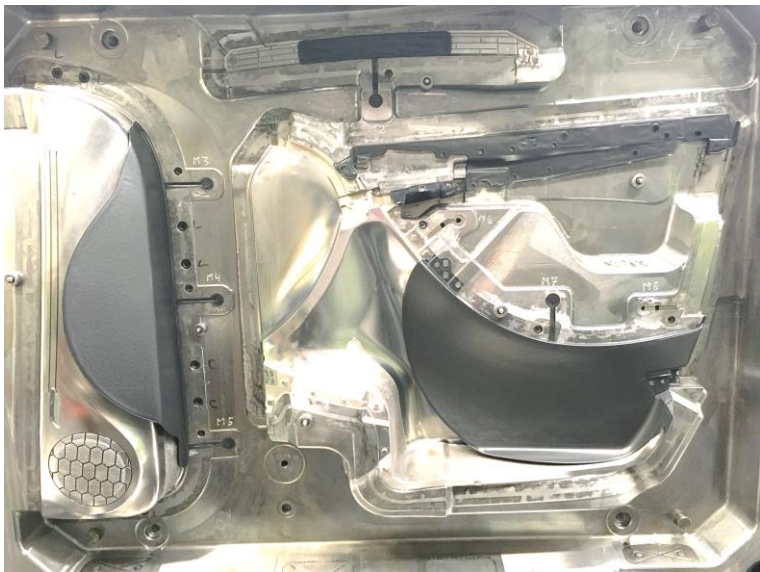
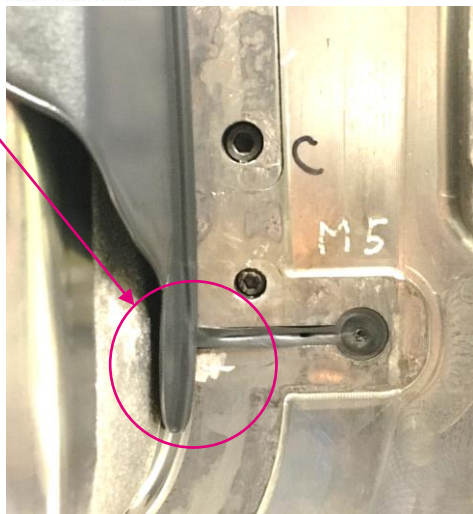
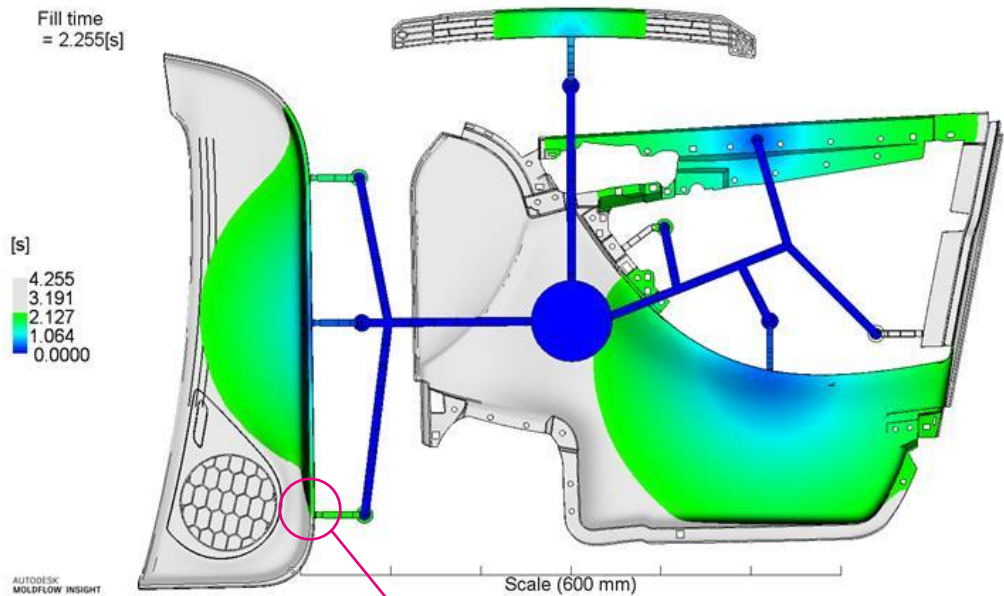
- Familienwerkzeug für 3 Türmodule von HRS
- Material von Borealis (PP mit 7% Mineral)
- ENGEL duo 12060/1700, 90 mm Schneckendurchmesser
- Spritzgießsimulation mit Autodesk Moldflow



Projektpartner:



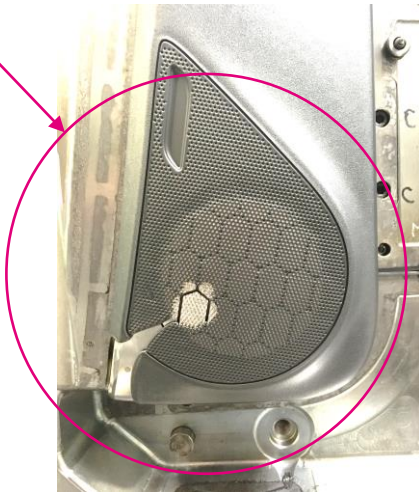
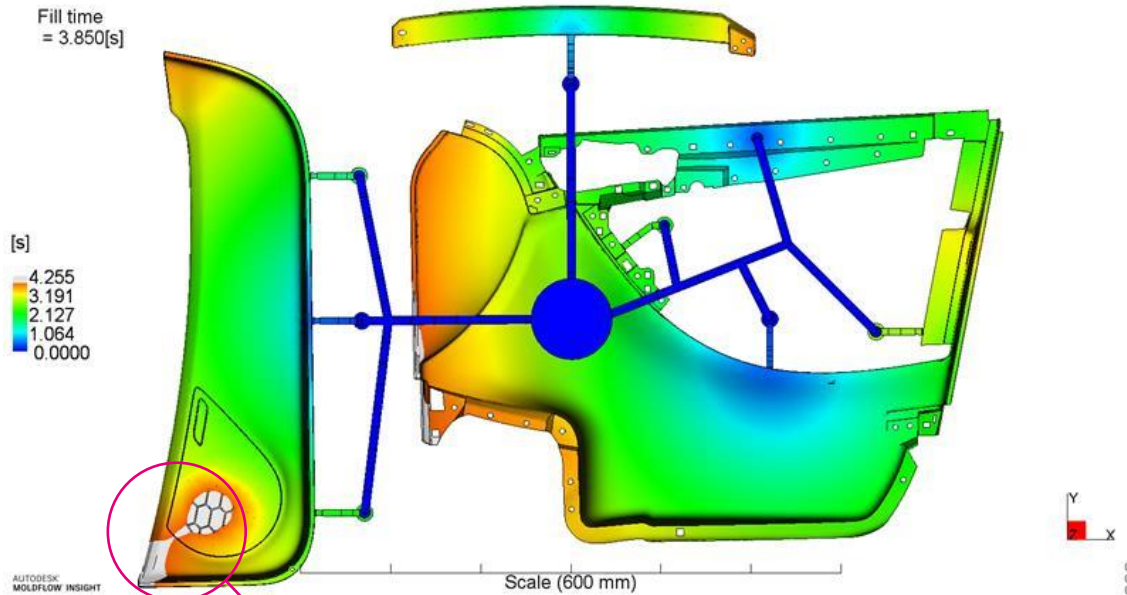
Vergleich Simulation und Realität



Füllzeit = 2,4s

[Sources: ENGEL]

Vergleich Simulation und Realität zum Umschaltzeitpunkt



Füllzeit = 3,96s

[Sources: ENGEL]

„Giga-Cast“ Kunststoff

Zusammenfassung

- **Duo 5500 combi m - im ENGEL Technikum St. Valentin**
- **„Giga-Cast“ Kunststoff**
 - PUR Überfluten (ENGEL clearmelt) – Nachfolgeschritt Lackieren einsparen
 - Spritzprägen (ENGEL coinmelt) – Verteilung der Schmelze in der Form durch Werkzeugbewegung
 - Leichtbaukomponenten (ENGEL organomelt) – Ersatz von metallischen Fahrzeugteilen durch Kunststoff
- **Prozesse beherrschbar**
 - Integration der Komponenten der Spritzgießzelle in die Steuerung
 - sim link® - Übersetzungstool zwischen Spritzgieß-Simulation und Formgebungsprozess

ENGEL Technikum - DUO 5500 combiM

Injection molding processes

- ENGEL clearmelt
 - ENGEL coinmelt
 - ENGEL foammelt
 - ENGEL combimelt
 - ENGEL Optimelt & glazemelt
- PUR coating
 - ICM
 - physical & chemical foaming
 - multi-component
 - transparent materials

Additional equipment

- 2x easix up to 240 kg payload
- Infrared oven retrofittable on request
- Mold temperature up to 160 °C

Mold technologies

- Standard molds
- Spin-stack molds
- Multi-color molds

Injection Unit 23060 M

Ø 150 mm – 7,2 kg PP GF30

Injection Unit 36000 H

Ø 170 mm – 10,4 kg PP GF30

Injection Unit 51000 H

Ø 190 mm – 14,5 kg PP LGF30



[Sources: ENGEL]