Dr. Domenico Foglia
Ing. Markus Weber
DI Christian Fellner

4a manufacturing GmbH
Industriepark 1
8772 Traboch

Sandwich-Materialien für Hoch-Temperatur-Anwendungen

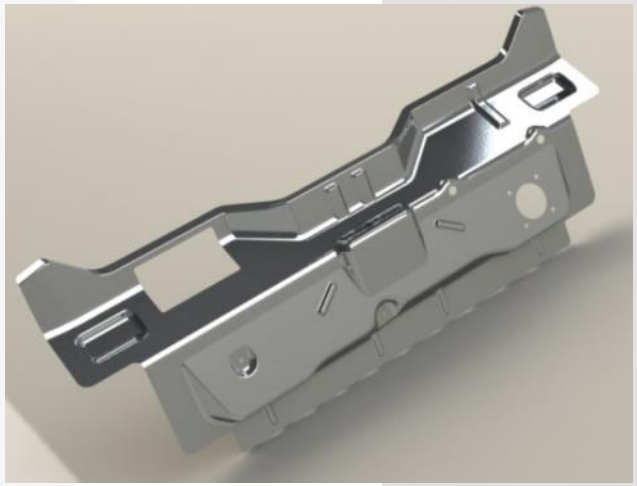
Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

Inhalt

- Einleitung
- Herausforderungen
- Lösungen
- Nächste Schritte

I N P H Y S I C S W E T R U S T
Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

4a manufacturing GmbH
part of 4a technology Group



- Gegründet in 2004
- Hauptprodukt: Innovatives dünne Sandwichmaterial CIMERA®
- Handymarkt: Material für mehr als 1,5 Miliarden Mikro-Speakers pro Jahr (150 000 m²)
- Leichtbaudesign für Automotive-Anwendungen
- ISO 9001 zertifiziert

Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

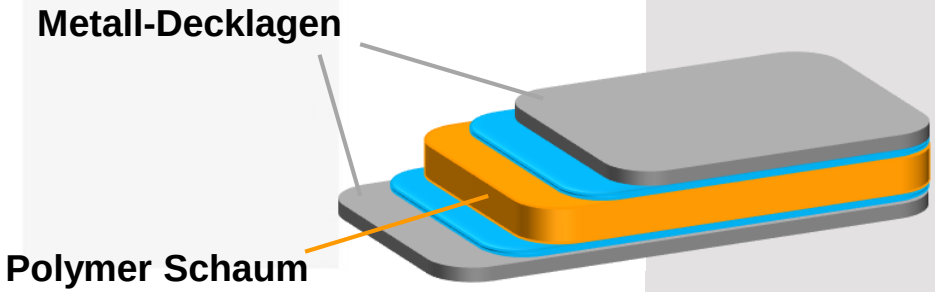
Einleitung
CIMERA

CIMERA®
COST EFFICIENT LIGHTWEIGHT DESIGN

- Innovative Produktion von dünnen Sandwichmaterialien
- Sandwichdicken ab 100 µm
- Flächengewichte ab 90 g/m²
- Kaltumformbar
- Kosteneffizienter Aufbau

Der dünnste und leichteste Sandwichaufbau

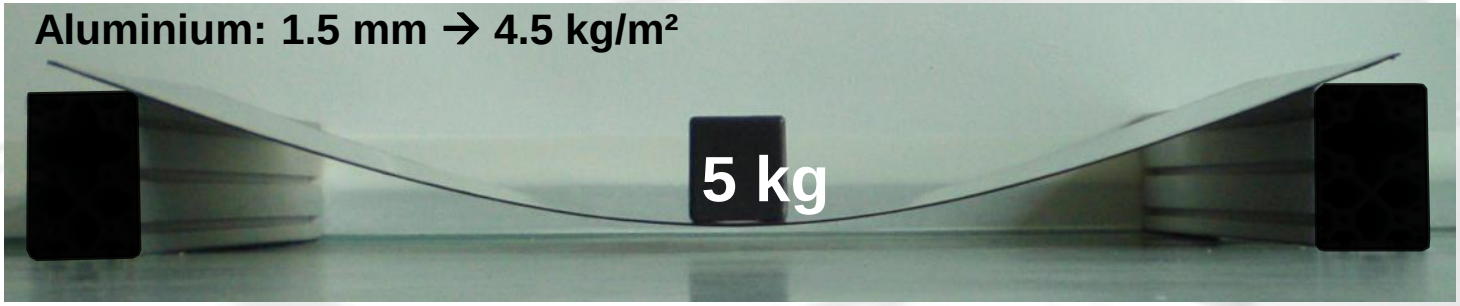
Produced by 4a MANUFACTURING

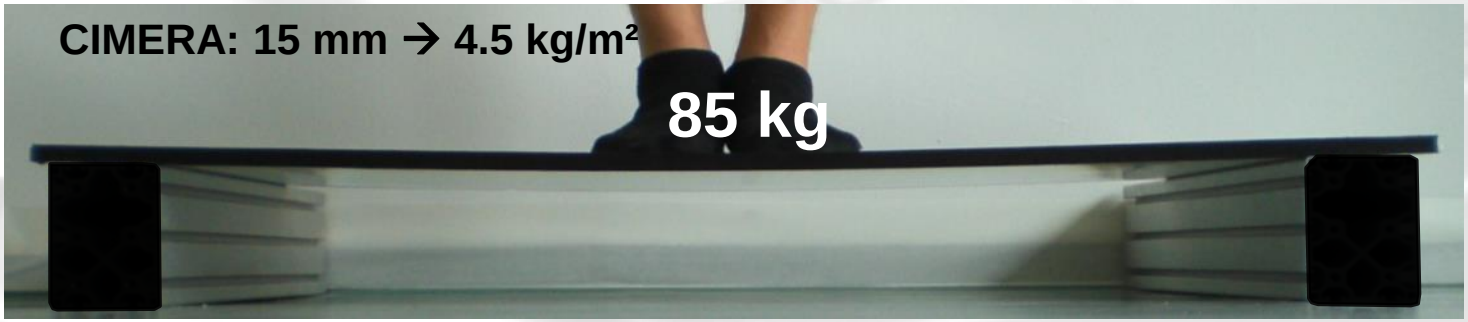


I N P H Y S I C S W E T R U S T

Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

Einleitung
Sandwichstruktur Vorteile



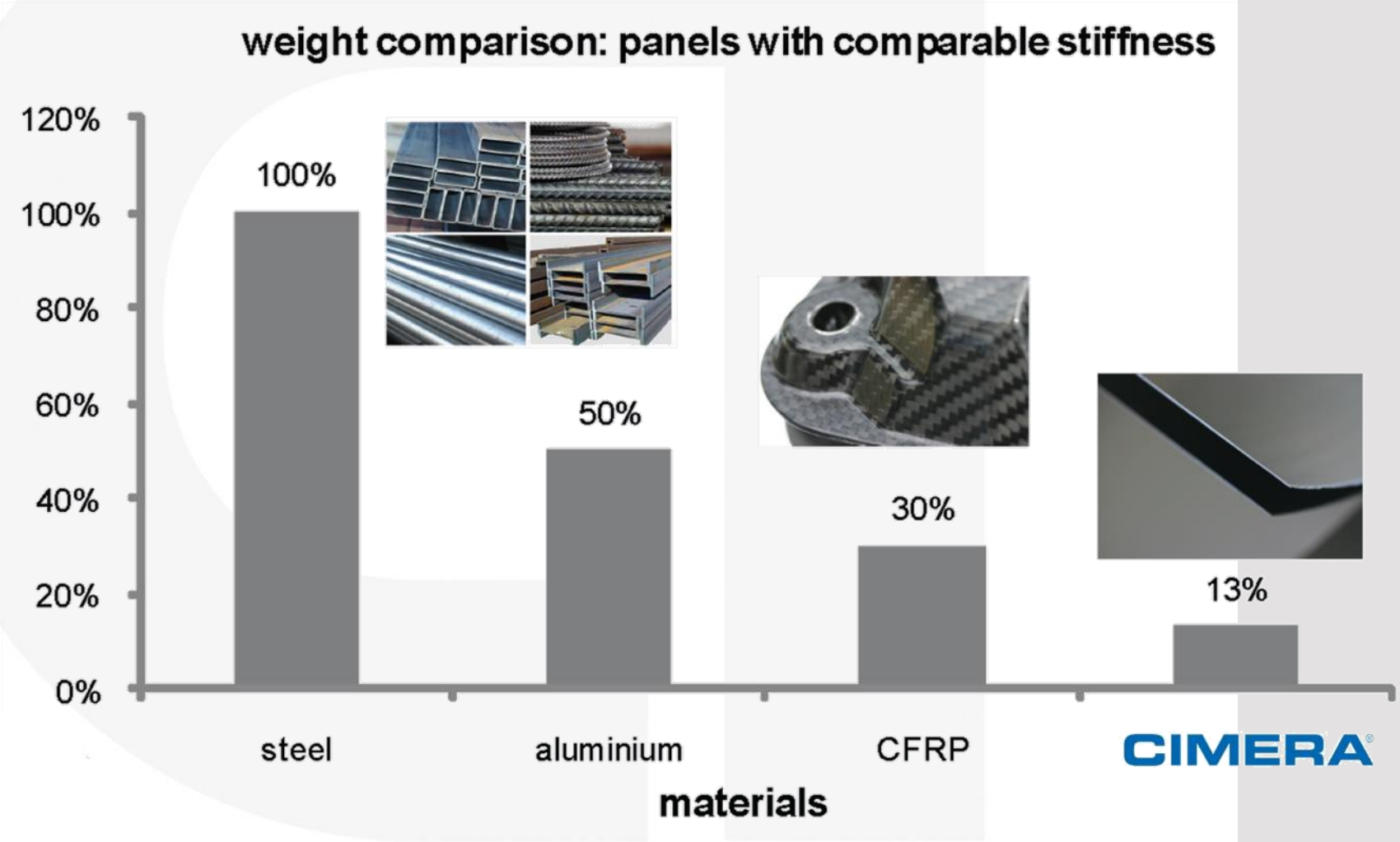


CIMERA®

Hohe Biegesteifigkeit / Gewicht

Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

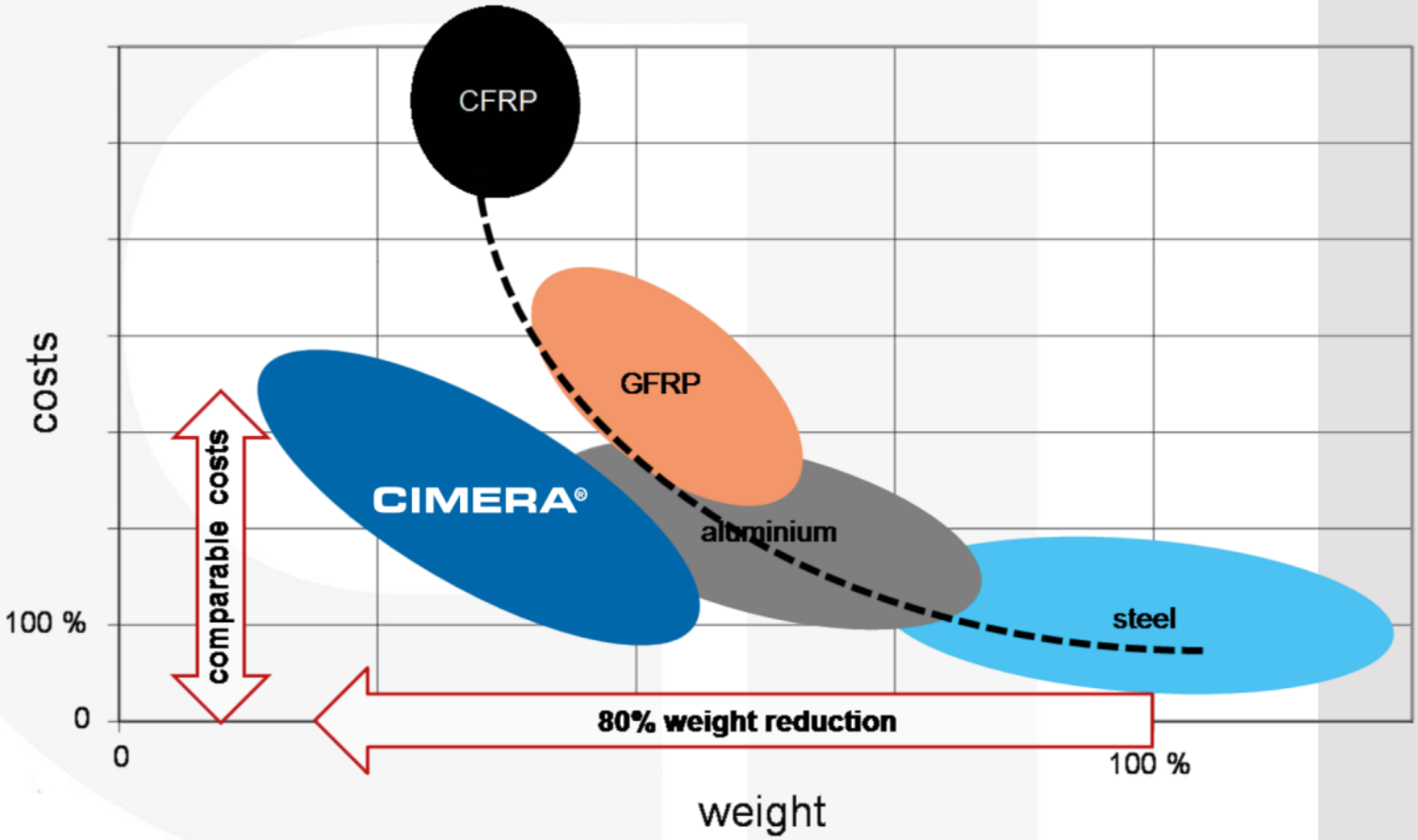
Einleitung
Steifigkeitsvergleich



I N P H Y S I C S W E T R U S T

Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

Einleitung
Cost-efficient light weight design

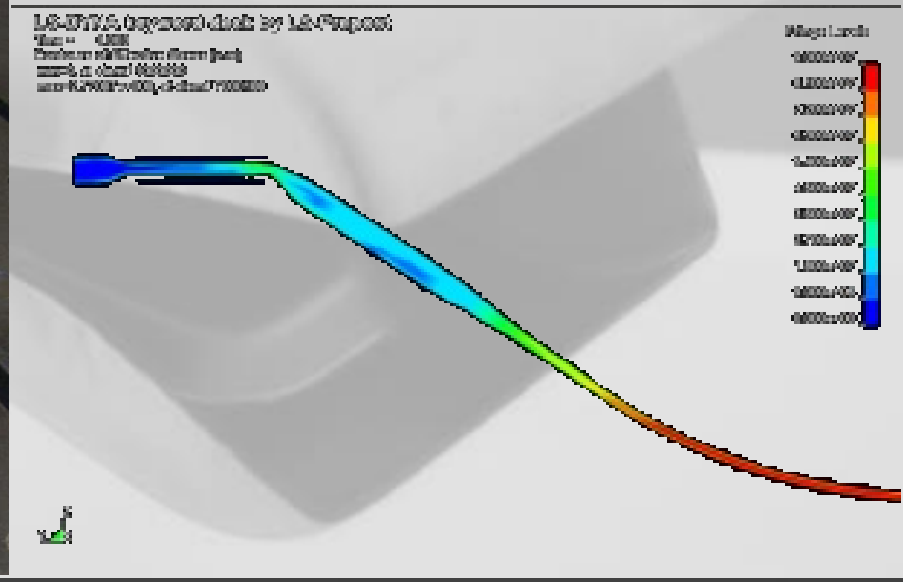


I N P H Y S I C S W E T R U S T

Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

Einleitung
Umformbarkeit

- **Kaltumformbar**
  - Tiefziehen
  - Streckziehen
  - max. Dehnung: 40%

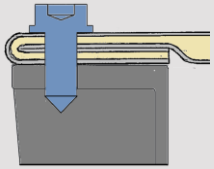


I N P H Y S I C S W E T R U S T

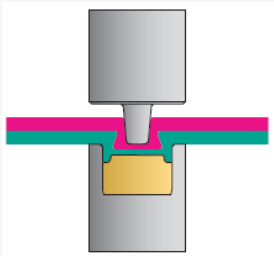
Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

CIMERA - joining technologies

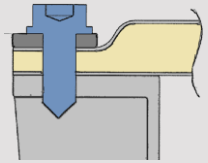
Schrauben
screwing



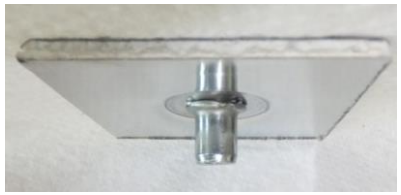
Nieten
riveting



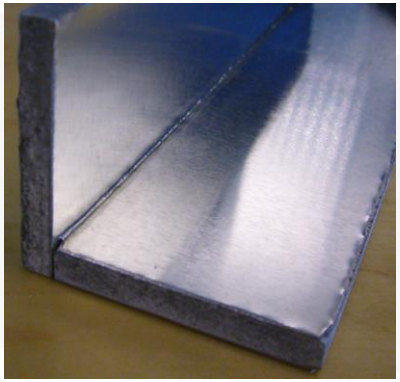
Stanznieten
punch riveting



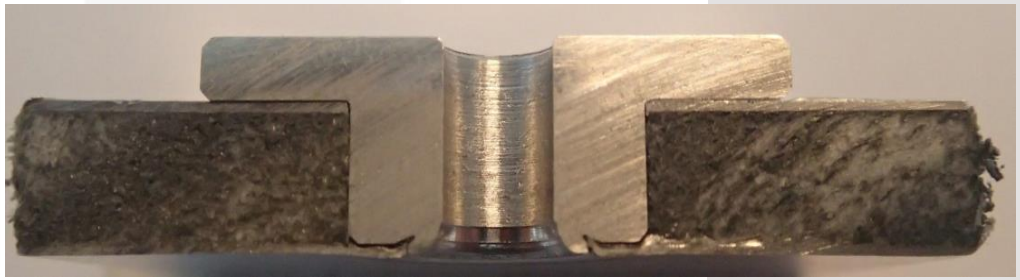
Kleben
adhesive bonding



Clinchen
clinching



Punktschweißen
spot welding



Laserschweißen
laser welding

I N P H Y S I C S W E T R U S T

Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

Referenzprojekt
Montagerückwand

- Referenz: Aluminium 1,2 mm
- CIMERA : 1,2 mm
  - 30% Gewichtsreduktion
  - kostenneutral
- Test Schutz vor Ladung ✓
- 300.000 km Test ✓

Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

Herausforderungen
Temperaturbeständigkeit

- **Industrie verlangt Oberflächenbeschichtung:**
  - Pulver-Beschichtung → 200 °C – 25 min
  - KTL Lackierung → 180°C – 60 min

- **Status Projekt CULT:**
  - Kalt-Umformung
  - Keine Einfärbung nötig
  - Temperatur-Beständigkeit von 100°C

- **Status Mikrolautsprechermaterial:**
  - Keine Umformung nötig
  - Temperatur-Beständigkeit bis 135°C

Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

Herausforderungen
Pulverbeschichtung

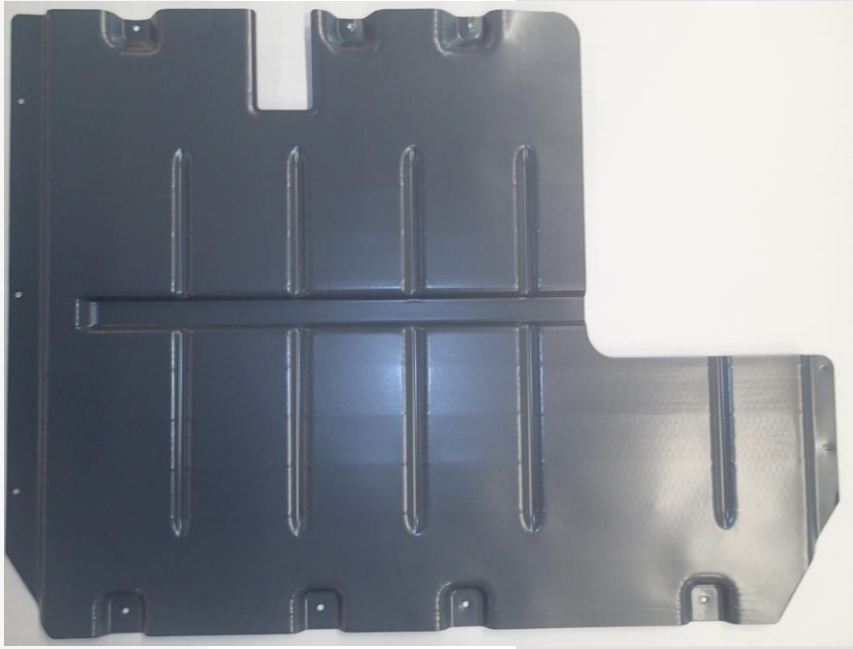
Prozessschritte Pulverbeschichtung

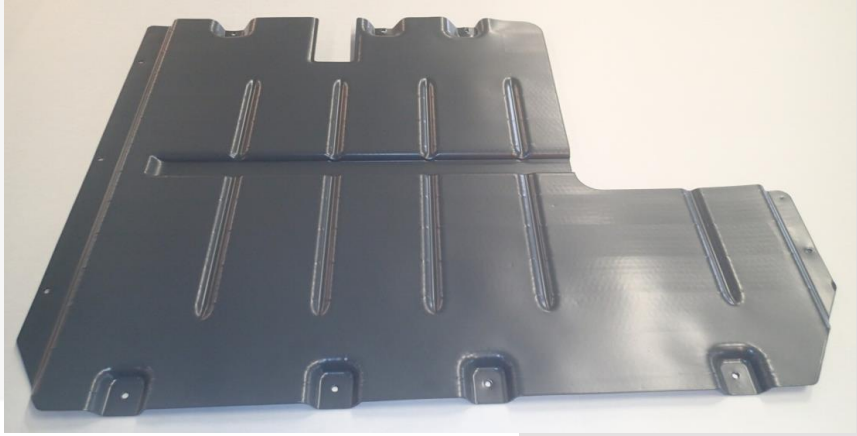
➢ **6 Zonen Vorbehandlung**

1) Reinigung
2) Spülung
3) Aufbringen
4) Konversionsschicht

➢ **Beschichtung**

- Umlufttemp.: 200 °C
- Verweilzeit.: ca. 25 min





I N P H Y S I C S W E T R U S T
Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

Herausforderungen
KTL

Entwicklungsstatus KTL-Tauglichkeit

- **Prozessschritte - KTL:**
  1) Entfettung
  2) Aktivierung
  3) Phosphatierung
  4) Spritzspüle nach Phosphatierung
  5) Passivierung
  6) KTL Becken

- **Bauteile wurden bei externen Partnern durch den KTL-Prozess geführt.**

I N P H Y S I C S W E T R U S T
Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

Herausforderungen Temperaturbeständigkeit

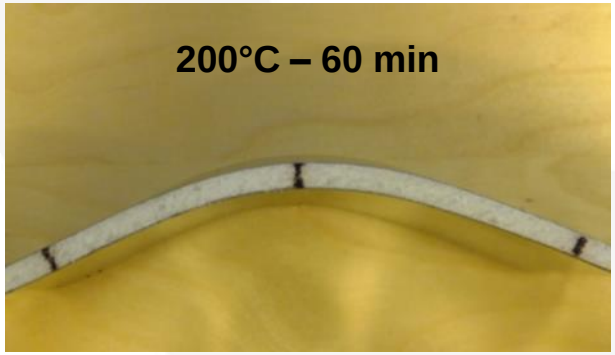
- **Einsetzung von hochtemperaturbeständigen Schäumen:**
  - Keine Duroplast einsetzbar (Umformung)
  - Keine „Engineered Polymers“ (Kosten)

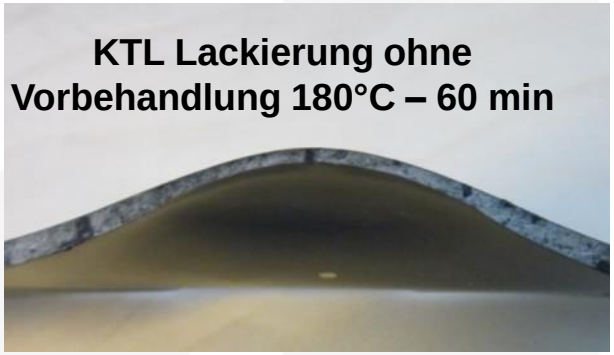
- **Einsetzung von hochtemperaturbeständigen Klebern**
  - Keine spröde Duroplast (Umformung)
  - Keine zu höhe Schmelztemperaturen (Prozess-verarbeitung)

Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

Lösungen

- **Erste Lösung: CIMERA SUP**
  - gute Temperaturbeständigkeit >240°C
    - Pulverbeschichtung Tauglich
  - gute Umformbarkeit
  - Schlechte Beständigkeit auf Chemische Vorbehandlung vor KTL Lackierung



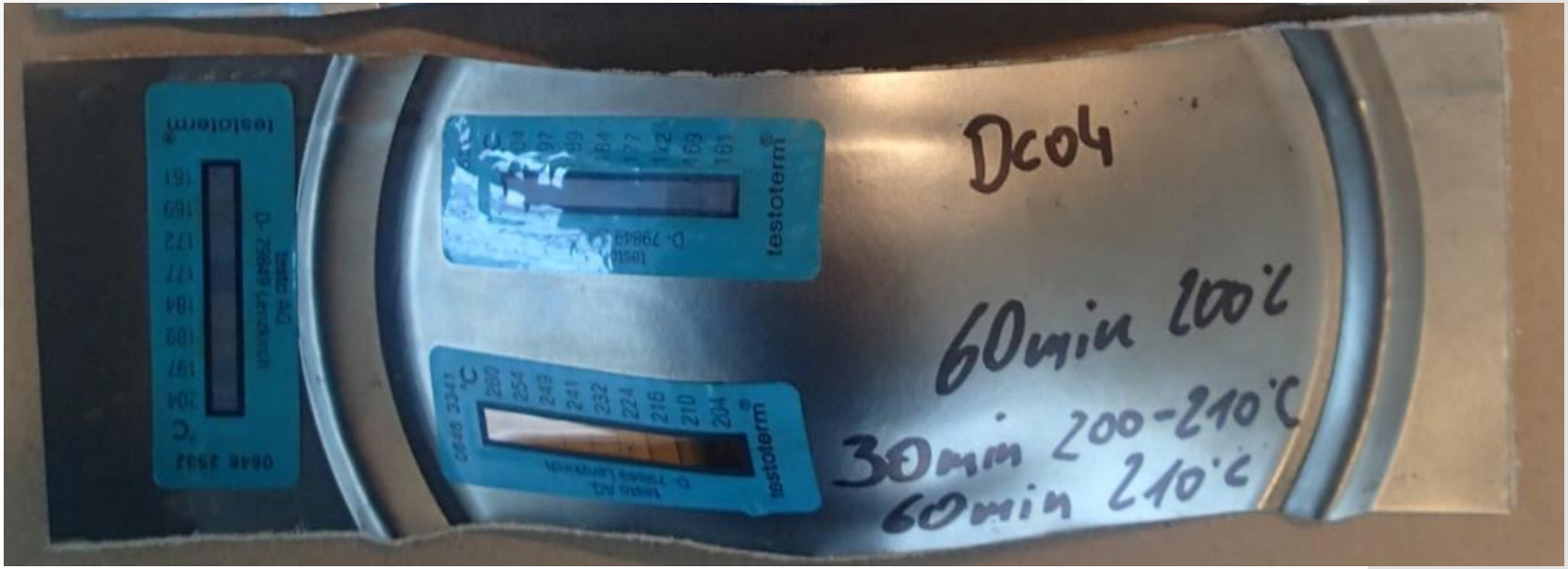


I N P H Y S I C S W E T R U S T

Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

Lösungen

- **Erste Lösung: CIMERA SOP**
  - gute Temperaturbeständigkeit >240°C
  - gute Umformbarkeit
  - Beständigkeit im KTL-Prozess: erste positive Ergebnisse



Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

Nächste Schritte

- **Weitere Entwicklung der Fügetechnik**
- **Abstimmung der Umformparameter**
- **Implementierung des Prozesses in Serienproduktion**

Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

Vielen Dank!

Dr. Domenico Foglia
Product Manager

foglia@4a.co.at

Ing. Markus Weber
Application Engineer

weber@4a.co.at

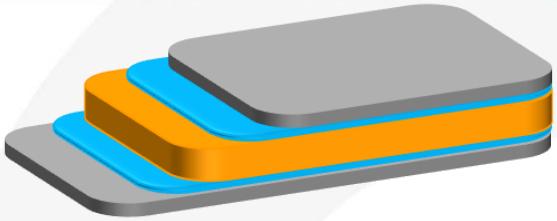
DI Christian Fellner
Material Specialist

foglia@4a.co.at

4a manufacturing GmbH
Industriepark 1
8772 Traboch

Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved

References



GM
MAGNA STEYR ENGINEERING
voestalpine KREMS GMBH
IB STEINER
ZKW
SALEWA
Ford
hawle
Dräxlmaier
TYROLIA TECHNOLOGY
stryker
BOSCH
ALPINA SAFETY SYSTEMS UNLIMITED.
TOYOTA
Audi
BOEING
FACC
SEAT
poloplast
REHAU Unlimited Polymer Solutions
AIRBUS
VOLVO AERO
panki RACING SYSTEMS
PHILIPS
IVM Automotive Member of Edscha Group
HEAD
DOW
BMW
eybl INTERNATIONAL
Schindler
PORSCHE
PALFINGER
TAKATA
FACT Future Advanced Composites & Technology GmbH
agru Worldwide Competence in Plastics
ENSINGER FRAGEN. DENKEN. LÖSEN.
SEMPERIT
LIEBHERR
knowles
MONTAN UNIVERSITÄT WWW.UNILEOBEN.AC.AT
BASF The Chemical Company
GRAMMER
vif
brose Technik für Automobile
FISCHER

I N P H Y S I C S W E T R U S T

Confidential information, © 4a manufacturing GmbH, all rights reserved