



# Ultra-Mag-Klebung

# Ultraschallassistierte Klebungen von Kunststoffen

**Umut Çakmak**

Johannes Kepler University

Institute of Polymer Product Engineering, Linz, Austria

Instrument: **Sondierung F&E-Projekt, 4. Ausschreibung Produktion der Zukunft**

Projektzeitraum: 03.03.2014 – 02.03.2015

förderbare Gesamtprojektkosten: €117.317,-

max. Förderungsbetrag: €92.900,-



Altenberger Str. 69, A-4040 Linz

+43 (0)732 / 2468 6590

[www.jku.at/ippe](http://www.jku.at/ippe)

Projektmitarbeiter: **8**

Projektleitung: **Univ.Prof. Dr. Zoltan Major**

Technische Leitung: **Dr. Umut Cakmak**



Cosma Engineering Europe AG

Puchberger Str. 267, A-2722 Weikersdorf

+43 (0)2622 / 61100 376

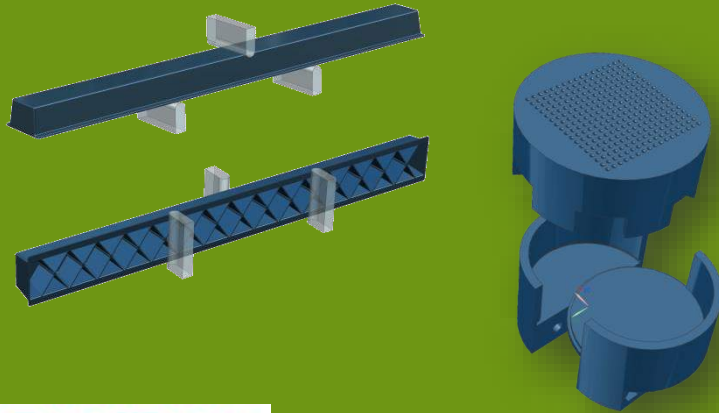
[www.magna.com](http://www.magna.com)

Projektmitarbeiter: **1**

Ansprechpartner (Beratung, Expertenwissen):

**Herr Rainer Lottes**

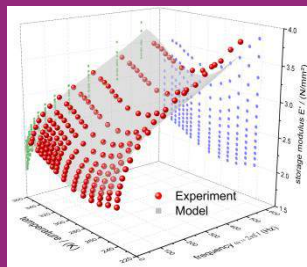
**CAD and PDM/PLM**



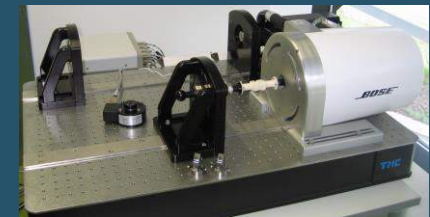
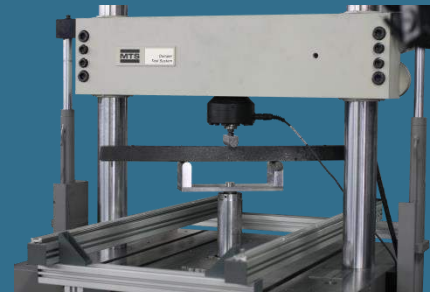
**Prototyping**



**Modeling and Simulation**



**Experimental Mechanics**



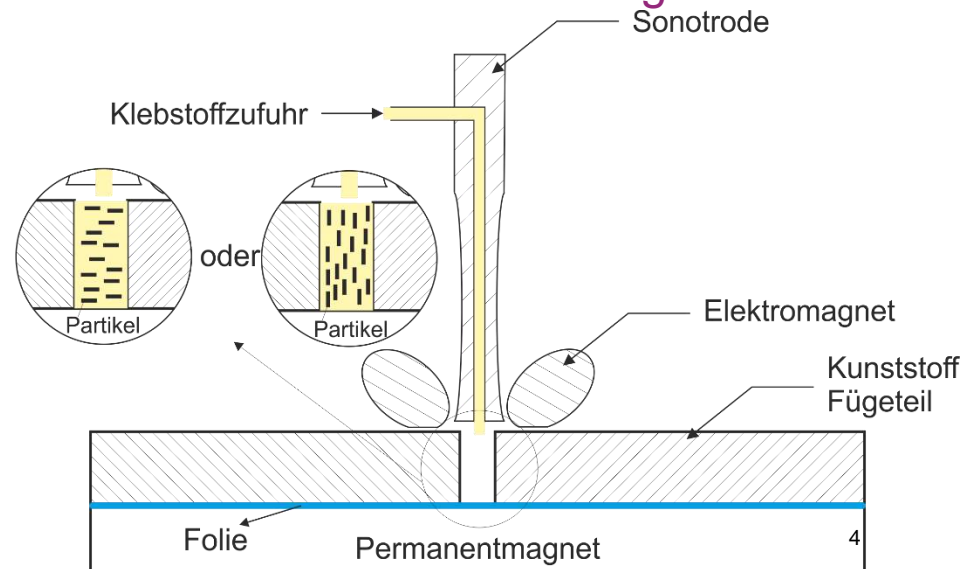
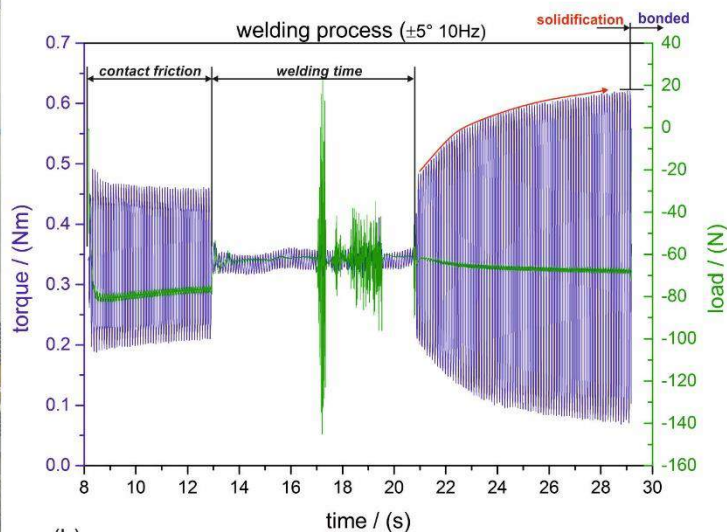
$$E'(T, \omega) = \left( E_{PT} + \frac{E_A - E_{PT}}{1 + e^{(T - T_{01})/h_1}} + \frac{E_M - E_{PT}}{1 + e^{(T_{02} - T)/h_2}} \right) \left( 1 - \sum_i \frac{g_i}{1 + (\tau_i \cdot \omega)^2} \right)$$



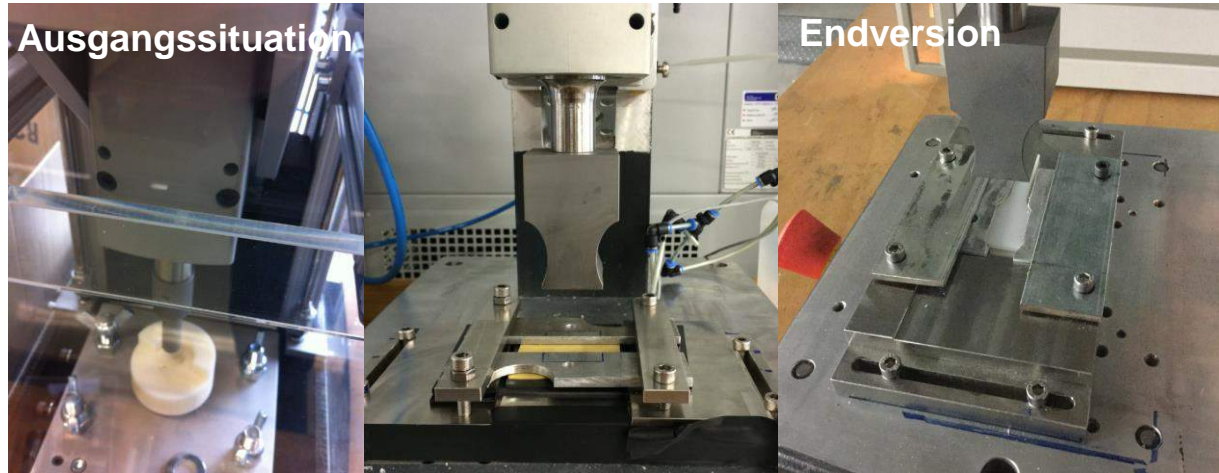
- Differenzialbauweise – Kombination unterschiedlicher Werkstoffeigenschaften (Erhalt der Werkstoffeigenschaften)
- Hochfeste Klebungen
- Ultraschalleinwirkung (Kontamination, Reaktionskinetik, etc.)
- Magnetfeld (Partikelverstärkung, Orientierung der Partikel)
- Leichtbau

Ultraschallschweißen

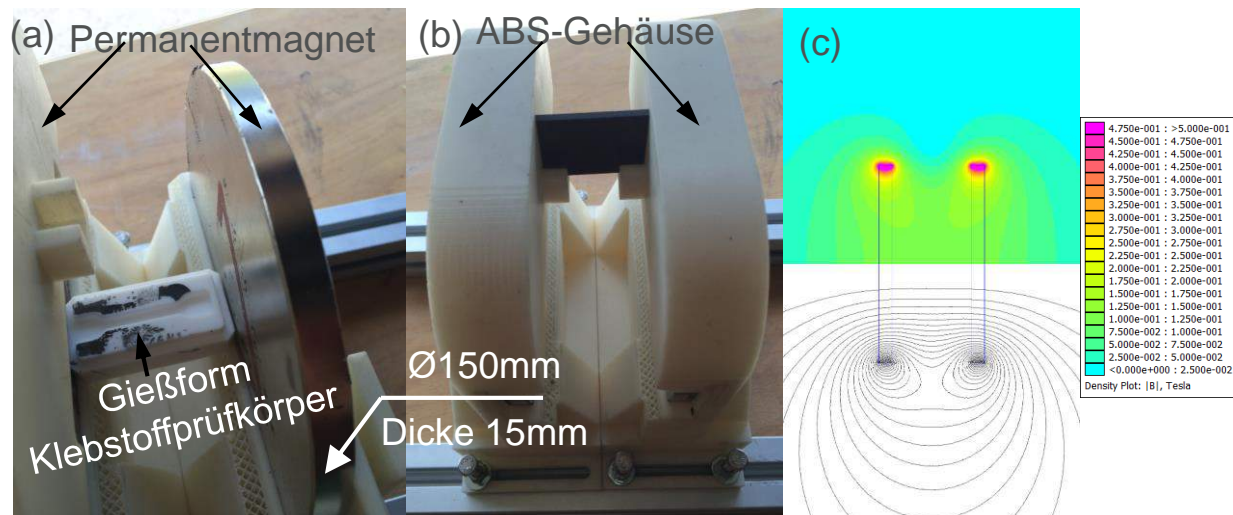
ultraschall- und magnetfeldassistierte  
Klebeverbindung



## Sonotrodenentwicklung:



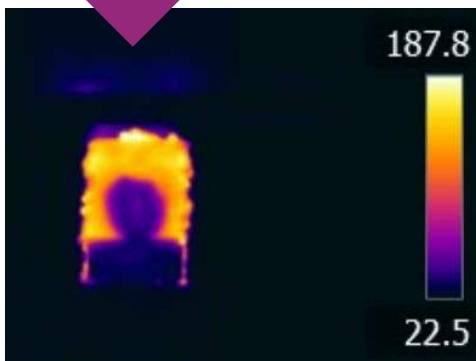
## Externes Magnetfeld:



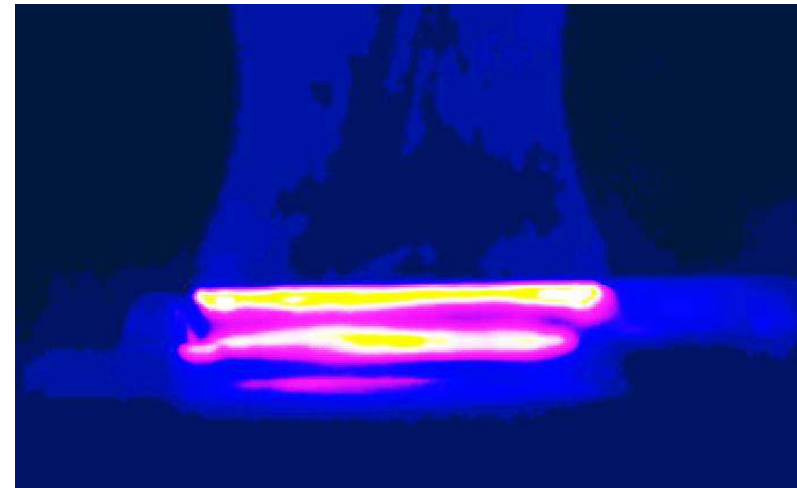
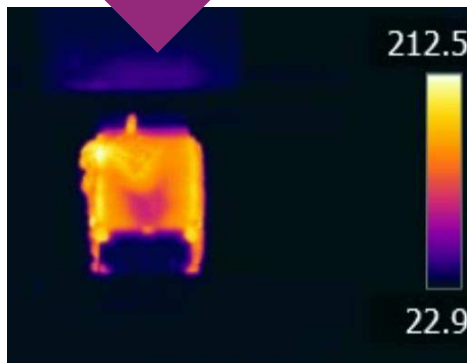


- Korrelation mit Thermokameraaufnahmen:

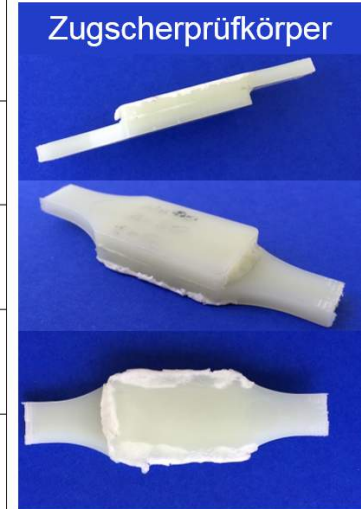
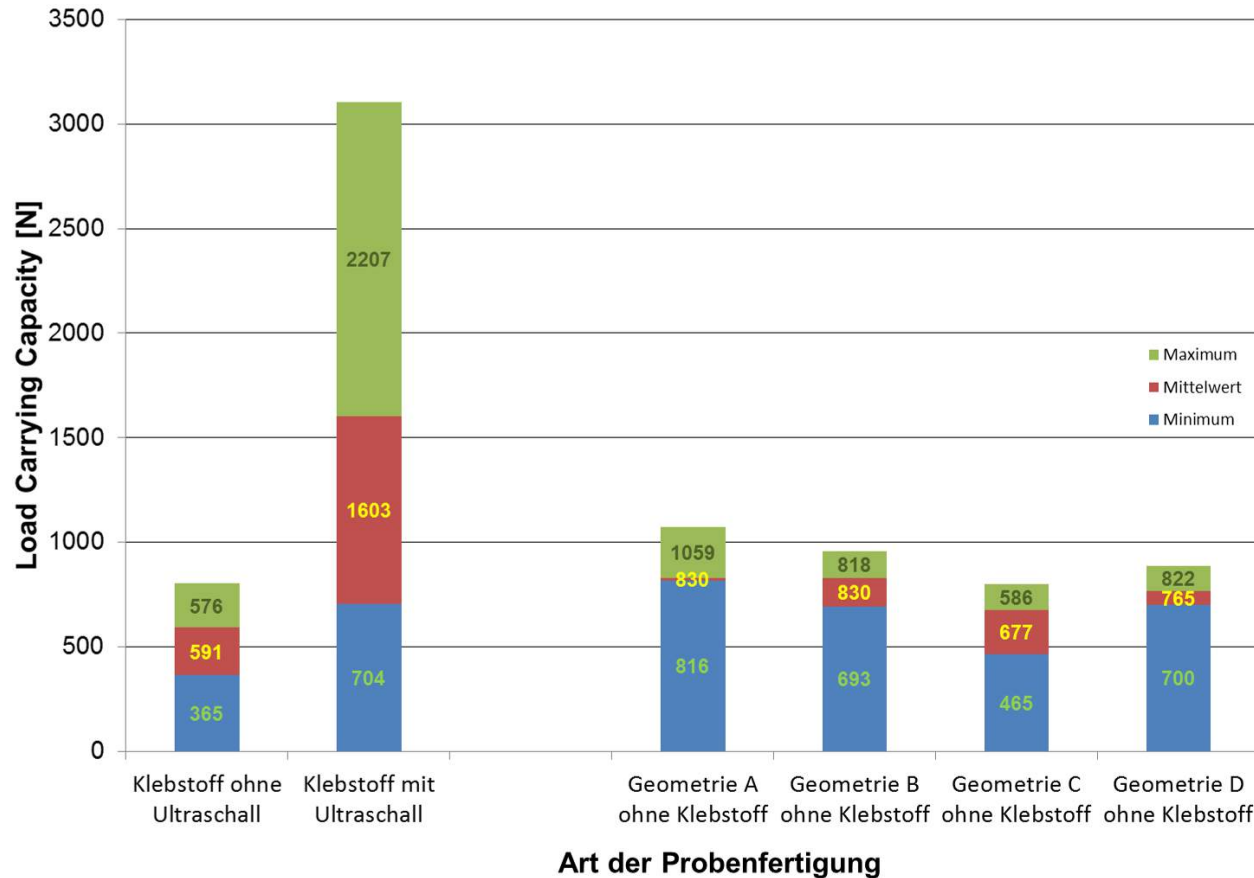
Type 2:



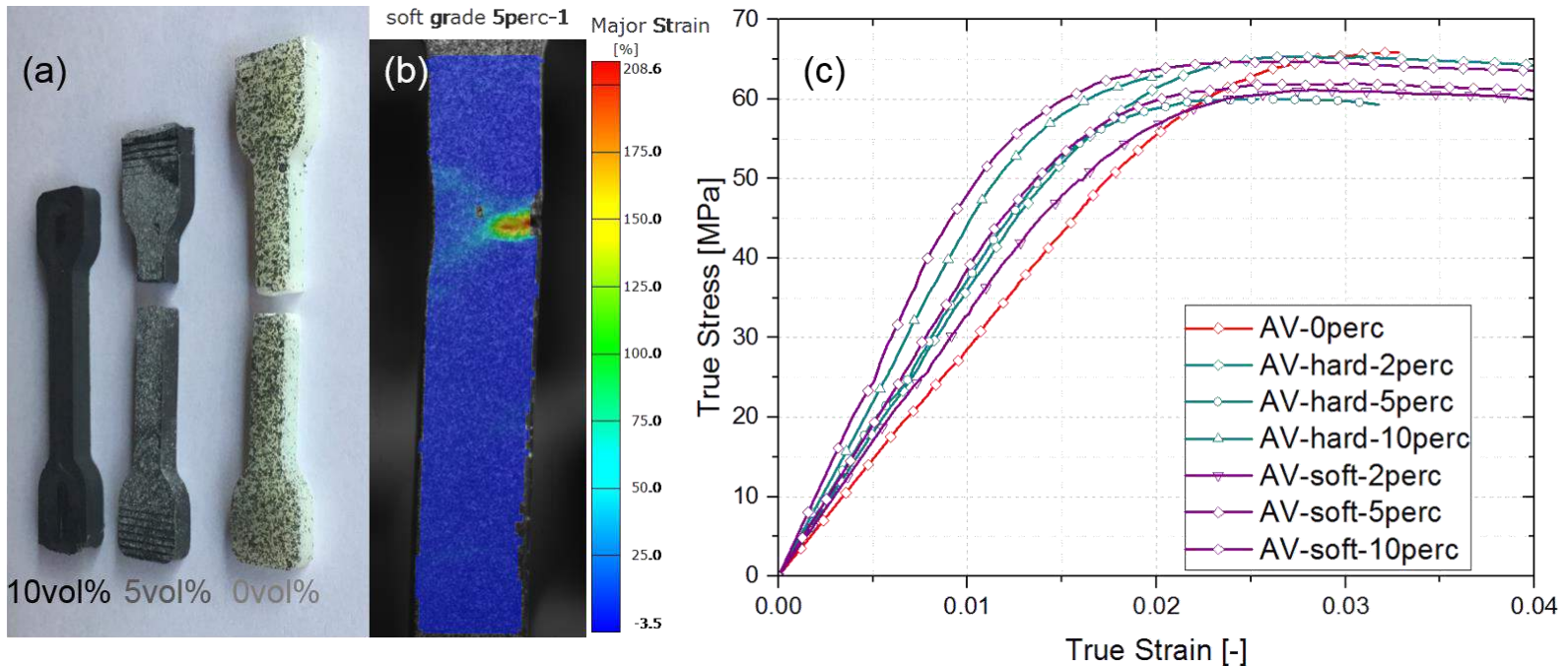
Type 3:



Seitliche Ansicht mit geänderten Helligkeits- und Kontrastwerten



Vergleich der unterschiedlichen Effekte von Klebstoff ohne und mit Ultraschalleinwirkung sowie die Strukturanalyse anhand unterschiedlicher Geometrien dargestellt mit Ultraschalleinwirkung aber ohne der Verwendung von Klebstoff. Messergebnisse sind in Rot als Mittelwert dargestellt sowie die jeweiligen Minima und Maxima entsprechend in Blau und Grün. Material: PA12GF50.

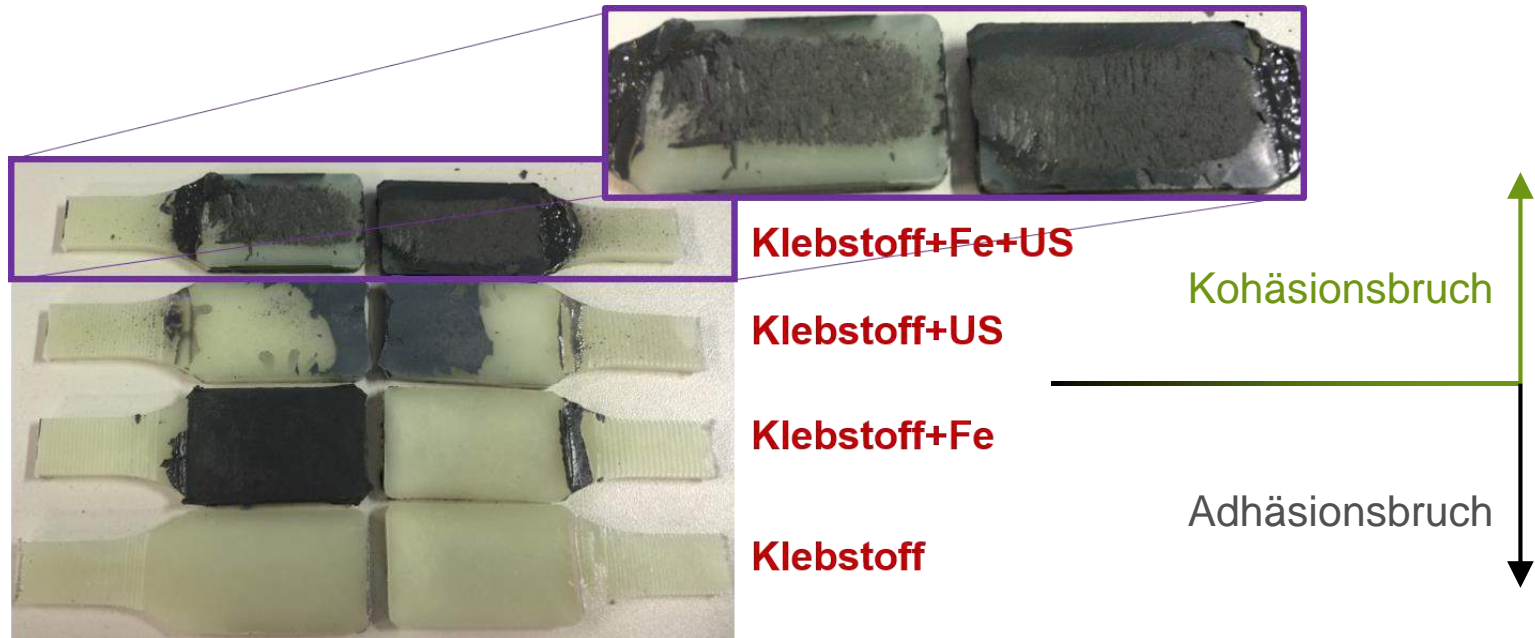


Zusammenfassung der Klebstoffcharakterisierung mit unterschiedlichen Volumenkonzentrationen von Eisenpartikel (soft und hard grade).

- (a) Abbildung der gegossenen Klebstoffprüfkörper unterschiedlicher Eisenpartikelanteilen und der oberflächlichen Musteraufbringung für die Dehnungsmessung
- (b) Digitale Bildkorrelationsaufnahme (Aramis, GOM) und Darstellung der Hauptdehnungen
- (c) Vergleich der wahren Spannungs-Dehnungsverhalten der unterschiedlich gefüllten Klebstoffen (Loctite Hysol 9466, Henkel); AV..Adhesive; hard... mechanisch harte Eisenpartikel (CIP OM, Basf SE); soft... mechanisch weiche Eisenpartikel (CIP CC, Basf SE).



Einmischung der Metallpartikel in  
Klebstoff während des Fügeprozesses:

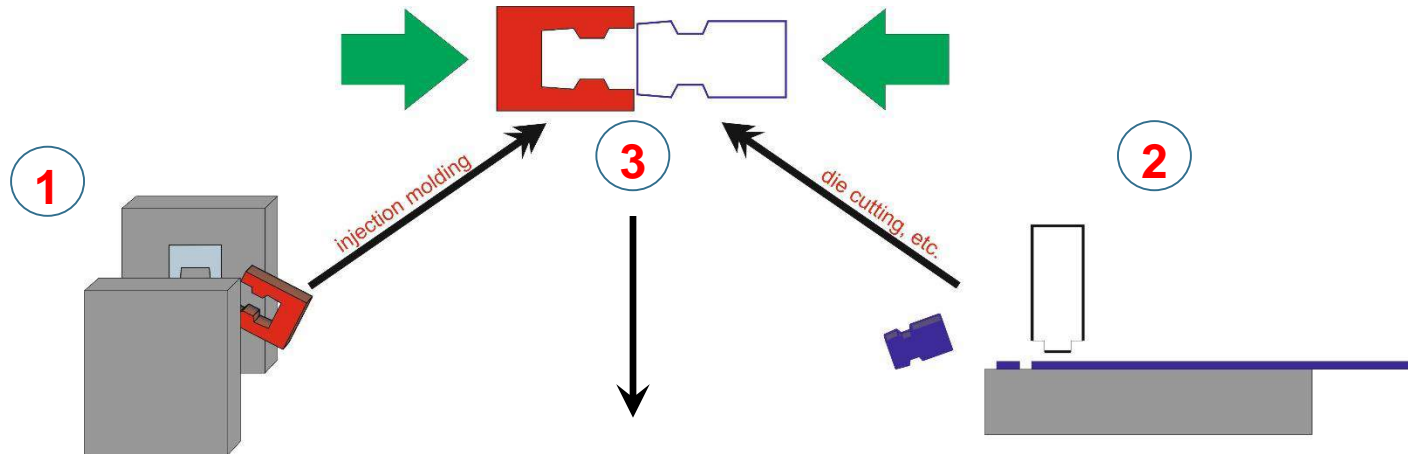


**Abrasive Wirkung** auf Werkstoffoberfläche

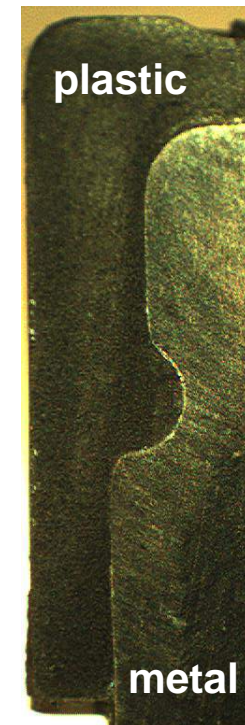
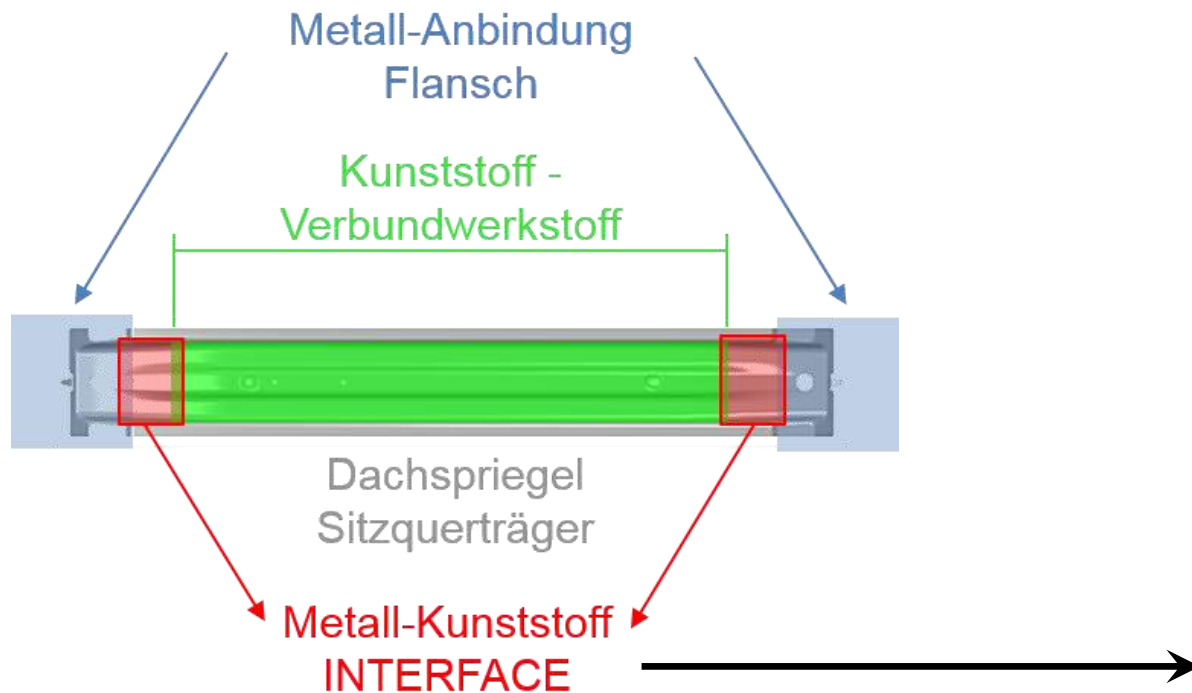
→ besserer Klebstoffhaftung

**Erhöhung der Steifigkeit** des Klebstoffes

→ Steifigkeitsanpassung an Trägermaterial



- B-Säule
- Dachspriegel
- Sitzquerträger
- Querträger Stoßfänger



A large version of the ippe logo, with the 'i' in black and the 'p', 'p', and 'e' in purple.

# Institute of Polymer Product Engineering

Altenberger Str. 69, A-4040 Linz

+43 (0)732 / 2468 6596

[umut.cakmak@jku.at](mailto:umut.cakmak@jku.at)

[www.jku.at/ippe](http://www.jku.at/ippe)