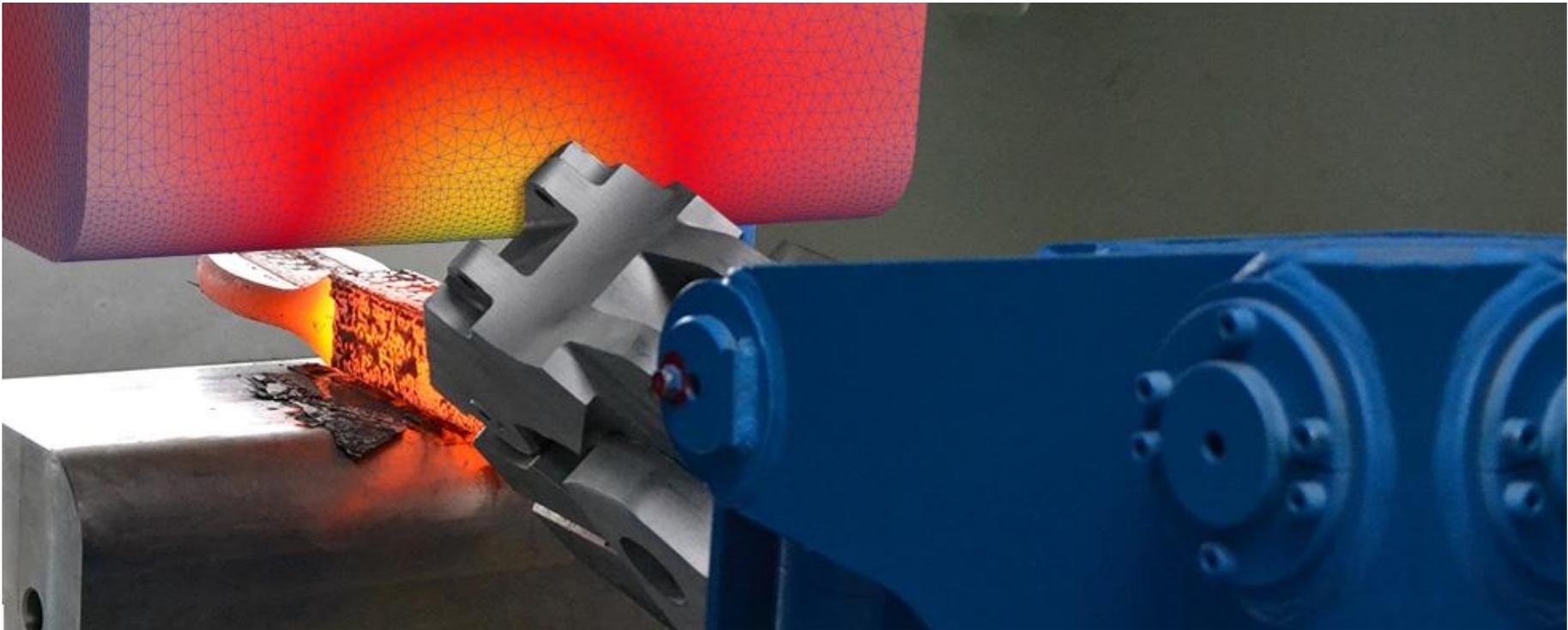
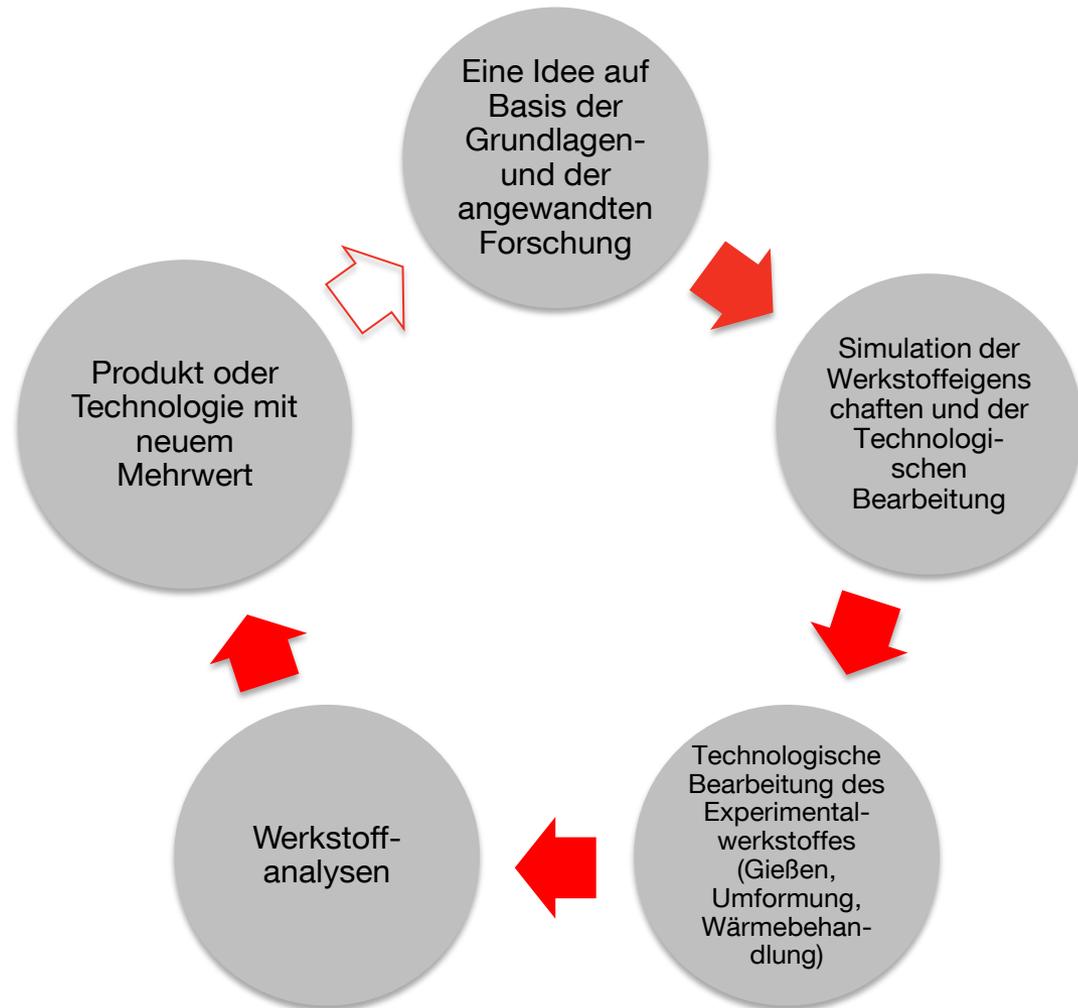


# COMTES FHT a.s.

F&E in Metallen



# Komplexität



# Tätigkeiten

- Verfahrensentwicklung
- Materialforschung
- Messungen und Prüfungen
- Beratung und Schulung



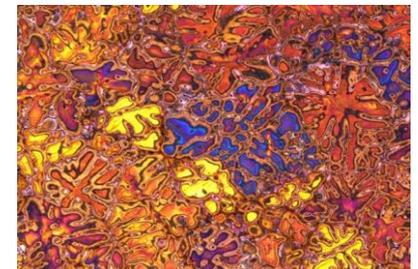
# Verfahrensentwicklung

- Entwicklung und Optimierung von Verfahren der Umformung und der Wärmebehandlung
- Rechnergestützte und physikalische Modellierung technologischer Prozesse
- Entwicklung und Herstellung von Prototypen
- Konstruktion von Umformwerkzeugen und -vorrichtungen



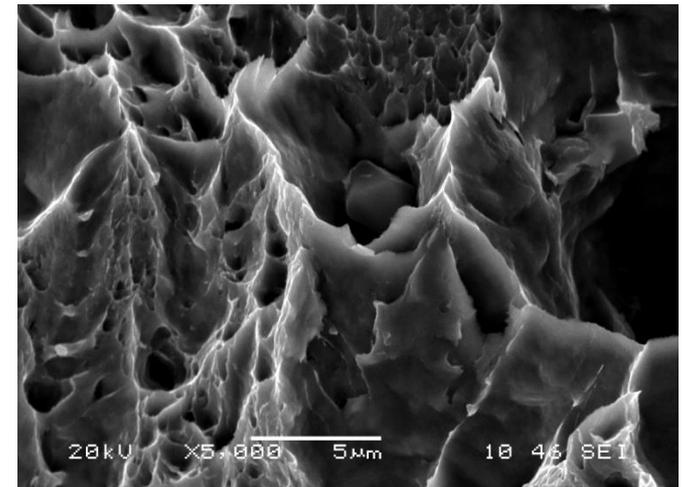
## Materialforschung

- Ultrafeine Gefüge in metallischen Werkstoffen
- Mehrphasenstähle mit sehr guter Kaltumformbarkeit und hoher Festigkeit nach der Endumformung
- Nutzung umwandlungsinduzierter Plastizität bei Verfahren der Stahlumformung
- Mikrolegierte Stähle für dünnwandige Gusstücke mit verbesserten mechanischen Eigenschaften
- Herstellung von Bauteilen aus hochreinen Stählen für energietechnische Anlagen
- Entwicklung niedriglegierter hochfester Stähle
- Schnelles Glühen auf kugelige Karbide
- Beschleunigte Glühverfahren in Stählen



## Messungen und Prüfungen

- Mechanische Prüfungen (auch akkreditiert)
- Metallographische Analysen (auch akkreditiert)
- Erstellung von Werkstoffmodellen für numerische Simulationen
- Härtebarkeits- und Härteprüfungen
- Ermittlung der ZTU-Schaubilder
- Thermophysikalische Messungen
- Tribologische Messungen
- Spektralanalysen
- Werkstoffbegutachtungen
- Magnetische Messungen

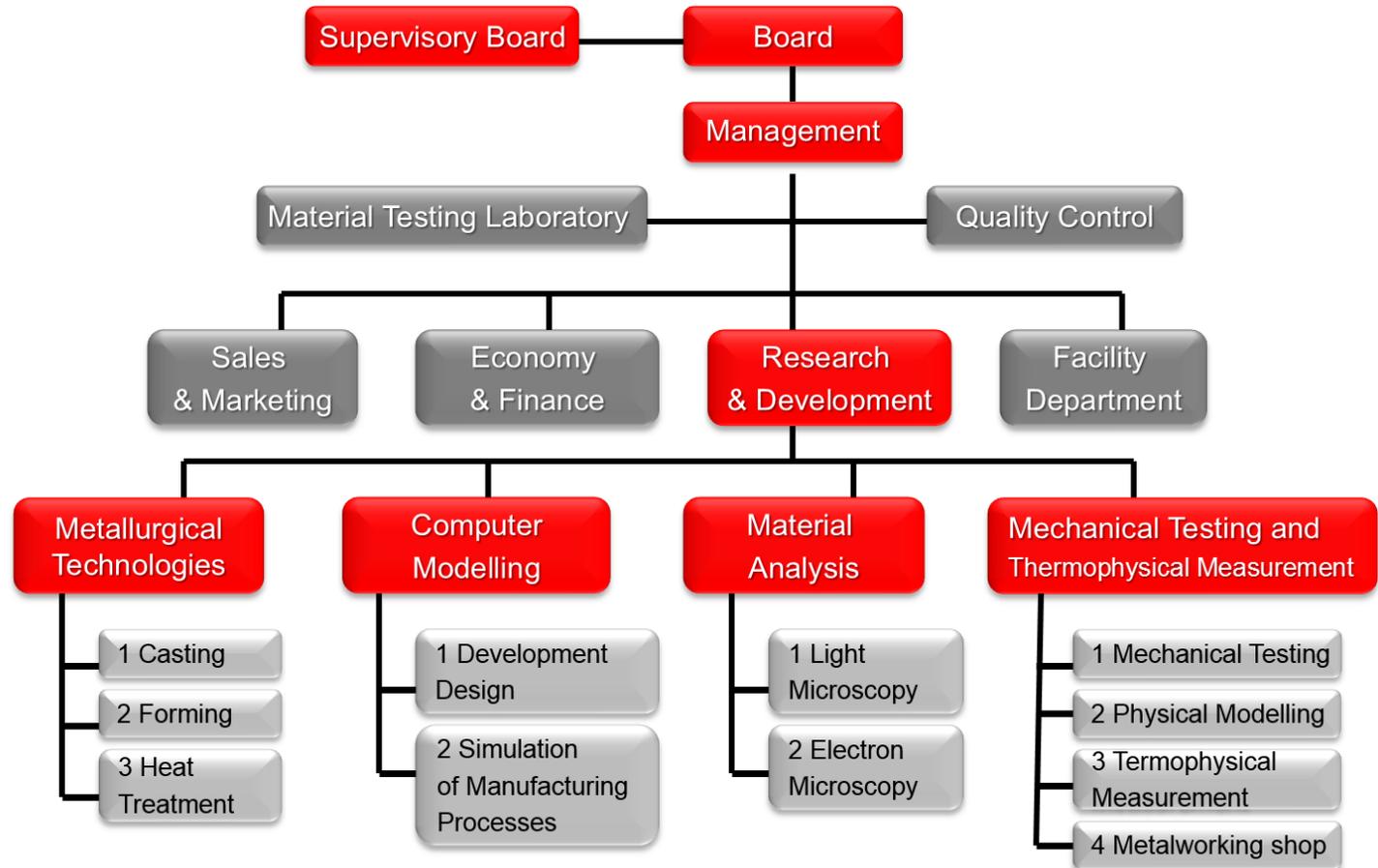


## Beratung und Schulungen

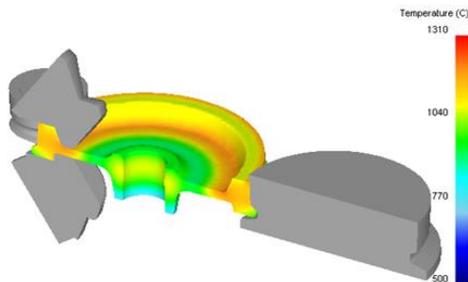
- Im Bereich metallischer Werkstoffe, Technologien und deren Bearbeitung
- Im Bereich von Forschungs- und Entwicklungsprojekten



# Organigramm



# Vorstellung der Abteilungen



## Beispiele der F&E

Abmessungen der Kokillen:



Ø 210 x 1230 mm  
für 450 kg



Ø 110 x 720 mm  
für 50 kg

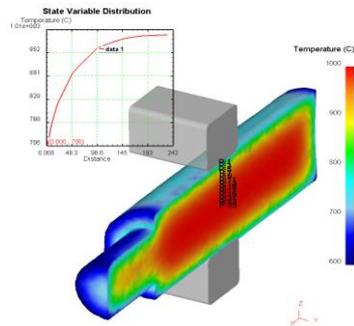


160 x 300 x 1400 mm  
für 500 kg

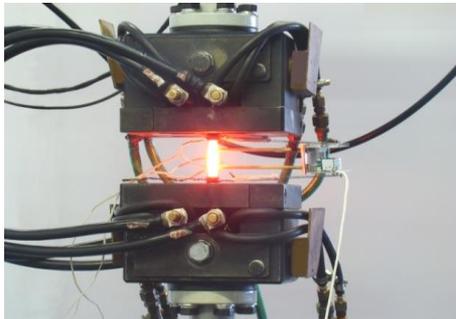


- Gießen des Werkstoffes nach Vorgabe des Kunden in einem Vakuumschmelzofen

# Beispiele der F&E

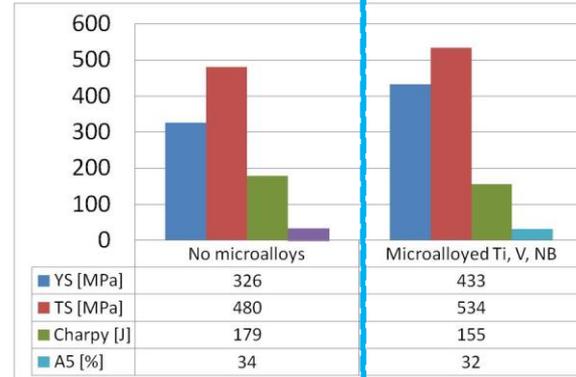


Numerische Simulation der Umformung

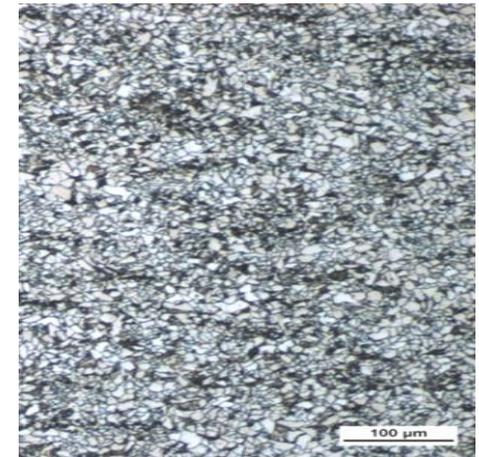
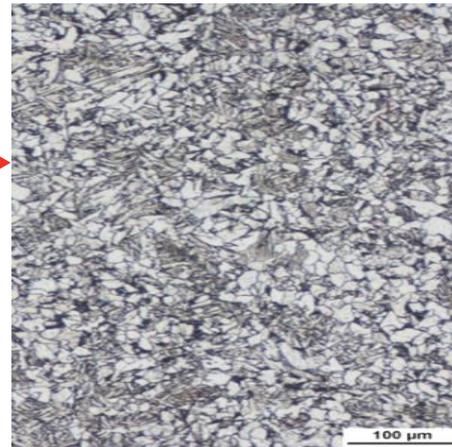


Physikalische Simulation der Umformung

Vor der Anpassung des Verfahrens und ohne Mikrolegierungselemente

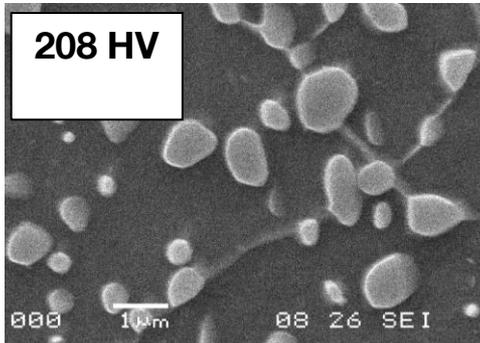


Nach der Anpassung des Verfahrens und mit Mikrolegierungselementen – höhere Festigkeit und feinkörnigeres Gefüge.

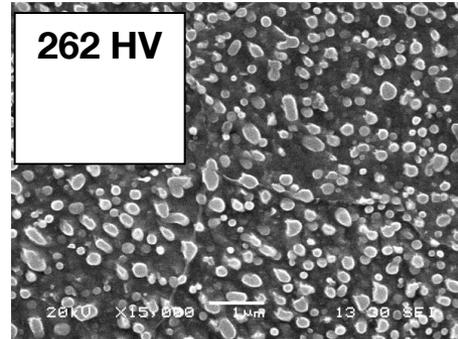


Entwicklung mikrolegierter Stähle – Verfahren des Schmiedens und der Wärmebehandlung

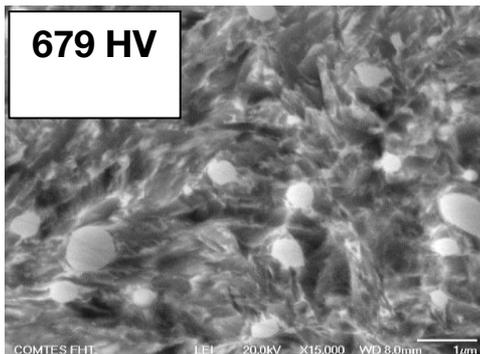
## Beispiele der F&E



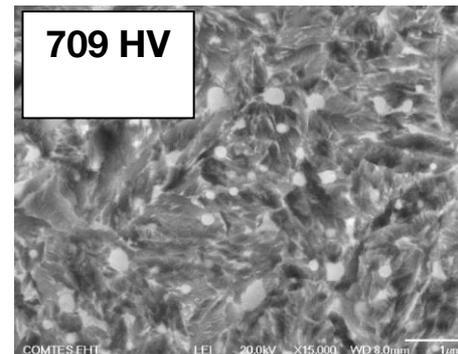
**Konventionelles Glühen**



**ASR-Glühen**



**Konventionelle Veredelung**



**Veredelung nach ASR**

### **ASR sorgt für:**

- Zeit- und Energieeinsparungen
- Feinere Karbide
- Feineres austenitisches Korn
- Feineren Martensit nach der Veredelung
- Bessere Endeneigenschaften

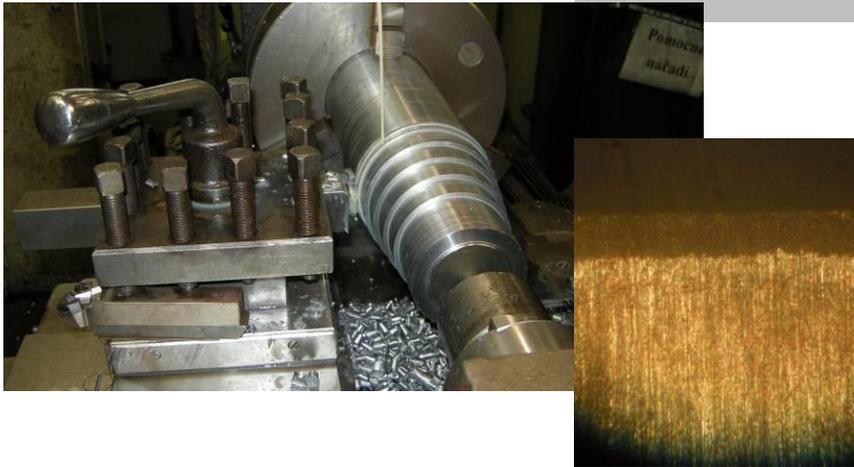
### **Realisierung:**

- durch thermomechanische Behandlung (Möglichkeit der Integration in Walzstraßen u. ä.)
- durch induktive Wärmebehandlung

- ASR (Accelerated Spheroidisation and Refinement) – Beschleunigung der Verfahren des Weichglühens und des Rekristallisierungsglühens

# Beispiele der F&E

klassische WB  
 klassische WB  
 -80 °C / 8 Std.  
 -180 °C / 8 Std.  
 -180 °C / 6 Std.



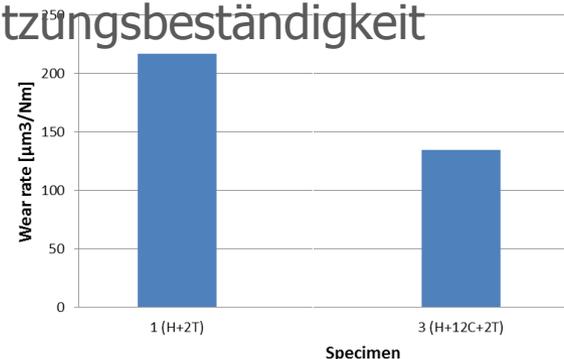
- Tiefkühlbehandlung von Stählen

## Durchführung:

- Abschrecken + Einfrieren auf eine Temperatur von  $< -100\text{ °C}$
- Haltezeit auf der Tiefkühltemperatur ca. 2–15 Stunden in Abhängigkeit von den Abmessungen des Bauteiles und von der chemischen Zusammensetzung des Stahls
- übliches Anlassen

## Auswirkungen:

- Beseitigung des Restaustenits
- Verfeinerung des Martensits und der Karbiden
- Erhöhung der Abnutzungsbeständigkeit



## Beispiele der F&E

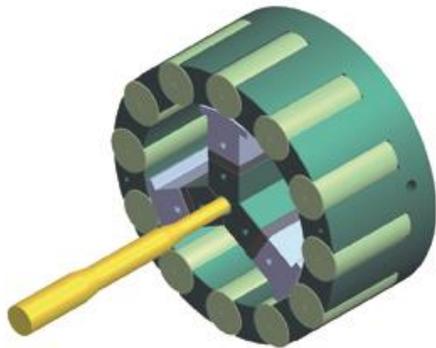
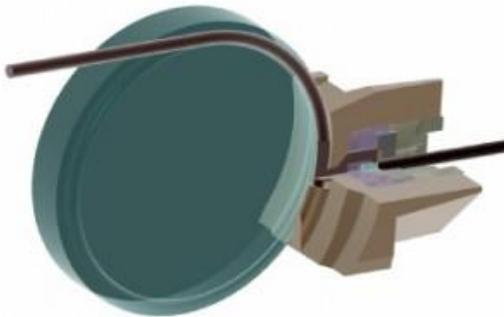


- diffusionsbasierte Fügeverbindung mehrerer Stahlsorten durch Warmwalzen
- es können unterschiedliche mechanische Eigenschaften kombiniert werden
- es können visuell sehr attraktive Muster gebildet werden
- Kohlenstoff- sowie rostfreie Stähle
- Verwendung in der Messerschmiede, der Schmuckmacherei, u. a.
- max. Abmessungen 380 x 4000 mm, Dicke: 3–8 mm

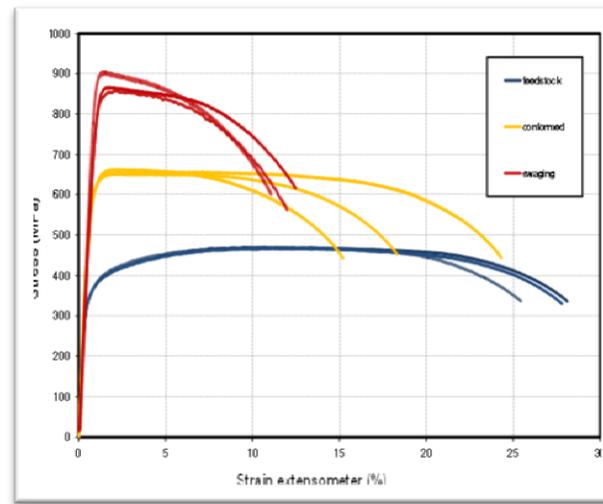


- Industriell hergestellter gewalzter Damaszener Stahl

## Beispiele der F&E



- Verfeinerung des Korns insbesondere bei Titan-Legierungen auf eine Größe von  $< 1 \mu\text{m}$
- Erhöhung der Festigkeit um 60–80 % gegenüber dem Ausgangszustand
- Verwendung insbesondere in der Medizin (Implantate), im Präzisionsmaschinenbau (Wellen bei Uhrwerken), u. a.

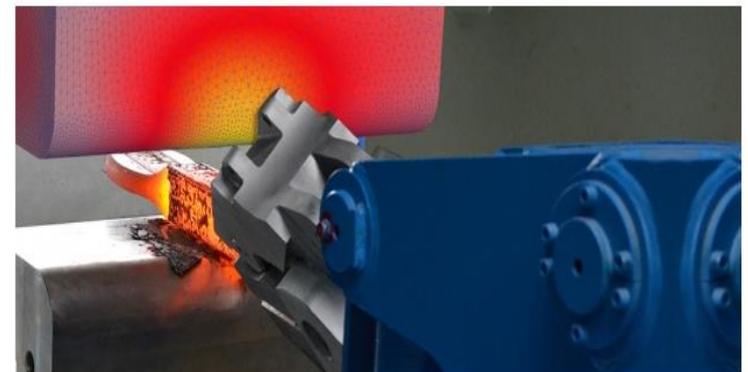
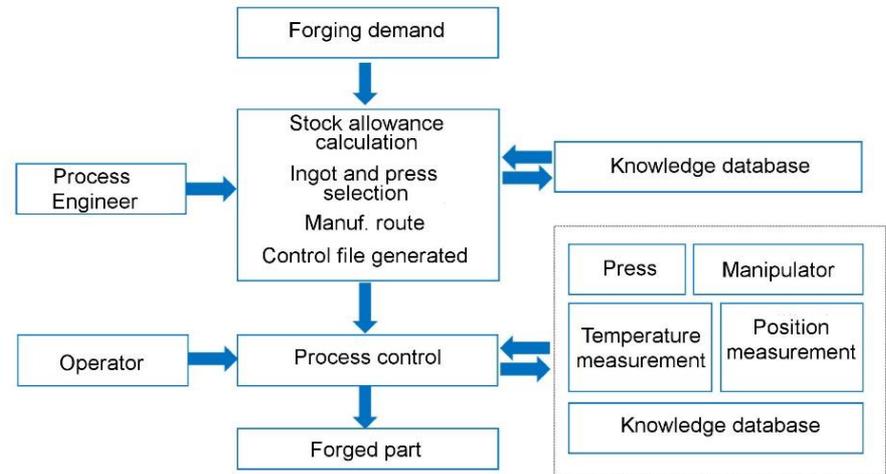


- Bildung von ultrafeinen Gefügen in metallischen Werkstoffen

# Beispiele der F&E

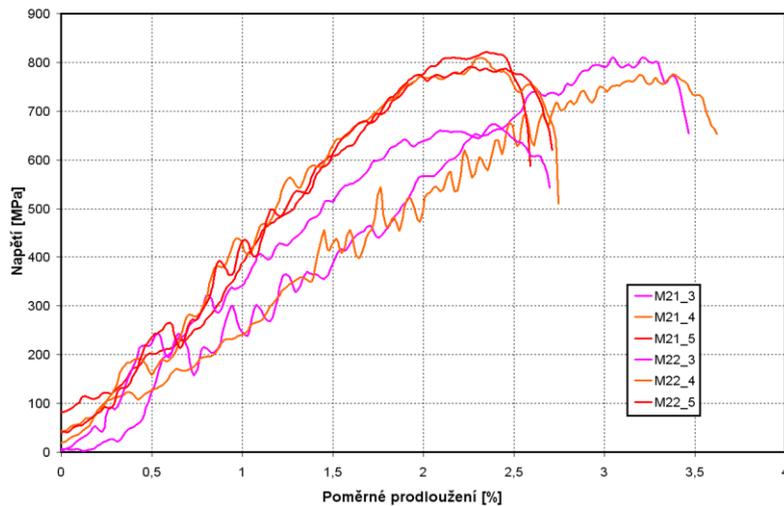
## Vorteile des rechnergestützten Schmiedens

- Schneller und genauer Entwurf des neuen Fertigungsprozesses
- Prädiktion der Verformungen, Kräfte und Temperaturen im Prozessablauf
- Reproduzierbare Fertigung mit gleicher Qualität
- Genaue Dokumentation der Fertigung
- Bilden des technologischen Know-How



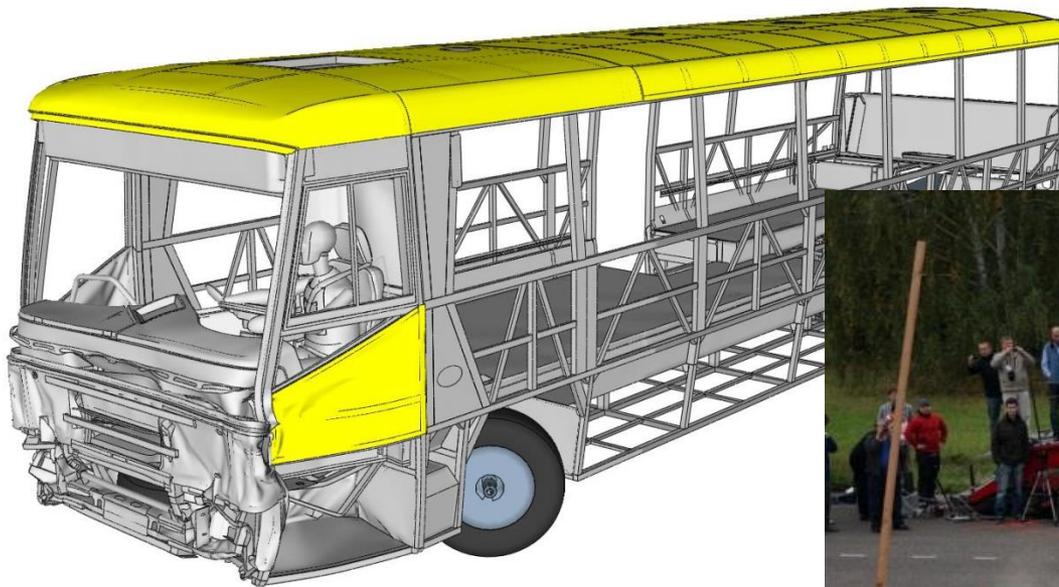
- Automatische Generierung technologischer Verfahren beim Freiformschmieden

## Beispiele der F&E



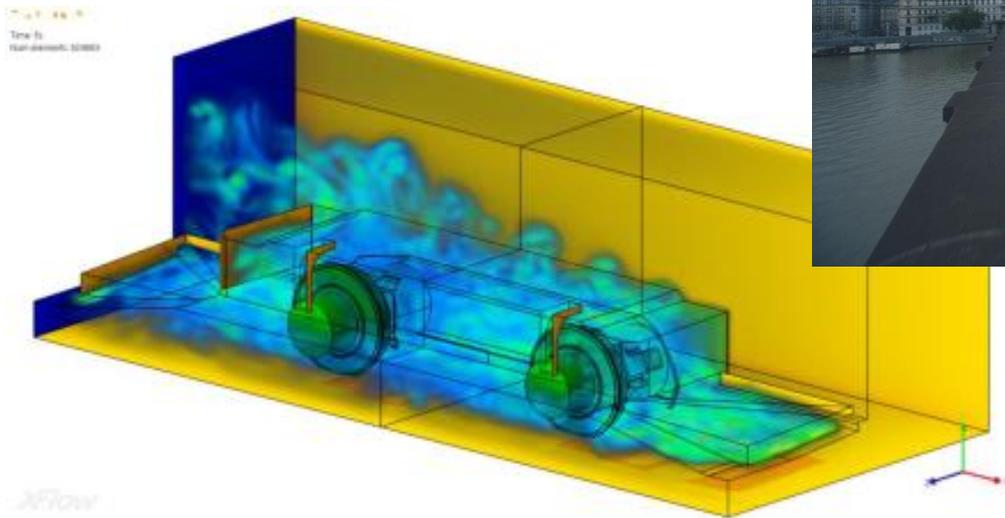
- Messungen von Daten zur Simulation eines Sitz-Crash-Tests

## Beispiele der F&E



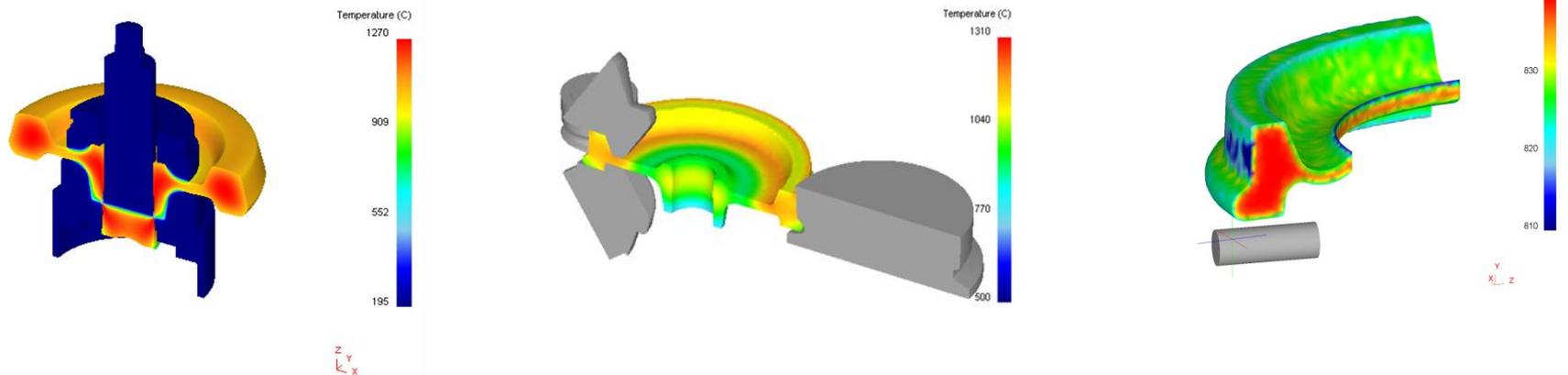
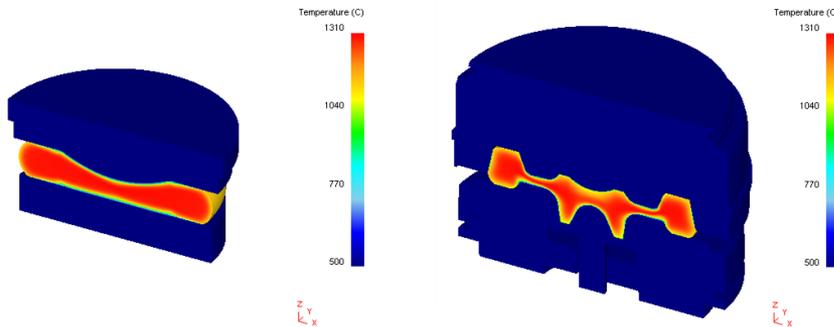
- Steigerung der passiven Sicherheit eines Omnibusses

## Beispiele der F&E



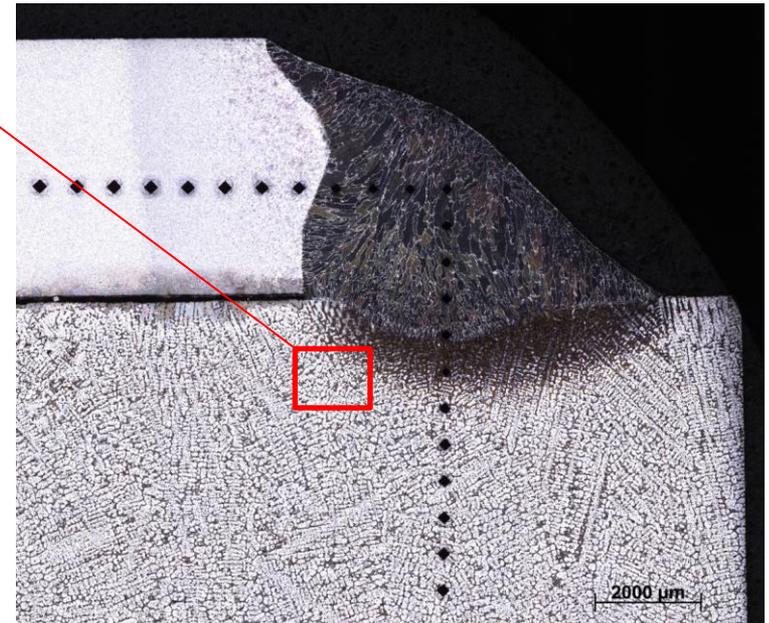
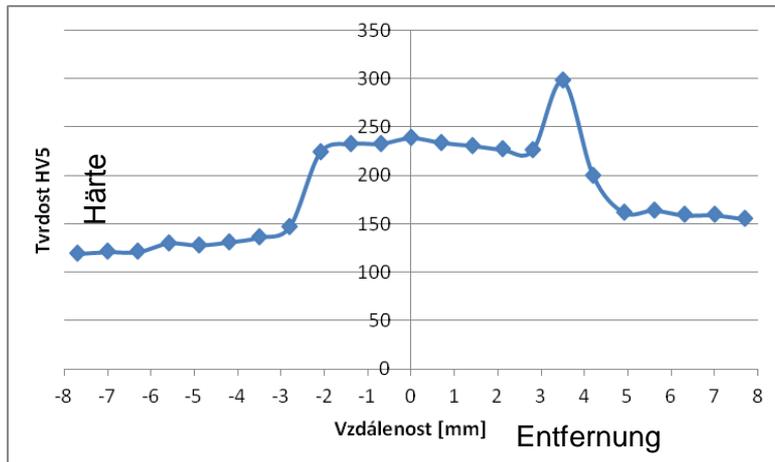
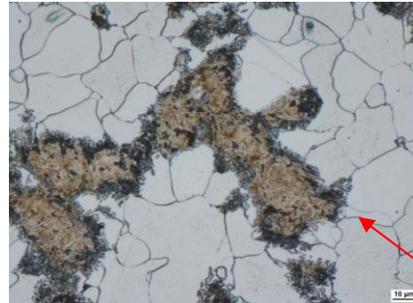
- Verteilung des Strömungswirbels auf einem FEM-Modell eines Straßenbahn-Fahrgestells bei 16 m/s.

# Beispiele der F&E



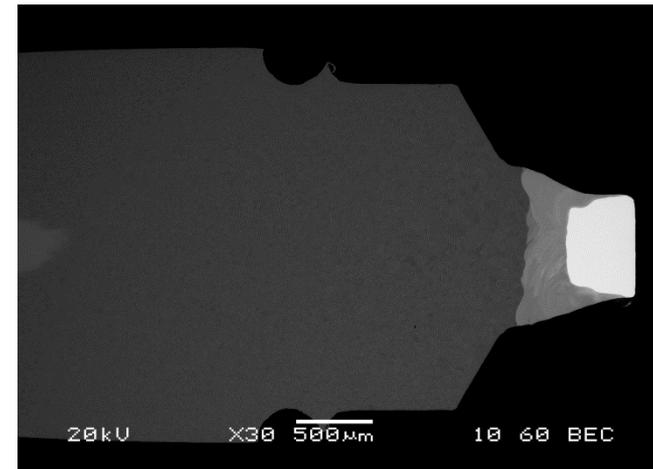
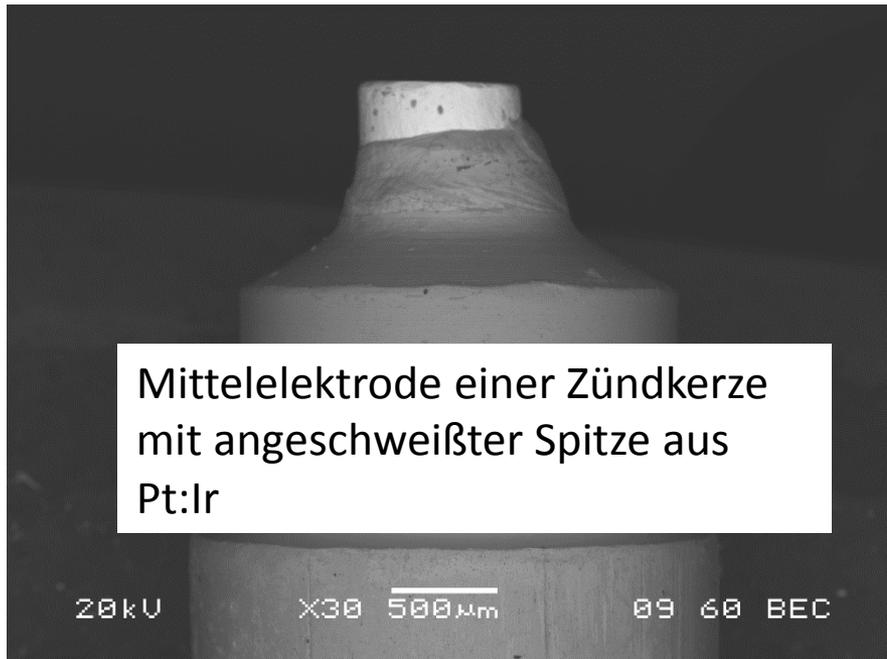
- Simulation der komplexen Herstellung eines Eisenbahnrades

# Beispiele der F&E



- WPQR – Auswertung der Schweißnähte

## Beispiele der F&E



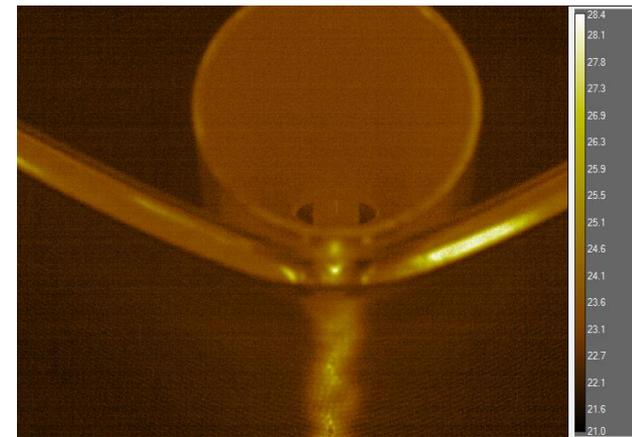
Ein Längsschliff der Mittelelektrode – gut ersichtlich ist der teilweise vermischte Werkstoff im Schweißnaht zwischen der Pt:Ir-Spitze und dem Nickeldraht.

- Analysen und Entwicklung von Zündkerzen

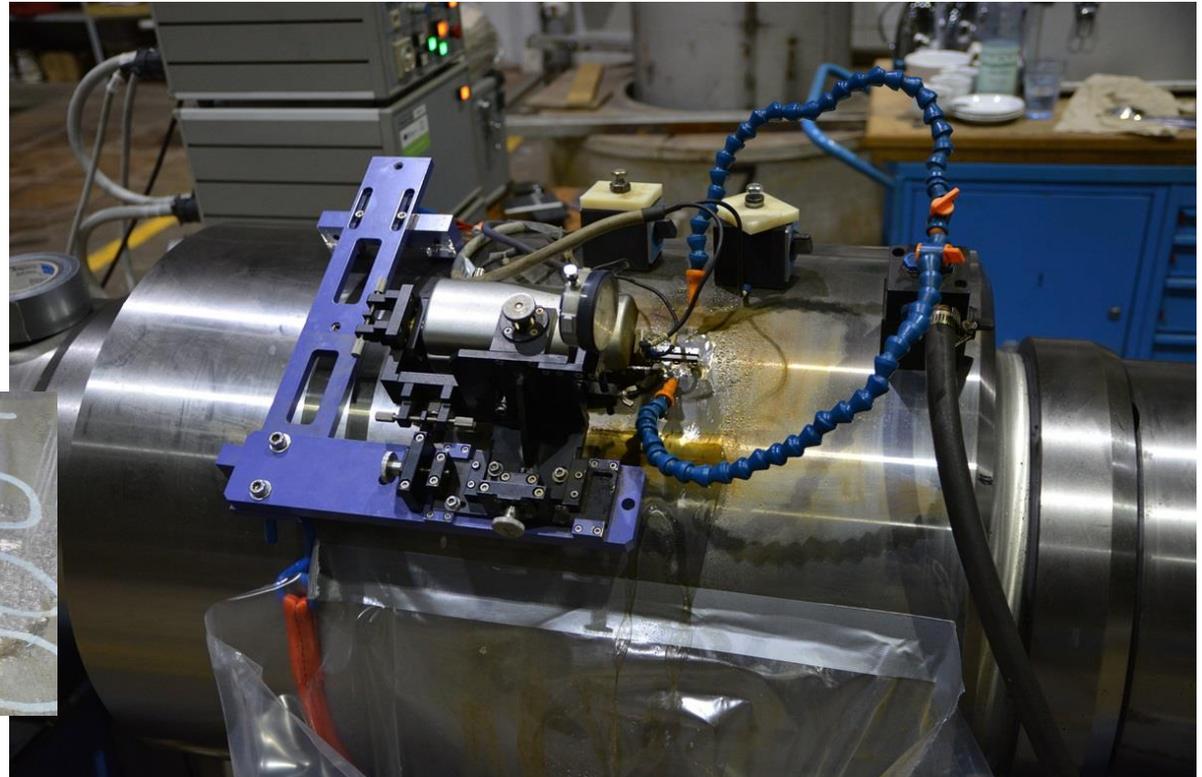
## Beispiele der F&E



- Dynamischer Biegeversuch eines Kühlers  
Aufnahme mit der  
Hochgeschwindigkeits-Thermokamera  
FLIR X 6580sc

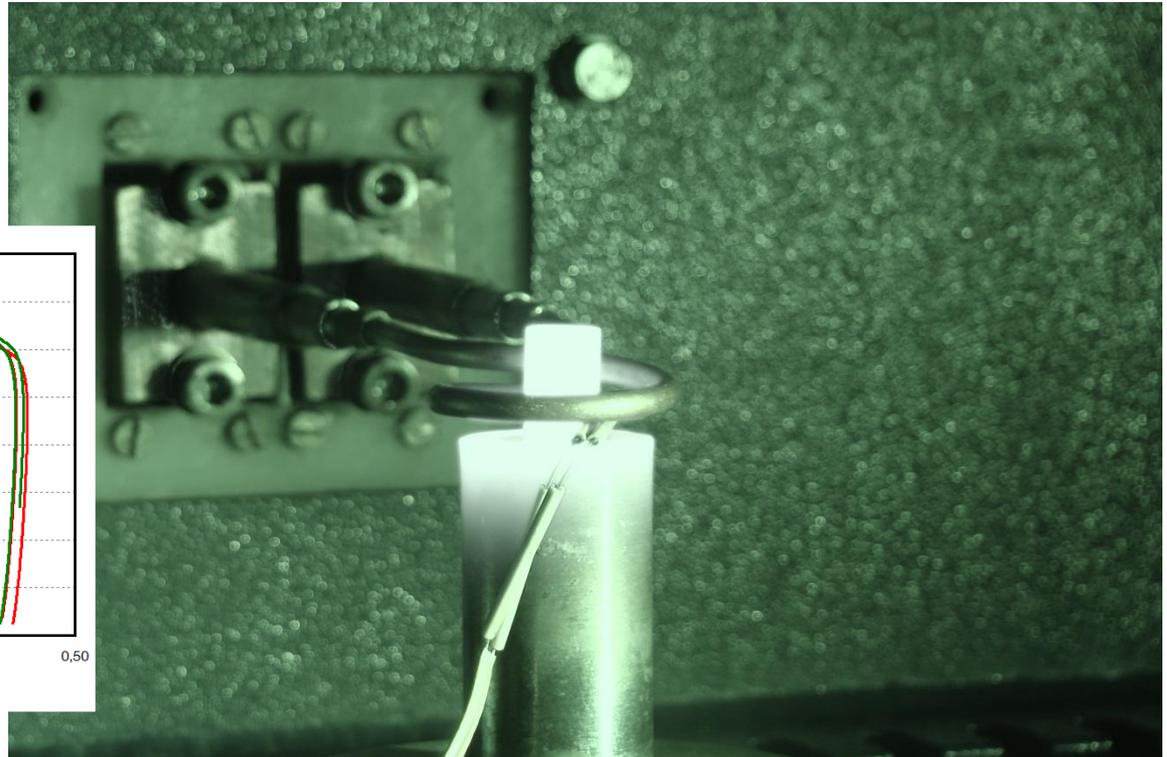
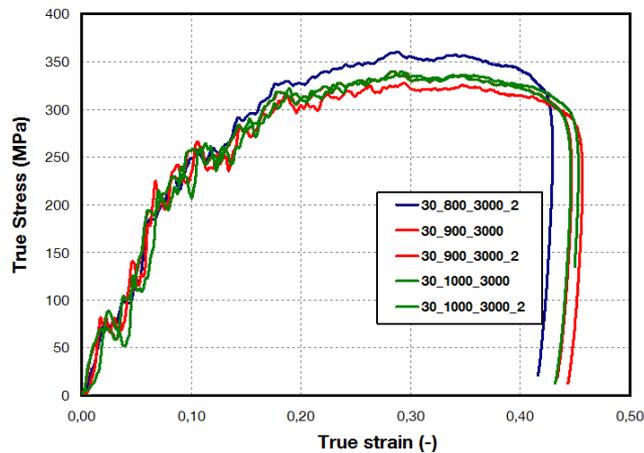


## Beispiele der F&E



- Entnahme einer Miniaturprobe am Bauteil beim Kunden

## Beispiele der F&E

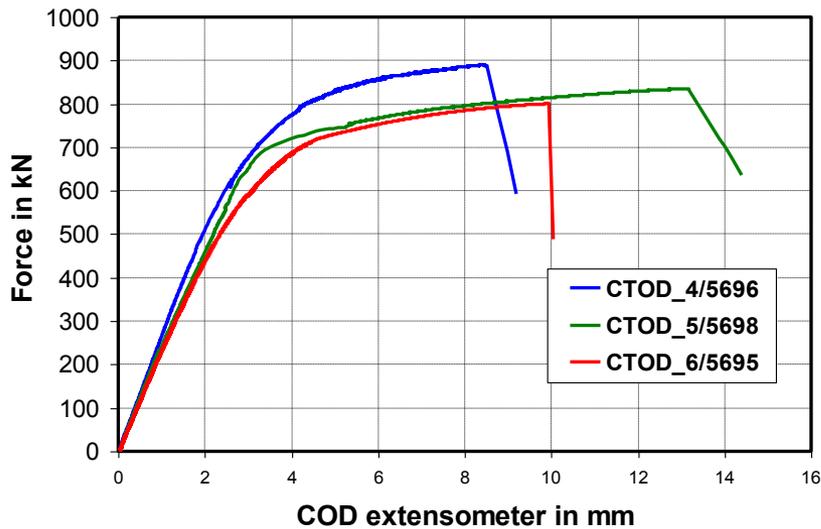


- Dynamischer Stauchversuch auf einem Fallturm mit Induktionserwärmung (900 °C)

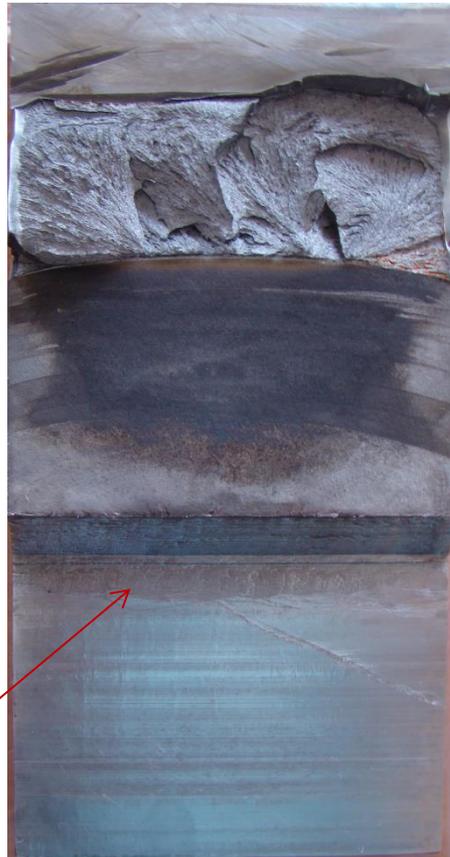
# Beispiele der F&E

Magnetresonanzgerät RUMUL  
- Anschwungung des Ermüdungsrisses

Messergebnisse – Ermittlung  
des CTOD



Bruchfläche nach dem  
Versuch



- CTOD-Versuche – eine 300 kg-Probe, 1170 x 200 x 260 mm

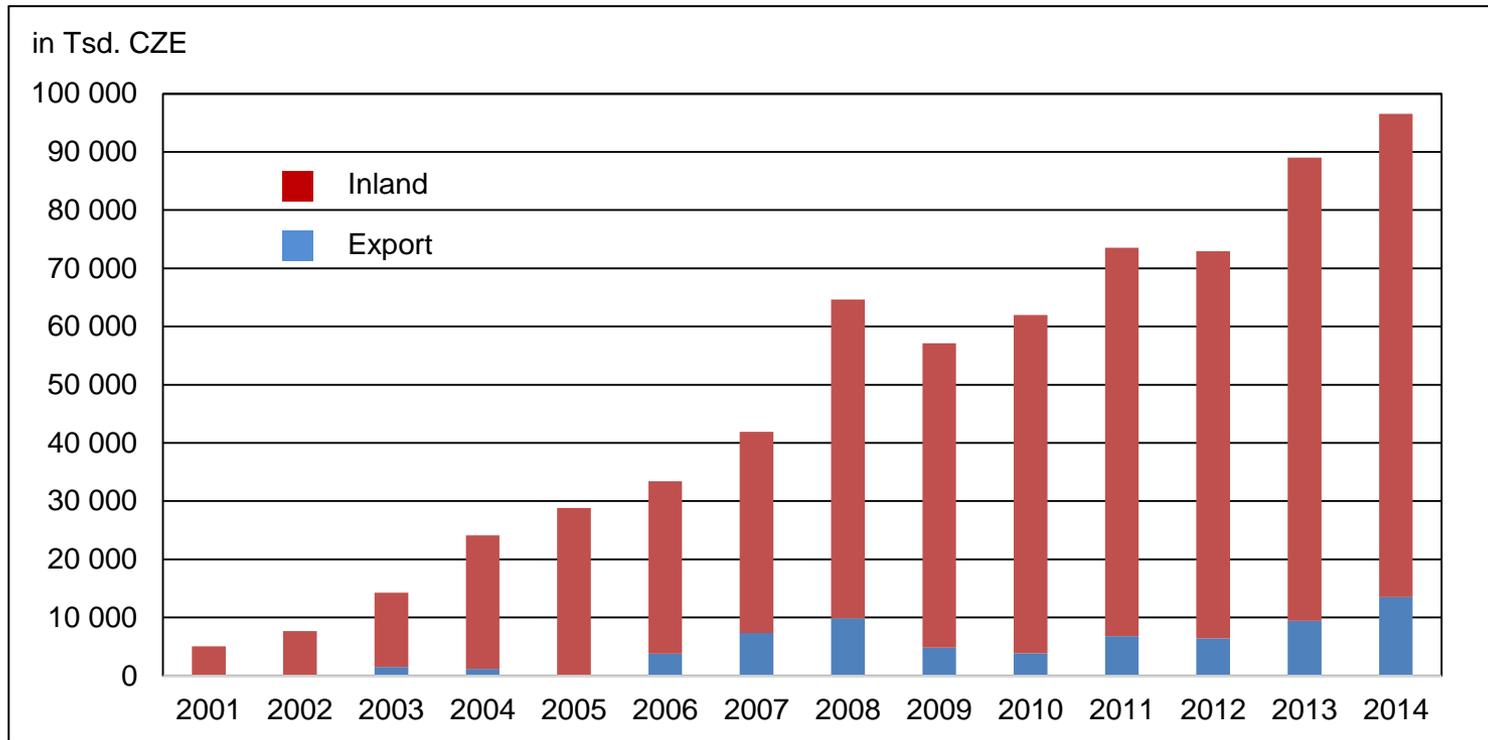
# Würdigung für Forschungs- und Entwicklungstätigkeit



- Erste Plätze in der Tschechischen Republik

# Unser Team





# Referenzen

**ŠKODA**



**SCHAEFFLER**



Doosan Škoda Power



**ANDRITZ**



**Buderus** | Edelstahl



**BENTELER**

**\_metatech**



**BONATRANS**

**Honeywell**



**CPF**  
CZECH PRECISION FORGE

**MECAS ESI**  
S.P.O.

Danke für Ihre Aufmerksamkeit