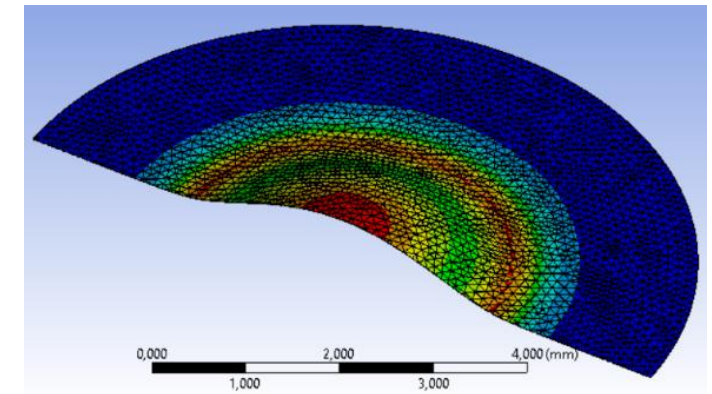
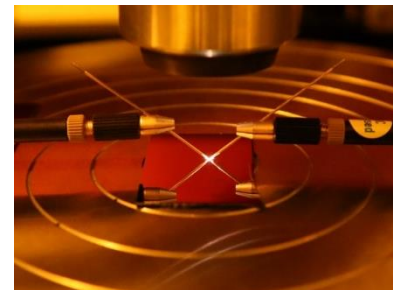
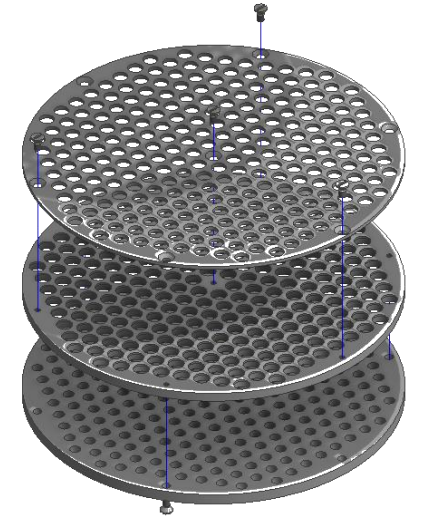


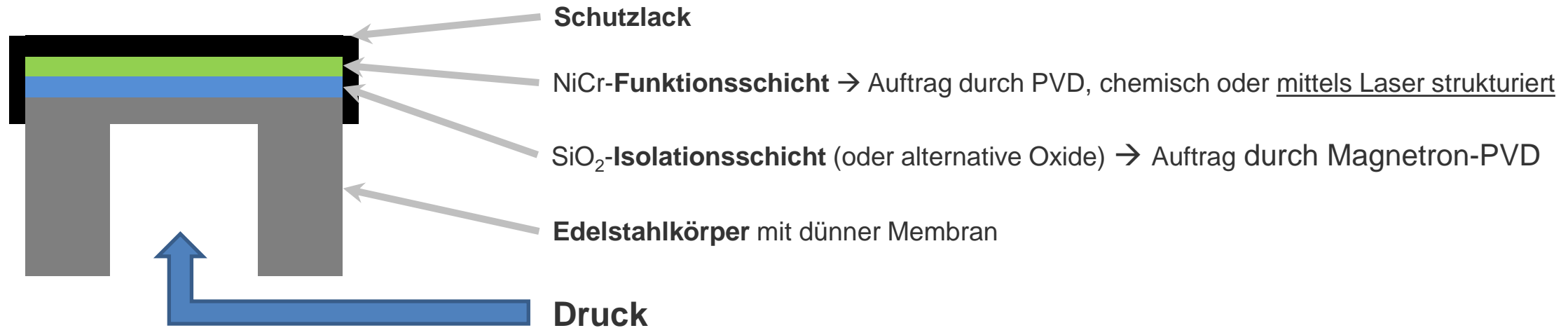
# AllMeSa – VP3

## Laser statt Lithografie – Technologieentwicklung für die Herstellung von Drucksensoren

Philip Knoch

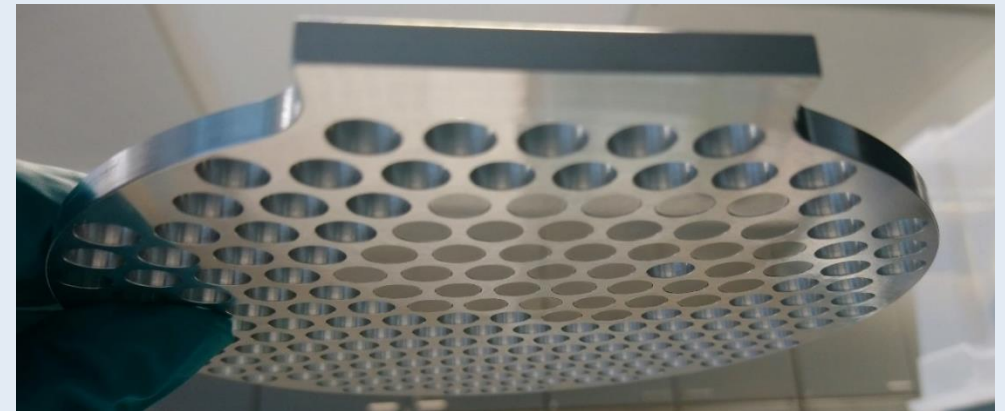
1. Konzeptionierung und Systemaufbau
2. Chemische- vs. Laserstrukturierung
3. Laserstrukturierung
4. Charakterisierung und Prüfung
5. Angepasste Versuchstechnik
6. Simulation





## Konzeptionierung neuer Dünnschichtdrucksensoren

- Edelstahlgrundkörper mit druckempfindlicher dünner Metallmembran
- Beschichtung mit Isolationsschichten, funktionale Schichten und Schutzschichten



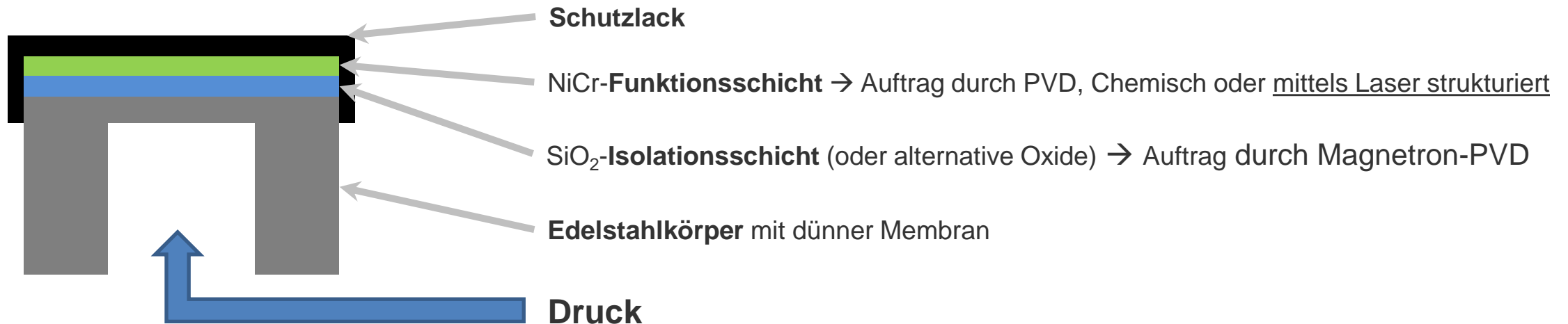
Halter und Schablone zur PVD-Abscheidung von NiCr auf den Druckmesszellen

## Chemische Strukturierung

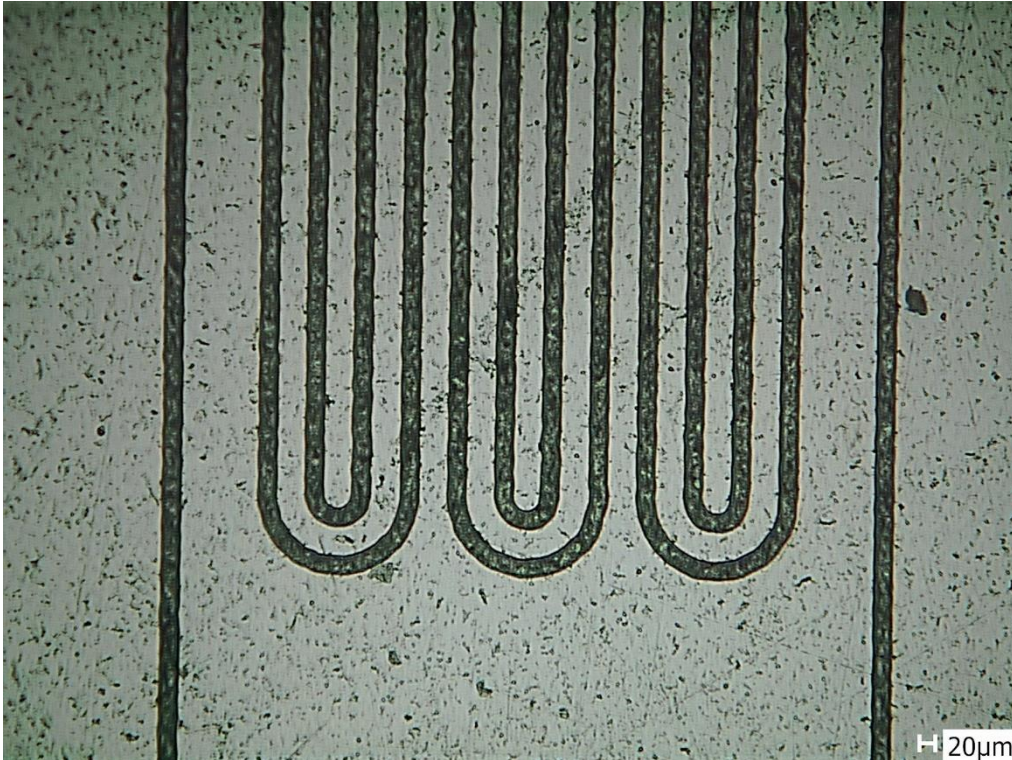
1. Abscheidung Isolationsschicht
2. Auftrag und Strukturierung des Fotolacks
3. Abscheidung Funktionsschicht
4. Liftoff
5. *Trimmen von Widerständen mittels Liftoff nicht möglich*

## Laserstrukturierung

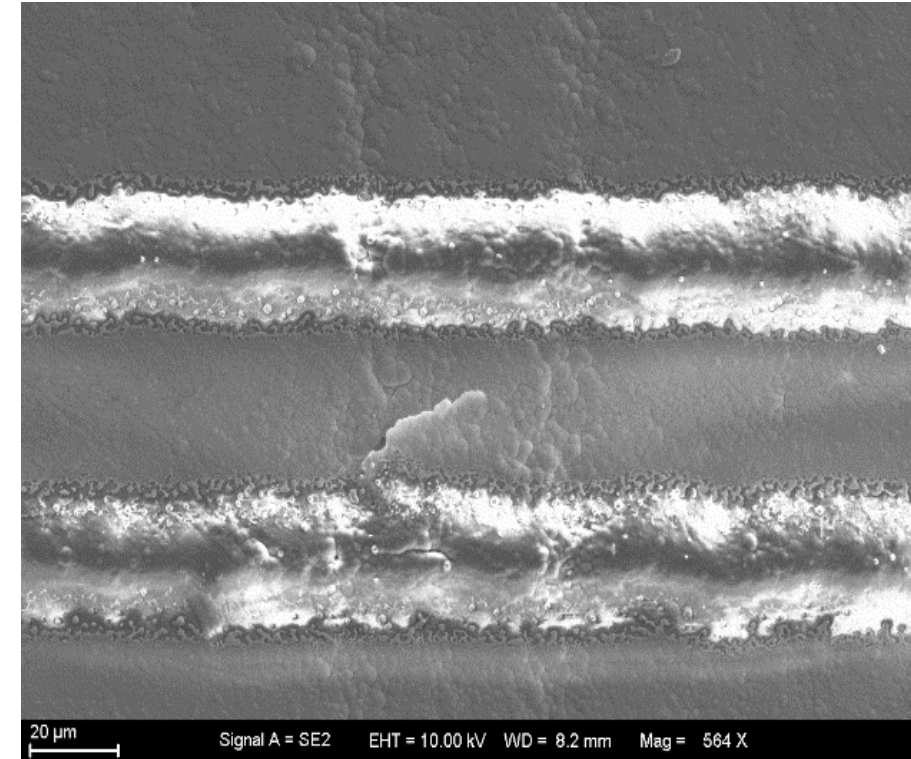
1. Abscheidung Isolationsschicht
2. Abscheidung Funktionsschicht
3. Laserstrukturierung der Funktionsschicht
4. El. Test der Strukturen + Ggf. Trimmen der Widerstände





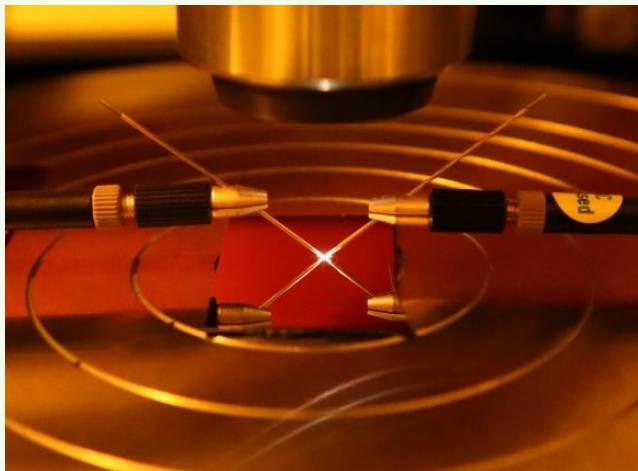
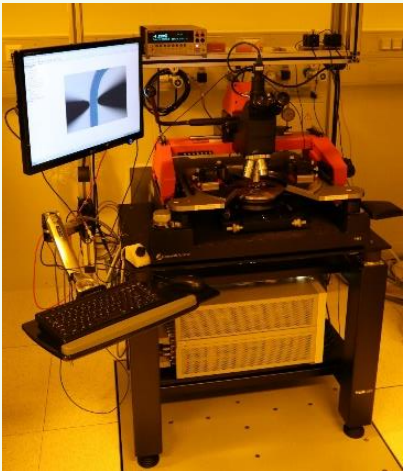


**Auflösung/ Line-Space:** 30 µm  
→ reduzierbar durch Verwendung  
einer anderen Optik

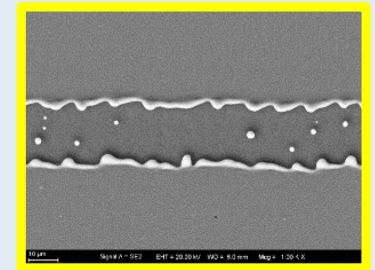
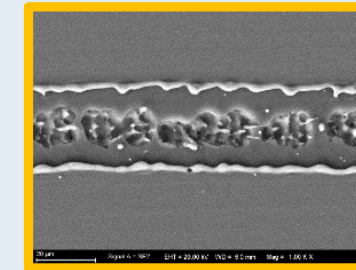
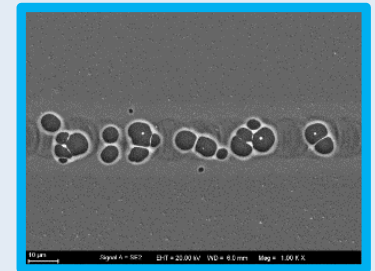
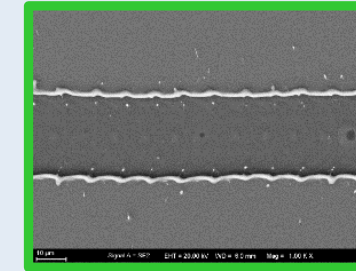


Riss in einem NiCr-Leitpfad, als Folge  
einer zu rauen Edelstahloberfläche

- Charakterisierung der Abgeschiedenen dünnen Schichten
  - Schichtdickenmessung: Optisches Profilometer
  - Qualitätsanalyse der Strukturierung der Funktionsschicht: REM, EDX, Widerstandsmessung
  - Qualitätssicherung der elektrischen Verbindungen nach Auslagerung: Metallografie
- Durchführung von Zuverlässigkeitstests
  - TWT (-55 und 125°C)
  - Vibration



Widerstandsmessung  
an Lasergräben der  
Funktionsschicht



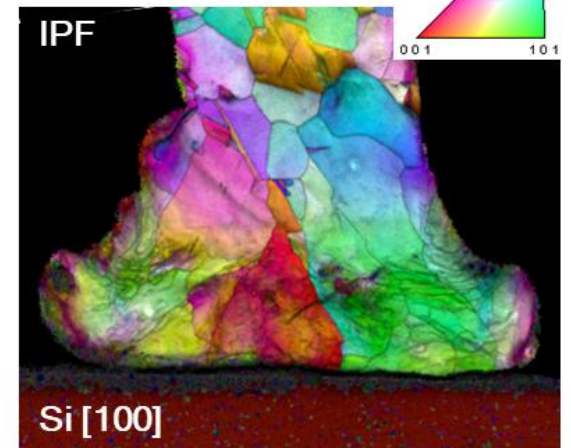
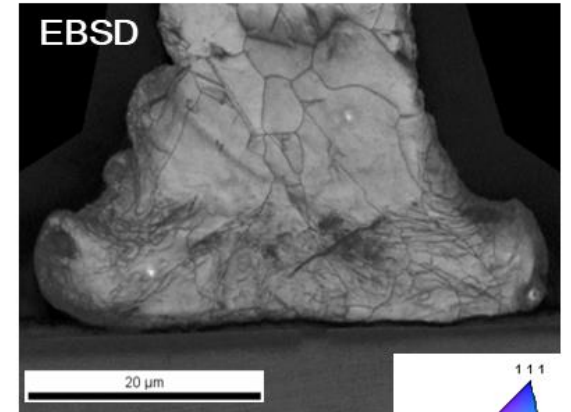
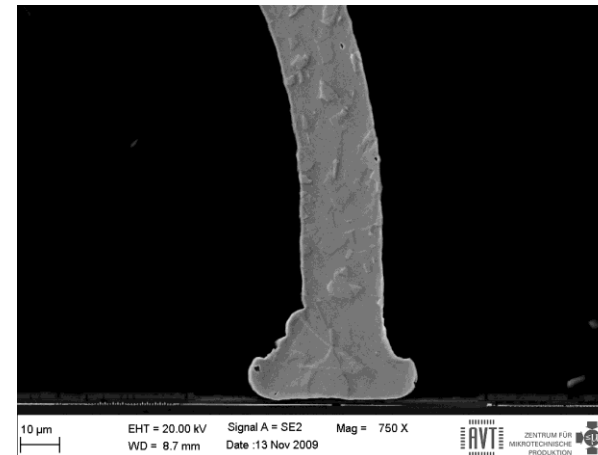
Prüfung der Laser-Isolations-  
Gräben mittels REM und EDX



## Metallographie

- Anfertigung von Schliffen nach Auslagerung der Druckmesszellen
- Untersuchung des Schichtsystems (Qualitätssicherung der Herstellung)
- Untersuchung der Bondverbindungen (Gefüge, Risse, etc.)

→ Aussage zu Ausfallmechanismen  
→ Steigerung der Langlebigkeit



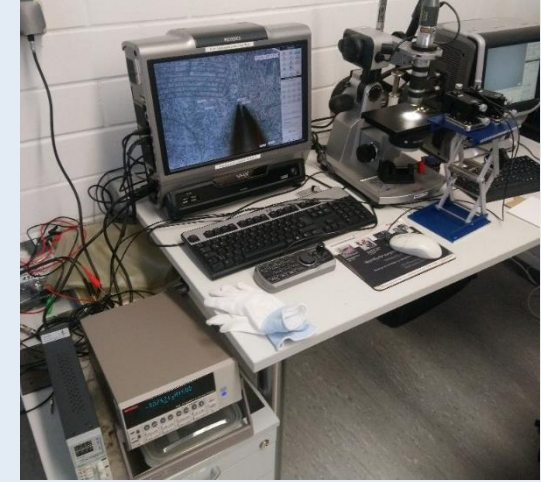
EBSD Untersuchung der Mikrostruktur eines  
Thermosonic-Cu-Bondkontakts auf Al

## Elektrische Charakterisierung der Lasergräben bei SITEC in Chemnitz

- Ziele:
  - Optimierung der Prozessparameter
  - Zeiteffiziente Charakterisierung der Lasergräben

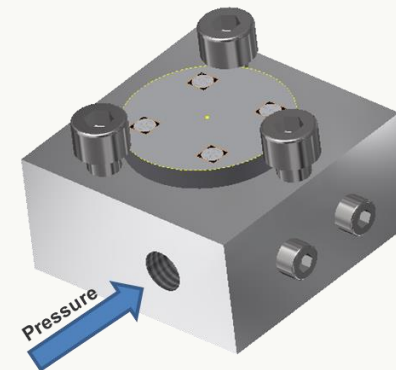
Messung der  
Isolation durch  
Lasergräben  
vor Ort

**SITEC**

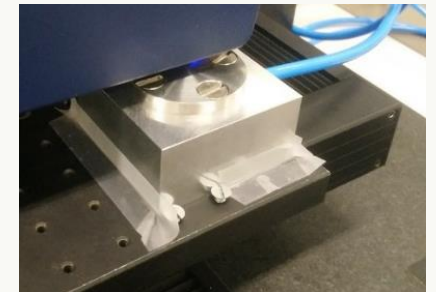


## Messaufbau zum Test von Dünnschichtdrucksensoren

- Ziel: Vermessung der Verwölbung der Druckmembran  
Untersuchung des Einflusses einer Beschichtung auf die Verwölbung
- Methode:  
Herstellung eines vereinfachten Messaufbaus und  
vergleichbaren Proben



Konstruktion  
Messaufbau



Geometrische  
Untersuchung der  
Membranverwölbung

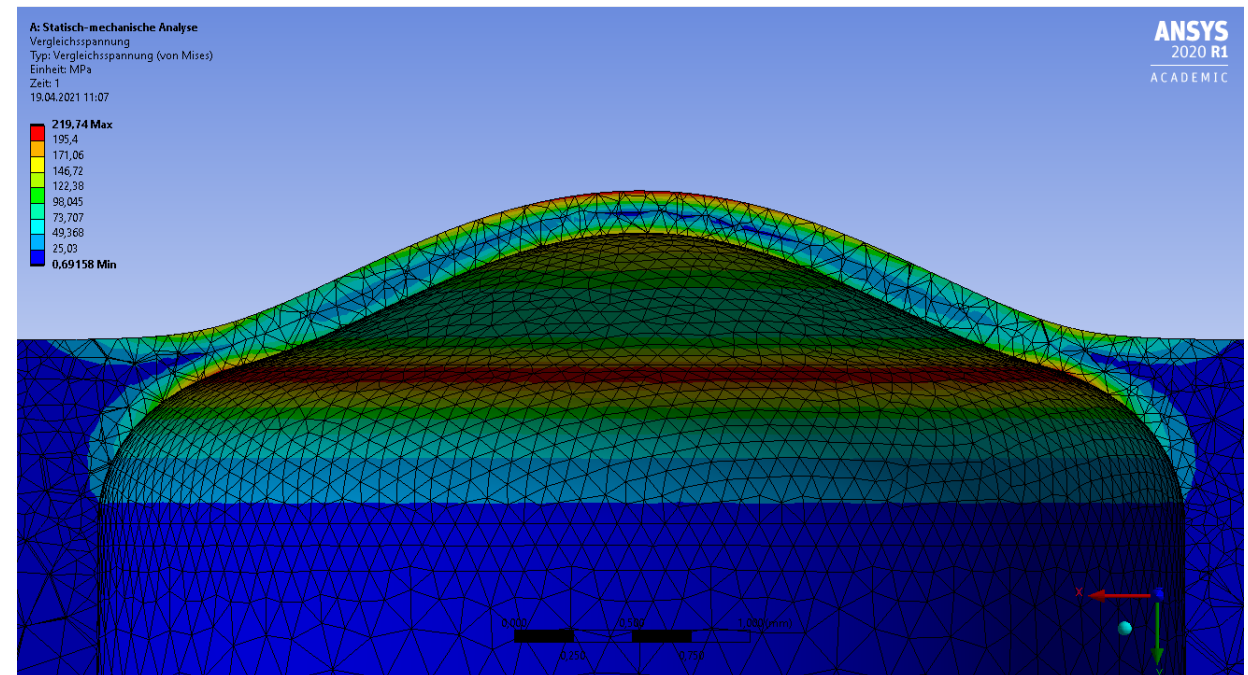


## Ziel:

- Untersuchung des Einflusses von Isolationsschichten auf dem Edelstahl (Membranhub, Dehnung, etc.)
- Abschätzung der Zuverlässigkeit

## Methode

- Ansys 2020 R1 Workbench
  - Stahlkörper: 3D-Elemente
  - Isolationsschicht: Shell-Elemente
  - Elastisch-plastische Materialmodelle



Elastische Vergleichsdehnung

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit



**Philip Knoch**

(0351) 463 43772

[philip.knoch@tu-dresden.de](mailto:philip.knoch@tu-dresden.de)