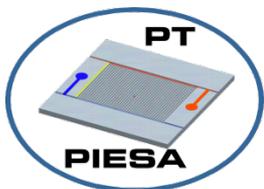
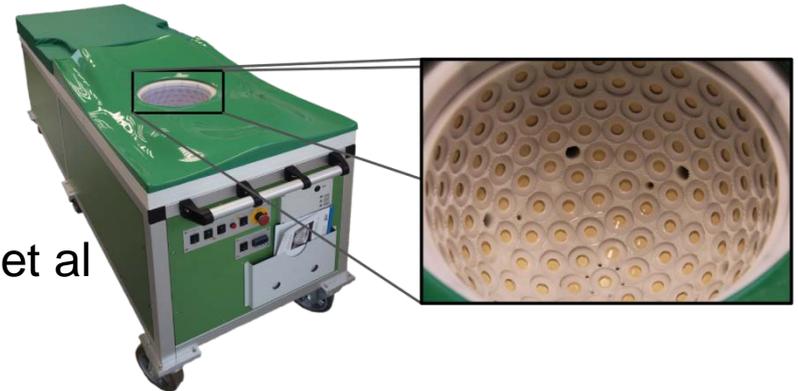


# Teilprojekt K04

Entwicklung integrierter einzelfaserbasierter Ultraschallwandler für die 3D-Ultraschall-Computertomographie (3D-USCT)

TP-Leiter: A. Michaelis, S. Gebhardt, N. Ruiter et al  
Vortragender: Michael Zapf



## Ziele des Teilprojekts in der 3. Förderperiode

### ▪ Zielstellung

Prozessentwicklung zur zuverlässigen Fertigung einzelfaserbasierter Ultraschallwandler und Verständnis deren akustischen Verhaltens im Piezofaser-Polymer-Verbund

### ▪ Forschungsprogramm

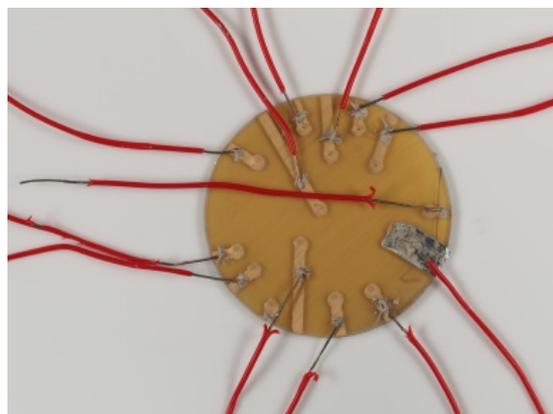
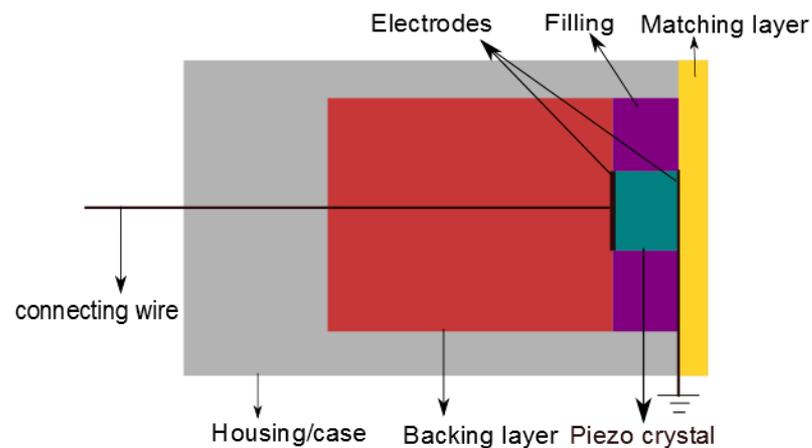
- AP 1: Auslegung einzelfaserbasierter Ultraschallwandler und Simulation (IPE)
- AP 2: Wandlerherstellung (IfWW)
- AP 3: Charakterisierung und Signalauswertung (IfWW und IPE)
- AP 4: Kontaktierung und Integration der Ultraschallwandler in den Schallkopf (IfWW und IPE)
- AP 5: Optimierung des Gesamtaufbaus (Schallkopf) (IPE und IfWW)



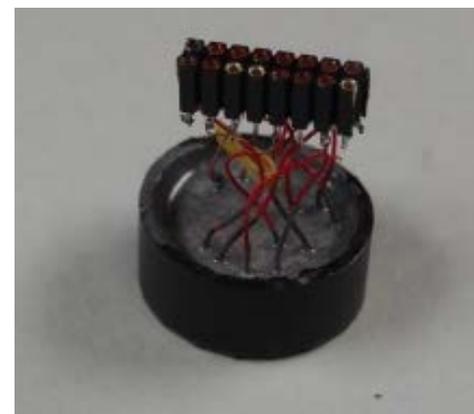
## Bisherige Ergebnisse der 3. Förderperiode (Highlights)

### ▪ Aufbau der Schallköpfe

- Bisher:



*Kontaktierte Wandlerscheibe*



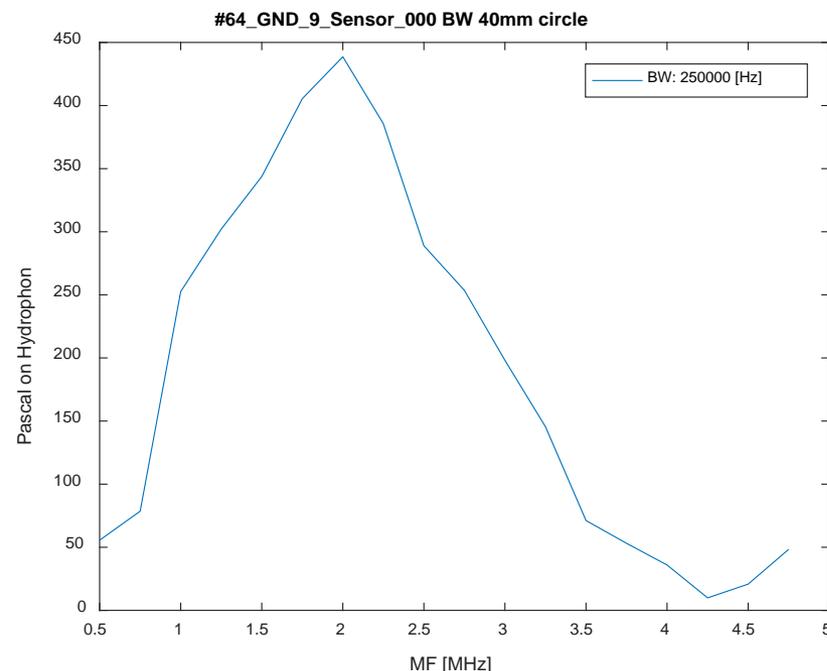
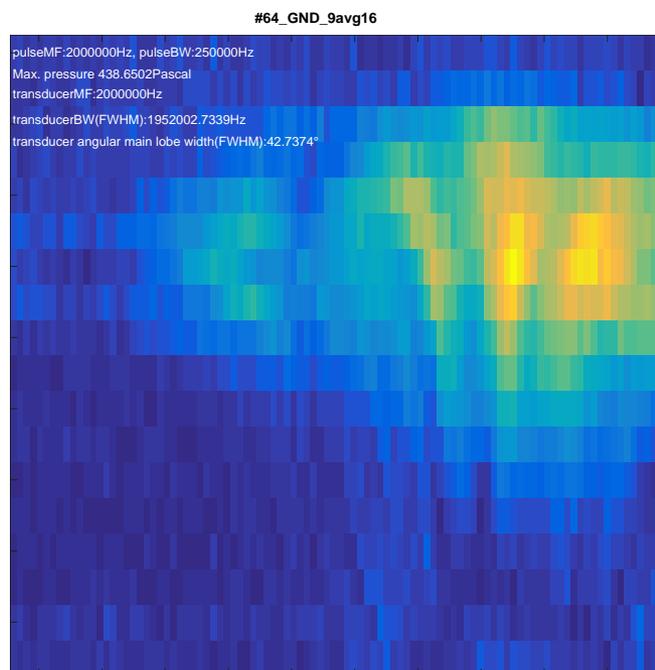
*Prototyp mit Steckeranschluss*

- Verbesserte Kontaktierung durch Elektrodenfolien
- Auslegung und Aufbau der Folien

## Bisherige Ergebnisse der 3. Förderperiode (Highlights)

### ▪ Schalldruckmessungen – erste Ergebnisse

- Frequenz-Sweep 0,5 MHz bis 4,5 MHz mit 250 kHz Auflösung
- Anregung 100  $\mu$ s Chirps, 100 Vpp
- Mittelung 64 mal, Messzeit insgesamt ca. 1 Tag
- Schalldruck gut
- Öffnungswinkel gut, aber „verripelt“
- Reproduzierbarkeit/Ähnlichkeit vielversprechend, Messung weiterer Elemente läuft

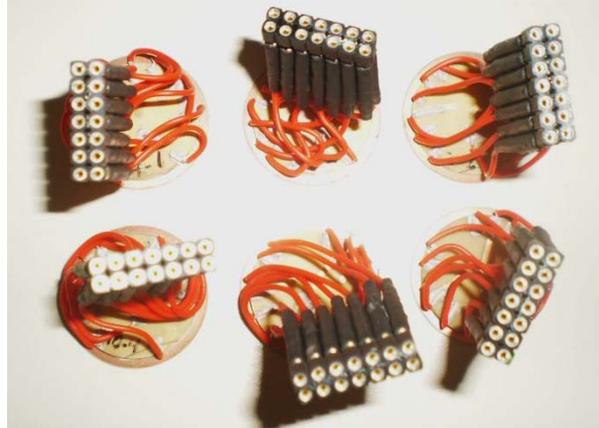


# Neue Ergebnisse der 3. Förderperiode (Highlights)

- Matching TMM4: ~370µm, ~6-7 MRayl
- Backing PU+Tungsten: 1cm thick, ~10-12 MRayl



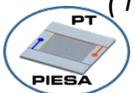
Ground side surface covered with conductive silver glue Heraeus PC3000



Wires connected with Heraeus PC3000 (100°C curing)

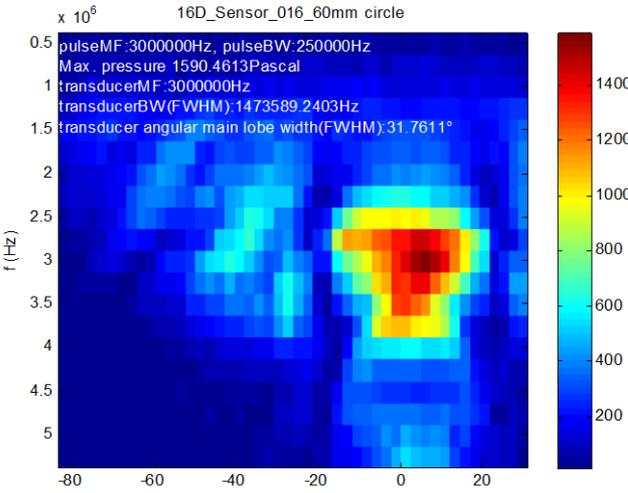


Set of 6 prototypes

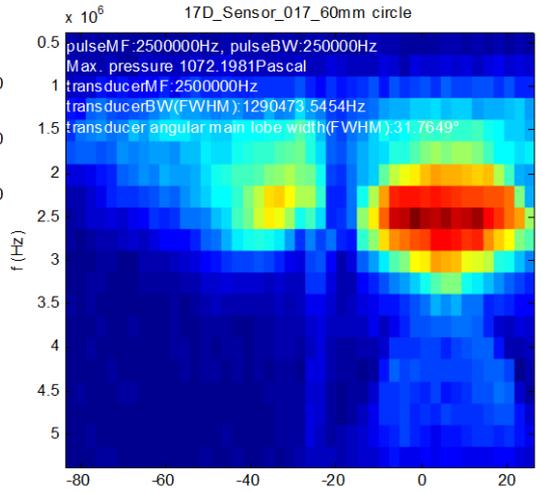


# Neue Ergebnisse der 3. Förderperiode (Highlights)

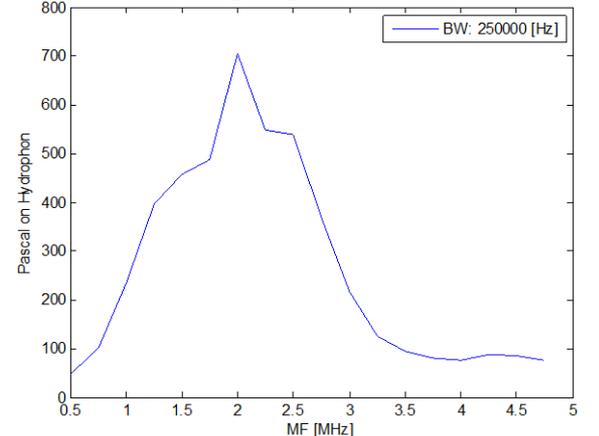
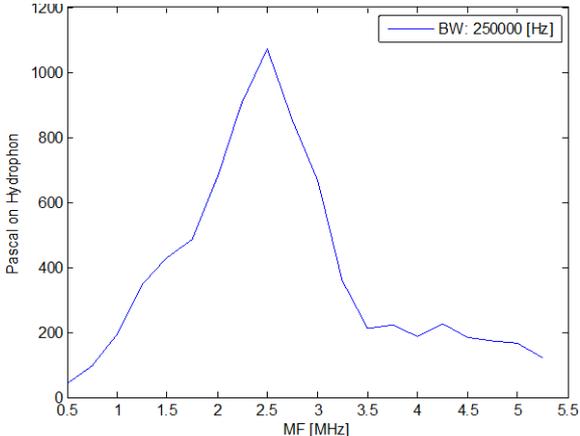
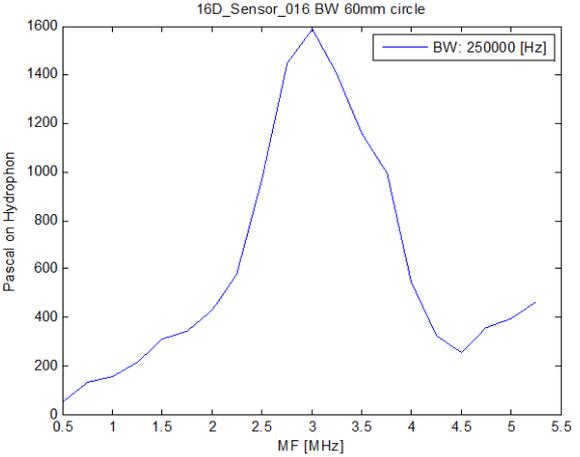
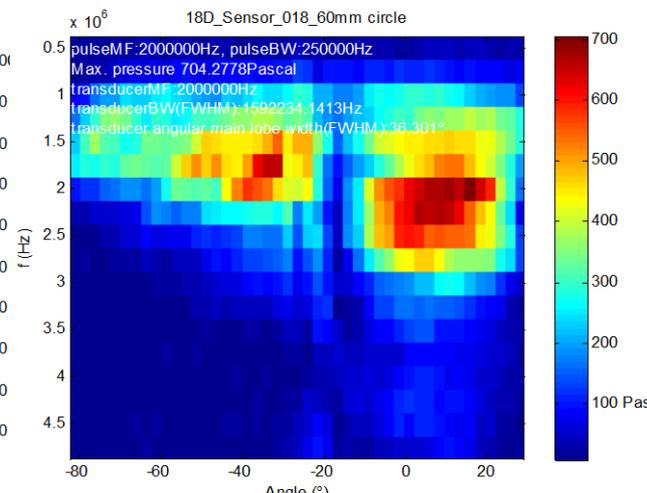
- 400µm (ele. 1)



- 550µm (ele. 4)

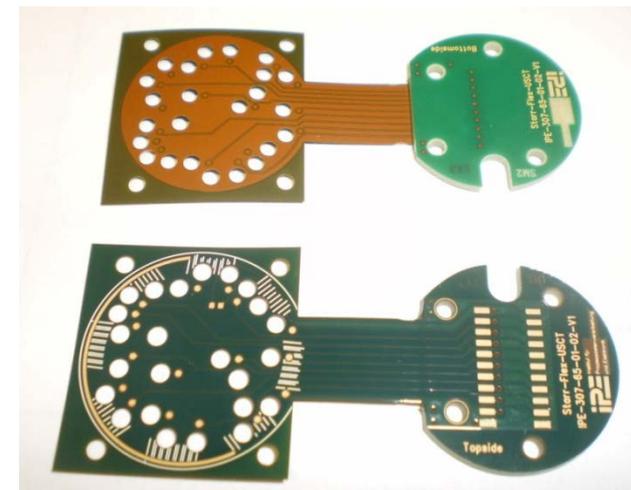


- 750µm (ele.1)



## Bisherige Ergebnisse der 3. Förderperiode (Highlights)

- weiterführende Untersuchungen (in Arbeit/geplant):
  - Wandleraufbau:
    - Umsetzung von Positionierhilfen im Komposit
    - FlexPCB für integration entwickelt
  - Charakterisierung
    - Untersuchung von Faserbündeln mittels Impedanzspektroskopie: zuverlässig (kt > 0.1: **92%**)
    - Umfangreiche Prototypenaufbau und Schalldruckmessungen
    - Festlegung der endgültigen Dicke: **750µm**
- Aufbau eines vollen Satzes Transducers: 200 Scheiben bis Ende des Jahres
- Präsentation auf dem MUST Ultraschallworkshop Oktober 2017
  - „Piezofibre composite transducers for next generation 3D USCT”
- Veröffentlichung im Abschlussband:
  - „Development of Single Fiber Piezocomposite Transducers for 3D Ultrasound Computer Tomography 3D USCT”



*Flex print PCB for integration of discs into electronics and housing*



*Set of 6 prototypes*