

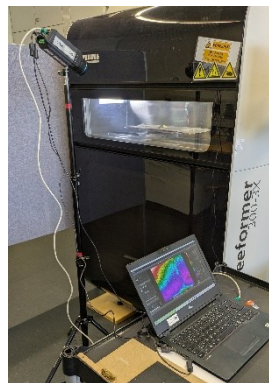
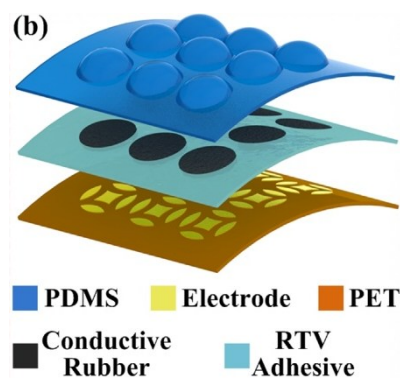
# Masterarbeit

## 3D-gedruckter induktiver taktiler Sensor

Die haptische Interaktion von Robotern basiert auf der Messung von Interaktionskräften diese können normal zur Oberfläche liegen (Zug-Druck, z-Richtung), aber auch parallel zur Oberfläche (Scherkräfte, x-/y-Richtung). Eine Interaktionskraftmessung muss diese drei Komponenten auflösen können. Zum Greifen von z.B. OP-Instrumenten ist es überdies wichtig, zu erfassen, ob das Instrument richtig im Sinne der Ausrichtung und Orientierung) gegriffen wurde. Mit Hilfe von Greifer-individuellen Sensor-Arrays kann dies erreicht werden.

Kraftsensoren bestehen grundsätzlich aus einem Verformungselement und einer Sensorik, die diese Verformung erfassen kann. Gängig sind die widerstandsbasierte Dehnungsmessung sowie kapazitive und induktive Verfahren.

Am IMT steht ein 3D-Drucker der Firma Arburg zur Verfügung, der bis zu drei verschiedene Materialien gleichzeitig verarbeiten kann. Mit diesem Drucker sollen die mechanischen Strukturen aus ABS und TPU hergestellt werden.



Links: miniaturisiertes resistives 3x3-Sensorarray [<https://doi.org/10.3390/mi10090579>]; mitte: 3D-Drucker Freeformer am IMT, rechts: beispielhafte Implementierung eines taktilen Sensors an einem Robotergriffe [<https://pressureprofile.com/tactile-sensor-in-robotics>]

Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines Sensorarrays mit 4x5 Sensorelementen, das in der Lage ist, je Messpunkt Kräfte bis 5 N in z-Richtung und bis zu 10 N in x- und y-Richtung mit bis zu 10 Hz zu messen. Die Aufgabe beinhaltet die Auswahl des Messverfahrens sowie dessen Implementierung auf einem geeigneten Microcontroller. Das Sensorarray soll mit dem Arburg Freeformer hergestellt werden.

### Die Arbeit umfasst

- eine erste Recherche des Stands der Technik 3D-gedruckter örtlich auflösender Mehrkomponenten-Kraftsensoren,
- die Konstruktion (mit Autodesk Fusion) und FE-Simulation (mit ANSYS) des Systems hinsichtlich Funktion (Messeffekt), Geometrie, Nachgiebigkeit und Rauschverhalten und
- die visuelle Darstellung der Ergebnisse in einer 3D-Umgebung

### Fachliche Anforderungen:

- Erfahrung mit 3D-Konstruktion
- Grundkenntnisse in ANSYS
- Grundkenntnisse in Messtechnik
- Kommunikationsfreude, Leistungsbereitschaft und selbstständige Arbeitsweise

Ansprechpartner: Peter Pott ([peter.pott@imt.uni-stuttgart.de](mailto:peter.pott@imt.uni-stuttgart.de))