

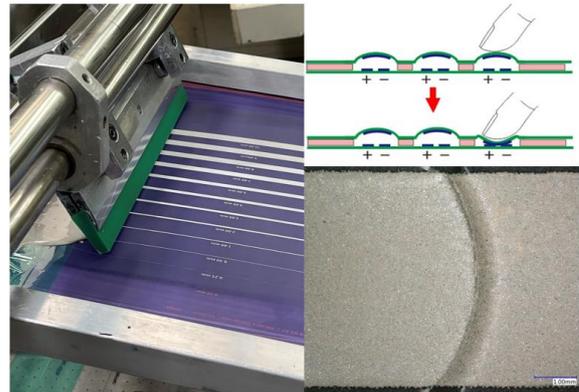
## Mechanische und elektrische Charakterisierung gedruckter Elektronik für die Anwendung in Membrantastaturen

Die gedruckte Elektronik bietet innovative und kosteneffiziente Möglichkeiten zur Fertigung von Schaltungen, Bauteilen und Umsetzung neuer Konzepte. Seit einigen Jahren werden bereits flexible Materialien eingesetzt um Leiterbahnen und Sensorelemente mit Hilfe von Siebdruck zu applizieren, wobei der Siebdruck vor Allem für große Stückzahlen interessant ist. Innovative Formulierungsmethoden ermöglichen den Austausch komplexer Baugruppen durch einfache Bauteile und führen so zu einem effizienteren Prozess. Im Bereich der Membrantastaturen können Schalter mit metallischen Einbauteilen durch vollständig gedruckte Schalter ersetzt werden.

Dafür geeignete Siebdruckpasten müssen hohe Anforderungen erfüllen, von besonderer Wichtigkeit sind die elektrische Leitfähigkeit und Flexibilität der Paste im getrockneten Zustand. Voraussetzung für beide Eigenschaften ist ein perkoliertes Netzwerk eines elektrisch leitfähigen Füllstoffes, welcher in der thermoplastischen Polymermatrix eingebracht wird. Jeder Füllstoffpartikel stellt eine Fehlstelle in der Polymermatrix dar und kann deshalb bei übermäßiger Beanspruchung zum Versagen führen. Im Endprodukt ist aus diesem Grund ein möglichst geringer Füllstoffanteil erwünscht. Dies steht im Konflikt zur elektrischen Leitfähigkeit, welche mit steigendem Füllstoffanteil zunimmt. Mit Hilfe dem Konzept der Kapillarsuspension [Koos & Willenbacher, Science 331, 897 (2011)] kann die Perkolationsschwelle im System gesenkt werden. Das bedeutet, dass bei einem geringeren Füllstoffanteil hohe Leitfähigkeiten erreicht werden können. Damit können gleichzeitig die Ansprüche an die Flexibilität und elektrische Leitfähigkeit erfüllt werden.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen verschiedene kommerziell erhältliche Siebdruckpasten mit am KIT entwickelten Pasten verglichen werden. Dabei sollen sowohl die elektrischen als auch die mechanischen Eigenschaften der Pasten im getrockneten Zustand untersucht werden. Membrantastaturen müssen für die Anwendung robust sein, eine hohe Lebensdauer von mindestens einer Million Belastungszyklen wird erwartet. Der Messaufbau und Messablauf hierfür soll optimiert werden.

Zur Charakterisierung der Siebdruckpasten sollen die elektrische Leitfähigkeit, der Elastizitätsmodul und der Verlauf des elektrischen Widerstands über die Zahl der Belastungszyklen bestimmt werden. Abschließend sollen die Ergebnisse in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie in einem Seminarvortrag dargestellt werden.



*Siebdruck elektrisch leitfähiger Paste (links), Funktionsprinzip Membrantastatur (rechts oben) und ein geprägter Schalter (rechts unten)*

**Aufgabensteller:** Prof. Dr. rer. nat. Norbert Willenbacher  
**Beginn:** ab sofort  
**Studiengang:** Chemieingenieurwesen (Bachelor/Master), Maschinenbau  
**Betreuer:** M.Sc. Tillman Finger