

# Intelligente Armaturen und stufenlose Steuerung

**Kooperationsforum Interieur im Automobil – Enabling Technologies**

**14.3.2018, Bamberg**

**Dr. Bernhard Brunner**

**Fraunhofer Institut für Silicatforschung (ISC), Würzburg**

# Das Fraunhofer ISC in der Übersicht

## Werkstoffbasierte Lösungen



### Werkstoff- chemie

- Hybridmaterialien
- Barrierschichten
- Partikel
- Theranostik, Scaffolds

### Anwendungs- technik

- Mikro-Optik / Elektronik
- Spezialglas
- Dental/ Mikromedizin

### Dienst- leistungen

- Angewandte Analytik
- Gerätebau
- Kulturgüterschutz

### Fraunhofer FuE- Zentrum Elektromobilität Bayern FZEB

- Batteriematerialien und -komponenten
- Tests
- Post mortem Analyse

### Center Smart Materials

- Adaptive Werkstoffe
- Sensoren, Aktoren
- Energy harvesting

- ca. 500 Mitarbeiter
- 37 Mio. € Umsatz
- rd. 10.000 m<sup>2</sup> Labor - und Technikumsflächen
- 5 Standorte zentral in Deutschland

### Fraunhofer- Translations- zentrum RT

Regenerative  
Therapien (Aug. 2017)  
Würzburg

### Fraunhofer- Zentrum HTL

Hochtemperatur-  
Leichtbau,  
energieeffiziente  
Wärmebehandlung  
Bayreuth

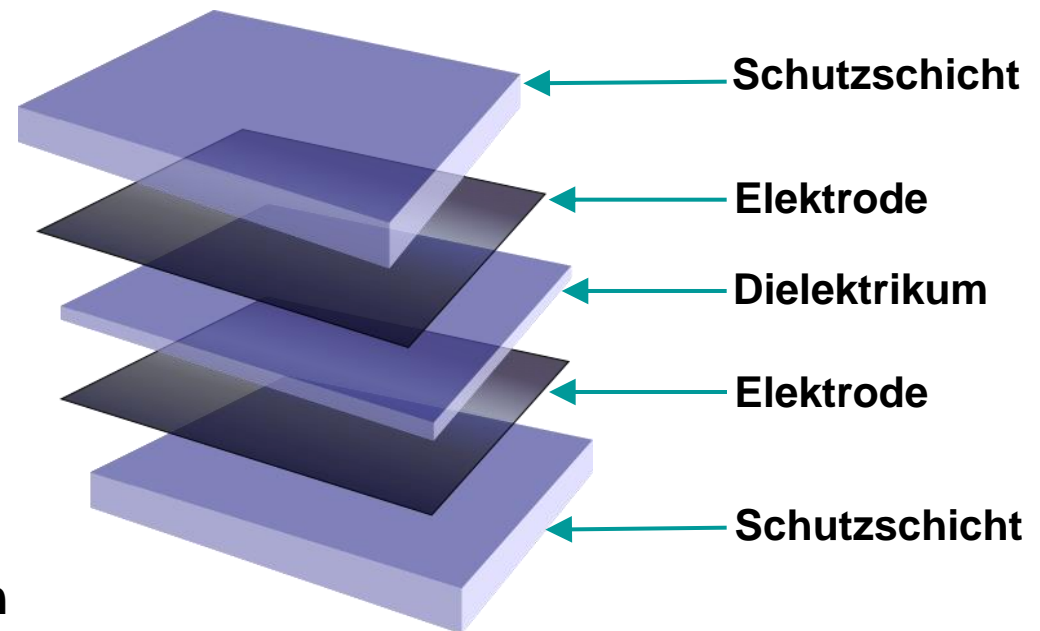
### Projektgruppe IWKS

Wertstoffkreisläufe,  
Substitution und  
Ressourcenstrategien,  
Alzenau und Hanau

# Dielektrische Elastomere als Sensoren, Aktoren und Generatoren: „Schlauer Gummi“

- DES, DEA und DEG bestehen aus einer stark dehnbaren dünnen (ca. 0,5 mm) Silikon – Elastomerfolie, die beidseitig mit hochelastischen Elektroden aus Graphit oder Ruß beschichtet wird

- nicht nur flexibel, sondern extrem dehnbar ( $\approx 100\%$ )
- geeignet zur Integration in flexible, dehnbare, weiche oder bewegliche Strukturen



# Herstellung Dielektrischer Elastomerfolien

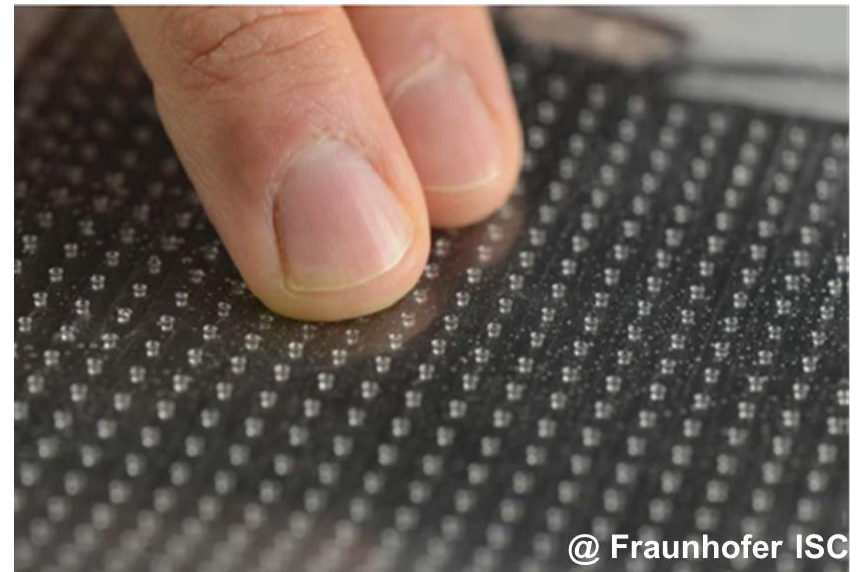
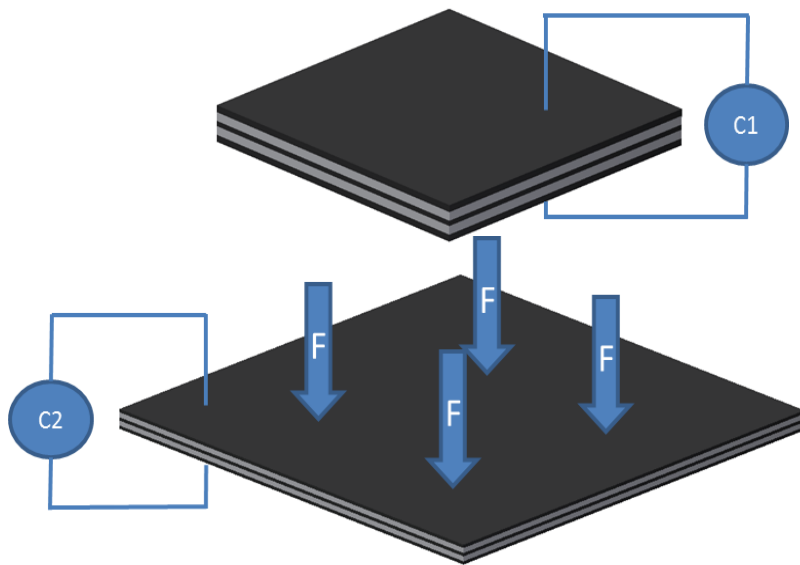
Großflächige (0,5 m x 100 m) Herstellung der einzelnen Schichten mittels Nassfilmziehen (Rakeln) oder dem Schlitzdüsenverfahren



# Dielektrischer Elastomere (DES) als Drucksensoren

Bei einer Verformung durch Druck oder Dehnung verringert sich die Dicke der Elastomerfolie bei gleichzeitiger Vergrößerung der Fläche, woraus eine elektrische Kapazitätserhöhung als Messgröße resultiert.

Zur Steigerung der Druckempfindlichkeit werden speziell entwickelte Profile aus weichem Silikon eingesetzt.



# Potentiale Dielektrischer Elastomer Sensoren

## Vorteile:

- extrem dehnbar ( $> 100\%$ )
- dünn ( $\sim 0,5$  mm)
- in großen Flächen oder als kleine Bauteile einsetzbar
- textilintegrierbar, waschbar
- chem., therm., mech. robust



## Anwendungsmöglichkeiten:

- ⇒ orts aufgelöste Druckmessung, z.B. in Sitzen
- ⇒ druckstärkeabhängige Schalter, z.B. in Lenkrädern
- ⇒ als Leiter z.B. für dehnbare Heizflächen

# Näherungs- und druckstärkeabhängige Schalter mit Krafrückmeldung

Magnetorheologische Elastomere (MRE) sind ein Kompositmaterial aus magnetisch polarisierbaren Partikeln in einer weichen Elastomermatrix

⇒ Verhärtung und / oder Formänderung im Magnetfeld durch Wechselwirkungen zwischen magnetischen Dipolen

⇒ „weiche“ haptische Aktorik zur Kraft – Rückkopplung z.B. für Feedback bei Schalterbetätigung unter weichen Verkleidungsstoffen



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Besuchen Sie mich auf dem  
„Marktplatz der Innovationen“

**Dr. Bernhard Brunner**

**Fraunhofer Institut für Silicatforschung ISC**

**Neunerplatz 2**

**D - 97082 Würzburg**

**Tel.: 0931 – 4100 - 416**

**bernhard.brunner@isc.fraunhofer.de**

**www.isc.fraunhofer.de**

**www.cesma.de**