



GRRFFENN and Digital



PyzoFlex[®] HMI - Taktile Bedienelemente mit beliebigem Formfaktor



Barbara Stadlober

MATERIALS – Institut für Sensorik, Photonik und Fertigungstechnologien

2

Bedienelemente in der digitalen Transformation

Viele Objekte des täglichen Lebens werden interaktiv → Bedienelemente mit beliebigem Formfaktor



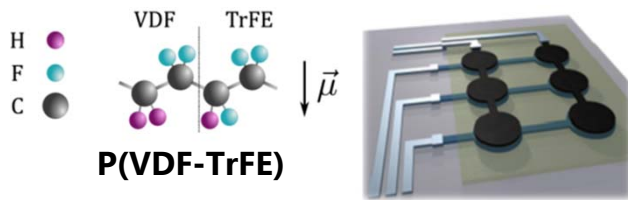
- Mechanisch flexibel
- anpassbar an 3D Oberflächen
- nahtlos integrierbar auf vielen Materialien
- Verlässlicher Output
- Intuitive, barrierefreie Bedienung
- Skalierbare Herstellung
- Geringer Energieverbrauch



Kapazitive Touch-Bedienelemente erfüllen fast keine dieser Anforderungen

Gedruckte piezoelektrische Sensoren

3



Mechanische Anregung erzeugt Ladungen

Piezoelektrisch → energiesparend



Druckbar (< 130°C)
Starre & flexible Substrate

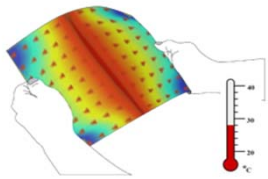


Verschiedenste Materialien
Barrierefreie, intuitive, taktile Bedienung
2D & 3D Oberflächen

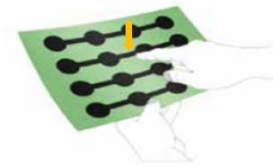
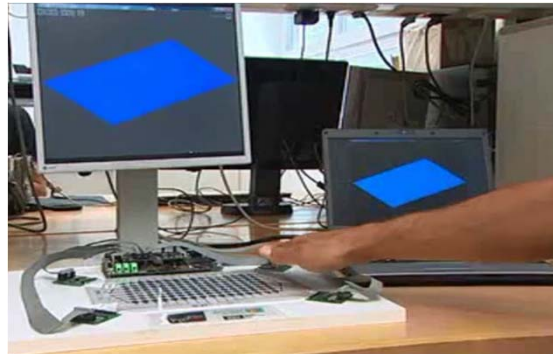
<https://www.pyzoflex.com>

Eigenschaften von PyzoFlex®

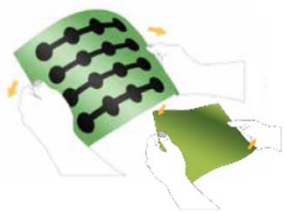
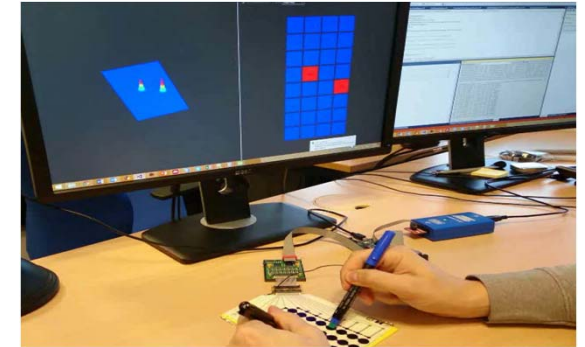
4



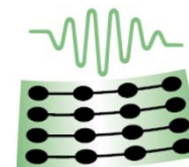
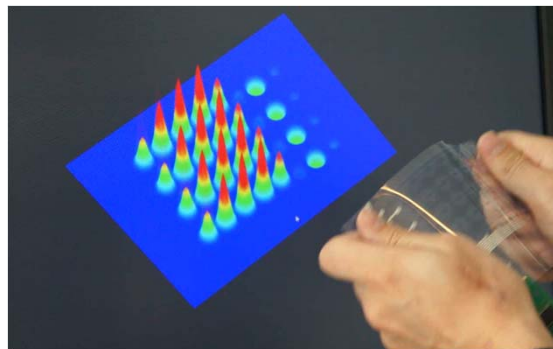
TEMPERATURE CHANGES



TOUCH/
PRESSURE



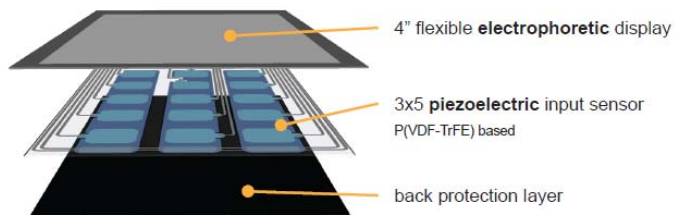
BENDING/
TWISTING



VIBRATION



Bedienelemente für flexible Geräte



Biegen und Greifen

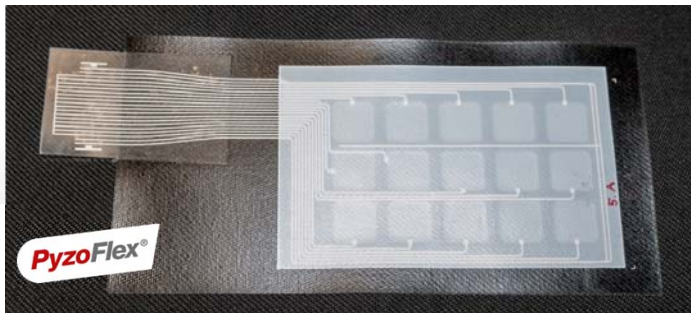


B. Stadlober, M. Zirkel, M. Irimia-Vladu, *Chem. Soc. Rev.* 48, 1787 (2019);
Christian Rendl, M. Zirkel et al., *Proc. of UIST' 2014. Best Paper Award*

Bedienelemente für weiche Oberflächen

6

Relax-Sessel mit nahtlos auf Leder integrierten Tasten und dehnbaren Ag-Leiterbahnen



Bedienelemente für gekrümmte Objekte

F-List Aenigma



PyzoFlex®



Smart Aenigma



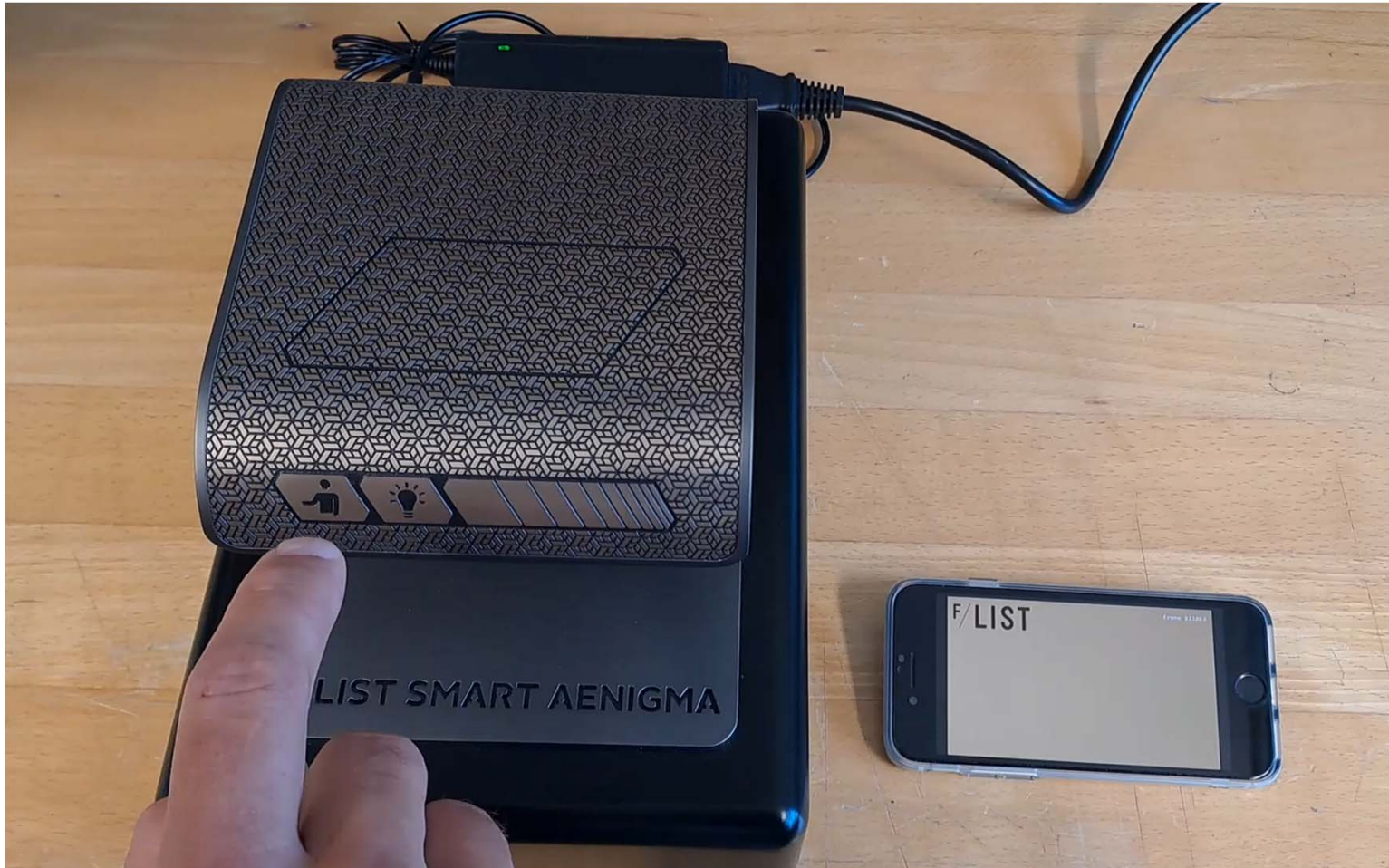
Live-Demo am MATERIALS Stand!



Smart Aenigma



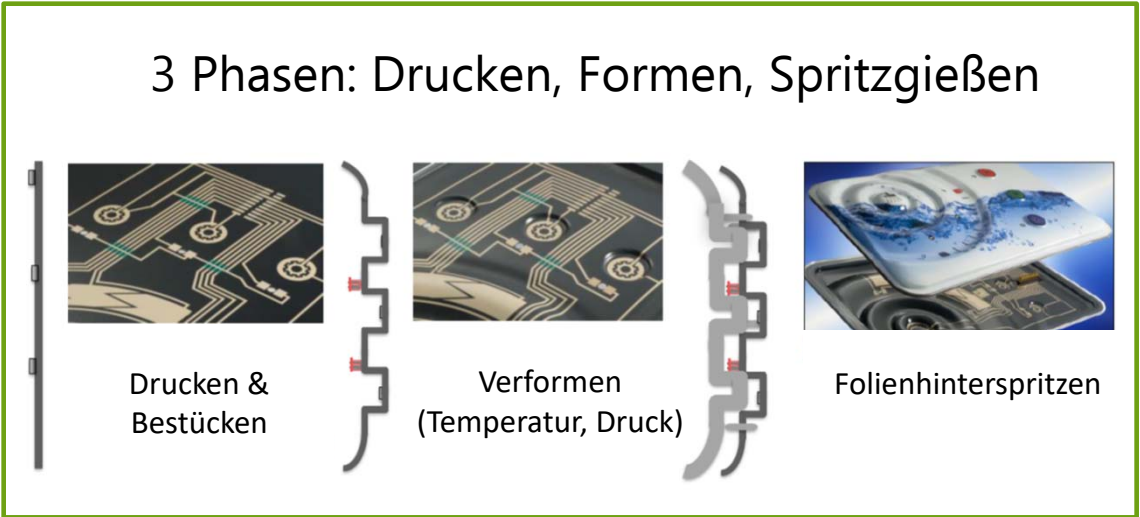
8



In-Mold Elektronik (IME) für taktile Bedienelemente

Von Mehrfachbestückung zu nahtloser 3D-Integration

9



Integration von mehreren Funktionen in einem 3D-geformten Strukturbauteil

In-Mold Elektronik (IME) für taktile Bedienelemente

Von Mehrfachbestückung zu nahtloser 3D-Integration

10

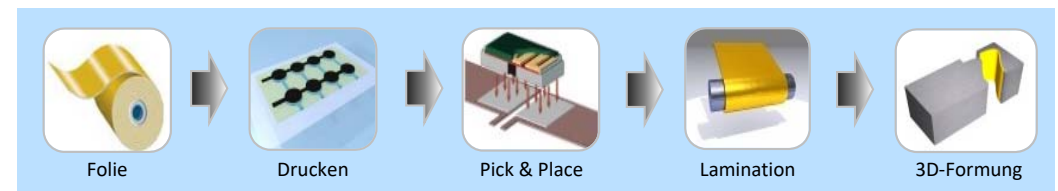
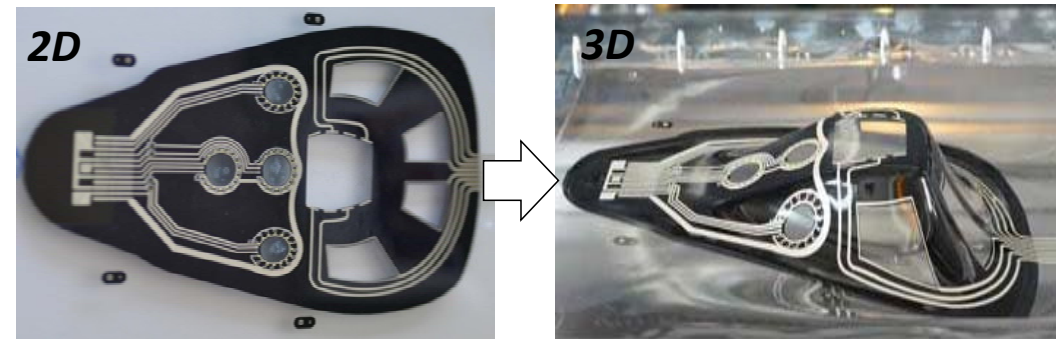


	State-of-the-art	In-Mold Electronics
Anzahl an Bauteilen	65-100	2-3
Verbindungs-technik	Kabel, starrer PCB	Flexibler PCB
Montagezeit	Minuten	Sekunden
Gewicht	100%	30-50%
Bautiefe	> 25 mm	3 mm (ungeformt)
Bedienung	Schalter, Drehknopf	Schieber, Kapazitiver Touch
Design	Limitiert	Designfreiheit
Kosten	100%	70%

Von 2D zu 3D-geformten taktilen Bedienelementen

- PyzoFlex® Sensortasten
- Hinterleuchtung durch ultradünne SMD-LEDs
- Hybridintegration auf PET/PC Folie
- Hochdruckformung

→ **Hinterleuchtete 3D-Sensortasten unter Pianoblackoberfläche**

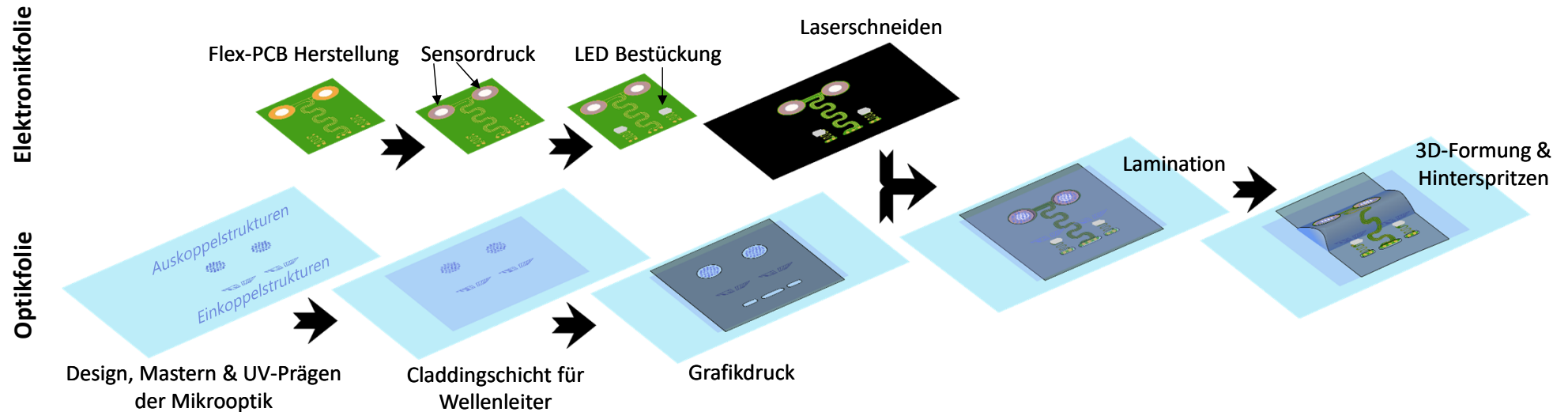


PyzoFlex®



Multifunktionales 3D-geformtes PyzoFlex®-IME Bauteil

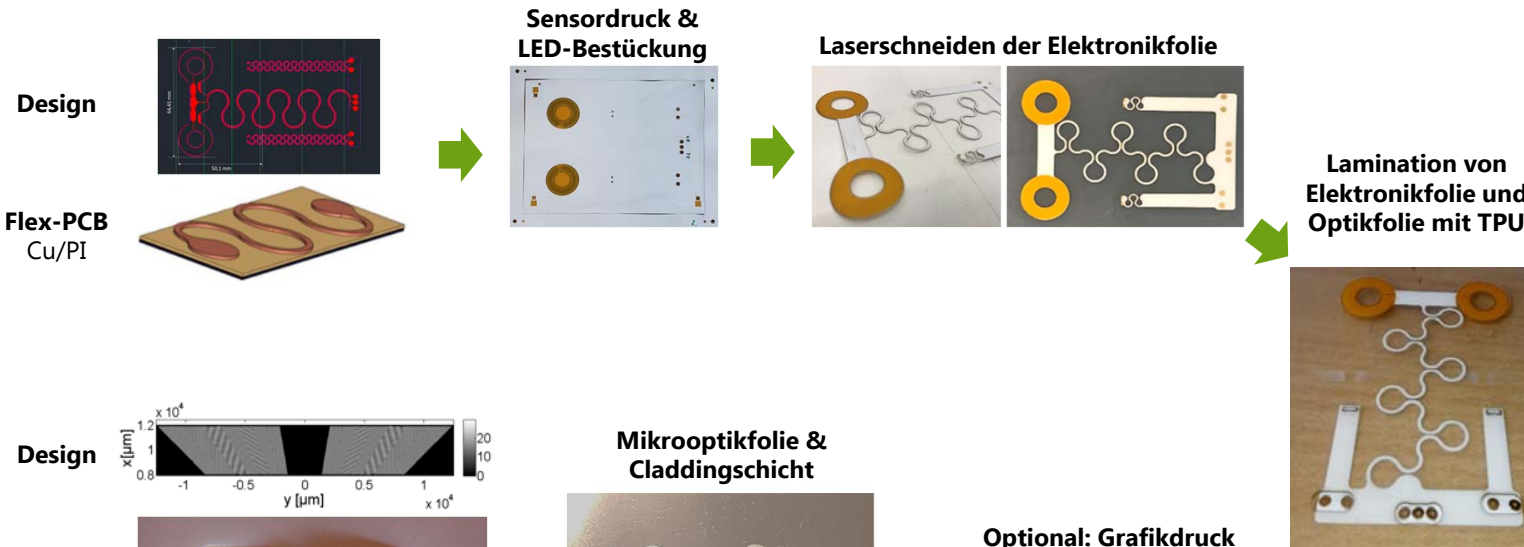
Ziel: Kombination von elektronischen Schaltungen & nicht-kapazitiven, taktilen Bedienelementen & indirekter Beleuchtung



Multifunktionales 3D-geformtes PyzoFlex[®]-IME Bauteil

13

Elektronikfolie



Optikfolie



3D-geformtes multifunktionales Bauteil



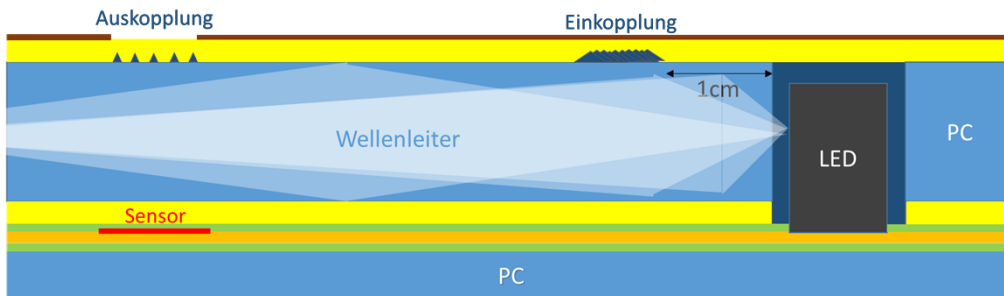
Hinterspritztes 3D Bauteil

Multifunktionales 3D-geformtes PyzoFlex[®]-IME Bauteil

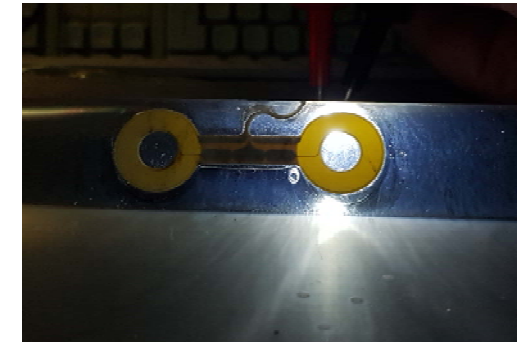
14

Aufbau der laminierten Funktionsfolie vor der Formung

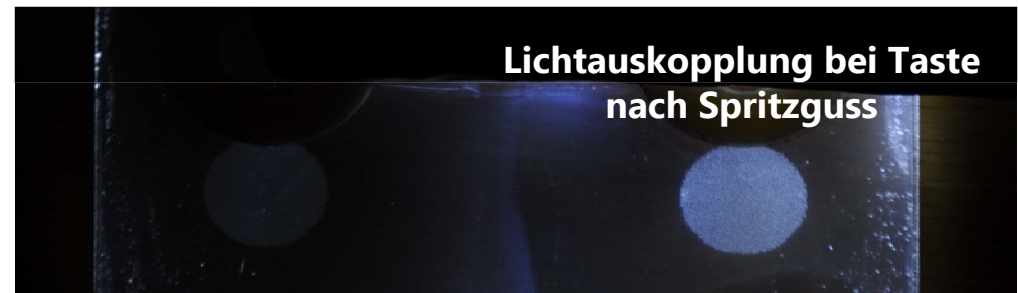
- Gedruckte Grafikschrift
- Claddingschicht mit niedrigerem Brechungsindex (30-40 μm)
- Lack mit PC-angepasstem Index für μ-Optik und Füllung (30 μm)
- PC-Wellenleiterkern (500 μm), PC-Substrat (125 μm)
- PyzoFlex[®] Sensortaste
- Flex-PCB: Cu/PI
- TPU für Lamination



Vorwärtsrichtung und Auskopplung des LED-Lichtes (2D-Bauteil)



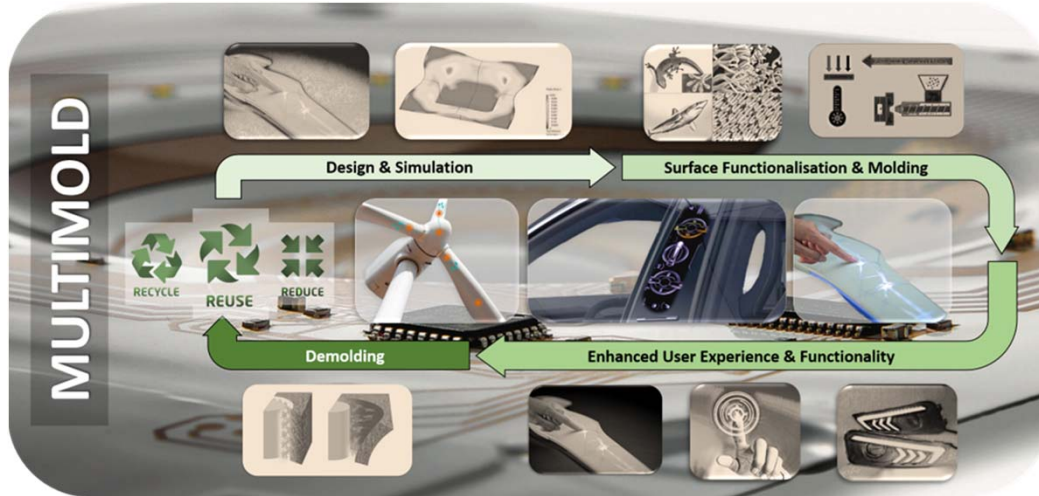
Auskopplung des LED-Lichtes nach Vorwärtsrichtung und Wellenleitung (3D-Bauteil)



Lichtauskopplung bei Taste nach Spritzguss

Nächster Schritt bei PyzoFlex®-IME

15



z.B. Bedienelemente im Außenbereich

Horizon Europe Projekt MULTIMOLD
Start: Jänner 2024

*Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!*

JOANNEUM
RESEARCH



**Martin
Zirkl**



**Jonas
Groten**



**Andreas
Tschepp**



**Elisabeth
Schreck**



**Maria
Belegatis**



**Matthias
Hammer**



**Gregor
Scheipl**



**Manfred
Adler**



**Michael
Suppan**



+ Dietmar Maurer, Clemens Amon (DIG)