

„Lebendige“ Oberflächen
smart materials steuern Geometrie und Textur von Wohnwerkzeugen

Holger Kunze, Frithjof Meinel und Zane Berzina
smart³ | materials – solutions – growth

Curriculum Vitae

Holger Kunze

*1971 in Eilenburg (Sachsen), verheiratet

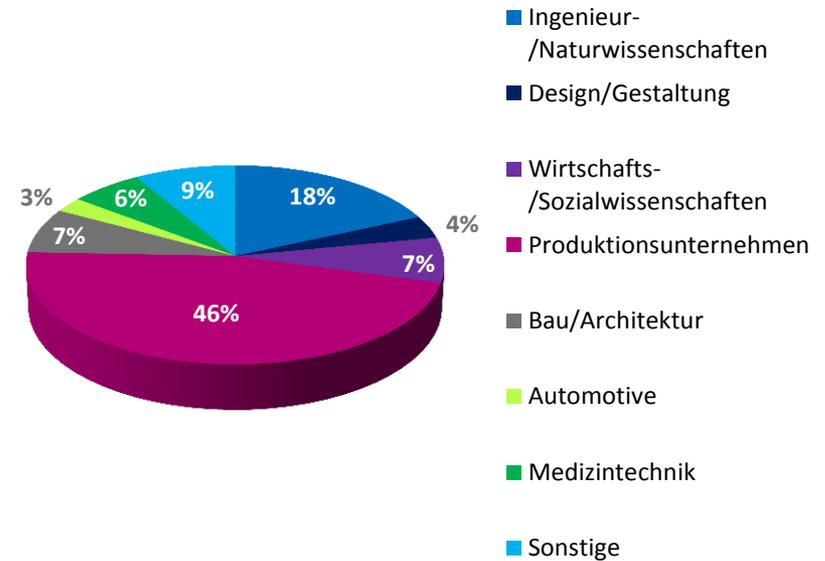
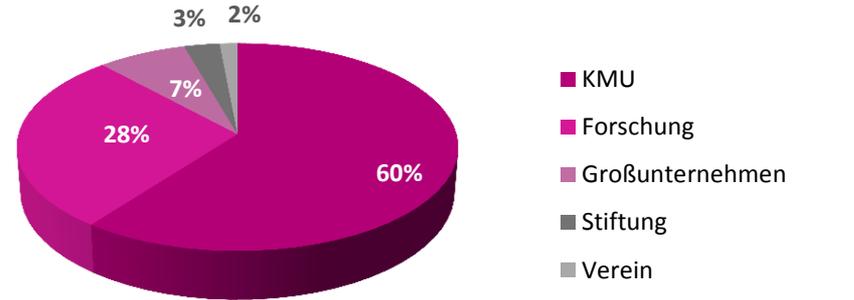


Werdegang und Berufserfahrung

1990 – 1996	Studium an der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Diplom Elektrotechnik
1996 – 2001	Forschungsmitarbeiter, VW-Konzernforschung Wolfsburg
2002 – 2004	Gruppenleiter Multifunktionswerkstoffe, Fraunhofer IWU
2005 – 2010	Abteilungsleiter Adaptronik und Akustik, Fraunhofer IWU
Seit 2011	Hauptabteilungsleiter Mechatronik und Funktionsleichtbau, Fraunhofer IWU
Seit 2014	Leiter Projekthaus smart ³

smart³ - das Innovationsnetzwerk

- April 2013: 31 Initialpartner
- April 2014: 19 Mitglieder
- Oktober 2014: 29 Mitglieder
- Mai 2015: 57 Mitglieder
- November 2015: 68 Mitglieder
- Mai 2016: 86 Mitglieder
- **September 2016: 101 Mitglieder**



smart³

Ausgangsposition, Zielsetzung und Visionen



smart³ materials solutions growth

Initialkonzept:
smart³ | materials – solutions – growth

Konsortialführer:
Fraunhofer
Institut für Werkzeugmaschinen
und Umformtechnik
PD Dr.-Ing. W.-G. Drossel

Dresden, 3. April 2013

April 2013

„Produkte mit struktureller Einfachheit
aber komplexer Funktionalität“

„Rund 70% aller technischen Innovationen
beruhen auf neuen Werkstoffen“

„Paradigmenwechsel im Produkt“

smart materials (Funktionswerkstoffe)

Was ist das?

- Änderung der **Werkstoffeigenschaften** durch Einwirkung einer Feldgröße

Aktivierungsgröße

- Elektrisches Feld
- Magnetisches Feld
- Temperatur
- Licht
- ...



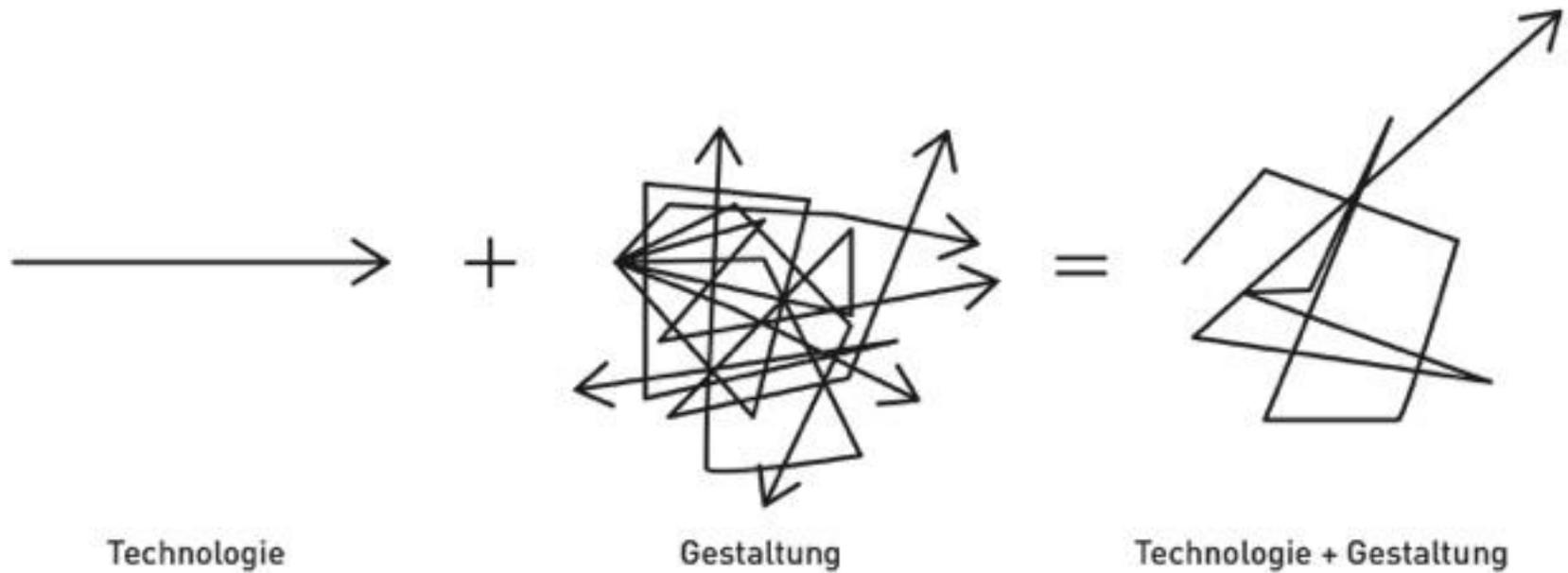
Zielparameter

- Geometrie
- Steifigkeit
- Viskosität
- Elektr. Widerstand
- Wärmeleitfähigkeit

- Sowohl **sensorisch** als auch **aktorisch** einsetzbar
- Multisensorischer Charakter
 - Werkstoff übernimmt gleichzeitig mehrere Funktionen
- Aktorfunktion ergibt sich direkt aus dem Werkstoff
 - Skalierung über Länge und Querschnitt
- Werkstoffe: Piezokeramik, thermische Formgedächtnislegierungen (FGL), magnetische Formgedächtnislegierungen (MSM), elektroaktive Polymere (EAP)

Kultureller Wandel

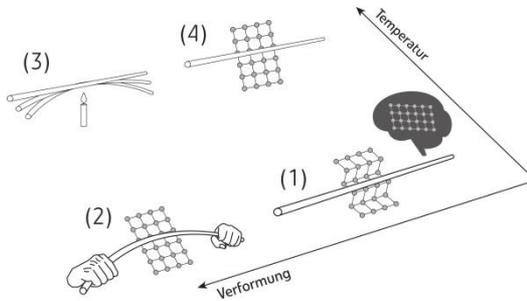
Beispiel Ingenieure + Designer



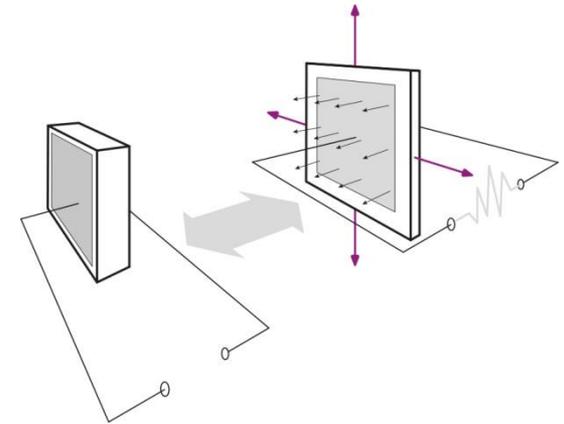
Ingenieurs- und Designwelten

Physikalische Zusammenhänge vermitteln

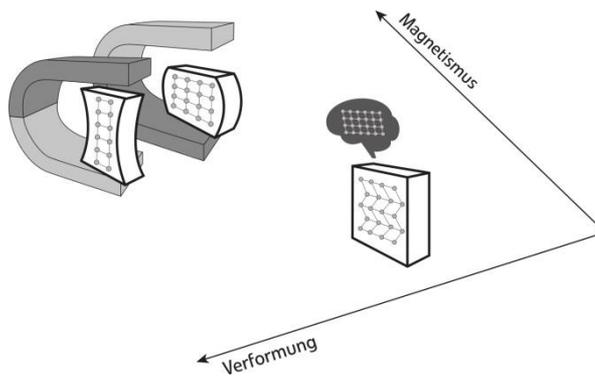
Thermische Formgedächtnislegierungen



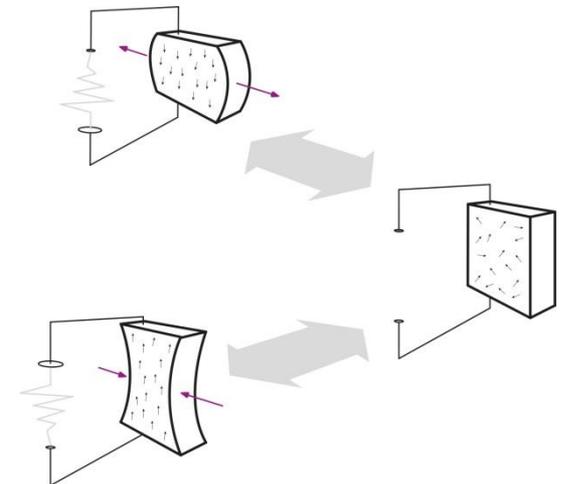
Dielektrische Elastomeraktoren

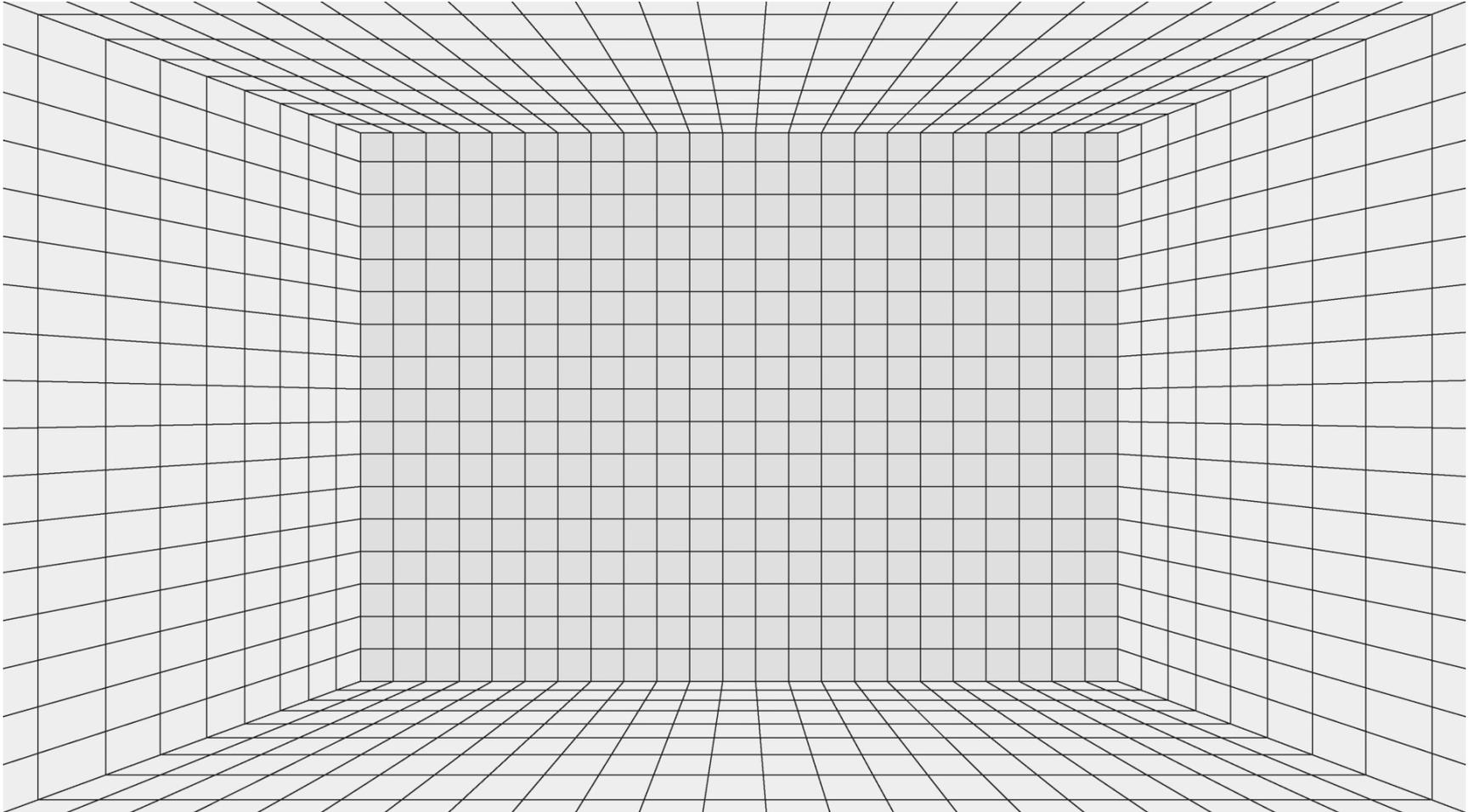


Magnetische Formgedächtnislegierungen



Piezokeramiken





<http://www.smarthoch3.de/ueber-smart3/smart-materials/>

„Lebendige“ Oberflächen

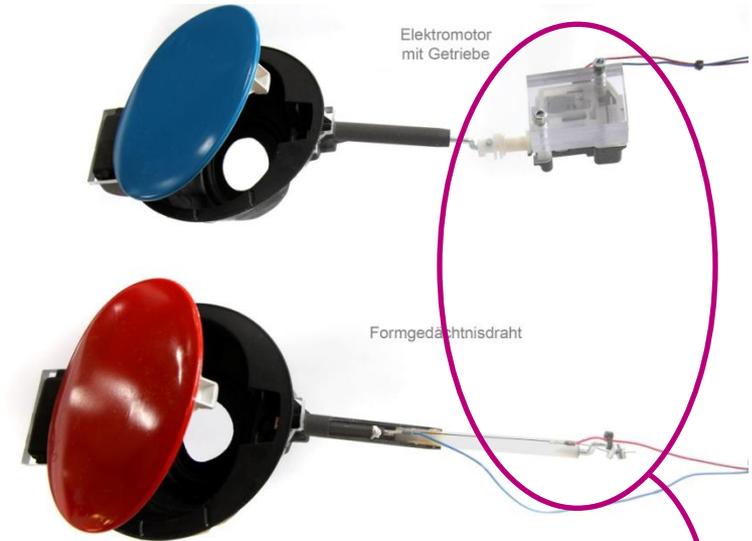
smart materials steuern die Geometrie und Textur von Wohnwerkzeugen

Was macht smart materials so besonders und warum stimmen deren Eigenschaften nicht mit unseren Alltagserfahrungen, mit unserem Alltagswissen über Werkstoffe überein?

Traditionelle Anwendungsbereiche – die Ingenieursperspektive

Bsp. Stellantriebe

- **Aufgabe:** Entriegelung einer Tankklappe
- **Zielpotenziale:** Leichtbau, Package
- **Charakteristik:** kurzzeitig schaltend
- **Antriebsparameter:**
 - Draht gegen Feder
 - Kraft: 10 N → Aktordurchmesser: 0,3mm
 - Weg: 5mm → Aktorlänge: 120mm



Eigenschaft	E-Motor	FG-Aktor
Gewicht	104g	ca. 30g
Teilezahl	10	3
Baugröße	Basis	Bauraum für E-Motor entfällt



Der FGL-Antrieb arbeitet völlig geräuschlos.

Oberflächen-Morphing

Kombination von Ingenieurs- und Designwelten



- Kinetisch-reaktive Oberfläche
- Reagiert auf Berührung
- Richtet sich entgegen der Bewegungsrichtung der Berührung auf

Oberflächen-Morphing

Kombination von Ingenieurs- und Designwelten

FGL-Integration

in Kunststoff und Textilien



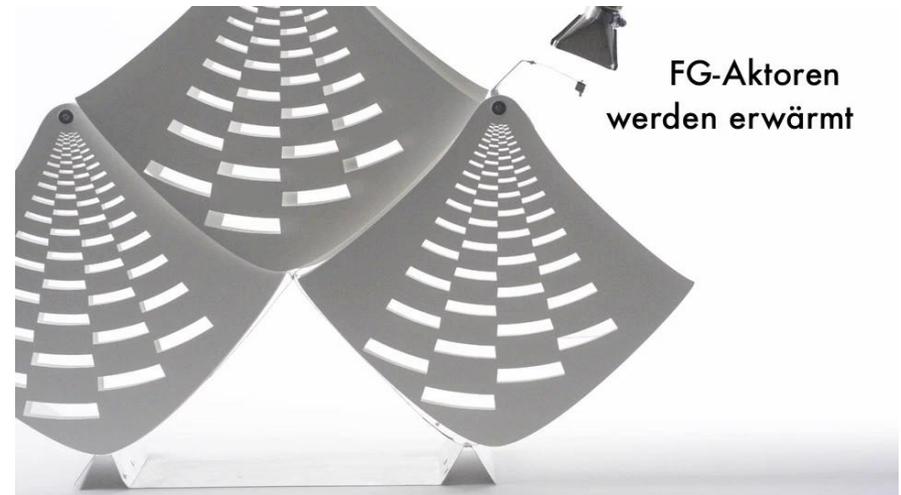
Oberflächen-Morphing

Kombination von Ingenieurs- und Designwelten



Oberflächen-Morphing

Kombination von Ingenieurs- und Designwelten



Chamäleon-Membran

Autarkes und temperaturreaktives Öffnen und Schließen von Oberflächen-Öffnungen

Oberflächen-Morphing

Kombination von Ingenieurs- und Designwelten

Solar Curtain

Energieautarke Verschattung von Glasfassaden



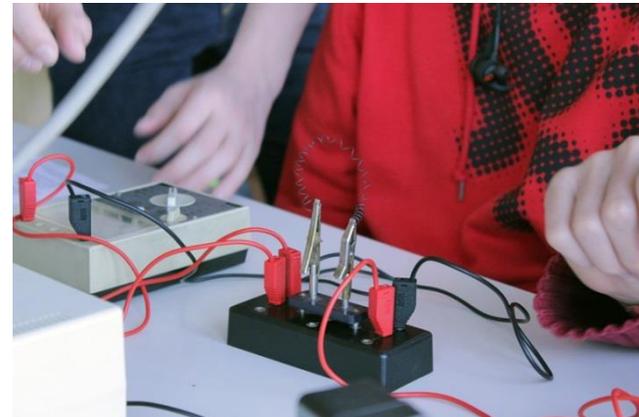
Ausblick

Weitere Aktivitäten

Kooperation Makerspace



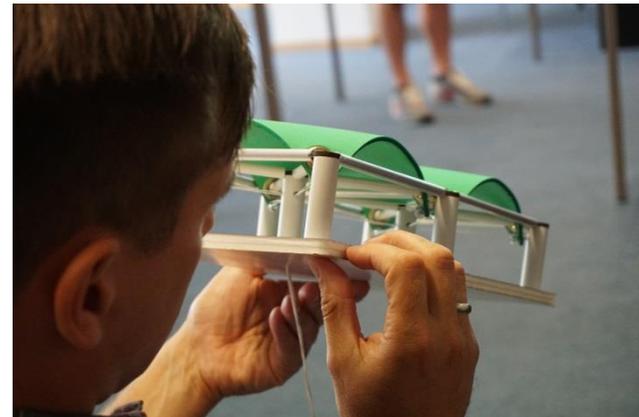
Schüler-Workshops Vitzthum-Gymnasium Dresden



Sächsische Landesjugendbildungswerke LJBW e.V.



Studierenden-Workshops 2016



SmeX-Kit

Experimentier-Baukasten für smart materials

Experimentierbaukasten für Jedermann

- Berücksichtigt Lehrpläne allgemeinbildender Schulen
- Geeignet für Präsentation und Workshops in Unternehmen
- Freies Experimentieren in Makerspaces etc.

Abbildung der smart materials im Netzwerk smart³

- Demobausteine FGL und Piezo
- Freie Experimentiermöglichkeiten

Features

- Smart materials und Ansteuermöglichkeiten
- Handbuch & Lernkarten
- Video-Tutorials



smart³ | materials – solutions – growth

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Smart³ e.V.
Edisonstraße 4
02526 Bautzen

T 0351 4772 21 21
@ info@smarthoch3.de
W www.smarthoch3.de