

# „MATERIALS DATA SPACE <sup>®</sup>“ – WERKSTOFFE FÜR INDUSTRIE 4.0

Eine Initiative des Fraunhofer-Verbunds Materials



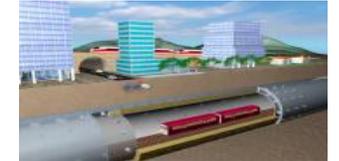
**Dr. Ursula Eul**

tech transfer – Forum,  
Hannover Messe Industrie

25. April 2018

# Fraunhofer-Institutsverbünde

Stärkung der Kompetenzen durch Vernetzung



Fachlich verwandte Institute organisieren sich in Forschungsverbänden und treten gemeinsam am FuE-Markt auf.

Sie wirken in der **Unternehmenspolitik** sowie bei der Umsetzung des Funktions- und Finanzierungsmodells der Fraunhofer-Gesellschaft mit.

- Innovationsforschung
- IUK-Technologie
- Life Sciences
- Light & Surfaces
- Mikroelektronik
- Produktion
- Verteidigungs- und Sicherheitsforschung VVS
- **Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS**

# RAHMENDATEN



- Gründung: 1997
- 16 Mitgliedsinstitute und 4 Gastinstitute
- Wissenschaftler/innen<sup>1</sup>: **2385**
- Mitarbeiter insgesamt<sup>1</sup>: 4592
- Ertragsanteil Wirtschaft<sup>2</sup>: **32,5%**
- Budget<sup>3</sup>: **514 Mio. €**
  
- Vorsitz: Prof. Dr.- Ing. Peter Elsner,  
Fraunhofer ICT
- Stv. Vorsitz: Prof. Dr. Ralf B. Wehrspohn,  
Fraunhofer IMWS

<sup>1</sup> zum Stichtag 31.12.2016

<sup>2</sup> 2015

<sup>3</sup> Budget 2016



„Werkstoffe mit Zukunft – Zukunft mit Werkstoffen!“  
Jubiläumsveranstaltung am **19. Juni 2017**

# MEHRWERT IM NETZWERK

## Mitglieder

Fraunhofer-Institut für

1. Angewandte Polymerforschung **IAP**
2. Bauphysik **IBP**
3. Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit **LBF**
4. Chemische Technologie **ICT**
5. Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik **IEE**
6. Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung **IFAM**
7. Mikrotechnik und Mikrosysteme **IMM**
8. Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut, **WKI**
9. Keramische Technologien und Systeme **IKTS**
10. Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, **EMI**
11. Silicatiforschung **ISC**
12. Solare Energiesysteme **ISE**
13. Werkstoffmechanik **IWM**
14. Zerstörungsfreie Prüfverfahren **IZFP**
15. Windenergiesysteme **IWES**
16. Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen **IMWS**

## Ständige Gäste

Fraunhofer Institut für

1. Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik **IGB**
2. Integrierte Schaltungen **IIS**
3. System- und Innovationsforschung **ISI**
4. Techno- und Wirtschaftsmathematik **ITWM**



# EXPERTEN FÜR WERKSTOFFBASIERTE INNOVATIONEN ENTLANG DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE



... von der Entwicklung und Charakterisierung neuer und der Verbesserung vorhandener Materialien über Fertigungsverfahren im quasi- industriellen Maßstab bis hin Bewertung und Anpassung des Einsatzverhaltens in Bauteilen und Systemen.

- Materialentwicklung und -synthese
- Charakterisierung von Material- und Werkstoffeigenschaften
- Technologieentwicklung
- Bewertung des Einsatzverhaltens von Materialien, Bauteilen und Systemen
- Re-Use-, Recycling- und Substitutionskonzepte
- Modellierung und (Multiskalen)Simulation auf Prozess-, Material-, Bauteil- und Systemebene

# WERKSTOFFBASIERTE INNOVATIONEN VON FRAUNHOFER FÜR . . .



**Energie & Umwelt**



**Gesundheit**



**Sicherheit**



**Mobilität**



**Bauen & Wohnen**



**Maschinen- & Anlagenbau**



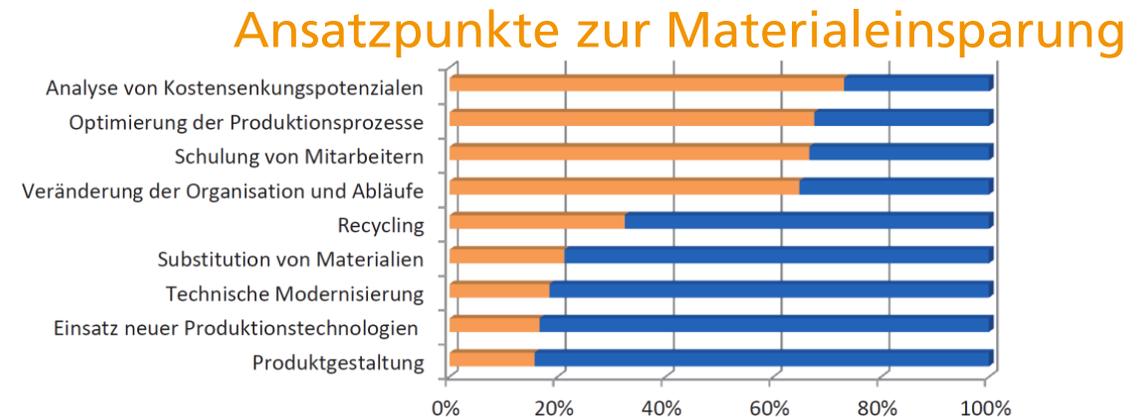
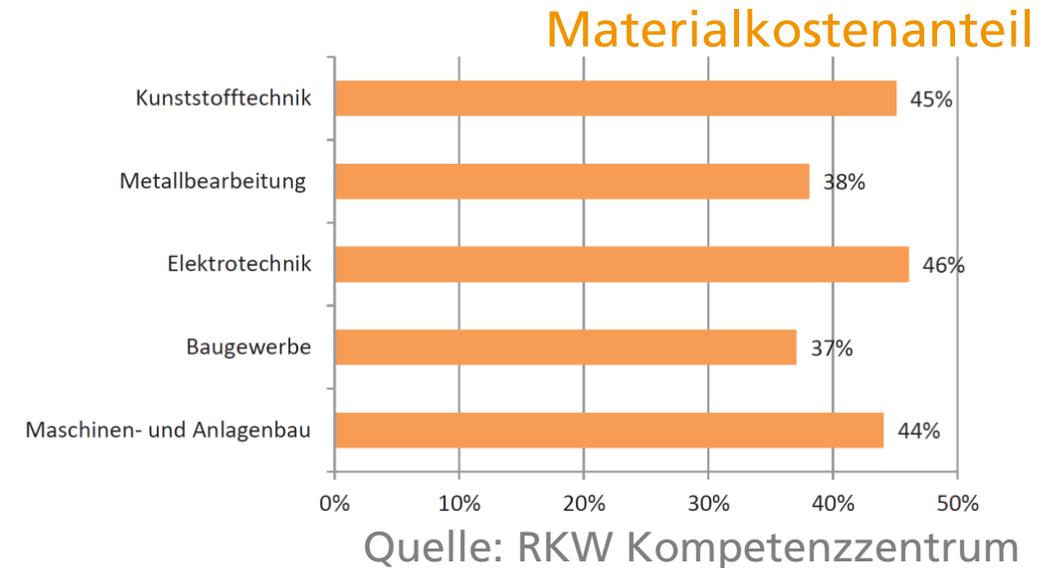
**Mikrosystemtechnik**

Rund 70% aller technischen Innovationen sind mit Werkstoffinnovationen verbunden, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik sind somit unmittelbar oder mittelbar Innovationstreiber.

Urheber Einzelbilder Fraunhofer IAP und www.fotolia.com – Marco2811, Thaut Images, Gerd Gropp, hfng, James Thew

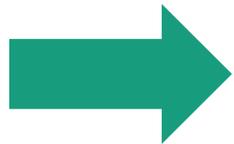
# WIRTSCHAFTLICHER STELLENWERT DER WERKSTOFFE

- Materialkostenanteil im verarbeitenden Gewerbe: 35-55 % (Energiekostenanteil: ca. 2-8 %)
- Anteil des **verarbeitenden Gewerbes** am Bruttoinlandsprodukt in Deutschland: ca. 20% (Baugewerbe: ca. 5%).
- Rohstofffördernde Länder nutzen strategische Vorteile zunehmend aus (z. B. Seltene Erden, Erdöl)
- Verlagerung des Produktivitätswettbewerbs hin zu einem Einkaufswettbewerb
- Materialhoheit wird immer mehr zu einem strategischen Gut!
- Z. Zt. betrachtet Industrie 4.0 Werkstoffe im Wesentlichen als Objekte der Logistik oder des Recyclings. ⇒ Zwingende Fragestellung

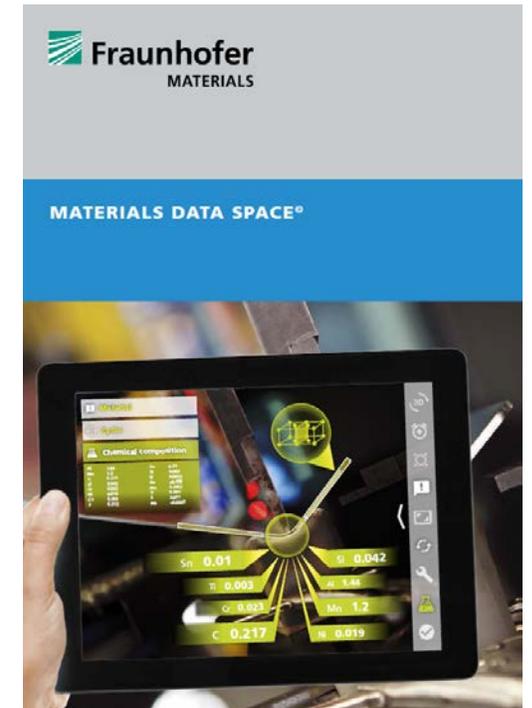


# ZWINGENDE FRAGESTELLUNGEN:

- Wie werden **Materialien, Werkstoffe** und Bauteile fit für Industrie 4.0?
- Welche Werkstoffforschung brauchen wir im Zeitalter von „Internet of Things“ und „Industry 4.0“?

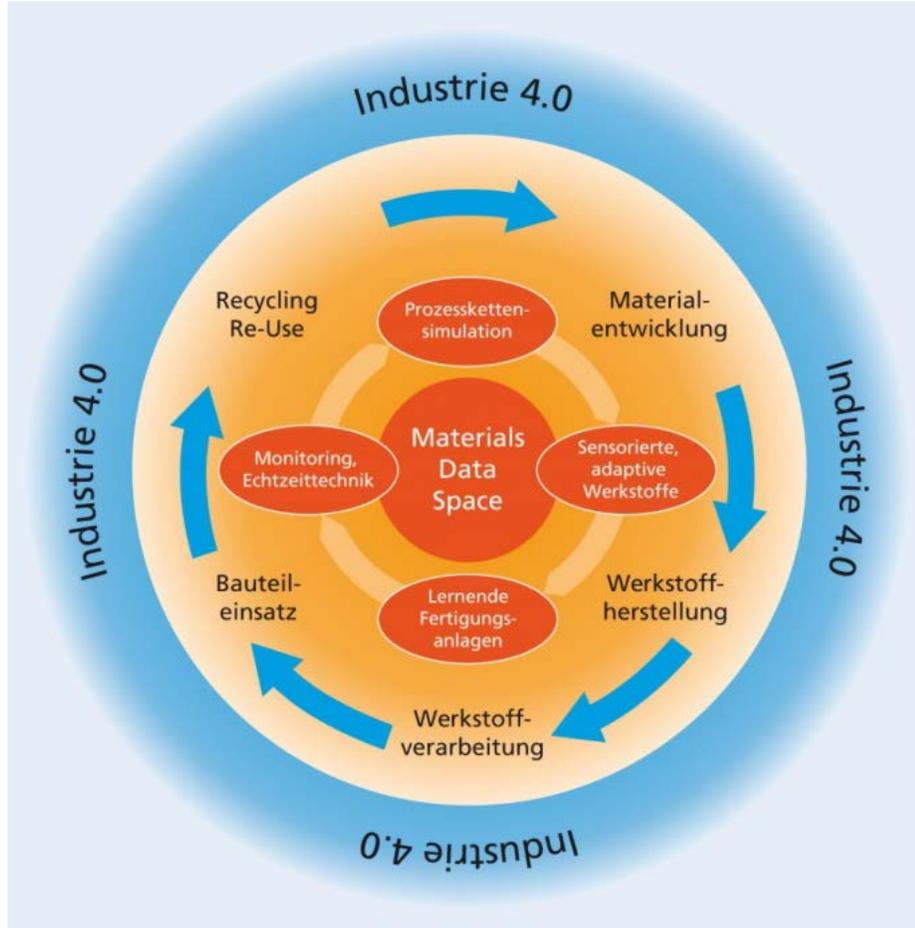


1. Verbundinterne Arbeitsgruppe „Materials Data Space“
2. Konzept „Materials Data Space®“ und Eckpunktepapier (HMI 2016)
3. Strategische Fraunhofer-Initiative zur Implementierung von Industrie 4.0 in materialintensiven Wertschöpfungsketten
4. Forschungspolitisches Positionspapier (Sept. 2017)



# MATERIALS DATA SPACE® - DAS KONZEPT

## Definition und Kernelemente



- Der »digitale Zwilling« des Materials/Werkstoffs/Bauteils läuft den kompletten Lebenszyklus parallel mit,
- von der Materialentwicklung bis hin zum Re-Use oder Recycling.

### Zentralen Interaktionsschnittstellen

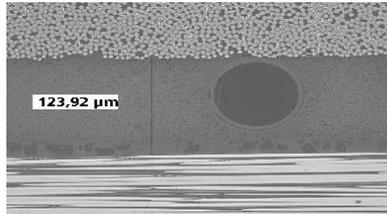
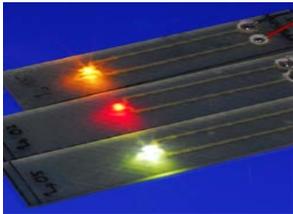
- Sensorierte und adaptive Werkstoffe
- Lernende Fertigungsanlagen
- Monitoring der Materialien entlang der gesamten Prozesskette und über die Produktlebensdauer in Echtzeit
- Prozesskettensimulation

# Fraunhofer IFAM – Sensorierte Werkstoffe

Monitoring der Materialien entlang der gesamten Prozesskette (Klebtechnik, Oberflächentechnik, Formgebung und Funktionswerkstoffe)

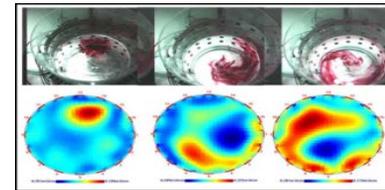
## Funktionsintegration (z.B.)

- Gedruckte Elektronik und Sensorik
- Sensorierte Faserverbundwerkstoffe
- Elektrochemische Klebfugensensoren



## Materialentwicklung und Simulation (z.B.)

- Klebstoff mit visueller Härtungskontrolle
- Überprüfung der Mischungsgüte bei 2-komponentigen Klebstoffen



Materials Data Space

## Datenverarbeitung:

- Datenerfassung (kontaktierend, drahtlos)
- Datenauswertung (Maschinelles Lernen, Simulation)
- Dateninterpretation (Zustand und Vorhersagemodelle)
- Datenvisualisierung

# SCHLÜSSELMERKMALE DES INDUSTRIAL DATA SPACE

- Digitale Souveränität
- Sichere Data Supply Chain
- Einfache Datenverknüpfung
- Datenökonomie
- Vertrauensschutz
- Wertschöpfung
- Föderale Datenhaltung
- Data Governance
- Standardisierte Kollaborationsprozesse für Daten
- Offener, partizipativer Entwicklungsprozess

⇒ **Synergie und enge Kooperation!**

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# VISION UND ZIELE DES MATERIALS DATA SPACE®



- Ganzheitliche Durchdringung materialintensiver Wertschöpfungsketten mit Materialwissen
- Begreifen und Nutzen von **Werkstoffen als variable Systeme** mit einstellbaren Eigenschaften
- Nahtlose digitale Verknüpfung der Wertschöpfungsstufen (unternehmensintern und – übergreifend)
- Schnellere Korrelation von Werkstoffen mit lernenden Fertigungsverfahren
- Schnellere Einführung neuer Materialien
- Verbesserte Materialeffizienz
- Verbesserte Recyclingbasis
- Konsequente Kreislaufwirtschaft
- Steigerung des Innovationspotenzials materialintensiver Wertschöpfungsketten

Der Materials Data Space® ist wertsteigernde Grundlage für Werkstoffherstellung und -verarbeitung innerhalb von Industrie 4.0

---

# »MATERIALS DATA SPACE® – WERKSTOFFE FÜR INDUSTRIE 4.0« | »MATERIALS FOR INDUSTRY 4.0«

**25. April 2018 / 11.00 – 12.15 Uhr**, Hannover Messe 2018, Forum Tech transfer

- **11.00-11.10: Werkstoffe für Industrie 4.0 – Eine Initiative des Fraunhofer-Verbunds MATERIALS**  
Dr. Ursula Eul, Fraunhofer-Verbund MATERIALS
- **11.10-11.20: Der Industrial Data Space als Architektur für Datensouveränität in Geschäftsökosystemen**  
Markus Spiekermann, Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST
- **11.20-11.30: Digitale Wertschöpfungskette zur Material- und Prozessentwicklung für den thermoplastbasierten FVK-Leichtbau**  
Dr. Ralf Schlimper, Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS
- **11.30-11.40: Phänomenologische Berechnungsstrategie für Bauteile mit anisotropen Materialverhalten**  
Dr.-Ing. Christian Beinert, Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF
- **11.45-12.15: Podiumsdiskussion:**  
»Potenziale der Digitalisierung in Materialwissenschaften und Werkstofftechnik«  
Dr.-Ing. Christian Beinert, Fraunhofer LBF; Dr. Ursula Eul, Fraunhofer MATERIALS; Markus Spiekermann, Fraunhofer ISST; Dr. Ralf Schlimper, Fraunhofer IMWS

# FRAUNHOFER-VERBUND WERKSTOFFE, BAUTEILE - MATERIALS



[www.materials.fraunhofer.de](http://www.materials.fraunhofer.de)



**Vorsitz**

Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner

peter.elsner@ict.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für  
Chemische Technologie ICT  
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7  
76327 Pfinztal



**Stv. Vorsitz**

Prof. Dr. Ralf B. Wehrspohn

Ralf.wehrspohn@imws.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur  
von Werkstoffen und Systemen IMWS  
Walter-Hülse-Str. 1  
06120 Halle (Saale)



**Geschäftsführung**

Dr. phil. nat. Ursula Eul

Telefon: +49 6151 705-262  
ursula.eul@lbf.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für  
Betriebsfestigkeit und  
Systemzuverlässigkeit LBF  
Bartningstraße 47  
64289 Darmstadt