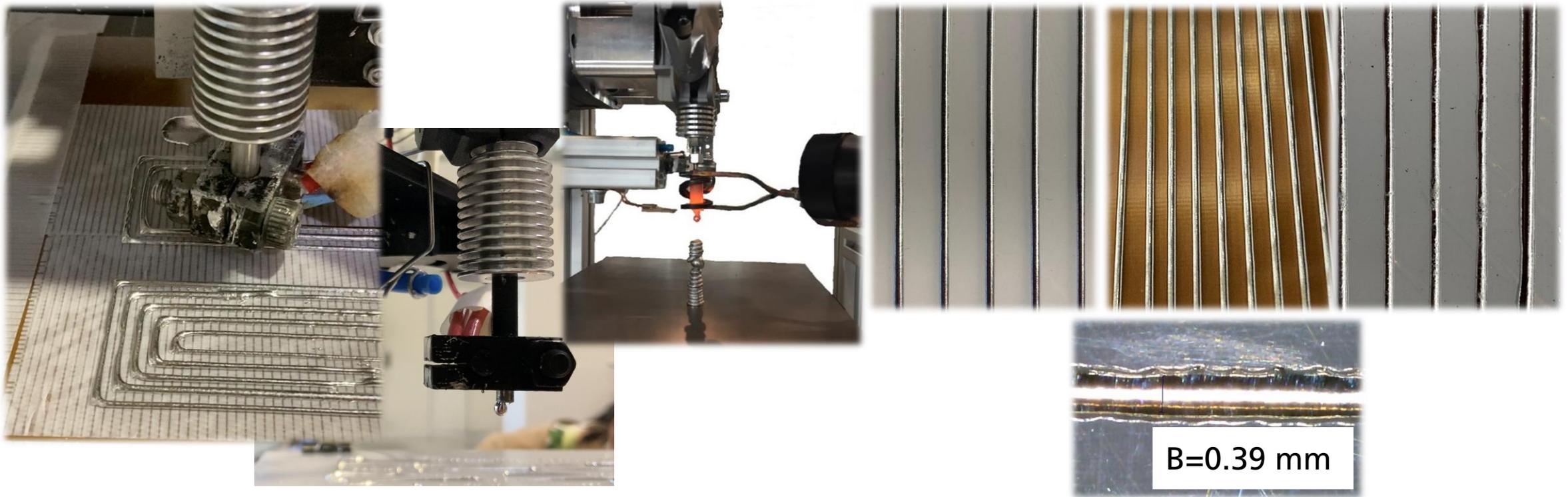


# ADDITIVES HYBRIDVERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DREIDIMENSIONALER VERBUNDBAUTEILE (VERA)

Ines Dani, Martin Kroll, Esther Ascheri, Nils Nuckelt

Lars Georgi, Jana Tittmann-Otto



# Motivation

## Additive Fertigung

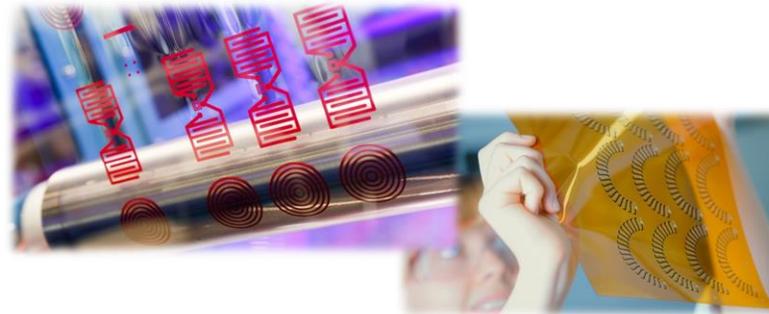
„form follows function“,  
Einzelteilmontage,  
materialsparend & leicht



+

## Elektronische Funktionen

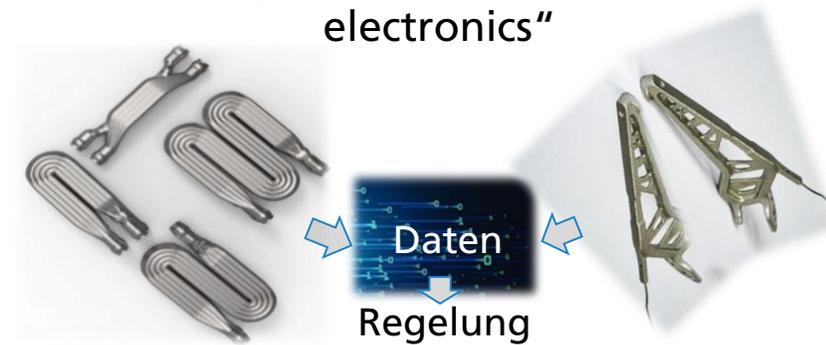
eingebettete, gedruckte  
Leiterbahnen, Sensoren,  
Heizelemente,...



➔

## SMART Components

Basis für robuste autonome  
Systeme, „functional  
electronics“



## Ausgangspunkt des Validierungsprojekts

Multimaterialfertigung: Kombination Pulverbettprozess + Extrusion eines zweiten Materials (DE 10 2016 208 196 B4)

## Ziel

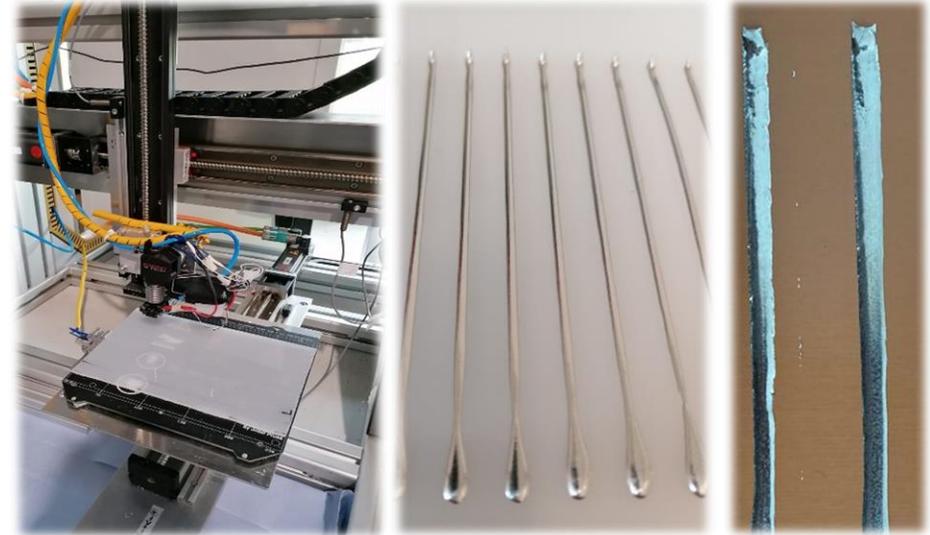
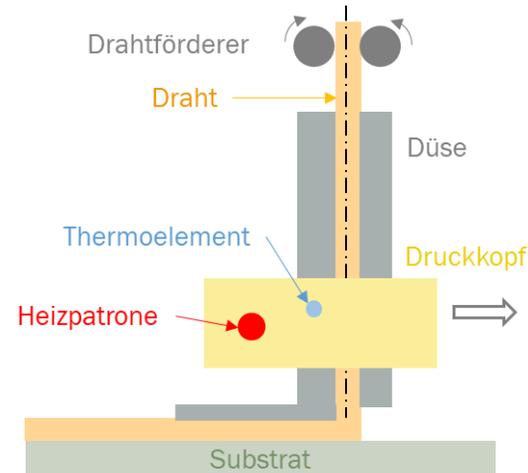
- Schmelzextrusion metallischer Materialien als eigenständiges AM-Verfahren
- Kostengünstiges, digitales und automatisierbares In-line-Verfahren zur Verarbeitung einer breiten Materialpalette

	Rel. Leitfähigkeit	Kosten rel. zu Leitfähigkeit von Cu-Paste
Kupferpaste	100%	100%
Bi58Sn42	10%	57%
Sn99,3Cu0,7	30%	20%
Sn97Cu3	30%	20%
Sn97Ag3	30%	20%

# Aktueller Stand der technologischen Arbeiten

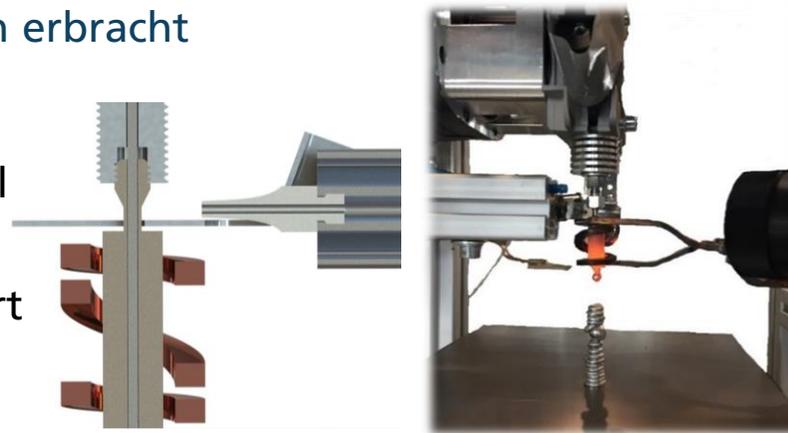
## Funktionsfähige Laboranlage für Zinnlegierungen realisiert

- Material auf Polymersubstraten abgeschieden
- Mehrlagenaufbau mit vorheriger Glättung möglich



## Prinzipnachweis für Al-Legierungen erbracht

- Untersuchungen zur Düsengeometrie, Düsenmaterial und Energieeinkopplung
- Ablösung von Schmelze realisiert



## To do's

- Untersuchungen zu Al und Cu
- Aufbringen auf AM-Bauteil und nachträgliches Einbetten
- Demonstratoren
- Kostenrechnung

# Verwertung

## Geplante Verwertung

- kurzfristig: FuE-Projekte zur Produktentwicklung - Kontaktierung für „functional electronics“ & Leiterplatten, sensorintegrierte Bauteile
- mittelfristig: Einbau eines Druckkopfs in kommerzielle FFF-Drucker
- längerfristig: Entwicklung additiver Fertigungsanlage basierend auf im Projekt validierter Verfahren mit sächsischen Unternehmen
- Lizenzierung an Anlagenhersteller, Integratoren, Nutzer gefertigter Bauteile
- Perspektivisch: Ausgründung zur Herstellung von Druckkopf & Düse

## Team & Kontakt



Ines Dani

[ines.dani@iwu.fraunhofer.de](mailto:ines.dani@iwu.fraunhofer.de)



Martin Kroll



Esther Ascheri



Nils Nuckelt

# Stand der Technik, Verwertung & Vorteile für Anwendender

## Stand der Technik: Fertigung geometrisch komplexer Multimaterialbauteile

- manuelle Montage aus Einzelkomponenten - hohe Kosten
- hybrider Aufbau auf einem Substrat aus einem zweiten Material - geometrische Einschränkungen
- Einsatz von DED (Directed Energy Deposition)-Verfahren - geringe geometrische Auflösung
- Druckverfahren mit Paste oder Tinte – hohe Materialkosten, Aushärtezeit

## Verwertung

- kurzfristig: FuE-Projekte zur Produktentwicklung: Kontaktierung für „functional electronics“ & Leiterplatten, sensorintegrierte Bauteile
- mittelfristig: Einbau eines Druckkopfs in kommerzielle FFF-Drucker
- längerfristig: Entwicklung additiver Fertigungsanlage basierend auf im Projekt validierter Verfahren mit sächsischen Unternehmen
- Lizenzierung an Anlagenhersteller, Integratoren, Nutzer gefertigter Bauteile
- Perspektivisch: Ausgründung zur Herstellung von Druckkopf & Düse