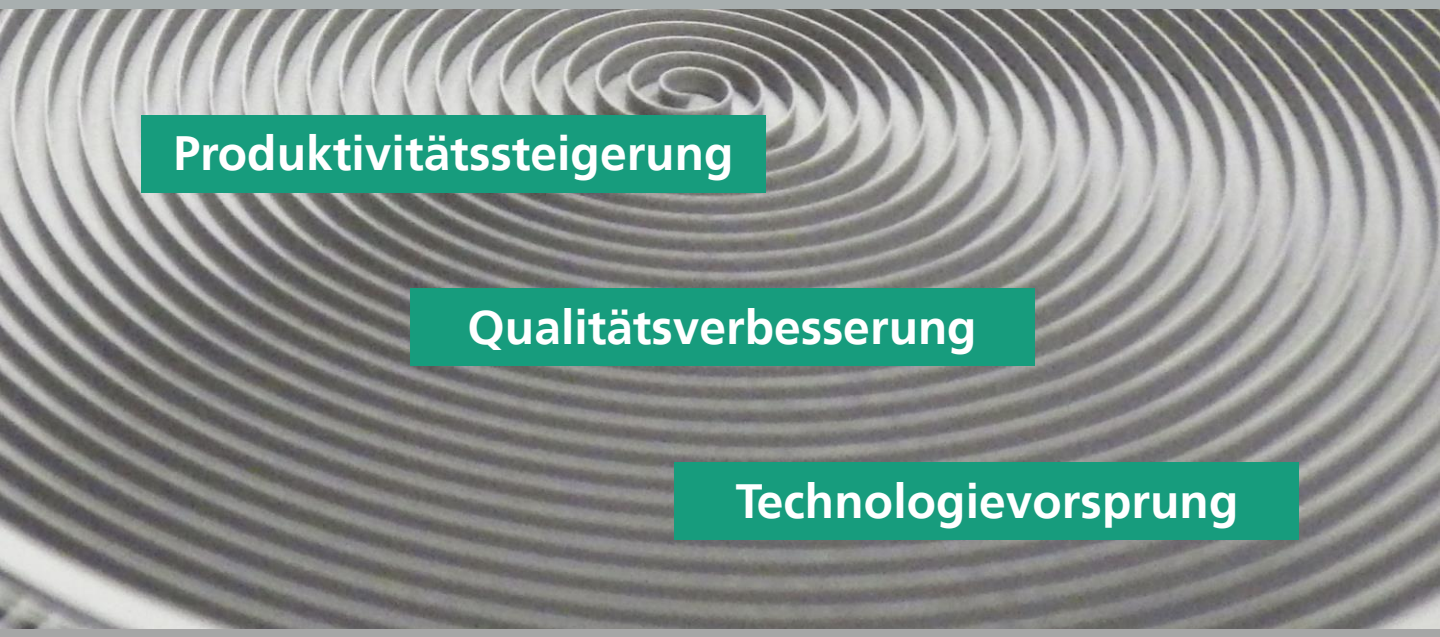
Fraunhofer
IFAM

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR FERTIGUNGSTECHNIK UND ANGEWANDTE MATERIALFORSCHUNG IFAM, INSTITUTSTEIL DRESDEN

AUFRUF AN PARTNER FÜR EINE MULTICLIENT-STUDIE

SYMBIOSE AUS WERKZEUGBAU UND TEMPERIERUNG



Produktivitätssteigerung

Qualitätsverbesserung

Technologievorsprung

enesty

enesty GmbH Technologie mit Verantwortung

1

2

3

Methoden

- 3D-Siebdruck
- EBM (Electron Beam Melting)
- LBM (Laser Beam Melting)
- Temperierung 4.0
- Auslegungstools (Multiphysics)

Mögliche Projektpartner

Kunststoffverarbeiter, Werkzeugbauer, Hersteller von Temperiersystemen, Dienstleister für generative Fertigung u.a.

Ausgangssituation und Herausforderungen

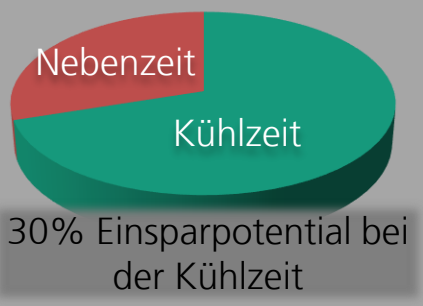
Die Nutzung von Einsparungspotentialen durch konturnahe Kühlung basiert sowohl auf der Realisierung von Einsätzen, die heute durch additive Verfahren erzeugt werden können als auch einer genauen Auslegung und Prozessgestaltung der Kühlung. Die Nutzung nur eines Fertigungsverfahrens ist häufig ineffektiv und teuer und die Verwendung von Fügeverfahren im Bereich der Kühlung führt nicht selten zu Undichtigkeiten und thermischen Zusatzwiderständen.

Heute bieten verschiedene additive Verfahren die Möglichkeit, konturnahe Kühlungen direkt herzustellen. Es gilt, das Richtige für den jeweiligen Einsatzfall auszuwählen und geschickt innovative Verfahren mit klassischen Ansätzen zu kombinieren.

Das ideale Temperierkonzept (Art der Kühlung) erweitert hierbei die konstruktiven Freiheiten bei der Gestaltung von Kontureinsätzen durch die wärmetechnische Auslegung und die fertigungstechnische Verarbeitung als Grundlage der Optimierung von Kosten und Qualität.

Zielstellung

Eine einsatzbezogene Verkürzung von Produktionszeit und Erhöhung der Bauteilqualität erfolgt durch die Verknüpfung von konventionellem Werkzeugbau und innovativer Temperiertechnik mithilfe additiver Fertigung und angepasster Materialentwicklung sowie geeigneter Temperierung an konturnahen Kühleinsätzen. Mittels des gezielten Einsatzes von Auslegungstools kann ein umfassendes Pre-Processing entwickelt werden, wodurch Werkzeugeinsätze schneller geplant und realisiert werden können.



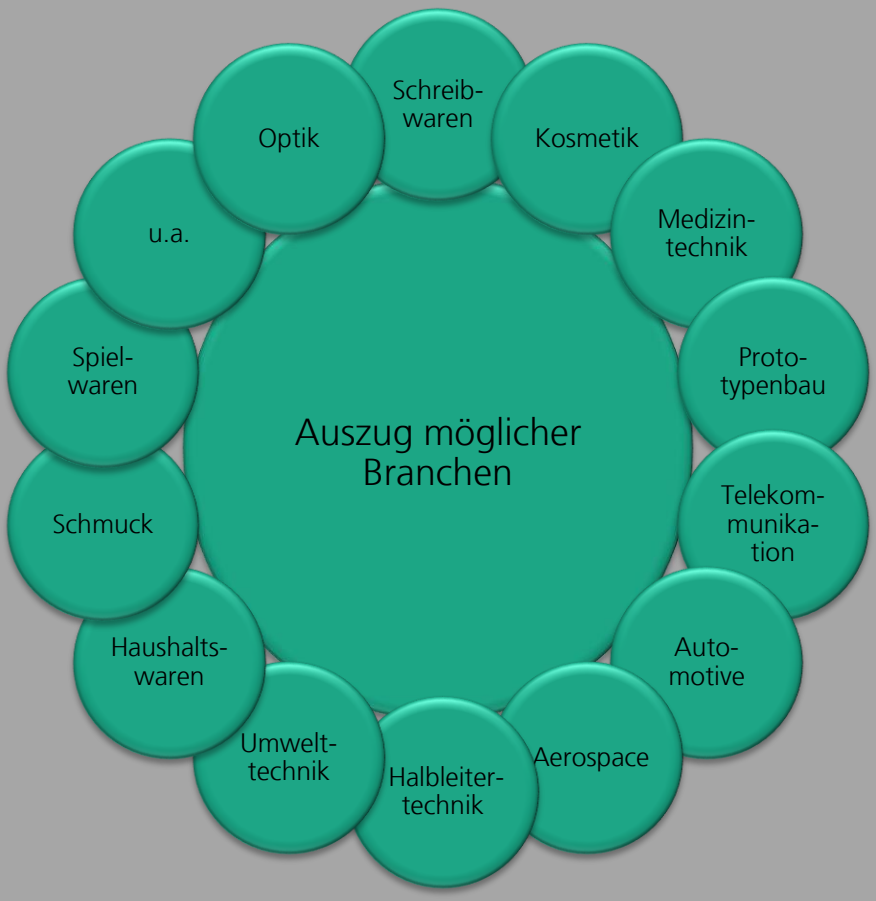
1 3D-Siebdrucker Firma EKRA 2 EBM-Anlage Firma Arcam
3 Kühleinsatz enesty PrintMold (Ausschnitt einer Formhälfte eines 2-Kavitätenwerkzeuges)

EXKLUSIVE ANWENDUNGSBEREICHE UND FORSCHUNGSTHEMEN

1

Forschungsthemen

- Prozessentwicklung Additive Fertigung (prozesssichere Materialien, Produktivität, Oberflächengüte etc.)
- Analyse des Anwendungsspektrums vorhandener Kühlverfahren
- Thermisches Management (Wärmetechnische Auslegung bzw. Simulation von Kühlverfahren entsprechend der erforderlichen Zielgrößen)
- Herstellung, Charakterisierung und Test von Materialien, Kühleinsätzen, Temperierverfahren
- Vergleich Additiver Fertigungsverfahren für den Werkzeugbau



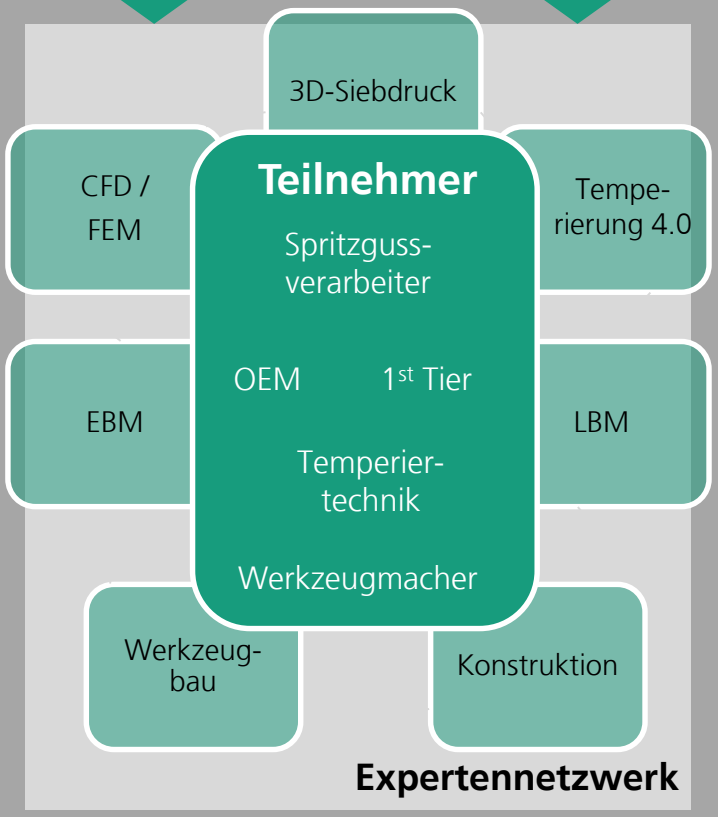
1 Numerische Auslegung eines Mikrokühlsystems (links: Geometriemodell, rechts: Simulationsergebnisse)

PROJEKTAUFBAU

Konsortium

Fraunhofer IFAM — Entwicklungs-leitung

enesty GmbH — Kaufmännische Leitung



Projektorganisation und Beitrag

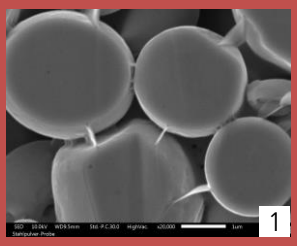
- Projektumfang:
  - 2 Jahre
  - Min. 10 bis max. 20 Partner
- Projektstart: 09 / 2016
- Gestaltung eines Kooperationsvertrags für alle Partner
- Informationsveranstaltung vor Projektstart
- 5 Präsenztermine:
  - Kick-Off-Meeting: Vorstellung aller Partner, Teilnahmeberechtigung am Workshop Additive Fertigung und Temperierung und gemeinsame Entscheidung über Forschungsrichtungen und Meilensteine in drei Case-Studies
  - 3 Projektmeetings während der Entwicklungsabschnitte
  - Abschlussmeeting
- Einbindung von Forschungspartnern durch Nutzung des Expertennetzwerkes der Fraunhofer-Gesellschaft sowie der enesty GmbH
- Beitrag der Partner durch Spezifizierung aktueller Herausforderungen, durch Beteiligung an den Meetings sowie als Ansprechpartner während der Entwicklungsphasen
- Finanzieller Beitrag:
  < 250 Mitarbeiter: 25.000 €
  < 1000 Mitarbeiter: 35.000 €
  > 1000 Mitarbeiter: 45.000 €

Projektablauf

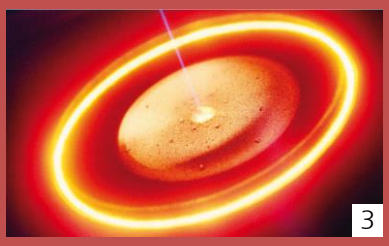
Phase I
1. Prozessentwicklung
2. Temperierung / Simulation / Test

Phase II
3. Technologischer Benchmark

VERFAHRENSVERGLEICH

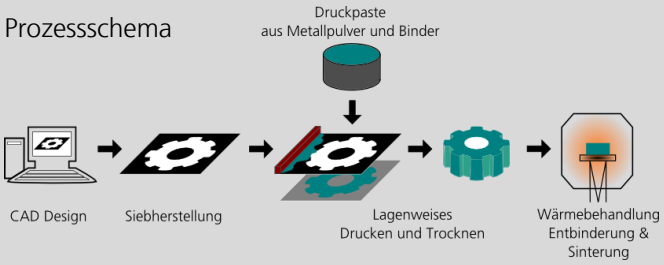

1

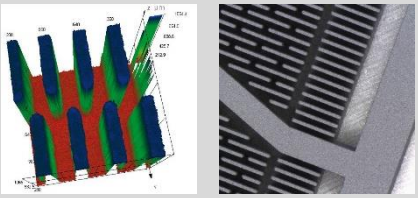
2


3

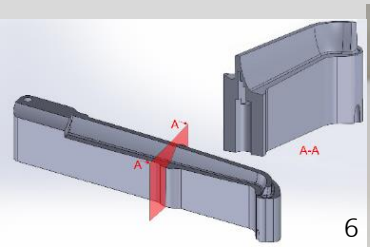
3D-Siebdruck

Prozessschema

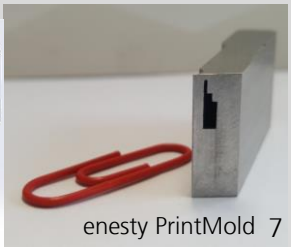



5

- Druck von Pasten auf Basis von Metall- oder Keramikpulver durch strukturierte Siebe und anschließende Entbinderung und Sinterung
- Feinste Kanäle bis < 100 µm bei Bauteilhöhen von mehreren Zentimetern
- Druck geschlossener Hohlräume ohne Pulvereinschluss
- Gleichzeitiges Drucken mehrerer Temperiereinsätze
- Hohe Oberflächengüte auch in Kavitäten
- Materialkombinationen möglich

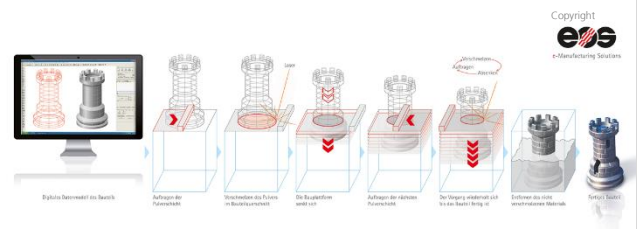


6


enesty PrintMold 7

EBM

LBM



4

8

- Strahlbasierte Fertigung durch lokales Aufschmelzen von Pulverlagen
- Hohe Formenvielfalt
- EBM (Electron Beam Melting):
  - Spannungsarme Verarbeitung durch Vorheizen des Pulverbetts
    → Verarbeitung von rissanfälligen Materialien
- LBM (Laser Beam Melting):
  - Bekanntes Verfahren im Werkzeugbau → Benchmark für 3D-Siebdruck und EBM

9

1 REM-Aufnahme eines siebgedruckten Bauteils (Pulverteilchen zusammengehalten durch Binderfäden) vor dem Sintern
2 Metallpulver
3 Einblick in das Schmelzbad bei strahlschmelzenden Verfahren (© ARCAM)
4 Prozess Strahlbasierte Verfahren
5 Mikroskopie eines 3D-siebgedruckten Flow-Fields mit parallelen 100 µm-Stegen
6,7 Werkzeugeinsatz nutzt Kombination aus Kältemittel- und Wasserkühlung in der Schreibwarenindustrie
(6 Zeichnung, 7 gedrucktes Bauteil vor dem Zusammenbau und der Endbearbeitung mittels Senkerodieren)
8 EBM-Bauteil
9 SLM-Werkzeugeinsatz mit spritzgegossenen Kunststoffbauteilen

IHR NUTZEN

Profitieren Sie 5-fach durch Ihre Teilnahme

- Technologievorsprung in Ihrer Branche durch direkte Nutzung und Umsetzung der Entwicklungen des Konsortiums
- Minimaler Beitrag zur Bearbeitung von Themen mit breiter Relevanz
- Möglichkeit der aktiven Beeinflussung der Entwicklungsrichtung
- Direkter Zugang zu fachübergreifendem Expertenwissen aus Forschung und Industrie
- Kontakt zu innovativen Partnern Ihrer Lieferkette

Kontakt

Fraunhofer IFAM Dresden
Marie Jurisch
Winterbergstr. 28
01277 Dresden
+49 351 2537 425
Marie.Jurisch@ifam-dd.fraunhofer.de

enesty GmbH
Jonathan Franke
Fröndenberger Str. 15
04746 Hartha
+49 34328 60 70 90
info@enesty.org

1 3D-siebgedruckte Miniatur-Wärmeübertrager aus Edelstahl und Kupfer