

## Projektziel

Den Projektteilnehmern soll es durch das Projekt ermöglicht werden, innerhalb kurzer Zeit die MPA-Technologie im Vergleich zu konventionellen Fertigungsmöglichkeiten sowie zu gängigen generativen Fertigungsmethoden bewerten zu können. Dadurch wird ihnen eine Entscheidungsbasis für zukünftige Projektierungen im eigenen Hause bereitgestellt.

## Projektleistungen

### Theoretische Betrachtungen

- Recherche nach dem Stand der Technik: „Generative Fertigungsverfahren im Formenbau“
- Erstellung eines elektronischen Nachschlagewerks zu den Verfahren
- Entwicklung einer Versuchsgeometrie
- Entwicklung von Aufbaukonzepten für die Formelemente
  - Konventionell
  - Generativer Monomaterialaufbau
  - MPA-Technologie
- Simulation des Werkstückverhaltens

### Praktische Untersuchungen

(Konv./ Gen.Monomaterialaufb./MPA-Techn.)

- Untersuchung der Zykluszeitreduzierung/ des thermischen Haushaltes
- Untersuchung der Oberflächenqualität/der Strukturierungsmöglichkeiten
- Untersuchung des Verhaltens bei dynamischer Temperierung (Wassertemperierung)
- Analyse des Korrosionsverhaltens

### Weitere Leistungen

- Vier Projekttreffen innerhalb der Projektlaufzeit
- Schulung zur MPA-Technologie

## Projektdaten

Projektname: Generativer Werkzeugbau  
Projektstart: Juni 2017  
Projektlaufzeit: 1,5 Jahre  
Projektkosten: 2 x 4.950 €\*  
Die Rechnungsstellung erfolgt in zwei Teilbeträgen zu Beginn und nach der Hälfte der Projektlaufzeit!

\*Mitgliedsfirmen der Trägergesellschaft des Kunststoff-Instituts Lüdenscheid zahlen einen um zehn Prozent ermäßigten Projektbeitrag.

### Quereinstieg möglich

Auch nach Projektstart ist ein Quereinstieg jederzeit möglich.

## Information

Weitere Auskünfte zum Projektinhalt und -ablauf erhalten Sie über unsere Internetseite oder durch einen direkten Kontakt:

### Timo Boehm, M.Eng.

+49 (0) 23 51.10 64-175  
boehm@kunststoff-institut.de

### Claudia von Häfen, M.Eng.

+49 (0) 23 51.10 64-145  
haefen@kunststoff-institut.de

### Kunststoff-Institut

für die mittelständische Wirtschaft NRW GmbH  
(K.I.M.W.)

Karolinenstraße 8 | 58507 Lüdenscheid

Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-191

Fax: +49 (0) 23 51.10 64-190

www.kunststoff-institut.de | mail@kunststoff-institut.de

Verbund-  
projekt



Quelle: Hermle Maschinenbau GmbH



# Generativer Werkzeugbau

Funktionsintegration mittels  
hybridem Metall-Pulver-Auftrag

## Einleitung

Gestiegene Anforderungen an die Produktionsprozesse der Unternehmen, die Bauteilqualität sowie eine erforderliche Reduzierung der Zykluszeiten im Sinne einer wirtschaftlichen Produktion machen es heute bereits in vielen Fällen notwendig, eine konturnahe Temperierung in Formelementen vorzusehen. Durch diese auch in filigrane Bereiche ragenden Temperierkanäle können somit Hotspots vermieden und homogene Werkzeugoberflächentemperaturen gewährleistet werden.

Heute etablierte generative Fertigungstechnologien (z.B. selektives Lasersintern bzw. Laserschmelzen) basieren auf dem Einsatz **eines** metallischen Pulvers, welches zumeist mittels Laser schichtweise zu einem Körper zusammengefügt wird. Dadurch können sehr feine Konturen und Kanäle generiert werden. Nachteilig können sich jedoch die relativ rauen Oberflächen und die u.a. dadurch notwendige Nacharbeit darstellen. Hier erzeugte konturfolgende Temperierkanäle weisen zumeist eine raue Oberfläche auf, da ein Zugang zwecks Nacharbeit schwierig ist. Dies bedingt bei sehr filigranen Kanälen jedoch oftmals, dass im Laufe des Betriebes Probleme durch verstopfte Kanäle auftreten. Bei hohen oder auch wechselnden Wassertemperaturen kann ferner bei gängigen Werkstoffen eine Korrosionsproblematik zusätzlich eintreten.

Die **M**(etall)**P**(ulver)**A**(uftrags)-Technologie der Fa. Hermle ermöglicht wiederum den Einsatz verschiedener Eisen- und Nichteisenmetalle in einem kombinierten generativem Aufbau, der verfahrensbedingt mit einer hohen Baugeschwindigkeit erfolgt. Ferner ist es anlagenseitig möglich, sequentiell mittels klassischer spanender Abtragsmethoden Zwischenbearbeitungsschritte vorzusehen, die auch glatte Oberflächen in innen liegenden Konturen möglich machen. Möglich wird dies ferner durch ein Stützmaterial welches im Nachhinein einfach entfernt werden kann. So kann ein als stoffschlüssig zu bezeichnender, hybrider Aufbau, in dem jedes Material seine Vorteile ausspielt, realisiert werden.

## Projektschwerpunkte

Die Möglichkeit des hybriden Aufbaus erweitert in nicht unerheblichem Maße das Spektrum der in ein Formelement zu integrierenden Funktionen. So können die spezifischen Eigenschaften des jeweiligen Werkstoffs an entsprechender Position im Werkstück genutzt werden. Da als Auftragsverfahren Kaltgasspritzen eingesetzt wird, kann eine gute mechanische aber auch thermische Kopplung zwischen den Sektionen realisiert werden, die bei einem verschachtelten Aufbau aus Einzelkomponenten nicht gegeben wäre.

Innerhalb des Verbundprojektes ist es nun das Ziel herauszuarbeiten, wie und wofür man die Vorteile des hybriden Aufbaus effektiv nutzen kann.

Denkbar ist es beispielsweise, Temperierkanäle größer zu gestalten (höherer Durchfluss/geringerer Druckverlust) sowie von der Kavitätsoberfläche zu distanzieren

### Was ist ein Verbundprojekt?

In den Verbundprojekten entwickelt das Institut für die teilnehmenden Unternehmen ein innovatives Thema. Dieses ist praxisnah, mit hohem technologischem Know-how und wird ausschließlich über Teilnehmer-Beiträge finanziert.

### Vorteile eines Verbundprojektes

- Kostensharing = niedrige Projektbeiträge pro Teilnehmer
- Geringe Personaleinbindung der teilnehmenden Firmen
- Technologische Marktführerschaft
- Netzwerkbildung
- Interdisziplinärer Erfahrungsaustausch
- Mitarbeiterweiterbildung/-qualifizierung

Zeit- und kostenintensive Untersuchungen sowie die Projektabwicklung erfolgen ausschließlich durch das Institut. Die Personaleinbindung der Firmen beschränkt sich im Minimum auf die Teilnahme an den Projekttreffen (i. d. R. zwei- bis dreimal im Jahr).

### Geheimhaltung

Sämtliche Projektergebnisse unterliegen während der Projektlaufzeit der Geheimhaltung. Ergebnisse von firmenspezifischen Untersuchungen werden vertraulich behandelt.



Quelle: Hermle Maschinenbau GmbH

und durch gezielt eingebrachte Kupferelemente eine dennoch gute und homogene Wärmeabfuhr zu ermöglichen. Auch eine Homogenisierung der Oberflächentemperatur durch Wärmeleitelemente, um Glanzunterschiede zu vermeiden, wäre hier denkbar. Ferner könnte der gezielte Einsatz eines korrosionsbeständigen Werkstoffs Korrosionsprobleme im Temperiersystem aber auch der Kavität reduzieren, ohne erheblichen Einfluss auf das Wärmemanagement auszuüben.

Im Projekt sollen die Teilnehmer in Bezug auf die Einsatzmöglichkeiten der Technologie geschult werden. Außerdem werden ein Demonstratorbauteil sowie entsprechende Formelemente entwickelt, die es ermöglichen herauszuarbeiten, ob und in welchem Maße Vorteile gegenüber konventionellen und lasergesinterten Formelementen durch den hybriden Aufbau generiert werden können. Neben der simulatorischen Abbildung des Verhaltens in der Entwicklung sollen natürlich auch wirtschaftliche Aspekte (z.B. Zykluszeiten) beleuchtet werden.

In diesem Zuge sollen ferner auch Aspekte hinsichtlich der erreichbaren Oberflächenqualitäten sowie der Einsatzfähigkeit in dynamischen Temperierprozessen anhand des Demonstrators betrachtet werden.