



**Leuchtturmprojekt zur innovativen Fertigung von Ersatz- und Serienbauteilen gestartet**

## **Forschungsministerium fördert POLYLINE mit 10,7 Millionen Euro – Auftakttreffen des Konsortiums zur Automatisierung der additiven Fertigung in der Automobilindustrie**

**Krailling, 5. Mai 2020** – Das POLYLINE-Projekt bringt 15 Industrie- und Forschungspartner aus Deutschland zusammen, um eine digitalisierte Fertigungslinie der nächsten Generation zu entwickeln. Mit dieser sollen Kunststoffbauteile für die Automobilbranche hergestellt werden. Ziel ist es die konventionellen Fertigungstechniken (z. B. Zerspanen, Gießen, etc.) mit der additiven Fertigung (Additive Manufacturing, AM) in Form von durchsatzstarken Linienproduktionssystemen zu ergänzen. Gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit insgesamt 10,7 Millionen Euro. Die Projektlaufzeit beträgt drei Jahre. Mit dem Auftakttreffen aller Konsortialpartner am 4. März 2020 bei EOS in Krailling bei München wurde POLYLINE offiziell gestartet.

### **Hintergrund des Verbundprojekts POLYLINE**

Additive Manufacturing kann nahezu jede Geometrie und selbst komplexe Strukturen ohne wesentlichen Mehraufwand realisieren – ein großer Schritt in Richtung Massenfertigung individualisierter Produkte. Derzeit ist sowohl die vertikale als auch die horizontale Integration additiver Fertigungsverfahren in konventionelle Linien jedoch nur in einem begrenzten Rahmen umsetzbar, da es an prozesskettenübergreifenden Standards mangelt. Dies liegt an AM-spezifischen Produktionsschritten (z. B. Produktionszeit im „Batch-Prozess“) und den allgemein niedrigen Automatisierungsgrad der physischen Handling- und Transportprozesse. Zum anderen ist die digitale Datenkette entlang der horizontalen Prozesskette an vielen Schnittstellen nicht durchgängig, was gegenwärtig zu Intransparenz, Fehleranfälligkeit und eingeschränktem Monitoring entlang der Prozesskette führt und eine Einbindung in relevante Produktionssteuerungen erschwert. Diese Hemmnisse schränken das offensichtlich hohe Potenzial additiver Fertigungsverfahren in bestehende Serienproduktions- und Montagelinien ein.

### **Von flexibler Lösung für den Prototypenbau zur skalierbaren additiven Produktionskette**

Um das Projektziel zu erreichen, strebt das Projekt einen digitalen und physischen Systemdurchstich an. Dafür ist es bedeutend, alle zentralen Kennwerte und Qualitätskriterien (inkl. Kennzeichnung, Historie und Messwerte) vom CAD-Modell bis zum fertigen Bauteil zu erfassen und zu dokumentieren. Die einzelnen Teilprozesse der Fertigung – von der Prozessvorbereitung über den Selektiven-Laser-Sinter-Prozess,

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**POLYLINE**  
Integrierte Linienanwendung von polymerbasierten AM-Technologien  
Gesamtkoordination

**EOS GmbH Electro  
Optical Systems**

Dr. Martin Otto  
Robert-Stirling-Ring 1  
82152 Krailling

+49 89 89336-1702  
Martin.Otto@eos.info

das Abkühlen und Auspacken sowie die Reinigung und Nachbearbeitung der Teile – werden automatisiert und in die geplante Fertigungslinie eingebracht, in welcher alle Gewerke einer SLS-Fertigungskette erstmalig vollumfänglich verknüpft werden.

POLYLINE nutzt einen neuen Lösungsansatz, der alle benötigten Prozesse ganzheitlich betrachtet und implementiert. Die angestrebte Fertigungslinie soll dabei entsprechend der Anforderungen seitens des Anwendungspartners mit einem hohen Reifegrad umgesetzt werden. Die Anwendungsfälle umfassen personalisierte Komponenten sowie Serienbauteile in großen Stückzahlen.

Um die additive Fertigung als echte Verfahrensalternative für die Serienproduktion zu etablieren, fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) das Projekt mit insgesamt 10,7 Millionen Euro. Das Projekt ist Teil der Fördermaßnahme [„Linienintegration additiver Fertigungsverfahren“](#) im Rahmen des Förderprogramms [„Photonik Forschung Deutschland – Licht mit Zukunft“](#). Die Federführung bei POLYLINE liegt bei EOS, dem weltweiten führenden Technologieanbieter im industriellen 3D-Druck von Metallen und Kunststoffen.

**Im Folgenden stellen die 15 Projektpartner aus Wissenschaft, Forschung und Industrie ihren Beitrag zu diesem wegweisenden Projekt vor.**

### **EOS GmbH Electro Optical Systems**

EOS ist der weltweit führende Technologieanbieter im industriellen 3D-Druck von Metallen und Kunststoffen. Das 1989 gegründete, unabhängige Unternehmen ist Pionier und Innovator für ganzheitliche Lösungen in der additiven Fertigung. Im Rahmen des Projekts wird die EOS P 500 mit vollautomatischer Beschickung der Wechselrahmen sowie Monitoring in Echtzeit ausgestattet. Das AM-System wird in eine vollautomatische Pulverförderung inkl. Sieben, Mischen und Konditionieren des Werkstoffs eingebettet. EOS ist Konsortialführer und ist gemeinsam mit dem IML für das Gesamtprojektmanagement verantwortlich.

**Detaillierte Projektinformationen finden Sie unter:** [www.eos.info/polyline](http://www.eos.info/polyline)

### **BMW Group - Additive Manufacturing**

Die BMW Group ist mit ihren Marken BMW, MINI, Rolls-Royce und BMW Motorrad der weltweit führende Premium-Hersteller von Automobilen und Motorrädern und Anbieter von Premium-Finanz- und Mobilitätsdienstleistungen. Das BMW Group Produktionsnetzwerk umfasst 31 Produktions- und Montagestätten in 15 Ländern; das Unternehmen verfügt über ein globales Vertriebsnetzwerk mit Vertretungen in über 140 Ländern.

Der Einsatz von 3D-gedruckten Teilen gewinnt bei der BMW Group zunehmend an Bedeutung. Allein in den vergangenen zehn Jahren produzierte das Unternehmen mehr als eine Million Bauteile zur Verwendung beispielsweise im Versuchsfahrzeugbau und in Endkundenfahrzeugen.

Im Rahmen von POLYLINE erstellt die BMW Group einen Anforderungskatalog, um sicherzustellen, dass die entwickelte Fertigungslinie den Standards in der Automobilindustrie gerecht wird und damit in bestehende Produktionsstrukturen integrierbar ist. Die Demonstratorlinie wird künftig im neuen Additive Manufacturing



**Ihr Ansprechpartner:**  
 Dr. Martin Otto  
 +49 89 89336-1702  
 Martin.Otto@eos.info



**Your contact person:**  
 Martin Friedrich  
 +49 89-382-13116  
 Martin.mf.friedrich@bmw.de

Campus bei München aufgebaut. Dort werden Wirkzusammenhänge im Rahmen des Projekts gemeinsam erforscht.

**Detaillierte Unternehmensinformationen finden Sie unter:** [www.bmwgroup.com](http://www.bmwgroup.com)

### Grenzebach Maschinenbau GmbH

Als Spezialist in der Automatisierung industrieller Prozesse bringt Grenzebach im Projekt sein Expertenwissen zur intelligenten und arbeitssicheren Vernetzung von Fertigungsprozessen ein. In Zusammenarbeit mit den Partnern übernimmt Grenzebach die Verantwortung für den Materialfluss sowie den Transport zwischen den einzelnen Prozessen. Ein zentraler Bestandteil ist hier auch die gemeinsame Entwicklung industrietauglicher automatisierter Hard- und Softwareschnittstellen zu allen Prozessstationen, mit dem Ziel, ein ganzheitliches Automatisierungskonzept für die Pilotlinie zu entwickeln.

**Weitere Informationen finden Sie unter:** [www.grenzebach.com](http://www.grenzebach.com)



**Ihr Ansprechpartner:**

Oliver Elbert  
+49 906 982-2108  
[oliver.elbert@grenzebach.com](mailto:oliver.elbert@grenzebach.com)

### 3YOURMIND GmbH

Die 3YOURMIND Software Suite wird die zentrale Datenverwaltung des gesamten AM-Workflows zwischen allen Hardware- und Softwaresystemen übernehmen. Dies spielt eine entscheidende Rolle bei der Errichtung von Datenschnittstellen. So wird es möglich sein, die von BMW in seinem ERP-System aufgegebenen Aufträge direkt und nahtlos in die Produktion zu überführen; dabei wird jeder Schritt von einem Industriepartner ausgeführt und im Agile ERP oder Agile MES von 3YOURMIND verfolgt werden.

**Weitere Informationen finden Sie unter:** [www.3yourmind.com](http://www.3yourmind.com)



**Ihr Ansprechpartner:**

André Drochner  
+49 30 55578-747  
[ad@3yourmind.com](mailto:ad@3yourmind.com)

### Additive Marking GmbH

Die Additive Marking GmbH entwickelt Softwarelösungen zur produktionsintegrierten Kennzeichnung und Rückverfolgung additiv gefertigter Bauteile. Als Ausgründung aus dem Direct Manufacturing Research Center der Universität Paderborn ist den Gründern die Notwendigkeit wie auch die Herausforderung zur Verknüpfung der hergestellten Produkte mit den individuellen digitalen Zwillingen bestens vertraut. Durch die Vermeidung zusätzlicher Prozessschritte trägt das Paderborner Startup so zur Ressourceneffizienz und Optimierung des Qualitätsmanagements bei.

**Weitere Informationen finden Sie unter:** [www.additive-marking.de](http://www.additive-marking.de)



**Ihr Ansprechpartner:**

Ulrich Jahnke  
+49 5254 9344-927  
[ulrich.jahnke@additive-marking.de](mailto:ulrich.jahnke@additive-marking.de)

### DyeMansion GmbH

Das Produktportfolio der Münchner Post-Processing Spezialisten besteht aus Lösungen zur Reinigung, Oberflächenbearbeitung und Einfärbung von additiv gefertigten Kunststoffteilen. Im Rahmen des POLYLINE Projektes bringt DyeMansion in leitender Funktion im Arbeitsbereich „Reinigen und Veredeln“ einen speziellen Prozess für UV stabile, zertifizierte Automobilfarben nach ISO 105 B06 sowie Industrie 4.0 fähige Lösungen zur Reinigung und mechanischen Oberflächenbearbeitung durch das eigens entwickelte PolyShot Surfacing (PSS) Verfahren mit. Die Konnektivität und MES Anbindung der DyeMansion Print-to-Product Plattform ist ebenfalls Teil des Projekts.

**Weitere Informationen finden Sie unter:** [www.dyemansion.com](http://www.dyemansion.com)



**Ihr Ansprechpartner:**

Sabrina Gugel  
+49 151 61064724  
[sabrina.gugel@dyemansion.com](mailto:sabrina.gugel@dyemansion.com)

## Bernd Olschner GmbH

Die Bernd Olschner GmbH bietet national sowie international Hochleistungsprodukte und kundenspezifische Lösungen im Bereich der industriellen Reinigung an. Hierbei werden die Produktkonzepte auf die speziellen Bedürfnisse der Kunden abgestimmt. Arbeitsschwerpunkt im Projekt POLYLINE ist die Entwicklung und Umsetzung eines Konzepts zur Feinstreinigung der Bauteile, insbesondere im Hinblick auf die anstehenden Nachfolgeprozesse.

Weitere Informationen finden Sie unter: [www.bernd-olschner-gmbh.com](http://www.bernd-olschner-gmbh.com)



**Ihr Ansprechpartner:**  
Bernd Olschner/Irina Engel  
+49 7732 82372-0  
[info@bernd-olschner-gmbh.com](mailto:info@bernd-olschner-gmbh.com)

## Optris GmbH

Die Optris GmbH, 2003 in Berlin gegründet, ist eines der führenden deutschen Unternehmen auf dem Gebiet der berührungslosen Temperaturmesstechnik. Mit 100 Mitarbeitern am Standort Pankow und einem Jahresumsatz von 21 Mio. € kann die Firma mittlerweile auf weltweit 500.000 installierte Temperaturmesssysteme verweisen. Für den speziellen Bereich der Lasermaterialbearbeitung wie im Projekt POLYLINE gefordert stellt Optris spezialisierte schnelle Pyrometer und für das additive Kunststofflasersinterverfahren angepasste Wärmebildkameras her.

Weitere Informationen finden Sie unter: [www.optris.global](http://www.optris.global)



**Ihr Ansprechpartner:**  
Dr. Thomas Heinke  
+49 30 500197-39  
[Thomas.Heinke@optris.de](mailto:Thomas.Heinke@optris.de)

## Krumm-tec

Krumm-tec ist Hersteller industrieller Reinigungsanlagen und Luftfiltersystemen. Die Produktpalette reicht von einfachen Reinigungskabinen, bis hin zu großen, hochentwickelten modularen industriellen Reinigungssystemen für komplexe Aufgaben. In diesem Projektrahmen „Integrierte Linienanwendung von polymerbasierten AM-Technologien“ werden im Vorhaben „Integration der Teillösung AP7“ der Krumm-tec spezifische Fragestellungen und Herausforderungen im Bereich des zu automatisierenden Auspackprozesses erforscht und bearbeitet. Das angestrebte Ziel ist der Wegfall von händischem Anteil beim Auspacken der Objekte und die Weiterführung zum angeschlossenen Arbeitsprozess.

Weitere Informationen finden Sie unter: [www.krumm-tec.com](http://www.krumm-tec.com)



**Ihr Ansprechpartner:**  
Thomas Krumm  
+49 76 429 21 370  
[th.krumm@krumm-tec.com](mailto:th.krumm@krumm-tec.com)

## Universität Paderborn

Die Universität Paderborn erarbeitet in POLYLINE, mit weiteren Forschungspartnern des Projektes, die horizontale Prozesskette für die Integration der additiven Fertigung in einen Linienprozess. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Erarbeitung eines ganzheitlichen Konzepts für die additive Fertigung, inklusive der Berücksichtigung des Qualitätsmanagements. Die Universität Paderborn verfügt dabei mit dem DMRC (Direct Manufacturing Research Center) über eine hohe fachliche Expertise im AM-Bereich und kann auf die Erfahrungen einiger nationaler und internationaler Forschungsprojekte zugreifen.

Detaillierte Projektinformationen finden Sie unter: <https://www.cik.uni-paderborn.de/projekte/additive-manufacturing/>



**Ihr Ansprechpartner:**  
Prof. Dr.-Ing. Rainer Koch  
+49 5251 60-2258  
[r.koch@cik.uni-paderborn.de](mailto:r.koch@cik.uni-paderborn.de)

## Fraunhofer-Institut für Gießerei- Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV

Ein Arbeitsschwerpunkt ist die digitale Prozesskette in der additiven Auftragsabwicklung. Dabei wird ein Konzept für die optimale Produktionsplanung und -steuerung der POLYLINE, unter der Einbeziehung der vorhandenen Datenquellen, erarbeitet. Dieses Konzept wird im Rahmen einer Simulationsstudie auf seine Skalierbarkeit überprüft. Im Bereich der Bauteilreinigung bzw. Veredelung liegt das Augenmerk auf der technischen Sauberkeit. Dafür erarbeitet das Institut Reinigungsprozessketten, mit denen sich prozessuale Lücken schließen lassen. Zudem können durch Sicherstellung der technischen Sauberkeit die Ressourceneffizienz und Produktqualität gesteigert werden.

Detaillierte Projektinformationen finden Sie unter: [www.igcv.fraunhofer.de/polyline](http://www.igcv.fraunhofer.de/polyline)

## Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Das Fraunhofer IML widmet sich der physischen Verkettung der Prozessschritte. Dabei wird der gesamte Materialfluss betrachtet und auf dessen Basis Lösungskonzepte erarbeitet, die dann in Kooperation mit den anderen Konsortialpartnern umgesetzt werden. Ein besonderer Fokus liegt auf der flexiblen Verknüpfung der bisher manuellen und voneinander unabhängigen vor- und nachgelagerten Prozesse in der Additiven Fertigung. Durch das vom Fraunhofer IML ausgearbeitete Umsetzungs- und Materialflusskonzept lassen sich zukünftige Additive Fertigungslinien in konventionelle Produktionsprozesse einbinden.

Weitere Informationen finden Sie unter: [www.iml.fraunhofer.de](http://www.iml.fraunhofer.de)

## Technische Universität Dortmund – Lehrstuhl Informatik VII „Computergraphik“

Die TU Dortmund wird u. a. dazu beitragen, dass Methoden des Deep-Learnings und der impliziten geometrischen Modellierung zur Datenaufbereitung/-analyse und zum Online-Monitoring/Qualitätsmanagement zum Tragen kommen. Zudem werden hoch innovative Geometric-Deep-Learning-Ansätze erarbeitet aber auch multikriterielle Verfahren zur Optimierung der Prozessschritte und der kompletten POLYLINE unter abweichenden und gleichzeitig zu berücksichtigenden Kriterien. Die TU Dortmund wird somit übergeordnete Methoden und Konzepte zur nachhaltigen Automatisierung und Effektivierung der POLYLINE entwickeln.

Weitere Informationen finden Sie unter: [is7-www.cs.tu-dortmund.de](http://is7-www.cs.tu-dortmund.de)

## Universität Augsburg

Der Lehrstuhl für Produktionsinformatik wurde 2015 neu gegründet und gehört der Fakultät für angewandte Informatik der Universität Augsburg an. Inhaltlich befasst sich der Lehrstuhl mit der horizontalen und vertikalen Integration von AM-Verfahren in bestehende Produktionssysteme. Arbeitsschwerpunkt im Projekt POLYLINE ist die Entwicklung robuster vertikaler Prozessketten, indem generierte Daten der einzelnen Prozessschritte strukturiert aufgenommen und weiterverarbeitet werden. Dadurch



**Ihre Ansprechpartnerin:**  
Svenja Krottl  
+49 821 90678-182  
[svenja.schweda@igcv.fraunhofer.de](mailto:svenja.schweda@igcv.fraunhofer.de)



**Ihr Ansprechpartner:**  
Mathias Rotgeri  
+49 231 9743-335  
[mathias.rotgeri@iml.fraunhofer.de](mailto:mathias.rotgeri@iml.fraunhofer.de)



**Ihr Ansprechpartner:**  
Priv.-Doz. Dr. Frank Weichert  
+49 231 755-6122  
[frank.weichert@tu-dortmund.de](mailto:frank.weichert@tu-dortmund.de)



**Ihr Ansprechpartner:**  
Fabio Oettl  
+49 821 598-3084,  
[fabio.oettl@informatik.uni-augsburg.de](mailto:fabio.oettl@informatik.uni-augsburg.de)

wird die Grundlage für ein digitales Abbild des Produktionsprozesses gelegt, was die Transparenz sowie die Rückverfolgbarkeit über den Prozess gewährleistet.

**Detaillierte Projektinformationen finden Sie unter:**

[www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/pi/forschung/polyline/](http://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/pi/forschung/polyline/)

## **Universität Duisburg Essen – Lehrstuhl Fertigungstechnik**

Die Universität Duisburg-Essen befasst sich in diesem Projekt mit der gesamten horizontalen Prozesskette des Laser-Sinterns. Dabei werden verschiedene Aspekte des Prozesses, der Nachbearbeitung und des Pulverhandlings berücksichtigt. Hauptziel ist es, die Qualitätssicherung des verwendeten Materialsystems und des Prozesses zu erarbeiten. Konstante Pulverqualitäten bereitzustellen, indem die vorherrschenden Qualitätsschwankungen eliminiert werden, stellt somit die Grundlage einer Serienfertigung für reproduzierbare und qualitativ hochwertige Produkte mit bestmöglicher Ressourceneffizienz dar.

**Weitere Informationen finden Sie unter:** <https://www.uni-due.de/fertigungstechnik>



*Open-Minded*

**Ihr Ansprechpartner:**  
Lars Meyer,  
+49 203 379-3241,  
[Lars.meyer@uni-due.de](mailto:Lars.meyer@uni-due.de)



**Siehe dazu**

<https://www.photonikforschung.de/projekte/photonsche-prozessketten/projekt/polyline.html>

**Ein einseitiger A4-Steckbrief kann hier heruntergeladen werden:**

[https://www.photonikforschung.de/media/photonsche-prozessketten/pdf/POLYLINE\\_Projektsteckbrief\\_bf\\_C1.pdf](https://www.photonikforschung.de/media/photonsche-prozessketten/pdf/POLYLINE_Projektsteckbrief_bf_C1.pdf)

**Schlagworte zum Verbund:**

Automatisierte AM Produktionslinie, Digitale AM Prozesskette, Polymer-Laser-Sintern, Digitaler Zwilling, Produktionsplanung, Betriebskonzept, Online Qualitätssicherung, Technische Sauberkeit, Qualifizierung

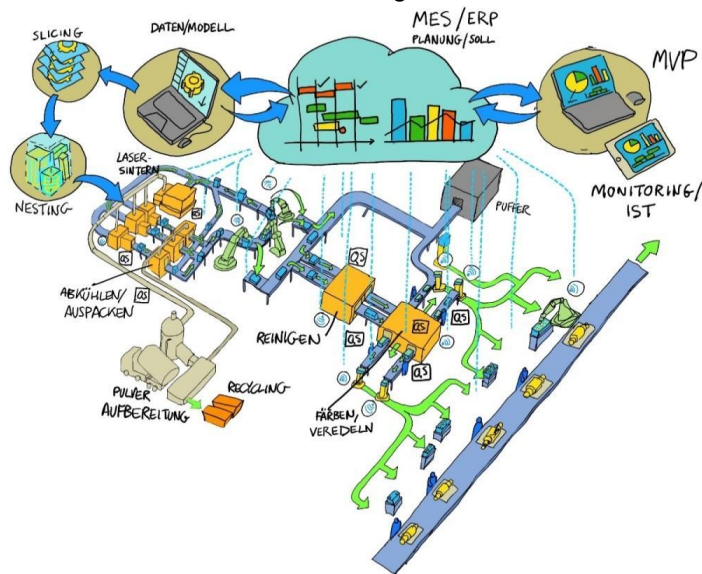
**Abb. 1: Förderlogo BMBF**



**Abb. 2: Logo POLYLINE**



**Abb. 3: Schematische Darstellung einer Laser-Sinter-Produktionslinie**



(Quelle: G. Katsimitsoulas, Fraunhofer IML)

**Abb. 4:** Das Konsortium des Projektes POLYLINE



(Quelle: EOS GmbH)

**Abb. 5:** Logos der Verbundpartner des Projektes POLYLINE



(Quellen: jeweiliges Unternehmen)