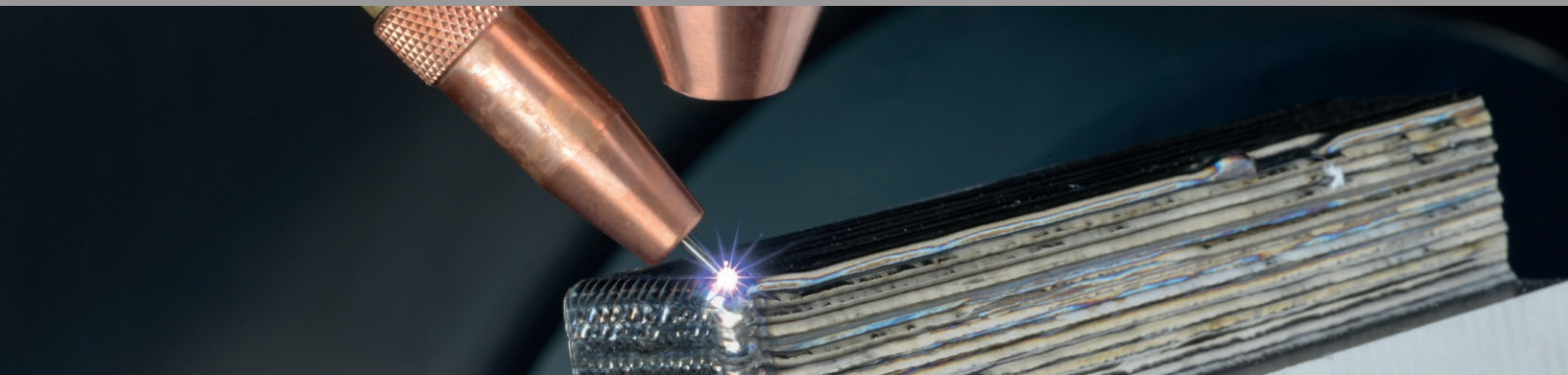




# Fraunhofer

## IPT

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PRODUKTIONSTECHNOLOGIE IPT



## ADDITIVE MANUFACTURING – DRAHTBASIERTES LASER- AUFTRAGSCHWEISSEN WIRE-BASED LASER METAL DEPOSITION

### Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT

Steinbachstraße 17  
52074 Aachen, Germany

Ansprechpartner/Contact

Nils Klingbeil, M.Sc.  
Telefon/Phone +49 241 8904-514  
nils.klingbeil@ipt.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Kristian Arntz  
Telefon/Phone +49 241 8904-121  
kristian.arntz@ipt.fraunhofer.de

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

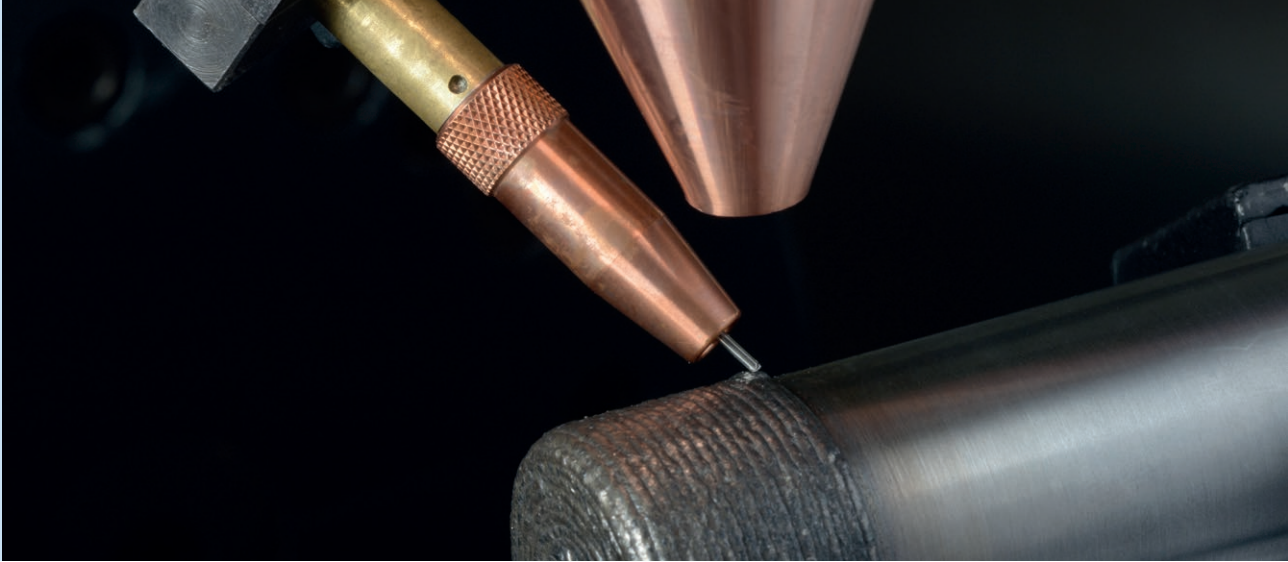
### Die Herausforderung

Die additive Fertigung individualisierter und komplexer Bauteile polarisiert nicht länger nur den industriellen Markt, sondern auch Verbraucher und Endanwender. Metallische Bauteile, die mit pulverbasierten Verfahren hergestellt werden, genießen hier eine besondere Popularität – ungeachtet des schwierigen Umgangs mit den umweltbelastenden Pulverpartikeln, der geringen Materialeffizienz und der hohen Anschaffungskosten für die verwendeten Anlagen. Das Fraunhofer IPT setzt stattdessen auf das Verfahren des drahtbasierten Laserauftragschweißen (LMD-W): Ursprünglich für den Verschleißschutz konzipiert, bietet das Fraunhofer IPT damit eine effiziente Alternative gegenüber metallpulverbasierten, additiven Fertigungsverfahren.

### The Challenge

Additive manufacturing of individual, complex shaped parts is polarizing the industrial market as well as end users and consumers alike. Powder-based processes are particularly well-known for fabricating metallic components, despite disadvantages such as the difficult handling of hazardous particles, insufficient material efficiency and the high machine costs. For those reasons, the Fraunhofer IPT has been focusing on the development of wire-based laser metal deposition (short LMD-W) for many years. Initially designed for wear protection, the Fraunhofer IPT is refining the LMD-W process as an efficient alternative to powder-based additive manufacturing technologies.





### Unsere Lösung

Beim drahtbasierten Laserauftragschweißen (LMD-W) wird Draht durch einen Laserstrahl aufgeschmolzen und – mit 100 Prozent Materialeffizienz – schichtweise auf die Bauteiloberfläche aufgebracht. Unterstützt mit einer eigens entwickelten CAD/CAM-Software entsteht damit Schritt für Schritt das gewünschte Bauteil. Als Drahtzusatzwerkstoff steht eine große Auswahl genormter Fülldrähte, Massivdrähte und spezieller Laserdrähte zur Verfügung. Diese lassen sich nicht nur sehr kostengünstig, sondern auch konturnah und porenfrei verarbeiten, sodass damit qualitativ hochwertige Bauteile erzeugt werden können.

### Ihr Vorteil

Das Verfahren des drahtbasierten Laserauftragschweißens erlaubt einen kontaminationsfreien Umgang mit dem Zusatzwerkstoff. Das Rüsten der Maschine und ein Austausch des Zusatzwerkstoffs sind schnell und unbedenklich möglich. Für die Auswahl der Zusatzwerkstoffe steht ein großes Sortiment am Markt verfügbarer Drähte mit unterschiedlichen Größen, Legierungen und Qualitäten bereit. Die exakte Zuführung des Drahtes und der an den Drahtdurchmesser anpassbare Laserfokus machen die hohe Materialausbeute und den guten Energieumsatz möglich. Eine lokale Schutzgaszufuhr und der Einsatz moderner Diodenlaser mit Lichtleitfasern ermöglichen es außerdem, den Prozess

auch für die Fertigung großer Bauteile, nicht nur innerhalb von Werkzeugmaschinen, sondern auch an Robotern flexibel einzusetzen. Das drahtbasierte Laserauftragschweißen ist damit eine der saubersten und effektivsten Alternativen zu pulverbasierten, additiven Fertigungsverfahren.

### Unsere Leistungen

- Machbarkeitsstudien zum drahtbasierten Laserauftragschweißen
- Additive Fertigung von Prototypen und Kleinserien im Kundenauftrag
- Entwicklung individueller Systemlösungen für die Serienanwendung
- Implementierung des drahtbasierten Laserauftragschweißens in existierende Prozessketten

### Our Solution

For wire-based laser metal deposition, a wire is first melted by a laser beam and then applied in layers onto the component surface – with a material efficiency of 100 percent. A special CAD/CAM software developed by the Fraunhofer IPT assists the gradual manufacturing process of the part. There is a wide variety of wire materials available for this kind of process: standardized filler wires, solid wires and special laser wires that allow for a cost-effective application and near-net-shape manufacturing of high quality parts without porosities.

### Your Benefit

LMD-W allows for a contamination-free handling of filler materials. Further advantages are shorter machine setup times and quick changes of filler material. The market offers a wide range of filler materials available in different diameter sizes, alloy compositions and qualities. A precise wire feed and the adaptation of the laser spot to the respective wire diameter guarantee a highly efficient exploitation of material input and laser energy. The use of shielding gas and modern diode lasers with optical fibers also enables a flexible application of the LMD-W process on larger parts – not only on machine tools but also on robots.

Thus, LMD-W is one of the cleanest and most effective alternatives to powder-based additive manufacturing processes.

### Our Services

- Feasibility studies of laser metal deposition with wire
- Additive manufacturing of prototypes and small series at customer's order
- Development of individual system solutions for series production
- Implementation of wire-based laser metal deposition into existing process chains