

PRESSEINFORMATION

8. Oktober 2025 || Seite 1 | 7

Präzise, smart, hochproduktiv: Innovationen für die additive Fertigung vom Fraunhofer ILT

Das Fraunhofer ILT auf der Formnext 2025 – von robusten Wolfram-Komponenten bis zu intelligenten Sensor-Bauteilen

Seit mehr als 30 Jahren gestaltet das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT die metallische additive Fertigung mit wegweisenden System- und Prozessinnovationen. Auf der Formnext vom 18. – 21.11.2025 präsentiert das Laser-Institut in Halle 11, Stand D31, sein umfassendes, auf zentrale Branchenhürden ausgerichtetes Portfolio, das Kosten senkt, Nacharbeit spart und Bauteile robuster macht: Von hochfesten Wolfram-Bauteilen und Multi-Material-Ansätzen für extrem belastete Komponenten in Fusionsanwendungen über hochproduktive simultane Beschichtungs- und Fertigbearbeitungsprozesse, die Zeit und Energie spart, bis hin zu smarten Strukturen wie gedruckten Sensoren, die Metallbauteile smart werden lassen.

»Ganz gleich ob Demonstrator oder Serie, das Ziel der Entwicklungen am Fraunhofer ILT ist in der Regel, Prozesse schneller und robuster auszulegen und die Bauteilqualität zu sichern«, erklärt Dr. Tim Lantzsch, Abteilungsleiter Laser Powder Bed Fusion (LPBF) am Fraunhofer ILT.

Die Exponate auf der Formnext 2025 verdeutlichen den Ansatz entlang der gesamten Prozesskette: ein Al-Sc-Verteilergehäuse für Brennstoffzellen, ein LPBF-gefertigter Optikträger für Satelliten, ein 2-kW-LCoS-Versuchsaufbau für frei formbare Strahlprofile sowie LPBF-Strukturen mit einstellbarer Porosität.

Beim Selective Laser Sintering (SLS) liegt der Schwerpunkt auf der Prozessentwicklung für neue Werkstoffe. Die flexiblen Laboranlagen am Fraunhofer ILT können bereits kleinste Pulvermengen verarbeiten beispielsweise sehr weiche, thermoplastische Polyurethane (TPU) und Formgedächtnispolymere. Ziel ist, Eigenschaften gezielt zu steuern und robuste Parameter für neue Anwendungen sowie für die Serienfertigung zu ermitteln.

»Wir denken Additive Fertigung vom Bauteilfunktion aus, verbinden Material, Prozess und Daten, reduzieren Kosten pro Teil und erhöhen Qualität und Verfügbarkeit. Wir verstehen uns als Problemlöser und Prozessentwickler von der Idee bis zur stabilen Fertigung beim Industriepartner«, so Lantzsch weiter.

Pressekontakt

Petra Nolis M.A. | Gruppenleitung Kommunikation | Telefon +49 241 8906-662 | petra.nolis@ilt.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | www.ilt.fraunhofer.de

Wolfram-Bauteile für die Fusionsenergie

8. Oktober 2025 || Seite 2 | 7

Plasmaexponierte Bauteile in Fusionsreaktoren etwa der Armierung der Reaktorwand müssen zyklischen Wärmelasten bis rund 20 MW/m² und starker Strahlung standhalten. Für diese extremen Randbedingungen eignet sich praktisch nur reines Wolfram. Bisher erzwingt das Material jedoch einfache Geometrien und aufwändige Fügestellen. Unterschiedliche Wärmeausdehnung lässt Lötverbindungen unter Thermozyklen versagen, Standzeit und Anlagenverfügbarkeit leiden.

Das Projekt DURABLE setzt genau hier an: Additive Prozesse ermöglichen monolithische oder mehrstoffliche Bauteile aus Wolfram und Kupferlegierung mit durchgängigem Wärmepfad statt kritischer Fügezone. Entscheidend ist die Prozessführung: neue Systemtechnik und Parameterfenster führen in PBF-LB/M zu nahezu rissfreien, hochdichten Wolframstrukturen. So wird komplexe Geometrie mit konformer Kühlung möglich.

»Der Nutzen liegt in längerer Bauteillebensdauer, weniger Nacharbeit und geringerem Risiko an Fügepunkten, eine Voraussetzung, um Wartungsintervalle zu verlängern und Kosten pro Betriebsstunde zu senken«, sagt Niklas Prätzsch, Gruppenleiter LPBF-Prozess- und Systemtechnik am Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT.

Oberflächen in einem Schritt optimieren

Einen neuen bahnbrechenden Ansatz verfolgt Viktor Glushych, Gruppenleiter Beschichtung LMD und Wärmebehandlung am Fraunhofer ILT für das Extreme Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißen (EHLA). Das Verfahren beschichtet schnell und ressourcenschonend, doch in den meisten Fällen ist eine spanende Nacharbeit erforderlich. »Simultaneous Coating and Roller Burnishing« (SCaRB) koppelt EHLA mit Rollieren in einem Prozessschritt. Während die aufgetragene Schicht noch warm ist, läuft ein Rollenwerkzeug über die entstandene Oberfläche, verdichtet sie plastisch und glättet Rauheitsspitzen. So entsteht eine dichte, druckeigenspannungshaltige Randschicht mit hoher Oberflächengüte ohne Abtrag und ohne zusätzliches Rüsten.

»Das spart Zeit, Werkzeuge und Material«, erläutert Glushych die Vorteile.

»Gleichzeitig kann SCaRB Gefüge und Eigenspannungen gezielt beeinflussen. Das verbessert die Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit und erhöht die Ermüdungsfestigkeit beschichteter Bauteile.« Auf der Formnext zeigt das Fraunhofer ILT dazu einen EHLA-Rollieren-Demonstrator, der die kombinierte Prozessführung live nachvollziehbar macht.

PFAS-freie Multi-Material-Beschichtungen

8. Oktober 2025 || Seite 3 | 7

Neben reinen Metallschichten können auch Mehrlagenschichten aus artungleichen Materialien aufgebracht werden. Hier wird das EHLA-Verfahren für Metallschichten mit der Applikation einer PEEK-Schicht für die Herstellung von funktionalen Verbundschichten kombiniert. PEEK ist ein fluorfreies Hochleistungspolymer und eine attraktive Alternative zu PFAS-Beschichtungen. »Die Neuheit besteht in Nutzung der Restwärme aus dem EHLA-Prozess, um im unmittelbar anschließenden Schritt eine deponierte PEEK-Schicht aufzuschmelzen. Dafür wird eine am Fraunhofer ILT entwickelte Düsenteknologie verwendet, die eine homogene Applikation ermöglicht. Dieses hybride Schichtsystem vereint die Eigenschaften von zwei individuell einstellbaren Funktionsschichten«, erklärt Rebar Hama-Saleh Abdullah, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer ILT.

Die metallische EHLA-Schicht kann als Korrosionsschutzschicht (z. B. in Kolben), als Notlaufschicht (z. B. in Windkraftanlagen) oder als wärmeleitfähige Zwischenschicht eingesetzt werden. Die darauf applizierte PEEK-Schicht dient je nach Beimengung von Additiven als Anti-Haft-Schicht, Gleitschicht oder als zusätzlicher Korrosionsschutz. »Die Haftfestigkeit zwischen Metall und Polymer wird dabei durch ein Verklammern des Kunststoffes mit der im EHLA-Verfahren gezielt eingebrachten, rauen Oberfläche erreicht«, so Dr. Christian Vedder, Abteilungsleiter Oberflächentechnik und Formabtrag am Fraunhofer ILT.

Gedruckte Sensoren, intelligente Bauteile

Bei der Additiven Fertigung entstehen Bauteile Schicht für Schicht. So werden Bereiche zugänglich, die von außen nicht erreichbar sind. Darauf baut der Ansatz auf, Sensoren direkt in Metallteile einzubringen, etwa gedruckte Dehnungsmessstreifen in LPBF-Bauteile. Die Sensorlagen entstehen per Inkjet, Aerosol-Jet oder Tampondruck; sie lassen sich während oder nach dem Aufbau aufbringen und passgenau platzieren. Die so gefertigten smarten Bauteile liefern beispielsweise Echtzeit-Daten zu Last, Verformung oder beginnender Rissbildung.

»Diese Sensoren liegen genau dort, wo Daten am meisten nützen, auch in Zonen, die mit konventioneller Fertigung unzugänglich wären«, bringt es Dr. Samuel Moritz Fink, Gruppenleiter Dünnschichtverfahren am Fraunhofer ILT, auf den Punkt. »Das ermöglicht Zustandsüberwachung im Einsatz, vorausschauende Wartung und mehr Betriebssicherheit. Gleichzeitig sinkt die Systemkomplexität, weil separate Aufbauten, Kabel oder externe Messstellen entfallen können. Zielbranchen reichen von Luft- und Raumfahrt über Energie bis zum Maschinenbau.«

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

Problemlöser und Prozessentwickler

8. Oktober 2025 || Seite 4 | 7

Zentrale Herausforderungen für Unternehmen im Metall-AM bestehen in hohen Stückkosten, aufwendiger Anwendungsentwicklung, und Qualifikation bzw. Zertifizierung von Prozessen für die Serie. Genau dort setzt das Portfolio des Fraunhofer ILT an. Es erkennt Engpässe, entwickelt stabile Prozesse und führt Anwendungen zügig in die Produktion vom ersten Funktionsmuster bis zur robusten Fertigung beim Kunden. »Neue Materialien sind der Schlüssel, um die besonderen Stärken des SLS, also maximale Designfreiheit und Stützstrukturfreiheit, in immer mehr Branchen nutzbar zu machen. Mit unseren modifizierten Maschinen können wir diese Werkstoffe effizient qualifizieren und damit das Henne-Ei-Problem industrieller Anlagen überwinden«, erklärt Vera Rothmund aus der Gruppe Application Development am Fraunhofer ILT. »Am Fraunhofer ILT verstehen wir uns als Partner der Industrie: Wir entwickeln maßgeschneiderte Prozesse und Technologien, um zentrale Herausforderungen im Metall-3D-Druck – von Produktivität über Qualitätssicherung bis hin zur Wirtschaftlichkeit – gemeinsam mit Unternehmen zu lösen,« sagt Dr. Thomas Schopphoven, Abteilungsleiter Laserauftragschweißen am Fraunhofer ILT.

Besuchen Sie uns vom 18. bis 21. November in Frankfurt am Main am Fraunhofer-Gemeinschaftsstand D31 in Halle 11, und erfahren Sie mehr über das umfassende Portfolio des Fraunhofer ILT.

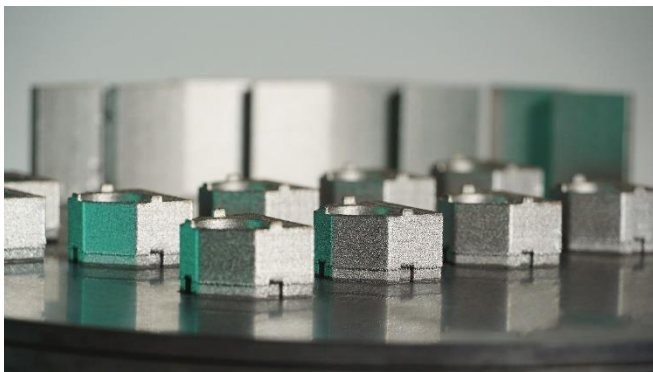


Bild 1:
Auf der Formnext 2025 zeigt
das Fraunhofer ILT als
Demonstrator eine W-
CuCrZr-Divertor-Monoblock-
Kette, die den Ansatz vom
Pulver bis zum
funktionsnahen Bauteil
belegt.
© Fraunhofer ILT, Aachen.

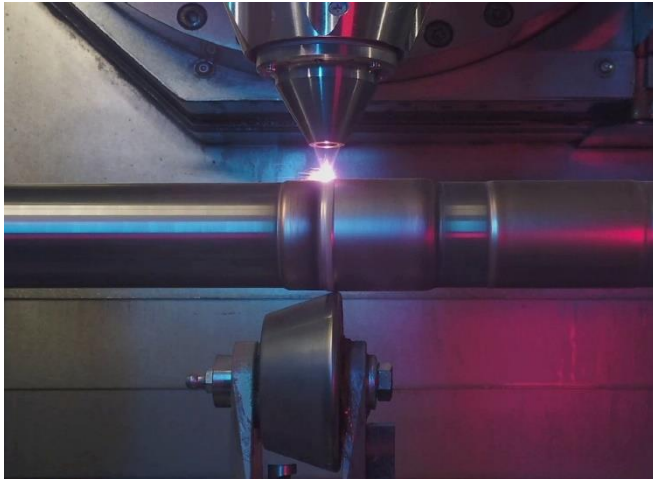


Bild 2:
SCaRB kombiniert EHLA mit
Rollieren in nur einem
Arbeitsschritt. Das Resultat:
beschichtete Bauteile, deren
Oberflächen durch plastische
Verformung während der
Beschichtung deutlich
verbessert werden.
© Fraunhofer ILT, Aachen.

8. Oktober 2025 || Seite 5 | 7



Bild 3:
Ein neues
Laserkombinationsverfahren
ermöglicht PFAS-freie
Verbundschichten aus Metall
und dem
Hochleistungskunststoff
PEEK für zusätzliche Anti-
Haft-, Gleit- oder
Korrosionsschutzfunktionen
auf Metallbauteilen.
© Fraunhofer ILT, Aachen.



Bild 4a

© Fraunhofer ILT, Aachen.

8. Oktober 2025 || Seite 6 | 7



Bild 4b:

Wie lassen sich Bauteile selbst zu Informationsquellen machen? Fraunhofer ILT zeigt, wie sich Dehnungsmessstreifen und andere Sensoren direkt in Metallbauteile integrieren lassen.

© Fraunhofer ILT, Aachen.



Bild 5:

SLS-Polymerteile: filigrane Gitter und Funktionsmuster für Design-, Material- und Prozesstests. Die flexiblen Laborsysteme des Fraunhofer ILT ermöglichen kleine Pulverchargen und schnelle Materialwechsel. Der Fokus liegt auf neuen Materialien wie sehr weichem TPU und Formgedächtnispolymeren.

© Fraunhofer ILT, Aachen.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

Fachlicher Kontakt

8. Oktober 2025 || Seite 7 | 7

Niklas Prätzsch M. Sc.

Gruppenleiter LPBF-Prozesstechnik
Telefon +49 241 8906-8174
niklas.praetzsch@ilt.fraunhofer.de

Viktor Glushych M. Sc.

Gruppenleiter Beschichtung LMD und Wärmebehandlung
Telefon +49 241 8906-152
viktor.glushych@ilt.fraunhofer.de

Dr. Samuel Moritz Fink

Gruppenleiter Dünnschichtverfahren
Telefon +49 241 8906-624
samuel.fink@ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT
Steinbachstraße 15
52074 Aachen
www.ilt.fraunhofer.de

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** mit Sitz in Deutschland ist eine der führenden Organisationen für anwendungsorientierte Forschung. Im Innovationsprozess spielt sie eine zentrale Rolle – mit Forschungsschwerpunkten in zukunftsrelevanten Schlüsseltechnologien und dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Industrie zur Stärkung unseres Wirtschaftsstandorts und zum Wohle unserer Gesellschaft.

Seit ihrer Gründung als gemeinnütziger Verein im Jahr 1949 nimmt sie eine einzigartige Position im Wissenschafts- und Innovationssystem ein. Knapp 32 000 Mitarbeitende an 75 Instituten und selbstständigen Forschungseinrichtungen in Deutschland erarbeiten das jährliche Finanzvolumen von 3,6 Mrd. €. Davon entfallen 3,1 Mrd. € auf das zentrale Geschäftsmodell von Fraunhofer, die Vertragsforschung.