



Laserauftragschweißen

Mit Materialauftrag
neue Potenziale
erschließen

Einfaches Prinzip – enorme Wirkung

Laserlicht verschweißt Pulver zu vorab programmierten Geometrien in gewünschten Legierungen und Schichten: Nutzen Sie das Laserauftragschweißen für die Reparatur, zur additiven Fertigung, zur Beschichtung sowie zur Spaltüberbrückung beim Fügen. Ein einfaches Prinzip mit enormer Wirkung: kein Wunder, dass das Verfahren heute in vielen Branchen beliebt ist.



Luft- und Raumfahrt

Reparieren Sie kostspielige und komplexe Komponenten, wie etwa Turbinenschaufeln (Blades) oder Gehäuse.



Schwerindustrie und Energie

Beschichten Sie beispielsweise Bohrer, Wellen oder Komponenten von Gasturbinen zum Schutz vor Verschleiß, Korrosion und Reparaturen.



Automotive

Verstärken Sie Bauteile lokal oder erreichen Sie beim Fügen eine höhere Dichtigkeit (etwa bei Elektromotoren), selbst wenn Spalte überbrückt werden sollen.



Forschung und Entwicklung

Entwickeln Sie neue Legierungen und Materialkombinationen, fertigen Sie 3D-Prototypen und Bauteile additiv.



Bau- und Landmaschinen

Eine Schutzschicht verlängert die Lebensdauer, beispielsweise von Häckelscheiben.



Konsumgüter

Setzen Sie auf Verschleißschutz und additiv gefertigte Strukturen für eine bessere elektrische oder thermische Leitfähigkeit.



Werkzeugbau

Eine Schutzschicht bewahrt teure Teile vor Verschleiß und Reparatur.



Medizin

Beschichten Sie Prothesen und medizinische Werkzeuge mit Zusatzwerkstoffen, die biokompatibel sind.



Lohnfertiger

Veredeln Sie Oberflächen und fertigen Sie Bauteile additiv. Laserauftragschweißen ergänzt vorhandene Verfahren der Oberflächentechnik.

Was ist Laserauftragschweißen?

Laserauftragschweißen ist ein generatives Fertigungsverfahren für Metalle. Die internationale Bezeichnung lautet meist „Laser Metal Deposition“, abgekürzt LMD. Die Rede ist auch von „Direct Metal Deposition“ (DMD) oder „Direct Energy Deposition“ (DED).

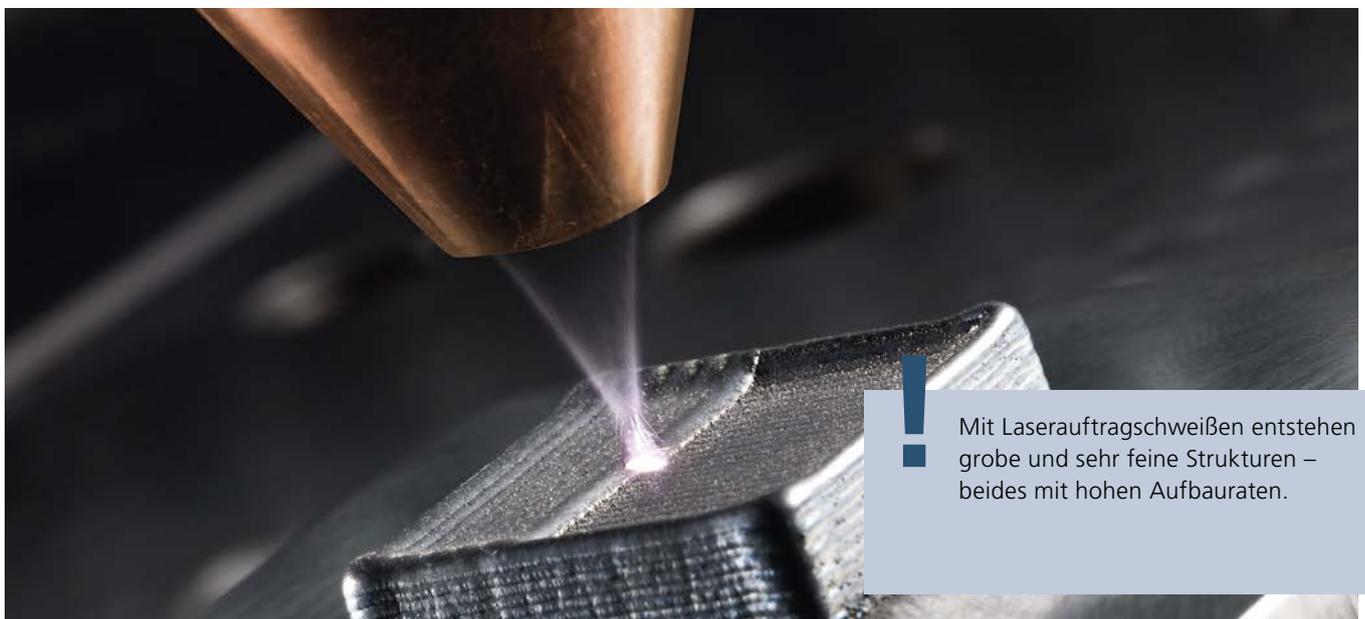
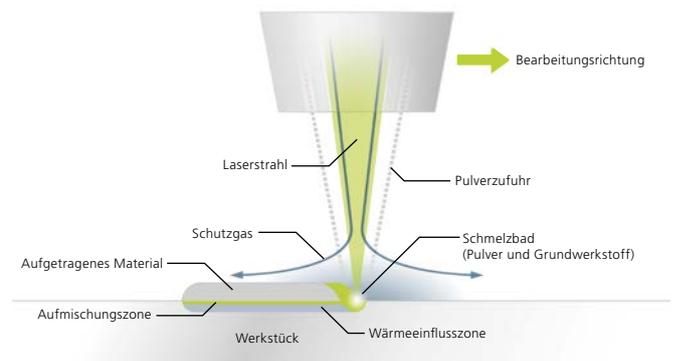
Das Prinzip ist einfach: Auf der Bauteiloberfläche erzeugt der Laserstrahl ein Schmelzbad. Darin wird ein Zusatzwerkstoff eingebracht. Der Laser schmilzt Bauteiloberfläche und Zusatzwerkstoff auf.

In der Folge entsteht eine schmelzmetallurgische Verbindung zwischen Schicht und Bauteil bzw. vorliegenden Schichten. Das Metallpulver wird schichtweise auf das Basismaterial aufgetragen und verschmilzt poren- und rissfrei mit dem Substrat. Das Besondere: Sie können zielgerichtet mehrere gleiche oder auch unterschiedliche Metallschichten aufbauen.

Welche Materialien sind möglich?

Herkömmliche Materialien des Werkstücks*	Mögliche Materialien für den Schichtaufbau*
Werkzeugstähle/Einsatzstähle/Vergütungsstähle	Werkzeugstähle/korrosionsbeständige Stähle
Gusseisen	Nickellegierungen
Baustahl/Stahlguss	Kobaltlegierungen
Nickellegierungen	Titanlegierungen
Titanlegierungen	Wolfram/Titankarbide
Aluminium	Aluminium
Kupfer	Kupfer

* Weitere Materialien auf Anfrage möglich.



Mit Laserauftragschweißen entstehen grobe und sehr feine Strukturen – beides mit hohen Aufbauraten.

Vielseitiges Verfahren

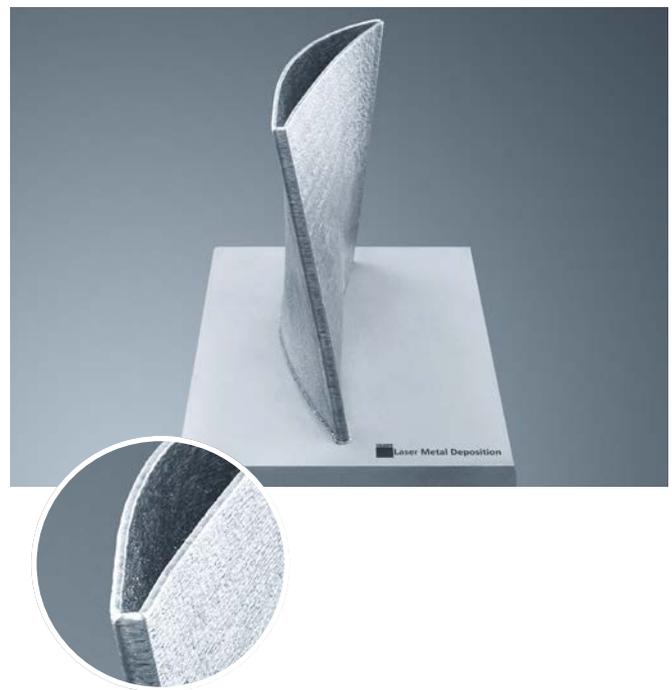
Laserauftragschweißen bietet eine industriell voll ausgereifte Alternative zur Entsorgung hochwertiger Bauteile: Sie können Teile reparieren, Oberflächen funktionalisieren und veredeln, Geometrieänderungen ganz ohne spanende Bearbeitung umsetzen und 3D-Strukturen oder Bauteile fertigen, die mit anderen Verfahren nicht möglich wären.



Einsatz statt Schrottplatz

Reparatur

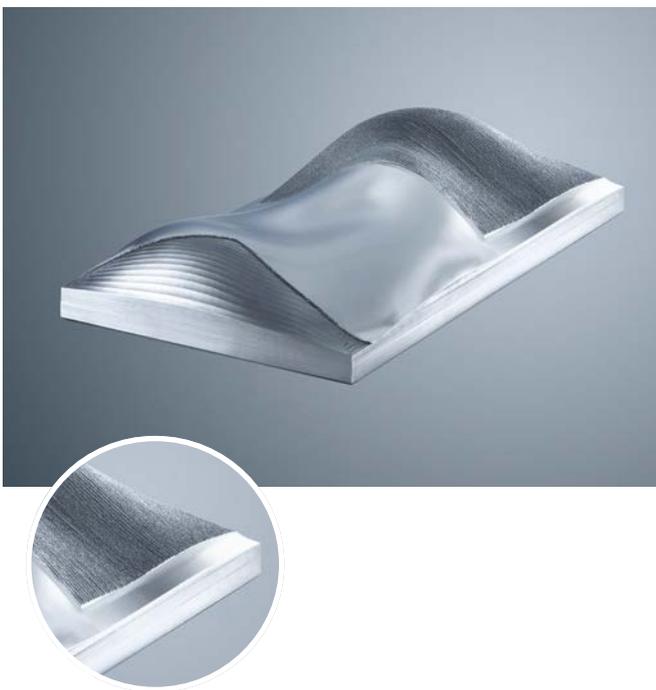
Mehr Wertschöpfung gefällig? Reparieren Sie teure Bauteile oder Werkzeuge einfach per LMD. Kleinere und größere Schäden lassen sich rasch und nahezu spurlos beseitigen. So ist Ihr Bauteil oder Werkzeug schnell wieder voll einsatzfähig. Auch Designänderungen sind möglich. LMD spart eine Menge Zeit, Energie und Material, besonders bei teuren Metallen wie Nickel oder Titan. Typische Anwendungen sind etwa: Turbinenschaufeln, Kolben, Ventile, Wellen oder Werkzeuge aller Art.



Freiheit der Form

Additive Manufacturing

Die additive Fertigung mit LMD eröffnet weitreichende Designfreiheit – auch für filigrane und hochkomplexe Geometrien. Schaffen Sie Bauteile von Grund auf oder ergänzen Sie dreidimensionale Strukturen an Basiskörpern. Ein Beispiel hierfür ist die oben abgebildete Ventilatorschaufel, die im Rahmen des EU-Projektes AMAZE entwickelt wurde. Der Einstieg ist leicht: Als Teil der Industrial Additive Technologies von TRUMPF bietet LMD ein industriell ausgereiftes Verfahren mit bewährten Lasern und Maschinen. Überzeugen Sie sich von der Geschwindigkeit sowie den Kostenvorteilen. Und von den enormen Gestaltungsmöglichkeiten: Kombinieren Sie unterschiedliche Materialien zu Sandwichstrukturen, nutzen Sie definierte Legierungen oder entwickeln Sie neue.



Ein langes Leben

Beschichtung

Werten Sie Ihre Bauteile auf – mit einer Schutzschicht gegen Korrosion oder Verschleiß. LMD-Beschichtungen härten Ihre Bauteile und machen sie ganz nach Bedarf widerstandsfähig gegen Salzwasser, Chemikalien oder Witterung. Mit LMD sind unterschiedlichste Materialmischungen und Schichtstrukturen möglich. Sparen Sie zum Beispiel Produktionskosten, indem Sie günstige Materialien für das Bauteil verwenden und es anschließend hochwertig beschichten.



Spalt ade

Fügen

LMD eignet sich auch als Fügeverfahren – zum Beispiel um Spalten von mehreren Millimetern zu überbrücken. So entstehen homogene, dichte Nähte – völlig ohne Nachbearbeitung. Die koaxiale Pulverzufuhr macht den LMD-Fügeprozess dreidimensional und richtungsunabhängig – und Sie besonders flexibel in der Produktionskette. Per LMD verbinden Sie auch verschiedene Materialien, zum Beispiel Stahl und Aluguss, etwa für Komponenten von Batterien, E-Motoren oder Antrieben.

Legen Sie los

Setzen Sie in Sachen LMD auf bewährte Laserstrahlquellen und Maschinen – alles aus einer Hand. Genau passend für Ihre Aufgaben und Losgrößen stellen wir eine schlüsselfertige Anlage zusammen – und Sie können sofort loslegen.

Applikationsberatung



Welche Aufgabe möchten Sie per LMD lösen? Spezielle Applikationsberater und gut ausgerüstete Applikationslabore unterstützen Sie bei Materialwahl, Parameterdefinition und Systemkonfiguration. Profitieren Sie darüber hinaus von unseren Schulungen.

TruLaser Cell 3000



Vom Prototyp bis zur Großserie: Mit der 3-in-1-Maschine bearbeiten Sie kleine und mittlere Bauteile hochproduktiv. Sie beherrscht das Laserauftragschweißen (LMD) genauso wie das Laserschneiden und -schweißen in 2D und 3D. Mit dem Prozessadapter rüsten Sie besonders leicht von einem Verfahren auf das andere um.

TruDisk



Aufgrund der hohen Strahlqualität eignen sich die TruDisk Scheibenlaser besonders für filigrane Aufgaben. Vertrauen Sie auf ein breites Portfolio der weltweit leistungsfähigsten fasergeführten Scheibenlaser.

TruLaser Cell 7000



Kompakt und modular aufgebaut wie die TruLaser Cell 3000 bietet deren „große Schwester“ neben mehr Leistung auch mehr Bearbeitungsraum für größere Bauteile. Einfach und flexibel wechseln Sie von LMD auf Laserschneiden und -schweißen.

TruDiode



Diodenlaser von TRUMPF arbeiten besonders energieeffizient – und das bei optimalen und reproduzierbaren Ergebnissen. Reduzieren Sie Betriebskosten mit dem sparsamen TruDiode.

TruLaser Weld 5000



Bearbeiten Sie mittlere und größere Bauteile flexibel in einem System: Der automatisierte Roboter beherrscht neben LMD auch weitere Laserschweißverfahren.

Integrieren Sie selbst

Holen Sie sich die beste Ausstattung für LMD in Ihre eigene Anlage – die ideale Lösung für OEMs und Integratoren. DepositionLine besteht aus dem fahrbaren Pulverförderer, der Pulverförderstrecke und einer Bearbeitungsoptik mit Pulverdüse. Gerne rüsten wir den Pulverförderer mit bis zu vier unabhängigen Behältern aus. Je nach Anwendung betreiben Sie die Anlage mit einem TruDisk oder einem TruDiode Laser.



Die bewährte Optik BEO D 70 verfügt über eine programmierbare motorische Fokussierung und eine Digitalkamera für noch höhere Prozesssicherheit. Die speziell für das Verfahren entwickelten Pulverdüsen sorgen für eine optimale Verteilung des Pulverstroms.



Der Pulverförderer leitet das Pulver-Gas-Gemisch aus den Behältern als Pulverstrom in die Düse. Das gilt auch für geringe Pulvermengen und feinste Korngrößen.

Wir sind für Sie da

Von der Anwendungsberatung über Schulungen bis hin zur flexiblen Funktionserweiterung Ihres Lasers oder Lasersystems. Rund um den Lebenszyklus begleitet TRUMPF Sie mit den passenden Dienstleistungen. So schöpfen Sie das gesamte Potenzial Ihres Lasers oder Lasersystems aus und fertigen noch produktiver. Nutzen Sie zum Beispiel unsere weltweiten Schulungszentren oder vereinbaren Sie ein individuelles Training bei Ihnen vor Ort. Mit der passenden Servicevereinbarung maximieren Sie die Verfügbarkeit Ihres Lasers oder Lasersystems – wählen Sie aus unserem umfangreichen Services Portfolio ein auf Ihre Wünsche zugeschnittenes Paket.



Anwendungs-
beratung

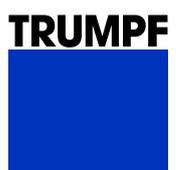
Wartung

Störungs-
behebung

Ersatzteile

Funktions-
erweiterungen

TRUMPF ist zertifiziert nach ISO 9001:2008
(nähere Informationen unter www.trumpf.info/qualitaet)



TRUMPF Laser- und Systemtechnik GmbH
www.trumpf-laser.com