

## Hochgeschwindigkeits- laserauftragschweißen (HS-LMD)

01

Verschleiß- und  
Korrosionsschutz

02

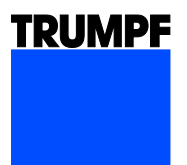
Porenarme und  
rissfreie Schichten

03

Auftrag von schwer  
schweißbaren Materialien

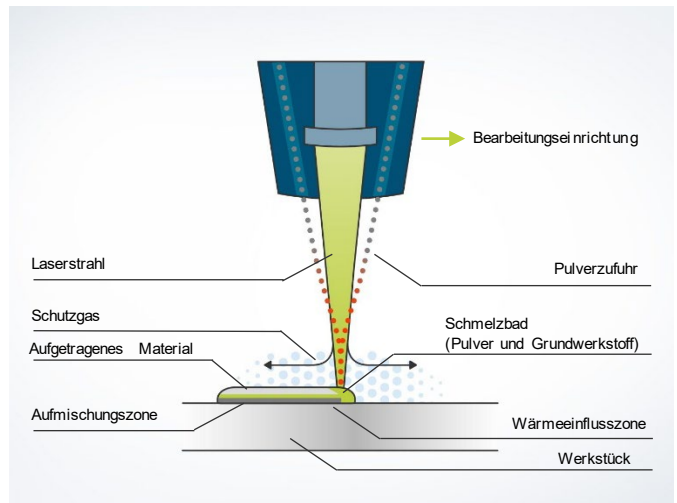
Hochgeschwindigkeitslaserauftragschweißen (HS-LMD) ist eine Weiterentwicklung des Laserauftragschweißens. Unter Einsatz einer speziellen Systemtechnik zum Zuführen des Pulvers ermöglicht das HS-LMD die Herstellung von Schichten mit geringerer Porosität, geringerer Oberflächenrauheit sowie feinerer Abstufungen in der Schichtdicke. Dadurch ist die neue Technologie eine interessante Alternative zur Galvanik oder dem thermischen Spritzen insbesondere für rotationsymmetrische Bauteile.

Für mehr Informationen, QR-Code scannen:



## Der Prozess

Beim konventionellen Laserauftragschweißen wird Pulvermaterial kontinuierlich und coaxial durch eine Düse zugeführt und mittels eines Laserstrahls aufgeschmolzen. Durch die Bewegung des Laserstrahls und der Düse relativ zum Oberflächenmaterial des Substrats lassen sich einzelne Schweißbahnen und durch Überlappung ganze Schichten oder Volumina endkonturnah auftragen. Im Gegensatz zum konventionellen LMD Verfahren werden beim HS-LMD die Pulverpartikel bereits über der Substratoberfläche nahezu auf Schmelztemperatur aufgeheizt, also bevor sie auf die Substratoberfläche treffen. Dadurch wird weniger Zeit für das Aufschmelzen der Pulverpartikel benötigt, was eine erhebliche Steigerung der Prozessgeschwindigkeiten ermöglicht. Die Schichten sind sowohl beim LMD als auch beim HS-LMD schmelzmetallurgisch an das Substrat angebunden.



## Prozessgrößen und Ergebnisse

	LMD	HS-LMD*	Faktor
Prozessgeschwindigkeit	0,5–4 m/min	> 100 m/min	25–200
Oberflächenrate	1–100 cm <sup>2</sup> /min	> 1000 cm <sup>2</sup> /min	10–1000
Wärmeeinflusszone*	500–1000 µm	< 10–50 µm	20–100
Mögliche Schichtdicke	≥ 500 µm	50–500 µm	1–10
Oberflächenrauigkeit Rz	100–200 µm	10–20 µm	10

\* Bei rotationssymmetrischen Bauteilen kann die Wärmezufuhr dahingehend reduziert werden, dass sogar Grundmaterialien, die sich zuvor nicht zum Schweißen eigneten, repariert werden können. Hybride Materialkombinationen sind dadurch realisierbar.

01

### Verschleiß- und Korrosionsschutz

Beim HS-LMD können verschiedene Pulvermaterialien eingesetzt werden. Zu den häufigsten technisch eingesetzten Legierungen zählen Stähle, Eisen- oder Nickellegierungen sowie Legierungen auf Kobaltbasis. Diese setzen Anwender hauptsächlich ein, wenn Korrosionsbeständigkeit gefordert ist. Für besonders harte Beschichtungen können die genannten Werkstoffe mit Hartmetallen oder keramischen Hartstoffen gemischt werden.

02

### Porenarme und rissfreie Schichten

Durch HS-LMD sind qualitativ hochwertige Materialaufträge möglich. Die erzielten Beschichtungen sind porenarm und rissfrei. Durch die beim HS-LMD typischen schnellen Abkühlraten lassen sich feine Mikrostrukturen erzeugen. Dies kann zu einem höheren Härte- und Festigkeitsgrad führen.

03

### Auftrag von schwer schweißbaren Materialien

Die Wärmeeintragszone ist meist kleiner als 10 µm. Dies ermöglicht u. a. die Beschichtung von sehr wärmeempfindlichen Werkstoffen wie Aluminium- oder Gusseisenlegierungen.

