

Real-Time Controller für 3D-Laser-Drucker

Laser Metal Deposition (LMD) revolutioniert die Metallverarbeitung durch Verschmelzen von Metallpulver mittels Laserstrahl, eröffnet vielfältige Möglichkeiten in Herstellung, Reparatur und Modifikation von Metallbauteilen. Kernstück: Entwicklung eines Echtzeit-Controllers zur Steigerung von Präzision und Effizienz im LMD-Verfahren.



Selbstentwickelter Real-time Controller



LMD-Anlage an der FHNW

Ziel des Projektes

Das Projekt fokussiert sich auf die Entwicklung eines Real-Time Controllers für Laser Metal Deposition (LMD). Hierbei wird „Flexible Beam Shaping“ für präzise Energiezufuhr und ein geschlossener Regelkreis zur Energiekontrolle umgesetzt. Es soll ein industriegeeigneter Prototypen erschaffen und innovative Wege in der additiven Metallverarbeitung erkundet werden.

Hard- und Firmware

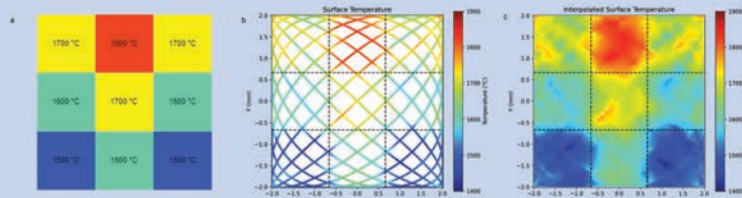
Als Real-Time Controller wird ein National Instruments sbRIO-9628 verwendet. Im Herzen befindet sich ein Xilinx Artix-7 100T FPGA mit einer Intel Atom Dual Core CPU. Die Software dazu wurde in LabVIEW programmiert. LabVIEW kompiliert den Code automatisch in VHDL für den FPGA und in C für die CPU.

LMD Anlage an der FHNW

An der FHNW steht eine fortschrittliche LMD-Anlage mit einem 2 kW Faserlaser und 6-Achsen-Roboter. Ein Galvo-Scanner ermöglicht präzise Laseranpassungen für das „Flexible Beam Shaping“. Ein Pulverzuführsystem und ein Pyrometer überwachen den Prozess. Die Anlage simuliert industrielle Bedingungen zur Forschung in der Laser-Metallverarbeitung.

Flexible Beam Shaping

Das „Flexible Beam Shaping,“ revolutioniert das Laser Metal Deposition (LMD)-Verfahren. Es ermöglicht die präzise Anpassung der Laserintensität, wodurch massgeschneiderte Temperaturprofile erzeugt werden (a). Dies führt zu einer optimierten Energieverteilung entlang des Laserpfads (b) und ermöglicht die Erzeugung homogener Wärme auf der gesamten Fläche (c). Diese fortschrittliche Technologie steigert Präzision, Effizienz und Qualität in der additiven Metallverarbeitung.



Arbeitsgruppe:

Fabian Gärtner

Auftraggeber:

PI Electronics AG, Baden und FHNW,
Institut für Produkt- und
Produktionsengineering, Windisch

Betreuer:

Prof. Michael Pichler