Auszug aus „DER PRAKTIKER“ (2026), Heft 11, Seite 40 – 42.
Nachdruck verboten. © DVS Media GmbH, Düsseldorf

FORMNEXT 2026

Flying Ray S schafft die Basis für reproduzierbare Bauteilqualität im Metall-3D-Druck

Astrid Rota

Ein erfolgreicher Baujob allein macht noch keine stabile Serienfertigung. Beim laserbasierten Pulverbettverfahren für Metalle (PBF-LB/M) müssen Bauteilqualität und mechanische Eigenschaften über das gesamte Baufeld und viele Fertigungsaufträge hinweg reproduzierbar bleiben. Positionsabhängige Unterschiede beim Laserstrahleinfall können dieses Ziel erschweren. Mit dem Flying Ray S setzt Kurtz Ersa auf einen Pivot Arm, der den Laser unter konstanten Bedingungen über das Pulverbett führt. Gemeinsam mit abgestimmter Bahnplanung, Gasführung und Prozessüberwachung soll das Konzept die Streuung der Bauteileigenschaften verringern, den Prüfaufwand senken und die Grundlage für skalierbare Anwendungen schaffen.

Beim laserbasierten Pulverbettverfahren wird Metallpulver Schicht für Schicht aufgeschmolzen. Viele Faktoren beeinflussen das Ergebnis, darunter Pulverzustand, Gasführung, Kalibrierung, Wärmehaushalt und Software. In vielen Industrien, besonders bei regulierten und sicherheitskritischen Anwendungen, genügt ein einzelner erfolgreicher Baujob nicht. Mechanische Eigenschaften und Bauteilqualität müssen über das gesamte Baufeld und über viele Fertigungsaufträge hinweg reproduzierbar bleiben. Andernfalls steigen der Aufwand fürs Nachjustieren, Prüfen und Qualifizieren sowie die versteckten Kosten durch Ausschuss und ungeplante Prozessschleifen. Mit einer neu konzipierten Maschinenarchitektur setzt der Flying Ray S gezielt am entscheidenden Punkt an und definiert die Laser-Pulver-Wechselwirkung. Dies führt zu einer reduzierten Streuung und schafft die Basis für die Skalierbarkeit von Anwendungen.

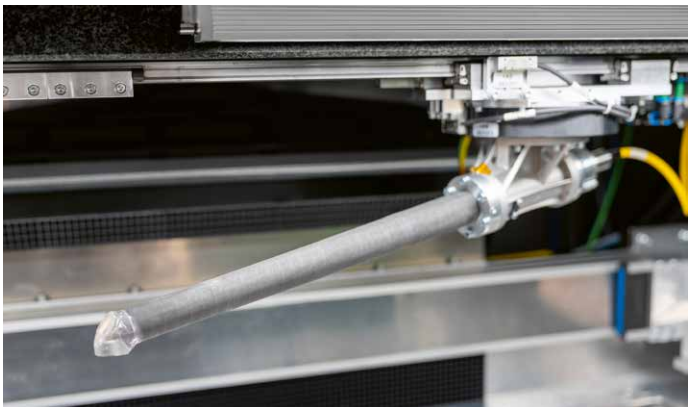


Bild 1: Flying Ray S führt den Laser mit einem Pivot Arm über das Pulverbett. (© Kurtz Ersa)



Bild 2: Das neue PBF-LB/M-System von Kurtz Ersa stellt die Prozesskontrolle in den Mittelpunkt und legt den Fokus auf die Laser-Metallpulver Interaktion. (© Kurtz Ersa)

Der Pivot Arm schafft konstante Bedingungen

Klassische PBF-LB/M-Anlagen lenken den Laser von einem feststehenden Scanner aus über die Bauplatte. Mit zunehmender Entfernung von der Mitte verändert sich der Auftreffwinkel. Kurtz Ersa setzt mit seinem Maschinenkonzept direkt an der Ursache der positionsabhängigen Prozessunterschiede an: Flying Ray S führt den Laser mit einem Pivot Arm über das Pulverbett. Die konstanten Verhältnisse ermöglichen überall gleichmäßige Produktionszustände für Energieeintrag, Schmelzbad, Oberfläche und Bauteilqualität.

Prozesskontrolle endet jedoch nicht bei der Mechanik. Kurtz Ersa entwickelt Pivot Arm, Bauprozess, Bahnplanung und Maschinensteuerung aufeinander abgestimmt. Der hauseigene Build Processor Fuse-IQ übersetzt die Bauteilgeometrie in Belichtungsbahnen. Gasführung, Prozessüberwachung und nachvollziehbare Fehlerprotokolle ergänzen das Gesamtsystem. Da die zentralen

Bausteine im eigenen Haus entwickelt werden, kann das Team ihr Zusammenspiel systematisch analysieren, Abweichungen auf ihre Ursachen zurückführen und den Fertigungsprozess gezielt aufeinander abstimmen.

„Wir sind überzeugt, die Akzeptanz für das Laser-Pulverbettverfahren drastisch erhöhen zu können, wenn wir es schaffen, dass der Prozess stabil läuft und der Laser das Pulver über das gesamte Baufeld gleichmäßig aufschmilzt. Nur so entstehen Bauteile mit gleichbleibender Qualität und reproduzierbaren mechanischen Eigenschaften. Genau dafür ist unsere revolutionäre Flying Ray Technologie entwickelt worden. Das bedeutet für unsere Kunden: weniger Prüfaufwand, weniger Nacharbeit und Ausschuss. Die Fertigung lässt sich besser planen, und es bleibt mehr Zeit und Kapazität für neue Anwendungen“, sagt Victor Kurtz, Head of Additive Manufacturing bei Kurtz Ersa.

Maschinenbau, Software und weltweiter Service aus einer Hand

Mit Flying Ray überträgt Kurtz Ersa die Erfahrung eines 1779 gegründeten, familiengeführten Maschinenbauers auf die additive Metallfertigung. Kunden profitieren dabei von Strukturen, die für den industriellen Anlagenbau bereits vorhanden sind: eigene Entwicklung und Fertigung, ein weltweites Vertriebs- und Servicenetz, Wartung und Ersatzteilversorgung. Mehr als 20 Produktions- und Vertriebsstandorte und Vertretungen in rund 90 Ländern bilden die Grundlage für eine langfristige Zusammenarbeit.

Flying Ray S ist als Einstieg in eine größere Anlagenfamilie konzipiert. Der Fokus liegt darauf, definierte Prozessbedingungen auf skalierbare Bauräume zu übertragen und den Aufwand für eine erneute Prozessentwicklung zu reduzieren. So entsteht die Basis für große Bauteile, neue Anwendungen und zusätzliche Geschäftsmöglichkeiten.

Zur Weltpremiere verfügt Flying Ray S über einen Bauraum von 250 × 250 × 350 mm und einen 400-Watt-Laser; ein zweiter Laser ist optional integrierbar. Aktueller Werkstoff ist Edelstahl 316L – Inconel und Titan werden folgen. Auf der Formnext zeigt Kurtz Ersa in Halle 12.0 am Stand C31 das Maschinenkonzept und diskutiert mit Anwendern, wie sich durch Flying Ray die Fertigung flexibel skalieren und Ausschuss reduzieren lässt. ■



Dr.-Ing. Astrid Rota
Additive Manufacturing
Kurtz GmbH & Co. KG
Astrid.Rota@kurtzersa.de

Interview mit Sebastian Edelhäuser

Bei welchen Bauteilen und Anwendungen bietet das Laser-Pulverbettverfahren aus Ihrer Sicht einen konkreten Vorteil gegenüber konventionellen Fertigungsverfahren?

Das Laser-Pulverbettverfahren ergänzt die konventionelle Fertigung insbesondere bei komplexen Geometrien. Es ermöglicht die Herstellung von Bauteilen, die mit herkömmlichen Verfahren nur schwer oder gar nicht realisierbar wären, z. B. Hohl- und Gitterstrukturen sowie bionische Formen. Darüber hinaus eignet sich das Verfahren für die schnelle Prototypenfertigung und die Herstellung von Ersatzteilen in kleinen Stückzahlen. Durch die Integration mehrerer Funktionen in einem Bauteil können Komponenten zusammengefasst werden, die andernfalls separat gefertigt und montiert werden müssten.

Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Edelhäuser
Head of Technology Development
Additive Manufacturing
Kurtz GmbH & Co. KG
Sebastian.Edelhaeuser@kurtzersa.de

Wie hält der Pivot Arm die Bedingungen beim Aufschmelzen über das gesamte Baufeld konstant, und welche Prozessunterschiede lassen sich dadurch verringern?



Die Pivot-Arm-Führung sorgt dafür, dass der Laserstrahl über die gesamte Baufläche gleichbleibend ausgelenkt wird. Dadurch bleiben die Prozessbedingungen an der jeweiligen Bearbeitungsstelle, d. h. die Wechselwirkung zwischen Laser und Pulver, konstant. Dies ermöglicht reproduzierbare Schmelzbäder und reduziert Schwankungen in der Mikrostruktur sowie Abweichungen der mechanischen Eigenschaften innerhalb eines Bauteils und über das gesamte Baufeld hinweg.

Mit welchen Messungen und Bauteilprüfungen haben Sie die angekündigte Reproduzierbarkeit bislang nachgewiesen – innerhalb eines Baujobs und über mehrere Fertigungsaufträge hinweg?

Wesentliche Bestandteile der Bauteilprüfung sind Porositätsuntersuchungen an Schliffen, metallografische Analysen zur Charakterisierung des Gefüges sowie mechanische Prüfungen, beispielsweise Zugversuche. Diese und weitere Untersuchungen begleiten

die Entwicklung kontinuierlich. Sie ermöglichen es, die Reproduzierbarkeit zu bewerten und sowohl während der Entwicklungsphase als auch bei der Validierung der Ergebnisse, detaillierte Erkenntnisse über die Anlagenperformance zu gewinnen. Die fortlaufende Auswertung der in zertifizierten Laboren ermittelten Ergebnisse liefert wichtige Hinweise auf Wechselwirkungen im Entwicklungsprozess und unterstützt die Bewertung der Prozessstabilität. Pulverzustand, Gasführung und Wärmehaushalt beeinflussen ebenfalls die Bauteilqualität.

Wie kontrolliert Ihre Anlage diese Faktoren, und wo bleiben Eingriffe des Anwenders erforderlich?

Im Rahmen der Entwicklung wurde besonderes Augenmerk auf Prozessgrößen gelegt, die sich durch die Anlage nur bedingt beeinflussen lassen. Um eine optimierte Strömungsführung im Bauraum sicherzustellen, kombinierten wir Simulationen mit Versuchsaufbauten und Prototypen. Eine umfangreiche Sensorik überwacht die relevanten Zustände und ermöglicht deren gezielte Regelung. So lassen sich stabile Betriebsbedingungen und ein gleichbleibender Pulverzustand sicherstellen. Der Wärmehaushalt wird durch eine präzise Bauraumheizung und eine intelligente Laserstrategie gesteuert. Eingriffe durch den Anwender bleiben dennoch erforderlich, insbesondere bei der initialen Pulverqualifizierung, der regelmäßigen Anlagenwartung sowie bei der Anpassung von Prozessparametern an spezifische Bauteilanforderungen oder wechselnde Materialien.

Welche Aufgaben übernimmt Fuse-IQ bei der Belichtungsplanung, und wie unterstützt die Prozessüberwachung den Anwender dabei, Abweichungen zu erkennen und deren Ursachen zu finden?

Fuse-IQ ist das Herzstück der Baujob-Vorbereitung. Mithilfe intelligenter Algorithmen wird die Belichtungsplanung erstellt. Dabei fließen nicht nur die Bauteilgeometrie, sondern auch das physikalische Verhalten des verwendeten Materials und der relevanten Anlagenkomponenten in die Aufbereitung ein. So steht der exakte Ablauf des gesamten Bauprozesses bereits vor dem Start der Anlage fest. Während des Baujobs wird der Prozess mithilfe umfangreicher Sensorik detailliert überwacht. Weicht ein Messwert vom Soll-Zustand ab, wird der Bediener informiert. Die aufgezeichneten Sensorwerte ermöglichen zudem, Abweichungen im Nachgang zu analysieren und ihre Ursachen gezielt zuzuordnen.

Welche Erfahrungen liegen für Edelstahl 316L hinsichtlich Gefüge und mechanischer Eigenschaften vor, und welche zusätzlichen Herausforderungen erwarten Sie bei Nickelbasislegierungen und Titan?

Das Team verfügt über umfassende Expertise mit den genannten Materialien, die über viele Jahre, teilweise bereits vor der Tätigkeit bei Kurtz Ersa, aufgebaut wurde und gezielt in die Entwicklung einfließt. Edelstahl 316L weist ein feinkörniges, isotropes Gefüge sowie hervorragende mechanische Eigenschaften auf, insbesondere eine hohe Korrosionsbeständigkeit und Duktilität, selbst ohne nachgelagerte Wärmebehandlung. Durch die gezielte Abstimmung der Prozessparameter lassen sich die Eigenschaften an den jeweiligen Anwendungsfall anpassen, etwa für höhere Festigkeit. Grenzen setzt dabei die physikalische Beschaffenheit der Legierung. Nickelbasislegierungen und Titan stellen aufgrund ihres komplexen Erstarrungs- und Abkühlverhaltens sowie ihrer Phasenbildung besondere Anforderungen an die Entwicklung. Auch das Schutzgas und dessen Wechselwirkungen müssen berücksichtigt werden. Titan reagiert zudem stark mit Sauerstoff, was sowohl das Materialhandling als auch die Bauteileigenschaften beeinflussen kann. Um ein optimales Gefüge reproduzierbar zu erzeugen, wurden diese materialspezifischen Anforderungen bereits bei der Definition der Anlagenanforderungen für die Entwicklung des Flying Ray S berücksichtigt.

Sie stellen weniger Prüfaufwand, Nacharbeit und Ausschuss in Aussicht. Welche Einsparungen sind bereits belegt, und welche Prüfungen bleiben bei sicherheitskritischen Bauteilen erforderlich?

Die hohe Prozessstabilität ermöglicht es, die verfügbare Bauplattform auch für anspruchsvolle Bauteile zuverlässig zu nutzen. Dadurch lassen sich Ausschuss und Nacharbeit reduzieren. Jedoch wird mit wachsender Maschinenanzahl der einfache Prozessdatenübertrag innerhalb eines Maschinenmodells und über Maschinenklassen hinweg nachzuweisen sein. Die neue Umsetzung vereinfacht insbesondere die Skalierung von Bauflächen und Bauräumen. Das kann Entwicklungszeit und -kosten einsparen. Bauteile im Laser-Pulverbettverfahren unterliegen häufig großen Schwankungen, deren gezielte Reduzierung, wie sie mit der Flying-Ray-Technologie möglich wird, bietet deutliches Einsparpotenzial. So könnten beispielsweise der Prüfaufwand und die Anzahl erforderlicher Begleitproben verringert werden.

Welche Voraussetzungen muss ein Betrieb für den Einstieg schaffen – von der Qualifikation der Mitarbeiter über den sicheren Umgang mit Metallpulver bis zur Nachbearbeitung der Bauteile?

Für den Einstieg in das Laser-Pulverbettverfahren benötigt ein Betrieb geschultes Personal in den Bereichen Anlagentechnik, Prozessentwicklung und Qualitätssicherung sowie fundierte Kenntnisse in Materialwissenschaft und Additiver Fertigung. Ebenso wichtig sind der sichere Umgang mit Metallpulvern und die erforderliche Schutzausrüstung. Für die Nachbearbeitung, etwa Wärmebehandlung sowie Oberflächen- und mechanische Bearbeitung, müssen geeignete Infrastruktur und Fachkompetenz vorhanden sein oder extern verfügbar gemacht werden. Gerne unterstützen wir als Kurtz Ersa beim Aufbau der notwendigen Kompetenzen im Unternehmen. Im Gegenzug erhalten Sie eine zukunftsweisende Technologie, die die Fertigung komplexer, leistungsfähigerer und maßgeschneiderter Bauteile ermöglicht. Mit der fortlaufenden Weiterentwicklung werden die Prozesse effizienter und zugänglicher. Unternehmen können so ihre Innovationskraft stärken und neue Märkte erschließen.

Vielen Dank für das Gespräch!