

Das AM MODULE III - Neue Maßstäbe für die industrielle additive Produktion

RAYLASE bringt das AM MODULE III auf den Markt und bietet damit eine auf Produktion optimierte Scan-Lösung für eine effizientere industrielle additive Fertigung

Weßling, Deutschland – 19. Oktober 2023 - RAYLASE präsentiert dieses Jahr seine neueste Scan-Lösung für den AM Markt - das AM MODULE III. Es vereint die Erfahrung aus bisherigen AM-Produkten mit dem Know-how aus der AXIALSCAN FIBER Serie. Das Ergebnis ist ein abgestimmtes und zuverlässiges Komplettsystem, das den Anwendern hilft ihren AM-Produktionsprozess zu skalieren. Damit wird die AM-Produktion eine echte Konkurrenz zu herkömmlichen Fertigungsmethoden.

Durch seinen starken Fokus auf den AM-Markt beschäftigt sich RAYLASE intensiv mit den Herausforderungen und Wünschen der Anwender und kann so darauf **optimierte Lösungen** anbieten. Für höchste Produktivität bietet das AM MODULE III eine patentierte **In-Focus-Zoom Funktionalität** (U.S. Patent No. 11,402,626), die neue **dynamische z-Achse RAYVOLUTION DRIVE**, ein optisches Design **ausgelegt für Strahlformung und hohe Laserleistungen** sowie ein **Multi-Scan-Kopf-Design**. Bei der Entwicklung des neuen AM MODULE III stand bei allen Funktionalitäten die Prozesssicherheit und die Zuverlässigkeit des Scansystems im Vordergrund. So entstand ein **abgestimmtes Komplettsystem**, das es den Anwendern ermöglicht, das Maximum aus ihrer AM-Anlage herauszuholen und eine **effiziente additive Produktion** aufzubauen.

BEREIT FÜR DIE AM-PRODUKTION

In der additiven Produktion dreht sich viel um die Effizienz der Produktionslinie. Dabei gilt es möglichst viele Teile pro Zeiteinheit zu produzieren und gleichzeitig die Costs per Part so gering wie möglich zu halten. Nur so ist es möglich, konkurrenzfähig gegenüber anderen Fertigungsmethoden zu bleiben. Genau diese Anforderung spiegelt sich im AM MODULE III wider.

SCHNELLERE BELICHTUNG DANK RAYVOLUTION DRIVE Z-ACHSE

Vorfokussierende Strahlableinheiten wie das AM MODULE III nutzen eine Kombination aus beweglichen und festen Linsen vor den Scan-Spiegeln zur Fokussierung des Lasers. Um die Vorteile eines vorfokussierenden Systems und gleichzeitig die **volle Dynamik** der XY-Ablenkeinheit nutzen zu können, muss die Linse, die den Fokus in der z-Ebene hält, den dynamischen Bewegungen der xy-Spiegel ohne Verzögerung folgen können. Nur so bleibt die z-Lage des Fokus stabil. Genau dafür hat RAYLASE die **RAYVOLUTION DRIVE (RD) Technologie** entwickelt, bei der die Linse basierend auf dem Tauchspulen-Prinzip sehr schnell bewegt werden kann. So sorgt sie auch bei schnellen Bewegungen und weiten Sprüngen der xy-Spiegel für eine **stabile z-Lage des Fokus**. Zusätzlich erlaubt eine innovative Halterung die hochgenaue Ausrichtung und Führung der Linsen auch unter dynamischen Bewegungen und ermöglicht eine exzellente Abbildungsleistung des Linsensystems. Selbst Single mode Faserlaser oder spezielle Strahlformungen wie Ringmode Laser bleiben so nahezu ungestört. Die RAYVOLUTION DRIVE Technologie sorgt also für eine **optimale Flachfeldkorrektur auch bei hohen Scangeschwindigkeiten** im gesamten bis zu 650 x 650 mm² Bearbeitungsfeld. Zusätzlich ermöglicht sie **hochdynamische Scanstrategien wie Hatching bei gleichbleibender**

Fokuslage und macht das AM MODULE III zur idealen Lösung für präzise und hochdynamische AM-Anwendungen.

HOHE AUFBAURATEN DANK ZOOM-FUNKTION

Zu den größeren Herausforderungen in der additiven Fertigung gehört es, die Belichtungszeit pro Ebene möglichst kurz zu halten, um rentabel produzieren zu können. Zum **Füllen großer Flächen** wird daher häufig der Laser defokussiert. So kann, wie mit einem Pinsel, den man stärker aufdrückt, mit jeder Überfahrt mehr Fläche gefüllt werden. Das **spart Bearbeitungszeit**. Doch wie auch beim gedrückten Pinsel, ist die Form des defokussierten Laserspots schlecht definiert. Um im AM MODULE III die passende „Pinselbreite“ für jede Anwendung zur Verfügung stellen zu können, hat RAYLASE die **Zoom-Funktion** entwickelt.

Diese ermöglicht eine **hochdynamische Anpassung des Fokusdurchmessers um bis zu 2x**.

Das patentierte Optikdesign stellt gleichzeitig sicher, dass auch bei einem vergrößerten Spotdurchmesser weiterhin im Fokus **mit ungestörtem Strahlprofil** gearbeitet werden kann.

Insbesondere bei **alternativen Strahlformen** wie einem Ring- oder Tophat-Profil ist das wichtig.

Das macht das AM MODULE III weltweit zur einzigen Ablenkeinheit, die **einen Ringmode ohne Qualitätsverlust vergrößern** kann.

Die Zoom-Funktion des AM MODULE III trägt so entscheidend dazu bei, **hohe Aufbautraten in der Maschine umzusetzen** und so die additive Produktion konkurrenzfähig zu herkömmlichen Produktionsprozessen zu machen.

SCHNELLERER BAUPROZESS DURCH HÖHERE LEISTUNGSVERTRÄGLICHKEIT

Um die Aufbautraten im AM-Prozess weiter steigern zu können, muss mehr Leistung eingebracht werden. Denn mit der zusätzlichen Leistung können **die Scangeschwindigkeit im Pulver erhöht** und so schnellere Aufbautraten realisiert werden. Auch Ringmode-Laser benötigen mehr Laserleistung, um in einem größeren Spot die gleiche Energiedichte gewährleisten zu können.

Deshalb hat RAYLASE das AM MODULE III für den Einsatz **stärkerer Laser bis zu 3kW mittlerer Leistung** ausgelegt. Möglich wird die höhere Leistungsverträglichkeit durch das **staubdichte Gehäuse** und die **Fertigung im ISO-Klasse-7 Reinraum**. Doch die höhere Leistung allein reicht noch nicht. Es kommt auf die richtige **Energieverteilung** an. Dieser Punkt wird im AM MODULE III mit geeigneten optischen Elementen zur **Strahlformung** gelöst, die eine **gleichmäßige Energieverteilung im Fokus** gewährleisten. So kann die additive Fertigung gegenüber noch mehr bestehenden Fertigungsmethoden zu einer echten Konkurrenz werden.

HÖHERE PRODUKTIVITÄT DURCH MULTI-SCANKOPF-DESIGN

Um in der additiven Produktion rentabel zu fertigen, hilft es **mehrere Laser und Ablenkeinheiten in einer Maschine** zur Verfügung zu haben. Denn diese können **parallel mehrere Teile** bauen und so die Nebenzeiten zwischen den einzelnen Belichtungsschritten minimieren. Alternativ arbeiten die Scan-Systeme **gleichzeitig an einem einzigen Bauteil** und erreichen so höhere Aufbautraten.

Damit solche Multikopf-Anlagen aber nicht nur im Labor funktionieren, benötigt es Ablenkeinheiten, die für genau diesen Anwendungsfall ausgelegt sind. Dabei geht es sowohl um das mechanische Design aber auch um die Ausrichtung der Scanfelder zueinander.

Um der AM-Community hier eine komfortable Lösung zu bieten, wurde das AM MODULE III für genau diesen Fall ausgelegt. Es bietet einen 100% Überlapp zwischen benachbarten Baufeldern und ermöglicht so höchste Aufbautraten. Dabei wurde auch darauf geachtet, dass die Ablenkeinheiten auch in einer erweiterbaren Zweierreihe gut zugänglich bleiben, um im Wartungsfall schnell wieder produzieren zu können.

ZUVERLÄSSIGE PRODUKTION DANK PROZESSÜBERWACHUNG

Eine lückenlose Qualitätsüberwachung wird in immer mehr AM-Anwendungen wichtig. Vor allem kritische Anwendungsfelder wie die Luft- und Raumfahrt oder auch die Medizintechnik sind daran interessiert, eine **schichtweise Prozessbeobachtung** in Ihren Produktionsprozess zu integrieren. Dafür ist es notwendig während des Belichtungsprozesses **Messdaten zu sammeln und diese mit den Positionswerten im Bildfeld zu verknüpfen**. Die verschiedenen eingesetzten Sensoren haben unterschiedliche Anforderungen an die Strahlableinheiten.

Während **Pyrometer für ein Meltpool-Monitoring** typischerweise, direkt über den im AM MODULE III verbauten, **achromatischen Kameraport** genutzt werden können, benötigen Kamerarösungen hierfür eine **exakte Fokuspachführung** am Beobachtungspunkt. Dabei muss die Nachführung des Kameraports den schnellen Bewegungen der Scan-Spiegel folgen können. Denn sonst wird das Bild unscharf und eine Analyse wird häufig unmöglich.

Mit dem **RAYSPECTOR** bietet RAYLASE eine **optimal auf das AM MODULE III angepasste Fokuspachführung**. Dank hochdynamischer Linsenverschiebung mittels RAYVOLUTION DRIVE Technologie folgt die Prozessbeobachtung präzise der Scanbewegung und ermöglicht **scharfe Bilder im gesamten Bildfeld**. Damit werden anspruchsvolle Bildanalysen möglich und können so für eine Qualitätsüberwachung und sogar für eine Prozesssteuerung genutzt werden.

ZUSÄTZLICHE TOOLS FÜR EINE OPTIMIERTE PRODUKTION

In der Produktion wird das AM MODULE III außerdem durch den **SCAN FIELD CALIBRATOR (SFC)** und den **PROCESS DATA ANALYZER (PDA)** **ideal ergänzt**.

Mit dem **SCAN FIELD CALIBRATOR (SFC)** wird eine **Kalibrierung einzelner Baufelder** genauso schnell und einfach möglich, wie die **Ausrichtung der einzelnen Felder in einem Mehrkopf-System** zueinander.

Der **PROCESS DATA ANALYZER** bietet die **Möglichkeit zur Prozessoptimierung mittels zurückgelesener Scannerpositionen**. Wie ein **digitales Oszilloskop** kann der PDA jedes Signal verfolgen, das die Steuerkarte zur Steuerung der Ablenkeinheit und des Lasers liefert. Mit einem Pyrometer oder anderen an die Ablenkeinheit und Steuerkarte angeschlossenen Sensoren, kann der PDA **die zusätzlich aufgezeichneten Sensordaten visualisieren**. Das hilft dabei, das Prozessergebnis direkt zu verstehen und zu optimieren.

Beide Tools bieten **effiziente Lösungen für wichtige Aufgaben rund um den Belichtungsprozess**, z.B. bei der regelmäßigen Kalibrierung oder der Optimierung der Scanstrategie und ermöglichen so einen Zeitgewinn, der sich deutlich in einer höheren Produktivität der Anlage zeigt.

FAZIT:

Mit dem neuen AM MODULE III bietet RAYLASE seinen Kunden die Möglichkeit, die **additive Produktion effizienter und zuverlässiger** zu machen. Dank Zoom-Funktion und schneller RAYVOLUTION DRIVE z-Achse ermöglicht das neue AM MODULE III eine **signifikante Performancesteigerung** und macht die Additive Fertigung attraktiv für viele weitere Anwendungen. Mit dem AM MODULE III bietet RAYLASE eine **Komplettlösung für den AM-Markt** und ermöglicht den AM-Anwendern den nächsten Schritt im industriellen Produktionsumfeld zu machen: Den Schritt vom Rapid Prototyping hin zur schnellen Additiven Produktion!

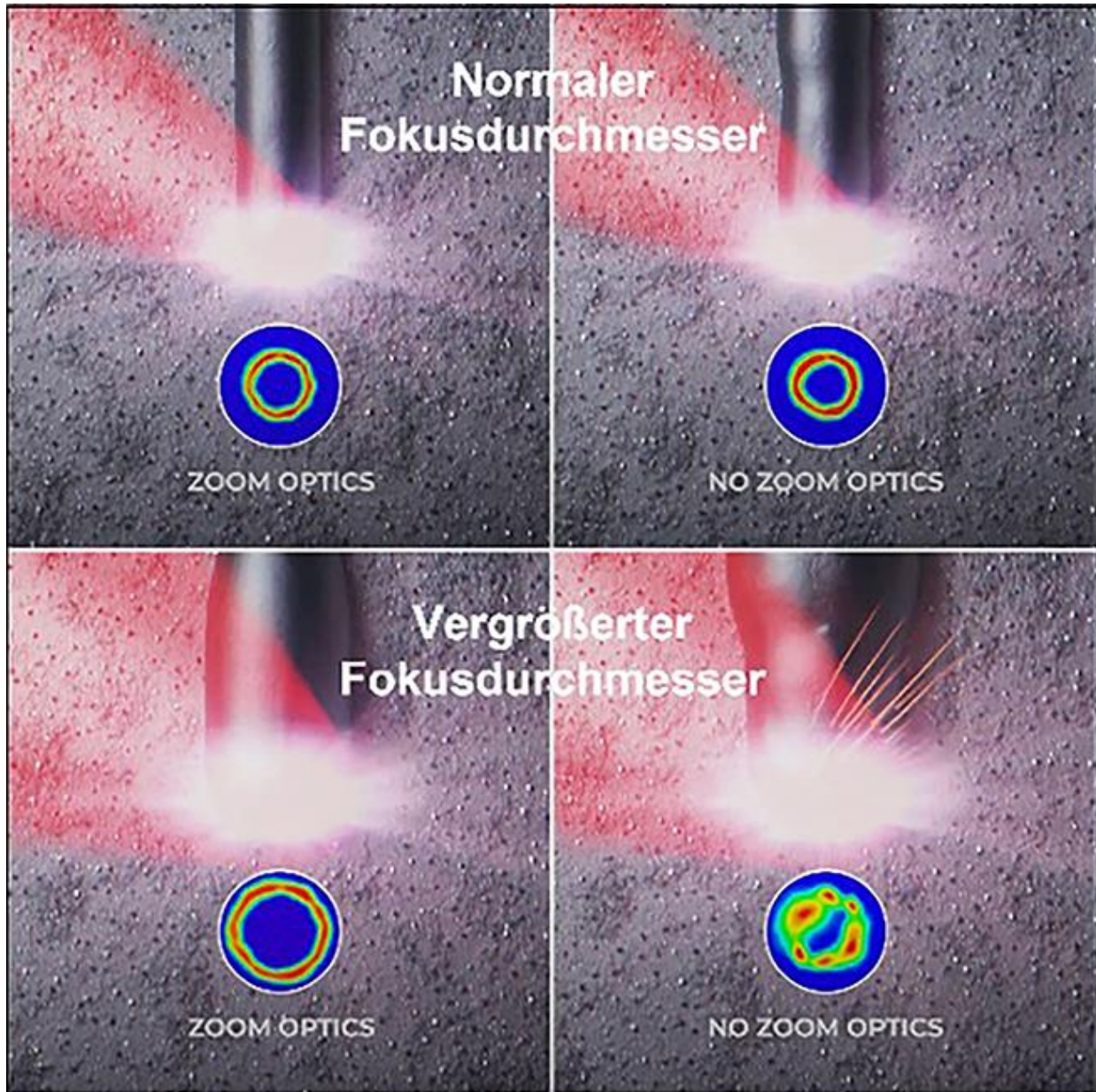
Über RAYLASE

Die RAYLASE GmbH ist der Lösungsanbieter für Laseranwendungen im industriellen Umfeld. Seit 1999 bietet das bayerische Unternehmen aus Wessling bei München innovative Laserablenksysteme für die präzise und effiziente Lasermaterialbearbeitung. Durch die Kombination von optomechanischen Scannern mit Sensortechnik und intuitiver Software ermöglicht es optimierte Lasersysteme, die für die industrielle Produktion wie gemacht sind.

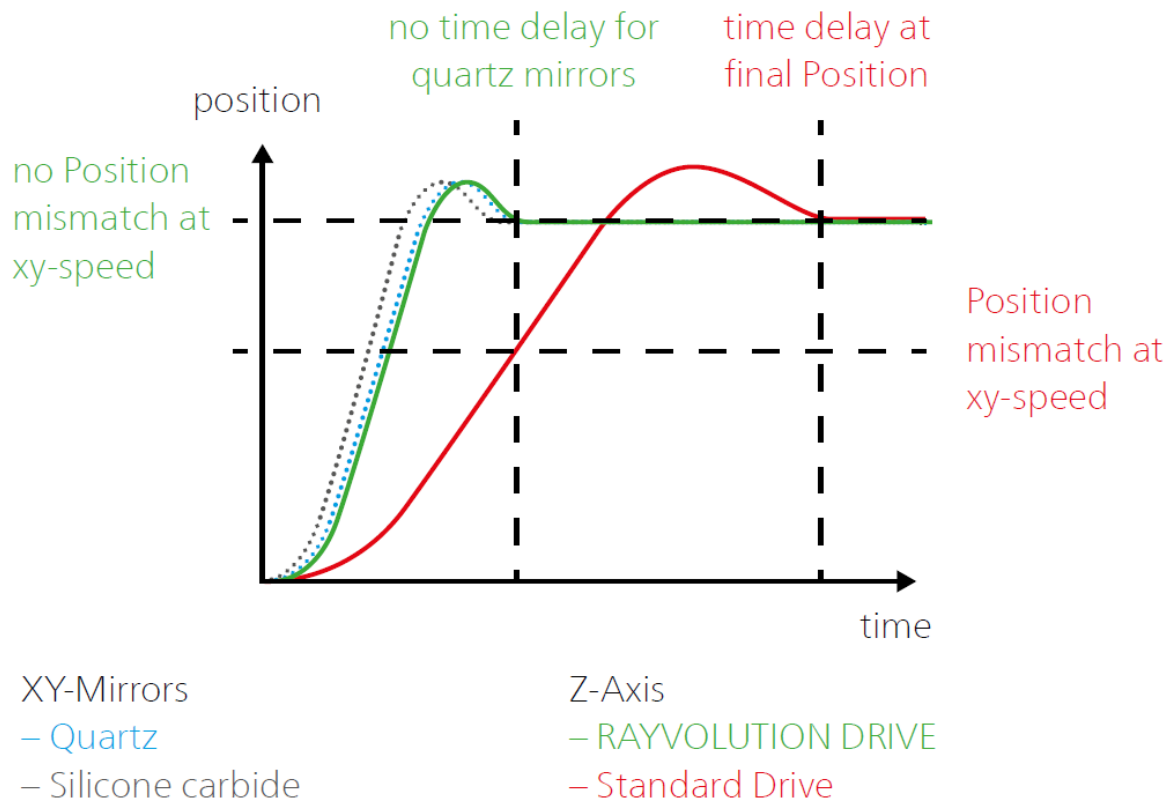
RAYLASE hat seinen Fokus im AM- und Elektromobilitäts-Markt sowie in den Bereichen Solar und Elektronik. Mit seiner Tochtergesellschaft und der eigenen zusätzlichen Produktionsstätte in Shenzhen, China, bietet es eine hohe Fertigungstiefe und optimierte Lieferzeiten. Zusammen mit mehreren internationalen Vertretungen in den USA, Italien, Japan, Korea und Taiwan bedient die RAYLASE Gruppe mit ihren 170 Mitarbeitern weltweit Kunden mit industriellen Lösungen für das Laserschneiden, Laserschweißen und die Laseroberflächenbearbeitung.



Das AM MODULE III ist die nächste Entwicklungsstufe an Ablenkeinheiten für den AM-Markt. Dank seiner konsequenten Ausrichtung auf die industrielle Fertigung ermöglicht es den Anwendern eine hohe Produktivität, sowohl in Bezug auf die Belichtungszeit als auch auf die Gesamtverfügbarkeit des Systems. Mit dem AM MODULE III wird nun der Schritt vom Rapid Prototyping zur Additiven Produktion möglich!



Die In-Fokus Zoom Funktion des AM MODULE III ermöglicht eine Vergrößerung des Spotdurchmessers um bis zu 2x. Im Gegensatz zu einem Defokussieren des Spots bleibt beim Zoom die Strahlform erhalten. Dies ist vor allem bei guter Strahlqualität des Lasers und bei der Verwendung von Strahlformung wie Ringmode oder Tophat wichtig.



RAYVOLUTION DRIVE: Vorfokussierende Strahlableinheiten wie das AM-MODULE III nutzen eine Kombination aus beweglichen und festen Linsen vor den Scan-Spiegeln zur Fokussierung des Lasers. Um den Fokus in einer konstanten z-Ebene zu halten, wird die Linse bei jeder Bewegung nachgeführt und die Brennweite angepasst. Mit RAYVOLUTION DRIVE kann die z-Achse den xy-Bewegungen von Ablenkeinheiten mit Quarzspiegeln ohne Verzögerung folgen. Ganz im Gegensatz zu einer Standard z-Achse, die deutlich langsamere Dynamik zeigt. Bei hochdynamischen Siliziumkarbid-Spiegeln bleibt weiterhin ein kleiner Dynamikunterschied sichtbar, der über die Funktion Tracking Error Compensation auf der SP-ICE-3 Steuerkarte ausgeglichen werden kann.