

# AM-MODUL NEXT GEN



ADDITIVE FERTIGUNG LÖSUNGEN

FÜR ANSPRUCHSVOLLE INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN



- Schnelle Ablenkung mit homogener Leistungsverteilung über das gesamte Arbeitsfeld
- Hochdynamisch für die 3D-Produktion von Metall-Bauteilen im Arbeitsfeld bis zu 650 mm x 650 mm
- Innovatives Design zur effektiven Vollparallelisierung über dem Baufeld
- Direkter Faseranschluss und Zoom-Achse zur hochdynamischen Änderung des Laserspots
- On-Axis Prozessmonitoring und Kontrolle durch verschiedene Sensoren mit Fokusnachführung

## DIE HOCHDYNAMISCHE LÖSUNG FÜR ADDITIVE MANUFACTURING

### IHRE VORTEILE

Das AM-MODUL NEXT GEN für fasergekoppelte Laser zeichnet sich durch homogene Leistungsdichte und niedrigste Driftwerte aus. Es erlaubt hochdynamisches und schnelles Arbeiten mit flexiblen Spotdurchmessern. Die Ansteuerung erfolgt absolut präzise, voll digital und modellbasierend. Bis zu 4 Module lassen sich über einem Baufeld parallel betreiben. Ein direkter Anschluss einer Fotodiode oder eines Pyrometers zur Prozesskontrolle ist möglich.

### OPTIONEN

Für ein leistungsstärkeres Prozessmonitoring kann das BASE-Modul um die Monitoring-Einheit RAYSPECTOR erweitert werden. Dadurch entsteht ein zusätzlicher Sensorpfad mit Fokusnachführung, der beispielsweise für eine Kamerabeobachtung verwendet werden kann. Mit den 2 koaxial gekoppelten Sensoren ist somit nicht nur die maßgeschneiderte Qualitätskontrolle, sondern auch eine Archivierung und Prozessregelung möglich.

### TYPISCHE ANWENDUNGEN

Das AM-MODUL NEXT GEN steht in 2 Varianten zur Verfügung, als Standard-Modul sowie als High Performance-Modul mit voll-digitalen Galvo-Scannern. Das High Performance-Modul ist prädestiniert für die Fertigung höchstpräziser Bauteile, die besondere Sicherheitsanforderungen erfüllen müssen. Diese Ausführung ist besonders für Anwender aus der Luft- und Raumfahrt, aus der Automobilindustrie und der Medizintechnik interessant.

### INNOVATION UND QUALITÄT

Innovation und Qualität stehen bei RAYLASE an erster Stelle. All unsere Produkte entwickeln, fertigen und testen wir in unseren hauseigenen Labors und Produktionsstätten. Für optimale Wartung und schnellen Service bieten wir unseren Kunden ein weltweites Support-Netz.

# AM-MODUL NEXT GEN

## ALLGEMEINE SPEZIFIKATIONEN

Energieversorgung	Spannung	+48 V
	Stromaufnahme (BASE-Modul)	6 A, RMS, Spitzenstrom 10 A
	Restwelligkeit/Rauschen	Max. 200 mVpp, @ 20 MHz Bandbreite
Umgebungstemperatur		+15°C bis +40°C
Lagertemperatur		-10°C bis +60°C
Luftfeuchtigkeit		≤ 80% nicht kondensierend
IP Schutzklasse		64
Steuersignal	Digital	RL3-100 Protokoll, 20 Bit

	Standard	HPS*
Typische Auslenkung	± 0,325 rad	± 0,325 rad
Auflösung RL3-100 20 Bit	0,76 µrad	0,76 µrad
Wiederholgenauigkeit (RMS)	< 2 µrad	< 0,4 µrad
Rauschen Positionierung (RMS)	< 3,2 µrad	< 1,0 µrad
Temperaturdrift	Max. Gaindrift <sup>1</sup>	15 ppm/K
	Max. Offsetdrift <sup>1</sup>	10 µrad/K
Langzeitdrift 8 h ohne Wasserkühlung <sup>1</sup>		< 60 µrad
Langzeitdrift 8 h mit Wasserkühlung <sup>2</sup>		< 40 µrad

<sup>1</sup> Winkel optisch. Drift pro Achse. Nach 30 Minuten Aufwärmzeit, bei konstanter Umgebungstemperatur und Prozessbeanspruchung.

<sup>2</sup> Nach 30 Minuten Aufwärmzeit unter wechselnder Prozessbeanspruchung mit Wasserkühlung bei ≥ 2 l/min und Wasser mit 22°C.

\* High Performance System

## APERTURABHÄNGIGE SPEZIFIKATIONEN – MECHANISCHE WERTE

Ablenkeinheit	SUPERSCAN IV / V -30 Kit	
Laserfaserbuchse	QBH	
Gewicht BASE-Modul [kg]	ca. 15	
Maße BASE-Modul (L x B x H) [mm] <sup>1</sup>	284 x 150 x 393	
Gewicht RAYSPECTOR [kg]	ca. 5	
Maße RAYSPECTOR (L x B x H) [mm] <sup>1</sup>	114 x 122 x 370	
Gesamtabmessungen (L x B x H) [mm] <sup>1</sup>	398 x 150 x 393	
	Typ. Strahldivergenz	Max. Strahldivergenz
Optiksätze zur Faserankopplung <sup>2</sup>	1/e <sup>2</sup> Vollwinkel	1/e <sup>2</sup> Vollwinkel
Single-Mode Laser, Faserkern 10 µm oder Multi-Mode Laser BPP ca. 3,5 mm x mrad, Faserkern 100 µm	140 mrad	150 mrad
Single-Mode Laser, Faserkern 14 µm	100 mrad	110 mrad
Single-Mode Laser, Faserkern 20 µm	80 mrad	90 mrad
Ring-Mode Laser	Faserkern 16 µm <sup>3</sup>	115 mrad
	Faserkern 47 µm <sup>3</sup>	168 mrad

<sup>1</sup> Länge ohne Frontplatte, Breite ohne Halter für Befestigung von oben, Höhe ohne Steckverbinder

<sup>2</sup> Optiksätze ausgelegt auf maximale Strahldivergenz <sup>3</sup> Nach Zweiter Moment Methode

## SPIEGEL VARIANTEN

Wellenlängen	Substrat
1.060 nm – 1.090nm + AL	SC

SC = Siliziumkarbid

## TYPABHÄNGIGE SPEZIFIKATIONEN – TUNING

Tuning	Beschreibung
Hatching Tuning (H)	Optimiertes Tuning für präzise Strahlführung und schnellste Strahlrichtungsumkehr beim Hatching

## TYPABHÄNGIGE SPEZIFIKATIONEN – DYNAMISCHES VERHALTEN

Ablenkeinheit	Standard	High Performance
	SUPERSCAN IV-30 Kit	SUPERSCAN V-30 Kit
Tuning	H	H
Bearbeitungsgeschwindigkeit [rad/s]	30	30
Positioniergeschwindigkeit [rad/s] <sup>1</sup>	30	30
Schleppverzug Ablenkeinheit [ms]	0,23 <sup>2</sup>	0,25 <sup>3</sup>
Sprungantwort bei 1 % Vollausschlag [ms] <sup>4</sup>	0,70	0,66
Schleppverzug Fokussiereinheit [ms]	1,5	1,5
Verfahrensgeschwindigkeit Fokussierlinse [mm/s]	880	880
Vergrößerungsfaktor Spotdurchmesser Single-Mode	1.2	1.2
Vergrößerungsfaktor Spotdurchmesser Multi-Mode	1.3	1.3

<sup>1</sup> Siehe "Kalkulation der Geschwindigkeit". <sup>2</sup> Kalkulation Beschleunigungszeit ca. 1,8 x Schleppverzug <sup>3</sup> Kalkulation Beschleunigungszeit ca. 1,7 x Schleppverzug

<sup>4</sup> Ausgeregelt auf 1/5.000 Vollausschlag.

### Kalkulation der maximalen Geschwindigkeit im Arbeitsfeld:

1 rad/s @ ± 0,325 rad Ablenkung (± 18,6°) ≈ 0,15 m/s für 100 mm Arbeitsfeldgröße.

Beispiel: AM-MODUL NEXT GEN mit Arbeitsfeldgröße 400 mm x 400 mm (Feldfaktor = 4), Positioniergeschwindigkeit 30 rad/s: ⇒ 30 x 0,15 m/s x 4 = 18 m/s

Anmerkung: Je nach verwendeter Bearbeitungsaufgabe, Feldgröße und optischer Konfiguration kann es zu niedrigeren Geschwindigkeiten durch das Lineartranslatormodul kommen.

### Optionen:

Das AM-MODUL NEXT GEN bietet die Möglichkeit zur Wassertemperierung (W) der elektronischen Komponenten und Galvanometer Scanner.

Luftkühlung [A] für die Ablenkspiegel > 2 kW Laserleistung ist optional verfügbar.

Das sichert konstante Arbeitsbedingungen sowie exzellente Langzeitstabilität und garantiert einen zuverlässigen Betrieb von Hochleistungslaseranwendungen.

Das AM-MODUL NEXT GEN kann auch ohne Wasserkühlung betrieben werden. Ohne Wasserkühlung können Driftwerte steigen.

### LUFTKÜHLUNG

Spezifikationen	
Druckluft <sup>1</sup>	Saubere, wasser- und ölfreie Luft

<sup>1</sup> ISO 8573-1:2010 [1:0(0.05):0(0.005)]

Durchfluss	Druckabfall
ca. 100 l/min	1,0 bar – 1,5 bar

### WASSEMPERIERUNG

Spezifikationen	
Wasser <sup>1</sup>	Sauberer Leitungswasser mit Additiv
Temperatur	22°C – 28°C
Max. Wasserdruck	< 3 bar

<sup>1</sup> **Achtung:** Bei dem Gebrauch von Kühlwasser, auch deionisiertem Wasser, müssen passende Zusätze verwendet werden, um das Wachstum von Algen zu verhindern und die Aluminium-Teile vor Korrosion zu schützen.

Durchfluss	Druckabfall
2 l/min	0,4 bar
4 l/min	0,8 bar
6 l/min	1,2 bar

### Additiv Empfehlungen (Bitte beachten Sie die Dosierungs- und Anwendungshinweise des Herstellers):

**Industrielle Standardanwendungen:** Produkte der Fa. NALCO, z. B. CCL105 (Fertigmischung) oder TRAC105A\_B (Additiv)

**Anwendungen im Bereich Lebensmittelindustrie/Verpackung:** Propylenglykole der Fa. Dow Chemical, z.B. DOWCAL N

### BEISPIELKONFIGURATION – AM-MODUL NEXT GEN

Feldgröße [mm x mm] <sup>1</sup>	250 x 250	300 x 300	400 x 400	500 x 500	600 x 600
Arbeitsabstand [mm] <sup>2</sup>	318	392	541	689	838
Spotdurchmesser 1/e <sup>2</sup> [µm] <sup>3</sup>	38	44	58	72	85

<sup>1</sup> Das Arbeitsfeld wird von RAYLASE kundenspezifisch vorjustiert. Kleinere, maschinenbedingte Abweichungen können per Software nachjustiert werden.

<sup>2</sup> Von Unterkante der Ablenkeinheit bis Bearbeitungsfeld. <sup>3</sup> Strahlqualität M<sup>2</sup> = 1, bei typischer Strahldivergenz 100 mrad, Faserkerndurchmesser 14 µm

**Anmerkung:** Geringere Strahldivergenzen führen zu höheren Spotdurchmessern.

### OPTIKSPEZIFIKATIONEN

Laser	Faserlaser infrarot 1.060 – 1.090 nm
Spiegelsubstrat / Wellenlänge [nm]	SC 1.060 – 1.090 + AL
Max. Laserleistung, cw [W]	2.000 W single mode / 3.000 W multi mode

SC = Siliziumkarbid

### PROZESS-MONITORING

Jedes AM-MODUL NEXT GEN ist mit einem optischen Ausgang für das Prozessleuchten ausgestattet. Dabei werden sowohl sehr kurze Wellenlängen unterhalb der Laserwellenlänge als auch langwellige Temperaturstrahlung nach außen übertragen. Somit kann verschiedene Sensorik wie Kameras zur Positionsbestimmung, Schweißqualitätsüberwachungen sowie Pyrometer angeschlossen werden.

	AM-MODUL NEXT GEN
Prozesslicht-Ausgang Wellenlängen [nm]	400 – 900 + 1.300 – 2.100

### SPEZIFIKATIONEN PROZESS-MONITOR-MODUL RAYSPECTOR

Spezifikationen Kamera-Optikpfad:	
Beobachtungs- und Beleuchtungs-Wellenlänge [nm]	640 / 850
Bandbreite Beleuchtung Wellenlänge [nm]	20
Sichtfeld [mm x mm] <sup>1</sup>	ca. 23 x 30
Optische Auflösung [µm]	17

<sup>1</sup> Gültig für Bearbeitungsfeld 250 mm x 250 mm

**Option:** Lichtleiterobjektive von Pyrometern oder Lichtintensitäts-Mess-Systemen können opto-mechanisch an den RAYSPECTOR zusätzlich zur Kamerabeobachtung adaptiert werden.

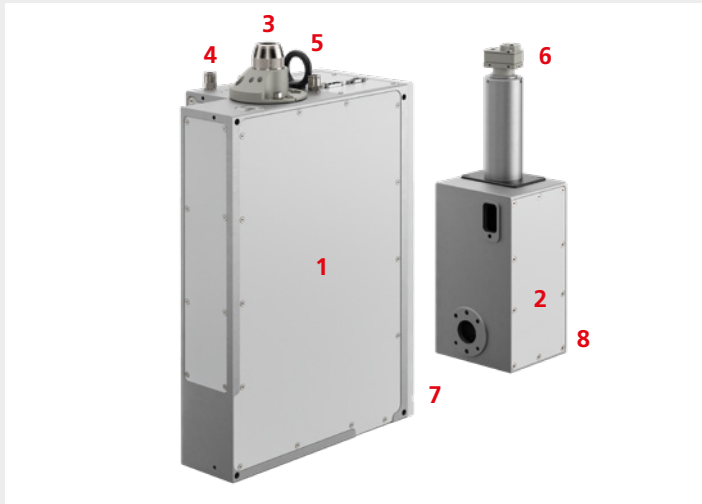
# AM-MODUL NEXT GEN



ADDITIVE FERTIGUNG LÖSUNGEN

FÜR ANSPRUCHSVOLLE INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN

## AUFBAU AM-MODUL



- 1 AM MODUL
- 2 RAYSPECTOR
- 3 QBH Faserbuchse
- 4 Wasseranschlüsse
- 5 Spannungsversorgung & RL3-100 Datenverbindung verpolungssicher in Industriestandard
- 6 Kameraanschluss C-Mount mit Schutzglas. In RAYSPECTOR integrierte, dynamische Fokuspursführung für ein brillantes und kontrastreiches Kamerabild
- 7 Prozesslichtausgang für z.B. Pyrometer bei Konfiguration ohne RAYSPECTOR
- 8 Prozesslichtausgang für z.B. Pyrometer zusätzlich zu Kameraoptik bei Konfiguration mit RAYSPECTOR

## PARALLELISIERUNG



3D-Bauprozess mit 4 AM-MODULEN über 1 Baufeld zur Effektivitäts- und Qualitätssteigerung der Produktion.

Alle Marken sind eingetragene Marken ihrer Eigentümer.

**Zentrale:**  
**RAYLASE GmbH**  
Wessling, Deutschland  
☎ +49 8153 9999 699  
✉ info@raylase.de

**Tochterfirma China:**  
**RAYLASE Laser Technology (Shenzhen) Co.**  
Shenzhen, China  
☎ +86 755 28 24 8533  
✉ info@raylase.cn

**Tochterfirma USA:**  
**RAYLASE Laser Technology Inc.**  
Newburyport, MA, USA  
☎ +1 978 255 1672  
✉ info@raylase.com

