



## Modell: Z-FIBER

Fasergekoppelter Laser	Single Mode	$\mu$ -Linie	Max. Leistung 40 mW	Integrierte aktive Kühlung	M <sup>2</sup> ~1,05	5 - 30 VDC	IP 50
------------------------	-------------	--------------	---------------------	----------------------------	----------------------	------------	-------

### High-End Laser mit aktiver Kühlung

Die Laserbaureihe Z-FIBER wurde für die anspruchsvollsten Messverfahren auf dem Markt entwickelt. Überall dort, wo außergewöhnliche Strahleigenschaften für hochauflösende Messungen oder den Einsatz in der Medizin erforderlich sind, ist die Z-FIBER-Serie die richtige Wahl. Je nach Anforderung kann der Benutzer aus blauen, roten und nahen infraroten Wellenlängen auswählen.

Die Projektionsqualität ist besser als auf dem freien Markt verfügbare Freistrahlereösungen. Der Laser ermöglicht zusammen mit seinen intelligenten Überwachungsfunktionen eine hohe Leistungsstabilität.

Der Laser ist aufgrund seiner Kommunikationsschnittstellen (RS-232 & I<sup>2</sup>C) effizient integrierbar in anspruchsvolle Bildverarbeitungs-, sowie Medizin- und Analytikanwendungen.

#### HIGHLIGHTS

- Single-mode Faser mit FC/PC Anschluss
- Einzigartig homogene Linien und  $\mu$ -Optiken für dünne Linien (< 20  $\mu$ m)
- Rote, grüne, blaue und IR Wellenlängen
- Optische Ausgangsleistung bis zu 40 mW
- M<sup>2</sup> ~1,05
- Analoge und gleichzeitige TTL-Modulation bis zu 200 kHz
- Höchstmaß an funktionaler Sicherheit für kritische Anwendungen
- OEM-Variante ohne Gehäuse und TEC erhältlich (PCB-Version)

#### ANWENDUNGEN

- Bildverarbeitung
- Messtechnik
- Analytik
- Triangulation
- 3D-Vermessung
- Höchst präzise Positionierungsaufgaben

#### BESTELLCODE

Z??	-	FSM	-	?	-	?	-	?	-	?
Leistung		Produktname (Fiber Single Mode)		Wellenlänge		G = Gehäuse		Faserlänge		Optik

## SYSTEMSPEZIFIKATIONEN

Wellenlänge	nm
Wellenlängentoleranz	nm (typisch)
Wellenlängendrift	nm (temperaturstabilisiert, über gesamten Betriebs-temperaturbereich)
Ausgangsleistung	mW
Transversalmode	(typisch)
RMS noise	(20 Hz bis 20 MHz, typisch)
Peak-to-Peak Noise	(20 Hz bis 20 MHz, typisch)
Boresight error <sup>(1)</sup>	mrad (typisch)
Pointing stability	µrad / °C
Leistungsstabilität	(1 h)
Anlaufdauer	s
Betriebsart	

450 nm	520 nm	635-685 nm	785-830 nm
±10 nm	-5 nm +10nm	±5 nm	±10 nm
< 1 nm			
≤ 20 mW	≤ 15 mW	≤ 40 mW	≤ 40 mW
Single Transversal Mode			
< 0,5 %			
< 1 %			
< 3 mrad			
< 10 µrad / K			
< 1% im Dauerbetrieb			
< 5 s			
Leistungsstabilisiert (integriertes TEC)			

## ELEKTRISCHE SPEZIFIKATIONEN

Versorgungsspannung	
Betriebsstrom	
Schutz	
Elektrische Isolation	
Anschluss	
Leistungsaufnahme	
Schnittstellen	

5 - 30 VDC
Max. 3 A
Übertemperaturschutz und LED Störungsanzeige, Verpolungs- und Transientenschutz (ESD, Burst & Surge)
Potentialfreies Gehäuse
M12 Stecker 4-pin, Sub-D Stecker 9-pin
< 15 W
I <sup>2</sup> C, RS-232

## OPTISCHE SPEZIFIKATIONEN

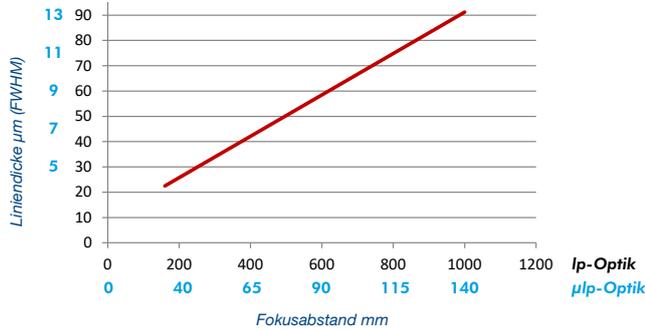
Öffnungswinkel <sup>(2)</sup> µ-Optiken	Grad
Öffnungswinkel <sup>(2)</sup> standard	Grad
Liniengeradheit <sup>(3)</sup>	% (von Linienlänge)
Linienhomogenität <sup>(4)</sup>	% (typisch)
M <sup>2</sup>	
Punkt	
Fokusbereich	mm
Klassifizierung	

10°, 20° (homogenes Linienprofil)
5°, 10°, 20°, 30°, 45°, 60°, 75° (homogenes Linienprofil)
< 0,05 %
±10%
SM ~1,05
Zirkular
40 - 150 mm (µp) und 150 - 10.000 mm (lp)
IEC 60825-1:2014 IEC 60601-2-22 (für Laserschutzklassen 3R und 3B)

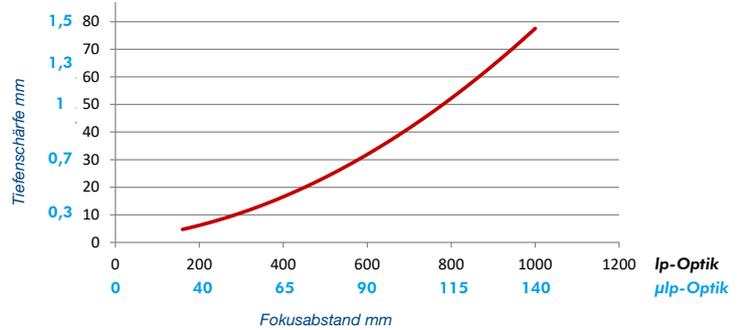
## FUSSNOTEN

<sup>(1)</sup> Boresight error	Auch: Schielwinkel
<sup>(2)</sup> Linienlänge / Öffnungswinkel	bei > 13,5 % I <sub>max</sub>
<sup>(3)</sup> Liniengeradheit	Abweichung von der idealen Geraden über mittlere 80% der Linie, bezogen auf homogenes Linienprofil
<sup>(4)</sup> Linienhomogenität	Maximale relative optische Leistungsunterschiede über mittlere 80% der Linie, bezogen auf homogenes Linienprofil

LINIENDICKE VS. FOKUSABSTAND\*



TIEFENSCHÄRFE VS. FOKUSABSTAND\*



Wellenlänge	Berechnungsfaktor für Liniendicke		Berechnungsfaktor für Tiefenschärfe	
	µIp**	Ip**	µIp**	Ip**
Blau 450 nm	1,00	1,00	1,00	1,00
Grün 520 nm	1,10	1,10	1,10	0,80
Rot 640 nm	1,20	1,20	1,20	1,00

- µIp\*\*: µ-line Powell; besonders dünne Linien, jedoch mit kleinerem Tiefenschärfebereich (nur erhältlich für Öffnungswinkel 10° und 20° für Abstände < 150 mm)

- Ip\*\*: line Powell; Standard-Setup für Fokusabstände < 150 mm

In den oben abgebildeten Grafiken können die Werte für Liniendicke und Tiefenschärfe eines 450 nm-Lasers abgelesen werden. Um die entsprechenden Werte für eine andere Wellenlänge zu ermitteln, müssen die abgelesenen Werte mit dem Faktor in der Tabelle verrechnet werden.

Beispiel: 450 nm-Laser fokussiert auf 90 mm Arbeitsabstand:

Liniendicke ca. 9 µm (@ µIp\*\* Optik); Tiefenschärfe ca. 0,7 mm (Werte aus den Grafiken)

Berechnung: 640 nm-Laser fokussiert auf 90 mm Arbeitsabstand:

Liniendicke ca. 9 µm x 1,20 = 11 µm; Tiefenschärfe: ca. 0,7 mm x 1,20 = 0,85 mm

\* Werte der Tabelle bei homogenem Linienprofil

\*\* Öffnungswinkel

## SOFTWARE

GUI  
Serielle Kommunikation  
I<sup>2</sup>C und RS-232 (5 V)

- Funktionen (z.B.):
- Statusabfrage
  - Überwachung der Ausgangsleistung
  - Systemkonfiguration
  - Digitale Modulation
  - Intensitätskontrolle
  - Anzeige der Lebensdauer

Klassifizierung

Software nach IEC 62304

## DIGITALE MODULATION

Maximale Frequenz	bis zu 200 kHz
Rise time (Mod High ⇒ 90%)	< 650 ns
Fall time (Mod Low ⇒ 10%)	< 350 ns
Signalpegel	VIL_max < +1,2 V VIH_min > +2,8 V
Max. Spannungsbereich	0 - 30 VDC

## ANALOGUE MODULATION

Maximale Bandbreite	< 100 kHz
Linearität	< 5 % (von 10 % zu 100 % der Laserleistung)
Aktiver Bereich	0 - 2 VDC
Impedanz	100 kΩ zu interner VCC (3,3 V)
Max. Spannungsbereich	0 - 30 VDC

## UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Umgebungstemperatur	°C / °F
Lagertemperatur	°C / °F
Luftfeuchte	%
Verlustwärme	W

-10 °C bis +50 °C / -14 °F bis 122 °F (Gehäuseversion)  
0 °C bis +50 °C / 32 °F bis 122 °F (PCB-Version)

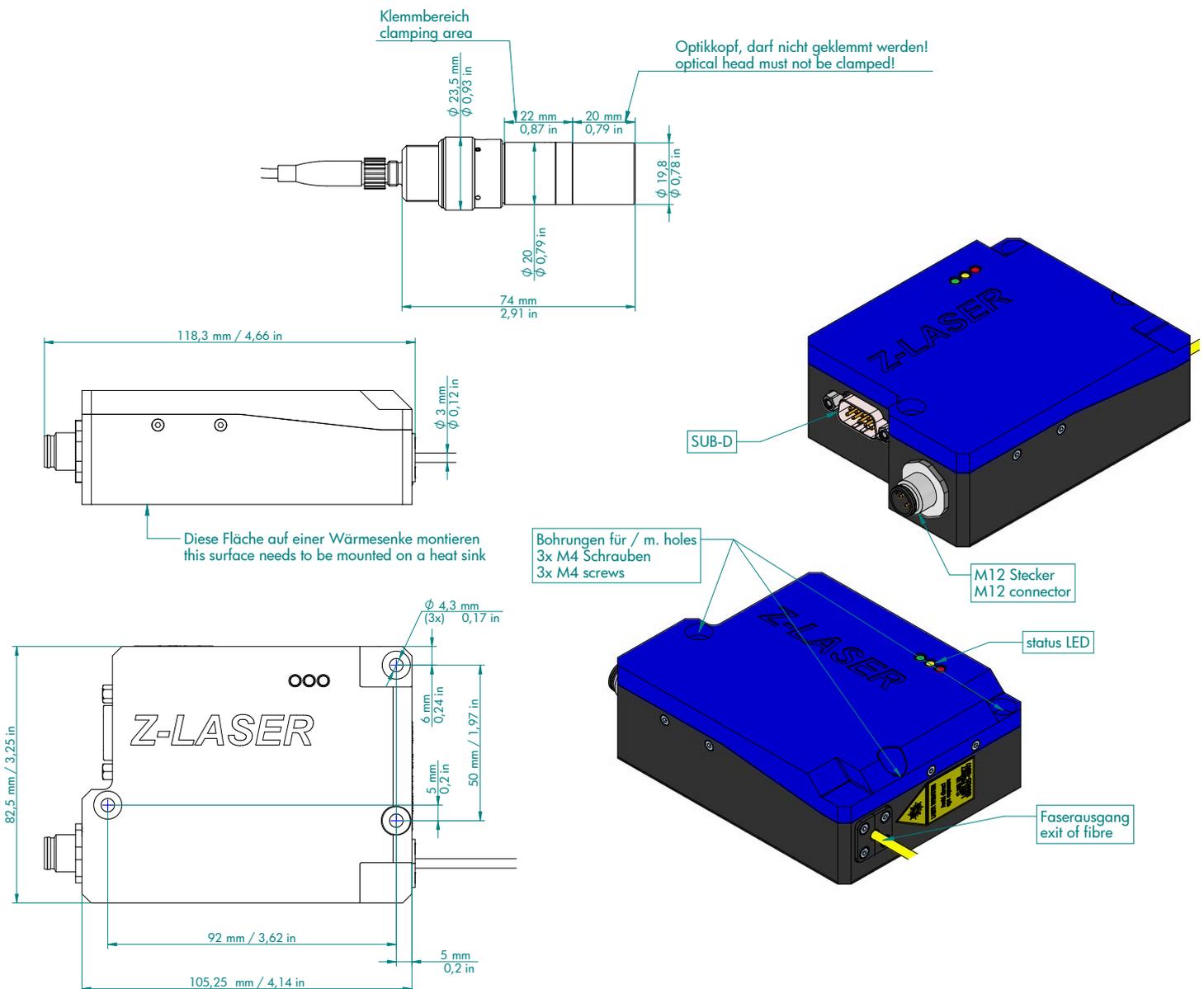
-20 °C bis +80 °C / -4 °F bis +173 °F

< 90 %, nicht kondensierend

< 15 W

## MECHANISCHE SPEZIFIKATIONEN

Gewicht		
Kopf:	g / lbs	60 g / 0,13 lbs
Elektronik (Gehäuseversion):	g / lbs	410 g / 0,9 lbs
Abmessungen	mm / inch	Gehäuse 105,25 x 82,5 x 36,6 mm / 4,14 x 3,25 x 1,44 in Platine 70 x 60 mm / 2,76 x 2,36 in (PCB-Version) Faserlänge 450 mm / 17,72 in (weitere auf Anfrage)
Kopfdurchmesser $\phi$	mm / inch	20 mm / 0,79 in
Material		Aluminium, schwarz eloxiert
Schutzklasse		IP 50
Befestigung		20 mm Halterung



### M12 4-Pin: A-Pining Steckverbinder

X 2.1	5 - 30 VDC, 20 VA
X 2.2	Digitale-Modulation TTL
X 2.3	GND
X 2.4	Analoge-Modulation (0-2 VDC)

