

# Z-Fiber

## High-End Laser mit aktiver Kühlung

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

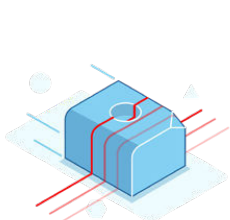
Die Projektionsqualität ist besser als auf dem freien Markt verfügbare Freistrahlerlösungen. Der Laser ermöglicht zusammen mit seinen intelligenten Überwachungsfunktionen eine hohe Leistungsstabilität.

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

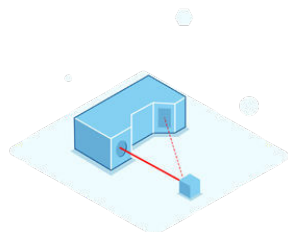


## Highlights

- Single-mode Faser mit FC/PC Anschluss
- Einzigartig homogene Linien und  $\mu$ -Optiken für dünne Linien ( $<15 \mu\text{m}$  [1/e<sup>2</sup>])
- Rote, grüne und blaue Wellenlängen
- Optische Ausgangsleistung bis zu 35 mW
- $< 15 \mu\text{m}$  bei FWHM
- $M^2 < 1,05$
- 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)



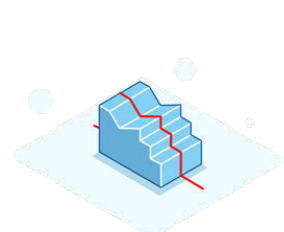
Bildverarbeitung



Triangulationsensoren



Analytik



3D-Vermessung

### Bestellcode

| Z??      | FSM            | ?          | ?              | ?           | ?     |
|----------|----------------|------------|----------------|-------------|-------|
| Leistung | Produktfamilie | Elektronik | F-fokussierbar | Wellenlänge | Optik |

## Systemspezifikationen

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

| 450 | 520       | 635-685 | 785-830 |
|-----|-----------|---------|---------|
| ±10 | -5<br>+10 | ±5      | ±10     |

&lt; 1

|      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| ≤ 15 | ≤ 15 | ≤ 35 | ≤ 35 |
|------|------|------|------|

Single Transversal Mode

&lt; 0,5

&lt; 1

&lt; 3

&lt; 10

&lt; 1 im Dauerbetrieb

&lt; 5

Leistungsstabilisiert (integriertes TEC)

## Elektrische Spezifikationen

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Versorgungsspannung   | VDC |
| Betriebsstrom         | A   |
| Schutz                |     |
| Elektrische Isolation |     |
| Anschluss             |     |
| Leistungsaufnahme     | W   |
| Schnittstellen        |     |

5 - 30

Max. 3

Übertemperaturschutz und LED Störungsanzeige, Verpolungs- und Transientenschutz (ESD, Burst &amp; Surge)

Potentialfreies Gehäuse

M12 Stecker 4-pin, Sub-D Stecker 9-pin

&lt; 15

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)

10, 20, 30, 45, 60, 75 (homogenes Linienprofil)

&lt; 0,05

±10

SM &lt; 1,05

Zirkular

40 - 150 (µlp) und 150 - 10.000 (lp)

IEC 60825-1:2014

IEC 60601-2-22 (für Laserschutzklassen 3R und 3B)

## Fussnoten

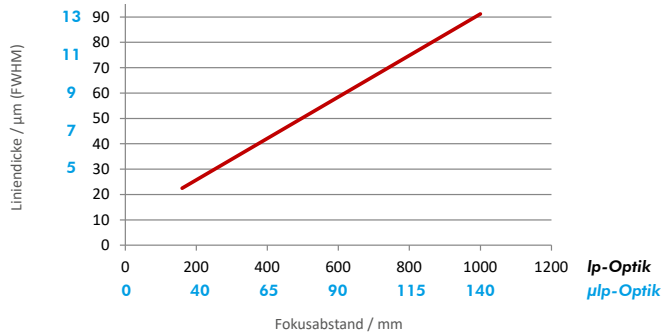
<sup>(1)</sup> Boresight error      Auch: Schielwinkel

<sup>(2)</sup> Linienlänge / Öffnungswinkel      bei > 13,5 % I<sub>max</sub>

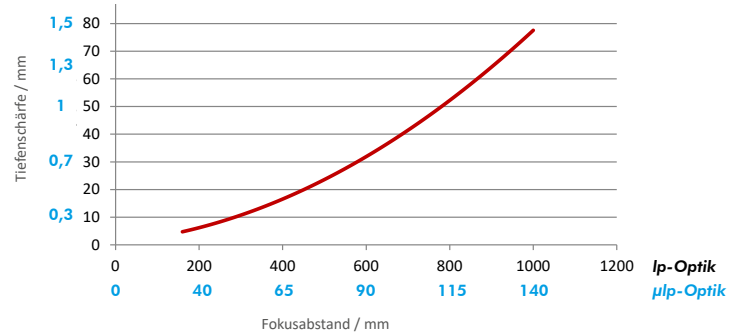
<sup>(3)</sup> Liniengeradheit      Abweichung von der idealen Geraden über mittlere 80% der Linie, bezogen auf homogenes Linienprofil

<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 |      |
|-------------|--------|-----------------------------------|------|-------------------------------------|------|
|             |        | $\mu lp$                          | $lp$ | $\mu lp$                            | $lp$ |
| 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 |

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

-  $lp$ : 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  $\mu m$  (@  $\mu lp$ \*\* Optik); Tiefenschärfe ca. 0,7 mm (Werte aus den Grafiken)

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

Liniendicke ca. 9  $\mu m$  x 1,20 = 11  $\mu m$ ; 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                         | kHz | bis zu 200                       |
| Rise time<br>(Mod High $\Rightarrow$ 90%) | ns  | < 650                            |
| Fall time<br>(Mod Low $\Rightarrow$ 10%)  | ns  | < 350                            |
| Signalpegel                               | V   | VIL_max < +1,2<br>VIH_min > +2,8 |
| Max. Spannungsbereich                     | VDC | 0 - 30                           |

## Analoge Modulation

|                       |     |                                              |
|-----------------------|-----|----------------------------------------------|
| Maximale Bandbreite   | kHz | < 100                                        |
| Linearität            | %   | < 5 (von 10 % zu 100 %<br>der Laserleistung) |
| Aktiver Bereich       | VDC | 0 - 2                                        |
| Impedanz              |     | 100 k $\Omega$ zu interner VCC (3,3 V)       |
| Max. Spannungsbereich | VDC | 0 - 30                                       |

## Umgebungsbedingungen

|                     |         |
|---------------------|---------|
| Umgebungstemperatur | °C   °F |
| Lagertemperatur     | °C   °F |
| Luftfeuchtigkeit    | %       |
| Verlustwärme        | W       |

-10 bis +50 | -14 bis 122 (Gehäuseversion)  
0 bis +50 | 32 bis 122 (PCB-Version)

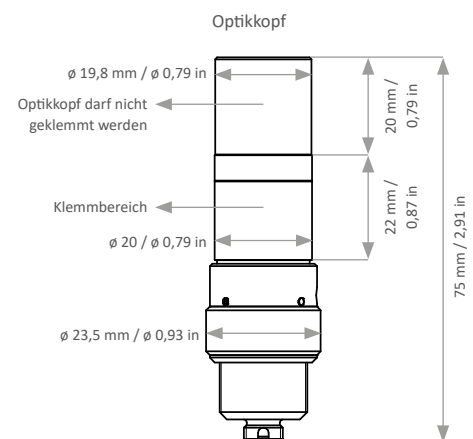
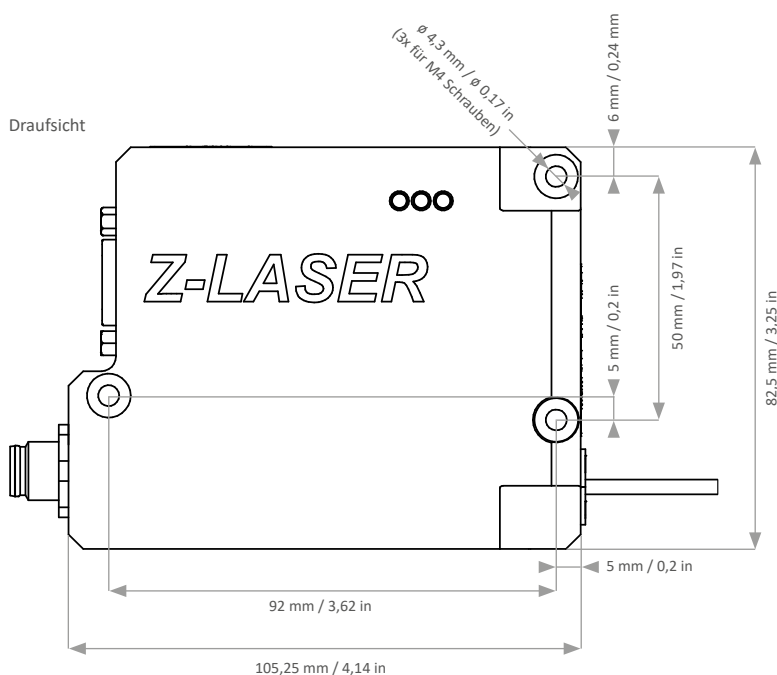
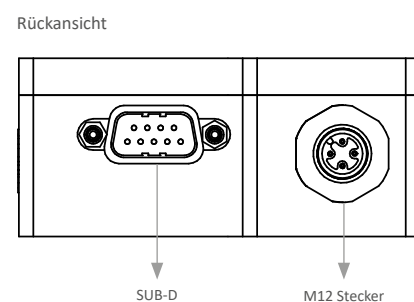
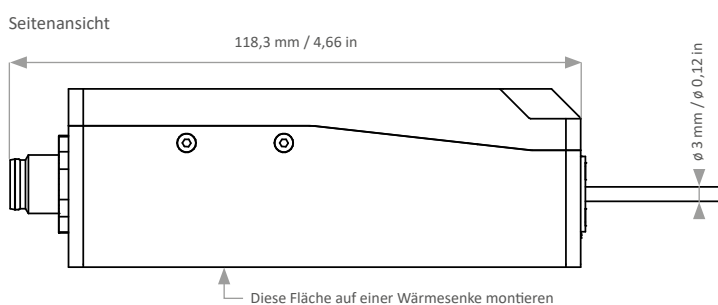
-20 bis +80 | 4 bis +173

< 90 %, nicht kondensierend

< 15

## Mechanische Spezifikationen

|                              |                              |  |      |            |                                           |      |
|------------------------------|------------------------------|--|------|------------|-------------------------------------------|------|
| Gewicht                      |                              |  |      |            |                                           |      |
| Kopf                         | g                            |  | lbs  | 60         |                                           | 0,13 |
| Elektronik (Gehäuseversion): | g                            |  | lbs  | 410        |                                           | 0,9  |
|                              |                              |  |      |            |                                           |      |
| Abmessungen                  | mm                           |  | inch | Gehäuse    | 105,25 x 82,5 x 36,6   4,14 x 3,25 x 1,44 |      |
|                              |                              |  |      | Platine    | 70 x 60   2,76 x 2,36 (PCB-Version)       |      |
|                              |                              |  |      | Faserlänge | 450   17,72 (zzgl. FC / PC Stecker)       |      |
| Kopfdurchmesser Ø            | mm                           |  | inch | 20         |                                           | 0,79 |
| Material                     | Aluminium (schwarz eloxiert) |  |      |            |                                           |      |
| Schutzklasse                 | IP 50                        |  |      |            |                                           |      |
| Befestigung                  | 20 mm Halterung              |  |      |            |                                           |      |



## M12 4-Pin: A-Pining Steckverbinder

|   |                              |
|---|------------------------------|
| 1 | 5 - 30 VDC, 20 VA            |
| 2 | Digitale-Modulation TTL      |
| 3 | GND                          |
| 4 | Analoge-Modulation (0-2 VDC) |

