

LASER MODULES

FLEXPOINT®-Bedienungsanleitung (Seite 2 - 12)

FLEXPOINT® Instruction Manual (Page 13 - 23)



Bedienungsanleitung FLEXPOINT® Lasermodule

1. Beschreibung des Lasermoduls

1.1. Allgemeines

FLEXPOINT® ist ein eingetragenes Warenzeichen für universell einsetzbare Lasermodule, die im Fernfeld entweder einen Punkt, eine Linie oder andere Muster erzeugen. Zur einfachen Bedienbarkeit dient eine integrierte Elektronik, die mit verschiedenen Spannungen betrieben werden kann.

FLEXPOINT®-Module stellen kein in sich abgeschlossenes Gerät dar. Durch den Ein-/Anbau an andere Geräte oder Maschinen ergeben sich ggf. weitere Sicherheitsanforderungen.

Diese Dokumentation setzt vernünftigen Umgang mit dem Produkt voraus und dient dem Verständnis der Arbeitsweise des Moduls. Sie umfasst die Erläuterung der Nutzung und der Sicherheitsaspekte, die mit diesem Produkt in Verbindung stehen.

1.2. Technische Angaben

Zur Produktpalette gehören zylinderförmige Lasermodule mit verschiedenen Durchmessern und Längen, genauso wie kundenspezifische Formen, z. B. quaderförmige Gehäuse.

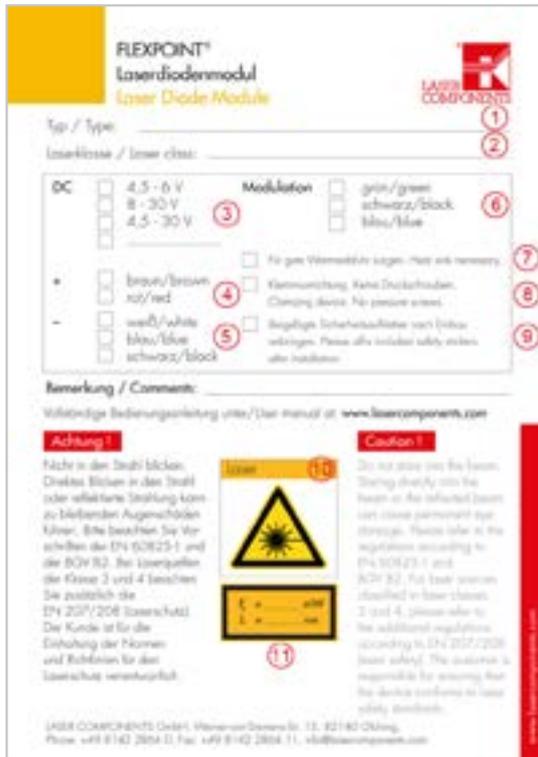
Der Wellenlängenbereich erstreckt sich von 405 nm bis zu 905 nm. Je nachdem welches Niveau an Emissionsleistungen heute schon erzielt werden kann, werden auch die FLEXPOINT® Lasermodule in sehr unterschiedlichen Leistungsbereichen gefertigt.

Punktmodule können kreisförmige oder elliptische Abbildungen besitzen. Die Module sind entweder kollimiert eingestellt oder auf eine kundenspezifische Position fokussierbar. Generell können die Linienmodule mit gaussförmiger und homogener Intensitätsverteilung ausgeliefert werden.

Der Bereich der Betriebsspannung liegt zwischen 4,5 V und 30 V. Externe Modulation und auch die Dimmung der Emissionsleistung sind möglich.

Details zu speziellen Lasermodulen findet man in den entsprechenden Datenblättern und im Produktbeiblatt, welcher jeder Auslieferung beigelegt ist.





1. Typenbezeichnung
2. Laserklasse unter den spezifizierten Bedingungen
3. Höhe der Betriebsspannung
4. Zuweisung der Kabelfarbe für den positiven Anschluss
5. Zuweisung der Kabelfarbe für den negativen Anschluss
6. Modulation vorhanden und die Kabelfarbe
7. Dieses Modul muss an eine gute Wärmesenke angeschlossen werden!
8. Bitte keinen Druck auf das Gehäuse ausüben!
9. Bitte die Sicherheitsaufkleber am Endgerät anbringen!
10. Lasersymbol
11. Zusatzschild zum Lasersymbol mit Angaben zur Leistung und Wellenlänge

Abbildung 1:
Beiblatt mit Beschreibung der einzelnen Felder

2. Verwendung des Lasermoduls

2.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

FLEXPPOINT®- Lasermodule sind unfertige Erzeugnisse und werden beispielweise in verschiedenen Maschinen verbaut. Zur Umsetzung der erforderlichen Maschinen- bzw. Anlagensicherheit ist technisch fach-/sachkundiges Personal notwendig. Für den Betrieb von Lasern der Klasse 3R, 3B und 4 ist in Deutschland ein Laserschutzbeauftragter zu bestellen.

Erklärung zum Bestimmungsgemäßen Gebrauch: Je nach Applikation wird der Laser in gewissen festen oder variablen Abständen vom Strahlaustritt genutzt. Als sicherer Normalbetrieb kann der Einsatz in der finalen Einbaulage gesehen werden. Dabei ist i.d.R. der Nahbereich des Strahlausgangs (< 100 mm vom Strahlaustritt) für das Auge unzugänglich zu halten und auch die unendliche Ausbreitung der Laserstrahlung im Raum zu unterbinden. Sollte die Applikation davon abweichen, so sind die konkreten Bedingungen in das Lasersicherheitskonzept einzubeziehen.

Insbesondere bei Laser der Klassen 1M und 2M können im Nahbereich weitere optische Gefährdungen auftreten.

Niemals in den Strahlaustritt oder direkt in den Strahl blicken!

Es gilt entsprechend europäischen Arbeitsschutzvorschriften die folgende Rangfolge der Schutzmaßnahmen (sog. STOP-Prinzip):

1. Substitutionsprüfung
2. Technische/Bauliche Schutzmaßnahmen
3. Organisatorische Schutzmaßnahmen
4. Persönliche Schutzmaßnahmen

Technische Schutzmaßnahmen sind z.B. Emissionsanzeige oder Überwachungseinrichtungen. Zu den baulichen Schutzmaßnahmen gehören z.B. Schutzwände und die Kennzeichnung des Laserbereichs. Von organisatorischer Seite muss die Sicherheit durch die Ernennung eines Laserschutzbeauftragten und dessen Arbeit, Unterweisungen und nicht zuletzt auch durch die Verwendung von Laserschutz- und Justierbrillen erhöht werden. Als persönliche Schutzausrüstung kann eine spezielle Laserschutzbrille zugewiesen werden. Welcher Punkt im Einzelnen wichtiger ist, hängt von der Anwendung und der nationalen Gesetzgebung ab.

Die Verwendung der mitgelieferten Sicherheitsaufkleber ist notwendig, sobald der Einbau des Lasermoduls abgeschlossen ist. Die Laseraufkleber sind in der Nähe des Strahlaustritts gut sichtbar anzubringen. Der Strahlaustritt des Lasermoduls ist in Abbildung 2 deutlich zu erkennen.

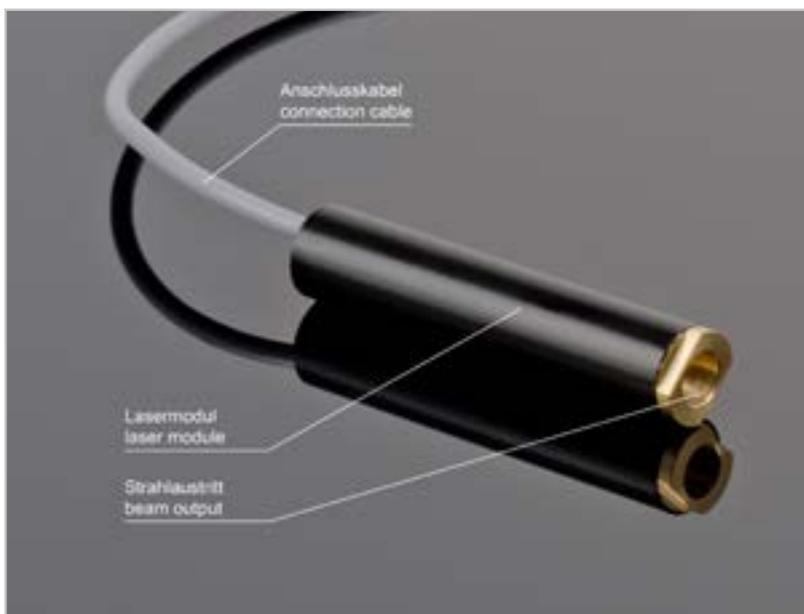


Abbildung 2: Allgemeiner Aufbau eines Lasermoduls

2.2. Nicht-bestimmungsgemäße Anwendung

Alle anderen Anwendungen als die entsprechend der Erklärung zum Bestimmungsgemäßen Gebrauch (siehe oben 2.1) gelten unabhängig davon, ob diese technisch und praktisch möglich sind, als nicht bestimmungsgemäß. Da die Lasermodule durch Fachleute betrieben werden, können herstellerseitig alle nicht bestimmungsgemäßen Anwendungen als vorhersehbare Fehlanwendungen nicht ausgeschlossen werden. Eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Lasermodule durch Fachleute ist nicht vorhersehbar. Insbesondere alle potentiell gefährlichen Aktionen, die im Zusammenhang mit der emittierten Laserstrahlung stehen, sind zu unterlassen. Es dürfen keine vagabundierenden Strahlen auftreten. Auch kann sich die Laserschutzklasse erhöhen, z.B. bei Veränderungen des Fokussierzustandes. Auf keinen Fall ist der Laser direkt in die Augen zu richten.

Für sämtliche Schäden, die wegen nicht-bestimmungsgemäßen Gebrauchs entstehen, besteht kein Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.

3. Zugrunde liegende Richtlinien und Normen

EMV-Richtlinie: Richtlinie 2004/108/EC des Europäischen Rates und des Parlaments vom 15.12.2004.

DIN EN 60825-1 Sicherheit von Lasereinrichtungen

DIN EN 61000-6-2 Elektromagnetische Verträglichkeit - Störfestigkeit (EMV)

DIN EN 61000-6-4 Elektromagnetische Verträglichkeit - Störaussendung (EMV)

DIN EN 62079 Erstellen von Anleitungen – Gliederung, Inhalt und Darstellung

Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdung durch künstliche optische Strahlung (Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung - OStrV) vom 19. Juli 2010.

Technische Regeln zur Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung - TROS Laserstrahlung Ausgabe: April 2015.

4. Sicherheitshinweise

Die Angaben auf den beiliegenden Dokumenten und Aufklebern sind bindend. Diese Aufkleber können aufgrund der Baugröße des Moduls und auch der Erfordernisse des späteren Einbaus nicht auf dem Modul angebracht werden. Deshalb müssen sie nach Einbau des Lasermoduls in der Nähe des Strahlaustritts angebracht werden. Je nach festgelegter Laserklasse ergeben sich unterschiedliche Sicherheitsvorkehrungen, die in der Lasernorm festgelegt sind. Die steigende Nummerierung der Laserklassen (1 – 4) geschieht nach ihrer Gefährlichkeit. So gibt es für die Laserklassen 3R, 3B und 4 eine Unterweisungspflicht für alle Mitarbeiter an Laserarbeitsplätzen und die Pflicht zur Bestellung eines sachkundigen Laserschutzbeauftragten. Er hilft bei der Definition von Sicherheitsvorkehrungen und den allgemeinen Umgang mit Laserquellen. Weitere wichtige Schritte können sich durch die spezifische Applikation ergeben oder auch durch nationale Gesetzgebung modifiziert sein.

Die Laserklasse des Produkts wurde sorgfältig bestimmt. Generell ist für die Bestimmung der Laserschutzklasse die Referenzposition verwendet worden, die sich in einem Abstand von 100 mm vom Laseraustritt befindet. Sollte davon abgewichen worden sein, ist dies in speziellen Begleitdokumenten vermerkt.

Die Laserklasse wurde unter der Verwendung der aktuellen Norm festgelegt. Aufgrund von vorhandenen anderen Grenzwerten in anderen Schriften muss für den Einsatz am Arbeitsplatz die Gefährdungs/Risiko-Beurteilung ggf. angepasst werden.

Seit Inkrafttreten der OStrV ist die Gefährdungsbeurteilung für den Einsatz von Lasern am Arbeitsplatz vorgeschrieben.

Darin sind Grenzwerte, Gefährdungen und Schutzmaßnahmen für jeden Laserarbeitsplatz festzuhalten. Es liegt in der Natur der unterschiedlichen Laserapplikationen, dass keine allgemein gültige Beurteilung gegeben werden kann.

5. Laseraufbau und Funktion

Abbildung 3 zeigt ein Lasermodul und die Emissionsrichtung der Laserstrahlung, die nur in der angegebenen Art erfolgen kann.

Im i.d.R. schwarz eloxierten Gehäuse befindet sich die Treiberelektronik, der Halbleiterlaser und die Strahlführungsoptik. Das Anschlusskabel dient zur Spannungsversorgung und ggf. externen Steuerung. Durch den Strahlaustritt hindurch erstreckt sich die Ausbreitung der Laserstrahlung.

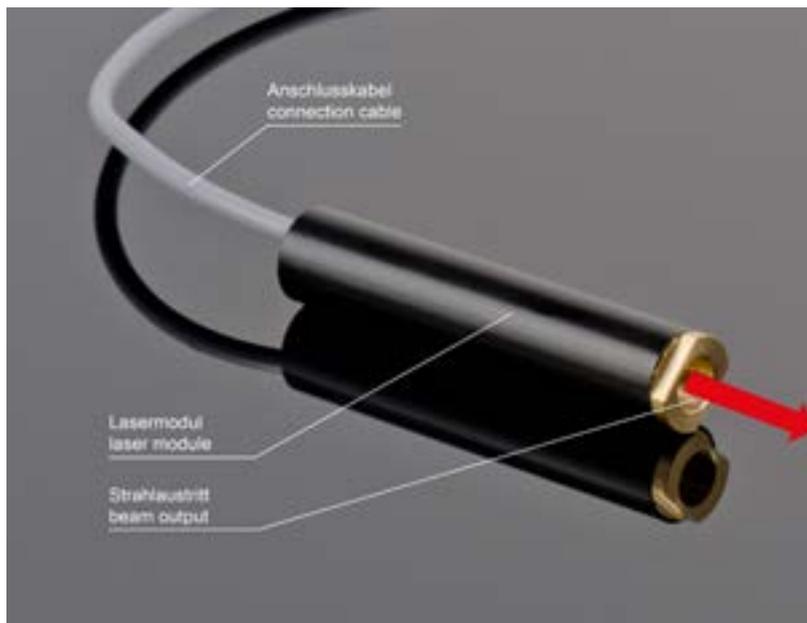


Abbildung 3: Allgemeiner Aufbau eines Lasermoduls und Emissionsrichtung der Laserstrahlung

6. Inbetriebnahmeanweisung

Das Modul befindet sich bei Auslieferung in der ESD-Schutzverpackung, zusammen mit den Laseraufklebern und dem Beiblatt, siehe Abbildung 1. Zum Einbau muss der Laser aus der Verpackung genommen und elektrisch an die Versorgungsspannung angeschlossen werden. So lange der Einbau noch nicht abgeschlossen ist, sind alle üblichen ESD-Schutzvorkehrungen zu treffen.

Bitte immer zuerst die bauliche Sicherung bis hin zur organisatorischen und persönlichen Schutzausrüstung prüfen. Danach den Laser einbauen und erst in endgültiger Einbaulage die Erstinbetriebnahme durchführen.

Sollte eine Wareneingangsprüfung ein Einschalten der Module notwendig machen, so ist auf die Sicherheitsvorkehrungen auch an diesem Ort zu achten. Niemals Laserstrahlung vagabundieren lassen, oder das Lasermodul mit seinem Strahlaustritt gar Mitarbeitern oder sich selbst ins Auge halten.

Nach dem Einbau ist der Laser mit den mitgelieferten Aufklebern zu kennzeichnen.

7. Benutzung des Lasermoduls

Die optionalen Modifikationen können beliebig kombiniert werden. Sie kommen aus dem mechanischen und elektrischen Bereich.

7.1. Fokussierung des Lasermoduls

Diese Option existiert nur bei fokussierbaren Modulen, bei den die vordere Linsenhalterung eingeschraubt und nach wie vor drehbar ist. Um ein zu leichtes Verstellen zu verhindern, ist dieses Drehen eher schwer gängig, so dass ggf. ein passendes Werkzeug verwendet werden muss, wie in Abbildung 4 gezeigt. Herausdrehen schiebt den Fokuspunkt dichter an das Modul und umgekehrt. Schon geringe Drehungen können deutliche Änderungen nach sich ziehen.

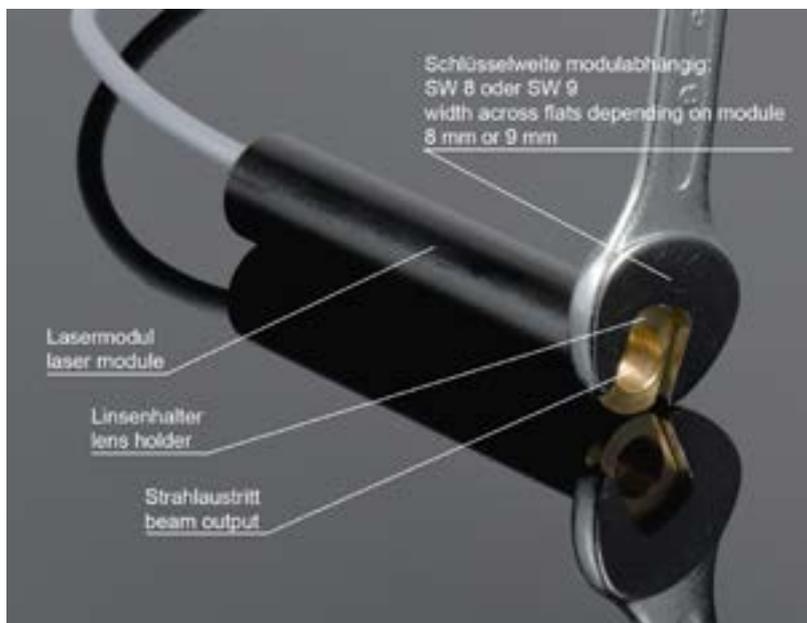


Abbildung 4: Fokussierung des Lasermoduls am Strahlaustritt mit einem Werkzeug

Eine weitere wichtige Produktreihe, unsere MVmicro verwenden ein alternatives Fokussierverfahren. Abbildung 5 zeigt die Verwendung.

Bei der Auslieferung befindet sich der Feststeller in seiner Arretierposition. Zur Variation der Fokussierung muss zunächst der Ring entgegen dem Uhrzeigersinn gelöst werden. Durch Drehung des Fokussierings (geriffelter Teil) kann die optische Einstellung des Moduls geändert werden. Durch Drehen im Uhrzeigersinn wird der Fokus vom Modul weggeschoben und umgekehrt. Schon geringe Verstellungen können deutliche Änderungen nach sich ziehen.

Abschließend wird der Feststeller wieder in die Arretierungsposition gedreht.



Abbildung 5: Fokussierung der Lasermodule aus der MVmicro-Reihe

7.2. Leistungseinstellung mittels integriertem Potentiometer

Ist diese Option bestellt worden, befindet sich am hinteren Ende ein Potentiometer zur externen Leistungseinstellung, siehe Abbildung 6.

Zur Leistungseinstellung kann nun mit einer Werkzeugdrehung die Emissionsleistung verändert werden.

Soll die Leistungseinstellung ohne integriertes Potentiometer, dann durch eine Steuerleitung realisiert werden, kommt noch eine zusätzliche Zuleitung hinzu. Die Farbe ist in diesem Fall im Produktbeiblatt angegeben. Diese Betriebsweise fällt in den Bereich der Modulation.



Abbildung 6: Externes Potentiometer an der Modulrückseite zur Leistungseinstellung

7.3. Modulation

Auf Kundenwunsch können die Lasermodule modulierbar ausgeliefert werden. Über eine zusätzliche Steuerleitung wird durch Anlegen einer Spannung die Ausgangsleistung des Lasermoduls verändert. Somit können die Module dimmbar oder gepulst betrieben werden. Abbildung 7 zeigt einen typischen Verlauf.

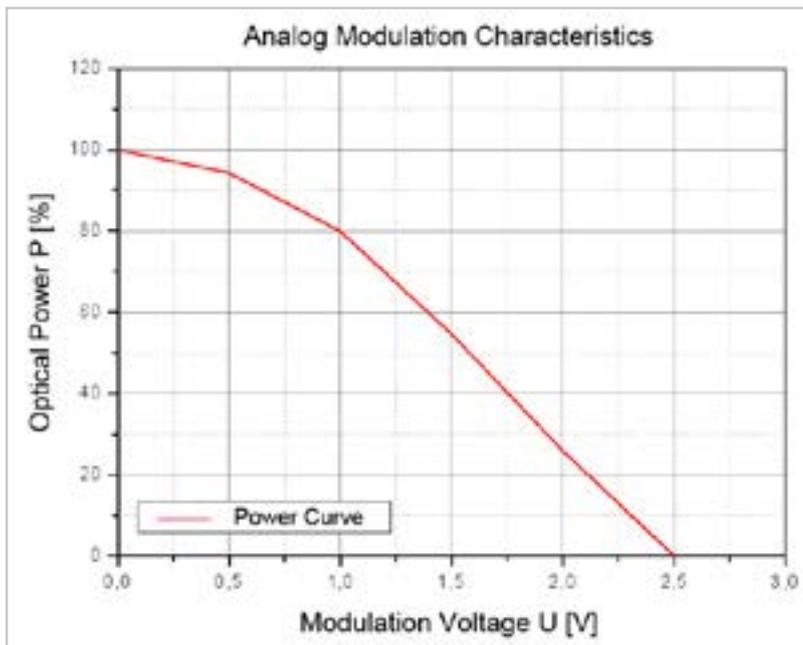


Abbildung 7: Typischer Verlauf der optischen Leistung als Funktion der Modulationsspannung

Es gibt unterschiedliche Modulationsarten:

- analoge Modulation („D“):**
 Liegt keine Spannung bzw. GND an der Steuerleitung an, emittiert das Lasermodul die maximale Ausgangsleistung. Wird die Spannung erhöht, wird die Ausgangsleistung reduziert (Dimmung). Bei einer Modulationsspannung von 5 V ist das Modul aus. Zusätzlich kann mit 0 – 10 kHz, optional auch bis 1 MHz gearbeitet werden.
- digitale Modulation („M“) (active low):**
 Liegt eine Spannung zwischen 0 V und 0,8 V an der Steuerleitung an, emittiert das Lasermodul die maximale Ausgangsleistung. Liegt eine Spannung zwischen 2 V und 5 V an, ist das Modul aus. Es kann mit 0 – 10 kHz ($t_{r/f} = 5 \mu\text{s}$) und optional bis zu 1 MHz ($t_{r/f} = 200 \text{ ns}$) moduliert werden.
- inverse Modulation: (active high):**
 Liegt eine Spannung zwischen 0 V und 0,8 V an der Steuerleitung an, ist das Lasermodul aus. Liegt eine Spannung zwischen 2 V und 5 V an, emittiert das Lasermodul die maximale Ausgangsleistung.

7.4. Anschlussbuchse

Verschiedene Module können mit einer vierpoligen Anschlussbuchse versehen sein, siehe Abbildung 8. Zusätzlich ist ein M12 Schraubgewinde vorhanden. Der passende Stecker kann optional dazu bestellt werden.



Abbildung 8: Anschlussbuchse am Lasermodul

Pin 1	Betriebsspannung (+)
Pin 2	ggf Modulation
Pin 3	Betriebsspannung (-)
Pin 4	nicht belegt

Tabelle 1: Pinbelegung der Anschlussbuchse

8. Wartung und Reparatur

Die Lasermodule laufen wartungsfrei.

Optiken sind empfindliche Bauteile. Sollte Staub auf der Linse bzw. Streuerscheinungen im Strahlungsbild erkennbar sein, dann ist eine Reinigung des Strahlungsaustritts möglich. Empfohlen ist das Abpusten mit trockener Luft. Die Verwendung von flüssigen Reinigungs- oder Lösungsmitteln kann zu irreparablen Beschädigungen an der Optik führen.

9. Entsorgung

Die Module sind nach den Vorgaben RoHS und REACH gefertigt. Sie können nach Gebrauch als Elektronikschrott entsorgt werden.

10. Fehlerhilfe

Sollte einmal nicht das gewünschte Strahlungsmuster emittiert werden, auf keinen Fall die Linse „reinigen“. Niemals mit Lösungsmitteln oder Wasser auf die Linse gehen. Dies führt zur Verschlechterung der Linse. Nur das Abpusten mit trockener Druckluft oder Stickstoff wird bei leichter äußeren Verschmutzung helfen.

11. Gewährleistung

Die Gewährleistung verjährt 12 Monate ab Lieferung.

Reparaturen oder Änderungen am Modul dürfen ausschließlich vom Hersteller vorgenommen werden, da ansonsten jegliche Gewährleistungsansprüche verfallen.

Die Angaben zur Gewährleistung finden sich in den Allgemeinen Verkaufsbedingungen der Laser Components GmbH unter www.lasercomponents.com.

FLEXPOINT® Laser Modules Instruction Manual

1. Description of the Laser Module

1.1. General Information

FLEXPOINT® is a registered trademark for universally-applicable laser modules that produce a dot, a line, or other patterns in the far field. Integrated electronics that can be operated with different voltages facilitate usability.

FLEXPOINT® modules are not self-contained devices.

Integrating these modules into (or adding them to) other devices or machines may prompt additional safety aspects to be considered.

The purpose of this manual is to provide a better understanding of how the module works; it assumes proper handling of the product on the part of the user. The manual comprises an explanation of the application and safety aspects of the product.

1.2. Technical Aspects

Our product range includes cylindrical laser modules of different diameters and lengths as well as customer-specific housings, such as cubes for example.

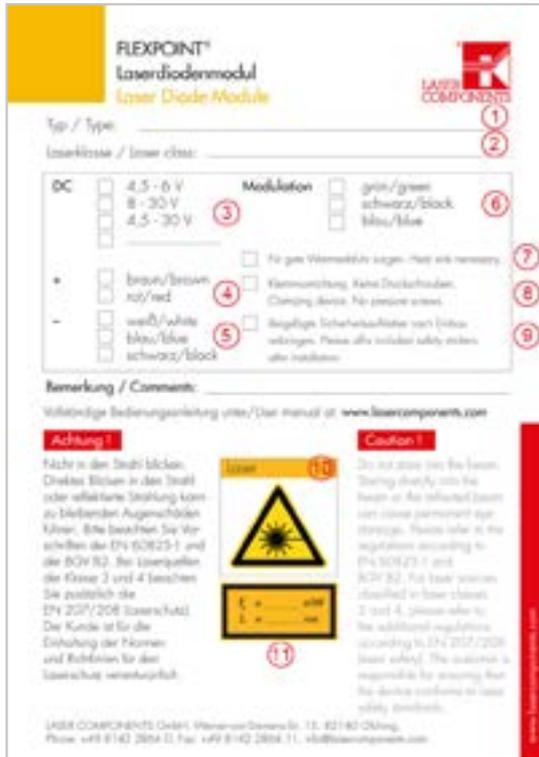
The wavelength range extends from 405 nm to 905 nm. Depending on the level of output power that can be achieved today, FLEXPOINT® laser modules can be produced in a wide variety of power ranges.

The dot modules may produce circular or elliptical spots. They can be set up to provide a collimated beam or focused at a customer-specific distance. In general, the line modules can be supplied with a Gaussian-shaped and a homogeneous intensity distribution.

The operating voltage ranges from 4.5 V to 30 V. An external modulation is available; it is also possible to dim the output power.

Details on specific laser modules can be found in the corresponding datasheets as well as in the product supplemental sheet that is provided with each delivery.





FLEXPOINT® Laserdiodenmodul
Laser Diode Module

Typ / Type: _____ (1)

Laserkategorie / Laser class: _____ (2)

DC 4,5 - 6 V 8 - 30 V 4,5 - 30 V (3)

Modulation grün/green schwarz/black blau/blue (6)

braun/brown rot/red (4) Keine Wärmeleitpaste auftragen. Heat sink necessary. (7)

weiß/white blau/blue (5) Klebverklebung. Keine Druckschrauben. Clamping device. No pressure screw. (8)

schwarz/black (9) Geeignete Sicherheitsmaßnahmen sind in diesem anbringen. Please affix suitable safety stickers, after installation. (10)

Bemerkung / Comment:

Vollständige Bedienungsanleitung unter/Under manual at www.lasercomponents.com

Achtung! Nicht in den Strahl blicken. Direktes Blicken in den Strahl oder reflektierte Strahlung kann zu bleibenden Augenschäden führen. Bitte beachten Sie Vorschriften der EN 60825-1 und der BGR 92. Bei Laserquellen der Klasse 2 und 4 beachten Sie zusätzlich die EN 207/208 (Laserschutz). Der Kunde ist für die Einhaltung der Normen und Richtlinien für den Laserschutz verantwortlich.

Caution! Do not stare into the beam. Staring directly into the beam or the reflected beam can cause permanent eye damage. Please take in the regulations according to EN 60825-1 and BGR 92. For laser sources classified in laser classes 2 and 4, please refer to the additional regulations according to EN 207/208 laser safety. The customer is responsible for ensuring that the device conforms to laser safety standards.

LASER COMPONENTS GmbH, Wessmann-Damm 16, D-82140 Olching, Phone: +49 8142 2864-0, Fax: +49 8142 2864-11, info@lasercomponents.com

1. Designation of the model
2. Laser class under the specified conditions
3. Operating voltage
4. Assigned cable color for positive connector
5. Assigned cable color for negative connector
6. Modulation available and cable color
7. This module must be attached to a good heat sink!
8. Do not apply pressure to the housing!
9. Please attach the safety stickers to the final product!
10. Laser symbol
11. Additional sticker containing power and wavelength data

Figure 1: Supplemental sheet containing description of each field

2. Use of the Laser Module

2.1. Intended Use

FLEXPOINT® laser modules are unfinished products that are integrated, for example, into different machines. Technical specialists are required to warrant the necessary safety of such machines or devices. For the operation of class 3R, 3B and 4 type lasers in Germany, a laser safety officer must be appointed.

Declaration on the intended use: Depending on the application, the laser is used at certain fixed or variable distances from the beam's point of emission. Use of the laser in the final installation position can be seen as safe normal operation if the area close to the beam output (< 100 mm from the point of emission) is rendered inaccessible to the naked eye and the unlimited propagation of the laser beam prevented. If the application deviates from this safe normal operation, the precise conditions are to be included in the laser safety plan.

In class 1M and 2M lasers in particular, further optical dangers in the area close to the beam output may occur.

Never look directly into the beam itself or its point of emission!

The following order shall apply in accordance with European occupational health and safety regulations (i.e., the so-called STOP principle):

1. Substitution test
2. Technical and structural safety measures
3. Organizational safety measures
4. Personal safety measures

Technical safety measures include, for example, emission displays or monitoring equipment. Structural safety measures include, for example, the erection of protective walls and the identification of the laser area. Organizational safety measures include the assignment of a laser safety officer and his work, instructions on safety, and last but not least the use of laser safety and alignment eyewear. As personalized protective gear, special laser safety eyewear can be assigned. Which of these individual measures is more important depends on the application and governing national regulations.

The use of safety stickers supplied with the laser module is required upon completion of the integration of the laser module. The laser safety stickers must be applied in plain sight near the point of emission of the beam. The point of emission of the beam in the laser module is easy to recognize in Figure 2.



Figure 2: General design of a laser module

2.2. Improper Use

All applications other than those according to the declaration of the intended use (see section 2.1) are considered to be non-intended, irrespective of whether these are technically and practically possible. Since the laser modules are operated by experts, all non-intended applications cannot be excluded as foreseeable misuse by the manufacturer. Non-intended use of the laser modules by experts is unforeseeable. In particular, all potentially dangerous actions associated with the emitted laser beam are prohibited. The emission of stray laser beams is likewise prohibited. The laser class may increase (e.g., if the focus of the beam is changed). In any case, absolutely do not direct the laser toward the eyes.

The manufacturer is not liable for any damage caused by improper use.

3. Basic Regulations and Standards

EMC Directive: Directive 2004/108/EC of the European Parliament and Council from December 15, 2004

DIN EN 60825-1: 2008 Safety of Laser Products

DIN EN 61000-6-2 Electromagnetic Compatibility (EMC) – Immunity

DIN EN 61000-6-4 Electromagnetic Compatibility (EMC) – Interference Emission

DIN EN 62079 Preparation of Instructions – Structuring, Content, and Presentation

Provision on the Protection of Workers from Exposure to Artificial Optical Radiation
(Ordinance on the Protection of Workers on Artificial Optical Radiation, OStrV), dated July 19, 2010.

Technical Regulations for the Ordinance on the Protection of Workers on Artificial Optical Radiation –
TROS Laser Radiation, Publication date: April 2015.

4. Safety Instructions

The contents of the enclosed documents and stickers are binding. Due to the size of the module and the necessity of a later integration, the stickers cannot be applied to the module itself. They must be applied after integration of the laser module in the proximity of the beam's point of emission. The safety measures, which are defined in the laser standard, depend on the specified laser class. The increasing numbering in the laser classes (1 – 4) indicates the level of danger. Training is required for all employees who work with lasers in classes 3R, 3B, and 4; the appointment of a laser safety officer who is an expert in the field is then also required. This officer aids in the definition of safety measures and in the general handling of laser sources. Other important steps can result from the specific application or be modified by national regulations.

The product's laser class was determined very carefully. Generally, the reference point located 100 mm from the beam's point of emission was used to determine the laser class. Any deviation from this standard was noted in extra accompanying documents.

The laser class has been determined according to the current regulations. Due to existing other limits in other provisions, the risk assessment may have to be adapted for use at the workplace.

Since the entry into force of the occupational health and safety regulation (OStrV), the risk assessment for the use of lasers in the workplace is mandatory.

The assessment must contain critical values, hazards, and safety measures for each laser work station. Due to the nature of different laser applications, it is not possible to make a general assessment that is valid across the board.

5. Laser Design and Operation

Figure 3 shows a laser module and the direction of emission of the laser beam that can only be produced with the parameters indicated.

The drive electronics, semiconductor laser, and beam-guiding optics are all placed in the normally black anodized housing. The connector cable serves as voltage supply and, if necessary, external control. Propagation of the laser beam extends from the point of emission.

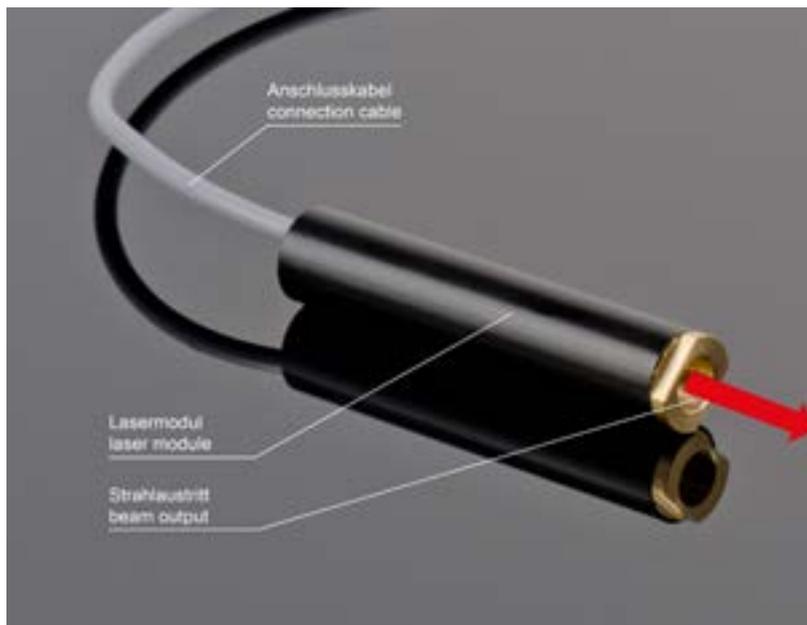


Figure 3:
General design of a laser module and direction of emission of the laser beam

6. Instructions on Operation

The module comes in ESD protective packaging together with the laser safety stickers and a supplemental sheet (see Figure 1). For integration, the laser must be removed from the packaging and electrically connected to the supply voltage. All standard ESD protective measures must be observed until integration is complete.

First, always check the structural and organizational safety measures to be taken, as well as the personal protective gear required. Then, integrate the laser. Finally, after the laser has been installed in its final position, the first start-up may be performed.

If an incoming goods inspection requires that the module be turned on, the safety measures must also be observed at the inspection location as well. Never let a laser beam stray or become dispersed! And, never direct an emitting laser beam at a colleague's eyes or your own eyes!

After integration, the laser should be identified using the safety stickers provided upon delivery.

7. Use of the Laser Module

Optional modifications can be combined at user discretion. Such modifications are mechanical and electrical.

7.1. Focusing the Laser Module

This option is only available for focusable modules in which the front lens mount is screwed into the housing and can still be rotated. To prevent it from shifting out of place too easily, the rotation mechanism is intentionally hard to operate. It is sometimes necessary to use an appropriate tool for this purpose, as shown in Figure 4. Turning the lens outward shifts the point of focus closer to the module and vice versa. Even the slightest rotation can result in significant changes.

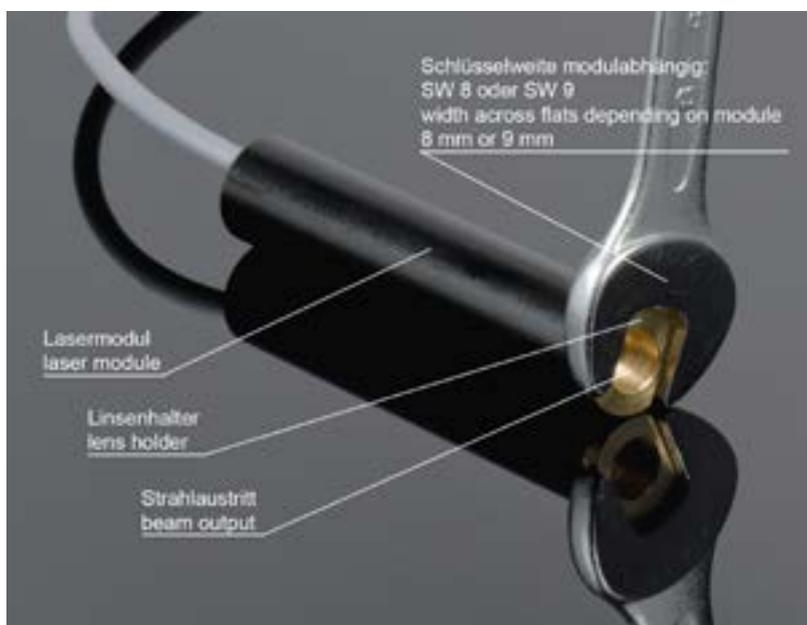


Figure 4: Focusing the laser module at the point of emission using a tool

Our MVmicro modules, another important product series, use an alternative focusing method. Figure 5 shows this method.

Upon delivery, the locking ring is set to its locked position. To adjust the focus, the ring first has to be loosened by turning it counterclockwise. The optical properties of the module can then be adjusted by turning the focusing ring (i.e., the striated part). By rotating it clockwise, the focus is shifted away from the module and vice versa. Even the slightest rotation can result in significant changes.

Finally, the locking ring is returned to its locked position.



Figure 5: Focusing the MVmicro series laser modules

7.2. Power Adjustment Using an Integrated Potentiometer

This option includes a potentiometer at the rear end for external power adjustment (see Figure 6).

By turning the potentiometer using a tool, the output power can be adjusted.

If the power adjustment is to be carried out with a control wire instead of an integrated potentiometer, another wire has to be added. In this case, the color is provided in the supplemental sheet. This mode of operation is part of the modulation category.



Figure 6:
External potentiometer on the back of the module for power adjustment

7.3. Modulation

Laser modules that can be modulated are available upon request. Using an additional control wire in such laser modules, the output power is changed by applying a voltage. This allows the modules to be dimmed or operated in pulsed mode. Figure 7 shows a typical behavior.

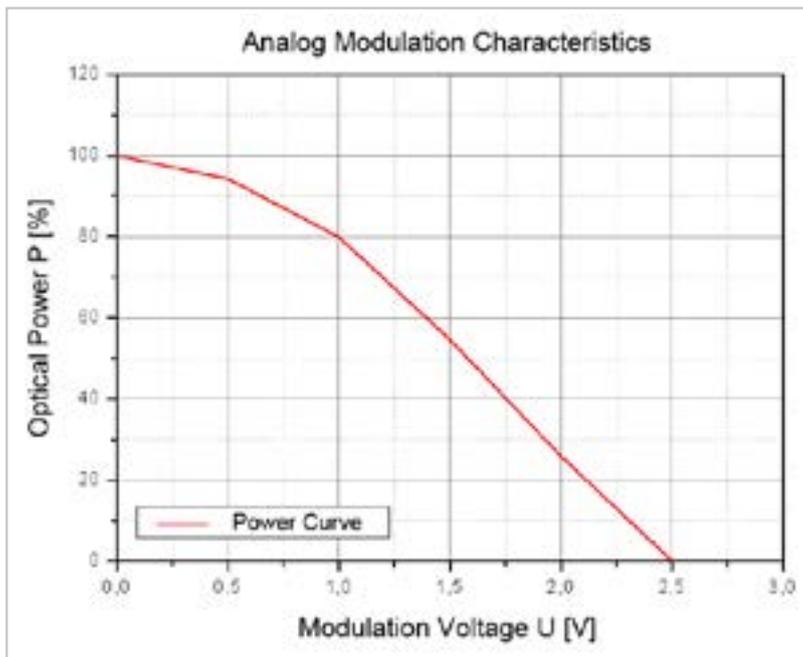


Figure 7:
Typical behavior of optical power as a function of modulation voltage

The following different types of modulation are available:

- **Analog modulation ("D"):**
If no voltage or GND is applied to the control wire, the laser module emits the maximum output power. If the voltage is increased, the output power decreases (dimming). At a modulation voltage of 5 V, the module is off. It is also possible to work with 0 – 10 kHz and, optionally, up to 1 MHz.
- **Digital modulation ("M") (active low):**
If the voltage applied to the control wire is between 0 V and 0.8 V, the laser module emits the maximum output power. If the voltage applied is between 2 V and 5 V, the module is off. It is also possible to modulate with 0 – 10 kHz (tr/f = 5 μ s) and, optionally, up to 1 MHz (tr/f = 200 ns).
- **Inverse modulation: (active high):**
If the voltage applied to the control wire is between 0 V and 0.8 V, the laser module is off. If the voltage applied is between 2 V and 5 V, the laser module emits the maximum output power.

7.4. Connection Socket

Different modules can be equipped with a four-pin connection socket (see Figure 8). An M12 screw thread is also integrated. The corresponding plug is available for order on an optional basis.



Figure 8: Connection socket on the laser module

Pin 1	Operating voltage (+)
Pin 2	Modulation, if applicable
Pin 3	Operating voltage (-)
Pin 4	N/A

Table 1: Pin configuration in the connection socket

8. Maintenance and Repair

The laser modules run maintenance free.

An optic is a sensitive component. If dust is visible on the lens or the beam pattern shows scatter artifacts, it is possible to clean the aperture. Applying dry air to the components to rid them of impurities is recommended. The use of liquid cleansers or solvents can irreparably damage the optics.

9. Disposal

The modules are manufactured according to RoHS and REACH regulations. They can be disposed of after use as electronic waste.

10. Troubleshooting

If the laser module does not emit the desired beam pattern, the lens should be "cleaned." Never use solvents or water on the lens because this will lead to deterioration of the lens. Applying only dry pressurized air or nitrogen to the lens will help clean the lens of light, external impurities.

11. Warranty

The warranty ends 12 months after delivery.

Repairs or changes to the module may only be made by the manufacturer; otherwise all rights under the warranty will be rendered void.

Detailed information on the warranty is available in the General Terms and Conditions of Sale by Laser Components GmbH at www.lasercomponents.com.