

# SPECTRO Serie

## ► SPECTRO-3-FIO-SLA

- Großer Arbeitsbereich: typ. 1 mm ... 500 mm (abhängig von dem verwendeten Lichtleiter sowie der Aufsatzoptik)
- Große Auswahl an Lichtleitern (Reflex- bzw. Durchlichtbetrieb)
- RS232-Schnittstelle (USB- oder Ethernet-Adapter optional)
- Superhelle Weißlicht-LED (AC-, DC-Betrieb umschaltbar bzw. OFF für Selbstleuchter)
- Farb-, Kontrast- und Graustufenerkennung
- Fremdlichtunempfindlich (im AC-Betrieb)
- Helligkeitsnachregelung zuschaltbar (STATIC/DYNAMIC)
- Scanfrequenz max. 90 kHz (im DC- und OFF-Betrieb)
- 3 Analogausgänge, wahlweise werden entweder die Rot-, Grün-, Blau-Anteile oder die errechneten Farbkordinaten (X, Y, INT oder s, i, M) von 0...+10V oder 4...20mA ausgegeben
- Parametrisierbar über Windows® Software, Scope-Funktion
- Temperaturkompensiert
- Mittelwertbildung zuschaltbar (von 1 bis über 32000 Werte)
- Farbkontrolle von Selbstleuchtern (LEDs, Halogenlampen, Displays, ...)
- 3-Farbfiterdetektor (True Color Detektor: "Farben sehen wie der Mensch")



## Aufbau

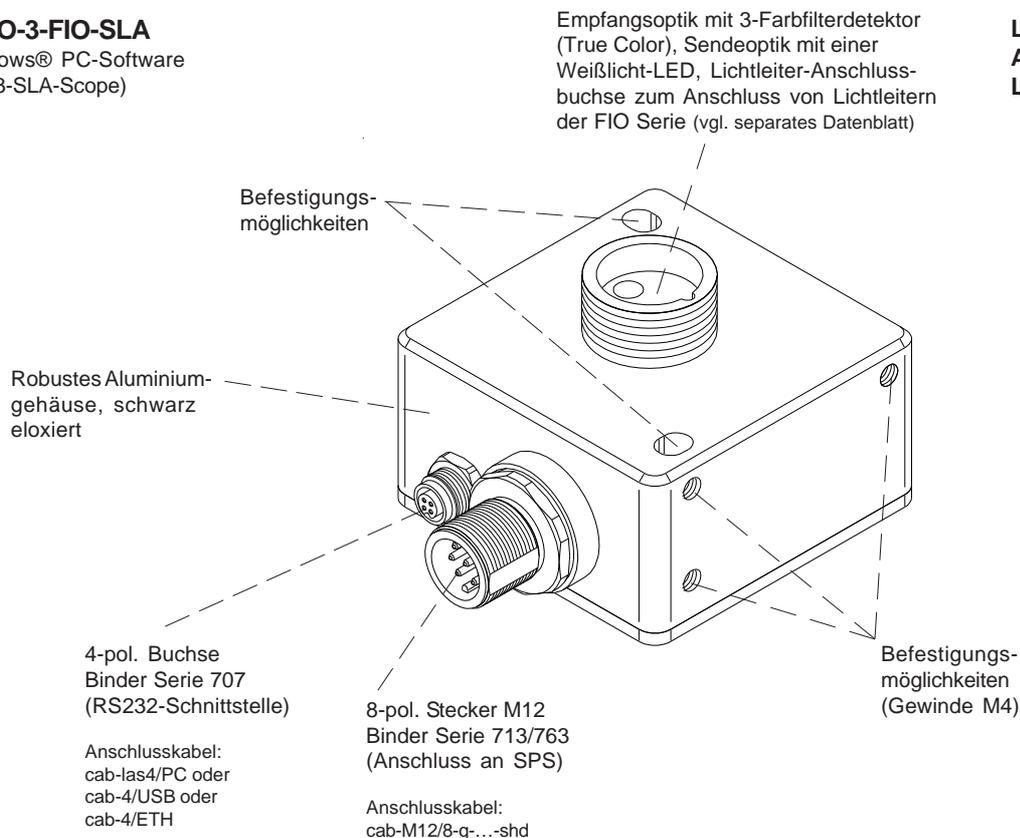
### Produktbezeichnung:

#### SPECTRO-3-FIO-SLA

(incl. Windows® PC-Software  
SPECTRO3-SLA-Scope)

### Zubehör: (S. 11-16)

**Lichtleiter**  
**Aufsatzoptiken**  
**Lichtleiter-Halterungen**

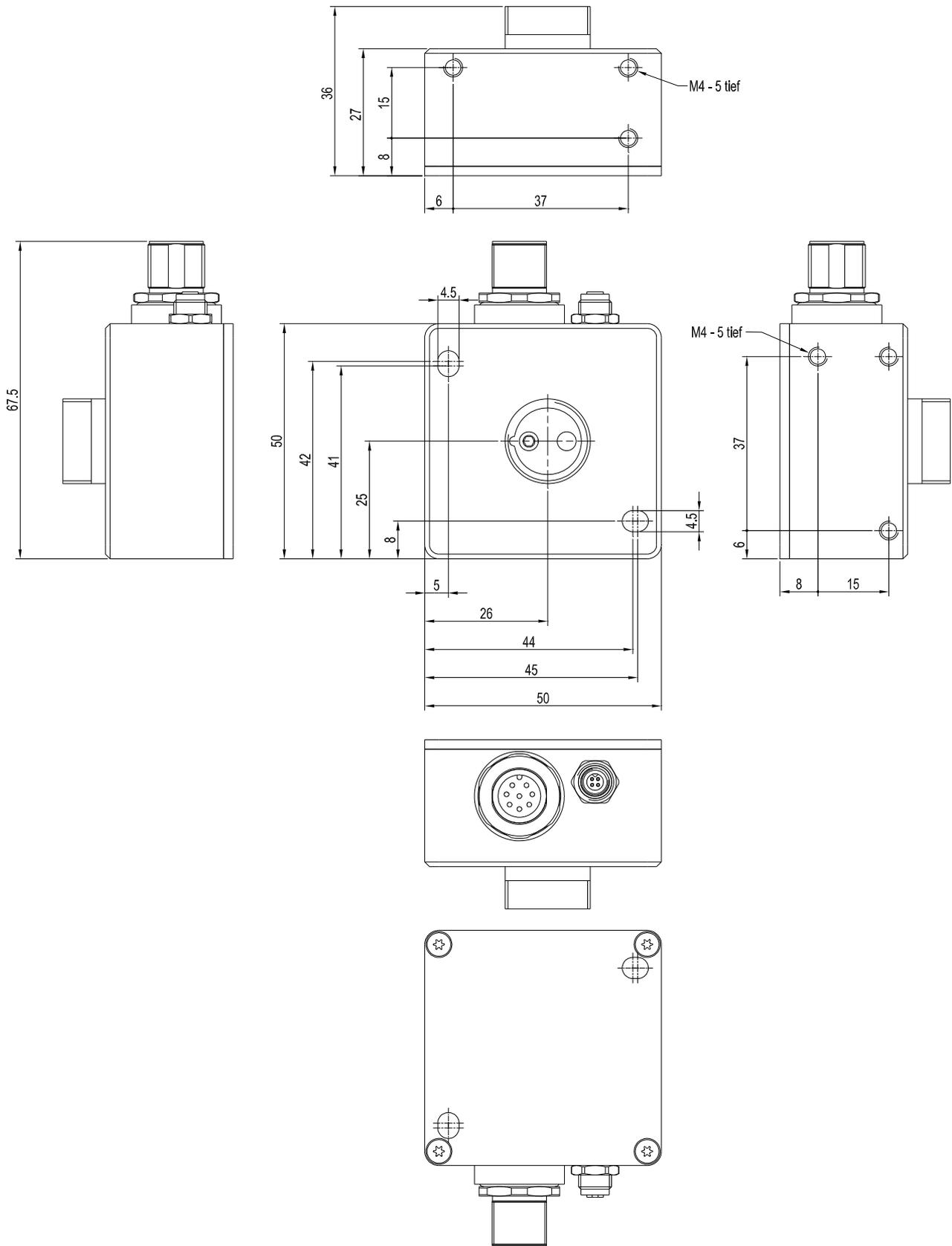




## Technische Daten

Typ	SPECTRO-3-FIO-SLA
Spannungsversorgung	+24VDC ( $\pm 10\%$ ), verpolsicher, überlastsicher
Stromverbrauch	< 160 mA
Max. Schaltstrom	100 mA, kurzschlussfest
Eingang digital (1x)	IN0 (Pin 3), digital (0V/+24V)
Ausgänge analog (3x)	ANA OUT Rot, ANA OUT Grün, ANA OUT Blau (Pin 6, 7 und 8): Spannungsausgang 0...+10V oder Stromausgang 4...20mA (R,G,B oder X,Y,INT oder s,i,M)
Schnittstelle	RS232
Mittelwertbildung	max. 32768 Werte, einstellbar über PC-Software
Scanfrequenz (Wechsellichtbetrieb/ Gleichlichtbetrieb)	LED-Betrieb, umschaltbar über PC-Software: AC-Betrieb: max. 25 kHz (abhängig von Parametrisierung) DC- und OFF-Betrieb: max. 90 kHz (abhängig von Parametrisierung)
Analoge Bandbreite	max. 90 kHz (-3dB)
Sender (Lichtquelle)	Superhelle Weißlicht-LED
Senderansteuerung	umschaltbar über PC-Software: Wechsellichtbetrieb (LED MODE-AC), Gleichlichtbetrieb (LED MODE-DC), OFF-Betrieb (LED MODE-OFF)
Objektstand (Messbereich)	mit Reflexlicht-Lichtleiter: typ. 1 mm ... 500 mm (abhängig von Lichtleiter und Aufsatzoptik) mit Durchlicht-Lichtleiter: typ. 10 mm ... 500 mm (abhängig von Lichtleiter und Aufsatzoptik)
Empfänger	3-Farbfilerdetektor (TRUE COLOR Detektor, "Farben sehen wie der Mensch"), Farbfilerkurven nach CIE 1931
Empfänger-Verstärkungs- faktorumschaltung	8 Stufen (AMP1 ... AMP8), einstellbar über PC-Software
Umgebungslicht	max. 5000 Lux
Lichtfleckgröße	rund: typ. $\varnothing 0,2$ mm ... $\varnothing 20$ mm bzw. rechteckig: typ. 3 mm x 0,5 mm ... 48 mm x 0,15 mm abhängig von Lichtleiter und Aufsatzoptik (siehe Katalog FIO Serie)
Reproduzierbarkeit	im x,y Farbbereich jeweils 1 digit bei 12-Bit-A/D-Wandlung
Temperaturdrift X,Y	$\Delta X/\Delta T$ ; $\Delta Y/\Delta T$ typ. 0,2 digits/ $^{\circ}\text{C}$ (< 0,01% / $^{\circ}\text{C}$ )
Farbabstand	$\Delta E \geq 0,5$
Farbräume	X Y INT siM (Lab)
Gehäuseabmessungen	LxBxH ca. 50 mm x 50 mm x 36 mm (ohne Anschlussbuchsen)
Gehäusematerial	Aluminium, schwarz eloxiert
Schutzart	IP64
Anschlusskabel	zur SPS: cab-M12/8-g-...-shd zum PC/RS232-Schnittstelle: cab-las4/PC oder cab-las4/PC-w zum PC/USB-Schnittstelle: cab-4/USB oder cab-4/USB-w zum PC/Ethernet-Schnittstelle: cab-4/ETH
Steckerart	Verbindung zur SPS: 8-pol. M12 Stecker (Binder 713/763), Verbindung zum PC: 4-pol. Flanschdose (Binder 707)
Betriebstemperaturbereich	-20 $^{\circ}\text{C}$ ... +55 $^{\circ}\text{C}$
Lagertemperaturbereich	-20 $^{\circ}\text{C}$ ... +85 $^{\circ}\text{C}$
EMV-Prüfung nach	DIN EN 60947-5-2 

Abmessungen



Alle Abmessungen in mm



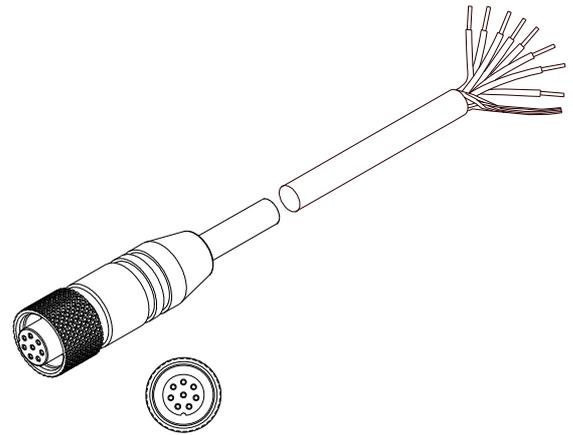
## Anschlussbelegung

**Anschluss an SPS:****8-pol. M12 Stecker Binder Serie 713/763**

Pin:	Farbe:	Belegung:
1	weiß	GND (0V)
2	braun	+24VDC ( $\pm 10\%$ )
3	grün	IN0
4	gelb	not connected
5	grau	not connected
6	rosa	ANA OUT (Analog R oder X oder s: 0...+10V oder 4...20mA)
7	blau	ANA OUT (Analog G oder Y oder i: 0...+10V oder 4...20mA)
8	rot	ANA OUT (Analog B oder INT oder M: 0...+10V oder 4...20mA)

**Anschlusskabel:**

**cab-M12/8-g-(Länge)-shd (geschirmt)**  
(Standardlänge 2m, wahlweise 5m)



cab-M12/8-g-...-shd  
(Länge max. 5m, Mantel: PU)

**Anschluss an PC:****4-pol. Buchse Binder Serie 707**

Pin:	Belegung:
1	+24VDC (+Ub, OUT)
2	GND (0V)
3	RxD
4	TxD

**Anschluss über RS232-Schnittstelle am PC:****Anschlusskabel:**

**cab-las4/PC-(Länge) oder**  
**cab-las4/PC-w-(Länge) (90° gewinkelt)**  
(Standardlänge 2m)

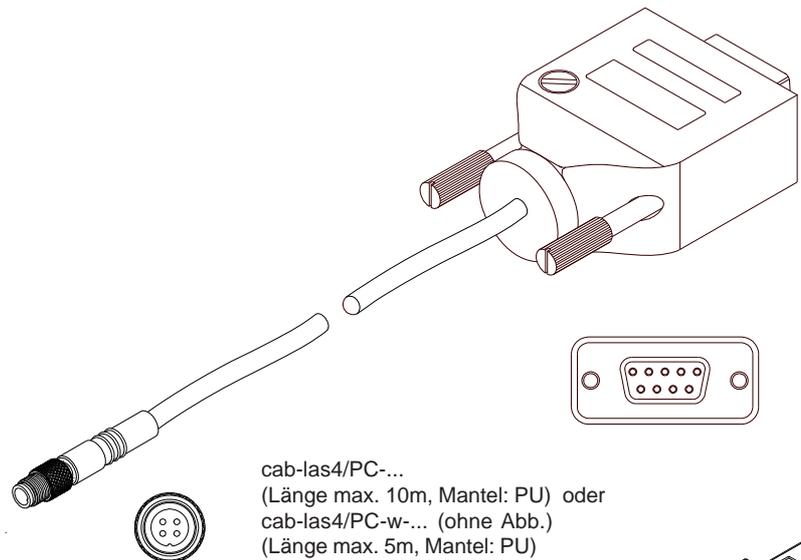
**alternativ:****Anschluss über USB-Schnittstelle am PC:**

**Anschlusskabel (incl. Treibersoftware):**  
**cab-4/USB-(Länge) oder**  
**cab-4/USB-w-(Länge) (90° gewinkelt)**  
(Standardlänge 2m)

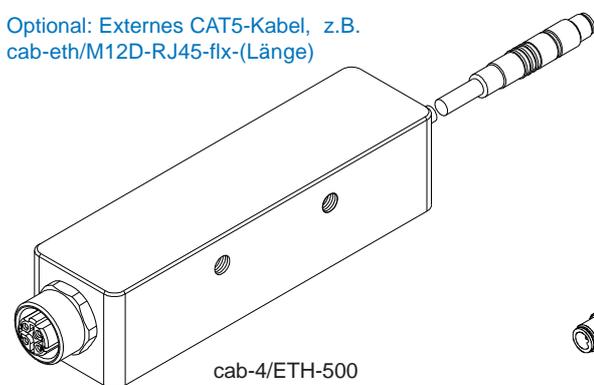
**alternativ:****Anschluss an lokales Netzwerk über Ethernet-Bus:**

**Adapter (inkl. Software „SensorFinder“):**  
**cab-4/ETH-500**  
(Standardlänge 0,5m)

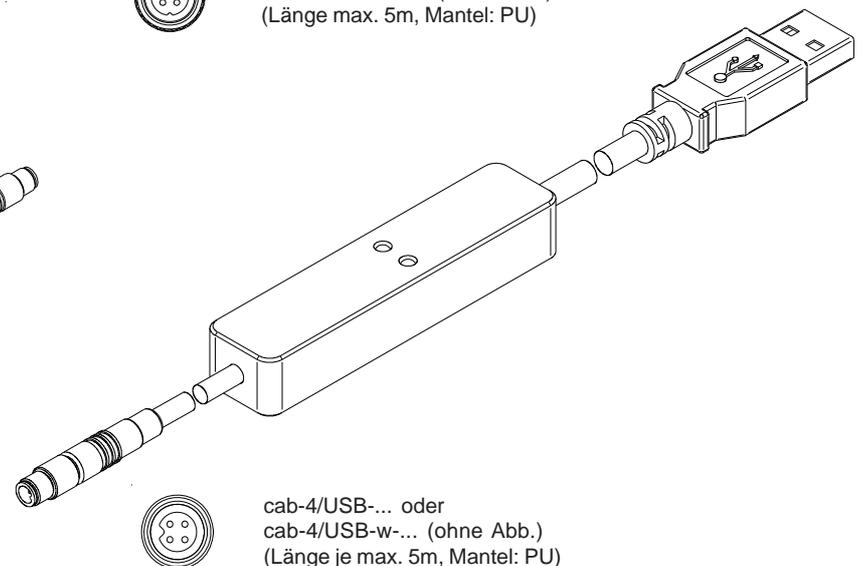
Optional: Externes CAT5-Kabel, z.B.  
**cab-eth/M12D-RJ45-flx-(Länge)**



cab-las4/PC-...  
(Länge max. 10m, Mantel: PU) oder  
cab-las4/PC-w-... (ohne Abb.)  
(Länge max. 5m, Mantel: PU)



cab-4/ETH-500  
(Länge 0,5m, Mantel: PU)  
4-pol. M12-Buchse (D-codiert)  
zum Anschluss eines externen  
CAT5 Kabels, z.B.  
cab-eth/M12D-RJ45-flx-(Länge)



cab-4/USB-... oder  
cab-4/USB-w-... (ohne Abb.)  
(Länge je max. 5m, Mantel: PU)

**Messprinzip****Messprinzip der Farbsensoren der SPECTRO-3-SLA Serie:**

Die Signalerfassung mit dem SPECTRO-3-...-SLA ist sehr flexibel. Der Sensor kann z.B. im Wechsellicht Modus (AC Mode) betrieben werden. Hier ist der Sensor unabhängig gegen Fremdlicht. Auch ein Gleichlichtbetrieb (DC Mode) kann eingestellt werden. Hier ist der Sensor extrem schnell.

Eine OFF Funktion schaltet die integrierte Lichtquelle am Sensor aus und wechselt in den DC-Betrieb, dann kann der Sensor sogenannte "Selbstleuchter" erkennen. Die stufenlose Einstellmöglichkeit der integrierten Lichtquelle sowie eine selektierbare Verstärkung des Empfängersignals und eine INTEGRAL Funktion ermöglichen eine Einstellung des Sensors auf nahezu jede Oberfläche oder jeden "Selbstleuchter".

Ist die integrierte Beleuchtung des SPECTRO-3-...-SLA Farbsensors aktiviert, detektiert der Sensor die am Messobjekt diffus zurückreflektierte Strahlung. Als Lichtquelle wird am SPECTRO-3-...-SLA Farbsensor eine Weißlicht-LED mit einstellbarer Sendeleistung eingesetzt. Als Empfänger wird ein integrierter 3-fach-Empfänger für den Rot-, Grün- und Blau-Anteil des vom Messobjekt zurückreflektierten Lichtes, oder des vom "Selbstleuchter" emittierten Lichtes, verwendet.

Der Sensor hat 3 Analogausgänge. Wahlweise werden entweder die Rot-, Grün-, Blau-Anteile oder die errechneten Farbkoordinaten (X, Y, INT oder s, i, M) von 0...+10V oder 4...20mA ausgegeben.

Über die RS232-Schnittstelle können Parameter und Messwerte zwischen PC und dem SPECTRO-3-...-SLA Farbsensor ausgetauscht werden. Sämtliche Parameter zur Farberkennung können über die serielle Schnittstelle RS232 im nichtflüchtigen EEPROM des SPECTRO-3-...-SLA Farbsensors gespeichert werden. Nach erfolgter Parametrisierung arbeitet der Farbsensor im STAND-ALONE Betrieb mit den aktuellen Parametern ohne PC weiter.

Die Sensoren der SPECTRO-3-...-SLA Serie können kalibriert werden (Weißlichtabgleich). Der Abgleich kann dabei auf eine beliebige weiße Oberfläche erfolgen. Alternativ dazu ist eine ColorChecker<sup>TM</sup> Tabelle erhältlich. Diese verfügt über 24 Farbfelder nach der CIE-NORM. Der Weißlichtabgleich bzw. die Kalibrierung kann auf eines der weißen Felder erfolgen.

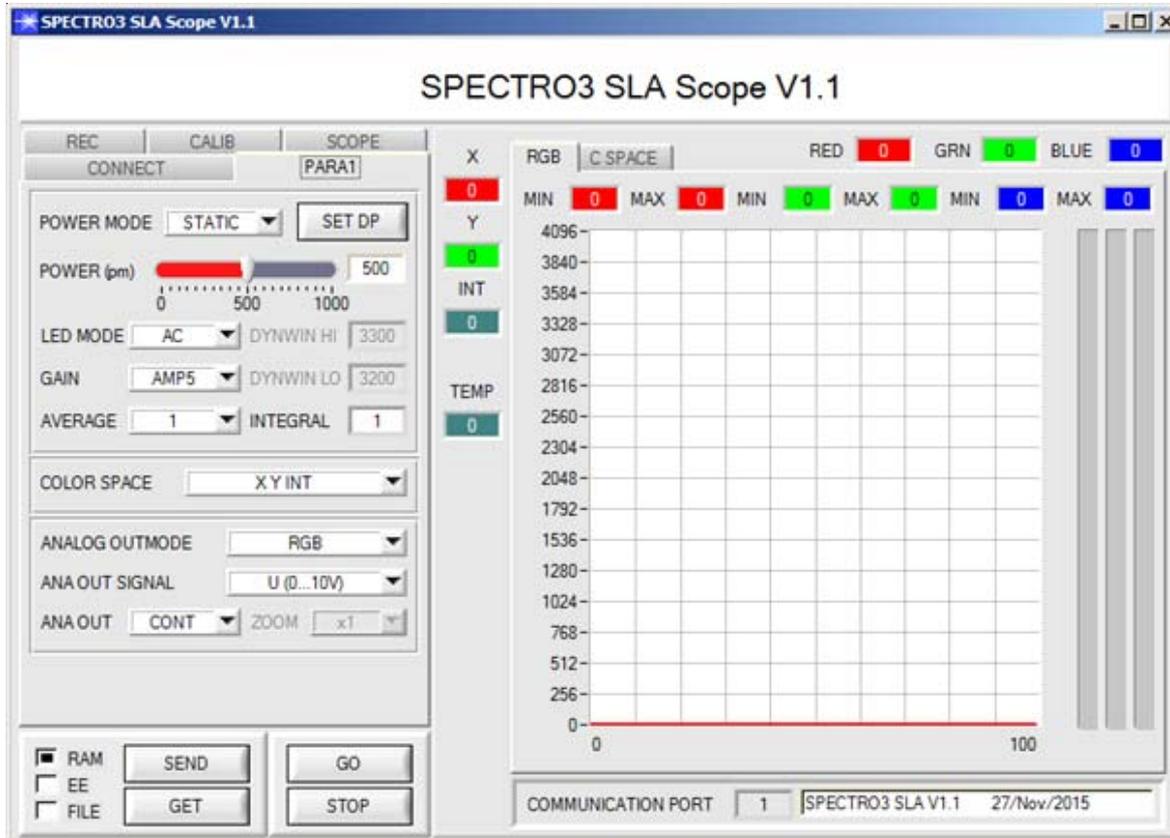
Bei den SPECTRO-3-UV-SLA (oder SPECTRO-3-FIO-UV-SLA) Farbsensoren wird als Lichtquelle eine UV-LED (375 nm) mit einstellbarer Sendeleistung zur Anregung der lumineszierenden Markierung eingesetzt. Diese UV-Sensoren können auf nahezu jeden, im langwelligen UV-Bereich (365 nm bzw. 375 nm) anregbaren, lumineszierenden Farbstoff optimal eingestellt werden. Die Sensoren der SPECTRO-3-...-UV-SLA Serie können ebenfalls kalibriert werden. Analog zum Weißlichtabgleich bei den Farbsensoren könnte der Abgleich des SPECTRO-3-UV-SLA (oder SPECTRO-3-FIO-UV-SLA) Farbsensors auf eine beliebige lumineszierende Farbmarkierung erfolgen



## Parametrisierung

### Windows®-Bedienoberfläche:

Die Parametrisierung des Farbsensors erfolgt unter Windows® mit Hilfe der Software SPECTRO3-SLA-Scope. Die Bedienoberfläche erleichtert den Teach-in-Vorgang am Farbsensor, außerdem unterstützt sie den Bediener bei der Justierung und Inbetriebnahme des Farbsensors.

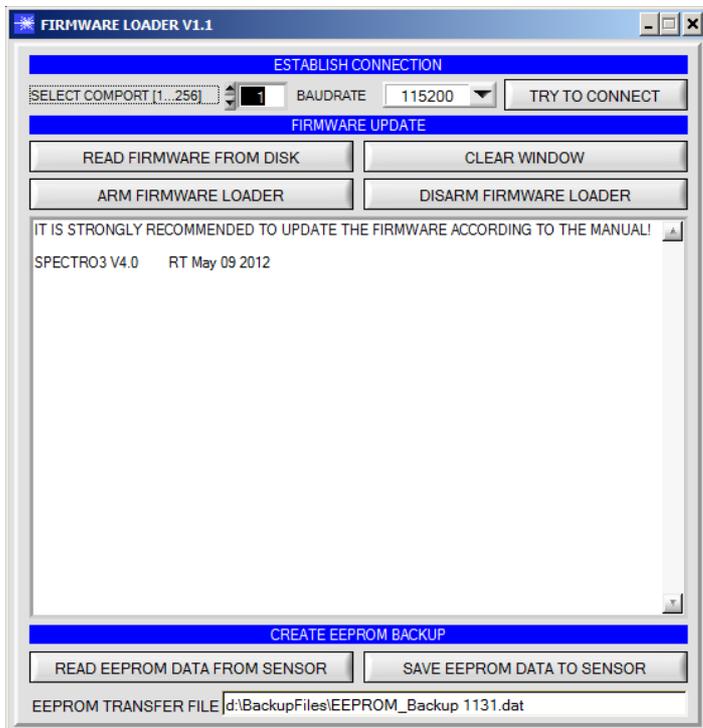


Die Darstellung des Farbwertes unter Windows® auf dem PC in numerischer Form und im Farbdigramm sowie Darstellung der RGB-Werte im Zeitdiagramm. Außerdem werden die aktuellen RGB-Werte als Balkendiagramm zur Anzeige gebracht.

Über die RS232-Schnittstelle (Reiter PARA1) werden Sensorparameter eingestellt, wie z.B.:

- POWER MODE: Lichtleistung der LED
- SET DP: Einstellung von zwei Parametersätzen (Set Double Parameter)
- LED MODE: Ansteuerung der internen Lichtquelle.
- GAIN: Verstärkung des Empfängers.
- AVERAGE: Anzahl der Abtastwerte (Messwerte), über die das am Empfänger gemessene Rohsignal gemittelt wird. Ein größerer AVERAGE Vorgabewert reduziert das Rauschen der Rohsignale der Empfangseinheit, gleichzeitig verringert sich die maximal erreichbare Schaltfrequenz des Sensors.
- INTEGRAL: Anzahl der Abtastwerte (Messwerte), über die das am Empfänger gemessene Rohsignal aufsummiert wird. Durch diese Integralfunktion lassen sich auch extrem schwache Signale sicher erkennen.
- ANALOG OUTMODE: Einstellung, welche Signale der Sensor an seinen Analogausgängen (ANA OUT) ausgibt (R G B, RGB MM, X Y INT, s i M oder CS REF)
- INTLIM: Minimale zur Farbauswertung erforderliche Intensität.
- COLOR SPACE: Einstellung des zu berechnenden Farbraums (X Y INT oder s i M).

Registerkarte CALIB Wahl der Kalibrierung (Weißlichtabgleich bzw. Offset-Kalibrierung)  
 Registerkarte SCOPE Bildet ein Oszilloskop nach  
 Registerkarte REC Datenrekorder

**Firmware-Update****Firmware-Update über die Software „Firmware Loader“:**

Die Software „Firmware Loader“ ermöglicht es dem Anwender, ein automatisches Firmwareupdate durchzuführen. Das Update wird dabei über die RS232 Schnittstelle durchgeführt.

Zum Firmwareupdate werden ein Initialisierungsfile (xxx.ini) sowie ein Firmwarefile (xxx.elf.S) benötigt. Diese Files sind vom Lieferanten erhältlich. In manchen Fällen wird ein zusätzliches Firmwarefile für den Programmspeicher (xxx.elf.p.S) benötigt, dieses File wird dann automatisch mit den beiden anderen Dateien zur Verfügung gestellt.

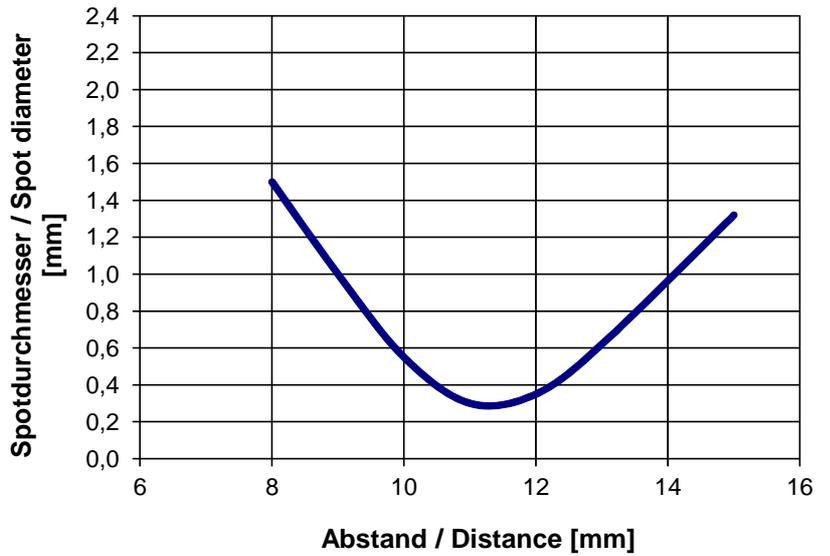


Diagramme

**Diagramme: SPOTDURCHMESSER  
in Abhängigkeit vom Abstand**

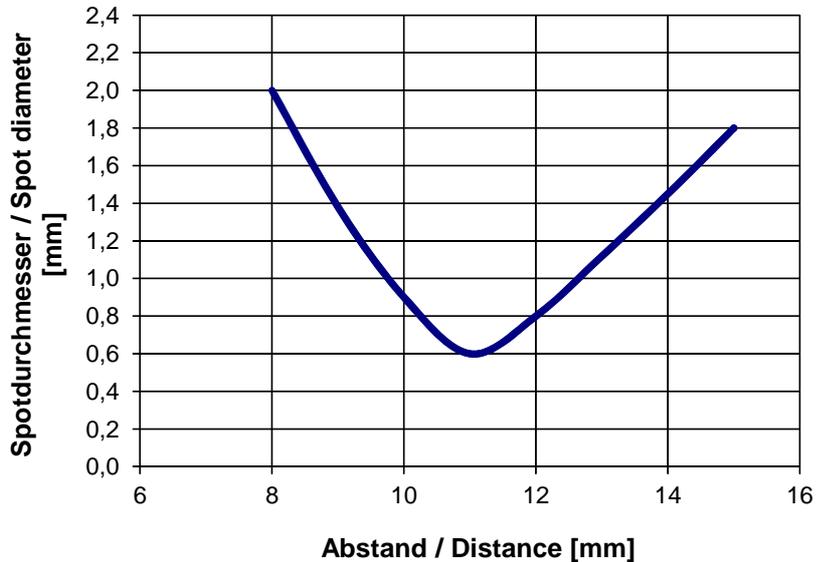
SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

SPECTRO-3-FIO-SLA  
mit Lichtleiter R-S-A1.1-(0.6)-1200-67°  
und Optikaufsatz KL-4  
(Lichtleiter auf Anschlag in Optikaufsatz montiert)



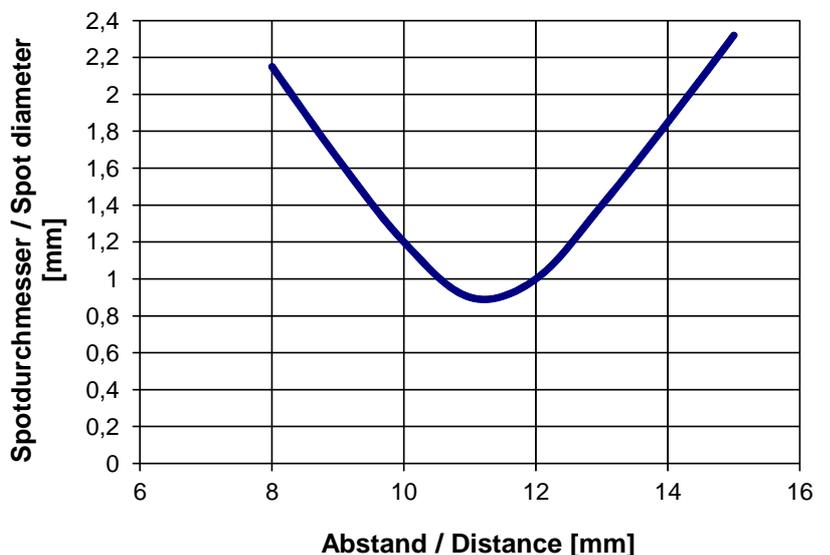
SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

SPECTRO-3-FIO-SLA  
mit Lichtleiter R-S-A1.1-(1.1)-1200-67°  
und Optikaufsatz KL-4  
(Lichtleiter auf Anschlag in Optikaufsatz montiert)



SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

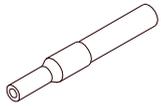
SPECTRO-3-FIO-SLA  
mit Lichtleiter R-S-A1.1-(1.5)-1200-67°  
und Optikaufsatz KL-4  
(Lichtleiter auf Anschlag in Optikaufsatz montiert)





Diagramme

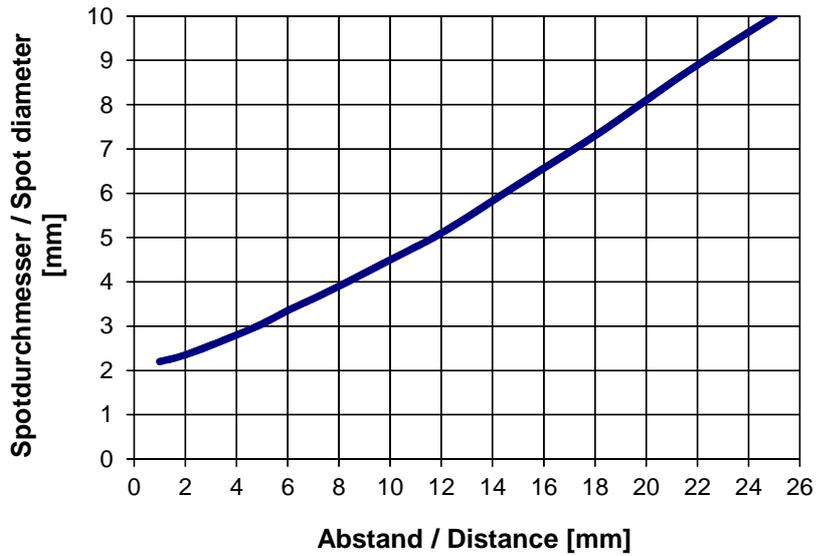
**Diagramme: SPOTDURCHMESSER in Abhängigkeit vom Abstand**



Faserbündel Ø 2.5 mm

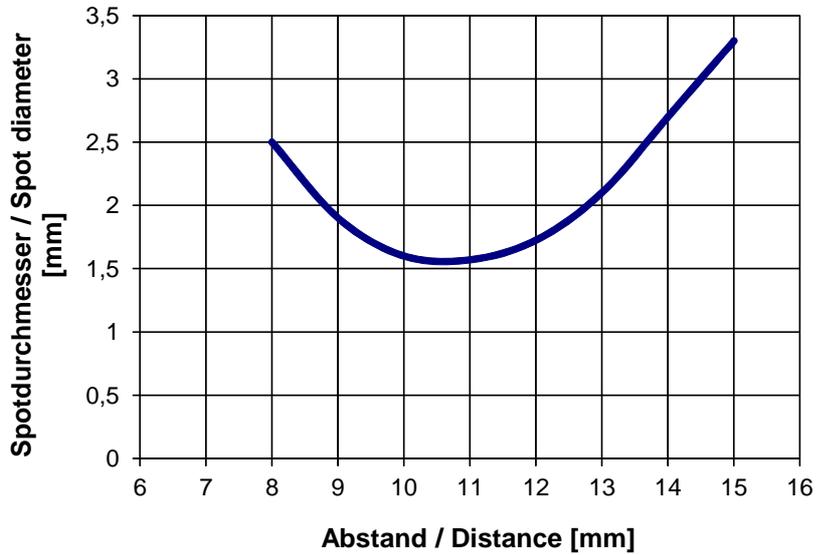
SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

SPECTRO-3-FIO-SLA  
mit Lichtleiter R-P-A2.0-(2.5)-600-67°



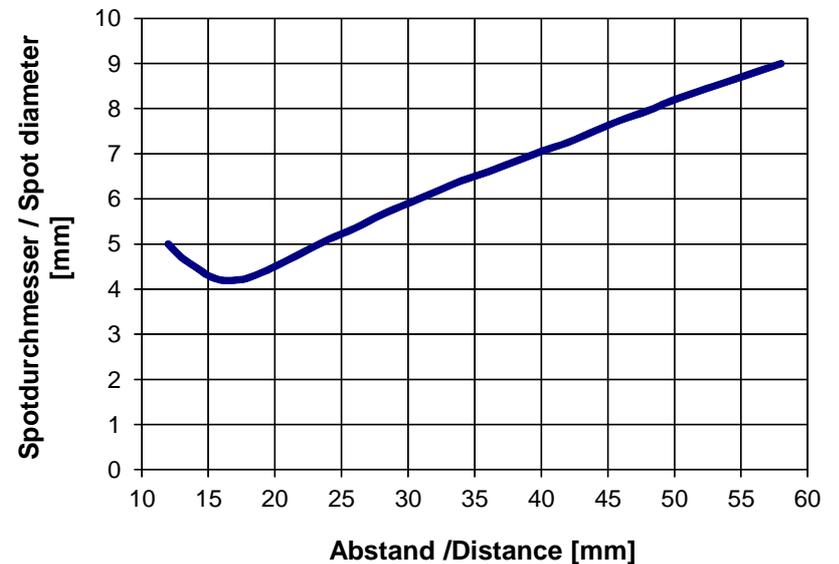
SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

SPECTRO-3-FIO-SLA  
mit Lichtleiter R-S-A2.0-(2.5)-1200-67°  
und Optikaufsatz KL-3  
(Lichtleiter auf Anschlag in Optikaufsatz montiert)



SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

SPECTRO-3-FIO-SLA  
mit Lichtleiter R-S-A2.0-(2.5)-1200-67°  
und Optikaufsatz KL-M18-A2.0  
(Lichtleiter auf Anschlag in Optikaufsatz montiert)



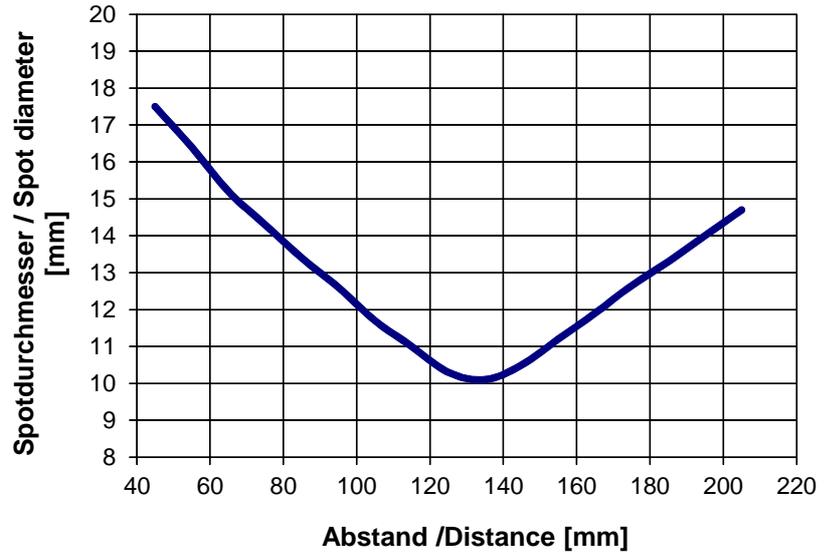


Diagramme

**Diagramme: SPOTDURCHMESSER in Abhängigkeit vom Abstand**

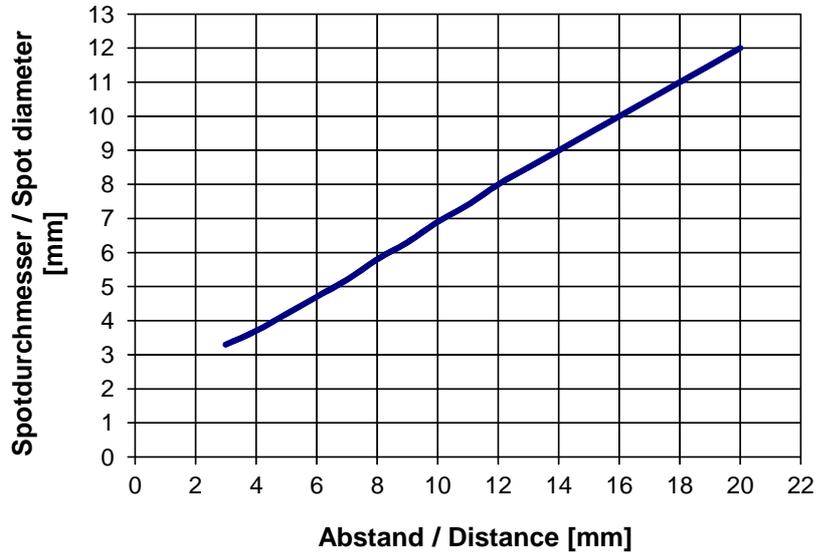
SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

SPECTRO-3-FIO-SLA  
mit Lichtleiter R-S-A2.0-(2.5)-1200-67°  
und Optikaufsatz KL-M34-A2.0  
(Lichtleiter auf Anschlag in Optikaufsatz montiert)

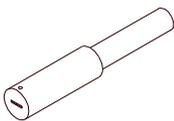


SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

SPECTRO-3-FIO-SLA  
mit Lichtleiter R-S-A3.0-(3.0)-1200-67°



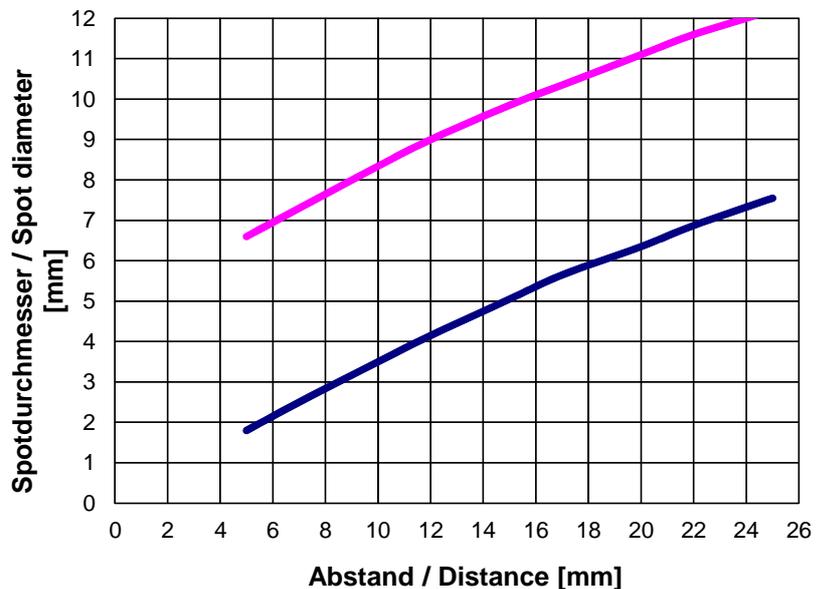
◆ kurze Halbachse  
● lange Halbachse



Faserspalt 6 mm x 1 mm

SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

SPECTRO-3-FIO-SLA  
mit Lichtleiter R-S-R2.1-(6x1)-1200-67°





## Lichtleiter

### Einsatzgebiet:

Lichtleiter bieten Lösungen bei schwierigen Aufgabenstellungen in der Optoelektronik. Sie sind universell einsetzbar und ermöglichen flexible Anwendungen.

### Vorteile:

- Hohe Verarbeitungsqualität
- Auswahl von verschiedenen Faserarten
- Temperaturbeständigkeit
- Große Auswahl an Standard-Tastköpfen
- Verschiedene Aufsatzoptiken
- Sonderbauformen

### Merkmale:

Lichtleitende Glasfasern sind optische Bauelemente, die nach dem Prinzip der Totalreflexion die Übertragung von Licht auf beliebig gekrümmtem Weg ermöglichen.

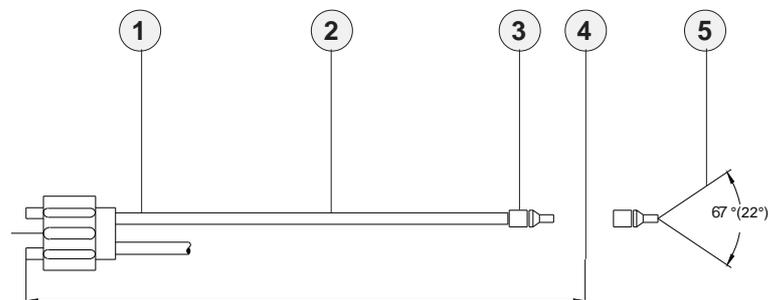
Die einzelne Faser besteht aus hochbrechendem Kernglas und niedrigbrechendem Mantelglas. Die innerhalb des Grenzwinkels ins Kernglas eintretenden Lichtstrahlen werden durch Reflexion an den Berührungsflächen Kern/Mantel durch die Faser geleitet (Stufen-Index Faser).

Die hochflexiblen Lichtleiter bestehen aus gebündelten Einzel-Glasfasern. Die Enden sind jeweils in einem Tastkopf und einem Stecker verklebt. Die Stirnflächen sind optisch poliert. Zum Schutz gegen mechanische, chemische oder thermische Zerstörungen sind die Lichtleiter mit einem entsprechenden Schutzmantel konfektioniert.

### Bestellschlüssel:



(Ausführliche Beschreibung der verschiedenen Lichtleitertypen siehe Katalog „FIO Serie“)



### Adapter-Abmessungen

**Aufsatzoptiken** (z.B. Fokuslinse, Reflexoptik, Prismenoptik)

**Übersicht: Lichtwellenleiter im Reflexlichtbetrieb**

**Übersicht: Lichtwellenleiter im Durchlichtbetrieb**

**Wichtige Einbauhinweise**

vgl. Katalog FIO Serie



Aufsatzoptiken

Übersicht: Aufsatzoptiken für Standard-Lichtleiter



KL-1-A2.0



KL-2-A2.0



KL-3-A2.0  
KL-4-A1.1  
KL-5-R1.1  
KL-8-R2.1  
KL-9-A3.0



KL-3/90°-A2.0  
KL-8/90°-A2.0



KL-M12/90°-XL-A2.0



KL-90-A2.0



KL-52-XL-A3.0



KL-M8-A1.1



KL-M12-A1.1  
KL-M12-A2.0  
KL-M12-A3.0  
KL-M12-R1.1



KL-M12-XL-A1.1  
KL-M12-XL-A2.0  
KL-M12-XL-R1.1



KL-M18-A1.1  
KL-M18-A2.0  
KL-M18-A3.0  
KL-M18-M5.0  
KL-M18-M6.0  
KL-M18-M8.0  
KL-M18-R1.1  
KL-M18-R2.1



KL-M18-XL-A1.1  
KL-M18-XL-A2.0  
KL-M18-XL-A3.0  
KL-M18-XL-M5.0  
KL-M18-XL-M6.0  
KL-M18-XL-M8.0  
KL-M18-XL-R1.1  
KL-M18-XL-R2.1



KL-M34-A1.1  
KL-M34-A2.0  
KL-M34-A3.0  
KL-M34-M5.0  
KL-M34-M6.0  
KL-M34-M8.0  
KL-M34-R1.1  
KL-M34-R2.1



KL-M34-XL-A1.1  
KL-M34-XL-A2.0  
KL-M34-XL-A3.0  
KL-M34-XL-M5.0  
KL-M34-XL-M6.0  
KL-M34-XL-M8.0  
KL-M34-XL-R1.1  
KL-M34-XL-R2.1



KL-M34/62-A1.1  
KL-M34/62-A2.0  
KL-M34/62-A3.0  
KL-M34/62-R1.1  
KL-M34/62-R2.1



KL-D-0°/2.5°-300-A2.0



KL-D-0°/40°-9-A2.0  
KL-D-0°/42°-9-A2.0



KL-D-0°/45°-30-A2.0  
KL-D-0°/45°-30-A3.0



KL-D-5°-85-POL-A2.0  
KL-D-5°-85-POL-A3.0



KL-D-6°-200-A2.0



KL-D-10°-45-POL-A3.0



KL-D-14°-84-A2.0



KL-D-17°-49-A2.0



KL-D-20°-31-A2.0



KL-D-20°-20-POL-A3.0



KL-D-28°-26-A2.0



KL-D-40°-13-A2.0



KL-D-40°-23-5-DIF-A2.0  
KL-D-40°-23-5-DIF-A3.0



KL-D-45°-14-A2.0



KL-D-M12-0°/30°-9-A2.0  
KL-D-M12-0°/30°-9-A3.0



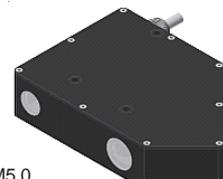
KL-D-M12-XL-0°/30°-30-A2.0



KL-M34/90°-XL



KL-M18-XL-0°/(17°-60°)-30-M5.0



KL-D-0°/45°-85-1200-A3.0





## Aufsatzoptiken

### Aufsatzoptiken für Reflexlicht- oder Durchlicht-Lichtleiter:

Bezeichnung:	geeignet für Lichtleiter-Typ: (R, T = Reflexlicht, D= Durchlicht)	Merkmale:
KL-1-A2.0 (2 Stk. benötigt)	D-S-A2.0-(2.5)-...-67° oder 22°	Sender-/Empfängerabstand typ. 50 mm ... 200 mm
KL-2-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67° oder 22°	Sender-/Empfängerabstand max. 300 mm, Strahldivergenz ± 7,5°
KL-2-A2.0 (2 Stk. benötigt)	D-S-A2.0-(2.5)-...-67° oder 22°	Sender-/Empfängerabstand max. 300 mm, Strahldivergenz ± 7,5°
KL-3-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 20 mm
KL-D-3/30-R/D-A2.0	R/D-S-A2.0-(2.5)-1200-67° <i>Sonderversion*</i>	Arbeitsabstand typ. 30 mm
KL-4-A1.1	R-S-A1.1-(0.6)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 15 mm
KL-4-A1.1	R-S-A1.1-(1.1)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 15 mm
KL-4-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 15 mm
KL-5-R1.1	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 20 mm
KL-8-R2.1	R-S-R2.1-(6x1)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 25 mm
KL-8-N-R2.1	R-S-R2.1-(6x1)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 25 mm <i>mit Führungsnut (Einstellhilfe)</i>
KL-8/90°-R2.1	R-S-R2.1-(6x1)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 25 mm
KL-9-A3.0	R-S-A3.0-(3.0)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 25 mm
KL-90-A2.0 (2 Stk. benötigt)	D-S-A2.0-(2.5)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 100 mm <i>Prismenoptik</i>
KL-52-XL-A3.0	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Optikdurchmesser 52 mm
KL-M8-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 20 mm
KL-M12-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 40 mm
KL-M12-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 40 mm
KL-M12-A3.0	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 40 mm
KL-M12-R1.1	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 40 mm
KL-M12-XL-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 100 mm
KL-M12-XL-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 100 mm
KL-M12/90°-XL-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 100 mm
KL-M12-XL-R1.1	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 100 mm
KL-M18-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm
KL-M18-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm
KL-M18-A3.0	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm
KL-M18-M5.0	T-S-M5.0-(5.0)-...-67° <i>Sonderversion*</i>	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm
KL-M18-M6.0	T-S-M6.0-(6.0)-...-67° <i>Sonderversion*</i>	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm
KL-M18-M8.0	T-S-M8.0-(8.0)-...-67° <i>Sonderversion*</i>	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm
KL-M18-R1.1	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm
KL-M18-R2.1	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm
KL-M18-XL-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M18-XL-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M18-XL-A3.0	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M18-XL-M5.0	T-S-M5.0-(5.0)-...-67° <i>Sonderversion*</i>	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M18-XL-M6.0	T-S-M6.0-(6.0)-...-67° <i>Sonderversion*</i>	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M18-XL-M8.0	T-S-M8.0-(8.0)-...-67° <i>Sonderversion*</i>	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M18-XL-R1.1	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M18-XL-R2.1	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M18-XL--0°/(17°-60°)-30-M5.0	2x T-S-M5.0-(5.0)-...-67° <i>Sonderversion*</i>	Winkel der beiden Lichtleiter verstellbar von 17° bis 60°

\*Sonderversion:

Ausführung abweichend von der Standard-Bauform (z.B. kein Standard-Adapter) und daher nur für bestimmte Sensoren bzw. Anwendungen geeignet



## Aufsatzoptiken

### Aufsatzoptiken für Reflexlicht- oder Durchlicht-Lichtleiter:

Bezeichnung:	geeignet für Lichtleiter Typ: (R, T = Reflexlicht, D= Durchlicht)	Merkmale:
KL-M34-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-A3.0	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-M5.0	T-S-M5.0-(5.0)-...-67° <i>Sonderversion*</i>	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-M6.0	T-S-M6.0-(6.0)-...-67° <i>Sonderversion*</i>	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-M8.0	T-S-M8.0-(8.0)-...-67° <i>Sonderversion*</i>	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-R1.1	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-R2.1	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-XL-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34-XL-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34-XL-A3.0	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34-XL-M5.0	T-S-M5.0-(5.0)-...-67° <i>Sonderversion*</i>	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34-XL-M6.0	T-S-M6.0-(6.0)-...-67° <i>Sonderversion*</i>	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34-XL-M8.0	T-S-M8.0-(8.0)-...-67° <i>Sonderversion*</i>	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34-XL-(M25x1.5)-M8.0	T-S-M8.0-(8.0)-...-67° <i>Sonderversion*</i>	wie vor, mit Kabelverschraubung M25x1.5
KL-M34-XL-R1.1	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34-XL-R2.1	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34/62-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 80 mm ... 200 mm
KL-M34/62-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 80 mm ... 200 mm
KL-M34/62-A3.0	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 80 mm ... 200 mm
KL-M34/62-R1.1	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 80 mm ... 200 mm
KL-M34/62-R2.1	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 80 mm ... 200 mm
KL-D-0°/2.5°-300-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 500 mm
KL-D-0°/40°-9-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	(noch zu ergänzen)
KL-D-0°/42°-9-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	(noch zu ergänzen)
KL-D-0°/45°-30-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	(noch zu ergänzen)
KL-D-0°/45°-30-A3.0	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	(noch zu ergänzen)
KL-D-5°-85-POL-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	(noch zu ergänzen)
KL-D-5°-85-POL-A3.0	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	(noch zu ergänzen)
KL-D-6°-200-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 230 mm
KL-D-14°-84-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 60 mm ... 120 mm
KL-D-14°-84-A2.0-T400	D-S-A2.0-(2.5)-1200-67°-T400	Arbeitsabstand typ. 60 mm ... 120 mm <i>temperaturbest. bis 400°C</i>
KL-D-17°-49-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 30 mm ... 80 mm
KL-D-20°-31-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 50 mm
KL-D-28°-26-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 50 mm
KL-D-28°-26-KG2-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 50 mm
KL-D-30°-23-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 30 mm
KL-D-30°-23-KG2-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 30 mm
KL-D-40°-13-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 15 mm ... 25 mm
KL-D-40°-23-5/DIF-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	(noch zu ergänzen)
KL-D-40°-23-5/DIF-A3.0	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	(noch zu ergänzen)
KL-D-45°-14-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	(noch zu ergänzen)
KL-D-M12-0°/30°-9-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	(noch zu ergänzen)
KL-D-M12-0°/30°-9-A3.0	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	(noch zu ergänzen)
KL-D-M12-XL-0°/30°-30-A2.0	D-S-A2.0-30°/30-A2.0 <i>Sonderversion*</i>	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 100 mm

\*Sonderversion:

Ausführung abweichend von der Standard-Bauform (z.B. kein Standard-Adapter) und daher nur für bestimmte Sensoren bzw. Anwendungen geeignet



Lichtleiter-Halterungen

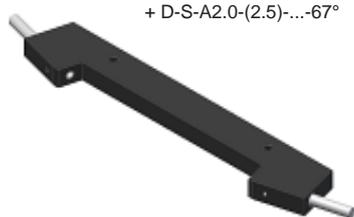
**Befestigungswinkel (Halterungen) für Durchlicht-Lichtleiter mit Tastkopf Typ „A2.0“, „A3.0“ oder „R2.1“:**

Bezeichnung:	geeignet für Lichtleiter Typ: (D= Durchlicht)	Merkmale:
C-MOUNT-A2.0-180°-22/50	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Sender-/Empfänger-Messabstand 22 mm, Gabelweite/-tiefe: 50/50 mm
C-MOUNT-A2.0-180°-60/50	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Sender-/Empfänger-Messabstand 60 mm, Gabelweite/-tiefe: 60/50 mm
C-MOUNT-A2.0-180°-100/50	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Sender-/Empfänger-Messabstand 100 mm, Gabelweite/-tiefe: 100/50 mm
C-MOUNT-A3.0-180°-16/50	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Sender-/Empfänger-Messabstand 16 mm, Gabelweite/-tiefe: 50/50 mm
C-MOUNT-A3.0-180°-60/50	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Sender-/Empfänger-Messabstand 60 mm, Gabelweite/-tiefe: 94/50 mm
C-MOUNT-A3.0-180°-100/50	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Sender-/Empfänger-Messabstand 100 mm, Gabelweite/-tiefe: 100/50 mm
MOUNT-A2.0-170°-5	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Auftreffwinkel 85° zur Vertikalen in Abstand von 5 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von extrem rauhen Oberflächen
MOUNT-A3.0-170°-5	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Auftreffwinkel 85° zur Vertikalen in Abstand von 5 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von extrem rauhen Oberflächen
MOUNT-A2.0-150°-10	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Auftreffwinkel 75° zur Vertikalen in Abstand von 10 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von rauhen Oberflächen
MOUNT-A3.0-150°-10	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Auftreffwinkel 75° zur Vertikalen in Abstand von 10 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von rauhen Oberflächen
MOUNT-A2.0-120°-12	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Auftreffwinkel 60° zur Vertikalen in Abstand von 12 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von matten bis leicht glänzenden Oberflächen
MOUNT-A3.0-120°-12	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Auftreffwinkel 60° zur Vertikalen in Abstand von 12 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von matten bis leicht glänzenden Oberflächen
MOUNT-R1.1-120°-12	D-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Auftreffwinkel 60° zur Vertikalen in Abstand von 12 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von matten bis leicht glänzenden Oberflächen
MOUNT-R2.1-120°-12	D-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Auftreffwinkel 60° zur Vertikalen in Abstand von 12 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von matten bis leicht glänzenden Oberflächen
MOUNT-A2.0-90°-15	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Auftreffwinkel 45° zur Vertikalen in Abstand von 15 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von matten bis glänzenden Oberflächen
MOUNT-A3.0-90°-15	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Auftreffwinkel 45° zur Vertikalen in Abstand von 15 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von matten bis glänzenden Oberflächen
MOUNT-A2.0-40°-20	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Auftreffwinkel 20° zur Vertikalen in Abstand von 20 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von stark glänzenden Oberflächen
MOUNT-A3.0-40°-20	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Auftreffwinkel 20° zur Vertikalen in Abstand von 20 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von stark glänzenden Oberflächen

 C-MOUNT-A2.0-180°-.../50  
+ D-S-A2.0-(2.5)-...-67°

 C-MOUNT-A3.0-180°-.../50  
+ D-S-A3.0-(3.0)-...-67°

 MOUNT-A2.0-170°-5  
+ D-S-A2.0-(2.5)-...-67°

 MOUNT-A2.0-150°-10  
+ D-S-A2.0-(2.5)-...-67°

 MOUNT-A2.0-120°-12  
+ D-S-A2.0-(2.5)-...-67°

 MOUNT-A2.0-90°-15  
+ D-S-A2.0-(2.5)-...-67°

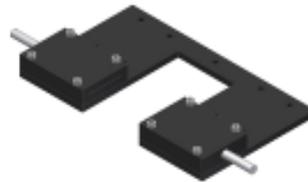
 MOUNT-A2.0-40°-20  
+ D-S-A2.0-(2.5)-...-67°

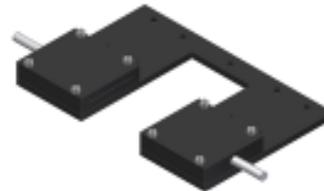


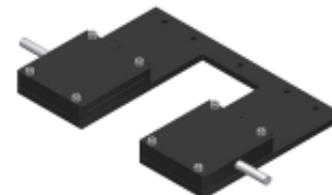

Lichtleiter-Halterungen

**Befestigungswinkel (Halterungen) für Durchlicht-Lichtleiter mit Tastkopf Typ „Q...“ (Querschnittswandler):**

Bezeichnung:	geeignet für Lichtleiter Typ: (D= Durchlicht)	Merkmale:
C-MOUNT-Q1-180°-50/50	D-S-Q1-(5x0.5)-...-67°	Breite Messbereich: 5 mm, Sender/Empfänger-Abstand: 50 mm, Abstand Beginn Messbereich innen bis innere Gehäusekante: 50 mm
C-MOUNT-Q2-180°-50/50	D-S-Q2-(10x0.3)-...-67°	Breite Messbereich: 10 mm, Sender/Empfänger-Abstand: 50 mm, Abstand Beginn Messbereich innen bis innere Gehäusekante: 50 mm
C-MOUNT-Q3-180°-50/50	D-S-Q3-(18x0.3)-...-67°	Breite Messbereich: 18 mm, Sender/Empfänger-Abstand: 50 mm, Abstand Beginn Messbereich innen bis innere Gehäusekante: 50 mm
C-MOUNT-Q4-180°-50/50	D-S-Q4-(28x0.2)-...-67°	Breite Messbereich: 28 mm, Sender/Empfänger-Abstand: 50 mm, Abstand Beginn Messbereich innen bis innere Gehäusekante: 50 mm
C-MOUNT-Q5-180°-50/50	D-S-Q5-(38x0.15)-...-67°	Breite Messbereich: 38 mm, Sender/Empfänger-Abstand: 50 mm, Abstand Beginn Messbereich innen bis innere Gehäusekante: 50 mm
C-MOUNT-Q6-180°-50/50	D-S-Q6-(48x0.15)-...-67°	Breite Messbereich: 48 mm, Sender/Empfänger-Abstand: 50 mm, Abstand Beginn Messbereich innen bis innere Gehäusekante: 50 mm


 C-MOUNT-Q1-180°-50/50  
+ D-S-Q1-(5x0.5)-...-67°

 C-MOUNT-Q4-180°-50/50  
+ D-S-Q4-(28x0.2)-...-67°

 C-MOUNT-Q2-180°-50/50  
+ D-S-Q2-(10x0.3)-...-67°

 C-MOUNT-Q5-180°-50/50  
+ D-S-Q5-(38x0.15)-...-67°

 C-MOUNT-Q3-180°-50/50  
+ D-S-Q3-(18x0.3)-...-67°

 C-MOUNT-Q6-180°-50/50  
+ D-S-Q6-(48x0.15)-...-67°