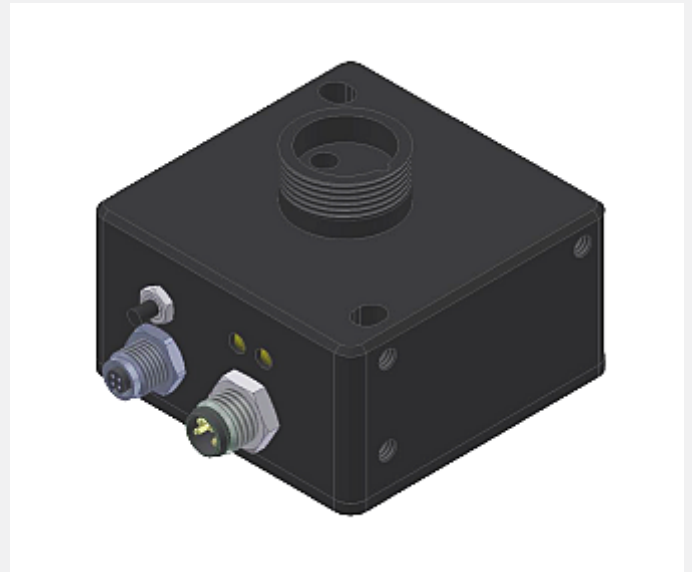


# SPECTRO Serie

## ► SPECTRO-3-FIO-SL

- Großer Arbeitsbereich: typ. 1 mm ... 500 mm (abhängig von dem verwendeten Lichtleiter sowie der Aufsatzoptik)
- Große Auswahl an Lichtleitern (Reflexlichtbetrieb oder Durchlichtbetrieb)
- Bis zu 3 Farben lernbar (max. 64 im Gruppenmodus)
- RS232-Schnittstelle (USB- oder Ethernet-Converter optional)
- Superhelle Weißlicht-LED (AC-, DC-Betrieb umschaltbar bzw. OFF für Selbstleuchter)
- Farb-, Kontrast- und Graustufenerkennung
- Fremdlichtunempfindlich (im AC-Betrieb)
- Helligkeitsnachregelung zuschaltbar STAT/DYN)
- Scanfrequenz max. 85 kHz (im DC- und OFF-Betrieb)
- Schaltfrequenz typ. 60 kHz
- TEACHEN über PC oder Taster
- Verschiedene Auswertelgorithmen aktivierbar
- "BEST HIT"-Modus ("Farben erkennen wie der Mensch")
- Schaltzustandsanzeige über 2 gelbe LEDs
- 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")
- Kompaktes Aluminiumgehäuse



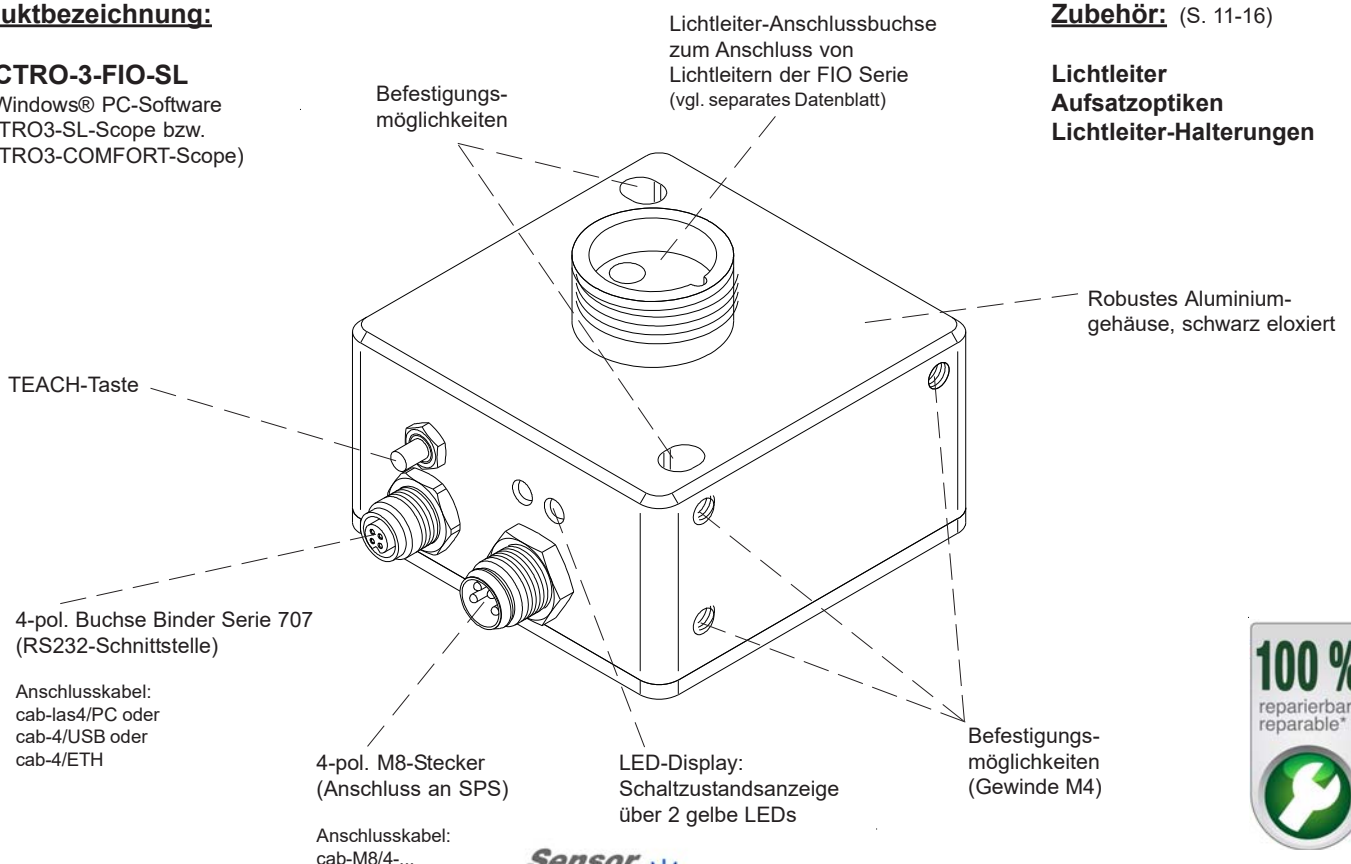
## Aufbau

### Produktbezeichnung:

**SPECTRO-3-FIO-SL**  
(incl. Windows® PC-Software  
SPECTRO3-SL-Scope bzw.  
SPECTRO3-COMFORT-Scope)


**Zubehör:** (S. 11-16)

**Lichtleiter  
Aufsatzoptiken  
Lichtleiter-Halterungen**

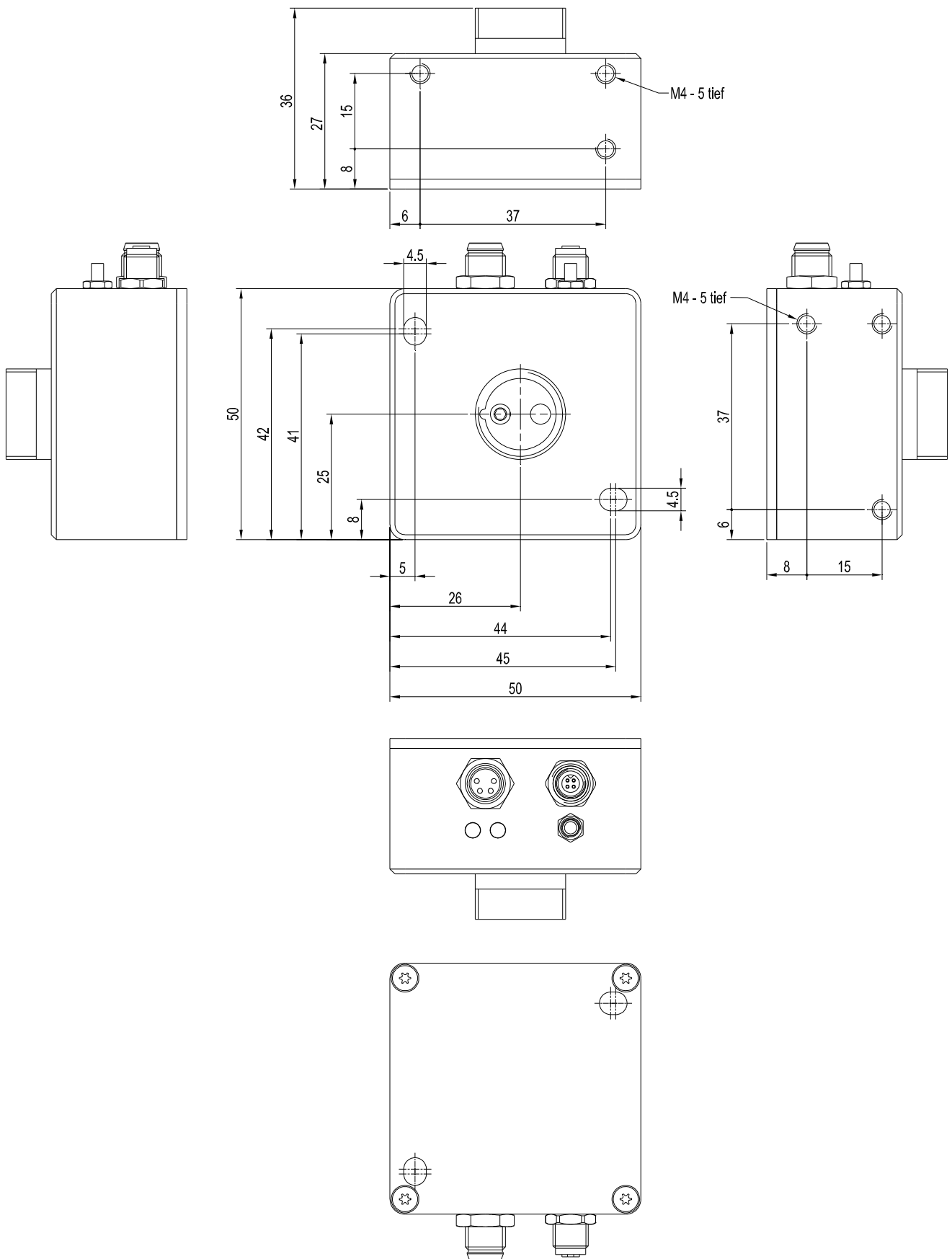




## Technische Daten

Typ	SPECTRO-3-FIO-SL
Spannungsversorgung	+24VDC ( $\pm 10\%$ ), verpolsicher, überlastsicher
Stromverbrauch	< 160 mA
Max. Schaltstrom	100 mA, kurzschlussfest
Schaltzustandsanzeige	2 gelbe LEDs visualisieren den physikalischen Zustand der Ausgänge OUT0 und OUT1
Ausgänge digital (2x)	OUT0 und OUT1 (Pin 2 und Pin 4): digital (0V/+24V), npn-, pnp-fähig (Hell-, Dunkelschaltung umschaltbar)
Schnittstelle	RS232
Pulsverlängerung	0 ... 100 ms, einstellbar über PC-Software
Mittelwertbildung	max. 32768 Werte, einstellbar über PC-Software
Scanfrequenz (Wechsellichtbetrieb/ Gleichlichtbetrieb)	LED-Betrieb, umschaltbar mittels PC-Software: AC-Betrieb: max. 28 kHz (abhängig von Parametrisierung) DC- und OFF-Betrieb: max. 85 kHz (abhängig von Parametrisierung)
Schaltfrequenz	typ. 60 kHz
Sender (Lichtquelle)	Superhelle Weißlicht-LED
Senderansteuerung	umschaltbar über PC-Software: Wechsellichtbetrieb (LED MODE-AC), Gleichlichtbetrieb (LED MODE-DC), OFF-Betrieb (LED MODE-OFF)
Objektabstand (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-Farbfiterdetektor (TRUE COLOR Detektor, "Farben sehen wie der Mensch"), Farbfilterkurven 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)
Teach-Taste	externes Teachen von bis zu 3 Farben (max. 64 im Gruppenmodus) über Gehäusetaster bei entsprechendem Auswertemodus, einstellbar über PC-Software
Größe des Farbspeichers	nichtflüchtiges EEPROM mit Parametersätzen für max. 3 Farben (max. 64 Farben im Gruppenmodus)
Gehäuseabmessungen	LxBxH ca. 50 mm x 50 mm x 36 mm (incl. Lichtleiteraufnahme M18x1, ohne Anschlussstecker)
Gehäusematerial	Aluminium, schwarz eloxiert
Schutzart	IP64
Anschlusskabel	zur SPS: cab-M8/4-g oder cab-M8/4-w 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: 4-pol. M8-Stecker, 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

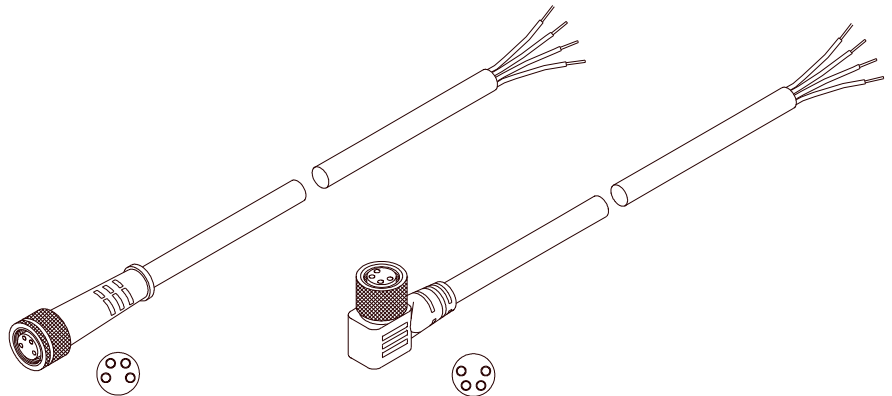
## Anschlussbelegung

**Anschluss an SPS:  
4-pol. M8-Stecker**

Pin: Farbe: Belegung:

1	braun	+Ub (+24VDC $\pm$ 10%)
2	weiß	OUT0
3	blau	GND (0V)
4	schwarz	OUT1

Anschlusskabel:  
cab-M8/4-g-(Länge) oder  
cab-M8/4-w-(Länge) (90° gewinkelt)  
(Standardlänge 2m)



cab-M8/4-g-...  
(Länge max. 5m, Mantel: PU)

cab-M8/4-w-...  
(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)

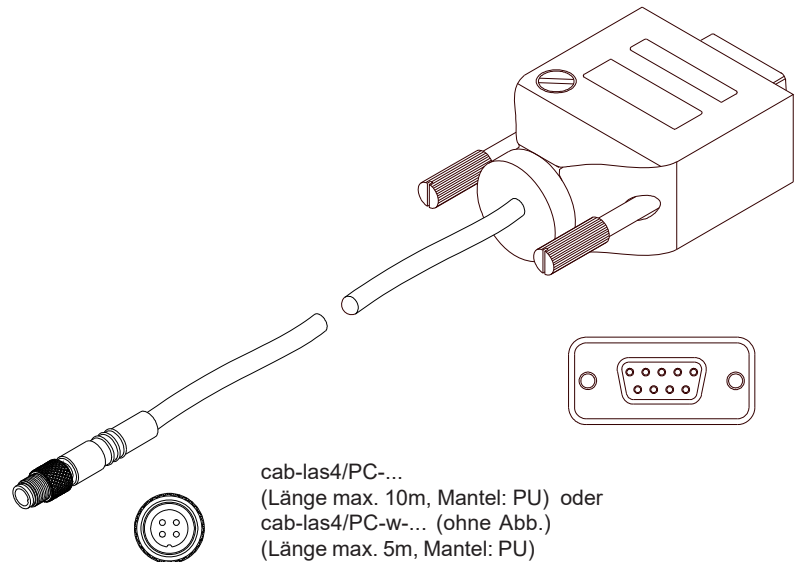
**alternativ:****Anschluss über USB-Schnittstelle am PC:**

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

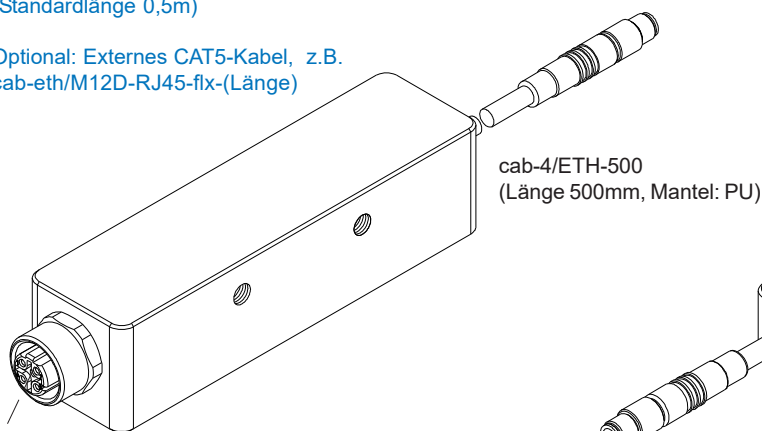
**alternativ:****Anschluss an lokales Netzwerk über Ethernet-Bus:**

Ethernet-Converter (incl. Software „SensorFinder“):  
cab-4/ETH-500  
(Standardlänge 0,5m)

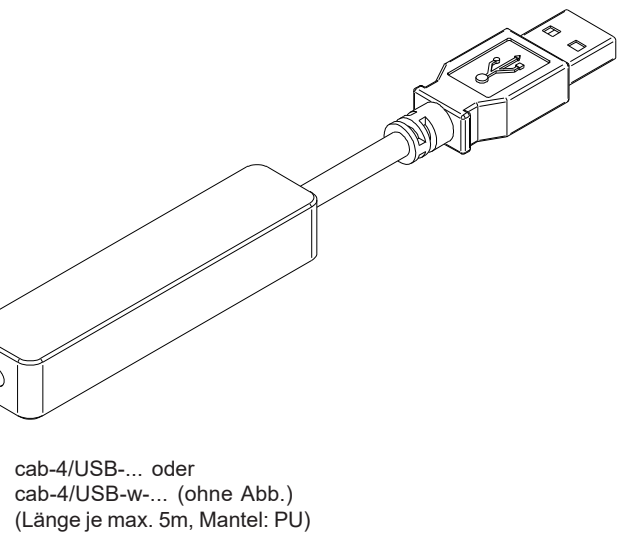
Optional: Externes CAT5-Kabel, z.B.  
cab-eth/M12D-RJ45-flx-(Länge)



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 500mm, Mantel: PU)



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

4-pol. M12-Buchse (D-codiert) zum Anschluss  
eines externen CAT5 Kabels, z.B.  
cab-eth/M12D-RJ45-flx-(Länge)  
(erhältlich in den Längen: 2m, 5m, 10m, 20m)



## Messprinzip

### Messprinzip der Farbsensoren der SPECTRO-3-...-SL Serie:

Die Signalerfassung mit dem SPECTRO-3-...-SL 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-...-SL Farbsensors aktiviert, detektiert der Sensor die am Messobjekt diffus zurück-reflektierte Strahlung. Als Lichtquelle wird am SPECTRO-3-...-SL 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 zurück-reflektierten Lichtes, oder des vom "Selbstleuchter" emittierten Lichtes, verwendet.

Beim UV-Farbsensor SPECTRO-3-...-UV-SL wird als Lichtquelle eine UV-LED (375 nm) mit einstellbarer Sendeleistung zur Anregung der lumineszierenden Markierung eingesetzt. Als Empfänger wird ein integrierter 3-fach-Empfänger für den Rot-, Grün- und Blau-Anteil des von der Lumineszenzmarkierung emittierten sichtbaren Lichtes verwendet. Die Verstärkung des Empfängers kann in 8 Stufen eingestellt werden. Dies ermöglicht es, den Sensor auf nahezu jeden, im langwelligen UV-Bereich anregbaren, lumineszierenden Farbstoff optimal einzustellen.

Den Farbsensoren der SPECTRO-3-...-SL Serie können bis zu 3 Farben "angelernt" werden. Für jede angelernte Farbe können Toleranzen vergeben werden. Im "X Y INT - 2D" oder "s i M - 2D" Modus bilden die Toleranzen einen Farb-Zylinder im Raum ab. Im "X Y INT - 3D" oder "s i M - 3D" Modus bildet die Toleranz eine Farb-Kugel im Raum ab. Die Farbauswertung nach siM lehnt sich an die Lab Berechnungsmethode an. Alle Modi können in Verbindung mit mehreren Betriebsarten, u.a. "FIRST HIT" und "BEST HIT", benutzt werden. Die Darstellung der Rohdaten erfolgt mit einer 12 Bit Auflösung.

Ein besonderes Feature ist, dass dem Sensor zwei völlig voneinander unabhängige Parametersätze eingelernt werden können. Über den Gehäusetaster teilt man dem Sensor mit, mit welchem Parametersatz gearbeitet werden soll. Die Farberkennung arbeitet entweder kontinuierlich oder sie wird über den Gehäusetaster gestartet. Die jeweils erkannte Farbe liegt entweder als Binärcode an den 2 Digitalausgängen an oder kann direkt auf die Ausgänge ausgegeben werden, wenn nur bis zu 2 Farben erkannt werden sollen.

Über den Gehäusetaster können dem Farbsensor bis zu 3 Farben (max. 64 Farben im Gruppenmodus) gelernt werden. Dazu muss der entsprechende Auswertemodus per Software eingestellt werden.

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

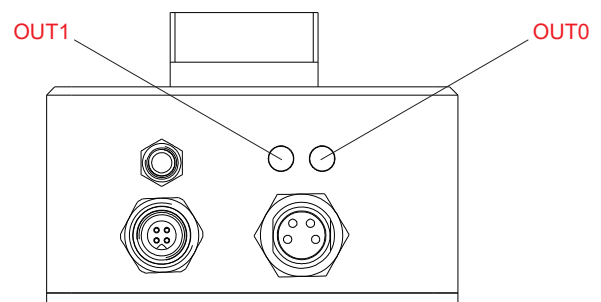
Die Sensoren der SPECTRO-3-...-SL Serie können kalibriert werden (Weißlichtabgleich). Der Abgleich kann dabei auf eine beliebige weiße Oberfläche erfolgen. Alternativ dazu ist eine ColorChecker<sup>TM</sup> Tabelle erhältlich. Diese verfügt über 24 Farbfelder nach der CIE-NORM. Der Weißlichtabgleich bzw. die Kalibrierung kann auf eines der weißen, grauen oder schwarzen Felder erfolgen. Der UV-Farbsensor SPECTRO-3-...-UV-SL kann ebenfalls kalibriert werden. Analog zum Weißlichtabgleich bei den Weißlicht-Farbsensoren könnte der Abgleich des SPECTRO-3-...-UV-SL auf eine beliebige lumineszierende Farbmarkierung erfolgen.



## LED-Display

### LED-Display:

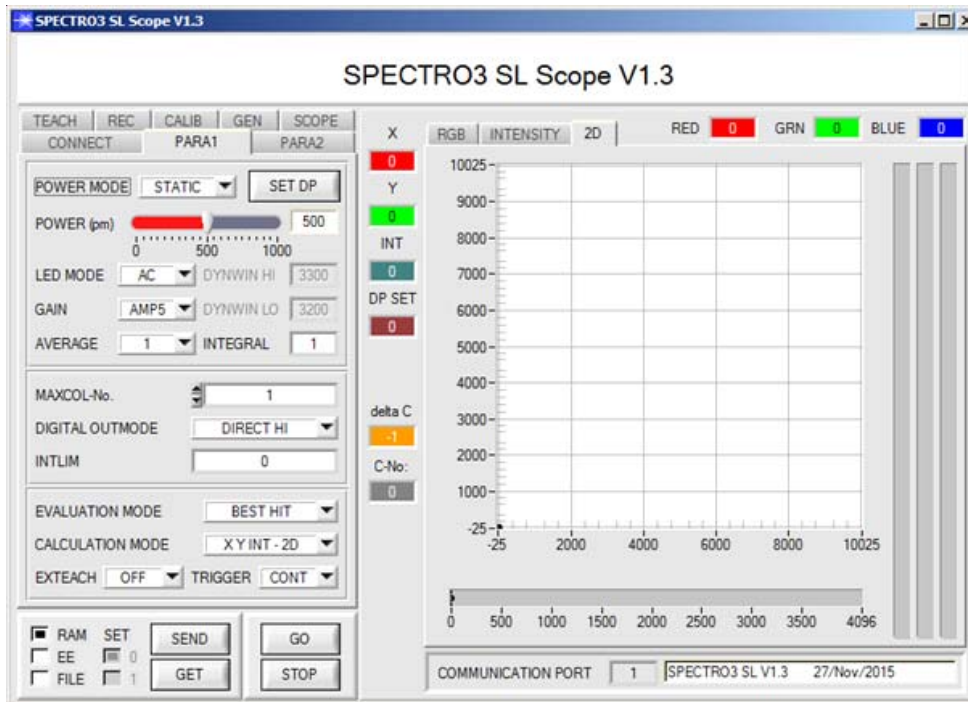
Die beiden LEDs visualisieren den physikalischen Zustand der Ausgänge OUT0 und OUT1.





## Parametrisierung

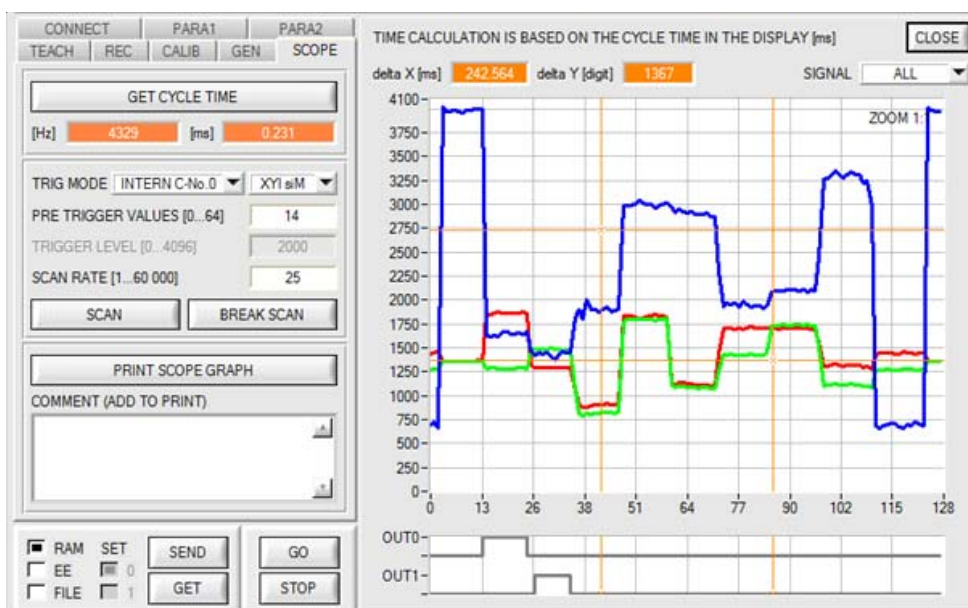
### Windows®-Bedienoberfläche SPECTRO3-SL-Scope:



Die PC-Software erleichtert die Parametrisierung, die Diagnose und das Einjustieren des Sensorsystems (Oszilloskop-Funktion). Ferner verfügt die Software über die Funktion eines Datenrecorders, mit dessen Hilfe Daten automatisch aufgezeichnet werden und auf der Festplatte im PC gespeichert werden.

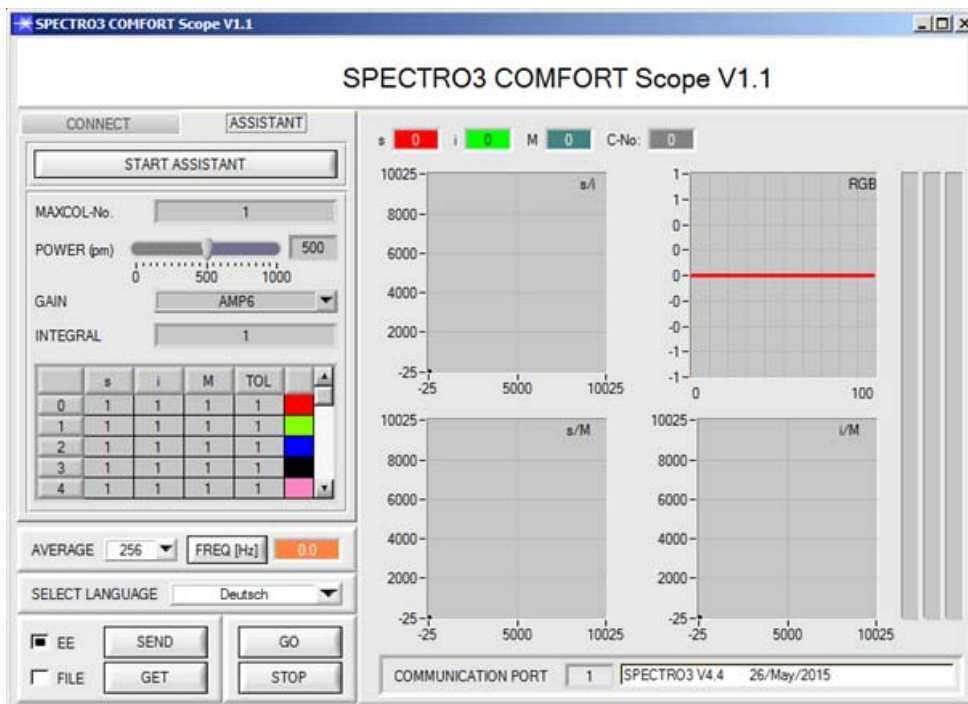
Es können wahlweise über RS232 oder Ethernet (mit Hilfe eines Ethernet-adapters) Parameter und Messwerte zwischen PC und Sensor ausgetauscht werden. Sämtliche Parameter können über die Schnittstelle im nichtflüchtigen EEPROM des Sensors abgelegt werden.

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.



In der Registerkarte SCOPE wird ein Oszilloskop nachgebildet


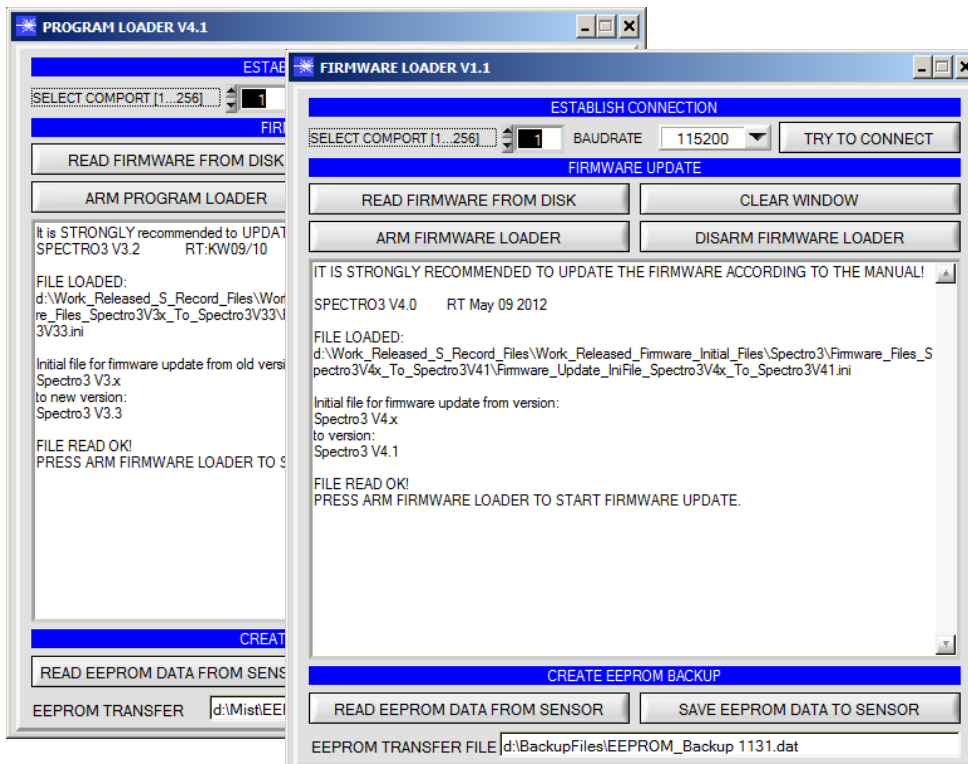


**Parametrisierung**
**Windows®-Bedienoberfläche SPECTRO3-COMFORT-Scope als Alternative zur SPECTRO3-SL-Scope:**

Mit der SPECTRO3-COMFORT-SCOPE Software kann man Farbsensoren der folgenden Serien schnell parametrieren:

SPECTRO-3 (im M34 Gehäuse)  
SPECTRO-3-CL  
SPECTRO-3-JR  
SPECTRO-3-SL  
SPECTRO-3-SLE

Der Benutzer wird durch ein Menü geführt, in welchem er aufgefordert wird, alle relevanten Parameter einzugeben.



**Firmware-Update**
**Firmware-Update über die Software „ProgramLoader“ bzw. „FirmwareLoader“:**

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

Zum Firmware-Update 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.

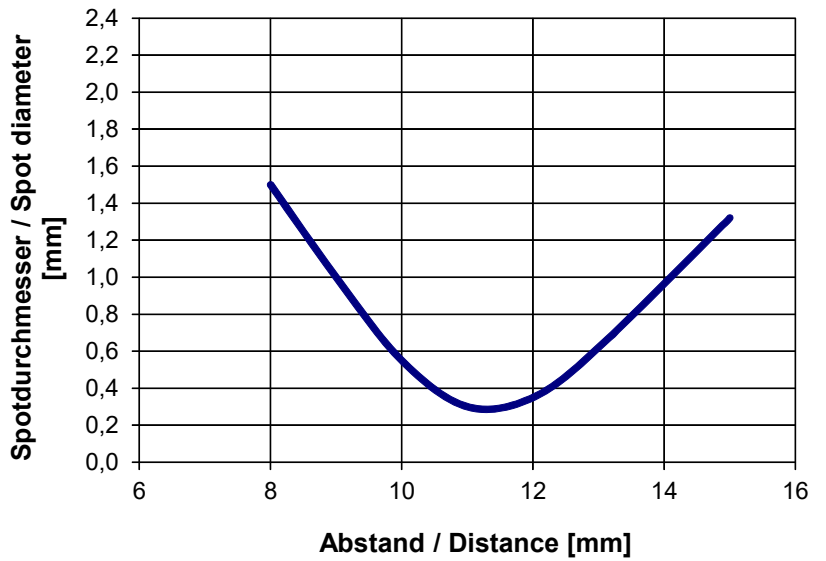


Diagramme

**Diagramme: SPOTDURCHMESSER in Abhängigkeit vom Abstand**

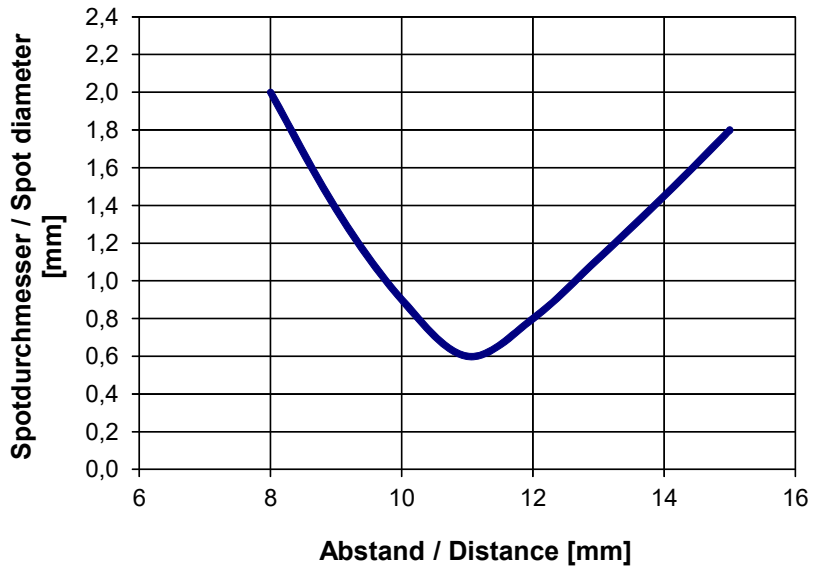
SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

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



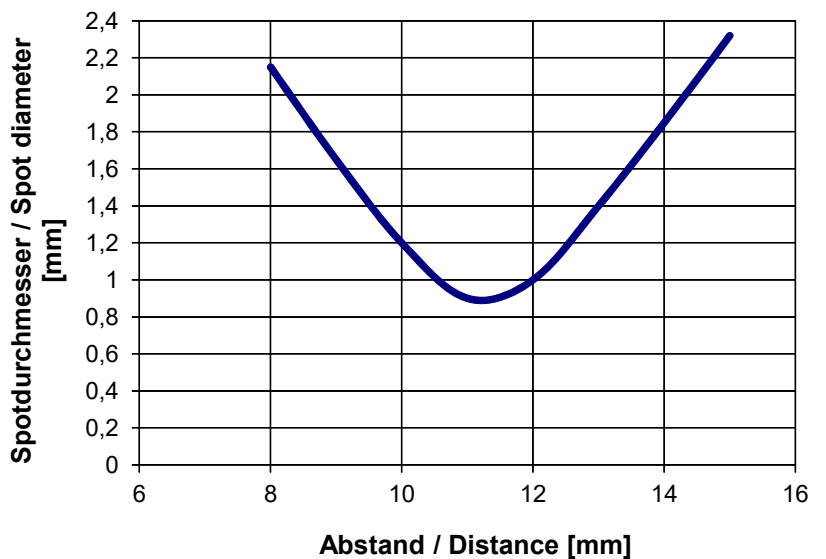
SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

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

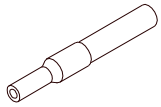






Diagramme

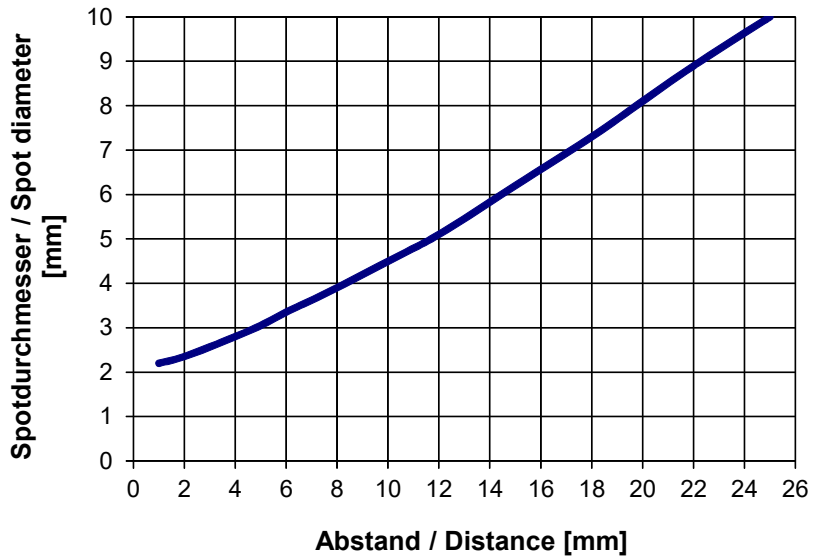
**Diagramme: SPOTDURCHMESSER in Abhängigkeit vom Abstand**



Faserbündel Ø 2.5 mm

SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

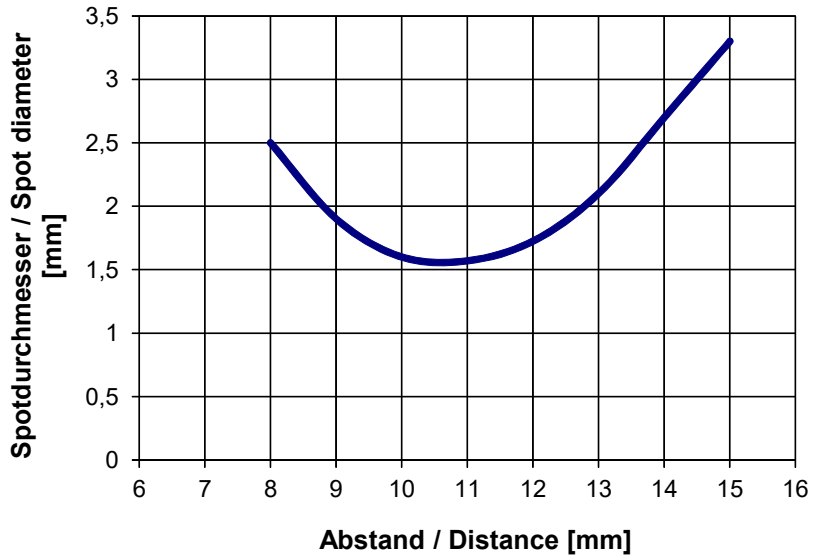
SPECTRO-3-FIO-SL mit Lichtleiter R-P-A2.0-(2.5)-600-67°



SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

SPECTRO-3-FIO-SL mit Lichtleiter R-S-A2.0-(2.5)-1200-67° und Optikaufsatz KL-3

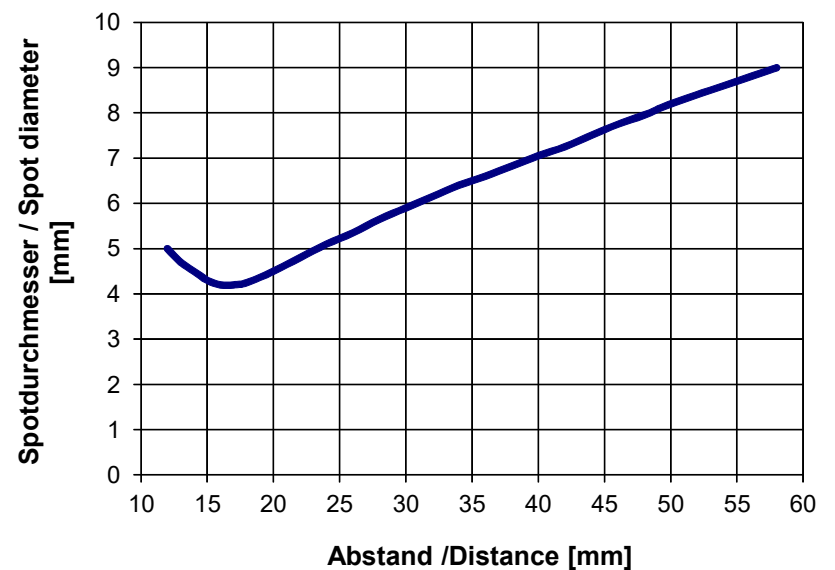
(Lichtleiter auf Anschlag in Optikaufsatz montiert)



SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

SPECTRO-3-FIO-SL mit Lichtleiter R-S-A2.0-(2.5)-1200-67° und Optikaufsatz KL-M18-A2.0

(Lichtleiter auf Anschlag in Optikaufsatz montiert)



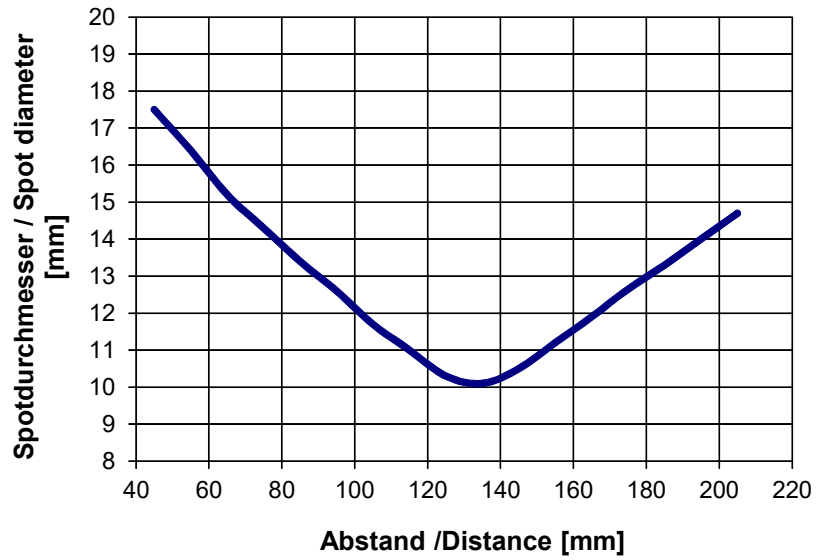


Diagramme

**Diagramme: SPOTDURCHMESSER in Abhängigkeit vom Abstand**

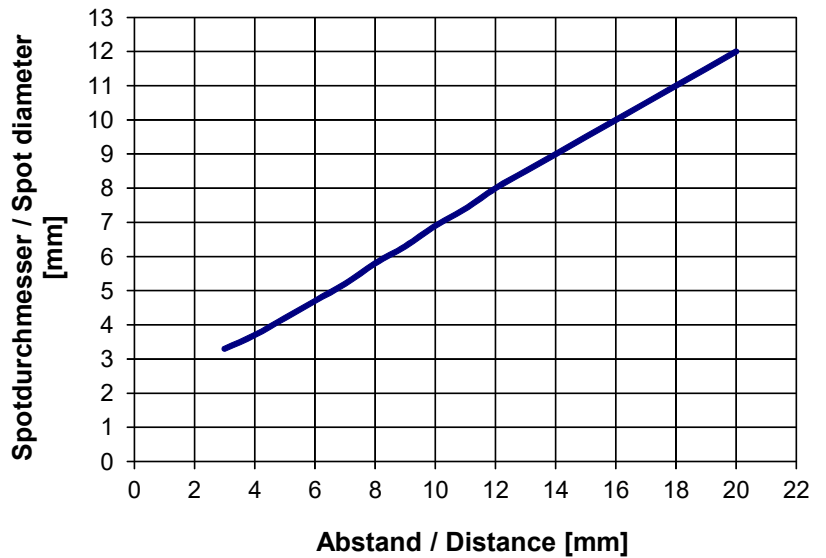
SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

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

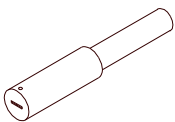


SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

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



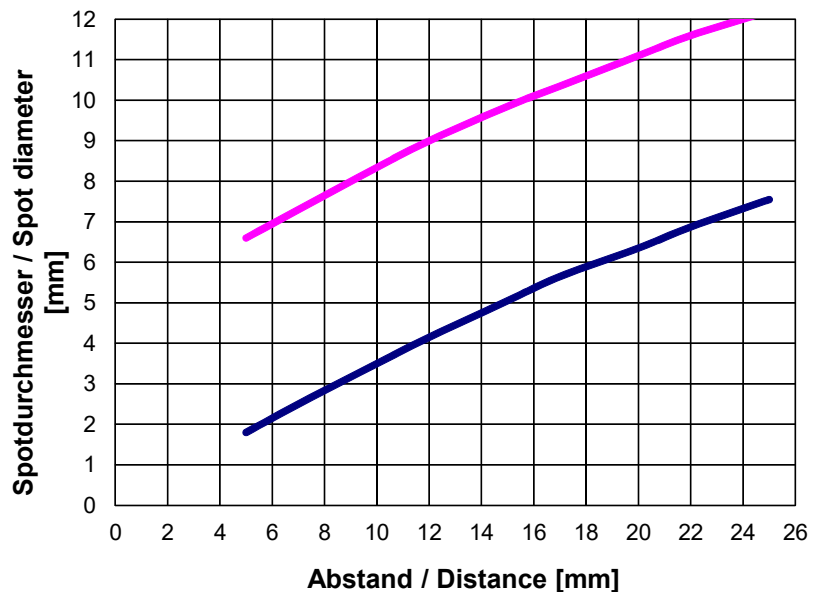
- ◆ kurze Halbachse
- lange Halbachse



Faserspalt 6 mm x 1 mm

SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

SPECTRO-3-FIO-SL  
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:

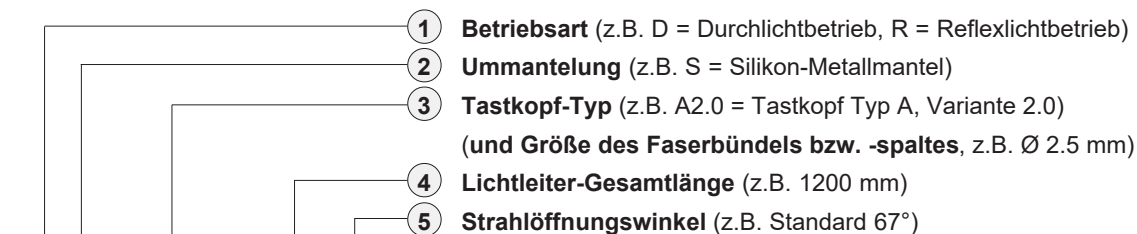
Lichtleitende Glasfasern sind optische Bauelemente, die nach dem Prinzip der Totalreflexion die Übertragung von Licht auf beliebig gekrümmtem Weg ermöglichen.

Die einzelne Faser besteht aus hochbrechendem Kernglas und niedrigbrechendem Mantelglas. Die innerhalb des Grenzwinkels ins Kernglas eintretenden Lichtstrahlen werden durch Reflexion an den Berührungsfächen 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.



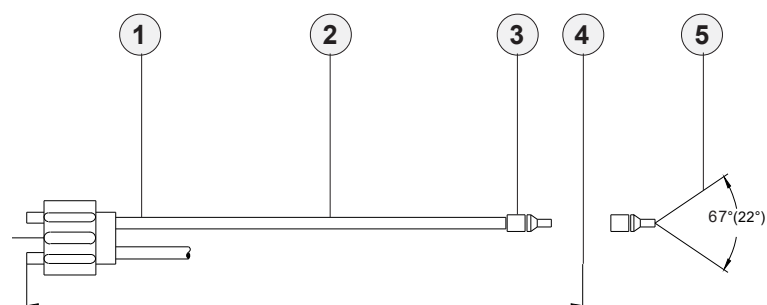
### Bestellschlüssel:



**D-S-A2.0-(2.5)-1200-67°**

Lichtleiter-Bestellbezeichnung

(Ausführliche Beschreibung der verschiedenen Lichtleiter-typen siehe Katalog „FIO Serie“)



### Adapter-Abmessungen

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

**Übersicht: Lichtwellenleiter im Reflexlichtbetrieb**

**Übersicht: Lichtwellenleiter im Durchlichtbetrieb**

**Wichtige Einbauhinweise**

vgl. Katalog FIO Serie

vgl. Katalog FIO Serie

vgl. Katalog FIO Serie

vgl. Katalog FIO Serie

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



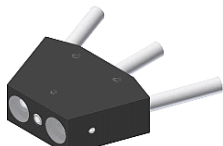
KL-D-20°-20-POL-A3.0



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



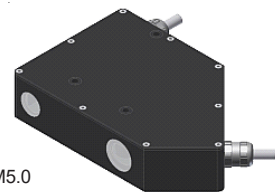
KL-D-M12-XL-0°/30°-30-A2.0



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



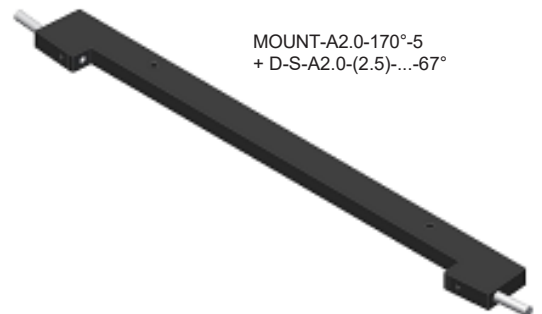
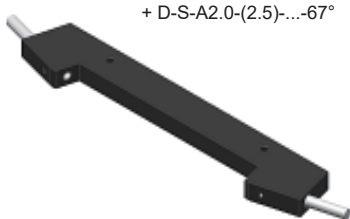
Lichtleiter-Halterungen

**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°

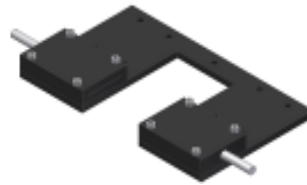
 MOUNT-A2.0-40°-20  
+ D-S-A2.0-(2.5)-...-67°



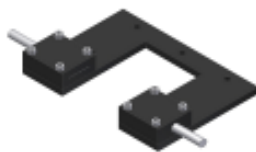
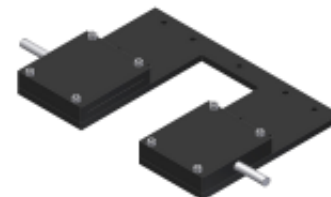

Lichtleiter-Halterungen

**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°