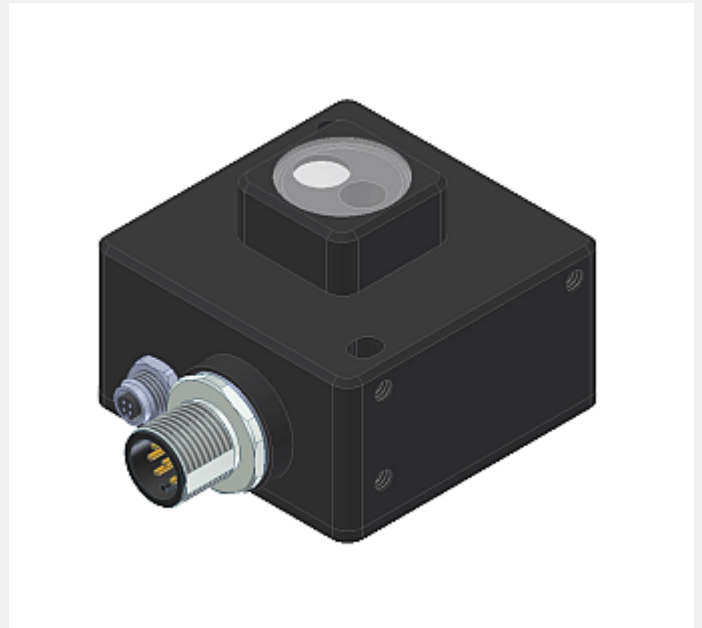


SPECTRO Serie

► SPECTRO-3-COF-...-MSM-SLE

- **Farbkontrolle** (Farb-, Kontrast- und Graustufenerkennung)
- Messbereich typ. 10 mm ... 200 mm
- Integrierte Sende- und Empfangsoptik (konfokal)
- $L^*a^*b^*$, $L^*C^*h^*$, $L^*u^*v^*$, L^*u^*v' und xyY Auswertung (CIE-Norm)
- Bis zu 31 Farben (max. 48 im Gruppenmodus) speicherbar
- Superhelle Weißlicht-LED (AC-, DC-Betrieb umschaltbar)
- Fremdlichtunempfindlich (im AC-Betrieb)
- Scanfrequenz max. 35 kHz (im DC-Betrieb)
- Schaltfrequenz typ. 60 kHz
- 5 Digitalausgänge zur Ausgabe der erkannten Farben (entweder als Binärcode oder direkt bei max. 5 Farben)
- TEACHEN über PC oder SPS (externer Eingang)
- Verschiedene Auswertelgorithmen aktivierbar
- "BEST HIT"-Modus ("Farben erkennen wie der Mensch")
- Mittelwertbildung zuschaltbar (von 1 bis über 32000 Werte)
- Parametrisierbar über Windows® Software, Scope-Funktion
- RS232-Schnittstelle (USB- oder Ethernet-Converter optional)
- Temperaturkompensiert
- Farbkontrolle von Selbstleuchtern (LEDs, Halogenlampen, Displays, ...)
- 3-Farbfiterdetektor (True Color Detektor: "Farben sehen wie der Mensch")



Aufbau

Produktbezeichnung:

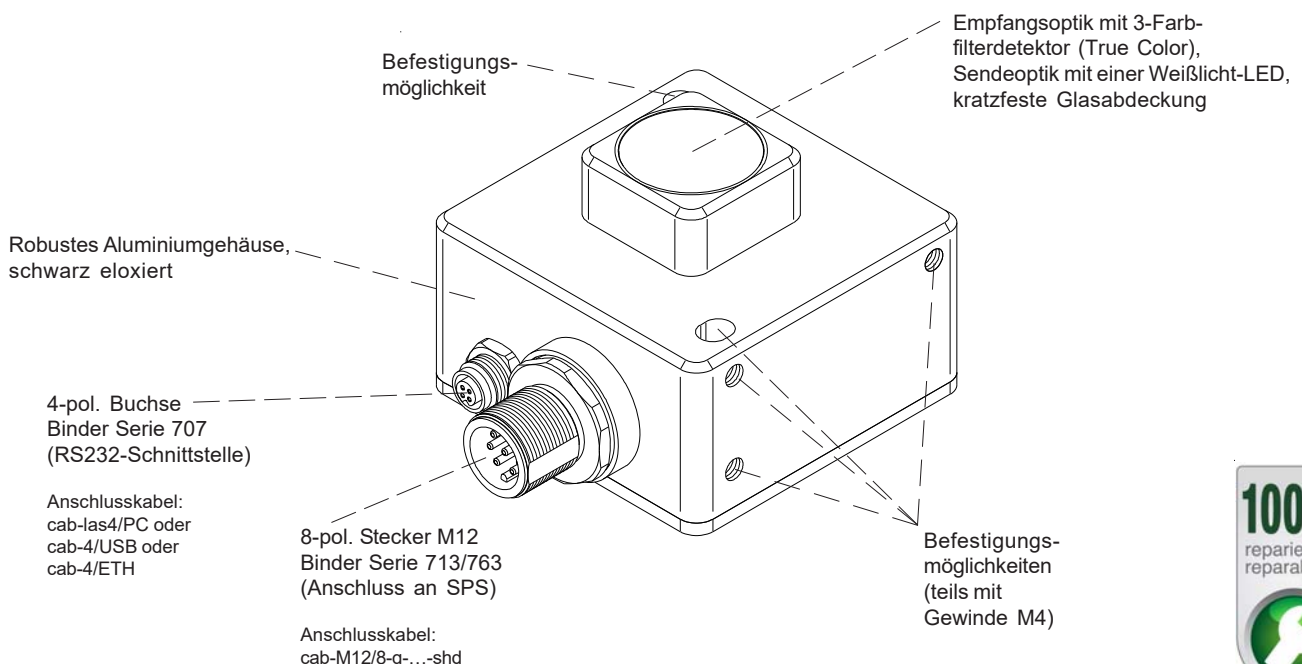
SPECTRO-3-COF-d3.0-MSM-SLE (Lichtspotgröße typ. Ø 3.0 mm bei 75 mm Abstand)

SPECTRO-3-COF-d5.0-MSM-SLE (Lichtspotgröße typ. Ø 5.0 mm bei 80 mm Abstand)

SPECTRO-3-COF-d8.0-MSM-SLE (Lichtspotgröße typ. Ø 8.0 mm bei 85 mm Abstand)


SPECTRO-3-COF-5x1.5-MSM-SLE (Lichtspotgröße typ. 5 mm x 1.5 mm bei 45 mm Abstand)

(incl. Windows® Software SPECTRO3-MSM-SLE-Scope)





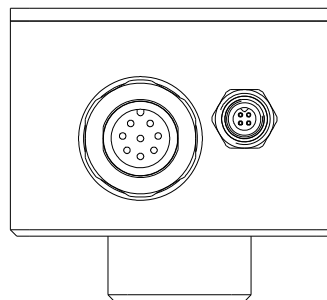
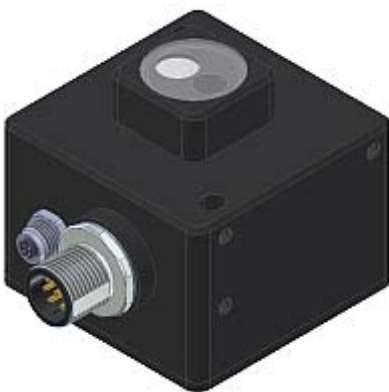
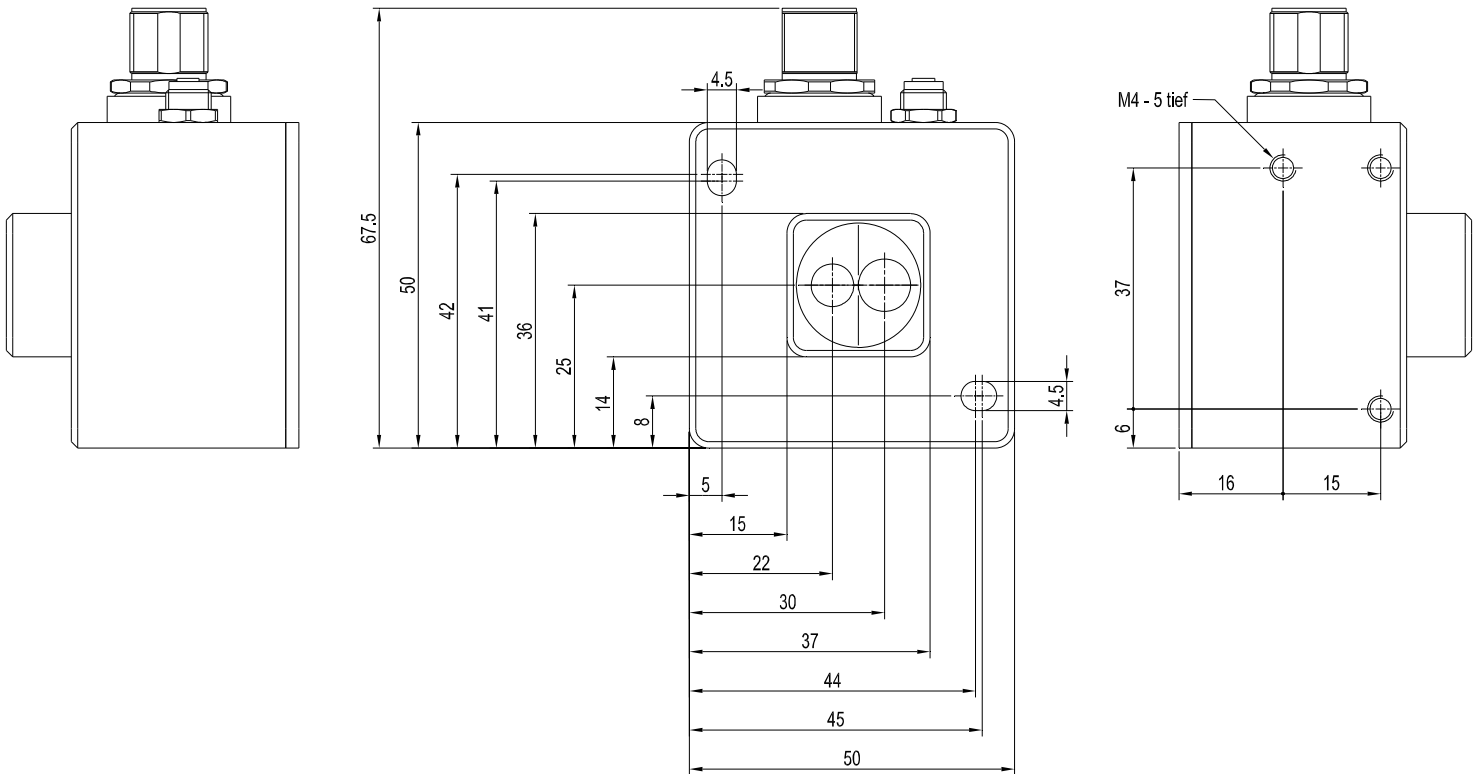
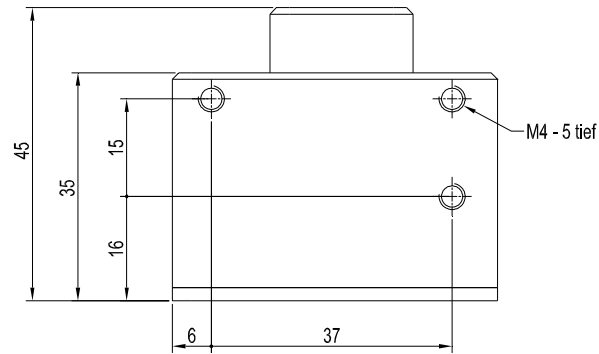
Technische Daten

Typ	SPECTRO-3-COF-...-MSM-SLE
Spannungsversorgung	+24VDC ($\pm 10\%$), verpolsicher, überlastsicher
Stromverbrauch	< 160 mA
Max. Schaltstrom	100 mA, kurzschlussfest
Eingang digital (1x)	IN0 (Pin 3), digital (0V/+24V)
Ausgänge digital (5x)	OUT0 ... OUT4 (Pin 4 ... 8): digital (0V/+24V), npn-, pnp-fähig (Hell-, Dunkelschaltung umschaltbar)
Schnittstelle	RS232 (externer USB- sowie ETHERNET-Converter verfügbar)
Pulsverlängerung	0 ... 100 ms, einstellbar über PC-Software
Mittelwertbildung	max. 32768 Werte, einstellbar über PC-Software
Scanfrequenz (Wechsellichtbetrieb/ Gleichlichtbetrieb)	LED-Betrieb, umschaltbar über PC-Software: AC-Betrieb: max. 20 kHz (abhängig von Parametrisierung) DC-Betrieb: max. 35 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)
Messbereich	typ. 10 mm ... 200 mm
Empfänger	3-Farbfiterdetektor (TRUE COLOR Detektor, "Farben sehen wie der Mensch"), Farbfiterkurven nach CIE 1931
Empfänger-Verstärkungs- faktorumschaltung	8 Stufen (AMP1 ... AMP8), einstellbar über PC-Software
Umgebungslicht	max. 5000 Lux
Lichtfleckgröße	SPECTRO-3-COF-d3.0-MSM-SLE: typ. \varnothing 3.0 mm bei 75 mm Abstand SPECTRO-3-COF-d5.0-MSM-SLE: typ. \varnothing 5.0 mm bei 80 mm Abstand SPECTRO-3-COF-d8.0-MSM-SLE: typ. \varnothing 8.0 mm bei 85 mm Abstand SPECTRO-3-COF-5x1.5-MSM-SLE: typ. 5 mm x 1.5 mm bei 45 mm Abstand
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	$\Delta E \geq 0,3$
Farbräume	$\Delta E = 0,01$ bei Farbraum $L^*u^*v^*$: $\Delta u^*v^* = 0,001$
Größe des Farbspeichers	nichtflüchtiges EEPROM mit Parametersätzen für max. 31 Farben (max. 48 Farben im Gruppenmodus)
Gehäuseabmessungen	SPECTRO-3-COF-d...-MSM-SLE: LxBxH ca. 50 mm x 50 mm x 37 mm (ohne Anschlussbuchsen) SPECTRO-3-COF-5x1.5-MSM-SLE: LxBxH ca. 50 mm x 50 mm x 45 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

SPECTRO-3-COF-5x1.5-MSM-SLE



Alle Abmessungen in mm

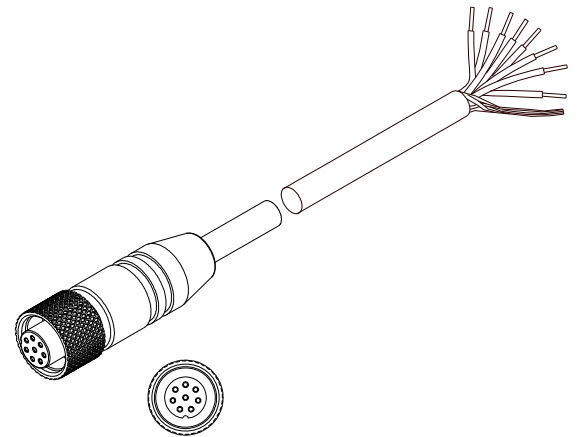
Anschlussbelegung

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	OUT0 (Digital 0: typ. 0 ... 1V, Digital 1: typ. +Ub - 10%)
5	grau	OUT1 (Digital 0: typ. 0 ... 1V, Digital 1: typ. +Ub - 10%)
6	rosa oder schwarz	OUT2 (Digital 0: typ. 0 ... 1V, Digital 1: typ. +Ub - 10%)
7	blau	OUT3 (Digital 0: typ. 0 ... 1V, Digital 1: typ. +Ub - 10%)
8	rot	OUT4 (Digital 0: typ. 0 ... 1V, Digital 1: typ. +Ub - 10%)

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)

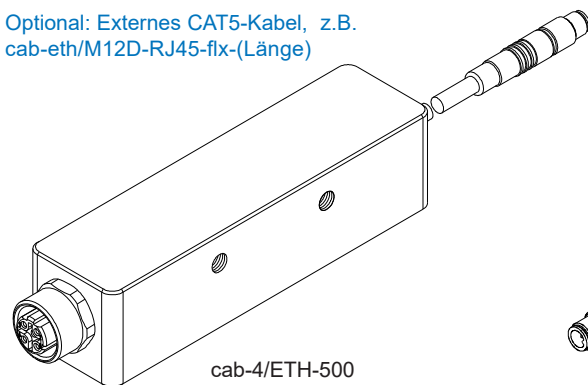
alternativ:**Anschluss über USB-Schnittstelle am PC:**

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

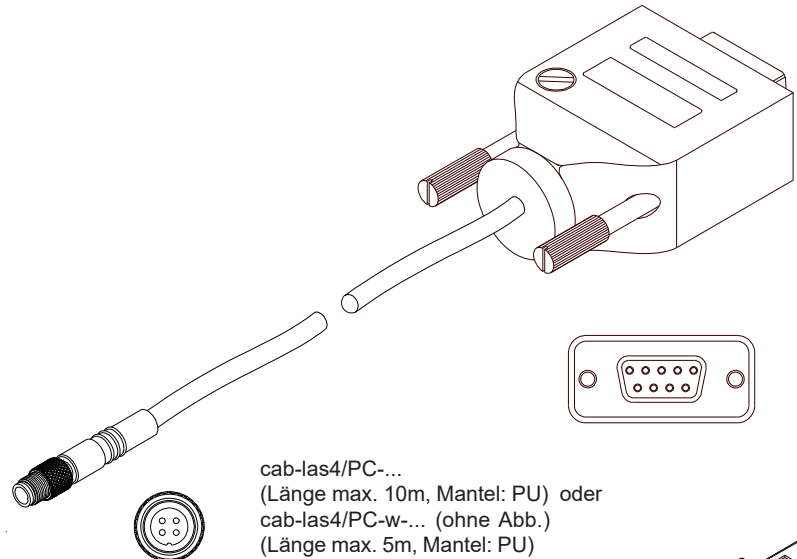
alternativ:**Anschluss an lokales Netzwerk über Ethernet-Bus:**

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

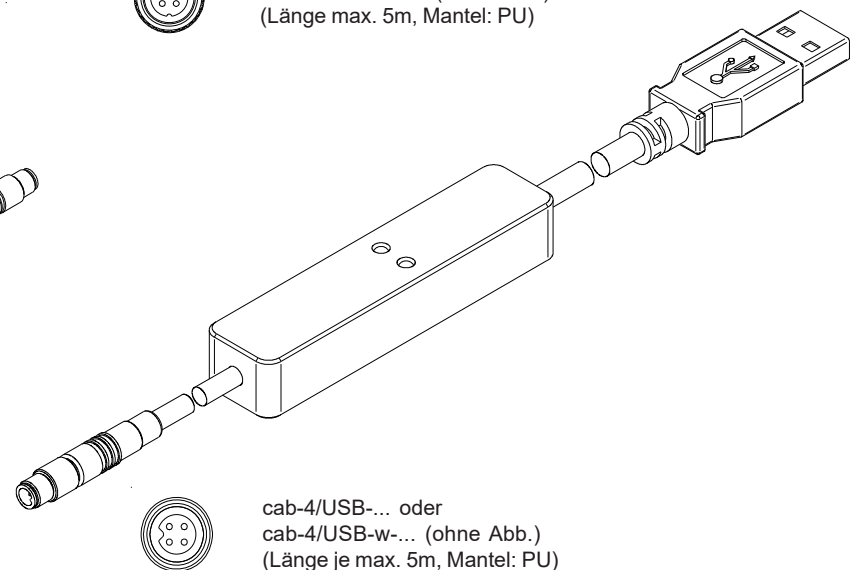
Optional: Externes CAT5-Kabel, z.B.
cab-eth/M12D-RJ45-flx-(Länge)



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



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



Messprinzip der Farbsensoren der SPECTRO-3-MSM-SLE Serie:

Die Signalerfassung mit dem SPECTRO-3-MSM-SLE 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. 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-MSM-SLE Farbsensors aktiviert, detektiert der Sensor die am Messobjekt diffus zurückreflektierte Strahlung. Als Lichtquelle werden am SPECTRO-3-MSM-SLE Farbsensor LEDs 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 Lichts, verwendet.

Dem SPECTRO3-MSM-SLE Farbsensor können bis zu 31 Farben "angelernt" werden, welche direkt auf die Ausgänge ausgegeben werden und bis zu 48 Farben, die über Gruppenbildung ausgegeben werden. Für jede angelernte Farbe können Toleranzen vergeben werden. Die Auswertung der eingelernten Farben erfolgt entweder nach dem Modus "FIRST HIT" oder "BEST HIT". Dabei wird bei "FIRST HIT" der erste Treffer in der Lerntabelle ausgegeben und bei "BEST HIT" der beste Treffer der Lerntabelle. Die Darstellung der Rohdaten erfolgt mit einer 12 Bit Auflösung.

Die Farberkennung arbeitet entweder kontinuierlich oder sie wird durch ein externes SPS-Trigger-Signal gestartet. Die jeweils erkannte Farbe liegt entweder als Binärcode an den 5 Digitalausgängen an oder kann direkt auf die Ausgänge ausgegeben werden, wenn nur bis zu 5 Farben erkannt werden sollen.

Über den Eingang IN0 (grüne Litze am Kabel cab-las8/SPS) können dem Farbsensor bis zu 31 Farben (max. 48 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 SPECTRO3-MSM-SLE Farbsensor ausgetauscht werden. Sämtliche Parameter zur Farberkennung können über die serielle Schnittstelle RS232 im nichtflüchtigen EEPROM des SPECTRO3-MSM-SLE Farbsensors gespeichert werden. Nach erfolgter Parametrisierung arbeitet der Farbsensor im STAND-ALONE Betrieb mit den aktuellen Parametern ohne PC weiter.

Sollte ein Firmwareupdate erforderlich sein, kann dieses sehr einfach über RS232 auch im eingebauten Zustand des Sensorsystems durchgeführt werden (' siehe Anhang "Firmwareupdate über Software Firmware Loader").

Die Sensoren der SPECTRO-3-MSM-SLE Serie sind werkseitig kalibriert. Beim Verbindungsaufbau wird im Statusfenster in der Registerkarte **CONNECT** das Datum der nächsten Kalibrierung angezeigt. Für kontinuierlich exakte Messergebnisse empfehlen wir, die Kalibrierung im Intervall von 12 Monaten erneuern zu lassen und die Sensoren zum Kalibrieren einzusenden.

Ferner können die Sensoren der SPECTRO-3-MSM-SLE Serie individuell kalibriert werden. Der Abgleich kann dabei auf beliebige Oberfläche erfolgen, von denen die Farbkoordinaten bekannt sind. Alternativ dazu ist eine ColorCheckerTM Tabelle erhältlich. Diese verfügt über 24 Farbfelder nach der CIE-NORM mit denen die Kalibrierung durchgeführt werden kann.

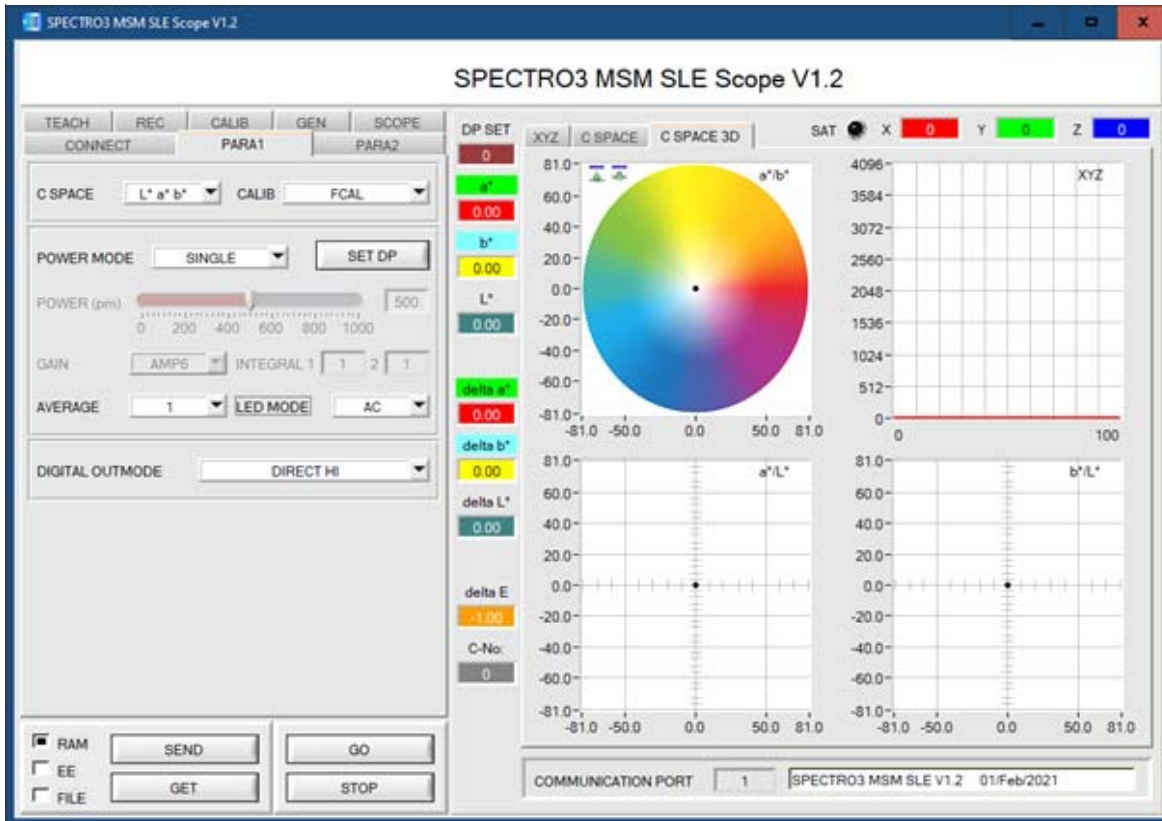


Parametrisierung

Windows®-Bedienoberfläche:

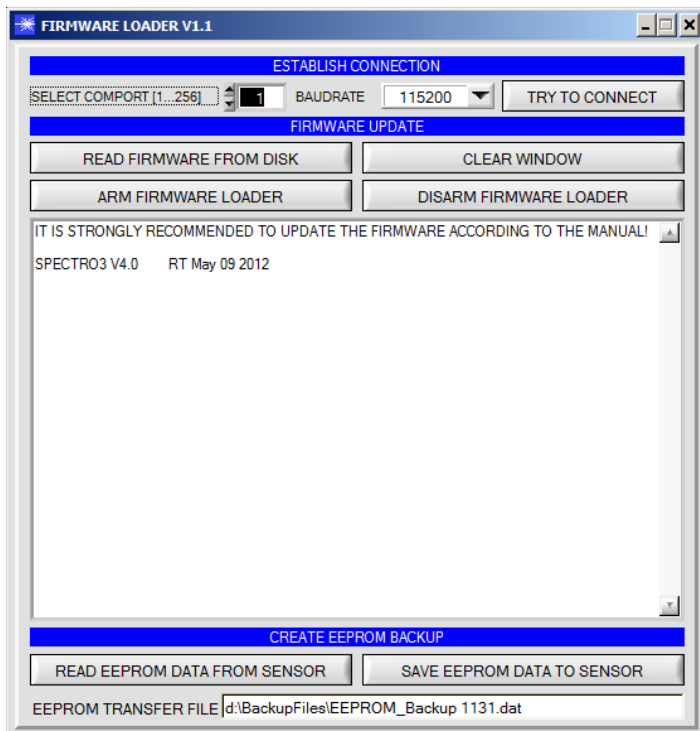
(Die aktuelle Softwareversion steht auf unserer Webseite zum Download bereit.)

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



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

- POWER MODE: Lichtleistung der LED
- LED MODE: Ansteuerung der internen Lichtquelle (AC, DC)
- GAIN: Verstärkung des Empfängers (AMP1 ... AMP8)
- AVERAGE: Anzahl der Abtastwerte (Messwerte, 1 ... 32768), 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
- SET DP: Einstellung von zwei Parametersätzen (Set Double Parameter)
- C SPACE: Wahl eines Farbraums ($L^*a^*b^*$, $L^*C^*h^*$, $L^*u^*v^*$, L^*u^*v' oder xyY) zur Berechnung der Farbvalenz
- SHAPE MODE: In diesem Funktionsfeld kann eingegeben werden, ob man die Farbraumkoordinaten (z.B. $L^* a^* b^*$) als Block, Zylinder oder Kugel im Raum betrachtet
- EVALUATION MODE: Auswerte-Modus (BEST HIT oder FIRST HIT)
- TRIGGER: Trigger kontinuierlich, extern oder Eigentriiger (CONT, EXT1, EXT2, TRANS)
- EXTEACH: In allen Auswertemodi besteht die Möglichkeit, von extern über IN0 eine Farbe einzulernen.
- INTLIM: Intensitätslimit (minimale zur Farbauswertung erforderliche Intensität)
- MAXCOL-No.: Anzahl der Farben, die kontrolliert werden sollen
- DIGITAL OUTMODE: Ansteuerung der fünf Digitalausgänge (OUT0 ... OUT4)
- Registerkarte TEACH Öffnet eine Ansicht, mit deren Hilfe man Farben in die TEACH TABLE einlernen kann
- Registerkarte GEN Zeigt die aktuell herrschenden Temperaturwert TEMP im Sensorgehäuse an
- Registerkarte REC Datenrekorder
- Registerkarte CALIB Wahl der Kalibrierung (FCAL = werkseitige oder UCAL = benutzerspezifische Kalibrierung)
- Registerkarte SCOPE Bildet ein Oszilloskop nach

**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.

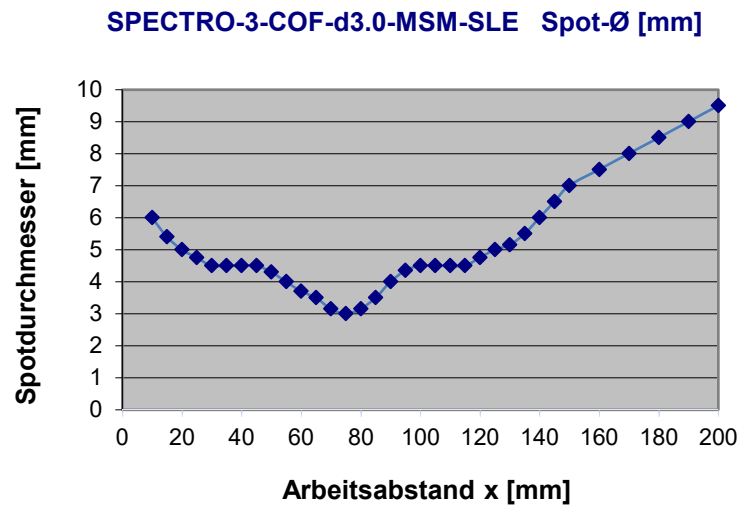
Zum Firmwareupdate werden ein Initialisierungsfile (xxx.ini) sowie ein Firmwarefile (xxx.elf.S) benötigt. Diese Files sind vom Lieferanten erhältlich. In manchen Fällen wird ein zusätzliches Firmwarefile für den Programmspeicher (xxx.elf.p.S) benötigt, dieses File wird dann automatisch mit den beiden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



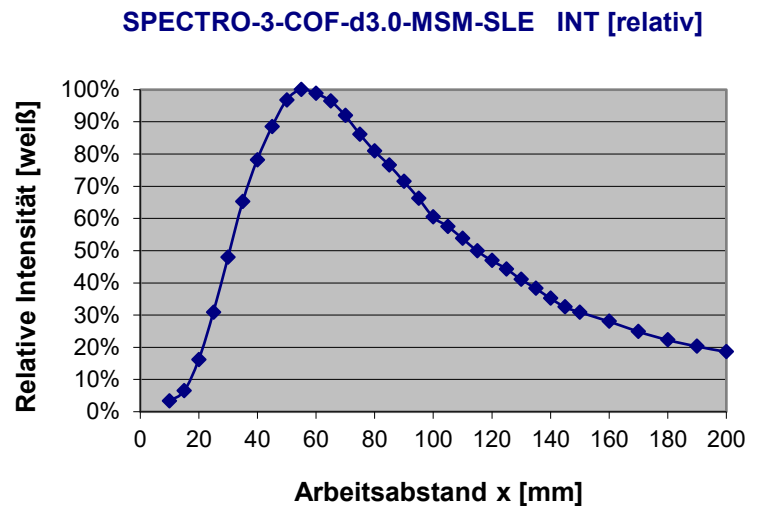
Diagramme

Diagramme: SPOTDURCHMESSER und RELATIVE INTENSITÄT
SPECTRO-3-COF-d3.0-MSM-SLE
Spotdurchmesser

SPECTRO-3-COF-d3.0-MSM-SLE:
3,0mm (typ.) bei Arbeitsabstand 75 mm

**Relative Intensität**

SPECTRO-3-COF-d3.0-MSM-SLE:
100% bei Arbeitsabstand 55 mm
(INTENSITY 3242)



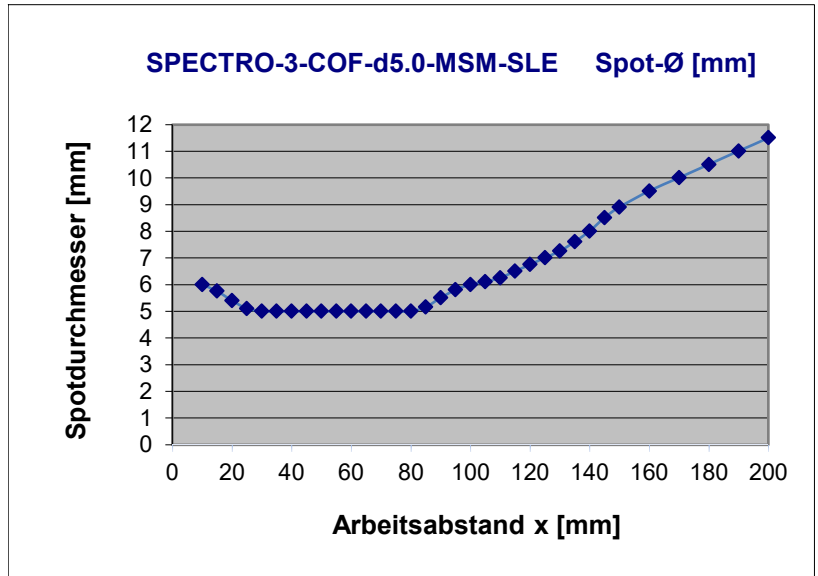


Diagramme

Diagramme: SPOTDURCHMESSER und RELATIVE INTENSITÄT
SPECTRO-3-COF-d5.0-MSM-SLE

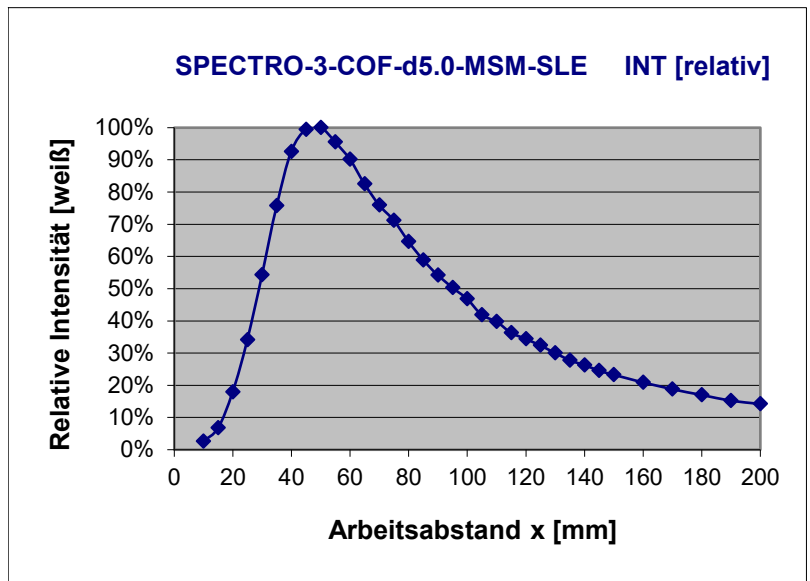
Spotdurchmesser

SPECTRO-3-COF-d5.0-MSM-SLE:
5,0mm (typ.) bei Arbeitsabstand 80 mm



Relative Intensität

SPECTRO-3-COF-d5.0-MSM-SLE:
100% bei Arbeitsabstand 50 mm
(INTENSITY 3462)

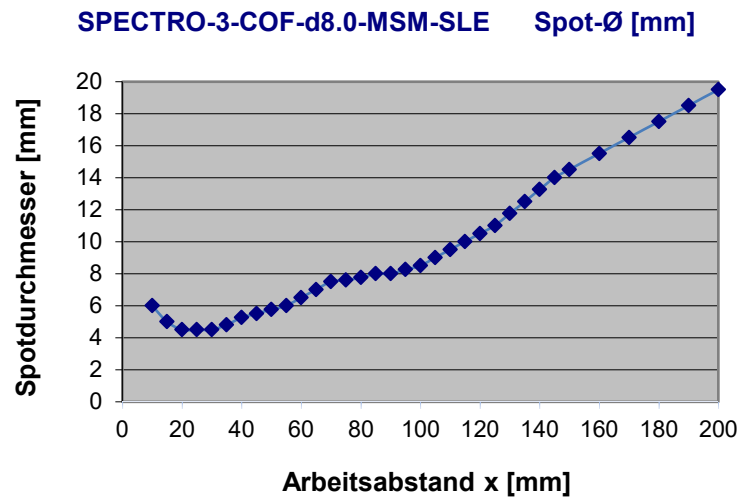




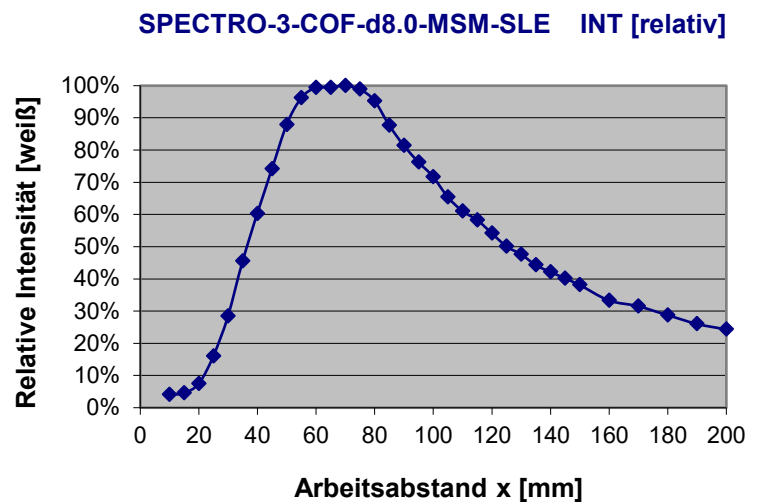
Diagramme

Diagramme: SPOTDURCHMESSER und RELATIVE INTENSITÄT
SPECTRO-3-COF-d8.0-MSM-SLE
Spotdurchmesser

SPECTRO-3-COF-d8.0-MSM-SLE:
8,0 mm (typ.) bei Arbeitsabstand 85 mm

**Relative Intensität**

SPECTRO-3-COF-d8.0-MSM-SLE:
100% bei Arbeitsabstand 70 mm
(INTENSITY 3051)



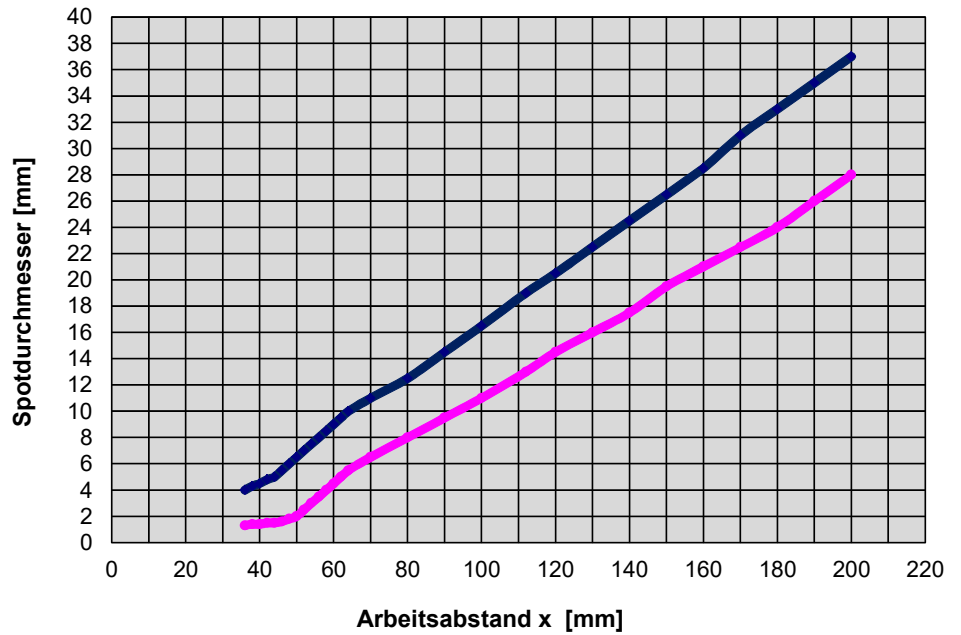


Diagramme

Diagramme: SPOTDURCHMESSER und RELATIVE INTENSITÄT
SPECTRO-3-COF-5x1.5-MSM-SLE

Spotdurchmesser

SPECTRO-3-COF-5x1.5-MSM-SLE:
typ. 5 mm (A) x 1.5 mm (B)
bei Arbeitsabstand 45 mm



Relative Intensität

SPECTRO-3-COF-5x1.5-MSM-SLE:
100% bei Arbeitsabstand 45 mm
(INTENSITY 3550)

