

Betriebsanleitung  
color**SENSOR** LT-1-LC-20

Kompakter Farbsensor

MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH  
Heinckelstraße 2  
D-73066 Uhingen

Tel. +49/7161/98872-300  
Fax +49/7161/98872-303  
e-mail [eltrotec@micro-epsilon.de](mailto:eltrotec@micro-epsilon.de)  
[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)



Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001: 2008

# colorSENSOR LT Serie

## colorSENSOR LT-1-LC-20

- Großer Arbeitsbereich: typ. 1 mm ... 500 mm (abhängig von dem verwendeten Lichtleiter sowie der Aufsatzoptik)
- Große Auswahl an Lichtleitern (Reflex- bzw. Durchlichtbetrieb)
- Bis zu 31 Farben abspeicherbar
- RS232-Schnittstelle (USB-Adapter optional)
- Superhelle Weißlicht-LED (AC-, DC-, PULSE-Betrieb umschaltbar bzw. OFF für Selbstleuchter)
- Farb-, Kontrast- und Graustufenerkennung
- Fremdlichtunempfindlich
- Helligkeitsnachregelung zuschaltbar
- Schaltfrequenz bis 35 kHz
- TEACHEN über PC oder externen Eingang
- Verschiedene Auswertelgorithmen aktivierbar
- Mittelwertbildung zuschaltbar (von 1 bis über 32000 Werte)
- Farbkontrolle von Selbstleuchtern (LEDs, Halogenlampen, Displays, ...)
- "BEST HIT"-Modus ("Farben erkennen wie der Mensch")
- 3-Farbfiterdetektor (True Color Detektor: "Farben sehen wie der Mensch")
- Temperaturkompensiert auf Basis von Erfahrungswerten

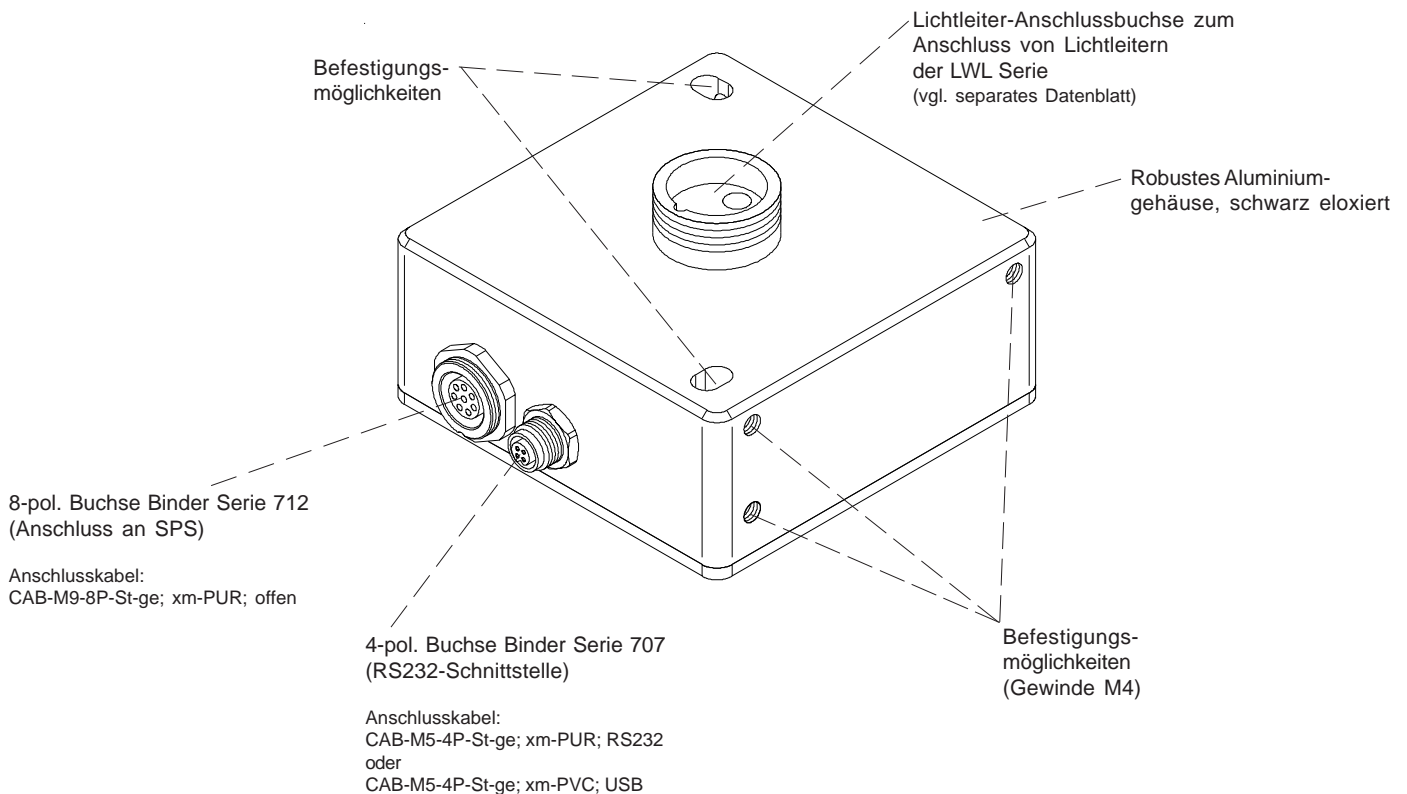
### Aufbau

#### Produktbezeichnung:

**colorSENSOR LT-1-LC-20**  
(incl. Software colorCONTROL-S)

**Zubehör:** (S. 8)

**Aufsatzoptiken**



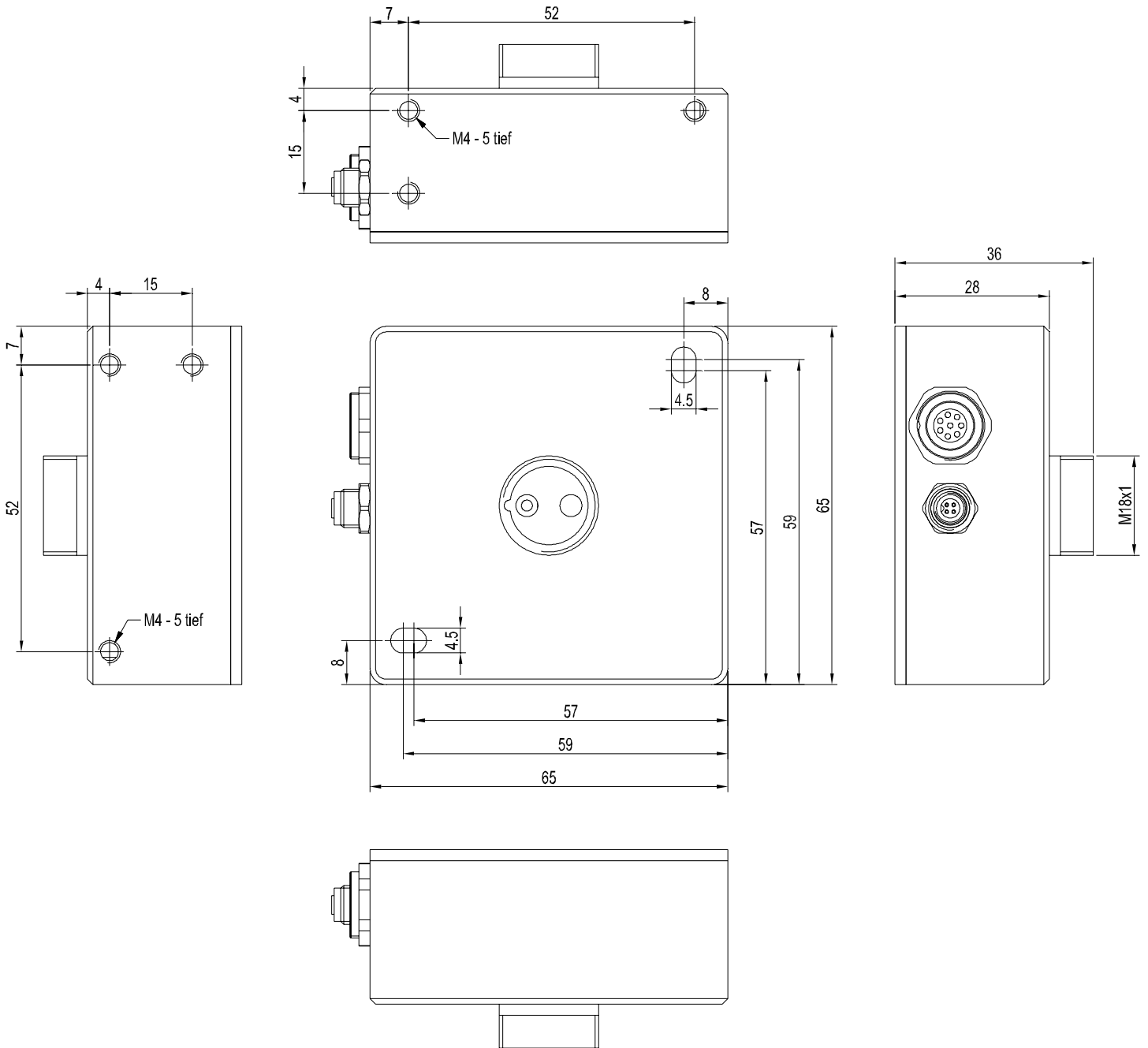
## Technische Daten

Typ	LT-1-LC-20
Artikelnummer	10234060
Objektstand	abhängig vom verwendeten Lichtleiter sowie von Vorsatzoptiken Reflexlichtleiter typ. 2 mm - 25 mm mit Optik typ. 5 mm - 100 mm <sup>1)</sup>
Lichtfleckgröße	abhängig vom verwendeten Lichtleiter sowie von Vorsatzoptiken Reflexlichtleiter typ. Ø 0,6 mm - 20 mm <sup>1)</sup>
Farbabstand	$\Delta E \geq 1,5$
Farbräume	X/Y INT; s/i M (Lab)
Mittelwertbildung	über max. 32768 Werte
Größe des Farbspeichers	max. 31 Farben in nichtflüchtigem EEPROM mit Parametersätzen
Schaltfrequenz	max. 35 kHz (abhängig von Anzahl der Lernfarben und Einstellung der Mittelwertbildung)
Reproduzierbarkeit	im x,y Farbbereich jeweils 1 digit bei 12-Bit-A/D-Wandlung
Temperaturdrift X,Y	< 0,01 % / K
Lichtquelle	Superhelle Weißlicht-LED, AC-, DC-Betrieb, PULSE-Betrieb (einstellbar bzw. OFF für Selbstleuchter umschaltbar per Software)
Beleuchtungsart	über Lichtleiter
Effekt durch Beleuchtung	flexibel einsetzbar
Umgebungslicht	bis 5000 Lux (im AC- und PULSE-Betrieb)
Wechsellichtbetrieb	AC: typ. bis 20 kHz (abhängig von Verstärkungsstufe AMP1 bis AMP8) DC: typ. Bis 35 kHz PULSE-Betrieb: typ. Bis 5 kHz
Spannungsversorgung	+24 VDC ( $\pm 10\%$ ), verpolsicher, überlastsicher
Stromverbrauch	< 160 mA
max. Schaltstrom	100 mA, kurzschlussfest
TEACH-Taste/Eingänge	keine Taste aber IN0 zum externen Einlernen der Farbpräferenzen
Ausgänge	OUT 0 - OUT 4, digital (0 V/+Ub), kurzschlussfest, 100 mA max. Schaltstrom npn-, pnp-fähig (Hell-, Dunkelschaltung umschaltbar)
Schaltzustandsanzeige	-
Schnittstelle	RS232
Steckerart	zur SPS: 8-pol. Flanschdose (Binder Serie 712) zum PC: 4-pol. Flanschdose (Binder Serie 707)
Anschlusskabel	zur Power/SPS: Art.Nr. 11234091 / zum PC: 11234095 (RS232); 11234096 (USB)
Empfänger	3-Farbfilt detektor (TRUE COLOR Detektor, Farbfilterkurve nach CIE 1931)
Software	colorCONTROL S
Pulsverlängerung	einstellbar 0 ms - 100 ms
Signalverstärkung	8 Stufen (AMP1 - AMP8), einstellbar
Gehäusematerial	Alu schwarz eloxiert
Betriebstemperatur	-20 °C - +55 °C
Lagertemperatur	-20 °C - +85 °C
Schutzart	IP 54
EMV-Prüfung nach	DIN EN 60947-5-2
Lichtleiter	Siehe Farbkatalog ab Seite 34

<sup>1)</sup> Typ: FAR-T-A2.0-2,5-1200-67° Reflex

Typ: FAD-T-A2.0-2,5-1200-67° Durchlicht (S. 34 ff.)

**Abmessungen**

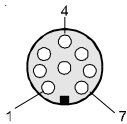


Alle Abmessungen in mm

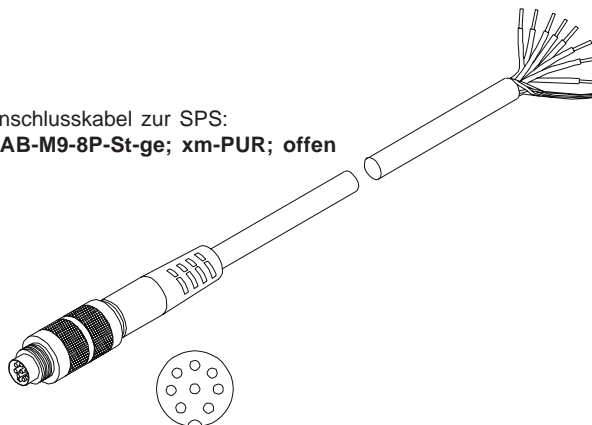
## Anschlussbelegung

### Anschluss an SPS: 8-pol. Buchse Binder 712

Pin:	Farbe:	Belegung:
1	weiß	GND (0V)
2	braun	+24VDC ( $\pm 10\%$ )
3	grün	IN0
4	gelb	OUT0
5	grau	OUT1
6	rosa	OUT2
7	blau	OUT3
8	rot	OUT4



Anschlusskabel zur SPS:  
**CAB-M9-8P-St-ge; xm-PUR; offen**



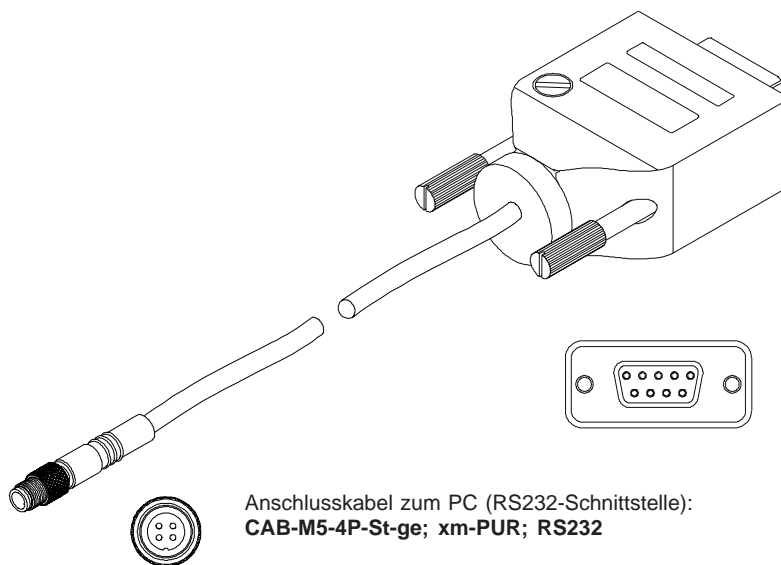
Anschlusskabel:  
CAB-M9-8P-St-ge; 2m-PUR; offen  
CAB-M9-8P-St-ge; 5m-PUR; offen  
(Standardlänge 2 m)

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

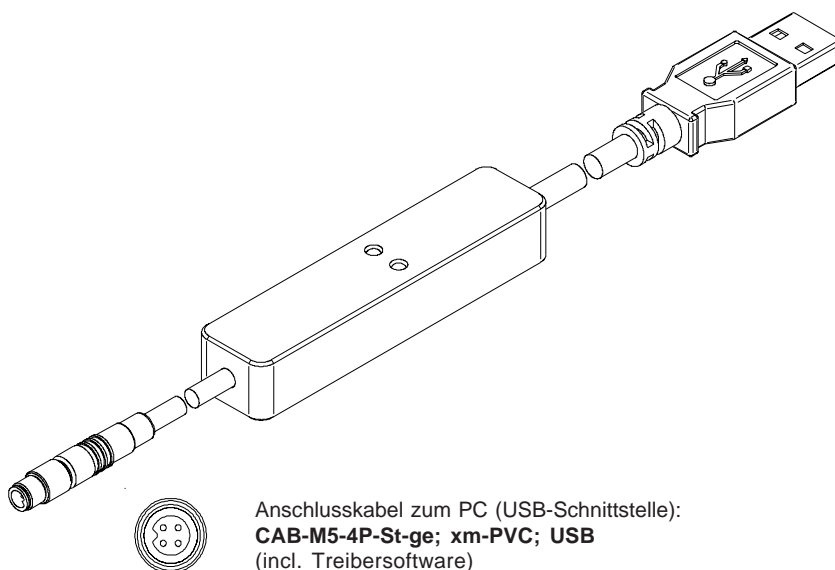
Pin:	Belegung:
1	+24VDC (+Ub, OUT)
2	GND (0V)
3	RxD
4	TxD

Anschlusskabel (RS232):  
CAB-M5-4P-St-ge; 2m-PUR; RS232  
CAB-M5-4P-St-ge; 5m-PUR; RS232  
(Standardlänge 2 m)

alternativ:  
Anschlusskabel (USB) incl. Treibersoftware:  
CAB-M5-4P-St-ge; 2m-PVC; USB  
CAB-M5-4P-St-ge; 5m-PVC; USB  
(Standardlänge 2 m)



Anschlusskabel zum PC (RS232-Schnittstelle):  
**CAB-M5-4P-St-ge; xm-PUR; RS232**



Anschlusskabel zum PC (USB-Schnittstelle):  
**CAB-M5-4P-St-ge; xm-PVC; USB**  
(incl. Treibersoftware)

## Messprinzip

### Messprinzip der Farbsensoren der colorSENSOR LT-1 Serie:

Die Signalerfassung mit dem colorSENSOR LT-1 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. Es wird eine Scanfrequenz von bis zu 35KHz erreicht. Eine OFF Funktion schaltet die integrierte Lichtquelle am Sensor aus und wechselt in den DC-Betrieb, dann kann der Sensor sogenannte "Selbstleuchter" erkennen. Im PULSE Betrieb können extrem dunkle Oberflächen sicher erkannt werden. 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 colorSENSOR LT-1 Farbsensors aktiviert, detektiert der Sensor die am Messobjekt diffus zurückreflektierte Strahlung. Als Lichtquelle wird am colorSENSOR LT-1 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 Lichts, verwendet. Ein besonderes Feature ist hier, wie oben bereits erwähnt, dass die Verstärkung des Empfängers in 8 Stufen eingestellt werden kann. Dies ermöglicht es, den Sensor auf nahezu jede Oberfläche sowie auch auf unterschiedliche "Selbstleuchter" optimal einzustellen.

Dem colorSENSOR LT-1 Farbsensor können bis zu 31 Farben "angelernt" werden. Für jede angelernte Farbe können Toleranzen vergeben werden. Im X/Y INT oder s/i M Modus bilden die Toleranzen einen Farb-Zylinder im Raum ab. Im X/Y/INT oder s/i/M Modus bildet die Toleranz eine Farb-Kugel im Raum ab. Die Farbauswertung nach s/i M 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.

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. [\[Bitte beachten: Visualisierung über LEDs nicht verfügbar bei colorSENSOR LT-1-LC-20\]](#)

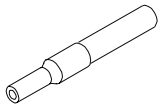
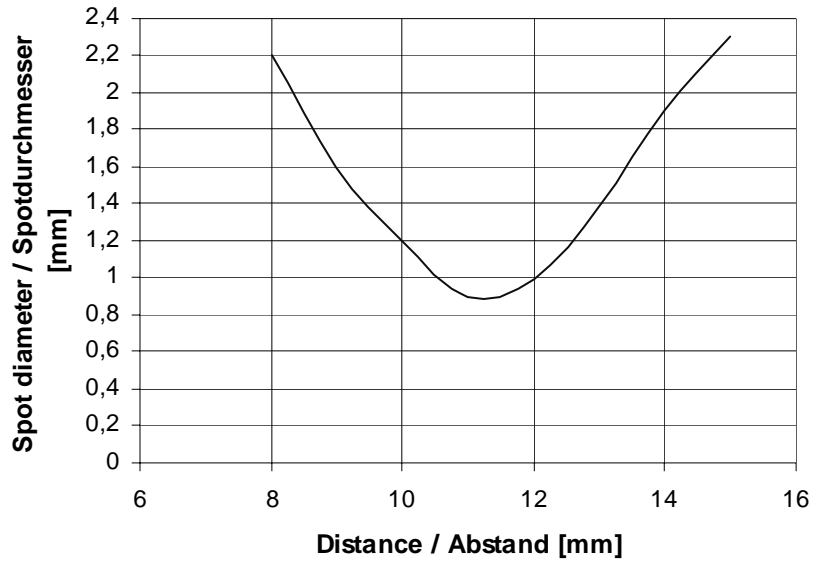
Über die RS232-Schnittstelle können Parameter und Messwerte zwischen PC und dem colorSENSOR LT-1 Farbsensor ausgetauscht werden. Sämtliche Parameter zur Farberkennung können über die serielle Schnittstelle RS232 im nichtflüchtigen EEPROM des colorSENSOR LT-1 Farbsensors gespeichert werden. Nach erfolgter Parametrisierung arbeitet der Farbsensor im STAND-ALONE Betrieb mit den aktuellen Parametern ohne PC weiter.

Die Sensoren der colorSENSOR LT-1 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.

**Diagramme: SPOTDURCHMESSER in Abhängigkeit vom Abstand**

SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

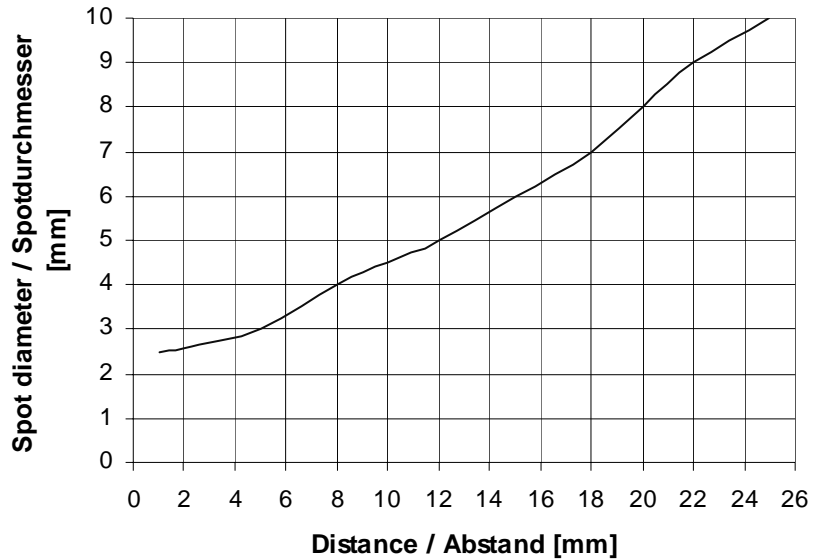
colorSENSOR LT-1-LC-20  
mit Lichtleiter FAR-T-A1.1-1,5-1200-67°  
und Optikaufsatz KL-4  
(Lichtleiter auf Anschlag in Optikaufsatz montiert)



Faserbündel Ø 2.5 mm

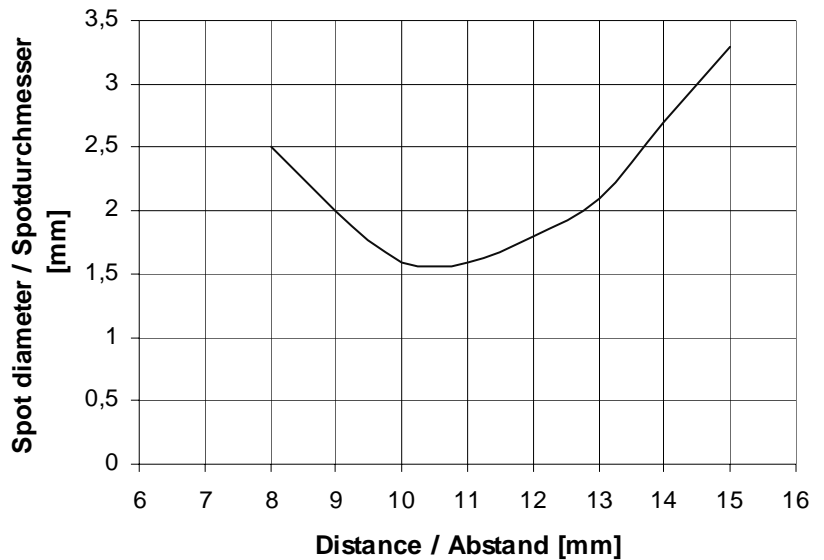
SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

colorSENSOR LT-1-LC-20  
mit Lichtleiter FAR-T-A2.0-2,5-600-67°



SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

colorSENSOR LT-1-LC-20  
mit Lichtleiter FAR-T-A2.0-2,5-1200-67°  
und Optikaufsatz KL-3  
(Lichtleiter auf Anschlag in Optikaufsatz montiert)



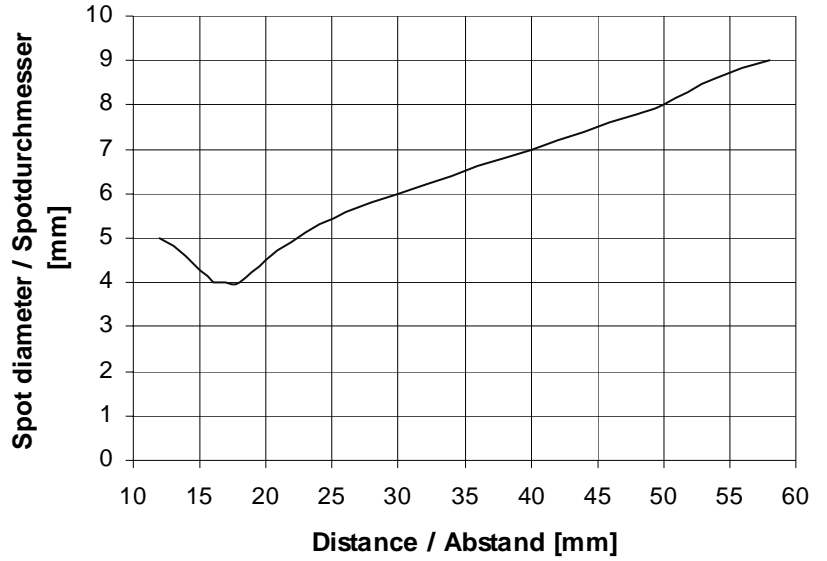


**Diagramme**

**Diagramme: SPOTDURCHMESSER in Abhängigkeit vom Abstand**

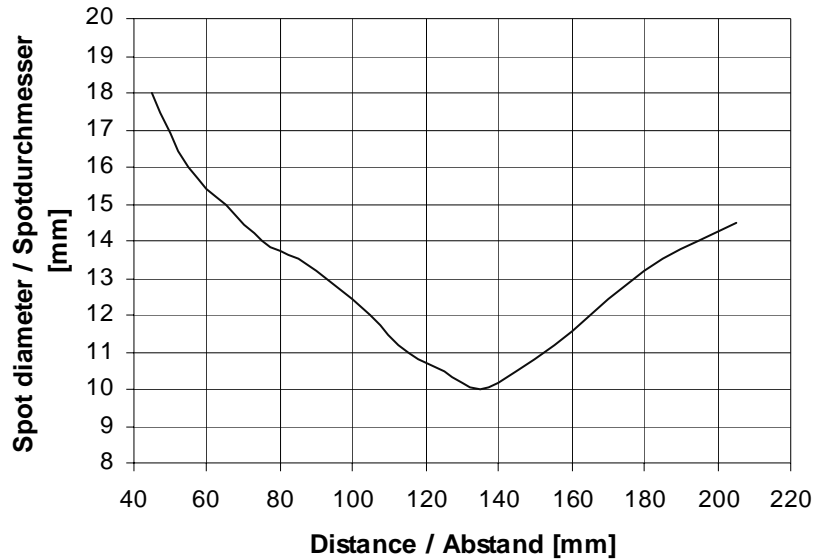
SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

colorSENSOR LT-1-LC-20  
mit Lichtleiter FAR-T-A2.0-2,5-1200-67°  
und Optikaufsatz KL-M18-A2.0  
(Lichtleiter auf Anschlag in Optikaufsatz montiert)

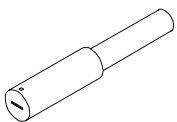


SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

colorSENSOR LT-1-LC-20  
mit Lichtleiter FAR-T-A2.0-2,5-1200-67°  
und Optikaufsatz KL-M34-A2.0  
(Lichtleiter auf Anschlag in Optikaufsatz montiert)



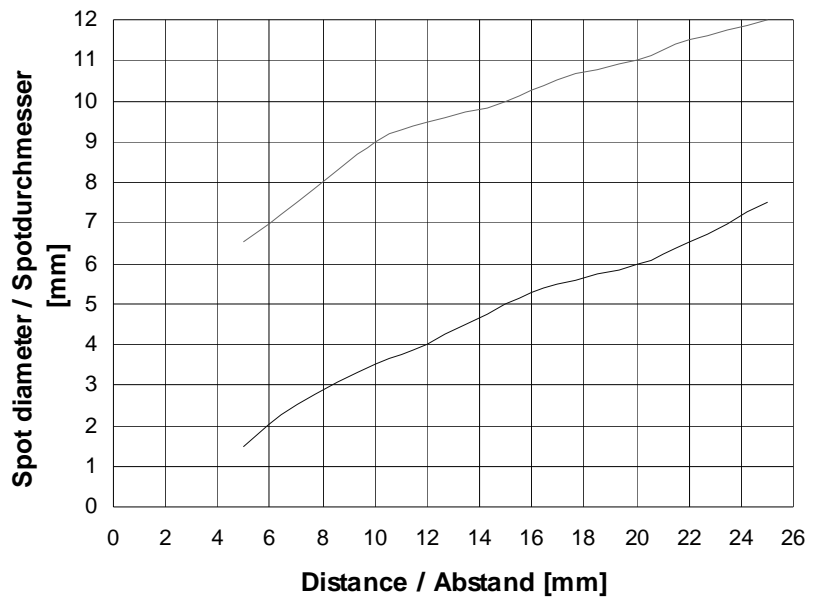
- ◆ kurze Halbachse
- lange Halbachse



Faserspalt 6 mm x 1 mm

SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

colorSENSOR LT-1-LC-20  
mit Lichtleiter FAR-T-R2.1-6x1-1200-67°



## Aufsatzoptiken

	Typ	Artikelnummer	Objektstand (typ.)	Detektionsbereich (typ.)*	Abmessungen	Tastkopf LWL FASOP-Serie
	KL-3	10823012	8 mm - 20 mm	1 mm - 5 mm	L x Ø ca. 60 mm x 15 mm	A 2.0 <sup>1)</sup>
	KL-M18-A2.0	10823020	15 mm - 50 mm	2 mm - 10 mm	L x Ø ca. 51 mm x M18 x 1	A 2.0 <sup>1)</sup>
	KL-M34	10823278	80 mm - 150 mm	10 mm - 20 mm	L x Ø ca. 71 mm x M34 x 1,5	A 2.0 <sup>1)</sup>
	KL-M34/62	10824196	80 mm - 150 mm	2 mm - 5 mm	L x Ø ca. 170 mm x 62 mm	A 2.0 <sup>1)</sup>
	KL-4	10823262	8 mm - 20 mm	0,6 mm - 3 mm	L x Ø ca. 60 mm x 15 mm	A 1.1 <sup>1)</sup>
	KL-M18-A1.1	10824140	10 mm - 50 mm	2 mm - 7 mm	L x Ø ca. 51 mm x M18 x 1	A 1.1 <sup>1)</sup>
	KL-D-40	10824143	15 mm - 25 mm	3 mm - 5 mm	L x B x H ca. 43,4 x 49,5 x 12 mm	A 2.0 <sup>2)</sup>
	KL-D-28	10824197	20 mm - 30 mm	5 mm - 8 mm	L x B x H ca. 31,7 x 40,5 x 15 mm	A 2.0 <sup>2)</sup>
	KL-D-20	10823021	20 mm - 40 mm	4 mm - 10 mm	L x B x H ca. 21,4 x 33 x 12 mm	A 2.0 <sup>2)</sup>
	KI-D-17	10823220	30 mm - 80 mm	8 mm - 25 mm	L x B x H ca. 36,5 x 25,5 x 15 mm	A 2.0 <sup>2)</sup>
	KL-D-14	10823022	60 mm - 120 mm	10 mm - 20 mm	L x B x H ca. 37 x 50 x 20 mm	A 2.0 <sup>2)</sup>
	KL-D-6	10823409	100 mm - 200 mm	15 mm - 30 mm	L x B x H ca. 31,1 x 45,1 x 20 mm	A 2.0 <sup>2)</sup>
	KL-5	10824198	8 mm - 20 mm	2 mm x 0,3mm bis 15 mm x 3 mm	L x Ø ca. 60 mm x 15 mm	R 1.1 <sup>1)</sup>
	KL-8	10823920	8 mm - 20 mm	4 mm x 0,7 mm bis 30 mm x 5 mm	L x Ø ca. 60 mm x 15 mm	R 2.1 <sup>1)</sup>

\*Die kleinste Angabe in der Tabelle bezieht sich auf den typ. kleinsten optischen Durchmesser der erzeugt wird.  
Dies entspricht ca. der kleinsten Detektionsfläche für Farb- oder Lichtleiter - Sensoren.

<sup>1)</sup> Reflexlichtleiter (FAR)

<sup>2)</sup> Durchlichtleiter (FAD)





MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH  
Heinkelstraße 2 · 73066 Uhingen / Deutschland  
Tel. +49 (0) 7161 / 98872-300 · Fax +49 (0) 7161 / 98872-303  
eltrotec@micro-epsilon.de · www.micro-epsilon.de

X9750274-A021032HDR

