

# SI-COLO Serie

## ► SI-COLO3-LWL-ACL-4X

Dieser Farbsensor wird eingesetzt um Selbstleuchter wie z.B. LEDs im Hinblick auf Farbe und Helligkeit zu überprüfen.

- Überprüfen der LEDs auf Intensitätsunterschiede
- Überprüfen der LEDs auf Farbunterschiede
- Kontrollieren von Bicolor- und Tricolor-LEDs
- Bis zu 15 Farben abspeicherbar
- Externes Teachen über SPS, RS232 oder Taster
- Materialanpassung zuschaltbar („Adaptive Control“)
- Mittelwertbildung zuschaltbar (von 1 bis über 32000 Werte)
- Lichtleiterkopf mit 4 Lichtleiterfrontends

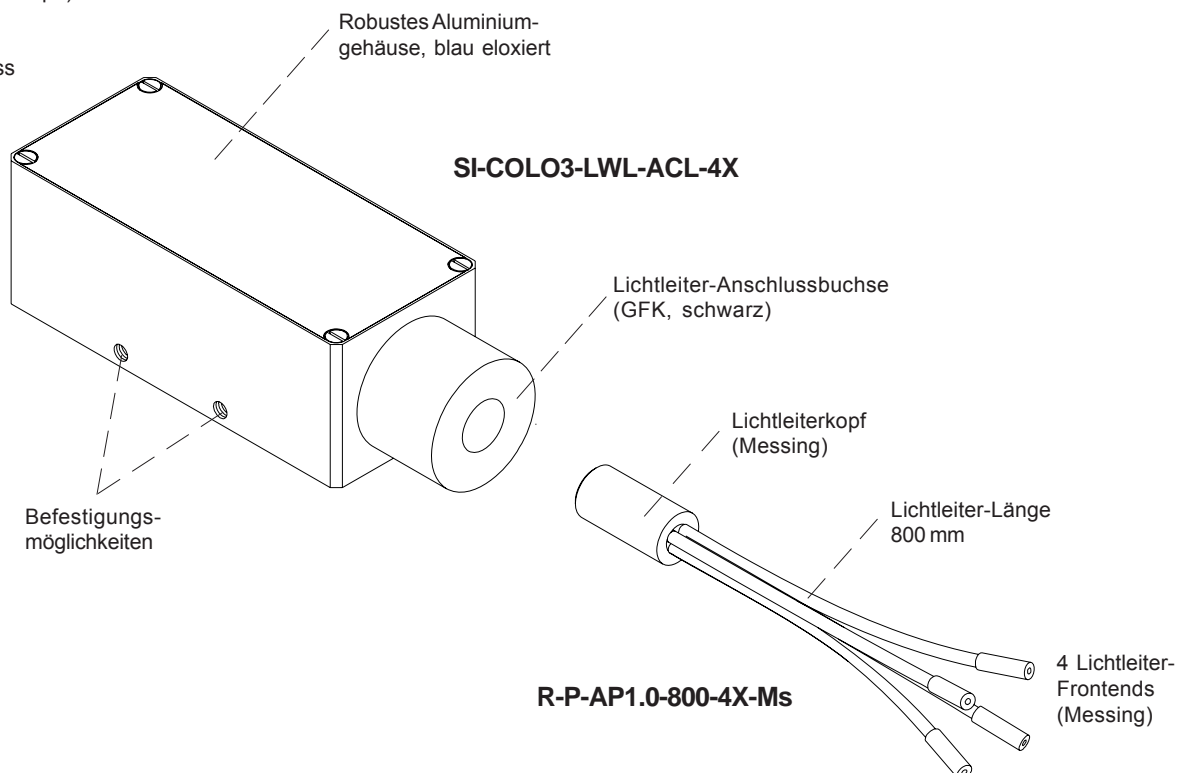


### Aufbau

#### Produktbezeichnung:

**SI-COLO3-LWL-ACL-4X**  
**SI-COLO3-LWL-ACL-4X-TC** (True Color)  
**SI-COLO3-LWL-ACL-4X-5Hz**  
**SI-COLO3-LWL-ACL-4X-5Hz-TC** (True Color)  
 (incl. Software COLOR3-ACL-Scope)

5Hz = Version mit 5Hz-Tiefpass



#### Parametrisierung unter Windows® mit Software COLOR3-ACL-Scope:

Der Reflex-Farbsensor SI-COLO3-LWL-ACL-4X kann über die serielle Schnittstelle (RS232) unter Windows® parametrisiert werden (vgl. Seiten 5-7). Dabei können bis zu 15 Farben gelernt und im Sensor abgespeichert werden. Wird vom Sensor eine der gelernten Farben erkannt, erfolgt eine Schaltzustandsänderung über die 4 codierten Digitalausgänge (Sichtanzeige über die 4 gelben LEDs).



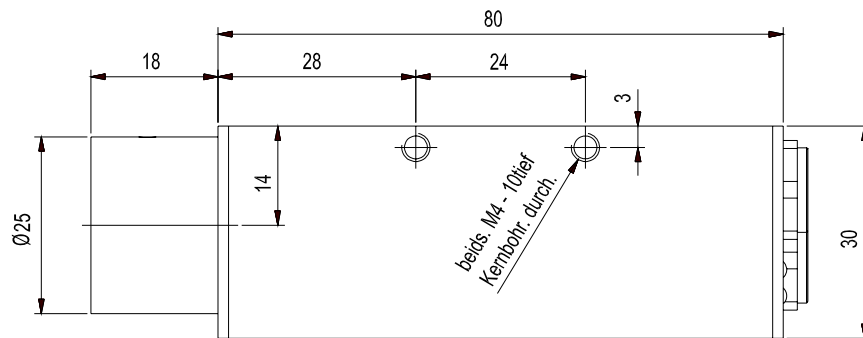
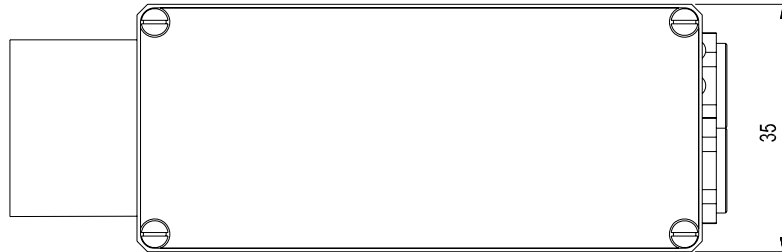
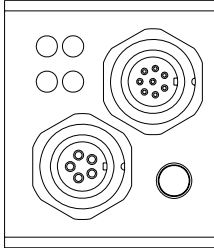
## Technische Daten

<b>Typ</b>	<b>SI-COLO3-LWL-ACL-4X ("Active Light")</b>
Lichtquelle	als Lichtquelle dient das zu untersuchende Messobjekt
Reproduzierbarkeit	im x,y Farbbereich jeweils 1 digit bei 12-Bit-A/D-Wandlung
Objektstand	mit LWL: typ. 2 mm ... 10 mm (abhängig von der zu untersuchenden Lichtquelle)
Empfänger	3-Farbfiterdetektor (bei Typ "-TC": TRUE COLOR)
Schutzart	IP54
Stromverbrauch	typ. 180 mA
Schnittstelle	RS232, parametrierbar unter Windows®
Steckerart	Verbindung zur SPS: 8-pol. Flanschdose (Binder Serie 712) Verbindung zum PC: 5-pol. Flanschdose (Binder Serie 712)
EMV-Prüfung nach	IEC - 801...
Gehäuse	Aluminium, blau eloxiert
Betriebstemperaturbereich	-20°C ... +55°C
Lagertemperaturbereich	-20°C ... +85°C
Pulsverlängerung	einstellbar unter Windows® 0 ms ... 100 ms
max. Schaltstrom	100 mA, kurzschlussfest
Schallfrequenz	max. 1,6 kHz bei 15 Lernfarben, max. 11,5 kHz bei 1 Lernfarbe, max. 95 kHz bei Kontrasterkennung bei Typ "-5Hz": bedingt durch 5Hz-Tiefpass nutzbare Schallfrequenz ca. 5 Hz
Ausgänge	OUT 0 bis OUT 3
Mittelwertbildung	über max. 32768 Werte
Spannungsversorgung	+12VDC ... +30VDC, verpolsicher, überlastsicher
Schaltzustandsanzeige	Visualisierung durch 4 gelbe LEDs
Größe des Farbspeichers	nichtflüchtiges EEPROM mit Parametersätzen für max. 15 Farben
TEACH-Taste	zum externen Einlernen von Farbreferenzen über Eingang IN0
Temperaturdrift X,Y	$\Delta X/\Delta T$ ; $\Delta Y/\Delta T$ typ. 0,3 digits/°C (< 0,01% / °C)
Lichtleiter	Lichtleiterkopf mit 4 Lichtleiter-Frontends

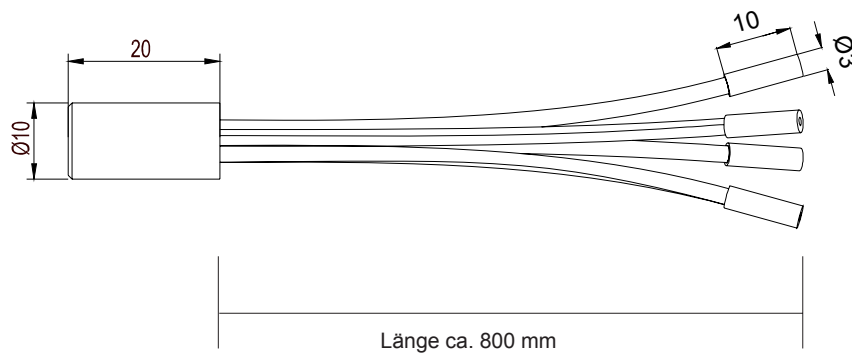


Abmessungen

SI-COLO3-LWL-ACL-4X (Farbsensor)



R-P-AP1.0-800-4X-Ms (Lichtleiter)



Alle Abmessungen in mm

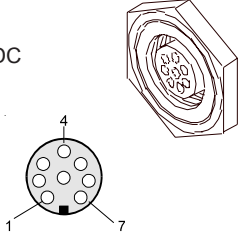


**Anschlussbelegung**

**Anschluss SI-COLO3-LWL-ACL-4X an SPS:**

**8-pol. Buchse Binder 712**

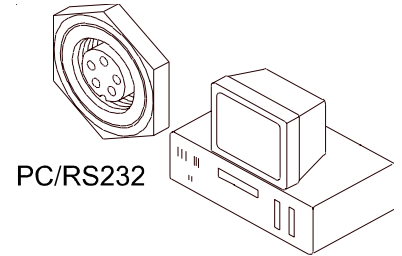
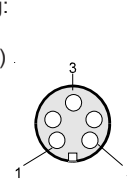
Pin:	Farbe:	Belegung:
1	ws	GND (0V)
2	br	+12 ... +30 VDC
3	gn	IN0
4	ge	OUT0
5	gr	OUT1
6	rs	OUT2
7	bl	OUT3
8	rt	n.c.



**Anschluss SI-COLO3-LWL-ACL-4X an PC:**

**5-pol. Buchse Binder 712**

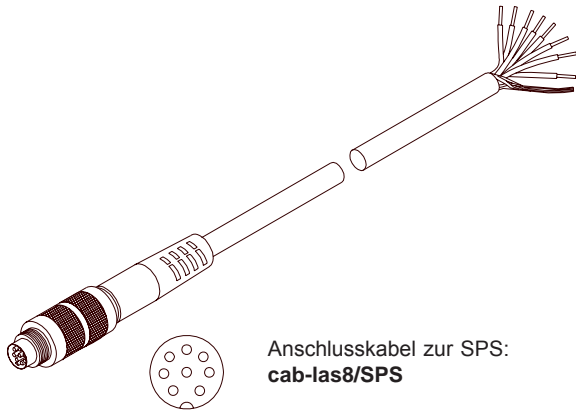
Pin:	Belegung:
1	GND (0V)
2	TX0
3	RX0
4	n.c.
5	n.c.



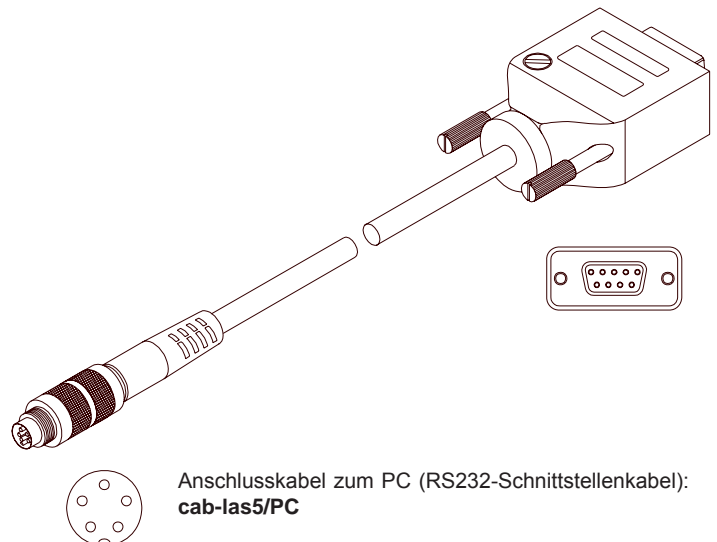
**Anschlusskabel**

**Anschlusskabel für SI-COLO3-LWL-ACL-4X:**

<b>cab-las8/SPS</b>	Länge: 2m	Mantel: PU
<b>cab-las5/PC</b>	Länge: 2m	Mantel: PU



Anschlusskabel zur SPS:  
**cab-las8/SPS**



Anschlusskabel zum PC (RS232-Schnittstellenkabel):  
**cab-las5/PC**



**Messprinzip**
**Messprinzip SI-COLO3-LWL-ACL-4X:**

Mit Hilfe der zu untersuchenden Lichtquelle wird ein Teil des emittierten Lichts in ein Glasfaserbündel eingekoppelt und auf ein farbsensitives Detektorelement gerichtet. Dabei erfolgt eine Unterteilung des empfangenen Lichts nach dem 3-Farbbereichs-Verfahren (rot, grün, blau).

Der SI-COLO3-LWL-ACL-4X arbeitet mit einem internen Integrator, welcher die Lichtmenge der Lichtquelle über eine bestimmte Zeit (Exposure Time) einsammelt. Diese Exposure Time ist mit Hilfe der PC-Software einstellbar. Somit arbeitet der Sensor auch mit extrem starken oder schwachen Lichtquellen.



**Parametrisierung**
**Parametrisierung unter Windows® mit Software COLOR3-ACL-Scope:**

Die Parametrisierung des SI-COLO3-LWL-ACL-4X Reflex-Farbsensors erfolgt unter Windows® mit Hilfe der Software COLOR3-ACL-Scope. Über die RS232-Schnittstelle werden Parameter eingestellt, wie z.B.:

- Mittelwertbildung über max. 32768 Werte
- Anzahl der zu kontrollierenden Farben
- Pulsverlängerung bis max. 100ms
- Trigger extern oder kontinuierlich
- minimale zur Farbauswertung erforderliche Intensität

**Visualisierung:**

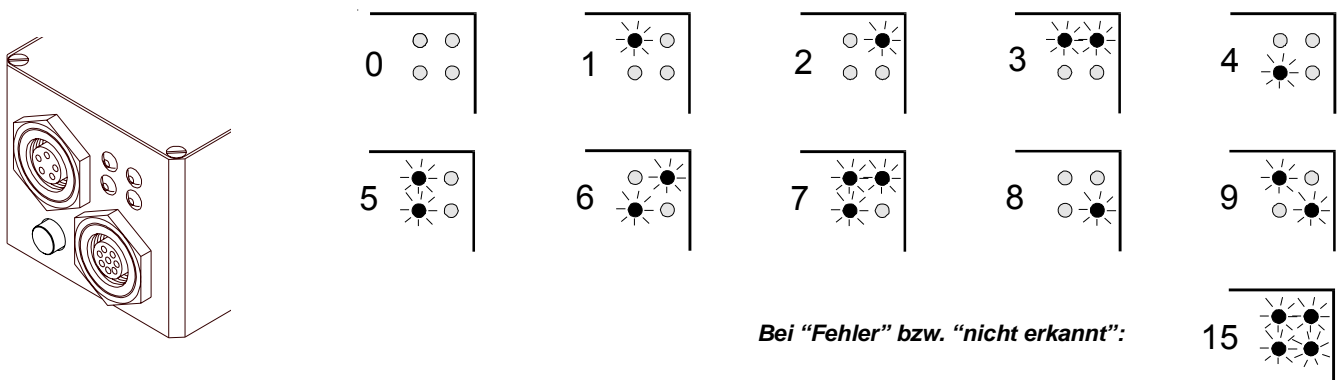
Darstellung des Farbwertes unter Windows® auf dem PC in numerischer Form und im Farbdigramm sowie Darstellung der RGB-Werte im Zeitdiagramm. Außerdem werden die aktuellen RGB-Werte als Balkendiagramm zur Anzeige gebracht.

Desweiteren kann zwischen den folgenden Auswertelgorithmen gewählt werden:

- Messobjekt liegt im Farbtoleranzkreis einer gelernten Farbe und innerhalb eines Intensitätsfensters (FIRST HIT)
- Herausfinden der dem Messobjekt ähnlichsten gelernten Farbe (geringster Abstand zwischen Messobjektfarbe und Referenzfarbe im Farbdigramm (MINIMAL DIST)
- Kontrastkontrolle des Messobjektes. Hierbei wird nur eine Grundfarbe (frei wählbar) zur Auswertung herangezogen (CONTRAST) Vorteil: Sehr hohe Abtastrate möglich.
- EXTERN TEACH: Dabei kann der Sensor über ein LOW-Signal an Pin 3 „geteacht“ werden (z.B. über Taster oder SPS). Das zu „teachende“ Objekt befindet sich hierbei in Sichtbereich des Farbsensors; ein erfolgreicher Teachvorgang wird über die gelben LEDs angezeigt.

**LED-Display:**

Mit Hilfe von 4 gelben LEDs wird der Farbcode am Gehäuse des SI-COLO3-LWL-ACL-4X Reflex-Farbsensors visualisiert. Der am LED-Display angezeigte Farbcode wird im Modus BINARY als 4-Bit Binärinformation an den Digitalausgängen OUT0 bis OUT3 der 8-pol. SI-COLO/SPS Anschlussbuchse ausgegeben.



Im Modus DIRECT sind max. 4 Lernfarben erlaubt, diese können direkt an den 4 Digitalausgängen ausgegeben werden. Die jeweils erkannte Farbe wird über die 4 gelben LEDs am Gehäuse des Farbsensors angezeigt.

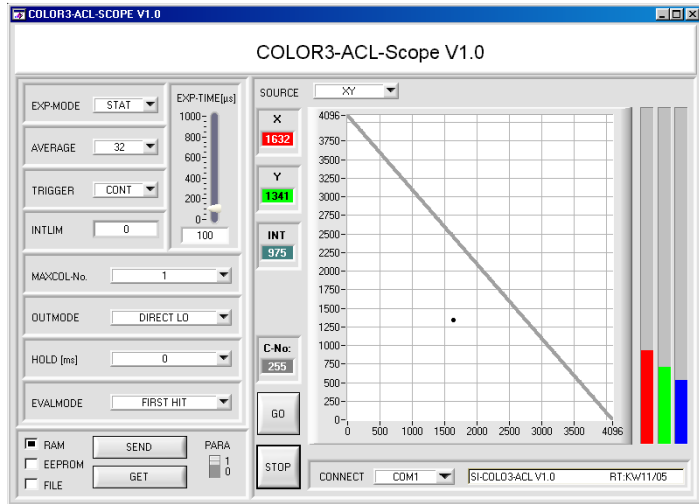


**Parametrisierung**

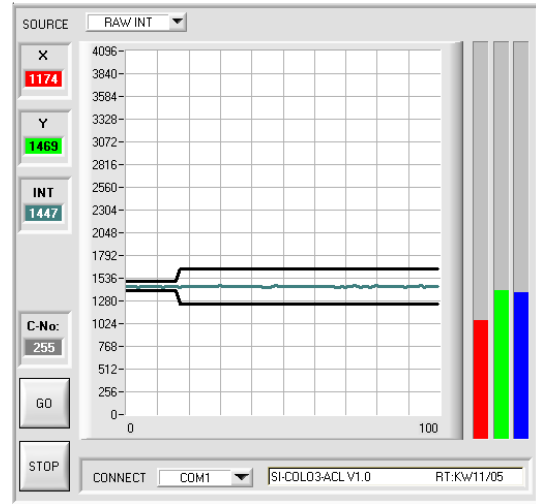
**Windows®-Oberfläche:**

Die Windows®-Oberfläche erleichtert den Teach-in-Vorgang am SI-COLO3-LWL-ACL Reflex-Farbsensor, außerdem unterstützt sie den Bediener bei der Justierung und Inbetriebnahme des Farbsensors.

**X,Y-Diagramm:**

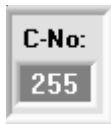


**RGB-t-Diagramm:**



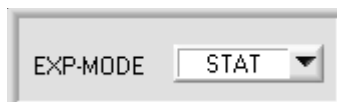
Die Anzeige des Farbwertes erfolgt in graphischer Form mit Hilfe des X,Y-Farbdreiecks sowie in den numerischen Ausgabefeldern. Die Visualisierung der aktuellen Rohdaten (rot, grün, blau) vom Farbdetektor erfolgt in einem Balkendiagramm.

Wird eine Farbe während des Kontrollbetriebs erkannt, erfolgt die Anzeige der aktuell erkannten Farbe in einem numerischen Ausgabefeld:



Darstellung der aktuellen Rohdaten (rot, grün, blau) vom Farbdetektor im "Roll-Modus" (Oszilloskop-Funktion). Zusätzlich werden die aktuellen Rohdaten als Balkenanzeige visualisiert. Dies erleichtert die Justage des SI-COLO3-LWL-ACL Reflex-Farbsensors.

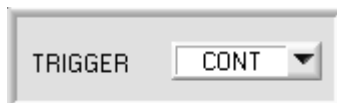
**Parametereinstellung:** U.a. können folgende Parameter eingestellt werden:



**EXP-MODE:**  
In diesem Funktionsfeld kann die Betriebsart der Belichtungszeit (EXP-TIME) eingestellt werden.  
STAT: Die Belichtungszeit wird entsprechend dem am Schieberegler EXP-TIME[μs] eingestellten Wert konstant gehalten.  
DYN: Die Belichtungszeit wird automatisch anhand der vom Gegenstand ausgestrahlten Lichtmenge dynamisch geregelt. Der Sensor sollte den Dynamikbereich möglichst nicht verlassen.



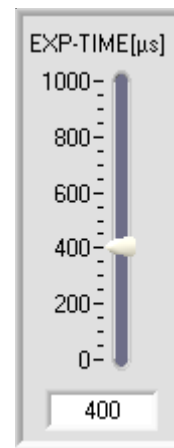
**AVERAGE:**  
Mittelwertbildung (über max. 32768 Abtastwerte). Hier wird die Anzahl der Abtastwerte eingestellt, über die das am Empfänger gemessene Rohsignal gemittelt wird.



**TRIGGER:**  
In diesem Funktionsfeld wird die Triggerbetriebsart am Farbsensor eingestellt.  
EXT: Die Farberkennung wird über den externen Triggereingang (INO) aktiviert.  
CONT: Kontinuierliche Farberkennung (kein Triggerereignis notwendig).



**INTLIM:**  
In dieser Editbox wird eine untere Intensitätsgrenze vorgegeben. Falls die am Empfänger gemessene Gesamtintensität der drei Grundfarben (rot, grün, blau) diese Grenze unterschreitet, wird keine Farbauswertung mehr durchgeführt.



**EXP-TIME:**  
Mit diesem Schieberegler selektiert man die Belichtungszeit (EXPOSURE TIME) für den internen Integrator. Je höher die Belichtungszeit gewählt ist, desto länger ist der Integrator der externen Beleuchtung ausgesetzt, d.h. INT nimmt zu. Die EXPOSURE TIME sollte so gewählt werden, dass sich die 3 Balken ROT, GRÜN, BLAU im Dynamikbereich befinden.

**Parametrisierung**

MAXCOL-No.

HOLD [ms]

EVALMODE

**MAXCOL-No.:**

In diesem Funktionsfeld wird die Anzahl der Farben festgelegt, die kontrolliert werden sollen. Mit dem Farbsensor können maximal 15 Farben kontrolliert werden.

**HOLD:**

In dieser Editbox wird eine Pulsverlängerung (max. 100 ms) an den Digitalausgängen des Farbsensors eingestellt.

**EVALMODE:**

In diesem Funktionsfeld wird der Auswertemodus am Farbsensor eingestellt:

**FIRSTHIT:** Aktueller Farbwert (X,Y) liegt im Toleranzkreis einer gelernten Farbe.

**MINIMAL DIST:** Der aktuelle Farbwert (X,Y) wird derjenigen Lernfarbe zugeordnet, die diesem Farbwert (X,Y) im Farbdreieck am nächsten liegt.

**CONTRAST:** Intensitätskontrolle einer ausgewählten Grundfarbe (rot, grün oder blau) mit maximaler Schaltfrequenz von 95 kHz.

**EXTERN TEACH:** Teachvorgang wird durch Setzen des Eingangs auf 0V (z.B. über SPS oder Taster) ausgelöst. Ein erfolgreicher Teachvorgang wird über die integrierte gelbe LED angezeigt.

No.	COLOR TEACH TABLE					
	X	Y	CTO	INT	ITO	
0	63	99	10	177	10	Blue
1	60	118	10	47	10	Red
2	101	69	10	50	10	Black
3	56	97	10	99	10	Pink
4	71	119	10	116	10	Green
5	56	60	10	40	10	Yellow
6	81	99	10	66	10	Olive
7	65	122	10	119	10	Purple
8	66	79	10	139	10	Cyan
9	88	62	10	65	10	Magenta
10	1	1	1	1	1	Dark Purple
11	1	1	1	1	1	Bright Magenta
12	1	1	1	1	1	Bright Green
13	1	1	1	1	1	Dark Teal
14	59	64	10	67	10	Dark Red

TEACH DATA TO No.:  Inc

APPLY FROM ALL ZOOM

AUTO ADJUST RESET TABLE

**COLOR TEACH TABLE („Farb-Lern-Tabelle“):**

Eingabe der X, Y, CTO, INT und ITO Parameter in die entsprechenden Eingabefelder oder automatisch durch Anklicken der folgenden Taste:

TEACH DATA TO

X: X-Wert der Lernfarbe, normierter Rot-Farbanteil

Y: Y-Wert der Lernfarbe, normierter Grün-Farbanteil

CTO: Toleranzkreis um die als (X,Y) Punkt definierte Lernfarbe im Farbdreieck

INT: Lernwert für die Gesamtintensität

ITO: Intensitätstoleranz um den Lernwert INT

Jeder der in der Color Teach Table vorgegebenen Farbbereiche wird als Toleranzkreis um die Lernfarbe (X,Y) nach Anklicken der

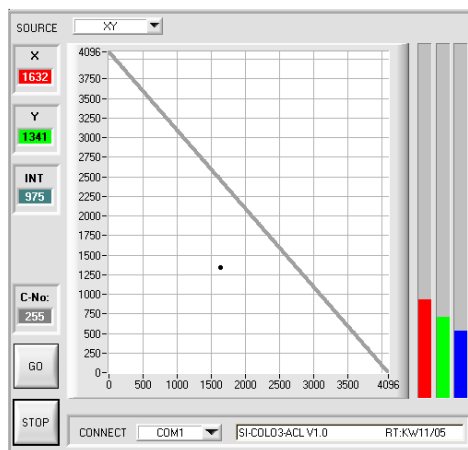
APPLY FROM ALL

dargestellt.

**"FARBDREIECK":**

Im Farbdreieck wird die aktuell erkannte Farbe durch ein (X,Y)-Wertepaar dargestellt, wobei der X-Wert den normierten Rot-Anteil und der Y-Wert den normierten Grün-Anteil der Lernfarbe repräsentiert.

Der Blauanteil ist im Farbdreieck proportional dem Abstand des (X,Y)-Wertepaares von der Hypotenuse.



$$X = \frac{R}{R+G+B} * 4095$$

$$Y = \frac{G}{R+G+B} * 4095$$



## Applikationsbeispiel

Mit Hilfe des speziellen Lichtleiterkopfes können mit einem Farbsensor SI-COLO3-LWL-ACL-4X bis zu 4 LEDs, an verschiedenen Orten angeordnet, kontrolliert werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass jeweils nur eine LED zur gleichen Zeit in Betrieb ist.

Die Kontrolle von Bi-Color- oder Tri-Color-LEDs wird ebenfalls ermöglicht, da bis zu 15 Farbwerte in der Farbsensor-Kontrollelektronik abgespeichert werden können.

