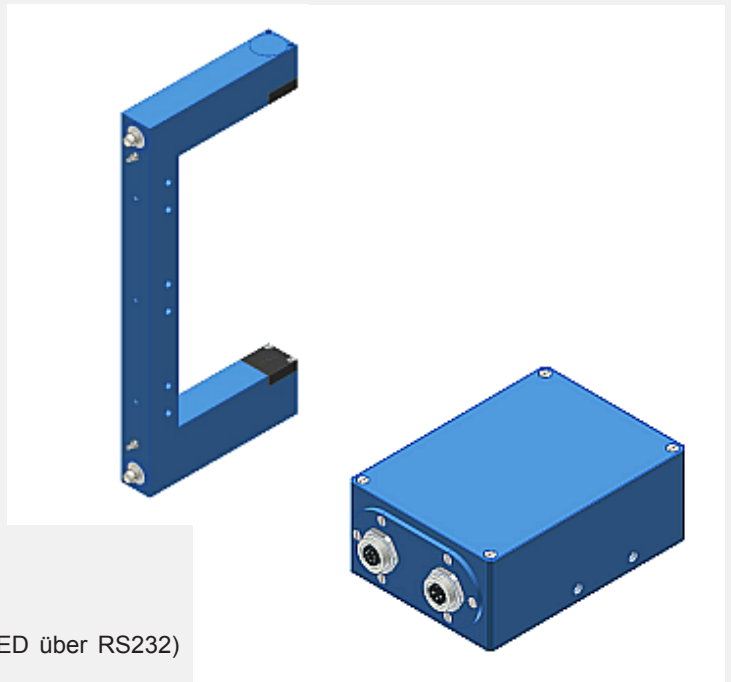


# SI-JET Serie

## ▶ SI-JET3-FK-200/100 SI-JET3-CON5

Das SI-JET3 Sprühstrahl-Kontrollsystem überwacht mittels drei Rotlichtstrahlen die Dichte sowie die Symmetrie um den Öffnungswinkel des Sprühstrahls. Die umfangreiche Software SI-JET-Scope erlaubt eine Parametrisierung unter Windows®.

- Telezentrischer Aufbau, dadurch große Gabelweite möglich
- Verschmutzungsunempfindlich durch Druckluftvorrichtung (sender- und empfängerseitig)
- Einstellbare Mittelwertbildung (bis 32000 Werte)
- RS232-Schnittstelle und Windows®-Bedienoberfläche
- Verschiedene Teach-Möglichkeiten (SPS, Taste, PC)
- Fremdlichtunempfindlich durch getaktetes Rotlicht (30 kHz)
- Hoher Dynamikbereich (durch Lichtleistungseinstellung der LED über RS232)
- Hohe Auflösung (12-Bit-A/D-Wandler)



### Aufbau

#### Produktbezeichnung:

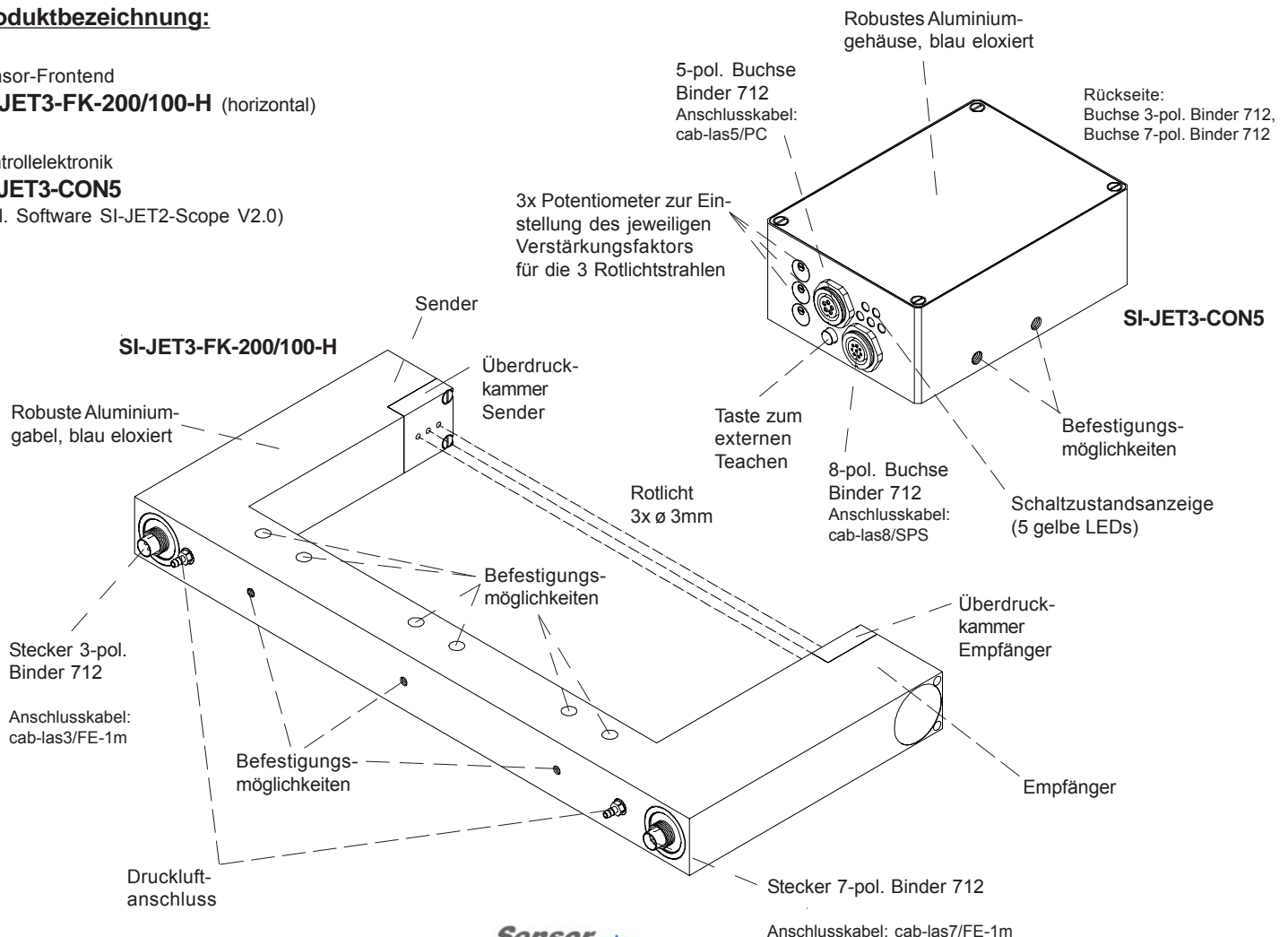
Sensor-Frontend

**SI-JET3-FK-200/100-H** (horizontal)

Kontrollelektronik

**SI-JET3-CON5**

(incl. Software SI-JET2-Scope V2.0)





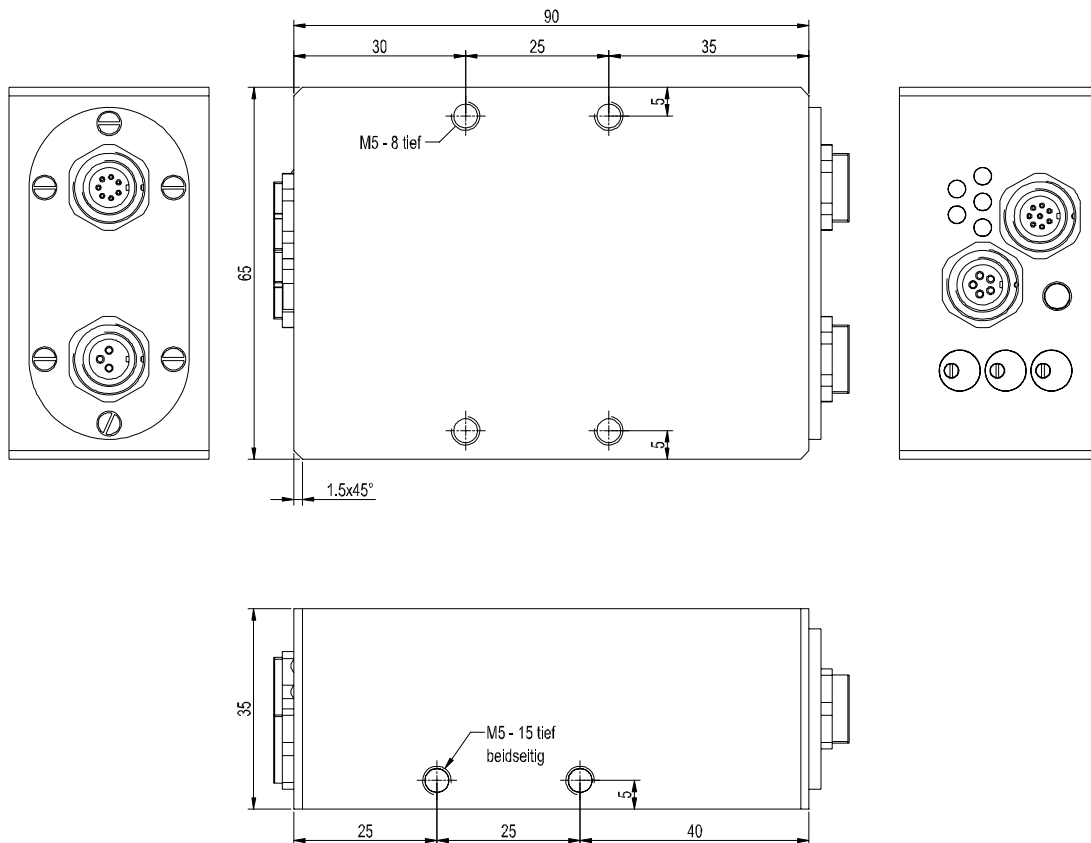
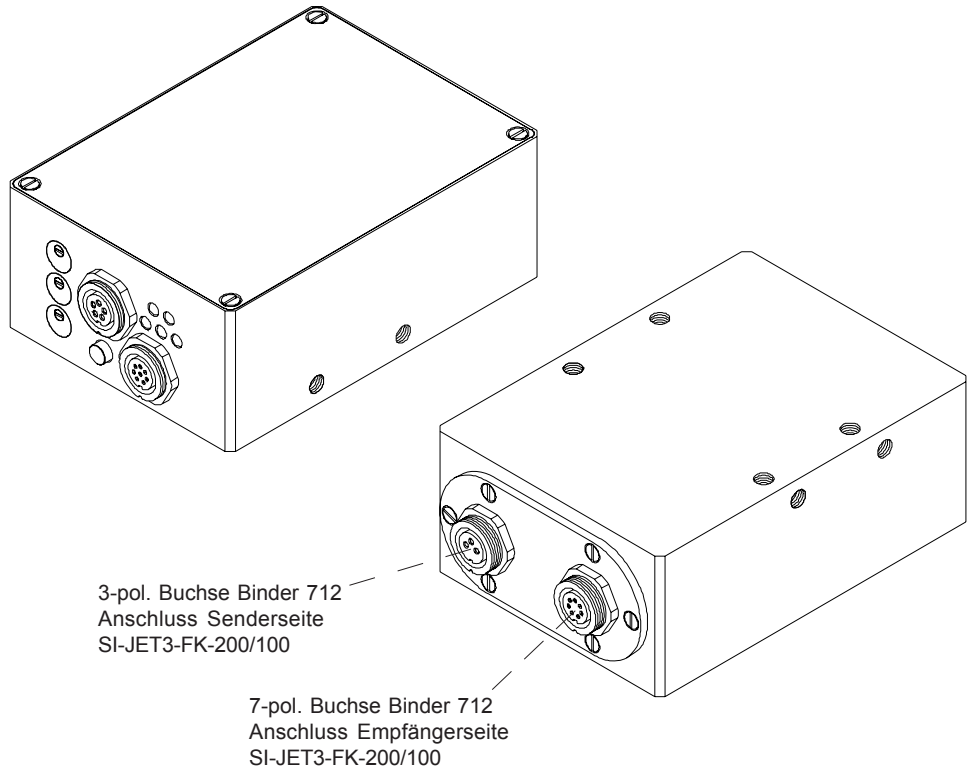
## Technische Daten

Typ	SI-JET3-FK-200/100-... (Frontend)
Gabelweite	200 mm
Rotlichtstrahlverlauf	telezentrisch, 3 x Ø 3 mm, Abstand zwischen den Strahlbündeln: 5 mm bei SI-JET2-FK-200/100-H: horizontal angeordnet
Optisches Filter	Rotlichtfilter RG630
Strahldivergenz	typ. 10 mrad
Schutzart	IP 67
Arbeitstemperaturbereich	-10°C ... +50°C
Lagertemperaturbereich	-20°C ... +85°C
Gehäuse	Aluminium, blau eloxiert
Gehäuseabmessungen	Gesamt ca. 272 mm x 124 mm x 24 mm
Stecker	Senderseite: 3-pol. Rundstecker Typ Binder 712 Empfängerseite: 7-pol. Rundstecker Typ Binder 712
Druckluftanschluss	sender- und empfängerseitig

Typ	SI-JET3-CON5 (Kontrollelektronik)
Spannungsversorgung	+12VDC ... +30VDC, verpolsicher, überlastsicher
Stromverbrauch	typ. 200 mA
Betriebstemperatur	-10°C ... 50°C
Schutzart	IP64
Gehäuse	Aluminium, blau eloxiert
Gehäuseabmessungen	ca. 80 mm x 65 mm x 30 mm (ohne Stecker)
Stecker	Anschluss an PC: 5-pol. Buchse Typ Binder 712 Anschluss an SPS: 8-pol. Buchse Typ Binder 712  Anschluss an Frontend senderseitig: 3-pol. Buchse Typ Binder 712 Anschluss an Frontend empfängerseitig: 7-pol. Buchse Typ Binder 712
Sender	Superhelle LED (rot, 650 nm), moduliert 30 kHz
Externes Teachen	über integrierten Taster
Schaltzustandsanzeige	über 5 gelbe LEDs
Schnittstelle	RS232, parametrisierbar unter Windows®
Mittelwertbildung	einstellbar unter Windows: max. 32768 Werte
Ausgänge	OUT0 bis OUT4, digital (0V/+U <sub>B</sub> ), kurzschlussfest, 100 mA max. Schaltstrom; npn-, pnp-fähig (Hell-, Dunkelschaltung umschaltbar)
Externer Teacheingang IN0	+U <sub>B</sub> -Signal (min. Pulslänge 250 ms, max. Pulslänge 1000 ms)
Pulsverlängerung	einstellbar unter Windows®: 0 ms .. 100 ms



SI-JET3-CON5



Alle Abmessungen in mm

## Anschlussbelegung

**Anschluss SI-JET3-CON5 an SPS**

8-pol. Rundbuchse Typ Binder Serie 712

Pin-Nr.:	Belegung:
1	GND (0V)
2	+12 ... +30 VDC
3	IN0
4	OUT0
5	OUT1
6	OUT2
7	OUT3
8	OUT4

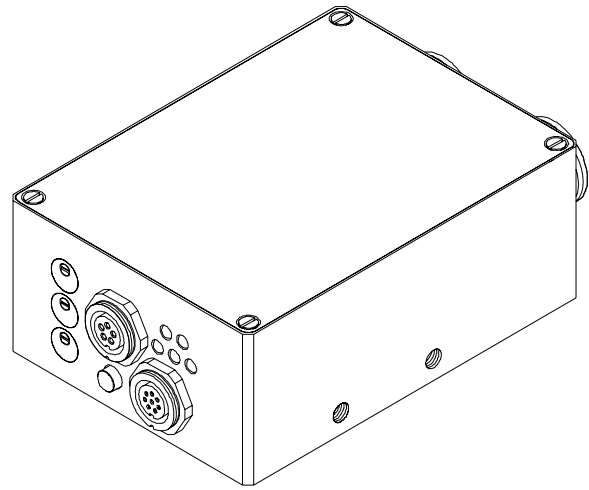
Anschlusskabel: cab-las8/SPS

**Anschluss SI-JET3-CON5 an PC (RS232)**

5-pol. Rundbuchse Typ Binder Serie 712

Pin-Nr.:	Belegung:
1	GND (0V)
2	TxD
3	RxD
4	not connected
5	not connected

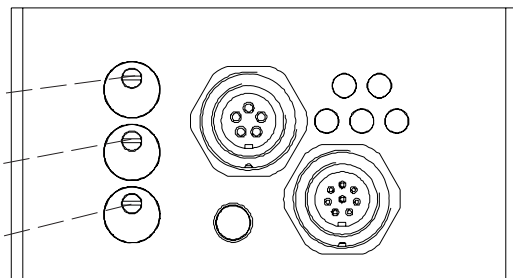
Anschlusskabel: cab-las5/PC



## Einstellung

**Potentiometer zur Einstellung des Verstärkungsfaktors:**

Drehen im Uhrzeigersinn: Signalzunahme

Einstellung des Verstärkungsfaktors  
für den Rotlichtstrahl von CH\_L (links)Einstellung des Verstärkungsfaktors  
für den Rotlichtstrahl von CH\_C (Mitte)Einstellung des Verstärkungsfaktors  
für den Rotlichtstrahl von CH\_R (rechts)



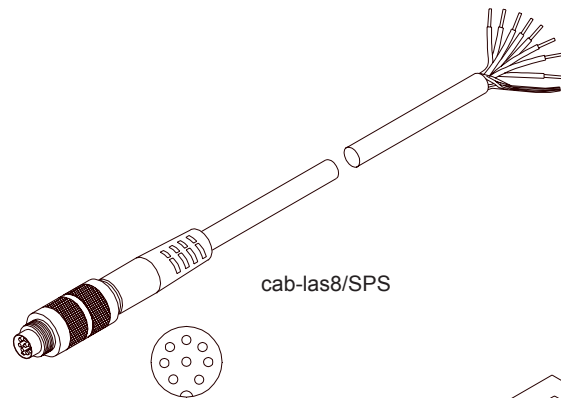
## Anschlusskabel

**Anschlusskabel cab-las8/SPS:  
SI-JET3-CON5 an SPS**

8-pol. Rundstecker Typ Binder Serie 702

Pin-Nr.:	Farbe:	Belegung:
1	w s	GND (0V)
2	br	+12 ... +30 VDC
3	gn	IN0
4	ge	OUT0
5	gr	OUT1
6	rs	OUT2
7	bl	OUT3
8	rt	OUT4

(Kabellänge: 2m, optional 5m)



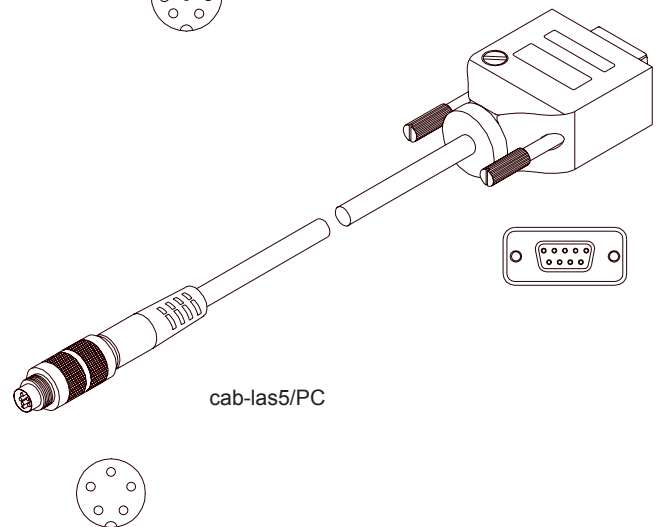
cab-las8/SPS

**Anschlusskabel cab-las5/PC:  
SI-JET3-CON5 an PC (RS232)**

5-pol. Rundstecker Typ Binder Serie 702

Pin-Nr.:	Belegung:
1	GND (0V)
2	TxD
3	RxD
4	not connected
5	not connected

(Kabellänge: 2m, optional 5m)



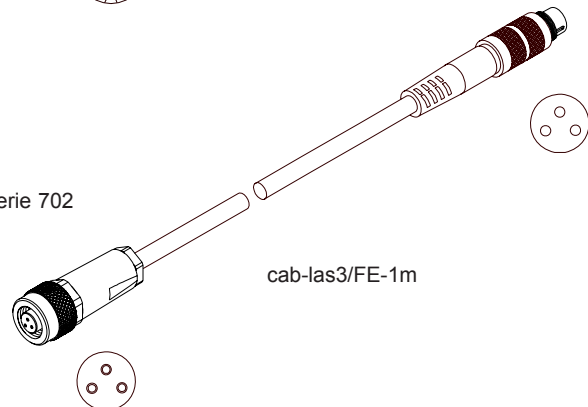
cab-las5/PC

**Anschlusskabel cab-las3/FE-1m:  
SI-JET3-CON5 an SI-JET3-FK-200/100-H (Senderseite)**

3-pol. Rundbuchse Typ Binder 712 und 3-pol. Rundstecker Typ Binder Serie 702

Pin-Nr.:	Belegung:
1	LED-Anode
2	LED-Kathode
3	not connected

(Kabellänge: 1m)



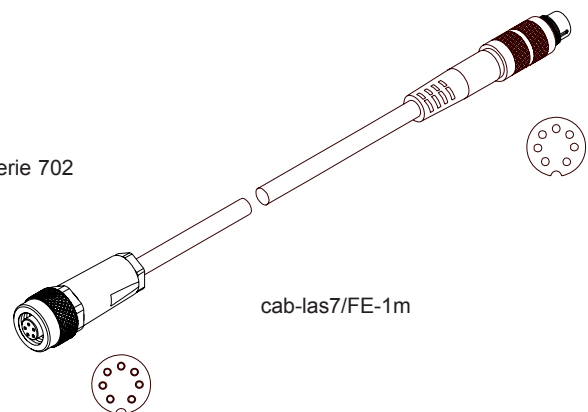
cab-las3/FE-1m

**Anschlusskabel cab-las7/FE-1m:  
SI-JET3-CON5 an SI-JET3-FK-200/100-H (Empfängerseite)**

7-pol. Rundbuchse Typ Binder 712 und 7-pol. Rundstecker Typ Binder Serie 702

Pin-Nr.:	Belegung:
1	0V
2	+5V
3	ANA1
4	ANA2
5	ANA3
6	0V
7	+5V

(Kabellänge: 1m)



cab-las7/FE-1m



**Messprinzip**
**Messprinzip:**

Mit Hilfe einer superhellen Rotlicht-LED wird moduliertes Licht in der integrierten Kollimatoroptik parallel gerichtet. Geeignete Blendentechnik bewirkt, dass drei Rotlichtbündel ( $\emptyset$  je 3 mm, Abstand zueinander 5 mm) den Sendezweig des Senders verlassen und empfangsseitig wiederum über 3 Blenden mittels geeigneter Empfangsoptik auf drei Fotodioden gerichtet werden.

Über die optoelektronischen Detektoren werden die drei Lichtsignale in drei elektronische Signale konvertiert und über 12-Bit-A/D-Wandler digitalisiert. Kreuzt nun ein Sprühstrahl den Weg der drei Rotlichtbündel, erfolgt eine Abschwächung der jeweiligen Lichtbündel, bedingt durch die Lichtabsorption bzw. Lichtablenkung an den im Sprühstrahl enthaltenen Tröpfchen. Die Abnahme des jeweiligen Signals ist dabei ein Maß für die Tröpfchenkontraktion am Ort des Lichtbündels.



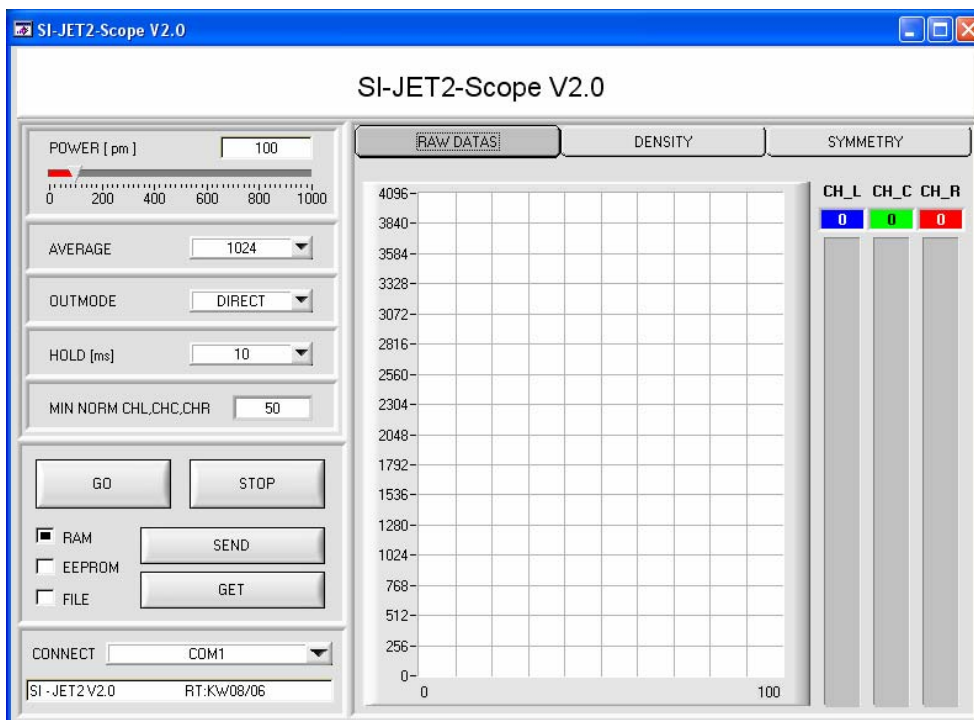
**Parametrisierung**
**Parametrisierung unter Windows® mit Software SI-JET2-Scope V2.0:**

Die Parametrisierung des Sprühstrahlsensors erfolgt unter Windows® mit Hilfe der Software SI-JET2-Scope V2.0.

Mit dem SI-JET3 Sprühstrahlkontrollsystem werden folgende drei Messgrößen erfasst und im Produktionsprozess überwacht:

- Sprühstrahldichte (im Folgenden als Dichte oder Density bezeichnet).
- Symmetrie 1 (die beiden äußeren Kanäle werden ins Verhältnis gesetzt).
- Symmetrie 2 (Symmetrie 1 wird mit dem mittleren Kanal ins Verhältnis gesetzt).

Zuvor muss jedoch ein Lernvorgang (Teachen) durchgeführt werden. Das Teachen muss jedesmal durchgeführt werden, wenn der Sensor spannungslos war oder wenn sich der Sprühvorgang ändert (andere Düse etc).

**TEACH-Vorgang:**

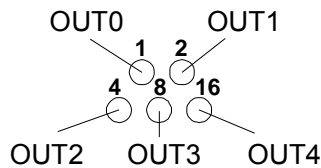
Der Lernprozess erfolgt über den Teach-Eingang (IN0 PIN3 grün am Kabel cab-las8/SPS) oder über den am Gehäuse angebrachten Taster. Beim Teachen ist zu beachten, dass das Timing eingehalten wird. Das Teachen kann auf drei verschiedenen Arten durchgeführt werden. Jede dieser Arten führt zum selben Ergebnis und definiert sich bezüglich ihrer Selektion über Erfahrungswerte des jeweiligen Operators.

Während das Teachsignal anliegt (+24V!) ermittelt die Kontrollelektronik die jeweiligen absoluten maximalen (Sprühen aus) sowie die absoluten minimalen (Sprühen an) Werte für die einzelnen Kanäle.



LED-Display

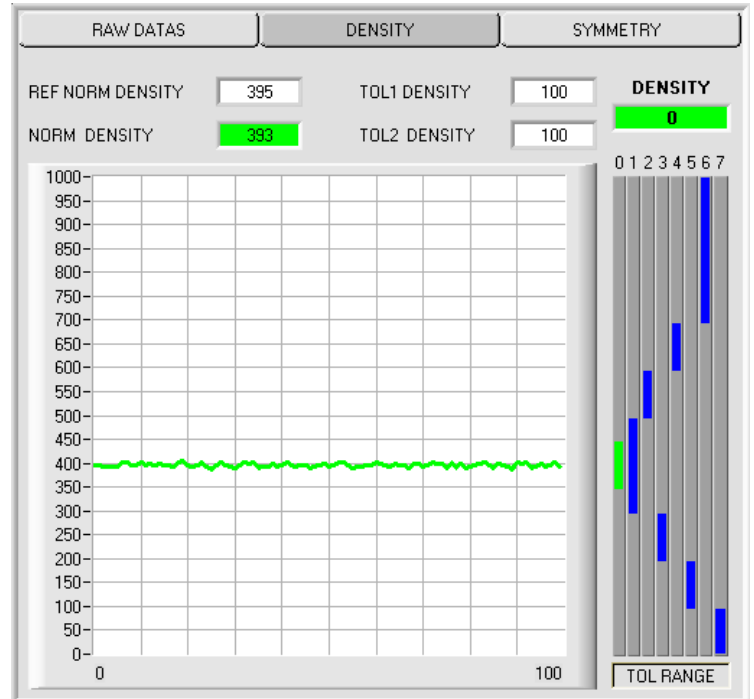
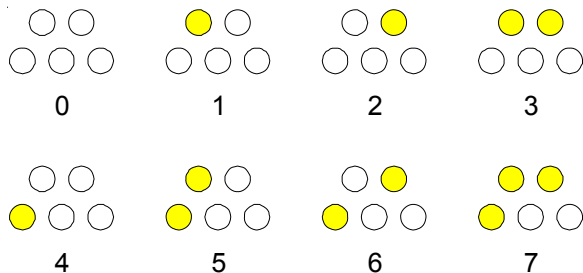
LED-Display:



Die **DICHTE** des Sprühstrahls wird mit dem mittleren Rotlichtkanal ermittelt. Am Ausgang wird der Dichtewert in 8 Toleranzstufen über 3 Digitalausgänge zur Verfügung gestellt, desweiteren erfolgt eine Anzeige des jeweiligen Toleranzbereiches über 3 gelbe LEDs. Die Toleranzen können unter Windows® eingestellt werden.

DENSITY (OUT0, OUT1, OUT2):

- 0 = innerstes Toleranzfenster  
(REF NORM DENSITY ± (TOL1 DENSITY / 2))
- 1 = wie 0, jedoch doppelt so groß  
(REF NORM DENSITY ± TOL1 DENSITY)
- 2 = obere Grenze von Toleranzbereich 1 + TOL2 DENSITY
- 3 = untere Grenze von Toleranzbereich 1 - TOL2 DENSITY
- 4 = obere Grenze von Toleranzbereich 2 + TOL2 DENSITY
- 5 = untere Grenze von Toleranzbereich 3 - TOL2 DENSITY
- 6 = obere Grenze von Toleranzbereich 4 bis 1000
- 7 = untere Grenze von Toleranzbereich 1 bis 0

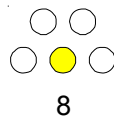


Die **SYMMETRIE** wird auf zweierlei Art ermittelt:

Symmetrie 1 (OUT3):

Vergleich der beiden äußeren Kanäle, ob innerhalb oder außerhalb einer vorgegebenen Toleranz. Die Toleranz kann dabei über Windows® eingestellt werden.

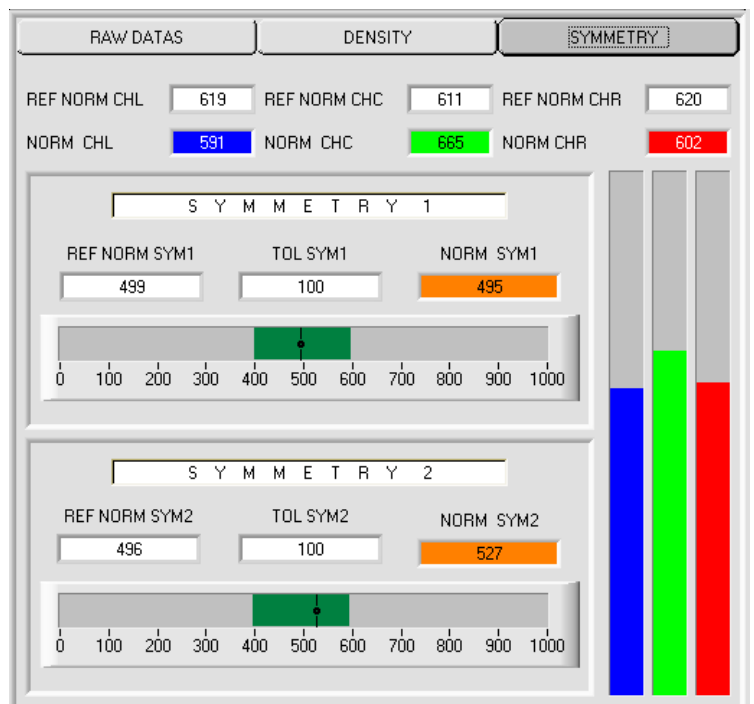
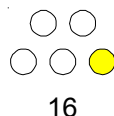
Der Schaltausgang OUT3 informiert, ob sich dieser Symmetriewert außerhalb oder innerhalb der vorgegebenen Toleranz befindet. Eine Anzeige erfolgt über gelbe LED (OUT3).



Symmetrie 2 (OUT4):

Hierbei wird die Summe der beiden äußeren Kanäle mit dem mittleren Rotlichtkanal verglichen, ob im vorgegebenen Toleranzfenster oder außerhalb.

Die Ausgabe erfolgt über OUT4, die Schaltzustandsanzeige über gelbe LED (OUT4).



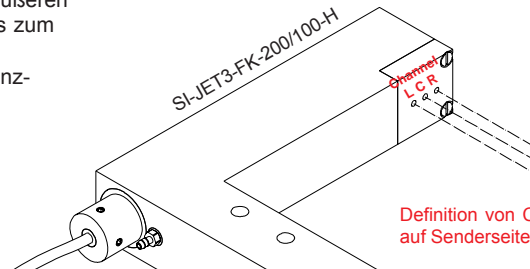


## Parametrisierung

Zur Messung der Sprühstrahlendichte wird ausschließlich der mittlere (channel centre) der drei Rotlichtstrahlen herangezogen. Beim Teachen wurde der Referenzwert (Lernwert) für die Dichte errechnet.

Zur Messung von Symmetrie 1 werden die beiden äußeren Rotlichtstrahlen (channel left und right) herangezogen. Beim Teachen wurden zuerst die normierten Referenzwerte für die einzelnen Kanäle errechnet. Hierbei wird der Unterschied sprich das Delta von 'Sprühen aus' und 'Sprühen ein' herangezogen. Das Delta erhält man, indem man 1000 minus den normierten Wert rechnet.

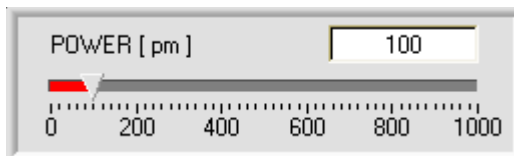
Zur Messung von Symmetrie 2 werden die beiden äußeren Rotlichtstrahlen (channel left und right) ins Verhältnis zum mittleren Rotlichtstrahl (channel centre) gesetzt. Beim Teachen wurden zuerst die normierten Referenzwerte für die einzelnen Kanäle errechnet. Aus den errechneten normierten Werten für die einzelnen Kanäle lässt sich dann der Lernwerte für Symmetrie 2 bilden.



Definition von CH\_L (links), CH\_C (Mitte), CH\_R (rechts), auf Senderseite des SI-JET3-FK-200/100-H.

### Parametereinstellung:

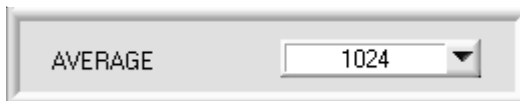
Es können u.a. folgende Parameter eingestellt werden:



#### POWER:

In diesem Funktionsfeld kann mit Hilfe des Schiebereglers oder durch Eingabe in die Edit-Box die Intensität der Sendereinheit eingestellt werden.

Der Wert 1000 bedeutet volle Intensität an der Sendereinheit, beim Wert 0 wird die kleinste Intensität am Sender eingestellt.



#### AVERAGE:

In diesem Funktionsfeld wird die Anzahl der Abtastwerte (Messwerte) eingestellt, 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 SI-JET2 Sprühstrahlsensors.



#### OUTMODE:

Direct: Die Ausgänge werden High Active angesteuert.

Inverse: Die Ausgänge werden Low Active angesteuert.



#### HOLD:

Der SI-JET2 Sprühstrahlsensor arbeitet mit minimalen Scanzeiten in der Größenordnung von weniger als 150µs. Aus diesem Grunde haben die meisten an den digitalen Ausgängen OUT0 bis OUT4 angeschlossenen SPS Schwierigkeiten, die sich daraus ergebenden kurzen Schaltzustandsänderungen sicher zu erkennen.

Durch Anwahl des jeweiligen HOLD-Auswahlknopfes kann eine Pulsverlängerung an den Digitalausgängen des SI-JET3 Sensor-Systems bis zu 100 ms gewährleistet werden.



#### MIN NORM CHL,CHC,CHR:

In diesem Funktionsfeld kann man einen minimalen Wert für NORM CHL, NORM CHC und NORM CHR einstellen.

Sind die aktuellen Werte für NORM CHL, CHC und CHR alle kleiner als dieser Wert, dann wird NORM CHL = 1, NORM CHC = 1 und NORM CHR = 0 gesetzt.

Dieser Parameter wurde eingeführt, damit man ein stabiles Ausgangssignal hat, wenn der Sprühvorgang ausgeschaltet ist.