

# SI-JET Serie

## ▶ SI-JET3-FIO-RL

Das SI-JET3-FIO-RL Sprühstrahl-Kontrollsystem überwacht mittels dreier 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 großer Sender-/Empfängerabstand möglich (Messbereich 50 mm bis 500 mm)
- Einstellbare Mittelwertbildung (bis 32000 Werte)
- RS232-Schnittstelle (USB- oder Ethernet-Converter erhältlich)
- Windows®-Bedienoberfläche, Scope-Funktion
- Verschiedene Teach-Möglichkeiten (über PC oder SPS)
- 5 Digitalausgänge zur Ausgabe des erkannten Zustandes
- Hohe Auflösung (12-Bit-A/D-Wandler)
- Helligkeitsnachregelung zuschaltbar (STATIC, DYNAMIC)
- Verschiedene Auswertelgorithmen aktivierbar
- Temperaturkompensiert
- Bis zu 32 Zustände abspeicherbar (max. 64 im Gruppenmodus)
- Scanfrequenz max. 45 kHz (im DC-Betrieb), Schaltfrequenz typ. 60 kHz
- Hoher Dynamikbereich durch einstellbare Sendeleistung und Empfängerverstärkung
- Fremdlichtunempfindlich im AC-Betrieb
- Mittels Lichtleiterfrontends ist ein Einsatz im Ex-Bereich möglich



## Aufbau

### Produktbezeichnung:

#### SI-JET3-FIO-RL

(incl. Windows® Software SI-JET-Scope ab V4.0)

#### Geeignete Lichtleiter:

##### Sender-Lichtleiter:

R3-M-A1.1-(1.5)-1200-67°-3X

R3-M-A1.1-(1.5)-2000-67°-3X

R3-M-A1.1-(1.5)-3000-67°-3x

R3-M-A1.1-(1.5)-5000-67°-3x

##### Empfänger-Lichtleiter:

R3-M-A2.0-(2.5)-1200-67°-3X

R3-M-A2.0-(2.5)-2000-67°-3X

R3-M-A2.0-(2.5)-3000-67°-3X

R3-M-A2.0-(2.5)-5000-67°-3X

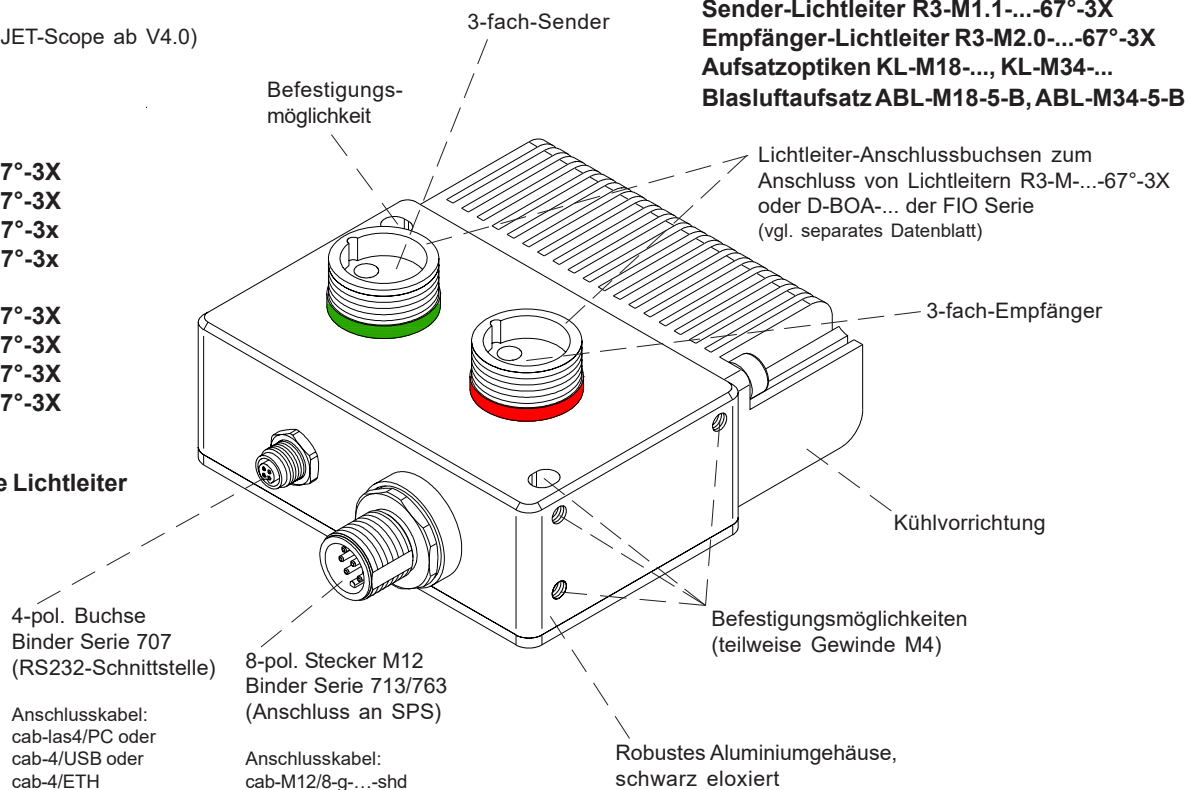
Auf Anfrage erhältlich:

#### Schleppkettentaugliche Lichtleiter Typ D-BOA-...



### Zubehör: (S. 8-10)

**Sender-Lichtleiter R3-M1.1-...-67°-3X**  
**Empfänger-Lichtleiter R3-M2.0-...-67°-3X**  
**Aufsatzoptiken KL-M18-..., KL-M34-...**  
**Blasluftaufsatz ABL-M18-5-B, ABL-M34-5-B**



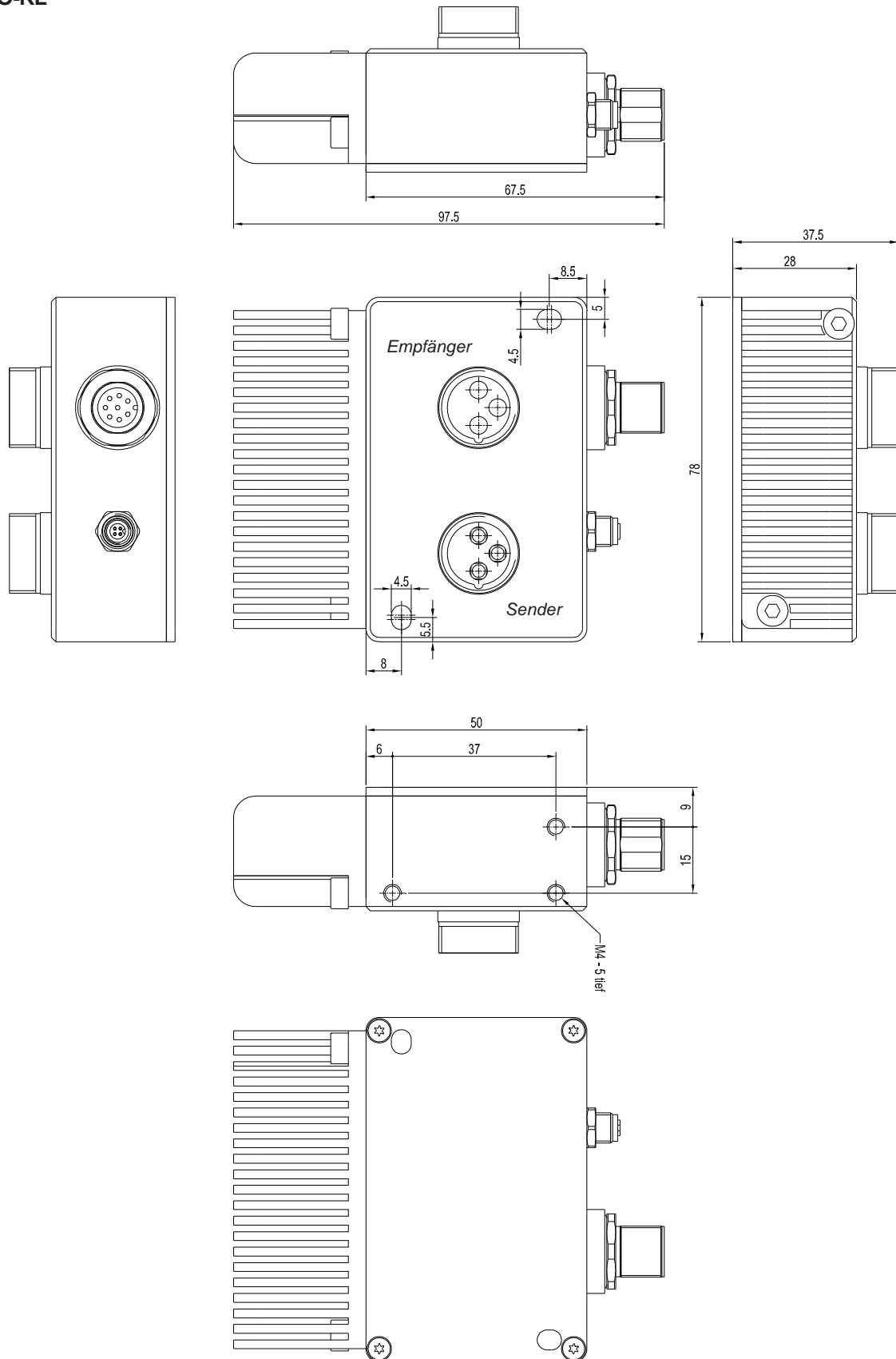


## Technische Daten

Typ	SI-JET3-FIO-RL
Spannungsversorgung	+24VDC ( $\pm 10\%$ ), verpolsicher, überlastsicher
Stromverbrauch	< 150 mA
Max. Schaltstrom	100 mA, kurzschlussfest
Ausgänge digital (5x)	OUT0 ... OUT4 (Pin 4 ... 8): digital (0V/+24V), npn-, pnp-fähig (Hell-, Dunkelschaltung umschaltbar)
Eingang digital (1x)	IN0 (Pin 3), digital (0V/+24V)
Schnittstelle	RS232
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. 24 kHz (abhängig von Parametrisierung) DC-Betrieb: max. 45 kHz (abhängig von Parametrisierung)
Schaltfrequenz	typ. 60 kHz
Objektabstand (Messbereich)	typ. 50 mm ... 500 mm
Empfänger	3-fach-Empfänger für den Links-, Mitte- und Rechts-Anteil des vom Messobjekt transmittierten Lichtes
Optisches Filter	Rotlichtfilter
Empfänger-Verstärkungs- faktorumschaltung	8 Stufen (AMP1 ... AMP8), einstellbar über PC-Software
Umgebungslicht	max. 5000 Lux
Temperaturdrift X,Y	$\Delta X/\Delta T$ ; $\Delta Y/\Delta T$ typ. 0,2 digits/°C (< 0,01% / °C)
Größe des Lernspeichers	nichtflüchtiges EEPROM mit Parametersätzen für max. 31 Zustände (max. 64 Zustände im Gruppenmodus)
Gehäuseabmessungen	LxBxH ca. 97,5 mm x 78 mm x 37,5 mm
Gehäusematerial	Aluminium, schwarz eloxiert
Schutzart	IP67
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 Serie 713/763) Verbindung zum PC: 4-pol. Flanschdose (Binder Serie 707) 2 Lichtleiter-Adapter
Betriebstemperaturbereich	-20°C ... 55°C
Lagertemperaturbereich	-20°C ... 85°C
EMV-Prüfung nach	DIN EN 60947-5-2

Abmessungen

SI-JET3-FIO-RL



Alle Abmessungen in mm



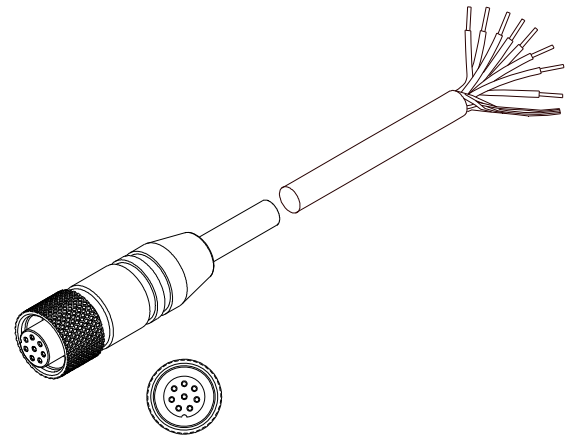
## Anschlussbelegung

**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	INO
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	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)  
 cab-M12/8-w-(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)

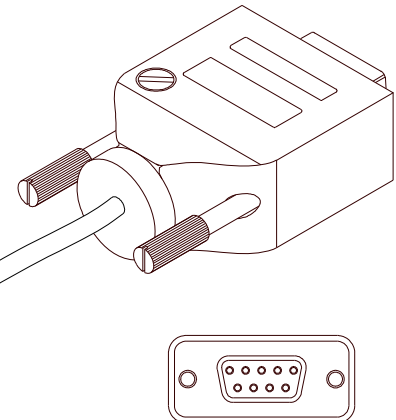
**alternativ:****Anschluss über USB-Schnittstelle am PC:**

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

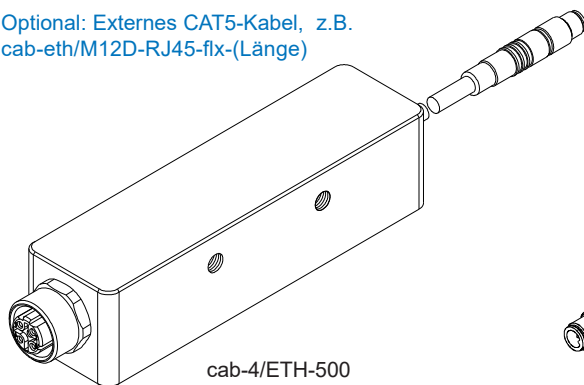
**alternativ:****Anschluss an lokales Netzwerk über Ethernet-Bus:**

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

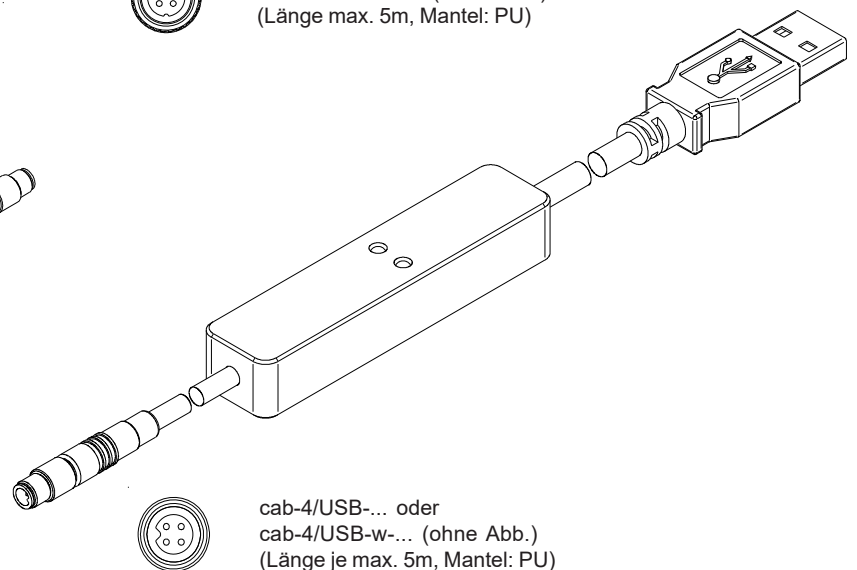
Optional: Externes CAT5-Kabel, z.B.  
 cab-eth/M12D-RJ45-flx-(Länge)



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



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



## Messprinzip des SI-JET3-FIO-RL Dreikanalstrahlensensors

Die Signalerfassung mit dem SI-JET3-FIO-RL Dreikanalstrahlensensor 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 Sprühdichte.

Der SI-JET3-FIO-RL Dreikanalstrahlensensor überwacht mittels dreier Rotlichtstrahlen die Dichte sowie die Symmetrie um den Öffnungswinkel des Sprühstrahls. Als Lichtquelle (Sender) wird hier ein 3-fach-Lichtleiter mit einstellbarer Sendeleistung eingesetzt. Als Empfänger wird ein 3-fach-Lichtleiter für den Links-, Mitte- und Rechts-Anteil des vom Messobjekt transmittierten Lichtes verwendet.

Die Erfassung und Darstellung der Rohdaten erfolgt mit einer 12 Bit Auflösung.

Aus den erfassten Werten für den linken, zentralen und rechten Kanal werden eine Dichte und zwei Symmetriewerte gebildet. Diese Werte und deren individuell einstellbaren Toleranzen bilden einen Zustand ab. Dieser Zustand wird als Vektor bezeichnet.

Den Sensoren der SI-JET Serie können bis zu 31 Vektoren „angelernt“ werden, welche direkt auf die Ausgänge ausgegeben werden und bis zu 64, die über Gruppenbildung ausgegeben werden.

Ein besonderes Feature ist, dass dem Sensor zwei völlig voneinander unabhängige Parametersätze eingelernt werden können. Mit dem Eingang IN0 teilt man dem Sensor mit, mit welchem Parametersatz gearbeitet werden soll. Die Vektorenerkennung arbeitet entweder kontinuierlich oder sie wird durch ein externes SPS-Trigger-Signal gestartet. Der jeweils erkannte Vektor liegt entweder als Binärcode an den 5 Digitalausgängen an oder kann direkt auf die Ausgänge ausgegeben werden, wenn nur bis zu 5 Vektoren erkannt werden sollen.

Über den Eingang IN0 können dem Sensor bis zu 31 Vektoren (max. 64 Vektoren im Gruppenmodus) gelernt werden. Dazu muss der entsprechende Auswertemodus per Software eingestellt werden.

In einem weiteren Auswertemodus kann man für die 3 Kanäle Links, Mitte und Rechts jeweils eine Schaltschwelle einstellen. Bei Unterschreitung dieser Schwelle schaltet der jeweilige Ausgang.

Über die RS232-Schnittstelle können Parameter und Messwerte zwischen PC und dem Sensor ausgetauscht werden. Sämtliche Parameter zur Vektorenerkennung können über die serielle Schnittstelle RS232 im nichtflüchtigen EEPROM des Sensors gespeichert werden. Nach erfolgter Parametrisierung arbeitet der Sensor 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.

Die Sensoren der SI-JET Serie können kalibriert werden (Kanalabgleich). Der Abgleich wird dabei im Durchlichtbetrieb gemacht, wenn sich kein Objekt zwischen dem Sender und Empfänger befindet.

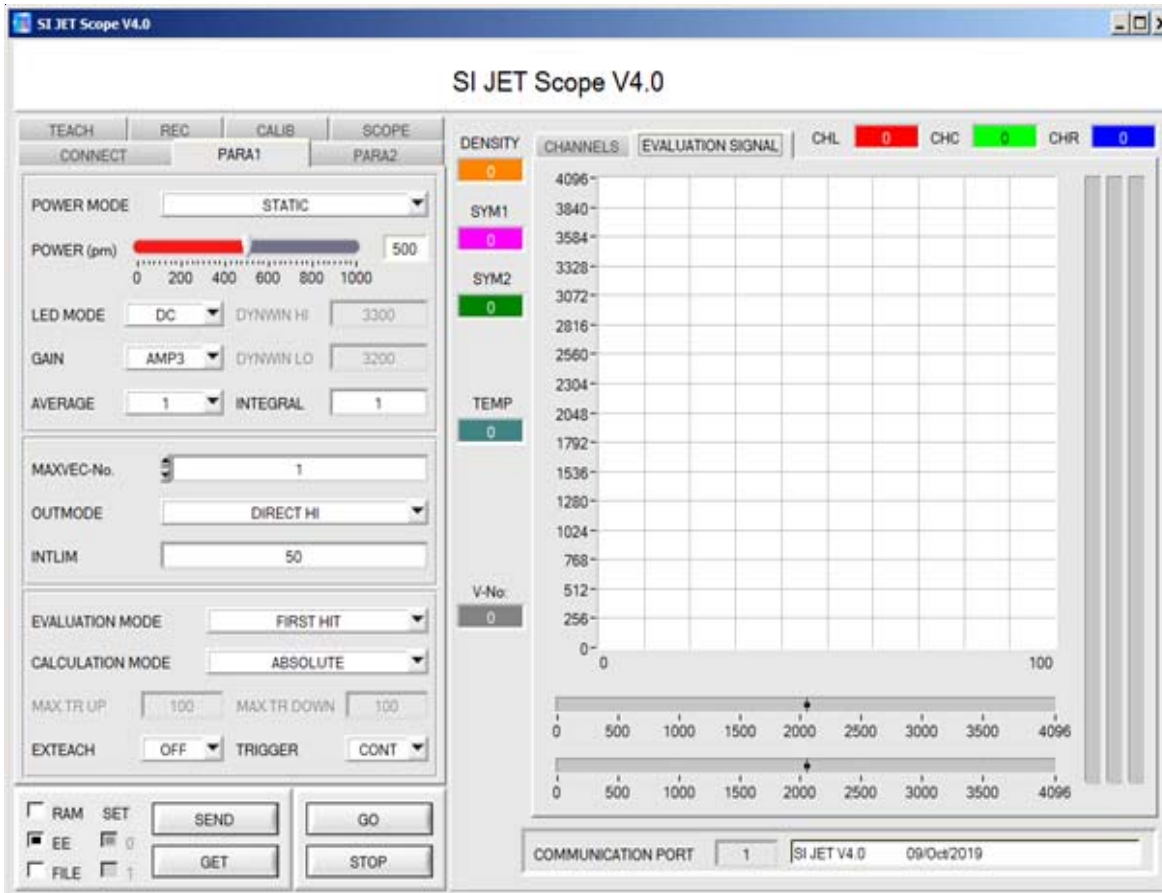


## Parametrisierung

### Windows®-Bedienoberfläche:

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

Die Parametrisierung des SI-JET Sensors erfolgt unter Windows® mit Hilfe der Software SI-JET-Scope. Die Bedienoberfläche erleichtert den Teach-in-Vorgang am Sensor, außerdem unterstützt sie den Bediener bei der Justierung und Inbetriebnahme des Sensors.



Über die RS232-Schnittstelle (Reiter PARA1 bzw. PARA2) werden Sensorparameter eingestellt, wie z.B.:

- POWER MODE: Einstellung der Betriebsart der Leistungsnachregelung an der Sendeeinheit
- LED MODE: Ansteuerung der internen Lichtquelle des Sensors
- GAIN: Verstärkung des Empfängers
- AVERAGE: Mittelwertbildung über max. 32768 Werte
- INTEGRAL: Anzahl der Abtastwerte (Messwerte), über die das am Empfänger gemessene Rohsignal aufsummiert wird. Durch die Integralfunktion lassen sich auch extrem schwache Signale sicher erkennen
- MAXVEC-No.: Anzahl der zu kontrollierenden Vektoren
- OUTMODE: Ansteuerung der Digitalausgänge
- INTLIM: Einstellung eines Intensitätslimits (minimale zur Auswertung erforderliche Intensität)
- EVALUATION MODE: Einstellung des Auswertemodus (FIRST HIT, VEC5, THD CHA)
- CALCULATION MODE: Es gibt zwei Methoden einen Vektor zu lernen. Diese Methoden sind über CALCULATION MODE einstellbar. Im CALCULATION MODE = ABSOLUTE legt man fest, wie aus den Rohsignalen CHL, CHC und CHR die Werte für DENSITY, SYM1 und SYM2 berechnet werden. Im CALCULATION MODE = RELATIVE werden alle drei Kanäle CH\_L, CH\_C und CH\_R (rote, grüne und blaue Linie) zu ihren jeweiligen aktuellen Maximalwerten (rot, grün und blau gestrichelte Linie) normiert.
- EXTEACH: In allen Auswertemodi besteht die Möglichkeit, von extern über IN0 einen Vektor einzulernen
- TRIGGER: Einstellung der Triggerbetriebsart am Sensor



**Datenrekorder****Funktion des Datenrekorders:**

Die SI-JET-Scope Software beinhaltet einen Datenrekorder, welcher es erlaubt die vom Sensor erfassten und berechneten Daten abzuspeichern. Das aufgezeichnete File wird auf der Festplatte des PC abgespeichert und kann anschließend mit einem Tabellenkalkulationsprogramm ausgewertet werden.

Die Aufzeichnung hängt von dem ausgewählten **EVALUATION MODE** ab. Bei verschiedenen **EVALUATION MODE** werden bestimmte Daten nicht benötigt und deshalb auf den Wert 0 gesetzt, d.h. es wird für diese Daten der Wert 0 aufgezeichnet.

RECORD MODE	AUTO LIMITED		
RECORD-TIME INTERVAL [sec]	1.00		
RECORD VALUES (MAX 32767)	1000		
TOTAL RECORD TIME (days hours min sec)			
0	0	16	40.00
RECORDED		REMAINING	
0		1000	
START RECORD		STOP RECORD	
ID			
SELECT RECORD FILE		SHOW GRAPH	
d:\Mist\RecordFile.dat			



Lichtleiter-Frontends

**Empfänger-Lichtleiter (3-fach):**

R3-M-A2.0-(2.5)-1200-67°-3X

R3-M-A2.0-(2.5)-2000-67°-3X

R3-M-A2.0-(2.5)-3000-67°-3X

R3-M-A2.0-(2.5)-5000-67°-3X

(bitte separat bestellen)

- R3 = Reflexlichtbetrieb, dreigeteilt
- M = Metallmantel
- A2.0-(2.5) = Tastkopf-Typ A2.0 mit Faserbündel Ø 2,5 mm
- 1200, 2000, 3000, 5000 = Gesamtlänge in mm
- 67° = Strahlöffnungswinkel
- 3X = 3-faches Lichtleiter-Frontend

**Sender-Lichtleiter (3-fach):**

R3-M-A1.1-(1.5)-1200-67°-3X

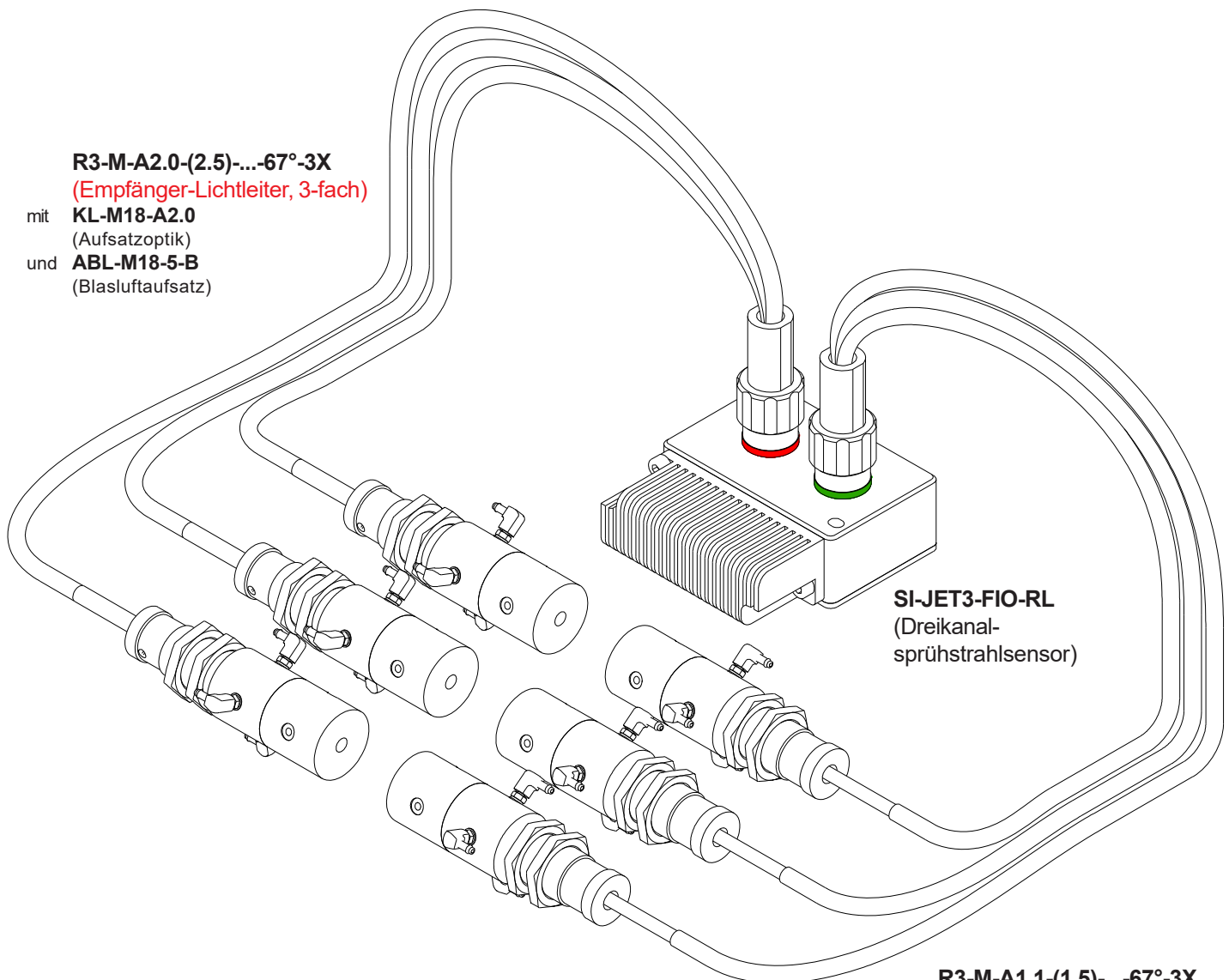
R3-M-A1.1-(1.5)-2000-67°-3X

R3-M-A1.1-(1.5)-3000-67°-3x

R3-M-A1.1-(1.5)-5000-67°-3x

(bitte separat bestellen)

- R3 = Reflexlichtbetrieb, dreigeteilt
- M = Metallmantel
- A1.1-(1.5) = Tastkopf-Typ A1.1 mit Faserbündel Ø 1,5 mm
- 1200, 2000, 3000, 5000 = Gesamtlänge in mm
- 67° = Strahlöffnungswinkel
- 3X = 3-faches Lichtleiter-Frontend



**R3-M-A2.0-(2.5)-...-67°-3X**  
 (Empfänger-Lichtleiter, 3-fach)  
 mit **KL-M18-A2.0**  
 (Aufsatzoptik)  
 und **ABL-M18-5-B**  
 (Blasluftaufsatz)

**SI-JET3-FIO-RL**  
 (Dreikanalsprühstrahlsensor)

**R3-M-A1.1-(1.5)-...-67°-3X**  
 (Sender-Lichtleiter, 3-fach)  
 mit **KL-M18-A1.1**  
 (Aufsatzoptik)  
 und **ABL-M18-5-B**  
 (Blasluftaufsatz)

Weitere Lichtleiter-Frontends auf Anfrage erhältlich:

**Schleppkettentaugliche Lichtleiter**  
 Typ D-BOA-... (ohne Abbildung)





## Aufsatzoptiken

### Aufsatzoptik KL-M18-A1.1 oder KL-M34-A1.1

(geeignet für Sender-Lichtleiter R3-M-A1.1-(1.5)-...-67°-3X)

### Aufsatzoptik KL-M18-A2.0 oder KL-M18-XL-A2.0 oder KL-M34-A2.0

(geeignet für Empfänger-Lichtleiter R3-M-A2.0-(2.5)-...-67°-3X)

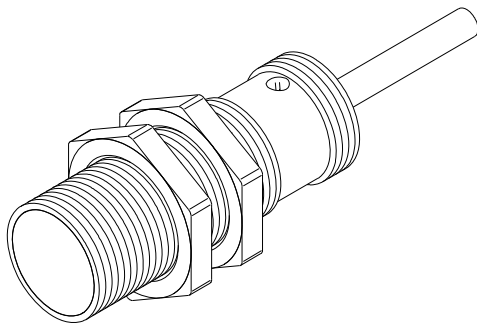
(bitte separat bestellen, siehe auch Katalog FIO Serie)

- Großer Arbeitsabstand (typ. 60 mm)
- Arbeitsbereich typ. 20 mm ... 65 mm
- Minimale Farbänderung bei Abstandsänderung
- Fokussierbar
- Kratzfeste Glasoptik
- Robustes Messinggehäuse (vernickelt)

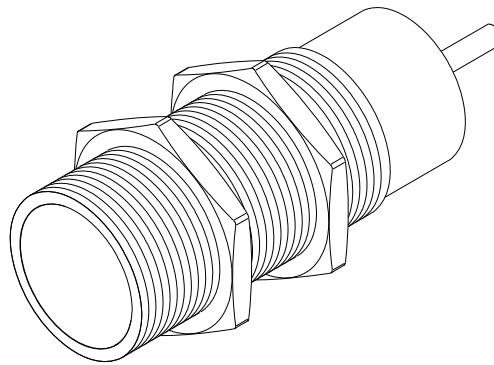
Für ein SI-JET3-FIO-RL System werden benötigt:

3 Stk. KL-...-A1.1 für Sender-Lichtleiter

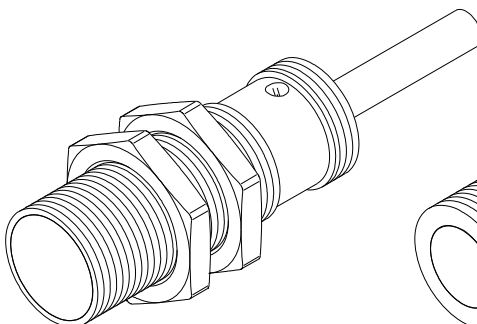
3 Stk. KL-...-A2.0 für Empfänger-Lichtleiter



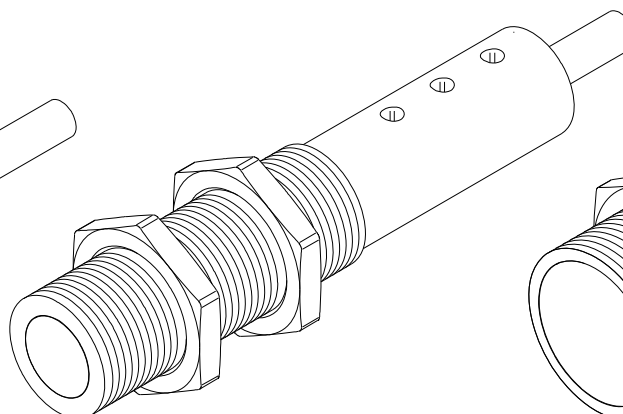
KL-M18-A1.1



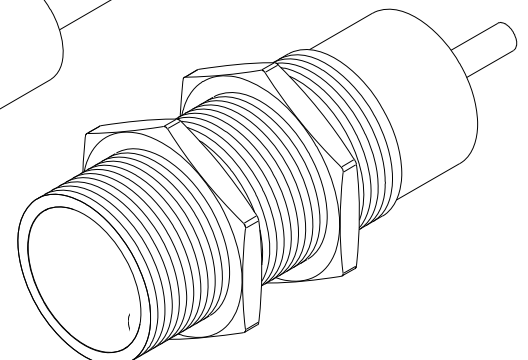
KL-M34-A1.1



KL-M18-A2.0



KL-M18-XL-A2.0



KL-M34-A2.0

Weitere Aufsatzoptiken auf Anfrage erhältlich.


**Blasluftaufsätze**
**Blasluftaufsatz ABL-M18-5-B**

(geeignet für Aufsatzoptik KL-M18-A1.1, KL-M18-A2.0 oder KL-M18-XL-A2.0)

(bitte separat bestellen)

- Luftaustrittsöffnung  $\varnothing$  5.0 mm

(Abbildung wird noch ergänzt)

Für ein SI-JET3-FIO-RL System werden 6 Stk. ABL-M18-5-B benötigt.

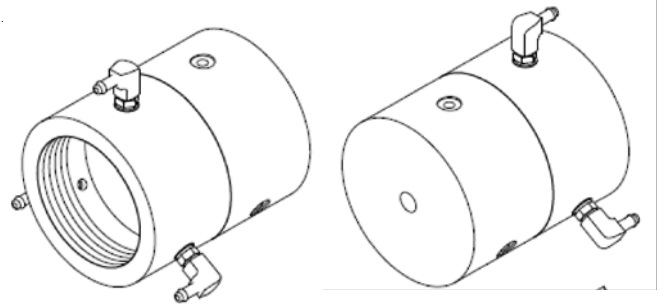
**Blasluftaufsatz ABL-M34-5-B**

(geeignet für Aufsatzoptik KL-M34-A1.1 oder KL-M34-A2.0)

(bitte separat bestellen)

- Luftaustrittsöffnung  $\varnothing$  5.0 mm

Für ein SI-JET3-FIO-RL System werden 6 Stk. ABL-M34-5-B benötigt.

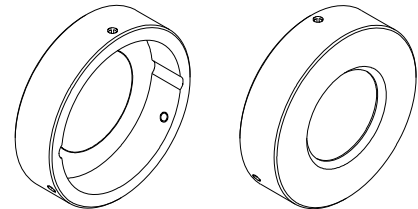

**Blasluftaufsatz ABL-KL-M34-CAL-NG5**

(geeignet für Aufsatzoptik KL-M34-A1.1 oder KL-M34-A2.0,  
verwendbar in Verbindung mit der Software mit MSA-Funktion)

(bitte separat bestellen)

- Luftaustrittsöffnung  $\varnothing$  5.0 mm

Für ein SI-JET3-FIO-RL System werden 6 Stk. ABL-KL-M34-NG5-B benötigt.



*Weitere Blasluftaufsätze auf Anfrage erhältlich.*