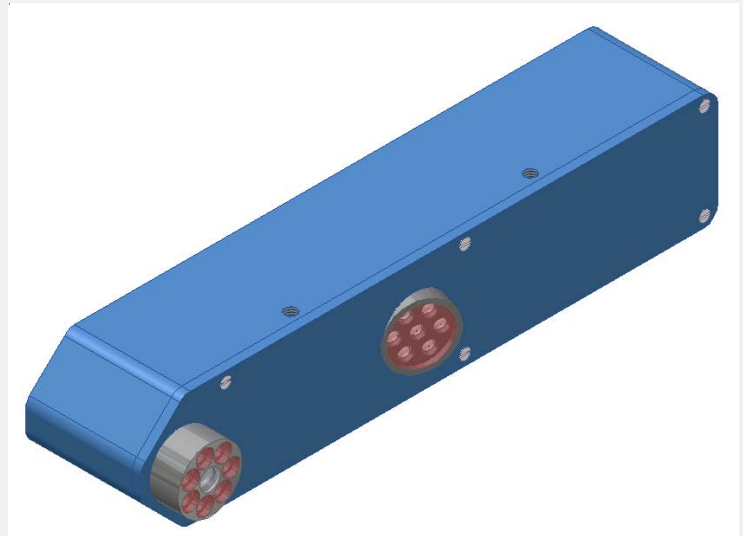


# LBC Serie

## ► LBC-230

- Referenzabstand typ. 230 mm
- Arbeitsbereich typ. 180 mm ... 280 mm
- Fremdlichtunempfindlich (Interferenzfilter, moduliertes Licht)
- Sichtbarer Laserspot (Rotlicht 670 nm)
- Parametrisierbar unter Windows®
- RS232 Schnittstelle und Windows®-Bedienoberfläche
- Automatische Einstellung auf das jeweilige Objekt (Laserleistungsnachregelung, dynamische Totzeit)
- Ausgangspulslänge und Totzeit einstellbar unter Windows®
- Auswahl dynamische/statische Totzeit unter Windows®
- Totzeit einstellbar unter Windows®
- Analogsignal (0 ... +10V) proportional zur Drehzahl
- Digitalsignal (0V/+24V), digitaler Puls je Flügel (min. Pulslänge 125 µs)

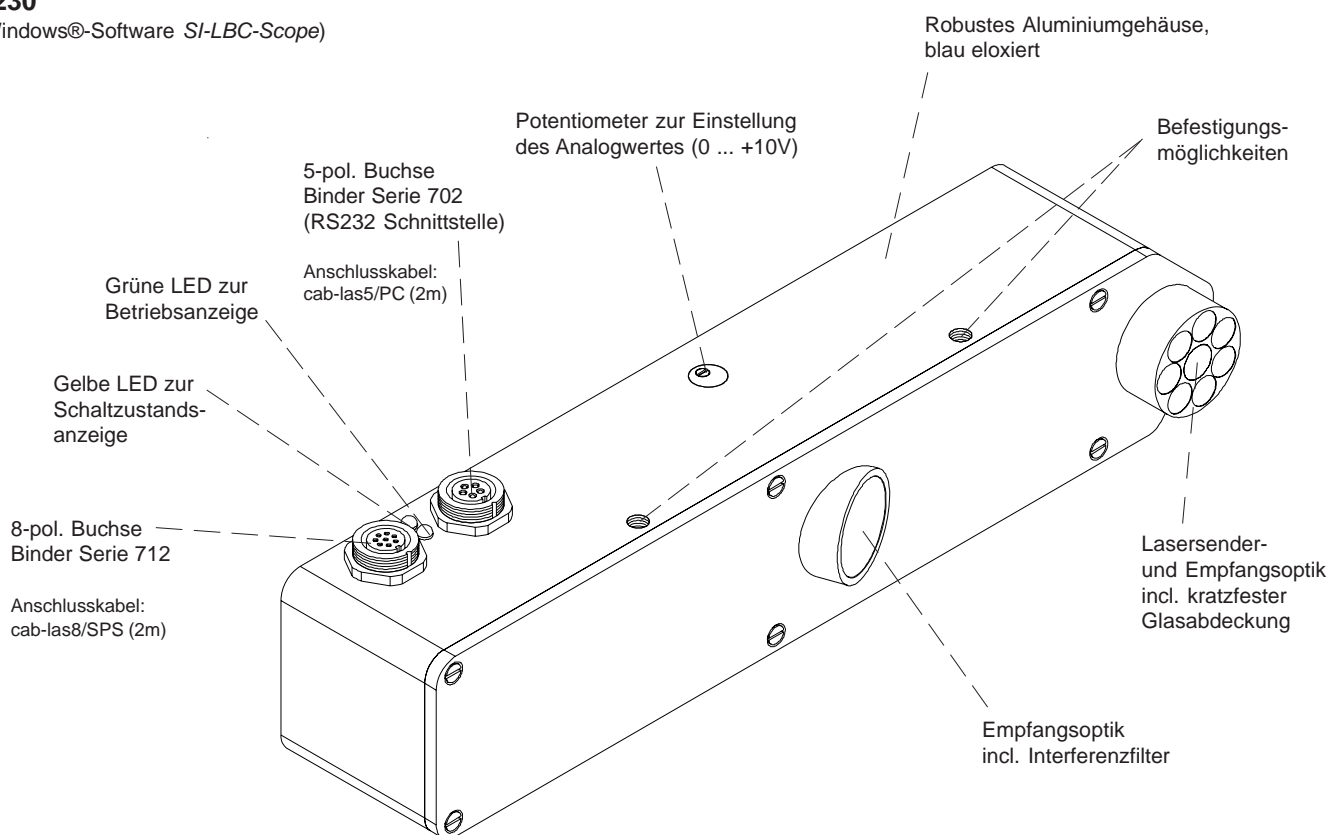


## Aufbau

### Produktbezeichnung:

#### LBC-230

(incl. Windows®-Software *SI-LBC-Scope*)

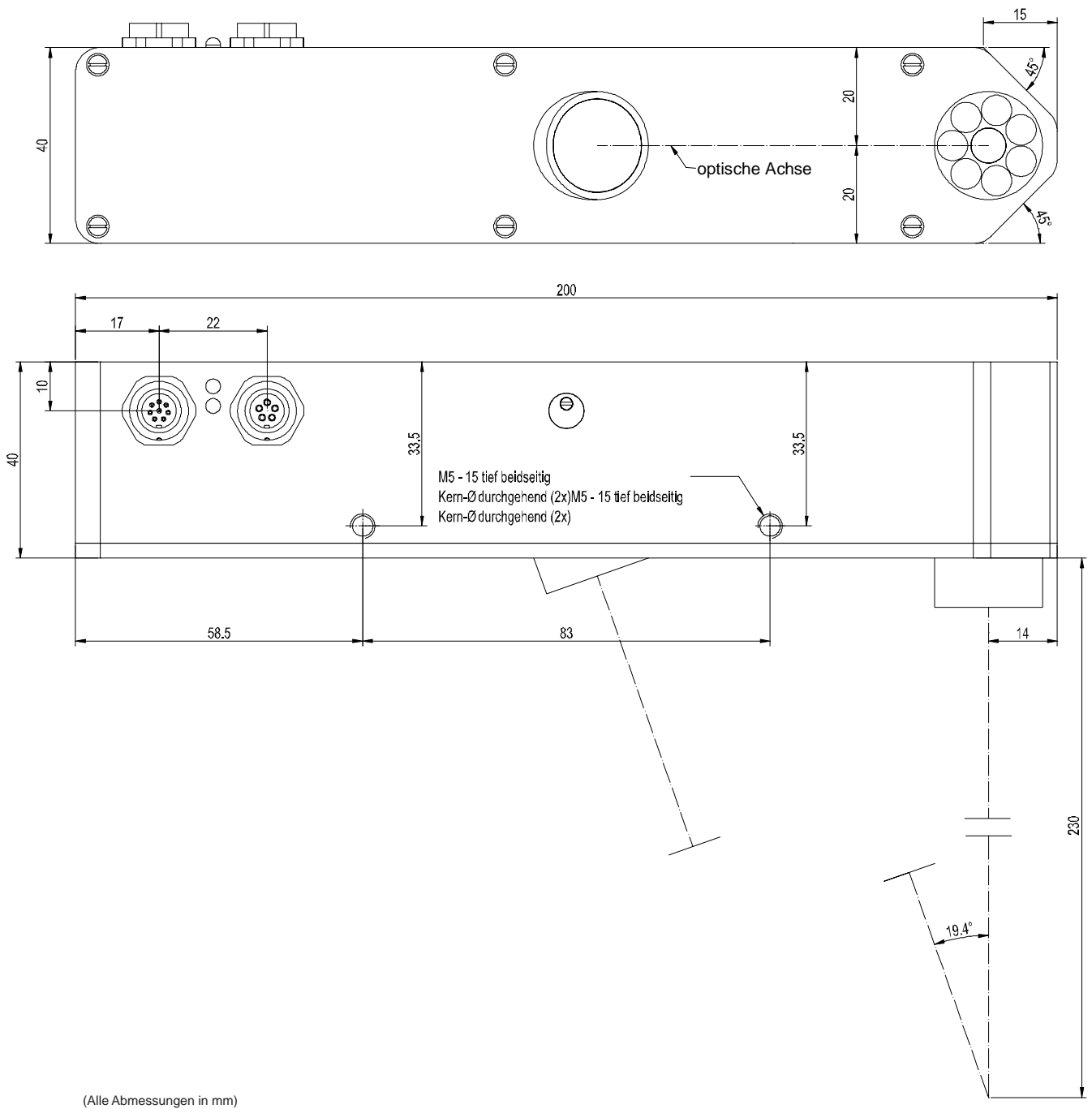




**Technische Daten**

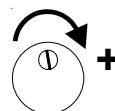
Typ	LBC-230
Laser	Halbleiterlaser, 670 nm, AC-Betrieb, 1 mW max. opt. Leistung, Laserklasse 2 gemäß DIN EN 60825. Für den Einsatz dieses Lasersensors sind daher keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich.
Optisches Filter	Rotlichtfilter RG630 und Interferenzfilter
Digitalausgang (OUT0)	pnp-hellschaltend, npn-dunkelschaltend bzw. pnp-dunkelschaltend, npn-hellschaltend, einstellbar über Windows® auf PC
Analogausgang	0 ... +10V
Spannungsversorgung	+24VD ± 10%
Empfindlichkeitseinstellung	einstellbar über Windows® auf PC
Laserleistungsnachregelung	einstellbar über Windows® auf PC
Stromverbrauch	typ. 150 mA
Totzeit	einstellbar über Windows® auf PC
Totzeit-Modus	statisch oder dynamisch, einstellbar über Windows® auf PC
Schutzart	IP54
Betriebstemperaturbereich	-20°C ... +50°C
Lagertemperaturbereich	-20°C ... +85°C
Gehäusematerial	Aluminium, blau eloxiert
Gehäuseabmessungen	ca. 200 mm x 40 mm x 40 mm
Stecker	8-pol. Rundbuchse Typ Binder 712 5-pol. Rundbuchse Typ Binder 702
EMV-Prüfung nach	IEC - 801 ...
Scan-Frequenz	typ. 15 kHz (ohne Mittelwertbildung)
Schaltzustandsanzeige	Visualisierung durch eine gelbe LED
Betriebsanzeige	Visualisierung durch eine grüne LED
Dynamischer Ausgang (Pulsverlängerung)	einstellbar über Windows® auf PC
max. Schaltstrom	100 mA, kurzschlussfest
Schnittstelle	RS232, parametrisierbar unter Windows®
Anschlusskabel	Anschluss an PC: cab-las5/PC (2m) Anschluss an SPS: cab-las8/SPS (2m)
Modulationsfrequenz	typ. 100 kHz
max. Drehzahl	typ. 30000 U/min
Referenzabstand	typ. 230 mm
Arbeitsbereich	typ. 180 mm ... 280 mm
Potentiometer	zur Einstellung des Analogwertes (0 ... +10V)

**Abmessungen**



**Einstellung**

Einstellung des Potentiometers:

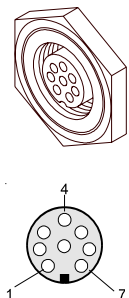


Drehen im Uhrzeigersinn:  
Zunahme des Analogwertes  
(0 ... +10V)

## Anschlussbelegung

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

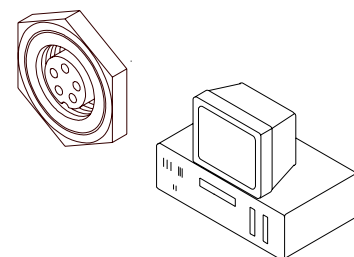
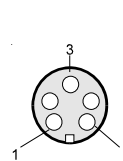
Pin-Nr.	Farbe	Belegung
1	weiß	GND (0V)
2	braun	+24VDC
3	grün	IN0
4	gelb	IN1
5	grau	OUT0
6	rosa	ANALOG (0 ... +10V)
7	blau	n.c.
8	rot	n.c.



Anschlusskabel: cab-las8/SPS

Anschluss an PC:  
5-pol. Buchse Binder Serie 702

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

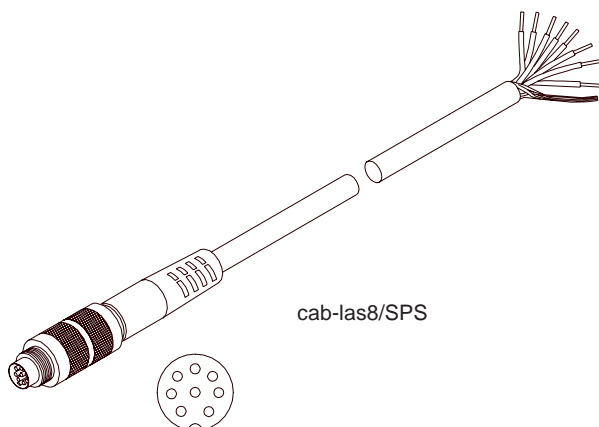


Anschlusskabel: cab-las5/PC

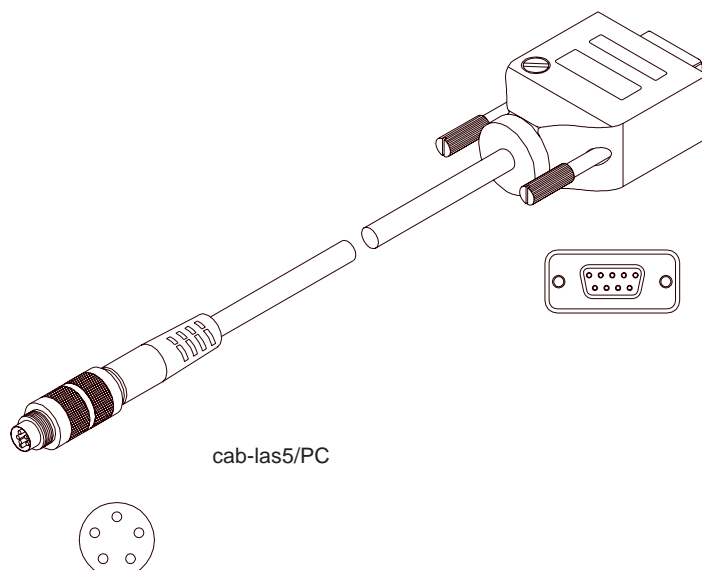
## Anschlusskabel

## Anschlusskabel:

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



cab-las8/SPS



cab-las5/PC

## Laserwarnhinweis

Die Flügelradzähler der LBC Serie entsprechen der Laserklasse 2 gemäß EN 60825. Für den Einsatz dieser Lasersender sind daher keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich.

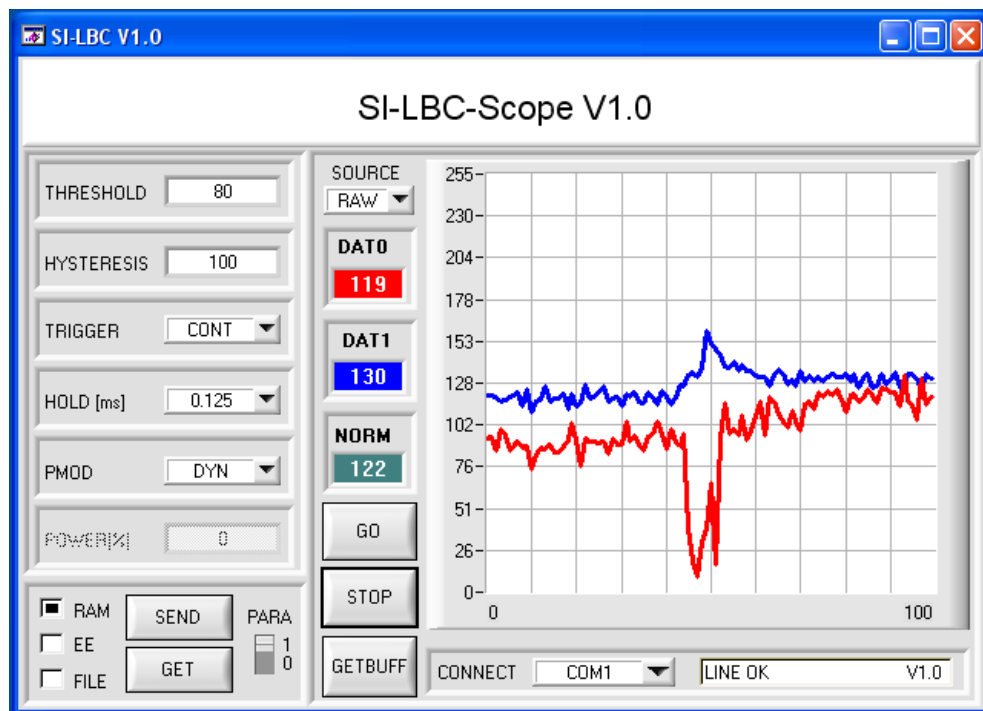
Die Flügelradzähler der LBC Serie werden mit einem Laserwarnschild geliefert.



Nicht  
in den Strahl  
blicken  
Laser Klasse 2


Parametrisierung
**Windows®-Software SI-LBC-Scope V1.0:**

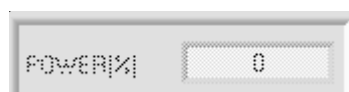
Mit Hilfe der Windows®-Bedienoberfläche kann der LBC-230 Flügelradzähler sehr einfach parametrisiert werden. Zu diesem Zweck wird der LBC-230 über das serielle Schnittstellenkabel cab-las5/PC mit dem PC verbunden. Nach erfolgter Parametrisierung kann der PC wieder abgetrennt werden.

**Windows®-Bedienoberfläche:****PMOD:**

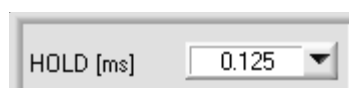
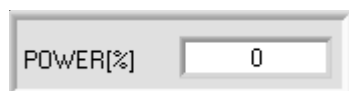
In diesem Funktionsfeld kann die Betriebsart der Leistungsnachregelung an der Sendeeinheit (Laser) eingestellt werden.

**FIX:** Das Eingabefeld POWER ist in diesem Modus für Einstellungszwecke *enabled*. Die Laser-Sendeleistung wird entsprechend dem im Eingabefeld POWER eingestellten Wert konstant gehalten.

**DYN:** Das Eingabefeld POWER ist in diesem Modus *disabled*. Die LED-Sendeleistung wird automatisch anhand der vom Gegenstand diffus zurückreflektierten Strahlungsmenge dynamisch geregelt. Der Regelkreis versucht anhand der am Empfänger gemessenen Intensitäten die Sendeleistung automatisch so einzustellen, dass der Dynamikbereich möglichst nicht verlassen wird.

**POWER[%]:**

Mit diesem Eingabefeld kann die Intensität der Laser-Diode eingestellt werden (0% = Laser AUS, 100% = max. Laserleistung).

**HOLD:**

In diesem Funktionsfeld kann eingegeben werden, wie viele Millisekunden der Ausgangsimpuls, nach erkannter Kante, an OUT0 anliegen soll.

**PARA:**

Mit Hilfe dieses Umschalters werden die Parameter BACKLIM, REGCNT, AVERAGE, DEAD TIME MODE und DEAD TIME angezeigt bzw. ausgeblendet.

0 = Parameter ausblenden  
1 = Parameter einblenden

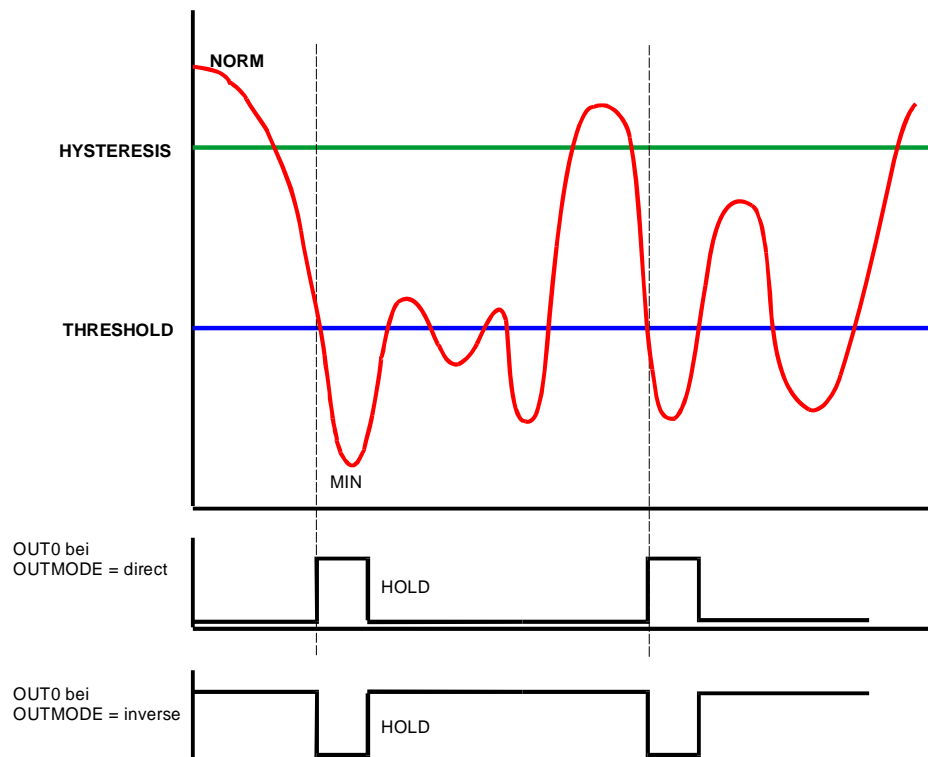

 Parametrisierung

 THRESHOLD 
**THRESHOLD:**

Eingabefeld für die zu unterschreitende Schwelle. Der Sensor ist umso empfindlicher, je höher THRESHOLD ist.

 HYSTERESIS 
**HYSTERESIS:**

Eingabefeld für die gewünschte Hysterese. Zur Erkennung einer Kante muss bei der Messung der NORMWERT der beiden ROHSIGNALE eine bestimmte Schwelle (THRESHOLD) unterschreiten, damit es zu einem Zählergebnis kommt.



Erkennt der Sensor eine Kante (NORMWERT unterschreitet THRESHOLD), dann wird bis zum Ablauf der TOTZEIT (TRIGGER=CONT) bzw. der AKTIVZEIT (TRIGGER=EXT) sowie während HOLD eine Suche nach dem minimalsten NORMWERT durchgeführt. Dieser minimalste Wert wird in einen 16 Werte großen SPRUNG-BUFFER abgespeichert, der über den Software-Button GETBUFF ausgelesen werden kann.

Nachdem eine Schwelle unterschritten ist, muss der NORMWERT wieder über dem unter HYSTERESIS eingestellten Wert liegen, um erneut eine Kante detektieren zu können. Dies ist eine zusätzliche Sicherheitseinrichtung, um eine Mehrfachzählung um die Schwelle (THRESHOLD) zu unterdrücken.



**Parametrisierung**
 
**TRIGGER = CONT:**

Die Messung erfolgt kontinuierlich (empfohlene Einstellung).

 
**BACKLIM:**

In dieser Edit-Box kann ein Intensitätslimit eingestellt werden. Falls die an der Empfangseinheit DAT0 (Anzeigefenster Bedieneroberfläche) ankommende Intensität diese Grenze unterschreitet, wird keine Auswertung durchgeführt.

 
**REGCNT:**

In dieser Edit-Box kann eingestellt werden, nach wie vielen Schleifendurchläufen die dynamische Laserdiodennachregelung erfolgen soll.

Beispiel: SCAN-Frequenz 15 kHz entspricht 66,6 µs  
REGCNT = 75

Berechnung: 66,6 µs \* 75 = 5 ms

Ergebnis: Alle 5 ms erfolgt eine Nachregelung

Erklärung: Flach ansteigende Schuppen werden erkannt, da nicht bei jedem Schleifendurchlauf eine Nachregelung erfolgt und der Sprung sozusagen ausgeregelt wird.

Das Eingabefeld REGCNT ist *enabled*, wenn mit PMOD = DYN gearbeitet wird, bei PMOD = FIX ist es *disabled*, da keine Laser-Sendeleistungs-Nachregelung erfolgt.

 
**AVERAGE:**

In dieser Edit-Box kann eine Mittelwertbildung über NORM eingestellt werden.

Der minimale Wert für die Mittelwertbildung ist 1.

Der maximale Wert für die Mittelwertbildung ist 128.

Für die meisten Anwendungen ist ein Mittelwert von 1 ausreichend.

**Beachte:**

Wenn AVERAGE = 1, dann ist die interne Scanfrequenz = 15 kHz.

Wenn AVERAGE = 2, dann ist die interne Scanfrequenz = 7,5 kHz.

Wenn AVERAGE = 4, dann ist die interne Scanfrequenz = 3,75 kHz.

usw.

 
**OUTMODE:**

In dieser Edit-Box kann festgelegt werden, wie der Ausgangsimpuls an OUT0 ausgegeben werden soll:

**Direct:**

Tritt ein Zählereignis ein, so wechselt der Ausgang OUT0 von LOW (0V) nach HIGH (+24V), solange bis HOLD abgelaufen ist.

**Inverse:**

Tritt ein Zählereignis ein, so wechselt der Ausgang OUT0 von HIGH (+24V) nach LOW (0V), solange bis HOLD abgelaufen ist.

 
**DEAD TIME MODE (DT MODE):**

In diesem Funktionsfeld wird angezeigt, mit welchem TOTZEIT MODUS gearbeitet wird.

 
**DT MODE = FIX:**

Es wird mit einer festen Totzeit gearbeitet. Die Eingabe der Totzeit erfolgt in Millisekunden unter DEAD TIME [ms].

**DT MODE = DYN:**

Es wird mit einer dynamischen Totzeit gearbeitet. Die Eingabe erfolgt in Prozent unter DEAD TIME [%].

Die Zeit zwischen zwei Kanten wird zu 100% bewertet. Entsprechend des eingestellten prozentualen Wertes unter DEAD TIME [%] wird die Totzeit berechnet. Die Totzeit kann über den Monitorausgang OUT1 gemessen werden (Low-Activ).

Wenn TRIGGER = EXT ausgewählt ist, arbeitet der Sensor mit einer AKTIVZEIT. Die Eingabefelder DT MODE und DEAD TIME [...] sind in diesem Fall disabled. Die Aktivzeit kann über den Monitorausgang OUT1 gemessen werden (Low-Activ).



**Parametrisierung**

SOURCE
RAW
DAT0
109
DAT1
131
NORM
116
GETBUFF

**SOURCE:**

In diesem Funktionsfeld kann man die Daten auswählen, welche in der graphischen Oberfläche angezeigt werden sollen (RAW, NORM).

**RAW:**

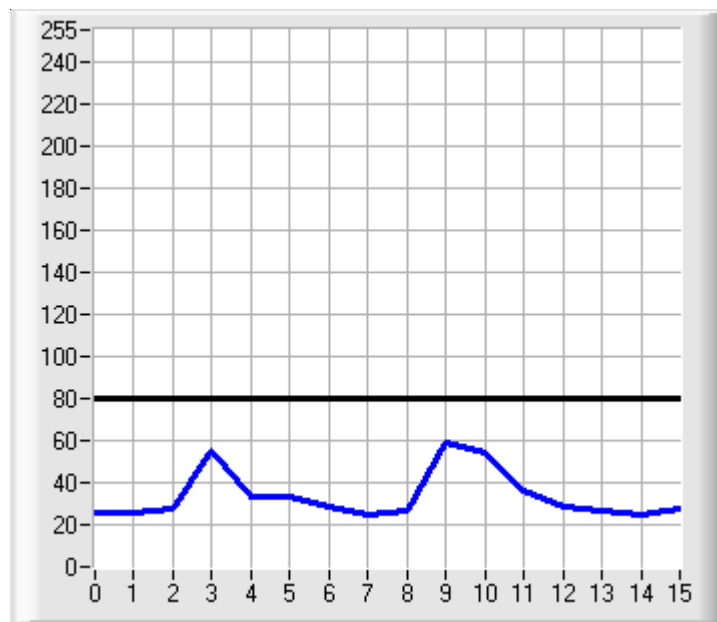
Rohdaten DAT0 und DAT1 werden auf der graphischen Oberfläche visualisiert. Zudem werden sie in den beiden Zahlenwert-Ausgabefeldern DAT0 und DAT1 angezeigt.

**NORM:**

Die aus DAT0 und DAT1 errechnete NORM wird in dem graphischen Ausgabefenster ausgegeben. Zudem wird sie in dem Zahlenwert-Ausgabefeld NORM angezeigt.

**GETBUFF:**

Durch Anklicken von GETBUFF werden die letzten minimalen Werte des NORMSIGNALS nach Erkennen einer Kante angezeigt. Zusätzlich wird die zu unterschreitende Schwelle THRESHOLD im Graph visualisiert. Ist eine Kante erkannt, beginnt der Sensor während der TOTZEIT und HOLD den minimalen Wert des NORMSIGNALS zu suchen. Anschließend wird dieser Wert in einen 16 Werte umfassenden Ringpuffer abgespeichert. Anhand dieser WERTE kann dann die optimale Schwelle (THRESHOLD) für den aktuellen Produktstrom eingestellt werden.



<input checked="" type="checkbox"/> RAM	SEND
<input type="checkbox"/> EE	GET
<input type="checkbox"/> FILE	

Diese Funktionstastengruppe dient zum Parameternaustausch zwischen dem PC und der Kontrollelektronik über die serielle RS232 Schnittstelle.

**SEND:**

Durch Anklicken der Taste SEND werden alle aktuell eingestellten Parameter zwischen dem PC und der Kontrollelektronik oder in ein Ausgabefile übertragen. Das Ziel der jeweiligen Parameterübertragung wird durch den selektierten Auswahlknopf (RAM, EE oder FILE) festgelegt.

**GET:**

Durch Anklicken der Taste GET können die aktuellen Einstellwerte von der Kontrollelektronik abgefragt werden. Die Quelle des Datenaustausches wird über den selektierten Auswahlknopf (RAM, EE oder FILE) festgelegt.

**RAM:**

Die aktuellen Parameter werden in den RAM Speicher der Kontrollelektronik geschrieben bzw. aus deren RAM gelesen, d.h. nach Ausschalten der Spannung an der Kontrollelektronik gehen diese Parameter wieder verloren.

**EE:**

Die aktuellen Parameter werden in den Speicher des nichtflüchtigen EEPROMS in der Kontrollelektronik geschrieben oder aus deren EEPROM gelesen, d.h. nach Ausschalten der Spannung bleiben die im internen EEPROM abgelegten Parameter erhalten.

**FILE:**

Die aktuellen Parameter können auf der Festplatte gespeichert und wieder eingelesen werden.



## Applikationsbeispiele

### Drehzahlmessung von Flügelrädern (Turbolader oder Lüfter) mit dem Lasersensor LBC-200

Neben den klassischen Durchlicht-Lichtschranken wurden bisher in erster Linie Abstandssensoren, die nach dem Triangulationsprinzip arbeiten, als Reflexsensoren eingesetzt. Einweglichtschranken sind dabei mit die zuverlässigsten Sensoren zur Ermittlung der Drehzahl, können jedoch nur bedingt eingesetzt werden, bei Turboladern oder eingebauten Lüftern kommt diese Technik nicht zum Tragen. Der Einsatz von Triangulationssensoren erweist sich gerade bei sehr stark schwankenden Oberflächen (wie z.B. bei den Turboladern, teils schwarz bzw. weiß eingefärbte Drehflügel) als sehr schwierig (Mehrfachpulse pro Drehflügel), desweiteren wird meistens der notwendige Drehzahlmessbereich nicht erreicht.

Der LBC-200 hingegen arbeitet nach dem Abschattungsprinzip, d.h. ein auf die Drehflügel projizierter Laserspot wird aus zwei unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet, dabei ist der eine Blickwinkel des Empfängers A nahezu identisch mit dem ausgesendeten Laserstrahl, der Blickwinkel des zweiten Empfängers B beträgt hingegen ca. 30° in Bezug zum Laserstrahl. Mit Hilfe des Empfängers A wird nun die Laserleistung konstant gehalten. Aus der Sicht von Empfänger B wird nun der Laserspot in einem bestimmten Drehwinkelbereich vollständig abgedeckt, was zu einer äußerst zuverlässigen Detektion der Drehflügel führt.

Um ein Doppel- oder Mehrfachzählen zu vermeiden, wird mittels speziellem Algorithmus der Lasersensor nach Erkennen eines Drehflügels für eine gewisse Zeit gesperrt (sogenannte Totzeit), ferner wird durch normierte (intensitätsunabhängige) Auswertung sowie durch Laserleistungsnachregelung der Einfluss der Oberfläche nahezu unterdrückt. Die spezielle Geometrie des Sensors erlaubt ein Arbeiten in einem Abstandsbereich zum Flügelrad von 150 mm bis 300 mm, Drehzahlen bis 30000 U/min werden sowohl digital (0V/+24V) als auch analog (0V ... +10V) angezeigt.

