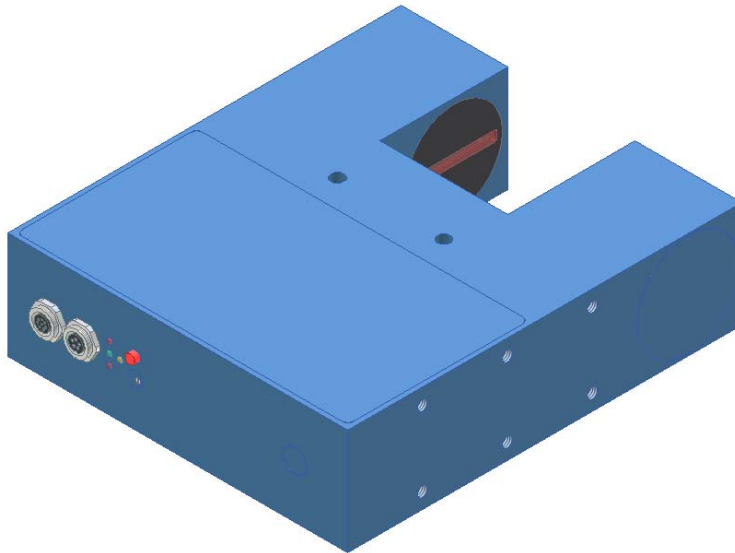


# Bedienungsanleitung

## Software L-LAS-TB-Scope V1.5

(PC-Software für Microsoft® Windows® XP, 2000, NT® 4.0, Me, 98)

**für Laser-Zeilensensor L-LAS-TB-F-35x1-60/60-XC**



# 0 Inhalt

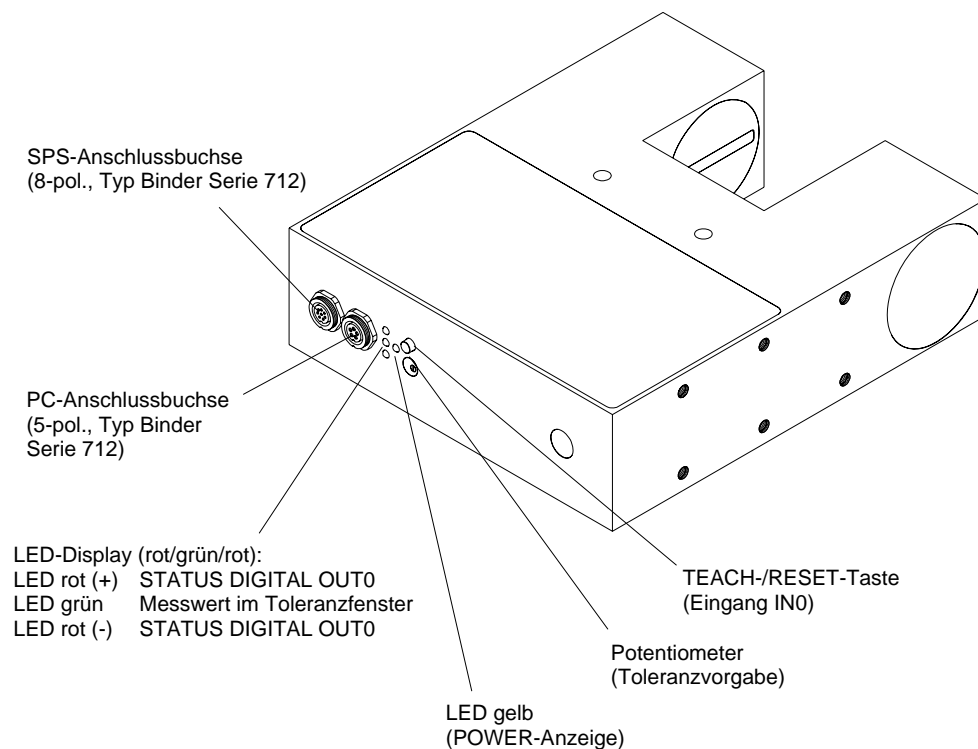
Kapitel	Seite
<b>1. Funktionsprinzip: L-LAS-TB Kontrollelektronik.....</b>	<b>3</b>
1.1 Technische Beschreibung .....	3
<b>2. Installation der <i>L-LAS-TB-Scope-Software</i>.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Bedienung der <i>L-LAS-TB-Scope Software</i> .....</b>	<b>6</b>
3.1 Bedienelemente der <i>L-LAS-TB-Scope Software</i> .....	7
3.2 Numerische und graphische Anzeigelemente.....	12
3.3 Serieller RS232-Datentransfer .....	14
3.4 <i>L-LAS-TB-Scope</i> als Hilfsmittel zur Sensorjustage.....	15
3.5 <i>L-LAS-TB-Scope</i> als Hilfsmittel zur Sendeleistungseinstellung .....	16
<b>4. Auswerte-Betriebsarten.....</b>	<b>17</b>
4.1 LEFT-EDGE .....	17
4.2 RIGHT-EDGE .....	17
4.3 WIDTH.....	18
4.4 CENTER.....	18
<b>5. Anhang.....</b>	<b>19</b>
5.1 Laserwarnhinweis.....	19
5.2 Funktionsweise des TEACH/RESET-Tasters .....	19
5.3 Funktionsweise des Toleranz-Potentiometers .....	19
5.4 Funktionsweise des Digitaleingangs IN0 .....	20
5.5 Anschlussbelegung .....	21
5.6 Gehäuseabmessungen .....	22
5.7 RS232-Schnittstellenprotokoll .....	23

# 1 Funktionsprinzip: *L-LAS-TB* Kontrollelektronik

## 1.1 Technische Beschreibung

Bei den Laser-Zeilensensoren der *L-LAS Serie* tritt der Laserstrahl einer Laserdiode ( $\lambda=670\text{nm}$ , 1mW Ausgangsleistung, Laserklasse 2) über geeignete Kollimatoren und Blenden als parallel gerichtetes Laserlicht mit homogener Lichtverteilung als Laserlinie aus der Sendeoptik aus. In der Empfangsoptik trifft die Laserlinie auf einen CCD-Zeilen Empfänger. Die CCD-Zeile besteht aus vielen, sehr eng benachbarten, zu einer Linie angeordneten, einzelnen Empfangselementen (Pixel). Die während der Integrationszeit gesammelte Lichtmenge jedes dieser Empfangselemente kann als Analogspannung separat ausgelesen und nach erfolgter Analog-Digital-Wandlung als Digitalwert in einem Datenfeld gespeichert werden.

Befindet sich ein nichttransparentes Messobjekt in der Laserlinie, so werden durch das parallel gerichtete Laserlicht nur die Empfangselemente (Pixel) der Zeile beleuchtet, die außerhalb der Schattenzone des Messobjektes liegen. Dies führt dazu, dass die Pixel innerhalb der Schattenzone eine wesentlich kleinere Analogspannung abgeben im Vergleich zu den beleuchteten Pixel. Durch geeignete Software-Algorithmen können die Bereiche der Schattenzonen aus dem zuvor gespeicherten Datenfeld ermittelt werden. Da der Abstand der Pixel der CCD-Zeile bekannt ist, kann somit die Größe und Position des Messobjektes ermittelt werden. Der Microcontroller des *L-LAS-TB* Sensors kann mit Hilfe einer Windows PC-Software über die serielle RS232 Schnittstelle parametrisiert werden. Es können verschiedene Auswertebetriebsarten eingestellt werden. Am Gehäuse der Kontrollelektronik befindet sich ein TEACH/RESET-Taster sowie ein Potentiometer zur Toleranzeinstellung. Die Visualisierung der Schaltzustände erfolgt über 4-LEDs (1x grün, 1x gelb und 2x rot), die am Gehäuse des L-LAS-Sensors integriert sind. Die *L-LAS-TB* Kontrollelektronik besitzt drei Digital-Ausgänge (OUT0, OUT1, OUT2) deren Ausgangspolarität per Software einstellbar ist. Über einen Digital-Eingang (IN0) kann die externe TEACH/RESET Funktionalität per SPS vorgegeben werden. Ferner werden ein schneller Analogausgang (0 ... 10V) mit 12-Bit Digital/Analog-Auflösung sowie ein Stromausgang (4 ... 20mA) bereitgestellt.





## 2 Installation der *L-LAS-TB-Scope* Software

Folgende Hardware Voraussetzungen sind für eine erfolgreiche Installation der *L-LAS-TB-Scope* Software erforderlich:

- 100 MHz Pentium-kompatibler Prozessor oder besser.
- CD-ROM oder DVD-ROM Laufwerk
- Ca. 8 MByte freier Festplattenspeicher
- SVGA-Grafikkarte mit mindestens 800x600 Pixel Auflösung und 256 Farben oder besser.
- Windows 98, Windows NT4.0, Windows 2000 oder Windows XP Betriebssystem
- Freie serielle RS232-Schnittstelle oder USB-Port mit USB-RS/232-Adapter am PC

Bitte installieren Sie die *L-LAS-TB-Scope* Software wie im folgenden beschrieben:

-   
CD-Laufwerk (D:)      Legen Sie die Installations-CD-ROM in das CD-ROM Laufwerk ein. In unserem Beispiel nehmen wir an, das es sich um das Laufwerk "D" handelt.
-   
setup.exe      Starten Sie den Windows-Explorer und wechseln Sie im Verzeichnisbaum des CD-ROM Laufwerks in das Installationsverzeichnis D:\Install\ .  
Die eigentliche Installation wird durch Doppelklick auf das SETUP.EXE Symbol gestartet.  
  
Alternativ hierzu kann die Software Installation durch Anklicken des **START-Ausführen...** Knopfes und anschließender Eingabe von „D:\Install\setup.exe“ und Tastendurch auf den **Ok** Knopf.



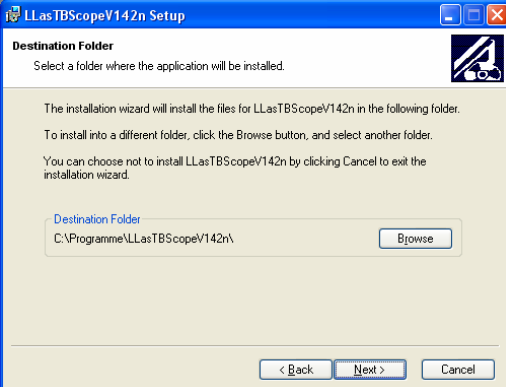
Das Installationsprogramm meldet sich hierauf mit einer Dialog-Box zur *L-LAS-TB-Scope* Installation. In dieser Dialog-Box werden einige allgemeine Hinweise zur Installation angezeigt.

Klicken Sie auf die Taste **Next>**, falls Sie die Installation starten möchten

**Next >**

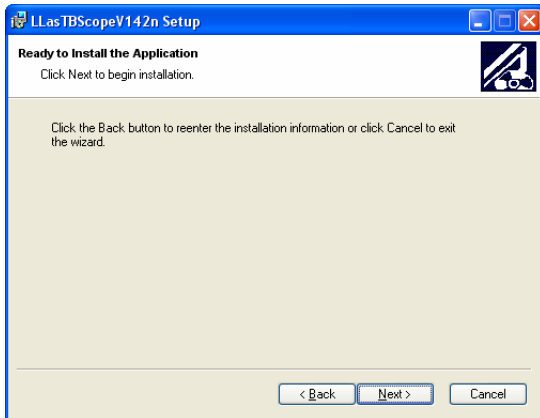
oder auf die Taste **Cancel** um die Installation der *L-LAS-TB-Scope* Software zu beenden

**Cancel**

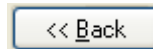
-       Falls die Taste **Weiter** gedrückt wurde, öffnet sich ein weiteres Dialogfeld zur Auswahl des Ordners, in dem die Anwendung installiert werden soll (Zielordner).  
  
Akzeptieren Sie den Vorschlag mit **Next>** oder ändern Sie die Pfad-Vorgaben nach Ihren Wünschen durch Anklicken der Taste **Browse**

**Browse**

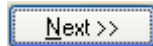
4.



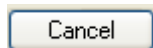
Eine weiteres *L-LAS-TB-Scope* Setup Dialogfeld erscheint am Bildschirm.



Klicken Sie auf den Back Knopf um den Installationspfad erneut zu ändern.

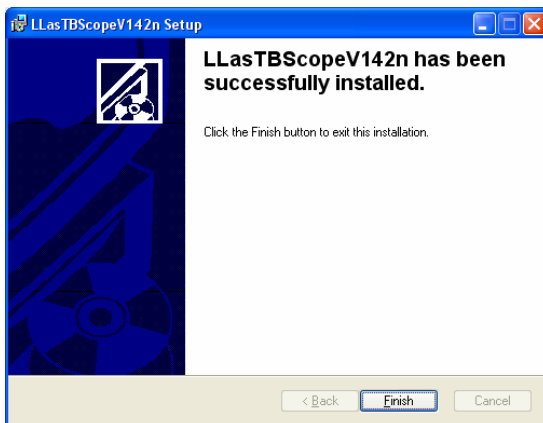


Klicken Sie auf Next>> um die Installation zu starten oder



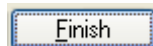
Klicken Sie auf Cancel um die Installation zu beenden.

5.



Abschließend erscheint eine Dialog-Box, die über die erfolgreiche Installation informiert.

Es wurde eine neue Programmgruppe *L-LAS-TB-Scope* unter Start-Alle-Programme angelegt.



Klicken Sie auf Finish um die Installation abzuschließen.

Der Start der L-LAS-TB-Scope Software erfolgt durch Doppelklick auf das entsprechende Symbol in der neu erzeugten Programmgruppe unter:  
Start > Alle Programme > L-LAS-TB-ScopeV1.5

#### Deinstallation der L-LAS-TB-Scope Software:



Software

Die Deinstallation wird mit Hilfe des Windows-Deinstallations-Tools durchgeführt.

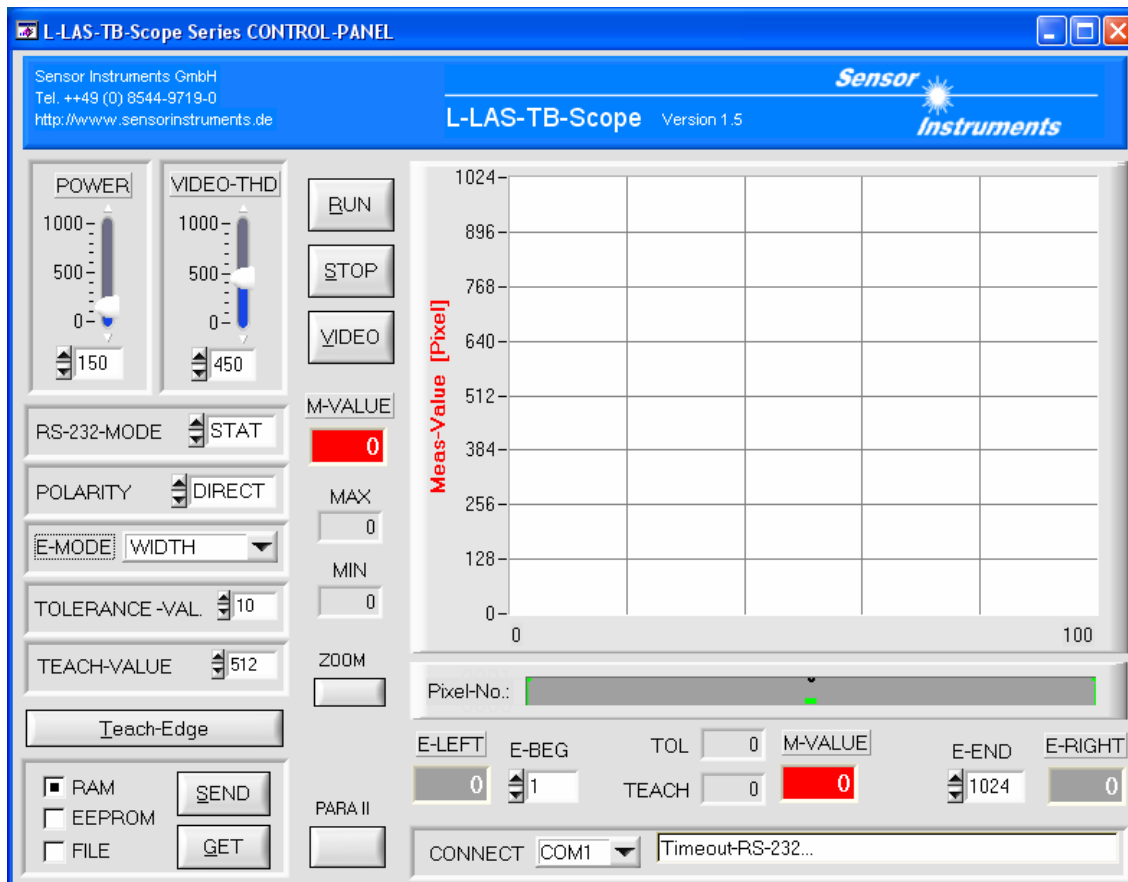
Das Windows-Deinstallations-Programm finden Sie im Ordner  
Start/Einstellungen/ Systemsteuerung.

### 3 Bedienung der L-LAS-TB-Scope Software

Die *L-LAS-TB-Scope* Software dient zur Parametrisierung der Kontrollelektronik für die Ansteuerung der *L-LAS* Zeilensensoren. Die vom Sensor gelieferten Messwerte können mit Hilfe der PC-Software visualisiert werden. Somit kann die Software u.a. zu Justagezwecken und zum Einstellen von geeigneten Toleranzgrenzen für die Kontrolle des Messobjektes herangezogen werden.

Der Datenaustausch zwischen der PC-Bedienoberfläche und dem Sensorsystem erfolgt über eine Standard RS232 Schnittstelle. Zu diesem Zweck wird der Sensor über das serielle Schnittstellenkabel cab-las-5/PC mit dem PC verbunden. Nach erfolgter Parametrisierung können die Einstellwerte dauerhaft in einen EEPROM Speicher der *L-LAS-TB* Kontrollelektronik abgelegt werden. Das Sensorsystem arbeitet hierauf im „STAND-ALONE“ Betrieb ohne PC weiter.

Nach dem Aufruf der *L-LAS-TB-Scope* Software erscheint folgende Windows® Bedienoberfläche:

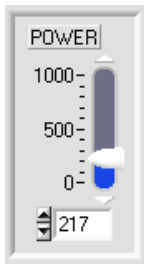


Mit Hilfe des *L-LAS-TB-Scope* CONTROL-PANELS stehen viele Funktionen zur Verfügung:

- Visualisierung der Messdaten in numerischen und graphischen Ausgabefeldern.
- Einstellen der Laserleistung für den Laser-Sender.
- Einstellung der Polarität der digitalen Schaltausgänge OUT0, OUT1 und OUT2.
- Auswahl eines geeigneten Auswerte-Modus.
- Vorgabe von Sollwert und Toleranzbandgröße.
- Abspeichern der Parameter in den RAM, EEPROM Speicher an der Kontrollelektronik oder in ein Konfigurationsfile auf der Festplatte des PC.

**Im Folgenden werden die einzelnen Bedienelemente der *L-LAS-TB-Scope* Software erklärt.**

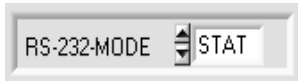
### 3.1 Bedienelemente der L-LAS-TB-Scope Software:



#### POWER:

In diesem Funktionsfeld kann jeweils mit Hilfe des Schiebereglers oder durch Zahlenwert-Eingabe in das entsprechende Eingabefeld die Laserleistung an der Laser-Sendeeinheit des Zeilensensors eingestellt werden.

Erst nach Anklicken der **SEND** Taste wird die Laserleistung an der Sendeeinheit des *L-LAS-TB Sensors* aktualisiert.



#### RS-232-MODE:

Dieses Funktionsfeld dient zur Einstellung der Betriebsart der RS232 Schnittstelle am *L-LAS-TB Sensor*.

##### STAT:

Die RS-232 Schnittstelle des L-LAS-Sensors sendet auf Anforderung des PC/SPS einen einzelnen Daten-Frame zurück (vgl. RS232-Schnittstellenprotokoll).

##### CONT:

Falls die Betriebsart auf kontinuierlich (continuous) eingestellt ist, sendet der Microcontroller des *L-LAS-TB Sensors* ständig Messdaten über die RS232 Schnittstelle.

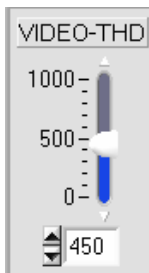
#### Hinweis:

**Dieser Modus ist beim Sensortyp L-LAS-TB-(35)-60/60-XC nicht aktivierbar!**



Falls der RS232-Mode auf CONT gesetzt ist und gleichzeitig mit der *L-LAS-TB-Scope* Software gearbeitet wird, kommt es zu Störungen im Datenaustausch.

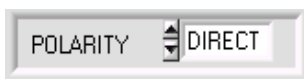
**Abhilfe:** Deaktivieren der automatischen Messdatenübertragung durch Anwählen von STAT und Aktivieren mit der **SEND-Taste!**



#### VIDEO-THD (Video Threshold):

In diesem Funktionsfeld kann durch Zahlenwert-Eingabe eine Schwelle festgelegt werden, mit deren Hilfe aus dem Intensitätsverlauf (Video-Signal) der CCD-Zeile die Messwerte abgeleitet werden. Hierzu werden die Schnittpunkte zwischen dem Intensitätsprofil (rote Kurve) und der einstellbaren Video-Schwelle (grüne horizontale Linie) berechnet und gespeichert.

Der x-Wert des jeweiligen Schnittpunktes ist einem Pixel auf der CCD-Zeile zugeordnet. Aus dieser Information und den Abständen der Pixel auf der CCD-Zeile kann der Messwert errechnet werden. Die so gewonnenen Schnittpunkte zwischen Intensitätsprofil und Video-Schwelle bezeichnen wir im Folgenden als Kanten.



#### POLARITY:

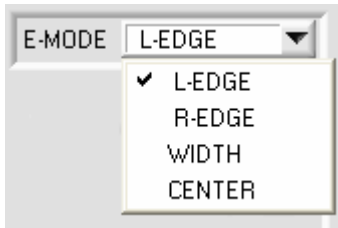
In diesem Funktionsfeld kann durch Anklicken des Eingabefeldes mit der Maus oder durch Anklicken der Pfeil-Tasten die Ausgangspolarität am *L-LAS-TB Sensor* eingestellt werden. Der *L-LAS-TB Sensor* besitzt 3 Digitalausgänge (OUT0, OUT1, OUT2), über die Fehlerzustände an die SPS weitergeleitet werden können.

##### DIRECT:

Im Fehlerfall liegt der jeweilige Digitalausgang auf +Ub (+12DC ... +32VDC) (rote LED an).

##### INVERSE:

Im Fehlerfall liegt der jeweilige Digitalausgang auf Bezugspotential (GND,0V). (rote LED aus).



### E-MODE:

Aus diesem Listen-Auswahlfeld kann der am *L-LAS-TB Sensor* aktive Auswertemodus eingestellt werden. Je nachdem welcher Auswertemodus gerade eingestellt ist, werden die aus dem Video-Signal (Intensitätsprofil) der CCD-Zeile gewonnenen Kanten unterschiedlich bewertet.

### L-EDGE:

Als Messwert wird die 1. Kante (linke Kante, left-edge) aus dem Intensitätsprofil des Sensors herangezogen.

### R-EDGE:

Als Messwert wird die 2. Kante (rechte Kante, right-edge) aus dem Intensitätsprofil des Sensors herangezogen.

### WIDTH:

Als Messwert wird die Differenz zwischen der zweiten Kante und der ersten Kante herangezogen:  $WIDTH = R-EDGE - L-EDGE$

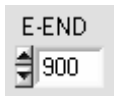
### CENTER:

Als Messwert wird der Mittelwert zwischen der ersten und der zweiten Kante herangezogen:  $CENTER = (L-EDGE + R-EDGE) / 2$



### E-BEG:

Numerisches Eingabefeld zur Vorgabe des Auswertebeginns. Die CCD-Zeile wird ab dem hier eingegebenen Pixel ausgewertet (Evaluation-Begin). (Default-Wert = 1)



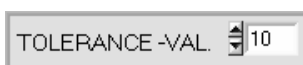
### E-END:

Numerisches Eingabefeld zur Vorgabe des Auswerteeendes. Die CCD-Zeile wird bis zu diesem Pixel ausgewertet. Pixel die rechts von dem hier vorgegebenen Pixelwert liegen, werden nicht ausgewertet.



### TEACH-VALUE:

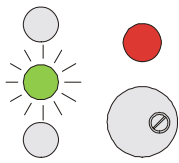
In diesem Eingabefeld kann durch Zahlenwert-Eingabe oder durch Anklicken der Pfeil-Tasten ein Vorgabewert für den Sollwert (Lernwert) am *L-LAS-TB Sensor* eingestellt werden.



### TOLERANCE-VALUE:

In diesem Eingabefeld kann durch Zahlenwert-Eingabe oder durch Anklicken der Pfeil-Schalt Elemente ein Vorgabewert für das Toleranzfenster eingestellt werden. Das Toleranzfenster liegt symmetrisch um den Sollwert (TEACH-VALUE).





### Teach-Edge:

Nach Anklicken der Teach-Edge Taste wird die aktuelle Kanteninformation als Lernwert in den RAM-Speicher des *L-LAS-TB Sensors* übernommen. Je nach eingestelltem Auswertemodus (E-MODE) wird die linke Kante, die rechte Kante bzw. die Breite (WIDTH) oder die Zentrumsposition (CENTER) als Lernwert in den RAM-Speicher des *L-LAS-Sensors* übernommen.

Nach Durchführung des Lernvorgangs blinkt die grüne Leuchtdiode am Gehäuse des *L-LAS-TB Sensors* 3x auf.



Der neu eingelernte Sollwert kann durch Anklicken der GET-Taste über die serielle Schnittstelle ausgelesen werden.

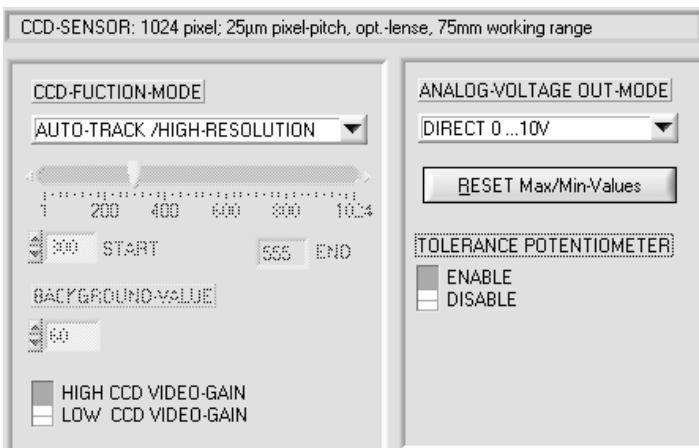


Im TEACH Anzeigefeld wird hierauf der neue Lernwert angezeigt.



### CCD-Settings:

Nach Anklicken dieser Schaltfläche wird ein neues Funktionsfenster angezeigt:



### CCD-Settings Fenster:

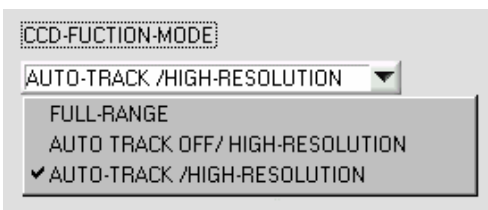
In diesem Funktionsfenster können weitere Einstellungen am *L-LAS-TB Sensor* vorgenommen werden.

Ein erneutes Anklicken der CCD-Settings Schaltfläche schließt dieses Fenster wieder.

### BEACHT:

Änderungen in diesem Funktionsfenster werden am *L-LAS-TB Sensor* erst nach Anklicken der SEND-Taste aktiviert.

In diesem Funktionsfenster kann die Auflösung bzw. der Arbeitsbereich der CCD-Zeile eingestellt werden. Weiter kann die Video-Signalverstärkung der CCD-Zeile hier vorgegeben werden. Ein Skalierungsfaktor (SCALING-FACTOR) erlaubt die Umrechnung der Messwerte in Mikrometer.



### CCD-FUNCTION-MODE:

In diesem Listen-Auswahlfeld kann der an der CCD-Zeile aktive Arbeits-Modus voreingestellt werden.

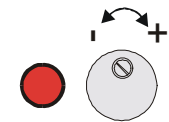
### Hinweis:

**Dieses Funktionsfeld ist nicht wirksam beim Sensortyp L-LAS-TB-F-35x1-60/60-XC, da der Microcontroller über genügend Arbeitsspeicher verfügt, um die gesamte Zeile (1024 Pixelinformationen) zu verarbeiten.**

**Der Sensor arbeitet ständig im Full Range Modus mit höchster Auflösung (HIGH RESOLUTION / 1024 PIXEL).**

#### TOLERANCE POTENTIOMETER

☐ ENABLE  
☐ DISABLE



Toleranz-  
Potentiometer



☐ HIGH CCD VIDEO-GAIN  
☐ LOW CCD VIDEO-GAIN

#### TOLERANCE POTENTIOMETER:

Durch Anklicken des Software Umschalters kann das Toleranz-Potentiometer am Sensorgehäuse des *L-LAS-TB Sensors* aktiviert (ENABLE) oder deaktiviert (DISABLE) werden.

Das Toleranz Potentiometer gestattet die Vorgabe eines Toleranzfensters um den Sollwert. Falls dieser Schalter auf ENABLE gestellt wird, können keine Zahlenwerteingaben im TOLERANCE-VALUE Eingabefeld aus der PC-Software gemacht werden.

##### ENABLE:

Toleranz-Potentiometer am Gehäuse aktiv.

Drehen im Uhrzeigersinn vergrößert die Toleranzbandbreite.

##### DISABLE:

Toleranz-Potentiometer am Gehäuse ist deaktiviert.

#### VIDEO-GAIN:

Durch Anklicken des Software Schalters kann die Video Verstärkung am CCD-Empfänger werden. HIGH CCD VIDEO-GAIN sollte eingestellt werden, falls bei zu großem Sender/Empfängerabstand nicht ausreichend Laser-Intensität am CCD-Empfänger auftritt.

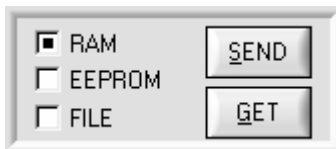
#### ANALOG-VOLTAGE OUT-MODE

DIRECT 0 ...10V

- ✓ DIRECT 0 ...10V
- MAX. internal triggered
- MIN. internal triggered
- MAX. ext. IN0-gated
- MIN. ext. IN0-gated

#### ANALOG-VOLTAGE OUT-MODE:

Nach Anklicken dieses Funktionselementes öffnet sich eine Drop-Down Liste zur Auswahl des Ausgabemodus der Analogspannung am *L-LAS-TB Sensor* (Pin8/rot 8-pol. SPS/POWER-Buchse).



### PARAMETER TRANSFER:

Diese Gruppe von Funktionsknöpfen dient zum Parameter-Transfer zwischen dem PC und der *L-LAS-TB Kontrollelektronik* über die serielle RS232 Schnittstelle.

#### SEND:

Nach Anklicken der SEND Taste werden die aktuell an der Bedienoberfläche eingestellten Parameter zur *L-LAS-TB Kontrollelektronik* übertragen. Das Ziel der Datenübertragung ist abhängig vom jeweils angewählten Radio-Knopf (RAM, EEPROM, oder FILE).

#### GET:

Nach Anklicken der GET-Taste werden die Einstell-Parameter von der *L-LAS-TB Kontrollelektronik* zum PC übertragen und an der Bedienoberfläche aktualisiert. Die Quelle des Datentransfers wird wiederum durch den eingestellten Radio-Knopf bestimmt:

#### RAM:

Die aktuell eingestellten Parameter werden in den flüchtigen RAM-Speicher der *L-LAS-TB Kontrollelektronik* geschrieben oder sie werden von dort gelesen und zum PC übertragen.

Beachte: Die im RAM eingestellten Parameter gehen verloren, falls die *L-LAS-TB Kontrollelektronik* von der Spannungsversorgung getrennt wird.

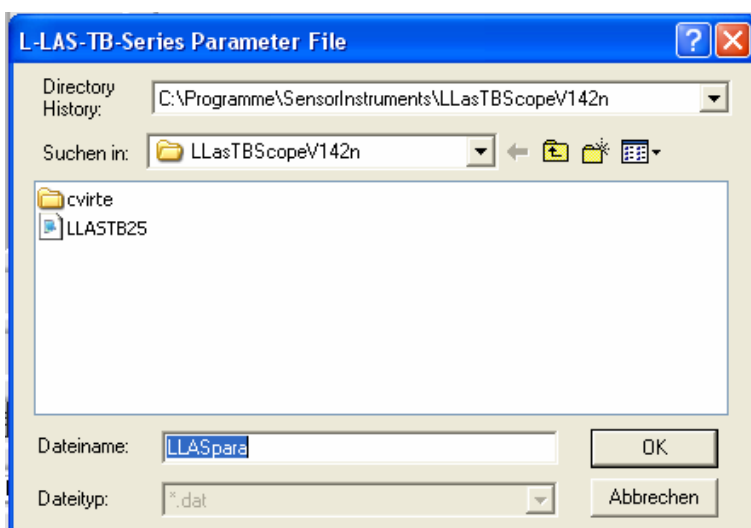
#### EEPROM:

Die aktuell eingestellten Parameter werden in den nichtflüchtigen EEPROM-Speicher der *L-LAS-TB Kontrollelektronik* geschrieben oder sie werden von dort gelesen und zum PC übertragen. Im EEPROM abgespeicherte Parameter gehen auch nach Trennung der Spannungsversorgung nicht verloren.

Falls Parameter aus dem EEPROM der *L-LAS-TB Kontrollelektronik* gelesen werden, müssen diese durch Anwahl des RAM-Knopfes und anschließendem Tastendruck auf SEND in das RAM der *L-LAS-TB Kontrollelektronik* geschrieben werden. Die *L-LAS-TB Kontrollelektronik* arbeitet hierauf mit den eingestellten RAM-Parametern weiter.

#### FILE:

Falls der FILE Radio Knopf ungewählt ist, bewirkt ein Tastendruck auf die SEND/GET Taste, dass ein neuer File-Dialog an der Bedienoberfläche geöffnet wird. Die aktuellen Parameter können in eine frei wählbare Datei auf die Festplatte des PC geschrieben werden oder von dort gelesen werden.



### FILE-Dialog Fenster:

Die Standard-Ausgabedatei für die Parameter-Werte hat den Dateinamen „LLASpara.dat“.

Die Ausgabedatei kann z.B. mit dem Standard Windows-Texteditor Programm „EDITOR“ geöffnet werden.

### 3.2 Numerische und graphische Anzeigeelemente:



#### VIDEO-Taste:

Nach Anklicken der VIDEO-Taste wird das am CCD-Empfänger gemessene Intensitätsprofil zum PC übertragen.



Auf der y-Achse werden die Analogsignale der einzelnen Pixel dargestellt. Die Analogwerte (Videosignale) der CCD-Zeile werden mit Hilfe eines AD-Wandlers mit 10-Bit Auflösung konvertiert. Aus diesem Grunde ergibt sich der Wertebereich für die y-Achse von 0 .. 1023.

Auf der x-Achse werden die Pixel der CCD-Zeile dargestellt (1 ... 1024).

Aufgrund der begrenzten Datenübertragungsrate der seriellen Schnittstelle (19200 Baud/s) kann das graphische Ausgabefenster nur im Sekundentakt aktualisiert werden.

Unterhalb des graphischen Ausgabefensters befindet sich ein weiteres Anzeigeelement, das die aktuell erkannten abgeschatteten Bereiche und die belichteten Bereiche der CCD-Zeile wiedergibt. Ferner wird in diesem Anzeigeelement die aktuell erkannte Kantenposition durch einen schwarzen kreisförmigen Cursor angedeutet. Ein grüner horizontaler Balken gibt die Größe des aktuell eingestellten Toleranzbandes um den Lernwert an.



#### E-LEFT:

Numerisches Anzeigefeld zur Ausgabe der aktuellen linken Kantenposition.



#### E-RIGHT:

Numerisches Anzeigefeld zur Ausgabe der aktuellen rechten Kantenposition.



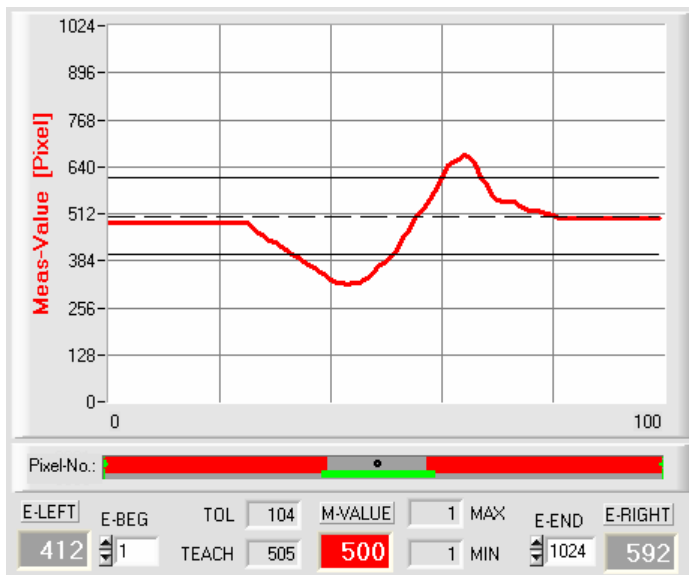
#### M-VALUE:

Numerisches Anzeigefeld zur Ausgabe des aktuellen Messwertes (Abhängig von eingestellten Auswertemodus).



### RUN-Taste:

Nach Anklicken der RUN-Taste werden die aktuellen Messdaten vom *L-LAS-TB Sensor* zum PC über die serielle Schnittstelle übertragen.



Anklicken der RUN-Taste wird der aktuelle Messwert im graphischen Anzeigefenster im „Roll-Modus“ dargestellt. Hierbei laufen die Messwerte als rote Kurve von rechts nach links durch das graphische Anzeigefenster.

Der aktuelle Sollwert (TEACH-Wert) wird als gestrichelte horizontale Linie dargestellt.

Zusätzlich wird das aktuelle Toleranzfenster durch zwei horizontale schwarze Linien symmetrisch um den Sollwert dargestellt.

Die Länge des Datenframes im „RUN-Modus“ ist auf 18-Wörter (36-Bytes) limitiert. Hierdurch können die numerischen und graphischen Anzeigeelemente schneller aktualisiert werden.

Der Datentransfer über die serielle RS232 Schnittstelle benötigt deshalb nicht so viel Zeit im Vergleich zum „DATA-Modus“ (im DATA-Modus muss die Intensitätsinformation für jedes Pixel übertragen werden).

### 3.3 Serieller RS232-Datentransfer:

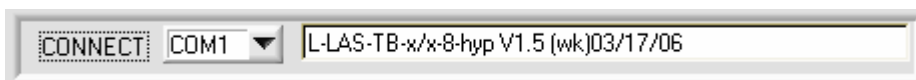
#### RS232 KOMMUNIKATION:

- Standard RS232 serielle Schnittstelle ohne Hardware-Handshake.
- 3-Draht-Verbindung: GND, TXD, RXD.
- Geschwindigkeit: 19200 baud, 8 data-bits, no parity-bit, 1 stop-bit in binary mode, MSB first.



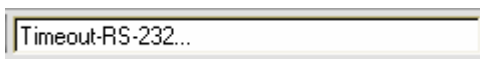
Achtung !

Die stabile Funktion der RS232 Schnittstelle (Statusmeldung nach Programmstart) ist eine Grundvoraussetzung für den erfolgreichen Parametertausch zwischen dem PC und der *L-LAS-TB Kontrollelektronik*. Wegen der geringen Datenübertragungsrate der seriellen Schnittstelle (19200 bit/s) können nur langsame Veränderungen der Analogwerte an der Graphikanzeige des PC mitverfolgt werden. Um die maximale Schaltfrequenz der *L-LAS-TB Kontrollelektronik* zu gewährleisten muss im normalen Überwachungsprozeß der Datenaustausch gestoppt werden (STOP-Taste anklicken).



#### CONNECT:

Beim Start der Software wird versucht, über die Standard COM1 Schnittstelle eine Verbindung zur *L-LAS-TB Kontrollelektronik* herzustellen. Falls der Verbindungsaufbau erfolgreich war, wird die aktuelle Firmware Version in der Statuszeile angezeigt.



Die serielle Verbindung zwischen dem PC und der *L-LAS-TB Kontrollelektronik* konnte nicht aufgebaut werden oder die Verbindung ist unterbrochen.

**In diesem Falle sollte zuerst geprüft werden ob die *L-LAS-TB Kontrollelektronik* an die Spannungsversorgung angeschlossen ist und ob das serielle Interface-Kabel richtig zwischen dem PC und der Kontrollelektronik verbunden ist.**

Falls die am PC zugewiesene Nummer der seriellen Schnittstelle nicht bekannt ist, können mit Hilfe des Drop-Down Listenfeldes **CONNECT** die Schnittstelle COM1 bis COM9 angewählt werden.



Falls die Statusmeldung "Invalid port number" lautet, ist die ausgewählte Schnittstelle z.B. COM2 an Ihrem PC nicht verfügbar.



Falls die Statusmeldung "Cannot open port " lautet, ist die ausgewählte Schnittstelle (z.B. COM2) eventuell schon von einem anderen Gerät belegt.

### 3.4 L-LAS-TB-Scope als Hilfsmittel zur Sensorjustage:



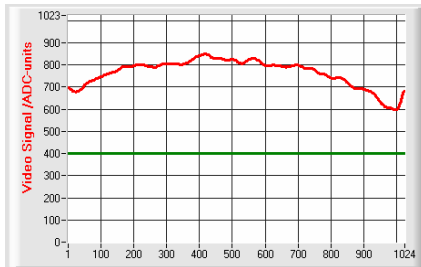
#### VIDEO:

Die Feinjustage zwischen der L-LAS- Sendeeinheit und dem Empfänger kann nach Anklicken der VIDEO-Taste am graphischen Anzeigefenster mitverfolgt werden. Aufgrund der begrenzten Datenübertragungsrate der RS232 Schnittstelle kann das Anzeigefenster lediglich im Sekundentakt aktualisiert werden.



#### STOP:

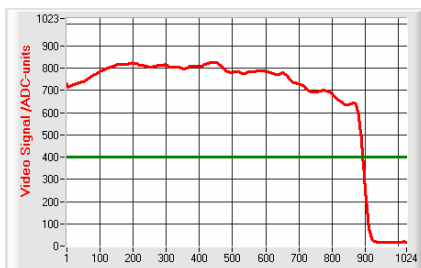
Ein Mausklick auf den STOP-Taste beendet den Datentransfer zwischen der L-LAS-TB Kontrollelektronik und dem PC.



#### Optimale Justage:

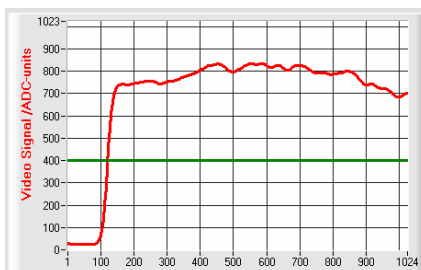
Im graphischen Anzeigefenster wird das Intensitätsprofil als rote Kurve dargestellt. Die Zahlenwerte 1 ... 1024 auf der x-Achse stellen die einzelnen Pixel der CCD-Zeile dar. Die Analogwerte der CCD-Zeile werden mit Hilfe eines AD-Wandlers mit 10-Bit Auflösung konvertiert. Aus diesem Grunde ergibt sich der Wertebereich für die y-Achse von 0 ... 1023.

Wie aus der nebenstehenden Abbildung zu entnehmen ist, werden die CCD-Pixel 1 bis 1024 vom Sendestahl gleichmäßig beleuchtet.



#### Fehljustage - rechts:

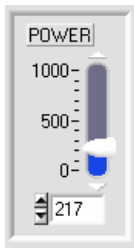
Der Sendestrahl beleuchtet die Pixel am rechten Ende der CCD-Zeile nicht mehr ausreichend. Die Ausrichtung der Laser-Sendeeinheit oder die CCD-Empfangseinheit muss so verstellt werden, dass die Pixel am rechten Ende wieder beleuchtet werden.



#### Fehljustage - links:

Der Sendestrahl beleuchtet die Pixel am linken Ende der CCD-Zeile nicht mehr ausreichend. Die Ausrichtung der Laser-Sendeeinheit oder die CCD-Empfangseinheit muss so verstellt werden, dass die Pixel am linken Ende wieder beleuchtet werden.

### 3.5 L-LAS-TB-Scope als Hilfsmittel zur Sendeleistungseinstellung:



#### **POWER:**

Mit Hilfe des Schiebereglers oder durch Zahlenwert-Eingabe in das entsprechende Eingabefeld kann die Laserleistung an der Laser-Sendeeinheit des *L-LAS-TB Sensors* eingestellt werden.



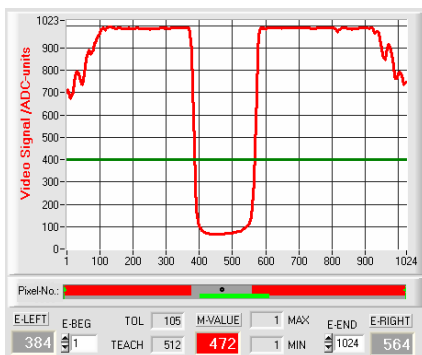
**Achtung !**

Erst nach Anklicken der **SEND** Taste wird die Laserleistung an der Sendeeinheit des *L-LAS-TB Sensors* aktualisiert.



#### **VIDEO:**

Durch Anklicken der VIDEO-Taste wird das aktuelle Intensitätsprofil vom *L-LAS-TB Sensor* zum PC übertragen und im graphischen Anzeigefenster dargestellt. Bei aktiver VIDEO-Funktion kann die Laserleistung am Sensor geändert werden (**SEND**-Taste drücken) und die Auswirkung am Intensitätsprofil beobachtet werden.

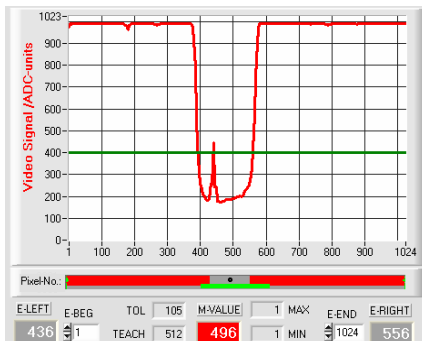


#### Optimale Justage:

Im graphischen Anzeigefenster wird das Intensitätsprofil als rote Kurve dargestellt. Der Intensitätsverlauf liegt über die gesamte CCD-Zeile oberhalb der Videoschwelle (grüne Linie).

Im abgeschatteten Bereich ist der Intensitätsverlauf bei niedrigen ADC-Werten (Offset <120).

Es treten keine sporadischen „Spikes“ im Intensitätsverlauf in den abgeschatteten Bereichen auf.



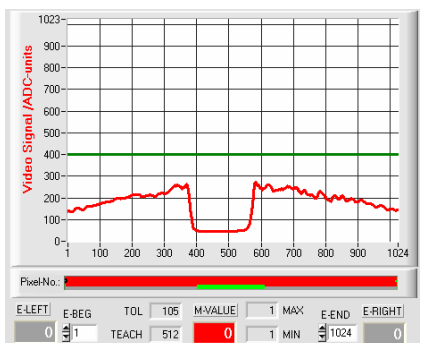
#### Sende-Leistung zu hoch:

Der Sendestrahl übersteuert einzelne Pixel der CCD-Zeile. In den abgeschatteten Bereichen treten sporadisch kurze „Spikes“ nach oben auf.

**Falls die „Spikes“ die grüne horizontale Videoschwelle schneiden, kommt es zu Fehlmessungen!**

#### Abhilfe:

Laserleistung stufenweise verringern, bis die „Spikes“ im Schattenbereich nicht mehr auftreten.



#### Sende-Leistung zu gering:

Das Intensitätsprofil der CCD-Zeile ist vollständig unterhalb der Videoschwelle (grüne horizontale Linie).

Der *L-LAS-TB Sensor* detektiert aus dem Strahlbild keine Kanten (Hell/Dunkel-Übergänge, d.h. Schnittpunkte zwischen roter Kurve und grüner Videoschwelle).

#### Abhilfe:

Laserleistung stufenweise erhöhen und gleichzeitig Intensitätsverlauf mitverfolgen, bis die rote Kurve (Intensitätsprofil) von Pixel 1 bis Pixel 1024 oberhalb der Videoschwelle liegt.



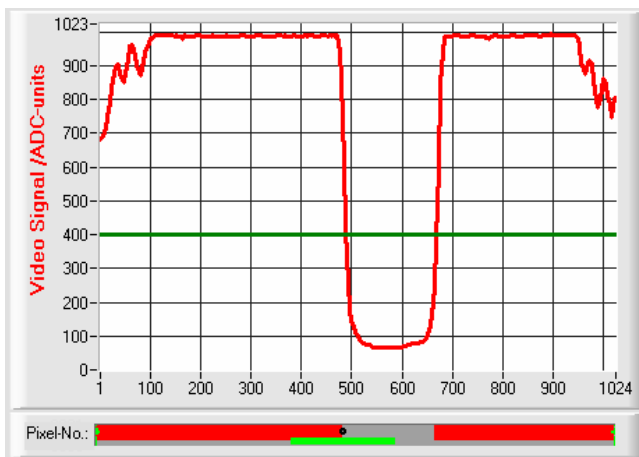
## 4 Auswerte-Betriebsarten

### 4.1 LEFT-EDGE



#### L-EDGE:

Ausgewertet wird die erste erkannte Kante im Intensitätsprofil der CCD-Zeile.



Als Kriterium zur Erkennung der Kanten dient der Übergang zwischen belichteten und abgedunkelten Bereichen im Intensitätsverlauf der CCD-Zeile.

Aus dem Schnittpunkt zwischen der Video-Schwelle (grüne horizontale Linie) und dem Intensitätsverlauf (rote Kurve) kann dasjenige Pixel der CCD-Zeile ermittelt werden, bei dem der Hell/Dunkel-Übergang stattfindet.

In der nebenstehenden Abbildung wird der erste Hell/Dunkel-Übergang am Pixel Nr. 488 erkannt.

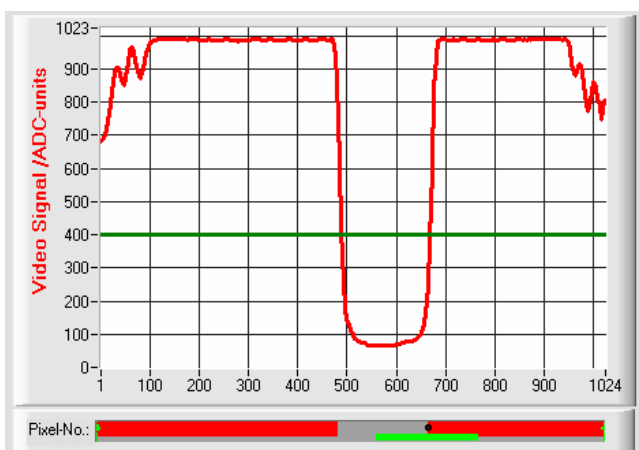
Der aktuelle Messwert M-VALUE = E-LEFT wird im roten numerischen Anzeigeelement ausgegeben.

### 4.2 RIGHT-EDGE



#### R-EDGE:

Ausgewertet wird die zweite erkannte Kante im Intensitätsprofil der CCD-Zeile.



Aus dem Schnittpunkt zwischen der Video-Schwelle (grüne horizontale Linie) und dem Intensitätsverlauf (rote Kurve) kann dasjenige Pixel der CCD-Zeile ermittelt werden, bei dem der zweite Hell/Dunkel-Übergang stattfindet.

In der nebenstehenden Abbildung wird der zweite Hell/Dunkel-Übergang am Pixel Nr. 668 erkannt.

Der schwarze, punktförmige Cursor unterhalb der Graphikausgabe markiert die aktuelle rechte Kante (R-EDGE) des abgeschatteten Bereiches.

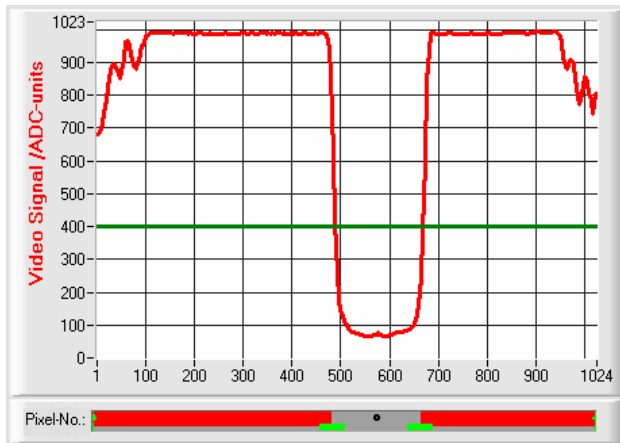
Der aktuelle Messwert M-VALUE = E-RIGHT wird im roten numerischen Anzeigeelement ausgegeben.

### 4.3 WIDTH



#### WIDTH:

Ausgewertet wird die Differenz zwischen der zweiten Kante und der ersten Kante im Intensitätsprofil der CCD-Zeile.



Aus den beiden Schnittpunkten zwischen der Video-Schwelle (grüne horizontale Linie) und dem Intensitätsverlauf (rote Kurve) können zwei Pixel ermittelt werden, bei denen der Hell/Dunkel-Übergang stattfindet.

In der nebenstehenden Abbildung wird der zweite Hell/Dunkel-Übergang am Pixel Nr. 668, der erste Hell/Dunkel-Übergang bei Pixel 488 erkannt.

Hieraus ergibt sich durch Differenzbildung

$$WIDTH = E\_RIGHT - E\_LEFT$$



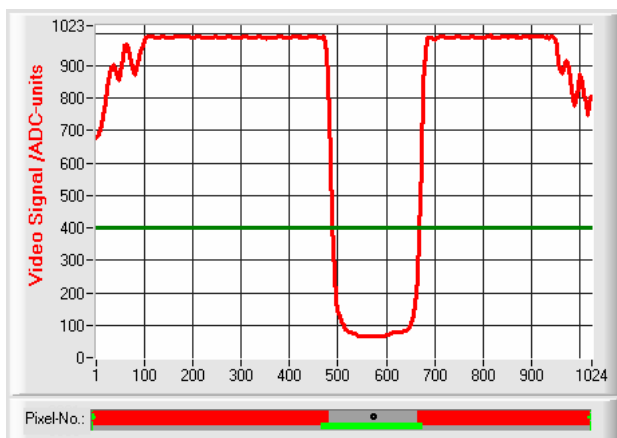
Der aktuelle Messwert M-VALUE = WIDTH (hier 180) wird im roten numerischen Anzeigeelement ausgegeben.

### 4.4 CENTER



#### CENTER:

Als Messwert wird der Mittelwert zwischen der ersten und der zweiten Kante herangezogen:  $CENTER = (R-EDGE + L-EDGE) / 2$



Aus den beiden Schnittpunkten zwischen der Video-Schwelle (grüne horizontale Linie) und dem Intensitätsverlauf (rote Kurve) können zwei Pixel ermittelt werden, bei denen der Hell/Dunkel-Übergang stattfindet.

In der nebenstehenden Abbildung wird der zweite Hell/Dunkel-Übergang am Pixel Nr. 668, der erste Hell/Dunkel-Übergang bei Pixel 488 erkannt.

Hieraus ergibt sich durch Mittelung


$$CENTER = \frac{(E\_RIGHT + E\_LEFT)}{2}$$



Der aktuelle Messwert M-VALUE = CENTER wird im roten numerischen Anzeigeelement ausgegeben.

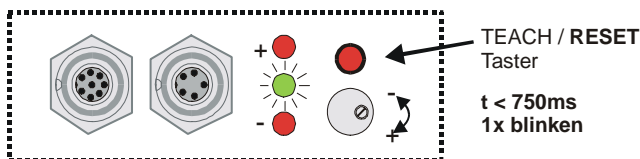
## 5 Anhang

### 5.1 Laserwarnhinweis

LASERWARNHINWEIS	
<p>Halbleiterlaser, <math>\lambda=670\text{ nm}</math>, 1mW max. optische Leistung, Laser Klasse 2 gemäß EN 60825-1</p> <p>Für den Einsatz dieser Lasersender sind daher keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich.</p>	
	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center;"><p>Nicht in den Strahl blicken Laser Klasse 2</p></div>

### 5.2 Funktionsweise des Teach/Reset-Tasters

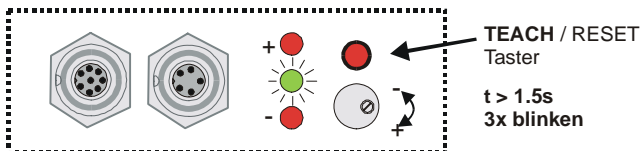
Am Gehäuse des *L-LAS*-Sensors befindet sich ein Drucktaster mit Doppelfunktionalität:



#### RESET-Funktion:

Durch kurzes Drücken ( $t < 750\text{ms}$ ) werden die aktuellen Maximal- und Minimalwerte zurückgesetzt.

Es wird kein Hardware/Software RESET durchgeführt!

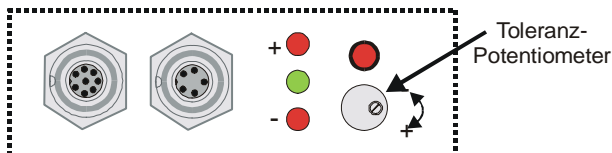


#### TEACH-Funktion:

Durch langes Drücken ( $t > 1.5\text{s}$ ) werden die aktuellen Kantenbedeckungen als Lernwert im RAM-Speicher abgelegt. Die erfolgreiche Durchführung des Lernvorgangs wird durch 3-maliges Blinken der grünen LED angezeigt.

### 5.3 Funktionsweise des Toleranz-Potentiometers:

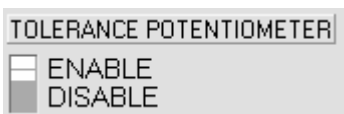
Am Gehäuse des *L-LAS-TB Sensors* befindet sich ein Potentiometer zur Einstellung der Toleranzbandbreite.



#### TOLERANZ-Potentiometer:

Durch Drehen des Potentiometers im Uhrzeigersinn wird die Toleranzbandbreite vergrößert.

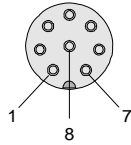
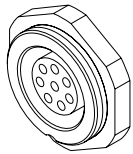
Drehen gegen den Uhrzeigersinn verringert die Toleranzbandbreite.



Zur Einstellung der Toleranzbandbreite am *L-LAS-TB Sensor* muss das Potentiometer aktiviert sein (Schalterstellung auf **ENABLE**).

## 5.4 Funktionsweise des Digitaleingangs IN0

Der L-LAS-Sensor besitzt einen digitalen Eingang IN0. Der Digitaleingang kann über die 8-polige Buchse (Typ Binder 712) kontaktiert werden.

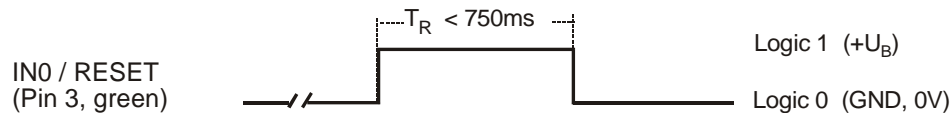


Pin:	Farbe:	Belegung:
1	weiss	0V (GND)
2	braun	+12VDC ... +32VDC
<b>3</b>	<b>grün</b>	<b>IN0 (TEACH/RESET)</b>
4	gelb	OUT2 (DIRT 50%)
5	grau	OUT0 (TOLERANCE ERROR)
6	schwarz	OUT1 (DIRT 25%)
7	blau	I <sub>OUT</sub> (4 ... 20mA)
8	rot	ANALOG (0 ... 10V)

### DIGITALEINGANG IN0 (Pin3/grün):

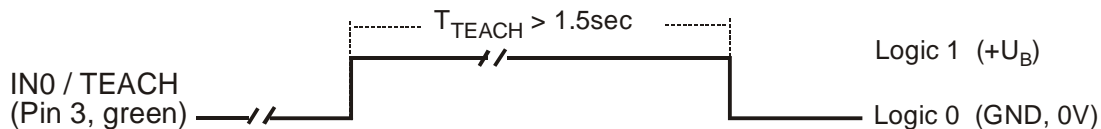
#### RESET-Funktion:

Durch Anlegen eines HIGH-Pulses von weniger als **750 ms** Dauer wird am *L-LAS-TB*-Sensor die RESET-Funktion ausgeführt. Hierbei werden die aktuellen Maximal- und Minimalwerte zurückgesetzt. Es wird kein Hardware/Software RESET durchgeführt! Nach Erkennung des RESET-Pulses blinkt die grüne LED 2x kurz auf.

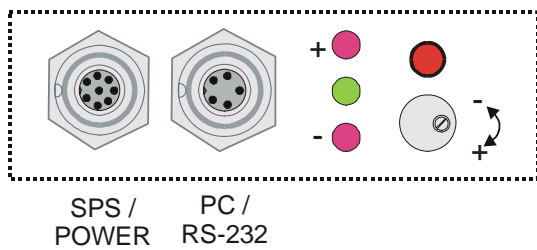


#### TEACH-Funktion:

Durch Anlegen eines HIGH-Pulses von mehr als **1.5s** Dauer wird am *L-LAS-TB*-Sensor die LERN-Funktion ausgeführt. Nach Erkennung des TEACH-Pulses blinkt die grüne LED am Gehäuse 3x kurz auf.

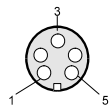


## 5.5 Anschlussbelegung



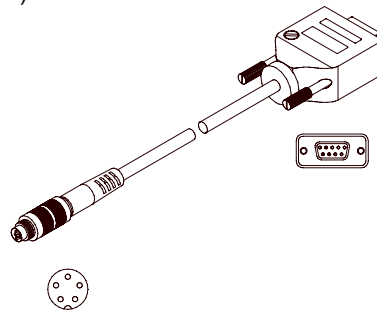
Am Gehäuse des *L-LAS-TB* Sensors befindet sich eine Buchse zum Anschluss der Spannungsversorgung (8-pol. Typ Binder 712) sowie eine zweite Buchse zum Anschluss der seriellen RS232 Verbindungsleitung (5-pol. Typ Binder 712).

RS232-Anschluss an PC:  
5-polige Buchse Typ Binder 712

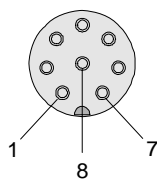
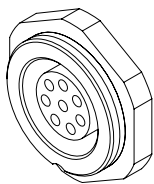


Pin:	Belegung:
1	0V (GND)
2	TxD
3	RxD
4	n.c.
5	n.c.

Anschlusskabel:  
cab-las5/PC (Länge 2m, Kabelmantel: PUR)

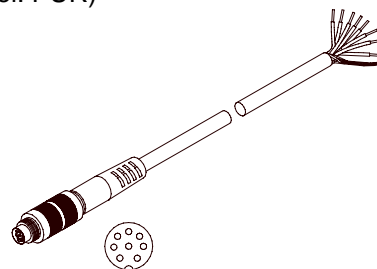


Interface zur SPS/Spannungsversorgung:  
8-polige Buchse Typ Binder 712

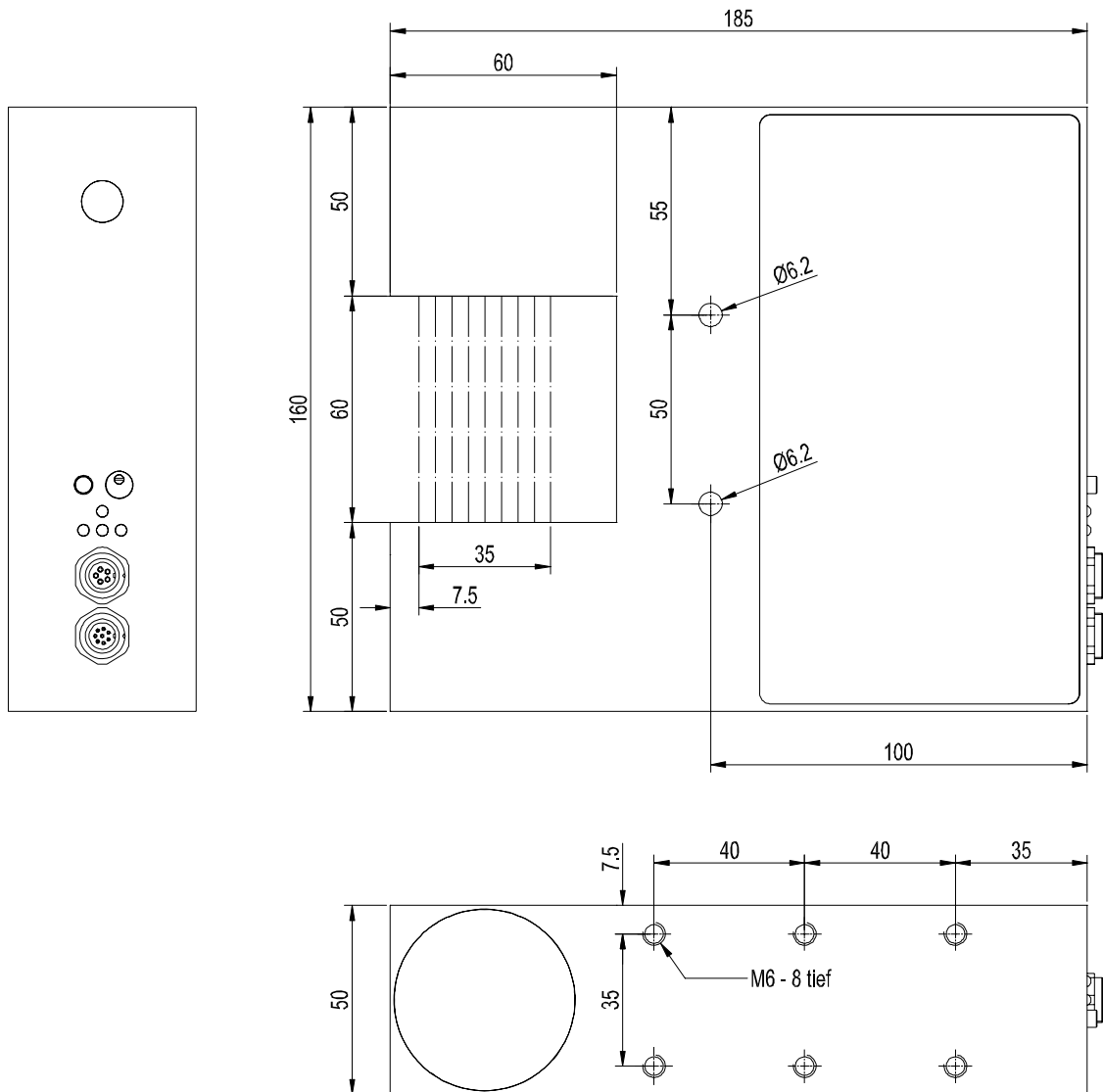


Pin:	Farbe:	Belegung:
1	weiß	0V (GND)
2	braun	+12VDC ... +32VDC
3	grün	IN0 (TEACH/RESET)
4	gelb	OUT2 (DIRT 50%)
5	grau	OUT0 (TOLERANCE ERROR)
6	schwarz	OUT1 (DIRT 25%)
7	blau	I <sub>OUT</sub> (4 ... 20mA)
8	rot	ANALOG (0 ... 10V)

Verbindungskabel:  
cab-las8/SPS (Länge 2m, Kabelmantel: PUR)



## 5.6 Gehäuseabmessungen:



Alle Angaben in mm

## 5.7 RS232-Schnittstellenprotokoll

### RS232 Interface Protocol PC ↔ L-LAS-TB Kontrollelektronik

- Standard RS232 serielle Schnittstelle, kein Hardware Handshake.
- 3-Draht-Verbindung: GND, TX0, RX0
- Speed: 19200 baud, 8 data-bits, no parity-bit, 1 stop-bit, binary-mode

The Kontrollgerät (PC oder SPS) muss einen Datenframe mit einer Länge von *18-Words* (*1 word = 2 byte = 16 bit*) zur *L-LAS-TB Kontrollelektronik* senden. Alle Wörter müssen im Binärformat übertragen werden. Das höherwertige Byte jedes Words muss zuerst übertragen werden (MSB-first).

#### METHODE:

Der Microcontroller der *L-LAS-TB Kontrollelektronik* liest ständig (polling) den Eingangs-Buffer des RS-232-Moduls. Falls das dort ankommende Wort = *0x0055* (*0x55 hexadecimal = 85 decimal*) ist, wird dies als Synchronisations-Ereignis interpretiert: **<sync-word>**. Nach einlesen des 1.Wortes **<sync-word>** wird das 2.Word eingelesen. Das 2.Word beinhaltet die Befehlsnummer: **<order-word>**.

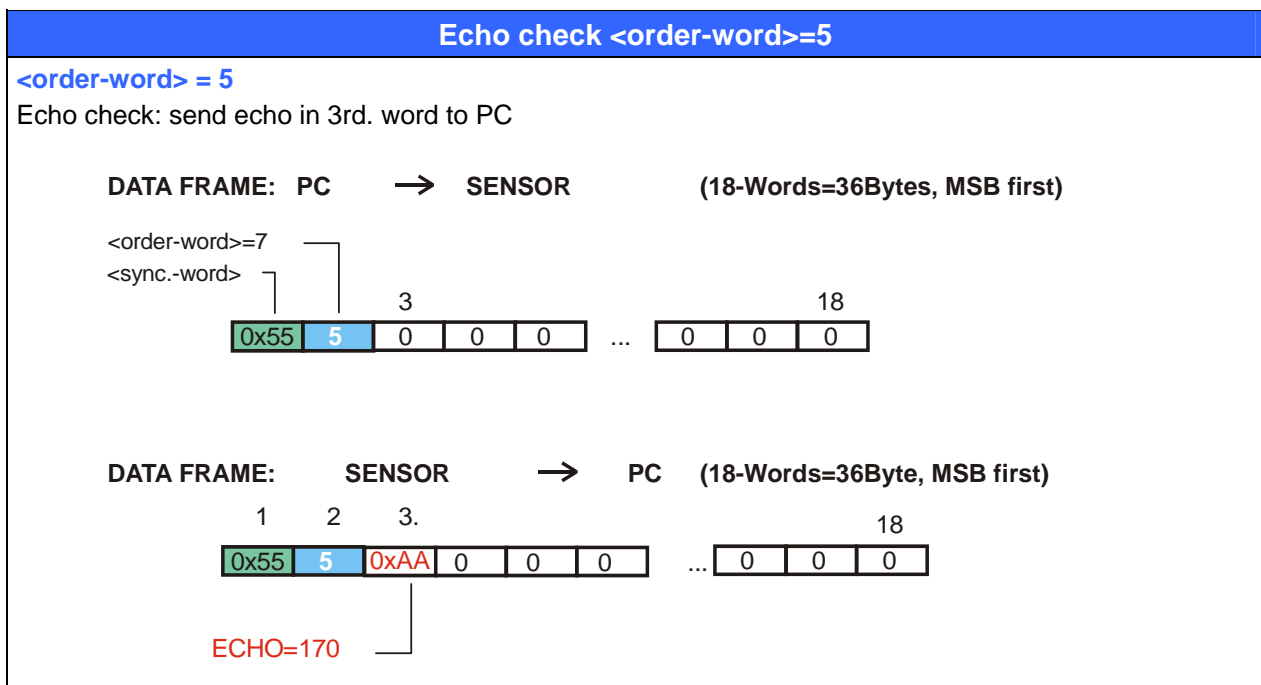
Nach der Befehlsnummer werden 16-Parameter = **<parameter-word>** von der L-LAS-TB Kontrollelektronik eingelesen. Nach dem Einlesen des vollständigen Datenframes (18-words = 36 bytes), führt die *L-LAS-TB Kontrollelektronik* den im 2.Word übertragenen Befehl **<order-word>** aus.

### Format of the parameter-frame:

Word No.	Meaning	Comment
1	<b>&lt;sync-word&gt;</b> = 0x0055	hex-code 0x55, binary=00000000 01010101, dez.=85
2	<b>&lt;order-word&gt;</b>	Order word (c.f. table below)
3	parameter POWER	Laser Intensity (0 ... 1000)
4	parameter RS232MODE	RS232-mode STAT=0 / CONT=1 (hyperterminal output active!)
5	parameter VIDEOTHD	Threshold for edge detection of video signal (0 ... 1023)
6	parameter FREE	Parameter not used
7	parameter POLARITY	Polarity setting for OUT0, OUT1, (0=DIRECT, 1=INVERSE)
8	parameter E-MODE	Eval-mode (0=L-EDGE, 1=R-EDGE, 2=WIDTH, 3=CENTER)
9	parameter E-BEGIN	Evaluation start-pixel ( 1 .. E_END-1 )
10	parameter E-END	Evaluation end-pixel ( E_BEG+1 .. 1023 )
11	parameter TEACH-VAL	Teach-value TEACH (1 ... 1024)
12	parameter TOL	Tolerance-value TOL: (0 ... 512)
13	parameter CCD-GAIN	CCD-receiver-gain (LOW=0 / HIGH=1)
14	parameter E-POTI	Enable/disable TOL-potentiometer (DISABLE=0 / ENABLE=1)
15	parameter FREE	Parameter not used
16	parameter FREE	Parameter not used
17	parameter ANAMODE	Mode of Analog-output: (0=DIRECT, 1=MAX-intern-triggerd, 2=MIN-intern-triggerd, 3=MAX-extern-triggered, 4=MIN-extern-triggerd)
18	parameter FREE	Parameter not used (default=0)

Meaning of the 2 <sup>nd</sup> word of the data-frame: <order-word>		
Value	Meaning / Action	
0	Nop	no operation
1	Send parameter from PC into RAM of L-LAS	volatile: 18 words PC $\Rightarrow$ L-LAS-RAM
2	Get L-LAS-RAM-parameter	18 words, L-LAS-RAM $\Rightarrow$ PC
3	Send parameter from PC into EEPROM of L-LAS	18 words, PC $\Rightarrow$ L-LAS-EEPROM
4	Get EEPROM parameters of L-LAS	18 words, L-LAS-EEPROM $\Rightarrow$ PC
5	Echo check: Get echo of L-LAS, line ok = 0xAA	18 words, 3 <sup>rd</sup> . word=0x00AA (Echo=170)
6	Activate Teach at L-LAS, store in RAM	18 words PC $\Rightarrow$ L-LAS-RAM
7	Get software version info from L-LAS	36 words, L-LAS $\Rightarrow$ PC (version-string)
8	Get measured values out of L-LAS-RAM	18 words, L-LAS-RAM $\Rightarrow$ PC
9	Get data-buffer-block out of L-LAS-RAM,	64 words, L-LAS-RAM $\Rightarrow$ PC
11	Reset maxima/minima-values (analog-output-mode)	18 words PC $\Rightarrow$ L-LAS-RAM

BEISPIELE:





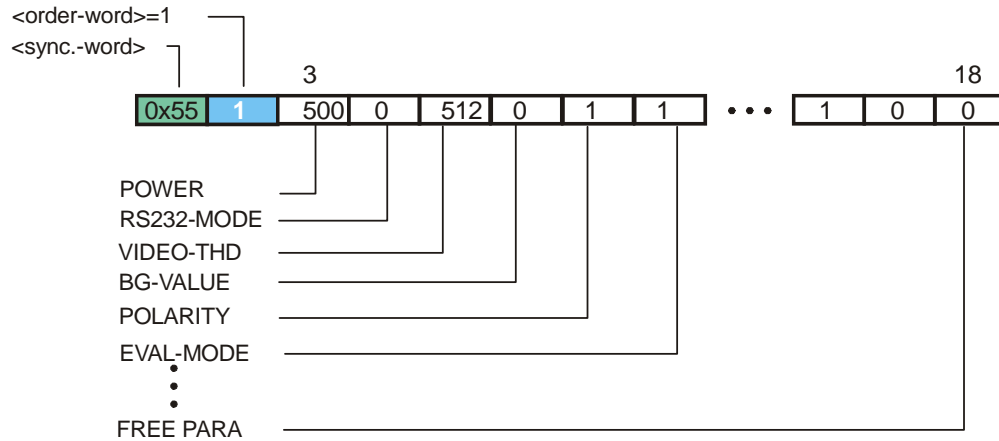
## SEND parameter to L-LAS-RAM <order-word>=1

<order-word> = 1

Send actual parameters and store the frame into L-LAS-RAM

No data frame is send back to the PC with the order = 1 !!!

DATA FRAME: PC → SENSOR (18-Words=36Bytes, MSB first)

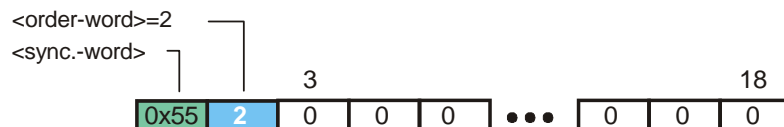


## GET L-LAS-RAM parameter <order-word>=2

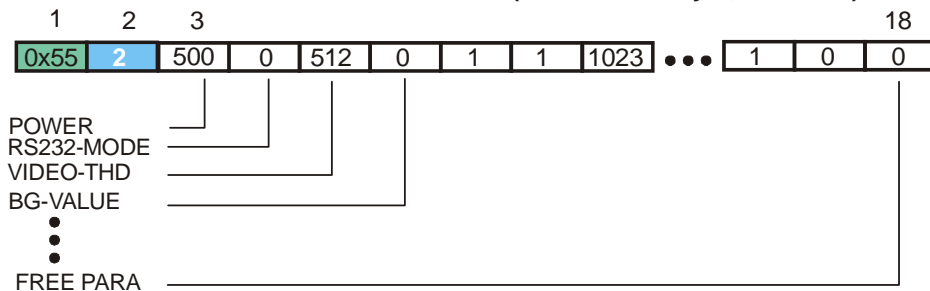
<order-word> = 2

GET L-LAS RAM parameter

DATA FRAME: PC → SENSOR (18-Words=36Bytes, MSB first)



DATA FRAME: SENSOR → PC (18-Words=36Byte, MSB first)



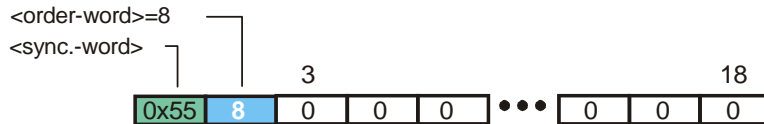
## GET measured-values of L-LAS-sensor <order-word>=8

**<order-word> = 8**

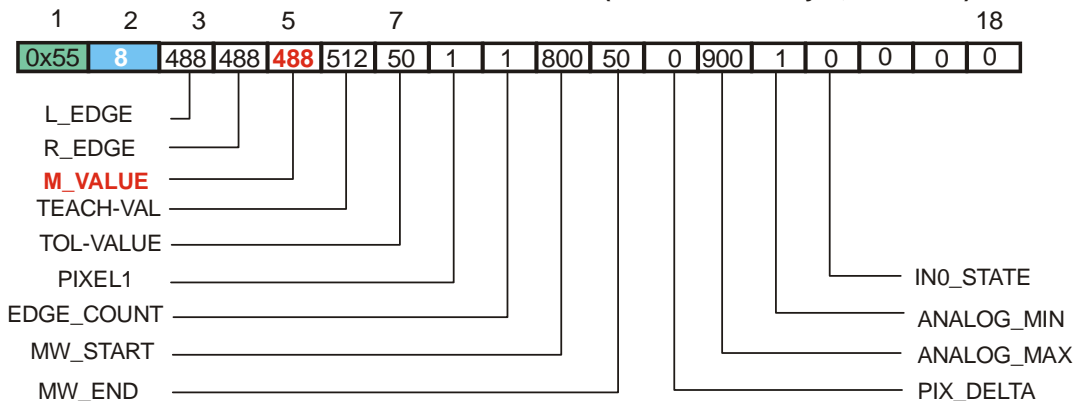
The µController sends the actual measured values to the PC.

The 5. word of the data-frame represents the actual measured value: **M\_VALUE**.

**DATA FRAME: PC → L-LAS-sensor (18-Words = 36 Bytes, MSB first)**



**DATA FRAME: L-LAS-sensor → PC (18-Words = 36 Bytes, MSB first)**



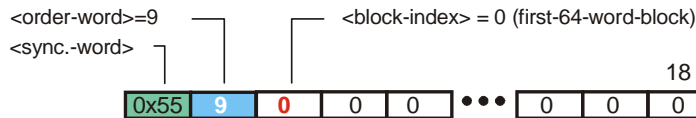
- L\_EDGE := left edge of ccd-intensity profile
- R\_EDGE := right edge
- M\_VALUE := measured value (= left edge because EVALMODE=0)
- TEACH-VAL := teach value
- TOL-VALUE := tolerance value
- PIXEL1 := first pixel wich was detected in CCDMODE=2 „Auto-tracking“
- EDGE\_COUNT := number of detected edges
- MW\_START := mean value of the first 8 pixel of the evaluation range of the CCD-line
- MW\_END := mean value of the last 8 pixel of the evaluation range of the CCD-line
- PIX\_DELTA := difference of (pixdelta=right-edge- left-edge) position in low resolution-mode
- ANALOG\_MAX := currently stored maximum-analog-value ( analog-output )
- ANALOG\_MIN := currently stored minimum-analog-value ( analog-output )
- INO\_STATE := state of digital-input IN0 (0: low, 1: high)

## GET L-LAS-sensor DATA-BUFFER <order-word>=9

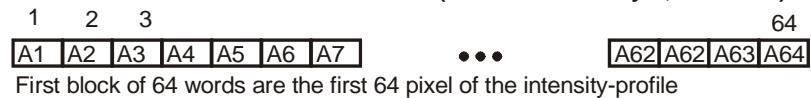
<order-word> = 9

Due to limited RAM memory at the L-LAS-sensor, the data buffers have to be sent to the PC in blocks of 64-words one after the other. The data buffer contents the 256-pixel of the intensity-profile which is measured at the CCD-receiver.

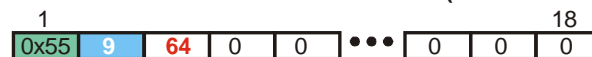
**Step1: DATA FRAME: PC → L-LAS-sensor (18-Words=36Bytes, MSB first)**



**DATA FRAME: L-LAS-sensor → PC (64-Words = 128Byte, MSB first)**



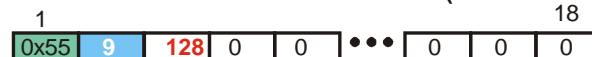
**Step2: DATA FRAME: PC → L-LAS-sensor (18-Words=36Bytes, MSB first)**



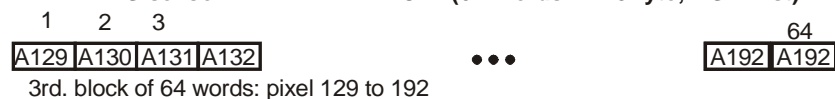
**DATA FRAME: L-LAS-sensor → PC (64-Words = 128Byte, MSB first)**



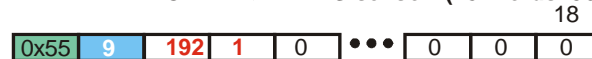
**Step3: DATA FRAME: PC → L-LAS-sensor (18-Words=36Bytes, MSB first)**



**DATA FRAME: L-LAS-sensor → PC (64-Words = 128Byte, MSB first)**



**Step4: DATA FRAME: PC → L-LAS-sensor (18-Words=36Bytes, MSB first)**



**DATA FRAME: L-LAS-sensor → PC (64-Words = 128Byte, MSB first)**

