

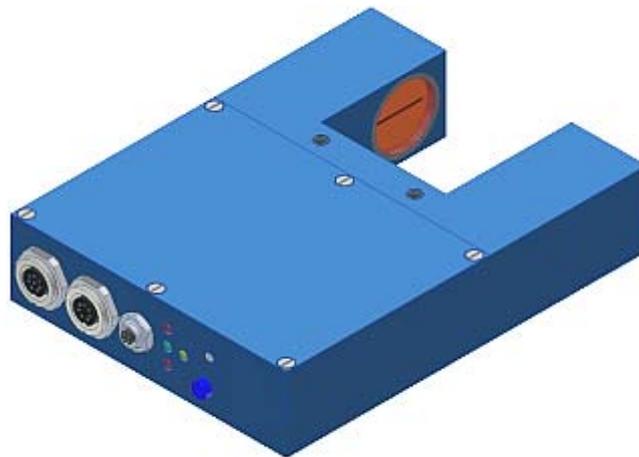
**VORABVERSION !**

# **Bedienungsanleitung**

## **L-LAS-MS-TB-Scope V3.01**

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

**für Master-Slave Laser-Zeilensensoren der L-LAS-TB-...-MS Serie  
(L-LAS-TB-...-MA und L-LAS-TB-...-SL)**



z.B. L-LAS-TB-F-16x1-40/40-MA (Master)

## 0 Inhalt

Kapitel	Seite
<b>1. Funktionsprinzip: L-LAS-TB-...-MS mit Kontrollelektronik.....</b>	<b>3</b>
1.1 Technische Beschreibung.....	3
<b>2. Installation der L-LAS-MS-TB-Scope-Software .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Bedienung der L-LAS-MS-TB-Scope Software.....</b>	<b>6</b>
3.1 Bedienelemente der L-LAS-MS-TB-Scope Software .....	7
3.2 Numerische und graphische Anzeigeelemente.....	15
3.3 Serieller RS232-Datentransfer .....	17
3.4 L-LAS-MS-TB-Scope als Hilfsmittel zur Sensorjustage .....	18
3.5 L-LAS-MS-TB-Scope als Hilfsmittel zur Sendeleistungseinstellung .....	19
<b>4. Auswerte-Betriebsarten.....</b>	<b>20</b>
4.1 SLAVE .....	20
4.2 MASTER.....	20
4.3 WIDTH.....	20
4.4 CENTER.....	21
4.5 DIFF.....	21
<b>5. Daten-Rekorder Funktion .....</b>	<b>22</b>
5.1 Datenformat der Ausgabedatei .....	23
<b>6. Anhang.....</b>	<b>24</b>
6.1 Laserwarnhinweis.....	24
6.2 Funktionsweise des TEACH/RESET-Tasters .....	24
6.3 Funktionsweise des Toleranz-Potentiometers .....	24
6.4 Funktionsweise der Digitaleingänge IN0 und IN1 .....	25
6.5 Anschlussbelegungen .....	26

# 1 Funktionsprinzip: *L-LAS-TB-...-MS* Sensor mit Kontrollelektronik

## 1.1 Technische Beschreibung

Bei den Master/Slave-Laser-Zeilensensoren der *L-LAS-TB-...-MS* Serie tritt der Laserstrahl einer Laserdiode ( $\lambda=670\text{nm}$ , max. 1mW Ausgangsleistung, Laserklasse 2, über geeignete Kollimatoren und Blenden als parallel gerichtetes Laserlicht mit homogener Lichtverteilung als Laserlinie aus der Sendeoptik des *L-LAS-TB-...-MA* (Master) bzw. über ein geeignetes Sender-Frontend aus. Die Laserlinie trifft auf die gegenüberliegend montierte Empfänger-Einheit *L-LAS-TB-...-SL* (Slave) bzw. ein geeignetes Empfänger-Frontend auf. Die Empfangsoptik besteht aus speziellen optischen Filtern zur Fremdlichtabschattung, sowie der CCD-Empfänger-Zeile. Eine 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.

Falls sich ein Objekt zwischen Sender und Empfänger in der Laserlinie befindet, werden durch das parallel gerichtete Laserlicht nur bestimmte Empfangselemente (Pixel) der Zeile beleuchtet, andere wiederum werden durch den Schattenwurf des Objektes abgeschattet. Die beleuchteten Pixel geben, im Vergleich zu den unbeleuchteten Pixel, eine wesentlich größere Analogspannung ab.

Durch geeignete Software-Algorithmen können die Bereiche der beleuchteten und unbeleuchteten Zonen aus dem gespeicherten Datenfeld ermittelt werden. Da der Abstand der Pixel an der CCD-Zeile bekannt ist (pixel-pitch), kann somit die Position bzw. die Breite des Messobjektes über den Schattenwurf im Durchlichtbetrieb (Through-Beam) ermittelt werden.

Der Mikrocontroller des *L-LAS-TB-...-MA* (MASTER-Sensor) kann mit Hilfe einer Windows PC-Software über die serielle RS232 Schnittstelle parametrisiert werden. Es können verschiedene Auswerte- bzw. Betriebsarten eingestellt werden. Am Gehäuse der Kontrollelektronik *L-LAS-TB-...-MA* befinden 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-TB-...-MA* integriert sind. Die im Sensor eingebaute Elektronik besitzt drei Digital-Ausgänge (OUT0, OUT1, OUT2), deren Ausgangspolarität per Software einstellbar ist. Über zwei Digital-Eingänge (IN0, IN1) kann die externe TEACH/RESET Funktionalität und eine externe TRIGGER Funktionalität per SPS realisiert werden. Ferner wird ein schneller Analogausgang (0 ... +10V) mit 12-Bit Digital/Analog-Auflösung bereitgestellt.

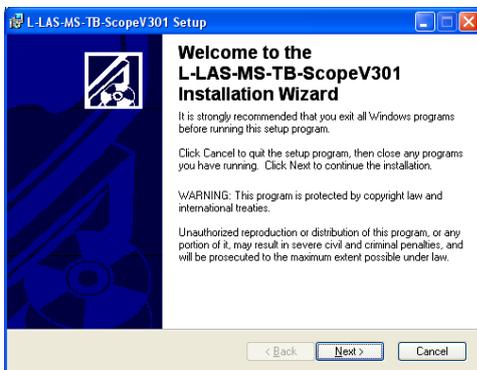
## 2 Installation der L-LAS-MS-TB-Scope Software

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

- 200 MHz Pentium-kompatibler Prozessor oder besser.
- CD-ROM oder DVD-ROM Laufwerk
- Ca. 10 MByte freier Festplattenspeicher
- SVGA-Grafikkarte mit mindestens 800x600 Pixel Auflösung und 256 Farben oder besser.
- Windows 98, Windows NT4.0, Windows 2000, Windows XP oder Windows Vista Betriebssystem
- Freie serielle RS232-Schnittstelle oder USB-Port mit USB-RS/232-Adapter am PC

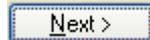
Bitte installieren Sie die *L-LAS-MS-TB-Scope* Software wie im Folgenden beschrieben:

-  **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 Tastendruck auf den **OK** Knopf.

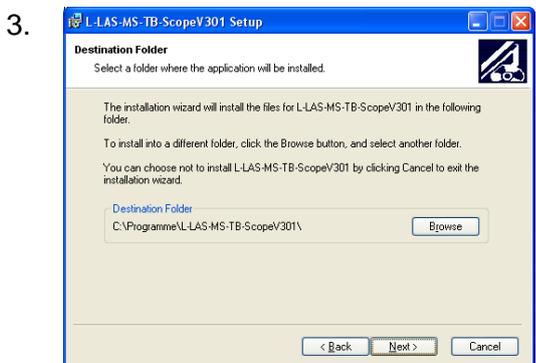
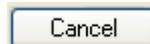


Das Installationsprogramm meldet sich hierauf mit einer Dialog-Box zur *L-LAS-MS-TB-Scope* Installation. In dieser Dialog-Box werden einige allgemeine Hinweise zur Installation angezeigt.

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

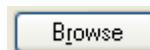


oder auf die Taste **Cancel** um die Installation der *L-LAS-MS-TB-Scope* Software zu beenden

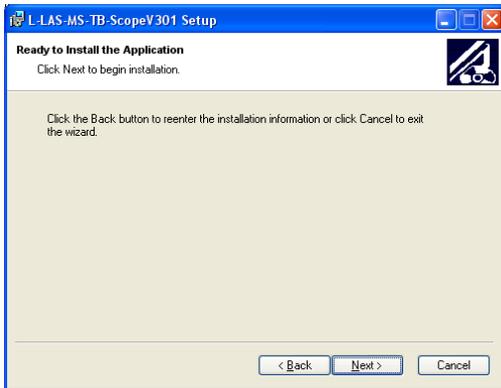


Falls die Taste **Weiter** gedrückt wurde, öffnet sich ein weiteres Dialogfeld zur Auswahl des Ordners, in dem die Anwendung installiert werden soll (Zielordner).

Akzeptieren Sie den Vorschlag mit **Next>** oder ändern Sie die Pfad-Vorgaben nach Ihren Wünschen durch Anklicken der Taste **Browse**



4.



Eine weiteres *L-LAS-MS-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-MS-TB-Scope* unter Start-Alle-Programme angelegt.



Klicken Sie auf Finish um die Installation abzuschließen.



Der Start der *L-LAS-MS-TB-Scope* Software erfolgt durch Mausklick auf das entsprechende Symbol in der neu erzeugten Programmgruppe unter:  
 Start > Alle Programme > L-LAS-MS-TB-ScopeV3.01

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



Software

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

Das Windows-Deinstallations-Programm finden Sie im Ordner:

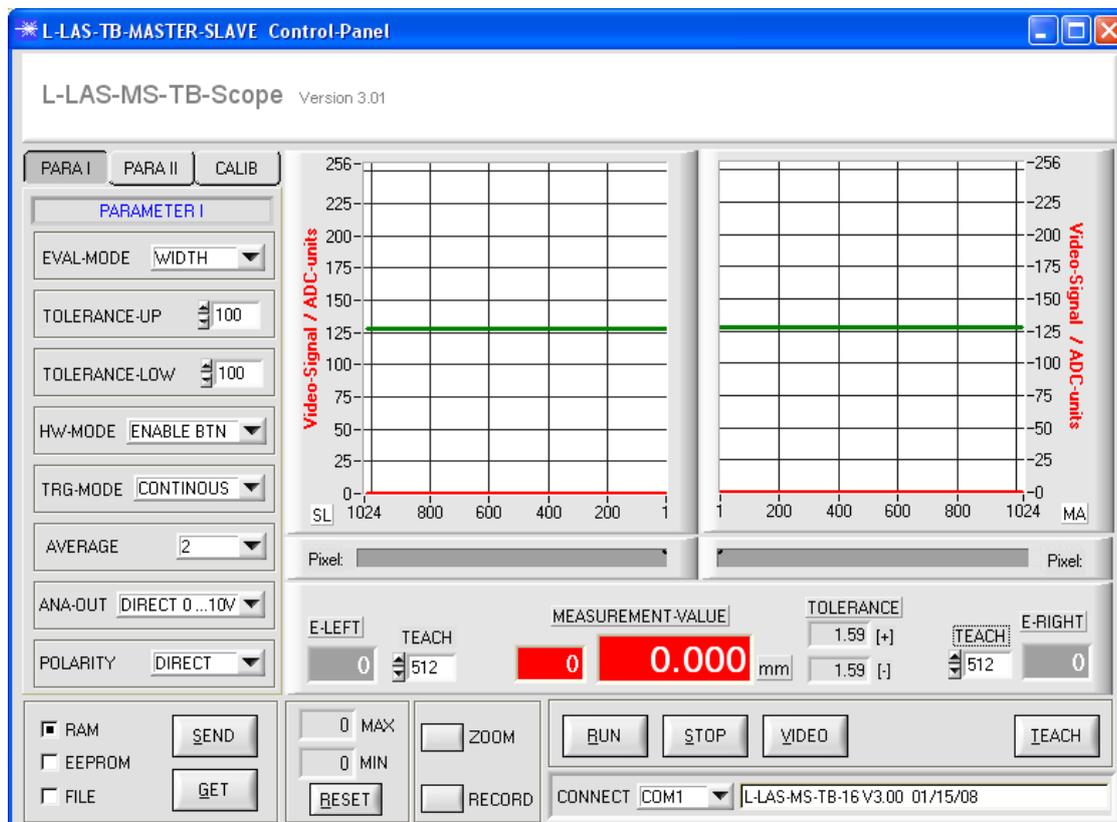
Start/Einstellungen/Systemsteuerung/Software

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

Die *L-LAS-MS-TB-Scope* Software dient zur Parametrisierung der Kontrollelektronik *L-LAS-TB-...-MA* (MASTER-Sensor) über die serielle Schnittstelle. 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 zur 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-4/PC* mit dem PC verbunden. Nach erfolgter Parametrisierung können die Einstellwerte dauerhaft in einen EEPROM Speicher des MASTER-Sensors abgelegt werden. Das Sensorsystem arbeitet hierauf im „STAND-ALONE“ Betrieb ohne PC weiter.

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

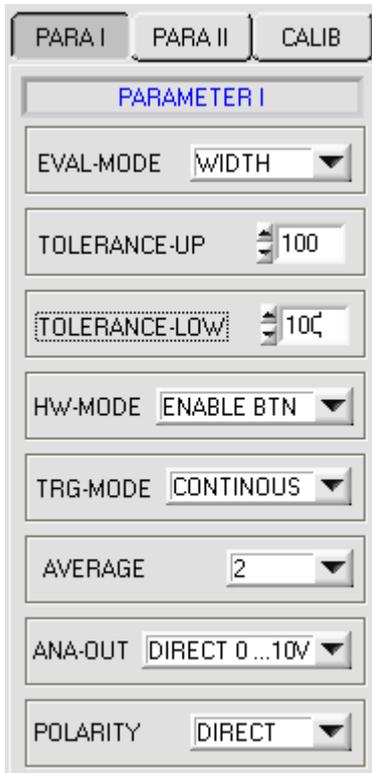


Mit Hilfe des *L-LAS-MS-TB-Scope* CONTROL-PANELS stehen viele Funktionen zur Verfügung:

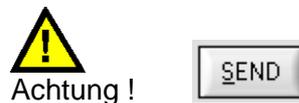
- Visualisierung der Messdaten in numerischen und graphischen Ausgabefeldern.
- Einstellen der Laserleistung für den jeweiligen Laser-Sender.
- Einstellung der Polarität der digitalen Schaltausgänge OUT0, OUT1 und OUT2.
- Auswahl eines geeigneten Auswerte-Modus.
- Vorgabe von Sollwert und Toleranzbandgröße.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

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

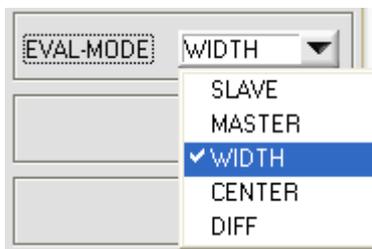
### 3.1 Bedienelemente der L-LAS-MS-TB-Scope Software:



Nach Anklicken des PARA I Knopfes öffnet sich auf der Bedienoberfläche das PARAMETER I Fenster. Hier können verschiedene Parameter an der Kontrollelektronik eingestellt werden.



**Erst nach Anklicken der SEND Taste werden Änderungen, die in den nachfolgend beschriebenen Funktionsfeldern gemacht wurden, an der Kontrollelektronik des MASTER-Sensors aktiv!**



#### **EVAL-MODE:**

Mit Hilfe dieses Listen-Auswahlfeldes kann der Auswertemodus am MASTER-Sensor eingestellt werden. Je nachdem welcher Auswertemodus gerade eingestellt ist, werden die aus dem Video-Signal (Intensitätsprofil) der CCD-Zeile gewonnenen Kanten unterschiedlich bewertet.

#### **SLAVE:**

Als Messwert wird nur der am SLAVE-Sensor erkannte Kantenübergang Hell/Dunkel herangezogen. Hierbei wird der Schnittpunkt zwischen der Video-Schwelle (grüne Horizontale Linie) und dem Intensitätsprofil (rote Kurve) am SLAVE-Sensors berechnet, dieser Pixelwert bestimmt den Messwert.

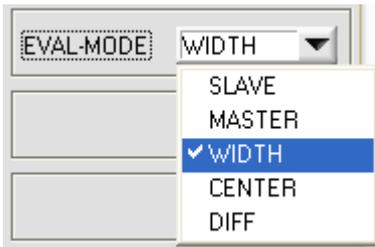
#### **MASTER:**

Als Messwert wird nur der am MASTER-Sensor erkannte Kantenübergang Hell/Dunkel herangezogen. Hierbei wird der Schnittpunkt zwischen der Video-Schwelle (grüne Horizontale Linie) und dem Intensitätsprofil (rote Kurve) am SLAVE Sensors berechnet, dieser Pixelwert bestimmt den Messwert.

#### **WIDTH:**

Als Messwert wird die Summe aus dem SLAVE-Messwert und dem MASTER-Messwert aus den jeweiligen Hell/Dunkelübergängen berechnet:

$$\text{WIDTH} = \text{MASTER} + \text{SLAVE}$$



**EVAL-MODE:**

**CENTER:**

Als Messwert wird die Differenz zwischen den Hell/Dunkel Übergängen vom MASTER und SLAVE herangezogen. Auf die Differenz wird fester ein Offset (Offset=SUBPIXEL) addiert:

$$CENTER = SUBPIXEL + (MASTER - SLAVE)$$

**DIFF:**

Der Messwert ergibt sich aus den Abweichungen zwischen dem Lernwert und dem aktuellen Messwert sowohl am MASTER als auch am SLAVE. Der Messwert wird mit einem festen Offset (Anzahl SUBPIXEL) versehen.

$$DIFF = SUBPIXEL + (MASTER-Teach\_MA) - (SLAVE-Teach\_SL)$$



**TOLERANCE-UP:**

In diesem Eingabefeld kann durch Zahlenwert-Eingabe oder durch Anklicken der Pfeil-Schaltelemente ein Toleranz-Vorgabewert in Pixel für die obere Toleranzgrenze eingestellt werden. Die obere Toleranzgrenze liegt oberhalb des Sollwertes (TEACH-VALUE).



**TOLERANCE-LOW:**

In diesem Eingabefeld kann durch Zahlenwert-Eingabe oder durch Anklicken der Pfeil-Schaltelemente ein Toleranz-Vorgabewert in Pixel für die untere Toleranzgrenze eingestellt werden. Die untere Toleranzgrenze liegt unterhalb des Sollwertes (TEACH-VALUE).



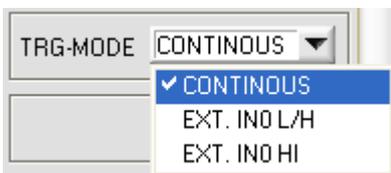
Die aktuell am Sensor eingestellten Toleranzwerte werden in numerischen Anzeigefeldern in der Einheit [mm] dargestellt. Falls das TOLERANCE Potentiometer am Gehäuse des Sensors aktiviert ist, wird der am Potentiometer eingestellte Wert für die Toleranz hier aktualisiert.



z.B. für L-LAS-TB-F-(16)-...-MA/SL

$$TOL [mm] = SLOPE * TOLERANCE$$

Hier:  $TOL [mm] = 15.875 * 100 \text{ Pixel} = 1.59mm$



**TRIGGER-MODE:**

**CONTINUOUS:**

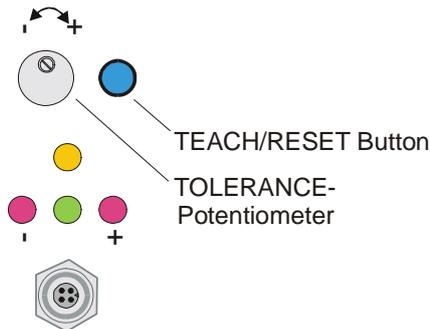
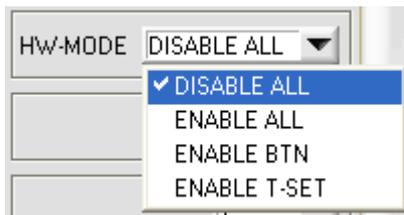
Kontinuierliche Auswertung der aktuellen Messwerte.

**EXT. IN0 L/H:**

Externe flankengesteuerte (LOW/HIGH) Triggerung der Messwertauswertung über den Digitaleingang IN0/Pin3/grün an der 8-pol. SPS Anschlussbuchse.

**EXT. IN0 HIGH:**

Externe Triggerung der Messwertauswertung über einen High-Pegel (+Ub) am Digitaleingang IN0/Pin3/grün.



### HARDWARE (Hardware Mode):

Durch Anklicken des Listen-Auswahlfeldes kann das TOLERANCE Potentiometer und/oder die TEACH/RESET Taste am Gehäuse des MASTER-Sensors aktiviert (ENABLE) oder deaktiviert (DISABLE) werden.

Das TOLERANCE Potentiometer gestattet die Vorgabe eines Toleranzfensters um den Sollwert. Falls das Funktionsfeld auf ENABLE ALL oder ENABLE T-SET eingestellt ist, können keine Zahlenwerteingaben im TOLERANCE-VALUE-Eingabefeld aus der PC-Software Oberfläche heraus gemacht werden.

#### DISABLE ALL

Sowohl die TEACH/RESET-Taste als auch das TOLERANCE Potentiometer am Gehäuse sind deaktiviert.

#### ENABLE ALL:

Das TOLERANCE Potentiometer am Gehäuse ist aktiviert. (Drehen im Uhrzeigersinn vergrößert die Toleranzbandbreite)

Die TEACH/RESET Taste am Gehäuse ist aktiviert.

kurzer Tastendruck ( $t < 0.5s$ ) : RESET.

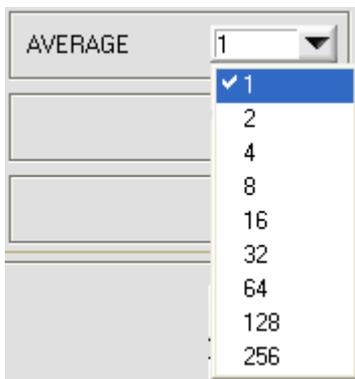
langer Tastendruck ( $t > 1.5s$ ) : TEACH.

#### ENABLE BTN:

Nur die TEACH/RESET Taste am Gehäuse ist aktiviert.

#### ENABLE T-SET:

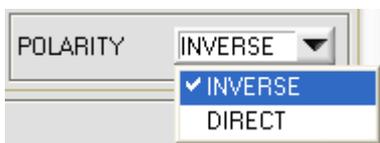
Nur das TOLERANCE Potentiometer am Gehäuse ist aktiviert.



### AVERAGE:

In diesem Funktionsfeld kann durch Anklicken des Listen-Eingabefeldes mit der Maus eine Mittelwertbildung am MASTER-Sensor eingestellt werden. Mit jedem Hauptprogramm-Durchlauf wird der aktuelle Messwert in ein Ringspeicher-Feld abgelegt und anschließend hieraus der Mittelwert, der im Ringspeicher-Feld befindlichen Werte berechnet.

Dieser Mittelwert wird als gemittelter Messwert MEASUREMENT\_VALUE bezeichnet. Die Größe des Ringspeicher-Feldes kann mit dem AVERAGE Wert von 1 bis 256 eingestellt werden.



### POLARITY:

In diesem Funktionsfeld kann durch Anklicken des Eingabefeldes mit der Maus oder durch Anklicken der Pfeil-Taste die Ausgangspolarität am MASTER-Sensor eingestellt werden. Der MASTER-Sensor besitzt drei Digitalausgänge (OUT0, OUT1 und OUT2), über die Fehlerzustände an die SPS weitergeleitet werden können.

#### DIRECT:

Im Fehlerfall liegt der jeweilige Digitalausgang auf +Ub (+15VDC ... +30VDC), (rote LED an).

#### INVERSE:

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



### ANA-OUT (Analog-Output-Mode):

Nach Anklicken dieses Funktionselementes öffnet sich ein Listenfeld zur Auswahl des Ausgabemodus der Analogspannung am MASTER-Sensor (Pin8/rot 8-pol. SPS/POWER-Buchse).

#### DIRECT 0..10V :

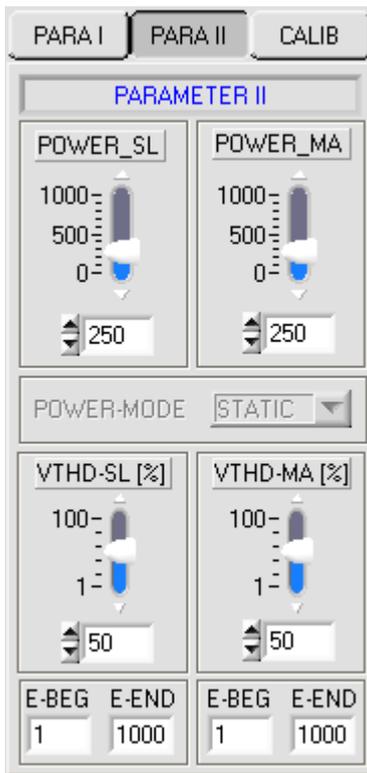
Am Analogausgang Pin8/rot/ wird eine dem aktuellen Messwert proportionale Spannung (0 ... +10V) ausgegeben.

#### MAXIMA:

Am Analogausgang Pin8/rot/ wird der aktuelle Maximalwert ausgegeben (Schleppzeigerprinzip, Zurücksetzen durch Eingang IN1/Pin4/gelb Puls von <750ms Dauer oder durch Tastendruck am TEACH/RESET-Taster).

#### MINIMA:

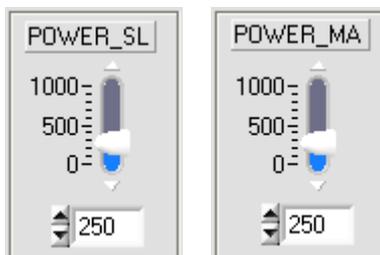
Am Analogausgang Pin8/rot/ wird der aktuelle Minimalwert ausgegeben (Schleppzeigerprinzip, Zurücksetzen durch Eingang IN1/Pin4/gelb Puls von <750ms Dauer oder durch Tastendruck am TEACH/RESET-Taster).



Nach Anklicken des PARA II Knopfes öffnet sich auf der Bedienoberfläche das PARAMETER II Fenster. Hier können verschiedene Parameter an der Kontrollelektronik eingestellt werden.



**Achtung !** Erst nach Anklicken der SEND Taste werden Änderungen, die in den nachfolgend beschriebenen Funktionsfeldern gemacht wurden, an MASTER-Sensor aktiv!



#### POWER MA, POWER SL:

**(nur bei POWER-MODE = STATIC relevant)**

In diesen beiden Funktionsfelder kann jeweils mit Hilfe der Pfeiltasten, Schieberegler oder durch Zahlenwert-Eingabe in das entsprechende Eingabefeld die Laserleistung an der Laser-Sendeinheit des MASTER- bzw. des SLAVE-Zeilensensors eingestellt werden.



#### POWER-MODE:

Dieses Funktionsfeld dient zur Einstellung der Laser-Betriebsart am MASTER-Sensor.

#### STATIC:

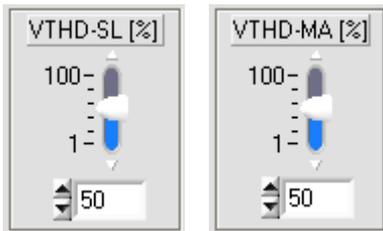
Die Laserleistung am MASTER/SLAVE-Sensor wird nicht automatisch geregelt.

Als Einstellwerte für die Laserleistung werden die in den entsprechenden Schieberegler eingestellten Werte herangezogen.

#### DYNAMIC:

Falls die Betriebsart auf dynamisch eingestellt ist, wird die Laserleistung sowohl am SLAVE- als auch am MASTER-Sensor automatisch geregelt.

Hierbei wird die Laserleistung so eingeregelt, dass die Maximalwerte der „Intensitäts-Peaks“ bei ca. 80-90% der maximalen Video-Werte liegen.



**VTHD-MASTER, VTHD-SLAVE (Video Threshold):**

In diesen Funktionsfeldern kann durch Zahlenwert-Eingabe oder mit Hilfe des Schiebereglers die Video-Schwelle festgelegt werden. Mit deren Hilfe können aus dem Intensitätsverlauf (Video-Signal) der CCD-Zeile die Messwerte aus den Hell/Dunkelübergängen 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 bekannten Abständen der Pixel auf der CCD-Zeile kann der Messwert errechnet werden. Die so gewonnenen Schnittpunkte zwischen Intensitätsprofil und Video-Schwelle werden im Folgenden als Kanten bezeichnet.



**E-BEG / END-MASTER und SLAVE:**

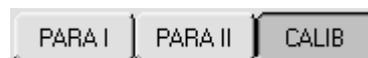
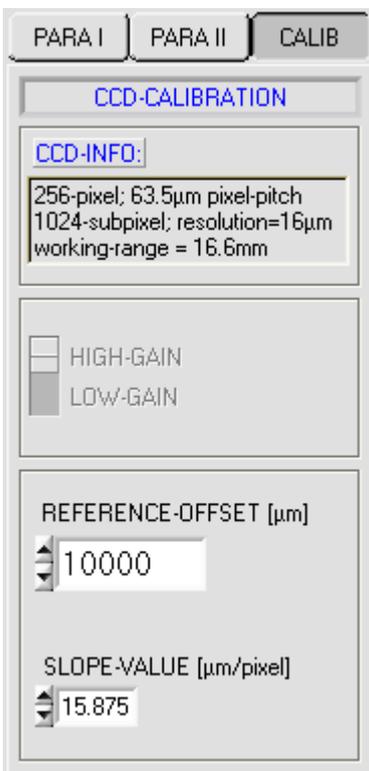
In diesen numerischen Eingabefeldern kann der Auswertebereich in Pixel jeweils für den MASTER und den SLAVE Sensor eingestellt werden.

**E-BEG:**

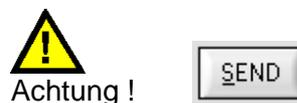
Beginn der CCD-Zeilenauswertung bei Pixel=E-BEG z.B Pixel 1

**E-END:**

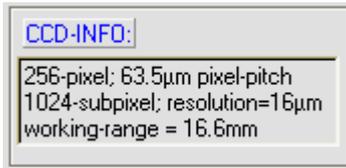
Ende der CCD-Zeilenauswertung bei Pixel=E-END z.B Pixel 1000



Nach Anklicken des CALIB Knopfes öffnet sich auf der Bedienoberfläche das CCD-CALIBRATION Fenster.



**Erst nach Anklicken der SEND Taste werden Änderungen, die in den nachfolgend beschriebenen Funktionsfeldern gemacht wurden, an der Kontrollelektronik des L-LAS Sensors aktiv!**



**CCD-INFO:**

In diesem Textfeld werden verschiedene Systeminformationen bezüglich der am L-LAS-TB Sensor eingesetzten CCD Zeile angezeigt.

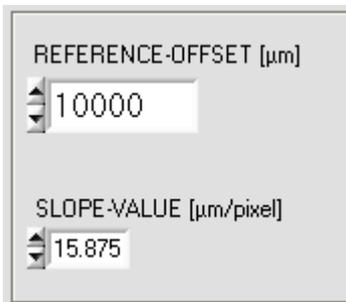


**CCD-GAIN:**

Binärschalter, mit dessen Hilfe die Verstärkung an der CCD-Zeile eingestellt werden kann.

Beachte:

Diese Funktion steht nicht bei allen L-LAS-TB Sensoren zur Verfügung.

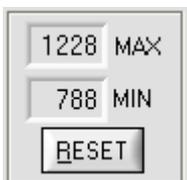


**REFERENCE-OFFSET [µm]:**

Numerisches Eingabefeld zur Vorgabe eines willkürlichen Offset-Wertes. Falls zum Beispiel das L-LAS-TB-..-MS Master-Slave-Messsystem die Breite eines Objektes kontrollieren soll, kann hier die reale Breite des Messobjektes eingegeben werden (z.B. 35mm = 35000).

**SLOPE-VALUE [µm/pixel]:**

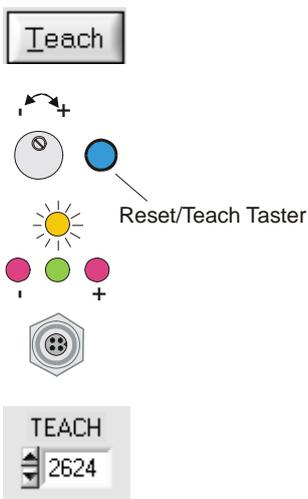
Numerisches Eingabefeld zur Vorgabe der Empfindlichkeit des L-LAS-TB Sensors. Der hier eingestellte Zahlenwert bestimmt wie viel Mikrometer Wegänderung je Pixel verursacht werden.



**RESET-TASTE:**

Mit Hilfe der RESET-Taste können die aktuellen Schleppezeigerwerte für den Maximalwert und den Minimalwert zurückgesetzt werden.

Die aktuellen Maximalwerte MAX und Minimalwerte MIN seit dem letzten Reset Vorgang werden in den entsprechenden numerischen Ausgabefeldern angezeigt.



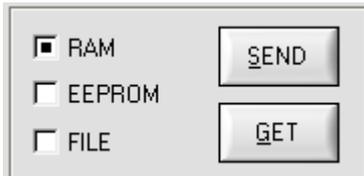
**TEACH-Taste:**

Durch Anklicken der TEACH-Taste wird am L-LAS-TB Sensor der Lernvorgang ausgelöst. Hierbei wird die Lage der Hell/Dunkelübergänge am MASTER- und SLAVE- Sensor, abhängig vom Auswertemodus, als Lernwert in den flüchtigen RAM-Speicher der Kontrollelektronik des MASTER-Sensors geschrieben.

Nach Durchführung des Lernvorgangs blinkt die gelbe Leuchtdiode am Gehäuse des MASTER-Sensors kurz 3 mal auf.

Der Lernvorgang kann auch mit Hilfe der am Gehäuse befindlichen TEACH/RESET Taste ( t >1.5s drücken ) oder durch einen HIGH-Puls am Digitaleingang IN1/gelb/Pin4 von mindestens 1.5s Dauer ausgelöst werden.

Alternativ kann der aktuelle Lernwert (Sollwert) auch durch Zahlenwerteingabe in die numerischen Eingabefelder eingestellt werden. Der so eingestellte Lernwert wird erst nach Anklicken der SEND Taste am L-LAS-TB Sensor aktiviert.



### PARAMETER TRANSFER:

Diese Gruppe von Funktionsknöpfen dient zum Parameter-Transfer zwischen dem PC und dem MASTER-Sensor über die serielle RS232 Schnittstelle.



#### SEND:

Nach Anklicken der SEND Taste werden die aktuell an der Bedienoberfläche eingestellten Parameter zum MASTER-Sensor 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 der MASTER-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 MASTER-Kontrollelektronik geschrieben oder sie werden von dort gelesen und zum PC übertragen.

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

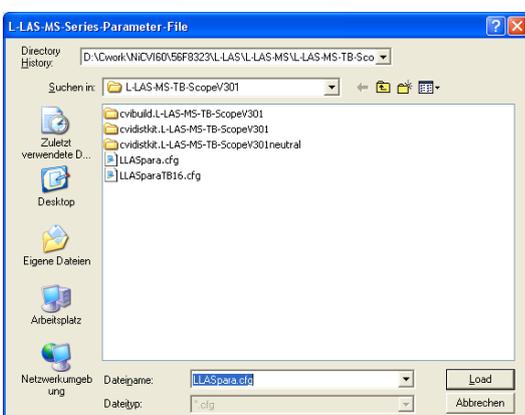
#### EEPROM:

Die aktuell eingestellten Parameter werden in den nichtflüchtigen EEPROM-Speicher der MASTER-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 MASTER-Kontrollelektronik gelesen werden, müssen diese durch Anwahl des RAM-Knopfes und anschließendem Tastendruck auf SEND in das RAM der MASTER-Kontrollelektronik geschrieben werden. Die MASTER-Kontrollelektronik arbeitet hierauf mit den eingestellten RAM-Parametern weiter.

#### FILE:

Falls der FILE Radio Knopf ausgewählt 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.cfg“.

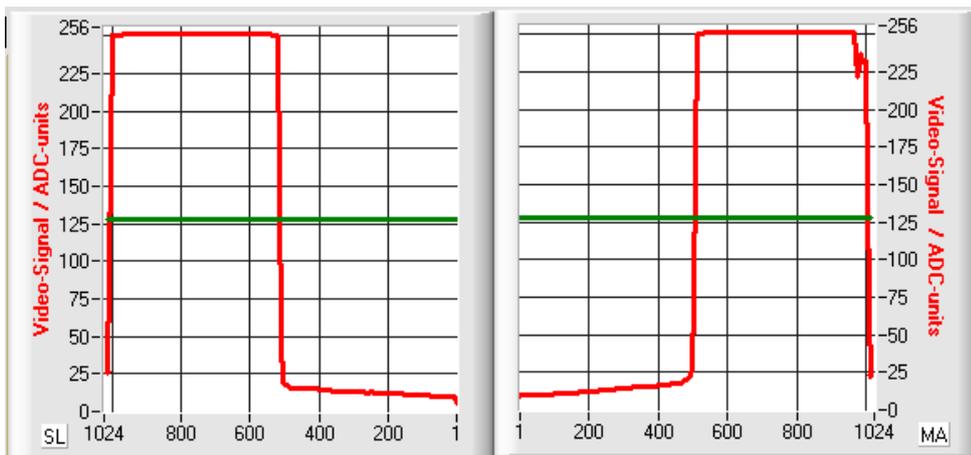
Die Ausgabedatei kann z.B. mit dem Standard Windows Text-Editor Programm „EDITOR“ geöffnet werden.

### 3.2 Numerische und graphische Anzeigeelemente:



#### VIDEO-Taste:

Nach Anklicken der VIDEO-Taste wird das am CCD-Empfänger gemessene Intensitätsprofil zum PC übertragen und als rote Kurve im graphischen Anzeigefenster dargestellt. Das Graphik Fenster des SLAVE-Sensors befindet sich links, das des MASTER-Sensors wird auf der rechten Seite der Bedienoberfläche angezeigt.



Auf der y-Achse werden die Analogsignale der einzelnen Pixel dargestellt. Die Analogwerte (Videosignale) der CCD-Zeile werden mit Hilfe eines AD-Wandlers mit 8-Bit Auflösung konvertiert. Aus diesem Grunde ergibt sich der Wertebereich für die y-Achse von 0 .. 256. Die aktuell eingestellte Videoschwelle (V-THD) wird als grüne horizontale Linie in der Grafik dargestellt. Aus den Schnittpunkten des Intensitätsprofils (rote Kurve) mit der Videoschwelle (grüne Linie) werden die Kantenwerte (Pixel) abgeleitet. Auf der x-Achse werden sind die Pixel der CCD-Zeile dargestellt (z.B.: Pixel: 1 .. 1024). Aufgrund der begrenzten Datenübertragungsrate der seriellen Schnittstelle (19200 Baud/s) kann das graphische Ausgabefenster nur im Sekundentakt aktualisiert werden.



Unterhalb der graphischen Ausgabefenster befinden sich zwei weitere Anzeigeelemente, welche die aktuell erkannten abgeschatteten Bereiche (grau) und die belichteten Bereiche (rot) der jeweiligen CCD-Zeile wiedergeben. Ferner wird in diesen Anzeigeelementen die aktuell erkannte Kantenposition durch einen schwarzen punktförmigen Kreis angedeutet. Ein grüner horizontaler Balken gibt die Größe des eingestellten Toleranzbandes um den Lernwert an.



#### E-LEFT:

Numerisches Anzeigefeld zur Ausgabe der aktuellen Pixel-Position des Hell/Dunkel Übergangs am SLAVE Sensor.



#### E-RIGHT:

Numerisches Anzeigefeld zur Ausgabe der aktuellen Pixel-Position des Hell/Dunkel Übergangs am MASTER Sensor.



#### MEASUREMENT-VALUE:

Numerisches Anzeigefeld zur Ausgabe des aktuellen Messwertes (Abhängig von eingestellten Auswertemodus). Das linke numerische Anzeigefeld gibt den aktuellen Messwert in Pixel an, im rechten Anzeigefeld wird der in Millimeter umgerechnete Messwert ausgegeben.



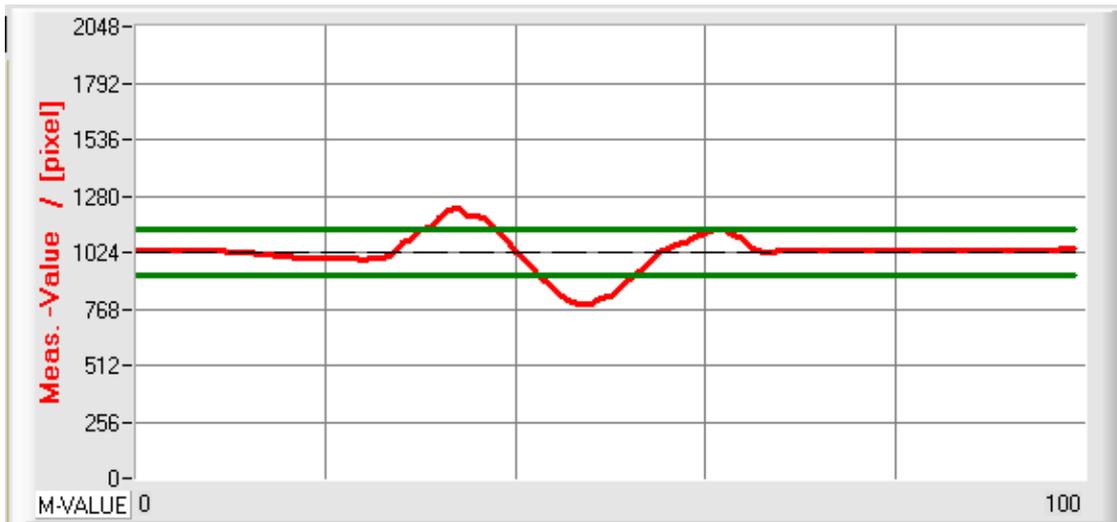
**RUN-Taste:**

Nach Anklicken der RUN-Taste werden die aktuellen Messdaten von der MASTER-Kontrollelektronik zum PC über die serielle Schnittstelle übertragen. Anklicken der STOP-Taste beendet den Datenaustausch.



**STOP-Taste:**

Ein Mausklick auf die STOP-Taste beendet den Datentransfer zwischen der MASTER-Kontrollelektronik und dem PC.

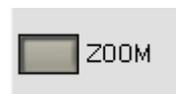
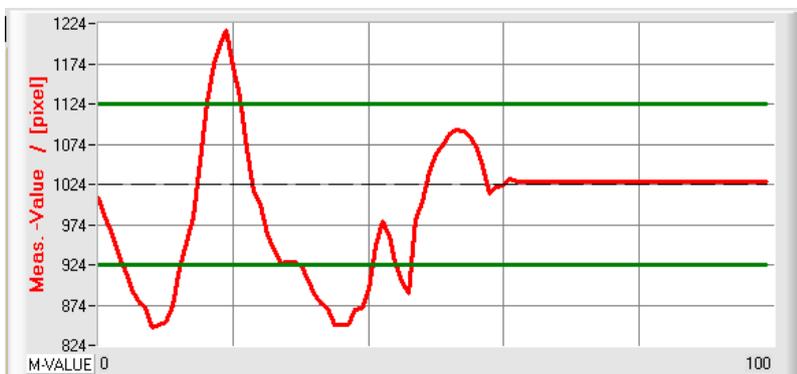


Anklicken der RUN-Taste wird der aktuelle Messwert im graphischen Anzeigefenster im „Roll-Modus“ dargestellt. Hierbei laufen die Messwerte als rote Kurve von rechts nach links durch das graphische Anzeigefenster.

Die Aufteilung der y-Achse entspricht den an der CCD Zeile vorhandenen Pixel bzw. der virtuellen Anzahl an Subpixel der Zeile. Der aktuellste Messwert wird in der Graphik am rechten Ende beim x-Wert 100 dargestellt.

Der aktuelle Sollwert (TEACH-Wert) wird als gestrichelte horizontale Linie angezeigt. Zusätzlich wird das aktuell eingestellte Toleranzfenster durch zwei horizontale grüne Linien dargestellt, die um den Sollwert angezeigt werden.

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 „VIDEO-Modus“ (im VIDEO-Modus muss die Intensitätsinformation für jedes Pixel übertragen werden).



Durch Anklicken der ZOOM-Taste wird die Y-Achse des Graphik Fensters automatisch umskaliert, so dass die Messwertänderungen deutlicher angezeigt werden können.

### 3.3 Serieller RS232-Datentransfer:

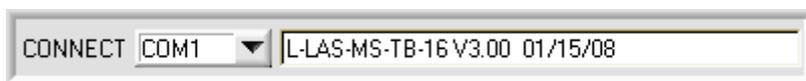
#### RS232 KOMMUNIKATION:

- 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-...-MA 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-...-MA Kontrollelektronik* zu gewährleisten, muss im normalen Überwachungsprozess der Datenaustausch gestoppt werden (STOP-Taste anklicken).



#### CONNECT:

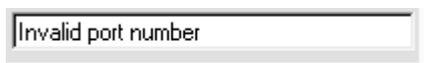
Beim Start der Software wird versucht, über die Standard COM1 Schnittstelle eine Verbindung zur *L-LAS-TB-...-MA Kontrollelektronik* herzustellen. Falls der Verbindungsaufbau erfolgreich war, wird die aktuelle Firmware Version in der Statuszeile angezeigt.



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

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



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



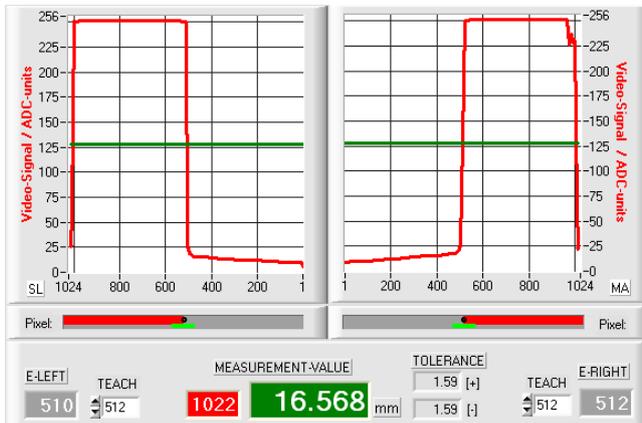
Falls die Statusmeldung "Cannot open port " lautet, ist die ausgewählte Schnittstelle (z.B. COM2) eventuell schon von einem anderen Gerät belegt.

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



#### VIDEO:

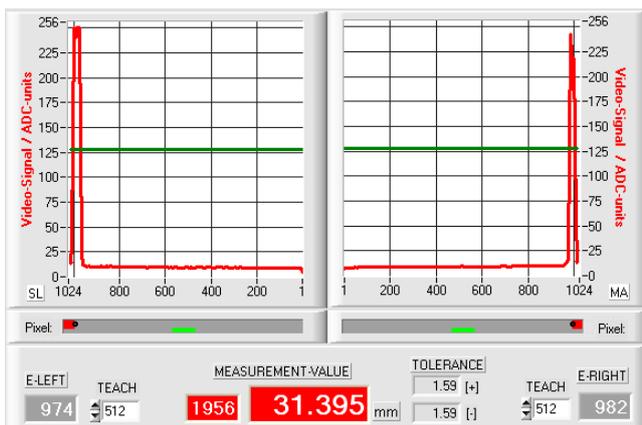
Die Feinjustage der Sensoren relativ zum Messobjekt kann nach Anklicken der VIDEO-Taste am graphischen Anzeigefenster erfolgen. Aufgrund der begrenzten Datenübertragungsrate der RS232 Schnittstelle kann das Anzeigefenster lediglich im Sekundentakt aktualisiert werden.



#### Justage ok - mittig

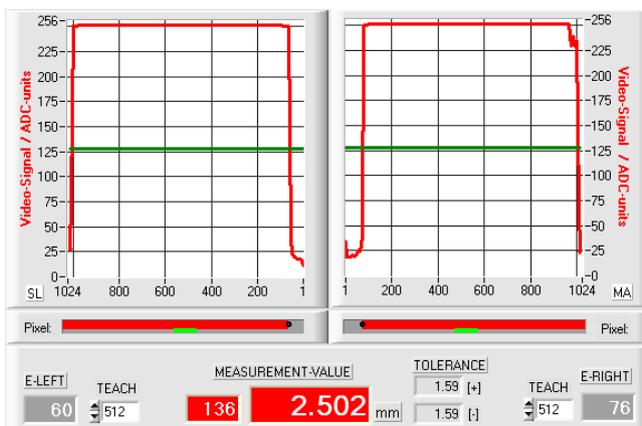
Im graphischen Anzeigefenster wird jeweils das Intensitätsprofil als rote Kurve dargestellt. Die Zahlenwerte 1..1024 auf der x-Achse stellen die einzelnen Pixel der CCD-Zeile dar. Die Analogwerte der CCD-Zeile werden mit Hilfe eines AD-Wandlers mit 8-Bit Auflösung konvertiert. Aus diesem Grunde ergibt sich der Wertebereich für die y-Achse von 0 .. 256.

Wie aus der nebenstehenden Abbildung zu entnehmen ist, wird die MASTER-CCD-Zeile und die SLAVE-CCD-Zeile jeweils etwa zur Hälfte (Pixel 1 bis ca. 500) vom Messobjekt abgedeckt.



#### Messbereichsgrenze – oben erreicht:

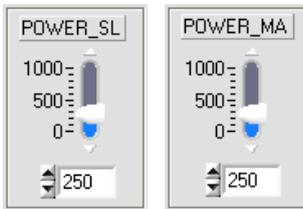
Beide CCD-Empfänger werden durch das Messobjekt fast vollständig bedeckt. Die Ausrichtung des MASTER bzw. SLAVE Sensors muss so verstellt werden, dass die CCD-Empfänger von MASTER und SLAVE wieder in etwa zur Hälfte bedeckt werden.



#### Messbereichsgrenze – unten erreicht

Beide CCD-Empfänger werden durch das Messobjekt kaum noch bedeckt. große Bereiche der Laserlinie fallen ungehindert auf die CCD Empfänger. Die Ausrichtung des MASTER- bzw. SLAVE-Sensors muss so verstellt werden, dass die CCD-Empfänger von MASTER und SLAVE wieder in etwa zur Hälfte bedeckt werden.

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



#### POWER:

Mit Hilfe der POWER-Schieberegler oder durch Zahlenwert-Eingabe in das entsprechende Eingabefeld kann die Laserleistung an der Laser-Sendeinheit des MASTERS und des SLAVES eingestellt werden.



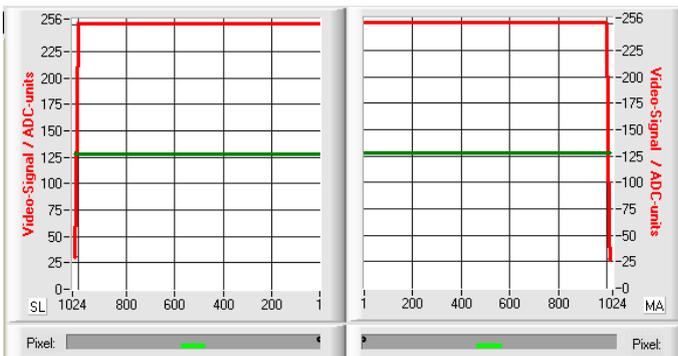
**Achtung !**

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



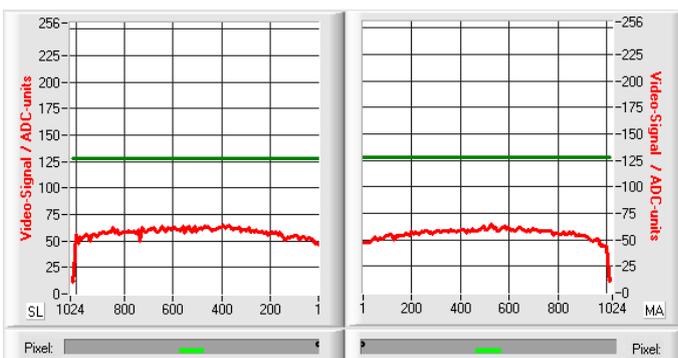
#### VIDEO:

Durch Anklicken der VIDEO-Taste wird das aktuelle Intensitätsprofil vom L-LAS-TB Sensor zum PC übertragen und im graphischen Anzeigefenster als rote Kurve 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 im Auswertebereich (Pixel 1 .. 1000) oberhalb der Videoshwelle (grüne Linie).

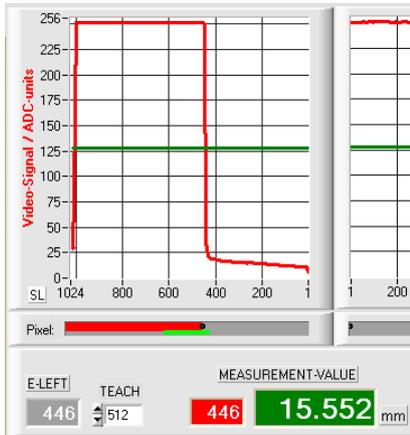


#### Sende-Leistung zu niedrig:

Das Intensitätsprofil (rote Kurve) am CCD-Empfänger vom MASTER und vom SLAVE Sensor ist zu niedrig. Die Maximalwerte liegen unterhalb der Videoshwelle (grüne horizontale Linie). Es kann kein Hell/Dunkel Übergang (Schnittpunkt zwischen roter und grüner Kurve) detektiert werden.

## 4 Auswerte-Betriebsarten

### 4.1 SLAVE



Als Messwert wird der am SLAVE-Sensor erkannte Kantenübergang Hell/Dunkel herangezogen. Hierbei wird der Schnittpunkt zwischen der Video-Schwelle (grüne Horizontale Linie) und dem Intensitätsprofil (rote Kurve) am SLAVE Sensors berechnet.

$$MVAL[\text{pixel}] = E - LEFT \quad \text{hier: } 446$$

REFERENCE-OFFSET [ $\mu\text{m}$ ]  
16600

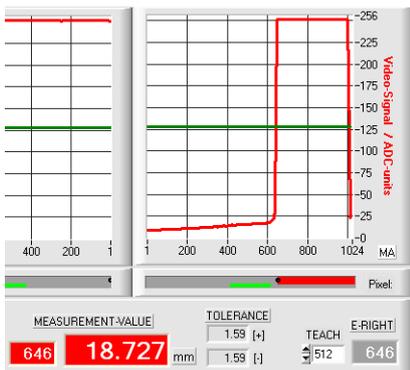
SLOPE-VALUE [ $\mu\text{m}/\text{pixel}$ ]  
15.875

Falls zum Beispiel ein OFFSET von 16.6mm vorgegeben ist und die Empfindlichkeit der CCD-Zeile 15.875  $\mu\text{m}/\text{Pixel}$  beträgt ergibt sich der Messwert in Millimeter wie folgt:

$$Mval[\text{mm}] = OFFSET + SLOPE * (MVAL - TVAL)$$

$$\text{hier: } 15.552 = 16660 + 15.875 * (446 - 512)$$

### 4.2 MASTER



Als Messwert wird der am MASTER-Sensor erkannte Kantenübergang Hell/Dunkel herangezogen.

REFERENCE-OFFSET [ $\mu\text{m}$ ]  
16600

SLOPE-VALUE [ $\mu\text{m}/\text{pixel}$ ]  
15.875

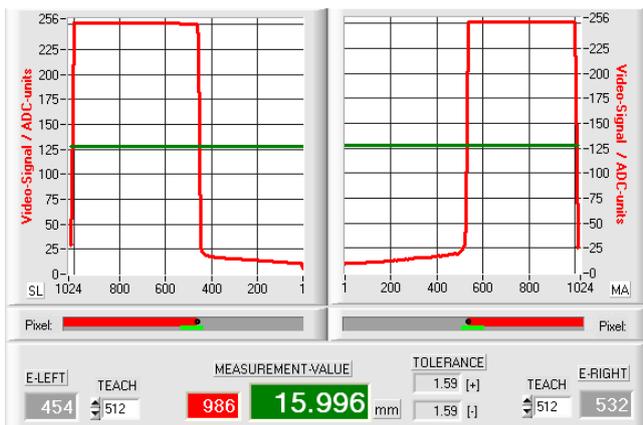
Falls zum Beispiel ein OFFSET von 16.6mm vorgegeben ist und die Empfindlichkeit der CCD-Zeile 15.875  $\mu\text{m}/\text{Pixel}$  beträgt ergibt sich der Messwert in Millimeter wie folgt:

$$MVAL[\text{pixel}] = E - RIGHT \quad \text{hier: } 646$$

$$Mval[\text{mm}] = OFFSET + SLOPE * (MVAL - TVAL)$$

$$\text{hier: } 18.727 = 16660 + 15.875 * (646 - 512)$$

### 4.3 WIDTH



Als Messwert wird die Summe aus dem SLAVE-Messwert und dem MASTER-Messwert aus den jeweiligen Hell/Dunkelübergängen berechnet

$$WIDTH = MASTER + SLAVE = 986 \text{ Pixel}$$

REFERENCE-OFFSET [ $\mu\text{m}$ ]  
16600

SLOPE-VALUE [ $\mu\text{m}/\text{pixel}$ ]  
15.875

Falls zum Beispiel ein OFFSET von 16.6mm vorgegeben ist und die Empfindlichkeit der CCD-Zeile 15.875  $\mu\text{m}/\text{Pixel}$  beträgt ergibt sich der Messwert in Millimeter wie folgt:

$$Mval[\text{mm}] = OFFSET + SLOPE * (MVAL - TVAL) \quad \text{mit}$$

$$MVAL = MVAL\_MA + MVAL\_SL$$

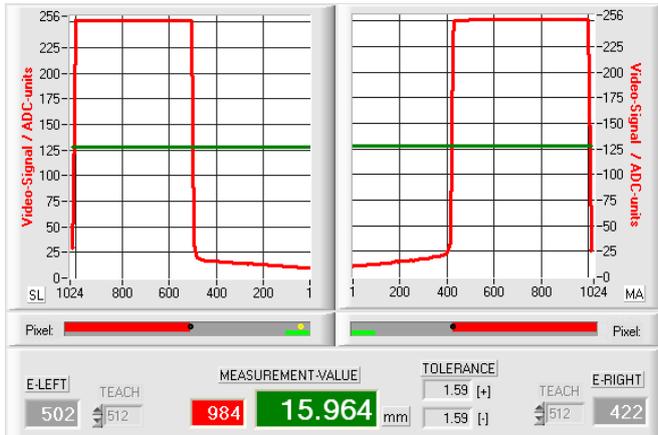
$$TVAL = TVAL\_MA + TVAL\_SL$$

$$\text{hier: } 15.996 = 16660 + 15.875 * (986 - 1024) \quad \text{mit}$$

$$MVAL = 532 + 454 = 986$$

$$TVAL = 512 + 512 = 1024$$

#### 4.4 CENTER



Als Messwert wird die Differenz zwischen den Hell/Dunkel Übergängen vom MASTER und SLAVE herangezogen. Auf die Differenz wird fester ein Offset (=Anzahl SUBPIXEL) addiert:

$$\text{CENTER} = \text{SUBPIXEL} + (\text{MASTER} - \text{SLAVE})/2$$

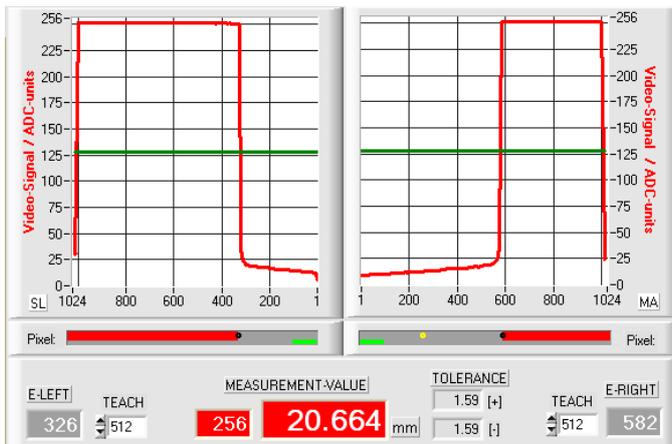


Falls zum Beispiel ein OFFSET von 16.6mm vorgegeben ist und die Empfindlichkeit der CCD-Zeile 15.875 µm/Pixel beträgt ergibt sich der Messwert in Millimeter wie folgt:

$$Mval[mm] = \text{OFFSET} + \text{SLOPE} * \text{CENTER} \quad \text{mit} \quad \text{CENTER} = 1024 + (\text{MVAL\_MA} - \text{MVAL\_SL})/2$$

$$\text{hier: } 15.964 = 16660 + 15.875 * (984) \quad \text{mit} \quad \begin{aligned} \text{MVAL\_MA} &= 422 \\ \text{MVAL\_SL} &= 502 \end{aligned}$$

#### 4.5 DIFF



#### DIFF:

Der Messwert ergibt sich aus den Abweichungen zwischen dem Lernwert und dem aktuellen Messwert sowohl am MASTER als auch am SLAVE.

Der Messwert wird mit einem festen Offset (=Anzahl SUBPIXEL) versehen.

$$\text{DIFF} = 1024 + (\text{MASTER-Teach\_MA} - \text{SLAVE-Teach\_SL})$$

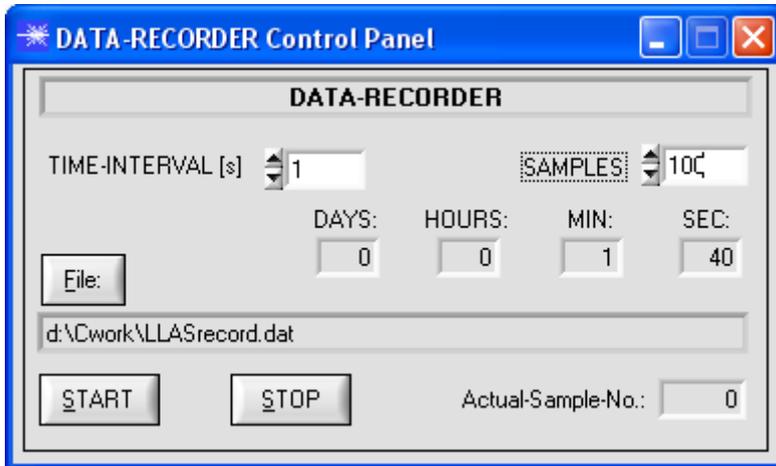


Falls zum Beispiel ein OFFSET von 16.6mm vorgegeben ist und die Empfindlichkeit der CCD-Zeile 15.875 µm/Pixel beträgt ergibt sich der Messwert in Millimeter wie folgt:

$$Mval[mm] = \text{OFFSET} + \text{SLOPE} * (\text{MVAL} - \text{TVAL}) \quad \text{mit} \quad \begin{aligned} \text{MVAL} &= \text{MVAL\_MA} + \text{MVAL\_SL} \\ \text{TVAL} &= \text{TVAL\_MA} + \text{TVAL\_SL} \end{aligned}$$

$$\text{hier: } 15.996 = 16660 + 15.875 * (986 - 1024) \quad \text{mit} \quad \begin{aligned} \text{MVAL} &= 532 + 454 = 986 \\ \text{TVAL} &= 512 + 512 = 1024 \end{aligned}$$

## 5 Daten-Rekorder Funktion



Nach Anklicken der Taste RECORD öffnet sich ein neues Fenster, das zur Einstellung des Datenrekorders dient.



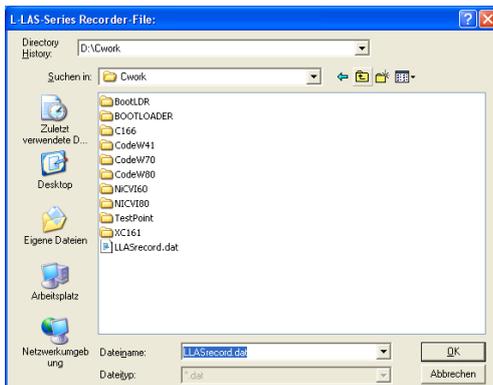
Mit Hilfe des numerischen Eingabefeldes kann ein Zeitintervall in Sekunden angegeben werden. Nach Ablauf dieser Zeitspanne werden von der PC-Software automatisch Messdaten vom Sensor zum PC übertragen und auf der Festplatte in eine Ausgabedatei abgelegt.



Numerisches Eingabefeld zur Vorgabe der Maximalzahl der Messwerte die abgespeichert werden sollten.



Numerische Anzeigeelemente, welche eine Zeitspanne angeben. Während dieser Zeit ist die automatische Messdatenerfassung aktiviert.



Nach Anklicken der Taste File öffnet sich ein Dialog-Fenster, das zur Vorgabe des Dateinamens, bzw. zur Einstellung des Speicherortes der Ausgabedatei dient.

Der aktuell gewählte Speicherort und der Dateiname der Ausgabedatei wird in der folgenden Textanzeige eingeblendet.



Mit Hilfe der START Taste kann die automatische Aufzeichnung gestartet werden. Falls die Aufzeichnung vor Erreichen der durch SAMPLES vorgegebenen Maximalzahl beendet werden sollte, kann dies durch Anklicken der STOP Taste erfolgen.



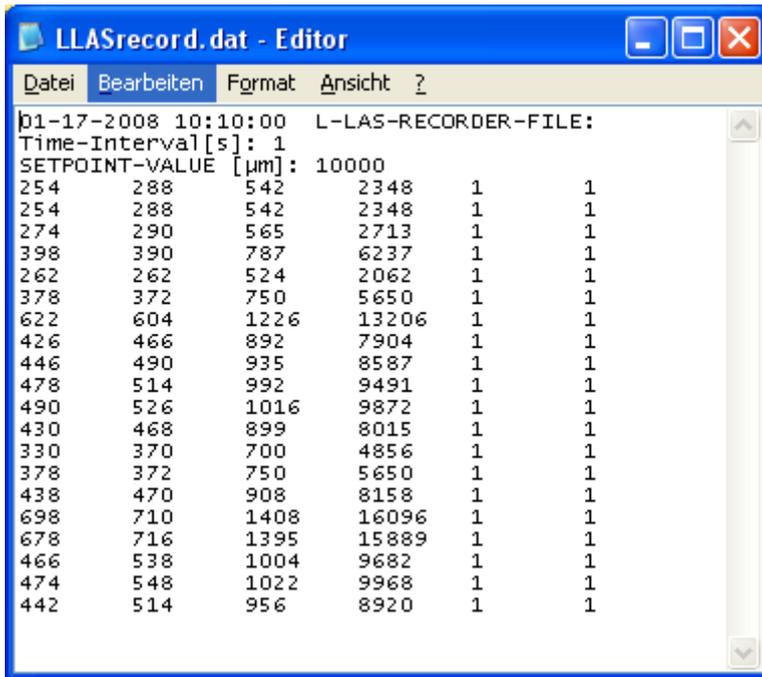
Numerisches Anzeigefeld, das die aktuelle Anzahl der gelesenen Messwerte ausgibt.

## 5.1 Datenformat der Ausgabedatei

Die Ausgabedatei des Datenrekorders besteht aus drei Kopfzeilen gefolgt von den eigentlichen Messdaten.

Die Messdaten werden Zeilenweise in die Ausgabedatei abgespeichert. Jede Zeile besteht aus insgesamt sechs Spalten, die durch ein TAB-Steuerzeichen voneinander getrennt sind.

Die Ausgabedatei kann durch einen einfachen Texteditor oder durch ein Tabellenkalkulationsprogramm (z. B. Microsoft EXCEL) geöffnet werden.



```

LLASrecord.dat - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?
01-17-2008 10:10:00 L-LAS-RECORDER-FILE:
Time-Interval[s]: 1
SETPOINT-VALUE [µm]: 10000
254      288      542      2348      1          1
254      288      542      2348      1          1
274      290      565      2713      1          1
398      390      787      6237      1          1
262      262      524      2062      1          1
378      372      750      5650      1          1
622      604      1226     13206     1          1
426      466      892      7904      1          1
446      490      935      8587      1          1
478      514      992      9491      1          1
490      526     1016     9872      1          1
430      468      899      8015      1          1
330      370      700      4856      1          1
378      372      750      5650      1          1
438      470      908      8158      1          1
698      710     1408     16096     1          1
678      716     1395     15889     1          1
466      538     1004     9682      1          1
474      548     1022     9968      1          1
442      514      956      8920      1          1
    
```

1. Spalte = Messwert (Pixel) SLAVE
2. Spalte = Messwert (Pixel) MASTER
3. Spalte = Messwert (Pixel)
4. Spalte = Messwert (Mikrometer)
5. Spalte = Anzahl Kanten SLAVE
6. Spalte = Anzahl Kanten MASTER

## 6 Anhang

### 6.1 Laserwarnhinweis

**LASERWARNHINWEIS**

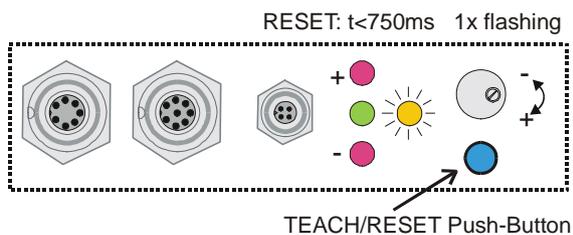
Halbleiterlaser,  $\lambda=670$  nm, 1mW max. optische Leistung,  
 Laser Klasse 2 gemäß EN 60825-1  
 Für den Einsatz dieser Lasersender sind daher keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich.



Nicht  
in den Strahl  
blicken  
Laser Klasse 2

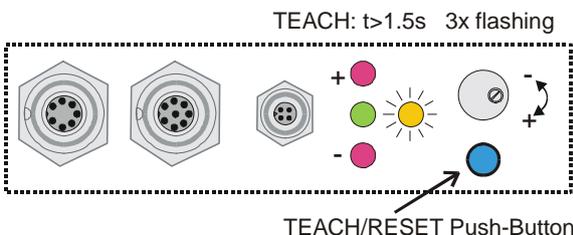
### 6.2 Funktionsweise des TEACH/RESET-Tasters:

Am Gehäuse des *L-LAS-TB-...-MA* 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!

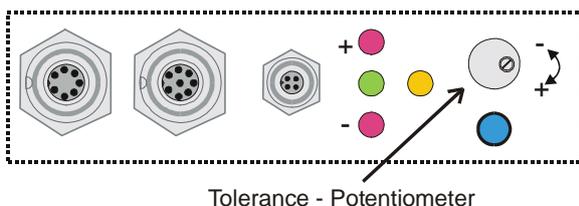


#### TEACH-Funktion:

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.

### 6.3 Funktionsweise des Toleranz-Potentiometers:

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

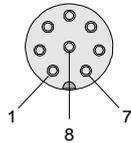
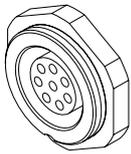


#### TOLERANZ-Potentiometer:

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 HW-MODE auf ENABLE ALL oder ENABLE TOL SET).

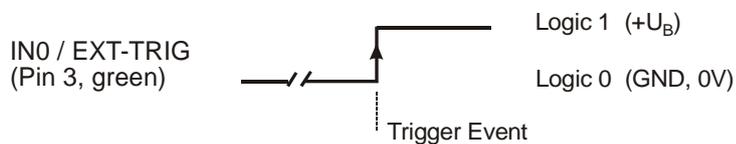
## 6.4 Funktionsweise der Digitaleingänge IN0 und IN1

Der *L-LAS-TB Sensor* besitzt zwei digitale Eingänge IN0 und IN1. Die Digitaleingänge können über die 8-polige Buchse (Typ Binder 712) kontaktiert werden.

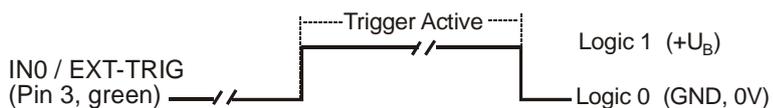


Pin:	Farbe:	Belegung:
1	weiß	0V (GND)
2	braun	+12VDC ... +32VDC
3	grün	IN0 (EXT TRIGGER)
4	gelb	IN1 (TEACH/RESET)
5	grau	OUT0
6	rosa	OUT1
7	blau	OUT2
8	rot	ANALOG (0 ... +10V)

### DIGITALEINGANG IN0 (Pin3/grün) EXT-TRIGGER:



Externe flankengesteuerte (LOW/HIGH) Triggerung der Messwertauswertung über den Digitaleingang IN0.

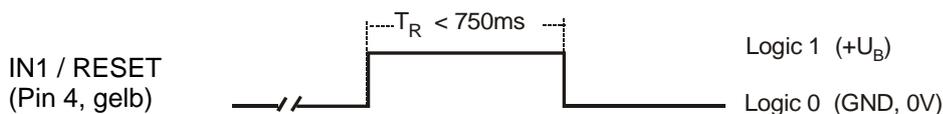


Externe Triggerung der Messwertauswertung über einen HIGH-Pegel (+Ub) am Digitaleingang IN0.

### DIGITALEINGANG IN1 (Pin4/gelb) TEACH/RESET:

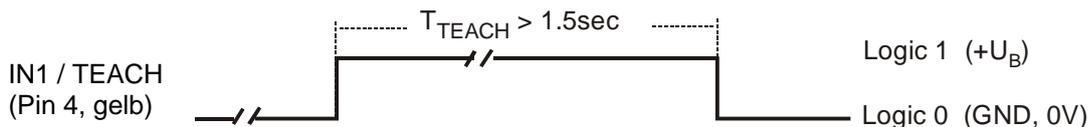
#### RESET-Funktion:

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 (Schleppzeiger) zurückgesetzt. Es wird kein Hardware/Software RESET durchgeführt! Nach Erkennung des RESET-Pulses blinkt die gelbe LED 1x kurz auf.

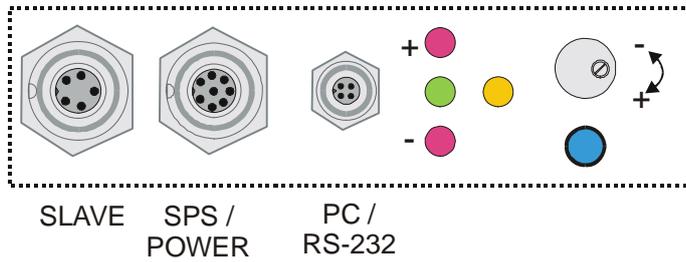


#### TEACH-Funktion:

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.



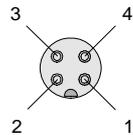
## 6.5 Anschlussbelegungen



Am Gehäuse des *L-LAS-TB Sensors* befindet sich eine Buchse zum Anschluss der Spannungsversorgung (8-pol. Typ Binder 712), eine 7-polige Buchse (Typ Binder 712) zum Anschluss des SLAVE-Sensors, sowie eine dritte Buchse zum Anschluss der seriellen RS232 Verbindungsleitung (4-pol. Typ Binder 707).

### RS232-Anschluss an PC:

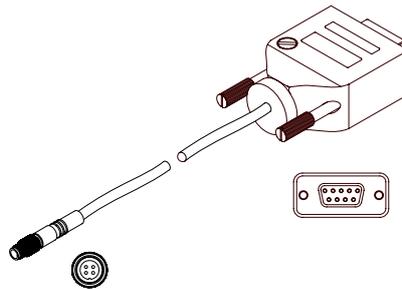
4-polige M5 Buchse Typ Binder 707



Pin:	Belegung:
1	+24VDC
2	0V (GND)
3	TxD
4	RxD

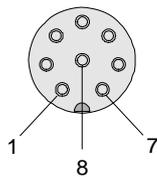
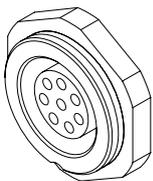
### Anschlusskabel:

cab-las4/PC (Länge 2m, Kabelmantel: PUR)



### Interface zur SPS/Spannungsversorgung:

8-polige Buchse Typ Binder 712



Pin:	Farbe:	Assignment:
1	weiß	0V (GND)
2	braun	+15VDC ... +30VDC
3	grün	IN0 (EXT TRIGGER)
4	gelb	IN1 (TEACH/RESET)
5	grau	OUT0 (-)
6	rosa	OUT1 (+)
7	blau	OUT2 (OK)
8	rot	ANALOG (0...+10V bzw. 4...20mA)

### Verbindungskabel:

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

