

# **Bedienungsanleitung Software SPECTRO-M-DOCAL-Scope V1.0**

(PC-Software für Microsoft® Windows® 7, 8, 10)

## **für Sensoren der SPECTRO-M Serie**

Die vorliegende Bedienungsanleitung dient zur Installation und Inbetriebnahme der PC-Software SPECTRO-M-DOCAL-Scope V1.0 für Sensoren der SPECTRO-M Serie. Zur Unterstützung der Inbetriebnahme der Sensoren werden in dieser Bedienungsanleitung die einzelnen Funktionselemente der graphischen Windows® Benutzeroberfläche erklärt.

Die SPECTRO-M-DOCAL-Scope V1.0 beschränkt sich im Wesentlichen auf die Kalibrierung der Sensoren und die Dokumentation der Messdaten.

Um die volle Funktionsfähigkeit des Sensors auszunutzen steht die Software SPECTRO-M-Scope V1.0 zur Verfügung.

Es können wahlweise über RS232 oder Ethernet (mit Hilfe eines Ethernet-Converters) Parameter und Messwerte zwischen PC und Sensor ausgetauscht werden.

## Inhaltsverzeichnis

1.	Installation der SPECTRO-M-DOCAL-Scope Software .....	3
2.	Bedienung der SPECTRO-M-DOCAL-Scope Software .....	4
2.1	Registerkarte CONNECT .....	5
2.2	Taste SEND, GET, GO, STOP .....	7
2.3	Graphische Anzeigeelemente .....	8
2.4	Registerkarte DOCU .....	10
2.5	Registerkarte CONVERSION .....	11
2.6	Registerkarte CHA BAL .....	13
2.6.1	Kanalabgleich .....	13
2.6.2	Offsetkalibrierung .....	16
3.	Anschlussbelegung von SPECTRO-M Sensoren.....	17

**Shortcuts:**

SEND	F9
GET	F10
GO	F11
STOP	F12

## 1. Installation der SPECTRO-M-DOCAL-Scope Software

Für eine erfolgreiche Installation der Software müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Microsoft® Windows® 7, 8, 10
- IBM PC AT oder kompatibler
- VGA-Grafik
- Microsoft®-kompatible Maus
- Serielle RS232-Schnittstelle am PC oder USB Slot oder RJ45 Buchse
- Kabel **cab-las4/PC** für die RS232-Schnittstelle oder **cab-4/USB** für USB Slot oder **cab-4/ETH**

Installieren Sie nun die Software wie im Folgenden beschrieben:

1. Sie können die Software über einen zur Verfügung gestellten Download-Link herunterladen oder über die gegebenenfalls mitgelieferte Software-DVD installieren.  
Zum Installieren der Software müssen Sie die Setup-Anwendung im Ordner ‚Software‘ starten.
2. Das Installationsprogramm meldet sich mit einem Dialogfeld und schlägt vor, die Software im Verzeichnis C:\*DATEINAME*“ auf der Festplatte einzurichten.  
Akzeptieren Sie den Vorschlag mit **OK** oder **[ENTER]** oder ändern Sie die Pfad-Vorgaben nach Ihren Wünschen.
3. Während der Installation wird eine neue Programm-Gruppe für die Software im Windows Programm-Manager erzeugt. Außerdem wird in der erzeugten Programmgruppe ein Icon für den Start der Software automatisch generiert. Falls die Installation erfolgreich durchgeführt werden konnte, meldet sich das Installationsprogramm mit einer Dialogbox „Setup OK“.
4. Nach erfolgreicher Installation kann die Software durch Doppelklick auf das Icon mit der linken Maustaste gestartet werden.

Windows™ ist ein Warenzeichen der Microsoft Corp.

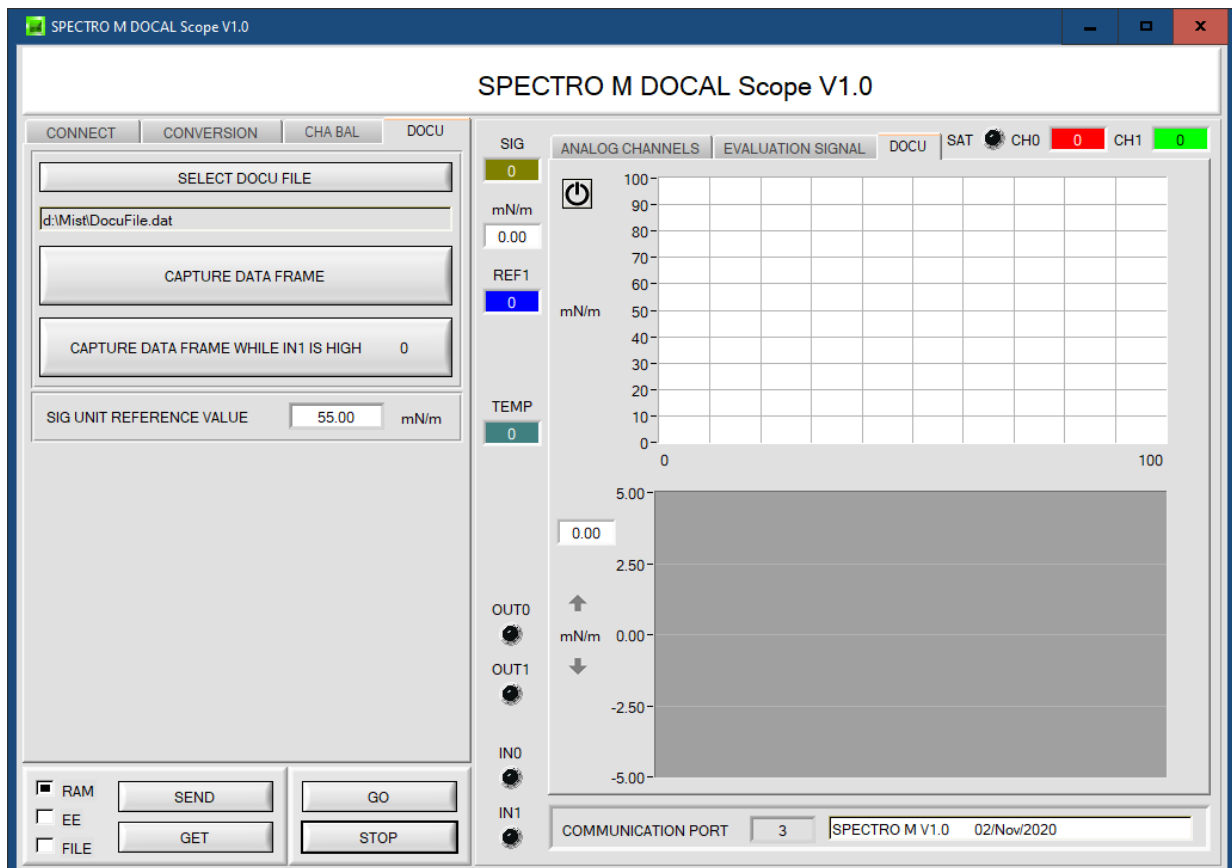
VGA™ ist ein Warenzeichen der International Business Machines Corp.

## 2. Bedienung der SPECTRO-M-DOCAL-Scope Software

Bitte lesen Sie diesen Abschnitt zuerst durch, bevor Sie die Inbetriebnahme des Sensorsystems vornehmen.

Nach dem Aufruf der SPECTRO-M-DOCAL-Scope Software erscheint folgendes Fenster auf der Windows Oberfläche:

**TIPPI!** Damit es zu keinem Problem mit dem Dateipfad-Handling kommt, ist es ratsam die Software als Administrator zur betreiben. Dies kann man entweder fest in den **Eigenschaften** unter **Kompatibilität** einstellen oder man startet die Software mit einem Rechtsklick und wählt „**Als Administrator ausführen**“.



Das Fenster wird in seiner Größe und Position wieder dort platziert, wo es sich beim letzten Verlassen der Software befand. Durch einen Doppelklick mit der rechten Maustaste z.B. unterhalb des Minimierungssymbols wird das Fenster in seiner Originalgröße mittig zentriert.

Kommt es nicht automatisch zu einem Verbindungsaufbau, z.B. wenn kein Sensor angeschlossen ist, dann kann die Software im OFFLINE Modus betrieben werden. Im Offline Modus ist lediglich ein Parameterraustausch mit einer Datei auf einem Speichermedium möglich. Dies ist für Analysezwecke von Parameterfiles oft hilfreich.

Ist ein Sensor angeschlossen und es kommt trotzdem zu keinem Verbindungsaufbau, dann stimmen entweder die Scope Version (Programm auf PC) und die Firmware Version (Programm im Sensor) nicht überein oder man muss die Schnittstelle zum Sensor richtig konfigurieren.

Sollte das Problem eine unterschiedliche Scope und Firmware Version sein, dann muss man sich die zur Firmware passende Scope Version vom Lieferanten besorgen.

Das Konfigurieren der Schnittstelle wird in der Registerkarte CONNECT erklärt.

**Eine Kurz-Hilfe wird durch Drücken der rechten Maustaste auf ein einzelnes Element angezeigt.**

**Wegen einer besseren Übersicht werden je nach Parametrierung nicht benötigte Parameter, Displays, Graphen etc. ausgegraut oder unsichtbar geschaltet.**

## 2.1 Registerkarte CONNECT

### CONNECT:

Durch Drücken von **CONNECT** öffnet sich eine Ansicht, in der man die Schnittstelle wählen und konfigurieren kann.

In dem Funktionsfeld **COMMUNICATION PROTOCOL** kann entweder ein **RS232** oder ein **TCP/IP** Protokoll ausgewählt werden.

Wählt man **RS232**, kann man mit **SELECT COM PORT** einen Port von 1 bis 256 auswählen, je nachdem an welchem der Sensor angeschlossen ist. Der Sensor arbeitet mit einer eingestellten Baudrate, die über **CHANGE BAUDRATE** verändert werden kann (siehe unten). Sowohl der Sensor als auch die Benutzeroberfläche müssen mit der gleichen Baudrate arbeiten.

Über **SELECT BAUDRATE** stellt man auf der Benutzeroberfläche die Baudrate ein. Sollte die Software nach dem Starten nicht automatisch eine Verbindung aufbauen kann mit **SELECT BAUDRATE** die richtige Baudrate gefunden werden.

Wenn man mit einem Converter arbeitet, kann man die **COM PORT** Nummer über den Hardwaremanager in der Systemsteuerung ermitteln.

Durch Drücken auf die Lupe werden alle möglichen COM Ports im Display aufgelistet.

Zur Kommunikation des Sensors über ein lokales Netzwerk wird ein RS232 zu Ethernet Converter benötigt (**cab-4/ETH**). Dieser ermöglicht es eine Verbindung zum Sensor über das **TCP/IP** Protokoll herzustellen.

Um die **cab-4/ETH** Converter zu parametrisieren (Vergabe von IP-Adresse, Einstellung der Baudrate, ...), braucht man die im Internet kostenlos bereitgestellte **Software SensorFinder**.

Um eine Verbindung zum Converter herzustellen, muss dessen IP-Adresse oder HOST Name in das Eingabefeld **IP ADDRESS (xxx.xxx.xxx.xxx) OR HOST NAME** eingetragen werden.

Im DROP DOWN Menü (Pfeil nach unten) sind die letzten 10 verwendeten IP Adressen aufgelistet und können durch Anklicken direkt übernommen werden. Die DROP DOWN Liste bleibt auch nach Beenden der Software erhalten.

Die **PORT NUMBER** für das cab-4/ETH ist auf 5000 festgelegt und muss belassen werden.


Nach Drücken von **TRY TO CONNECT** versucht die Software eine Verbindung mit den eingestellten Parametern aufzubauen. Der Status der Kommunikation wird im Anzeigedisplays angezeigt. Meldet sich der Sensor mit seiner FIRMWARE ID, kann man mit **ACCEPT SETTINGS** die eingestellte Verbindungsart beibehalten. Die Software schaltet automatisch auf den Registerkarte **PARA** um. Erhält man ein **TIMEOUT**, konnte die Software keine Verbindung zum Sensor herstellen. In diesem Fall sollte zunächst geprüft werden, ob das Schnittstellenkabel richtig angebracht wurde, ob der Sensor an Spannung liegt und ob die eingestellten Parameter richtig gewählt wurden. Wurde eine Verbindung mit **ACCEPT SETTINGS** bestätigt, dann startet die Software beim nächsten Aufruf automatisch mit dieser Einstellung.

Mit **DISCONNECT** trennt man die Verbindung vom Sensor zum PC. Die Software schaltet in den OFFLINE Modus in dem nur ein Parametertausch mit einer Datei auf einem Speichermedium möglich ist.

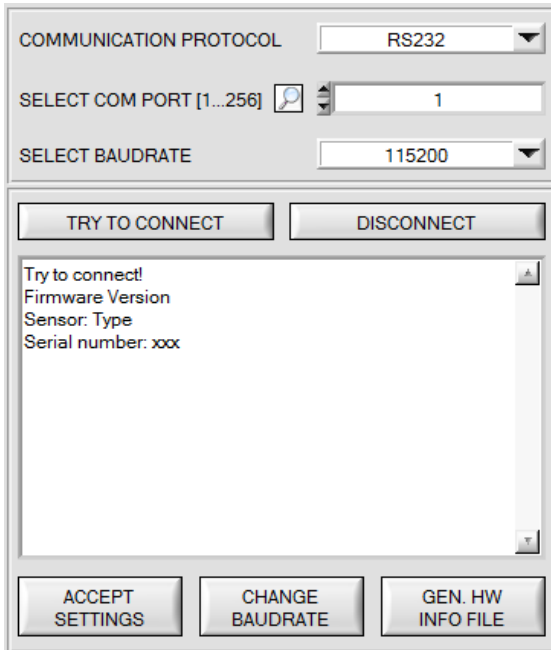
Unter **PANEL ID** kann man eine Bezeichnung eingeben, die an verschiedenen Stellen im Programmfenster angezeigt wird und in verschiedene Files (z.B. Recordfile) mit abgespeichert wird.

Mit dem Eingabefeld **LANGUAGE** kann man eine Sprache einstellen, mit der die einzelnen Controls auf der Oberfläche dargestellt werden. Dies gilt auch für die Hilfe, die mit der rechten Maustaste aufgerufen wird.

**Beachte:** Grundvoraussetzung für die Messwertübertragung vom PC zum Sensor ist die stabile Funktion der Schnittstelle.

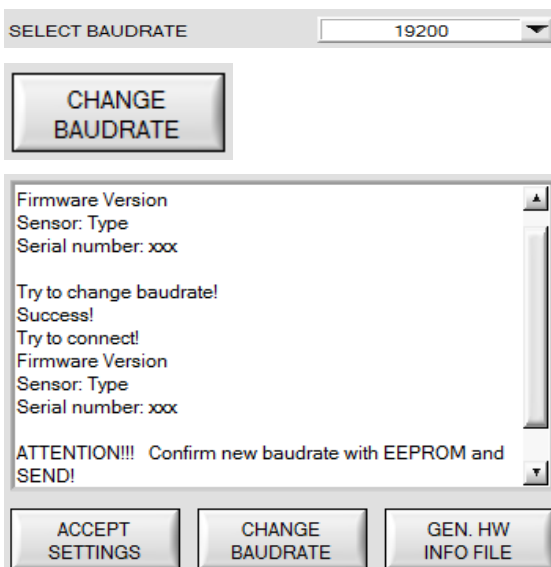
 **Achtung!** Aufgrund der begrenzten Datenübertragungsrate über die serielle RS232-Schnittstelle können nur langsame Veränderungen der Rohsignale am Sensor-Frontend im graphischen Ausgabefenster des PC mitverfolgt werden.

Zur Einhaltung der maximalen Schaltfrequenz am Sensor muss zudem der Datenaustausch mit dem PC beendet werden (STOP-Taste drücken).



Die Baudrate zur Datenübertragung über die RS232 Schnittstelle kann mit **SELECT BAUDRATE** und **CHANGE BAUDRATE** eingestellt werden.

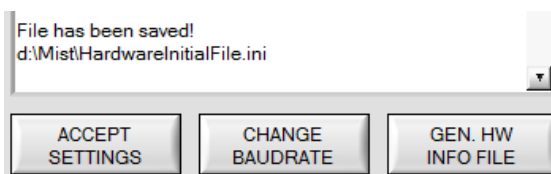
Zum Ändern muss zuerst über **TRY TO CONNECT** eine Verbindung aufgebaut werden. Erst jetzt ist der Button **CHANGE BAUDRATE** aktiv.



Unter **SELECT BAUDRATE** kann jetzt eine neue Baudrate ausgewählt werden. Durch Drücken von **CHANGE BAUDRATE** wird die neue Baudrate zum Sensor übertragen.

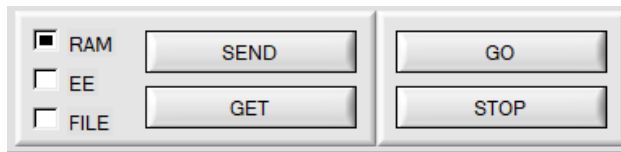
Nachdem die neue Baudrate erfolgreich übertragen worden ist arbeitet der Sensor mit der neuen Baudrate. Außerdem erscheint im Anzeigefenster eine Aufforderung **EEPROM** zu selektieren und anschließend **SEND** zu drücken. Erst nach Drücken von **EEPROM** und **SEND** wird bei einem Hardware-Reset mit der neuen Baudrate gestartet.

Durch Drücken von **ACCEPT SETTINGS** werden die aktuellen Schnittstellen-Einstellungen gespeichert und nach einem Neustart der Software automatisch eingestellt.



Über den Button **GEN. HW INFO FILE** wird ein File erzeugt, in dem alle wichtigen Sensordaten verschlüsselt hinterlegt werden. Dieses File kann zu Diagnosezwecke an den Hersteller gesendet werden.

## 2.2 Taste SEND, GET, GO, STOP



### SEND [F9]:

Durch Anklicken der Taste **SEND** (bzw. per Shortcut Keytaste F9) werden alle aktuell eingestellten Parameter zwischen PC und dem Sensor übertragen. Das Ziel der jeweiligen Parameterübertragung wird durch den selektierten Auswahlknopf (**RAM**, **EEPROM** oder **FILE**) festgelegt.

### GET [F10]:

Durch Anklicken der Taste **GET** (bzw. per Shortcut Keytaste F10) können die aktuellen Einstellwerte vom Sensor abgefragt werden. Die Quelle des Datenaustausches wird über den selektierten Auswahlknopf (**RAM**, **EEPROM** oder **FILE**) festgelegt.

### RAM:

Das **RAM** ist ein **flüchtiger** Speicher im Mikrokontroller des Sensors, d.h. nach Ausschalten der Spannung am Sensor gehen diese Parameter wieder verloren.

**Der Sensor arbeitet grundsätzlich mit den Parametern, die sich im RAM befinden.**

Ist der Auswahlknopf **RAM** gewählt, dann werden die aktuellen Parameter nach Drücken von **SEND** in den **RAM** Speicher des Sensors geschrieben bzw. nach Drücken von **GET** aus dessen **RAM** Speicher gelesen.

### EEPROM:

Das **EEPROM** ist ein **nichtflüchtiger** Speicher im Mikrokontroller des Sensors. Nach Ausschalten der Spannung am Sensor gehen die Parameter im **EEPROM** nicht verloren. Nach dem Wiedereinschalten der Spannung werden die Parameter aus dem **EEPROM** ins **RAM** geladen. Bildlich gesehen liegt das **EEPROM** also eine Stufe tiefer als das **RAM**. Der Datenaustausch zwischen **PC** und **EEPROM** erfolgt automatisch über das **RAM**. D.h. Parameter die ins **EEPROM** geschrieben werden, werden automatisch auch ins **RAM** geschrieben und Daten die aus dem **EEPROM** gelesen werden, werden automatisch auch ins **RAM** gelesen.

Ist der Auswahlknopf **EEPROM** gewählt, dann werden die aktuellen Parameter nach Drücken von **SEND** in den Speicher des nichtflüchtigen **EEPROMS** im Sensor geschrieben oder durch Drücken von **GET** aus dessen **EEPROM** gelesen.

Man sollte beim Parametrieren des Sensors mit dem **RAM** arbeiten. Wenn man eine geeignete Parametrierung für die jeweilige Anwendung gefunden hat, dann muss diese im **EEPROM** des Sensors hinterlegt werden, damit die Parameter bei einem Neustart des Sensors aus dem **EEPROM** ins **RAM** geladen werden können.

### FILE:

Die aktuellen Parameter können nach Drücken von **SEND** in ein auswählbares File auf der Festplatte geschrieben werden bzw. durch Drücken von **GET** davon gelesen werden. Nach Drücken von **SEND** oder **GET** öffnet sich eine Dialogbox, in der man das gewünschte File selektieren kann.

**TIPP!** Eine für eine bestimmte Anwendung gefundene Parametereinstellung sollte in jedem Fall in einem File auf dem PC hinterlegt werden.

### GO [F11]:

Anklicken dieser Taste startet den Datentransfer vom Sensor zum PC über die serielle RS232 Schnittstelle.

### STOP [F12]:

Anklicken dieser Taste beendet den Datentransfer vom Sensor zum PC über die serielle RS232 Schnittstelle.

### BEACHTEN!

Da bei SPECTRO M DOCAL Scope V1.0 die Registerkarten zur Parametereinstellung und zum Einlernen von Schaltschwellen nicht aktiviert sind kann man die Parameter und Schaltschwellen nur über die Software SPECTRO M Scope V1.0 verändern.

Man kann aber über **FILE** und **GET** im Hintergrund ein Parameterfile laden und dieses dann über **SEND** zum Sensor schicken.

## 2.3 Graphische Anzeigeelemente

Zur Visualisierung aller zum Parametrisieren wichtigen Daten stehen verschiedene Displays sowie ein graphisches Fenster zur Verfügung. Die Bedeutung der einzelnen Displays und des Graphen wird nachfolgend erklärt.



### CH0 und CH1:

In diesen Displays wird das Analogsignal der einzelnen Kanäle angezeigt. Im Graphen unter der Registerkarte **ANALOG CHANNELS** werden die Werte als Linie angezeigt.

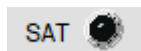


### SIG:

In diesem Display wird der aus **CH0 und CH1** ermittelte Messwert zur Anzeige gebracht. Im Graphen unter dem Reiter **EVALUATION SIGNAL** wird **SIG** als Linie visualisiert.



Dem **EVALUATION SIGNAL SIG** kann in einer Tabelle ein bestimmter Konvertierungswert zugewiesen werden. Dieser Werte wird hier angezeigt. Siehe Registerkarte **CONVERSION**



### SAT:

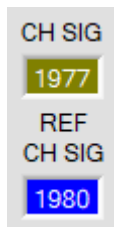
Die LED **SAT** zeigt an, falls einer der Kanäle **CH0** oder **CH1** in Sättigung (übersteuert) ist.

Dies ist sehr hilfreich, wenn man z.B. mit **LED MODUS = AC** arbeitet.

Im **AC** Mode wird die Lichtquelle ein und ausgeschaltet um das Umgebungslicht (Fremdlicht) zu kompensieren. Das Signal **SIG** ist der Unterschied (Delta) von eingeschalteter Lichtquelle zu ausgeschalteter Lichtquelle.

Hat man z.B. einen Offset von 500 Digit bei ausgeschalteter Lichtquelle und einen Wert von 4095 bei eingeschalteter Lichtquelle ergibt sich daraus ein Delta von  $4095 - 500 = 3595$ . Man könnte also meinen, das **SIG** 3595 Digit ist. In Wahrheit ist aber der Kanal bei eingeschalteter Lichtquelle übersteuert. Würde jetzt das Umgebungslicht noch zunehmen, würde man feststellen, dass **SIG** sogar noch kleiner wird.

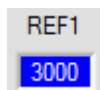
Es ist grundsätzlich darauf zu achten, dass der Sensor so parametrier ist, dass die Sättigungs-LED **SAT** aus ist.



Diese Displays sind nur bei **OPERATING MODE = DELTA CH SIG INTEGRATOR** sichtbar.

**CH SIG:** Ergebnis von der unter **EVALUTION MODE** eingestellten Berechnungsmethode.

**REF CH SIG:** entspricht entweder **REF VAL CH SIG** oder wird bei **TEACH EXTERN = DIRECT** oder **DYN** auf den Wert von **CH SIG** gesetzt.



### REF1:

Hier wird der aktuelle Referenzwert angezeigt. Dieser Wert ist Basis zur Berechnung der Schaltschwelle und Hystereseschwelle.

Ist **THRESHOLD TRACING** und **EXERN TEACH** gleich **OFF** eingestellt, dann ist der **TEACH VALUE** der Referenzwert.

Ist **THRESHOLD TRACING** gleich **ON** eingestellt, dann ist die automatische Schwellennachführung aktiv. Der aktuelle Referenzwert **REF1** wird zyklisch nachgeführt falls sich der aktuelle **SIG** Wert z.B. aufgrund einer zunehmenden Verschmutzung verringert.

Außerdem kann abhängig von **EXERN TEACH** die Referenz **REF1** über den Eingang **INO** auf verschiedene Methoden eingelernt werden.

Der Referenzwert **REF1** ist im Graphen als blaue Linie dargestellt.



MAX  
3520  
MIN  
545

**MAX und MIN:**

Ist bei **EXTERN TEACH** oder **ANALOG RANGE** die Suche eines minimalen und oder maximalen **SIG** Wertes erforderlich, dann wird dieser Wert bzw. diese Werte in diesen Displays angezeigt. Die beiden Displays werden nur angezeigt, wenn sie gebraucht werden.

TEMP  
44

**TEMP:**

In diesem Display wird die im Sensorgehäuse herrschende Temperatur angezeigt. Die Anzeige entspricht **NICHT** Grad Celsius oder Fahrenheit.

OUT0 IN0  
OUT1 IN1

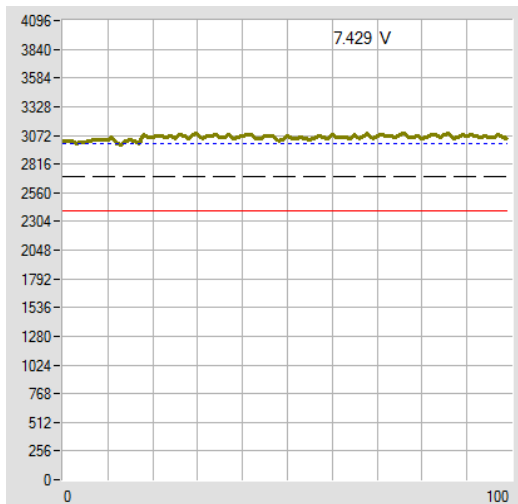


**OUT0 und OUT1:**

Die LEDs visualisieren den physikalischen Zustand der Ausgänge OUT0 und OUT1. Ist die LED schwarz, dann liegt der Ausgang auf 0V. Ist die LED orange, dann liegt der Ausgang auf +24V

**IN0 und IN1:**

Die LEDs visualisieren den physikalischen Zustand der Eingänge IN0 und IN1. Ist die LED schwarz, dann liegt der Eingang auf 0V. Ist die LED grün, dann liegt der Eingang auf +24V



**GRAPH:**

Im graphischen Anzeigefenster werden die Schaltschwelle (rote Linie), die Hystereseschwelle (schwarz gestrichelte Linie), die Referenz **REF1** (blau gestrichelte Linie) sowie das aktuelle Analogsignal **SIG** abhängig von den eingestellten Parametern zur Anzeige gebracht.

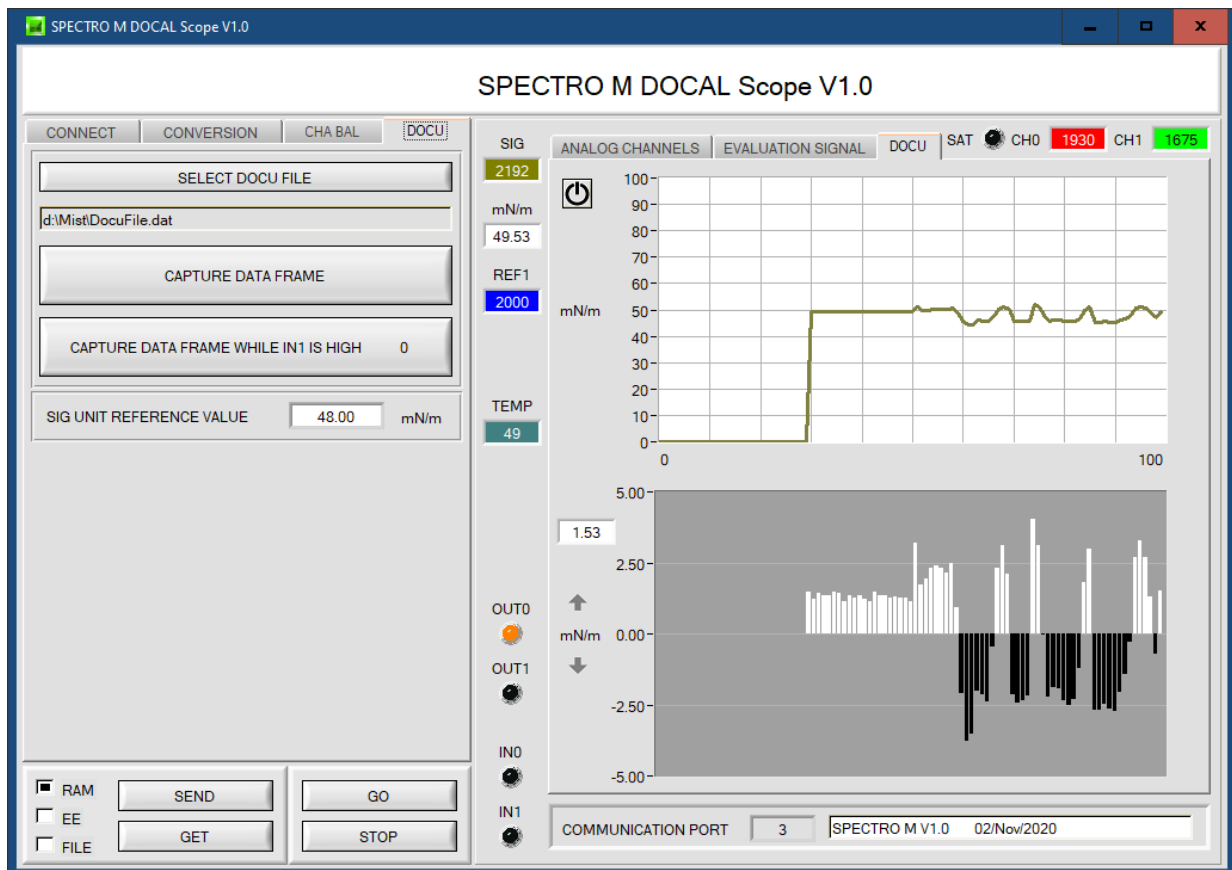
Im nebenstehenden Graphen waren die Parametereinstellungen wie folgt:

- THRESHOLD MODE = LOW, THRESHOLD TRACING = OFF**
- EXTERN TEACH = OFF**
- TEACH VALUE = 3000 (→ REF1=3000)**
- THRESHOLD CALC = RELATIVE (%)**
- TOLERANCE = 20**
- HYSTERESIS = 10**

Daraus ergibt sich eine Schaltschwelle von **TEACH VALUE** minus **TOLERANCE** (rote Linie), sowie eine Hystereseschwelle von **TEACH VALUE** minus **HYSTERESIS** (schwarz gestrichelte Linie).

## 2.4 Registerkarte DOCU

Durch Drücken von **DOCU** öffnet sich eine Ansicht, in der nach Drücken von **CAPTURE DATA FRAME** der Wert von **SIG UNIT** in seiner Einheit im oberen Graphen angezeigt wird. Im unteren Graphen wird der **delta** Wert von **SIG UNIT** zu dem Referenzwert **SIG UNIT REFERENCE VALUE** graphisch und in einem Display angezeigt. Mit den Pfeiltasten kann man die Y-Achse des Graphen skalieren. Mit dem **RESET** Knopf setzt man die Graphen auf 0.



Mit dem Button **SELECT DOCU FILE** wählt man ein File, in dem die Werte **CH0**, **CH1**, **TEMP**, **SIG**, **SIG UNIT** und **delta SIG UNIT** mit einem Zeitstempel abgespeichert werden.

Die Abspeicherung erfolgt nach Drücken von **CAPTURE DATA FRAME**.

Zu beachten ist, dass das File nur nach Drücken von **SELECT DOCU FILE** neu angelegt wird.

In jedem anderen Fall werden die Daten einfach an das File, welches im Filepfad angezeigt wird, angehängt.

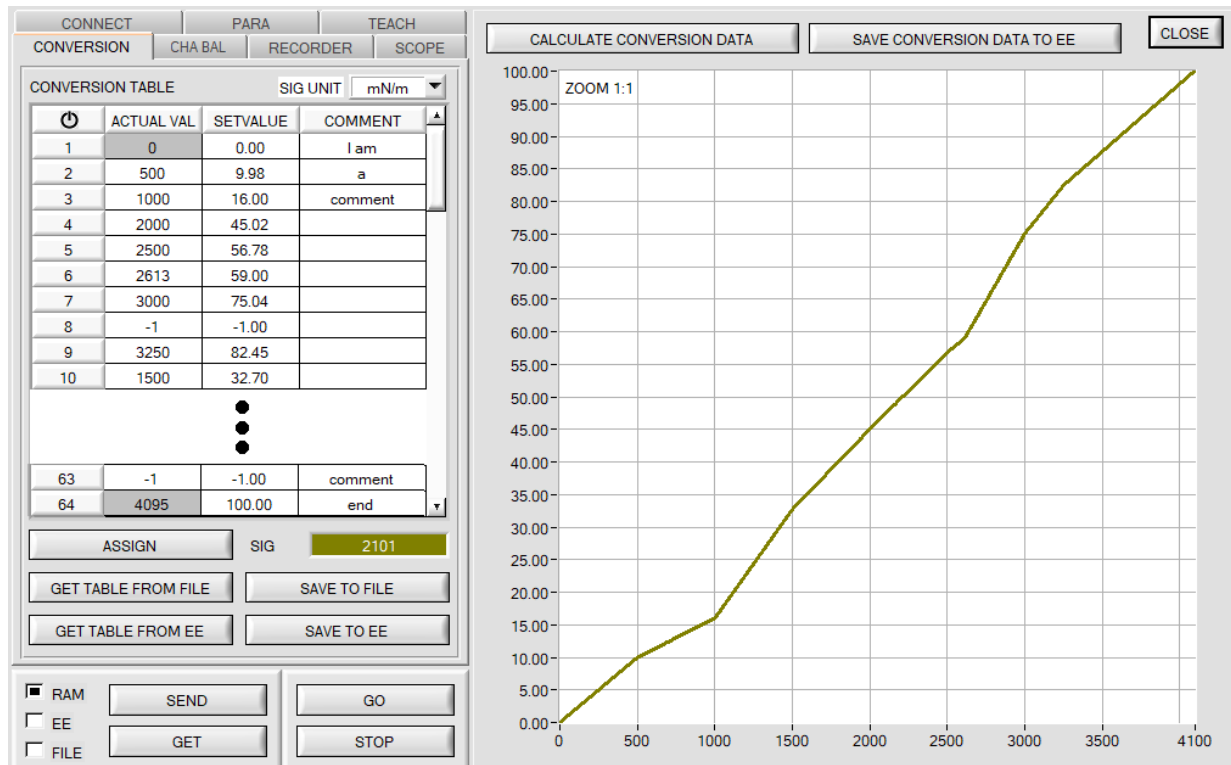
Auch dann, wenn die Software neu gestartet wurde.

Nachdem der Button **CAPTURE DATA FRAME WHILE IN1 IS HIGH** gedrückt wurde, holt sich die Software im Hintergrund Daten. Sobald erkannt wird, dass der Eingang **IN1** gesetzt ist, werden diese Daten aufgezeichnet und zur Anzeige gebracht. Fällt der Eingang (**IN1**) wieder ab, dann wird über die aufgezeichneten Daten ein Mittelwert gebildet und in den entsprechenden Displays angezeigt. Abschließend wird der Mittelwert an die ausgewählte Rekorder Datei angehängt.

**ACHTUNG!** Dieser Modus funktioniert nur, wenn im Sensor der Eingang **IN1** über **ANALOG OUT** oder **DIGITAL OUTMODE** aktiviert ist.

## 2.5 Registerkarte CONVERSION

In der Registerkarte **CONVERSION** kann man **SIG** einen bestimmten Konvertierungswert zuordnen. Bei **SIG** handelt es sich um den aus **CH0** und **CH1** errechneten Messwert. Er ist ein Maß für die Beschaffenheit der dem Sensor vorliegenden Oberfläche und wird digitale von 0 bis 4095 Digit dargestellt. Um die Oberfläche verständlicher zu charakterisieren kann man in der **CONVERSION TABLE** dem Wert **SIG** einen bestimmten physikalischen Wert zuordnen. Die Maßeinheit dieses Wertes wird in dem Parameter **SIG UNIT** gewählt. Er kann Werte zwischen 0,00 und 100,00 auf zwei Stellen nach dem Komma annehmen. Ist **ANALOG RANGE = CONV TABLE** eingestellt, dann wird anstelle von **SIG** der dazugehörige Konvertierungswert im Bereich von 0,00 bis 100,00 ausgegeben.



Durch Drücken von **GO** wird der aktuelle **SIG** Wert im Display **SIG** angezeigt. Selektiert man nun mit der Maus eine Zelle in der Spalte **ACTUAL VALUE** und drückt **ASSIGN**, dann wird dieser Wert in die Tabelle übernommen. In der Spalte **SETVALUE** gibt man nun den physikalischen Wert ein, dem der aktuelle **SIG** Wert entspricht. Er kann Werte zwischen 0,00 und 100,00 annehmen. Insgesamt kann man 64 Konvertierungswerte eingeben.

**BEACHTEN:** Anstelle des Kommas muss ein Punkt als Trennzeichen eingegeben werden.

Die erste und die letzte Zeile müssen ausgefüllt sein (siehe **CONVERSION TABLE** Zeile 1 und 64). Nicht benutzte Zeilen müssen mit -1 „disabled“ werden (siehe **CONVERSION TABLE** Zeile 8 oder 63). In der Spalte **ACTUAL VALUE** können Werte zwischen 0 und 4095 eingegeben werden. In der Spalte **SETVALUE** geht der Wertebereich von 0.00 bis 100.00.


Durch Drücken von **CALCULATE CONVERSION DATA** wird für jeden **SIG** Wert von 0-4095 ein entsprechender Konvertierungswert aus den Stützstellen der Konvertierungstabelle berechnet und graphisch dargestellt. Die X-Achse ist dabei der Wert von **SIG (ACTUAL VAL)**. In der Y-Achse wird der dazu gehörige Sollwert (**SETVALUE**) dargestellt. Man kann in den Graphen hinein zoomen, indem man die Steuerungstaste gedrückt hält und mit der linken Maustaste ein Fenster aufzieht. Durch Drücken von **ZOOM 1:1** wird der Graph wieder wie gewohnt angezeigt.

Mit **SAVE CONVERSION DATA TO EE** sendet man die Konvertierungsdaten ins EEPROM des Sensors.

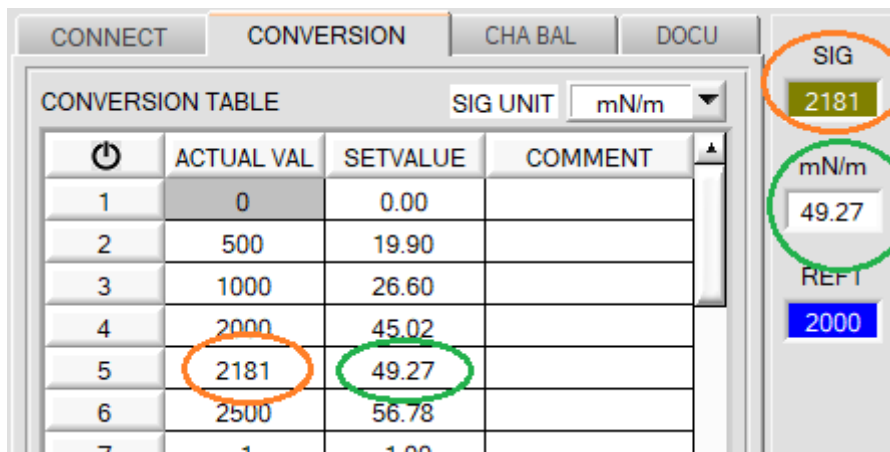
Außerdem hat man die Möglichkeit mit **GET TABLE FROM FILE** und **SAVE TO FILE** die Konvertierungstabelle in ein File zu speichern bzw. von dort zu lesen.


Mit **GET TABLE FROM EE** und **SAVE TO EE** wird die Konvertierungstabelle im EEPROM des Sensors gespeichert bzw. von dort geladen.

In der Spalte **COMMENT** kann man einen individuellen Kommentar für jede Zeile eingeben. Der Kommentar wird ebenfalls mit **SAVE TO FILE** in einem File auf dem PC und mit **SAVE TO EE** im EEPROM des Sensors hinterlegt. Im EEPROM werden aber aus Speicherplatzgründen nur die ersten 8 Zeichen aus der jeweiligen Kommentarzelle hinterlegt.

Nach Drücken auf das Symbol  wird die Tabelle zurückgesetzt.

Der dem Wert **SIG** entsprechende Konvertierungswert wird im **GO** Modus auf der Benutzeroberfläche in einem Display zur Anzeige gebracht. Außerdem wird er beim Aufzeichnen von Daten (siehe Registerkarte **RECORDER**) mit abgespeichert.



	ACTUAL VAL	SETVALUE	COMMENT
1	0	0.00	
2	500	19.90	
3	1000	26.60	
4	2000	45.02	
5	2181	49.27	
6	2500	56.78	
7	1	1.00	

SIG: 2181  
 mN/m: 49.27  
 REF1: 2000

**BEACHT:** Bei **SIG UNIT** handelt es sich um einen Parameter. Er wird gemeinsam mit den anderen Parametern der Registerkarten **PARA** und **TEACH** im **RAM** oder **EEPROM** des Sensors hinterlegt. Die Buttons **GET TABLE FROM FILE**, **SAVE TO FILE**, **GET TABLE FROM EE** und **SAVE TO EE** beeinflussen den Parameter **SIG UNIT** nicht.

## 2.6 Registerkarte CHA BAL

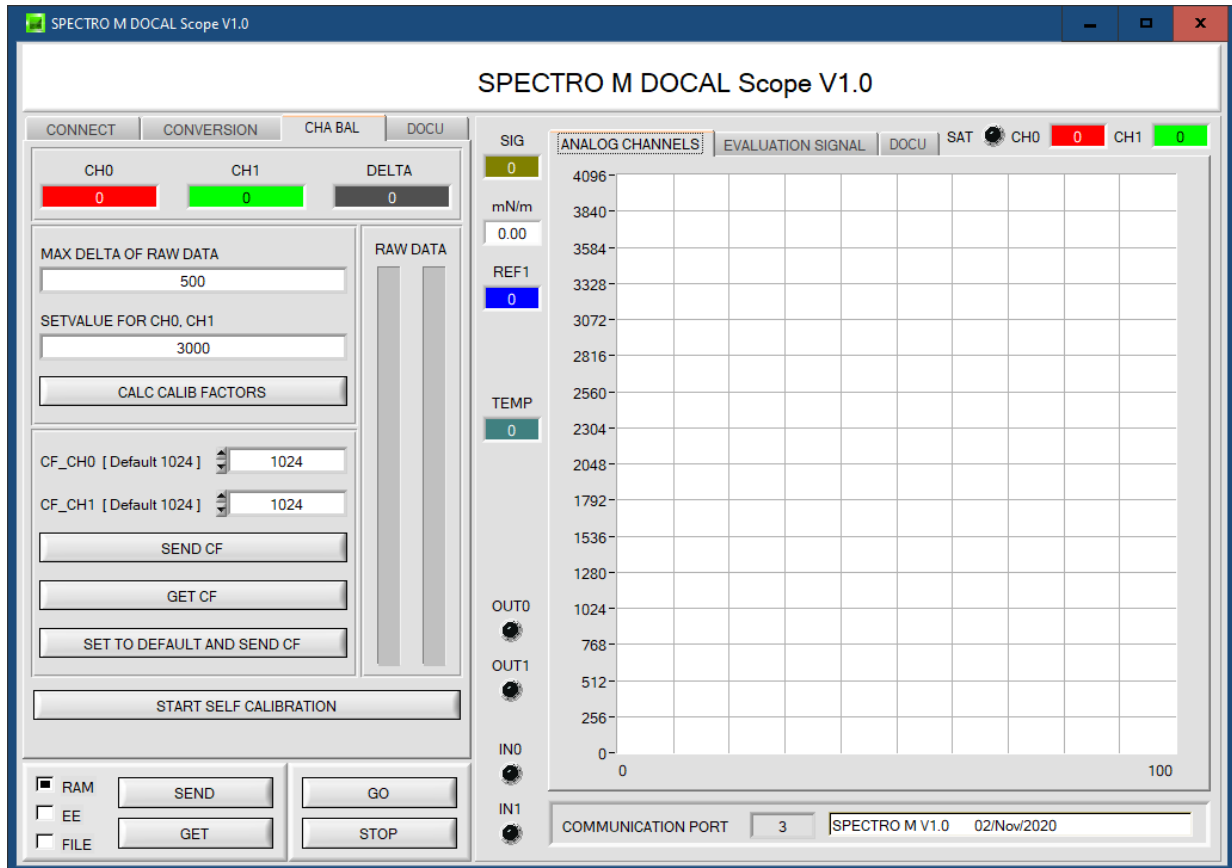
### 2.6.1 Kanalabgleich

Mit den Sensoren der SPECTRO-M Serie kann ein Kanalabgleich durchgeführt werden. Der Abgleich kann dabei auf eine beliebige Oberfläche erfolgen.

Der Kanalabgleich macht dann Sinn, wenn man mehrere Sensoren hat und diese gleich Teachen möchte.

Man kann dann eine gleiche Schaltschwelle, Toleranz und Hysterese für alle Sensoren setzen. Somit schafft man eine gleiche Ausgangsbasis für mehrere Sensoren und verschiedene Anwendungszwecke.

Nach Drücken von **CHA BAL** öffnet sich folgendes Fenster:



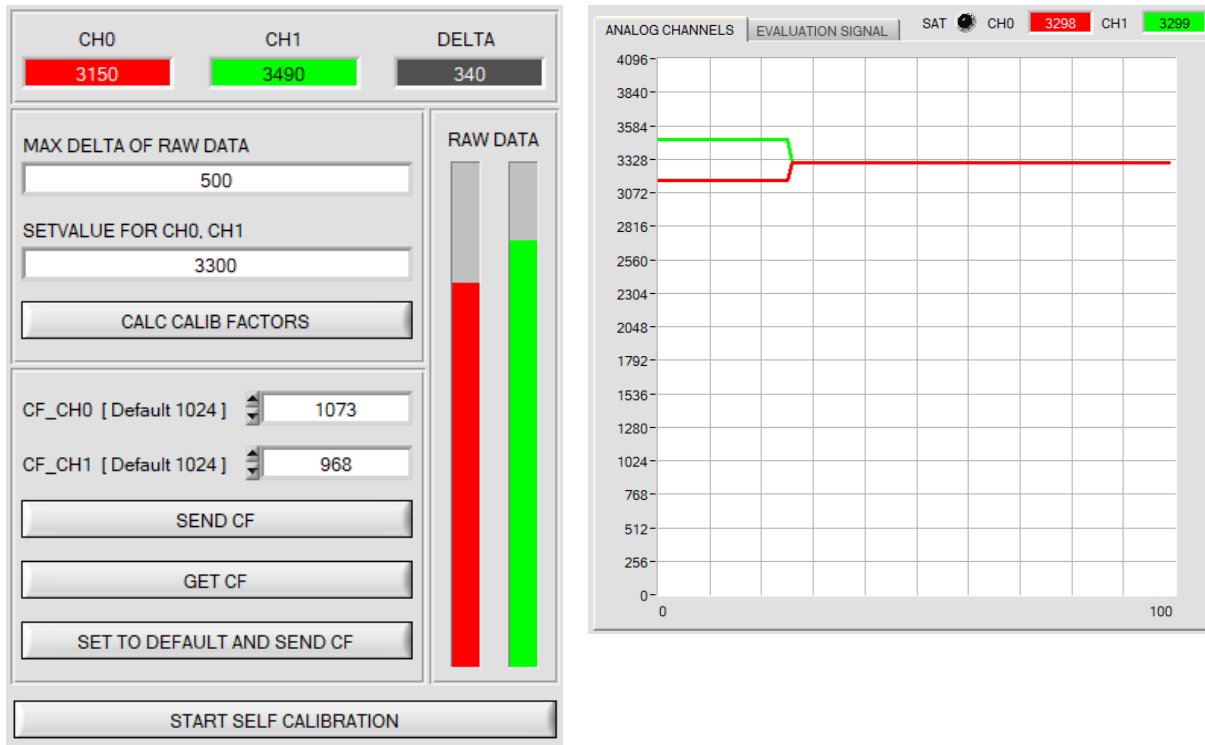
Rechenbeispiel zur Bestimmung der Kalibrierungsfaktoren:

Wie Sie am Beispiel der unteren Graphik sehen, wurden die POWER-Werte so eingestellt, das sich die zwei Balken der Rohsignale **RAW DATA** im Dynamikbereich befinden. Jeder der zwei Balken liegt bei ca. 2300 Digits. Bestimmen Sie nun einen Sollwert von 2300 (siehe **SETVALUE FOR CH0, CH1**). Nachdem durch Drücken von **CALC CALIB FACTORS** die Kalibrierung gestartet wurde, berechnet die Software automatisch die Kalibrierungsfaktoren für Kanal **CH0** und Kanal **CH1**. Die Kalibrierungsfaktoren werden als Ganzzahl auf den Wert 1024 normiert.

Formel:

$$CF\_CH0 = (SETVALUE / RAW DATA CH0) * 1024 = (3300 / 3150) * 1024 = 1073$$

$$CF\_CH1 = (SETVALUE / RAW DATA CH1) * 1024 = (3300 / 3490) * 1024 = 968$$



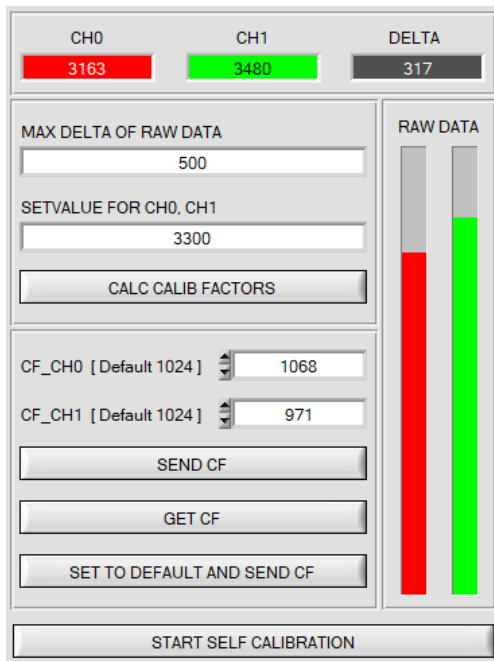
Nachdem die Kalibrierungsfaktoren von der Software auf der Benutzeroberfläche berechnet worden sind, werden sie automatisch in dem nichtflüchtigen Speicher **EEPROM** des Sensors abgelegt. Die Kalibrierung ist somit beendet und es kann im Hauptpanel weitergearbeitet werden.

Detektiert der Sensor ein Rohsignal, so beaufschlagt er dieses Rohsignal mit dem im **EEPROM** abgespeicherten Kalibrierungsfaktor. D.h., im Hauptpanel kommen nur die kalibrierten Daten für die Kanäle **CH0** und **CH1** zur Anzeige. Die Auswertung von Seiten des Mikrokontrollers erfolgt auch ausschließlich mit den kalibrierten Daten.

Im Folgenden werden die einzelnen Schritte zur Kalibrierung der Sensoren beschrieben.

**INFO:** Die einzelnen Pop-up-Fenster sind als Hilfe gedacht, um Sie durch die Kalibrierung zu führen.

**ACHTUNG:** Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Kalibrierung ist, dass das Sensorfrontend auf eine weiße Oberfläche kalibriert wird.



**1. Schritt:**

Zuerst muss ein geeigneter **POWER** Wert gefunden werden, so dass sich die Rohdaten **RAW DATA** für **CH0** und **CH1** im Dynamikbereich befinden (oberes Drittel der Balkenanzeige).

**2. Schritt:**

Nachdem Sie einen passenden **POWER**-Wert eingestellt haben, bestimmen Sie einen **SETVALUE FOR CH0, CH1**. Die Software berechnet nun die Kalibrierungsfaktoren so, dass über die Rohdaten dieser **SETVALUE** erreicht wird (siehe Rechenbeispiel oben).

**3. Schritt:**

Bestimmen Sie ein **MAX DELTA OF RAW DATA** (Software schlägt 500 vor).

Die Kalibrierung wird nur zugelassen, wenn das aktuelle **DELTA** der **RAW DATA** kleiner ist als **MAX DELTA OF RAW DATA**.

**DELTA** ist das Maximum von **CH0** und **CH1** minus dem Minimum von **CH0** und **CH1**. Dies ist erforderlich, um sicher zu gehen, dass die Funktionalität des Sensors gegeben ist und die Kalibrierung auf eine passende Oberfläche erfolgt.

**4. Schritt:**

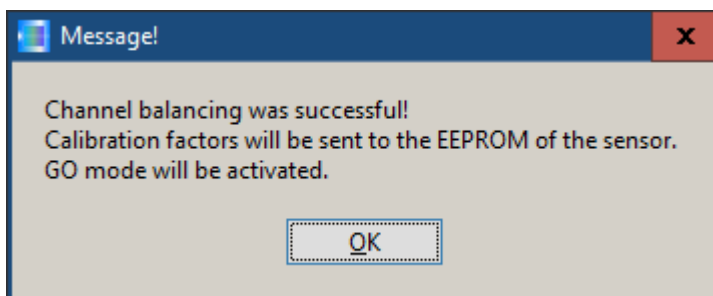
Starten Sie die Kalibrierung durch Drücken von **CALC CALIB FACTORS**. Der Button beginnt Rot zu blinken, gleichzeitig

werden über die Schnittstelle 100 Rohdaten aufgezeichnet, von denen der jeweilige Mittelwert von **CH0** und **CH1** gebildet wird. Anhand dieser Mittelwerte und des **SETVALUES FOR CH0, CH1** werden die einzelnen Kalibrierungsfaktoren gebildet und in die entsprechenden Edit-Boxen eingetragen. Die Kalibrierungssoftware speichert die berechneten Kalibrierungsfaktoren automatisch in das EEPROM des Sensors. Anschließend wechselt die Software in den **GO**-Modus und bringt die **RAW DATA** sowie im Hauptpanel die kalibrierten Daten zur Anzeige. Beachten Sie, dass die Werte für **CH0** und **CH1** im Hauptpanel ungefähr dem Wert vom **SETVALUE** entsprechen.

Sie können die Kalibrierungsfaktoren **CF\_CH0** und **CF\_CH1** auch von Hand über die entsprechenden Eingabefelder ändern. Beachten Sie, dass Sie mit **SEND CF** diese Faktoren im EEPROM ablegen. Über **GET CF** werden die aktuell im EEPROM abgespeicherten Kalibrierungsfaktoren abgelesen.

Führt das Drücken von **CALC CALIB FACTORS** nicht zum Erfolg, dann folgen Sie den Hinweisen in den Pop-up-Fenstern.

Eine Kalibrierung war erst dann erfolgreich, wenn folgendes Pop-up-Fenster erscheint:



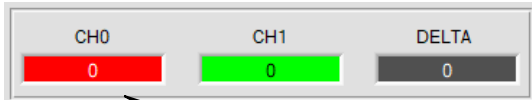
Durch Drücken von **START SELF CALIBRATION** kann man den Sensor die Kalibrierungsfaktoren selbst berechnen lassen. Man kann hier keinen **SETVALUE FOR CH0, CH1** und kein **MAX DELTA OF RAW DATA** vorgeben.

Nachdem der Sensor die Kalibrierfaktoren berechnet hat, zeigt er diese auf der Oberfläche an. Außerdem zeigt er den **SETVALUE FOR CH0, CH1**, den er zur Berechnung herangezogen hat, sowie **MAX DELTA OF RAW DATA**, das sich bei der Berechnung ergeben hat, in den entsprechenden Eingabefeldern an.

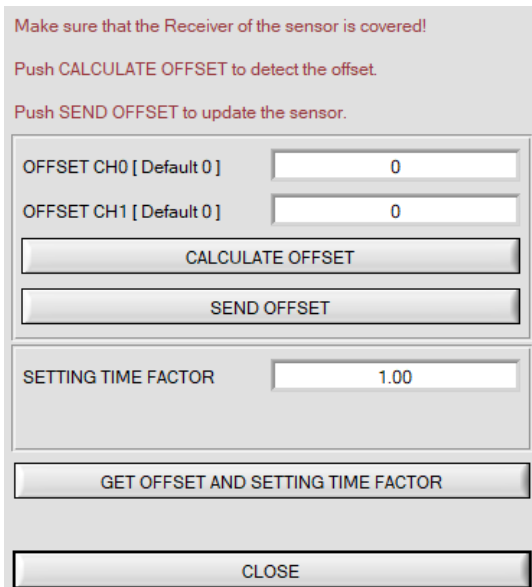
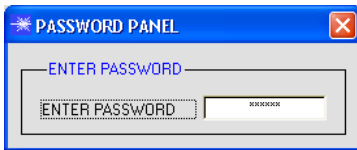
Mit **SET TO DEFAULT AND SEND CF** werden **CF\_CH0** und **CF\_CH1** zurückgesetzt und ins EEPROM geschrieben. **MAX DELTA OF RAW DATA** und **SETVALUE FOR CH0, CH1** werden auf der Benutzeroberfläche ebenfalls auf ihre Standardwerte zurückgesetzt.

## 2.6.2 Offsetkalibrierung

Damit beim Verwenden der Integralfunktion (Parameter **INTEGRAL**) nicht der elektronische Offset verstärkt wird, kann dieser durch eine Offsetkalibrierung bzw. Nullpunktkalibrierung eliminiert werden. Die dazu notwendige Registerkarte ist durch ein Passwort geschützt, damit nicht versehentlich etwas verstellt werden kann.



z.B. hier:  
Doppelklick mit der rechten Maustaste.



Um zur Offsetkalibrierung zu gelangen, muss in der Registerkarte **CHA BAL** ein Doppelklick mit der rechten Maustaste exakt auf den Rahmen unterhalb von **CH0** durchgeführt werden.

Anschließend wird nach dem Passwort verlangt. Das Passwort lautet: mellon

Jetzt muss den Anweisungen in der Registerkarte gefolgt werden.

### ACHTUNG!

Bei der Offsetkalibrierung ist es sehr wichtig, dass der Empfänger absolut kein Fremdlicht sieht. Bedecken Sie dazu den Empfänger des Sensors z.B. mit einem schwarzen, Licht undurchlässigen Tuch.

**Dies ist absolut notwendig für einen einwandfreien Offsetabgleich.**

Drücken Sie jetzt **CALCULATE OFFSET**. Der Offsetwert sollte auf alle Fälle deutlich unter 100 liegen. Er wird mit **SEND OFFSET** im EEPROM des Sensors hinterlegt.

Über **GET OFFSET AND SETTING TIME FACTOR** kann man kontrollieren, welcher Wert als Offsetwert abgespeichert ist. Über **SEND OFFSET** kann man gegebenenfalls selbst einen Offsetwert abspeichern. (! nicht empfohlen !)


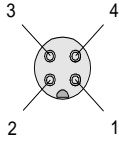
**SETTING TIME FACTOR** ist ein Wert, der bei der Fertigung des Sensors fest vergeben wird.

Er beträgt bei Sensoren mit einer Infrarot Lichtquelle 2,5. Bei allen anderen sollte dieser Wert 1,0 sein. Eine Änderung dieses Wertes ist zwar möglich, wird aber in diesem Manual aus Sicherheitsgründen nicht beschrieben. Sollte eine Änderung dennoch erforderlich sein, muss man sich mit seinem Lieferanten in Verbindung setzen.



### 3. Anschlussbelegung von SPECTRO-M Sensoren


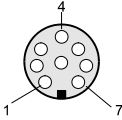
#### Anschluss SPECTRO-M an PC:

<b>4-pol. M5 Buchse (Typ Binder 707)</b> <b>SPECTRO-M/PC-RS232</b>		 
Pin-Nr.:		Belegung:
1		+24VDC (+Ub)
2		0V (GND)
3		Rx0
4		Tx0

#### Anschlusskabel zur Wahl:

cab-las4/PC-...  
 cab-4/USB-...  
 cab-4/ETH-...

#### Anschluss SPECTRO-M an SPS:

<b>8-pol. Buchse (Typ Binder 712)</b> <b>SPECTRO-M/SPS</b>		 
Pin-Nr.:	Litzenfarbe: (cab-las8/SPS)	Belegung:
1	weiß	0V (GND)
2	braun	+24V (± 10 %)
3	grün	IN0 (Digital 0: 0 ... 1V, Digital 1: +Ub – 10%)
4	gelb	IN1 (Digital 0: 0 ... 1V, Digital 1: +Ub – 10%)
5	grau	OUT0 (Digital 0: 0 ... 1V, Digital 1: +Ub – 10%)
6	rosa	OUT1 (Digital 0: 0 ... 1V, Digital 1: +Ub – 10%)
7	blau	N.C.
8	rot	ANALOG (0...10V bzw. 4...20mA)

#### Anschlusskabel:

cab-las8/SPS-...