Handbuch MARS®-Tool light

PC-Software für Messwertanzeige, Datenlogging und Justierung

INFRA.sens® · ULTRA.sens® · KOMBI.sens® · HUMI.sens® · O2.sens · Thermobox



Dokument	Handbuch (Originalanleitung)
Dokumentnummer	BA001-MT
Revision	1.0, 11/2026
Gültig für	MARS®-Tool light ab Version 0.0.18 · Gasmessmodule nach BA001
Sprache	Deutsch

Wi.Tec-Sensorik GmbH
Schepersweg 41–61
46485 Wesel
Deutschland
Telefon +49 281 206578-20
info@witec-sensorik.de
www.witec-sensorik.de

Copyright © 2026 Wi.Tec-Sensorik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Jede Vervielfältigung dieses Dokuments, ganz oder teilweise und gleich mit welchen Mitteln, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Wi.Tec-Sensorik GmbH untersagt.

Dieses Dokument wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Die Wi.Tec-Sensorik GmbH übernimmt jedoch keine Verantwortung für Fehler oder Auslassungen und für daraus entstehende Schäden. Änderungen an Software und Dokumentation bleiben vorbehalten.

MARS® (Multi Analyse Research Software) ist eine Wortmarke der Wi.Tec-Sensorik GmbH.

Alle genannten Marken oder eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Diese Revision ersetzt das bisherige MARS Tool light Manual (Revision V1.0, 01/2024). Im Zweifelsfall gilt die deutsche Originalfassung.

Inhaltsverzeichnis

0 Zu diesem Handbuch....4
0.1 Gültigkeit....4
0.2 Zielgruppe....4
0.3 Mitgeltende Unterlagen....5
0.4 Darstellungskonventionen....5
0.5 Revisionshistorie....5
1 Sicherheit....6
1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung....6
1.2 Sicherheitshinweise für die Arbeit mit der Software....6
2 Systemvoraussetzungen und Zubehör....7
3 Installation und Programmstart....8
3.1 Download....8
3.2 Installation....8
3.3 Programm starten....8
4 Verbindung zum Modul herstellen....9
4.1 Verbindung über RS232....9
4.2 Verbindung über CAN....10
4.3 Verbindung trennen und Programm beenden....10
5 Programmoberfläche....11
5.1 Register Data Logging....12
5.2 Register Sensor config....14
5.3 Register Calibration Ch1 bis Ch4....17
5.4 Register Diagnosis....18
5.5 Register Save/Load Settings....19
6 Benutzerstufen....20
6.1 Benutzerstufe wechseln....21
7 Messwerte anzeigen und aufzeichnen....22
7.1 Messwerte anzeigen....22
7.2 Messdaten aufzeichnen (CSV)....22
7.3 Diagrammansicht....23
7.4 Panelansicht (Data Panel)....24
8 Justierung....26
8.1 Prüfintervalle und Ablauf....26
8.2 Nullpunktjustierung....27
8.3 Endpunktjustierung....27
9 Parameter sichern und laden....28
9.1 Parameter sichern....28
9.2 Parameter laden....28
10 Störungen beheben....29
Anhang A – Glossar und Abkürzungen....30

0 Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die Bedienung der PC-Software MARS®-Tool light (MARS® = Multi Analyse Research Software). Mit MARS®-Tool light lesen Sie Messwerte und Parameter der Wi.Tec-Gasmessmodule aus, zeichnen Messdaten auf, justieren Null- und Endpunkt und sichern die Modulparameter.

Installation, elektrischer Anschluss, Sicherheit und die Grundlagen der Justierung der Module beschreibt die Betriebsanleitung BA001. Lesen Sie diese vor der ersten Verwendung von MARS®-Tool light.

0.1 Gültigkeit

Gilt für	Version / Ausführung
Software	MARS®-Tool light, Version 0.0.18 und neuer
Gasmessmodule	INFRA.sens®, ULTRA.sens®, KOMBI.sens®, HUMI.sens®, O2.sens
Elektronik	Basisboard V1.8.x / V1.9.x / IR-compact V2.0.x · Thermobox V5
Schnittstellen	RS232 (Standard), CAN

Tabelle 1: Gültigkeit dieses Handbuchs

Dieses Handbuch gilt für MARS®-Tool light ab Version 0.0.18. Gegenüber früheren Versionen bietet sie unter anderem:

- Unterstützung des digitalen O2.sens,
- Speicherung der Betriebsstunden in der XML-Parameterdatei (Kapitel 9),
- automatisches Auslesen aller Sensorparameter, sobald die COM-Schnittstelle zum Modul geöffnet wird (Kapitel 4.1),
- das mit Version 0.0.14 eingeführte Bedienlayout und die Benutzerstufen (Kapitel 6).

Module der Ausführung M&C werden nicht mehr unterstützt. Einige Abbildungen stammen aus Version 0.0.14; Darstellung und Bezeichnungen können geringfügig von Ihrer Version abweichen. Die installierte Version steht unten in der Programmoberfläche („Build“).

0.2 Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an Integratoren, Betreiber und Servicepersonal, die Gasmessmodule in Betrieb nehmen, prüfen und justieren. Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in der Bedienung von Windows-PCs und in der Gasmesstechnik sowie die Qualifikation nach BA001, Kapitel 1.3.

0.3 Mitgeltende Unterlagen

Dokument	Inhalt	Bezug
Betriebsanleitung Gasmessmodule (BA001)	Sicherheit, Anschluss, Justierintervalle, Null- und Prüfgase, Statusbyte, Störungen	Download
Schnellstartanleitung (BA001-QS)	Kurzfassung für Auspacken und Anschließen	Download
Kommunikationshandbuch	Protokolle RS232, CAN, Modbus, CANopen; Register, Statusbyte, Device-ID	Download
Datenblatt bzw. technische Spezifikation des Moduls	Messbereich, Kanalbelegung, technische Daten	im Lieferumfang

Tabelle 2: Mitgeltende Unterlagen

0.4 Darstellungskonventionen

- Sicherheitshinweise sind nach Gefährdungsstufe gegliedert (BA001, Kapitel 1.4).
- Handlungsanweisungen bestehen aus Voraussetzung, nummerierten Schritten und Ergebnis.
- Schaltflächen der Software stehen fett in eckigen Klammern, z. B. **[Write]**. Register, Felder und Meldungen werden so geschrieben, wie die Software sie anzeigt (englisch), z. B. Register „Sensor config“.
- Orange Positionsnummern in den Bildschirmabbildungen verweisen auf die Legendentabelle unter der Abbildung.
- Gasmesskanäle heißen Ch1 bis Ch4 (nicht zu verwechseln mit der Formel CH_4 für Methan).
- Abkürzungen sind im Glossar (Anhang A) erklärt.

0.5 Revisionshistorie

Revision	Datum	Änderung
V1.0	01/2024	MARS Tool light Manual (englisch), Software ab V0.0.14.0
1.0	11/2026	Neufassung für Software ab Version 0.0.18 im Layout der Dokumentation Gasmessmodule; abgeglichen mit BA001 Rev. 1.0

Tabelle 3: Revisionshistorie

1 Sicherheit

MARS®-Tool light ändert Parameter des Gasmessmoduls. Falsche Einstellungen führen zu falschen Messwerten. Beachten Sie zusätzlich die Sicherheitshinweise der Betriebsanleitung BA001 (Kapitel 1).

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

MARS®-Tool light dient ausschließlich dazu, Wi.Tec-Gasmessmodule über RS232 oder CAN auszulesen, Messdaten aufzuzeichnen, Null- und Endpunkt zu justieren und Modulparameter zu sichern bzw. zu laden. Die Software ist kein Bestandteil einer Sicherheitsfunktion und nicht für Gaswarnaufgaben oder den Personenschutz vorgesehen.

1.2 Sicherheitshinweise für die Arbeit mit der Software

⚠ WARNUNG

Giftige oder erstickende Gase bei der Justierung

Bei der Justierung strömen Null- und Prüfgase durch das Modul. Prüfgase wie CO, NO, SO_2 oder NH_3 sind giftig; Stickstoff in hoher Konzentration verdrängt den Luftsauerstoff.

- ▶ Gasausgang an eine Abgasleitung anschließen (BA001, Kapitel 6.7).
- ▶ Gasweg vor der Justierung auf Dichtheit prüfen (BA001, Kapitel 6.6).
- ▶ Sicherheitsdatenblatt des Prüfgases beachten.

! HINWEIS

Fehlmessung durch falsche Parameter

Geänderte Justier-, Messbereichs- oder Dämpfungswerte wirken sofort auf Messwerte und Ausgänge des Moduls.

- ▶ Vor jeder Änderung die Modulparameter in eine XML-Datei sichern (Kapitel 9).
- ▶ Benutzerstufen Advance und Expert nur durch geschultes Personal verwenden (Kapitel 6).
- ▶ Nach jeder Änderung die Messwerte mit Null- und Prüfgas kontrollieren.

! HINWEIS

Unterbrechung der Messung

[System Reset] startet das Modul neu. Während des Neustarts liefern Schnittstellen, Analog- und Digitalausgänge keine gültigen Werte. Auch die Justierung verändert Messwerte und Ausgänge.

- ▶ Übergeordnete Steuerung bzw. Anlagenbetreiber vorher informieren und Ausgänge ggf. sperren.

2 Systemvoraussetzungen und Zubehör

Für den Betrieb von MARS®-Tool light benötigen Sie zusätzlich zum Gasmessmodul:

Komponente	Anforderung
PC	Windows 10 oder 11, freie USB-Schnittstelle
Software	MARS®-Tool light (Download, Kapitel 3.1)
Schnittstelle RS232	USB/RS232-Adapter (Art.-Nr. 2001552) mit installiertem Treiber
Datenkabel RS232	Art.-Nr. 2002204 (IR-compact), 2001207 (V1.9.x und Thermobox), 2000592 (V1.8.x) – nur auf Bestellung
Schnittstelle CAN (optional)	Ausschließlich CAN-USB-Adapter PCAN-USB von PEAK-System (Art.-Nr. IPEH-002021; Wi.Tec-Art.-Nr. 2002089) mit installiertem Treiber
Spannungsversorgung	24 V DC, galvanisch getrennt; Stromaufnahme je nach Modul bis 400 mA, Thermobox V5 mit Heizung mind. 2 A (BA001, Kapitel 7.1)

Tabelle 4: Systemvoraussetzungen

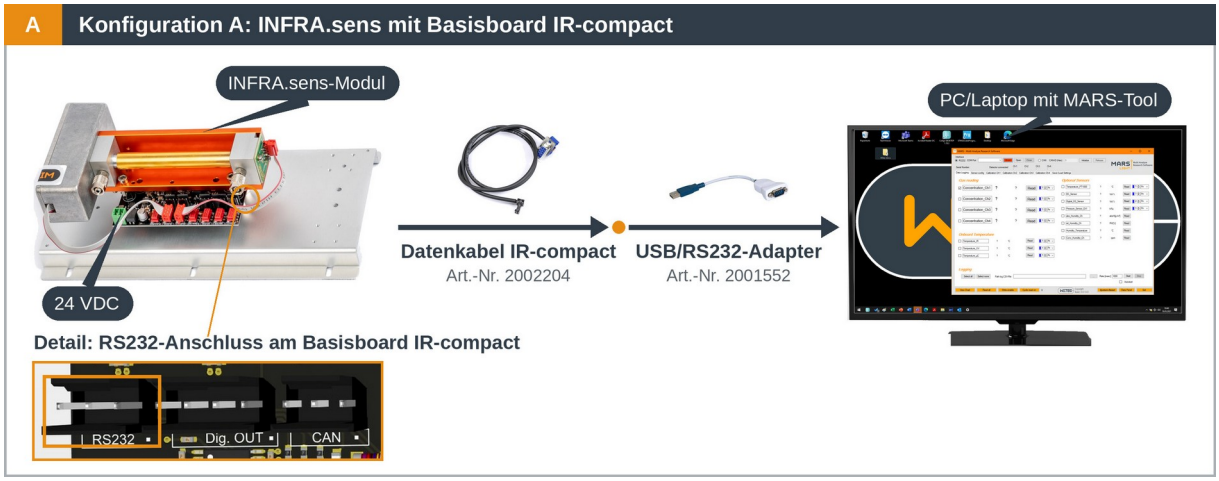


Abbildung 1: Beispiel: Verbindung zwischen INFRA.sens (Basisboard IR-compact) und PC. Weitere Konfigurationen: BA001, Kapitel 8

Information

Die serielle Schnittstelle des Moduls muss auf RS232 eingestellt sein (nicht Modbus). Bei Modulen mit Modbus-Option prüfen Sie den DIP-Schalter (BA001, Kapitel 7.6).

3 Installation und Programmstart

3.1 Download

Die jeweils neueste Version von MARS®-Tool light steht auf der Wi.Tec-Website zum Download bereit:

https://www.witec-sensorik.de/downloads/software/

Nach Ausfüllen des Formulars erhalten Sie den Download-Link per E-Mail. Das Software-Paket enthält das Setup und dieses Handbuch.

Download MARS®-Tool light

3.2 Installation

Voraussetzung: PC mit Windows 10 oder 11; Administratorrechte für die Installation empfohlen.

1. Software-Paket über den Download-Link herunterladen und entpacken.
2. Setup-Datei ausführen und MARS®-Tool light installieren.
3. USB/RS232-Adapter anschließen; der zugehörige Treiber muss installiert sein.
4. Im Geräte-Manager von Windows unter „Anschlüsse (COM & LPT)“ die zugewiesene COM-Schnittstelle prüfen.

✔️ **Ergebnis:** MARS®-Tool light ist installiert, der Adapter ist als COM-Schnittstelle verfügbar.

3.3 Programm starten

MARS®-Tool light über das Startmenü oder die Desktop-Verknüpfung starten. Das Programmfenster öffnet sich mit dem Register „Data Logging“ (Kapitel 5.1).

Information

Werden keine COM-Schnittstellen angezeigt oder Einstellungen nicht gespeichert, starten Sie MARS®-Tool light mit Administratorrechten: Rechtsklick auf das Programmsymbol > „Als Administrator ausführen“.

4 Verbindung zum Modul herstellen

4.1 Verbindung über RS232

Voraussetzung: Modul ist an 24 V DC angeschlossen, LED2 blinkt mit 1 Hz; Datenkabel und USB/RS232-Adapter sind verbunden; MARS®-Tool light ist gestartet.

1. **[Scan]** klicken. Während der Suche über alle COM-Schnittstellen ist die Schaltfläche rot, danach wieder blau.
2. In der Auswahlliste „COM Port“ das Modul wählen. Der Eintrag zeigt Seriennummer und Schnittstelle, z. B. „23729 [COM3]“. Die Seriennummer steht auf dem Typenschild (BA001, Kapitel 3.9).
3. **[Open]** klicken. Die Software liest sofort alle Sensorparameter des Moduls aus; ein separates **[Read]** ist nicht nötig.

✔ **Ergebnis:** „Serial Number“ zeigt die Seriennummer, „Detector connected“ die Kanalbelegung Ch1 bis Ch4 (z. B. „Ch1: IR/CH4“).

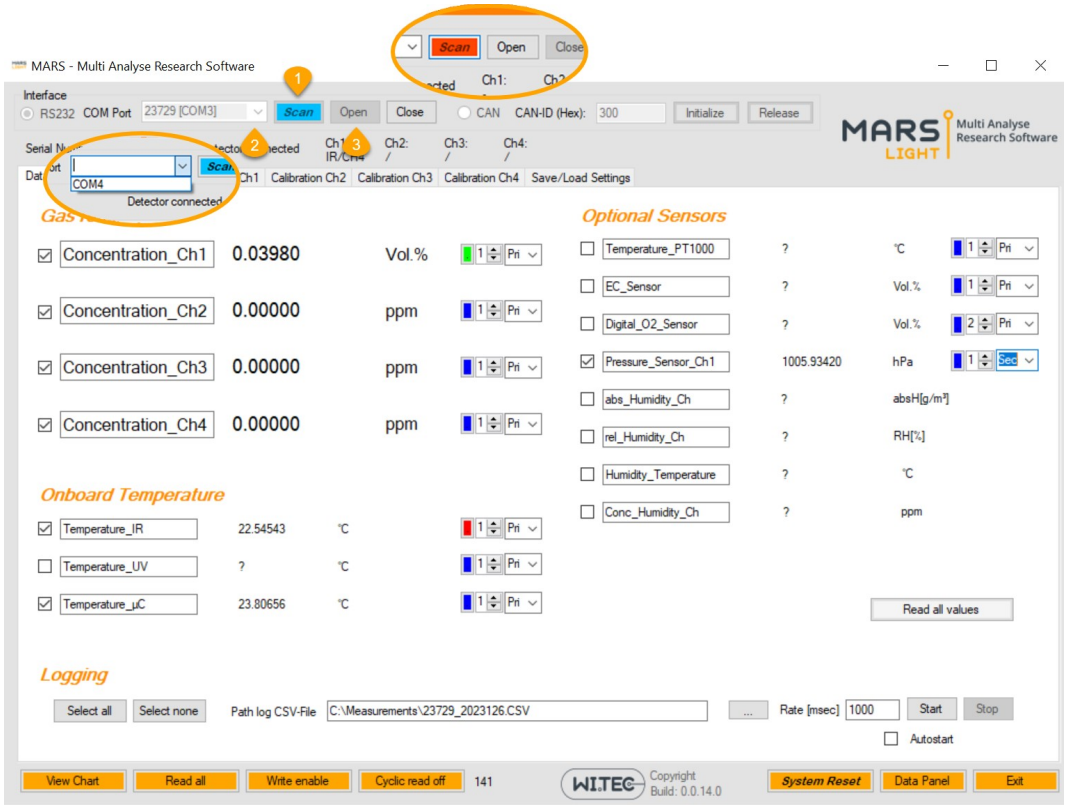


Abbildung 2: Verbindung herstellen: 1 [Scan], 2 Modul wählen, 3 [Open]

> **Information**
> Wird kein Modul gefunden, prüfen Sie Versorgung, Kabel und COM-Schnittstelle (Kapitel 10).

4.2 Verbindung über CAN

HINWEIS

Nur PEAK-Adapter PCAN-USB verwenden

MARS®-Tool light unterstützt für CAN ausschließlich den Adapter PCAN-USB von PEAK-System (Art.-Nr. IPEH-002021). Mit CAN-Adaptern anderer Hersteller ist keine Verbindung möglich.

▶️ Vor der ersten Verwendung den PEAK-Treiber installieren.

Voraussetzung: CAN-USB-Adapter PCAN-USB von PEAK-System (Kapitel 2) ist installiert und mit dem CAN-Bus des Moduls verbunden; Abschlusswiderstände sind gesetzt (BA001, Kapitel 7.5). Die CAN-Parameter des Moduls (Protokoll, Baudrate, Empfangsadresse) sind bekannt; sie werden über RS232 im Register „Sensor config“ eingestellt (Kapitel 5.2).

1. Im Bereich „Interface“ die Option „CAN“ wählen.
2. Im Feld „CAN-ID (Hex)“ die Empfangsadresse des Moduls hexadezimal eingeben (Feld „CAN_ID_REC“, z. B. 300).
3. **[Initialize]** klicken.

   ✔️ **Ergebnis:** Die Software kommuniziert über CAN mit dem Modul. Zum Trennen **[Release]** klicken.

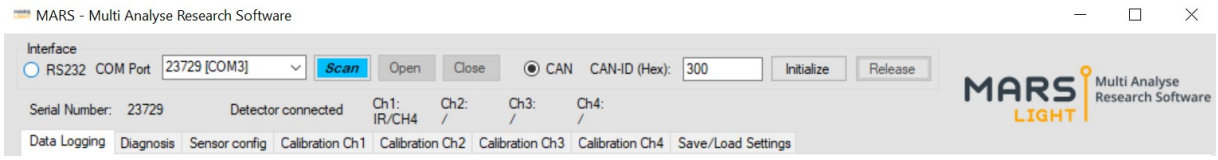


Abbildung 3: Schnittstellenbereich mit gewählter Option CAN

4.3 Verbindung trennen und Programm beenden

- **[Close]** schließt die RS232-Verbindung; **[Release]** gibt den CAN-Adapter frei.
- **[Exit]** beendet das Programm und speichert die Einstellungen der Oberfläche (Kanalbezeichnungen, Farben, Speicherpfade).

5 Programmoberfläche

Das Programmfenster gliedert sich in vier Bereiche:

- **Interface** (oben): Wahl der Schnittstelle RS232 oder CAN, **[Scan]**, **[Open]**, **[Close]**, **[Initialize]**, **[Release]**.
- **Statuszeile**: Seriennummer und Kanalbelegung des verbundenen Moduls.
- **Register**: Data Logging, Sensor config, Calibration Ch1 bis Ch4, Save/Load Settings; ab Benutzerstufe Advance zusätzlich Diagnosis.
- **Funktionsleiste** (unten): **[View Chart]**, **[Read all]**, **[Write enable]**, **[Cyclic read on]**, **[System Reset]**, **[Data Panel]**, **[Exit]**.

Register	Inhalt	Benutzerstufe
Data Logging	Messwerte anzeigen, aufzeichnen, Diagramm	Standard
Diagnosis	Modulationswerte und Rohspannungen (Service)	Advance
Sensor config	Modulinformationen, Statusbyte, Dämpfung, CAN, Alarmlevel, AZF, Nullpunkt aller Kanäle	Standard (lesen)
Calibration Ch1 … Ch4	Null- und Endpunkt je Kanal, Einheit, Messbereich	Standard
Save/Load Settings	Modulparameter als XML sichern und laden	Standard (sichern)

Tabelle 5: Register der Programmoberfläche

> **Information**
> Ausgegraute Schaltflächen (z. B. **[Write]**) sind in der aktuellen Benutzerstufe gesperrt. Benutzerstufen und Rechte: Kapitel 6.

5.1 Register Data Logging

Das Register zeigt die Messwerte der Gaskanäle („Gas reading“), die Temperaturen auf dem Board („Onboard Temperature“: IR-Strahler, UV-Einheit, Mikrocontroller) und optionale Sensoren („Optional Sensors“: z. B. PT1000, elektrochemischer Sensor, digitaler O2.sens, Drucksensor, Feuchte). Felder ohne zugehörigen Sensor bleiben leer.

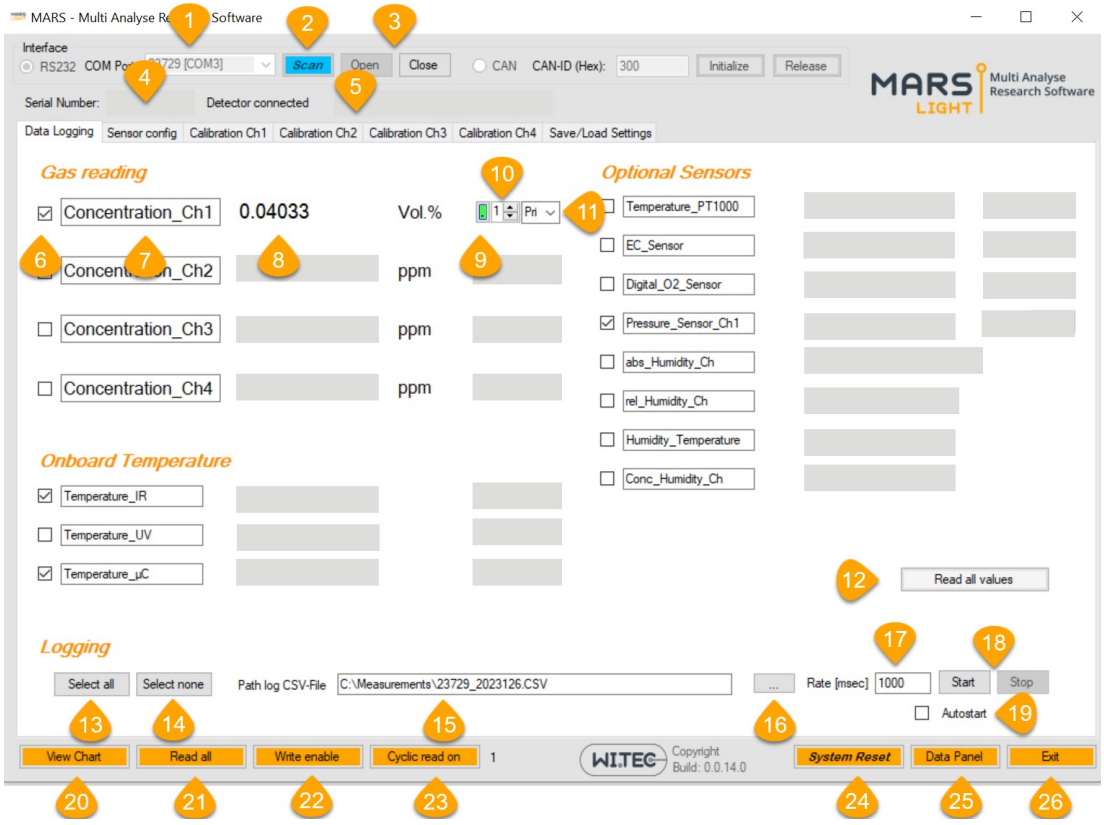


Abbildung 4: Register Data Logging

1	COM Port – Auswahl der Schnittstelle bzw. des Moduls	14	[Select none] – alle Kanäle abwählen
2	[Scan] – sucht angeschlossene Module an allen COM-Schnittstellen	15	Path log CSV-File – Pfad und Name der Logdatei
3	[Open] / [Close] – öffnet bzw. schließt die Verbindung; beim Öffnen werden alle Sensorparameter gelesen	16	[…] – Speicherort im Explorer wählen
4	Serial Number – Seriennummer des Moduls	17	Rate [msec] – Aufzeichnungsintervall, mindestens 100 ms
5	Detector connected – Kanalbelegung des Moduls	18	[Start] / [Stop] – Datenlogging in die CSV-Datei starten bzw. stoppen
6	Kontrollkästchen – Kanal für Datenlogging und Diagramm wählen	19	Autostart – Datenlogging automatisch starten
7	Kanalbezeichnung, frei editierbar (wird gespeichert)	20	[View Chart] – Diagrammansicht in eigenem Fenster
8	Messwert mit Einheit (ppm, ppb, Vol.-%)	21	[Read all] – liest alle Werte des Moduls aus
9	Linienfarbe im Diagramm	22	[Write enable] – Passwortabfrage für höhere Benutzerstufe
10	Linienstärke im Diagramm	23	[Cyclic read on] – zyklisches Auslesen unabhängig vom Datenlogging (für Diagramm und direkte Rückmeldung)
11	Achse im Diagramm: Pri = primär, Sec = sekundär	24	[System Reset] – Neustart des Moduls (Software-Reset)
12	[Read all values] – liest alle Messwerte des Registers einmalig	25	[Data Panel] – Panelansicht mit den wichtigsten Messwerten
13	[Select all] – alle Kanäle wählen	26	[Exit] – Programm beenden, Einstellungen speichern

Tabelle 6: Bedienelemente im Register Data Logging

5.2 Register Sensor config

Das Register zeigt Informationen zum Modul und enthält die Einstellungen für Dämpfung, CAN-Schnittstelle, Alarmschwellen der Strahlungsquellen und Auto-Zero-Funktion. Mit **[Read]** lesen Sie einen Wert, mit **[Write]** schreiben Sie ihn in das Modul.

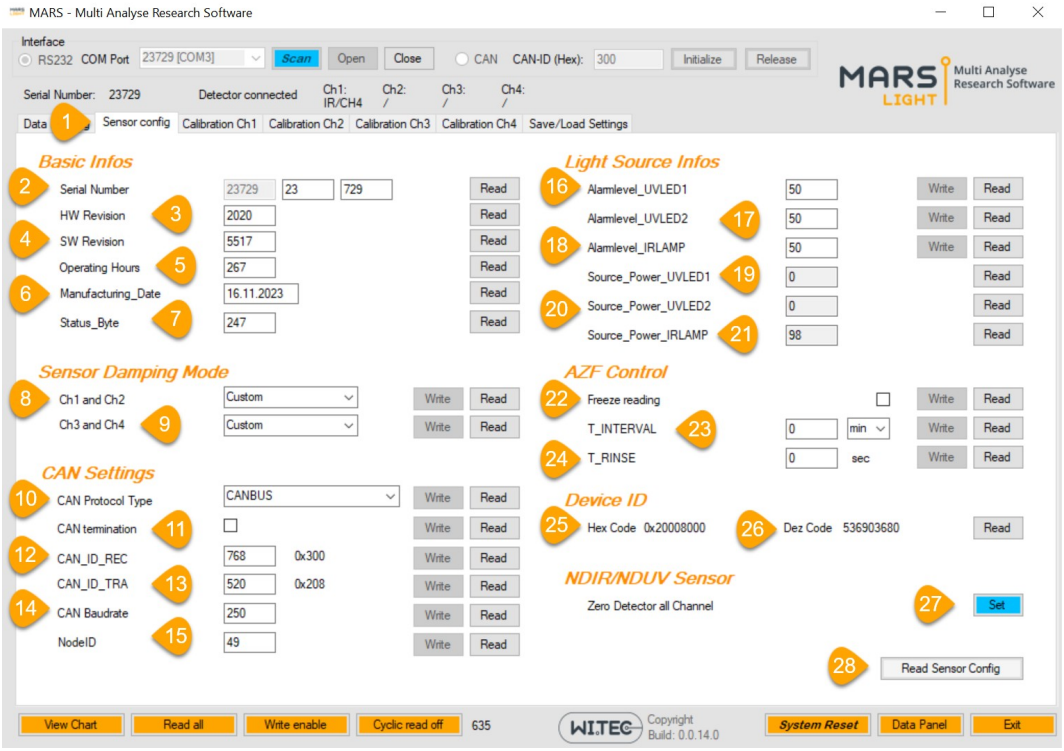


Abbildung 5: Register Sensor config

1	Register Sensor config	15	NodeID – nur für CANopen
2	Serial Number – Seriennummer	16	Alarmlevel_UVLED1 – Alarmschwelle in %; bei Unterschreitung ändert sich das Statusbyte
3	HW Revision – Hardwarestand des Basisboards	17	Alarmlevel_UVLED2 – wie 16
4	SW Revision – Firmwarestand des Mikrocontrollers	18	Alarmlevel_IRLAMP – wie 16 (Werkseinstellung 50 %)
5	Operating Hours – Betriebsstunden seit Fertigung	19	Source_Power_UVLED1 – aktuelle Intensität in %
6	Manufacturing_Date – Fertigungsdatum	20	Source_Power_UVLED2 – aktuelle Intensität in %
7	Status_Byte – Systemzustand, dezimal (Kapitel 5.2.1)	21	Source_Power_IRLAMP – aktuelle Intensität in %
8	Dämpfung Ch1 und Ch2 (Kapitel 5.2.2)	22	Freeze reading – Messwerte während der automatischen Nullpunktjustierung einfrieren (AZF, Kapitel 5.2.3)
9	Dämpfung Ch3 und Ch4	23	T_INTERVAL – Intervall der automatischen Nullpunktjustierung [min, h, d]
10	CAN Protocol Type – CANBUS oder CANopen	24	T_RINSE – Spülzeit mit Nullgas [s]
11	CAN termination – 120-Ω-Abschlusswiderstand zwischen CANH und CANL	25	Device ID – Hex-Code
12	CAN_ID_REC – Empfangsadresse (Slave), mit Hex-Anzeige	26	Device ID – Dezimal-Code
13	CAN_ID_TRA – Sendeadresse (Master), mit Hex-Anzeige	27	Zero Detector all Channel [Set] – Nullpunkt aller Kanäle setzen (Kapitel 8.2)
14	CAN Baudrate – 125, 250, 500 oder 1000 kbit/s	28	[Read Sensor Config] – gesamte Konfiguration neu lesen

Tabelle 7: Bedienelemente im Register Sensor config

5.2.1 Statusbyte

MARS®-Tool light zeigt das Statusbyte im Feld „Status_Byte“ dezimal an, z. B. 247 (= 0xF7). Es meldet, ob die Strahlungsquellen erkannt werden und ob ihr Signalpegel oberhalb des Alarmlevels (Positionen 16 bis 18) liegt. Die Bedeutung der einzelnen Bits steht in BA001, Kapitel 11.2, die vollständige Codetabelle im Kommunikationshandbuch.

5.2.2 Dämpfung (Sensor Damping Mode)

Die Dämpfung glättet das Messsignal. Eine stärkere Dämpfung verringert das Rauschen, verlängert aber die Ansprechzeit. Die Einstellung gilt jeweils für zwei Kanäle gemeinsam (Ch1/Ch2 und Ch3/Ch4); ändern lässt sie sich in der Benutzerstufe Expert.

Einstellung	Ansprechzeit der Elektronik	Signalqualität
Slow	30 s	hoch
Medium	6 s	normal
Fast	3 s	normal
Peak	1 s	niedrig
Custom	anwendungsspezifisch, ab Werk eingestellt	–

Tabelle 8: Dämpfungsstufen

Die Gesamtansprechzeit (t_{90}) des Messsystems hängt zusätzlich von Durchfluss, Schlauchlänge und Küvettenvolumen ab (BA001, Kapitel 6.5).

5.2.3 Auto-Zero-Funktion (AZF Control)

In Verbindung mit dem Zubehör Auto-Zero-Funktion (AZF) justiert das Modul den Nullpunkt in festen Intervallen selbsttätig. „T_INTERVAL“ legt das Intervall fest, „T_RINSE“ die Spülzeit mit Nullgas vor dem Setzen des Nullpunkts. Mit „Freeze reading“ hält das Modul während dieser Zeit den letzten Messwert an den Ausgängen. Anschluss und Funktion der AZF: BA001, Kapitel 10.7 und BA001, Kapitel 14.1.

5.3 Register Calibration Ch1 bis Ch4

Die Register Calibration Ch1 bis Ch4 sind gleich aufgebaut; die Bedienelemente liegen in jedem Register an derselben Stelle. Die Abbildung zeigt Kanal Ch1.

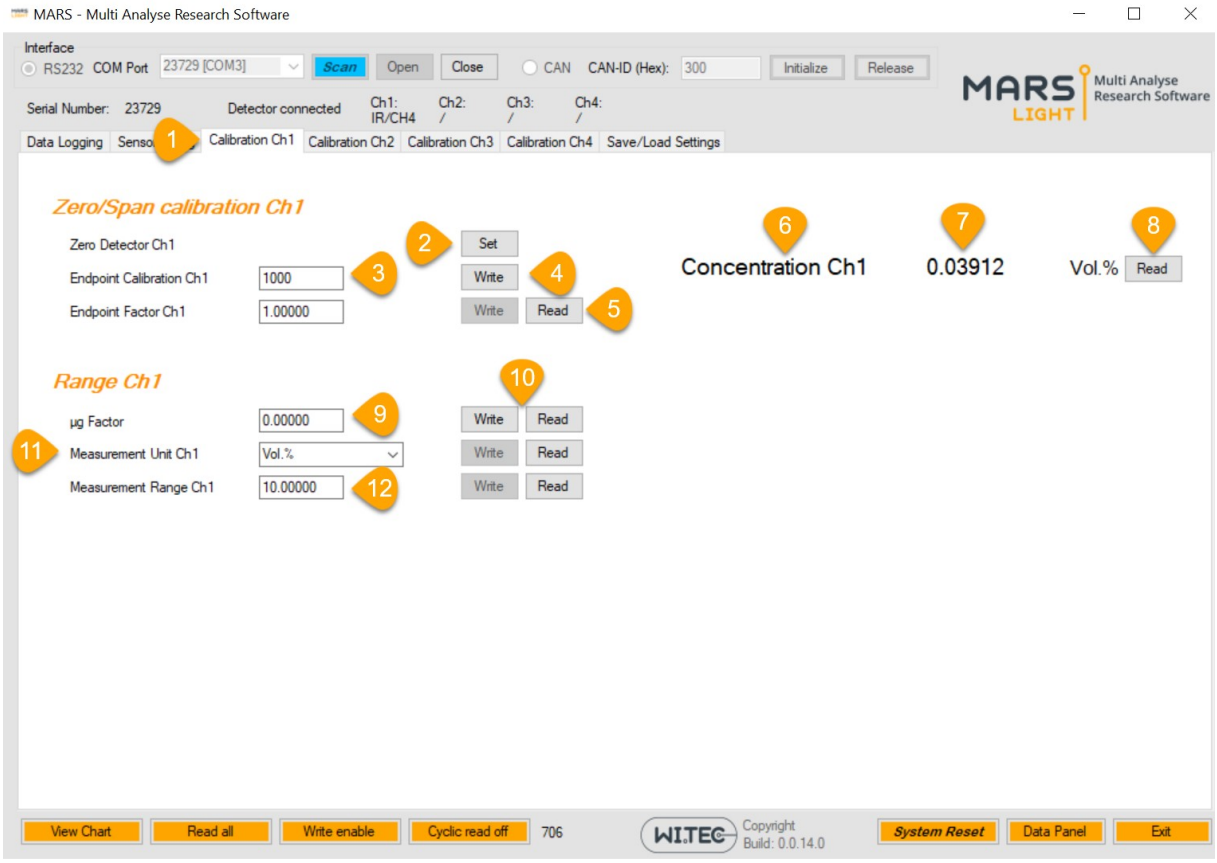


Abbildung 6: Register Calibration Ch1

1	Register Calibration Ch1 (Ch2 bis Ch4 entsprechend)	7	Aktueller Messwert zur Kontrolle während der Justierung
2	Zero Detector Ch1 [Set] – Nullpunkt dieses Kanals setzen (Kapitel 8.2)	8	[Read] – Messwert aktualisieren
3	Endpoint Calibration Ch1 – Konzentration des Prüfgases eingeben	9	µg Factor – Faktor zur Umrechnung der Konzentration in eine andere Einheit (z. B. µg/m³)
4	[Write] – Endpunkt setzen; das Modul berechnet den Endpunktfaktor und speichert ihn dauerhaft	10	[Write] / [Read] – Faktor schreiben bzw. lesen
5	Endpoint Factor Ch1 – Endpunktfaktor lesen, direkt schreiben nur in Stufe Expert; Werkseinstellung 1,00000	11	Measurement Unit Ch1 – Messeinheit des Kanals
6	Bezeichnung des Messwerts	12	Measurement Range Ch1 – Messbereichsendwert; bestimmt auch die Skalierung des Analogausgangs (BA001, Kapitel 14.2)

Tabelle 9: Bedienelemente im Register Calibration Ch1

5.4 Register Diagnosis

Das Register Diagnosis wird ab der Benutzerstufe Advance angezeigt. Es enthält die Modulationswerte der Kanäle („Modulation values“) und die Rohspannungen von Referenz- und Messkanal („Voltage raw values“, ADCRef und ADCMeas). Diese Werte dienen der Fehlersuche gemeinsam mit dem Wi.Tec-Service. Wie im Register Data Logging lassen sich einzelne Werte wählen, aufzeichnen und im Diagramm darstellen.

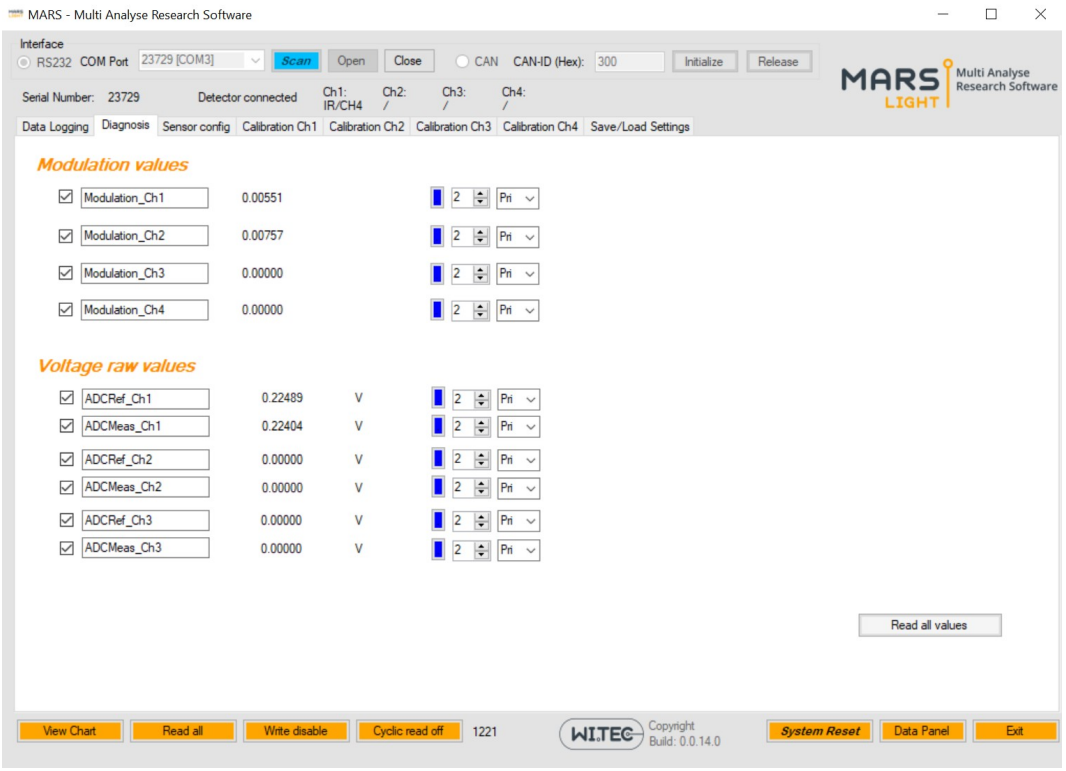


Abbildung 7: Register Diagnosis (ab Benutzerstufe Advance)

5.5 Register Save/Load Settings

In diesem Register sichern Sie alle Parameter des Moduls in eine XML-Datei oder laden sie aus einer Datei in das Modul. Bedienung: Kapitel 9.

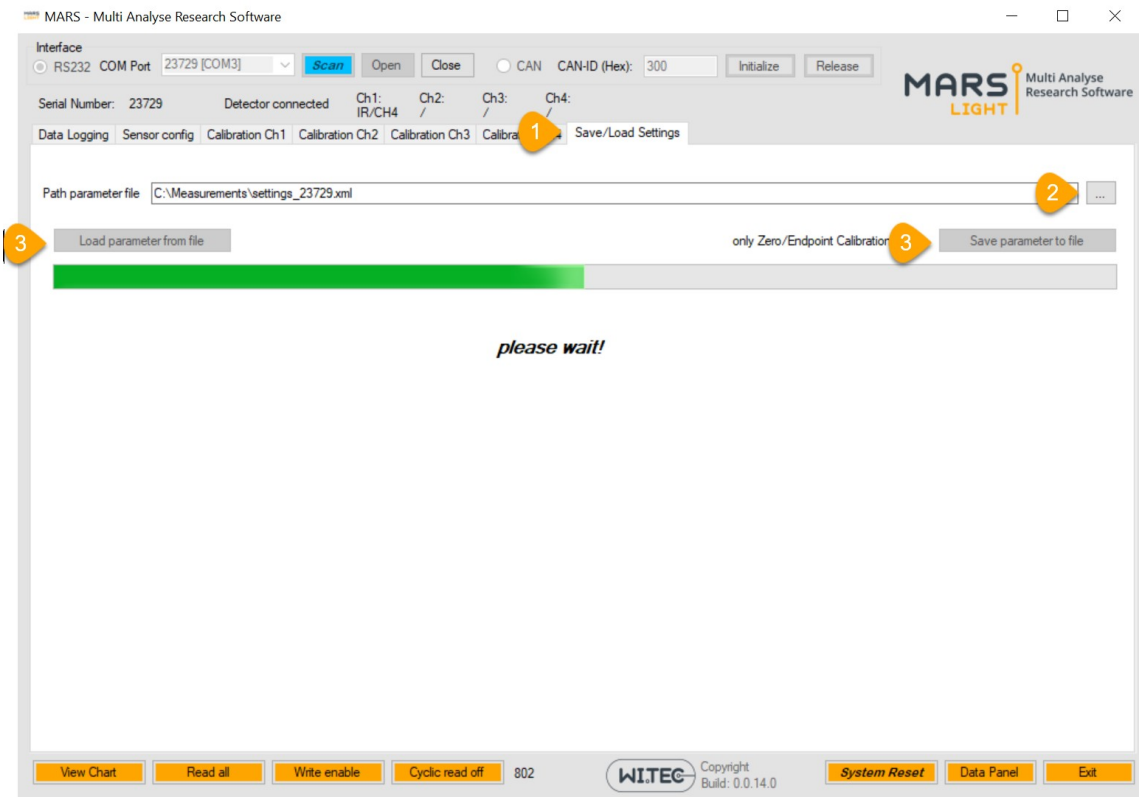


Abbildung 8: Register Save/Load Settings

1	Register Save/Load Settings	3	[Load parameter from file] / [Save parameter to file] – Parameter laden bzw. sichern; Option „only Zero/Endpoint Calibration“ überträgt nur die Justierwerte
2	Path parameter file mit […] – Speicherort und Name der Parameterdatei		

Tabelle 10: Bedienelemente im Register Save/Load Settings

6 Benutzerstufen

MARS®-Tool light startet in der Benutzerstufe Standard. Sie erlaubt das Auslesen aller wichtigen Werte, das Datenlogging und die Justierung von Null- und Endpunkt. Parameter, die das Messverhalten des Moduls grundlegend verändern, sind durch die Benutzerstufen Advance und Expert geschützt.

Funktion	Standard	Advance	Expert
Data Logging lesen und aufzeichnen	✔	✔	✔
Sensor config lesen	✔	✔	✔
Null- und Endpunkt setzen	✔	✔	✔
Calibration Ch1 … Ch4 lesen	✔	✔	✔
Parameter in XML-Datei sichern	✔	✔	✔
Alarmlevel der Strahlungsquellen setzen		✔	✔
Auto-Zero-Funktion (AZF) einstellen		✔	✔
Messeinheit und Messbereich einstellen		✔	✔
Parameter aus XML-Datei laden		✔	✔
Diagnosewerte (ADC, Modulation)		✔	✔
Dämpfung einstellen			✔
CAN-Einstellungen ändern			✔
Endpunktfaktor direkt schreiben			✔
Externe Sensoren justieren			✔
Bootloader-Modus (Firmware-Update)			✔

Tabelle 11: Rechte der Benutzerstufen

Benutzerstufe	Passwort
Standard	kein Passwort (Stufe nach Programmstart)
Advance	Adv123
Expert	Exp456

Tabelle 12: Passwörter der Benutzerstufen

Information

Die Benutzerstufen Advance und Expert sind für geschultes Personal vorgesehen. Geben Sie die Passwörter nicht an Unbefugte weiter.

6.1 Benutzerstufe wechseln

Voraussetzung: Passwort für die gewünschte Benutzerstufe liegt vor.

1. In der Funktionsleiste **[Write enable]** klicken. Das Fenster „Password“ öffnet sich.
2. Passwort in das Feld „Enter Password“ eingeben (Passwörter siehe Kapitel 6).
3. **[ok]** klicken.

✔ **Ergebnis:** Die Funktionen der Benutzerstufe sind freigegeben; zusätzliche Register (z. B. Diagnosis) werden angezeigt und die Schaltfläche heißt jetzt **[Write disable]**.

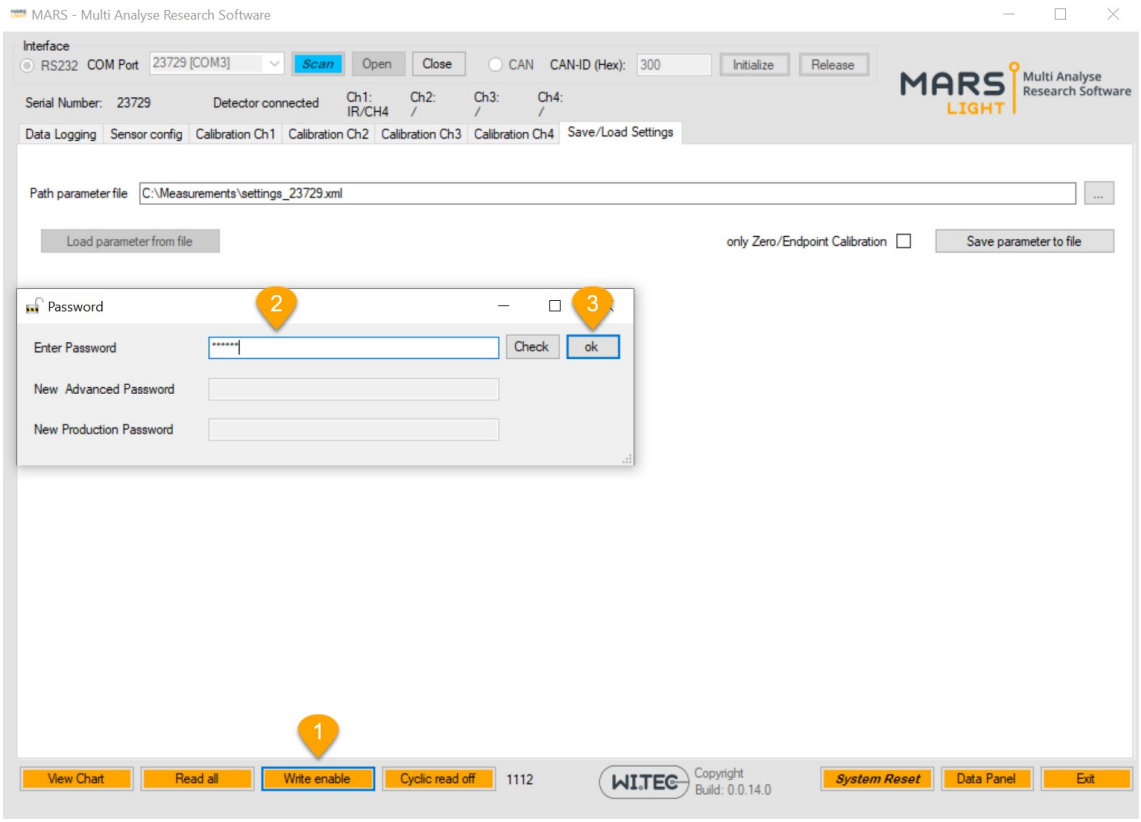


Abbildung 9: Benutzerstufe wechseln: 1 [Write enable], 2 Passwort eingeben, 3 [ok]

7 Messwerte anzeigen und aufzeichnen

7.1 Messwerte anzeigen

Voraussetzung: Verbindung zum Modul besteht (Kapitel 4).

1. Im Register Data Logging die gewünschten Kanäle wählen (Kontrollkästchen oder **[Select all]**).
2. **[Cyclic read on]** klicken. Die Messwerte werden fortlaufend aktualisiert. Für eine einmalige Abfrage genügt **[Read all values]**.

✔️ **Ergebnis:** Die Messwerte der gewählten Kanäle werden mit Einheit angezeigt.

7.2 Messdaten aufzeichnen (CSV)

Voraussetzung: Verbindung zum Modul besteht.

1. Kanäle wählen, die aufgezeichnet werden sollen.
2. Mit **[…]** Speicherort und Dateiname der Logdatei festlegen. Vorschlag: „C:\Measurements\<Seriennummer>_<Datum>.CSV“.
3. Im Feld „Rate [msec]“ das Aufzeichnungsintervall eintragen (mindestens 100 ms).
4. **[Start]** klicken.
5. Zum Beenden **[Stop]** klicken.

✔️ **Ergebnis:** Die CSV-Datei enthält Zeitstempel und die Werte der gewählten Kanäle; sie lässt sich z. B. mit Microsoft Excel auswerten.

> **Information**
> Wählen Sie das Intervall passend zur Messdauer: Bei 100 ms entstehen pro Stunde 36 000 Datensätze.

7.3 Diagrammansicht

[View Chart] öffnet ein eigenes Fenster mit dem zeitlichen Verlauf der gewählten Kanäle. Mit **[Copy to Clipboard]** kopieren Sie das Diagramm in die Zwischenablage, **[Beenden]** schließt das Fenster.

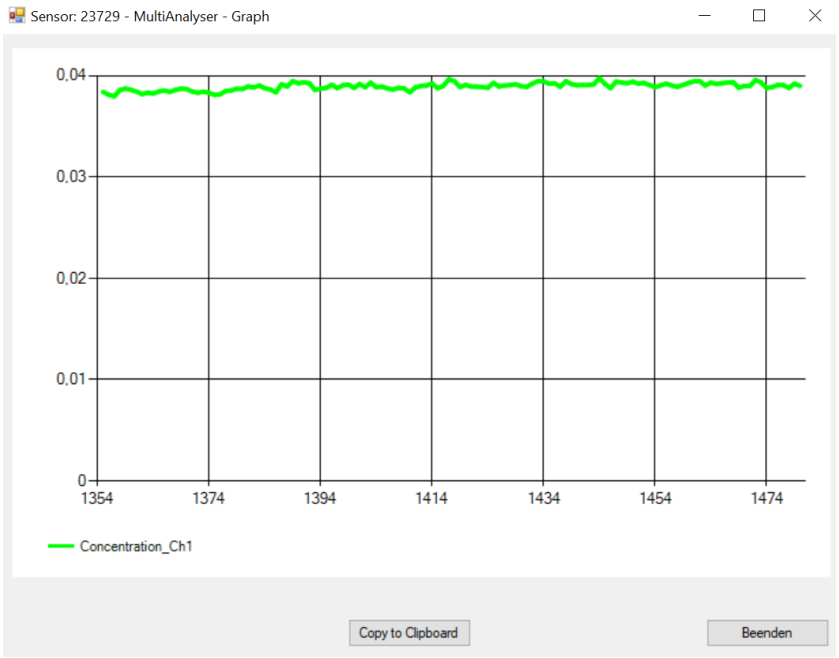


Abbildung 10: Diagrammansicht

Linienfarbe, Linienstärke und Achse legen Sie je Kanal im Register Data Logging fest (Positionen 9 bis 11 in Abbildung 4). Ein Klick auf das Farbfeld öffnet den Windows-Farbdialog.

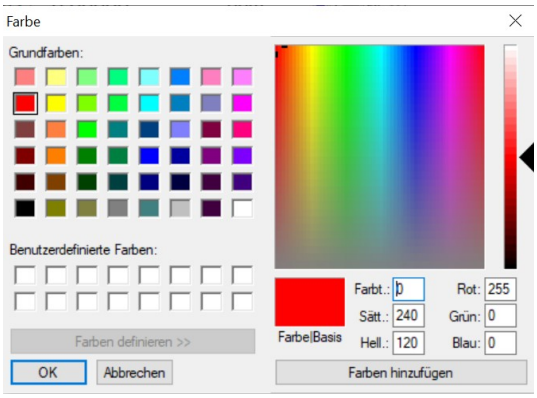


Abbildung 11: Farbdialog für die Linienfarbe

7.4 Panelansicht (Data Panel)

Die Panelansicht zeigt die wichtigsten Messwerte groß im Stil einer Gerätefront – geeignet für Vorführungen und für die Diagnose am Modul. **[Data Panel]** öffnet die Ansicht; vorher muss eine Verbindung zum Modul bestehen (Kapitel 4).

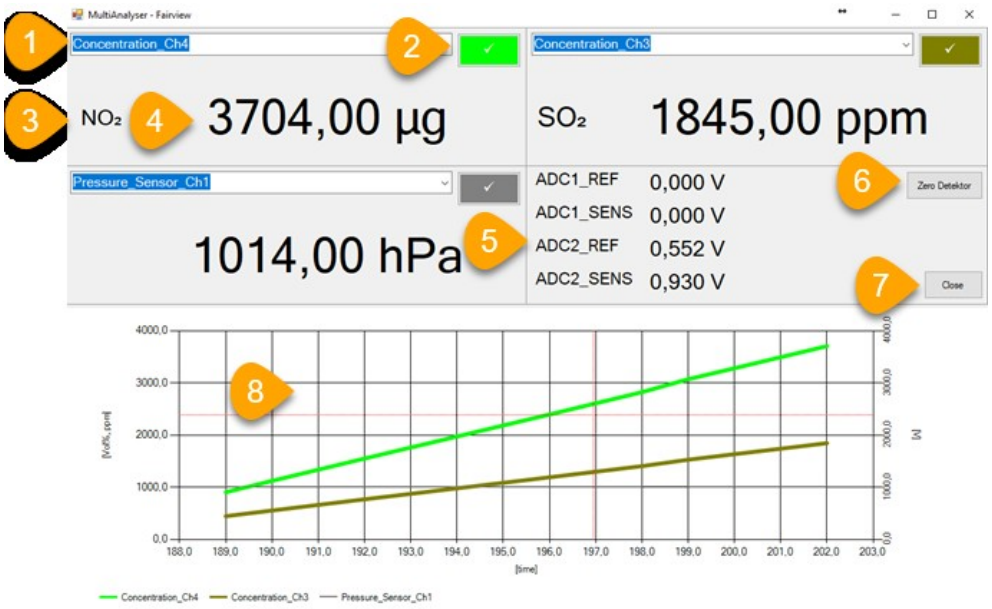


Abbildung 12: Panelansicht Data Panel

1	Kanalwahl	**5**	Rohwerte der Vorverstärker (ADC_REF, ADC_SENS)
2	Datenaufzeichnung im Panel ein/aus	**6**	[Zero Detektor] – setzt alle Kanäle auf Null; nur mit Nullgas (z. B. N_2) verwenden
3	Gaskomponente des gewählten Kanals	**7**	[Close] – Panelansicht schließen; Einstellungen werden gespeichert
4	Aktueller Messwert	**8**	Signalverlauf

Tabelle 13: Bedienelemente der Panelansicht

- **Zoomen:** Mit gedrückter linker Maustaste einen Bereich im Diagramm aufziehen.
- **Werte anzeigen:** Mauszeiger über die Kurve bewegen; eine Beschriftung zeigt die genauen Messwerte.

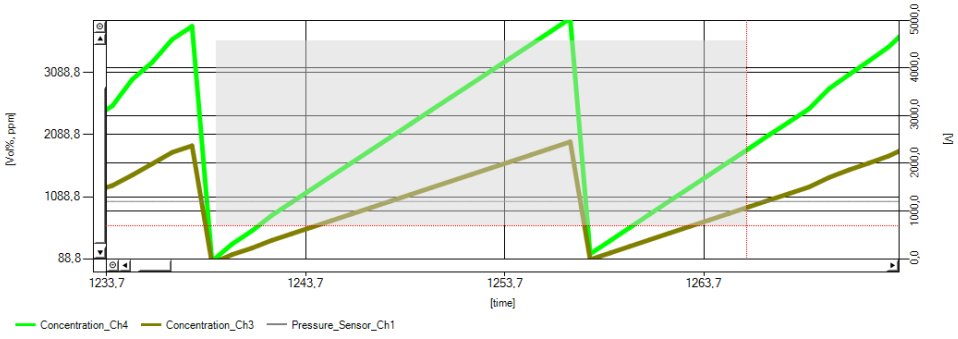


Abbildung 13: Panelansicht: Bereich zum Zoomen markieren

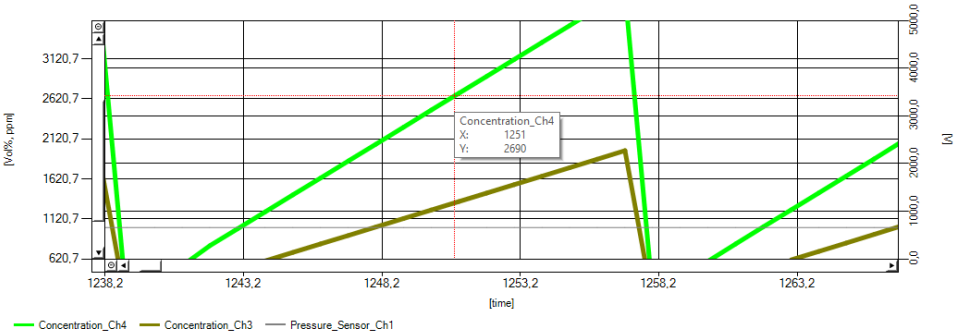


Abbildung 14: Panelansicht: Beschriftung mit Messwerten

8 Justierung

Für eine genaue Messung müssen Nullpunkt und Endpunkt regelmäßig geprüft und bei Abweichung justiert werden. Geeignete Null- und Prüfgase, Wartezeiten und Hintergründe beschreibt BA001, Kapitel 10. Dieses Kapitel beschreibt die Bedienschritte in MARS®-Tool light.

8.1 Prüfintervalle und Ablauf

Prüfung	Empfohlenes Intervall	Justieren bei
Nullpunkt prüfen	wöchentlich (oder automatisch mit AZF)	Abweichung > 2 % vom Messbereichsendwert
Endpunkt prüfen	monatlich	Abweichung > 2 % vom Messbereichsendwert

Tabelle 14: Empfohlene Prüfintervalle (nach BA001, Kapitel 10.1)

Justieren Sie immer zuerst den Nullpunkt und unmittelbar danach den Endpunkt. Die Abbildung zeigt den typischen Verlauf der Anzeige.

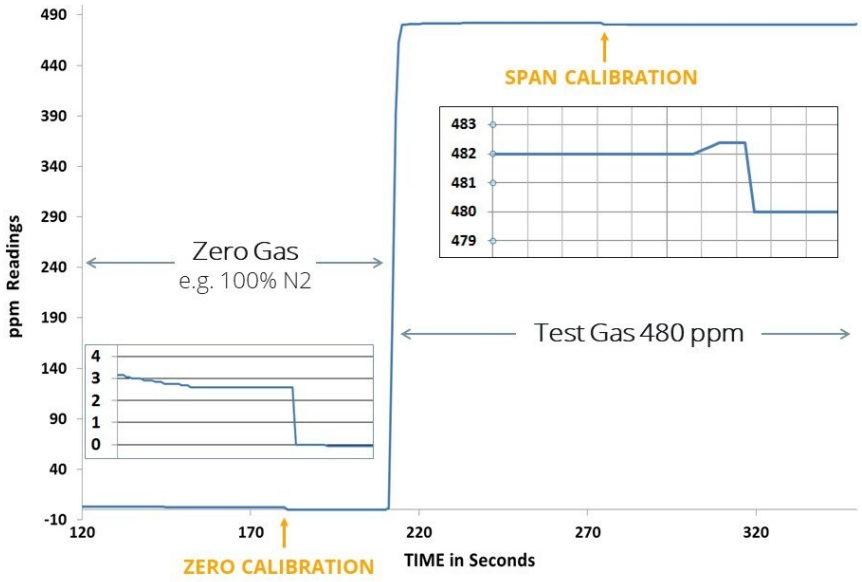


Abbildung 15: Verlauf der Konzentrationsanzeige bei Nullpunkt- und Endpunktjustierung

8.2 Nullpunktjustierung

Voraussetzung: Modul ist seit mindestens 30 Minuten unter stabilen Bedingungen in Betrieb; beheizte Module haben ihre Solltemperatur erreicht. Verbindung zum Modul besteht. Nullgas nach BA001, Kapitel 10.2 (z. B. N_2 5.0) steht bereit.

1. Gesamtes Messsystem mit Nullgas spülen, Durchfluss 1 l/min.
2. **[Cyclic read on]** klicken und warten, bis die Anzeige stabil ist (Schwankung < 1 % vom Messbereichsendwert).
3. Register Sensor config öffnen und bei „Zero Detector all Channel“ **[Set]** klicken (Position 27).
4. Sicherheitsabfrage „Are you sure? All Zero Detector parameters will be overwritten!“ mit **[Ja]** bzw. **[Yes]** bestätigen.

✔ **Ergebnis:** Die Konzentrationsanzeige aller Kanäle zeigt 0,00.

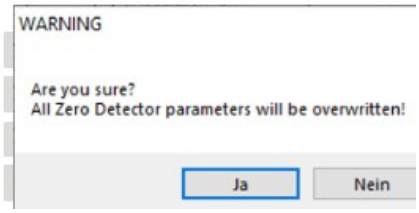


Abbildung 16: Sicherheitsabfrage vor dem Setzen des Nullpunkts

Information

Hängt die Messung vom Trägergas ab oder sollen Kanäle einzeln justiert werden, setzen Sie den Nullpunkt kanalweise: Register Calibration Chx, „Zero Detector Chx“ **[Set]** (Position 2 im Register Calibration). Hinweise zum Trägergas: BA001, Anhang A.3.

8.3 Endpunktjustierung

Voraussetzung: Nullpunktjustierung mit Inertgas ist unmittelbar vorher erfolgt. Prüfgas mit bekannter Konzentration (Etikett oder Zertifikat der Prüfgasflasche) steht bereit; die Konzentration liegt nahe am Messbereichsendwert und weicht höchstens 20 % davon ab.

1. Gesamtes Messsystem mit Prüfgas spülen, Durchfluss 1 l/min.
2. Warten, bis die Anzeige stabil ist (Schwankung < 1 % vom Messbereich). Bei haftenden Gasen wie SO_2 oder NO_2 länger warten.
3. Register Calibration des betreffenden Kanals öffnen.
4. Konzentration des Prüfgases in das Feld „Endpoint Calibration Chx“ eingeben – in der Messeinheit des Kanals (Feld „Measurement Unit“), z. B. 480 für 480 ppm.
5. **[Write]** klicken.
6. Mit **[Read]** (Position 8) prüfen, dass der Messwert der Prüfgaskonzentration entspricht.
7. Prüfgas abschalten und wieder auf Messgas umschalten.

✔ **Ergebnis:** Die Anzeige entspricht der Prüfgaskonzentration; der neue Endpunktfaktor ist im Modul gespeichert.

Information

Sichern Sie die Parameter nach der Justierung in eine XML-Datei (Kapitel 9). So lässt sich der Stand bei Bedarf wiederherstellen.

9 Parameter sichern und laden

Alle Parameter des Moduls – einschließlich der Betriebsstunden – lassen sich in einer XML-Datei sichern und bei Bedarf wieder laden. Sichern Sie die Parameter nach der Inbetriebnahme, nach jeder Justierung und vor jeder Änderung von Einstellungen.

9.1 Parameter sichern

Voraussetzung: Verbindung zum Modul besteht.

1. Register Save/Load Settings öffnen.
2. Mit **[…]** Speicherort und Dateinamen wählen. Vorschlag: „C:\Measurements\settings_<Seriennummer>.xml“.
3. **[Save parameter to file]** klicken. Ein Fortschrittsbalken und „please wait!“ werden angezeigt.

✔️ **Ergebnis:** Die XML-Datei ist am gewählten Ort gespeichert.

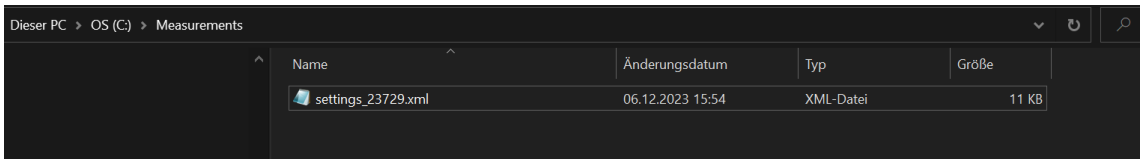


Abbildung 17: Gespeicherte Parameterdatei im Windows-Explorer

9.2 Parameter laden

HINWEIS

Falsche Messwerte durch fremde Parameterdatei

Eine Parameterdatei enthält die Justier- und Linearisierungsdaten genau eines Moduls.

- ▶️ Nur Dateien laden, deren Seriennummer zum verbundenen Modul passt.
- ▶️ Während des Ladens die Verbindung nicht trennen und das Modul nicht ausschalten.

Voraussetzung: Benutzerstufe Advance oder Expert (Kapitel 6.1).

1. Register Save/Load Settings öffnen.
2. Mit **[…]** die Parameterdatei wählen.
3. Optional „only Zero/Endpoint Calibration“ aktivieren, um nur die Justierwerte zu laden.
4. **[Load parameter from file]** klicken und warten, bis der Fortschrittsbalken abgeschlossen ist.

✔️ **Ergebnis:** Die Parameter sind in das Modul übertragen. Messwerte anschließend mit Null- und Prüfgas kontrollieren.

Information

Die XML-Datei lässt sich mit einem Texteditor oder XML-Viewer ansehen. Ändern Sie sie nur nach Rücksprache mit dem Wi.Tec-Service.

10 Störungen beheben

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Kein COM-Port in der Auswahlliste	Adapter nicht eingesteckt oder Treiber fehlt; fehlende Rechte	Adapter einstecken, Treiber installieren, Geräte-Manager prüfen; Programm als Administrator starten
[Scan] findet kein Modul	Keine Versorgung (LED2 blinkt nicht), falsches oder defektes Kabel, Schnittstelle auf Modbus eingestellt, RS232-Leitung zu lang	Versorgung und Polarität prüfen (BA001, Kapitel 7.1), Wi.Tec-Datenkabel verwenden, DIP-Schalter RS232/Modbus und Kabellänge prüfen (BA001, Kapitel 7.4)
Verbindung bricht ab	Energiesparmodus der USB-Schnittstelle, Störungen auf der Leitung	Energiesparen für USB im Geräte-Manager deaktivieren, Masseführung prüfen (BA001, Kapitel 7.2)
Schaltflächen [Write] ausgegraut	Benutzerstufe zu niedrig	Benutzerstufe wechseln (Kapitel 6.1)
Messwerte werden nicht aktualisiert	Zyklisches Lesen ausgeschaltet	[Cyclic read on] oder [Read all values] klicken
Logdatei wird nicht erstellt	Pfad ungültig oder keine Schreibrechte	Ordner anlegen bzw. anderen Pfad wählen; Programm als Administrator starten
Nullpunkt nach Justierung nicht 0	Spülzeit zu kurz, Nullgas enthält Messkomponente, Leck im Gasweg	Länger spülen, Nullgas prüfen, Lecktest (BA001, Kapitel 6.6), Justierung wiederholen
Endpunkt unplausibel	Nullpunkt nicht unmittelbar vorher justiert, Konzentration in falscher Einheit eingegeben	Nullpunkt erneut justieren, Eingabe und Einheit prüfen; ggf. gesicherte Parameter laden (Kapitel 9.2)
Statusbyte meldet Fehler bzw. LED4 rot	Signalpegel unter Alarmlevel, Strahler gealtert, Küvette verschmutzt	Störungstabelle in BA001, Kapitel 11.3; Wi.Tec-Service kontaktieren

Tabelle 15: Störungen, Ursachen und Abhilfe

Lässt sich eine Störung nicht beheben, wenden Sie sich an den Wi.Tec-Service: Telefon +49 281 206578-20, info@witec-sensorik.de. Halten Sie Seriennummer, Software-Build (unten in der Programmoberfläche) und die gesicherte Parameterdatei bereit.

Anhang A – Glossar und Abkürzungen

Begriff	Bedeutung
AZF	Auto-Zero-Funktion: automatische Nullpunktjustierung mit Nullgas über Ventil/Pumpe
CAN, CANopen	Feldbus bzw. darauf aufsetzendes Kommunikationsprotokoll
COM-Port	Serielle Schnittstelle des PCs, hier über USB/RS232-Adapter
CSV	Comma-Separated Values; Textdatei mit Messwerten
Endpunkt (Span)	Justierpunkt mit Prüfgas bekannter Konzentration
Messbereichsendwert (F.S.)	Oberer Wert des Messbereichs (Full Scale)
NDIR / NDUV	Nichtdispersive Infrarot- bzw. Ultraviolett-Absorption
Nullpunkt (Zero)	Justierpunkt mit Nullgas ohne Messkomponente
RS232	Serielle Schnittstelle des Moduls (115 200 Baud, 8N1)
XML	Extensible Markup Language; Format der Parameterdatei

Tabelle 16: Glossar