

# Manual **OPUS 10**

Stand V7 (6/2003)

**Art.Nr. 8182.10 = OPUS 10 TSE**

**Art.Nr. 8152.00 = OPUS 10 THI**

**Art.Nr. 8254.00 = OPUS 10 TCE**

**Art.Nr. 8253.00 = OPUS 10 TPR**

**Art.Nr. 8255.00 = OPUS 10 TCO**

**Art.Nr. 8257.00 = OPUS 10 THC**

**Art.Nr. 8256.00 = OPUS 10 TIC**



**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b><u>ALLGEMEINES</u></b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b><u>DISPLAY-MODUL</u></b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b><u>OPUS10 THI MIT INTERNEN SENSOREN</u></b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b><u>OPUS10 TSE MIT EXTERNEN SENSOREN</u></b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b><u>OPUS10 TCE MIT THERMOELEMENTEN</u></b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b><u>OPUS10 TPR MIT TEMPERATUR UND LUFTDRUCK</u></b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b><u>OPUS10 TCO MIT TEMPERATUR UND CO2-MESSUNG</u></b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b><u>OPUS10 TIC / THC (T, T/H OHNE DISPLAY)</u></b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b><u>AUSTAUSCHEN DES SENSOR-MODULS</u></b>	<b>20</b>
<b>10</b>	<b><u>AUSTAUSCHEN DER BATTERIE</u></b>	<b>21</b>
<b>11</b>	<b><u>BEFESTIGEN DES OPUS 10</u></b>	<b>23</b>

---

## 1 Allgemeines

Die OPUS10 Produktfamilie ist eine Neuentwicklung, die sich durch ein sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis auszeichnet.

Das kompakte Design mit seiner Modultechnik erlaubt einen vielseitigen Einsatz.

Auf dem großen Display können die Messwerte auch noch aus einigen Metern sehr gut abgelesen werden. Durch den extrem niedrigen Stromverbrauch und den großen Speicher eignet sich das Produkt hervorragend für Langzeitmessungen in mobilen und stationären Applikationen.

Zu der Produktfamilie OPUS 10 gehören folgende Derivate:

Nr. 8152.00 = OPUS 10 THI = Temperatur/Feuchte intern

Nr. 8152.10 = OPUS 10 TSE = Temperatur/Feuchte extern

Nr. 8254.00 = OPUS 10 TCE = Thermoelemente

Nr. 8253.00 = OPUS 10 TPR = Temperatur / Luft-Druck

Nr. 8255.00 = OPUS 10 TCO = Temperatur / CO<sub>2</sub>

Nr. 8257.00 = OPUS 10 THC = Temperatur / Feuchte compact (ohne Display)

Nr. 8256.00 = OPUS 10 TIC = Temperatur / compact (ohne Display)

Der OPUS 10 THI ist ein elektronischer Mini-Thermohygrograph mit internen Sensoren.

Der OPUS 10 TSE verfügt über 2 Kanäle, an die entweder 2 Temperatursensoren oder 1-2 Kombi- T/F-Fühler angeschlossen werden kann.

Der OPUS 10 TCE ist ein 2-Kanal Datenlogger für Thermoelemente (J,K,N,E,R,S,T).

Mit dem OPUS 10 TPR kann man sowohl Luftdruck als auch Temperatur messen.

Der OPUS 10 TCO dient zur Erfassung von CO<sub>2</sub> und Temperatur.

Der OPUS 10 THC ist ein preiswerter Temperatur- und Feuchtlogger ohne Display.

Der OPUS 10 TIC ist ein einkanaliger Logger für Temperatur ohne Display.

Die im Lieferumfang enthaltene Software SmartGraph 2 bietet Ihnen eine übersichtliche Darstellung und einfache Archivierung der Daten.

Mit der Profi-Version von SmartGraph 2 können auf dem Display wahlweise die Größen für Temperatur und Taupunkt in °C oder °F und die Feuchte in % (relative Feuchte) oder in g/m<sup>3</sup> (absolute Feuchte) angezeigt und exportiert werden.

## 2 Display-Modul

Der OPUS10 besteht generell aus zwei Modulen, einem Display-Modul und einem Sensor-Modul.

Auf dem Display-Modul sind der Speicher, die Echtzeituhr und der Mikrokontroller untergebracht.

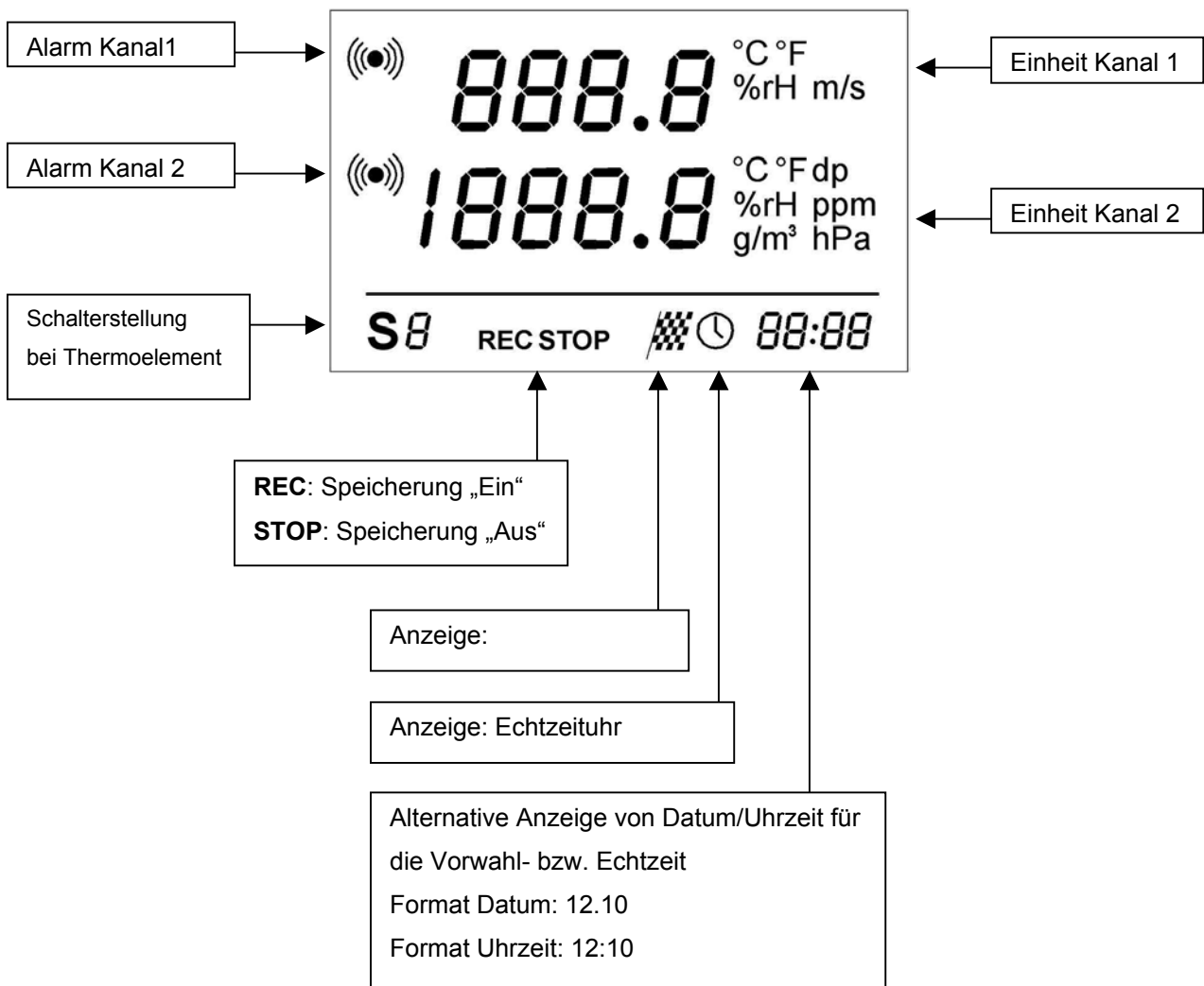


Bild: Display-Elemente OPUS 10

**Erläuterungen zur Funktion des Displays:**

Beim Unter- bzw. Überschreiten eines eingestellten Grenzwertes blinkt das Alarmsymbol des entsprechenden Kanals. Wurde ein Alarm erkannt, bleibt das Alarmsymbol auch statisch sichtbar, wenn der Grenzwert nicht mehr verletzt wird. Die Alarmmeldung kann nur durch ein „Speicher auslesen“ des PCs gelöscht werden.

Wurde der Vorwahlbetrieb (Startflagge) gewählt, wird in der Datum/Uhrzeit- Anzeige das Startdatum und die Startzeit für die Datenaufzeichnung angezeigt. Beim Erreichen des eingestellten Datums/Uhrzeit wird die Startflagge gelöscht, die Anzeige für die Echtzeituhr aktiv und die Datenspeicherung beginnt.

### 3 OPUS10 THI mit internen Sensoren

Auf dem Modul sind die Sensoren für Temperatur und rel. Feuchte und die entsprechende Sensoradaption sowie die Serielle Schnittstelle (RS232) untergebracht.



Bild: Modul mit internen Sensoren

Notwendige Kalibrierintervalle sind abhängig von den Umgebungsbedingungen und den Anforderungen an die zulässigen Abweichungen.

Eine Einpunkt-Kalibrierung der internen Sensoren kann mit einem Vergleichsnormal durchgeführt werden. Die ermittelten Offset-Werte können in der Software SmartGraph unter: *Messgerät / Messgerät verwalten / Sensorik* eingegeben werden. Zweipunkt-Kalibrierungen sind nur im Werk möglich.

## 4 OPUS10 TSE mit externen Sensoren

Auf dem Modul sind die Stecker für die externen Sensoren und die entsprechende Sensoradaption sowie die Serielle Schnittstelle (RS232) untergebracht.



Bild: Modul für externe Sensoren

Hier können entweder 1..2 Temperaturfühler oder 1..2 Kombi-Temperatur/Feuchte-Fühler angeschlossen werden (Zwei Fühler sind nur in Verbindung mit der Profi-Version von SmartGraph 2 möglich).

Wenn nur ein externer Fühler benutzt wird, wird dieser am linken Sensorstecker angeschlossen.

**Wichtig: Der OPUS10 ist nur ein 2 Kanal-Datenlogger. Der Anschluss eines 2. Kombifühlers erhöht nicht die Kanalzahl!**

Damit das Gerät die Zuordnung der Sensoren zu den Kanälen richtig erkennt, müssen zuerst beide Sensorsteckplätze unbelegt sein. Falls an einem der beiden ein Sensor angeschlossen ist, erscheint in der entsprechenden Zeile (1. Zeile = linker Steckplatz, 2. Zeile = rechter Steckplatz) die Anzeige **UPLG** (Unplug).

Wenn beide Steckplätze frei sind, erscheint in der oberen Zeile die Anzeige **SENS**, und der erste Sensor kann am linken Steckplatz angeschlossen werden.

Nun verbleiben 10 Sekunden Zeit (Count Down auf dem Display), um einen optionalen zweiten Sensor am rechten Steckplatz anzuschließen.

Das Verlängerungskabel kann bei beiden externen Sensoren verwendet werden.

**Wichtig:** An einen Kombi-Temperatur/Feuchte-Fühler können maximal 3 Verlängerungen und an einen Temperaturfühler können maximal 4 Verlängerungen angeschlossen werden.

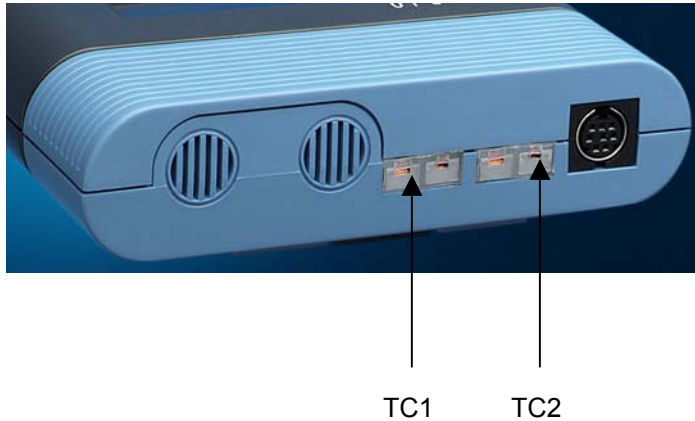
Verlängerungen können die Genauigkeit des OPUS 10 reduzieren.

Notwendige Kalibrierintervalle sind abhängig von den Umgebungsbedingungen und den Anforderungen an die zulässigen Abweichungen.

Eine Einpunkt-Kalibrierung der internen Sensoren kann mit einem Vergleichsnormal durchgeführt werden. Die ermittelten Offset-Werte können in der Software SmartGraph unter: *Messgerät / Messgerät verwalten / Sensorik* eingegeben werden. Zweipunkt-Kalibrierungen sind nur im Werk möglich.

## 5 OPUS10 TCE mit Thermoelementen

Der OPUS10 TCE unterstützt die Thermoelemente (TC) Typ K, N, J, E, R, S und T auf den beiden Eingängen TC1 und TC2.



**Wichtig: Beide Eingänge (TC1 und TC2) müssen mit dem gleichen TC bestückt werden; unterschiedliche TC bei ein und der gleichen Drehschalterstellung sind nicht zulässig.**

Das gewünschte TC wird über einen Drehschalter auf der Steckerseite des Sensormoduls eingestellt. Der eingestellte Wert wird im Display links unten angezeigt (Schalterstellung: S0...S9).



Drehschalter zur Einstellung des TC

Zum Einstellen des TC muss der Sensorteil entfernt werden (s. Kapitel Austauschen des Sensormoduls).

Maximal können über diesen Drehschalter 7 TC (**Typ: K, J, N, E, R, S, T**) ausgewählt werden. Eine Auswahl über die PC-Software ist nicht möglich.

**Tabelle: Zuordnung Schalterstellung und Thermoelement Typ**

STELLUNG DREHSCHALTER	THERMOELEMENT TYP
0	Logger aus
1	K
2	J
3	N
4	E
5	R
6	S
7	T
8	Logger aus
9	Logger aus

Auf einem Kanal, an dem kein Thermoelement angeschlossen ist, wird die Vergleichsstellentemperatur angezeigt.

Die TC werden über SMP - Steckverbindungen kontaktiert.

**Wichtig: Verwenden Sie bitte ausschließlich Stecker mit einem Messerkontakt und keinem gestanzten Kontakt. Gestanzte Kontakte zerstören die Thermoelement-Buchsen!**

### Übersicht Thermoelemente OPUS10-TC

Typ- Kode Und ANSI-Farben	Thermo- element- Typ	Materialien des Steckers		Messbereich °C
		+	-	
K	NickelChrom/Nickel	NickelChrom	Nickel	-200 ... +1200
T	Kupfer-Konstantan	Kupfer	Konstantan	-270 ... +400
J	Eisen-Konstantan	Eisen	Konstantan	-200 ... +1200
E	NickelChrom-Konst.	NickelChrom	Konstantan	-270 ... +1000
R	Pt/13%Rh-Pt	Kupfer	Legier.#11	-50 ... +1770
S	Pt/10%Rh-Pt	Kupfer	Legier.#11	-50 ... +1770
N	Nicrosil-Nisil	Nicrosil	Nisil	-200 ... +1200

**Wichtig: Achten Sie bitte beim Anschluss eines TC auf die korrekte Polarität.**

## 6 OPUS10 TPR mit Temperatur und Luftdruck

Bei diesem Derivat sind keine besonderen Dinge zu beachten.

Die Einstellung der Ortshöhe können Sie in der mitgelieferten Software SmartGraph vornehmen. Durch die Eingabe Ihrer Ortshöhe erhalten Sie einen Luftdruck von 1013,25hPa bei Normdruck

Tabelle: Norm-Atmosphäre

Ortshöhe/m	Mittlerer Luftdruck/hPa
0	1013,25
100	1001,3
200	989,5
300	977,7
400	966,1
500	954,6
600	943,2
700	931,9
800	920,8
900	909,7
1000	898,8
1100	887,9
1200	877,2

## 7 OPUS10 TCO mit Temperatur und CO2-Messung

**Hintergründe zur CO2-Messung:** Obwohl das Gas CO<sub>2</sub> nur einen Volumenanteil von ca. 0,034% an unserer Frischluft hat, wird es als Indikator zur Beurteilung der Raumluft herangezogen. Eine Konzentration von 0,1% (1000ppm) ist der Grenzwert für Innenräume. Bei einer Konzentration von 2000ppm sind bereits 35% der Personen unzufrieden mit der Raumluft. Die maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert) liegt bei 5000ppm

Tabelle: Zusammensetzung von Frischluft

Gas		Volumenanteil
Stickstoff	N <sub>2</sub>	78,08 %
Sauerstoff	O <sub>2</sub>	20,95 %
Argon	Ar	0,93 %
Kohlendioxid	CO <sub>2</sub>	340 ppm

**Messprinzip:** Die Gas-Messung im Infrarotbereich beruht auf dem Effekt, dass Gase diskrete Wellenlängen absorbieren. Die Stärke der Absorption ist abhängig von der Gaskonzentration. CO<sub>2</sub> absorbiert infrarote Strahlung zum Beispiel bei einer Wellenlänge von 4,26µm. Das Messverfahren wird auch als „Nicht-Dispersive Infrarot-Absorptionsmessung (NDIR) bezeichnet.

**Messaufbau:** Für die CO<sub>2</sub>-Messung benötigt man einen definierten Messraum, eine Infrarot-Quelle, ein Filter, einen Infrarot-Empfänger und eine geeignete Ansteuerung und Signal-Auswertung für Sender und Empfänger.

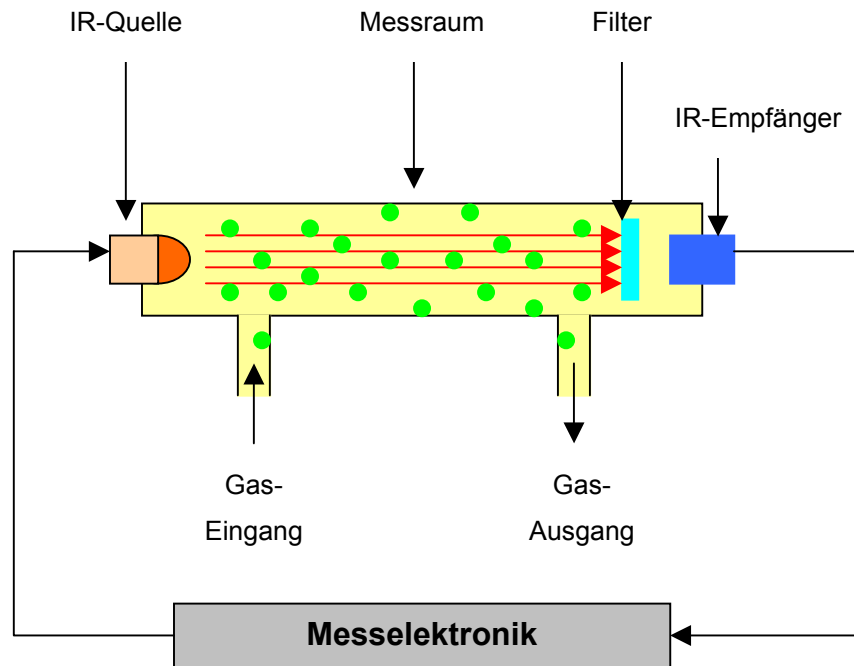


Bild: Prinzipieller Aufbau einer Gas-Messung mit IR-Absorption

**Batterielebensdauer:** Die Messung eines CO<sub>2</sub>-Wertes mit IR-Absorption benötigt sehr viel Energie, da die IR-Quelle bei jeder Messung auf Temperaturen > 400°C erhitzt werden muss. Es wird daher dringend empfohlen das Abtastintervall so groß wie möglich einzustellen, um die Batterielebensdauer zu erhöhen. Das Abtastintervall muss in jedem Fall  $\geq 1$  Minute gewählt werden. Bei kleineren Abtastintervallen liefert der OPUS10 den Wert 0 für Temperatur und CO<sub>2</sub>.

Eine sinnvolle Einstellung für das Speicherintervall ist  $\geq 10$  Minuten.

**Kalibrierungen:** Einpunktkalibrierungen können vom Anwender selbstständig durchgeführt werden; dazu sollte der OPUS10 für ca. 1h einer frischen Umgebungsluft (Landluft, keine Stadtluft !) ausgesetzt werden.

Der gemessene Wert muss anschließend in der SmartGraph, durch Eingabe eines Offsets, so verändert werden, dass der Messwert 340ppm ergibt.

Mehrpunktkalibrierungen können nur im Werk durchgeführt werden.

**Anzeige:** Bei CO2 Werten <2000ppm wird die Temperatur und der CO2-Wert mit einer Kommastelle dargestellt. Bei Werten  $\geq 2000$ ppm entfällt die Kommastelle.

Gleichzeitig entfällt auch der untere Punkt bei der Zeit und Datumsanzeige.

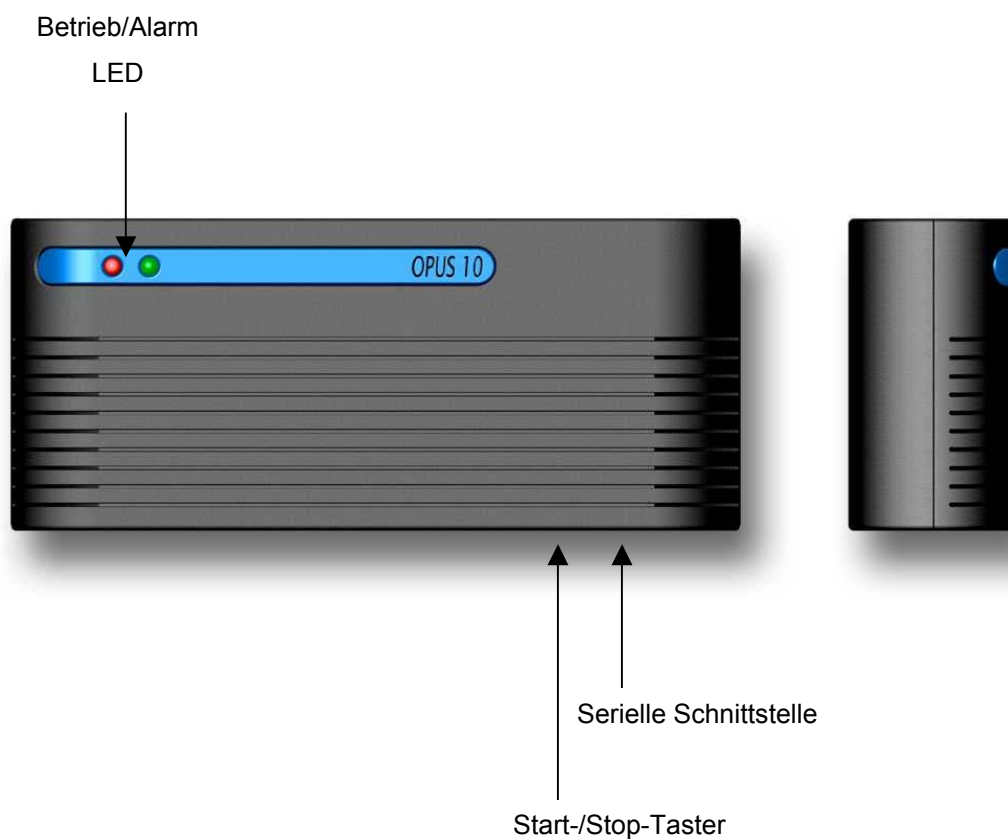
Die Speicherung der Temperaturwerte erfolgt unabhängig vom CO2-Wert mit 0,1°C.

**Hinweise für den Betrieb:** Vibrationen, große Temperaturgradienten und Betauung verfälschen den Messwert und sind zu vermeiden.

## 8 OPUS10 TIC / THC (T, T/H ohne Display)

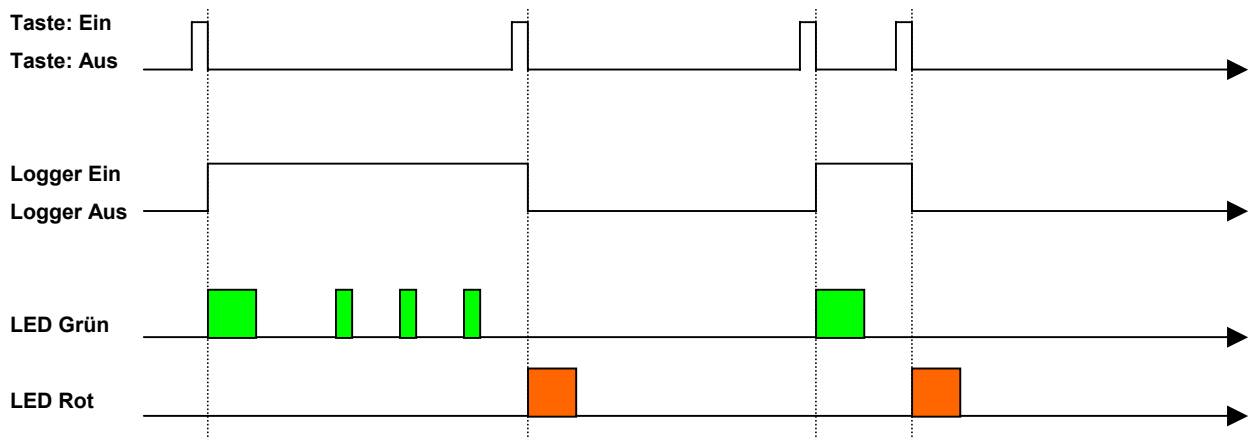
**Allgemeines:** Die Hardware des OPUS Compact ist zu großen Teilen identisch wie beim OPUS 10 mit Display. Anstelle des Displays werden 2 LEDs(rot/grün) verwendet, die den Betrieb und den Alarm signalisieren.

Zusätzlich befindet sich neben der seriellen Schnittstelle ein verdeckter Start/Stop-Taster, mit dem der Logger aktiviert/deaktiviert werden kann.

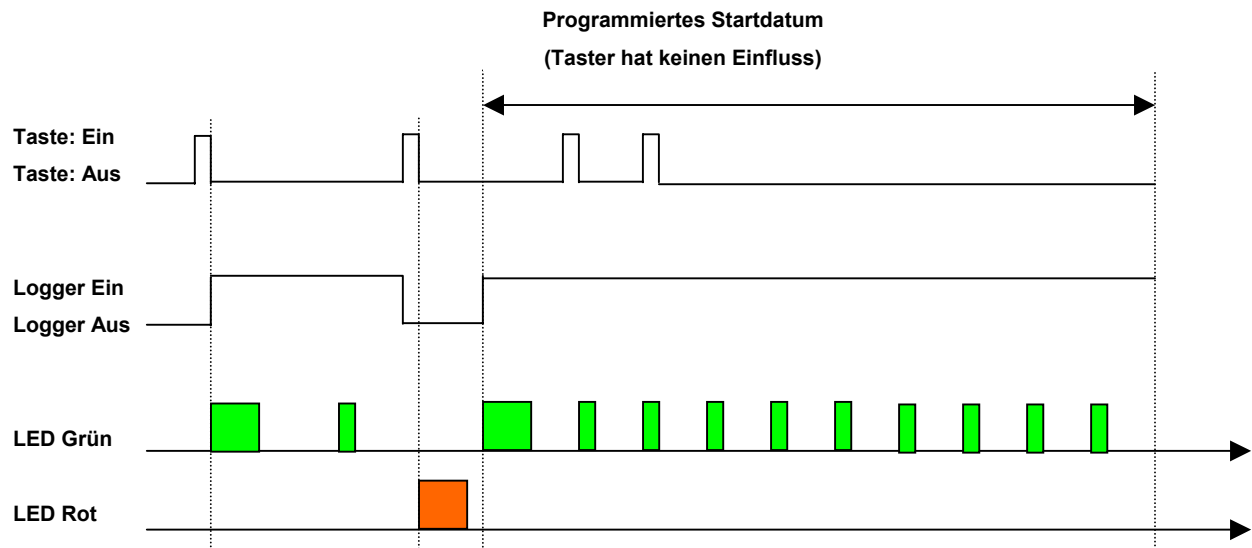


**Start/Stop-Funktion:** Mit dem Taster neben der seriellen Schnittstelle kann der Logging Modus gestartet und gestoppt werden. Das manuelle Starten und Stoppen des Loggers ist unabhängig davon, ob der OPUS10 Speicher als Ringspeicher oder Start/Stop-Speicher konfiguriert wurde. Wurde der Logging Modus einmal gestartet, kann er durch Drücken der Taste gestoppt werden, und durch nochmaliges Drücken auch wieder gestartet werden.

**Wichtig:** Wurde der Speicher des OPUS10 am PC als Start/Stop Speicher konfiguriert, zeichnet der OPUS10 in jedem Fall die Daten ab dem Startdatum auf, unabhängig davon, ob die Start/Stop Taste in dem Zeitintervall betätigt wird. Vor dem Start-Datum kann der Logger durch Drücken der Taste selbstverständlich aktiviert bzw. deaktiviert werden (s. Timing Diagramm).



Timing Diagram: OPUS 10 THC/TIC im Ring-Modus



Timing Diagram: OPUS10 THC/TIC im Start/Stop-Modus

Zum Starten und Stoppen des Loggers muss die Taste mindestens 1 Sekunde gedrückt werden.

Beim Starten des Loggers ist die grüne LED für 3 Sekunden statisch eingeschaltet.

Beim Stoppen des Loggers ist die rote LED für 3 Sekunden statisch eingeschaltet.

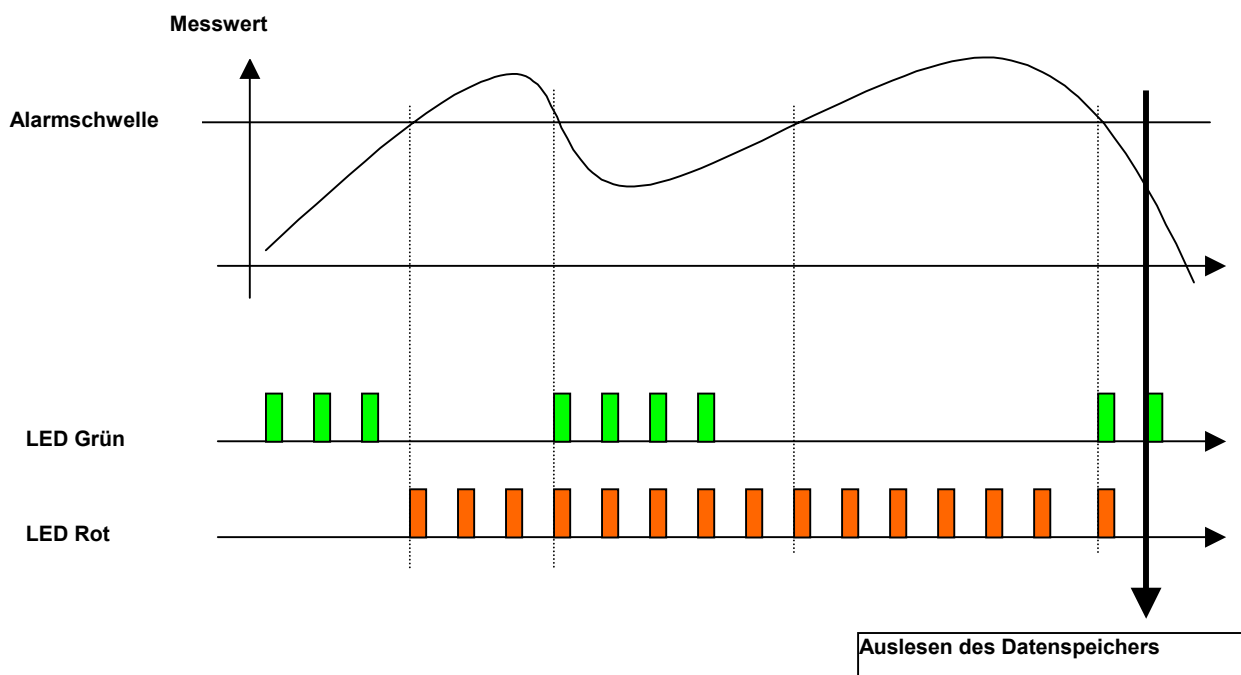
In der Logging-Phase blinkt eine oder beide LEDs im 10 Sekundenraster. Diese Zeit ist unabhängig von dem eingestellten Abtast- bzw. Speicherintervall.

**Alarmfunktion:** Das Gerät bietet die Möglichkeit, eine kanalgetrennte Alarmierung zu konfigurieren. Dabei können je eine Grenze für Unter- und Überschreitung eingestellt werden. Zusätzlich kann eine Hysterese eingestellt werden, um die der Messwert wieder in den gültigen Messbereich eingetreten sein muss, um den Alarm auszuschalten.

Die Alarmierung erfolgt über das Blinken der roten LED.

Tritt ein Alarm auf (Temperatur oder Feuchte), wechselt das Blinken von der grünen zur roten LED.

Läuft der Grenzwert anschließend wieder in den „Gutbereich“, blinken sowohl die rote als auch die grüne LED. Damit soll signalisiert werden, dass ein Alarm aufgetreten ist (s. Timing Diagram). Ein Auslesen des Datenspeichers löscht die Fehlerinformation.



Timing Diagram: OPUS 10 THC/TIC Alarme

## 9 Austauschen des Sensor-Moduls

Zum Austauschen des Sensor-Moduls heben Sie bitte die Verbindungslasche auf der Rückseite des OPUS10 mit einem Schraubenzieher vorsichtig an. Das Sensor-Modul lässt sich nun von dem Display-Modul abziehen.

Setzen Sie das neue Sensor-Modul auf die Führungsschiene des Display-Moduls und schieben Sie die beiden Module vorsichtig zusammen bis sie einrasten.

**Wichtig:** Das Modul erst einstecken, wenn auf dem Display die Anzeige „FAIL“ erscheint. Beim Austauschen des CO<sub>2</sub>-Moduls, muss nach ca. 1 Minute die Uhr neu gestellt werden.

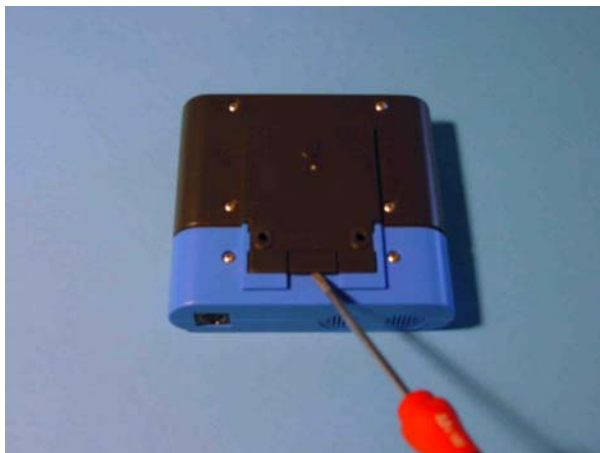


Bild: Abheben der Verbindungslasche



Bild: Zusammenbau der Module

## 10 Austauschen der Batterie

Erscheint in der oberen Zeile des Displays die Anzeige **BATT**, muss die Batterie gewechselt werden.

Entfernen Sie bitte hierfür zuerst das Sensor-Modul (s. Austausch des Sensor-Moduls).

Lösen Sie bitte die vier Schrauben auf der Rückseite des Display-Moduls mit einem geeigneten Schraubenzieher.

Legen Sie das Display-Modul, mit dem Display nach oben, auf eine flache Unterlage und heben Sie das Oberteil des Kunststoff-Deckels vorsichtig ab.

Entfernen Sie nun die alte Batterie und setzen die neue Batterie (Typ: LS14500/Saft, 3.6V) in den Halter ein.

**Wichtig: Verwenden Sie bitte ausschließlich den Batterietyp LS14500/Saft.**

**Andere Batterietypen sind nicht zugelassen und Betriebsstörungen verursachen. Achten Sie bitte auf korrekte Polung und lesen Sie die Sicherheitshinweise auf der Batterie. Batteriekontakte bitte nicht berühren (Oxydation durch Hautfett!)**

Die Anzeige **BATT** verschwindet nun und die Messwerte erscheinen wieder auf dem Display.

Die Batterie sollte einmal jährlich gewechselt werden. Häufige Datenübertragungen mit dem PC reduzieren die Batterielebensdauer

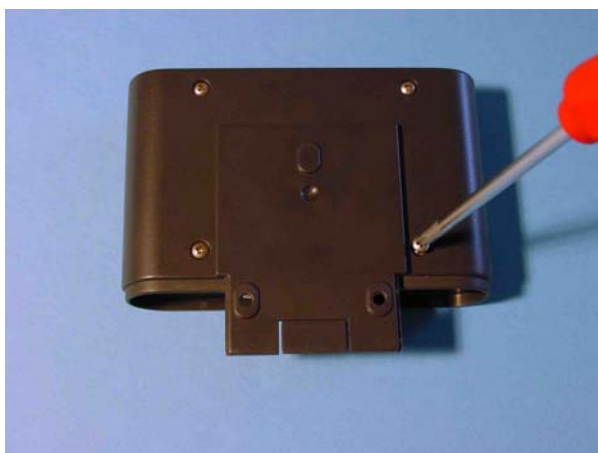


Bild: Öffnen des OPUS10 für Batteriewechsel



Bild: Wechseln der Batterie

## 11 Befestigen des OPUS 10

Der OPUS 10 kann als mobiles und stationäres Datenerfassungssystem genutzt werden. Bei stationären Anwendungen kann der OPUS 10 auf einer ebenen Fläche montiert werden.

Entfernen Sie bitte hierfür zuerst das Sensor-Modul (s. Austausch des Sensor-Moduls).

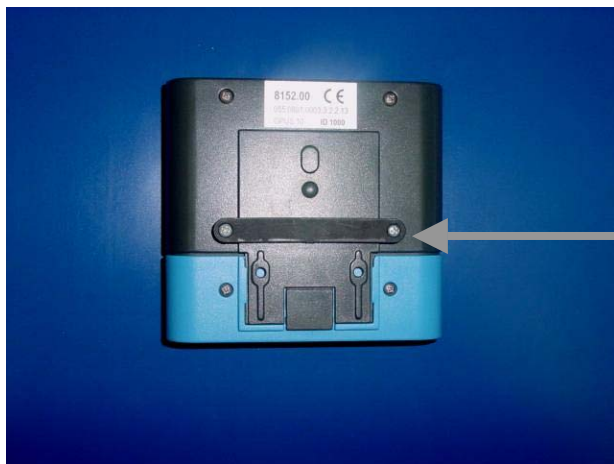
In der Führungsschiene des Display-Moduls sind 2 Löcher für eine Wandbefestigung vorgesehen. Befestigen sie das Display-Modul hier. Schieben Sie anschließend die beiden Module vorsichtig zusammen bis sie einrasten.



Bild: Befestigen eines OPUS 10

Alternativ zu dieser Befestigung wird eine Diebstahlsicherung aus Aluminium (eloxiert) für den OPUS10 angeboten. Diese Halterung bietet zusätzlich den Vorteil, dass der OPUS10, zum Auslesen am PC, leicht demontiert werden kann.

Ab 2003 werden alle OPUS10 mit einer zusätzlichen Wandhalterung ausgeliefert, die optional montiert werden kann. Schrauben Sie dazu beim OPUS10 mit Display die unteren Schrauben aus dem Gehäuse und montieren den Haltebügel mit den beiliegenden längeren Schrauben. (s. Abb.)



Montage des Haltebügel

Bild: Montage Haltebügel

Befestigen Sie nun den Haltewinkel an der Wand und schieben den OPUS10 zur Befestigung auf den Haltewinkel.



Bild: OPUS10 auf Haltewinkel schieben

Bei dem OPUS10 ohne Display muss nur der Haltewinkel an der Wand montiert werden und anschließend der OPUS10 auf den Haltewinkel geschoben werden.



Bild: Montage OPUS10 ohne Display

### Tipps und Tricks

- Wechseln Sie die Batterie bitte jährlich (Typ: LS14500/Saft, 3.6V).
- Häufiges Auslesen mit dem PC reduziert die Batterielebensdauer.
- Verwenden Sie bitte ausschließlich das mitgelieferte Kabel für die PC-Datenübertragung.
- Vermeiden Sie bitte eine Betauung der Sensorik und des OPUS10.
- Empfohlene Abtastzeit 1 Minute und empfohlene Speicherrate 10 Minuten  
Abtastraten von < 1 Minute erhöhen den Stromverbrauch erheblich und reduzieren die Batterielebensdauer.

DRUCK & TEMPERATUR  
LEITENBERGER GMBH



**DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH**

**Bahnhofstr. 33 • D-72138 Kirchentellinsfurt • GERMANY**

**Tel. (07121) 90920-0 • Fax (07121) 90920-99**

**E-Mail: [DT-Info@Leitenberger.de](mailto:DT-Info@Leitenberger.de) • [www.Leitenberger.de](http://www.Leitenberger.de)**