

BAUER B-DETECTION DIE NÄCHSTE GENERATION

SENSORKALIBRIERUNG



SPORTS & SAFETY

GRUNDLAGEN

SENSOR BASISWISSEN: GRUNDPRINZIP UND ALTERUNG

Gassensoren geben in Abhängigkeit von der Gaskonzentration ein Messsignal (bspw. eine Spannung) aus. Das Messsignal, das bei gegebener Gaskonzentration ausgegeben wird, verändert sich aufgrund von verschiedenen internen und externen Einflüssen auf die Sensoren. Hierzu gehören beispielsweise Sensoralterung und Stöße.

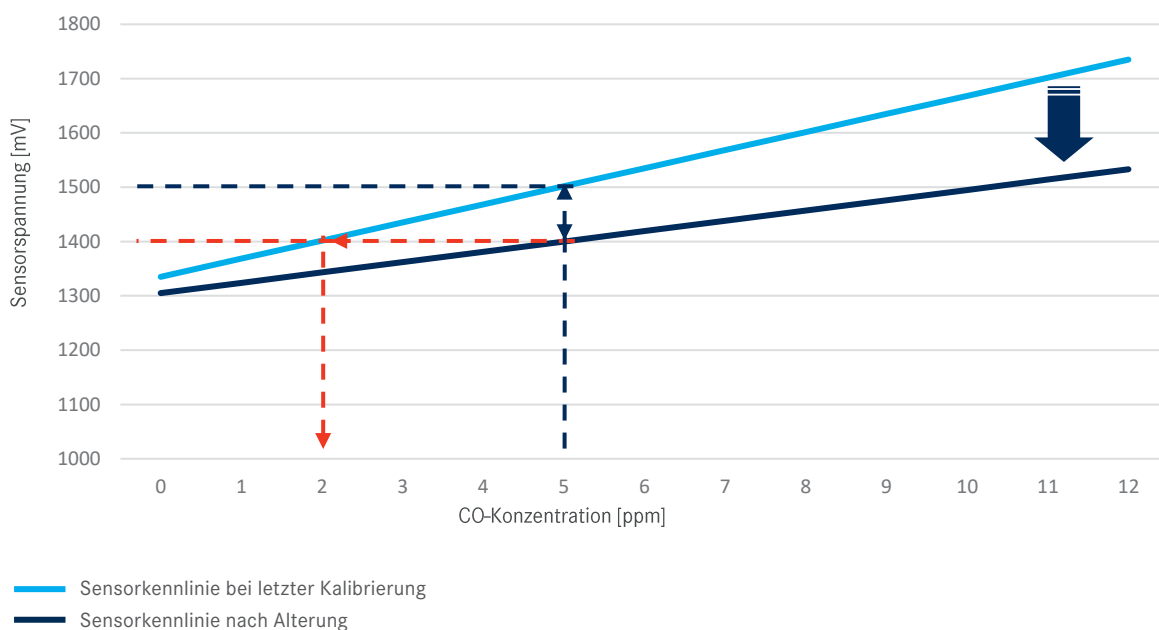
Die Zuordnung von Sensorspannung zu Messsignal erfolgt durch eine Justierung. Aufgrund der Sensorveränderung stimmt diese Zuordnung nach einer Weile nicht mehr. Entsprechend erfordert dies ein regelmäßiges Prüfen und Justieren.

Beispiel CO-Sensor: Zum Zeitpunkt der letzten Kalibrierung gab ein CO-Sensor bei 5 ppm CO eine Spannung von etwa 1500 mV aus. Nach Sensoralterung gibt der CO-Sensor nur noch eine Spannung von etwa 1400 mV aus. Gleichet das Messgerät diesen Wert mit der Sensorkennlinie der letzten Justierung ab, wird fälschlicherweise ein niedrigerer CO Wert ausgegeben, in dem dargestellten Fall etwa 2 ppm CO.

BEGRIFFSERKLÄRUNG

- Der Begriff **Kalibrierung** beschreibt den Abgleich einer Messung gegenüber einem bekannten Zusammenhang von Messwert und Messsignal. Die Ergebnisse einer Kalibrierung ermöglichen Aussagen über die Messgenauigkeit. Umgangssprachlich wird der Begriff Kalibrierung oft für eine Anpassung der Sensorkennlinie verwendet. Dies fällt jedoch korrekterweise unter den Begriff Justierung.
- Die **Justierung** beschreibt das Anpassen der Sensorkennlinie basierend auf den Ergebnissen einer Kalibrierung. Hierbei werden Messabweichungen beseitigt, sodass Messwerte möglichst genau den tatsächlichen Bedingungen entsprechen.

CO-SENSOR OUTPUT UND SENSORALTERUNG



DIE BEISPIELE IN DIESEM FLYER SPIEGELN EINE EXTREME VERÄNDERUNG WIDER UND DIENEN LEDIGLICH DER VERANSCHAULICHUNG. IM REALEN VERHALTEN SIND VERÄNDERUNGEN WENIGER STARK AUSGEPRÄGT.

PRÜFGASTEST

Bei einem Prüfgastest wird ein Gas mit genau definierter Zusammensetzung im Gasmessgerät gemessen und dabei überprüft, ob der Zusammenhang zwischen Gaskonzentration und resultierendem Spannungswert innerhalb eines festgelegten Toleranzbereichs liegt.

Prüfgastests werden aus verschiedenen Gründen durchgeführt:

- › Validieren einer gerade durchgeführten Justierung, um Fehler auszuschließen
- › Prüfung der Messgenauigkeit im Betrieb – unabhängig von einer Justierung

Dabei wird exemplarisch ein Punkt auf der Sensorkennlinie geprüft, welcher als Indikator für die Messgenauigkeit dient. Das Kalibriergas wird entsprechend der jeweiligen Anwendung bzw. den entsprechenden Umständen gewählt.

- › Bei Grenzwertüberwachung gemäß DIN EN 12021 (Atemluft): Prüfgastest an den Normgrenzwerten
- › Bei allen anderen Anwendungen: Prüfgastest an einem Punkt, der weit genug vom Justierpunkt entfernt ist, damit Abweichungen zuverlässig erkannt werden können.

Bei den B-DETECTION PLUS Gasmessgeräten kann ein Prüfgastest entweder manuell oder automatisch durchgeführt werden.

MANUELLER PRÜFGASTEST

Durch manuelles Anschließen eines Kalibriergaszylinders am Gaseingang des B-DETECTION PLUS Gasmessgeräts werden dessen Sensoren mit Kalibriergas durchströmt. Nach einer Reaktionsphase von etwa drei Minuten können die gemessenen Werte mit den Angaben der bekannten Gaskonzentrationen auf dem Kalibriergaszylinder abgeglichen werden.

AUTOMATISCHER PRÜFGASTEST

Mit dem automatischen Prüfgastest ermitteln die neuen B-DETECTION PLUS Gasmesssysteme (verfügbar ab Fertigungsstand F02) optional selbstständig und regelmäßig die Abweichungen der im System hinterlegten Sensorkennlinie gegenüber dem tatsächlichen Sensorverhalten. In der Standardeinstellung werden die Prüfgastests wöchentlich durchgeführt.

Die Darstellung der Prüfgastestergebnisse erfolgt intuitiv durch farbliche Punkte:

- Grün: Abweichungen gering, innerhalb festgelegter Toleranz
- Gelb: Abweichungen überschreiten Warntoleranz
- Rot: Abweichungen überschreiten die Alarmgrenze

Die jeweiligen Schwellenwerte für die Toleranzbereiche sind durch die Benutzer selbst festzulegen und entsprechend des Anwendungsfalls abzuwägen. Die von BAUER voreingestellten Schwellenwerte für die Toleranzbereiche sind lediglich Empfehlungen.

VOREINGESTELLTE WARN- UND ALARMGRENZWERTE FÜR DEN AUTOMATISCHEN PRÜFGASTEST

Gasbestandteile	Warntoleranz	Alarmtoleranz	Sollwert (Kalibriergas gemäß DIN EN 12021 (Atemluft))
CO	± 0.8 ppm	± 1.2 ppm	5.0 ppm
CO ₂	± 40.0 ppm	± 80.0 ppm	500.0 ppm
O ₂	± 0.8 %	± 1.0 %	21.0 %
VOC	± 85 ppb	± 125 ppb	214 ppb ¹

¹ Entspricht 0,5 mg/m³

Liegt das Ergebnis eines Prüfgastests außerhalb des Toleranzbereichs wird eine Justierung der Sensorkennlinien empfohlen, damit das Öffnen des Spülventils und die Kompressorabschaltung bei den korrekten Grenzwerten erfolgt.

JUSTIERUNG

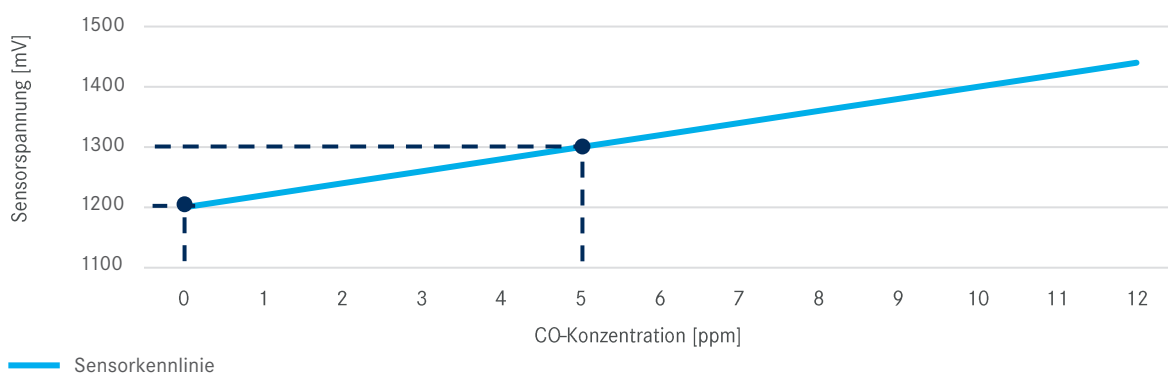
Um eine Sensorkennlinie definieren zu können sind zwei bekannte Punkte notwendig. Kalibriergase enthalten hierfür genau definierte Gaskonzentrationen. Um einen Punkt auf der Sensorkennlinie zu erhalten wird einer bekannten Gaskonzentration das entsprechend ausgegebene Spannungssignal zugeordnet.

Beispiel CO-Sensor Zweipunktjustierung

- ▶ Mit Kalibriergas C¹ (low-gas, 0 ppm CO) gibt der CO-Sensor eine Spannung von 1200 mV aus. Dies entspricht dem ersten (unteren) Punkt der Sensorkennlinie.
- ▶ Mit Kalibriergas B¹ (high-gas, 5 ppm CO) gibt der CO-Sensor eine Spannung von 1300 mV aus. Dies entspricht dem zweiten (oberen) Punkt der Sensorkennlinie.

¹ Siehe Abschnitt Kalibriergase

SENSORKENNLINIE MIT KALIBRIERPUNKTEN



NOTWENDIGKEIT DER JUSTIERUNG

Justierungen der Sensorkennlinien sind in einigen verschiedenen Fällen notwendig bzw. empfohlen.

- › Messungen befinden sich außerhalb des Toleranzbereichs (Ergebnis von manuellem bzw. automatischem Prüfungstest).
- › Es wird empfohlen eine Zweipunktjustierung der Sensorkennlinien jährlich durchzuführen.
- › Außerdem wird eine Justierung empfohlen, wenn sich die Betriebsbedingungen dauerhaft und deutlich ändern.
Beispiel: Ändert sich die Umgebungstemperatur dauerhaft von 15°C auf 35°C, sollte der Sensor bei 35°C justiert werden, um die maximale Sensorgenauigkeit zu erhalten.

KALIBRIER- UND JUSTIERMETHODEN

Für die neuen B-DETECTION PLUS Gasmessgeräte stehen zwei Methoden zur Justierung der Sensorkennlinie zur Auswahl, welche bei verschiedenen Anwendungen zum Einsatz kommen können.

NEU! Justierung mittels Einpunktkalibrierung

Die Einpunktkalibrierung ermöglicht einen günstigeren, schnelleren und einfacheren Justierprozess. Wie die Bezeichnung der Methode verlauten lässt, wird lediglich einer der zwei benötigten Punkte für die Sensorkennlinie kalibriert. Dieser Punkt ist so gewählt, dass dieser exakt die Grenzwerte der **DIN EN 12021** (Atemluft) widerspiegelt. Als zweiten Punkt für die Definition der Sensorkennlinie wird der untere Punkt der letzten Justierung verwendet. Anhand dieser zwei Punkte wird die Sensorkennlinie justiert.

Da die Genauigkeit der Messwerte mit dieser Justiermethode nur an den Grenzwerten der Atemluftnorm verbessert wird, ist sie ausschließlich zur **Grenzwertüberwachung** gemäß **DIN EN 12021** (Atemluft) geeignet! Für alle anderen Anwendungsfälle (auch Grenzwertüberwachung bei Nitrox-Anwendungen) ist die Justierung mittels Zweipunktkalibrierung zu wählen.

Die Einpunktkalibrierung ersetzt die Zweipunktkalibrierung nicht vollständig, sondern erlaubt lediglich eine Verbesserung der Genauigkeit an den Grenzwerten der **DIN EN 12021** (Atemluft). Da nur einer der zwei Punkte kalibriert wird, entspricht die Steigung der justierten Kennlinie nicht dem tatsächlichen Sensorverhalten. Da einer der beiden Punkte nicht verändert wird, könnte es mathematisch zu einer sehr extremen oder sogar negativen Steigung kommen. Um das zu verhindern wurde ein Toleranzbereich eingeführt, der bei extremen Abweichungen zu einem Abbruch der Justierung führt. Aus diesem Grund wird weiterhin eine regelmäßige Zweipunktkalibrierung mit Justierung der Sensorkennlinie (z.B. bei jährlicher Systemprüfung durch BAUER-Service-Techniker) dringend empfohlen.

JEDES B-DETECTION PLUS GASMESSGERÄT WIRD AB WERK MITTELS EINER ZWEIPUNKTKALIBRIERUNG JUSTIERT.

Zusammenfassung der Einpunktkalibrierung mit Justierung der Sensorkennlinie:

- › Es wird nur ein Gas benötigt.
- › Die Justierung mittels einer Einpunktkalibrierung erhöht die Genauigkeit nur am Grenzwert gemäß DIN EN 12021 (Atemluft).
- › Aus folgenden Gründen wird jedem Betreiber dringend empfohlen, zu jedem B-DETECTION PLUS Gasmessgerät ein Kalibriergas gemäß DIN EN 12021 (Atemluft) zu bestellen:
 - › Zum Verifizieren von Messergebnissen. Zum Beispiel bei schwer erklärbaren oder ungewöhnlichen Anzeigewerten.
 - › Möglichkeit der Nachjustierung der Grenzwerte nach DIN EN 12021 (Atemluft) ohne BAUER-Service zu benötigen.
 - › Um gegebenenfalls vorliegende Diskrepanzen zwischen verschiedenen Messgeräten nachweisen zu können.
- › Die Einpunktjustierung kann immer bei Bedarf durch fachkundiges Personal beim Anlagenbetreiber durchgeführt werden.

Justierung mittels Zweipunktkalibrierung

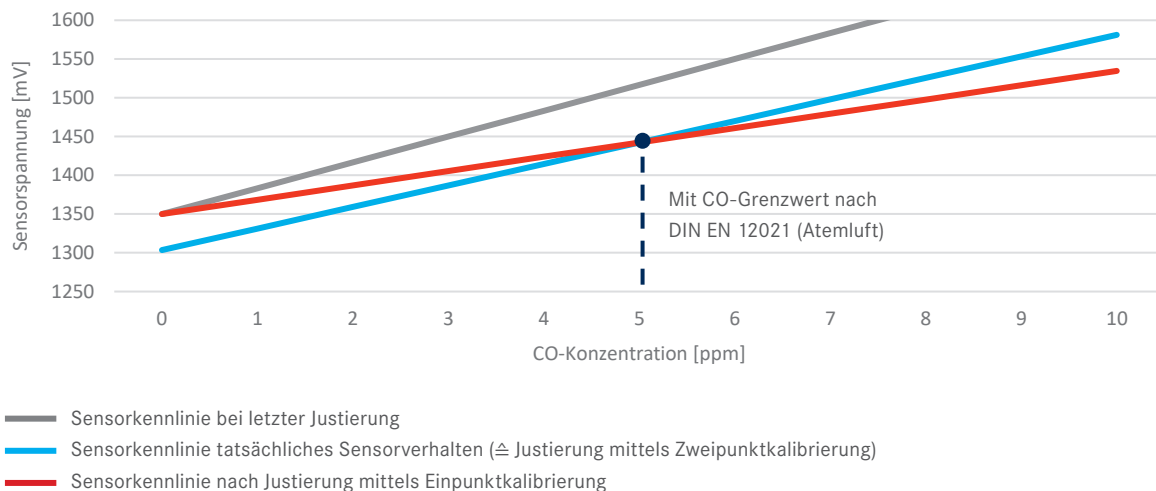
Die Zweipunktkalibrierung stellt die Standardoption der Justiermethoden dar. Sie ist für **alle Anwendungsfälle** geeignet und erhöht die Genauigkeit über den **gesamten Sensor-Messbereich**.

Bei dieser Justiermethode werden sowohl der untere Kalibrierpunkt als auch der obere Kalibrierpunkt über Gase mit bekannten Gaskonzentrationen ermittelt.

Zusammenfassung der Zweipunktkalibrierung mit Justierung der Sensorkennlinie:

- › Zum Kalibrieren aller Sensoren werden drei Gase benötigt.
- › Die Justierung mittels einer Zweipunktkalibrierung erhöht die Genauigkeit über den gesamten Messbereich.
- › Durchzuführen bei Bedarf, mindestens jedoch einmal im Jahr bzw. bei jährlicher Systemüberprüfung.
- › Unbedingt zu wählen bei allen Anwendungen, welche nicht einer Grenzwertüberwachung gemäß DIN EN 12021 (Atemluft) entsprechen. Hierzu gehören Nitrox-Anwendungen und Anwendungen, welche genaue Messungen über den gesamten Messbereich erfordern.
- › Diese Justiermethode wird in der Regel von BAUER-Servicetechnikern angewandt.

VERGLEICH DER JUSTIERMETHODEN



B-DETECTION PLUS SENSORJUSTIERUNG

Die Justierung von B-DETECTION PLUS Gassensoren kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen.

Manuelle Kalibrierung mit Justierung

Bei der manuellen Sensorjustierung wird jeder Sensor einzeln justiert. Dieser Expertenmodus ermöglicht außerdem tiefer ins System eingreifende Einstellungen.

- › Wird in der Regel bei Bedarf von BAUER-Servicetechnikern angewandt.

NEU! Teilautomatische Kalibrierung mit Justierung

Die teilautomatische Kalibrierung mit Justierung ist eine Hilfe, welche einen Großteil der Aktionen automatisch durchführt. Die Durchflussüberwachung stellt dabei sicher, dass während des Vorgangs ausreichend Gas durch

die Sensoren strömt. Auf Wunsch können dabei alle Sensoren oder nur ausgewählte Sensoren justiert werden. Die ausgewählten Sensoren werden nacheinander kalibriert und daraufhin selbstständig die Sensorkennlinie justiert.

- › In der Regel durch befähigtes Fachpersonal beim Anlagenbetreiber durchführbar.
- › Spart im Vergleich zur manuellen Expertenjustierung bis zu 56% Kalibriergas (ca. 15 Liter), wenn alle vier Sensoren (CO, CO₂, O₂, VOC) auf einmal justiert werden.
- › Für beide Justiermethoden verfügbar.

KALIBRIERGASE

Die Kalibriergase sind Gase, welche genau definierte Gaskonzentrationen enthalten. Die exakten Konzentrationen werden darüber hinaus im Labor ermittelt und auf den jeweiligen Gaszylindern vermerkt. Sie können sowohl für regelmäßige Sensorüberprüfung als auch für die Sensorjustierung verwendet werden. Zu beachten ist hierbei jedoch, dass die für den richtigen Einsatzbereich vorgesehenen Gase mit den passenden Gaskonzentrationen gewählt werden.

Die Einpunktkalibrierung wird mit einem High-Gas für alle Sensoren (CO, CO₂, VOC und O₂) durchgeführt, welches genau die Gaskonzentrationen gemäß DIN EN 12021 (Atemluft) abbildet.

Bei der Zweipunktkalibrierung werden zusätzlich zum High-Gas zwei Low-Gase benötigt, da die CO-, CO₂- und VOC-Sensoren bei einer Sauerstoffkonzentration justiert werden sollen, welche dem allgemeinen Umgebungszustand entspricht. Weicht die Sauerstoffkonzentration stark von der üblichen Umgebungsluftkonzentration ab, werden die Genauigkeiten der CO-, CO₂- und VOC-Sensoren negativ beeinflusst.

ÜBERSICHT KALIBRIERGASE B-DETECTION PLUS (F02)

Kalibriergase	CO	CO ₂	VOC	O ₂	Zweipunkt- kalibrierung	Einpunkt- kalibrierung	Prüfgastest- eignung
	ppm	ppm	ppb	(%)			
A: High – CO, CO ₂ , O ₂ , VOC	6	550	500	18	(x) ¹		x
B: High – CO, CO ₂ , O ₂ , VOC (Gemäß EN 12021)	5	500	2.14 ²	21	x	x	x
C: Low – CO, CO ₂ , VOC	0	0	0	21	x		
D: Low – O ₂	0	0	0	5	x		

¹ Bei Geräten des Fertigungsstands F01 wird das Kalibriergas A zur Kalibrierung des oberen Punkts des VOC-Sensors eingesetzt.

² Entspricht 0,5 mg/m³.

Für jedes B-DETECTION PLUS Gasmessgerät wird ein Kalibriergaszylinder gemäß DIN EN 12021 (Atemluft) dringend empfohlen, um Prüfgastests und die Justierung von Sensorkennlinien im Bedarfsfall zeitnah vor Ort zu ermöglichen.

AUSWAHL DER PASSENDEN KALIBRIERGASE

Wird das Gasmessgerät zur **Überwachung des gesamten Messbereichs** oder bei **Nitrox-Anwendungen** eingesetzt (oder sonstige Anwendungen, welche nicht explizit den Grenzwert gemäß DIN EN12021 (Atemluft) überwachen), muss die Sensorik über den **gesamten Messbereich** genaue Messergebnisse liefern. In diesem Fall ist das Kalibriergas A zur Prüfung zu wählen. Mit diesem Gas lässt sich die korrekte Steigung der Sensorkennlinien validieren.

Überwachung des gesamten Messbereichs (und Nitrox-Anwendungen)

- › Prüfgastests: Kalibriergas A oder B
- › Justieren der Sensorkennlinien: Kalibriergase B, C und D
- › Validierung von Sensorjustierungen: Kalibriergas A

Wird ein Gasmessgerät bei der **Überwachung von Grenzwerten** gemäß DIN EN 12021 (Atemluft) eingesetzt, ist es ausreichend die Sensorjustierung nur am Grenzwert vorzunehmen. Da bei der Überwachung der Atemluft-Grenzwerte insbesondere dieser Punkt relevant ist, muss auch bei Prüfgastests dieser Punkt kontrolliert werden. Das Kalibriergas B gemäß DIN EN 12021 (Atemluft) enthält hierfür die Gaskonzentrationen, welche sich **genau an den Grenzwerten der Norm** orientieren.

Überwachung der Grenzwerte gemäß DIN EN 12021 (Atemluft)

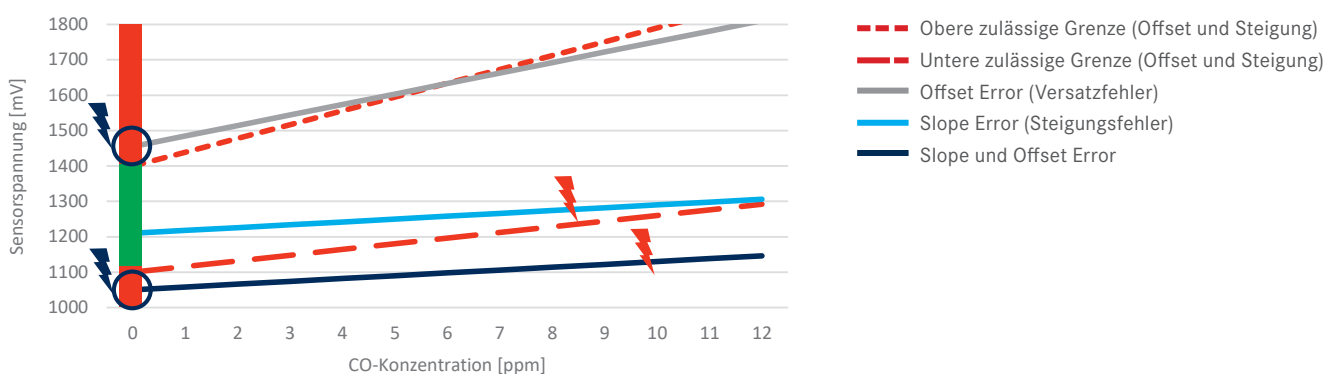
- › Prüfgastests: Kalibriergas B
- › Justieren der Sensorkennlinien: Kalibriergas B (bei Bedarf zusätzlich C und D)
- › Validierung von Sensorjustierungen: Kalibriergas B

ES WIRD EMPFOHLEN, NACH JEDER SENSORJUSTIERUNG EINEN PRÜFGASTEST DURCHFÜHREN, UM EINE KORREKTE BERECHNUNG DER SENSORKENNLINIE IM SYSTEM ZU VALIDIEREN.

MÖGLICHE FEHLERMELDUNGEN

Beim Justieren von Sensoren müssen bestimmte Grenzen der Sensorkennlinien eingehalten werden, damit eine Justierung erfolgreich ist. Werden diese Grenzen nicht eingehalten kann eine Justierung nicht fertig gestellt werden.

VERGLEICH DER JUSTIERMETHODEN



SLOPE ERROR

Der Slope Error (Steigungsfehler) bedeutet, dass die Steigung der justierten Kennlinie zu steil oder zu flach ausfällt. Dies kann zum Beispiel passieren, wenn der Sensor durch die Alterung eine zu niedrige Sensitivität hat. Zusätzlich wird durch die Überwachung der Kennliniensteigung die Verwendung eines falschen Kalibrierungsgases mit stark abweichenden Gaskonzentration verhindert.

OFFSET ERROR

Wenn der ausgegebene Messwert (z.B. Sensorspannung) am unteren Ende des Messbereichs (0 ppm/0 ppb/0% Gaskonzentration) außerhalb des zulässigen Bereichs liegt wird der Offset Error (Versatzfehler) ausgegeben.

	Timestamp	Result	
CO	01/01/2023 11:11	●	Details
CO2	12/01/2023 12:11	●	Details
O2	12/01/2023 12:11	●	Details
VOC	12/01/2023 12:11	●	Details

CO-Sensor Kalibrierfehler

CO sensor	
Adjustment temperature	27.0 °C
Time since last adjust.	0 D
Adjust. time stamp	12/01/2023 12:11:31
Set lower	0.000 upper 5.000
Raw lower	1262.512 upper 1435.852
Offset	1262.512 Slope 34.668

CO-Sensor Kalibrierdaten

OB ES SICH BEI EINEM FEHLER UM EINEN SLOPE- ODER OFFSET ERROR HANDELT, WIRD AUSSCHLIESSLICH BEI DER MANUELLEN EXPERTENJUSTIERUNG DARGESTELLT. DIE „SET“ & „RAW“ WERTE DER SENSOR-KALIBRIERDATEN (IM BLAUEN KASTEN HERVORGEHOBEN) REPRÄSENTIEREN DIE LETZTE KALIBRIERUNG. DIE WEITEREN INFORMATIONEN ENTSTAMMEN DER LETZTEN SENSORJUSTIERUNG.

MÖGLICHE URSACHEN FÜR SLOPE- UND/ODER OFFSET ERROR

- › Sensoralterung
 - › Durch die Sensoralterung nimmt dessen Sensitivität ab.
- › Verunreinigungen oder Undichtigkeiten im Gasmesssystem, welche das Kalibrierergebnis verfälschen.
- › Weitere Einflussbedingungen bei der Justierung:
 - › Temperatur, Durchfluss, Gaszusammensetzung, etc.

LÖSUNGSANSÄTZE

Für das Beheben von Justierfehlern gibt es einige verschiedene Lösungsansätze, welche Abhilfe verschaffen können. Die Lösungsansätze für Slope- und Offset Error sind dabei identisch. Für einen Teil der Lösungsansätze kann dabei zwischen den Auftretungsorten unterschieden werden:

- 1) Einpunktjustierung
- 2) Zweipunktjustierung

1)	2)	Lösungsansätze
x	x	Prüfen, ob richtiges Kalibriergas verwendet wurde
x	x	Prüfen, ob in der Steuerung hinterlegte Gaskonzentrationen mit den angegebenen Gaskonzentrationen auf dem Kalibriergaszylinder übereinstimmen.
x	x	<p>Insbesondere bei Fehlern des VOC-Sensors: Kalibrierequipment auf Verunreinigungen prüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Schläuche ▶ Druckminderer ▶ Partikelfilter ▶ Gaswege in Sensorbox
x	x	B-DETECTION PLUS Gasmesssystem mit nicht-kontaminiertem Gas spülen bis sich die Werte nicht mehr kontinuierlich verändern.
x	x	Wiederholtes Durchführen der Justierung.
x		Bei erneutem Fehler: Durchführen einer Zweipunktjustierung.
	x	<p>Nach erfolglosen Fehlerbehebungsmaßnahmen und wiederholter Justierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Bei CO- und O₂-Sensoren: Da es sich hierbei um elektrochemische Sensoren handelt, welche bei Benutzung verschleißten, die betroffene Sensorik im Bedarfsfall austauschen. ▶ Bei CO₂- und VOC- Sensoren: Customer Support kontaktieren und zur Ursachenfindung die Rohwerte der Sensorkalibrierung übermitteln. Im Bedarfsfall die betroffene Sensorik austauschen.



TIPPS UND HINWEISE

Für die erfolgreiche Benutzung der B-DETECTION PLUS Gasmessgeräte gibt es einige Tipps und Hinweise:

- I) Tipps und Hinweise zum Prüfgastest
- II) Tipps und Hinweise zur Justierung der Sensorkennlinien

I)	II)	Tipps und Hinweise
x	x	Vor und während Prüfgastests und Justierung der Sensorkennlinien darauf achten Anschlüsse, Druckminderer, Schläuche etc. nicht mit fettigen oder cremigen Händen zu berühren. Dies beeinflusst insbesondere die sensible VOC Messung.
x	x	Mindestens 30 Minuten vor Prüfgastests und Justierungen der Sensorkennlinien das Gasmessgerät einschalten. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Für eine optimale Genauigkeit müssen Prüfgastests und speziell die Justierung der Sensorkennlinien grundsätzlich bei der durchschnittlichen Betriebstemperatur durchgeführt werden. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Die Sensoren werden von der Temperatur beeinflusst. ▶ Das Gasmessgerät erwärmt sich im Betrieb, bis zu zwei Stunden nach dem Einschalten ▶ Sensoren benötigen nach dem Einschalten einige Zeit, um sich zu stabilisieren.
x		Die Option automatischer Prüfgastest lässt sich frühestens 30 Minuten nach Systemstart oder Beenden des Auto-Standby Modus starten
x	x	Bei manuellen Prüfgastests oder manueller Justierung der Sensorkennlinie (Expertenmodus): Einspeisedauer pro Gas mindestens 3 Minuten.
x	x	Für alle Gase den selben Durchfluss bei der Einspeisung verwenden.
x	x	Auto-Standby Modus vor Prüfgastests und Justierung der Sensorkennlinien deaktivieren und bei Bedarf danach wieder aktivieren. Wird während der Aufwärmphase kein Durchfluss erkannt, schaltet sich das B-DETECTION PLUS Gasmessgerät ab. Die Standardeinstellung für den Auto-Standby Timer liegt bei 45 Minuten.
x		Die voreingestellten Toleranzen bei automatischen Prüfgastests sind lediglich Empfehlungen und können je nach Bedarf und Anwendungsfall angepasst werden.



Kalibriergaskoffer



**SIE INTERESSIEREN SICH FÜR
EINES UNSERER PRODUKTE?**

**KONTAKTIEREN SIE UNS –
WIR HELFEN IHNEN GERNE WEITER:**

BAUER KOMPRESSOREN GmbH
Stäblistr. 8
81477 München
Tel. +49 (0) 89 78049-0
Fax +49 (0) 89 78049-167
info@bauer-kompressoren.de
www.bauer-kompressoren.de



B-DETECTION Sensorkalibrierung DE
N47182
01.2024
Technische Änderungen vorbehalten