

# Gasspürer GS 1



## Inhalt

1. Spezifikation .....2
2. Bedienung .....4
3. Kalibrieren des Gerätes . 10
4. Fehlermeldungen ..... 12
5. Aufladen des Akkus ..... 12
6. Gerätetechnische  
Anforderungen ..... 13
7. Anwendungspraxis ..... 15

# **WÖHLER**

14.03.2001

PEWA Messtechnik GmbH Weidenweg 21 58239 Schwerte Tel:02304-96109-0  
<http://www.pewa.de> e-mail: [info@pewa.de](mailto:info@pewa.de)

## **1. Spezifikation**

### **1.1 Anwendungen**

Der Gasspürer GS 1 ist ein Mehrbereichsmessgerät. Für die drei Gasarten Erdgas, Propan und Wasserstoff sind die Messbereiche von wenigen ppm bis zur unteren Explosionsgrenze (UEG) der einzelnen Gase im Mikroprozessor gespeichert und abrufbar. Alle Messungen können mit einem Sensor durchgeführt werden.

Der Sensorkopf ist austauschbar. Für die Lecksuche an Wasserleitungen (Gasspürverfahren) steht ein selektiver Wasserstoff-Sensor optional zur Verfügung. Bei dieser Methode können kleinste und mit akustischen Verfahren nicht zu ortende Leckstellen in Wasser-Hausinstallationen oder Heizungsanlagen geortet werden. Wo das Wasser - auch unter Druck - nur tropfenweise austritt, wird etwa die 10-fache Gasmenge frei und das Leck leicht ortungsfähig. Die ausschließliche Empfindlichkeit für Wasserstoffgas verhindert Störungen in der Anzeige durch andere Gase, z.B. Erdgas oder Faulgas.

### **1.2 Begriffe und Dimensionen**

#### **ppm**

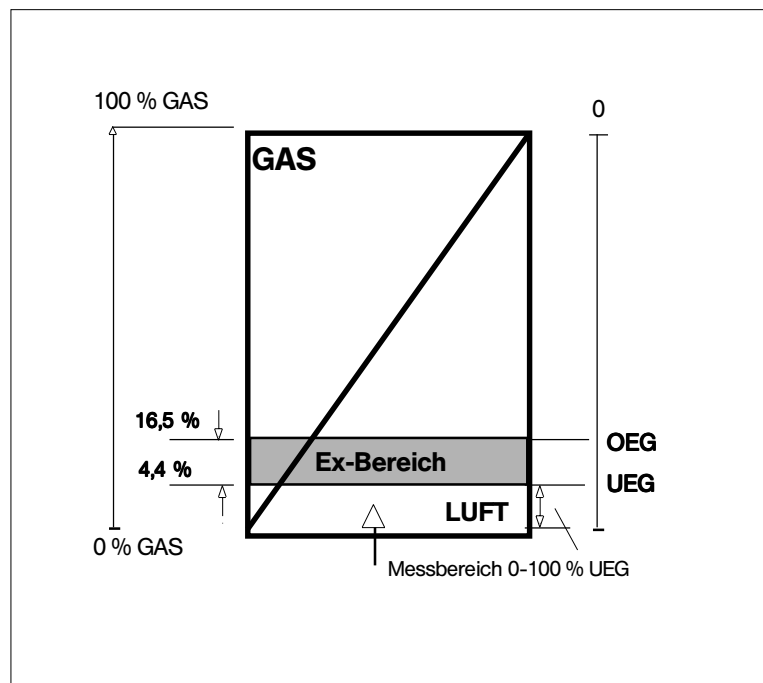
steht für parts per million = Teile pro Million, ein in der Gasspürtechnik gebräuchlicher Wert für kleinste Mengen. 1 ppm ist die Menge von 1 cm<sup>3</sup> Gas in einem m<sup>3</sup> Luft. 1 ppm = 0,0001 Vol. %, also sind 0,1 % Gas = 1000 ppm.

#### **Untere Explosionsgrenze (UEG)**

Brennbare Gase erreichen bei bestimmten, aber nach Gasart unterschiedlichen Werten des Gemisches mit Luft einen Punkt, an dem bei Einwirken von Zündquellen eine explosionsartige Zündung erfolgt. Diese so genannte untere Explosionsgrenze (manchmal auch als untere Zündgrenze „UZG“ bezeichnet) beträgt bei Erdgas (Methan) abhängig von der Zusammensetzung 4,0 - 4,4 %, bei Propan (und evtl. Vermischung mit Butan) 1,9 % und bei Wasserstoffgas 4,0 %. Es genügen also relativ geringe Mengen, um ein zündfähiges Gemisch zu erreichen. Die nachstehende Abbildung zeigt das am Beispiel eines Raumes. Bei allmählicher Auffüllung mit Gas wird der Wert von 4,4 % schnell erreicht.

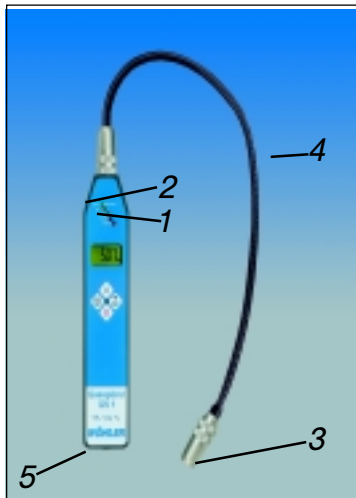
Der Bereich von „0 % Gas“ bis zur UEG wird in % der UEG geteilt. 4,4% Gas in Luft entsprechen 100% der UEG.

Der Gasspürer GS1 meldet durch akustische Signale die Annäherung an diesen UEG-Wert. Erfolgen der Dauerton und die Anzeige UEG, dann sind Sicherungsmaßnahmen durch den Gasversorger und/oder die Feuerwehr einzuleiten.



### Gasprüfverfahren

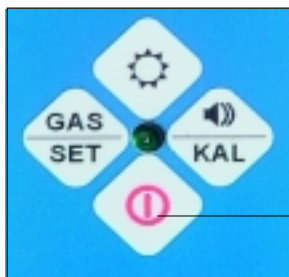
Das Gasprüfverfahren mit Formiergas 5/95 (5% Wasserstoff in Stickstoff) wurde für die Ortung von kleinsten, mit akustischen Methoden nicht ortungsfähigen Leckstellen entwickelt. Bei einer Selektivität der Anzeige auf nur Wasserstoffgas gibt es keine Störungen durch andere Gase wie z.B. Erdgas oder Faulgas. Um eine ausführliche Beschreibung der Methode mit Praxisbeispielen zu erhalten, fragen Sie bitte im Werk nach.

**2. Bedienung****2.1 Bedienelemente**

- 1 LED-Stufen zur Messwert-Anzeige
- 2 Betriebsbereitschaftsanzeige
- 3 Gassensor
- 4 Schwanenhals
- 5 Ladebuchse

**2.2 Inbetriebnahme des Gerätes**

Achten Sie vor der Inbetriebnahme auf eine vollständige Aufladung der eingebauten Akkus. Einzelheiten sind im Kapitel 5 beschrieben.

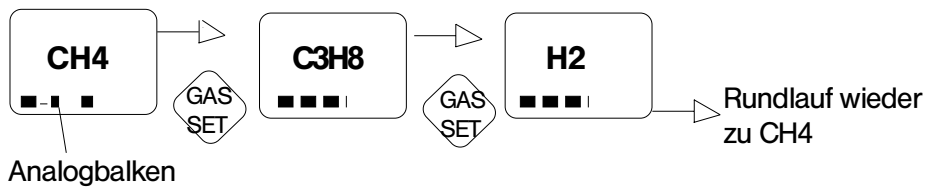


**On/Off-Taste** drücken. Das Gerät schaltet sich ein. Auf dem Display werden alle zur Verfügung stehenden Segmente kurz angezeigt.

Anschließend erscheint auf dem Display die Gasart-Anzeige (z.B. CH<sub>4</sub>) und HEAt, welches den ca. 40-sekündlichen Aufheizzyklus ankündigt.

**2.3 Wahl der Gasart**

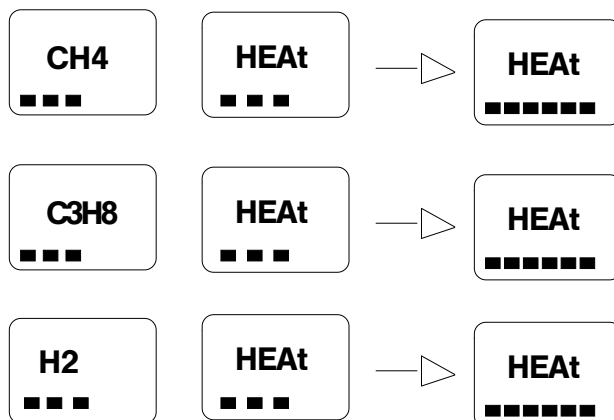
Abwechselnd wird jetzt in der Aufheizphase zwischen der Ausgabe Heat und dem Gastyp (zu Anfang  $\text{CH}_4$ ) im Sekundenrhythmus hin und hergeschaltet. Mit Betätigen der linken Taste (GAS/SET) wird dem Anwender die Möglichkeit gegeben, die Gasart und damit die jeweilige Untere Explosions-Grenze (UEG) einzustellen. Hierbei wird nach jeder erneuten Betätigung zwischen den Gasen  $\text{CH}_4$  (Methan),  $\text{C}_3\text{H}_8$  (Propan) und  $\text{H}_2$  (Wasserstoff) umgeschaltet. Nach Gastyp  $\text{H}_2$  erscheint wieder die Anzeige  $\text{CH}_4$ .



Der zeitliche Verlauf des Aufheizzyklus kann mit dem Analogbalken, der sich von links nach rechts aufbaut, verfolgt werden. In der Aufheizphase werden Initialisiererroutinen abgearbeitet, die den Sensor-Grundwert bestimmen, um Untergrundkonzentrationen der Umgebungsluft zu messen. Das Gerät ist demzufolge für absolute Gaskonzentrationsmessungen geeignet. Alle Schwellen-LED's sind zu Anfang aktiv.

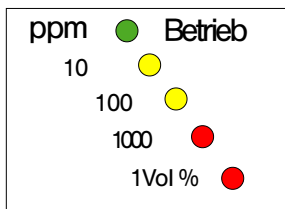
**2.4 Ablauf der Aufheizphase**

Der Ablauf ist bei jeder gewählten Gasart identisch. Mit Fortgang wächst die analoge Balkenanzeige nach rechts über die Skala. Nach dem Erreichen des maximalen Wertes erfolgt die Umschaltung.



### 2.4.1 Anzeigen der Leuchtdioden-Kette

In der Kette der Leuchtdioden - angeordnet zwischen Sensorkopf und den Schalttasten - zeigt die erste Diode den „Betrieb“ an. Bei Aufkommen von Gasspuren erfolgt eine Anzeige im Display und ein Zuschalten weiterer Dioden in Abhängigkeit von der Konzentration. Das (abschaltbare) akustische Signal macht die Zunahme auch hörbar.



- Mit dem Einschalten leuchten zunächst alle Dioden auf.
- Nach Abschluss der Aufheizphase von ca. 40 sec leuchtet nur noch die grüne Diode und zeigt die Betriebsbereitschaft an. Im Display wird **0 ppm** sichtbar.
- Mit Aufkommen und Zunahme einer Gaskonzentration erfolgt die Meldung in Schwellenstufen von über 100 und 1000 ppm bis zu 1 Vol.% (= 10.000 ppm).
- Parallel dazu wird die Zunahme der Gaskonzentration durch die Veränderung des akustischen Signals gemeldet.

### 2.5 Funktionsprüfung vor Beginn der Arbeit des Gasspürens

Nach den Regeln des Deutschen Vereins für das Gas- und Wasserfach (DVGW-Merkblatt G 465-4) ist vor einem Geräteeinsatz an Erdgasleitungen ein Empfindlichkeitstest mit einem Prüfgas von 1% Methan vorzunehmen. Testgasflaschen mit Druckregler und Prüfadapter sind in der Kofferausstattung vorhanden.

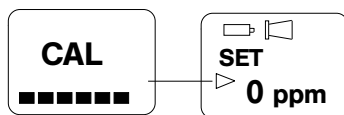
Keinesfalls darf der Sensorkopf für eine „Funktionskontrolle“ mit Tabakqualm angehaucht werden. Die Teerrückstände im Qualm können sich auf der Sensoroberfläche niederschlagen und die Empfindlichkeit reduzieren.

Die Diffusionsfläche des Sensorkopfes muss sauber gehalten werden und hat frei zu bleiben von Ölen oder Fetten. Ein Ansprühen mit verdampfenden Flüssigkeiten oder Gasen verfälscht die späteren Messergebnisse.

## 2.6 Messbetrieb

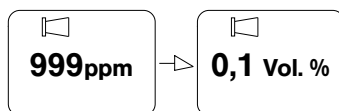
Mit Abschluss der Aufheizphase wird automatisch in den Messmodus geschaltet. Hier wird auf dem Display eine geringe Gaskonzentration unter „999“ in ppm und bei höheren Gasspuren über 999 ppm in Vol. %, beginnend mit 0,1 Vol. %, zur Anzeige gebracht.

In gasfreier Atmosphäre soll das Gerät **0 ppm** anzeigen.

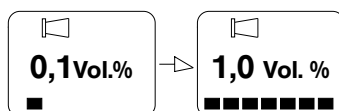


## 2.7 Automatisches Umschalten auf andere Messbereiche

Die Anzeige von Gaskonzentrationen erfolgt bis 999 ppm in diesem Wert. Bei Überschreiten von 999 ppm wird ab 1000 ppm = 0,1 Vol.% die Anzeige in Vol. % sichtbar.

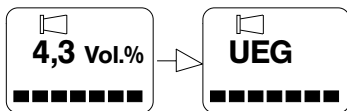


Die Konzentrationen werden nun in Schritten von 1/10 % angezeigt. Der Analogbalken erreicht bei 1,0 Vol. % die gesamte Anzeigenbreite.



## 2.8. Überschreiten der UEG und Alarmmeldung

Bei Überschreitung der UEG des jeweiligen Gases wird **UEG** angezeigt. Konform zur numerisch ausgegebenen Konzentration schalten die „Schwellen-LED's“ nach 10, 100, 1000 ppm und 1 Vol %. Der Analogbalken hat im Messmodus die Funktion einer zusätzlichen Konzentrationsanzeige und wird bei Erreichen der UEG voll dargestellt. Die Balken-anzeige erfolgt linear.

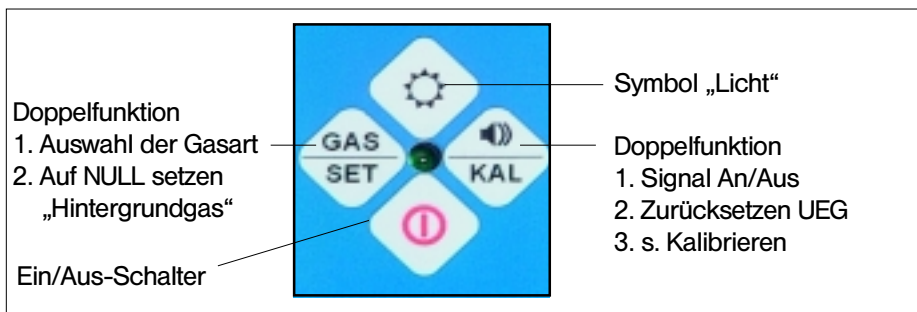


Ein akustisches Signal ist hörbar, welches bei höheren Konzentrationen in der Schnelligkeit zunimmt und nach Überschreiten der UEG-Schwelle zum Dauerton wird.

Wird beim Messen die UEG erreicht, dann bleibt **UEG** auf dem Display angezeigt, auch wenn die Gaskonzentration wieder fällt. Ein Rücksetzen dieses Zustandes in den normalen Messmodus kann nur durch Abschalten und erneutes Wiedereinschalten des Gerätes oder durch Betätigen der rechten Taste (2x Signalton) erfolgen.

Achtung: Wird in einem Raum oder Behälter eine bestimmte Konzentration unterhalb der UEG angezeigt, dann kann an anderer Stelle - durch den Auftrieb des leichten Gases oder „Abfließen“ des schweren Gases - sehr wohl ein explosives Gas-Luft-Gemisch vorhanden sein.

## 2.9. Tastenfunktionen im Messmodus



Die rechte und die linke Taste sind mit Funktionen doppelt belegt.

1. Funktionsebene: Taste drücken bis kurzer Signalton zu hören ist. Taste loslassen.

2. Funktionsebene: Taste länger gedrückt halten bis 2 kurze Signaltöne zu hören sind. Taste loslassen.

Obere Taste (Symbol Licht):

Hintergrundbeleuchtung für LCD und Tasten ein- bzw. ausschalten. Grundsätzlich schaltet sich die Hintergrundbeleuchtung automatisch mit einer Nachlaufzeit von ca. 15 sec ein.

nach Einschalten des Gerätes und Ablauf der Aufheizphase

nach jeder Betätigung einer Funktionstaste.

Permanent ein- bzw. ausschalten lässt sich die Hintergrundbeleuchtung mit der oberen Taste. Für das Ausleuchten des LCD sind zwei LED's vorgesehen. Für die Tastatur ist eine LED vorgesehen.

Rechte Taste: Symbol Signaltonger/KAL

1. Funktionsebene: im Messmodus: Signaltonger ein- bzw. ausschalten  
im Kalibriermodus: Bestätigungstaste

2. Funktionsebene: bei Überschreiten der UEG Anzeige zurücksetzen  
Mit der rechten Taste kann der Signaltonger ein- bzw. ausgeschaltet werden. Der aktuelle Zustand ob Signaltonger ein- bzw. ausgeschaltet ist, ist im Display durch Sondersegment Lautsprecher zu erkennen. In der 2. Funktionsebene wird der Fangmodus bei Überschreiten der UEG zurückgesetzt. Auf dem Display erscheint für 2 Sek. **CLr**.

Im Kalibriermodus dient die rechte Taste zum Bestätigen der einzelnen Kalibrierschritte.

Linke Taste: Symbol GAS/SET

1. Funktionsebene: Einblendung des momentan eingestellten Gastyps  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$  oder  $\text{H}_2$

2. Funktionsebene: Konzentrationsausgabe auf Untergrundkonzentration normieren (Umschalten zwischen absolutes und relatives Messen)

Mit der linken Taste kann die Information abgefragt werden, auf welchen Gastyp sich die Konzentrationsausgabe bezieht. In der 2.Funktionsebene wird die Konzentrationsausgabe auf die momentane Konzentration normiert. Es können aber maximal 500ppm unterdrückt werden. Im Display erscheint das Sondersegment SET.

Untere Taste: Ein- und Ausschalten des Gerätes

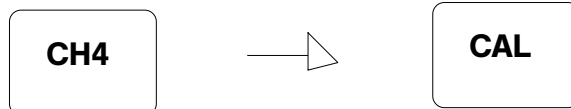
### 3. Kalibrieren des Gerätes

Für das Kalibrieren des Gerätes sind 2 Kalibriermodi vorgesehen

- Anwender-Kalibriermodus mit 1 Konzentration (1Vol%)
- Service-Kalibriermodus mit 4 Konzentrationen (10ppm, 100ppm, 1000 ppm, 1 Vol%). Es empfiehlt sich - gemäß DVGW-Merkblatt G 465-4 - ein jährlicher Überprüfungsturnus. Eine seitlich am Gerätegehäuse angebrachte Prüfplakette dokumentiert die letzte Überprüfung und weist hin auf den nächsten Termin.

#### 3.1 Anwender-Kalibriermodus

- Rechte Taste (**Signalgeber/KAL**) gedrückt halten und Gerät mit **ON/OFF**-Taste einschalten.



- Auf dem Display erscheinen alle zur Verfügung stehenden Segmente kurz, da nach Gastyp **CH<sub>4</sub>** für ca. 2 Sek.. Die beschriebene Kalibrierung bezieht sich auf das Gas Methan. Nach Signalton rechte Taste loslassen (Signalgeber/KAL) Das Display zeigt KAL.



- Nach ca. 2 Sek. erscheint **OAir**. Mit diesem Hinweis wird der Anwender aufgefordert, das Gerät in Frischluft zu betreiben. Der Analogbalken dokumentiert die Einhaltung der zeitlichen Abstände zwischen jedem Kalibrierschritt. Nach ca. 30 Sek. ist der Sensor-Frischluftwert ermittelt.



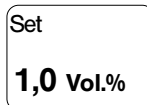
**Stnd**

- **Stnd** wird auf dem Display ausgegeben. Nach Betätigen der rechten Taste (1x Signalton kurz) wird mit dem schon ermittelten Sensor-Frischlufwert eine Standard-Sensorkennlinie berechnet und die Systemparameter werden auf Grundwerte gesetzt. Dieser Schritt kann genutzt werden, um dem Gerät eine Grundeinstellung zu geben, womit jedoch die vorherigen Sensorkalibrierwerte verloren gehen. Bei gewollter Standardeinstellung ist jetzt das Gerät auszuschalten. Für den Fortgang der Anwender-Kalibrierung ist die rechte Taste (Signalgeber/KAL) zu betätigen.



**1CON**

- Auf dem Display erscheint 1 CON. Hier wird der Hinweis gegeben, dass mit nur 1 Konzentration kalibriert wird. Rechte Taste (**Signalgeber/Kal**) betätigen.



Set  
**1,0 Vol.%**



**FIT**

- Auf dem Display erscheint für ca. 2 Sek. **Fit**. Mit den neuen Sensorkalibrierwerten wird über ein numerisches Approximationsverfahren die Sensorkennlinie berechnet und vom Gerät übernommen. Der Sensor ist kalibriert.

Das Gerät schaltet unverzüglich in den Messmodus. Der Anwender-Kalibriermodus ist beendet.

### 3.2. Austausch des Sensorkopfes

Jedem Gerät ist vor der Auslieferung in der Justierung ein bestimmter Sensorkopf zugeordnet worden. Bei einer Nachrüstung mit einem Ersatzsensor ist eine neue Justierung erforderlich.

## 4. Fehlermeldungen

Bei Akku-Unterspannung erscheint auf dem Display das Sonderzeichen (Akku) und die LED „Betrieb“ blinkt. In diesem Betriebszustand kann mit dem Gerät noch mindestens 15 Minuten gearbeitet werden.

Das Gerät überprüft sowohl im Messmodus als auch im Kalibriermodus die Sensorwerte auf Plausibilität. Darüber hinaus wird nach jedem Einschalten des Gerätes der Parameterspeicher auf Datengültigkeit getestet. Bei Fehlererkennung wird der entsprechende Fehlercode auf dem Display ausgegeben.

### 4.1 Fehlercodes

E 32	Kalibrierdaten fehlerhaft
E 64	Sensorbruch
E 96	Kalibrierdaten fehlerhaft und Sensorbruch
E 128	Parameterspeicher fehlerhaft
E 160	Parameterspeicher und Kalibrierdaten fehlerhaft
E 192	Parameterspeicher fehlerhaft und Sensorbruch
E 224	Parameterspeicher und Kalibrierdaten fehlerhaft und Sensorbruch

## 5. Aufladen des Akkus

Während des Ladens muss das Gerät ausgeschaltet bleiben. Mit dem mitgelieferten Steckernetzteil (max. Ladestrom 150 mA bei 9V) wird der Akku innerhalb von 12 bis 14 Stunden aufgeladen. Die rote LED an der Gehäuserückseite signalisiert den Ladevorgang und leuchtet permanent während des Aufladens. Das Laden sollte im Temperaturbereich von 0 ... 45°C erfolgen. Unter normalen Bedingungen können mehr als 500 Lade- bzw. Entladezyklen erwartet werden. Langzeitlagerung oder zu langes Aufladen der Akkus führen zu einer verminderten Zellenkapazität. Dieser Kapazitätsverlust kann bei solch einem Akku durch eine Vollladung oder durch 1 bis 3 Lade- und Entladezyklen ausgeglichen werden.

## **6. Gerätetechnische Anforderungen nach DVGW und technische Daten**

### **6.1 Gerätetechnische Anforderungen**

Dieser DVGW-Hinweis betrifft mobile Geräte zur Feststellung von Leckstellen an Anlagen der öffentlichen Gasversorgung sowie an kundeneigenen Anlagen (Hausinstallationen).

Unter dem Begriff „Gasspürgeräte“ sind dabei Geräte für den Nachweis von Gaskonzentrationen mit einer Nachweisempfindlichkeit von <100 ppm Brenngas zu verstehen, also Geräte, die vorzugsweise für den Gasnachweis bei der Lecksuche verwendet werden.

Die geforderten Eigenschaften der Geräte sollen - soweit zutreffend - in der Betriebsanleitung der Hersteller genannt werden.

Der Gasspürer GS 1 arbeitet mit einem Diffusionsmesskopf, so dass sich Angaben zu evtl. Pumpenleistungen wie Funktion und Effektivität der Ansaugleistung erübrigen.

Das Testgas mit 1 Vol.% Methan CH<sub>4</sub> in einer Hochdruckflasche (mit Druckregler und Adapter zur Testgasaufgabe) ist Bestandteil der Komplettssets des Gerätes (Best.-Nr. 4362).

### **6.2 Technische Daten**

Messbereich:	CH <sub>4</sub> : 1 ppm - 999 ppm 0,1 Vol. % - 4,0/4,4 Vol. % C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> : 1 ppm - 999 ppm 0,1 Vol. % - 1,9 Vol. % H <sub>2</sub> : 1 ppm - 999 ppm 0,1 Vol. % - 4 Vol. %
Auflösung:	1ppm
Messkomponente, Prüfgas:	1,0 Vol.% Methan in synth. Luft
Wirkprinzip:	Gassensitiver Halbleiter GGS 1000
Anzeige des Messergebnisses:	Schwellenanzeige von 10 ppm bis 1,0 Vol.% durch Dioden, Messwerte in ppm und Vol.% auf LC-Display
Zeit bis zur Betriebsbereitschaft:	< 50 sec.

---

Ansprechzeit (T90):	2-3 sec.
Zulässige Einsatztemperatur:	-15 ... +40 °C
Zulässige Umgebungstemperatur:	-5 ... +40 °C
Zulässige Lager- und Transporttemperatur:	-25 ... +40 °C
Zulässige Lager- und Transportfeuchte:	20 ... 80 % rel. F.
Messkomponente, Prüfgas:	1,0 Vol.% Methan in synth. Luft
Wirkprinzip:	Gassensitiver Halbleiter GGS 1000
Anzeige des Messergebnisses: ppm und Vol.% auf LC-Display	Schwellenanzeige von 10 ppm bis 1,0 Vol.% durch Dioden, Messwerte in
Zeit bis zur Betriebsbereitschaft:	<50 sec
Ansprechzeit (T90):	2-3 sec
Signalhaltung bei Überschreitung des Messbereichs:	Anspruch erfüllt, Anzeige UEG blinkt
Automatische Nullpunkteinstellung:	erfüllt
Automatische Messbereichsumschaltung:	gegeben bei >999 ppm und >UEG
Akustisches Signal:	konzentrationsgesteuert, abschaltbar, Dauerwarnton bei Überschreiten der UEG
Ex-Schutz:	Sensor eigensicher gem. DMT ...
Batteriezustand:	Anzeige Batteriesymbol im Display, Diode „Betrieb“ blinkt, Restbetriebszeit 15 min
Betriebszeit zwischen zwei Ladezyklen:	>8 Stunden
Fehlermeldung Abmessungen:	s. Liste der Fehlercodes auf Seite 12 190 x 40 x 28 mm (Länge x Breite x Höhe)

Gewicht:	320 g insgesamt
Leistungsaufnahme:	0,85 VA
Betriebsdauer bei voll geladenem Akku:	mind. 8 Stunden
Akku:	4 x 1,2V 1600 mAh, zu laden bei 9V
Steckernetzteil:	Eingangsspannung 230 V/50 HZ/3,5 VA Ausgangsspannung 12 V =/150 mA/1,5 VA

## 7. Anwendungspraxis

### 7.1 Geräte für den Gasnachweis und die Leckortung im Haus

Gasgeruchsmeldung und Leckortung - vorrangig soll über die Gerätetechnik gesprochen werden, die für den Nachweis brennbarer Gasen im Haus erforderlich wird und geeignet ist.

Es darf vorausgesetzt werden, dass ein „*Abpinseln mit dem Streichholz*“ der Vergangenheit angehört. (Der Zeitungsausschnitt soll dies verdeutlichen.)

**Mittwoch, 9. August 1989**

#### **Mit dem Streichholz Leck gesucht**

#### **18 Todesopfer bei Gasexplosion**

**Moskau (AP).** Eine Gasexplosion im Keller eines fünfgeschossigen Wohnhauses hat in der ukrainischen Stadt Mogilew Podolki 18 Menschen das Leben gekostet. Wie die Moskauer Parteizeitung „PRAWDA“ in ihrer gestrigen Ausgabe berichtete, wurde das Unglück von einem Klempner ausgelöst, der im Keller nach einer undichten Gasleitung suchte und dabei ein Streichholz entzündete. Der Klempner sei in der folgenden Explosion umgekommen.

Was in Moskau geschah, ist sicher nicht Alltag im deutschen Installationshandwerk. Aber diese Notiz sollte nachdenklich machen. Viel zu oft wird die Gefahr unterschätzt. Die menschliche Nase und - in der Folge eine offene Flamme - können nicht Entschei-

Träger sein, um die Gaskonzentration und evtl. Gefahr oder Lecks zu beurteilen.

Es steht zudem außer Zweifel, dass eine erste Gebäudebegehung nach einer Gasgeruchsmeldung mit einem Ex-geschützten Spür- oder Messgerät erfolgen muss, weil vor der Prüfung und exakten Messung noch nichts über die im Gebäude anzutreffende Gaskonzentration bekannt ist. Mit dem DVGW-Merkblatt G 465-4 sind entsprechende Gerätegruppen nach Ansprüchen und Wirkprinzipien in einer sehr neutralen und dabei übersichtlichen Form aufgliedert.

Aus der Auswertung von vielen hundert Leitungsschäden und Geruchsmeldungen gilt etwa:

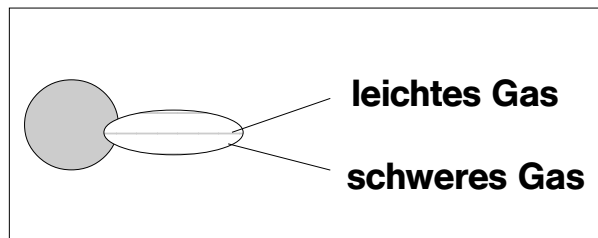
- Bei einem Schaden an der erdverlegten Hauptleitung in der Straße wird im Haus an den nicht gasdichten Mauereinführungen (auch anderer Leitungssysteme) oft eine Konzentration von z.B. 1000 ppm gemessen, das sind 0,1 Vol.%.  
• Durch Diffusion des Gases in die Raumluft kann die Konzentration im Anschlussraum >10 ppm erreichen. Bei normal odoriertem Erdgas sind für eine Geruchswahrnehmung etwa 200 ppm ( entspr. 0,02 %) Gas in Luft erforderlich.  
• Wird durch eine Gebrauchsfähigkeitsprüfung ein Verlust von <1 l/h gemessen, dann ist - bei normaler Raumgröße - die nachweisbare Konzentration <10 ppm . Eben wegen dieser geringen Spuren bleibt die Anlage bei Mengen < 1l/h auch gebrauchsfähig.

Das sog. Gasmessgerät für Messungen im Bereich der UEG, mit der schon genannten unteren Ansprechempfindlichkeit von 0,1 Vol.%, ist nicht empfindlich genug, kleine Ausströmmengen an Verbindungsteilen in der Hausinstallation zu erfassen, von einer Vorinformation über die meistens sehr geringe Raumluftkonzentration ganz zu schweigen.

Dafür ist eine Anzeige schon ppm-Bereich erforderlich. Für diesen Zweck sind- von Laborausrüstungen abgesehen - Detektoren mit gassensitiven Halbleitersensoren geeignet, die auch ppm-Konzentrationen anzeigen und zudem ex-geschützt sind. Geräte mit diesem Messbereich werden unter dem Begriff „Gassprüfgeräte“ zusammengefasst.

## 7.2 Leichte und schwere Gase

Erdgas mit dem überwiegenden Anteil an Methan ist leichter und Propan/Butan ist schwerer als Luft. Erdgas steigt nach oben, das schwere Propan „fließt“ nach unten und lässt sich aus Kellerräumen, wenn sie keinen „Abfluss“ haben, kaum entfernen.



Aus der Zusammensetzung des Gases an der Formel erkennbar, kann errechnet werden, ob das Gas leichter oder schwerer ist als Luft:

1. Methan  $\text{CH}_4$ , Molekulargewicht:  $1 \times 12 \text{ kg/mol} + 4 \times 1 \text{ kg/mol} = 16 \text{ kg/kmol}$   
 Propan  $\text{C}_3\text{H}_8$ , Molekulargewicht:  $3 \times 12 \text{ kg/mol} + 8 \times 1 \text{ kg/mol} = 44 \text{ kg/kmol}$

2. Aus dem Molekulargewicht von Gasen ( $22,4 \text{ kmol/m}^3$ ) folgen die Dichten:

Methan:  $0,625 \text{ kg/m}^3$

Propan:  $1,96 \text{ kg/m}^3$

3. Aus dem Vergleich mit der Dichte der Luft ( $1,293 \text{ kg/m}^3$ ) ergibt sich, dass Methan leichter und Propan schwerer als Luft ist.

### 7.3 Messbereich <ppm>

Die hohe Empfindlichkeit des Gasspürgerätes ermöglicht ein Erkennen von Gasspuren im ppm-Bereich. 1 ppm ist beispielsweise die Menge von  $1 \text{ cm}^3$  Gas in einem  $\text{m}^3$  Luft. Beim Gasspürer GS1 wird bis zu 999 ppm in dieser Dimension gemessen. Beim Übergang zu 1000 ppm wechselt die Anzeige in den Bereich Vol.% und schaltet auf 0,1 Vol.%. (siehe die Vergleichswerte in der nachstehenden Tabelle).

#### **Die Dimension „ppm“**

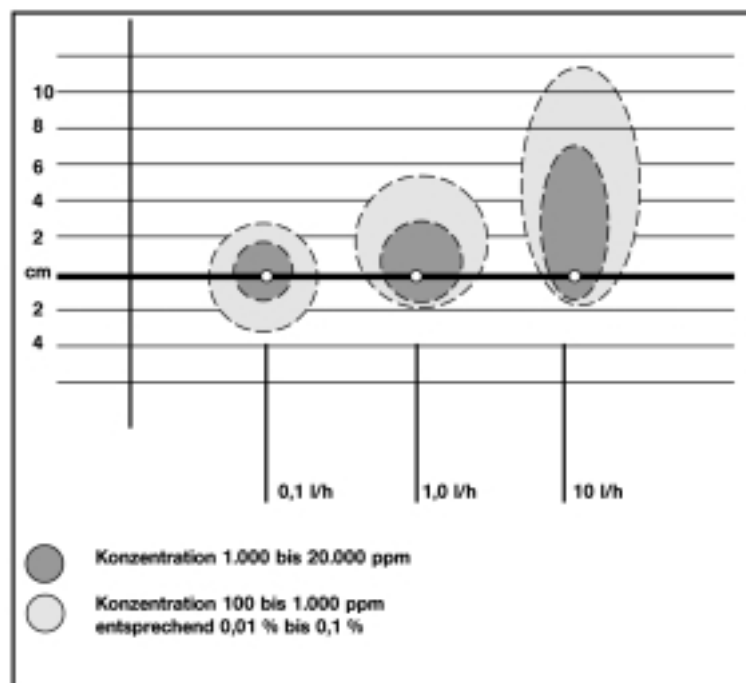
**1 ppm = 1 part per million = 1 Teil pro Million**

100%	=	1.000.000 ppm
10%	=	100.000 ppm
1%	=	10.000 ppm
0,1%	=	1.000 ppm
0,01%	=	100 ppm
0,001%	=	10 ppm
0,0001%	=	1 ppm

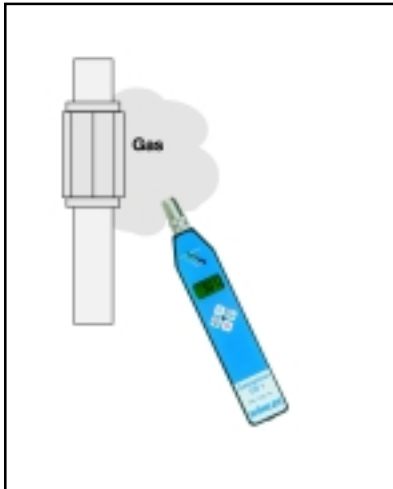
#### 7.4 Gasausbreitung an der Leckstelle

H.J Tröger, Erdgas Südsachsen, hat interessante Versuche über die Gasausbreitung im Raum in Abhängigkeit von der Ausströmmenge gemacht. Da der Versuch in einem Raum ohne Personenbewegung und bei geschlossenen Fenstern und Türen stattfand, haben die Ergebnisse für den Praktiker jedoch nur informellen Wert. Die geringste Luftbewegung hätte das Ergebnis verfälscht.

Tröger wollte mit der Untersuchung beweisen, dass schon bei einem Abstand von wenigen Zentimetern - wieder in Abhängigkeit von der Ausströmmenge - eine Leckortung durch Gasnachweis unmöglich wird. Die Diffusion des Gases in die Raumluft führt zu einer schnellen „Verdünnung“ gegen Null.

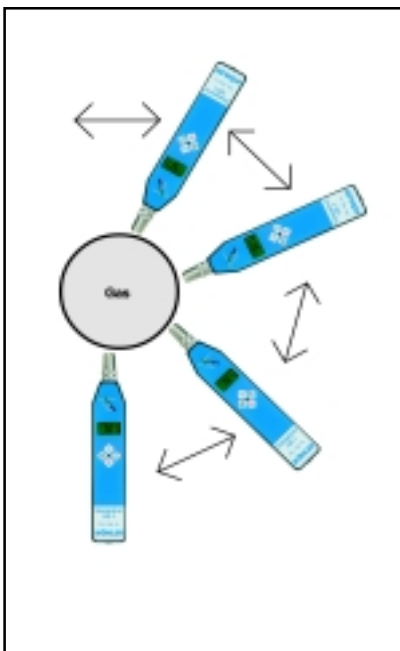


### 7.5 Erkennen der Leckstelle



Die ausströmende Gasmenge bestimmt - wie im 2 beschrieben - die Ausbreitungsweite. Weil aber der Ausbreitungsbereich nicht bekannt ist, muss bei einem Gasgeruch jede Verbindungsstelle der zugänglichen Leitungsteile abgespürt werden. Kommt nun der Diffusionskopf des Gerätes in die „Gaswolke“, dann diffundiert das leichte Gas in den Sensorkopf und wirkt auf den gasempfindlichen Halbleiter. Für den Messvorgang werden je nach Stärke der Gaskonzentration etwa 2 - 3 Sek. gebraucht. Das bedeutet für die Prüfpraxis: Ein nur kurzes Heranführen an die Verschraubung oder an den Fitting mit Hanfgewinde reicht für ein Erkennen kleiner Gasausströmungen nicht aus.

### 7.6 „Umfühlen“ der Leitung mit dem Gasspürgerät



In der Praxis hat sich ein langsames „Umfühlen“ der Verbindungsstellen bewährt. So wird am ehesten die kleine austretende Gasblase erkannt.

## **7.7 Unterschiedliche Situationen beim Gasspüren in der Praxis**

### **7.7.1 Schon beim Betreten des Raumes erfolgt eine Gasanzeige**

Das bedeutet, es ist irgendwo Gas ausgetreten und hat sich durch die Diffusion im Raum verteilt. Aufgrund der hohen Empfindlichkeit des Sensors werden schon Spuren im ppm-Bereich erkannt. Zur Ortung der Ausströmstelle muss nun die höhere Konzentration gesucht werden. Der Mikroprozessor des GS1 ist so eingestellt, dass Anzeigen unterhalb von 500 ppm unterdrückt werden können, um mit einem „gesetzten Nullpunkt“ die Näherung an die wirkliche Leckstelle zu erleichtern.

Aus Sicherheitsgründen ist ein Zurücksetzen auf Null bei einer Raumanzeige von über 500 ppm nicht mehr möglich.

Solange nicht die Warnung **UEG** mit Anzeige und Dauerton erfolgt, kann durch Öffnen von Fenstern und Türen und kräftigem Durchlüften die Gaskonzentration im Raum reduziert werden. Erfolgt die Warnung **UEG** mit Anzeige und Dauerton, sind Raum und Gebäude zu verlassen und Sicherungsmaßnahmen durch den Gasversorger oder die Feuerwehr einzuleiten.

### **7.7.2 Gasgeruch, ohne dass an den sichtbaren und zugänglichen Leitungen ein Leck festgestellt wird**

Erdgas wird erst durch Zusatzstoffe riechbar. Diese sogenannte Odorierung des Gases erfolgte in den Regelanlagen der Gasversorger. Der Zweck ist, auch kleinste Gasmengen riechbar zu machen, um die Bewohner eines Hauses oder auch die Passanten auf der Straße auf ausströmendes Gas aufmerksam zu machen.

Bei richtiger Dosierung des Geruchsstoffs können etwa 200 ppm Erdgas in Luft vom Menschen erkannt werden. Es kann aber nicht immer garantiert werden, dass der Geruchsstoff auch in die entfernteste Stelle eines Rohrnetzes gelangt. Von den Gasversorgern werden deshalb auch sogenannte Stoßodorierungen vorgenommen, um mit stärkerem Zusatz des Geruchsstoffs auch kleinere Auströmstellen gemeldet zu bekommen.

Erdgas kann auch dann als Geruch wahrgenommen werden, wenn die Leitungen in der Wand (in einem Leitungsschlitz) liegen und mit einem Gasspürgerät nicht direkt abgefühlt werden können. Oft ist es dann erforderlich, das zumeist offene Ende der Leitungsschlitz auf dem Dachboden mit einem Spürgerät zu kontrollieren, damit wenigstens (zunächst) der Schlitz erkannt wird, in dem das Gasleck zu suchen ist.

### **7.7.3 Beim Betreten des Raumes ertönt der Dauer-Warnton des Gerätes und die Anzeige meldet UEG**

**Sofort das Gebäude verlassen und Gasversorger und Feuerwehr ohne Verzögerung informieren. Keine Schalter betätigen. Offene Flammen vermeiden. Fluchttür offen lassen. Keine weiteren Schritte selbständig unternehmen. Evtl. Gebäude räumen lassen.**

**Bei einer Gasgeruchsmeldung soll die erste Gebäudebegehung immer mit einem ex-geschützten Gerät erfolgen, denn niemand kann „von außen“ beurteilen, welches Gemisch im Gebäude vorgefunden wird.**

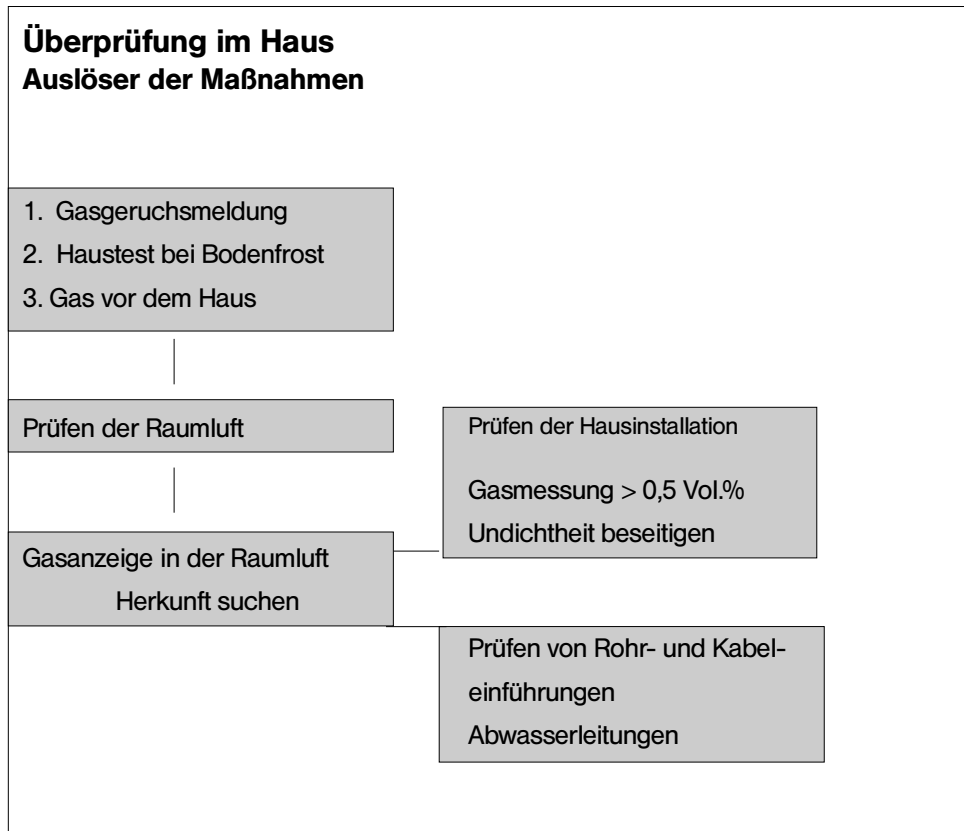
### **7.7.4 Gasgeruch im Haus, aber das Haus hat keinen Gasanschluss**

Der Gasgeruch im Haus muss seinen Ursprung nicht unbedingt in der Innen-Installation haben. Gase aus Leckstellen an erdverlegten Leitungen außerhalb des Gebäudes verteilen sich unkontrolliert entlang der Leitungsanlagen einer Straße. Abwasserkanäle, Regenwasserabläufe, Kabelformsteine oder Kabelabdeckhauben, bieten sich dem Leckgas als Ausbreitungswege an.

Solche Ausbreitungen erreichen dann nicht nur die gasversorgten Gebäude, sondern sind auch an oder in Gebäuden festzustellen, die selbst keinen Gasanschluss aufweisen.

Bei einer Gasgeruchsverfolgung ist es deshalb wichtig, auch die Bodenabläufe der Kellerentwässerung und die Mauerdurchführungen von Anschlussleitungen wie Strom, Telefon, Wasser usw. grundsätzlich in die Prüfmaßnahmen einzubeziehen und abzufühlen.

Die Häufung von Gasgeruchsmeldungen in Frostperioden ist hinlänglich bekannt. Ursache ist die gefrorene Bodenoberfläche, die eine Diffusion des leichten Gases - also ein „Ausatmen“ in die freie Atmosphäre - unterbindet. Das ausgetretene Gas wird unter der Frostdecke seine Ausbreitung dramatisch erweitern und oft auch entfernter liegende Häuser erreichen. Die nachstehende Abbildung soll den Auslöser für Prüfmaßnahmen und den erforderlichen Weg der Prüfung in Gebäuden erläutern:



### 7.8 Wie viel Gas tritt aus? Besteht akute Gefahr?

**Muss die Reparatur sofort erfolgen?**

**Über die Gebrauchsfähigkeitsprüfung der Hausinstallation  
nach TRGi**

Es würde den Rahmen dieser *Tipps für eine richtige Geräteanwendung* sprengen, wenn auch die Anforderungen der „Technischen Richtlinien Gasinstallation“ aufgelistet würden.

<b>Erfahrungswerte</b>		
<b>Bei Gasgeruch</b> können etwa 200 ppm festgestellt werden		
<b>Bei undichter Hausinstallation</b> (und angenommenem 2-fachem Luftwechsel) können gemessen werden:		
Raumgröße 20 m <sup>3</sup> 100 m <sup>3</sup>		
Leckmenge 1 l/h	20 ppm	4 ppm
Leckmenge 5 l/h	100 ppm	20 ppm
<b>Verlust in l/h</b>	<b>Die Installation ist:</b>	
unter 1,0 l	gebrauchsfähig	
1 - 5 l/h	bedingt gebrauchsfähig	
über 5 l/h	sofortige Außerbetriebnahme	

Die in der Tabelle genannten und in vielen Messungen gefundenen Werte der Gaskonzentration - in den beiden Räumen verschiedener Größen - sind keine Norm, die als verbindlich übernommen werden kann.

Es konnte durch die Messversuche lediglich ermittelt werden, dass der normale Luftwechsel, z.B. durch Tüfugen und nicht hermetisch abgeschlossene Fenster eines Raumes, für eine fortwährende Verdünnung sorgt.

„Bedingt gebrauchsfähig“ heißt aber auch: Reparatur innerhalb von 4 Wochen durch den zugelassenen Vertragsinstallateur.

Für die präzise Gebrauchsfähigkeitsprüfung stehen Messgeräte als Leckmengenmesser (auch mit der Ausdruckmöglichkeit eines Prüfprotokolls) zur Verfügung.

Bei Fragen über gastechische Daten und Gasspüren auch an erdverlegten Leitungen, über die Gasausbreitung im Erdreich sowie zu Angaben zur weiteren Gerätetechnik in der Rohrnetzüberwachung wenden sie sich bitte an uns: **WÖHLER** Messgeräte Kehrgeräte GmbH, Schützenstr. 38, 33181 Bad Wünnenberg, Tel.: 02953/7311, Fax: 02953/7388, e-mail:mgkg@woehler.de, <http://www.woehler.de/mgkg>



# Gasspürer GS 1

## Service-Kalibriermodus



# **WÖHLER**

05.04.2001

**MESSGERÄTE KEHRGERÄTE GmbH**

**Schützenstr. 38 33181 Bad Wünnenberg Tel. 0 29 53 / 73 11 Fax 73 88**  
**<http://www.woehler.de/mgkg> e-mail: [mgkg@woehler.de](mailto:mgkg@woehler.de)**

## Service-Kalibriermodus

Rechte Taste (**Signalgeber/KAL**) gedrückt halten und Gerät mit **ON/OFF**-Taste einschalten.

Auf dem Display erscheinen alle zur Verfügung stehenden Segmente kurz, danach Gastyp **CH4** für ca. 2 sec. Die Kalibrierung bezieht sich auf das Gas Methan. Nach kurzem Signalton rechte Taste (**Signalgeber/KAL**) loslassen.

Auf dem Display erscheint **Cal**.

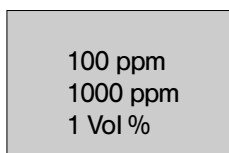
Nach ca. 2 sec erscheint **OAIr**. Mit diesem Hinweis wird der Anwender aufgefordert, das Gerät in Frischluft zu betreiben. Der Analogbalken dokumentiert die Einhaltung der zeitlichen Abstände zwischen jedem Kalibrierschritt. Nach ca. 30 sec ist der Sensorfrischluftwert ermittelt.

**Stnd** wird auf dem Display ausgegeben. Nach Betätigen der rechten Taste (2x Signalton kurz) wird mit dem schon ermittelten Sensorluftwert eine Standardsensor-Kennlinie berechnet und die Systemparameter werden auf Grundwerte gesetzt. Dieser Schritt kann genutzt werden, um dem Gerät eine Grundeinstellung zu geben, wobei jedoch die vorherigen Sensorkalibrierwerte verloren gehen. Bei gewollter Standardeinstellung ist jetzt das Gerät auszuschalten.

Für den Fortgang der Servicekalibrierung ist die rechte Taste (**Signalgeber/KAL**) zu betätigen.

Auf dem Display erscheint **4CON**. Hier wird der Hinweis gegeben, dass mit 4 Konzentrationen kalibriert wird. Rechte Taste (**Signalgeber/KAL**) betätigen.

Auf dem Display erscheint **SET 10ppm**. Angegebene Gaskonzentration Methan auf den Sensorkopf per Kalibriervorrichtung geben und rechte Taste (**Signalgeber/KAL**) betätigen. Der Analogbalken baut sich von links nach rechts auf und in ca. 30 sec wird der neue Sensorkalibrierwert vom Gerät übernommen. Während dieser Zeit ist sicherzustellen, dass die Gaskonzentration am Sensor nicht schwankt.



Diesen Schritt wiederholen für die Konzentrationen:

Auf dem Display erscheint für ca. 2 sec. **FIT**. Mit den neuen Sensorkalibrierwerten wird über ein numerisches Approximationsverfahren die Sensorkennlinie berechnet und vom Gerät übernommen. Der Sensor ist kalibriert.

Das Gerät schaltet unverzüglich in den Messmodus. Der Service-Kalibriermodus ist beendet.