



# BETRIEBSANWEISUNG

# CWD2005 CT



**UNION**  
Instruments GmbH

## Eichfähiges Kalorimeter

Verbrennungskalorimeter  
zur Messung von brennbaren Gasen

Stand: 15.03.2010  
Version: V1.08

## **Union Instruments GmbH**

Zeppelinstrasse 42  
D-76185 Karlsruhe, Germany  
Phone +49 721 – 95243 – 0  
Fax +49 721 – 95243 – 33  
E-mail [info@union-instruments.com](mailto:info@union-instruments.com)  
<http://www.union-instruments.com>



## **Achtung:**

**Vor Anschluss des Gerätes  
sind die Sicherheitshinweise  
in Kapitel 1 zu beachten.**



# Inhaltverzeichnis

Inhaltverzeichnis.....	6
1. Sicherheitshinweise .....	12
2. Einleitung.....	14
2.1 Ausgabegrößen .....	14
2.2 Nutzungsbreite des Messbereiches .....	15
2.3 Anzeigezeiten .....	15
2.4 Gerätspezifikationen .....	16
3. Gerätübersicht .....	18
3.1 Maße, Gewichte.....	23
3.2 Gasanschluss .....	24
3.3 Gasverbrauch .....	24
3.4 Stromanschlusswerte .....	25
3.5 Linearität, Messbereiche.....	25
3.6 min max Umgebungstemperatur.....	26
4. Technische Daten.....	28
4.1 Abgasführung .....	30
4.2 Raumbedingungen .....	30
4.2.1 Raumbedingungen gemäß PTB Zulassung und PTB-A.7.62 .....	30
4.3 Raumbelüftung .....	31
4.4 Elektrische Anschluss.....	31
4.5 Gasanschlüsse .....	32
4.5.1 Filter für Prozessgas.....	33
4.5.2 Druckregler für Prozess - und Eichgas.....	33
4.5.3 Druckerhöhungspumpe .....	36
4.5.4 Trägergasversorgung .....	36
4.5.5 Fast Loop .....	36
4.6 Schnittstellen .....	37
5. Inbetriebnahme.....	38
6. Software .....	40
6.1 Bildschirmaufbau .....	40
6.1.1 Menütasten.....	41
6.1.2 Grafische Anzeige .....	41
6.1.3 Numerische Anzeige.....	41
6.1.4 Infofeld.....	41
6.1.5 Zurück Hauptmenü .....	41
6.1.6 Start/Stop .....	41
6.1.7 Eingabetasten.....	42
6.1.8 Brennerfenster.....	42
6.1.9 Statusanzeige.....	42
6.1.10 Positionstasten .....	42
6.1.11 Dateneingabe .....	42
6.1.12 Tastenbestätigung .....	43

6.1.13	Menüsystematik.....	43
6.2	Menüübersicht (Hauptmenü).....	44
6.2.1	Optionen.....	45
6.2.2	Grafik.....	73
6.2.3	Ereignisliste.....	77
6.2.4	Geräteinfo.....	78
6.3	Datenbank Viewer.....	79
6.3.1	Datenbank Öffnen.....	79
6.3.2	Grafik Funktion bei Kalibrierdaten.....	82
6.3.3	CRC-Prüfsumme.....	83
7.	Wartung/Prüfung.....	85
7.1	Sicherheitshinweise für Wartung und Prüfung.....	85
7.2	Halbjährliche Prüfung.....	85
7.3	Verbrauchsmaterial.....	85
7.4	Wechsel von Platinen.....	85
7.5	Ersatzteilpakete.....	86
8.	Fehlersuche.....	87
8.1	Ereignisliste.....	87
8.2	Instabiler Messwert.....	87
8.3	Drift des Messwertes.....	87
8.4	Fehlerhafte Zündung.....	87
8.5	Fehlersuche Software.....	88
9.	Messprinzip.....	89
9.1	Messung der Wobbeindex.....	89
9.2	Integrierte Dichtemesszelle.....	91
9.2.1	Arbeitsweise der Dichtemesszelle.....	91
9.2.2	Funktionsschema.....	91
9.2.3	Funktionsschema.....	92
9.2.4	Inbetriebnahme.....	92
9.2.5	Überprüfung der Eichung.....	92
9.2.6	Wartung.....	92
9.2.7	Technische Daten.....	93
10.	Schaltpläne.....	95
10.1	Steckerbelegung Ein-Ausgabe Karte EA-Intern.....	95
10.2	Steckerbelegungen Ein-Ausgabe EA-Extern.....	97
10.2.1	Steckerbelegung Ein- Ausgabe EA Extern Typ_06.....	98
11.	Anhang.....	105
11.1	Ersatzteillisten.....	105
11.2	Druckregler.....	105
11.3	Druckerhöhung.....	105
11.4	Gasreinigung.....	105
11.5	Gasversorgung.....	106

11.5.1	Vordruckregler.....	106
11.5.2	Eichgasversorgung.....	106
11.5.3	Prozessgasversorgung.....	107
11.6	Fast Loop .....	109
11.7	Luftbedarfsmessung (Option).....	109
11.7.1	Kalkulierter Luftbedarf.....	109
11.7.2	Luftbedarf mit CO Modul (Option).....	110
11.7.3	Gehäuse für Außenaufstellung .....	110



## Abbildungen

Abbildung 3-1: Vorderansicht .....	18
Abbildung 3-2: Gehäuse ohne Türen.....	19
Abbildung 3-3: Türinnenseiten.....	21
Abbildung 3-4: Gehäuse linke Seite.....	22
Abbildung 3-5: Gehäusemaße.....	23
Abbildung 4-1: Gehäuse Abgasführung.....	28
Abbildung 4-2: Gehäuse aufhängen .....	29
Abbildung 4-3: Anschlussleiste.....	32
Abbildung 4-4: Schutzfilter.....	33
Abbildung 4-5: Filter .....	33
Abbildung 4-6: Vordruckregler < 6ba Typ Fisher 912.....	34
Abbildung 4-7: Vordruckregler < 250 bar GO PR1.....	35
Abbildung 4-8: Vordruckregler < 250 bar GO PR1.....	35
Abbildung 4-9: Schnittstellenanschluss an der linken Gehäusesseite.....	37
Abbildung 5-1: Dichtezelle für den Transport.....	38
Abbildung 5-2: Dichtezelle im Betriebszustand.....	38
Abbildung 6-1: Bildschirm.....	40
Abbildung 6-2: Menüübersicht.....	44
Abbildung 6-3: Infofeld.....	45
Abbildung 6-4: Optionen.....	46
Abbildung 6-5: Eingabe/Ausgabe .....	46
Abbildung 6-6: Analoge Ausgänge .....	47
Abbildung 6-7: Digitale Ausgänge .....	47
Abbildung 6-8: MA Anzeige .....	48
Abbildung 6-9: Digitale Eingänge .....	49
Abbildung 6-10: Anzeige .....	50
Abbildung 6-11: Kalibrieren .....	50
Abbildung 6-12: Kalibrieren, weitere Menü .....	51
Abbildung 6-13: Konfig Kalibriergas.....	51
Abbildung 6-14: Automatische Kalibrierung .....	52
Abbildung 6-15: Automatische Kalibrierung 2 .....	53
Abbildung 6-16: Kalibriergrenzen .....	54
Abbildung 6-17: System Menüs.....	54
Abbildung 6-18: System, weitere Menü .....	55
Abbildung 6-19: Allgemeine Einstellungen.....	55
Abbildung 6-20: Zündung .....	56
Abbildung 6-21: Einstellung.....	57
Abbildung 6-22: Datum und Uhrzeit.....	57
Abbildung 6-23: Sprache .....	58
Abbildung 6-24: Sprache, weitere Menü.....	58
Abbildung 6-26: Sprache ändern .....	59
Abbildung 6-25: Sprache, weitere Menü.....	59
Abbildung 6-27: USB ändern.....	60
Abbildung 6-28: Passwort.....	61
Abbildung 6-29: Farbe ändern.....	62
Abbildung 6-30: Hardware 1 .....	62
Abbildung 6-31: Datenbank in Menü System.....	64
Abbildung 6-32: Service .....	65
Abbildung 6-33: Konfiguration .....	65
Abbildung 6-34: Konfiguration, weitere Menü .....	66
Abbildung 6-35: Konfiguration, weitere Menü .....	66
Abbildung 6-36: Service .....	67
Abbildung 6-37: Datenbank .....	67

Abbildung 6-38: Kundenspezifische-Applikationen .....	68
Abbildung 6-39: Kundenanwendung Menü .....	68
Abbildung 6-40: Klima Raumtemperatur .....	69
Abbildung 6-41: Drucker ändern .....	70
Abbildung 6-42: Drucker Konfiguration .....	70
Abbildung 6-43: Zwei Ströme .....	71
Abbildung 6-44: Serielle Ausgabe Mengenumwerter .....	72
Abbildung 6-45: Grafik .....	73
Abbildung 6-46: Auswahlzeit .....	74
Abbildung 6-47: Auswahl Wert .....	74
Abbildung 6-48: Auswahl Signal .....	75
Abbildung 6-49: Auswahl Einheit .....	76
Abbildung 6-50: Auswahl Kurve .....	76
Abbildung 6-51: Ereignisliste .....	77
Abbildung 6-52: Geräteinfo .....	78
Abbildung 6-53: Datenbank Viewer DBViewerCWD Version 1.04 .....	79
Abbildung 6-54: Datenbank Öffnen .....	79
Abbildung 6-55: Messdaten geöffnet .....	80
Abbildung 6-56: Messdaten am 28. Januar 2010 .....	80
Abbildung 6-57: Messdaten am 23. Januar 2010 .....	81
Abbildung 6-58: Kalibrierdaten .....	81
Abbildung 6-59: Referenzwerte wählen .....	82
Abbildung 6-60: Kalibrierdaten .....	82
Abbildung 6-61: CRC-Prüfsumme .....	83
Abbildung 9-1: Messprinzip trockenes Kalorimeter .....	89
Abbildung 9-2: Funktionsschema der Dichtemesszelle .....	91
Abbildung 9-3: Dichtemesszelle beheizt und isoliert .....	93
Abbildung 10-1: Steckerbelegung Ein- Ausgabe EA Intern .....	95
Abbildung 10-2: Steckerbelegung Ein- Ausgabe EA Extern Typ_06 .....	98
Abbildung 11-1: Filtereinheit mit Bypass .....	106
Abbildung 11-2: Eichgasversorgung .....	107
Abbildung 11-3: Prozessgasversorgung max. 60 bar .....	108
Abbildung 11-4: Prozessgasversorgung max. 60 bar .....	108
Abbildung 11-5: Fast Loop .....	109
Abbildung 11-6: CO-Modul eingebaut .....	110



# 1. Sicherheitshinweise

Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Betriebsanweisung zu lesen. Die Hinweise und Warnungen sind zu befolgen.

Inbetriebnahme:

Der elektrische Anschluss des Gerätes darf nur von einem Fachmann durchgeführt werden. Bei Anschluss des Gerätes ist auf die richtige Netzspannung gemäß Typenschild zu achten. Außerdem sind die landesüblichen Gesetze und Vorschriften zu beachten.

## Folgende Punkte sind zu beachten.

Da der Ableitstrom  $>3,5$  mA ist, darf das Gerät nie ohne wirksame Schutzleiterverbindung gemäß örtlicher Vorschriften für hohe Ableitströme betrieben werden.

## Erdung:

Wegen erhöhter Ableitströme zum Schutzleiter muss zur Erdung des Gerätes: ein zweiter Schutzleiter (Potentialausgleich), elektrisch parallel zum ersten Schutzleiter, über eine getrennte Klemme verlegt werden. Der Schutzleiterquerschnitt muss mindestens  $6 \text{ mm}^2$  betragen. Siehe Kapitel 4.4.

Nach dem Abschalten der Netzspannung führen Gerätekapazitäten noch bis zu 5 min Spannung. Diese Zeit muss vor Arbeiten an der Starkstromelektrik abgewartet werden.

Die Sicherheitsfunktion des Personenschutzschalters (Türkontaktschalter obere linke Tür) darf durch keinerlei Manipulation beeinträchtigt werden.

## Wartungsarbeiten:

Aus Personenschutzgründen dürfen Wartungsarbeiten nur bei abgeschaltetem Geräteschalter vorgenommen werden.

Vor Wartungsarbeiten am Brennersystem ist folgendes zu beachten. Während des Betriebs können sich Brennerteile auf über  $200$  Grad C erwärmen. Es ist deshalb vor Arbeiten am Brennersystem eine Abkühlzeit von 15 min einzuhalten.

Bei Wartungsarbeiten und Gerätestart sowie unter ungünstigen Betriebsbedingungen (unvollständige Verbrennung) kann es zu einer Belastung der Abluft mit dem Prozessgas kommen.

Bei toxischen Gasen sind die gültigen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten. Bei nicht toxischen Gasen ergibt sich auf Grund der starken Verdünnung mit Kühlluft kein Sicherheitsproblem.

## Gasanschlüsse:

Die Gasanschlüsse dürfen nur von dafür Qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Es sind die dabei am Installationsort geltenden Richtlinien zu beachten

Die Gas führenden Bauteile sind auf Dichtheit geprüft und mit dem 1.3 Fachen Betriebsdruck getestet. Auf Undichtigkeiten wird mit einem hochempfindlichen Gaswarngerät getestet. Da dem Gerät immer brennbare Gase zugeführt werden, ist höchste Vorsicht angebracht.

Das Gerät darf nur im zulässigen Temperaturbereich betrieben werden. Eventuell ist eine Kühlung oder eine Heizung vorzusehen. Das Gerät darf nur in geschlossenen Räumen aufgestellt und betrieben werden. Feuchtigkeitseinwirkung zerstört das Gerät.

Das Prozessgas muss immer gefiltert werden. Die Art der Verschmutzung im Gas bestimmt die Filter und Reinigungsmaßnahmen.

Nach der Montage müssen alle Gas führenden Teile auf Dichtheit geprüft werden. Es sind die Gegebenheiten vor Ort zu berücksichtigen. Das Gerät führt die Messung an einer offenen Flamme durch. Ex-Vorschriften sind zu prüfen.

Eventuell muss der Analysenraum oder nur das Innere des Gerätes mit Luft gespült werden. In manchen Fällen wird eine Spülung mit Instrumentenluft erforderlich.

Rauchgase müssen nach außen geführt werden. Speziell bei den Komponenten CO, H<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>S in dem Gas ist eine gute Belüftung des Raumes erforderlich.

Generell muss darauf geachtet werden, dass Rauchgas aus dem Gehäuse über einen gut ziehenden Abzug strömt, damit die Verbrennungswärme abgeführt und der Wärmehaushalt in dem Gerät nicht gestört wird.

Das Gerät ist mit vielen Sicherheitsfunktionen ausgestattet, Es lässt sich nur bei geschlossener Tür in Betrieb setzen. Bei Gasmangel und bei Luftmangel schließen die Magnetventile. Es muss neu gestartet werden. Eine Eichung lässt sich nur mit einer ausreichend gefüllten Eichgasflasche durchführen.

Je nach Gasart verbraucht der CWD2005 CT zwischen 8 und 200 Liter Gas pro Stunde. Bei der Dimensionierung der Belüftung des Kalorimeterraumes muss das berücksichtigt werden. Bei einer Leckage innerhalb des Gerätes lässt sich abschätzen, unter welchen Bedingungen ein explosives Gemisch mit Luft entstehen kann und wie es zu vermeiden ist.

## 2. Einleitung

Das UNION-Kalorimeter Typ CWD2005 CT ist ein digital gesteuertes Kalorimeter. Es misst nach dem trockenen Messprinzip. Die Wärme wird vom Brenner zu den Messelementen durch Luft übertragen.

In das Kalorimeter ist eine Dichtemesszelle eingebaut. Physikalisch wird der Wobbeindex gemessen. Aus Wobbeindex und relativer Dichte wird permanent der Heizwert ermittelt nach der folgenden Formel:

$$\text{Heizwert} = \text{Wobbeindex} \cdot \sqrt{\text{rel. Dichte}}$$

Der CWD2005 CT misst den unteren Heizwert. Wenn der Wasserstoffanteil in dem Brenngas als konstant angesehen werden kann und die Kohlenwasserstoffe in guter Näherung mit derselben Brennwert/Heizwert-Differenz angenommen werden, unterscheiden sich unterer und oberer Heizwert nur durch einen Faktor. In diesem Fall ist es möglich, den CWD2005 CT auf den oberen Heizwert zu eichen.

Das Messverfahren unterscheidet sich von anderen Verfahren durch die Art der Analyse. Die Verbrennung im Kalorimeter erfasst auch unbekannte Gaskomponenten. Bei Restgasen in der chemischen Industrie oder bei Gasqualitäten unbekannter Herkunft kommt das oft vor.

Verfahren, die aus einer Gasanalyse die Größen Heizwert und Dichte errechnen, arbeiten nur dann genau, wenn die ungefähre Konzentration der Komponenten und die einzelnen Komponenten selbst, bekannt sind. Das kann aber in vielen Fällen nicht garantiert werden.

Indirekte Messverfahren sind nur für bestimmte Gasqualitäten geeignet. Wenn das Gas zur Wärmegewinnung bestimmt ist, ist die Methode der Verbrennung direkt, einfach und fehlerfrei.

### 2.1 Ausgabegrößen

Die Ausgabegrößen werden auf einem Bildschirm dargestellt. Es gibt bis zu 7 mA-Ausgänge. (0-20 mA oder 4-20 mA).

Das Kalorimeter ist Temperatur kompensiert, aber nicht völlig von der Außentemperatur unabhängig. Bei der Wahl des Standorts sollte darauf geachtet werden. Starke Zugluft sollte vermieden werden. Bei Einhaltung der folgenden Bedingung wird eine optimale Messung erhalten

$$T_{RE} - 7^{\circ}\text{C} < T_R < T_{RE} + 7^{\circ}\text{C} \quad \text{mit} \quad \frac{dT_R}{dt} < \frac{2^{\circ}\text{C}}{\text{Stunde}}$$

$T_R$  Raumtemperatur

$T_{RE}$  Raumtemperatur beim Eichen

## 2.2 Nutzungsbreite des Messbereiches

Abhängig von der Gaszusammensetzung können 40-100% des Messbereiches ausgenutzt werden. Bei Gasen mit sehr hoher Zündgeschwindigkeit ist die Messspanne größer.

Das Gerät ist für einen zweiten Messbereich vorbereitet. Er kann als Option bestellt werden. Messbereich 1 und 2 hat eine Spanne von 20 bis 100 %. Der Übergang von einem Messbereich zum anderen ist fließend programmiert und stellt sich im Ausgang kontinuierlich dar. Es sind 2 Eichgase erforderlich. Wenn ein Eichgas in der Übergangszone von einem Messbereich zum anderen liegt, kann auch nur ein Eichgas für 2 Messbereiche ausreichen. Dies muss vom Hersteller von Fall zu Fall entschieden werden.

Messbereiche, die zu weit auseinander liegen, lassen sich nur unter ganz bestimmten Umständen als ein Messbereich zusammenfassen.

Gasfamilienspezifikation:

Gasfamilien-spezifikation	Wobbebereich (kWh/m <sup>3</sup> )	Nennwert (kWh/m <sup>3</sup> )	Gas
Gruppe H	12,8 bis 15,7	15,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erdgas „H“</li> <li>● Erdgas „H“ + Flüssiggas + Luft max. relative Dichte 0,75 max. Olefingehalt 10 Gew.-%</li> <li>● Biomethan 98-100 vol.-% CH<sub>4</sub> 0-5 vol.-% CO<sub>2</sub></li> <li>● Erdgas H + Biomethan + Flüssiggas</li> </ul>
Gruppe L	10,5 bis 13,0	12,4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erdgas „L“</li> <li>● Erdgas „L“ + Flüssiggas + Luft max. relative Dichte 0,75 max. Olefingehalt 10 Gew.-%</li> <li>● Erdgas „L“ + Biomethan + Luft max. 15 vol.-% Luft (max. 3 vol.-% O<sub>2</sub> in trockenen Netzen, max. 0,5 vol.-% O<sub>2</sub> in feuchten Netzen)</li> </ul>

Für die schwer brennbaren Gase kann es eine Trägergasbeimischung gemacht werden.

## 2.3 Anzeigezeiten

Totzeit	3 sec
50%-Zeit	7 sec
90%-Zeit	20 sec
99%-Zeit	45 sec

Die Anzeigezeiten sind bei Erreichen des neuen Gases am Brenner gemessen. Sie wurden mit reinem Methan ermittelt. Die Anzeigezeit lässt sich erheblich verkürzen, wenn eine etwas

größere Streuung des Signals in Kauf genommen wird. Das lässt sich in der Software einstellen

Gase mit einer anderen Dichte und anderer Zündgeschwindigkeit ergeben andere Werte für die Anzeigezeiten. Schwankenden Gasverbrauch durch variierende Dichte und unterschiedliche Flammentemperaturen ergeben diese anderen Resultate.

Zur Totzeit und Anzeigezeit muss noch die Durchlaufzeit durch Armaturen und Rohre hinzugerechnet werden. Aus dem Gesamtvolumen der Leitung bis zum Brenner und aus dem Gaskonsum nach der Formel Seite 23 lässt sich die Reaktionszeit für ein Gerät errechnen.

## 2.4 Gerätspezifikationen

<b>Eichfähige Messgröße</b>	Brennwert
weitere Messgrößen	Heizwert, Wobbeindex, rel. Dichte, Luftbedarf
Messbereich	8,4 –13,1 kWh/m <sup>3</sup> 30,2 – 47,2 MJ/m <sup>3</sup>
Genauigkeit Brennwert/ Wobbe:	± 1% Messwert
Genauigkeit Dichte	± 0,5% full scale
Linearität	± 0,2%
Reproduzierbarkeit	± 0,1%
0-Punkt Stab	±0,2% pro Monat
<b>Schnittstellen</b>	RS-232 (9600 Baud, 8 Datenbit, 1 Stopbit), Profibus-DP (Anybus Communicator)
Ausgänge analog	4 - 20mA für Heizwert, Wobbe und Dichte
Ausgänge digital	8 Relais und 4 open-collectors
Eingänge digital	Start Kalibrierung, Start Messung, Signale halten, Kalibrierung Abbruch
<b>Prozessgas</b> (trockene Gas ( $x_{H_2O} \leq 1$ g/kg))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdgas gemäß DVGW-Arbeitsblatt G260</li> <li>• Biogas gemäß DVGW-Arbeitsblatt G262</li> </ul>
Gasanschluss Vordruck:	15 - 18 mbar
Gasverbrauch	15 - 20 l/h (min. rel. Dichte 0,55 mit Düse 0,55mm)
Luftbedarf	ca. 30 m <sup>3</sup> pro Stunde (Luft im Aufstellraum: max. 50 ppm brennbare Bestandteile enthalten)
<b>Kalibriergas</b>	Methan, max. 0,05% Verunreinigung (Reinheit ≥ 3,5)
Kalibrierintervall	Mindestens einmal täglich
Kalibriergasverbrauch	ca. 2-5 Liter pro Kalibrierung (10-20 Minuten pro Kalibrierung)



<b>Umgebungsbedingungen</b>	Aufstellraum benötigt
klimatisch	Raumtemperatur zwischen 5 °C und 35 °C
Temperaturänderung	≥ 5 °C pro Stunde
<b>Stromversorgung</b>	220 Volt / 110 Volt, 50 / 60 Hz Wechselstrom
<b>Abmessungen</b>	50 x 1020 x 320 mm, ca.74,5 kg

### 3. Gerätübersicht

In der Übersichtszeichnung werden alle Bauteile beschrieben, die für die Messung und den Sicherheitsbetrieb notwendig sind und auch getauscht werden können.

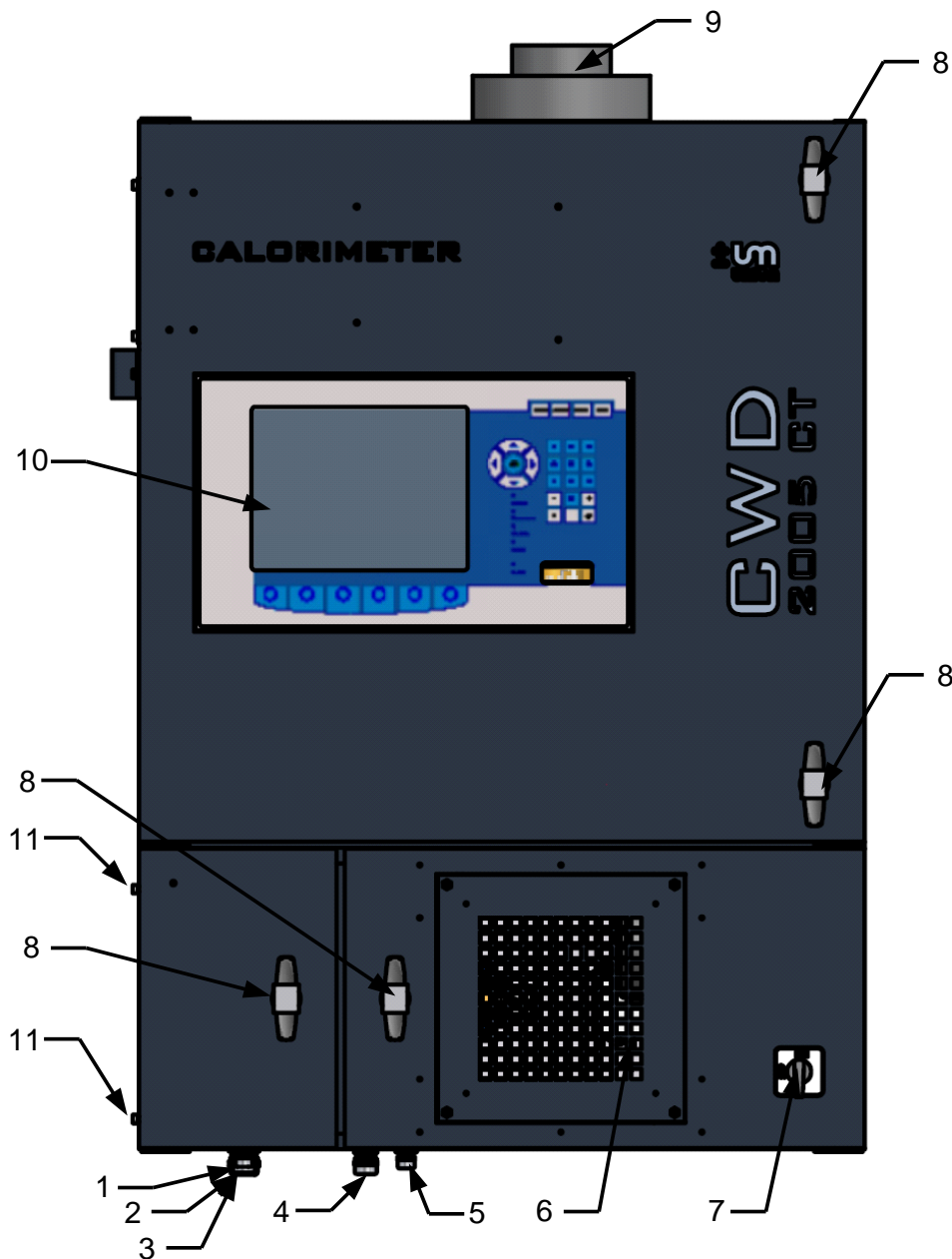


Abbildung 3-1: Vorderansicht

- |    |                            |    |                                   |
|----|----------------------------|----|-----------------------------------|
| 1  | Kabelverschraubung Signale | 2  | Kabelverschraubung Signale        |
| 3  | Kabelverschraubung Signale | 4  | Kabelverschr. Stromversorgung M20 |
| 5  | Kabelverschraubung         | 6  | Filterabdeckung                   |
| 7  | Schalter an...aus          | 8  | 4 Kant Verschluss Tür             |
| 9  | Rauchgasabzug              | 10 | Display                           |
| 11 | Abdeckung Signale analog   |    |                                   |

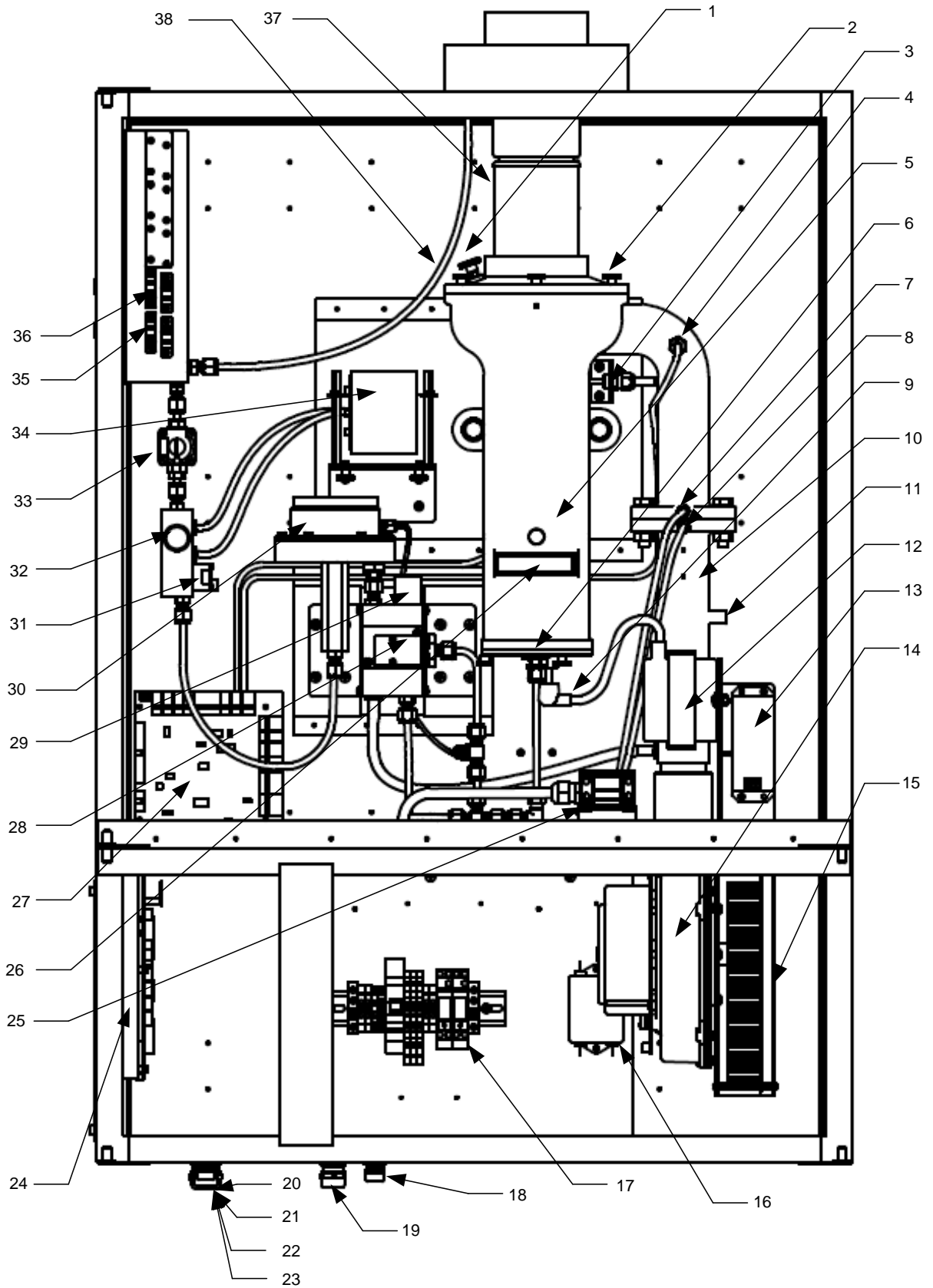


Abbildung 3-2: Gehäuse ohne Türen

- 1 Ausgang Thermobatterie (mV Wobbeindex)
- 2 Befestigungsschrauben Thermobatterie
- 3 PT 100 Sensor Gehäuse-Innentemperatur
- 4 PT 100 Sensor Kühlluft Eintrittstemperatur
- 5 Thermokörper
- 6 Brenner
- 7 Kühlluft Blendenmessung Differenzdruck -
- 8 Kühlluft Blendenmessung Differenzdruck +
- 9 Zündelektrode
- 10 Messblende
- 11 Spülung Gehäuse
- 12 Zündtrafo
- 13 Netzfilter Zündtrafo
- 14 Gebläse
- 15 Netzteil Gebläse
- 16 Netzfilter Netzteil Gebläse
- 17 Verteilerschiene Stromversorgung
- 18 Kabelverschraubung
- 19 Kabelverschraubung
- 20 Kabelverschraubung
- 21 Kabelverschraubung
- 22 Kabelverschraubung
- 23 Kabelverschraubung
- 24 Elektronik - Extern Ausgangssignale/Eingangssignale digital und analog
- 25 Sicherheitsschalter Zündtrafo
- 26 Brennerfenster
- 27 Elektronik - Intern Analog-Digital-Wandlung, Magnetventilsteuerung
- 28 Differenzdrucksensor Gasdruck an der Wobbedüse
- 29 Verschlusskappe Wobbedüse
- 30 Präzisionsdruckregler
- 31 Drucksensor Gasdruck
- 32 Düse Differenzdruck Dichtemesszelle
- 33 Gas Vordruckregler
- 34 Dichtemesszelle
- 35 Magnetventil Prozessgas
- 36 Magnetventil Eichgas
- 37 Rauchgas Abzugsrohr
- 38 Entlüftungsschlauch

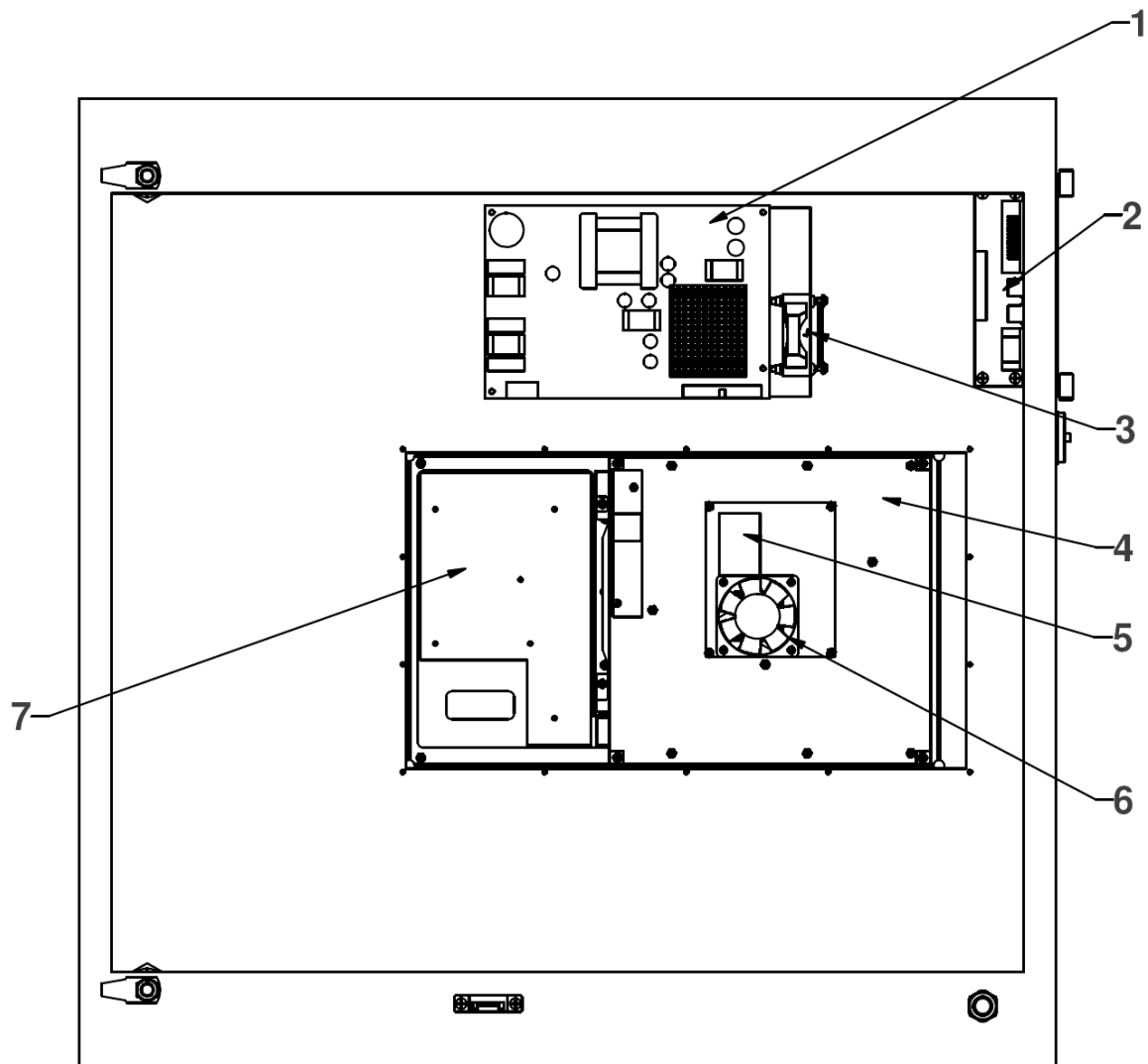


Abbildung 3-3: Türinnenseiten

- |   |                           |   |                     |
|---|---------------------------|---|---------------------|
| 1 | Netzteil                  | 2 | Port für Anschlüsse |
| 3 | Lüfter Netzteil           | 4 | Mainboard           |
| 5 | ETX Board                 | 6 | Lüfter ETX Board    |
| 7 | Tastaturplatine Rückseite |   |                     |

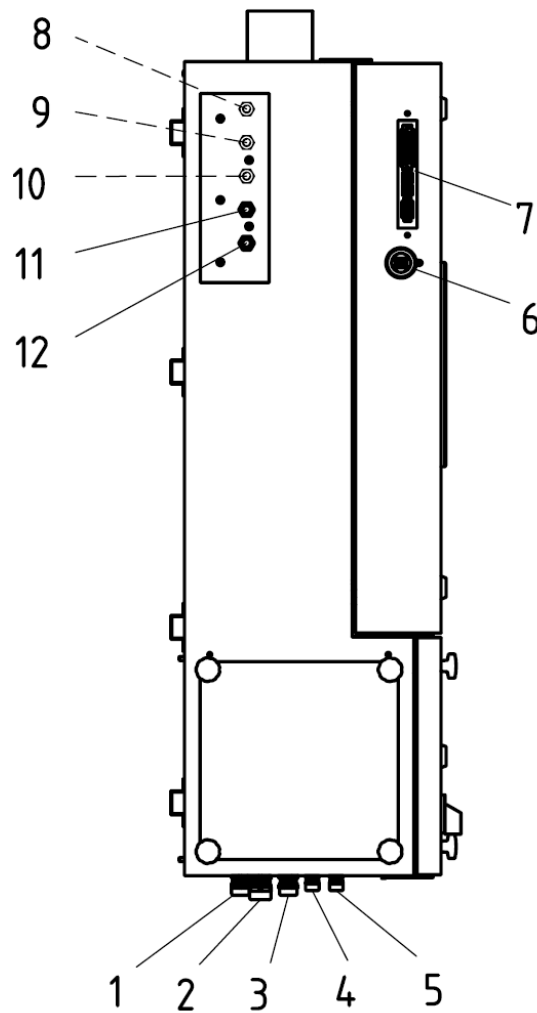


Abbildung 3-4: Gehäuse linke Seite

1	Kabelverschraub. Stromvers M20	2	Kabelverschraub. Signale M25
3	Kabelverschraub Signale M20	4	Kabelverschraub. Signale M16
5	Kabelverschraub Signale M16	6	USB Anschluss
7	Interface Anschlüsse	8	Fast loop*
9	Trägergas (SV. X11/3-4)*	10	Eichgas 2 (SV. X14/3-4)*
11	Eichgas (SV. X14/1-2)	12	Prozessgas(SV. X11/1-2)

Die Beschreibung der Gaseingänge ist gültig für Standardgeräte mit Prozessgas und Eichgas oder für Geräte mit Trägergasbeimischung und Eichgas 2. Geräte, die in Zeitintervallen 2 verschiedenen Prozessgase messen können, haben eine andere Belegung der Eingänge. Diese sind am Gerät gekennzeichnet.

Die Positionen mit "\*" sind nur eine Option im Falle einer Bestellung und werden nicht als Standard geliefert.

### 3.1 Maße, Gewichte

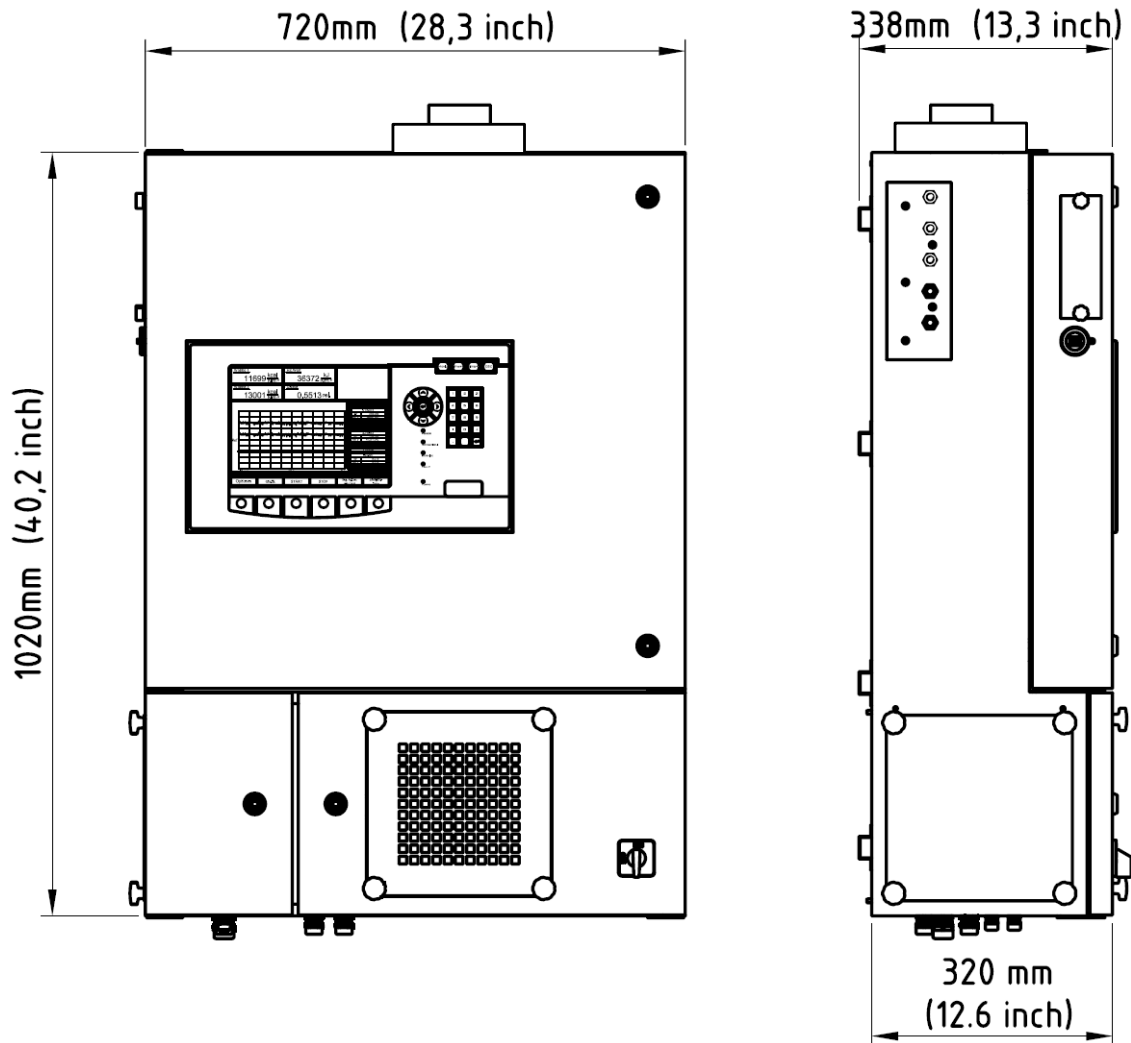


Abbildung 3-5: Gehäusemaße

Höhe:	1020	mm
Breite:	720	mm
Tiefe:	337	mm
Gewicht	50,5	kg
Schutzart:	IP44	

Das Gerät wird für Wandmontage geliefert. Befestigungselemente sind im Lieferumfang enthalten. Sowohl elektrische Anschlüsse als auch Gasanschlüsse sind an der linken Seite des Gehäuses angeordnet. Deshalb wird das Gerät so montiert, dass es von der linken Seite her zugänglich ist.

## 3.2 Gasanschluss

Der Gasanschluss Gyrolok 6 mm befindet sich seitlich am Gerät. Das Prozessgas und das Eichgas werden gesondert angeschlossen. Sind geringe Totzeiten nötig, kann Anschluss (4 mm) gewählt werden. Je nach Gasart muss geprüft werden, ob dann der Druckabfall bis zum Gerät nicht zu groß ist.

Der Eingangsdruck in das Gerät muss zwischen 30 und 60 mbar sein. Bei niederkalorigen Gasen (1000 kcal/Nm<sup>3</sup>) ist ein Vordruck von 40 bis 60 mbar erforderlich. Es sind Vordruckregler vorzusehen, wenn diese Bedingung nicht eingehalten wird.

Bei zu niedrigem Eingangsdruck muss der Druck über eine Druckerhöhungspumpe angepasst werden. Diese ist als Option auf einer Montageplatte mit Manometern verfügbar.

In die Prozessgasleitung sind Filter einzubauen. Diese können als Option beim Hersteller bestellt werden.

Bei Erdgas und erdgasähnlichen Gasen genügt ein kleiner Filter. Diese Gase sind nicht stark verschmutzt. Hochofengas und Gichtgas benötigen große Filter. Bei der Betrachtung der Anzeigezeit ist das Volumen der Filter zu berücksichtigen. Filter sollten eine große Filterfläche und ein kleines Totvolumen haben. Die Filterfläche ist auf die Gasverschmutzung abzustimmen, damit eine betriebsgerechte Standzeit erreicht wird.

Wenn das Prozessgas eine höhere Temperatur als die Umgebungstemperatur hat und die Gasfeuchte hoch ist, kann beim Abkühlen in der Prozessgasleitung Wasser ausfallen. Das muss vermieden werden. Das Gas muss getrocknet werden, oder am tiefsten Punkt der Leitung mit einem Wasserabscheider vom Kondenswasser befreit werden. Im Gerät wärmt sich das Gas bis zum Brenner kontinuierlich auf. Hier besteht nicht die Gefahr einer Kondensation.

## 3.3 Gasverbrauch

Der Gasverbrauch ist abhängig von der Wobbedüse im Gerät und von der relativen Dichte des Prozessgases. LPG Gase benötigen 10-20 Liter Gas pro Stunde, Hochofengase mit niedrigem Heizwert benötigen bis 200 Liter pro Stunde. Nach der empirischen Formel lässt sich aus Gasdichte und Wobbedüsendurchmesser der genaue Verbrauch ermitteln. Maße in scf<sup>3</sup>/h oder l/h.

$$\text{Prozessgas verbrauch} = \frac{48d^2}{\sqrt{D}} \left[ \frac{\text{liter}}{\text{hour}} \right]$$

oder

$$\text{Prozessgas verbrauch} = \frac{1,695d^2}{\sqrt{D}} \left[ \frac{\text{scf}^3}{\text{hour}} \right]$$

Wobbe Düse Durchmesser (d) : in mm

Rel. Dichte (D) : Dichte von Prozessgas/Eichgas



## Beispiel 1

Wobbedüse : 0,55  
 dv Erdgas : 0,642

Der Gaskonsum entspricht bei Erdgas bei einem Wobbemessbereich von 14.000 Wobbe (bez. auf kcal/Nm<sup>3</sup>) oder 60.000 Wobbe (bez. auf kJ/Nm<sup>3</sup>) **18,1 Liter/h**, das entspricht in Btu bei einem Messbereich von 0 – 1450 Btu/ft<sup>3</sup> einer Menge von **0,64 ft<sup>3</sup>**.

## Beispiel 2

Wobbedüse : 0,85  
 dv Koksgas : 0,422

Der Gaskonsum entspricht bei Koksgas bei einem Wobbemessbereich von 6.000 Wobbe (bez. auf kcal/Nm<sup>3</sup>) oder 25.000 Wobbe (bez. auf kJ/Nm<sup>3</sup>) **53,22 Liter/h**, das entspricht in Btu bei einem Messbereich von 0 – 630 Wobbe (bez. auf Btu/ft<sup>3</sup>) einer Menge von **1,89 ft<sup>3</sup>**.

## Beispiel 3

Wobbedüse: 1,85  
 dv Hochofengas: 1,032

Der Gaskonsum entspricht bei Hochofen/Gichtgas bei einem Wobbemessbereich von 1400 Wobbe (bez. auf kcal/Nm<sup>3</sup>) oder 6000 Wobbe (bez. auf kJ/Nm<sup>3</sup>) einer Menge von **152,5 Liter/h**, das entspricht in Btu bei einem Messbereich von 0 – 150 Wobbe/(bez. auf Btu/ft<sup>3</sup>) einer Menge von **5,41 ft<sup>3</sup>**.

### 3.4 Stromanschlusswerte

Die Leistungsaufnahme des CWD2005 CT ist

Bei 230 Volt 50/60 Hz 250 VA  
 Bei 110 Volt 50/60 Hz 250 VA

Das Gerät ist für beide Betriebsarten 230 und 110/115 Volt vorbereitet Die Umstellung kann von geschultem Personal selber vorgenommen werden. Dazu sind folgende Maßnahmen erforderlich:

Der Zündtransformator und ein Steuerrelais muss auf die Spannung getauscht werden.

### 3.5 Linearität, Messbereiche

Die Messbereiche lassen sich nicht von 0% bis 100% nutzen. Der Bereich ist von der Gaszusammensetzung abhängig. Typisch für einen Messbereich sind 45 – 100 %. Wasserstoffanteil im Gas erhöht die Messbereichsspanne. Inerte Gase, wie N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> oder CO<sub>2</sub>, schränken den Messbereich ein.

Das Gerät ist für einen 2. Messbereich vorbereitet. Dieser muss als Option bestellt werden. Bei Gaswechsel schaltet das Gerät auf den 2. Messbereich um, wenn der unterste Heizwert des höheren Gases oder der oberste Heizwert des niedrigeren Gases erreicht wird. Der Rechner errechnet den Übergang von einem zum anderen Gas, so dass ein kontinuierliches Signal erhalten wird.

### **3.6 min max Umgebungstemperatur**

Der CWD2005 CT wird in einem Raum installiert, der eine typische Temperaturspanne z.B. 10°C-35°C nicht überschreitet. (50 °F bis 100 °F) Höhere oder niedrigere Temperaturen müssen durch Kühlen oder Heizen ausgeregelt werden. Die Umgebungstemperatur muss bekannt sein, damit der Aufstellungsort vorbereitet werden kann.

Je nach Bedingungen kann Heizung und/oder Kühlung vorgesehen werden. Es wird mit Wasser oder mit Pressluft gekühlt. Als Option wird ein Gehäuse mit Klimaanlage geliefert.

Langsame Temperaturänderungen werden zu 100 % im Gerät kompensiert. Schnelle Änderungen sind zu vermeiden. Das Gerät kann diese Schwankungen erst in 2-3 Minuten kompensieren. Danach wird der korrekte Messwert erreicht.

Typische Temperaturschwankungen von 5°C bis 10°C im Raum haben keinen wesentlichen Einfluss auf die Stabilität des Messwertes (unter 0,25 %). Als Option kann der CWD2005 CT eine Temperaturreglerfunktion ausgeben, die eine Klimaanlage steuert.



## 4. Technische Daten

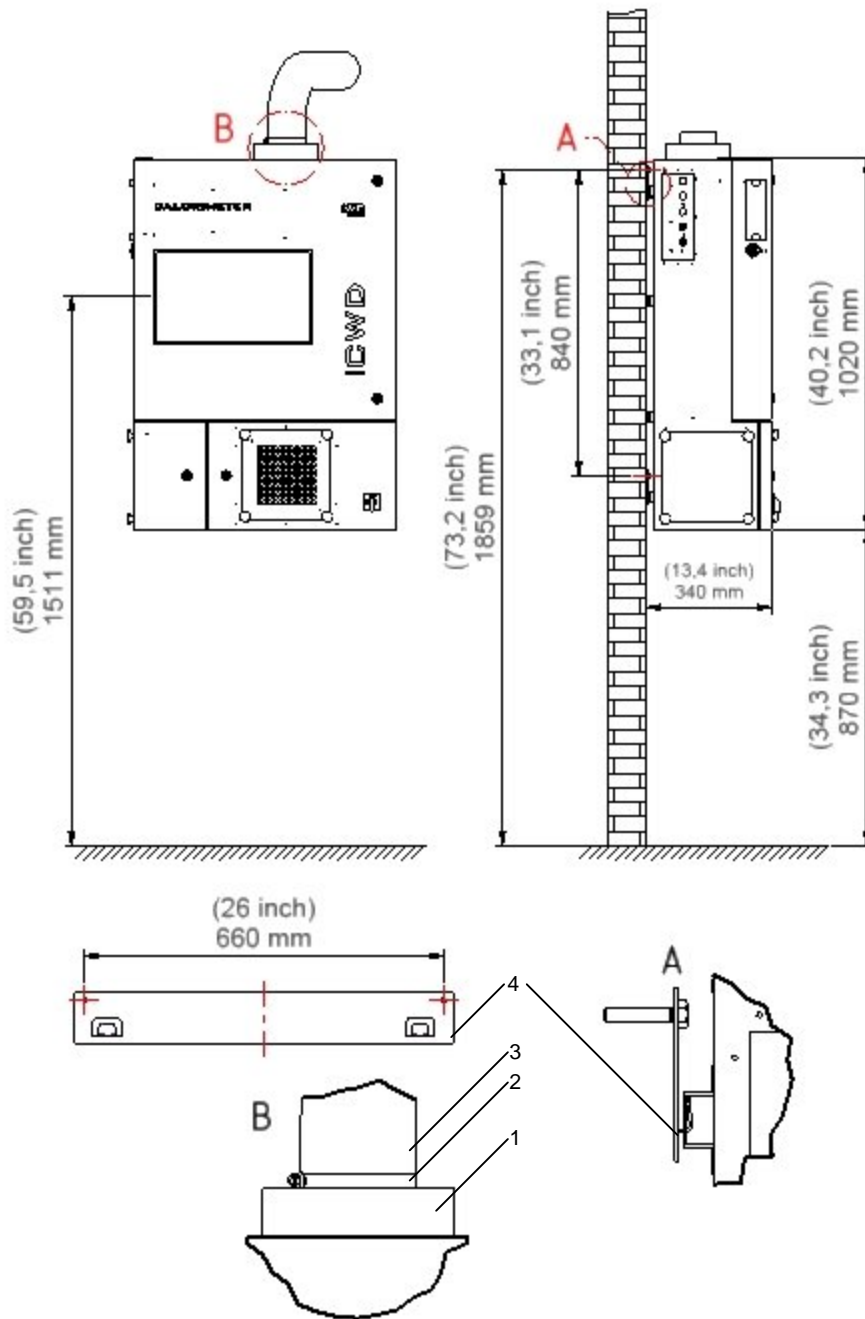
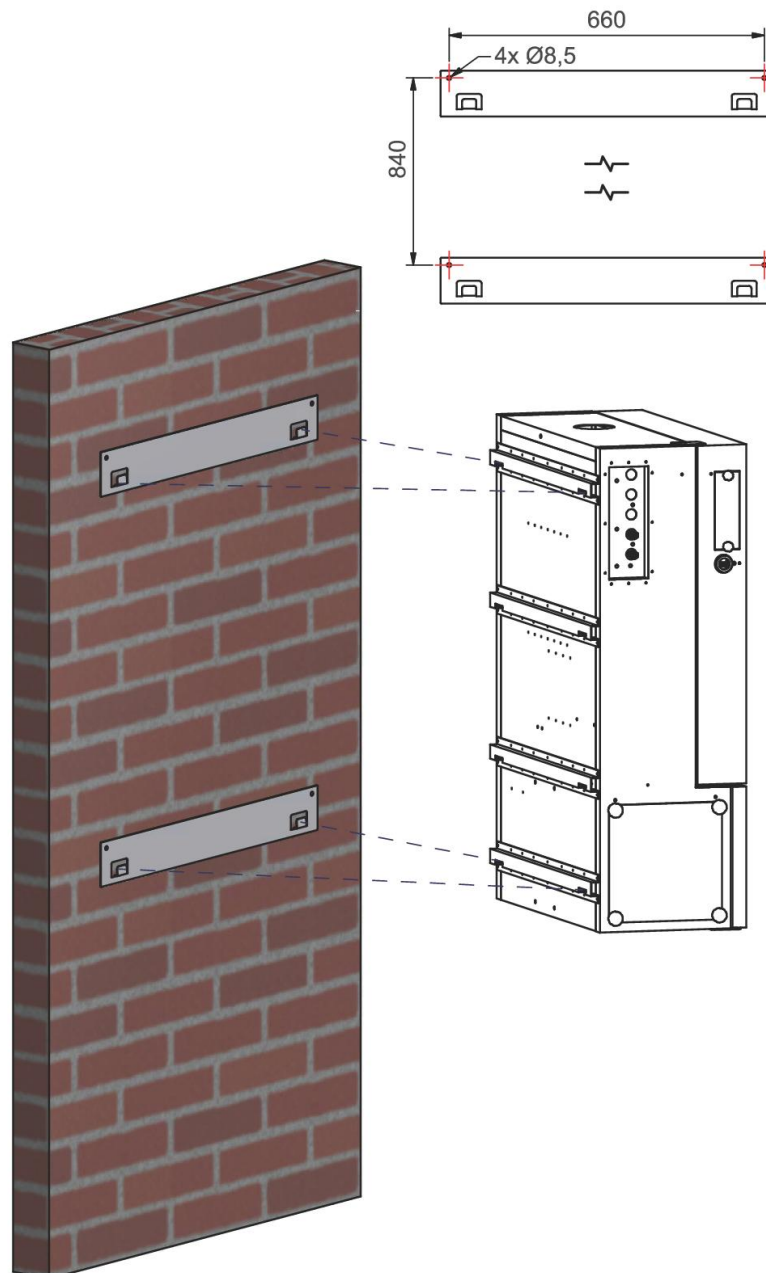


Abbildung 4-1: Gehäuse Abgasführung

- |   |                  |   |                    |
|---|------------------|---|--------------------|
| 1 | Haube CWD2005 CT | 2 | Schlauchschelle    |
| 3 | Aluflexschlauch  | 4 | Befestigungsleiste |

Das Gerät ist für Wandaufhängung vorgesehen. Es werden spezielle Befestigungsleisten aus VA mitgeliefert. Sie werden mit 8 mm Dübeln an der Wand befestigt. Auf der Rückseite des Gerätes sind in den Streben Löcher angebracht gemäß Zeichnung. Zwischen die Befestigungsschelle muss einen Abstand von 840mm eingerichtet (siehe Abbildung unten). An denen wird das Gerät aufgehängt.



**Abbildung 4-2: Gehäuse aufhängen**

Falls das Gerät an eine Metallwand aufgehängt werden soll, können diese Bänder an die Wand angeschweißt werden.

Das Gerät kann auch frei aufgestellt werden. Dazu wird optional ein roll bares Montagegestell geliefert, das gesondert bestellt werden muss.

## 4.1 Abgasführung

Die Abgase werden nach dem Brenner mit 25 m<sup>3</sup> Luft gemischt und stark verdünnt. Sie erwärmen sich auf 8-20 °C über Gehäusetemperatur. Damit die Wärmebilanz durch die warmen Rauchgase nicht gestört wird, müssen diese über eine Abgasführung ausgeleitet werden. Das ist bei kleinen Räumen besonders wichtig. Sonst heizt sich die Gehäuseluft unkontrolliert auf.

Der Rauchgasabzug (siehe Abbildung 3-1, Nr. 9) hat einen Durchmesser von 98mm. Abgas wird direkt durch einem 100mm-Schlauch oder HT-Rohr vom Rauchgasabzug nach draußen abgeleitet.

## 4.2 Raumbedingungen

An den Raum des Kalorimeters werden besondere Bedingungen gestellt. Die Messqualität hängt entscheidend davon ab, wie gut diese Bedingungen eingehalten werden. Die Änderung der Raumtemperatur muss langsam sein. Falls erforderlich, nur fein regulierbare Klimaanlage einsetzen.

Wenn auf eine maximale Temperatur innerhalb des Gehäuses geregelt wird, sollte die Regelung sehr fein eingestellt sein. Maximal darf die Raumtemperatur 35 °C nicht überschreiten. Eine höhere kurzzeitige Temperatur zerstört das Gerät nicht. Nur die Messgenauigkeit wird eingeschränkt.

Direkte Sonneneinstrahlung z.B. durch ein Fenster, ist unbedingt zu vermeiden, da die zusätzliche Wärmestrahlung auf die Energiebilanz im Raum und im Inneren des Gerätes störend wirkt.

### 4.2.1 Raumbedingungen gemäß PTB Zulassung und PTB-A.7.62

- Der Raumtemperatur im Aufstellraum des Messgerätes oder eines seiner Bestandteile muss zwischen 5 °C und 35 °C liegen.

Die stündliche Änderung des Mittelwertes der Raumtemperatur darf 5 °C nicht überschreiten.

- Der Raum muss eine Mindestgrundfläche von 12 m<sup>2</sup> und einen Mindestrauminhalt von 30 m<sup>3</sup> haben und darf nicht zu anderen als gasanalytischen und messtechnischen Zwecken benutzt werden. Falls mehrere Gaskalorimeter in einem Raum aufgestellt werden, muss für jedes weitere Gaskalorimeter eine zusätzliche Mindestgrundfläche von 6 m<sup>2</sup> vorhanden sein. Werden weitere Abgas an die Raumluft abgebende Geräte im Kalorimeterraum aufgestellt, so sind sie mit 2 m<sup>2</sup> Grundfläche je 50 dm<sup>3</sup> stündlichem Brenngasverbrauch zu berücksichtigen. Bei Türen, die ins Freie führen, muss ein Vorraum mit zweiter Tür vorhanden sein. Fenster dürfen während der Betriebszeit des Gaskalorimeters nicht geöffnet werden.
- In zwangsbelüfteten, mit automatischer Temperaturregelung versehenen Räumen mit einer Mindestgrundfläche von 12 m<sup>2</sup> und einem Mindestrauminhalt von 30 m<sup>3</sup> dürfen zwei Gaskalorimeter aufgestellt werden; für jedes weitere Gaskalorimeter muss eine

zusätzliche Mindestgrundfläche von 4 m<sup>2</sup> vorhanden sein. Andere Geräte sind mit 1,5 m<sup>2</sup> Grundfläche je 50 dm<sup>3</sup> stündlichem Brenngasverbrauch zu berücksichtigen.

- Be- und Entlüftungsöffnungen sollen möglichst groß und so angeordnet sein, dass eine ausreichende Entlüftung gewährleistet ist. Die Kalorimeter dürfen nicht direkt von der zu- oder abströmenden Luft getroffen werden.

Die kontinuierliche Frischluftzufuhr soll mindestens drei Luftwechseln pro Stunde entsprechen.

### **4.3 Raumbelüftung**

Ein Kalorimeter benötigt ca. 30 m<sup>3</sup> Luft in der Stunde. Diese Luft muss durch eine ausreichende Belüftung von außen zugeführt werden. Die Frischluft sollte nicht direkt in das Gerät geleitet werden. Sie sollte über Schikanen in das Gerät gelangen, damit sie sich der Lufttemperatur innerhalb des Gehäuses anpassen kann.

Bei sehr ungünstigen Bedingungen sind abweisende Bleche vorzusehen, die einen direkten Zutritt der Luft aus der Klimaanlage in das Gebläse des Gerätes verhindern.

### **4.4 Elektrische Anschluss**

Der elektrische Anschluss erfolgt an der Anschlussleiste im unteren rechten Teil des Schrankes Abbildungen Abbildung 3-2 und Abbildung 4-3. Es muss überprüft werden, ob die vorliegende Spannung mit der Gerätespannung übereinstimmt.

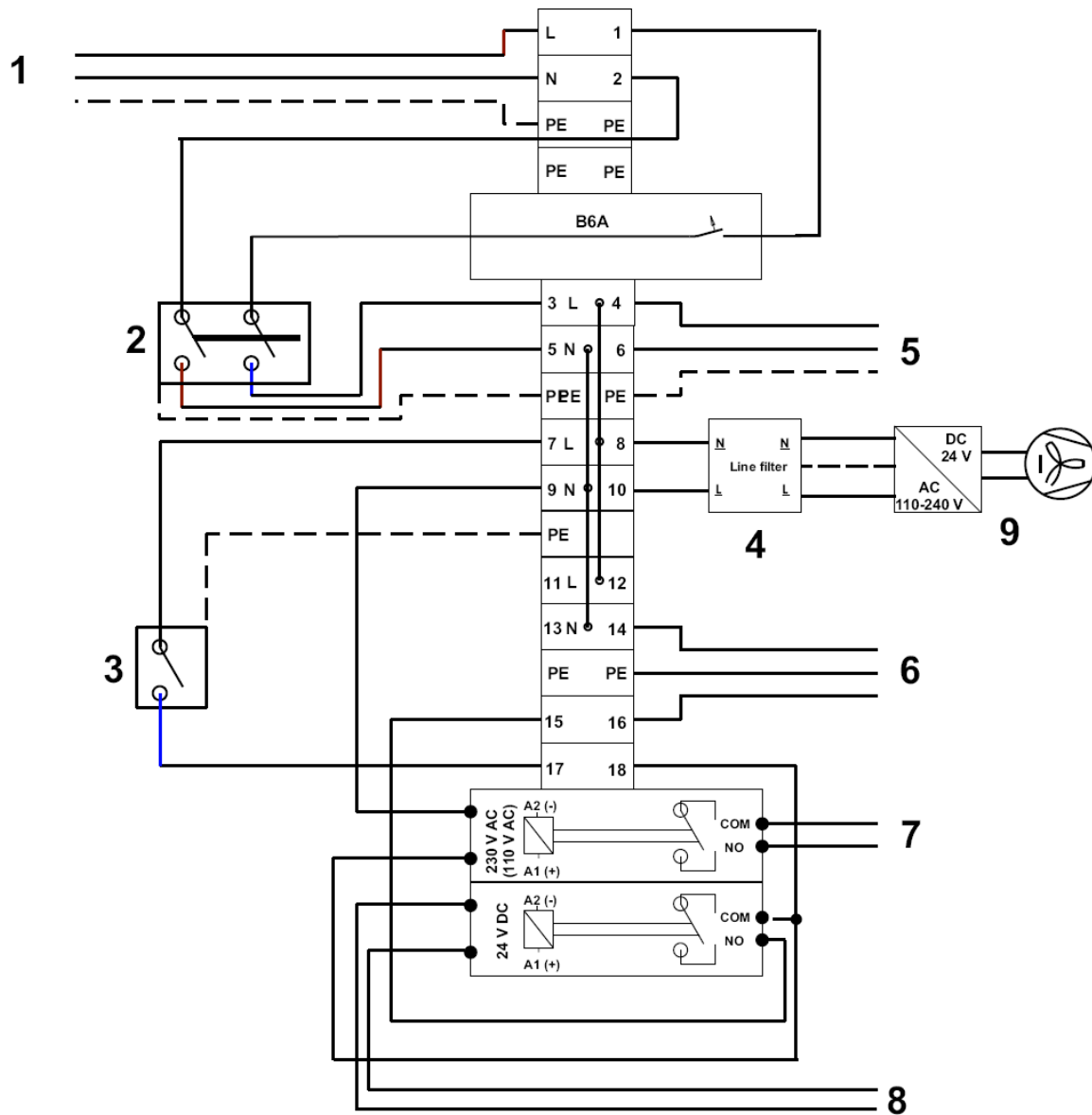


Abbildung 4-3: Anschlussleiste

- |   |                         |   |                        |
|---|-------------------------|---|------------------------|
| 1 | Stromversorgung Kunde   | 2 | Hauptschalter on / off |
| 3 | Tür Sicherheitsschalter | 4 | Netzfilter             |
| 5 | Netzteil Elektronik     | 6 | Zündtrafo              |
| 7 | Türkontaktsignal        | 8 | Zündimpuls Eingang     |
| 9 | Gebälse mit Netzteil    |   |                        |

## 4.5 Gasanschlüsse

Der Gasanschluss wird auf Dichtheit geprüft. Je nach Gastyp werden verschiedene Gyrolok-Anschlüsse vorgesehen. Insgesamt sind 5 Gaseingänge möglich, wenn alle Optionen wie Prozessgas, 2 Eichgase und Fast-Loop-Trägergas genutzt werden.



### 4.5.1 Filter für Prozessgas

Es werden 2 Filtertypen empfohlen. Das saubere Erdgas benötigt nur einen Schutzfilter mit geringer Kapazität. Der Filtereinsatz wird nach Bedarf getauscht. Während des Tausches wird die Haltefunktion der mA-Ausgänge aktiviert. Der Filter kann auch mit einem Bypass geliefert werden.

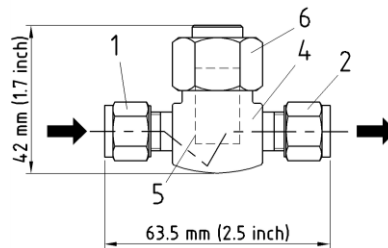


Abbildung 4-4: Schutzfilter

- |   |                      |   |                      |
|---|----------------------|---|----------------------|
| 1 | Eingang 6 mm Gyrolok | 2 | Ausgang 6 mm Gyrolok |
| 3 | Verschlusskappe      | 4 | Filtergehäuse SS 316 |
| 5 | Filter 20-30 $\mu$   |   |                      |

Für verschmutzte Gase wird ein Filter mit größerer Filteroberfläche empfohlen.

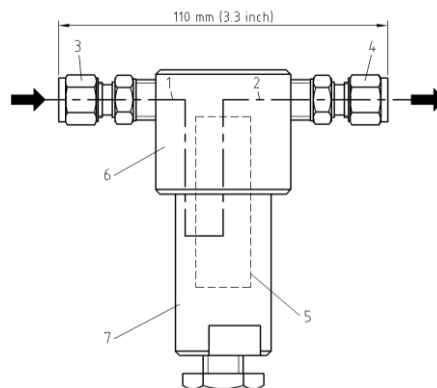


Abbildung 4-5: Filter

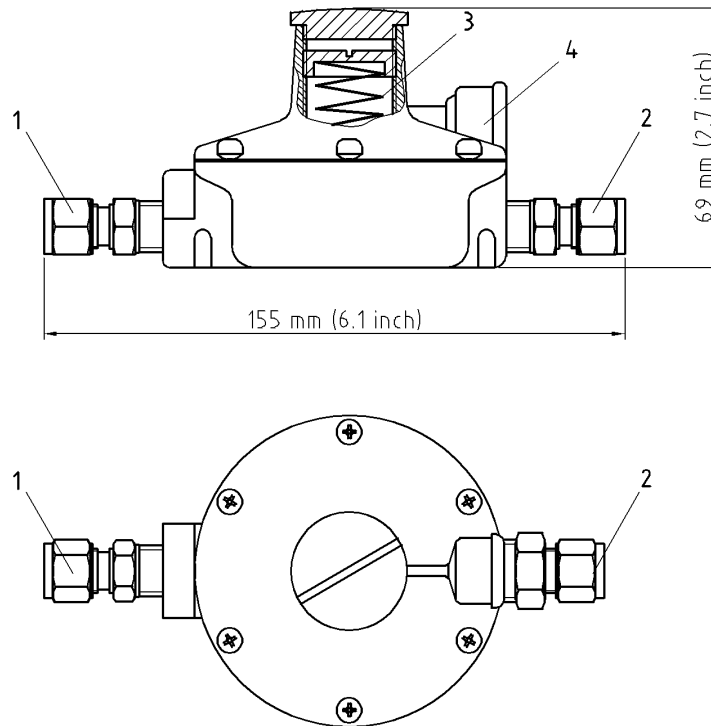
- |   |  |   |                      |
|---|--|---|----------------------|
| 1 | Filterdurchgang  | 2 | Filterdurchgang      |
| 3 | Eingang 6 mm Gyrolok   | 4 | Ausgang 6 mm Gyrolok |
| 5 | Filter 99,8% bei 0,1 $\mu$                                       | 6 | Filterkappe          |
| 7 | Filtergehäuse SS 316nn 23 cm <sup>3</sup> (1,4 ft <sup>3</sup> ) |   |                      |

### 4.5.2 Druckregler für Prozess - und Eichgas

Der Eingangsdruck für Prozessgas und Eichgas muss identisch sein. Die Qualität der Messung hängt davon ab. Zwei verschiedene Druckregler werden empfohlen. Je nach Gasart beträgt der Druck vor dem Kalorimeter 20 bis 40 mbar. Bei über 6 bar Prozessgasdruck wird eine Hochdruckstufe erforderlich. Ein zweiter Regler reduziert auf den vorgeschriebenen Gerätedruck.

Die Standardanwendung besteht aus einem Prozessgaseingang und einem Eichgaseingang. Es werden vom Hersteller getestete Vordruckregler empfohlen.

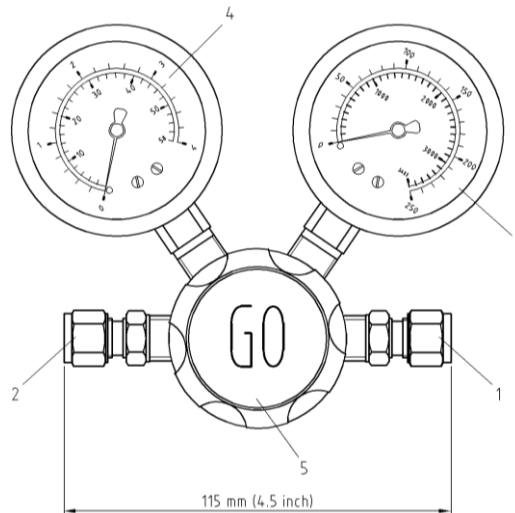
Der Vordruckregler < 6 bar hat ein Zinkspritzguß Gehäuse. Die Innenteile bestehen aus Stahl und Zinkspritzguss. Es gibt 2 Messbereichsfedern. Ausgang 12-25 mbar orange und 30 mbar blau.



**Abbildung 4-6: Vordruckregler < 6ba Typ Fisher 912**

- |   |                      |   |                      |
|---|----------------------|---|----------------------|
| 1 | Eingang 6 mm Gyrolok | 2 | Ausgang 6 mm Gyrolok |
| 3 | Meßbereichsfeder     | 4 | Lüftungsventil       |

Der Vordruckregler < 250 bar Typ GO PR1 hat ein Edelstahlgehäuse SS316 und Druckanzeiger ebenfalls aus Edelstahl SS 316. Der Ausgang (2) ist einstellbar von 0 – 3,4 bar. Nach diesem Regler ist ein zweiter Regler vorzusehen der auf den vorgeschriebenen Eingangsdruck des CWD2005 CT regelt.



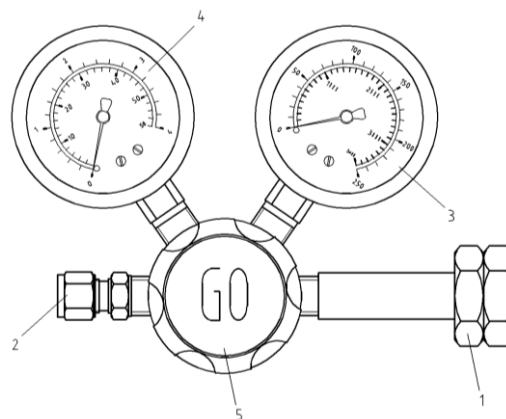
**Abbildung 4-7: Vordruckregler < 250 bar GO PR1**

- |   |                      |   |                      |
|---|----------------------|---|----------------------|
| 1 | Eingang 6 mm Gyrolok | 2 | Ausgang 6 mm Gyrolok |
| 3 | Hochdruckanzeiger    | 4 | Niederdruckanzeiger  |
| 5 | Druckregulierung     |   |                      |

Der Vordruckregler < 250 bar Typ GO PR1 hat ein Edelstahlgehäuse SS316 und Druckanzeiger für Vor- und Hinterdruck ebenfalls aus Edelstahl SS 316. Der Ausgang (2) ist einstellbar von 0 – 3,4 bar.

Kohlenwasserstoffe W 21,8 x 1/14“ links nach DIN 477 NR.1  
 Mischgas M19 x 1,5 LH nach DIN 477 Nr.14.

Nach diesem Regler ist ein zweiter Regler vorzusehen, der auf den Eingangsdruck des CWD2005 CT regelt. Siehe auch Abbildung 11-2 Kapitel 11.5.1.



**Abbildung 4-8: Vordruckregler < 250 bar GO PR1**

- |   |                           |   |                      |
|---|---------------------------|---|----------------------|
| 1 | Eingang Flaschenanschluss | 2 | Ausgang 6 mm Gyrolok |
| 3 | Hochdruckanzeiger         | 4 | Niederdruckanzeiger  |
| 5 | Druckregulierung          |   |                      |

### 4.5.3 Druckerhöhungspumpe

Der Prozessgaseingang muss im Druck so reduziert oder erhöht werden, dass der vorgeschriebene Gasdruck am Geräteeingang erreicht wird. Dazu werden im Bedarfsfall bei Drücken unter 25 mbar Druckerhöhungspumpen angeboten.

### 4.5.4 Trägergasversorgung

Es gibt Prozessgase, die im CWD2005 CT nicht stabil brennen. Diese Gase können mit einem brennbaren oder einem nicht brennbaren Trägergas (O<sub>2</sub>) automatisch vermischt werden. Das Trägergas wird im Gerät verrechnet und bei der Eichung berücksichtigt. Nicht brennbare Gase mit kleinem Heizwert können so gemessen werden.

Typische Trägergase sind Erdgas, Methan, Propan und Wasserstoff, nicht brennbares Trägergas ist Sauerstoff. Er unterhält die Verbrennung und trägt nichts zum Heizwert bei. Typische Mengen einer Trägergasbeimischung sind 3-5 Liter/h. Die Konfiguration der Software wird im Werk eingestellt. Eine nachträgliche Installation ist aufwendig. Die Entscheidung für ein Trägergas sollte bereits bei der Bestellung getroffen werden.

### 4.5.5 Fast Loop

Für eine schnellere Anzeigzeit ist ein Fast Loop vorzusehen. Der Konsum in der Zuleitung wird erhöht. Vor dem Kalorimeter wird ein T-Stück mit einem Druckregler und einem Durchflussmesser gesetzt. Die überschüssige Gasmenge wird an einen Ort mit niedrigem Druck geleitet. Die Totzeit kann auf 1:5 verkürzt werden. Das hängt von der Gasart und den Druckverhältnissen ab. Im Kapitel 11.6 wird eine Fast Loop Installation beschrieben. Diese kann komplett vom Hersteller bezogen werden.

## 4.6 Schnittstellen

An den CWD2005 CT können verschiedene elektronische Geräte angeschlossen werden. Das Gerät lässt sich mit einer Maus und einer handelsüblichen PC Tastatur bedienen. Jedes Gerät hat eine USB Schnittstelle für den Transfer von Daten und Grafik. Die Schnittstelle lässt sich für einen USB Stick und für ein Diskettenlaufwerk mit USB Anschluss konfigurieren.

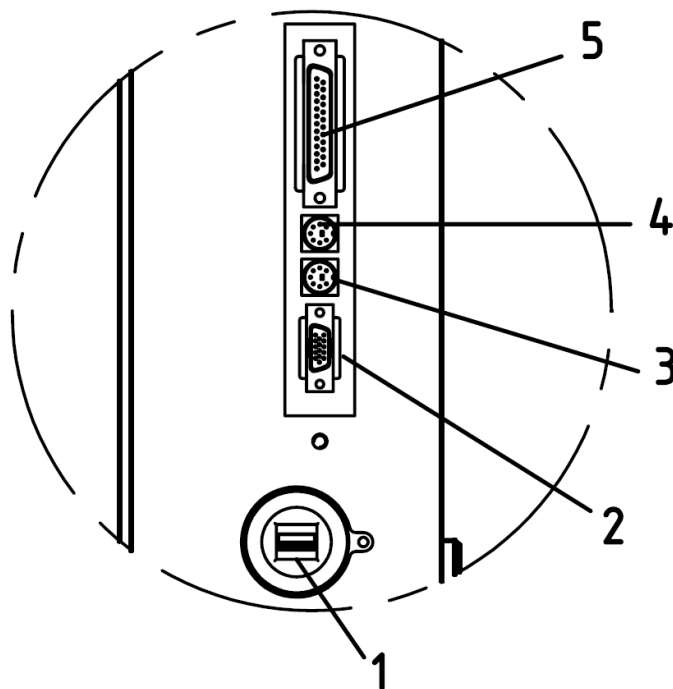


Abbildung 4-9: Schnittstellenanschluss an der linken Gehäusesseite

- |   |                       |   |                       |
|---|-----------------------|---|-----------------------|
| 1 | USB Anschluss         | 2 | VGA Display           |
| 3 | Mausschnittstelle     | 4 | Tastaturschnittstelle |
| 5 | Parallelschnittstelle |   |                       |

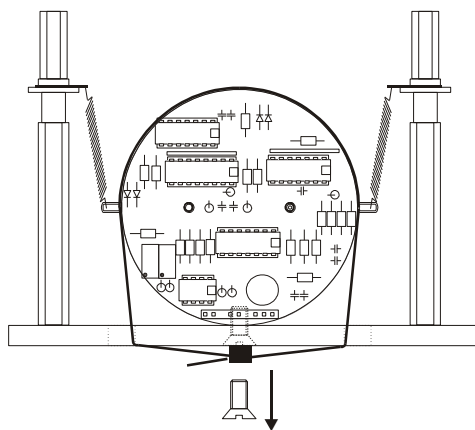
## 5. Inbetriebnahme

Nachdem alle elektrischen Anschlüsse nach Vorschrift angeschlossen und auch überprüft wurden und nachdem alle Gasanschlüsse gelegt wurden, kann das Gerät in Betrieb genommen werden.

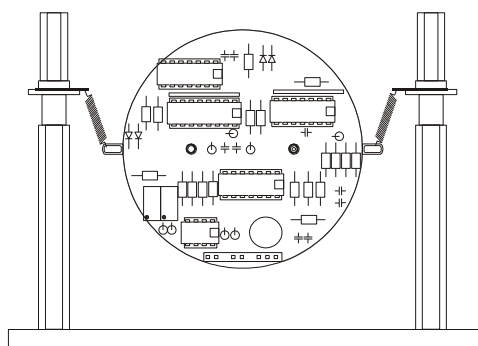
Folgende Reihenfolge bei der Inbetriebnahme des Gerätes wird vorgeschrieben:

Transportsicherung der Dichtezelle entfernen. Die Dichtezelle muss frei an den Federn pendeln. Der Körper der Dichtezelle darf nicht anstoßen.

Die Dichtemesszelle ist auf der Messbrücke festgeschraubt. Die Verschraubung muss gelöst werden. Die Messeinheit muss in den Zentrierfedern frei schwingen können. Die folgende Abbildung erläutert die Vorgehensweise.



**Abbildung 5-1: Dichtezelle für den Transport**



**Abbildung 5-2: Dichtezelle im Betriebszustand**

Transportsicherung des Gasdruckreglers entfernen. Unter der Kappe des Reglers befindet sich Schaumstoff, der entfernt werden muss.

Anschlüsse von Eichgas und Prozessgas auf Dichtheit und Reihenfolge prüfen. Eventuell Trägergasanschluss oder Anschluss für den 2. Messbereich ebenfalls überprüfen.

Eichgasqualität überprüfen und korrekten Wert ins Menü eintragen. Falls nur die Gaszusammensetzung bekannt ist, muss der korrekte Wobbeindex aus den einzelnen Komponenten des Eichgases errechnet werden.

Gerät anschalten. Die Zündung startet automatisch. Dies geht nur bei geschlossener Tür. Das Gerät startet und erreicht nach einer Aufwärmzeit (bei erster Inbetriebnahme 30-45 min) den Heizwert des Prozessgases.

Die Programmierung des Rechners im CWD2005 CT ist im Werk eingestellt. (Siehe Datenblatt). Der Messbereich und die bestellten Optionen sind berücksichtigt.

Nach dem Start des Gerätes wird auf dem Display der Gasdruck von 4 mbar und der Luftdifferenzdruck ebenfalls von 4 mbar angezeigt.

Nach der Aufwärmzeit zeigt das Gerät auf dem Display Heizwert, Wobbeindex und relative Dichte numerisch an. Die Grafik zeigt online den Verlauf der Messwerte. Die Voreinstellung der Software im Werk ergibt das Bild Abbildung 6-1.

## 6. Software

Die Software läuft mit einem Echtzeit- Betriebssystem. Sie besteht aus verschiedenen Menüebenen, die über Softkeys erreicht werden. Alle gleichartigen Operationen werden in Masken eingetragen. Die Menüzeile befindet sich am unteren Rand des Bildschirms.

Die jeweilige Funktion der Tasten wird über den Bildschirm am unteren Rand angezeigt. Grundsätzlich führt die Menütaste zurück (1) immer zu der nächst höheren Ebene im Menü. Die Taste Menü (5) führt immer in das Ausgangsmenü zurück. Es ist gleichgültig, in welcher Menüebene man sich gerade befindet.

### 6.1 Bildschirmaufbau

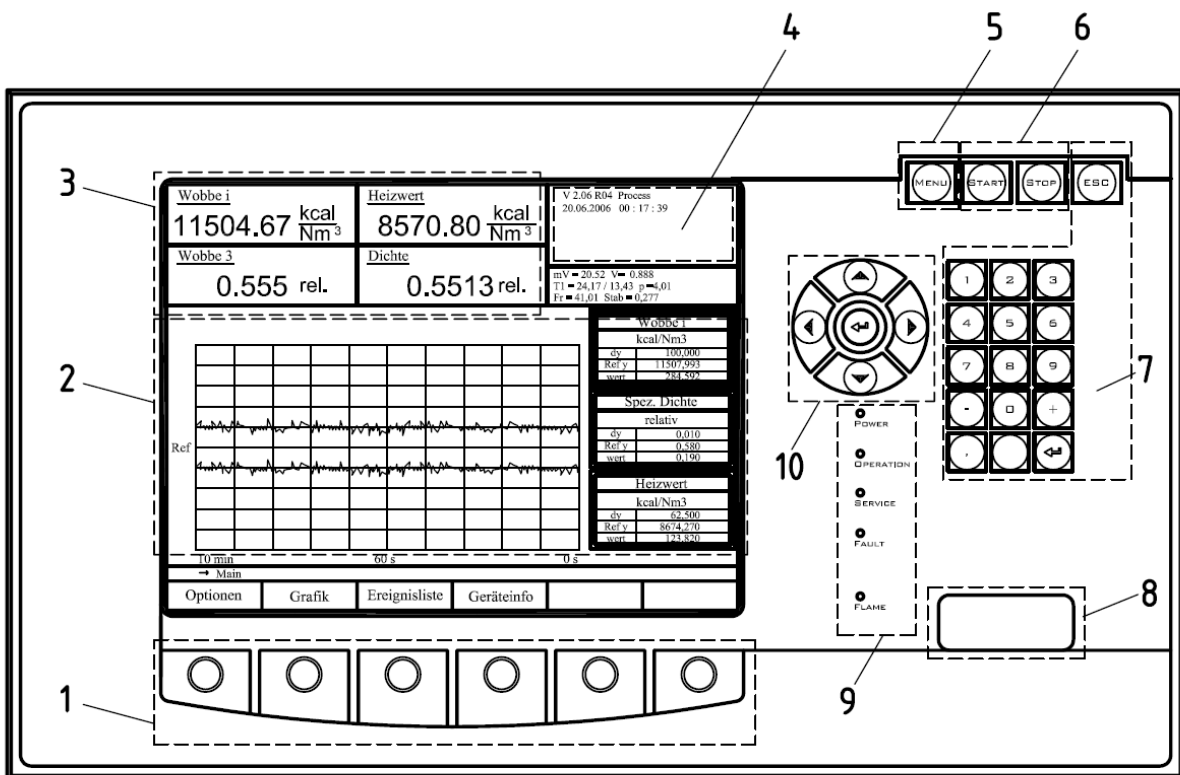


Abbildung 6-1: Bildschirm

- |   |                     |    |                   |
|---|---------------------|----|-------------------|
| 1 | Menütasten          | 6  | Start/Stop        |
| 2 | Grafische Anzeige   | 7  | Eingabetasten     |
| 3 | Numerische Anzeigen | 8  | Brennerfenster    |
| 4 | Infobereich         | 9  | LED-Statusanzeige |
| 5 | zurück Hauptmenü    | 10 | Positionstasten   |



### **6.1.1 Menütasten**

Die Menütasten werden in der Software beschrieben. Sie wechseln die Bedeutung in Abhängigkeit vom gewählten Menü. Die Funktion ist im aktuellen Bildschirm bezeichnet.

### **6.1.2 Grafische Anzeige**

Der grafische Bildschirm zeigt die Kurven an. Er ändert sich zeitabhängig. Er kann vom Menü umgeschaltet werden und dient dann als Bildschirm für die Eingabemasken. Die anderen Teile des Bildschirms sind fest. Die Daten ändern nicht ihre Position.

### **6.1.3 Numerische Anzeige**

Im numerischen Teil des Bildschirms werden die Messwerte und die physikalischen Dimensionen angezeigt. Sie stehen immer an der gleichen Position

### **6.1.4 Infofeld**

Das Infofeld zeigt eine Vielzahl von Informationen an wie zum Beispiel Zeit und Datum. Auch die Software Version und weitere variable von den jeweils gewählten Menüs werden angezeigt.

Der untere Teil des Info-Feldes ist reserviert für interne Informationen. In der ersten Zeile steht das aktuelle mV Signal der Thermobatterie. Der Buchstabe V bedeutet das aktuelle Signal in Volt von der Dichtezelle. T1 ist die aktuelle Temperatur in °C vom Thermobatterieeingang. Der nächste Wert ist die Differenztemperatur der Temperatur für die Kühlluft. Der nächste Wert „p“ ist der Differenzdruck für die Kühlluft. Fr ist die Frequenz des Frequenzumrichters für die Gebläsesteuerung. Dieser Wert ist wichtig für die Filterkontrolle des Gebläses. Stab ist ein Stabilitätswert für das Messsignal. Der voreingestellte Wert 0,15 ist ein Maß für das System, um eine Eichung als stabil zu erkennen und diese zu beenden.

Alle diese Daten sind wichtig für eine stabile Messung des CWD2005 CT. Wenn Probleme auftreten, kann an Hand dieser Daten leicht eine Fehleranalyse aufgestellt werden.

### **6.1.5 Zurück Hauptmenü**

Die Taste Menü führt immer zum Hauptmenü zurück. Dabei ist es unabhängig in welchem Programmpunkt oder in welcher Menüebene gerade gearbeitet wird.

### **6.1.6 Start/Stop**

Diese Taste hält das System an, ohne die Stromversorgung abzuschalten. Das Gebläse kann ebenso anhalten oder aber weiter laufen. Diese Funktion kann programmiert werden im Menü 6.2.1.3.1. Die Taste speichert gleichzeitig die Eingabedaten im Speicher. Die Speicherung wird parallel dazu auch alle 15 Minuten vom System erledigt.

## 6.1.7 Eingabetasten

Die Eingabetasten dienen der Eingabe von numerischen Daten. Dazu muss ein Wertefeld auf dem Bildschirm aktiv sein.

## 6.1.8 Brennerfenster

Durch das Brennerfenster kann die Flamme am Brenner kontrolliert werden. Sie soll ruhig brennen und keine gelben Spitzen haben. Die LED neben dem Brennerfenster signalisiert das Brennen der Flamme.

## 6.1.9 Statusanzeige

Die vier Statusanzeigen haben die folgenden Bedeutungen:

Power	zeigt an, dass das System unter Spannung steht.
Operation	zeigt an, dass das Gerät arbeitet, die Diode blinkt in regelmäßigen Abständen.
Service	zeigt an, dass irgendein Service geleistet werden muss. Der Filter muss gewechselt werden, der Frequenzumrichter ist an die Grenze gelaufen oder anderes (siehe trouble shoot)
Disturbance	zeigt an, dass Probleme aufgetreten sind. In der „trouble shoot“ – Liste sind verschiedene Fehlerursachen und die Testmöglichkeiten beschrieben.

## 6.1.10 Positionstasten

Die Positionstasten bewegen in einem aktuellen Eingabefeld den Cursor an die Stelle der Eingabe. Die Return Taste bestätigt den eingegeben Wert.

## 6.1.11 Dateneingabe

Es gibt Wertefelder (Eingabe von numerischen Werten möglich) und Listenfelder (Eingabe von vorbestimmten Feldinhalten möglich), die in jeder Dialogbox auch gemischt vorkommen können.

### 6.1.11.1 Wertefelder

Bei Wertefeldern können die numerischen Werte mit den Zahlentasten eingegeben werden. Mit den Pfeiltasten kann zum nächsten Feld gesprungen werden. Innerhalb des Feldes kann die Position mit den Pfeiltasten in der Menüzeile geändert werden.

### 6.1.11.2 Listenfelder

Bei Listenfeldern kann der vorgegebene Feldinhalt über die Menütasten <vorheriges> <nächstes> gewählt werden. Die Bestätigung der Eingabe erfolgt über enter oder über die Pfeiltasten, die zum nächsten Feld führt.

### **6.1.12 Tastenbestätigung**

Die Tasten der Folientastatur werden im Rechner jede Sekunde aktualisiert. Die Bedienungsgeschwindigkeit der Tastatur muss darauf abgestimmt werden. Ein zu schnelles Drücken der Tasten ergibt keine Reaktion auf dem Bildschirm.

### **6.1.13 Menüsystematik**

Es gibt in der Menüübersicht drei unterschiedliche Felddarstellungen. Das einfache Rechteck zeigt an, dass noch Untermenüs existieren. Das abgerundete Rechteck zeigt an, dass auf der untersten Menüebene ein Befehl ausgeführt wird. Auf dem gedoppelten Rechteck erscheint eine Eingabemaske, die Werte oder Listenfelder für eine Eingabe enthält. Nach der Eingabe wird für eine Ausführung der Wert bestätigt.

## 6.2 Menüübersicht (Hauptmenü)

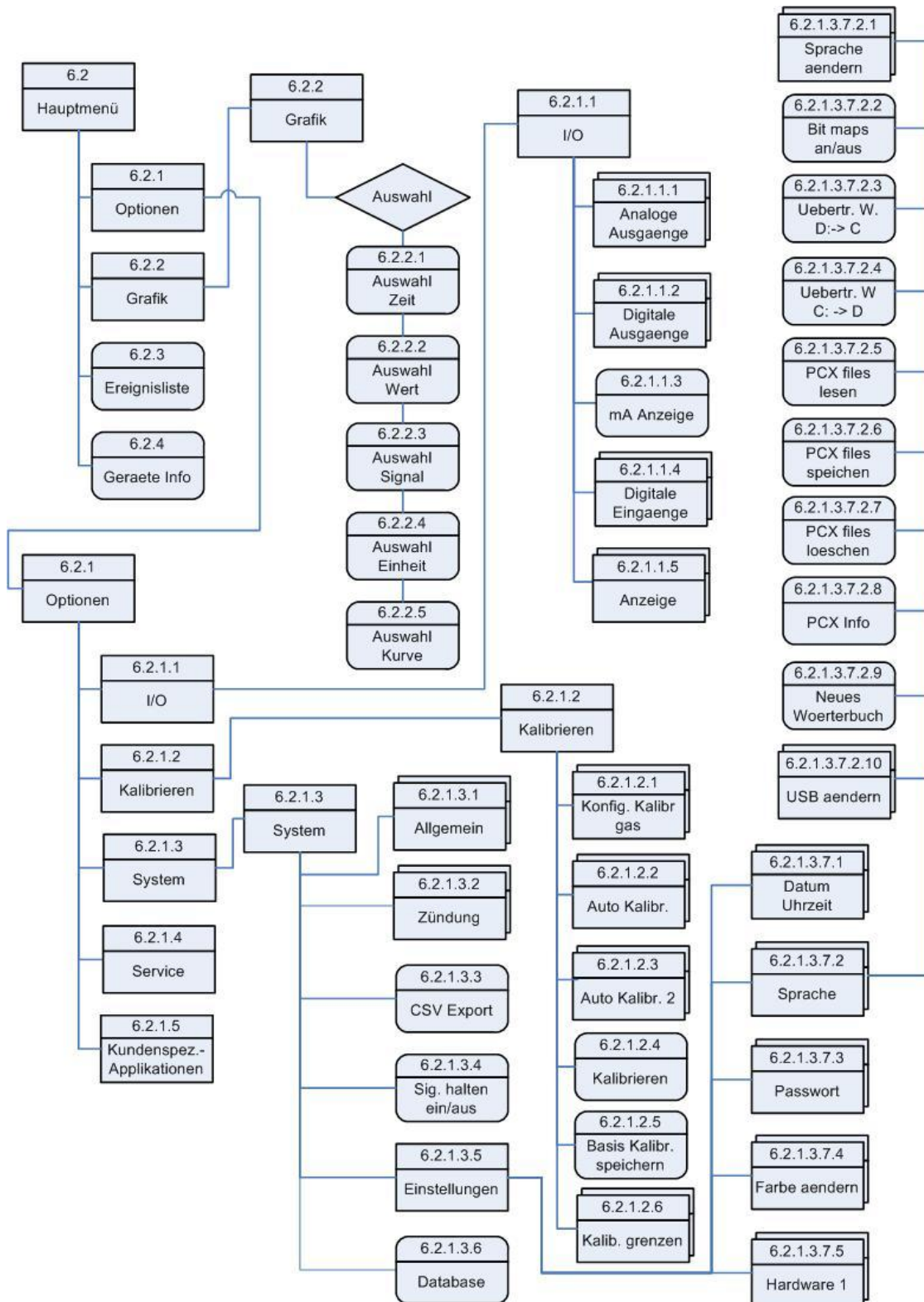


Abbildung 6-2: Menüübersicht

Es zeigt zum aktuellen Menü Informationen an. Sie gelten allgemein. Zusätzlich werden Messdaten des aktuellen Menüpunktes ausgegeben. In der jeweiligen Beschreibung der

Menüpunkte in dieser Anleitung wird auf die zusätzlichen Hinweise im Info Feld eingegangen.

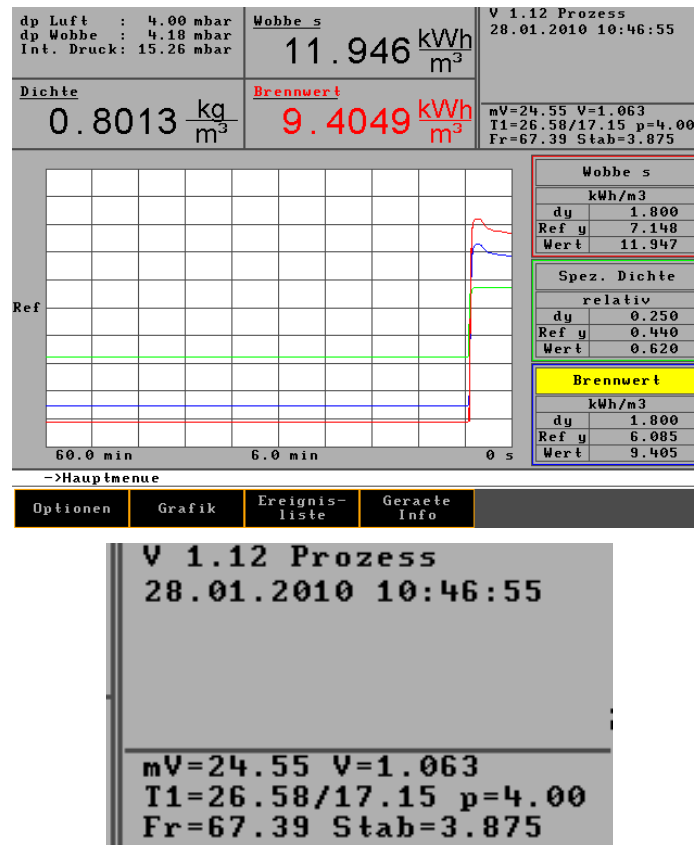



Abbildung 6-3: Infocfeld

- V 1.12 Versionsnummer der Software
- Prozessgas ist aufgeschaltet, während der Kalibrierung erscheint Kalibriergas
- Aktuelles Datum und aktuelle Uhrzeit
- 24,55 mV Signal der Thermobatterie
- 1,063 Volt Signal der Dichtemesszelle
- T1=26,58/17,15 Eintrittstemperatur in den Thermokörper zum Temperaturdifferenz (Erwärmung der Luft), 17,15 °C.
- 4,00 (mbar) Luftdifferenzdruck
- Fr = 67,39 geregelte Gebläsefrequenz  
Stab = Stabilität=3,875, Standardabweichung des Messwertes über 2 min. Diese Angabe ist wichtig bei der Kalibrierung für das Stabilitätskriterium. Bei einer Kalibrierung wird typisch 0,015 erreicht. Danach wird die Kalibrierung abgeschlossen.

## 6.2.1 Optionen

Der Menüpunkt Optionen hat einen Service Menüpunkt. Er ist Code geschützt. Nur ein firmeneigener Serviceingenieur ist befugt, in die Menüebenen einzugreifen.

Jeder Bildschirm hat eine Taste zurück,  die zur der nächst höheren Ebene bis hin zum Ausgangsmenü zurückführt. Danach wird wieder von Beginn an gescrollt.

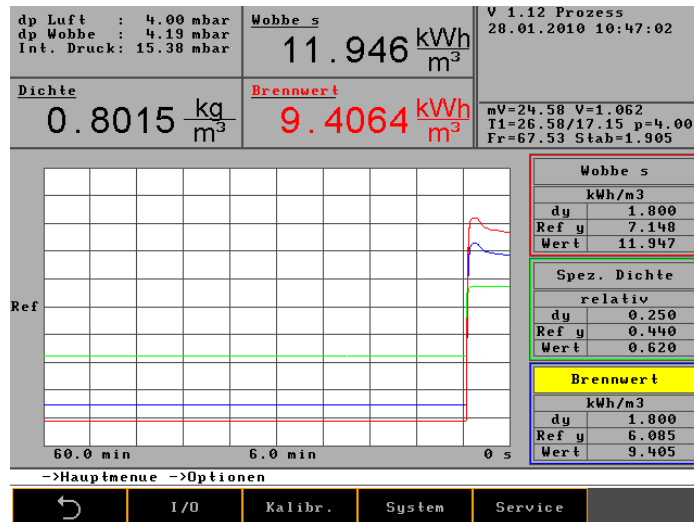


Abbildung 6-4: Optionen

Der freie Bereich des Info-Feldes wird je nach Menüauswahl mit wichtigen Informationen gefüllt, die sich auf das aktuelle Geschehen beziehen z.B. Filterwechsel, Übertemperatur.

### 6.2.1.1 I/O (Eingabe/Ausgabe)

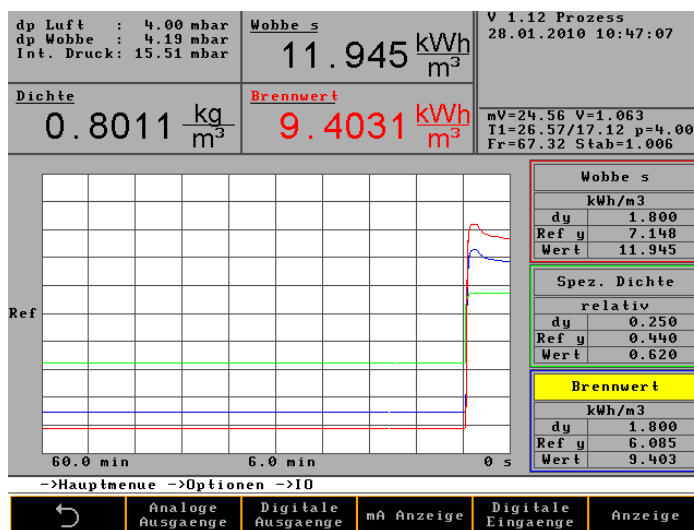


Abbildung 6-5: Eingabe/Ausgabe

Es gibt Eingänge und Ausgänge, die beliebig miteinander kombiniert werden können. Es lassen sich in der Software auch mehrere gleiche Ausgänge für einen Messwert definieren, z.B. 3 mal Wobbe oder 2 mal Dichte. Es sind vorgesehen 3 digitale Eingänge und 4 numerische Bildschirmausgaben.

#### 6.2.1.1.1 Analoge Ausgänge

Das Symbol  und  bewegt die markierte Fläche nach links oder rechts. Das Symbol  führt wieder zum Hauptmenü zurück.

dp Luft : 4.00 mbar dp Wobbe : 4.18 mbar Int. Druck: 15.60 mbar	Wobbe s <b>11.923</b> kWh/m <sup>3</sup>	V 1.12 Prozess 28.01.2010 10:47:14
Dichte <b>0.8014</b> kg/m <sup>3</sup>	Brennwert <b>9.3869</b> kWh/m <sup>3</sup>	mV=24.53 V=1.062 T1=26.57/17.09 p=4.00 Fr=67.63 Stab=0.710

Konfiguration Analogausgaenge					
Nr	Signal	Typ(mA)	Einheit	MB von	MB bis
1	Brennwert	4 - 20	kWh/m3	8.400	13.100
2	Dichte	4 - 20	kg/m3	0.500	1.000
3	Wobbe s	4 - 20	kWh/m3	8.000	14.000
4	---				
5	---				
6	---				
7	---				

->Hauptmenue ->Optionen ->IO ->Konfiguration Analogausgaenge

**Abbildung 6-6: Analoge Ausgänge**

- Signal (Listenfeld)      Heizwert, Wobbe i, Wobbe s, Dichte, Brennwert
- Typ (Listenfeld)        0 – 20 mA, 4 – 20 mA
- Einheit (Listenfeld)    kJ/m<sup>3</sup>, MJ/m<sup>3</sup>, kWh/m<sup>3</sup>, kcal/m<sup>3</sup>, kJ/Sm<sup>3</sup>, MJ/Sm<sup>3</sup>, kWh/Sm<sup>3</sup>  
Kcal/Sm<sup>3</sup>, BTU/ft<sup>3</sup>
- Rel. Dichte                absolut, relativ bezüglich Luft
- MB von MB bis          sind Wertefelder für numerische Eingaben

### 6.2.1.1.2 Digitale Ausgänge

dp Luft : 4.00 mbar dp Wobbe : 4.19 mbar Int. Druck: 15.51 mbar	Wobbe s <b>11.923</b> kWh/m <sup>3</sup>	V 1.12 Prozess 28.01.2010 10:47:22
Dichte <b>0.8012</b> kg/m <sup>3</sup>	Brennwert <b>9.3863</b> kWh/m <sup>3</sup>	mV=24.62 V=1.062 T1=26.57/17.15 p=4.00 Fr=67.43 Stab=0.706

Konfiguration Digitalausgaenge						
Nr	Signal	Oprtr	Einheit	Wert 1	Wert 2	Nulllage
1	Prozess					low
2	Wartung					low
3	Filterwechsel					low
4	Stoerung					low
5	Operation					low
6	Operation verz.					low
7	---					
8	---					

\* ->Hauptmenue ->Optionen ->IO ->Konfiguration Digitalausgaenge

**Abbildung 6-7: Digitale Ausgänge**

Die Digitalausgabe kann z.B. aus Signalen in Kombination mit Grenzwerten oder Betriebsmeldungen bestehen. Signal ist ein Listenfeld, Wobbe Heizwert. Es können z.B. Alarmmeldungen zusammengestellt werden.

Beispiel :

Das Wobbe Signal in MJ/m<sup>3</sup> hat einen Alarmwert bei 47.000 und 50.000 MJ. Die Nulllage ist *high*. Die Relais für die nachfolgend beschriebenen Signale sind unter folgenden Bedingungen geschaltet:

- **Prozess:** Das Magnetventil Prozessgas ist offen **und** die Flamme brennt.
- **Kalibrier:** Das Magnetventil Eichgas ist offen **und** die Flamme brennt.
- **Wartung:** Filterwechsel Luftfilter (Die Frequenz des Frequenzumrichters ist > 48 Hz) **oder** die Lufteintrittstemperatur > 41°C.
- **Filterwechsel:** Filterwechsel Luftfilter (Die Frequenz des Frequenzumrichters ist > 48 Hz)
- **Störung:** Der Luftfilter ist stark verschmutzt. Der Luftdruckdruck ist dadurch < 3,5 mbar
- **Operation:** Die Flamme Brennt.
- **Operation verz.:** Die Flamme brennt **und** die Verzögerungszeit ist abgelaufen.
- **Übertemperatur:** Die Flamme ist zu heiß. Das Wobbesignal ist größer als 76 mV, d.h. die Temperaturerhöhung im Innenrohr der Thermobatterie ist mehr als 50°C.
- **Kalibrierabweichung:** Bei einer Basiskalibrierung kann ein Signal gesetzt werden, dass einen Alarm auslöst, wenn die Abweichung zur Basiskalibrierung den Alarmwert überschreitet. Dies ist in die negative und in die positive Richtung vorgesehen.
- **Int. Druck:** Ein Alarm wird bei Gasmangel des Prozessgases oder in der Eichgasleitung ausgelöst.

### 6.2.1.1.3 mA Anzeige

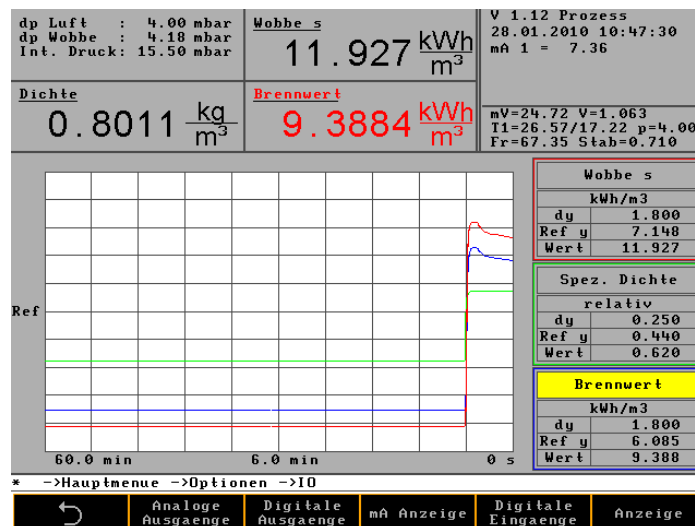


Abbildung 6-8: MA Anzeige

In dem Menüpunkt mA Anzeige können für alle 7 Ausgänge die mA Werte angezeigt werden. Die Anzeige befindet sich rechts oben unterhalb des Datums.

Nach jedem Tastendruck wird der nächste Kanal angezeigt, bis alle 7 Kanäle gezeigt wurden.

### 6.2.1.1.4 Digitale Eingänge

Signal und Nulllage sind Listenfelder. Diese Eingänge können eine Kalibrierung starten, oder einen Halteverstärker ein und ausschalten. Die Eingänge werden einmal pro sec abgefragt,



d.h. eine Änderung muss mindestens eine sec anstehen, um vom System erkannt zu werden.

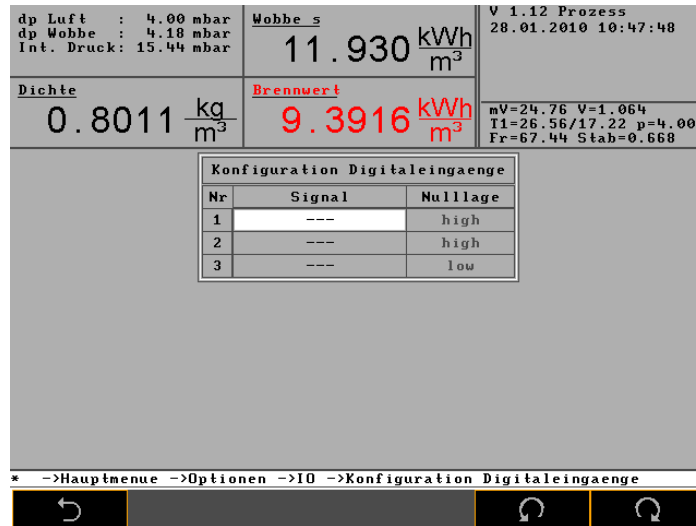


Abbildung 6-9: Digitale Eingänge

Signale	Nulllage	Kontakt	CWD2005 CT
Start Kalibrierung	high	open	Kalibrierung startet
		closed	Keine Kalibrierung
	low	open	Keine Kalibrierung
		closed	Kalibrierung startet
Start Messung	high	open	Messen startet
		closed	Messen stoppt
	low	open	Messen stoppt
		closed	Messen startet
Signale halten	high	open	mA halten
		closed	mA online
	low	open	mA online
		closed	mA halten
Kalibrierung Abbruch	high	open	Kalibrierung abbricht
		closed	Kein Kalibrierungsabbruch
	low	open	Kein Kalibrierungsabbruch
		closed	Kalibrierung Abbricht

Beispiel einer Standardkonfiguration:

An der Anschlusskarte E/A Extern Stecker x3 werden die 3 Digitaleingänge Start Messung Start Kalibrierung und Start Halten an den Klemmen1 bis 6 verdrahtet.

### 6.2.1.1.5 Anzeige

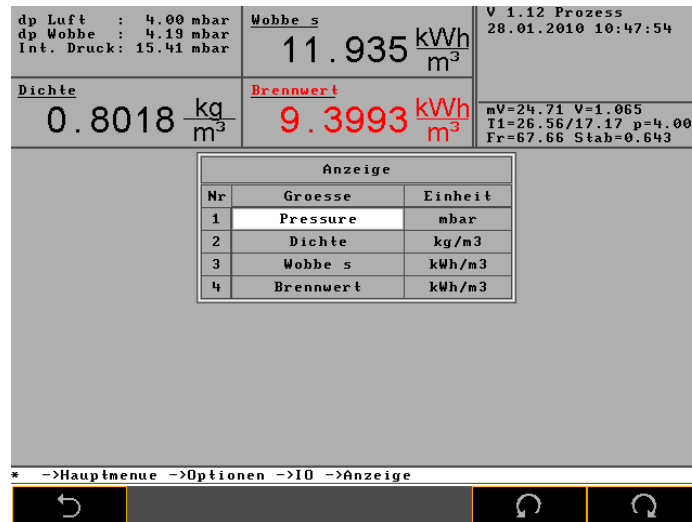


Abbildung 6-10: Anzeige

Die numerische Anzeige im Display kann beliebig gewählt werden. Jeder vor eingetragene Wert kann im Display oben links eingetragen werden. Die numerische Umrechnung in die gewählte Einheit erfolgt automatisch.

Größe und Einheit sind Listenfelder, Sie bestimmen die numerische Anzeige auf dem Bildschirm des Gerätes. Die Anzeige ist beliebig wählbar.

Im oben ausgewählten Beispiel werden rel. Dichte, Wobbeindex (i) und der Brennwert angezeigt. Das vierte Feld wurde nicht ausgewählt und bleibt frei.

### 6.2.1.2 Kalibrieren

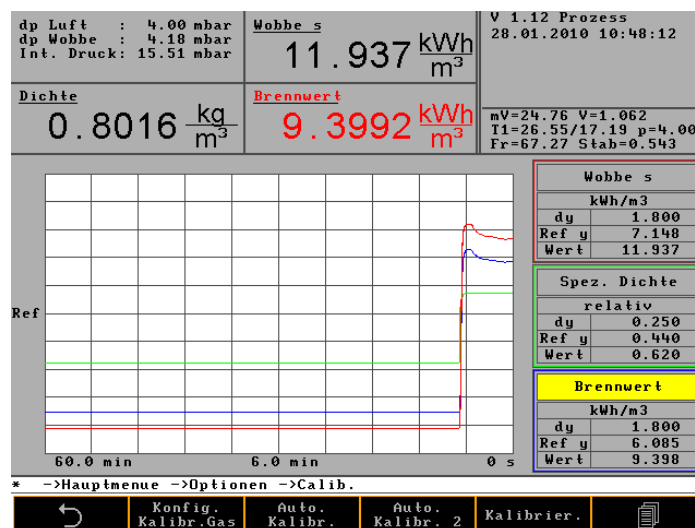


Abbildung 6-11: Kalibrieren

Das Symbol  Menü führt zu den nächsten Menüs die auf der gleichen Ebene liegen.

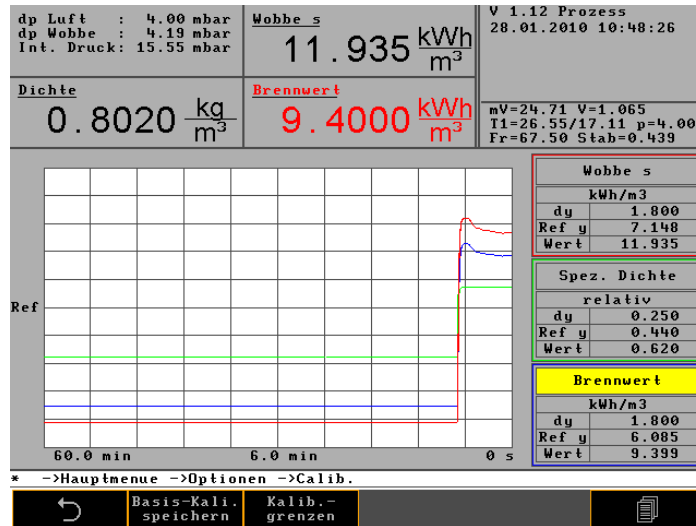


Abbildung 6-12: Kalibrieren, weitere Menü

**Kalibrieren des CWD2005 CT:** Der Kalibrierpunkt wird numerisch als Wobbeindex und als relative Dichte eingegeben. Geräte mit einem Messbereich benötigen ein Kalibriergas, das im Wert in der Nähe des zu messenden Prozessgases liegen sollte.

Für Geräte mit 2 oder 3 Messbereichen sind 1 oder 2 Kalibriergase erforderlich. Dies ist abhängig von den zu messenden Prozessgasen und wird vom Hersteller vorgegeben.

Die Kalibriergase werden je nach Anwendung vom Hersteller ermittelt. Die Gasqualität sollte der Qualität des Prozessgases ähnlich sein. Für Gase der Erdgasfamilie ist z.B. reines Methan ein ideales Eichgas.

Die Dichteschwankung geht als Fehler in die Messung ein. Relative Dichte und Heizwert zeigen den Fehler, der Wobbeindex wird physikalisch gemessen und exakt angezeigt.

### 6.2.1.2.1 Konfiguration Kalibriergas

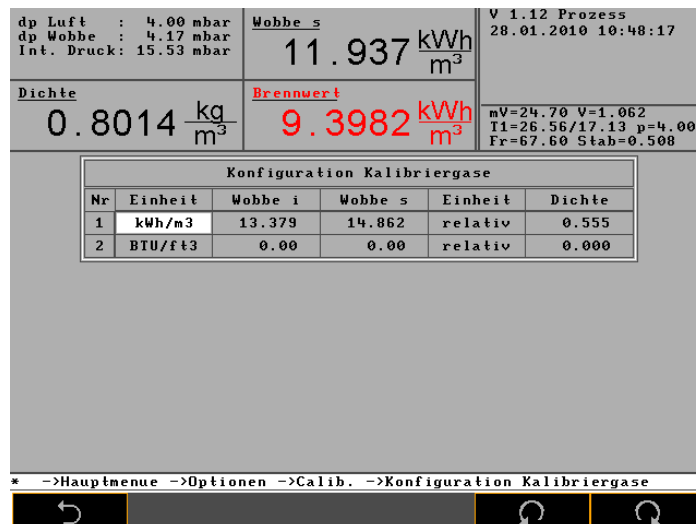


Abbildung 6-13: Konfig Kalibriergas

Die Eingabe des Kalibriergases erfolgt als Wobbeindex und als relative Dichte. Diese beiden Werte müssen aus den Gaskomponenten des Eichgases errechnet werden, falls der Eichgashersteller nur die % Zahlen der Komponenten des Gases und nicht  $d_v$  und Heizwert angegeben hat. Ferner ist zu berücksichtigen, ob der Brennwert oder der Heizwert für die Kalkulation herangezogen werden soll.

Die Literaturwerte der Komponenten beziehen sich auf trockenes oder feuchtes Gas. Auch der Temperaturbezugspunkt (0°C oder 15°C) ergibt einen anderen Bezugswert. Der Hersteller legt immer bei 0°C und 1013 mbar trockenes Gas zugrunde.

### 6.2.1.2.2 Automatische Kalibrierung

Tag ist ein Listenfeld (So, Mo, Di, ...) Uhrzeit und Zyklus sind Wertfelder.

In der Maske wird unter Schaltpunkt 1 jeden 2. Montag um 13.00 Uhr geeicht. Unter Schaltpunkt 2 wird an jedem Werktag um 12.00 Uhr geeicht.

Die Dauer der Spülzeit für das Eichgas bestimmt das Gerät selber. Dazu wird ein Stabilitätskriterium herangezogen. Dieses Kriterium wird je nach Gas in 6 bis 10 min erreicht. Danach schaltet das Gerät automatisch zum Prozessgas zurück. Falls das Kriterium nicht erreicht wird, wird die Eichung nach 10 min abgebrochen. Der Abbruch wird in der Ereignisliste dokumentiert.

**Achtung:** Bei einem Neustart des Gerätes oder bei einem Eichgaswechsel muss die Eichung gelegentlich 2-3-mal wiederholt werden. Es kann erst erfolgreich geeicht werden, wenn die Impulsleitung zum Eichgas ausreichend mit Eichgas gespült ist und die gesamte Luft aus der Leitung verdrängt wurde.

dp Luft : 4.00 mbar dp Wobbe : 4.17 mbar Int. Druck: 15.53 mbar	Wobbe $s$ <b>11.914</b> $\frac{kWh}{m^3}$	V 1.12 Prozess 28.01.2010 10:48:33
Dichte <b>0.8015</b> $\frac{kg}{m^3}$	Brennwert <b>9.3803</b> $\frac{kWh}{m^3}$	mV=24.64 V=1.063 T1=26.55/17.04 p=4.00 Fr=67.37 Stab=0.386

Konfiguration der Autokalibrierung			
Schaltpunkt	Tag	Uhrzeit	Zyklus
1	jeden Tag	12:00	1
2	---	00:00	0
3	---	00:00	0
4	---	00:00	0
5	---	00:00	0
6	---	00:00	0
7	---	00:00	0
8	---	00:00	0
9	---	00:00	0
10	---	00:00	0

\* ->Hauptmenue ->Optionen ->Calib.

Abbildung 6-14: Automatische Kalibrierung

### 6.2.1.2.3 Automatische Kalibrierung 2

Es gibt 2 Situationen die Kalibrierung automatisch ausführen:

- absolute Abweichung der aktueller Außentemperatur und der Temperatur in der vorheriger Kalibrierung (Einheit in °C), und
- Minuten nach dem Gerätneustart (in Minuten).

dp Luft : 4.00 mbar dp Wobbe : 4.18 mbar Int. Druck: 15.50 mbar	Wobbe s <b>11.905</b> kWh m <sup>3</sup>	V 1.12 Prozess 28.01.2010 10:48:46
Dichte <b>0.8017</b> kg m <sup>3</sup>	Brennwert <b>9.3747</b> kWh m <sup>3</sup>	mV=24.77 V=1.062 T1=26.54/17.12 p=4.00 Fr=67.53 Stab=0.314
Konfiguration der Autokalibrierung 2		
Schaltpunkt 2	Situation	Wert
1	Temp. Schwankung	5
2	Min. n. Neustart	60
3	---	0
4	---	0
5	---	0
6	---	0
7	---	0
8	---	0
9	---	0
10	---	0
* ->Hauptmenue ->Optionen ->Konfiguration der Autokalibrierung 2		

Abbildung 6-15: Automatische Kalibrierung 2

### 6.2.1.2.4 Kalibrieren

In diesem Menüpunkt wird die automatische Kalibrierung von Hand gestartet. Die eingetragene Kalibrierzeit im Menü „automatische Kalibrierung“ wird übergangen, bleibt aber aktiv für die nächste Kalibrierung.

### 6.2.1.2.5 Basis Kalibrierung Speichern

Die Basic Kalibrierung wird bei Betätigung der Taste sofort ausgeführt. Sie legt einen Kalibrierpunkt fest, der bei weiteren Kalibrierungen als Basis dient um eine Abweichung festzustellen. Diese Abweichung wird in der Eventliste eingetragen und kann mit min max Grenzen überwacht werden, siehe nächstes Kapitel. Eine neue Basiskalibrierung überprüft die Grenzen und zeigt bei Überschreitung eine Abweichung an (roter ist-Wert) oder bleibt innerhalb der Grenzen ohne Anzeige des Wertes in rot.

### 6.2.1.2.6 Kalibriergrenzen

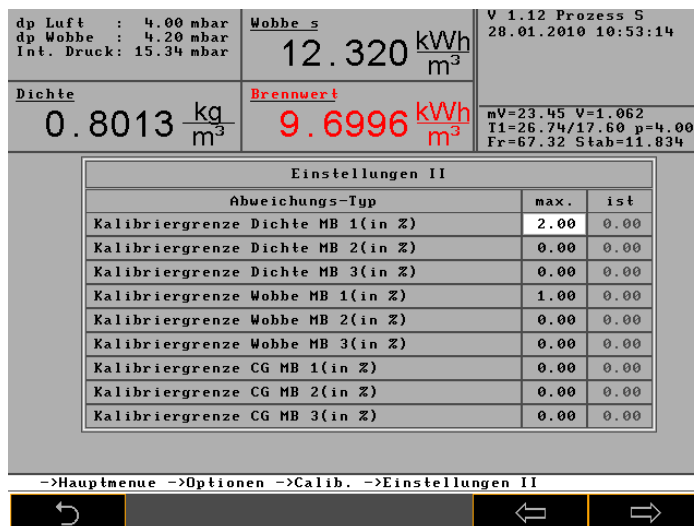


Abbildung 6-16: Kalibriergrenzen

Hier können Kalibriergrenzen eingestellt werden. Weicht der Wert nach einer Kalibrierung um einen bestimmten Wert nach oben oder nach unten ab und unter oder überschreitet die Kalibriergrenzen, wird ein Alarm ausgegeben.

### 6.2.1.3 System

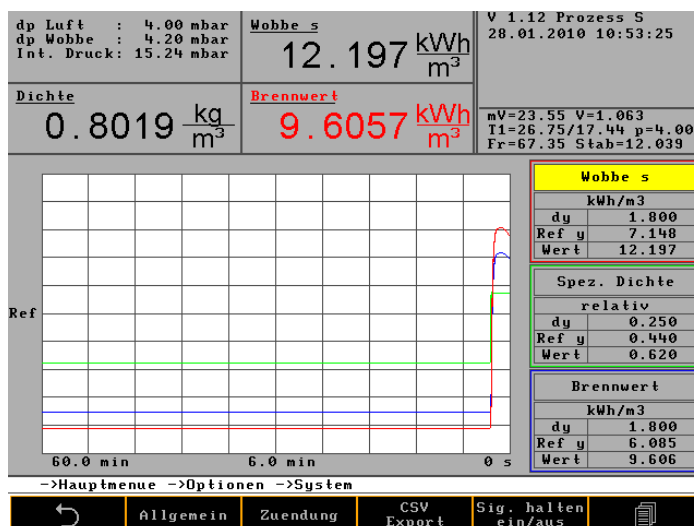



Abbildung 6-17: System Menü

In diesem Menüpunkt werden die Grundkonfigurationen des Gerätes festgelegt wie Zündung, Uhrzeit, Sprache und Code Schlüssel.

Das Symbol  Menü führt zu den nächsten Menüs die auf der gleichen Ebene liegen. Rollierend werden die einzelnen Menüs immer wieder von vorne angezeigt. Das System hat sieben Menüs auf einer Ebene.

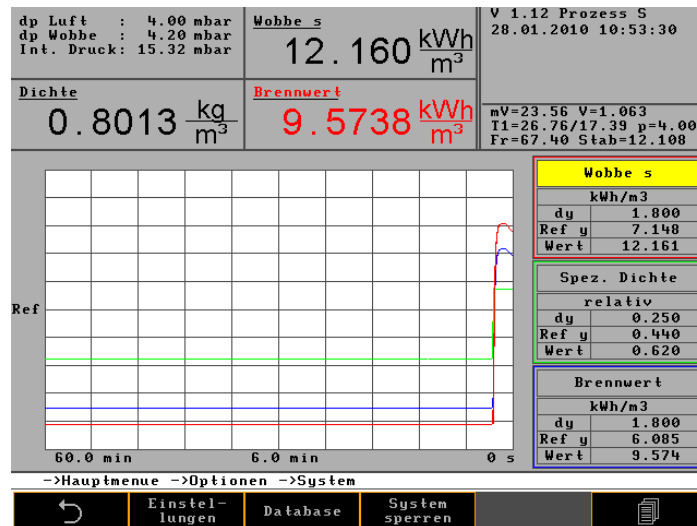


Abbildung 6-18: System, weitere Menü

### 6.2.1.3.1 Allgemein

Der Befehl „**Signale ändern nach halten**“ führt zu einem sanften Übergang nach Kalibrierung oder Wegschalten des Signalhaltezustandes. Es wird vermieden, dass in der Messkurve ein plötzlicher Anstieg oder Abfall des Messwertes entsteht. Der kontinuierliche Übergang wird in Sekunde angegeben.

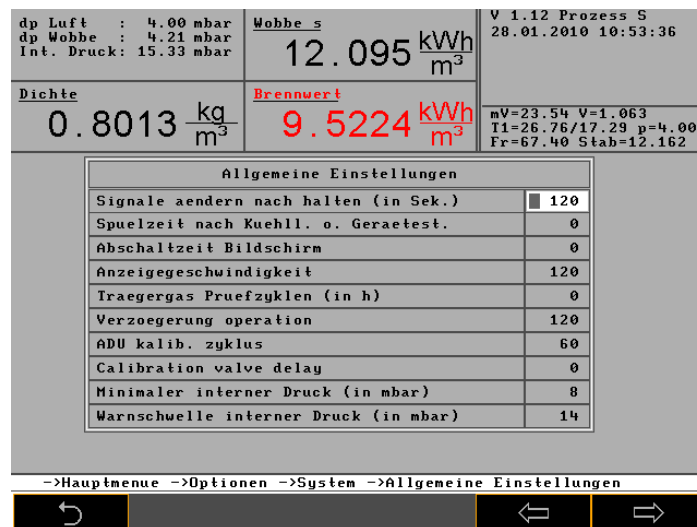


Abbildung 6-19: Allgemeine Einstellungen

Die „**Spülzeit nach Kühl.**“ bewirkt einen Spülvorgang des Gerätes mit Luft, falls sich vor der Zündung Gase angesammelt haben.

„**Abschaltzeit Bildschirm**“ gibt die Zeitdauer an, wann der Bildschirm abgeschaltet wird nachdem keine Eingabe erfolgt ist.

Die „**Anzeigegeschwindigkeit**“ bezieht sich auf eine Zeitkonstante bei verschiedenen Brennern. Sie wird vom Hersteller voreingestellt und ist vom Brennertyp abhängig.

Im Menüpunkt „**Trägergasprüfzyklen**“ werden die Zeitintervalle in Minuten bestimmt, in denen das Trägergas geeicht wird.

### 6.2.1.3.2 Zündung

Die Zündart kann Einzelzündung oder Intervallzündung sein. Die Zündpause ist immer gleich der Zünddauer. Die längste Zünddauer beträgt 100 sec. Im Normalfall sollte sie zwischen 15 und 20 sec liegen. Bei Erreichen der Zündschwelle stoppt die Zündung.

Die Zündschwelle gibt an, bei welcher Gradzahl die Thermobatterie die Flamme als brennend erkennt. Flammentemperatur ist von der Gaszusammensetzung abhängig. Danach richtet sich die Einstellung. Vom Hersteller wird für den bestellten Messbereich die optimale Temperatur voreingestellt. Im Beispiel 3°C Differenztemperatur Kühlluft Rauchgas.

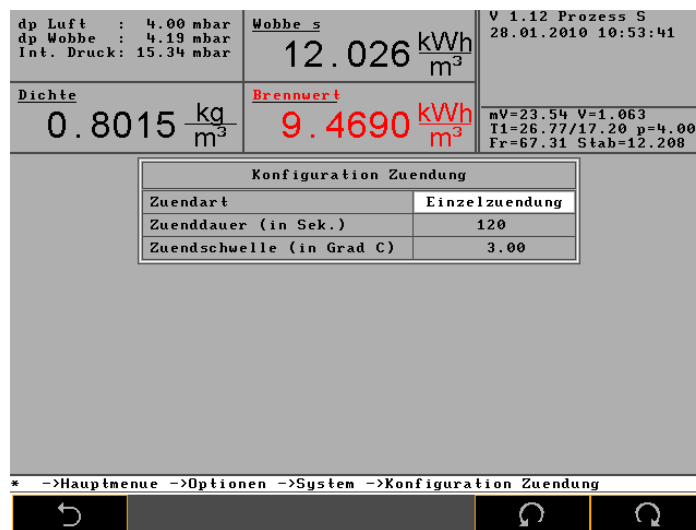


Abbildung 6-20: Zündung

### 6.2.1.3.3 CSV Export

Hier werden die Daten als ASCII files exportiert. Die Werte sind durch TAB getrennt. Es werden auf einmal alle möglichen 25 Kurven in eine CSV Datei geschrieben. Diese Datei kann in Excel bearbeitet werden.

### 6.2.1.3.4 Signale ein... aus

Hier werden während des Kalibriervorgangs die letzten gemessenen Werte als konstantes Signal ausgegeben. Das betrifft alle 4-20 mA Signale. Sie werden immer gemeinsam ein oder ausgeschaltet



### 6.2.1.3.5 Einstellung

Einstellung umfasst alle Menüpunkte, die die Grundeinstellungen betreffen und nur selten oder einmalig benutzt werden.

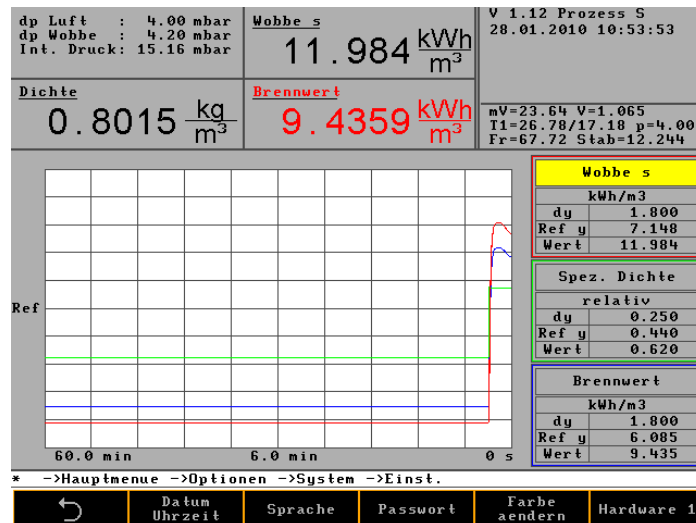


Abbildung 6-21: Einstellung

#### 6.2.1.3.5.1 Datum und Uhrzeit

Die Symbole **+** und **-** zählen die markierten Ziffern hoch und herunter. Die Pfeile **←** und **→** führen immer in das nächste Feld links oder rechts. Im Positionstastenfeld werden die nächsten Zeilen eingestellt.

Systemuhrzeit und Datum werden hier eingestellt. Mit OK im Positionstastenfeld wird die Einstellung bestätigt. Mit Abbruch wird die Maske verlassen, ohne eine Änderung vorzunehmen.

dp Luft : 4.00 mbar dp Wobbe : 4.20 mbar Int. Druck: 15.24 mbar	Wobbe s <b>11.961</b> kWh/m <sup>3</sup>	V 1.12 Prozess S 28.01.2010 10:54:00
Dichte <b>0.8011</b> kg/m <sup>3</sup>	Brennwert <b>9.4150</b> kWh/m <sup>3</sup>	mV=23.66 V=1.063 T1=26.79/17.14 p=4.00 Fr=67.63 Stab=12.229

Uhrzeit und Datum wechseln	
Uhrzeit:	00:00
Datum:	28.01.2010
Wochentag	Donnerstag
OK Abbruch	

\* ->Hauptmenue ->Optionen ->System ->Einst.

Abbildung 6-22: Datum und Uhrzeit

### 6.2.1.3.5.2 Sprache

Der Menüpunkt Sprache enthält 10 Untermenüs um verschiedene Sprachen einzuführen zu kopieren und zu korrigieren, auch solche, die durch bit maps dargestellt werden müssen (z.B. Chinesisch). Sprachen lassen sich auf einen Memory Stick herunterladen korrigieren und wieder auf die Festplatte des CWD2005 CT aufspielen.

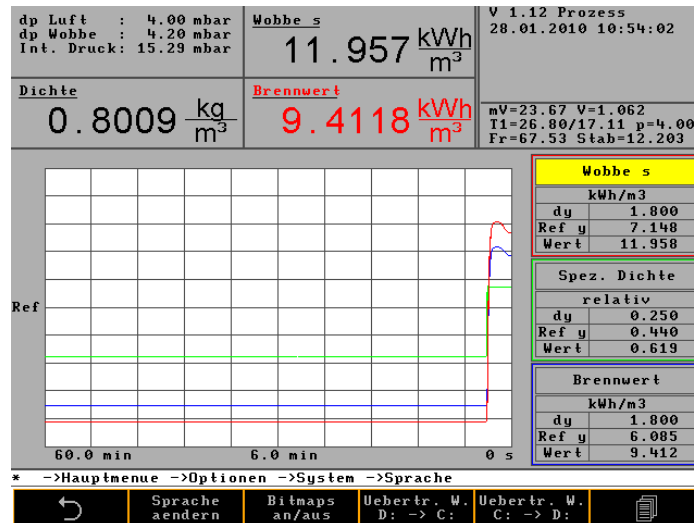



Abbildung 6-23: Sprache

Das Menü hat mehr als 4 Punkte. Durch Blättern mit dem Button  werden weitere Menüs angezeigt. Insgesamt kann 2-mal geblättert werden.

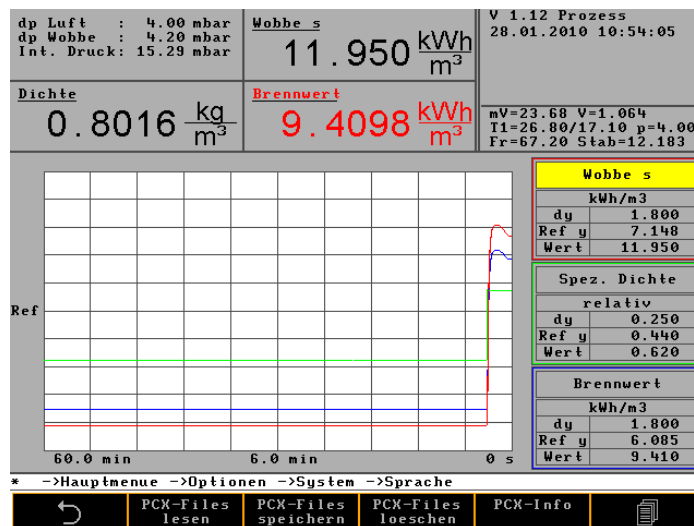



Abbildung 6-24: Sprache, weitere Menü

Der letzte Bildschirm für die Untermenüs Sprache umfasst 2 Menüpunkte. Die Taste  führt wieder an den Ausgangspunkt der Menüebene.

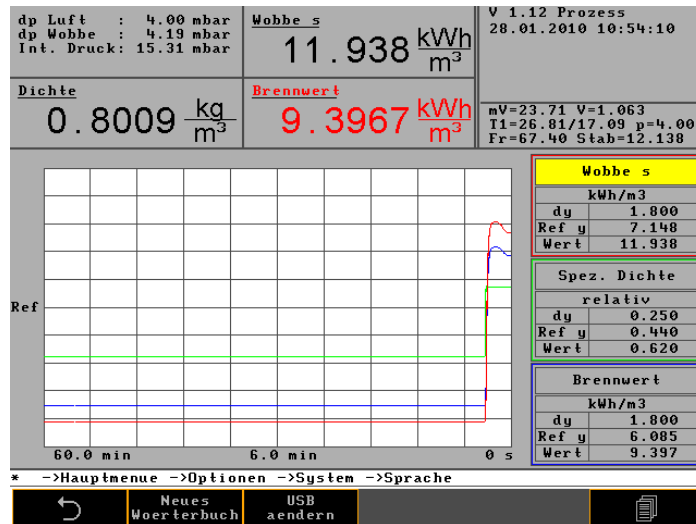


Abbildung 6-25: Sprache, weitere Menü

### 6.2.1.3.5.2.1 Sprache ändern

In der Standardausführung ist das Gerät für eine deutsche und eine englische Displayausgabe vorgesehen. Andere Sprachen können eingebunden werden. Eine TXT Datei steht zur Übersetzung von einer Sprache (Englisch) in eine andere Sprache zur Verfügung. Es können beliebig viele Sprachen angefügt werden. Für eine Übersetzung sind ca. 800 Wörter notwendig.

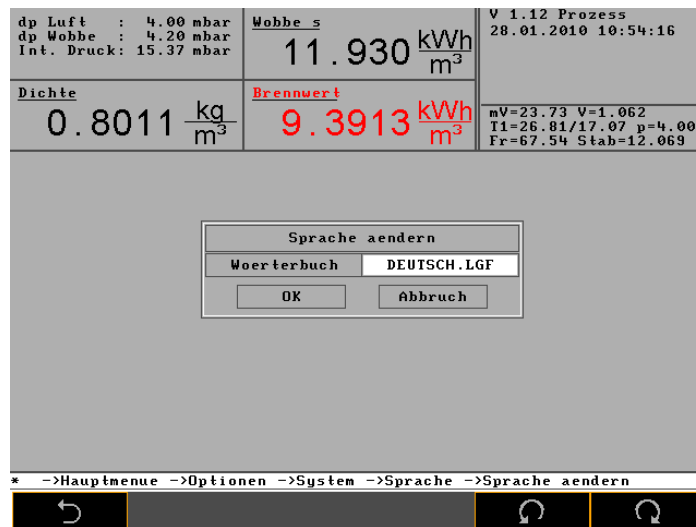


Abbildung 6-26: Sprache ändern

### 6.2.1.3.5.2.2 Bit Maps an... aus

Hier werden bit maps an und ausgeschaltet. Es kann zum Beispiel der gesamte Satz von chinesischen Schriftzeichen für eine Anzeige oder für eine Bearbeitung ein und ausgeschaltet werden.

### 6.2.1.3.5.2.3 Übertragen W. E:> C:

Diese Taste startet den Kopiervorgang des gesamten Wörterbuches (language files) vom Memory Stick D auf die Festplatte C des Gerätes

#### 6.2.1.3.5.2.4 Übertragen W. C:> E:

Diese Taste startet den Kopiervorgang des gesamten Wörterbuches in englisch und deutsch (Standardwörterbuch) auf den Memory Stick. Hier können Korrekturen gemacht werden und die Wörterbücher zurückgeladen werden.

#### 6.2.1.3.5.2.5 PCX Files lesen

Diese Taste startet die Kopie von PCX files (bit maps) vom Memory Stick auf die Festplatte des Gerätes.

#### 6.2.1.3.5.2.6 PCX Files speichern

Diese Taste startet die Kopie von der Festplatte des Gerätes PCX Files (bit maps) auf den Memory Stick.

#### 6.2.1.3.5.2.7 PCX Files lösen

Diese Taste löscht auf der Festplatte C des Gerätes die PCX Files (bit maps).

#### 6.2.1.3.5.2.8 PCX Info

PCX info schreibt eine TXT Datei in der zu jedem englischen Ausdruck eine Nummer vergeben wird. Dadurch wird der Ausdruck identifiziert. Unter der Nummer wird eine PCX Datei erstellt in dem Format str-0000.pcx. Hier können auch chinesische Zeichen eingetragen werden.

#### 6.2.1.3.5.2.9 Neues Wörterbuch

Soll eine neue Sprache eingefügt werden oder ein bestehendes Wörterbuch verbessert werden, wird auf der Festplatte eine vollständige Kopie erstellt. Die Kopie wird wie oben beschrieben auf einen Memory Stick kopiert. Diese Kopie wird verbessert oder in eine andere Sprache übersetzt und ins System zurückgeladen.

#### 6.2.1.3.5.2.10 USB ändern

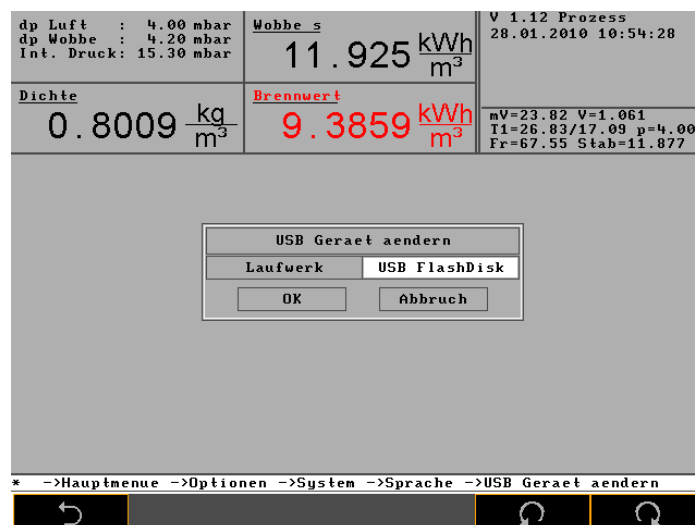


Abbildung 6-27: USB ändern

### 6.2.1.3.5.3 Passwort

Die Eingabe der Passwortnummer wird durch OK bestätigt oder durch cancel wieder verlassen. Ohne Passwort Nummereingabe kann an dem System nichts verändert werden. Nach einer Freigabe verriegelt sich das System wieder selbstständig nach 30 Sekunden. Das System fordert die Passwortnummer erneut an.

Die Eingabe 0 setzt das Passwortsystem außer Kraft.

dp Luft : 4.00 mbar dp Wobbe : 4.19 mbar Int. Druck: 15.39 mbar	Wobbe s <b>11.915</b> kWh m <sup>3</sup>	V 1.12 Prozess 28.01.2010 10:54:36
Dichte <b>0.8010</b> kg m <sup>3</sup>	Brennwert <b>9.3788</b> kWh m <sup>3</sup>	mV=23.84 V=1.062 T1=26.84/17.05 p=4.00 Fr=67.50 Stab=11.708

Passwort	
Passwort	Passwort
Altes Passwort	
Neues Passwort	
Entsicherte Zeit (min.)	0
Anwenden	Schliessen

\* ->Hauptmenue ->Optionen ->System ->Passwort

---

dp Luft : 4.00 mbar dp Wobbe : 4.19 mbar Int. Druck: 15.30 mbar	Wobbe s <b>11.852</b> kWh m <sup>3</sup>	V 1.12 Prozess 28.01.2010 10:55:04
Dichte <b>0.8009</b> kg m <sup>3</sup>	Brennwert <b>9.3284</b> kWh m <sup>3</sup>	mV=23.90 V=1.063 T1=26.87/16.97 p=4.00 Fr=67.57 Stab=10.831

Passwort	
Passwort	Service Menue Passwort
Altes Passwort	
Neues Passwort	
Entsicherte Zeit (min.)	2
Anwenden	Schliessen

\* ->Hauptmenue ->Optionen ->System ->Passwort

Abbildung 6-28: Passwort

### 6.2.1.3.5.4 Farbe ändern

Hier können die Displayfarben geändert werden.

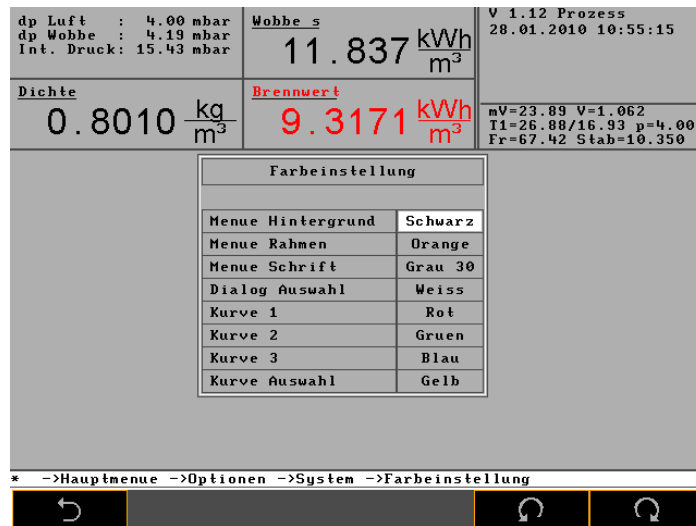


Abbildung 6-29: Farbe ändern

### 6.2.1.3.5.5 Hardware 1

Dieses Menü sollte nur in Rücksprache mit dem Hersteller verändert werden.

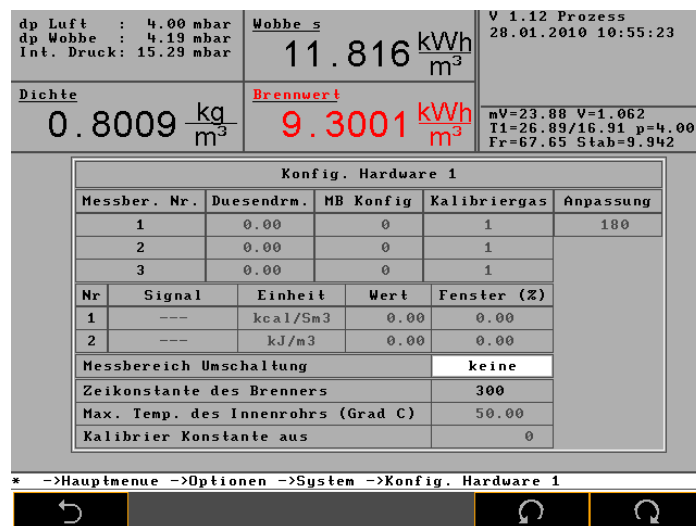


Abbildung 6-30: Hardware 1

Es Regelt die Grenzen bei Zwei- und Dreimeßbereichsgeräten. Die Überlappung wird optimiert. Dazu sind Funktionsparameter zu setzen. Die Zeitkonstanten von Brennern werden festgelegt. Falls Werte geändert werden, ist dies mit dem Hersteller abzusprechen, die neuen Werte werden mit speziellen Programmen.

Der Eichwerte von Trägergas wird eingetragen und der Zeitpunkt der Zuschaltung ermittelt. Bei Änderung des Trägergases kann der Hersteller die neuen Daten bereitstellen. Sie werden in die untenstehende Maske eingetragen.

Alle Werte sind vor Auslieferung nach Kundenangaben getestet.

Der Bildschirm stellt alle möglichen Konfigurationen dar.

**Messber.Nr.** bedeutet die Anzahl der installierten Messbereiche. Es können maximal 3 Messbereiche sein. In diesem Beispiel sind 3 Messbereiche konfiguriert.

**Duesendrm.** bedeutet den Düsendurchmesser in mm der Messbereichsdüse. Die Angabe ist nur informativ und soll später zur Berechnung der Gasmengen herangezogen werden

**MB Konfig** bedeutet eine binäre Kodierung für die Messzustände während des Ablaufes einer Messbereichsumschaltung.

- 1 Messbereich nicht bestückt
- 1 Düsensatz 2 oder Düsensatz 1
- 2 Luftdüse ein oder aus
- 4 Brennbares Trägergas ein oder aus
- 8 nicht brennbares Trägergas (Sauerstoff) ein oder aus
- 16 brennbares Trägergas das nicht alleine brennt ein oder aus

Die Zahl 6 bedeutet, der Messbereich wird mit dem Düsensatz 1 und einem brennbaren Trägergas mit einer Luftdüse betrieben.

Die Zahl 2 bedeutet, der Düsensatz 1 besitzt eine Luftdüse.

**Kalibriergas** bedeutet die Nummer des Kalibriergases für den Messbereich. Der Düsensatz oben hat die Nummer 1, der Düsensatz unten die Nummer 2.

**Nr.** bedeutet Umschaltpunkt 1 und 2

**Signal** bedeutet die physikalische Einheit des Messwertes.

**Wert** bedeutet den Umschaltpunkt in der angegebene Dimension zwischen den Messbereichen. Im Beispiel wird der erste Messbereich bei 650 +5% kcal/m<sup>3</sup> umgeschaltet.

**Fenster (%)** bedeutet die Überlappung der Messbereiche in %. Im Beispiel ist die Hysterese 5 %.

**Messbereichsumschaltung** kann automatisch oder manuell erfolgen. Wenn manueller Messbereichswechsel eingestellt ist, erscheint ein zusätzlicher Menüpunkt unter der Nummer 6.2.1.3.9. Change range. Hier wird die manuelle Umschaltung auf einen anderen Messbereich vorgenommen.

- non
- automatisch
- manuell

**Die Zeitkonstante des Brenners** ist ein Faktor, der für jeden Brenner ermittelt wird. Klärgasbrenner haben einen anderen Faktor als Brenner für Erdgas. Jeder Brennertyp hat einen anderen Beiwert.

**Max Temp des Innenrohres** ist eine Abschalttemperatur, wenn bei einer Störung hochkaloriges Gas durch eine zu große Düse strömt und eine erhebliche Übertemperatur erzeugt.

### 6.2.1.3.6 Database

Das Menü Database zeigt die Konfiguration der Datenbank an. Das Zeitintervall ist in Minute. Das Database Menü zeigt Datum und Zeit der Datenbankspeicherung so wie die Zeit und Datum der Datenbankexport an.

Es gibt vier Status-Optionen für die Speicherung der Messdaten: **alle**, **Prozess**, **ohne Stop** und **DB aus** (Messdaten-Speicherung aus).

Die letzte Messdaten und die letzte drei Kalibrierdaten werden auch angezeigt.

dp Luft : 4.00 mbar dp Wobbe : 4.20 mbar Int. Druck: 15.29 mbar	Wobbe s <b>11.809</b> $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^3}$	V 1.12 Prozess 28.01.2010 10:55:33									
Dichte <b>0.8008</b> $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	Brennwert <b>9.2944</b> $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^3}$	mV=23.95 V=1.062 T1=26.90/16.93 p=4.00 Fr=67.38 Stab=9.353									
Konfiguration der Datenbank											
	Datum	Zeit	Intervall	Exp.datum	Zeit	Status					
Messdaten	28.01.2010	10:54	1	28.01.2010	10:46	Prozess					
Kalibrie.	00.00.0000	00:00	---	00.00.0000	00:00	---					
Event	00.00.0000	00:00	---	00.00.0000	13:03	---					
Brennwert		Einheit		Normdichte							
33778.2		kJ/m3		0.6197							
MV	MV K.	MV KB	V DV	V DVB	T0	TS	P Gas	P L	WKAL	DVKAL	R
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.00	0
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.00	0
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.00	0
OK		Abbruch									

\* ->Hauptmenue ->Optionen ->Konfiguration der Datenbank

Abbildung 6-31: Datenbank in Menü System

#### Kalibrierdaten

- MV Thermospannung der Thermobatterie (mV)
- MV K. Sprungantwort von der Thermospannung
- MV KB Wobbeindex Kalibrierkonstant
- V DV Relative Dichte
- V DVB Relative Dichte Kalibrierkonstant
- T0 Thermobatterie Außentemperatur (°C)
- TS Umgebungstemperatur (°C)
- P Gas Gasdruck ( )
- P L Luftdifferenzdruck (mV)
- WKAL untere Wobbeindex des Kalibriergases (kJ/Nm<sup>3</sup>)
- DVKAL relative Dichte des Kalibriergases
- R Messbereich



## 6.2.1.4 Service

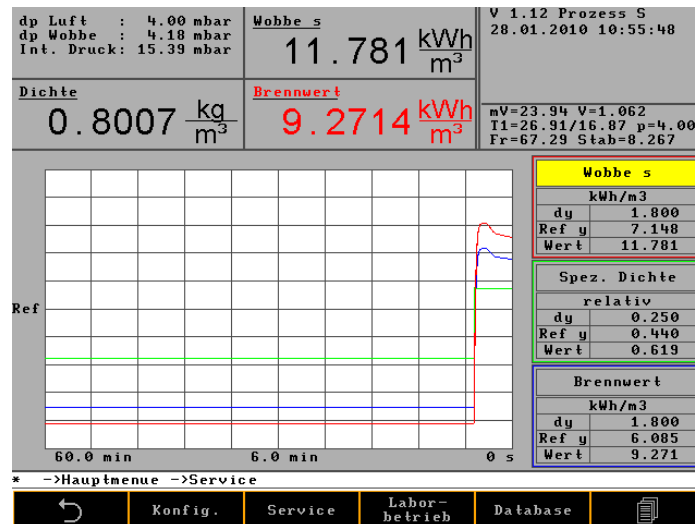


Abbildung 6-32: Service

Nach Betätigung der Taste Service fragt das System nach einem Passwort, das mit OK bestätigt werden muss.

Cancel verlässt die Eingaberoutine. Service Menüs sind nur einem Techniker des Herstellers zugänglich und werden für die Anpassung von Kompensationsdaten für verschiedene Temperaturen und die interne Kalibrierung des Systems benötigt.

### 6.2.1.4.1 Konfiguration

Dieses Menü sollte nur in Rücksprache mit dem Hersteller verändert werden da viele wichtige Konfiguration bzw. Parametrierung des Gerätes sind.

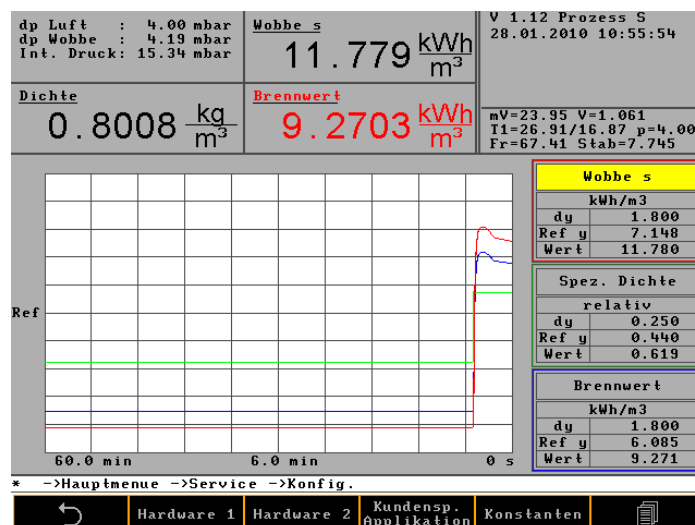


Abbildung 6-33: Konfiguration

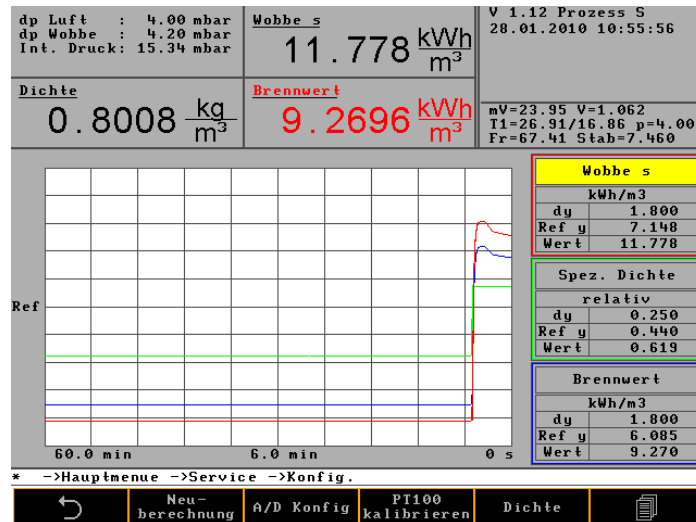


Abbildung 6-34: Konfiguration, weitere Menü

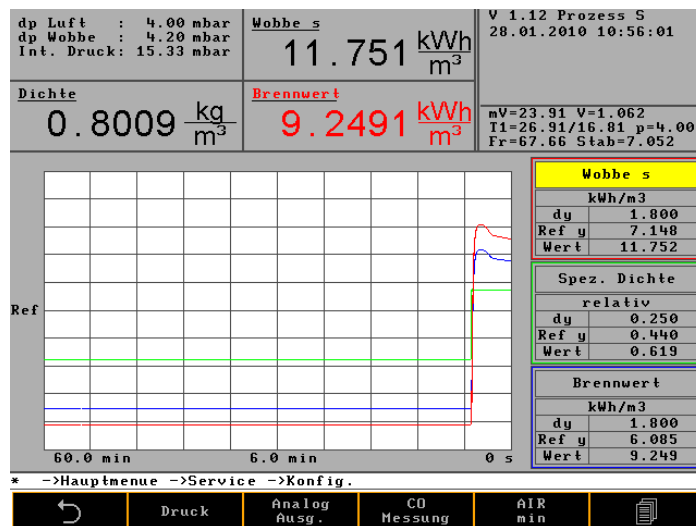


Abbildung 6-35: Konfiguration, weitere Menü

### 6.2.1.4.2 Service

Service Menü zeigt die Messwerte und berechneten Werte, die Kalibrierungskonstante (in mV) und die Temperaturen des Gerätes an. Diese Werte werden beim Service des Gerätes gebraucht.

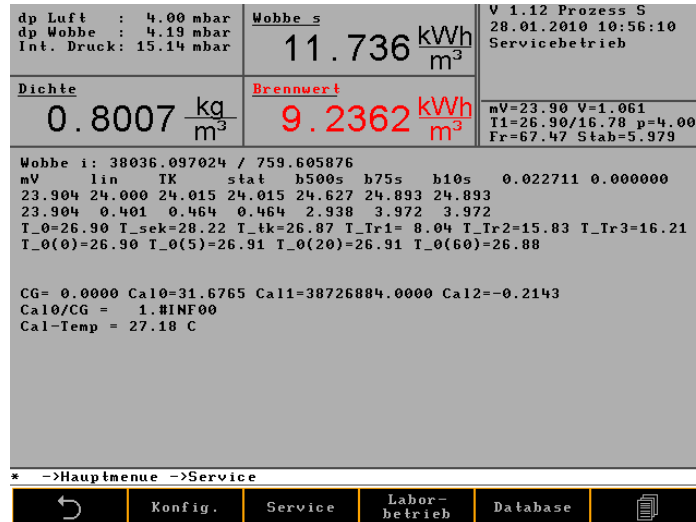


Abbildung 6-36: Service

### 6.2.1.4.3 Database

Im Menü Database können die Speicherungen von Messdaten und Kalibrierdaten festgestellt werden.

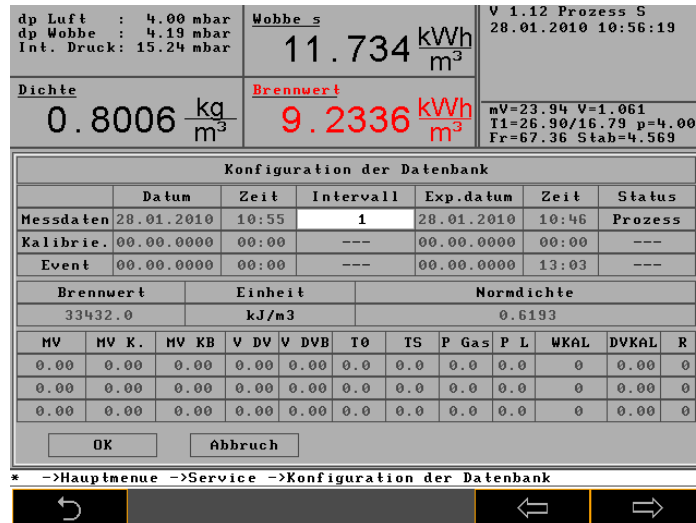


Abbildung 6-37: Datenbank

Das Datenbank Menü zeigt Datum und Zeit der Datenbankspeicherung so wie die Zeit und Datum der Datenbankexport.

Es gibt vier Status-Optionen für die Speicherung der Messdaten: **alle**, **Prozess**, **ohne Stop** und **DB aus** (Messdaten-Speicherung aus).

Die letzte Messdaten und die letzte drei Kalibrierdaten werden auch angezeigt.

Zum Exportieren der Datenbank muss man ein USB-Stick von Firma Union Instruments verwenden oder ein USB-Stick mit dem Label „Export99999“. Die Nummer 99999 in Label des Stick ist die 5-Digit Apparateseriennummer, die einzigartige Seriennummer des Gerätes.

**Achtung:** Der USB-Stick darf nur raustecken wenn die Meldung „USB-Stick can be removed“ angezeigt ist.

### 6.2.1.5 Kundenspezifische Applikationen

In dem Menü Kundenspezifische-Applikationen werden verschiedene Kundenanwendungen erläutert. Sie werden immer weiter ausgebaut und werden gemäß Bestellung freigeschaltet.

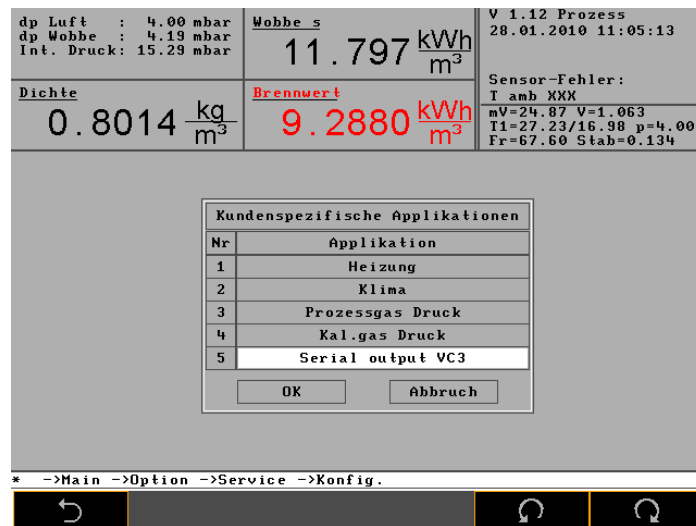


Abbildung 6-38: Kundenspezifische-Applikationen

Nach der Freischaltung von der Applikation, ist ein Menü **Kundenanwendung** unter **Option** vorhanden zum Einstellen der Applikation.

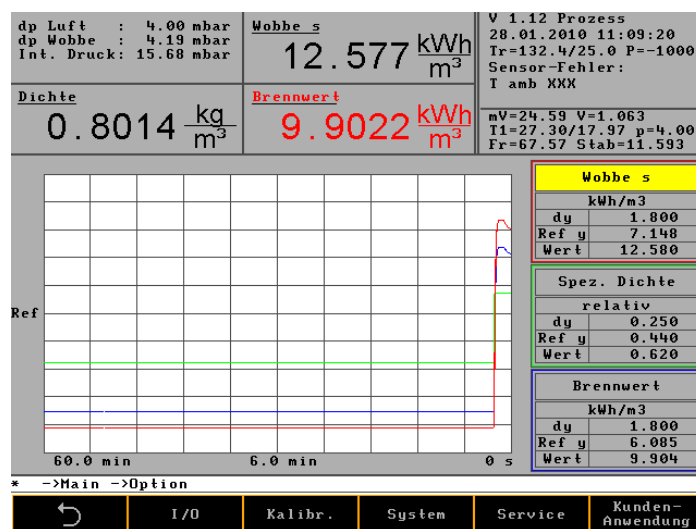


Abbildung 6-39: Kundenanwendung Menü

### 6.2.1.5.1 Klima Raumtemperatur

Applikationen:

- Heizung
- Klimaanlage
- Klimaanlage HgB (Heizgas Bypass)
- Air-heater
- Klimalabor

Als erstes wird ein PID Regler beschrieben, der mit gleitender Raumtemperatur arbeiten kann. Die Parameter dieses Reglers sollen nur nach Rücksprache mit dem Hersteller verändert werden.

dp Luft : 4.00 mbar dp Wobbe : 4.19 mbar Int. Druck: 15.68 mbar	Wobbe s <b>12.535</b> kWh m <sup>3</sup>	V 1.12 Prozess 28.01.2010 11:09:23 Tr=132.4/25.0 P=-1000 Sensor-Fehler: T amb XXX
Dichte <b>0.8014</b> kg m <sup>3</sup>	Brennwert <b>9.8694</b> kWh m <sup>3</sup>	mV=24.55 V=1.063 I1=27.30/17.89 p=4.00 Fr=67.57 Stab=11.650

Raumtemperatur			
Min	25	Max	25
P1	100	P2	200.0
T1	200	T2	180
TPw1	20	TPw2	20
Cool min	100	Cool max	50
Zero cool	0		
OK		Abbruch	

\* ->Main ->Option ->Kunden-

Abbildung 6-40: Klima Raumtemperatur

### 6.2.1.5.2 Serielle Drucker

Die RS-232 Schnittstelle kann an einen Datendrucker angeschlossen werden. Der vom Hersteller getestete Datendrucker ist ein Star TSP 600.

Es wird garantiert, dass der oben genannte Drucker alle im Menü beschriebenen Funktionen ausführt. Die Funktionen wie Papier aus oder Unterbrechung sind im CWD 2005 programmiert und erhalten die Signale vom Drucker. Andere Drucker können verwendet werden, müssen aber beim Hersteller an den CWD 2005 angepasst werden. Es empfiehlt sich dringend den getesteten Drucker zu verwenden.

Der Button „Papier abschneiden“ schneidet den Registrierstreifen direkt bei Betätigung des Buttons ab. Falls gerade Daten aufgenommen werden, werden diese gespeichert und nach dem Schnitt ausgedruckt.

Die Service LED leuchtet auf, wenn die Papierrolle gewechselt werden muss. Während dem Wechsellvorgang wird ebenfalls zwischen gespeichert wenn ein Messwert zum Ausdrucken ansteht.

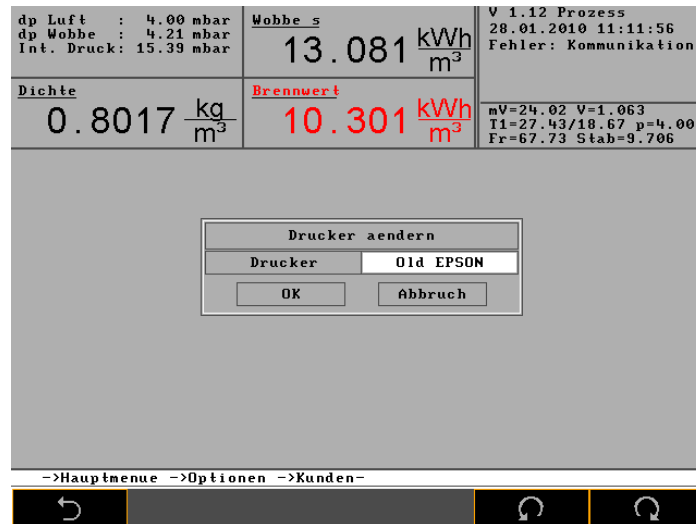


Abbildung 6-41: Drucker ändern

Nach dem Start des Gerätes wird die Druckfunktion für 10 Minuten ausgesetzt. Damit soll verhindert werden, dass für die Mittelwertbildung in der gewählten Zeiteinheit falsche Werte herangezogen werden. Die erste Messung erfolgt zum ersten vollen Zeitintervall, beginnt aber erst mindestens 10 Minuten nach dem Start des Gerätes.

Konfiguration Drucker führt in die Tabelle zur Konfiguration des Druckers. 5 verschiedene Parameter lassen sich einstellen.

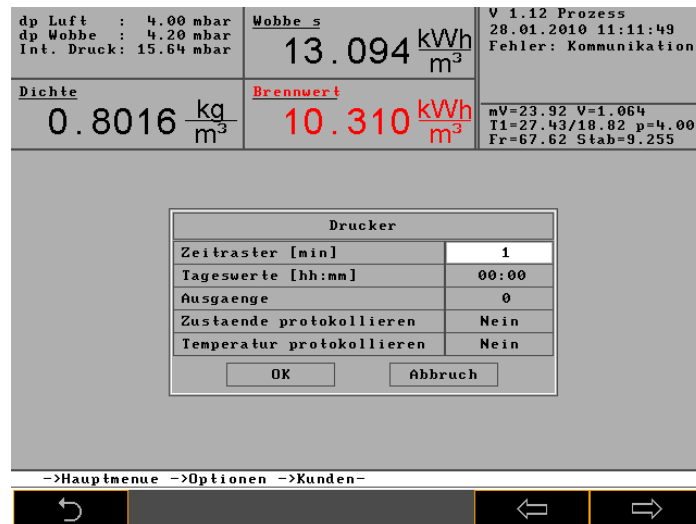


Abbildung 6-42: Drucker Konfiguration

Zeitraster gibt die Zeit eines Ausdruckes über die ein Mittelwert gebildet wird an. Sie wird in Minuten eingegeben. Mit jedem Wert wird gleichzeitig der min max Wert der Messperiode ausgedruckt.

Der Tageswert gibt den Zeitpunkt an, an dem ein Tagesmittelwert ausgedruckt wird. Im Beispiel ist das um Mitternacht.

Ausgänge bezieht sich auf eine bit weise Kodierung der Ausgänge 1-7.

Ausgang 1 = 1  
 Ausgang 2 = 2  
 Ausgang 3 = 4  
 Ausgang 4 = 8  
 Ausgang 5 = 16  
 Ausgang 6 = 32  
 Ausgang 7 = 64

Sollen alle Ausgänge ausgedruckt werden, ist die Eingabe 127(1+2+4+8+16+32+64) zu wählen. Das ist die Summe der Ausgänge 1 bis 7. Ausgabe 1 und 2 ergibt den Kode 3(1+2). Ausgabe 1,2 und 3 ergibt den Kode 7(1+2+4).

Zustände protokollieren bedeutet die Ausgabe aller Zustandsänderungen, die auch in der Eventliste gespeichert werden. Die Funktion wird mit yes oder no an und abgeschaltet.

Die „Temperatur protokollieren“ registriert die Gehäusetemperatur. Damit können große Temperaturschwankungen im System gefunden werden. Sie haben einen Einfluss auf die Messgenauigkeit. Fehler können lokalisiert werden.

### 6.2.1.5.3 Zwei Prozessgase

Das Gerät wird als Option mit einer Automatik geliefert, die periodisch 2 verschiedene Prozessgase aufschaltet.

Jedes Prozessgas kann durch eine unterschiedlich programmierbare Zeit aufgeschaltet werden. Beide Gase haben einen Ausgang 4-20 mA. Die Eingabemaske sieht wie folgt aus.

dp Luft : 4.00 mbar dp Wobbe : 4.19 mbar Int. Druck: 15.82 mbar	Wobbe s 13.030 kWh m <sup>3</sup>	V 1.12 Prozess 1 28.01.2010 11:16:35
Dichte 0.8024 kg m <sup>3</sup>	Brennwert 10.265 kWh m <sup>3</sup>	mV=23.33 V=1.065 T1=27.42/18.71 p=4.00 Fr=67.60 Stab=8.352

Dual sample dialog

Sample time 1	0	in Minuten
Sample time 2	0	in Minuten
Purge time	0	

->Hauptmenue ->Optionen ->Kunden-

Abbildung 6-43: Zwei Ströme

Im Dialogfeld ist für das Prozessgas 1 und für das Prozessgas 2 jeweils 10 min eingetragen. Im Beispiel ist für die Spülzeit Prozessgas 1 und Prozessgas 2 nur 1 sec eingetragen damit die Angleichung an den Messwert sichtbar wird. Bei einer Spülzeit von 1 min hat sich das neue Gas auf den Endwert stabilisiert. Das ist eine übliche Einstellung.

In der Grafik werden beide Gase angezeigt. Das nicht aktuelle Gas wird als konstant ausgegeben. Der letzte Messwert wird für den Wert der Geraden herangezogen. In dem Diagramm sind beide Messwerte zu sehen. Der konstante Wert ist der gerade inaktive Kanal. Die Überlappung der Beiden Messwerte Zeigt die Jeweilige Spülzeit an.

Die beiden Messwerte werden einmal ohne Index und einmal mit dem Index 2 bezeichnet. Im rechten oberen Fenster wird immer der gerade aktuelle Messwert angezeigt. Im Beispiel wird das Prozessgas 1 gemessen das Prozessgas 2 steht auf Halten.

Für die Aufschaltung von 2 Prozessgasen kann vom Hersteller eine Montageplatte mit entsprechenden Druckreglern und Filtern geliefert werden, die direkt vor das Kalorimeter montiert wird.

### 6.2.1.5.4 Serielle Ausgabe für den VC3 Mengenumwerter

Die Einstellung für die Serielle Ausgabe für den Mengenumwerter VC3 von der Firma Tritschler ist wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Der CRC12 Start-Wert des Kalorimeters muss mit dem CRC12 Start-Wert des Mengenumwerter übereinstimmen.

**Achtung:** Startwert minimal 0, maximal: 65535.

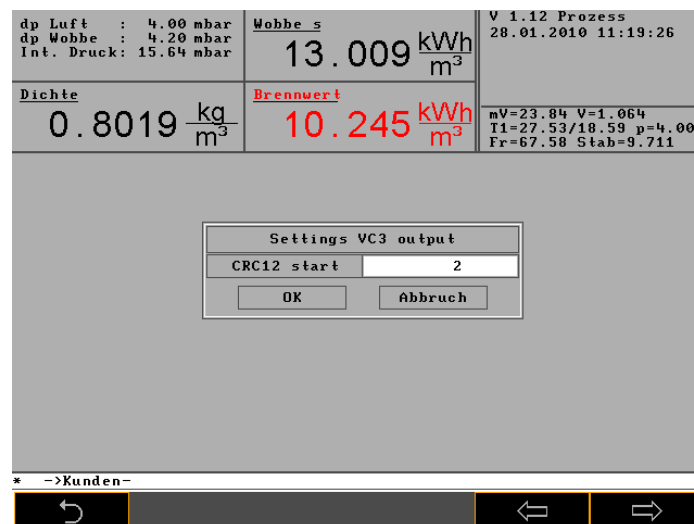


Abbildung 6-44: Serielle Ausgabe Mengenumwerter

Das verwendete Datenprotokoll für diese Schnittstelle lautet:

Pegel nach DIN 19234 (Namur)

I Mark („1“) > 2,1 mA (< 3,9 mA)

I Space („0“) < 1,2 mA

bei 2400Baud, 7E1 (7 Datenbits, gerade Parität, 1 Stopbit)

#### Datenstruktur:

Datenelement 1 Byte Bezeichner für Datentelegramm

Geräteidentifikation 15 char. (CWD\_XXXXX), XXXXX ist Geräteseriennummer

Brennwert: 15 char; Dezimalzeichen „.“ (2Eh) (Punkt)

Status 1 Byte 0x30 .. 0x3, 30:kein Fehler

CRC12 Prüfsumme; 3 ASCII Zeichen als Hex. Wert

Ende-Kennung <CR><LF>



## 6.2.2 Grafik

Der CWD2005 CT hat eine sehr komfortable Grafikausgabe, die in weiten Zeitbereichen Messwertdarstellungen ermöglicht. Bis zu drei verschiedenen Kurven in verschiedenen Farben können dargestellt werden.

Der Menüpunkt Auswahl kann die Parameter Zeit, Auswahl Wert, Auswahl Signal, Auswahl Einheit und Auswahl Kurve durch scrollen auswählen.

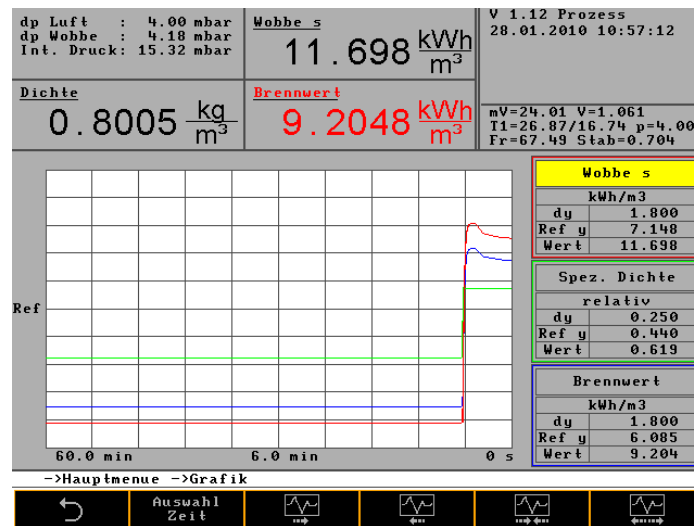


Abbildung 6-45: Grafik

Die Parameter können auf 2 Arten variiert werden.

Tasten unter dem Bildschirm mit verschiedenen Symbolen, die sich mit dem Menü ändern.

Pfeile und Return in der rechten Fensterhälfte mit gleichen und zusätzlichen Funktionen.

Wenn die Taste "Trend" ausgedrückt wird, die folgenden Menüs sind vorhanden:

- Auswahl Zeit
- Auswahl Wert
- Auswahl Signal
- Auswahl Einheit
- Auswahl Kurve

### 6.2.2.1 Auswahl Zeit

Das Diagramm kann optimal gestaltet werden. Dazu sind die Schritte zur Verkleinerung und zur Vergrößerung programmiert um eine Auflösung zu erhalten.

Das Diagramm zeigt ein Fenster über 5 Stunden mit einem Abstand von Linie zu Linie von 30 Minuten. In der Mitte der x-Achse ist immer der Abstand von Linie zu Linie angegeben

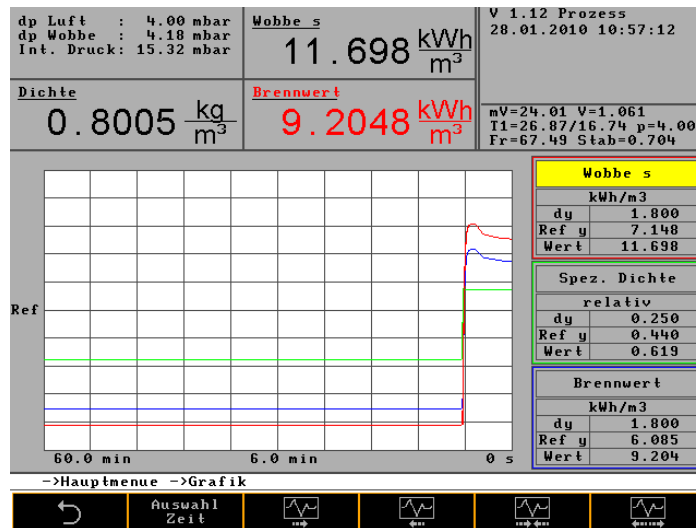


Abbildung 6-46: Auswahlzeit

Jedem Tastendruck geht eine Stufe voran. Die Symbole bedeuten:

- Wert linear rechts 25% x Achse
- Wert linear links 25% x Achse
- Wert gestaucht 25% x Achse
- Wert gestreckt 25% x Achse

### 6.2.2.2 Auswahl Wert

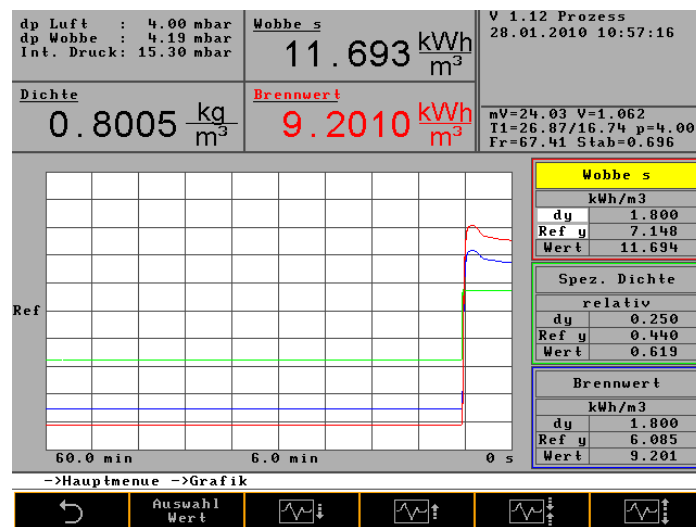


Abbildung 6-47: Auswahl Wert

- Wert linear auf 25% y Achse
- Wert linear ab 25% y Achse
- Wert gestaucht 25% y Achse



Siehe Bild oben. Der Wobbe i ist ausgewählt. Die drei Zeilen:

Dif y	Abstand von Linie zu Linie	0,180
Off y	Position von der Offset	12,627
value	aktuelle Wert	13,151

sind wichtig für eine eindeutige Analyse der Kurvendarstellung des Brennwertes.

### 6.2.2.3 Auswahl Signal

Das Menü Auswahl Signale entspricht in der Bedienung den Menüs wie vorher beschrieben.

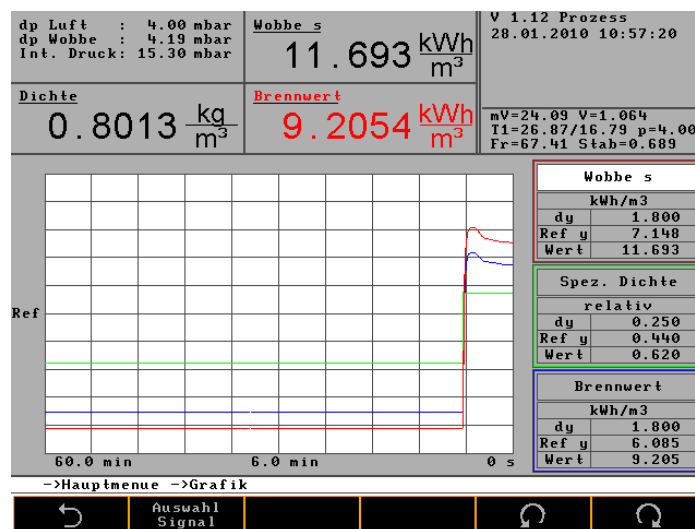


Abbildung 6-48: Auswahl Signal

### 6.2.2.4 Auswahl Einheit

Der Formalismus in der Bedienung Auswahl Einheit entspricht den vorherigen Menüs.

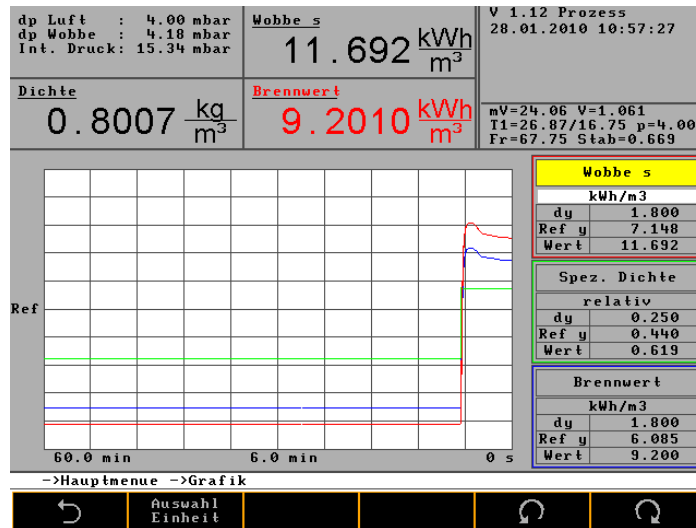


Abbildung 6-49: Auswahl Einheit

### 6.2.2.5 Auswahl Kurve

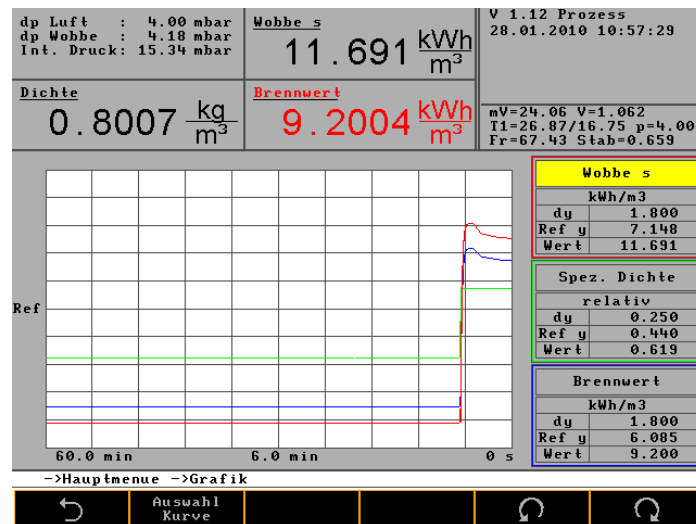


Abbildung 6-50: Auswahl Kurve

Mit der Taste und werden die 3 Info Fenster ausgewählt. Um die Wahl zu bestätigen und die physikalischen Werte auszuwählen sind auch die Pfeile und „Return“ aktiv. Jeder Tastendruck führt zur nächsten Einheit. Die Einheiten sind:

- |          |           |         |             |          |
|----------|-----------|---------|-------------|----------|
| Cal Vi 2 | Wobbe l 2 | free    | Spec grav 2 | Cal Vs 2 |
| Cal Vi   | Wobbe i   | Wobbe s | Spec grav   | Cal Vs   |
| T sec    | T ein     | dT      | T amb       | T i      |
| T Res 3  | p air     | p Wobbe | p density   | p res 3  |
| mV       |           |         |             |          |

Alle drei Fenster sind für alle Einheiten vorbereitet und können beliebig angezeigt werden.

## 6.2.3 Ereignisliste

Die Ereignisliste speichert alle Ereignisse, die für den Betrieb und den Service des Gerätes interessant sein können. 1000 Ereignisse können gespeichert werden. Danach werden die ältesten Ereignisse gelöscht, wenn neue Ereignisse hinzukommen. Als Beispiel sind unten 19 Ereignisse aufgeführt.

Zum Beispiel wurde am 07.08.2008 um 11:17:16 einen Zustand Zündung ausgelöst, n Ereignisse können zeitlich verfolgt werden. Sie geben Hinweise auf die Konstanz oder auf Probleme einer Messung.

Die Tasten „Start up anzeigen“ und „Kalibr anzeigen“ selektieren die bezeichneten Einträge. Die Taste „Show all“, hebt die Selektierung wieder auf. Mit den Tasten vor und zurück kann im Bildschirm auf und ab gescrollt werden. Die Kalibrierabweichung wird in % Änderung vom vorherigen Kalibrierwert angegeben.

dp Luft : 4.00 mbar dp Wobbe : 4.18 mbar Int. Druck: 15.30 mbar	Wobbe s <b>11.673</b> $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^3}$	V 1.12 Prozess 28.01.2010 10:57:43
Dichte <b>0.8010</b> $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	Brennwert <b>9.1880</b> $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^3}$	mV=24.08 V=1.061 T1=26.87/16.75 p=4.00 Fr=67.32 Stab=0.596
28.01.2010 10:51:17 Zustand Betrieb 28.01.2010 10:51:07 Min. Druck nicht erreicht 28.01.2010 10:51:07 Zustand Zuendung 28.01.2010 10:51:01 Kaltstart 28.01.2010 10:49:10 Zustand Stop 28.01.2010 10:49:10 Zustand Betrieb 28.01.2010 10:49:03 Zustand Stop 28.01.2010 10:48:58 Calib. gas 1, Menue 28.01.2010 10:48:57 Zustand Kalibrierung Gas 1 28.01.2010 10:41:46 Zustand Betrieb 28.01.2010 10:41:37 Min. Druck nicht erreicht 28.01.2010 10:41:36 Zustand Zuendung 28.01.2010 10:41:30 Kaltstart		
* ->Hauptmenue		
↶	Start up zeigen	Kalibr. zeigen
	Show all	↷

Abbildung 6-51: Ereignisliste

## 6.2.4 Geräteinfo




CWD2005 - Geratedaten		Distributor:		 	
Typ:	CWD2005 CT			<b>UNION Instruments GmbH</b> Zappelinstr. 42 78186 Karlsruhe GERMANY Tel.: +49-0721-95243-0 Fax: +49-0721-95243-33 Email: info@union-instruments.com	
Gasart:	Erdgas				
Trägergas:	-				
Apparatenr.:	99803				
<b>Messbereiche</b>					
Wobbe:	8 - 14 kWh / m <sup>3</sup>				
Dichte:	0,5 - 1,0 kg / m <sup>3</sup>				
<b>Ausstattung</b>					
Busen MB1:	Wobbe 0,55	Busen MB2:	Wobbe	-	
	Luft 0,80		Luft	-	
Brenner:	02401199952		Trägergas	-	
<b>Zusatzoption</b>					
- keine Optionen installiert -				<b>Letzte max. Kalibrier-Abweichung:</b> ---	
<b>Analogausgänge</b>					
Brennwert	4 - 20mA kWh/m <sup>3</sup>	8.400	-	13.100	
Dichte	4 - 20mA kg/m <sup>3</sup>	0.500	-	1.000	
Wobbe s	4 - 20mA kWh/m <sup>3</sup>	8.000	-	14.000	
---					
---					
---					
Bitte Taste drücken, um zum Menü zurückzukehren...					

Abbildung 6-52: Geräteinfo

Diese Bildschirmmaske enthält alle spezifischen Daten des individuellen Gerätes wie

1. Seriennummer
2. Messbereich
3. Spannung
4. Ausgänge
5. Gasart
6. Brennerkonfiguration

Diese Werte sind für eine Ferndiagnose bei auftretenden Fehlern sehr wichtig und können auf den Memory Stick geladen und per Email an den Hersteller geschickt werden.

## 6.3 Datenbank Viewer

Die Datenbank (Mess-, und Kalibrierdaten) sollen mit einer Datenbankviewer Software (DBViewerCWD) von der Firma Union Instruments geöffnet werden.

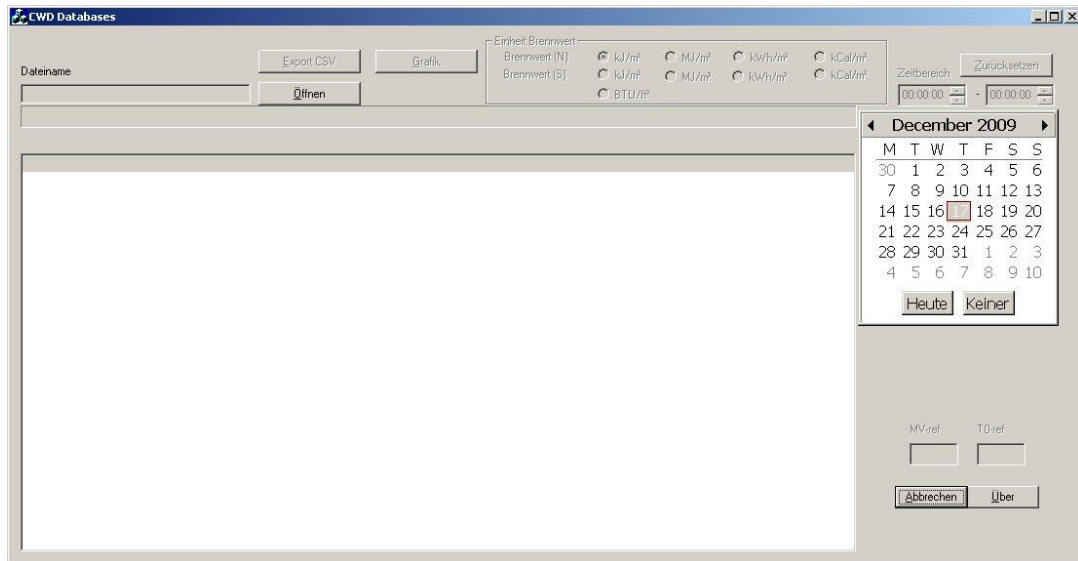


Abbildung 6-53: Datenbank Viewer DBViewerCWD Version 1.04

### 6.3.1 Datenbank Öffnen

Klicken Sie auf „Open“ um eine Datenbank zu öffnen.

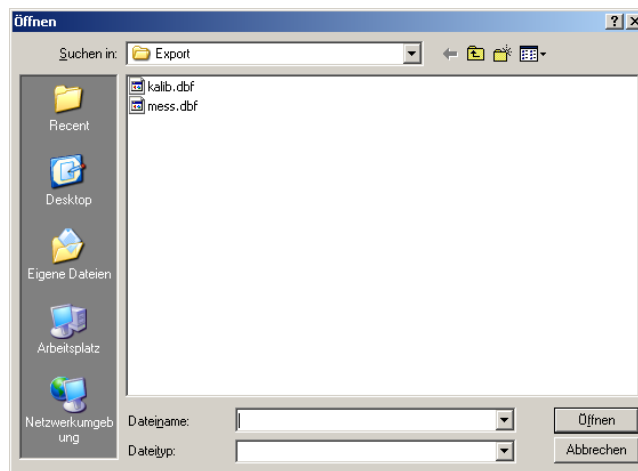


Abbildung 6-54: Datenbank Öffnen

Wählen Sie nun eine Datei (z.B. mess.dbf bzw. Messdaten) und dann auf „Öffnen“ klicken.

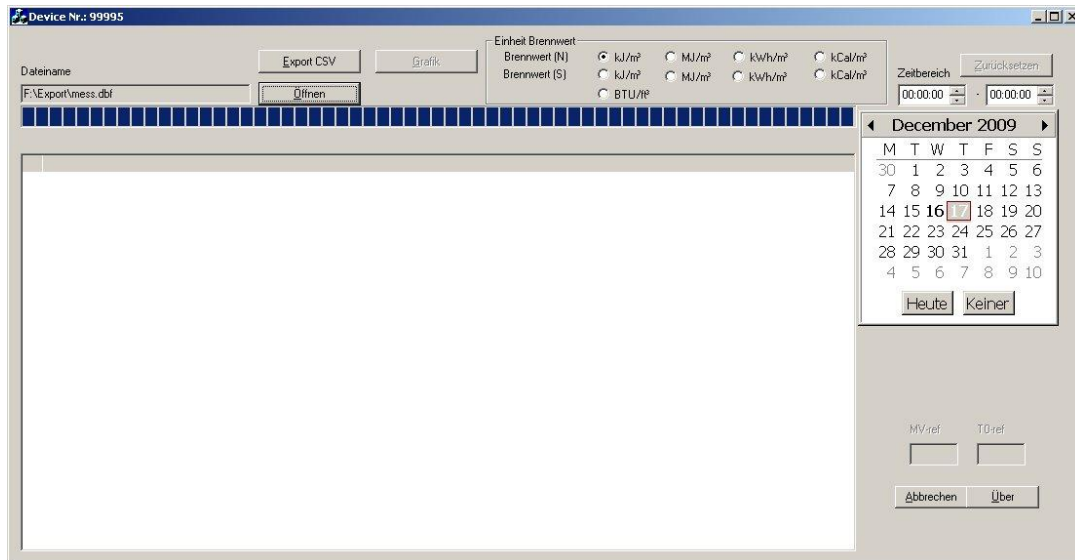


Abbildung 6-55: Messdaten geöffnet

Dann wählen Sie die Einheit des Brennwertes und den Kalendertag um Messdaten an diesem Tag an zu zeigen.

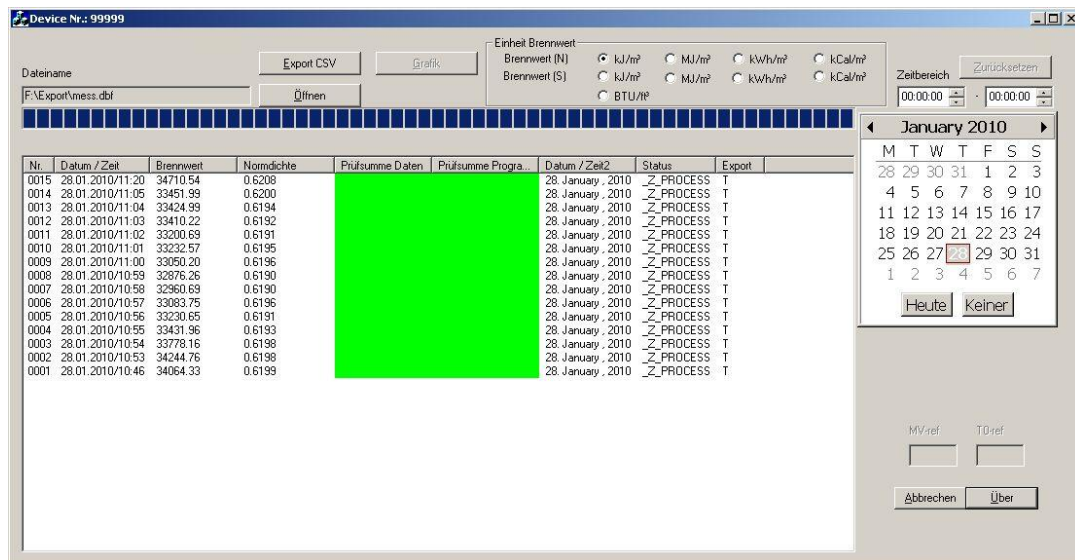


Abbildung 6-56: Messdaten am 28. Januar 2010

Die grüne Farbe bedeutet dass die Prüfsumme Daten und Prüfsumme Programm sind Richtig bzw. diese Daten sind eine gültige Messdaten. Bei falschen oder ungültigen Daten oder Programm wird Rot angezeigt.

Beim Klicken auf bestimmte Einheit und den Kalendertag werden die Daten auf diese Einheit umgerechnet und angezeigt.



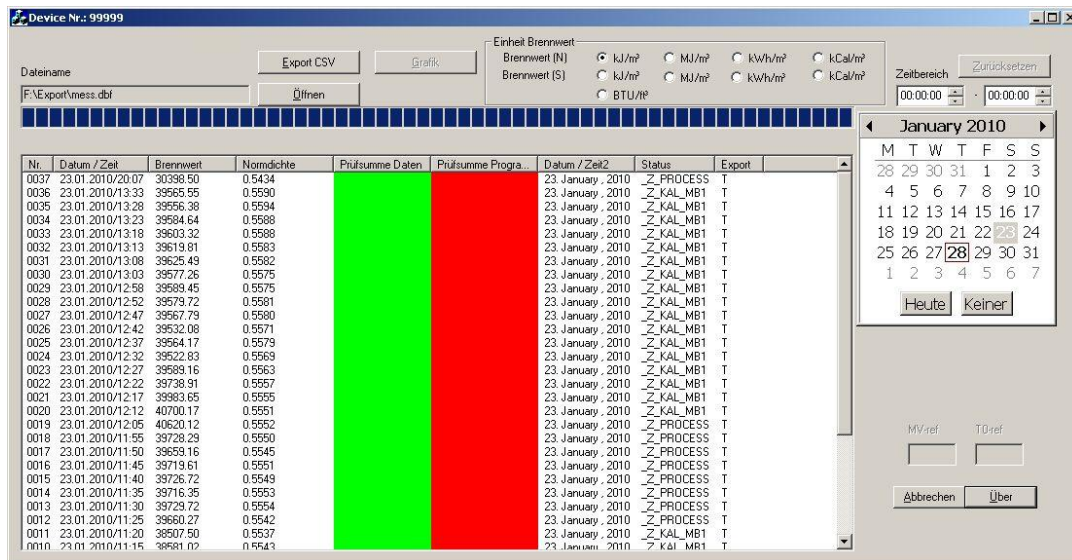


Abbildung 6-57: Messdaten am 23. Januar 2010

Kalibrierdaten wird angezeigt wie die folgenden Abbildungen.

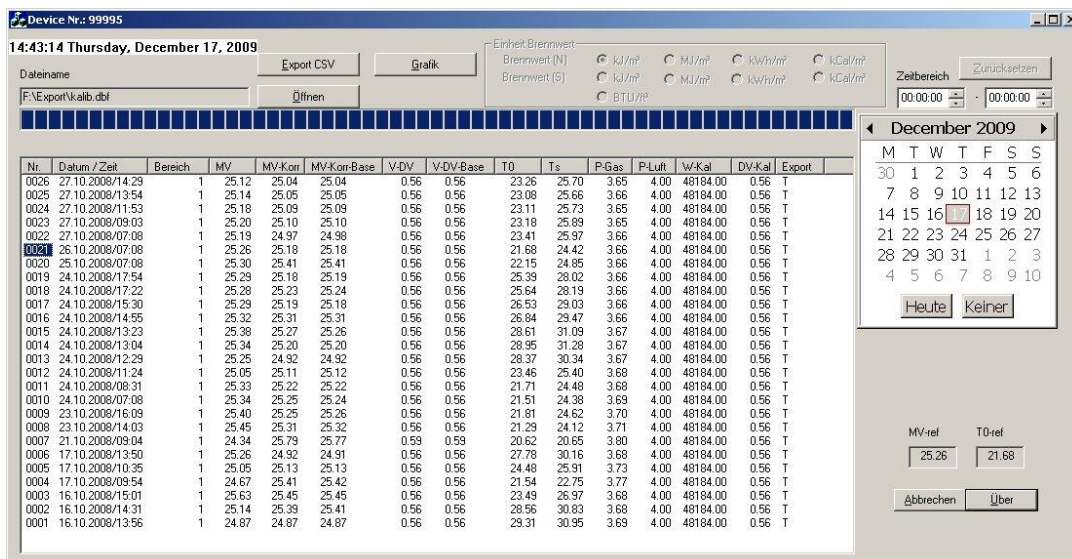


Abbildung 6-58: Kalibrierdaten

### 6.3.2 Grafik Funktion bei Kalibrierdaten

Wählen Sie bestimmte MV und T0 als Referenzwerte.

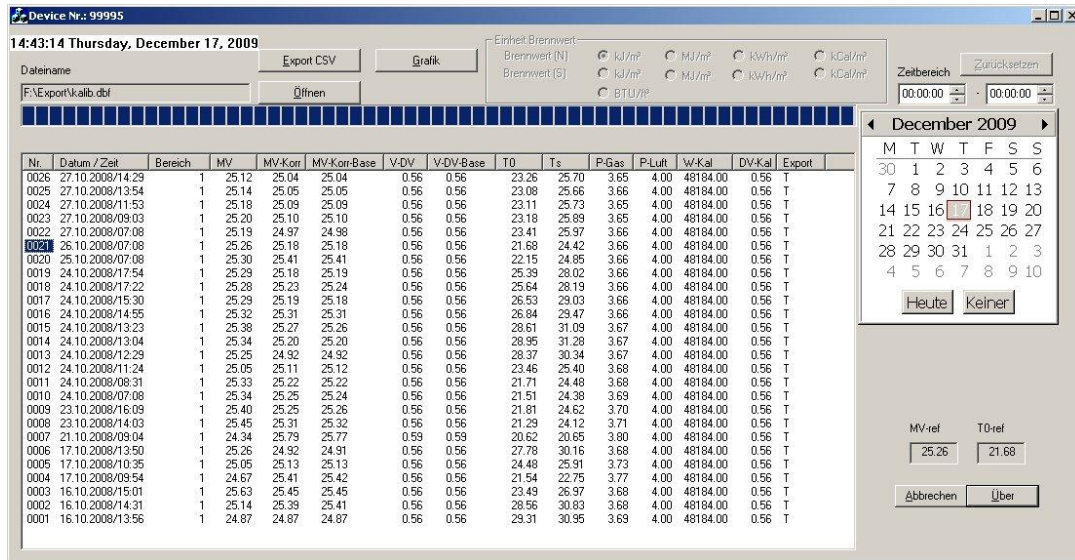


Abbildung 6-59: Referenzwerte wählen

Dann klicken auf „Grafik“ Button. Ein neues Fenster wird angezeigt.

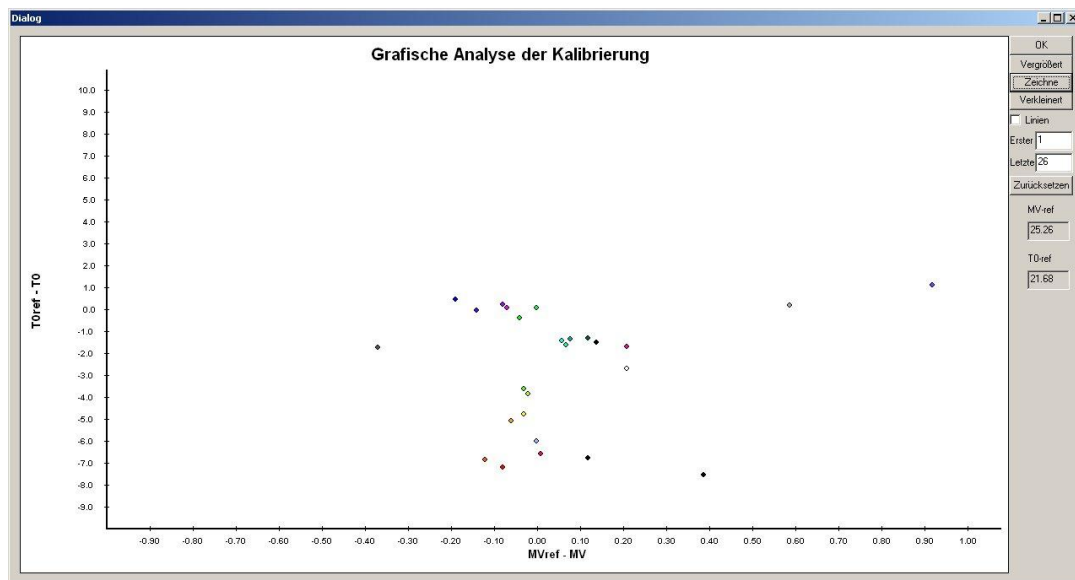
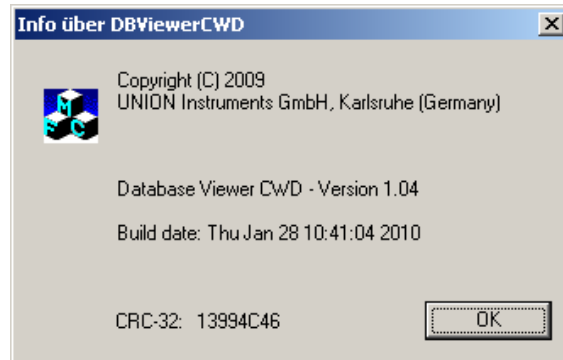


Abbildung 6-60: Kalibrierdaten

### 6.3.3 CRC-Prüfsumme

Die CRC-Prüfsumme Funktion befindet sich im „Über“ Button.



**Abbildung 6-61: CRC-Prüfsumme**



## **7. Wartung/Prüfung**

### **7.1 Sicherheitshinweise für Wartung und Prüfung**

Für Wartungsarbeiten muss das Gerät mit dem Hauptschalter stromlos gemacht werden. Es ist darauf zu achten, dass der Brenner, die Zündelektrode und der Wärmetauscher noch erhöhte Temperatur haben kann.

Der Personenschutzschalter, der den Stromkreis für den Zündtrafo bei Öffnen der Tür unterbricht, darf nicht kurzgeschlossen werden

Um die Betriebssicherheit zu gewährleisten, dürfen nur Originalersatzteile des Herstellers eingebaut werden.

### **7.2 Halbjährliche Prüfung**

Es muss eine halbjährliche Prüfung folgender Teile durchgeführt werden.

Die Schlauchverbindungen zur Dichtemesszelle und zu den Sensoren auf Porosität prüfen.

Die Membran am Gasdruckregler muss überprüft werden. Falls sie mit der Zeit hart oder spröde wird, muss sie ausgetauscht werden. Die 100% Funktion des Druckreglers ist entscheidend für die Messung.

Die Intervalle zur Reinigung des Gerätes werden von den Bedingungen der Umgebungsluft und von den Konditionen des Prozessgases bestimmt.

Die Thermobatterie und der Wärmetauscher werden ausgebaut und gereinigt. Durch Oxydationsprodukte bilden sich Kristalle, die mit warmem Wasser abgewaschen werden können. Nachdem die Teile gründlich getrocknet worden sind, können sie wieder eingebaut werden. Unter dem Wärmetauscher ist eine Dichtung. Diese sollte immer erneuert werden, wenn der Wärmetauscher ausgebaut worden ist.

Für eine Eichung, die üblicherweise 5-10 Minuten dauert, wird nach der Formel auf Seite 13 je nach Gasart 5-10 Liter Eichgas benötigt. Anlässlich einer Wartung kann abgeschätzt werden, wie lange die Eichgasflaschenfüllung noch reicht, wenn die Eichintervalle fest programmiert sind.

### **7.3 Verbrauchsmaterial**

Verbrauchsmaterialien sind Papierfilter, Gummischläuche und Eichgas. Alle wesentlichen Verbrauchsmaterialien sind unter anderem im Ersatzteilpaket für einjährigen Betrieb enthalten.

### **7.4 Wechsel von Platinen**

Falls die Platinen E/A intern oder E/A extern getauscht werden müssen, geht das nur mit einer Initialisierungssoftware, die zusammen mit der neuen Platine geliefert wird.

Installierung der neuen Software erfolgt nur mit der Unterstützung von der Firma Union Instruments.

## 7.5 Ersatzteilkpakete

Für verschiedene Zeitintervalle, in denen das Gerät betrieben wird, stehen Ersatzteilkpakete zur Verfügung. Dabei muss bedacht werden, in welchem Land und unter welchen Bedingungen das Gerät betrieben wird. Nach einer eingehenden Beurteilung sollte das Ersatzteilkpaket entsprechend variiert werden. Die im Folgenden aufgeführten Pakete enthalten einen nach den Erfahrungen ausreichenden Satz von Teilen.

Das Paket 1 jähriger Betrieb enthält Verbrauchsmaterialien und eventuell benötigte Ersatzteile für ein Jahr sichere Laufzeit. Aufstellungsort und Land sind einzubeziehen, da nicht immer übliche Teile zur Verfügung stehen.

### Ersatzteilliste 1 jähriger Betrieb

1	(1) Lüfter für Netzteil	2	(2) Sicherung Netzteil
3	(10) Quarzbrenner mit Gewindehülsen	4	(2 m) EMV Dichtung Gehäuse
5	(2) Papierfilter	6	(1 m) Schlauch NBR 4x2 mm
7	(1 ) Membran Gasdruckregler	8	(1 ) Zündelektrode

Das Paket 2-3 jähriger Betrieb beinhaltet auch das Paket 1 jähriger Betrieb mit entsprechend mehr Verbrauchsmaterialien und enthält auch elektrische und elektronische Bauteile, die erfahrungsgemäß bei aggressiver Luft oder harten Einsatzbedingungen als erste ausfallen können.

### Ersatzteilliste 2-3 jähriger Betrieb

1	(1) Lüfter für Netzteil	2	(2) Sicherung Netzteil
3	(10) Quarzbrenner mit Gewindehülsen	4	(2 m) EMV Dichtung Gehäuse
5	(4) Papierfilter	6	(1 m) NBR Schlauch 4x2 mm
7	(1 ) Membran Gasdruckregler	8	(1) Wärmetauscher
9	(1) Dichtung zum Wärmetauscher	10	(1) Magnetventil
11	(1)Thermobatterie 1x24 TE	12	(1) Zündelektrode
13	(1) Zündtrafo	14	(1) Sensor Differenzdruck Gas
14	(1) Sensor Differenzdruck Luft	15	(1) Sensor Vordruck Gas

Dieses Ersatzteilkpaket dient als Vorschlag. Wenn im Gerät Bauteile ausfallen, die nicht im Ersatzteilkpaket vorhanden sind, können diese beim Hersteller bestellt werden unter Angabe der 5-stelligen Seriennummer, die auf dem Datenblatt im Gerät angegeben ist. Ohne diese Nummer kann die Ersatzteilktype nicht eindeutig bestimmt werden.

Die Seriennummer ist in einer Datenbank registriert. Alle Eichdaten und Einstellungen, wie sie bei der Auslieferung vorgenommen wurden, sind gespeichert.

Im Anhang dieser Betriebsanleitung sind die wichtigsten Ersatzteile abgebildet mit den Bestellnummern.

## 8. Fehlersuche

Die Fehlersuche unterteilt sich in verschiedene Bereiche: instabiler Messwert, Drift des Messwertes, falsches Zündverhalten. Die folgende Liste beschreibt typische Fehler und deren Beseitigung. Sie wird ständig ergänzt, wenn bisher noch unbekannte Fehler auftreten

### 8.1 Ereignisliste

Das Programm führt eine Ereignisliste die der in Datenbank in zeitlicher Reihenfolge registriert und mit Datum speichert.

Ereignisse sind: Start, Stop, Zündung, Eichung, Kühlluftmangel, Kalibrierung.

An Hand dieser Liste kann nachvollzogen werden, welche Operationen das Gerät in der Vergangenheit durchgeführt hat. Das gibt erste Aufschlüsse über ein Fehlverhalten. Die Liste kann auf eine Diskette herunter geladen werden und an die Herstellerfirma verschickt werden. Dies dient zu einer zuverlässigen ersten Analyse, wenn Fehler auftreten.

### 8.2 Instabiler Messwert

1. Der Vordruckregler kann keinen konstanten Vordruck halten. Es herrscht ein zu geringer Prozessdruck. Dies kann bei Hochofengas der Fall sein. Es muss eine Druckerhöhungspumpe installiert werden.
2. Direkte Sonneneinstrahlung führt zu sehr schnellen Temperaturänderungen. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden!
3. Zu schnelle Temperaturänderung durch eine Klimaanlage. Klimaanlage hat zu hohe Kühlleistung und zu große Hysterese

### 8.3 Drift des Messwertes

Der Messwert driftet immer nach oben in eine Richtung. Die Eichung erreicht nicht mehr den Eichpunkt. Der Frequenzregler ist an seinem maximalen Wert.

Starke Filterverschmutzung, die nicht mehr ausgeregelt werden kann. Der Filter muss ersetzt werden.

Der Messwert driftet nach unten. Der Wärmetauscher ist verrußt. Bei Propan, Butan kann das der Fall sein, wenn mit zu wenig Luft an der Flamme verbrannt wird. Der Wärmetauscher kann sich sogar zusetzen.

Der Wärmetauscher muss von Zeit zu Zeit gereinigt werden. Es reicht warmes Wasser für die Reinigung. Danach muss der Wärmetauscher mit Pressluft getrocknet werden.

### 8.4 Fehlerhafte Zündung

Achtung: Die Zündung arbeitet nur bei geschlossenem Gerät.

1. Falsche Einstellung der Temperatur (zu hoch). Die Temperaturschwelle muss erniedrigt werden. Das Gerät zündet dauernd, die Flamme brennt. Das Gerät geht nicht in den Betriebszustand.
2. Falsche Temperatureinstellung (zu niedrig). Die Temperaturschwelle muss erhöht werden. Das Gerät wechselt in den Zustand Betrieb, obwohl die Flamme nicht brennt und fällt danach in den Zustand Zündung zurück.
3. Zündelektrode korrodiert, natürlicher Verschleiß bei häufiger Zündung. Es muss die Zündelektrode gewechselt werden.
4. Gasprobleme. Bei schlecht brennenden Gasen muss ein spezieller Brenner verwendet werden, der ein stabiles Flammenbild hat.
5. Kein Zündfunken. Die Elektrode ist korrodiert oder verbogen oder hat einen Kurzschluss durch Ablagerungen.

## 8.5 Fehlersuche Software

Der CWD2005 CT hat ein ETX Board integriert und diverse Platinen, die nur mit einer individuellen Softwarekonfiguration betrieben werden können. Diese Konfiguration wird beim Hersteller ermittelt und auch zur Sicherheit zusätzlich auf einem Wechseldatenträger gespeichert. Wenn der mitgelieferte Wechseldatenträger verloren geht, und die Konfiguration durch irgend einen Schadensfall zerstört wird, kann das Gerät nicht ohne den Wechseldatenträger konfiguriert und betrieben werden. Der Wechseldatenträger hat verschiedene Programme, die die ursprüngliche Konfiguration wieder herstellen, das System rebooten, ein back-up durchführen und die EA-extern Platine und auch die EA-Intern Platine konfigurieren. Das ist wichtig, wenn eine Platine durch eine neue Platine getauscht werden soll.





## Geräteübersicht:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Gas Vordruckregler                             | 13. Spülung Gehäuse                            |
| 2. Düse Differenzdruck Dichtemesszelle            | 14. Kühlluft Blendenmessung Differenzdruck +   |
| 3. Drucksensor Gasdruck                           | 15. Kühlluft Blendenmessung Differenzdruck -   |
| 4. Präzisionsdruckregler                          | 16. Thermokörper                               |
| 5. Verschlusskappe Wobbedüse                      | 17. PT 100 Sensor Kühlluft Eintrittstemperatur |
| 6. Differenzdrucksensor Gasdruck an der Wobbedüse | 18. Rauchgas Abzugsrohr                        |
| 7. Brenner im Thermokörper                        | 19. Ausgang Thermobatterie (mV Wobbeindex)     |
| 8. Zündelektrode                                  | 20. Dichtemesszelle                            |
| 9. Netzfilter Netzteil Gebläse                    | 21. Entlüftungsschlauch                        |
| 10. Netzteil Gebläse                              | 22. Magnetventilblock                          |
| 11. Gebläse                                       |  |
| 12. Zündtrafo                                     |  |

In CWD2005 CT wird ein durch eine Wobbedüse mit sehr genau geregelttem konstantem Vordruck strömendes Gas zu dem Brenner geleitet und unter Atmosphärendruck verbrannt. Der Gasstrom ist damit abhängig von der relativen Dichte des Gases.

Die Rauchgase werden mit konstantem geregelttem Kühlluftstrom vermischt und die Temperatur des gesamten Gemisches wird an einer Thermobatterie gemessen. Zuvor wird an den kalten Stellen der Thermobatterie die Temperatur des konstanten Kühlluftstromes gemessen. Es ergibt sich eine Differenzspannung,  $V_T$  an der Thermobatterie, die weitgehend unabhängig von der Kühllufttemperatur ist. Sie ist weitgehend proportional zum Wobbeindex des Gases.

Kühlluftstrom und Gasstrom müssen sehr genau geregelt werden. Der Gasstrom wird durch einen sehr präzisen gewichtsbelasteten Gasdruckregler auf Konstanz geregelt. Der Kühlluftstrom wird über einen Drucksensor, der eine Frequenzregelung des Kühlluftgebläses steuert, konstant gehalten.

Beim Wärmetransport vom Brenner zu den Thermoelementen der Thermobatterie werden Teile des Systems unterschiedlich erwärmt. Es geht dabei auch Wärme für die Thermoelemente verloren. Der Wärmehaushalt dieses Prozesses wird mit verschiedenen Temperatursensoren überwacht und in eine Korrekturrechnung einbezogen. Außerdem lässt sich durch eine Näherungsgleichung die Anzeigezeit erheblich verkürzen.

Das Ausgangssignal ist nicht dem Heizwert, sondern dem Wobbeindex proportional, da die Gasdichte bei dieser Messung berücksichtigt wird.

Aus diesem Grund wird die relative Gasdichte gemessen und im Prozessrechner mit dem Wobbeindex verrechnet.

Das Gerät hat als Standard 3 Signalausgänge die einzeln galvanisch getrennt sind.

- Wobbeindex als reale Messung
- relative Dichte als reale Messung
- Heizwert als berechnete Größe

## 9.2 Integrierte Dichtemesszelle

In den Gerätetyp CWD2005 CT ist eine Dichtemesszelle eingebaut. Sie bestimmt kontinuierlich die relative Gasdichte in einem akustischen Feld.

### 9.2.1 Arbeitsweise der Dichtemesszelle

Das Prozessgas fließt durch die Messkammer der Messzelle. Die Schwingungen einer Transmittermembrane mit konstanter Amplitude und Frequenz werden durch das Gas auf einen Druckumsetzer übertragen.

Die Amplitude des Signals am Druckumsetzer ist direkt proportional zur Dichte des Prozessgases. Das inherente, schwingende Signal wird verstärkt und so weiter-verarbeitet, dass ein kontinuierliches Ausgangssignal in Volt erhalten wird. Die Ausbreitung der Schallwellen in der Messkammer ist von der Gasdichte, Viskosität und Wärmeleitfähigkeit abhängig. Die selektive Abhängigkeit der Messzelle von der Gasdichte ist eine Frage der geometrischen Form.

Die lange thermische Stabilität wird durch eine Vergleichskammer erreicht, die die Messung mit Luft unter Umgebungsbedingungen vergleicht. Das Signal regelt die Amplitude der Transmittermembrane. Durch die Amplitudenstabilisierung ist die Dichtemessung unempfindlich gegen kleine Partikel auf der schwingenden Membran.

**Achtung:** Der Gasdruck in der Messzelle darf nicht vom Druck in der Referenzzelle abweichen.

Die Empfindlichkeit der Messzelle gegen äußere Einflüsse, wie z.B. Stoß oder Druckstoß, ist reduziert durch hohe Gehäusemaße, eine geeignete Aufhängung und durch elektronische Filter.

### 9.2.2 Funktionsschema

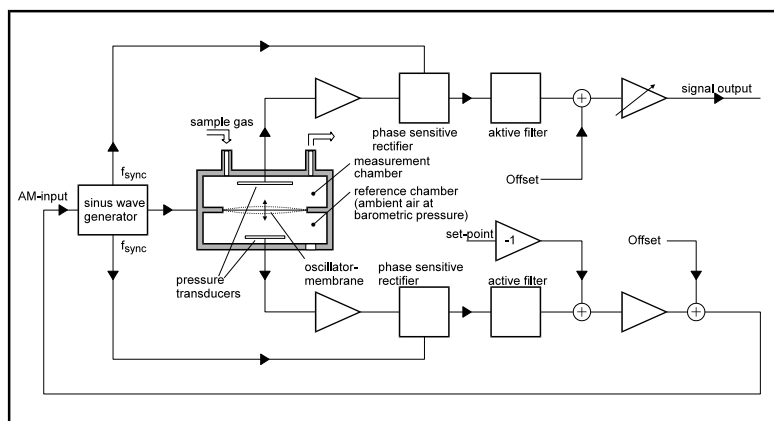


Abbildung 9-2: Funktionsschema der Dichtemesszelle

### 9.2.3 Funktionsschema

Der Standardmessbereich ist 0,2 – 2,2 relative Dichte (Luft = 1).

Das Ausgangssignal der Dichtemesszelle ist  $U_{\text{rel.Dichte}}$  ist 0 – 5 Volt.

$$U_{\text{rel.Dichte}} / V = 2,5 \times \text{relative Dichte} - 0,5$$

In einigen Fällen ist der Messbereich 0,0 – 2,0 relative Dichte (Luft = 1).

Das Ausgangssignal der Dichtemesszelle ist:  $U_{\text{rel.Dichte}}$  0 – 5 Volt.

$$U_{\text{rel.Dichte}} / V = 2,5 \times \text{relative Dichte}$$

### 9.2.4 Inbetriebnahme

Die Dichtemesszelle wird mit einer Transportsicherung geliefert. Diese muss vor Inbetriebnahme des Gerätes entfernt werden.

Schwingungen des Gerätes (Gebläse usw.) dürfen nicht auf die Dichtemesszelle übertragen werden. Deshalb ist die Zelle mit Spannfedern befestigt. Diese entkoppeln das System mechanisch. Die Dichtemesszelle muss frei schwingen können.

Der Druckabfall über die Dichtemesszelle wird am Gasdruckanzeiger angezeigt. Er soll ca. 4 mbar (+/- 0,1 mbar) betragen. Der Druckregler regelt diesen Druck aus. Die Dichtemesszelle ist bereits angeschlossen und wird vom Netzteil mit Strom versorgt. Ein Teil des Prozessgases (ca. 4-5 l) fließt vor der Verbrennung durch die Dichtemesszelle. Die Gasmenge wird vor dem Druckregler dem Prozessgas zugeführt.

### 9.2.5 Überprüfung der Eichung

Die Funktion der Dichtemesszelle kann mit 2 Gasen getestet werden. Die rel. Dichte soll mehr als 0,5 dv differieren, damit span und 0- Punkt genau überprüft werden kann.

Wenn mit nicht brennbaren Gasen getestet wird, wie N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> oder Luft, wird die Zündung ausgeschaltet. Die Spülzeit kann auf unendlich gesetzt werden. Die Zündung versucht dann nicht zu starten.

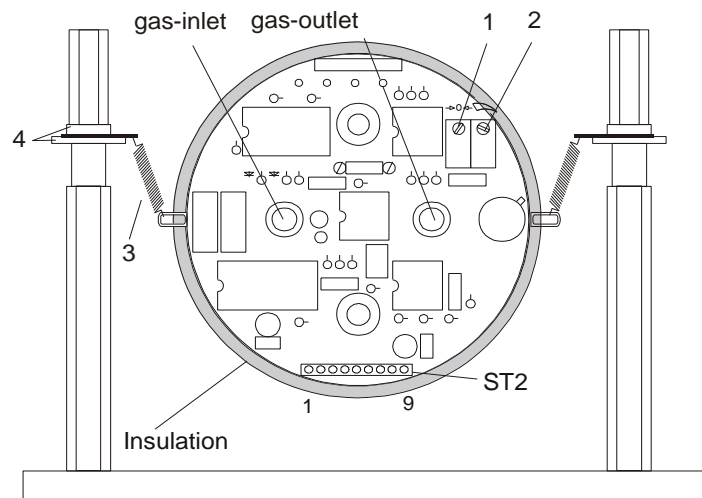
Die Werte der Testgase können mit den Trimmern Zero und span justiert werden. Bei der Justierung muss iterativ vorgegangen werden.

### 9.2.6 Wartung

Die Dichtezelle benötigt keine regelmäßige Wartung. Von Zeit zu Zeit muss der Druckabfall über die Dichtezelle kontrolliert werden. Das VA Sensorgehäuse muss frei an den Federn schwingen können

Eine fehlerhafte Dichtezelle kann zur Reparatur eingeschickt werden. In der Software wird der Ausgang für den Heizwert gesperrt. Das Gerät misst nur Wobbe und relative Dichte.

## 9.2.7 Technische Daten



**Abbildung 9-3: Dichtemesszelle beheizt und isoliert**

- |    |             |    |                       |
|----|-------------|----|-----------------------|
| 1. | Poti 1 Zero | 3. | Federn für Aufhängung |
| 2. | Poti 2 Span | 4. | Isolierscheiben       |

### St2 PIN-Belegung

1	+ 15 V	Power Supply 7 VA
2	- 15 V	
3	Kodierstift	Messsignal Rel. Dichte 0-5 Volt
4	GRND5	
5	not connected	
6	Kodierstift	
7	+ 5 V	
8	not connected	
9	GRND	



## 10. Schaltpläne

Die Schaltpläne dienen nur zur Übersicht. Genauere Pläne werden nur unter besonderen Bedingungen veröffentlicht und bleiben dem Spezialisten vorbehalten.

### 10.1 Steckerbelegung Ein-Ausgabe Karte EA-Intern

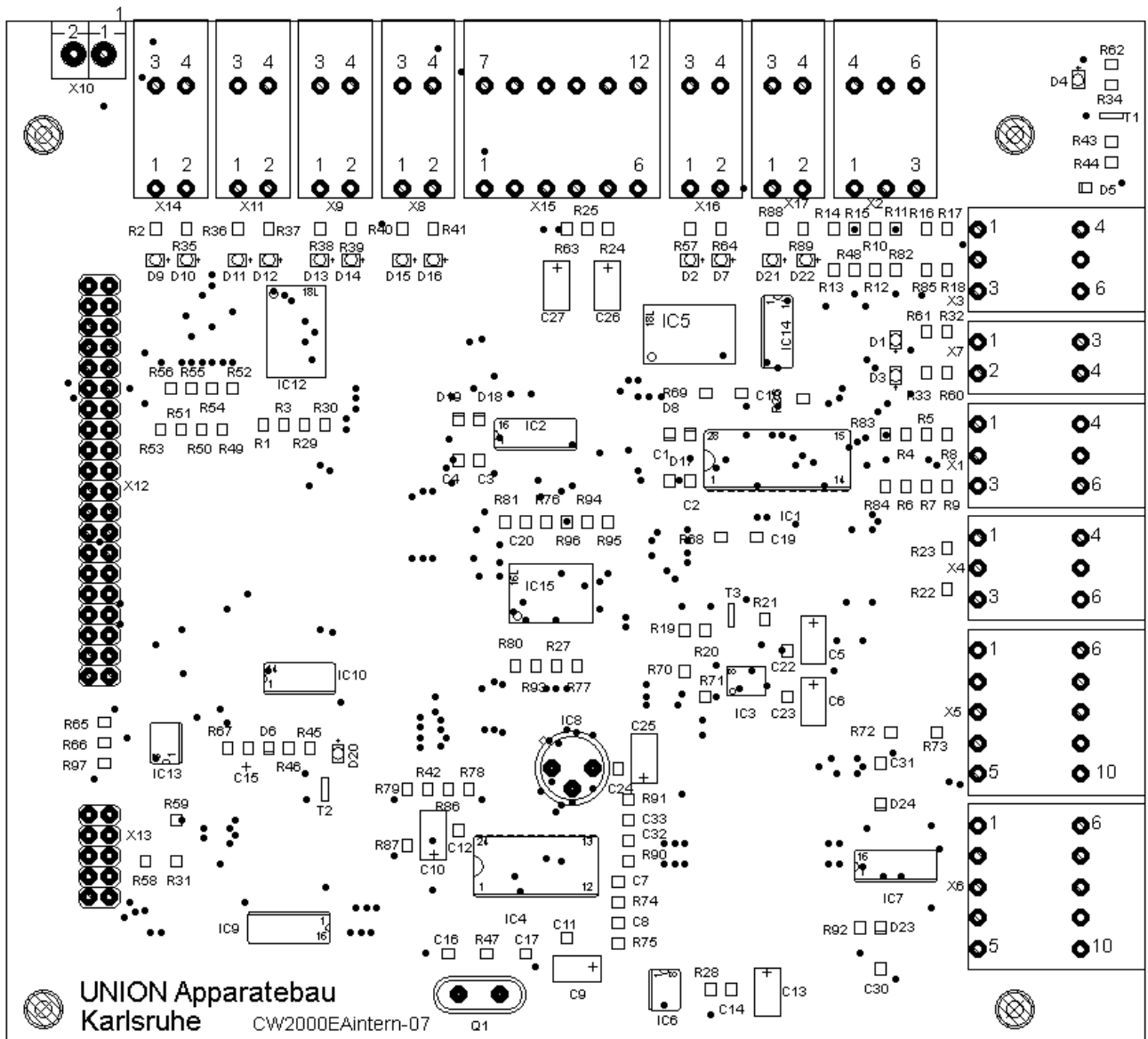


Abbildung 10-1: Steckerbelegung Ein- Ausgabe EA Intern

Diese Karte benötigt keine Kunden Anschlüsse. D1 bis D16 sind Status LED's

#### Stecker X10

Pin 1	+24V VI	Thermoschalter
Pin 2	-24 V VIS	Thermoschalter

#### Stecker x14

Pin 1	GND	Magnetventil Prozessgas
Pin 2	+24V	Magnetventil Prozessgas

Pin 3	GND	Magnetventil Eichgas II
Pin 4	+24V	Magnetventil Eichgas II
<b>Stecker x11</b>		
Pin 1	GND	Magnetventil Eichgas I
Pin 2	+24V	Magnetventil Eichgas I
Pin 3	GND	Magnetventil Trägergas
Pin 4	+24V	Magnetventil Trägergas
<b>Stecker x 9</b>		
Pin 1 – Pin 4	nicht belegt	
<b>Stecker x 8</b>		
Pin 1 – Pin 4		nicht belegt.
<b>Stecker x15</b>		
Pin 1	PE	nicht belegt
Pin 2	GND	Dichte Supply
Pin 3	-15 V	Dichte Supply
Pin 4	DI -	Dichte Signal
Pin 5	DI +	Dichte Signal
Pin 6	+15V	Dichte Supply
Pin 7		nicht belegt
Pin 8		nicht belegt
Pin 9		nicht belegt
Pin 10	PE	nicht belegt
Pin 11		Wobbe -Signal 30 mV
Pin 12		Wobbe +Signal
<b>Stecker x 16</b>		
Pin 1		Magnetventil Düsenblock, oben vorne
Pin 2		Magnetventil Düsenblock, oben vorne
Pin 3		Magnetventil Düsenblock, oben hinten
Pin 4		Magnetventil Düsenblock, oben hinten
<b>Stecker x 17</b>		
Pin 1		Magnetventil Düsenblock, unten vorne
Pin 2		Magnetventil Düsenblock, unten vorne
Pin 3		Magnetventil Düsenblock, unten hinten
Pin 4		Magnetventil Düsenblock, unten hinten
<b>Stecker x 2</b>		
Pin 1	PT1+TOB	Temperatur Oberschrank
Pin 2	PT1-TOB	Temperatur Oberschrank
Pin 3	PE	nicht belegt
Pin 4	PT2+TL1	Temperatur Luft 1
Pin 5	PT2-TL1	Temperatur Luft 1
Pin 6	PE	Abschirmung
<b>Stecker x 3</b>		
Pin 1	PT6+	nicht belegt
Pin 2	PT6-	nicht belegt
Pin 3	PE	nicht belegt
Pin 4 – Pin 6	nicht belegt	
<b>Stecker x 7</b>		
Pin 1		nicht belegt
Pin 2		nicht belegt
Pin 3	Signal Tür zu	logische Abfrage für Freigabe Zündimpuls
Pin 4	Signal Tür zu	logische Abfrage für Freigabe Zündimpuls
<b>Stecker x 1</b>		
Pin 1	PT3+	nicht belegt
Pin 2	PT3-	nicht belegt
Pin 3	PE	nicht belegt
Pin 4	PT4+	nicht belegt
Pin 5	PT4-	nicht belegt
Pin 6	PE	nicht belegt
<b>Stecker x 4</b>		
Pin 1	P1T5+T	nicht belegt



Pin 2	IPT5-T	nicht belegt
Pin 3	PE	nicht belegt
Pin 4	P2T5+TL2	nicht belegt
Pin 5	IPT5-TL2	nicht belegt
Pin 6	PE	nicht belegt
<b>Stecker x 5</b>		
Pin 1	PE	nicht belegt
Pin 2	DP2-	Signal Vordruck
Pin 3	DP2+	Signal Vordruck
Pin 4	AGND	Supply Vordruck
Pin 5	+15V	Supply Vordruck
Pin 6	PE	nicht belegt
Pin 7	DP1+	nicht belegt
Pin 8	DP1	nicht belegt
Pin 9	AGND	nicht belegt
Pin 10	+15V	nicht belegt
Pin 10	PE	
<b>Stecker x 6</b>		
Pin 1	PE	nicht belegt
Pin 2	DP4-	nicht belegt
Pin 3	DP4+	nicht belegt
Pin 4	AGND	nicht belegt
Pin 5	+15V	nicht belegt
Pin 6	PE	nicht belegt
Pin 7	DP3+	Signal Differenzdruck Wobbedüse
Pin 8	DP3	Signal Differenzdruck Wobbedüse
Pin 9	AGND	Supply Differenzdruck
Pin 10	+15V	Supply Differenzdruck

## 10.2 Steckerbelegungen Ein-Ausgabe EA-Extern

Die kundenseitigen elektrischen Anschlüsse haben folgende technische Masse:

Anschlüsse:	Leiterquerschnitt starr	0,14 mm <sup>2</sup> – 1,5 mm <sup>2</sup>
	Leiterquerschnitt flexibel	0,14 mm <sup>2</sup> – 1,5 mm <sup>2</sup>

Abisolierlänge: 7 mm

## 10.2.1 Steckerbelegung Ein- Ausgabe EA Extern Typ\_06

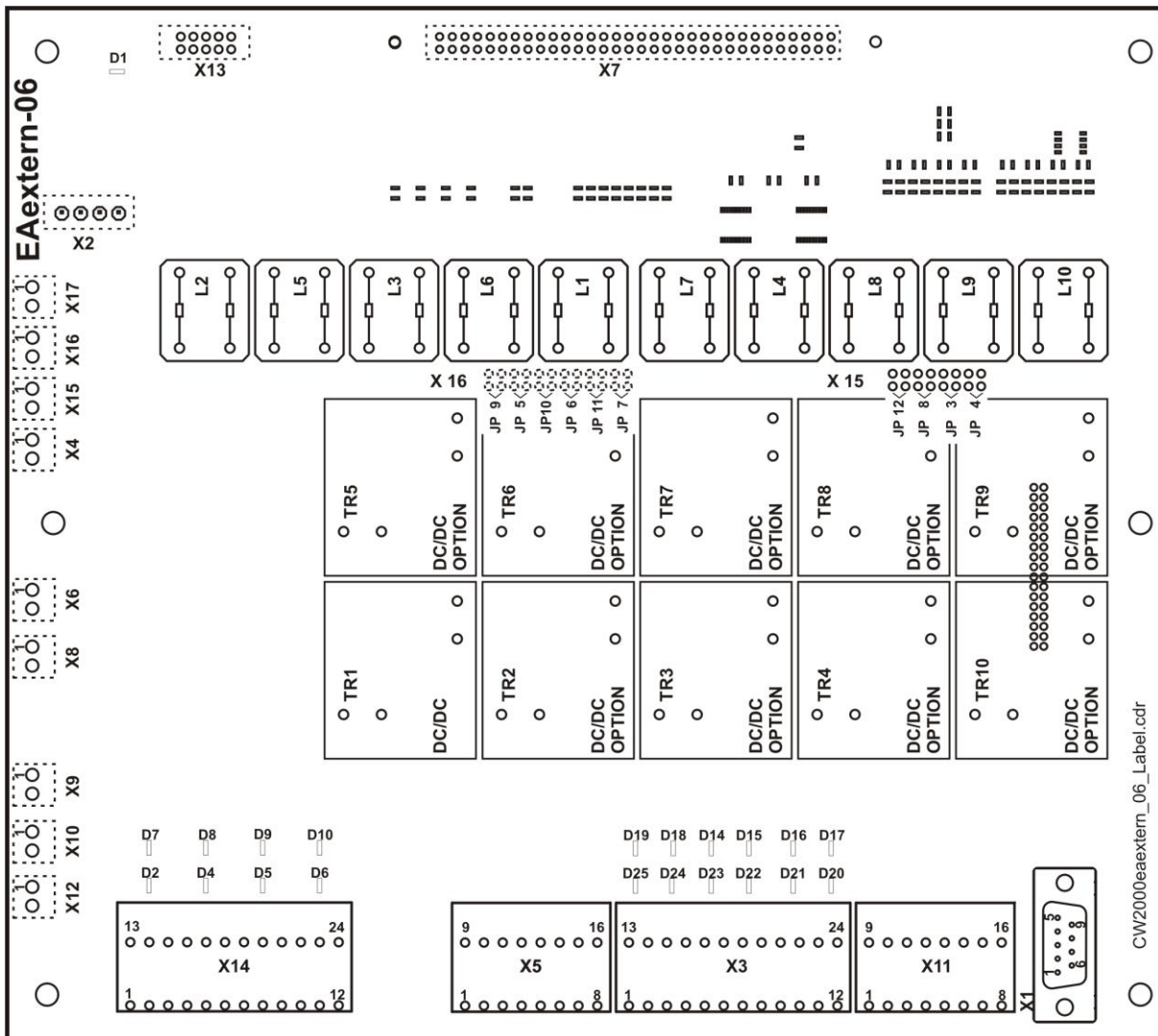


Abbildung 10-2: Steckerbelegung Ein- Ausgabe EA Extern Typ\_06

**Achtung:** Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die externen Kabel auf die Ein- und Ausgangssignale keine unzulässigen Spannungen bringen. Es können in der Elektronik Bauteile zerstört werden.

### 10.2.1.1 Digitalausgabe Relaisausgänge

Die Relaisausgänge liegen an Stecker X14.

Die Relaiskontakte haben folgende Daten

Maximale Strombelastbarkeit max. 1A, max. Spannung 100 Volt, 100V DC/30Watt, 100V AC/60VA.

Wenn das jeweilige Relais durchgeschaltet ist, wird dies durch eine Leuchtdiode über dem Stecker angezeigt.

Die Funktionsbelegung der Relaisausgänge ist frei wählbar. Die unten beschriebene Konfiguration ist die Standardkonfiguration bei Auslieferung

Digital- ausgang	Stecker X14 Pin		Funktion	Zustandsanzeige über Leuchtdiode
1	1	Common	Prozess	D 2
	2	Schliesser		
	3	Öffner		
2	4	C.	Wartung	D 4
	5	S.		
	6	Ö.		
3	7	C.	Filterwechsel	D 5
	8	S.		
	9	Ö.		
4	10	C.	Störung	D 6
	11	S.		
	12	Ö.		
5	13	C.	Wobbe <sub>i</sub> < XXX	D 7
	14	S.		
	15	Ö.		
6	16	C.	Wobbe > XXX	D 8
	17	S.		
	18	Ö.		
7	19	C.	Kundenspez. Belegung	D 9
	20	S.		
	21	Ö.		
8	22	C.	Kundenspez. Belegung	D 10
	23	S.		
	24	Ö.		

### 10.2.1.2 Analogausgabe Stromausgänge

Die mA Ausgänge liegen an Stecker X5

Die maximale Bürde der mA-Ausgänge beträgt 500 Ohm.

Wird mehr als ein Stromausgang benötigt, so ist für jeden Ausgang ein DC/DC-Trennmodul erforderlich.

Es stehen maximal 7 Analogausgaben zur Verfügung.

Die Funktionsbelegung der Stromausgänge ist frei wählbar. Die unten beschriebene Konfiguration ist die Standardkonfiguration bei Auslieferung

Analog- ausgang	Pin	Stecker X5	Funktion	Trennmodul No./ Jumper No. offen
1	1	+mA	Wobbe	TR 1 / JP 5
	2	-mA		
2	3	+mA	Dichte	TR 2 / JP 6
	4	-mA		
3	5	+mA	Heizwert	TR 3 / JP 7
	6	-mA		
4	7	+mA	Frei wählbar	TR 4 / JP 8
	8	-mA		
5	9	+mA	Frei wählbar	TR 5 / JP 9
	10	-mA		

6	11	+ mA	Frei wählbar	TR 6 / JP 10
	12	-mA		
7	13	+ mA	Frei wählbar	TR 7 / JP 11
	14	-mA		
	15	n.c.		
	16	n.c.		

### 10.2.1.3 Digitale Steuereingänge/Steuerausgänge

Die digitalen Steuereingänge liegen an Stecker X3.

Die digitalen Steuereingänge legen geräteintern Optokoppler auf Ground.

Wenn der jeweilige Steuereingang durchgeschaltet ist, wird dies durch eine Leuchtdiode über dem Stecker angezeigt.

Die Funktionsbelegung der Steuereingänge ist frei wählbar.

Die unten beschriebene Konfiguration ist die Standardkonfiguration bei Auslieferung.

Signal	Stecker X3 Pin	Funktion	Zustandsanzeige über Leuchtdiode
<b>Steuereingänge</b>			
1	1	Start Messung	D 25
	2	Start Messung	
2	3	Start Kalibrierung	D 24
	4	Start Kalibrierung	
3	5	Halteverstärker	D 23
	6	Halteverstärker	
4	7	Druckschalter	D 22
	8	Druckschalter	
5	9	Druckschalter	D 21
	10	Druckschalter	
6	11	Nicht belegt	D 20
	12	Nicht belegt	
7	13	Nicht belegt	D 19
	14	Nicht belegt	
8	15	Nicht belegt	D 18
	16	Nicht belegt	
<b>Steuerausgänge</b>			
<b>Open Collector 300 mA</b>			
9	17	Kollektor	D 14
	18	Emitter	
10	19	Kollektor	D 15
		Emitter	
11	21	Kollektor	D 16
	22	Emitter	
12	23	Kollektor	D 17
	24	Emitter	

### 10.2.1.4 Interne Open Collector/Relais/mA Ausgänge

**Achtung:** Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Open Collector-Ausgänge richtig angeschlossen sind, da sonst die Endstufe zerstört wird.

OC = Open Collector

Rel. = Relaisausgang

mA = mA-Ausgang

Ausgang.	Stecker Pin	Funktion
<b>OC X17</b>	1+24V GND	externe Heizung (solide state relais) Option externe Heizung (solide state relais) Option
<b>OC X16</b>	1+24V 2 GND	Kompressor Klimaanlage (solide state relais) Option Kompressor Klimaanlage (solide state relais) Option
<b>OC X15</b>	1+24V 2 GND	Heizgas Bypass Ventil Klimaanlage (solide state relais) Option Heizgas Bypass Ventil Klimaanlage (solide state relais) Option
<b>OC X4</b>	1+24V 2 GND	
<b>mA X6</b>	1+20mA 2 GND	
<b>OC X8</b>	1+24V 2 GND	+24 Volt Relais Zündimpuls ( internes Steuersignal) GND Relais Zündimpuls ( internes Steuersignal)
<b>OC X10</b>	1+24V 2 GND	
<b>OC X12</b>	1+24V 2 GND	
<b>Rel X9</b>	1 Common 2 Schließer	

### 10.2.1.5 Serielle Schnittstelle RS-232 (option)

Auf der seriellen Schnittstelle können die Messwerte ausgegeben werden. Die Definition der Ausgabewerte wird im Menü I/O Analogausgänge festgelegt.

Die RS-232-Schnittstelle ist an Stecker X11 und an Buchse X1 verdrahtet.

Schnittstellenparameter:	Übertragungsrate	9600 Baud
	Paritätsbit	kein
	Stop-Bit	1
	Datenbit	8

Die Datenausgabe hat folgendes Format:

111111.111 222222.222 333333.333 444444.444 555555.555 666666.666 777777.777

111111.111 = Wert von Analogausgang 1

222222.222 = Wert von Analogausgang 2

.....

777777.777 = Wert von Analogausgang 7.

**Stecker X 11**

Pin	Signal
1	- mA Analogeingang 1 (Option)
2	+ mA Analogeingang 1 (Option)
3	- mA Analogeingang 2 (Option)
4	+ mA Analogeingang 2 (Option)
5	PT 100 Klimaanlage
6	PT 100 Klimaanlage
7	Nicht belegt
8	RI
9	RTS
10	CTS
11	DSR
12	DTR
13	TXD
14	RXD
15	DCD
16	RS-232 GND

**Stecker X 1**

Pin	Signal
1	DCD
2	RXD
3	TXD
4	DTR
5	RS-232 DND
6	DSR
7	RTS
8	CT
9	RI

**10.2.1.6 Schnittstelle Profibus-DP**

Der CWD2005 CT kann mit verschiedenen Bus Schnittstellen ausgerüstet werden. Es werden vom System Float Daten im Intel Typ und Byte Daten geliefert. Sie können über den Feldbus an der seriellen Schnittstelle abgegriffen werden. Die Binär Daten im Intel Format müssen vom Kunden interpretiert werden.

Der bereits vom Hersteller programmierte Anybus Communicator wird mit dem beigegebenen seriellen Interface Kabel angeschlossen (siehe Abbildung 10-2). Der Communicator wird mit üblichen 24 Volt versorgt.

Nach dem folgenden Speicherschema werden die Blöcke interpretiert.

Nr.	Name	Byte	Beschreibung
1.	Float 4 Byte	Heizwert	Einheit: kJ/m <sup>3</sup> .
2.	Float 4 Byte	Brennwert	Einheit: kJ/m <sup>3</sup> .
3.	Float 4 Byte	Wobbe i	untere Wobbeindex, Einheit: kJ/m <sup>3</sup> .
4.	Float 4 Byte	Wobbe s	obere Wobbeindex, Einheit: kJ/m <sup>3</sup> .
5.	Float 4 Byte	dv	relative Dichte, ohne Einheit.
6.	Float 4 Byte	Reserve	
7.	Float 4 Byte	Reserve	
8.	Float 4 Byte	Tein	Lufttemperatur beim Thermokörpereingang, Einheit: °C.
9.	Float 4 Byte	CO	CO-Anteil, Einheit: Prozent. Nur beim Gerät mit CO Modul.
10.	Float 4 Byte	Air min	Minimale Luftbedarf, Einheit: m <sup>3</sup> Luft pro m <sup>3</sup> Gas
11.	Float 4 Byte	Reserve	
...	...	...	...
20.	Float 4 Byte	12345.6789	Testzahl um das gesamte Protokoll zu überprüfen.
21.	Byte 1 Byte	Betriebszustand	Betriebszustand Event: 0 = Zustand Stop 1 = Zustand Prozess 2 = Zustand Zündung 3 = Zustand Zündpause 4 = Zustand Störung 5 = Zustand Übertemperatur 6 = Zustand Kalibrierung Messbereich 1 7 = Zustand Kalibrierung Messbereich 2 8 = Zustand Kalibrierung Messbereich 3 9 = Zustand Service
22.	Byte 1 Byte	Filterwechsel	Wartungsanforderung: Filter wechseln.
23.	Byte 1 Byte	Reserve	
...	...	...	...
32.	Byte 1 Byte	Reserve	

Für den Anybus Communicator steht eine gesonderte Anleitung zur Verfügung.





## 11. Anhang

### 11.1 Ersatzteillisten

Es werden Ersatzteile empfohlen für 1 jährigen und für 2-3 jährigen Betrieb. Sie sind unter dem Kapitel Verbrauchsmaterial beschrieben.

Es empfiehlt sich, dem Hersteller den Aufstellungsort des Gerätes zu nennen, dann können auch individuell zusammengestellte Ersatzteilkpakete geliefert werden. In manchen Ländern, auch in Europa, sind übliche Teile schwer zu bekommen.

### 11.2 Druckregler

Verschiedene Vordruckregler für Eichgas und Prozessgas haben sich in der Praxis bewährt und werden dringend empfohlen. Das Messprinzip ist auf einen sehr stabilen Vordruck angewiesen. Deshalb wurden die unterschiedlichsten Druckregler getestet und für die Messung zugelassen.

Bei über 6 bar Betriebsdruck ist immer eine 2-stufige Druckreduzierung vorzusehen.

### 11.3 Druckerhöhung

Wenn der Prozessgasdruck nicht immer sicher 30 mbar und bei niederkalorigen Gasen 60 mbar erreicht, ist eine Druckerhöhungspumpe einzusetzen. Der erhöhte Druck wird dann auf den Messdruck reduziert und kann sehr konstant gehalten werden. Die Pumpe muss abhängig von der Gasart der Förderleistung angepasst werden. Je nach Messbereich und Gaszusammensetzung benötigt das Gerät zwischen 8 l/h und 220 l/h.

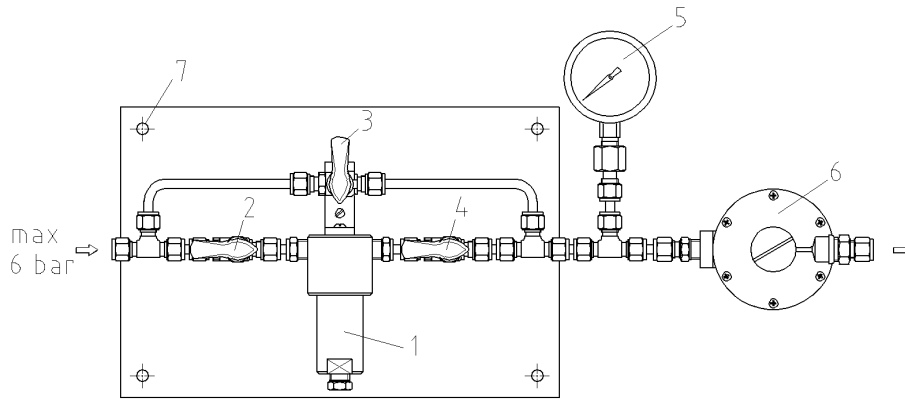
### 11.4 Gasreinigung

Koksgas und Gichtgas im Hochofenprozess ist oft feucht und mit schwefelhaltigen Stoffen sowie Teer und Staub verschmutzt. Das Gas muss dann unbedingt gereinigt und getrocknet werden. Der Hersteller hat ein System entwickelt, das die Gase reinigt und gleichzeitig trocknet (Pury 250 E).

Das System besteht aus einen VA Kapillarkühler mit vorgeschaltetem VA Wattefilter, der direkt auf das Prozessgasrohr montiert wird. Ein Kompressor kühlt das Gas auf 4-5 °C. Das gereinigte und bei 4-5°C getrocknete Gas wird in den CWD2005 CT geleitet und verbrannt.

Weniger verschmutzte Gase werden mit normalen Filtern (siehe Kap.4.5.1 Seite 25) gereinigt. Es empfiehlt sich, eine Montageplatte einzusetzen, die mit einem Filter und einem Bypass oder 2 Filtern bestückt ist. Mit den Kugelhähnen (2) und (3) (siehe nächste Seite) lässt sich der CWD2005 CT von der Gasversorgung trennen. Durch den freigeschalteten Bypass kann der Filter getauscht werden, ohne dass die Messung unterbrochen werden muss.

Die Montageplatte kann vom Hersteller bezogen werden.



**Abbildung 11-1: Filtereinheit mit Bypass**

- |    |                         |    |                                     |
|----|-------------------------|----|-------------------------------------|
| 1. | Filter                  | 2. | Kugelhahn                           |
| 3. | Kugelhahn               | 4. | Kugelhahn                           |
| 5. | Manometer               | 6. | Niederdruckregler max 6 bar-18 mbar |
| 7. | Bohrung Wandbefestigung |    |                                     |

## 11.5 Gasversorgung

Verschiedene Vordruckregler für Eichgas und Prozessgas haben sich in der Praxis bewährt und werden dringend empfohlen. Das Messprinzip des CWD2005 CT ist auf einen sehr stabilen Vordruck angewiesen. Deshalb wurden die unterschiedlichsten Druckregler getestet und für die Messung zugelassen.

Bei über 10 bar Betriebsdruck ist immer eine 2-stufige Druckreduzierung vorzusehen. Direkt vor das Gerät ist immer ein Druckregler zu setzen, der konstant einstellbar je nach Gasart 18 – 30 mbar ausgibt. Der Vordruck wird vom Hersteller für die kundenspezifische Anwendung bestimmt.

### 11.5.1 Vordruckregler

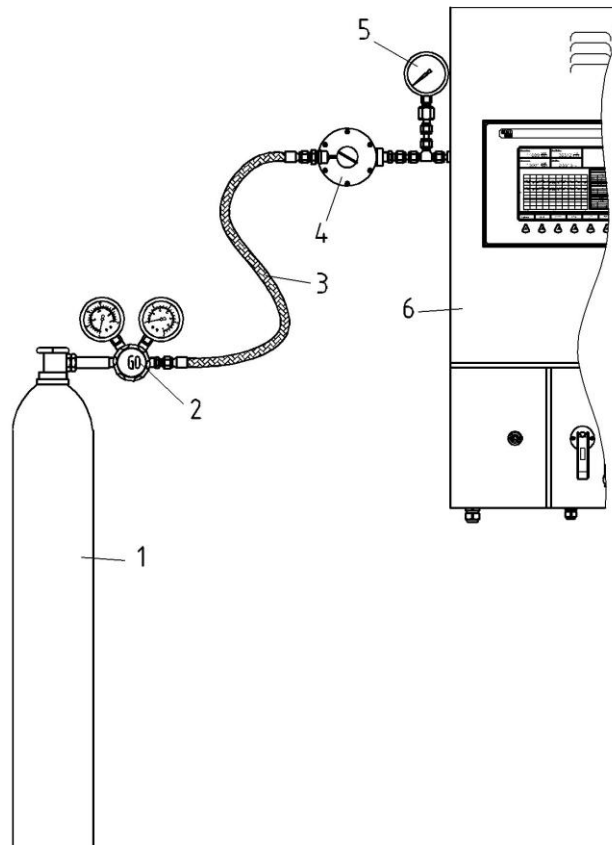
Verschiedene Vordruckregler für Eichgas und Prozessgas haben sich in der Praxis bewährt und werden dringend empfohlen. Das Messprinzip des CWD2005 CT ist auf einen sehr stabilen Vordruck angewiesen. Deshalb wurden die unterschiedlichsten Druckregler getestet und für die Messung zugelassen.

Bei über 10 bar Betriebsdruck ist immer eine 2-stufige Druckreduzierung vorzusehen. Direkt vor das Gerät ist immer ein Druckregler zu setzen, der konstant einstellbar je nach Gasart 18 – 30 mbar ausgibt. Der Vordruck wird vom Hersteller für die kundenspezifische Anwendung bestimmt.

### 11.5.2 Eichgasversorgung

Die Eichgasversorgung besteht aus einem zweistufigen Flaschendruckminderer, einem flexiblen Schlauch mit Schnellkupplungen, einem Niederdruckregler mit Ausgang 18 mbar und einem Manometer.

Das Manometer MB 0-60 mbar direkt vor dem CWD2005 CT ist unbedingt erforderlich, damit der Eingangsdruck in das Gerät genau kontrolliert werden kann. Das Eichgas ist sauber und muss im Gegensatz zum Prozessgas nicht gefiltert werden.



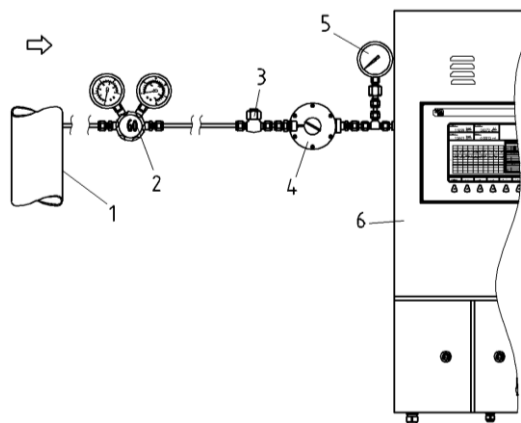
**Abbildung 11-2: Eichgasversorgung**

- |    |                            |    |                             |
|----|----------------------------|----|-----------------------------|
| 1. | Eichgasflasche             | 2. | Druckregler 2 stufig        |
| 3. | flexibler Anschlusschlauch | 4. | Druckregler 6 bar – 18 mbar |
| 5. | Manometer 0-60 mbar        | 6. | CWD2005 CT                  |

### 11.5.3 Prozessgasversorgung

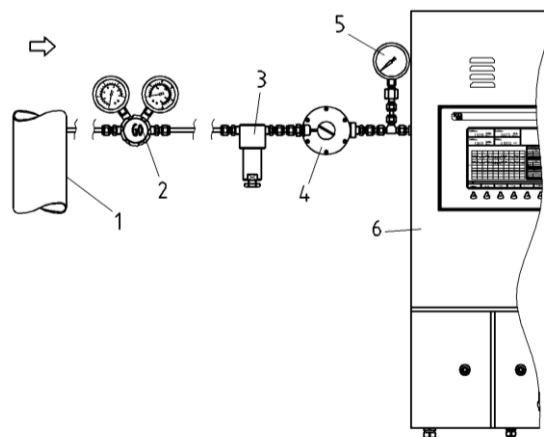
Die Prozessgasversorgung wird immer über einen Filter angeschlossen. Gering verschmutzte Gase wie LPG Gas oder Erdgas benötigen nur einen Schutzfilter (siehe Kap 4.5.1), der feste Bestandteile im Gas zurückhält. Ein Manometer (0 – 60 mbar) wird immer direkt vor den Eingang des CWD2005 CT angeschlossen.

Verschmutzte Gas wie Koksgas Gichtgas oder Stahlgas benötigen einen größeren Filter (siehe Kap 4.5.1). Er kann direkt in die Leitung geschaltet oder mit einem Bypass auf einer Montageplatte montiert werden. Bei starker Verschmutzung des Prozessgases muss eine besondere Gasreinigung vorgesehen werden, die auf das Gas abgestimmt wird. Naphta, H<sub>2</sub>S Teer, NH<sub>3</sub> und Kohlestaub erfordern besondere Reinigungsmaßnahmen.



**Abbildung 11-3: Prozessgasversorgung max. 60 bar**

- |    |                     |    |                                     |
|----|---------------------|----|-------------------------------------|
| 1. | Prozessgasleitung   | 2. | Vordruckregler max. 60bar/0-3,4 bar |
| 3. | Schutzfilter        | 4. | Druckregler (ZN) 6 bar/18mbar       |
| 5. | Manometer 0-60 mbar | 6. | CWD2005 CT                          |



**Abbildung 11-4: Prozessgasversorgung max. 60 bar**

- |    |                     |    |                                    |
|----|---------------------|----|------------------------------------|
| 1. | Prozessgasleitung   | 2. | Vordruckregler max.60bar/0-3,4 bar |
| 3. | Filter              | 4. | Druckregler (ZN)6 bar/18mbar       |
| 5. | Manometer 0-60 mbar | 6. | CWD2005 CT                         |

Die Hochdruckstufe Pos 2 in den Abbildungen kann entfallen, wenn der Prozessgasdruck nicht höher als 10 bar beträgt.

## 11.6 Fast Loop

Der CWD2005 CT hat eine sehr schnelle Anzeigzeit. Bei einem Gasverbrauch zwischen 12 und 200 Liter in der Stunde hängt die Anzeigzeit auch wesentlich vom Totvolumen der Impulsleitung ab. Das Totvolumen der Impulsleitung muss klein gewählt werden oder es muss ein zusätzlicher Konsum direkt vor dem Kalorimeter erzeugt werden, damit sehr schnell neues Gas zum Gerät fließt. Dazu wurde der Fast Loop entwickelt.

Das Totvolumen der Impulsleitung muss abgeschätzt werden. Leitung, Druckregler und Filter sind im Volumen zu berücksichtigen. Der Gaskonsum lässt sich aus der Formel Kap. 3.3 Seite 16 berechnen.

Ein Fast Loop führt Gas zum Gerät. Mit einem Druckabfall wird z.B. 80 % des Gasstromes abgeleitet und 20 % für die Messung verwendet. Damit kann die Anzeigzeit, die für das Totvolumen verantwortlich ist, im Verhältnis 1:4 verkürzt werden.

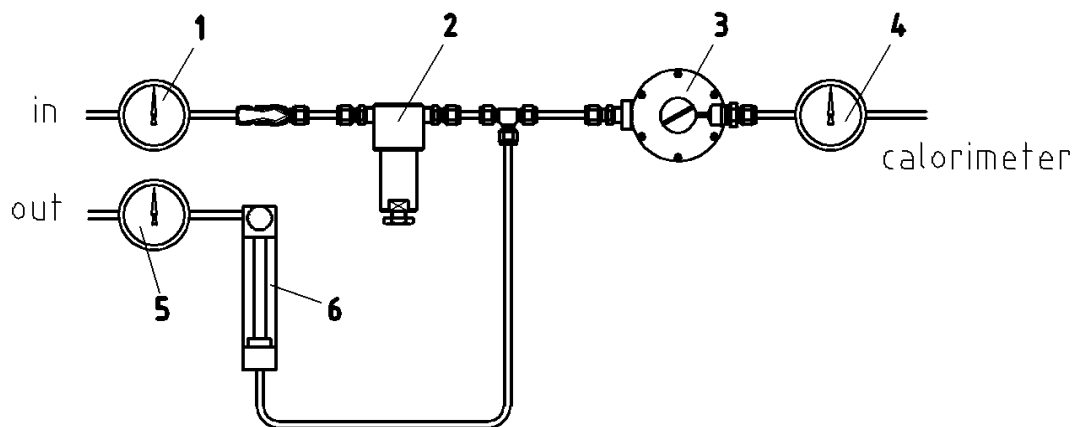


Abbildung 11-5: Fast Loop

- |    |                         |    |                          |
|----|-------------------------|----|--------------------------|
| 1. | Manometer Eingangsdruck | 2. | Gasfilter                |
| 3. | Druckregler             | 4. | Manometer Gerätevordruck |
| 5. | Fast Loop Ausgangsdruck | 6. | Durchflussmesser         |

## 11.7 Luftbedarfsmessung (Option)

Mit dem CWD2005 CT kann auch der Luftbedarf gemessen werden. Bei Gasen mit einem hohen Anteil von höheren Kohlenwasserstoffen lässt sich mit einem Rechenmodell ein gutes Ergebnis erzielen. Bei anderen Gasen wird eine zusätzliche CO-Messung integriert. Diese kann als Einsteck Modul oder als gesonderte Messung ausgeführt werden.

### 11.7.1 Kalkulierter Luftbedarf

Der kalkulierte Luftbedarf errechnet sich aus der Relativen Dichte und aus dem Wobbeindex mit einer Korrelationsgleichung. Der Wert wird in Nm<sup>3</sup> Luft pro Nm<sup>3</sup> Gas angegeben und wird als Ausgang 4...20 mA ausgegeben.

### 11.7.2 Luftbedarf mit CO Modul (Option)

In den CWD2005 CT kann ein CO-Modul eingebaut werden. Parallel zur Dichtemessung wird mit einer Infrarotmessung im CO-Modul der CO Gehalt des Prozessgases bestimmt. Aus dem Heizwert, der Dichte und dem CO Gehalt des Prozessgases wird der Luftbedarf ermittelt.

Der Luftbedarf wird als 4-20 mA Signal ausgegeben. Der CO Gehalt wird im rechten oberen Fenster des Displays angezeigt. Beide Werte können auch über einen Bus abgefragt werden, falls eine Busschnittstelle (z.B. Profibus-DP) aktiviert ist.

Das CO-Modul wird mit einem zusätzlichen Eichgas ( $N_2$ ) überprüft und auf Zero abgeglichen. Das zweite Eichgas besitzt einen CO Anteil, der die Span des CO Modules kalibriert und auch das gesamte Gerät in der beschriebenen Form. Das CO Modul benötigt sonst keinen Abgleich und ist völlig wartungsfrei. Die Verrechnung des Wertes erledigt die Zentraleinheit des CWD2005 CT. Sie überprüft auch, ob ein Modul eingebaut ist oder nicht.

Die Bildschirmanzeige und der Eingabeformalismus für die CO Messung wird aktiviert, wenn diese Messung im Gerät eingebaut ist.

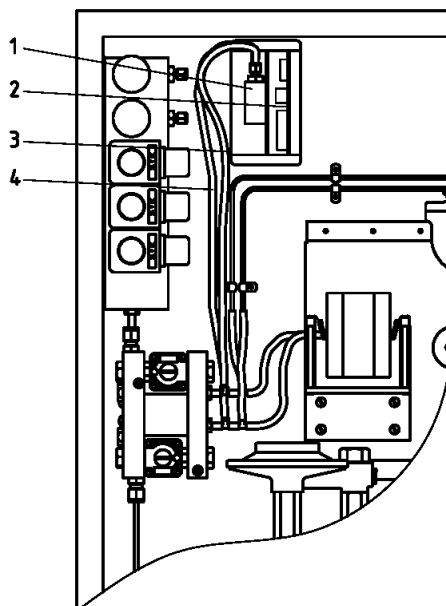


Abbildung 11-6: CO-Modul eingebaut

1	CO Measuring Cuvette	3	Gas inlet
2	CO Module	4	Gas outlet

### 11.7.3 Gehäuse für Außenaufstellung

Der CWD2005 CT hat die Schutzart IP54 und ist nicht für eine Außenaufstellung geeignet. Wenn kein Analysenraum zur Verfügung steht oder wenn das Gerät möglichst dicht an die Prozessgasleitung gebracht werden soll, ist ein Gehäuse für Außenaufstellung erforderlich.

Da innerhalb des Gehäuses eine möglichst gleichmäßige Temperatur herrschen muss und die Umgebungstemperaturen je nach Aufstellungsort stark schwanken können, wird das Innere des Gehäuses entweder nur auf einen konstanten Wert geheizt oder durch eine Klimaanlage geheizt und gekühlt. Jede Art von Gehäuse kann zusammen mit dem Kalorimeter schlüsselfertig geliefert werden.