



## Innerstaatliche Bauartzulassung

Type-approval Certificate under German Law

Zulassungsinhaber:

Issued to:

ELSTER GmbH  
Steinern Straße 19-21  
55252 Mainz-Kastel

Rechtsbezug:

In accordance with:

§ 13 des Gesetzes über das Mess- und Eichwesen (Eichgesetz)  
vom 23. März 1992 (BGBl. I S. 711), zuletzt geändert am  
07.03.2011 (BGBl. I S. 338).

Art. 13 of the Verification Act of 23 March 1992 (Federal Law Gazette I, p. 711), last amended on 07.03.2011 (Federal Law Gazette I, p. 338)

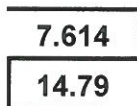
Bauart:

In respect of:

Brennwertmessgerät  
Prozessgaschromatograph (PGC)  
EnCal 3000 e-Gas

Zulassungszeichen:

Approval mark:



Gültig bis:

Valid until:

unbefristet

Anzahl der Seiten:

Number of pages:

30

Geschäftszeichen:

Reference No.:

PTB-3.31-4055858

Zertifizierung:

Certification:

Braunschweig, 24.06.2014

Bewertung:

Evaluation:

Im Auftrag

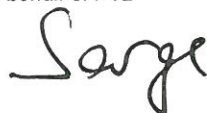
On behalf of PTB

Siegel

Seal

Im Auftrag

On behalf of PTB



Dr. Stefan Sarge



Dr. Bert Anders

Innerstaatliche Bauartzulassungen ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Diese Innerstaatliche Bauartzulassung darf nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.  
Type-approval Certificates under German Law without signature and seal are not valid. This Type-approval Certificate under German Law may not be reproduced other than in full. Extracts may be taken only with the permission of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.

Merkmale zur Bauart sowie ggf. inhaltliche Beschränkungen, Auflagen und Bedingungen sind in der Anlage festgelegt, die Bestandteil der Innerstaatlichen Bauartzulassung ist.

The Characteristics of the instrument type approved, any restrictions as to the contents as well as the special conditions and the approval conditions, if any, are set out in the Annex which forms an integral part of the Type-approval Certificate under German Law.

# Physikalisch-Technische Bundesanstalt

## Anlage zur Innerstaatlichen Bauartzulassung



Annex to Type-approval Certificate under German Law

vom 24.06.2014, Zulassungszeichen:

7.614

Seite 2 von 30 Seiten

dated 24.06.2014, Approval mark:

14.79

Page 2 of 30 pages

### Zertifikatsgeschichte

Zertifikats-Ausgabe	Datum	Änderungen
7.614 / 14.79	24.06.2014	Erstbescheinigung

Für die Messgeräte der zugelassenen Bauart gelten

### Rechtsvorschriften:

- § 13 des Gesetzes über das Mess- und Eichwesen (Eichgesetz) vom 23. März 1992 (BGBl. I S. 711), zuletzt geändert am 03.07.2011 (BGBl. I S. 338)
- Allgemeine Vorschriften der Eichordnung (EO-AV) vom 12. August 1988 (BGBl. I S. 1657), zuletzt geändert durch die 5. VO zur Änderung der EO vom 6. Juni 2011
- Anlage 7 zur Eichordnung (EO) vom 12. August 1988, zuletzt geändert durch die Vierte VO zur Änderung der EO vom 8. Februar 2007 (BGBl. I S. 70)
- Entwurf der Anlage 7 zur Eichordnung vom 03.02.2006, (Veröffentlicht in den PTB-Mitteilungen 118 (2008), Heft 1, S.19-20)
- PTB-Anforderungen Brennwertmessgeräte (PTB-A 7.61), Ausgabe 1/1998
- PTB-Anforderungen Brennwertmessgeräte, Anforderungen an den Gebrauchsort (PTB-A 7.62), Ausgabe 1/1998
- PTB-Anforderungen Brennwertmessgeräte; Anforderungen an Kalibriergase für Brennwertmessgeräte (PTB-A 7.63), Ausgabe 5/2011
- PTB-Anforderungen Schnittstellen (PTB-A 50.1), Ausgabe 12/1989
- PTB-Anforderungen Software-Anforderungen an Messgeräte und Zusatzeinrichtungen gemäß PTB-A 50.7; Geräteklasse 1: Einfaches Gerät (PTB-A 50.7-1), Ausgabe 4/2002
- Verwaltungsvorschrift „Gesetzliches Messwesen – Allgemeine Regelungen“ (GM-AR), 15.6.2002.

### Anerkannte Regeln der Technik

- DIN EN ISO 6976 Erdgas - Berechnung von Brenn- und Heizwert, Dichte, relativer Dichte und Wobbeindex aus der Zusammensetzung, September 2005.
- DIN EN ISO 13 686 "Erdgas – Bestimmung der Beschaffenheit", Dezember 2013.
- DVGW-Arbeitsblatt G 485 „Digitale Schnittstelle für Gasmessgeräte (DSfG)“, September 1997
- DVGW-Arbeitsblatt G 260 „Gasbeschaffenheit“, März 2013

**Die Geräte/Messsysteme müssen folgenden Festlegungen entsprechen:**

## 1 Bauartbeschreibung

Der EnCal 3000 e-Gas ist ein vollautomatischer Prozessgaschromatograph (PGC) mit Wärmeleitfähigkeitsdetektion für bis zu 3 Gasströme. Er bestimmt die Zusammensetzung von Erdgasen, denen auch Wasserstoff beigemischt sein kann und berechnet daraus physikalische Eigenschaften des Gases, insbesondere den Brennwert und die Dichte im Normzustand (Normdichte).

Der EnCal 3000 e-Gas bestimmt eichfähig folgende 12 Komponenten (Analyten):

Wasserstoff, Methan, Stickstoff, Ethan, Kohlenstoffdioxid, Propan, Butan, 2-Methylpropan (Isobutan), Pentan, 2-Methylbutan (Isopentan), 2,2-Dimethylpropan (Neopentan), Hexan und höhere Kohlenwasserstoffe als Summe

Ein Messzyklus (Analyse) dauert 5 Minuten.

### 1.1 Aufbau

Das Messgerät EnCal 3000 e-Gas besteht entsprechend Abbildung 1 aus einem Prozessgaschromatographen mit integrierter Gasaufschaltung und mindestens einem Prozessrechner („gasnet“) als Hauptanzeige und Messdatenregistriergerät.

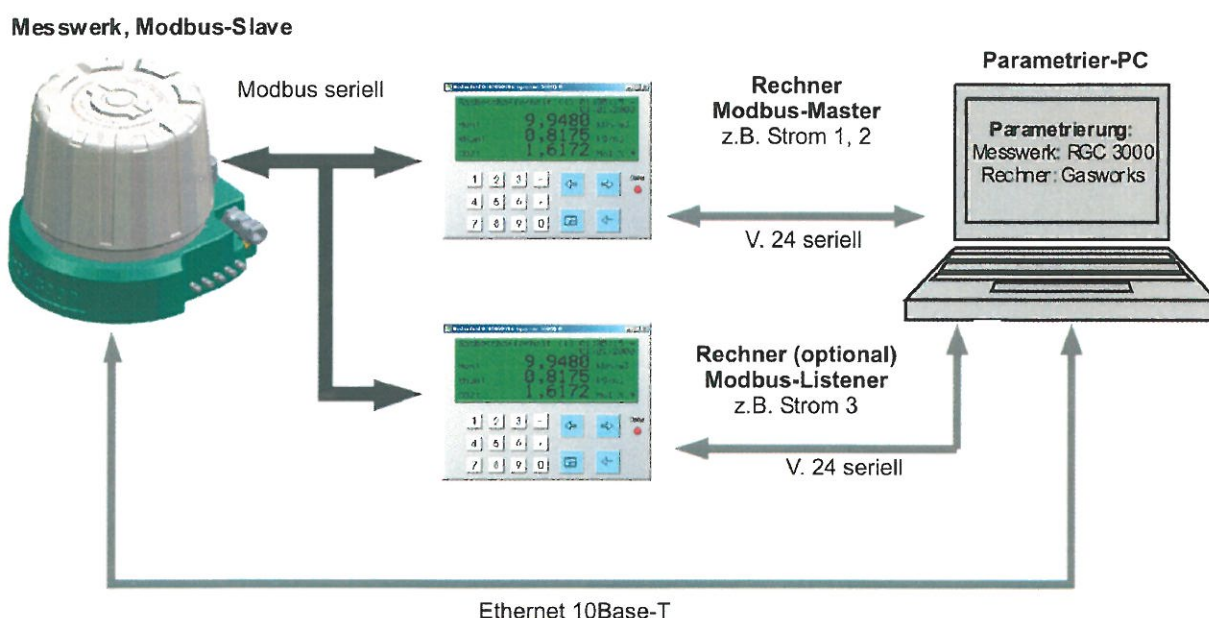


Abbildung 1: Messsystem EnCal 3000 e-Gas (Chromatograph und Prozessrechner)

Optional können weitere Prozessrechner angeschlossen sein. Pro Prozessrechner können bis zu 2 Probenströme gemessen werden. Werden mehr Probenströme gemessen, müssen entsprechend viele Prozessrechner angeschlossen sein.

Zur Parametrierung und erweiterten Statusanzeige des Chromatographen mit Darstellung von Chromatogrammen kann ein Windows-PC mit der Software „RGC 3000“ über LAN-Kabel an den Chromatographen angeschlossen sein. Diese Schnittstelle des Chromatographen wird bei der Eichung gegen Schreibzugriffe gesichert.

Zur Parametrierung und Messwertabfrage des Prozessrechners kann gleichfalls ein Windows-PC mit der Software „Gasworks“ an die Datenschnittstelle (DSS) des Prozessrechners angeschlossen sein. Diese wird im geeichten Betrieb gegen unzulässige Schreibvorgänge mit einem Eichschalter gesichert.

Der Gaschromatograph ist entsprechend Abbildung 2 aufgebaut:

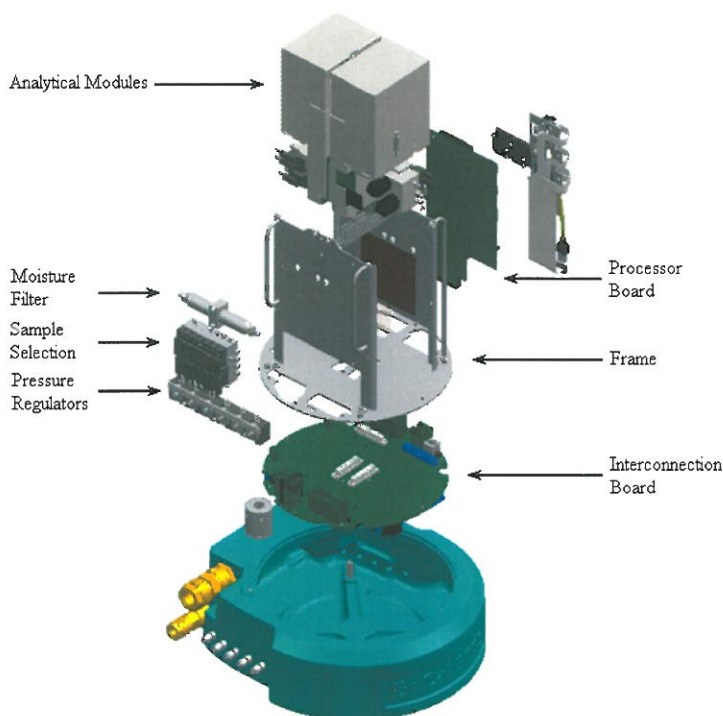


Abbildung 2: Explosionsdarstellung des Chromatographen

Sämtliche messende Bestandteile befinden sich in einem druckfest gekapselten Gehäuse. Die Ausführung besteht aus einer Grundplatte und einer Metallhaube. In der Grundplatte sind die Verbindungen für die Datenübertragung zum Prozessrechner sowie zur externen Spannungsversorgung angebracht.

Des Weiteren finden sich hier die Anschlüsse für die 3 Probengase und weitere Prüfgase (Stream 1 bis Stream 5). Am Messwerkcorpus werden nach Abbildung 3 weiterhin das Kalibrierigas, die Trägergase Helium und Argon und die Abgasleitungen angeschlossen.

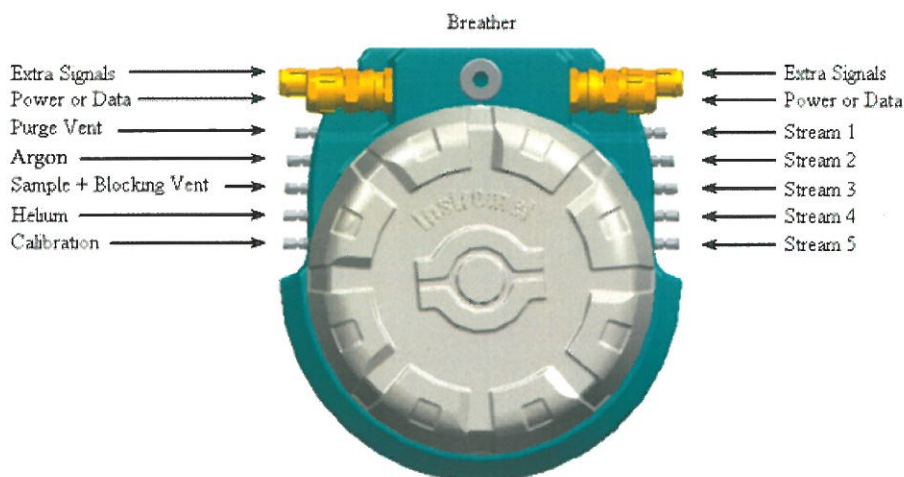


Abbildung 3: Gasanschlüsse am Gaschromatographen

In dem Gehäuse des Messgerätes (siehe Abbildung 2) befinden sich auf einem Montagerahmen:

- eine Schnittstellenplatine (interconnection board) mit der Kommunikationselektronik, d. h. den digitalen Schnittstellen für interne und externe Verbindungen,
- eine Rechnerplatine (processor board) mit Prozessor, Programm- und Arbeitsspeicher zur Steuerung des Messablaufs, der Messdatenerfassung und der Berechnung der Ergebnisgrößen,
- die interne Gasaufschaltung (sample system), mit den zur Steuerung der Gasströme nötigen Magnetventilen (in „Double-Block-and-Bleed“-Anordnung), Druckreglern und -aufnehmern sowie Feuchte- und Partikelfilter,
- zwei Analyse-Baugruppen (Part-Nr.: 74286250 und Part-Nr.: CP74136350) für die in zwei Chromatographen gleichzeitig nebeneinander ablaufende Analyse.

Die beiden Analyse-Baugruppen bestehen, wie Abbildung 4 zeigt, jeweils aus:

- einem Analysemodul mit einem geheizten Probeninjektor (sample injection), Kapillar-Trennsäule (column) und einem mikroelektromechanischen Detektor und Temperaturregler,
- einer Steuerkarte (AMI, analytical module interface) mit Programm- und Datenspeicher zur Steuerung des Analysenmoduls,
- einem Steuerrechner (channel controller) für die Kommunikation zwischen AMI und der Hauptplatine des Gaschromatographen sowie zur Ansteuerung der modulinternen Druckregler und Magnetventile.

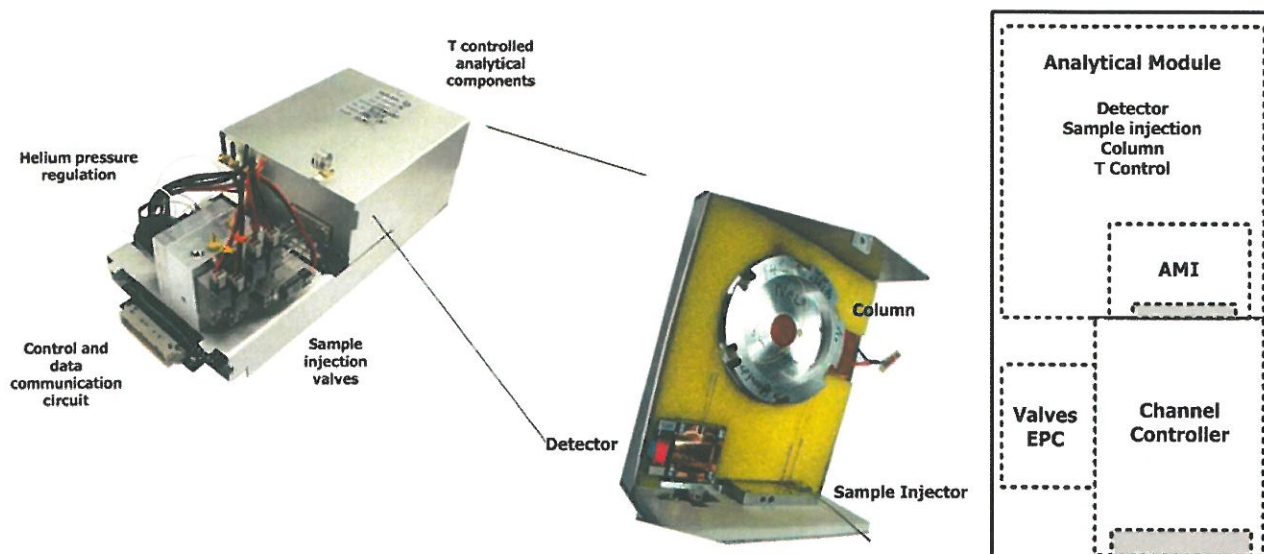


Abbildung 4: Analysenmodul

Der gasnet-Prozessrechner ist als Kassetteneinschub in 19"-Technik ausgeführt. Er kann in  $\frac{1}{3}$  Baubreite oder  $\frac{1}{2}$  Baubreite ausgeführt sein. Abbildung 5 zeigt exemplarisch die Ausführung in  $\frac{1}{3}$  Baubreite. Frontseitig befinden sich Tastatur, Bildschirm, Eichschalter, Status-LED und Parametrierschnittstelle. Rückseitig befinden sich die Schnittstellen der Prozessorkarte und der Erweiterungskarten. Abbildung 6 zeigt die Rückansicht.

# Physikalisch-Technische Bundesanstalt

## Anlage zur Innerstaatlichen Bauartzulassung

Annex to Type-approval Certificate under German Law

vom 24.06.2014, Zulassungszeichen:

**7.614**

Seite 6 von 30 Seiten

dated 24.06.2014, Approval mark:

**14.79**

Page 6 of 30 pages

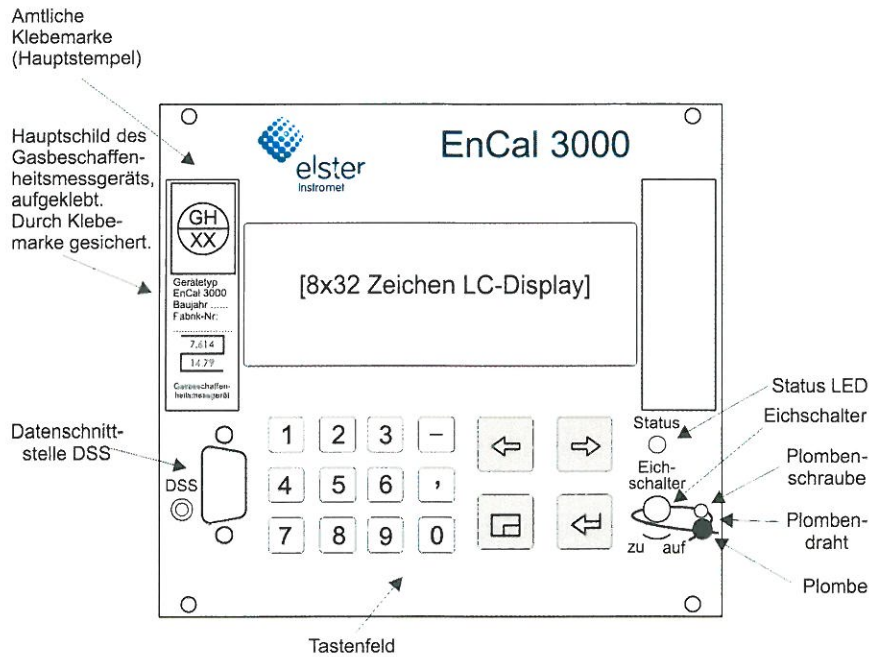


Abbildung 5: Frontansicht des Prozessrechners „gasnet“ (1/3 Baubreite)

Nicht benötigte Karten-Steckplätze werden durch Blindplatten verdeckt.

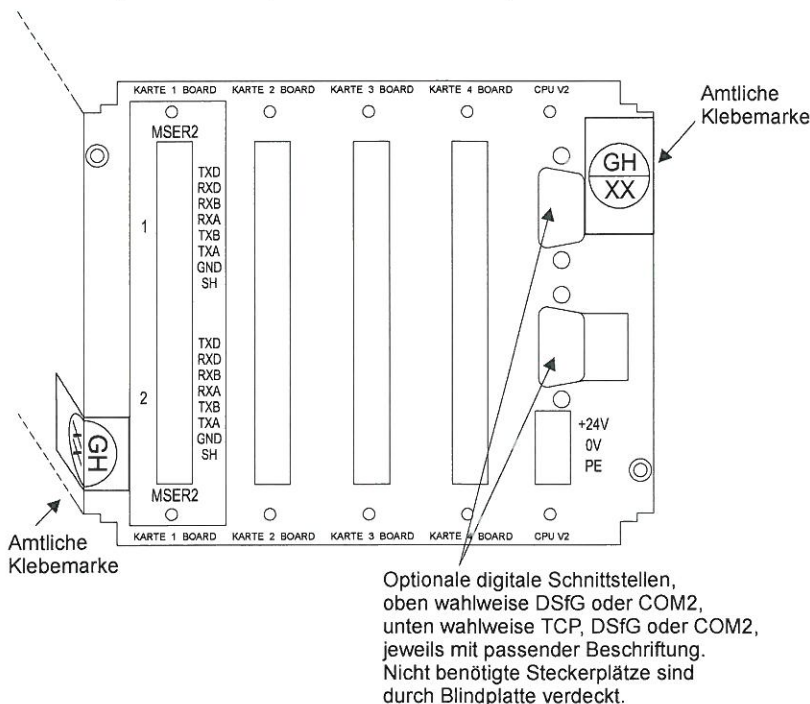


Abbildung 6: Rückansicht des Prozessrechners (1/3 Baubreite)

Ausführliche Beschreibungen des Prozessrechners sind den Zulassungsdokumenten „Allgemeine Beschreibung des Rechners EnCal 3000“ und „Gasbeschaffenheitsmessgerät EnCal 3000 – Technische Dokumentation“ – zu entnehmen.

### 1.1.1 Messablauf

Die Gasprobe wird über einen Druckregler dem Gaschromatographen zugeführt und mit der internen Gasaufschaltung auf die zwei Analysenmodule verteilt. Dort wird parallel in jedem Modul zeitgesteuert durch einen Injektor eine definierte Menge des zu analysierenden Gases ins chromatographische System aufgegeben. Als Trägergas wird für Modul A Argon und für Modul B Helium eingesetzt.

Modul A (COX) ist mit einer 1 m COX -Trennsäule ausgestattet.

Mit diesem Modul werden die Analyten Wasserstoff, Stickstoff, Methan, Kohlenstoffdioxid und Ethan getrennt.

Modul B (5CB<sup>H</sup>) ist mit einer 8 m CP-Sil 5 CB –Trennsäule ausgestattet.

Mit diesem Modul werden die Analyten Propan, Butan, 2-Methylpropan (Isobutan), 2,2-Dimethylpropan (Neopentan), Pentan, 2-Methylbutan (Isopentan) und die höheren Kohlenwasserstoffe getrennt.

Abbildung 7 zeigt die Gasflüsse in den Modulen.

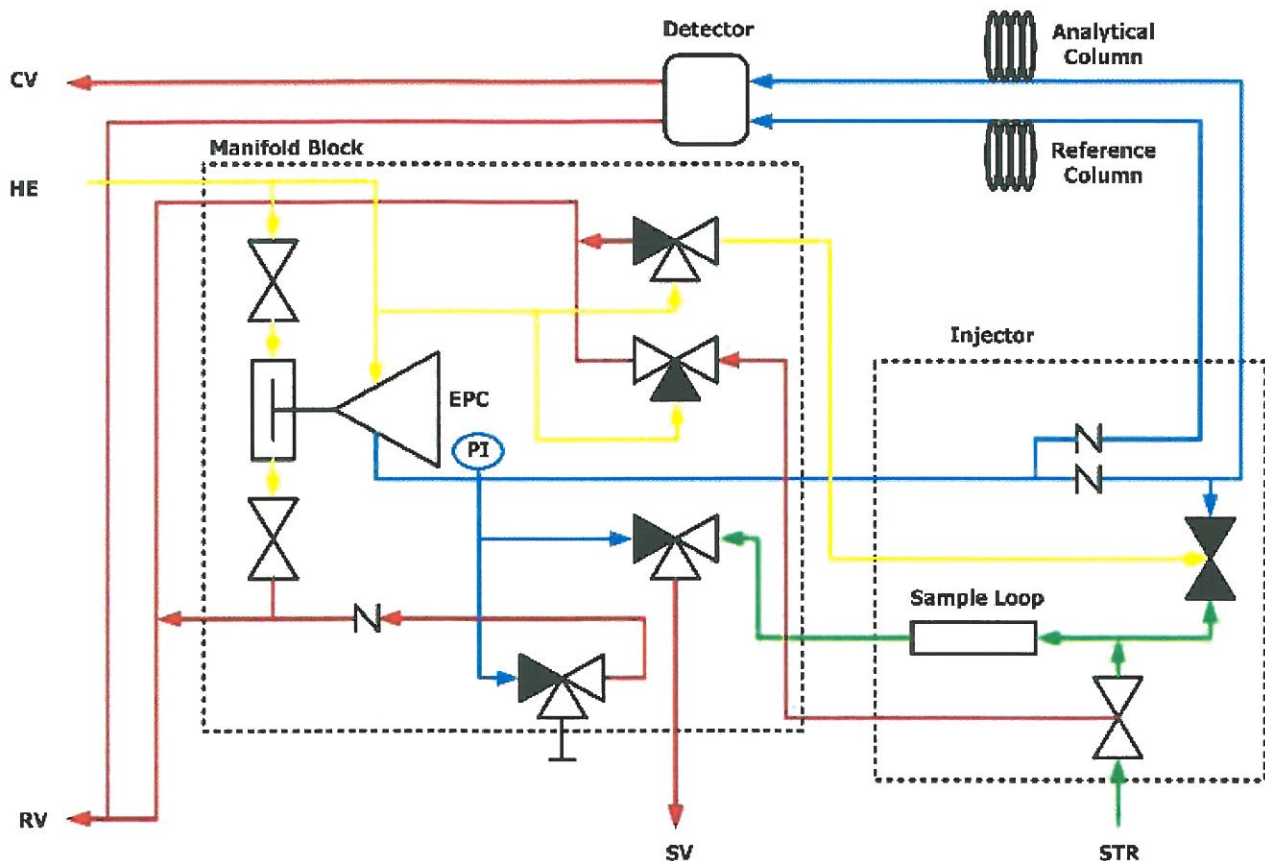


Abbildung 7: Gasflussschema Analysenmodule

Weitere Details sind dem Hardware Handbuch „EnCal 3000 Gaschromatograph“ zu entnehmen.

### 1.2 Messwertaufnehmer

Die Detektion der einzelnen Komponenten erfolgt jeweils nach ihrer Trennung über die Wärmeleitfähigkeitsdetektoren der beiden Analyse-Baugruppen.

### 1.3 Messwertverarbeitung

Die Chromatogramme der beiden Detektoren werden im Chromatographen gespeichert und die Signale der definierten Analyten vom Betriebsprogramm entsprechend der ebenfalls im PGC hinterlegten Methode integriert. Mit Hilfe eines angeschlossenen PCs können die Chromatogramme betrachtet werden. In den nachfolgenden Abbildungen 8 und 9 sind die Chromatogramme der Module A und B dargestellt.

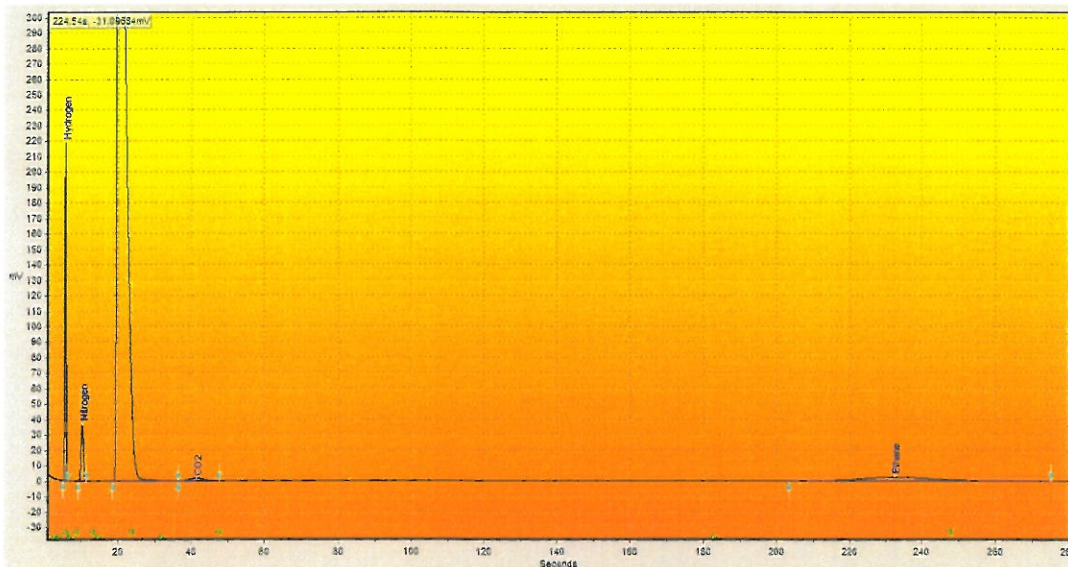


Abbildung 8: Chromatogramm eines 12E-Kalibriergases, COX-Modul (Modul A)

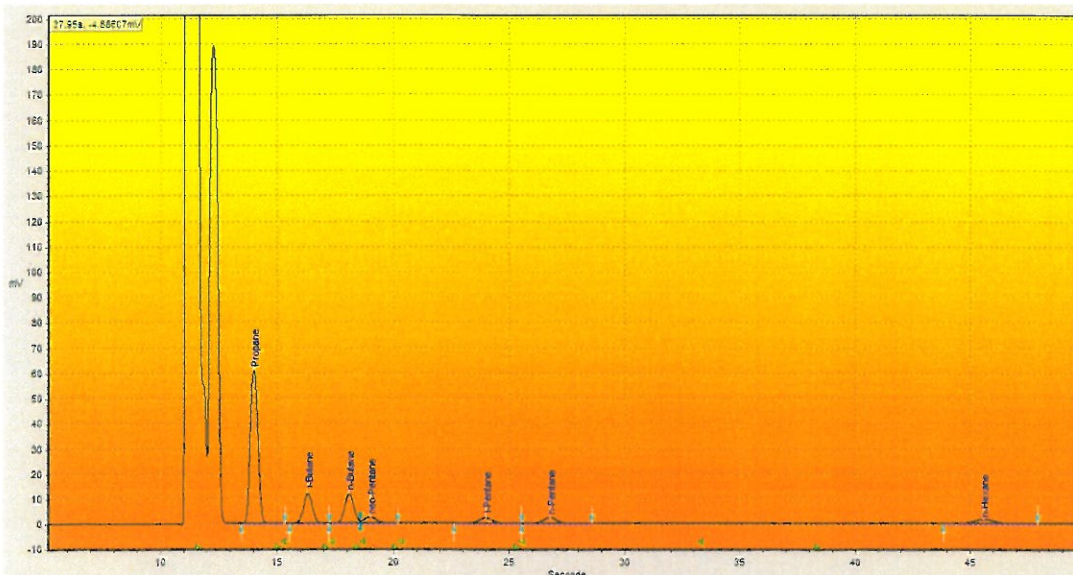


Abbildung 9: Chromatogramm eines 12E-Kalibriergases, 5CB-Modul (Modul B)



Die Fläche unter den Peaks ist proportional dem jeweiligen Stoffmengenanteil. Durch Bestimmung eines Kalibrierfaktors (Responsefaktors) wird jeder Peakfläche durch das Betriebsprogramm im PGC eine Konzentration zugeordnet.

Der Responsefaktor für jede Komponente wird täglich automatisch mit Hilfe des Kalibrier gases ermittelt (siehe Kapitel 4.1).

Die erhaltenen unnormierten Stoffmengenanteile werden zur Berechnung der Ergebnis-Stoffmengenanteile unter der Maßgabe, dass die Summe aller Stoffmengenanteile 100% ergeben muss, normiert. Dies ist insbesondere aufgrund der zeitgesteuerten Probendosierung und ihrer Abhängigkeit von der Probenzusammensetzung wichtig.

Aus den normierten Stoffmengenanteilen werden unter Verwendung der in DIN EN ISO 6976 angegebenen Verfahren und Stoffwerte die Größen Brennwert, Dichte im Normzustand und weitere nicht eichpflichtige Größen berechnet ( $T_b=25^{\circ}\text{C}$ ,  $T_v=0^{\circ}\text{C}$ ,  $p_v=p_b=101,325\text{ kPa}$ ). Für die Summe der höheren Kohlenwasserstoffe ( $C_6+$ ) werden bei der Brennwert- und Dichteberechnung die Hexanwerte angenommen.

### 1.3.1 Software

Zugelassen sind die nachfolgend aufgeführten Software-Versionen.

#### 1.3.1.1 Firmware Analysenmodule

Position	Firmware	Part Number
Channel 1	1.00	COX: 74286250
Channel 2	1.00	5CB: CP74136350

#### 1.3.1.2 Betriebsprogramm Gaschromatograph

MPU	2.30 build 24085
I/O Controller	1.15

#### 1.3.1.3 Bedienprogramm Prozessrechner „gasnet“

Software-Version: 1.08a, Prüfsumme: 00FE1B7D

## 1.4 Messwertanzeige

Die Messwertanzeige erfolgt über den angeschlossenen Prozessrechner; über die Menüsteuerung kann die Anzeige zwischen den Messgasströmen gewechselt werden. Jeweils zwei Messgasströme werden auf einem Prozessgasrechner angezeigt. Bei 3 Messgasströmen wird der dritte Strom deshalb auf einem weiteren Prozessrechner abgebildet.

Eichfähige Größen werden auf der Bedienfeldanzeige des Gerätes zur Unterscheidung von den übrigen Größen in doppelter Schriftgröße dargestellt, zur Anzeige aller Größen der Hauptanzeige muss ggf. mit den Pfeiltasten gescrollt werden. Die nachfolgende Abbildung 10 zeigt mehrere Ansichten der Hauptanzeige.

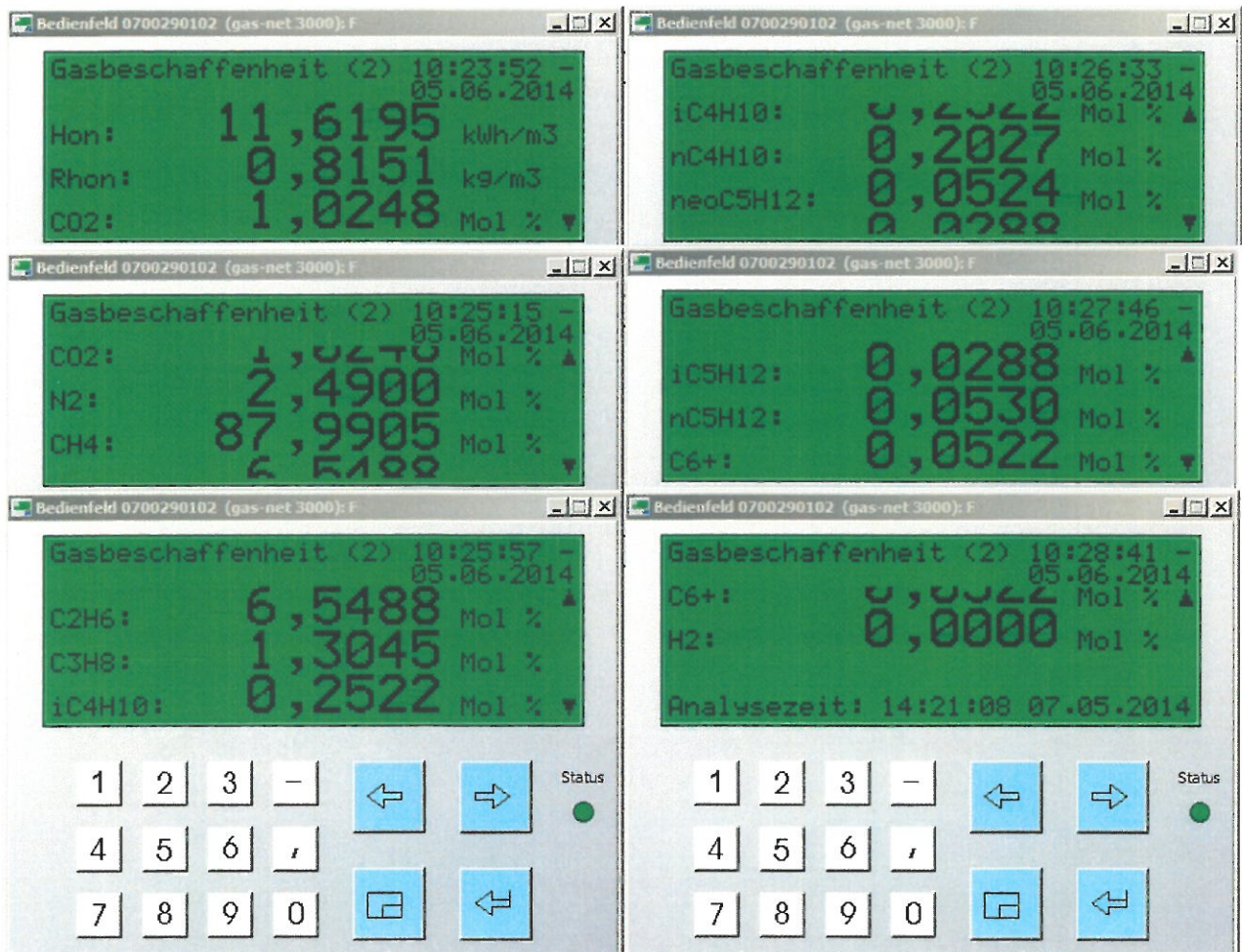


Abbildung 10: Hauptanzeige „Gasbeschaffenheit“ auf dem Prozessrechner „gasnet“

### 1.5 Optionale Einrichtungen und Funktionen

Der Prozessrechner kann in unterschiedlicher Baubreite ausgeführt sein ( $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{1}{3}$  Baubreite 19“-Einschub). Ferner können 1 bis 2 DSfG-Schnittstellen und weitere analoge und digitale Schnittstellenkarten im Prozessrechner eingebaut sein.

Die ungeeichten Werte werden im Menü „Messwerte“ am Prozessrechner angezeigt.

## 1.6 Technische Unterlagen

Als Zulassungsunterlagen gelten die folgenden in Tabelle 1 aufgeführten Zeichnungen und Beschreibungen. Das Gerät muss diesen Dokumentationen entsprechen.

Tabelle 1: Liste der Zulassungsunterlagen EnCal e-Gas

Nr.	Dokument	Stand
01	Allgemeine Beschreibung des Rechners EnCal 3000	22.06.2011
02	EnCal 3000 Gaschromatograph, Hardware Handbuch, Vs.7	05.07.2011
03	EnCal 3000 Gaschromatograph, Software Handbuch, Vs. 4	08.01.2011
04 <sup>*)</sup>	EnCal 3000+, Messwerk Software	28.10.2013
05 <sup>*)</sup>	EnCal 3000, Messwerk Plombenplan Gehäuse V4	31.08.2011
06 <sup>*)</sup>	EnCal 3000, Messwerk Hauptschild	13.06.2014
07 <sup>*)</sup>	EnCal 3000, Sicherung der Parameter im Messwerk	22.06.2011
08	Gasbeschaffenheitsmessgerät EnCal 3000, Technische Dokumentation, Funktion, Bedienung, Inbetriebnahme und Wartung	02/2011
09 <sup>*)</sup>	Rechner Software	28.10.2013
10 <sup>*)</sup>	Rechner EnCal 3000, $\frac{1}{3}$ Baubreite, Plombenplan Frontansicht V5a	13.06.2014
11 <sup>*)</sup>	Rechner EnCal 3000, $\frac{1}{3}$ Baubreite, Plombenplan Rückansicht	14.11.2006
12 <sup>*)</sup>	Rechner EnCal 3000, $\frac{1}{2}$ Baubreite, Plombenplan Frontansicht V5	13.06.2014
13 <sup>*)</sup>	Rechner EnCal 3000, $\frac{1}{2}$ Baubreite, Plombenplan Rückansicht V3	14.11.2006
14 <sup>*)</sup>	Rechner EnCal 3000, Steckerverplombung V4	31.08.2011
15	Wartungsbuch, Gasbeschaffenheitsmessgerät EnCal 3000, V2	31.08.2011
16 <sup>*)</sup>	EnCal 3000, Definition der GC-Parameter	31.08.2011
17 <sup>*)</sup>	Beschreibung der Methode	11.10.2012
18 <sup>*)</sup>	Beschreibung der Applikation	22.06.2011
19 <sup>*)</sup>	Beschreibung der Sequenz	22.06.2011
20 <sup>*)</sup>	Messbereiche, Kalibriergase, Trägergase	22.06.2011
21 <sup>*)</sup>	Softwarestruktur des Rechners EnCal 3000	28.05.2014
22 <sup>*)</sup>	Multi-Level-Kalibrierung mit dem EnCal 3000	29.10.2013
23 <sup>*)</sup>	Rausführung des Eichschalters aus dem GC_Gehäuse	22.05.2014

<sup>\*)</sup> Diese Unterlagen sind nur in der PTB hinterlegt.

## 1.7 Integrierte Einrichtungen und Funktionen, die nicht in den Geltungsbereich dieser Bauartzulassung fallen

Das Gerät berechnet aus der Gasanalyse neben den eichpflichtigen Größen auch den Heizwert, die relative Dichte und den Wobbe-Index nach DIN EN ISO 6976.

Weiterhin werden die Methanzahl, die K-Zahl und die dynamische Viskosität berechnet.

Die Richtigkeit dieser Werte, die nicht geeicht gemessen werden, wurde nicht geprüft.

## 2 Technische Daten

### 2.1 Nennbetriebsbedingungen

Das Gerät ist zugelassen für die Messung von trockenen Erdgasen (siehe DVGW-Arbeitsblatt G 260) mit den nachfolgend aufgeführten Komponenten im dort ebenfalls angegebenen Messbereich.

#### 2.1.1 Messbereiche

Die Messbereiche für Brennwert und Dichte im Normzustand sind:

Brennwert: 7,37 kWh/m<sup>3</sup> bis 14,79 kWh/m<sup>3</sup> ( $T_b=25^\circ\text{C}$ ,  $p_v=101,325\text{ kPa}$ )

Dichte: 0,69 kg/m<sup>3</sup> bis 1,14 kg/m<sup>3</sup> ( $T_n=0^\circ\text{C}$ ;  $p_n=101,325\text{ kPa}$ )

Die Messbereiche der Komponenten (Analyten) sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Messbereiche der Komponenten

Komponente	Formel	Stoffmengenanteil in %
Methan	CH <sub>4</sub>	≥ 60,00
Stickstoff	N <sub>2</sub>	≤ 22,00
Ethan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	≤ 12,00
Kohlenstoffdioxid	CO <sub>2</sub>	≤ 8,00
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	≤ 6,00
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	≤ 2,50
2-Methylpropan (Isobutan)	HC(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	≤ 3,00
Pentan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	≤ 0,30
2-Methylbutan (Isopentan)	(H <sub>3</sub> C) <sub>2</sub> C(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )	≤ 0,30
2,2-Dimethylpropan (Neopentan)	(H <sub>3</sub> C) <sub>4</sub> C	≤ 0,08
Hexan und höhere Kohlenwasserstoffe	C <sub>6</sub> +	≤ 0,30
Wasserstoff	H <sub>2</sub>	≤ 5,00

#### 2.1.2 Umgebungsbedingungen

Der EnCal 3000 e-Gas ist geeignet zur Verwendung in Aufstellungsräumen, die den PTB-Anforderungen 7.62 entsprechen.

### 2.2 Sonstige Betriebsbedingungen

Das zu messende Gas muss gemäß DIN EN ISO 13 686 technisch frei sein von:

- Wasser und Kohlenwasserstoffen in flüssiger Form;
- Feststoffpartikeln;
- sonstigen Gasen, die sich negativ auf Werkstoffe des Gerätes auswirken.

Als Trägergas sind Argon und Helium der Qualität 5.0 oder besser einzusetzen.

Die Abgasleitungen des PGC müssen sicherstellen, dass kein Staudruck auftreten kann.

### 3 Schnittstellen und Kompatibilitätsbedingungen

#### 3.1 Schnittstellen

Messwerk und Prozessrechner kommunizieren über eine serielle Modbus-Schnittstelle (RS232, RS422 oder RS485 mit Protokoll Modbus ASCII oder Modbus RTU) die gemäß PTB-Anforderung 50.1 nicht rückwirkungsfrei und daher zu sichern ist. Abbildung 6 zeigt diesen Anschluss an der Schnittstellenkarte MSER2. Bei 3-strömiger Ausführung wird der Datenbus vom Messwerk auf einen Buskoppler geführt, an diesen werden dann beide Prozessrechner angeschlossen. Die Anschlüsse am Buskoppler und an den Prozessrechnern sind zu sichern.

##### 3.1.1 Messwerk

Neben der o. a. Modbus-Schnittstelle verfügt das Messwerk über einen TCP/IP-Port (Ethernet UTP 10 Base-T) zum Anschluss eines PC. Über das Windows basierte Bedienprogramm RGC 3000 kann auf diesem Weg die Darstellung von Chromatogrammen erfolgen und Diagnosen können durchgeführt werden. Weiterhin erfolgt auch die Parametrierung des Chromatographen über diese Verbindung. Durch Setzen eines Jumpers im Messwerk bei der Eichung akzeptiert das Messwerk jedoch keine Änderungen von Parametern, die Ethernet-Schnittstelle ist dann rückwirkungsfrei und muss nicht gesichert werden bzw. es kann ein Switch oder PC angeschlossen sein (vergl. Sicherungstempelstelle S03, Abb. 27 und 28).

##### 3.1.2 Prozessrechner

Zusätzlich zur o. a. Modbus-Schnittstelle verfügt das Gerät rückseitig über eine oder zwei DSfG-Schnittstellen (gem. DVGW-Arbeitsblatt G485) zum Datentransfer, diese sind rückwirkungsfrei. Es können beliebige eichfähige und nicht-eichfähige Zusatzeinrichtungen angeschlossen sein. Frontseitig ist eine DSS-Schnittstelle zur Parametrierung durch den Geräteservice vorhanden, diese ist nach Schließen des Eichschalters rückwirkungsfrei und muss nicht gesichert werden. Weitere optionale analoge und digitale Schnittstellen sind durch Einschubkarten im Prozessrechner möglich. Diese sind rückwirkungsfrei und müssen nicht gesichert werden.

### 4 Nebenbestimmungen

#### 4.1 Bedingungen

##### 4.1.1 Überwachung des eichfähigen Messbereichs

Der EnCal 3000 e-Gas muss die Einhaltung des zugelassenen Messbereichs an jedem angeschlossenen Gasstrom überwachen. Werden die Grenzen überschritten, wird in der Hauptanzeige ein ALARM signalisiert und im Datenspeicher gespeichert.

##### 4.1.2 Kalibrierung und Kalibrierintervalle

Ein entsprechend den PTB-Anforderungen 7.63 hergestelltes und zertifiziertes Kalibriergas mit der in Tabelle 3 aufgeführten Zusammensetzung wird als internes Kalibriergas für die Eichgültigkeitsdauer fest mit dem Gaschromatographen verbunden.

Tabelle 3: Kalibriergaszusammensetzung Typ 12E

Komponente	Formel	Stoffmengenanteil in %
Methan	CH <sub>4</sub>	87,90
Stickstoff	N <sub>2</sub>	4,00
Ethan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	4,00
Kohlenstoffdioxid	CO <sub>2</sub>	1,50
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1,00
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,20
2-Methylpropan (Isobutan)	HC(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	0,20
2,2-Dimethylpropan (Neopentan)	(H <sub>3</sub> C) <sub>4</sub> C	0,05
Pentan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,05
2-Methylbutan (Isopentan)	(H <sub>3</sub> C) <sub>2</sub> C(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )	0,05
Hexan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0,05
Wasserstoff	H <sub>2</sub>	1,00

Das Kalibriergas dient als Referenz bei der eichtechnischen Prüfung sowie zur in regelmäßigen Abständen automatisch durchgeführten Kalibrierung und Validierung des Messgeräts.

Der EnCal 3000 e-Gas muss mindestens einmal täglich eine automatische Kalibrierung ausführen. Bei Bedarf können vom Betreiber zusätzliche Kalibrierungen durchgeführt werden. Bei der Kalibrierung werden 3 Einzelmessungen durchgeführt, das arithmetische Mittel der letzten 2 Messungen wird zur Bestimmung der neuen Responsefaktoren herangezogen.

Zur Selbst-Validierung nutzt das Gerät ebenfalls die Kalibriergasmessungen. Die täglich ermittelten Responsefaktoren werden mit den Werten zum Zeitpunkt der Eichung („Initial Calibration“) und der letzten Kalibrierung verglichen. Werden die vorgegebenen Grenzwerte überschritten, wird die Kalibrierung verworfen und dieser Kalibrierfehler im elektronischen Datenarchiv vermerkt.

## 4.2 Auflagen

### 4.2.1 Bedienungsanweisungen, Kontrollbuch

Am Gebrauchsort des EnCal e-Gas müssen die Gerätehandbücher für das Messgerät sowie ein Kontrollbuch vorliegen.

Alle vorgenommenen Wartungs-, Reparatur-, Instandsetzungs- und Prüfarbeiten, insbesondere der Austausch von Teilen, sind vom Ausführenden mit Unterschrift und Datum in das Kontrollbuch einzutragen.

### 4.2.2 Trägergasflaschenwechsel

Wird während der Eichgültigkeitsdauer ein Wechsel der Trägergasflasche vorgenommen, hat dies nach der Anweisung des Herstellers zu erfolgen. Der Flaschenwechsel ist im Kontrollbuch zu vermerken.

### 4.3 Beschränkungen

Das Gerät darf nur für Gasgemische gemäß Abschnitt 2.1 eingesetzt werden. Weitere Gasbestandteile dürfen vorhanden sein, sofern diese Bestandteile in ihrer Gesamtheit den Brennwert des Gases um nicht mehr als 0,1 % vom Messwert verändern.

## 5 Eichtechnische Prüfung

Die eichtechnische Prüfung des Messgerätes erfolgt am Aufstellungsort beim Betreiber. Das Gerät muss betriebsbereit und kalibriert sein.

### 5.1 Unterlagen für die Prüfung

Die eichtechnische Prüfung ist nach den Bestimmungen der Verwaltungsvorschrift „Gesetzliches Messwesen – Allgemeine Regelungen“, nach dem Eichgesetz und der Eichordnung durchzuführen.

Zur Durchführung der Prüfung werden die Bauartzulassung des Messgerätes, die Benutzerhandbücher für das Messgerät, die PTB-Anforderungen 7.62, 7.63 und die DIN EN ISO 6976 benötigt.

Die Eichfehlergrenzen für die eichpflichtigen Größen finden sich in EO 7:

- a) Brennwert: EO 7-6
- b) Normdichte: EO 7-2
- c) Stoffmengenanteile der Komponenten: EO Entwurf der Anlage 7, „Geräte zur Bestimmung der Gasbeschaffenheit“ vom 03.02.06 (Veröffentlicht in den PTB-Mitteilungen 118 (2008), Heft 1, S.19-20)

### 5.2 Spezielle Prüfeinrichtungen

Als Normale zur Richtigkeitsprüfung werden zertifizierte Kalibriergase 3. Ordnung (gem. PTB-A 7.63) benötigt.

Diese Gase müssen vom Betreiber oder von ihm beauftragten Dritten zur Verfügung gestellt werden; dies gilt auch für die nötigen Armaturen und Vorrichtungen zum Anschluss dieser Gase.

### 5.3 Identifizierung

#### 5.3.1 Aufstellungsort und Hardware

Der Aufstellungsort muss die Anforderungen PTB-A 7.62 einhalten. Insbesondere die Funktion der Beheizung der Kalibriergasflasche ist zu prüfen. Sind die einzelnen Baugruppen räumlich vom Messgerät getrennt aufgestellt, gelten für diesen Aufstellraum ebenfalls die o. a. Anforderungen.

Es muss sichergestellt sein, dass die Temperatur der Kalibriergaszuleitungen, insbesondere im Hochdruckbereich, zu keiner Zeit weniger als 5 °C beträgt.

Alle Abgas- und Versorgungsleitungen des Messgerätes müssen am Aufstellungsort übersichtlich verlegt sein und eine Rückverfolgbarkeit zum Messgerät gewährleisten.

In den Zuleitungen vorhandene zusätzliche Einspeisestellen sind vom Betreiber verschließend zu sichern.

Die Abgasleitungen des Messgerätes müssen sicherstellen, dass kein Staudruck entsteht.

### 5.3.1.1 Prüfung der Auflagen

Die Einhaltung der Auflagen aus dem Abschnitt 4.2 ist zu prüfen.

### 5.3.1.2 Trägergas

Die angeschlossenen Trägergase Argon und Helium müssen mindestens der Qualität 5.0 (Reinheit 99,999 %) entsprechen.

### 5.3.1.3 Kalibriergas

Es muss ein Kalibriergas 3. Ordnung der Zusammensetzung „12E“, das die PTB-Anforderungen 7.63 erfüllt, an das Gerät angeschlossen sein (siehe Tabelle 3). Die Kalibriergasflasche darf nicht in der Nähe von Außentüren aufgestellt werden und ist zu beheizen.

## 5.3.2 Softwarekonformität

### 5.3.2.1 Konformität der Messwerksoftware und -firmware

Die Softwareversionen des Messwerkes werden über einen angeschlossenen PC mit dem Parametrierprogramm „RGC 3000“ überprüft. Dazu wird im Startfenster der Software das Messgerät ausgewählt und die Konfiguration aufgerufen. Das Tabellenblatt „Info“ zeigt dann, wie in Abbildung 11 dargestellt, die Softwareversionen. Sie müssen mit den zugelassenen Versionen nach Abschnitt 1.3.1.1 und 1.3.1.2 übereinstimmen.

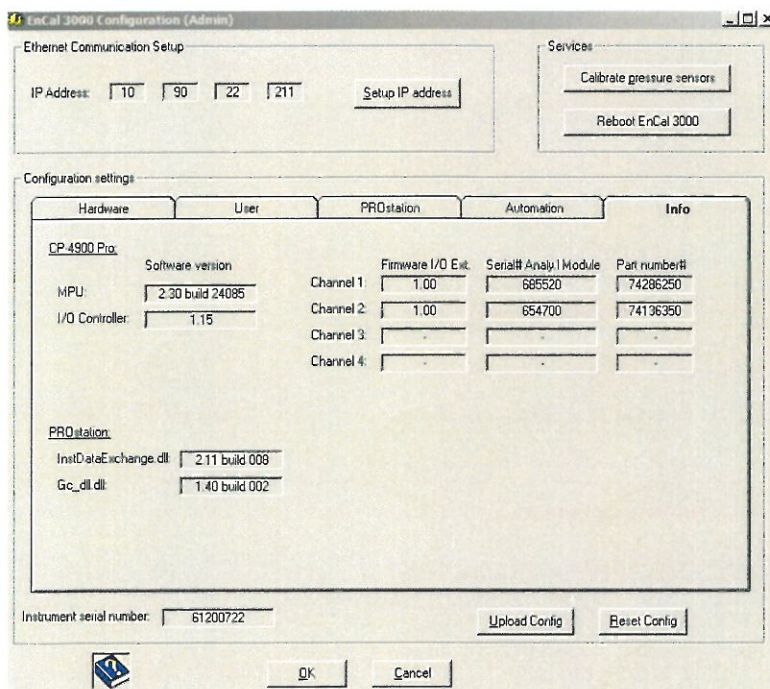


Abbildung 11: Anzeige der Softwareversionen des Messwerkes mit „RGC 3000“

### 5.3.2.1 Konformität der Prozessrechnersoftware

Die Softwareversion des Prozessrechners wird mit Hilfe des Rechnerdisplays angezeigt. Dazu wird mit dem Bedienfeld des Rechners im Hauptmenü der Eintrag „System“ gewählt. Abbildung 12 zeigt diese Darstellung. Die Softwareversion und Prüfsumme muss der zugelassenen Versionen nach Abschnitt 1.3.1.3 entsprechen.



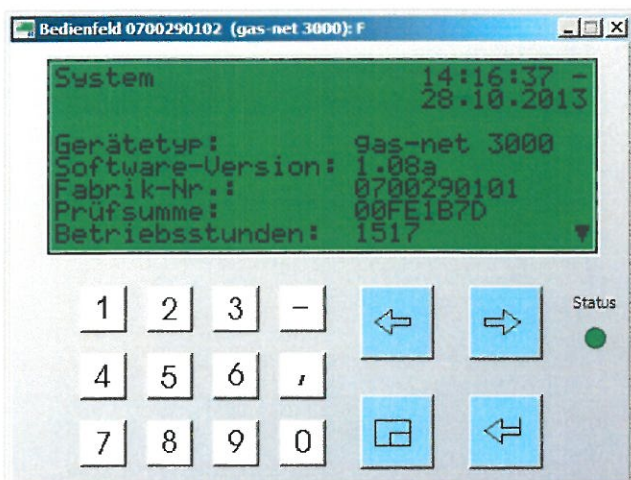


Abbildung 12: Anzeige der Softwareversion des Prozessrechners

### 5.3.3 Kontrolle der gespeicherten Konstanten und Parameter

Die Überprüfung der Geräteparameter geschieht, soweit nachfolgend nicht anders beschrieben, mit der PC-Software RGC 3000.

#### 5.3.3.1 Zusammensetzung des Kalibriergases

Die im Gerät hinterlegte Zusammensetzung des Kalibriergases, der Wert für den Brennwert und die Dichte im Normzustand muss mit der zertifizierten Zusammensetzung des Kalibriergases übereinstimmen. Die Werte können am Prozessrechner des EnCal 3000 e-Gas über das Bedienfeld unter dem Eintrag „Eichkonfiguration“ eingesehen werden.

Die Zusammensetzung des Kalibriergases kann alternativ auch mit der Software RGC 3000 unter Method/Peak Identification/Level 1 für jedes Analysenmodul eingesehen werden.

#### 5.3.3.2 Interne Überwachung

Der EnCal 3000 e-Gas muss seinen zugelassenen Messbereich selbsttätig überwachen. Dazu muss die Alarmtabelle, wie in Abbildung 13 dargestellt, aktiviert sein.

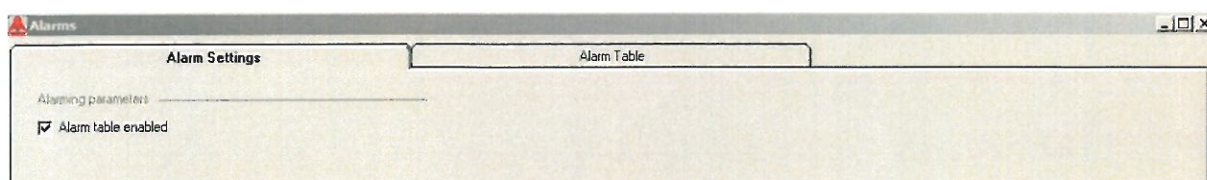


Abbildung 13: Aktivierung der Grenzwertüberwachung

Ferner sind die Arbeitsbereiche der Stoffmengenanteile, des Brennwertes und der Normdichte in Abhängigkeit vom gewählten Kalibriergas in die Alarm Table einzutragen. Zusätzlich wird der Gerätestatus (Instrument Error), die unnormierte Summe (Sum ESTD) und die erfolgreiche Kalibrierung des Ethans als Indikator für den COX-Säulenzustand überwacht. Hierbei sind die Grenzen des Ethans  $\pm 0,1$  Mol% der Konzentration des Zertifikatwertes. In Abbildung 14 ist die vorgeschriebene Einstellung dargestellt.

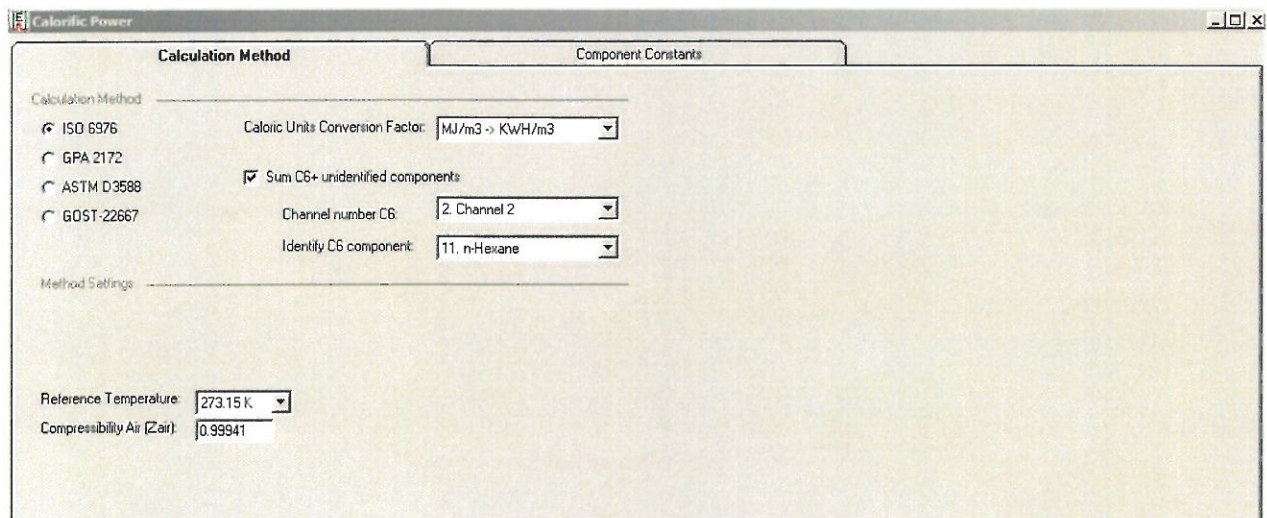
Alarm Settings			Alarm Table							
#	Active	Param Type	Parameter	Minimum	Maximum	Alarm On	Invert Alarm	Relay Alarm	Relay #	Invert Relay
1	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	1. Nitrogen (chan 1)	0	22	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	2. Methane (chan 1)	60	100	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	3. CO2 (chan 1)	0	8	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	4. Ethane (chan 1)	0	12	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
5	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	5. Propane (chan 2)	0	6	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
6	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	6. i-Butane (chan 2)	0	3	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
7	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	7. n-Butane (chan 2)	0	2.5	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	8. neo-Pentane (chan 2)	0	0.08	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
9	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	9. i-Pentane (chan 2)	0	0.3	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
10	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	10. n-Pentane (chan 2)	0	0.3	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
11	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	11. n-Hexane (chan 2)	0	0.3	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
12	<input checked="" type="checkbox"/>	6. ISO 6976 Results	5. H <sub>s</sub>	7.37	14.79	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
13	<input checked="" type="checkbox"/>	6. ISO 6976 Results	7. Abs. Density	0.69	1.14	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
14	<input checked="" type="checkbox"/>	3. Sample results	1. Sum ESTD	95	105	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
15	<input checked="" type="checkbox"/>	8. GC Status	1. Instrument Error	2	3	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
16	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	25. Hydrogen (chan 1)	0	5	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
17	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	26. Helium (chan 1)	0	0.1	5. All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>
18	<input checked="" type="checkbox"/>	1. ESTD Amounts	4. Ethane (chan 1)	3.938	4.138	2. Calibration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None	<input type="checkbox"/>

Abbildung 14: Parametrierung der Grenzwertüberwachung mit Kalibriergas „12E“

Die Minimum-Werte aller Komponenten, des Brennwertes und der Dichte im Normzustand können benutzerspezifisch größer als dargestellt gewählt werden. Die Maximum-Werte dieser Größen dürfen kleiner als angegeben gewählt werden.

### 5.3.3.3 Berechnungsroutine

Die Parametrierung der Berechnung der Gemischeigenschaften aus der Analyse ist wie in Abbildung 15 dargestellt zu realisieren.



The screenshot shows the 'Caloric Power' software interface. The 'Calculation Method' tab is active, displaying the following settings:

- Calculation Method: ISO 6976 (selected)
- Caloric Units Conversion Factor: MJ/m<sup>3</sup> -> kWh/m<sup>3</sup>
- Sum C6+ unidentified components:
- Channel number C6: 2. Channel 2
- Identify C6 component: 11. n-Hexane
- Method Settings:
  - Reference Temperature: 273.15 K
  - Compressibility Air (Zair): 0.99941

Abbildung 15: Parametrierung der Berechnungsmethode für Brennwert und Normdichte

### 5.3.3.4 Kalibrierung

Die Einstellung der täglichen Kalibrierung ist zu prüfen. Dazu muss eine beliebige Zeit im Menü „Calibration Properties“ unter „On Fixed Time“ wie in Abbildung 16 dargestellt, ausgewählt sein und der Eintrag „1“ bei „Once Every n days“ gesetzt sein.

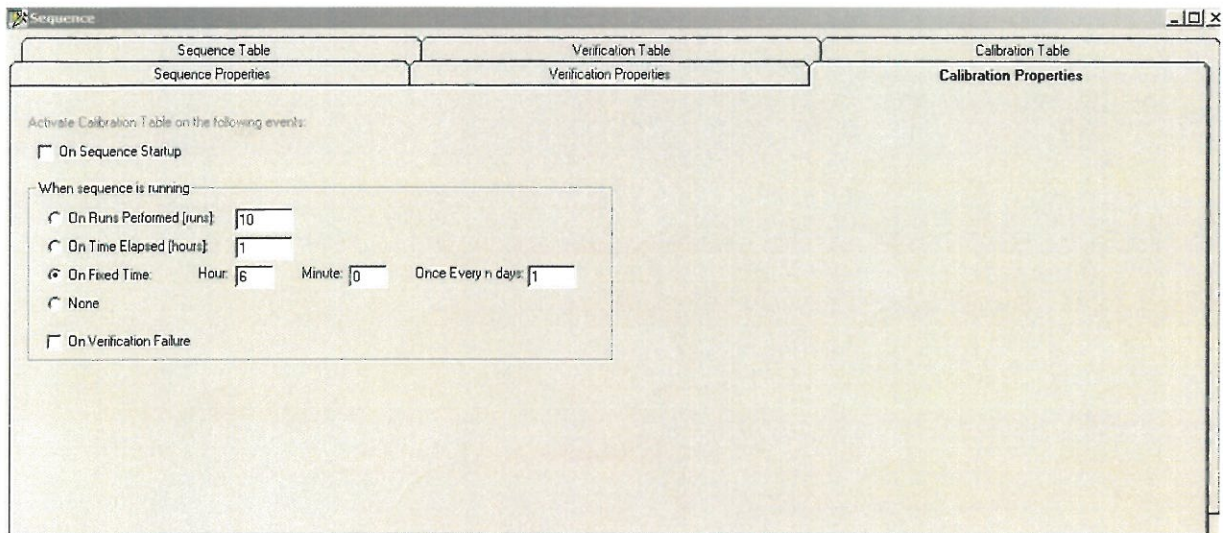
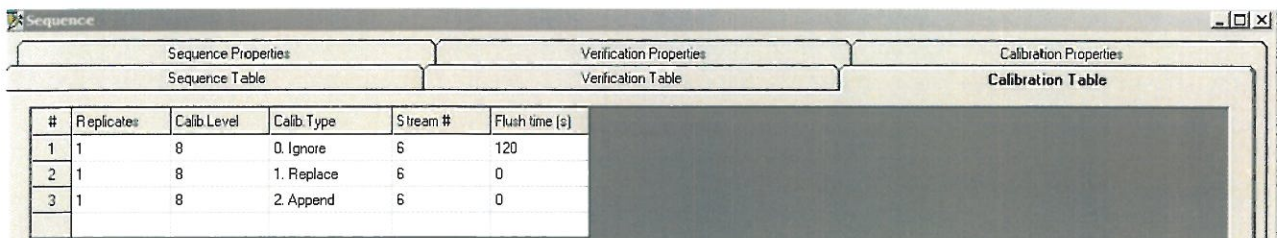


Abbildung 16: Einstellung des Kalibrierintervalls

Weiterhin muss die in Abbildung 17 dargestellte Parametrierung der Anzahl der Kalibriermessungen vorgegeben sein. Es findet eine Mittelwertbildung der Messungen 2 und 3 statt, die erste Messung wird verworfen.



#	Replicates	Calib Level	Calib Type	Stream #	Flush time [s]
1	1	8	0. Ignore	6	120
2	1	8	1. Replace	6	0
3	1	8	2. Append	6	0

Abbildung 17: Einstellung der Kalibrierläufe

Zudem ist zu prüfen, dass mit Hilfe der Peakfläche eines Kalibriergases die Responsefaktoren für jede Komponente gebildet werden. Dazu wird im Menü Methode das Fenster „Peak Calibration“ gewählt und für jede Komponente (12 Analyten) beider Kanäle folgende Einstellung geprüft:

- 1) Response Mode= Area
- 2) Total Calibration Levels= 2
- 3) Calibration Check= Haken gesetzt

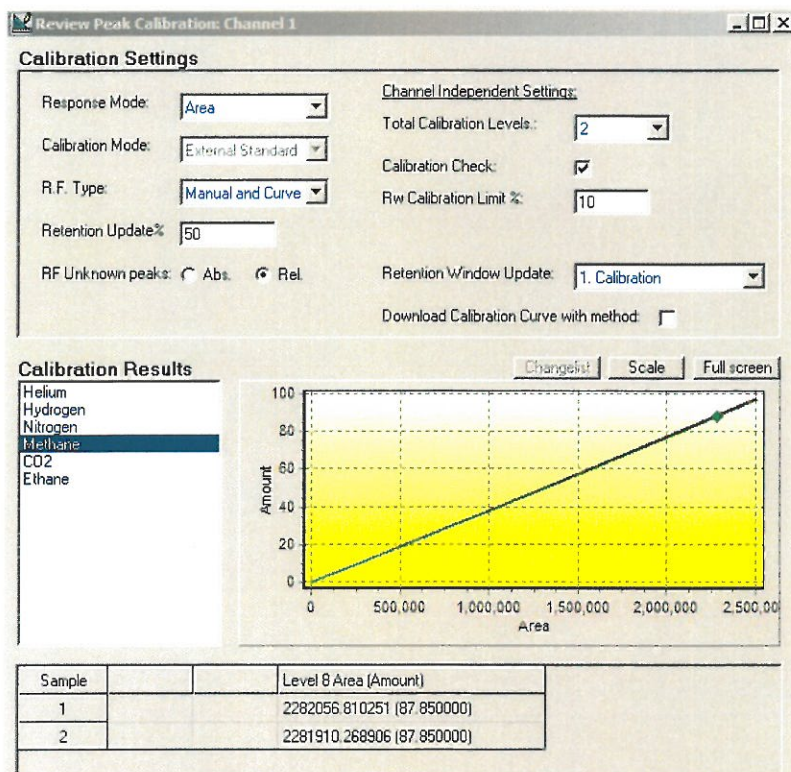


Abbildung 18: Einstellung der Kalibrierung am Beispiel Methan auf Channel 2

Die Sollwerte des Kalibriergases sind in der Spalte Level 8 RW (s. Abb. 19) einzutragen. Sie dienen zur Korrektur der werkseitig vorgegebenen Response-Funktion und damit zur Aktualisierung der RW-Faktoren bei der täglichen Kalibrierung. Die Werte für die RW-Faktoren liegen typischerweise nahe bei dem Wert 1. Die tägliche Kalibrierung lässt sich durch die Option „Calibration Check“ überwachen. Die maximal tolerierte Abweichung wird unter „Rw Calibration Limit %“ (s. Abb. 18) festgelegt. Wird das Limit überschritten, wird die aktuelle Kalibrierung verworfen und die letzte gültige verwendet. Die Parameter sind im Rahmen dieser Zulassung festgelegt und entsprechend den Abbildungen 19 und 20 zu parametrieren. Weiterhin wird mit diesen Abbildungen geprüft, dass der Parameter „Thru origin“ für alle Analyten außer für Methan gesetzt ist und kein fester manueller Kalibrierfaktor („Manual RF“) gesetzt ist. Neben den Stoffmengenanteilen im Kalibriergas (Level 8 RW) dürfen keine weiteren Werte für Level 1 bis Level 7 eingetragen sein.

# Physikalisch-Technische Bundesanstalt

## Anlage zur Innerstaatlichen Bauartzulassung



Annex to Type-approval Certificate under German Law

vom 24.06.2014, Zulassungszeichen:

**7.614**

Seite 21 von 30 Seiten

dated 24.06.2014, Approval mark:

**14.79**

Page 21 of 30 pages

RGC 3000 - #61200722 - InCal 3000: Running - [Peak Identification / Calibration: Channel 1]

#	Peak Name	ID	Ret.Time	Rel.Ret.Window	Abs.Ret.Window	Reference	Selection Mode	Rel.Ret.Peak	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6	Level 7
1	Helium	1	4.41	1	1		0. Nearest		0	0	0	0	0	0	0
2	Hydrogen	2	5.762878	2	2		0. Nearest		0	0	0	0	0	0	0
3	Nitrogen	3	10.09284	2	2		0. Nearest		0	0	0	0	0	0	0
4	Methane	4	19.2731	3	3		0. Nearest		0	0	0	0	0	0	0
5	CO2	5	39.72745	5	5		0. Nearest		0	0	0	0	0	0	0
6	Ethane	6	215.6774	10	10		0. Nearest		0	0	0	0	0	0	0

#	Level 8 R/w	Curve Type	Thru origin	RF other peak	Rel. R.F.	Intercept coeff.	Linear coeff.	Quadratic coeff.	Cubic coeff.	R/w factor	Manual RF	Manual RF
1	0	0. Linear	✓	0	0	0	0	0	0	1		0
2	1.001	2. Cubic	✓	0	0	0	0.000007859	0.00000000002228	-8.671E-19	0.976143939650631		0
3	4.008	1. Quadratic	✓	0	0	0	0.00009162	0.0000000000801	0	0.975378637463697		0.00000133
4	87.85	1. Quadratic	✓	0	0	-0.107	0.00003741	6.646E-13	0	0.990161784765307		1
5	1.5	1. Quadratic	✓	0	0	0	0.000143	0.0000000003686	0	0.986196200184189		0.00015
6	4.038	1. Quadratic	✓	0	0	0	0.00004686	-4.132E-14	0	0.987538360554952		0.000063

#	RF other peak	Rel. R.F.	Intercept coeff.	Linear coeff.	Quadratic coeff.	Cubic coeff.	R/w factor	Manual RF	Manual RF	Initial RF%	Current RF%
1	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0
2	0	0	0	0.000007859	0.00000000002228	-8.671E-19	0.976143939650631		0	0	0
3	0	0	0	0.00009162	0.0000000000801	0	0.975378637463697		0.00000133	5	5
4	0	0	-0.107	0.00003741	6.646E-13	0	0.990161784765307		1	5	5
5	0	0	0	0.000143	0.0000000003686	0	0.986196200184189		0.00015	5	5
6	0	0	0	0.00004686	-4.132E-14	0	0.987538360554952		0.000063	50	50

Abbildung 19: Kalibrierparameter Channel 1

Peak Identification / Calibration: Channel 2

#	Active	Peak Name	ID	Ret.Time	Rel.Ret.Window	Abs.Ret.Window	Reference	Selection Mode	Rel.Ret.Peak	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
1	✓	Propane	1	13.99	2	2		0. Nearest		0	0	0	0
2	✓	i-Butane	2	16.31	2	2		0. Nearest		0	0	0	0
3	✓	n-Butane	3	18.1	2	2		0. Nearest		0	0	0	0
4	✓	neo-Pentane	4	18.99	2	2		0. Nearest		0	0	0	0
5	✓	i-Pentane	5	24.02	5	5		0. Nearest		0	0	0	0
6	✓	n-Pentane	6	26.83	5	5		0. Nearest		0	0	0	0
7	✓	n-Hexane	7	45.74	5	5		0. Nearest		0	0	0	0

#	Level 4	Level 5	Level 6	Level 7	Level 8 R/w	Curve Type	Thru origin	RF other peak	Rel. R.F.	Intercept coeff.	Linear coeff.	Quadratic c
1	0	0	0	0	1.002	1. Quadratic	✓	0	0	0	0.00002774	-0.0000000
2	0	0	0	0	0.2044	1. Quadratic	✓	0	0	0	0.00002371	-0.0000000
3	0	0	0	0	0.2015	1. Quadratic	✓	0	0	0	0.00002359	-0.0000000
4	0	0	0	0	0.0505	0. Linear	✓	0	0	0	0.00002195	0
5	0	0	0	0	0.0499	0. Linear	✓	0	0	0	0.00002086	0
6	0	0	0	0	0.0501	0. Linear	✓	0	0	0	0.00001992	0
7	0	0	0	0	0.0499	0. Linear	✓	0	0	0	0.00001818	0

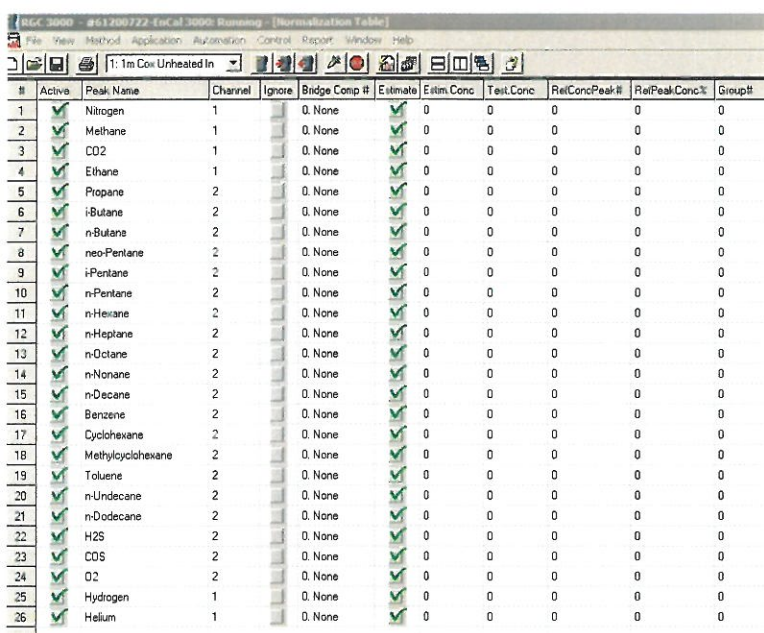
#	Intercept coeff.	Linear coeff.	Quadratic coeff.	Cubic coeff.	R/w factor	Manual RF	Manual RF	Initial RF%	Current RF%
1	0	0.00002774	-0.00000000002073	0	0.987288858975338		1	10	10
2	0	0.00002371	-0.00000000001276	0	0.997393483406217		0.000169	10	10
3	0	0.00002359	-0.00000000003786	0	0.976539863701645		0.0000528	10	10
4	0	0.00002195	0	0	0.999215070199918		0.000071	15	15
5	0	0.00002086	0	0	0.990792429016203		0	0	0
6	0	0.00001992	0	0	1.00909944089821		0.000114	25	25
7	0	0.00001818	0	0	0.974022627443905		0.000128	25	25

Abbildung 20: Kalibrierparameter Channel 2 Teil 1

Mit Hilfe der Abbildungen 19 und 20 ist weiterhin zu prüfen, dass keine weiteren Analyten eingetragen sind. Die Zahlenwerte für die Retentionszeiten („Ret.Time“) und die Kalibrierfaktoren („Linear coeff.“) sind Beispiele.

### 5.3.3.5 Normierung der Analyse

Gemäß der Einstellungen nach Abbildung 21 in der „Normalization Table“ müssen bei der Normierung die aufgeführten Komponenten berücksichtigt werden. Es dürfen keine festen Werte oder relative Werte für Analyten vorgeben werden.



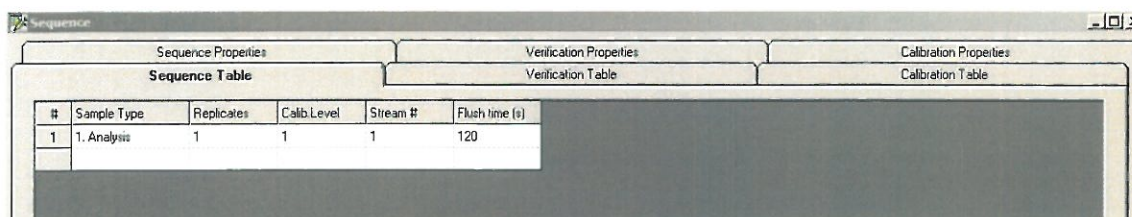
#	Active	Peak Name	Channel	Ignore	Bridge Comp #	Estimate	Estim. Conc	Test Conc	RelConcPeak#	RelPeakConc%	Group#
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Nitrogen	1	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Methane	1	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
3	<input checked="" type="checkbox"/>	CO2	1	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
4	<input checked="" type="checkbox"/>	Ethane	1	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
5	<input checked="" type="checkbox"/>	Propane	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
6	<input checked="" type="checkbox"/>	iButane	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
7	<input checked="" type="checkbox"/>	n-Butane	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
8	<input checked="" type="checkbox"/>	neo-Pentane	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
9	<input checked="" type="checkbox"/>	i-Pentane	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
10	<input checked="" type="checkbox"/>	n-Pentane	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
11	<input checked="" type="checkbox"/>	n-Hexane	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
12	<input checked="" type="checkbox"/>	n-Heptane	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
13	<input checked="" type="checkbox"/>	n-Octane	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
14	<input checked="" type="checkbox"/>	n-Nonane	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
15	<input checked="" type="checkbox"/>	n-Decane	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
16	<input checked="" type="checkbox"/>	Benzene	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
17	<input checked="" type="checkbox"/>	Cyclohexane	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
18	<input checked="" type="checkbox"/>	Methylcyclohexane	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
19	<input checked="" type="checkbox"/>	Toluene	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
20	<input checked="" type="checkbox"/>	n-Undecane	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
21	<input checked="" type="checkbox"/>	n-Dodecane	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
22	<input checked="" type="checkbox"/>	H2S	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
23	<input checked="" type="checkbox"/>	CO2	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
24	<input checked="" type="checkbox"/>	O2	2	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
25	<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrogen	1	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0
26	<input checked="" type="checkbox"/>	Helium	1	<input type="checkbox"/>	0	None	0	0	0	0	0

Abbildung 21: Parametrierung der Normierung der Analyse

### 5.3.3.6 Messzyklus Betriebsgase

Die Einstellung des Messzyklus ist im Menü Automation/Sequence zu kontrollieren. Jeder angeschlossene Messgasstrom ist mindestens viermal pro Stunde zu messen und wird in die Ablauf-tabelle nach Abbildung 22 eingetragen. Es dürfen maximal 3 Zeilen (Ströme) eingetragen sein. Die Spüleinstellung für jeden Messgasstrom beträgt mindestens 120 s.

Werden mehrere Gasströme angeschlossen, sind diese alternierend zu messen. Abbildung 22 zeigt exemplarisch die Einstellung für 1 Messgasstrom.



#	Sample Type	Replicates	Calib. Level	Stream #	Flush time (s)
1	1. Analysis	1	1	1	120

Abbildung 22: Einstellung des Messzyklus

Unter den Einstellungen „Sequence Properties“ müssen die Optionen „Run sequence continuously“ und „Stream Ahead Scheduling“ gewählt sein.

**5.3.3.7 Stoffeigenschaften der Analyten**

Für die Berechnungen nach DIN EN ISO 6976 sind eine Vielzahl von Stoffdaten erforderlich, die im Messwerk zu parametrieren sind. Abbildung 23 zeigt die korrekten Werte, die eingestellt sein müssen.

Calculation Method							
#	Active	Component Name	Index	Hs	Hi	SF	MW
1	✓	1. Nitrogen	1	0	0	0.0224	28.0135
2	✓	2. Methane	2	39.735	35.808	0.049	16.043
3	✓	3. CO2	3	0	0	0.0819	44.01
4	✓	4. Ethane	4	69.63	63.74	0.1	30.07
5	✓	5. Propane	5	99.01	91.15	0.1453	44.097
6	✓	6. iButane	6	127.96	118.15	0.2049	58.123
7	✓	7. n-Butane	7	129.37	118.56	0.2069	58.123
8	✓	8. neo-Pentane	8	156.8	145.02	0.2387	72.15
9	✓	9. i-Pentane	9	157.44	145.66	0.251	72.15
10	✓	10. n-Pentane	10	157.75	145.96	0.2664	72.15
11	✓	11. n-Hexane	11	187.16	173.41	0.3286	86.177
12	✓	12. n-Heptane	12	216.53	200.82	0.4123	100.204
13	✓	13. n-Octane	13	245.91	228.23	0.5079	114.231
14	✓	14. n-Nonane	14	275.32	255.69	0.6221	128.258
15	✓	15. n-Decane	15	304.71	283.11	0.7253	142.285
16	✓	16. Benzene	16	147.29	141.4	0.3017	78.114
17	✓	17. Cyclohexane	17	176.36	164.58	0.3209	84.161
18	✓	18. Methylcyclohexane	18	205.26	191.51	0.3808	98.188
19	✓	19. Toluene	19	176.13	168.28	0.3886	92.141
20	✓	20. n-Undecane	20	334.1	310.5	0.7253	156.311
21	✓	21. n-Dodecane	21	363.5	337.9	0.7253	170.377
22	✓	22. H2S	22	25.07	23.11	0.1	34.082
23	✓	23. COS	23	24.46	24.46	0.1225	60.076
24	✓	24. O2	24	0	0	0.0316	31.998
25	✓	25. Hydrogen	25	12.752	10.788	-0.004	2.0159
26	✓	26. Helium	26	0	0	0.0006	4.0026

Abbildung 23: Liste der Stoffdaten im Messwerk für die Berechnung nach DIN EN ISO 6976.

**5.3.3.8 Speichertiefe Prozessrechner**

Im geeichten Betrieb müssen die Brennwerte für 2 Jahre im Speicher vorgehalten werden. Die Einzelanalysen sind für 10 Wochen vorzuhalten. Um dies zu erreichen, ist der Prozessrechner in Archivgruppe 15 und 16 (Langzeitspeicher A+B) mit einer Archivtiefe von 70080 Datensätzen zu parametrieren.

Die Parametrierung der Archivgruppen 3 und 4 (Einzelanalysen A+B) wird in Abhängigkeit von der Anzahl der Messgasströme parametriert:

- Bei 1-strömigem Betrieb ist die Archivgruppe 3 mit einer Archivtiefe von 33600 Datensätzen zu parametrieren.
- Bei 2-strömigem Betrieb sind die Archivgruppen 3 und 4 mit einer Archivtiefe von je 16800 Datensätzen zu parametrieren.
- Bei 3-strömigem Betrieb ist für Controller 1 die gleiche Einstellung wie im 2-strömigen Betrieb zu wählen, der 2. Controller wird für den 1-strömigen Betrieb (s. o.) parametriert.

Diese Parametrierung ist mit Hilfe des Programms „Gasworks“ mit dem Modul „Archive“ zu prüfen.

Abbildung 24 zeigt exemplarisch die Einstellung für den 2-strömigen Betrieb.

# Physikalisch-Technische Bundesanstalt

## Anlage zur Innerstaatlichen Bauartzulassung

Annex to Type-approval Certificate under German Law

vom 24.06.2014, Zulassungszeichen:

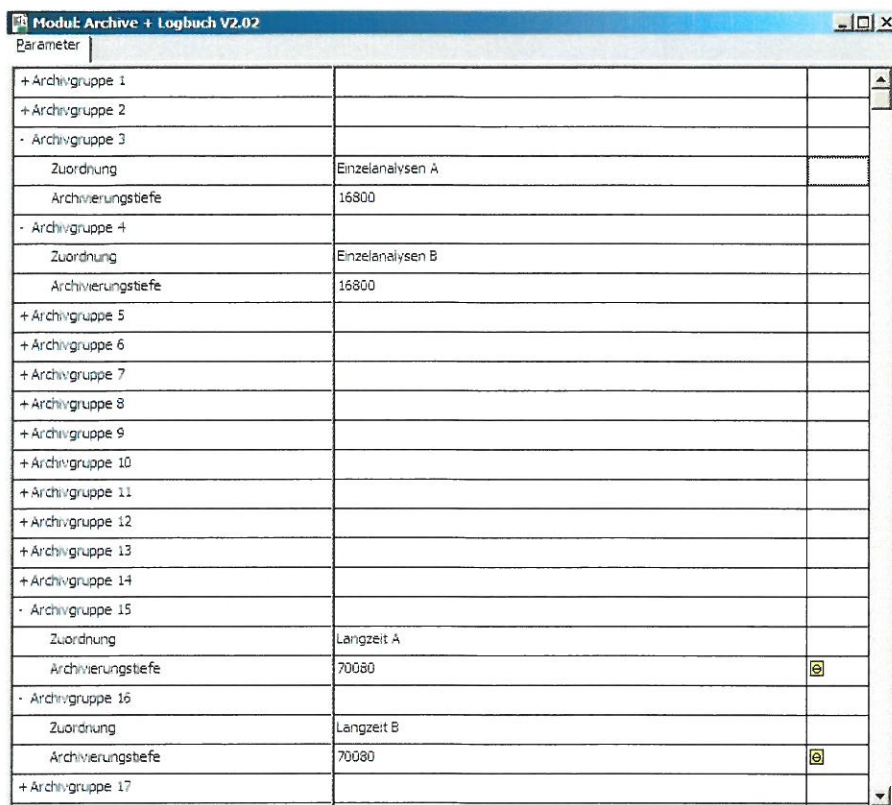
7.614

Seite 24 von 30 Seiten

dated 24.06.2014, Approval mark:

14.79

Page 24 of 30 pages

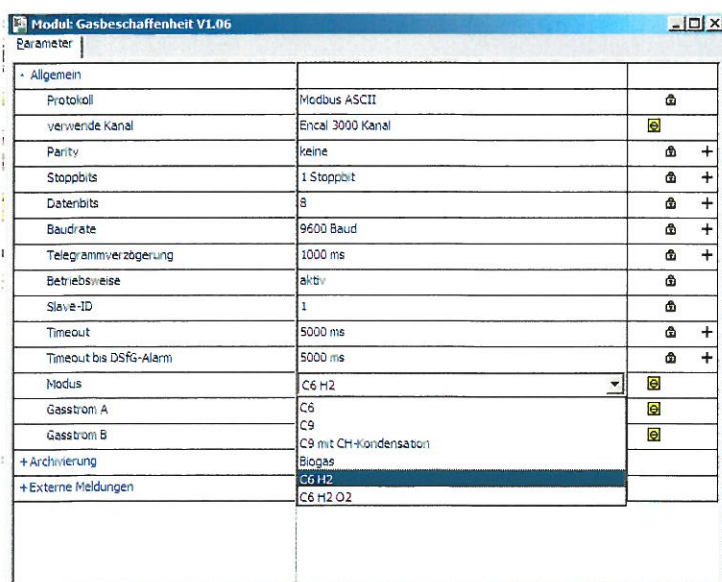


Parameter		
+ Archivgruppe 1		
+ Archivgruppe 2		
- Archivgruppe 3		
Zuordnung	Einzelanalysen A	
Archivierungstiefe	16800	
- Archivgruppe 4		
Zuordnung	Einzelanalysen B	
Archivierungstiefe	16800	
+ Archivgruppe 5		
+ Archivgruppe 6		
+ Archivgruppe 7		
+ Archivgruppe 8		
+ Archivgruppe 9		
+ Archivgruppe 10		
+ Archivgruppe 11		
+ Archivgruppe 12		
+ Archivgruppe 13		
+ Archivgruppe 14		
- Archivgruppe 15		
Zuordnung	Langzeit A	
Archivierungstiefe	70080	⊗
- Archivgruppe 16		
Zuordnung	Langzeit B	
Archivierungstiefe	70080	⊗
+ Archivgruppe 17		

Abbildung 24: Speichereinstellung gasnet-Prozessrechner bei 2-strömigem Betrieb.

### 5.3.3.9 Messmodi und Kommunikation zwischen Controller und Messwerk

Das Gerät muss im Modus „C6 H2“ betrieben werden, als Kommunikationsprotokoll ist nur die Einstellung „Modbus ASCII“ oder „Modbus RTU“ zugelassen. Abbildung 25 zeigt diese Einstellung, die ebenfalls mit dem Programm „Gasworks“ zu prüfen ist.



Parameter		
+ Allgemein		
Protokoll	Modbus ASCII	⊗
verwende Kanal	Einzel 3000 Kanal	⊗
Parity	keine	⊗ +
Stoppbits	1 Stoppbit	⊗ +
Datenbits	8	⊗ +
Baudrate	9600 Baud	⊗ +
Telegrammverzögerung	1000 ms	⊗ +
Betriebsweise	aktiv	⊗
Slave-ID	1	⊗
Timeout	5000 ms	⊗ +
Timeout bis DSFG-Alarm	5000 ms	⊗ +
Modus	C6 H2	⊗
Gasstrom A	C6	⊗
Gasstrom B	C9	⊗
	C9 mit CH-Kondensator	
+ Archivierung	Biogas	
+ Externe Meldungen	C6 H2	
	C6 H2 O2	

Abbildung 25: Parametrierung des Moduls Gasbeschaffenheit Prozessrechner



## 5.4 Messtechnische Prüfung

Vor Beginn der messtechnischen Prüfung ist das Gerät einer manuellen Kalibrierung zu unterziehen. Die Responsefaktoren und Retentionszeiten aller Analyten werden im Kontrollbuch vermerkt.

### 5.4.1 Funktion des Chromatographen

Ein Vergleich der erhaltenen Chromatogramme des Kalibriergases mit den in Abschnitt 1.3 abgebildeten Musterchromatogrammen ist durchzuführen. Peakanzahl und Symmetrie müssen übereinstimmen.

### 5.4.2 Richtigkeitsprüfung mit externen Prüfgasen

Die Richtigkeit des Messgerätes ist mit 5 Prüfgasen gemäß Abschnitt 5.2 zu überprüfen. In der nachfolgenden Tabelle 4 sind die zu verwendenden Prüfgase definiert.

Tabelle 4: Vorgeschriebene Prüfgase für die eichtechnische Richtigkeitsprüfung

Komponente	Formel	6H	6L	L1-8K	H1-11K	P-3K
		Stoffmengenanteile in %				
Stickstoff	N <sub>2</sub>	0,40	14,40	12,00	1,35	3,00
Kohlenstoffdioxid	CO <sub>2</sub>	1,80	1,00	4,50	0,35	-
Methan	CH <sub>4</sub>	84,00	81,00	82,00	97,30	92,50
Ethan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	9,40	3,00	0,75	0,40	-
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	3,40	0,50	0,30	0,20	-
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	1,00	0,10	0,20	0,10	-
2-Methylpropan (Isobutan)	HC(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	-	-	0,20	0,10	-
Pentan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	-	-	0,05	0,05	-
2-Methylbutan (Isopentan)	HC(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	-	-	0,05	0,05	-
2,2-Dimethylpropan (Neopentan)	C(CH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub>	-	-	-	0,05	-
Hexan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	-	-	-	0,05	-
Wasserstoff	H <sub>2</sub>					4,50

Mit jedem Prüfgas werden mindestens drei Analysen durchgeführt. Die Ergebnisse der dritten Messung sind die gültigen Messergebnisse. Die Messergebnisse für Brennwert, Dichte im Normzustand und alle unter Abschnitt 2.1.1 genannten Komponenten sind mit dem Prüfgaszertifikat zu vergleichen, die Abweichungen müssen innerhalb der Eichfehlergrenzen liegen.

## 6 Stempelstellen

### 6.1 Hauptstempelstelle

Die Hauptstempelstelle befindet sich auf dem Hauptschild; dieses ist als Klebeschild auf dem Sockel des Messwerkes angebracht. Am Prozessrechner ist ein reduziertes Hauptschild nach Abbildung 5 angebracht.

### 6.2 Sicherungsstempelstellen

Die nachfolgend aufgeführten Sicherungen sind am Gerät durchzuführen, Abbildungen zur Sicherung finden sich in Abschnitt 8 dieser Zulassung.

- S01) Hauptschild am Sockel des Messwerks sichern
- S02) Hauptschild am Prozessrechner sichern, siehe Abbildung 5
- S03) Schreibschutz-Jumper im Messwerk setzen, siehe Abbildung 27  
Der Schreibschutz kann bei geschlossenem Analysengerät auch mit der RGC3000-Software nach Abbildung 29 kontrolliert werden. Optional kann der Jumper durch einen Steckverbinder, der mit einem externen Kippschalter verbunden ist, ersetzt werden. Im Zustand „Aus“ ist dieser Eichschalter offen und im Zustand „Ein“ ist der Eichschalter geschlossen. Der Schalter befindet sich in einem Gussgehäuse, welches durch Sicherungsmarken gesichert wird, siehe Abbildung 28.
- S04) Gehäuse des Messwerkes gegen Öffnung sichern, siehe Abbildung 30
- S05) Gehäuse des Prozessrechners gegen Öffnung sichern, siehe Abbildung 31
- S06) Anschluss Modbuskabel vom Messwerk am Prozessrechner, siehe Abbildung 32
- S07) Eichschalter an der Frontseite des Prozessrechners setzen und sichern, siehe Abbildung 5
- S08) Anschluss der Trägergaszuleitung am Gehäuse des Messwerkes
- S09) Anschluss der Kalibriergasflasche am Gehäuse des Messwerkes
- S10) Anschluss der Kalibriergaszuleitung an der Kalibriergasflasche

## 7 Kennzeichnungen und Aufschriften

### 7.1 Informationen, die dem Gerät beizufügen sind

Jedem Gerät sind gemäß Tabelle 1 die öffentlichen Zulassungsdokumente beizufügen.

### 7.2 Kennzeichen und Aufschriften

Zusätzlich zu den Angaben nach § 42 (1) EO müssen auf dem Hauptschild des Messwerkes die Messbereiche für die geeichten Größen (siehe 2.1.1) angegeben werden. Abbildung 26 zeigt das Hauptschild.

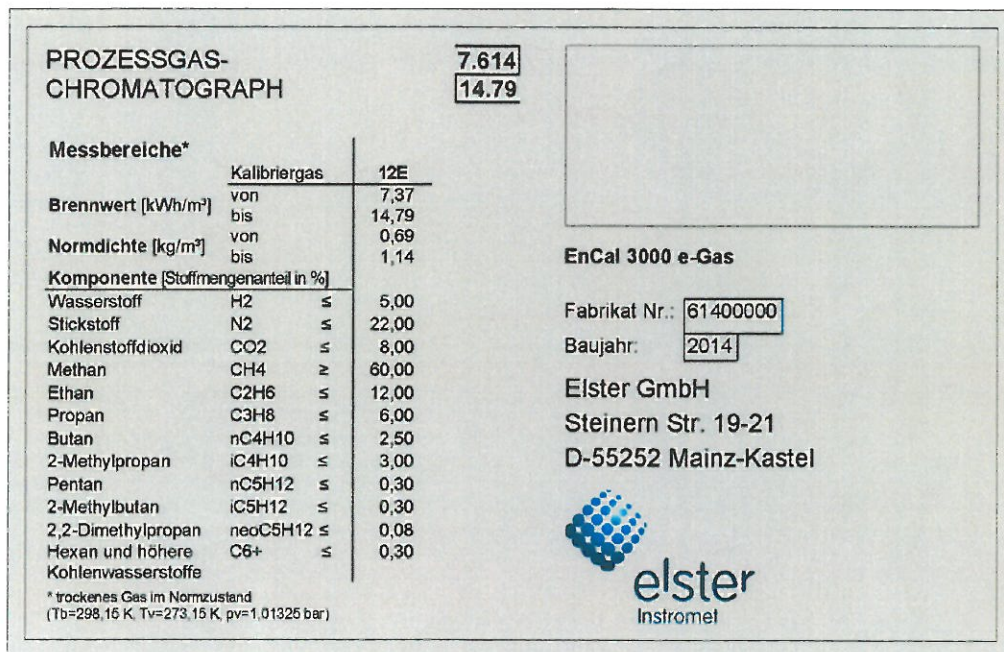


Abbildung 26: Hauptschild EnCal 3000 e-Gas

Der Prozessrechner wird frontseitig mit einem reduzierten Hauptschild nach Abbildung 5 versehen.

### 8 Abbildungen

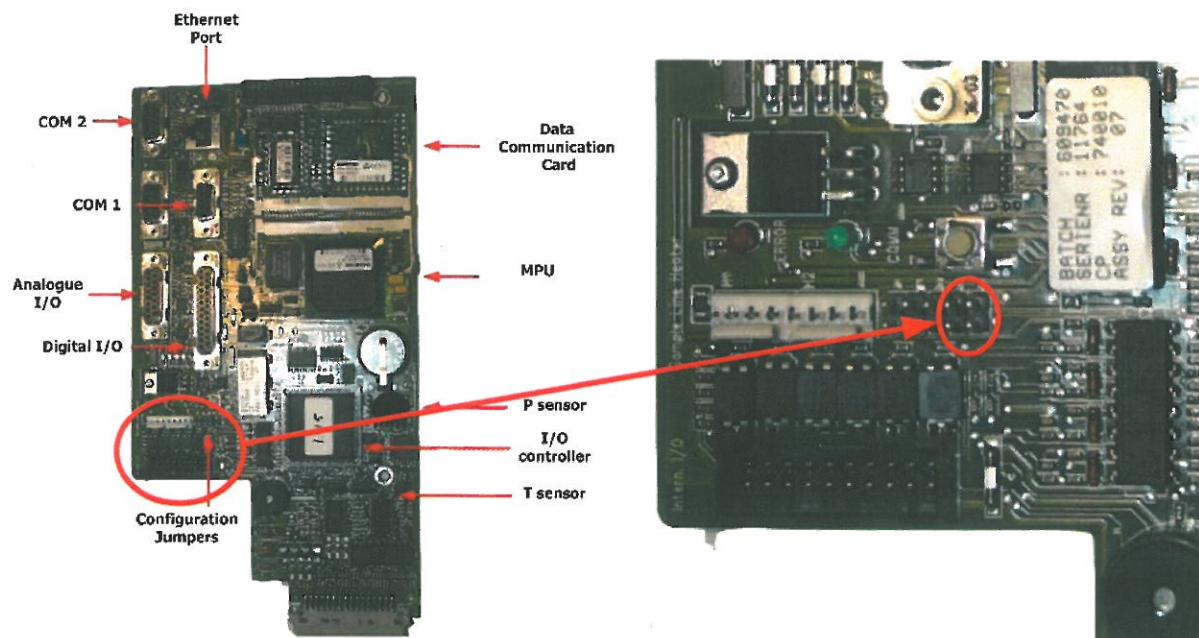


Abbildung 27: Sicherung der Messwerkparameter mittels Hardware-Jumper im Messwerk unter der Haube.



Abbildung 28: Externer Eichschalter

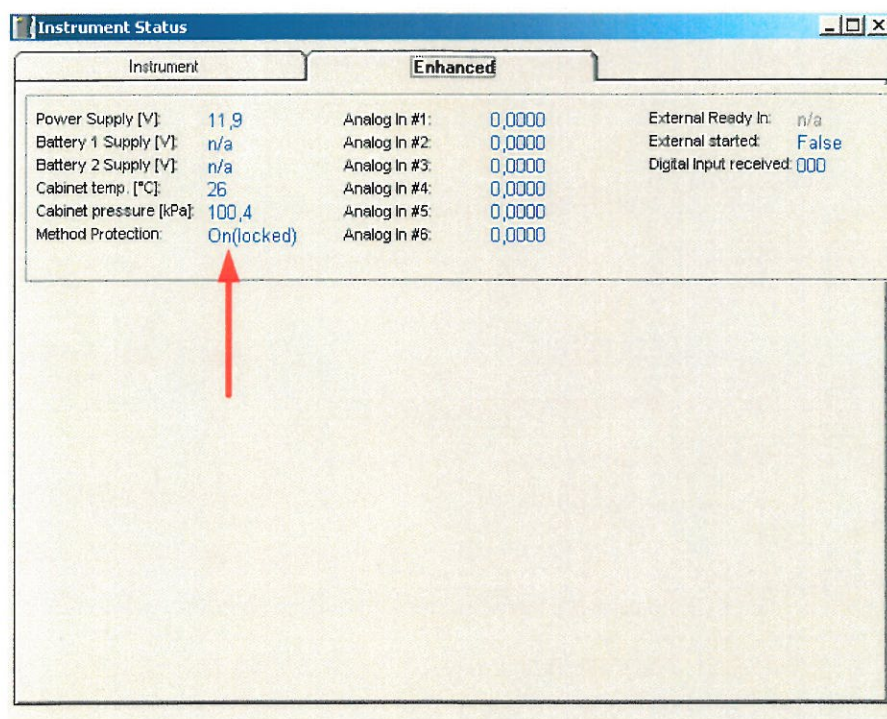
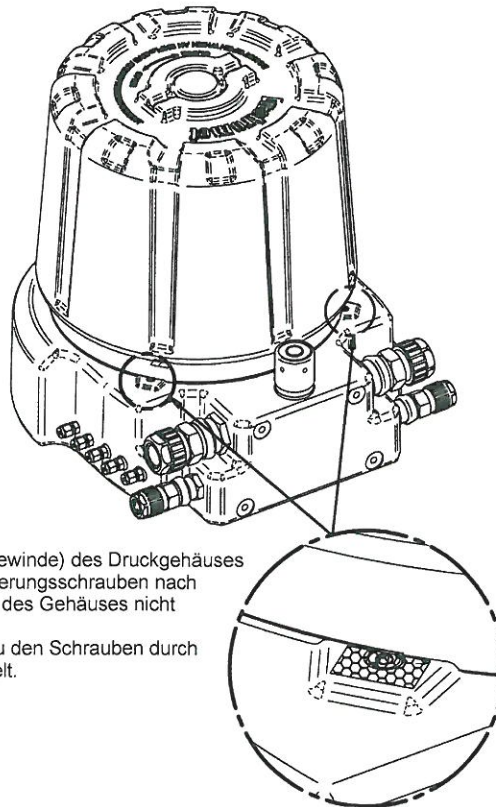


Abbildung 29: Anzeige des Parametrierschutzes vom Messwerk in der RGC3000-Software



Nach dem Befestigen (Schraubgewinde) des Druckgehäuses mit dem Sockel, werden die Sicherungsschrauben nach oben gedreht, bis sie ein Drehen des Gehäuses nicht mehr erlauben.

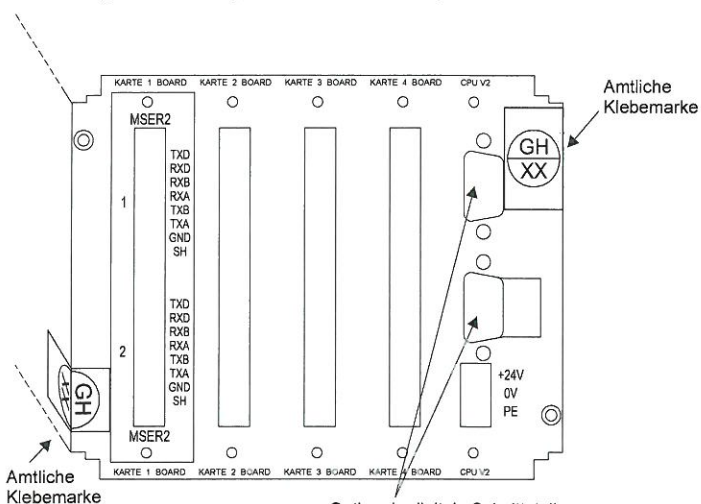
Anschließend wird der Zugang zu den Schrauben durch Sicherungsklebeband versiegelt.

Abbildung 30: Sicherung des Messwerkgehäuses

Prozesskarte MSER2 auf Kartenplatz 1 ist Standard.

Weitere Kartenbelegung und Übersicht über amtlich zu sichernde Anschlüsse siehe Dokument Nr. 07 00 29 040. Dokument Nr. 07 00 29 090 zeigt, wie amtliche Anschlüsse zu sichern sind.

Nicht benötigte Karten-Steckplätze werden durch Blindplatten verdeckt.

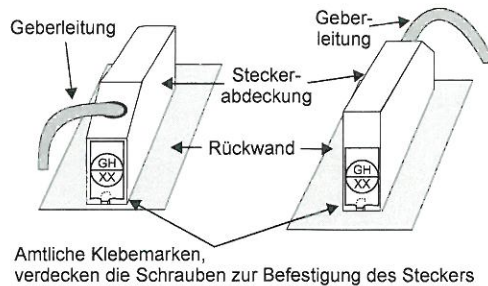


Optionale digitale Schnittstellen, oben wahlweise DSfG oder COM2, unten wahlweise TCP, DSfG oder COM2, jeweils mit passender Beschriftung. Nicht benötigte Steckerplätze sind durch Blindplatte verdeckt.

Abbildung 31: Sicherung des Prozessrechnergehäuses, Bsp. Gerät in 1/3 Baubreite

Die Kabelzuführung für Stecker, die amtlich gesichert werden müssen, kann je nach Einbausituation wahlweise von oben oder unten erfolgen.

Amtliche Sicherung durch Klebmarken: Sicht von unten / oben, Geräterückseite:



Alternativ kann der Stecker auch mit Plombenschrauben befestigt und folgendermaßen amtlich gesichert werden:

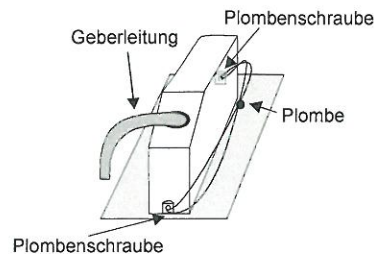


Abbildung 32: Sicherung der Kabelverbindung zwischen Messwerk und Prozessrechner, Anschluss am Rechner.

---

#### **Rechtsbehelfsbelehrung/ Information on legal remedies available**

Gegen diesen Bescheid können Sie innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt unter einer der folgenden Anschriften einlegen:

*Objection may be made to this notification within one month of its receipt to the Physikalisch-Technische Bundesanstalt at one of the following addresses:*

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Bundesallee 100  
38116 Braunschweig  
DEUTSCHLAND

Abbestraße 2-12  
10587 Berlin  
DEUTSCHLAND