



## Innerstaatliche Bauartzulassung

*Type-approval certificate under German law*

Zulassungsinhaber:

*Issued to:*

Elster-Instromet Systems GmbH  
Schloßstraße 95a  
44357 Dortmund

Rechtsbezug:

*In accordance with:*

§ 13 des Gesetzes über das Mess- und Eichwesen (Eichgesetz)  
vom 23. März 1992 (BGBl. I S. 711), zuletzt geändert am 02.02.2007  
(BGBl. I S. 58),

Bauart:

*In respect of:*

Brennwertmessgerät  
Gaschromatograph  
ENCAL 3000

Zulassungszeichen:

*Approval mark:*

7.614

06.56

Gültig bis:

*Valid until:*

unbefristet

Anzahl der Seiten:

*Number of pages:*

37

Geschäftszeichen:

*Reference No.:*

PTB-3.31-4016861

Im Auftrag

*By order*

Braunschweig, 26.03.2007

Detlev Hoburg

Siegel  
*Seal*



Merkmale zur Bauart sowie ggf. inhaltliche Beschränkungen, Auflagen und Bedingungen sind in der Anlage festgelegt, die Bestandteil der innerstaatlichen Bauartzulassung ist. Hinweise und eine Rechtsbehelfsbelehrung befinden sich auf der ersten Seite der Anlage.

*Characteristics of the instrument type approved, restrictions as to the contents, special conditions and approval conditions, if any, are set out in the Annex which forms an integral part of the type-approval certificate under German law. For notes and information on legal remedies, see first page of the Annex.*

# Physikalisch-Technische Bundesanstalt

## Anlage zur innerstaatlichen Bauartzulassung



Annex to type-approval certificate under German law

vom 06.09.2011, Zulassungszeichen:

7.614

Seite 2 von 29 Seiten

dated 06.09.2011, Approval mark:

11.72

Page 2 of 29 pages

### Zertifikatsgeschichte

Zertifikats-Ausgabe	Datum	Änderungen
7.614 / 11.72	06.09.2011	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 03.07.2008 (BGBl. I S. 1185)
- Allgemeine Vorschriften der Eichordnung (EO-AV) vom 12. August 1988 (BGBl. I S. 1657), zuletzt geändert durch Art. 3 § 14 des Gesetzes vom 13. Dezember 2007 (BGBl. I S. 2930)
- 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", Juni 2007.
- DVGW-Arbeitsblatt G 485 „Digitale Schnittstelle für Gasmessgeräte (DSfG)“, September 1997
- DVGW-Arbeitsblatt G 260 „Gasbeschaffenheit“, Mai 2008

---

#### Hinweise

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.

#### Note

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.

#### Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe schriftlich oder zur Niederschrift Widerspruch bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt unter einer der nachstehenden Adressen eingelegt werden:

#### Information on legal remedies available

Objection may be made to this notification within one month of its receipt either in writing or orally recorded, 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

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

### 1 Bauartbeschreibung

Der EnCal 3000+ ist ein vollautomatischer Prozessgaschromatograph (PGC) mit Wärmeleitfähigkeitsdetektion für bis zu 4 Gasströme. Er bestimmt die Zusammensetzung von Erdgasen und berechnet daraus physikalische Eigenschaften des Gases, insbesondere den Brennwert und die Dichte im Normzustand (Normdichte).

Der EnCal3000+ bestimmt eichfähig folgende 11 Komponenten (Analyten):

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 in Abhängigkeit von der Konfiguration 3 oder 5 Minuten.

#### 1.1 Aufbau

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

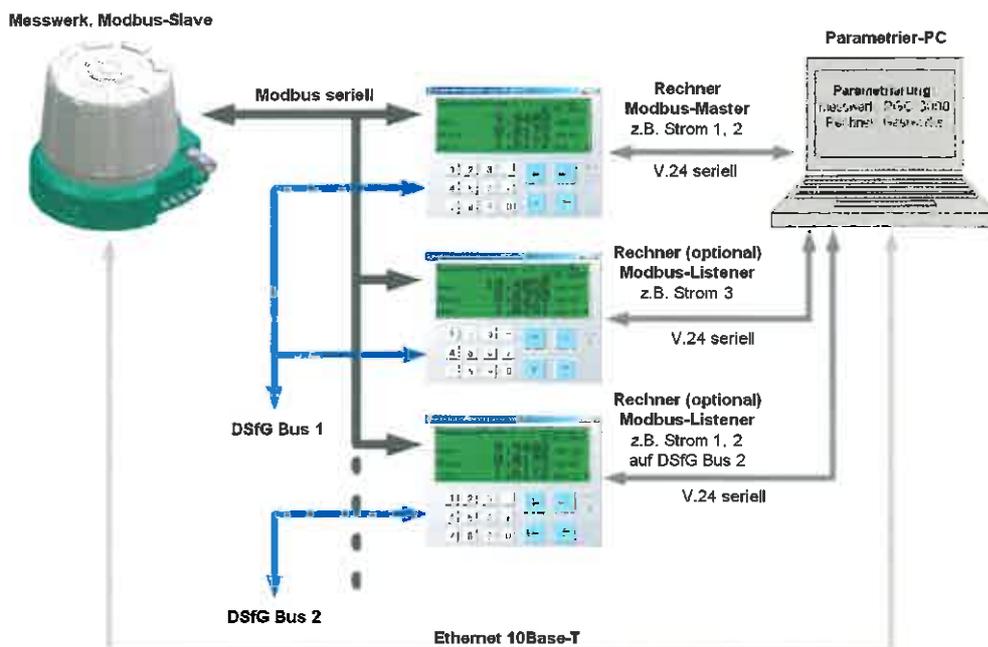


Abbildung 1: Messsystem EnCal 3000+ (Chromatograph und Prozessrechner)

Optional können weitere Prozessrechner angeschlossen sein. Werden mehr als 2 Probenströme gemessen, muss ein zweiter Prozessrechner angeschlossen sein.

Zur Parametrierung und erweiterter 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.

sen sein. Diese wird im geeichten Betrieb gegen unzulässige Schreibvorgänge mit einem Eichschalter gesichert.

Der Gaschromatograph ist entsprechend Abbildung 2 aufgebaut:

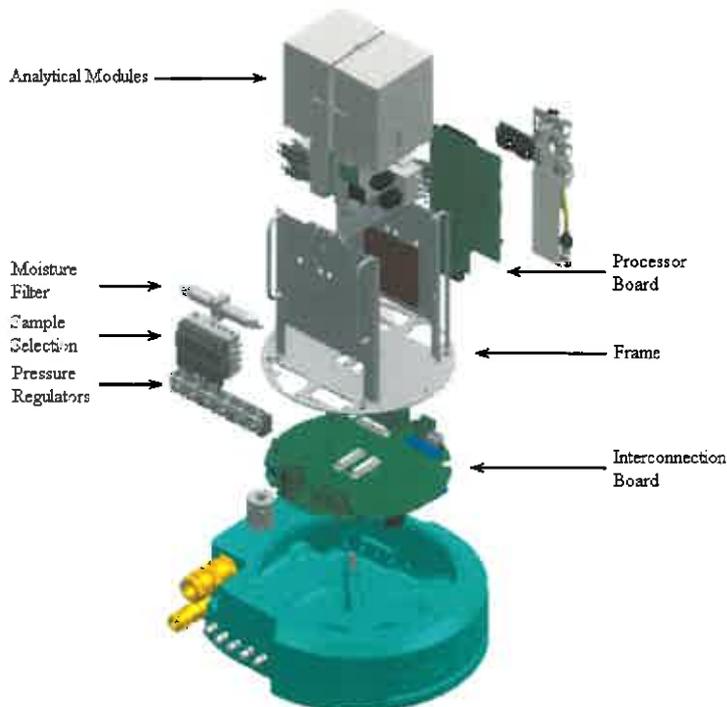


Abbildung 2: Explosionsdarstellung des Chromatographen

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 4 Probengase und ein Prüfgas (Stream 1 bis Stream 5). Am Messwerkcorpus werden nach Abbildung 3 weiterhin das Kalibriergas, das Trägergas Helium und die Abgasleitungen angeschlossen.

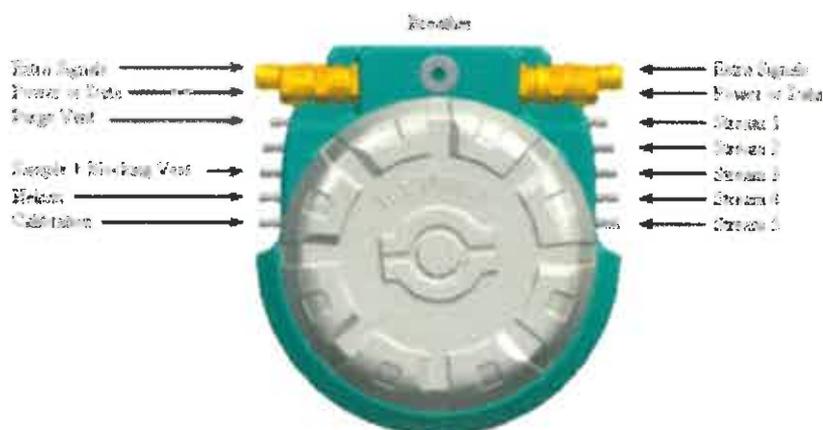


Abbildung 3: Gasanschlüsse am Gaschromatographen

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.: CP74136450 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.

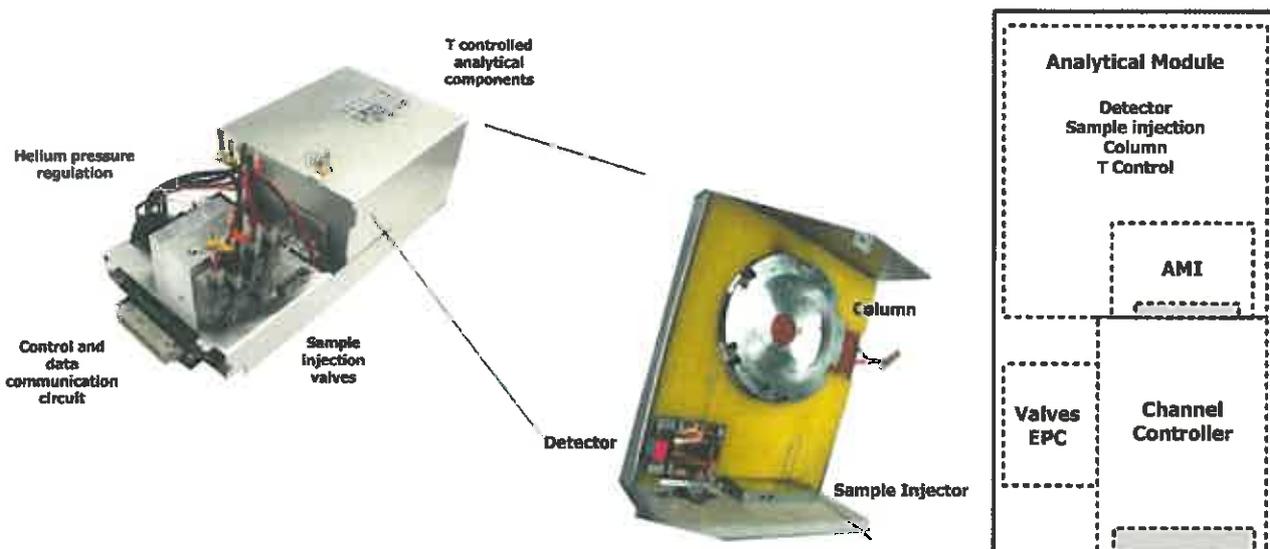


Abbildung 4: Analysenmodul

Der gasnet - Prozessrechner ist als Kassetteneinschub in 19"-Technik ausgeführt. Er kann in 1/3 Baubreite oder 1/2 Baubreite ausgeführt sein. Abbildung 5 zeigt exemplarisch die Ausführung in 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.

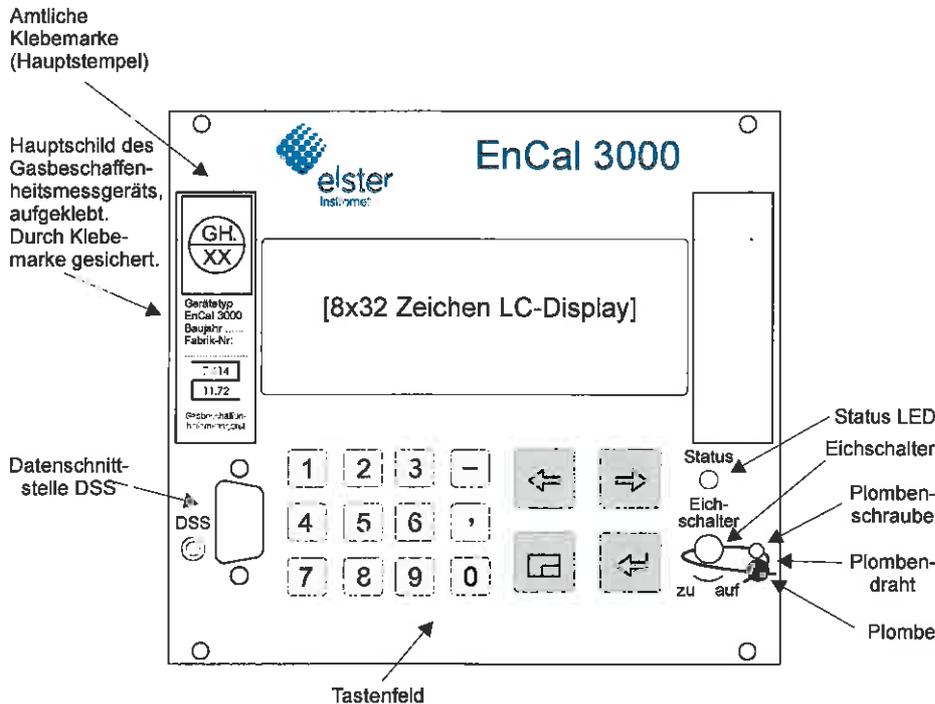
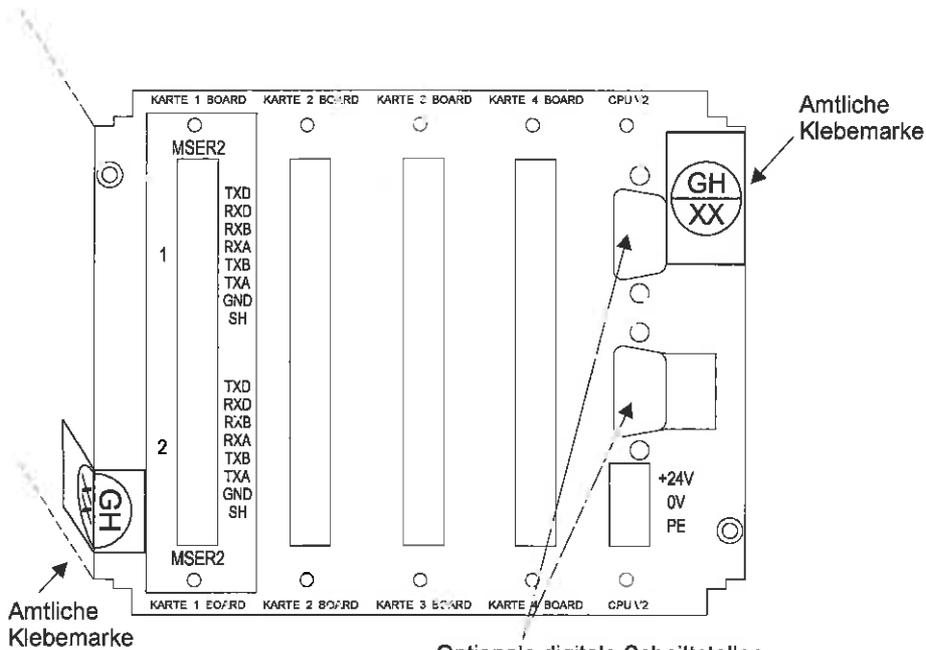


Abbildung 5: Frontansicht des Prozessrechners „gasnet“ (1/3 Baubreite)

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 6: Rückansicht des Prozessrechners (1/3 Baubreite)

Ausführliche Beschreibungen des Prozessrechners sind den Zulassungsdokumenten „Allgemeine Beschreibung des Rechners EnCal3000“ 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 Helium eingesetzt.

Modul A (HSA<sup>H</sup>) ist mit einer 0,4 m HayeSep A - Trennsäule ausgestattet.

Mit diesem Modul werden die Analyten 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.

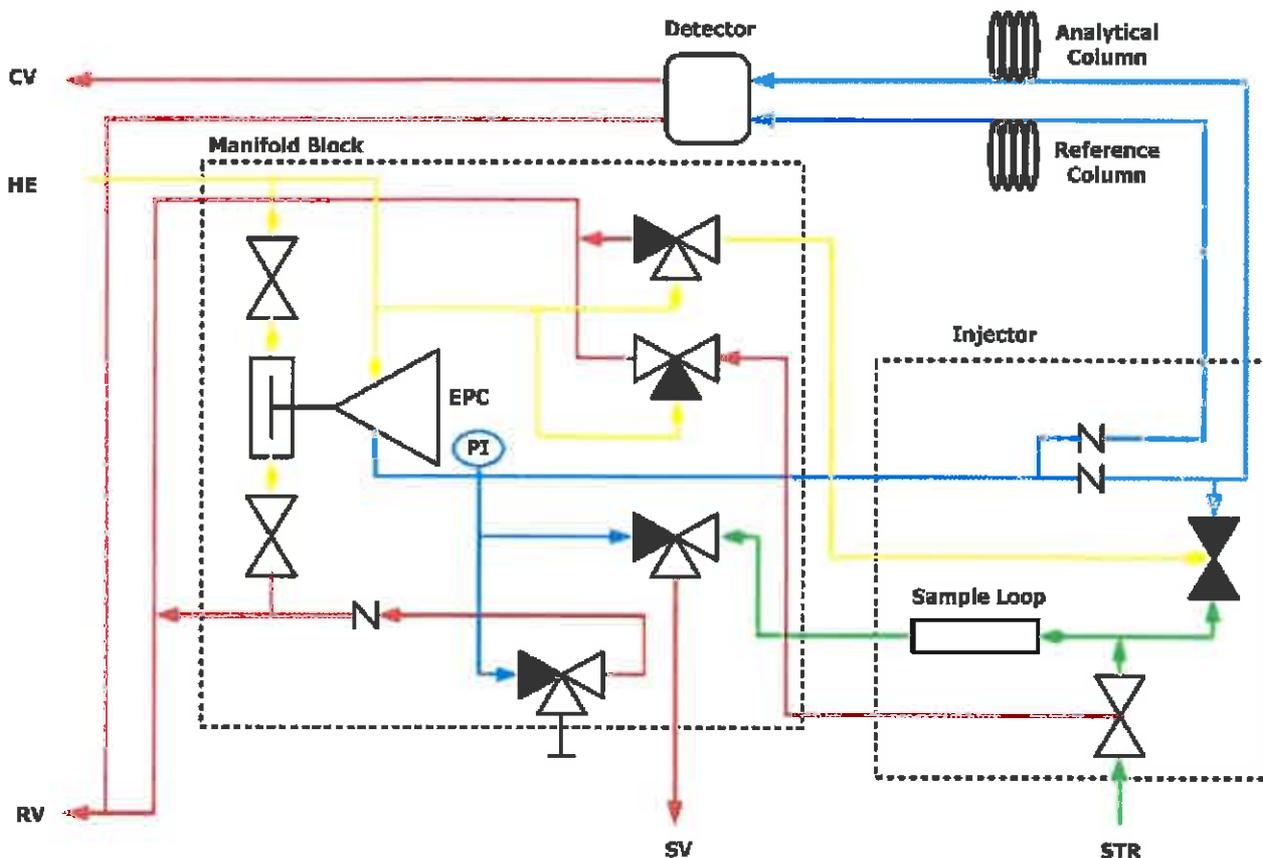


Abbildung 7: Gasflussschema Analysenmodule

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.

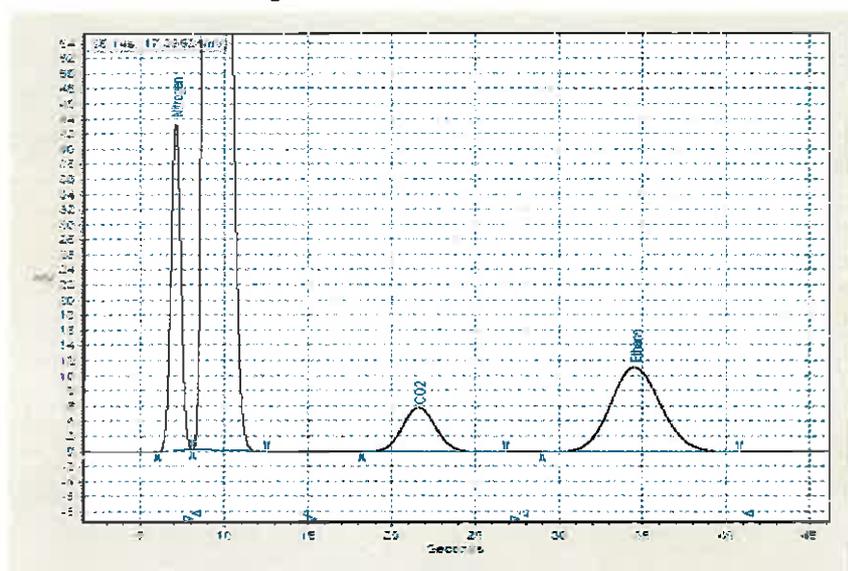


Abbildung 8: Chromatogramm eines 11D-Kalibriergases, HayeSep A – Modul (Modul A)

Bei Anwesenheit von Ethen erscheint zwischen  $\text{CO}_2$  und Ethan ein weiterer diskreter Peak für die Verbindung, der aber nicht ausgewertet wird.

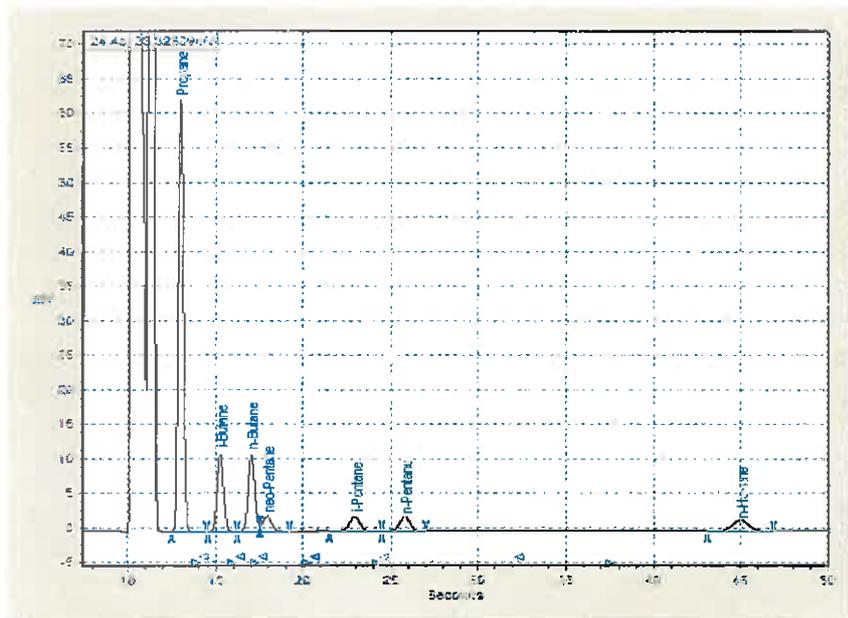


Abbildung 9: Chromatogramm eines 11D-Kalibriergases, 5CB-Modul (Modul B)

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 Kalibriergases ermittelt (siehe Kapitel 4.1).

Arbeitet das Gerät nicht im Standardmodus „C6“, sondern im optionalen Modus „C9 mit Kohlenwasserstofftaupunktberechnung“, werden die höheren Kohlenwasserstoffe weiter differenziert und mit Hilfe eines relativen Responsefaktors (zu Hexan) quantifiziert (siehe Abschnitt 1.5).

In jedem Fall werden die erhaltenen unnormierten Stoffmengenanteile 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 ( $C_6+$ ) wird im Standardmodus C6 bei der Brennwertberechnung der Hexan-Brennwert 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	HSA: CP74136450
Channel 2	1.00	5CB: CP74136350

#### 1.3.1.2 Betriebsprogramm Gaschromatograph

MPU	2.20 build 19606
I/O Controller	1.15

#### 1.3.1.3 Bedienprogramm Prozessrechner „gasnet“

Software-Version: 1.07b, Prüfsumme: C1C429C7

### 1.4 Messwertanzeige

Die Messwertanzeige erfolgt über den angeschlossenen Prozessrechner; über die Menüsteuerung kann die Anzeige zwischen den Messgasströmen gewechselt werden. Bei 3 und 4 Messgasströmen werden diese auf einem weiteren Prozessrechner angezeigt.

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.

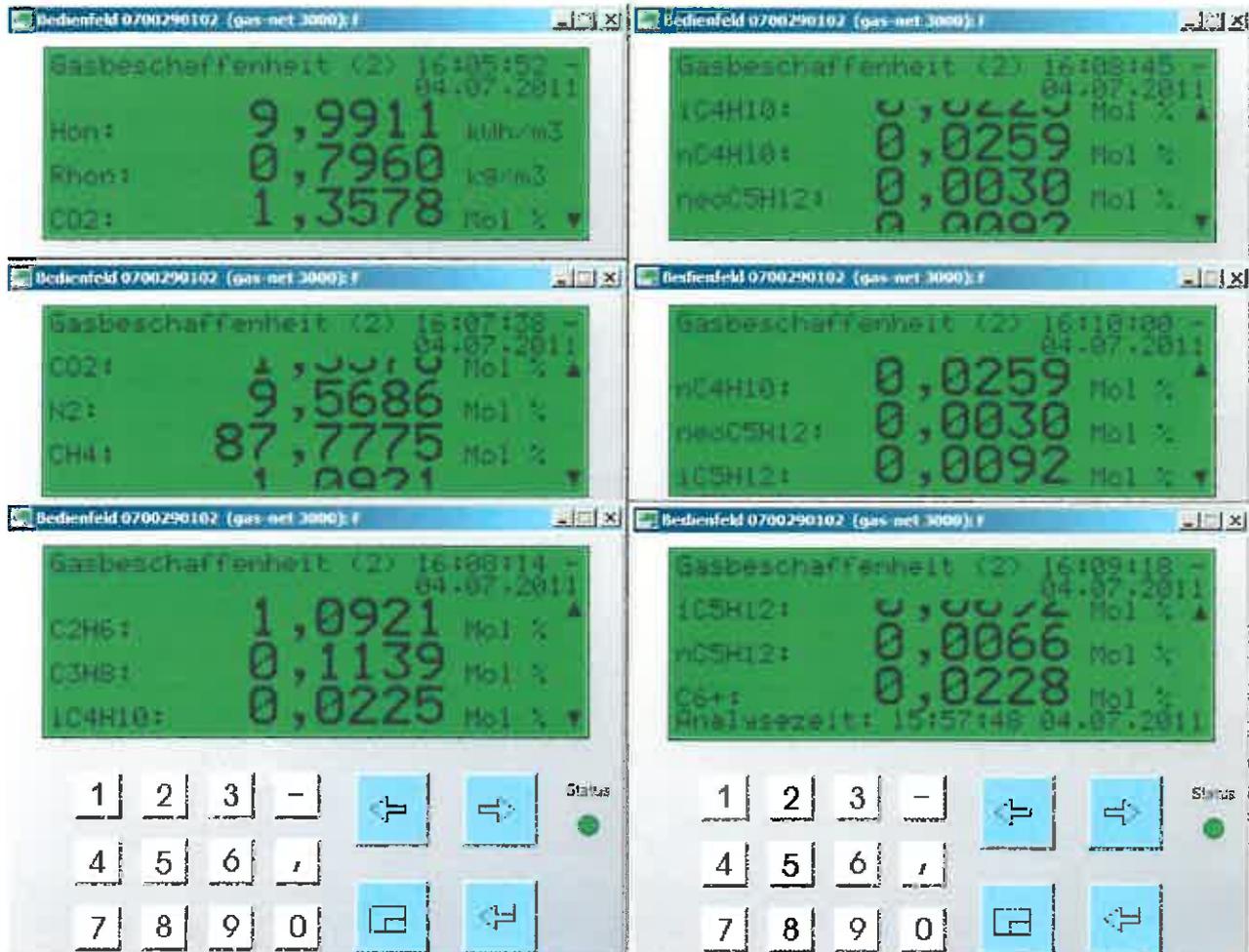


Abbildung 10: Hauptanzeige „Gasbeschaffenheit“ auf dem Prozessrechner „gasnet“

### 1.5 Optionale Einrichtungen und Funktionen

Der Prozessrechner kann in unterschiedlicher Baubreite ausgeführt sein (1/2 oder 1/3 Baubreite 19"-Einschub). Ferner können 1 bis 2 DSfG- Schnittstellen und weitere analoge und digitale Schnittstellenkarten im Prozessrechner eingebaut sein.

Das Gerät kann optional eine detaillierte Analyse der höheren Kohlenwasserstoffe bis Nonan durchführen. Dann werden Benzol, Cyclohexan, Toluol, Methylcyclohexan und die Summen der C<sub>6</sub>-, C<sub>7</sub>-, C<sub>8</sub>- und C<sub>9</sub>-Kohlenwasserstoffe einzeln berechnet und gehen bei den Berechnungen nach DIN EN ISO 6976 mit ihren jeweiligen Stoffwerten ein.

Mit dieser Option verlängert sich jedoch die Analysenzeit auf 5 Minuten und das Gerät darf maximal 3 Betriebsgasströme messen.

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 3000+

Nr.	Dokument	Stand
01	Allgemeine Beschreibung des Rechners EnCal 3000	29.05.2009
02	EnCal 3000 Gaschromatograph, Hardware Handbuch, Vs.6	23.05.2011
03	EnCal 3000 Gaschromatograph, Software Handbuch	23.05.2011
04 <sup>*)</sup>	EnCal 3000+, Messwerk Software, V3	16.07.2010
05 <sup>*)</sup>	EnCal 3000, Messwerk Plombenplan Gehäuse V3	05.11.2009
06 <sup>*)</sup>	EnCal 3000, Messwerk Hauptschild V4e	31.08.2011
07 <sup>*)</sup>	EnCal 3000, Sicherung der Parameter im Messwerk	05.11.2009
08	Gasbeschaffenheitsmessgerät EnCal 3000, Technische Dokumentation, Funktion, Bedienung, Inbetriebnahme und Wartung	02/2011
09 <sup>*)</sup>	Rechner Software Version V3	24.05.2011
10 <sup>*)</sup>	Rechner EnCal 3000, $\frac{1}{3}$ Baubreite, Plombenplan Frontansicht V4a	24.02.2011
11 <sup>*)</sup>	Rechner EnCal 3000, $\frac{1}{3}$ Baubreite, Plombenplan Rückansicht V3	05.11.2009
12 <sup>*)</sup>	Rechner EnCal 3000, $\frac{1}{2}$ Baubreite, Plombenplan Frontansicht V4a	24.02.2011
13 <sup>*)</sup>	Rechner EnCal 3000, $\frac{1}{2}$ Baubreite, Plombenplan Rückansicht V3	05.11.2009
14 <sup>*)</sup>	Rechner EnCal 3000, Steckerverplombung V3	05.11.2009
15	Wartungsbuch, Gasbeschaffenheitsmessgerät EnCal 3000, V2	22.02.2011
16 <sup>*)</sup>	EnCal 3000, Definition der GC-Parameter	29.05.2009
17 <sup>*)</sup>	Beschreibung der Methode	05.11.2009
18 <sup>*)</sup>	Beschreibung der Applikation	05.11.2009
19 <sup>*)</sup>	Beschreibung der Sequenz	05.11.2009
20 <sup>*)</sup>	Messmodi, Kalibriergase und Messbereiche	22.02.2011
21 <sup>*)</sup>	Softwarestruktur des Rechners EnCal 3000	02.03.2011

<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, die dynamische Viskosität und optional auch der Kohlenwasserstoffaupunkt aus der Analyse berechnet. Ist diese letzte Option gewählt, werden neben der Summe der höheren Kohlenwasserstoffe ( $C_6+$ ) auch explizit die Stoffmengenanteile der  $C_6-$ ,  $C_7-$ ,  $C_8-$  und  $C_9-$ Kohlenwasserstoffe angegeben. Separat werden Benzol, Cyclohexan, Toluol und Methylcyclohexan ausgegeben (siehe Abschnitt 1.5).

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 zugelassenen Messbereiche unterscheiden sich in Abhängigkeit vom eingesetzten Kalibrier- gas und werden in den Abschnitten 2.1.1.1 und 2.1.1.2 aufgeführt.

##### 2.1.1.1 Messbereiche unter Verwendung des Kalibriergases „11D“

Die Messbereiche für Brennwert und Dichte im Normzustand sind:

Brennwert: 7,3 kWh/m<sup>3</sup> bis 14,2 kWh/m<sup>3</sup> ( $T_b=25^\circ\text{C}$ ,  $p_v=101,325\text{ kPa}$ )

Dichte: 0,72 kg/m<sup>3</sup> bis 1,16 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 mit „11D“-Kalibrierung

Komponente	Formel	Stoffmengenanteil in %
Methan	CH <sub>4</sub>	> 55,00
Stickstoff	N <sub>2</sub>	< 22,00
Ethan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	< 14,00
Kohlenstoffdioxid	CO <sub>2</sub>	< 12,00
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	< 5,00
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	< 1,50
2-Methylpropan (Isobutan)	HC(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	< 1,50
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	< 0,10
Hexan und höhere Kohlenwasserstoffe	C <sub>6</sub> +	< 0,30

##### 2.1.1.2 Messbereiche unter Verwendung des Kalibriergases „P1-11K“

Die Messbereiche für Brennwert und Dichte im Normzustand sind:

Brennwert: 7,3 kWh/m<sup>3</sup> bis 14,9 kWh/m<sup>3</sup> ( $T_b=25^\circ\text{C}$ ,  $p_v=101,325\text{ kPa}$ )

Dichte: 0,72 kg/m<sup>3</sup> bis 1,20 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 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Messbereiche der Komponenten mit „P1-11K“-Kalibrierung

Komponente	Formel	Stoffmengenanteil in %
Methan	CH <sub>4</sub>	> 55,00
Stickstoff	N <sub>2</sub>	< 22,00
Ethan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	< 14,00
Kohlenstoffdioxid	CO <sub>2</sub>	< 12,00
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	< 5,00
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	< 3,00
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	< 0,10
Hexan und höhere Kohlenwasserstoffe	C <sub>6</sub> +	< 0,30

### 2.1.2 Umgebungsbedingungen

Der EnCal3000+ 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 ist 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 Modus RTU) die gemäß PTB-Anforderung 50.1 nicht rückwirkungsfrei und daher zu sichern ist. 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 durchgeführt werden. Weiterhin erfolgt auch die Parametrierung des Chromatographen über diese Verbindung. Durch Setzen eines Jumpers im Messwerk bei der Eichung akzeptiert

tiert 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.

### 3.1.2 Prozessrechner

Zusätzlich zur o. a. Modbus-Schnittstelle (Schittstellenkarte MSER2, siehe Abbildung 6) 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+ 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 4: Kalibriergaszusammensetzung Typ 11D und P1-11K

Komponente	Formel	Stoffmengenanteil in %	
		11D	P1-11K
Methan	CH <sub>4</sub>	88,90	79,25
Stickstoff	N <sub>2</sub>	4,00	8,00
Ethan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	4,00	6,50
Kohlenstoffdioxid	CO <sub>2</sub>	1,50	3,00
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1,00	2,00
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,20	0,50
2-Methylpropan (Isobutan)	HC(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	0,20	0,50
2,2-Dimethylpropan (Neopentan)	(H <sub>3</sub> C) <sub>4</sub> C	0,05	0,025
Pentan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,05	0,10
2-Methylbutan (Isopentan)	(H <sub>3</sub> C) <sub>2</sub> C(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )	0,05	0,10
Hexan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0,05	0,025

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

Der EnCal 3000+ muss mindestens einmal täglich eine automatische Kalibrierung ausführen. Bei Bedarf können vom Betreiber zusätzliche Kalibrierungen durchgeführt werden. Bei der Kalibrie-

ung 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 Kalibrierungsmessungen. 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 3000+ 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. In diesem Zusammenhang ist besonders zu beachten, dass diese Prüfnormale vor der Richtigkeitsprüfung niemals Temperaturen unter 0 °C ausgesetzt waren.

### 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 einzelne 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

Das angeschlossene Trägergas Helium muss mindestens der Qualität 5.0 (Reinheit 99,999 %) entsprechen.

##### 5.3.1.3 Kalibriergas

Es muss ein Kalibriergas 3. Ordnung der Zusammensetzung „11D“ oder „P1-11K“, 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.

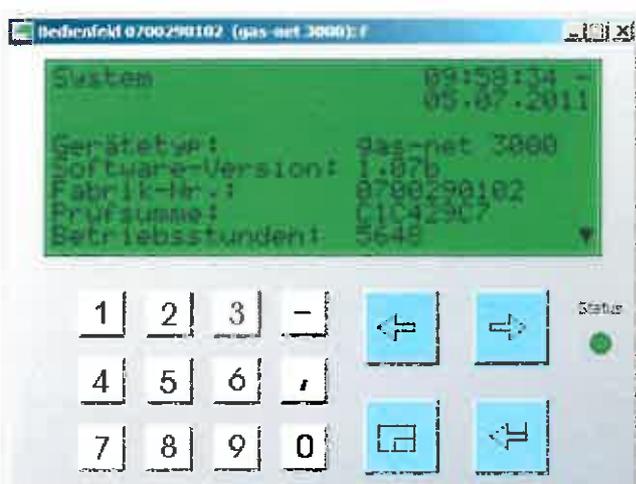


Abbildung 12: Anzeige der Softwareversion des Prozessrechners

### 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+ 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 Überwachung des Messbereichs

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

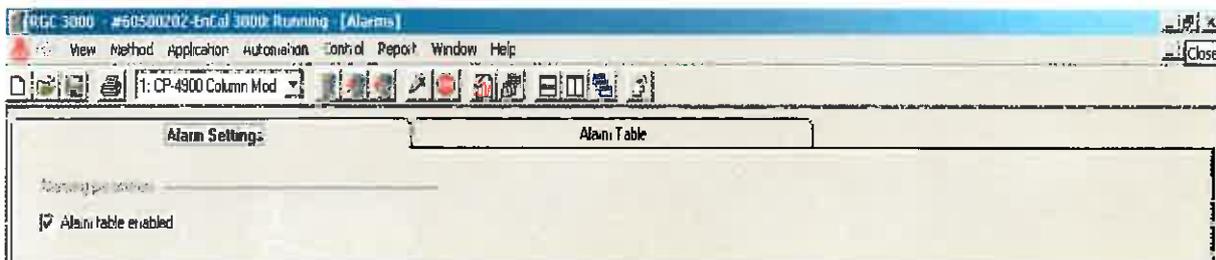
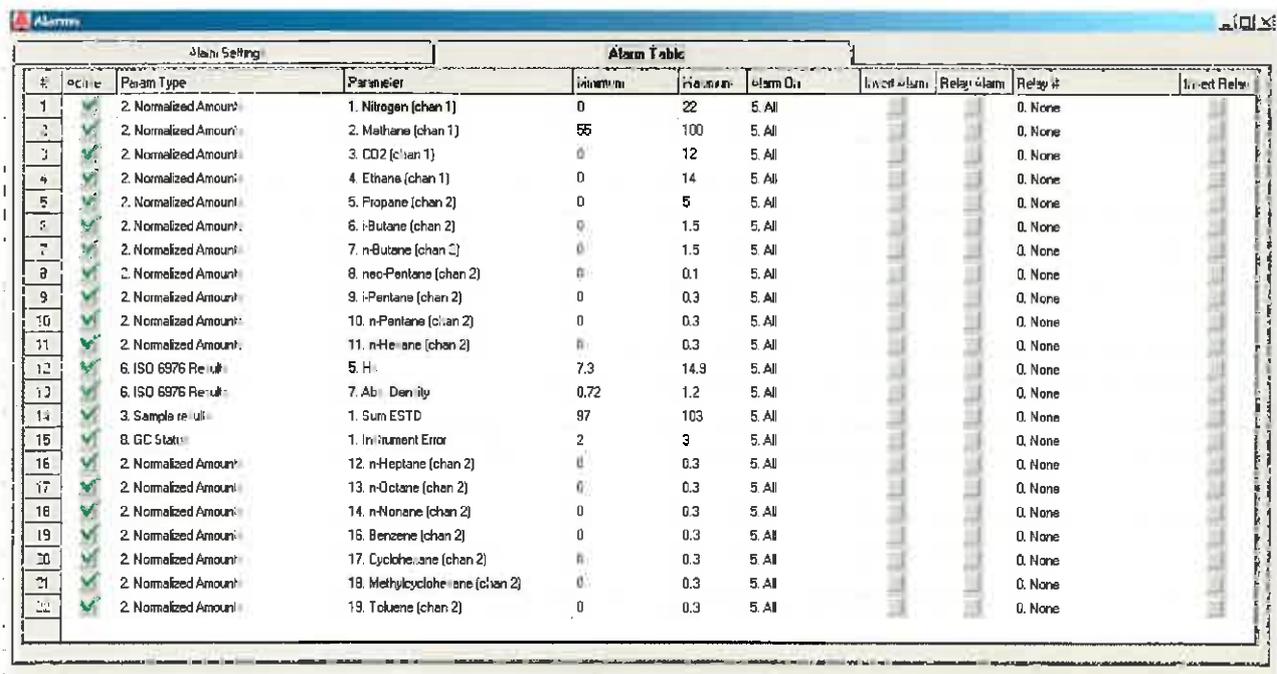


Abbildung 13: Aktivierung der Grenzwertüberwachung

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) und die unnormierte Summe (Sum ESTD) überwacht. In Abbildung 14 ist exemplarisch die korrekte Einstellung für das Kalibriergas 11D dargestellt.



Alarm Setting		Alarm Table								
#	Active	Param Type	Parameter	Minimum	Maximum	Alarm D.	Level Alarm	Relay Alarm	Relay #	Level Relay
1	✓	2. Normalized Amount	1. Nitrogen (chan 1)	0	22	5. All			0. None	
2	✓	2. Normalized Amount	2. Methane (chan 1)	55	100	5. All			0. None	
3	✓	2. Normalized Amount	3. CO2 (chan 1)	0	12	5. All			0. None	
4	✓	2. Normalized Amount	4. Ethane (chan 1)	0	14	5. All			0. None	
5	✓	2. Normalized Amount	5. Propane (chan 2)	0	5	5. All			0. None	
6	✓	2. Normalized Amount	6. i-Butane (chan 2)	0	1.5	5. All			0. None	
7	✓	2. Normalized Amount	7. n-Butane (chan 2)	0	1.5	5. All			0. None	
8	✓	2. Normalized Amount	8. neo-Pentane (chan 2)	0	0.1	5. All			0. None	
9	✓	2. Normalized Amount	9. i-Pentane (chan 2)	0	0.3	5. All			0. None	
10	✓	2. Normalized Amount	10. n-Pentane (chan 2)	0	0.3	5. All			0. None	
11	✓	2. Normalized Amount	11. n-Hexane (chan 2)	0	0.3	5. All			0. None	
12	✓	6. ISO 6976 Result	5. H <sub>2</sub>	7.3	14.9	5. All			0. None	
13	✓	6. ISO 6976 Result	7. Abn. Density	0.72	1.2	5. All			0. None	
14	✓	3. Sample result	1. Sum ESTD	97	103	5. All			0. None	
15	✓	8. GC Status	1. Instrument Error	2	3	5. All			0. None	
16	✓	2. Normalized Amount	12. n-Heptane (chan 2)	0	0.3	5. All			0. None	
17	✓	2. Normalized Amount	13. n-Octane (chan 2)	0	0.3	5. All			0. None	
18	✓	2. Normalized Amount	14. n-Nonane (chan 2)	0	0.3	5. All			0. None	
19	✓	2. Normalized Amount	15. Benzene (chan 2)	0	0.3	5. All			0. None	
20	✓	2. Normalized Amount	17. Cyclohexane (chan 2)	0	0.3	5. All			0. None	
21	✓	2. Normalized Amount	18. Methylcyclohexane (chan 2)	0	0.3	5. All			0. None	
22	✓	2. Normalized Amount	19. Toluene (chan 2)	0	0.3	5. All			0. None	

Abbildung 14: Parametrierung der Grenzwertüberwachung mit Kalibriergas „11D“

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.

Wird das Gerät ohne Analyse der Kohlenwasserstoffe bis C9 betrieben (C<sub>6</sub>+-Modus), kann auf die Überwachung der Kohlenwasserstoffe C7 bis C9 verzichtet werden (Zeile 16 bis 22).

### 5.3.3.3 Berechnungsroutine

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

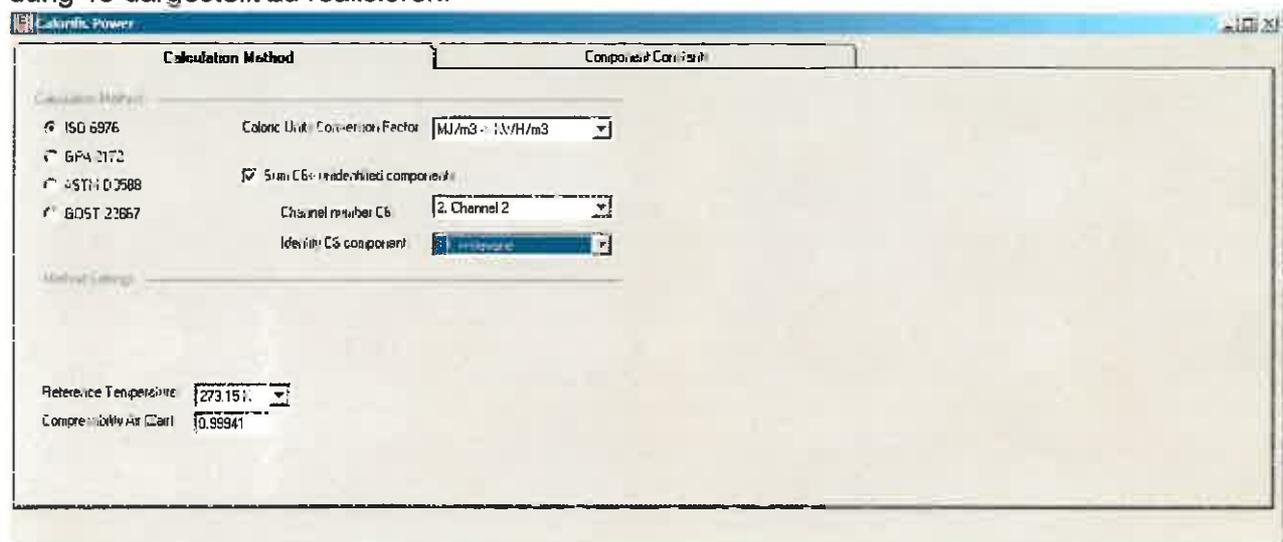


Abbildung 15: Parametrierung der Berechnungsmethode für Brennwert und Normdichte

### 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.

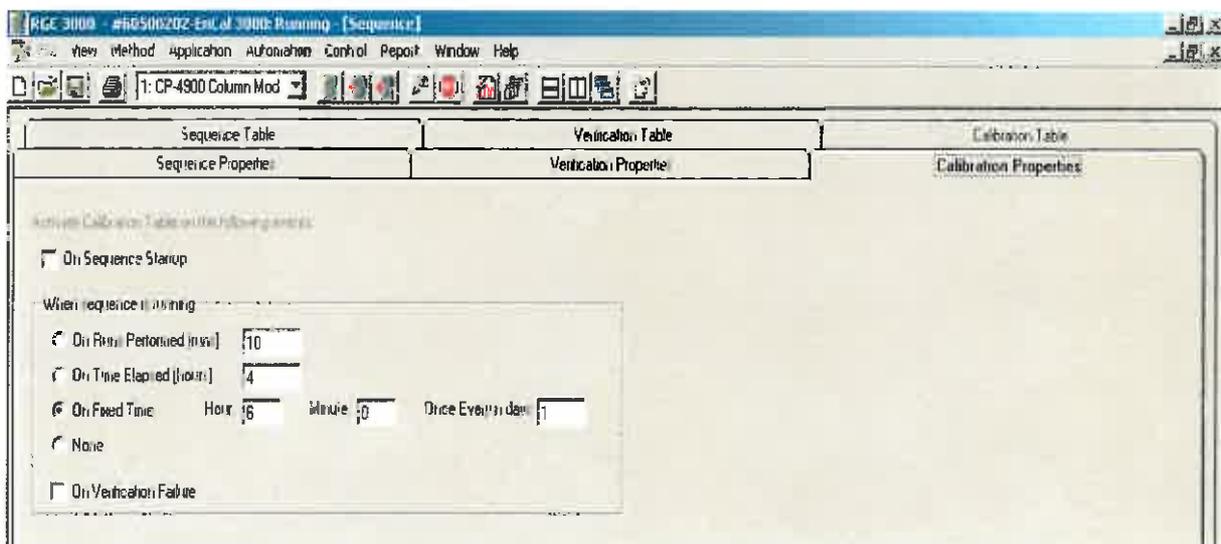
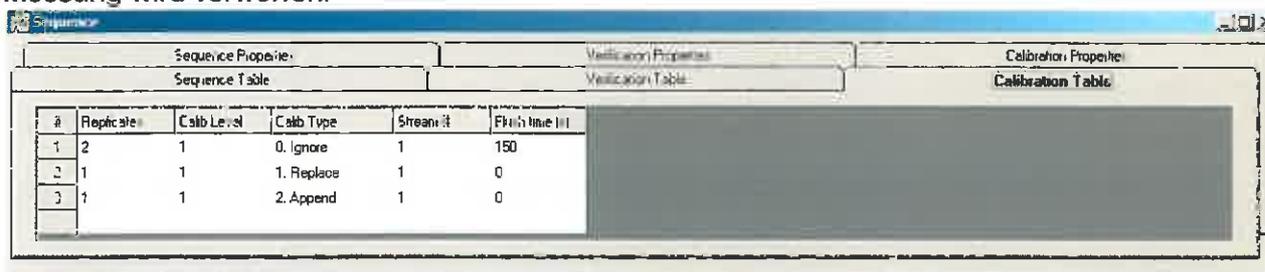


Abbildung 16: Einstellung des Kalibrierintervalls

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.



a	Replicate	Calib Level	Calib Type	Stream ID	Finish time (s)
1	2	1	0. Ignore	1	150
2	1	1	1. Replace	1	0
3	1	1	2. Append	1	0

Abbildung 17: Einstellung der Kalibrierrläufe

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 (11 Analyten) beider Kanäle folgende Einstellung geprüft:

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

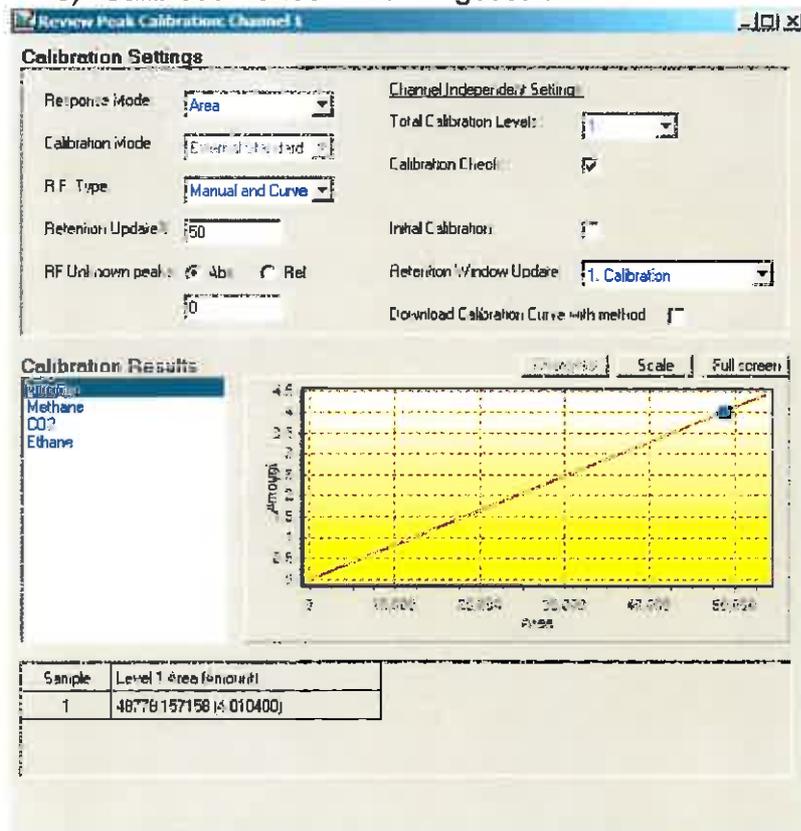


Abbildung 18: Einstellung der Einpunktkalibrierung am Beispiel Methan auf Channel 2

Das Setzen des Parameters „Initial Calibration“ erzeugt eine Basiskalibrierung, deren Responsefaktoren bei jeder Kalibrierung mit den jeweils neu ermittelten Werten verglichen werden. Die maximal tolerierte Abweichung für jede Komponente ist im Fenster Peak Identification als Parameter „InitialRF%“ festgelegt. Ferner wird die Kalibrierung mit der jeweils vorherigen verglichen, die maximal tolerierte Abweichung wird mit dem Parameter „CurrentRF%“ festgelegt. Beide Parameter

# Physikalisch-Technische Bundesanstalt

## Anlage zur innerstaatlichen Bauartzulassung

Annex to type-approval certificate under German law

vom 06.09.2011, Zulassungszeichen:

7.614

Seite 21 von 29 Seiten

dated 06.09.2011, Approval mark:

11.72

Page 21 of 29 pages

sind im Rahmen dieser Zulassung festgelegt und entsprechend den Abbildungen 19 und 20a+b zu parametrieren. Weiterhin wird mit diesen Abbildungen geprüft, dass der Parameter „Thru origin“ für alle Analyten gesetzt ist und kein fester manueller Kalibrierfaktor („Manual RF“) gesetzt ist. Neben den Stoffmengenanteilen im Kalibriergas (Level 1) dürfen keine weiteren Werte für Level 2 bis Level 8 eingetragen sein.

Peak Identification / Calibration Channel 1														
#	Active	Peak Name	ID	Ret. Time	Rel. Ret. Window	Abt. Ret. Window	Reference	Selection mode	Rel. Ret. Peak	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	
1	✓	Nitrogen	1	7.079456	5	5		0. Nearest		4.0104	0	0	0	0
2	✓	Methane	2	9.059476	5	5		0. Nearest		98.8851	0	0	0	0
3	✓	CO2	3	21.55243	5	5		0. Nearest		1.505	0	0	0	0
4	✓	Ethane	4	34.36688	5	5		0. Nearest		4.0034	0	0	0	0

Peak Identification / Calibration Channel 1													
#	Level 4	Level 5	Level 6	Level 7	Level 8 Row	Curve Type	Thru origin	RF other peak	Rel. R.F.	Intercept coeff.	Linear coeff.	Quadratic	Cubic
1	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	0	0	0	8.22171281909066E-05	0	0
2	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	0	0	0	9.5644029678143E-05	0	0
3	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	0	0	0	6.79750523524007E-05	0	0
4	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	0	0	0	6.27244539692067E-05	0	0

Peak Identification / Calibration Channel 1													
#	Intercept coeff.	Linear coeff.	Quadratic coeff.	Cubic coeff.	RF factor	Manual RF	Manual RF	Initial RF	Curve RF				
1	0	8.22171281909066E-05	0	0	1		0	5	5				
2	0	9.5644029678143E-05	0	0	1		0	5	5				
3	0	6.79750523524007E-05	0	0	1		0	5	5				
4	0	6.27244539692067E-05	0	0	1		0	5	5				

Abbildung 19: Kalibrierparameter Channel 1

Peak Identification / Calibration Channel 2													
#	Active	Peak Name	ID	Ret. Time	Rel. Ret. Window	Abt. Ret. Window	Reference	Selection mode	Rel. Ret. Peak	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
1	✓	Propane	1	12.89939	5	5		0. Nearest		1.0015	0	0	0
2	✓	i-Butane	2	14.88692	5	5		0. Nearest		0.1994	0	0	0
3	✓	n-Butane	3	16.3919	5	5		0. Nearest		0.1985	0	0	0
4	✓	neo-Pentane	4	17.1619	5	5		0. Nearest		0.0481	0	0	0
5	✓	i-Pentane	5	21.3531	5	5		0. Nearest		0.0502	0	0	0
6	✓	n-Pentane	6	23.68188	5	5		0. Nearest		0.0495	0	0	0
7	✓	n-Hexane	7	39.0626	5	5		0. Nearest		0.0499	0	0	0
8	✓	Benzene	8	54.67931	5	5		0. Nearest		0	0	0	0
9	✓	Cyclohexane	9	61.2375	5	5		0. Nearest		0	0	0	0
10	✓	n-Heptane	10	74.80219	5	5		0. Nearest		0	0	0	0
11	✓	Methylcyclohexane	11	90.01625	5	5		0. Nearest		0	0	0	0
12	✓	Toluene	12	109.0407	5	5		0. Nearest		0	0	0	0
13	✓	n-Octane	13	151.9841	5	5		0. Nearest		0	0	0	0
14	✓	n-Nonane	14	290.7491	5	5		0. Nearest		0	0	0	0

Peak Identification / Calibration Channel 2													
#	Level 4	Level 5	Level 6	Level 7	Level 8 Row	Curve Type	Thru origin	RF other peak	Rel. R.F.	Intercept coeff.	Linear coeff.	Quadratic	Cubic
1	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	0	0	0	2.93233160988199E-05	0	0
2	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	0	0	0	2.54645750616916E-05	0	0
3	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	0	0	0	2.46315870357328E-05	0	0
4	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	0	0	0	2.38760332067335E-05	0	0
5	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	0	0	0	2.16465336976874E-05	0	0
6	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	0	0	0	2.16439640581789E-05	0	0
7	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	0	0	0	1.92463763520995E-05	0	0
8	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	7	1.15	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	7	1.05	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	7	0.9	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	7	1	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	7	0.95	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	7	0.8	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0. Linear	✓	7	0.75	0	0	0	0

Abbildung 20a: Kalibrierparameter Channel 2 Teil 1

#	Intercept coeff	Linear coeff	Quadratic coeff	Cubic coeff	Response factor	Manual RF	Initial RF	Initial RF	Current RF
1	0	2.93233150988198E-05	0	0	1		0	5	5
2	0	2.54845750616916E-05	0	0	1		0	5	5
3	0	2.46316870357328E-05	0	0	1		0	10	10
4	0	2.38760332052335E-05	0	0	1		0	10	10
5	0	2.1648533697674E-05	0	0	1		0	15	15
6	0	2.16439640581789E-05	0	0	1		0	15	15
7	0	1.92463753520995E-05	0	0	1		0	15	15
8	0	0	0	0	1		0	15	15
9	0	0	0	0	1		0	15	15
10	0	0	0	0	1		0	15	15
11	0	0	0	0	1		0	15	15
12	0	0	0	0	1		0	15	15
13	0	0	0	0	1		0	15	15
14	0	0	0	0	1		0	15	15

Abbildung 20b: Kalibrierparameter Channel 2 Teil 2

Mit Hilfe der Abbildungen 19 und 20a+b ist weiterhin zu prüfen, dass keine weiteren Analyten eingetragen sind. Die rel. Responsefaktoren (Rel. R.F.) mit dem Bezug zu Hexan („RF other Peak“) für die Komponenten in den Zeilen 8 bis 14 sind nur in Zusammenhang mit der optionalen Einstellung „C9 mit CH-Kondensation“ vorgeschrieben. Im C6-Modus entfallen diese Zeilen. 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 #	Eliminate	Elim Conc	Teil Conc	RelConcPeak %	RelPeak Conc %	Group#
1	✓	Nitrogen	1		0. None	✓	0	0	0	0	0
2	✓	Methane	1		0. None	✓	0	0	0	0	0
3	✓	CO2	1		0. None	✓	0	0	0	0	0
4	✓	Ethane	1		0. None	✓	0	0	0	0	0
5	✓	Propane	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
6	✓	i-Butane	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
7	✓	n-Butane	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
8	✓	neo-Pentane	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
9	✓	i-Pentane	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
10	✓	n-Pentane	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
11	✓	n-Hexane	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
12	✓	n-Heptane	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
13	✓	n-Octane	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
14	✓	n-Nonane	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
15	✓	n-Decane	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
16	✓	Benzene	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
17	✓	Cyclohexane	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
18	✓	Methylcyclohexane	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
19	✓	Toluene	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
20	✓	n-Undecane	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
21	✓	n-Dodecane	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
22	✓	H2S	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
23	✓	COs	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
24	✓	Oxygen	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
25	✓	Hydrogen	2		0. None	✓	0	0	0	0	0
26	✓	Helium	2		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 4 Zeilen (Ströme) eingetragen sein. Wird im Modus C9 mit Kohlenwasserstofftaupunktberechnung gemessen, sind wegen der längere-n Messzeit maximal 3 Ströme erlaubt. Die Spüleinstellung für jeden Messgasstrom beträgt min-destens 120 s.

Werden mehrere Gasströme angeschlossen, sind diese alternierend zu messen. Abbildung 22 zeigt exemplarisch die Einstellung für 2 Messgasströme.

Sequence Properties		Ventilation Properties		Calibration Properties	
Sequence Table		Ventilation Table		Calibration Table	
#	Sample Type	Replicate	Calib Level	Stream #	Flush time (s)
1	1. Analytic	1	1	1	120
2	1. Analytic	1	1	2	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.

#	Active	Component Name	Index	H <sub>i</sub>	H <sub>i</sub>	SF	MW
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1. Nitrogen	1	0	0	0.0224	28.0135
2	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Methane	2	39.735	35.808	0.049	16.043
3	<input checked="" type="checkbox"/>	3. CO2	3	0	0	0.0819	44.01
4	<input checked="" type="checkbox"/>	4. Ethane	4	69.63	63.74	0.1	30.07
5	<input checked="" type="checkbox"/>	5. Propane	5	99.01	91.15	0.1453	44.097
6	<input checked="" type="checkbox"/>	6. iButane	6	127.96	118.15	0.2049	58.123
7	<input checked="" type="checkbox"/>	7. n-Butane	7	129.97	118.56	0.2069	58.123
8	<input checked="" type="checkbox"/>	8. neo-Pentane	8	156.8	145.02	0.2397	72.15
9	<input checked="" type="checkbox"/>	9. i-Pentane	9	157.44	145.66	0.251	72.15
10	<input checked="" type="checkbox"/>	10. n-Pentane	10	157.75	145.96	0.2864	72.15
11	<input checked="" type="checkbox"/>	11. n-Hexane	11	187.16	173.41	0.3296	86.177
12	<input checked="" type="checkbox"/>	12. n-Heptane	12	216.53	200.82	0.4123	100.204
13	<input checked="" type="checkbox"/>	13. n-Octane	13	245.91	228.23	0.5079	114.231
14	<input checked="" type="checkbox"/>	14. n-Nonane	14	275.32	255.69	0.6221	128.258
15	<input checked="" type="checkbox"/>	15. n-Decane	15	304.71	283.11	0.7253	142.285
16	<input checked="" type="checkbox"/>	16. Benzene	16	147.29	141.4	0.3017	78.114
17	<input checked="" type="checkbox"/>	17. Cyclohexane	17	176.36	164.58	0.3209	84.161
18	<input checked="" type="checkbox"/>	18. Methylcyclohexane	18	205.26	191.51	0.3808	98.188
19	<input checked="" type="checkbox"/>	19. Toluene	19	176.13	168.28	0.3886	92.141
20	<input checked="" type="checkbox"/>	20. n-Undecane	20	334.1	310.5	0.7253	156.311
21	<input checked="" type="checkbox"/>	21. n-Dodecane	21	363.5	337.9	0.7253	170.377
22	<input checked="" type="checkbox"/>	22. H2S	22	25.07	23.11	0.1	34.082
23	<input checked="" type="checkbox"/>	23. COS	23	24.46	24.46	0.1225	60.076
24	<input checked="" type="checkbox"/>	24. Oxygen	24	0	0	0.0316	31.998
25	<input checked="" type="checkbox"/>	25. Hydrogen	25	12.752	10.788	-0.004	2.0159
26	<input checked="" type="checkbox"/>	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

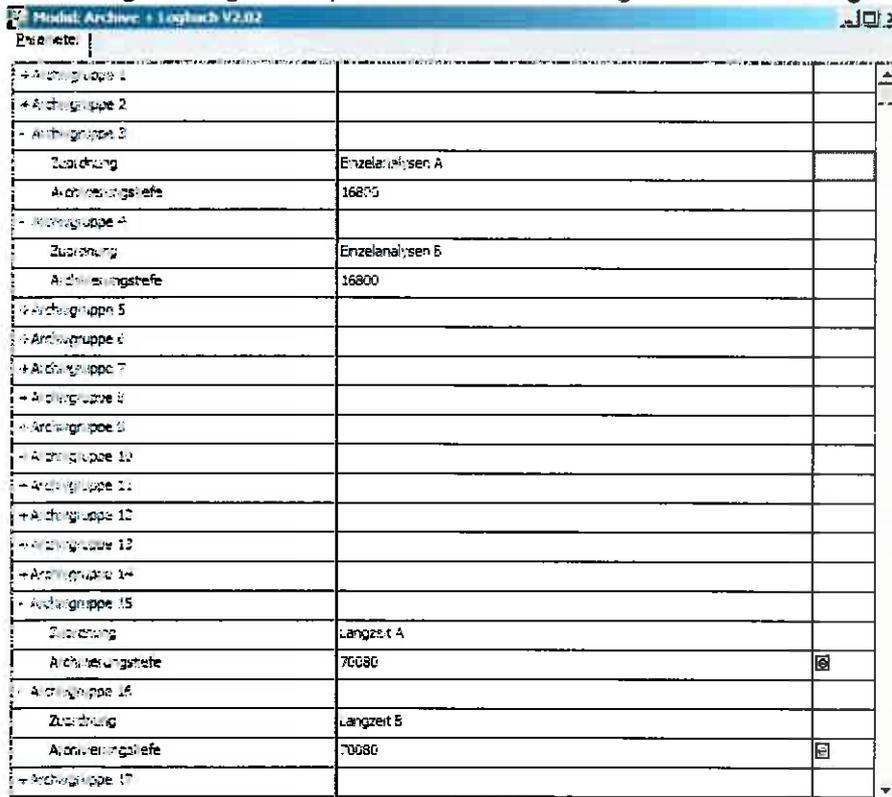
Im geeichten Betrieb müssen die Brennwerte für 2 Jahre im Speicher vorgehalten werden. Die Einzelanalysen sind für 10 Wochen vorzuhalten. Um dies zu erreichen, ist der Prozessrechner in Archivgruppe 15 und 16 (Langzeitspeicher A+B) mit einer Archivtiefe von 70080 Datensätzen zu parametrieren.

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.
- Bei 4-strömigem Betrieb sind beide Controller wie beim 2-strömigen Betrieb zu parametrieren.

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.

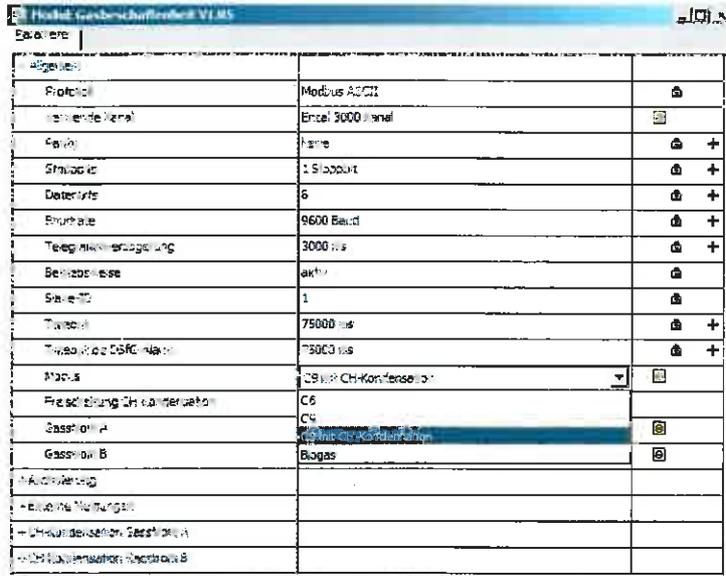


Archivgruppe	Zuordnung	Archivierungstiefe	
Archivgruppe 1			
Archivgruppe 2			
Archivgruppe 3	Einzelanalysen A	16800	
Archivgruppe 4	Einzelanalysen B	16800	
Archivgruppe 5			
Archivgruppe 6			
Archivgruppe 7			
Archivgruppe 8			
Archivgruppe 9			
Archivgruppe 10			
Archivgruppe 11			
Archivgruppe 12			
Archivgruppe 13			
Archivgruppe 14			
Archivgruppe 15	Langzeit A	70080	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivgruppe 16	Langzeit B	70080	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivgruppe 17			

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

### 5.3.3.9 Messmodi und Kommunikation zwischen Controller und Messwerk

Das Gerät darf im Modus „C6“ oder „C9 mit CH-Kondensation“ 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	Wert	Icon
Protokoll	Modbus ASCII	🔒
Messende Variable	Einzel 3000 Kanal	🔒
Faktor	Name	🔒 +
Skalierung	1 Skalaunit	🔒 +
Datenrate	6	🔒 +
Baudrate	9600 Baud	🔒 +
Temp. Messverzögerung	3000 µs	🔒 +
Beheizungsstatus	aktiv	🔒
Skala-ID	1	🔒
Timeout	75000 µs	🔒 +
Timeout für O2-Kanal	75000 µs	🔒 +
Modus	C5 (aktuell: CH-Konfenselekt)	🔒
Vorgeschriebene Konzentration	C6	🔒
Gasstation A	C6	🔒
Gasstation B	Biogas	🔒
Auswertung		
Ergebnis-Messung		
Umwandlungsfaktor		
Umwandlungsfaktor		
Umwandlungsfaktor		

Abbildung 25: Parametrierung des Moduls Gasbeschaffenheit Prozessrechner

### 5.4 Messtechnische Prüfung

Vor Beginn der messtechnischen Prüfung ist das Gerät einer Grundkalibrierung zu unterziehen (siehe 5.3.3.4). 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 4 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
		Stoffmengenanteile in %			
Stickstoff	N <sub>2</sub>	0,40	14,40	12,00	1,35
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
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

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 Messwerkes 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 28 kontrolliert werden.
- S04) Gehäuse des Messwerkes gegen Öffnung sichern, siehe Abbildung 29
- S05) Gehäuse des Prozessrechners gegen Öffnung sichern, siehe Abbildung 30
- S06) Anschluss Modbuskabel vom Messwerk am Prozessrechner, siehe Abbildung 31
- S07) Eichschalter an der Frontseite des Prozessrechners setzen und sichern, siehe Abbildung 32
- 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.

PROZESSGAS-CHROMATOGRAPH		7.614 11.72	
<b>Messbereiche*</b>			
	Kalibergas	11D	P1-11K
<b>Brennwert</b> [MJ/m <sup>3</sup> ]	von	7,30	7,30
	bis	14,20	14,90
<b>Nermdichte</b> [g/m <sup>3</sup> ]	von	0,72	0,72
	bis	1,16	1,20
<b>Komponente</b> (Stoffmengenanteil in %)			
Stickstoff	N <sub>2</sub>	± 22,00	22,00
Kohlendioxid	CO <sub>2</sub>	± 12,00	12,00
Methan	CH <sub>4</sub>	± 55,00	55,00
Ethan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	± 14,00	14,00
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	± 5,00	5,00
Butan	nC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	± 1,50	3,00
2-Methylpropan	iC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	± 1,50	3,00
Pentan	nC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	± 0,30	0,30
2-Methylbutan	iC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	± 0,30	0,30
2,2-Dimethylpropan	neoC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	± 0,10	0,10
Hexan und höhere Kohlenwasserstoffe	C <sub>6</sub> +	± 0,30	0,30

<b>EnCal 3000+</b>	
Fabrikat Nr.	81100000
Baujahr	2011
<b>Elster GmbH</b>	
Schloßstr. 95a	
D-44357 Dortmund	

\* trockenes Gas im Normzustand  
 (T<sub>N</sub>=298,15 K, T<sub>v</sub>=273,15 K, p<sub>v</sub>=1,01325 bar)

Abbildung 26: Hauptschild EnCal 3000+

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

## 8 Abbildungen

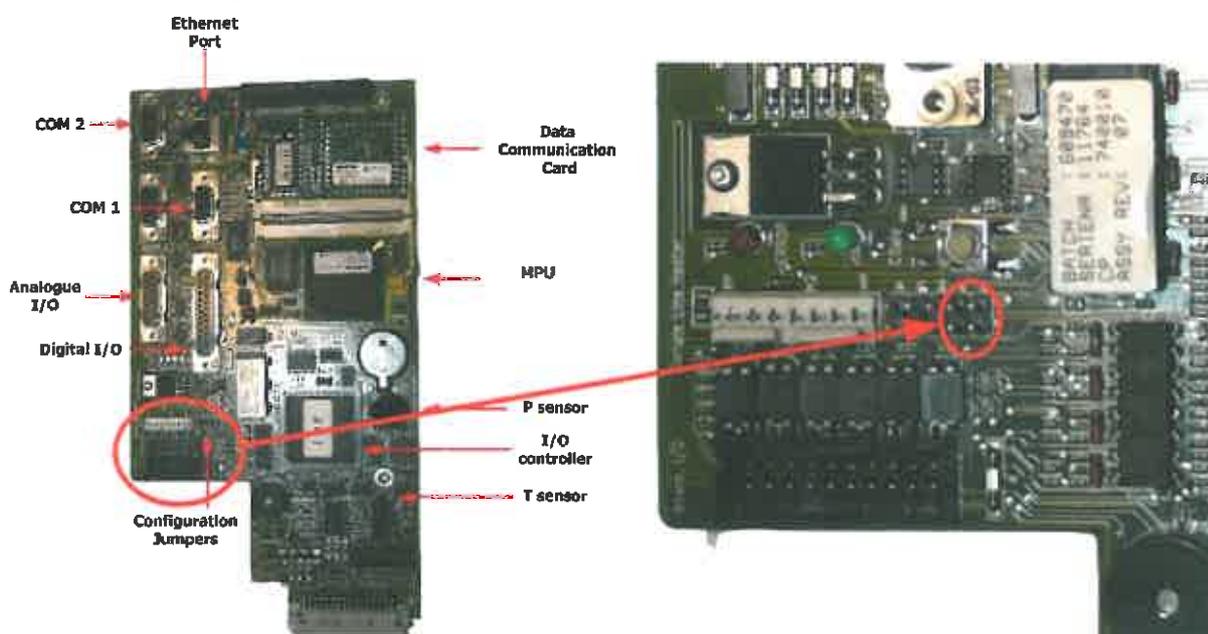


Abbildung 27: Sicherung der Messwerkparameter mittels Hardware-Jumper im Messwerk unter der Haube.

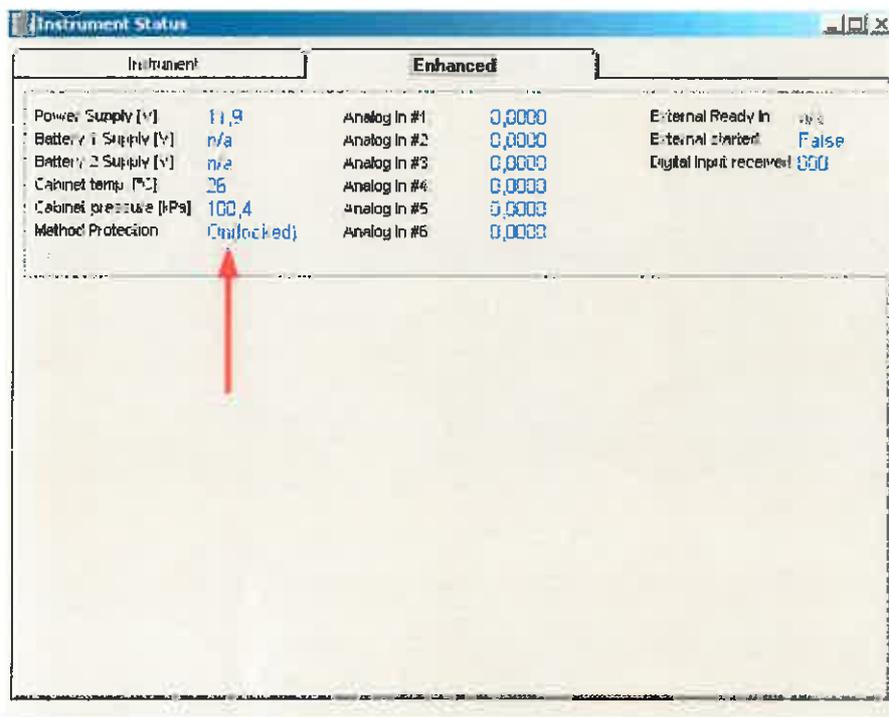
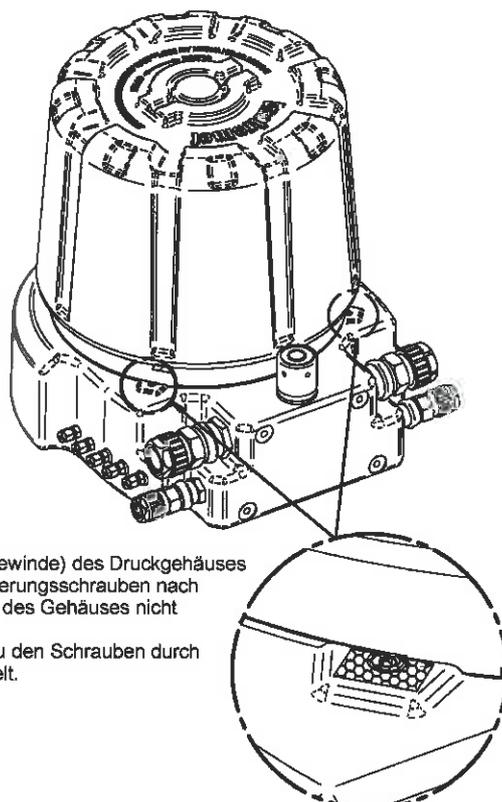


Abbildung 28: Anzeige des Parametrierschutzes vom Messwerk in der RGC3000-Software

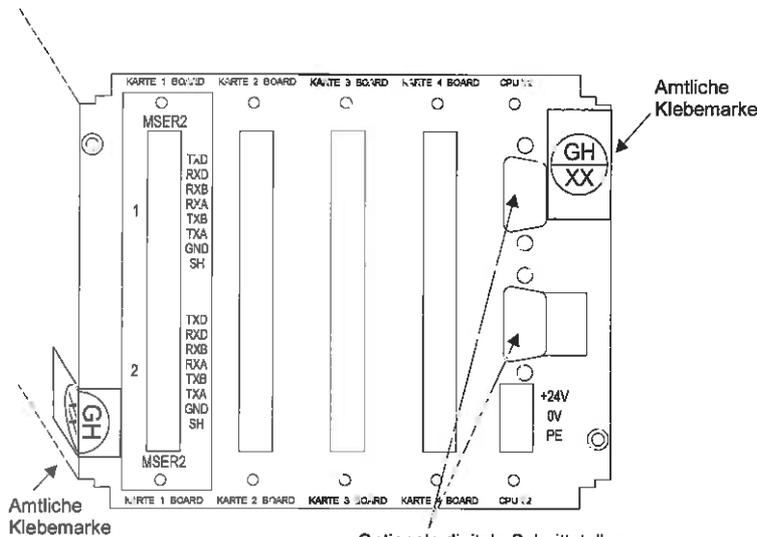


Nach dem Befestigen (Schraubgewinde) des Druckgehäuses mit dem Sockel, werden die Sicherungsschrauben nach oben gedreht, bis sie ein Drehen des Gehäuses nicht mehr erlauben.  
Anschließend wird der Zugang zu den Schrauben durch Sicherungsklebbanden versiegelt.

Abbildung 29: 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.

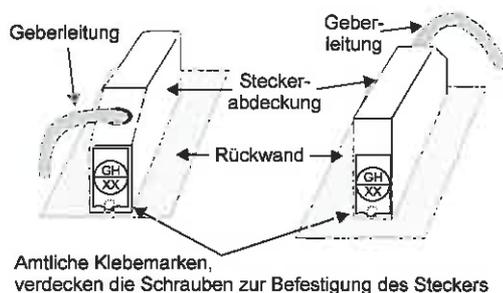


Optionale digitale Schnittstellen,  
 oben wahlweise DSfG oder COM2,  
 unten wahlweise TCP, DSfG oder COM2,  
 jeweils mit passender Beschriftung.  
 Nicht benötigte Steckerplätze sind  
 durch Blindplatte verdeckt.

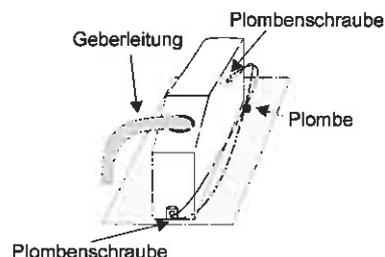
**Abbildung 30: Sicherung des Prozessrechnergehäuses, Bsp. Gerät in 1/3 Baubreite**

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 31: Sicherung der Kabelverbindung zwischen Messwerk und Prozessrechner, Anschluss am Rechner.**

**Innerstaatliche Bauartzulassung vom 06.09.2011**

Type-approval Certificate under German Law, dated 06.09.2011

7.614

11.72

**1. Nachtrag**

Supplement 1

Seite 1 von 1 Seiten  
Page 1 of 1 pages

Zulassungsinhaber:  
*Issued to:* Elster GmbH  
Schloßstr. 95a  
44357 Dortmund

Bauart:  
*In respect of:* Brennwertmessgerät  
Prozessgaschromatograph  
EnCal 3000+

Die o.g. Bauartzulassung wird gemäß § 26 der Eichordnung wie folgt geändert:

Der Abschnitt 1.3.1.2 „Betriebsprogramm Gaschromatograph“ wird wie folgt ersetzt:

MPU	2.20 Build 19606 oder 2.20 Build 22375
I/O Controller	1.15

Der Zulassungsschein mit der Anlage vom 06.09.2011, Geschäftszeichen: PTB-3.31-4044216, bleibt bis auf die durch diesen Nachtrag erfolgten Änderungen bzw. Ergänzungen unverändert gültig.

Geschäftszeichen:  
*Reference No.:* PTB-3.31-4054968

Zertifizierung:  
*Certification:* Braunschweig, 11.01.2012

Im Auftrag  
*On behalf of PTB*

Dr. Stefan Sarge

Siegel  
*Seal*



Bewertung:  
*Evaluation:*

Im Auftrag  
*On behalf of PTB*

Dr. Bert Anders

Nachträge ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Nachträge sind Bestandteil der Bauartzulassung und dürfen nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.  
*Supplements without signature and seal are not valid. The Supplements are part of the Type-approval Certificate and may not be reproduced other than in full. Extracts may be taken only with the permission of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.*

**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

**Innerstaatliche Bauartzulassung vom 06.09.2011**

*Type-approval Certificate under German Law, dated 06.09.2011*

7.614

11.72

**2. Nachtrag**

*Supplement 2*

Seite 1 von 4 Seiten  
*Page 1 of 4 pages*

Zulassungsinhaber: Elster GmbH  
*Issued to:* Schloßstr. 95a  
44357 Dortmund

Bauart: Brennwertmessgerät  
*In respect of:* Prozessgaschromatograph (PGC)  
ENCAL 3000+

Die o.g. Bauartzulassung wird gemäß § 26 der Eichordnung wie folgt geändert:

**1. Softwareaktualisierung für den Prozessrechner**

Die zugelassene Software des Prozessrechners „gasnet“ wurde durch eine Alarmmeldung für eine fehlerhafte Kalibrierung erweitert. Diese Meldung (RW Alarm Rsf min/max.) wird beim Auftreten ins Logbuch des Gerätes archiviert. *Abschnitt 1.3.1.3 wird daher wie folgt ersetzt:*

**1.3.1.3 Betriebsprogramm Prozessrechner „gasnet“**

Software-Version: 1.07b, Prüfsumme: C1C429C7 oder 1.07c, Prüfsumme: EDB81613

**2. Spurenanalyse von Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S)**

Der Gaschromatograph kann bei entsprechender Parametrierung (niedrigerer Trägergasdruck und Säulentemperatur) am GC-Modul 5CB zusätzlich ungeeicht Schwefelwasserstoff analysieren. Diese optionale Funktionalität wird mit diesem Nachtrag geregelt und auf Gehalte kleiner 20 ppm begrenzt. *Die nachfolgenden Abschnitte werden entsprechend angepaßt:*

**1.3 Messwertverarbeitung**

*Nach Abbildung 9 wird der folgende Absatz eingefügt:*

Bei entsprechend eingestellter GC-Methode wird das relativ kleine Schwefelwasserstoffsignal vor Propan gefunden, wenn diese Verbindung im Testgas vorliegt.

Im zweiten Absatz wird nach dem Verweis auf Abschnitt 1.5 folgender Satz hinzugefügt:

Wird im Standardmodus „C6“ zusätzlich Schwefelwasserstoff gemessen, wird dieser ebenfalls mit einem relativen Responsefaktor (zu Propan) quantifiziert.

**1.5 Optionale Einrichtungen und Funktionen**

*Dieser Abschnitt wird vor dem letzten Satz um nachfolgenden Absatz ergänzt:*

Das Gerät ist auch zur Analyse von Schwefelwasserstoffspuren optional parametrierbar, dann ist jedoch eine detaillierte Analyse der höheren Kohlenwasserstoffe nicht möglich (siehe oben). Die Messdauer für diese Applikation dauert jedoch bis zu 6 Minuten und das Gerät darf maximal 2 Betriebsgasströme alternierend messen.

**Innerstaatliche Bauartzulassung vom 06.09.2011**

Type-approval Certificate under German Law, dated 06.09.2011

7.614  
11.72

**2. Nachtrag**

Supplement 2

Seite 2 von 4 Seiten  
Page 2 of 4 pages

**1.6 Technische Unterlagen**

Tabelle 1 mit den Zulassungsunterlagen wird um eine Zeile erweitert:

Nr.	Dokument	Stand
22 <sup>*)</sup>	Methodenbeschreibung H <sub>2</sub> S-Analyse	09.02.2012

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

Dieser Abschnitt wird nach dem zweiten Absatz um den Nachfolgenden ergänzt:

Das Messgerät detektiert und quantifiziert ebenfalls Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) im Probengas im unteren ppm-Bereich bis max. 20 ppm. Der H<sub>2</sub>S-Stoffmengenanteil wird bei der Normierung der Gesamtanalyse eingerechnet. Die explizite Analyse der höheren Kohlenwasserstoffe zur Taupunktberechnung ist gleichzeitig jedoch nicht möglich.

**5.3.3.2 Überwachung des Messbereichs**

Die Abbildung 14 wird wie folgt ersetzt:

#	Active	Param Type	Parameter	Minimum	Maximum	Alarm On	Invert Alarm	Relay Alarm	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
2	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	2. Methane (chan 1)	55	100	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
3	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	3. CO2 (chan 1)	0	12	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
4	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	4. Ethane (chan 1)	0	14	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
5	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	5. Propane (chan 2)	0	5	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
6	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	6. iButane (chan 2)	0	1.5	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
7	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	7. n-Butane (chan 2)	0	1.5	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
8	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	8. neo-Pentane (chan 2)	0	0.1	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
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
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
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
12	<input checked="" type="checkbox"/>	6. ISO 6976 Results	5. Hs	7.3	14.2	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
13	<input checked="" type="checkbox"/>	6. ISO 6976 Results	7. Abs. Density	0.72	1.16	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
14	<input checked="" type="checkbox"/>	3. Sample results	1. Sum ESTD	95	105	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
15	<input checked="" type="checkbox"/>	8. GC Status	1. Instrument Error	2	3	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
16	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	12. n-Heptane (chan 2)	0	0.3	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
17	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	13. n-Octane (chan 2)	0	0.3	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
18	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	14. n-Nonane (chan 2)	0	0.3	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
19	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	16. Benzene (chan 2)	0	0.3	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
20	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	17. Cyclohexane (chan 2)	0	0.3	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
21	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	18. Methylcyclohexane (chan 2)	0	0.3	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
22	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	19. Toluene (chan 2)	0	0.3	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None
23	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Normalized Amounts	22. H2S (chan 2)	0	0.002	5, All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0. None

Abbildung 14: Parametrierung der Grenzwertüberwachung mit Kalibriergas „11D“

Am Ende des Abschnitts wird nachfolgender Satz ergänzt:

Wird Schwefelwasserstoff nicht analysiert, kann in gleicher Weise auf dessen Grenzwertüberwachung (Zeile 23) verzichtet werden.

Innerstaatliche Bauartzulassung vom 06.09.2011

Type-approval Certificate under German Law, dated 06.09.2011

7.614

11.72

2. Nachtrag

Supplement 2

Seite 3 von 4 Seiten

Page 3 of 4 pages

5.3.3.4 Kalibrierung

Am Abschnittsende wird folgende Ergänzung eingefügt:

Ist das Gerät für die Analyse von H<sub>2</sub>S parametrieren, findet sich in der Kalibrierparametertabelle diese Komponente zusätzlich in Zeile 1 der Tabelle und ist entsprechend Abbildung 20c zu parametrieren. Die Zahlenwerte für die Retentionszeiten und Kalibrierfaktoren sind auch hier Beispiele.

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	Lev
1	<input checked="" type="checkbox"/>	H2S	1	23.03	5	5		0. Nearest		0	0	0	0
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Propane	2	25.02897	5	5		0. Nearest		1.0015	0	0	0
3	<input checked="" type="checkbox"/>	i-Butane	3	29.80319	5	5		0. Nearest		0.1984	0	0	0
4	<input checked="" type="checkbox"/>	n-Butane	4	33.57011	5	5		0. Nearest		0.1985	0	0	0
5	<input checked="" type="checkbox"/>	neo-Pentane	5	35.47989	5	5		0. Nearest		0.0481	0	0	0
6	<input checked="" type="checkbox"/>	i-Pentane	6	46.35472	5	5		0. Nearest		0.0502	0	0	0
7	<input checked="" type="checkbox"/>	n-Pentane	7	52.57049	5	5		0. Nearest		0.0495	0	0	0
8	<input checked="" type="checkbox"/>	n-Hexane	8	95.12834	5	5		0. Nearest		0.0499	0	0	0

Peak Identification / Calibration: Channel 2												
#	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	0	0. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1.5	0	0	0
2	0	0	0	0	1.0015	0. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	2.55639714723426E-05	0
3	0	0	0	0	0.1984	0. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	2.21504902248772E-05	0
4	0	0	0	0	0.1985	0. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	2.16738376705624E-05	0
5	0	0	0	0	0.0481	0. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1.97547555321665E-05	0
6	0	0	0	0	0.0502	0. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1.88160951018554E-05	0
7	0	0	0	0	0.0495	0. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1.8838144062396E-05	0
8	0	0	0	0	0.0499	0. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1.67632263031944E-05	0

Peak Identification / Calibration: Channel 2									
#	Intercept coeff.	Linear coeff.	Quadratic coeff.	Cubic coeff.	Rw factor	Manual RF	Manual RF	InitialRF%	CurrentRF%
1	0	0	0	0	1	<input type="checkbox"/>	1	5	5
2	0	2.55639714723426E-05	0	0	1.00621118693211	<input type="checkbox"/>	1	5	5
3	0	2.21504902248772E-05	0	0	1.00625814918746	<input type="checkbox"/>	1	5	5
4	0	2.16738376705624E-05	0	0	1.00628396969763	<input type="checkbox"/>	1	10	10
5	0	1.97547555321665E-05	0	0	1.01019498452617	<input type="checkbox"/>	1	10	10
6	0	1.88160951018554E-05	0	0	1.00621511812493	<input type="checkbox"/>	1	15	15
7	0	1.8838144062396E-05	0	0	1.00669057459054	<input type="checkbox"/>	1	15	15
8	0	1.67632263031944E-05	0	0	1.00639407491695	<input type="checkbox"/>	1	15	15

Abbildung 20c: Kalibrierparameter Channel 2 bei H<sub>2</sub>S-Analyse

5.3.3.6 Messzyklus Betriebsgase

Der erste Abschnitt wird wie folgt ersetzt:

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 4 Zeilen (Ströme) eingetragen sein. Wird im Modus C9 mit Kohlenwasserstofftaupunkt-berechnung gemessen, sind wegen der längeren Messzeit maximal 3 Ströme erlaubt.

Wird im Modus C6 die optionale Schwefelwasserstoffanalyse genutzt, sind aus gleichem Grund maximal 2 Ströme erlaubt.

Die Spüleinstellung für jeden Messgasstrom beträgt mindestens 120 s.

**Innerstaatliche Bauartzulassung vom 06.09.2011**

Type-approval Certificate under German Law, dated 06.09.2011

7.614

11.72

**2. Nachtrag**

Supplement 2

Seite 4 von 4 Seiten

Page 4 of 4 pages

Der Zulassungsschein mit der Anlage vom 06.09.2011, Geschäftszeichen: PTB-3.31-4044216 sowie der erteilte Nachtrag vom 11.01.2012, Geschäftszeichen PTB-3.31-4054968 bleiben bis auf die durch diesen Nachtrag erfolgten Änderungen bzw. Ergänzungen unverändert gültig.

Geschäftszeichen:

PTB-3.31-4057001

Reference No.:

Zertifizierung:

Braunschweig, 14.02.2013

Certification:

Im Auftrag

On behalf of PTB

Siegel

Seal

Bewertung:

Evaluation:

Im Auftrag

On behalf of PTB

  
Dr. Stefan Sarge



  
Helga Bettin

Nachträge ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Nachträge sind Bestandteil der Bauartzulassung und dürfen nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.

Supplements without signature and seal are not valid. The Supplements are part of the Type-approval Certificate and may not be reproduced other than in full. Extracts may be taken only with the permission of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.

**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

**Innerstaatliche Bauartzulassung vom 06.09.2011**

Type-approval Certificate under German Law, dated 06.09.2011

7.614

11.72

**3. Nachtrag**

Supplement 3

Seite 1 von 7 Seiten

Page 1 of 7 pages

Zulassungsinhaber: ELSTER GmbH  
*Issued to:* Steinern Str. 19-21  
55252 Mainz-Kastel

Bauart: Brennwertmessgerät  
*In respect of:* Prozessgaschromatograph (PGC)  
EnCal 3000+

Die o.g. Bauartzulassung wird gemäß § 26 der Eichordnung wie folgt geändert:

**1. Softwareaktualisierung**

Die neue Firmware korrigiert einen Softwarefehler bei der Multi-Level-Kalibrierung und optimiert den Algorithmus zur Injektortemperatursteuerung.

Mit der neuen Software-Version des Prozessrechners werden die neuen Modi C6H2 und C6H2O2 für andere Applikationen eingeführt.

*Wie folgt wird der Abschnitt 1.3.1.2 ersetzt und der Abschnitt 1.3.1.3 ergänzt:*

**1.3.1.2 Betriebsprogramm Gaschromatograph**

MPU	2.20 Build 19606, 2.20 Build 22375 oder 2.30 Build 24085
I/O Controller	1.15

**1.3.1.3 Bedienprogramm Prozessrechner „gasnet“**

Software-Version: 1.08a, Prüfsumme: 00FE1B7D

**2. Multi-Level-Kalibrierung**

Mit der GC-Firmware 2.20 Build 22375 und höheren Versionen ist die Option einer Multi-Level-Kalibrierung möglich. Dabei wird an Stelle eines Response-Faktors mit einem Kalibriergas eine Response-Funktion mit mehreren Kalibriergasen bei der Werkskalibrierung bestimmt.

*Die nachfolgenden Abschnitte werden entsprechend angepasst:*

**1.6 Technische Unterlagen**

*Tabelle 1 mit den Zulassungsunterlagen wird um folgende Zeilen erweitert:*

Nr.	Dokument	Stand
06a *)	EnCal 3000, Messwerk Hauptschild V4f	28.08.2014
23 *)	Multi-Level-Kalibrierung mit dem Encal 3000	29.10.2013
24 *)	Rausführung des Eichschalters aus dem GC-Gehäuse	22.05.2014

**Innerstaatliche Bauartzulassung vom 06.09.2011**

Type-approval Certificate under German Law, dated 06.09.2011

7.614

11.72

**3. Nachtrag**

Supplement 3

Seite 2 von 7 Seiten

Page 2 of 7 pages

**2.1.1.3 Messbereiche der Kalibriergase „11D“ und „P1-11K“ unter Verwendung der Multi-Level-Kalibrierung**

*Dieser Absatz wird neu eingefügt:*

Die Messbereiche für Brennwert und Dichte im Normzustand sind:

Brennwert: 6,4 kWh/m<sup>3</sup> bis 14,5 kWh/m<sup>3</sup> ( $T_b=25^\circ\text{C}$ ,  $p_v=101,325\text{ kPa}$ )

Dichte: 0,72 kg/m<sup>3</sup> bis 1,23 kg/m<sup>3</sup> ( $T_n=0^\circ\text{C}$ ;  $p_n=101,325\text{ kPa}$ )

Die Messbereiche der Komponenten (Analyten) unter Verwendung der Multi-Level-Kalibrierung sind in Tabelle 3a aufgeführt.

Tabelle 3a: Messbereiche der Komponenten

Komponente	Formel	Stoffmengenanteil in %
Methan	CH <sub>4</sub>	> 55,00
Stickstoff	N <sub>2</sub>	< 22,00
Ethan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	< 14,00
Kohlenstoffdioxid	CO <sub>2</sub>	< 20,00
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	< 5,50
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	< 3,00
2-Methylpropan (Isobutan)	HC(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	< 1,00
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	< 0,10
Hexan und höhere Kohlenwasserstoffe	C <sub>6</sub> +	< 0,30

**5.3.3.1 Zusammensetzung des Kalibriergases**

*Der letzte Satz wird folgendermaßen ersetzt:*

Die Zusammensetzung des Kalibriergases kann alternativ auch mit der Software RGC 3000 unter Method/Peak Identifikation/ „Level 1“ für die Verwendung des Responsefaktors und „Level 8 Rw“ für die Verwendung der Multi-Level-Kalibrierung jedes Analysenmodul eingesehen werden.

Innerstaatliche Bauartzulassung vom 06.09.2011

Type-approval Certificate under German Law, dated 06.09.2011

7.614

11.72

3. Nachtrag

Supplement 3

Seite 3 von 7 Seiten

Page 3 of 7 pages

5.3.3.4 Kalibrierung

Der dritte und vierte Absatz wird wie folgt ergänzt:

- Bei Verwendung des Responsefaktors:
- 1) Response Mode = Area
  - 2) Total Calibration Levels = 1
  - 3) Calibration Check = Haken gesetzt

- Bei Verwendung der Multi-Level-Kalibrierung:
- 1) Response Mode = Area
  - 2) Total Calibration Levels = 6
  - 3) Calibration Check = Haken gesetzt

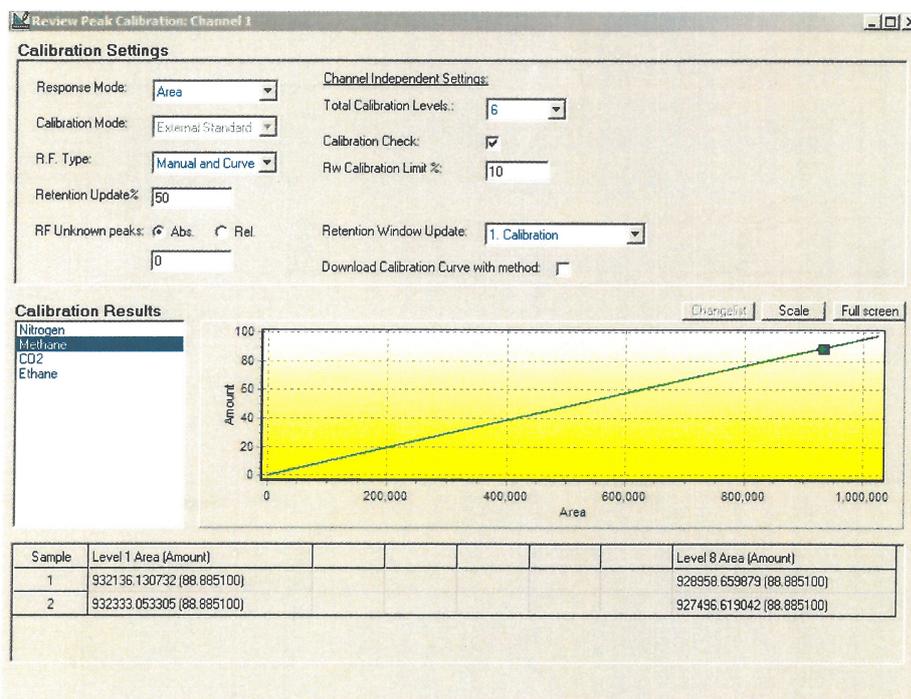


Abbildung 18a: Einstellung der Multi-Level-Kalibrierung am Beispiel Methan auf Channel 1

Bei der Verwendung des Responsefaktors erzeugt das Setzen des Parameters „Initial Calibration“ eine Basiskalibrierung, deren Responsefaktoren bei jeder Kalibrierung mit den jeweils neu ermittelten Werten verglichen werden. Die maximal tolerierte Abweichung für jede Komponente ist im Fenster Peak Identification als Parameter „InitialRF%“ festgelegt. Ferner wird die Kalibrierung mit der jeweils vorherigen verglichen, die maximal tolerierte Abweichung wird mit dem Parameter „CurrentRF%“ festgelegt. Beide Parameter sind im Rahmen dieser Zulassung festgelegt und entsprechend den Abbildungen 19 und 20a+b zu parametrieren. Weiterhin wird mit diesen Abbildungen geprüft, dass der Parameter „Thru origin“ für alle Analyten gesetzt ist und kein fester manueller Kalibrierfaktor („Manual RF“) gesetzt ist. Neben den Stoffmengenanteilen im Kalibriergas (Level 1) dürfen keine weiteren Werte für Level 2 bis Level 8 eingetragen sein.

Bei der Verwendung der Multi-Level-Kalibrierung sind die Sollwerte des Kalibriergases in der Spalte Level 8 RW 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 Kali-

Innerstaatliche Bauartzulassung vom 06.09.2011

Type-approval Certificate under German Law, dated 06.09.2011

7.614

11.72

3. Nachtrag

Supplement 3

Seite 4 von 7 Seiten

Page 4 of 7 pages

brierung lässt sich durch die Option „Calibration Check“ überwachen. Die maximal tolerierte Abweichung wird unter „Rw Calibration Limit %“ (s. Abb. 18a) 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 19a und 20d zu parametrieren. Weiterhin wird mit diesen Abbildungen geprüft, dass der Parameter „Thru origin“ nur für die Analyten Neopentan, Isopentan, n-Pentan und Hexan 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.

#	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	Level 5	Level 6
1	✓	Nitrogen	1	7.074697	5	5		0. Nearest		0	0	0	0	0	0
2	✓	Methane	2	9.039307	5	5		0. Nearest		0	0	0	0	0	0
3	✓	CO2	3	21.459	5	5		0. Nearest		0	0	0	0	0	0
4	✓	Ethane	4	33.99255	5	5		0. Nearest		0	0	0	0	0	0

#	Level 7	Level 8 Rw	Curve Type	Thru origin	RF other peak	Rel. R.F.	Intercept coeff.	Linear coeff.	Quadratic coeff.	Cubic coeff.	Rw factor	Manual RF	Manual RF	InitialRF%	CurrentRF%
1	0	4.0104	1. Quadratic		0	0	0.02122	0.00008133	0.0000000000253	0	1.00557683519594			5	5
2	0	98.8851	1. Quadratic		0	0	0.01709	0.00009795	-0.00000000002326	0	0.999462623467158		1	5	5
3	0	1.505	1. Quadratic		0	0	-0.0001718	0.00006812	0.00000000001691	0	0.9993939860304		1	5	5
4	0	4.0034	1. Quadratic		0	0	0.0007745	0.00006323	-0.00000000000142	0	0.994138709587395		1	5	5

#	RF other peak	Rel. R.F.	Intercept coeff.	Linear coeff.	Quadratic coeff.	Cubic coeff.	Rw factor	Manual RF	Manual RF	InitialRF%	CurrentRF%
1	0	0	0.02122	0.00008133	0.0000000000253	0	1.00557683519594			5	5
2	0	0	0.01709	0.00009795	-0.00000000002326	0	0.999462623467158		1	5	5
3	0	0	-0.0001718	0.00006812	0.00000000001691	0	0.9993939860304		1	5	5
4	0	0	0.0007745	0.00006323	-0.00000000000142	0	0.994138709587395		1	5	5

Abbildung 19a: Kalibrierparameter Channel 1

#	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	Level 5	Level 6
1	✓	Propane	1	12.99771	5	5		0. Nearest		0	0	0	0	0	0
2	✓	i-Butane	2	15.28044	5	5		0. Nearest		0	0	0	0	0	0
3	✓	n-Butane	3	17.05045	5	5		0. Nearest		0	0	0	0	0	0
4	✓	neo-Pentane	4	17.95045	5	5		0. Nearest		0	0	0	0	0	0
5	✓	i-Pentane	5	22.99096	5	5		0. Nearest		0	0	0	0	0	0
6	✓	n-Pentane	6	25.83096	5	5		0. Nearest		0	0	0	0	0	0
7	✓	n-Hexane	7	45.04395	5	5		0. Nearest		0	0	0	0	0	0

#	Level 7	Level 8 Rw	Curve Type	Thru origin	RF other peak	Rel. R.F.	Intercept coeff.	Linear coeff.	Quadratic coeff.	Cubic coeff.	Rw factor	Manual RF	Manual RF	InitialRF%	CurrentRF%
1	0	1.0015	1. Quadratic		0	0	-0.003278	0.00002906	-0.00000000002556	0	0.993713985376295			5	5
2	0	0.1984	1. Quadratic		0	0	-0.001009	0.00002487	0.00000000001276	0	1.00331963306088			5	5
3	0	0.1985	1. Quadratic		0	0	-0.001263	0.00002463	-0.000000000005144	0	0.991588961669228			5	5
4	0	0.0481	1. Quadratic	✓	0	0	0	0.0000254	-0.000000001188	0	0.99819686795404			5	5
5	0	0.0502	0. Linear	✓	0	0	0	0.00002174	0	0	0.972562712069377			5	5
6	0	0.0495	0. Linear	✓	0	0	0	0.00002103	0	0	1.00601150152519			5	5
7	0	0.0499	0. Linear	✓	0	0	0	0.00001867	0	0	1.01018587652688			5	5

#	RF other peak	Rel. R.F.	Intercept coeff.	Linear coeff.	Quadratic coeff.	Cubic coeff.	Rw factor	Manual RF	Manual RF	InitialRF%	CurrentRF%
1	0	0	-0.003278	0.00002906	-0.00000000002556	0	0.993713985376295		1	5	5
2	0	0	-0.001009	0.00002487	0.00000000001276	0	1.00331963306088		1	5	5
3	0	0	-0.001263	0.00002463	-0.000000000005144	0	0.991588961669228		1	5	5
4	0	0	0	0.0000254	-0.000000001188	0	0.99819686795404		1	5	5
5	0	0	0	0.00002174	0	0	0.972562712069377		1	5	5
6	0	0	0	0.00002103	0	0	1.00601150152519		1	5	5
7	0	0	0	0.00001867	0	0	1.01018587652688		1	5	5

Abbildung 20d: Kalibrierparameter Channel 2

**Innerstaatliche Bauartzulassung vom 06.09.2011**

Type-approval Certificate under German Law, dated 06.09.2011

7.614

11.72

**3. Nachtrag**

Supplement 3

Seite 5 von 7 Seiten

Page 5 of 7 pages

**6.2 Sicherungsstempelstellen**

Die Aufzählung der Sicherungsstempelstellen wird um eine weitere Stelle ergänzt:

S11) Abdeckung der nicht verwendeten Messbereiche auf dem Hautschild

**7.2 Kennzeichen und Aufschriften**

Hinter Abbildung 26 wird Abbildung 26a und der nachfolgende Text ergänzt:

Wird das Gerät entsprechend diesem Nachtrag mit einer werkseitigen Multi-Level-Kalibrierung betrieben, ist das Hautschild nach Abbildung 26a zu verwenden.

Messbereiche*		Kalibrierlevel	Single	Single	Multi
		Kalibriergas	11D	P1-11K	11D oder P1-11K
Brennwert [kWh/m³]	von bis		7,30 14,20	7,30 14,90	6,40 14,50
Normdichte [kg/m³]	von bis		0,72 1,16	0,72 1,20	0,72 1,23
Komponente [Stoffmengenanteil in %]					
Stickstoff	N2	≤	22,00	22,00	22,00
Kohlenstoffdioxid	CO2	≤	12,00	12,00	20,00
Methan	CH4	≥	55,00	55,00	55,00
Ethan	C2H6	≤	14,00	14,00	14,00
Propan	C3H8	≤	5,00	5,00	5,50
Butan	nC4H10	≤	1,50	3,00	3,00
2-Methylpropan	iC4H10	≤	1,50	3,00	1,00
Pentan	nC5H12	≤	0,30	0,30	0,30
2-Methylbutan	iC5H12	≤	0,30	0,30	0,30
2,2-Dimethylpropan	neoC5H12	≤	0,10	0,10	0,10
Hexan und höhere Kohlenwasserstoffe	C6+	≤	0,30	0,30	0,30

\* trockenes Gas im Normzustand  
(Tb=298,15 K, Tv=273,15 K, pv=1,01325 bar)

**EnCal 3000+**

Fabrikat Nr.: 613xxxxx  
Baujahr: 20xx

**Elster GmbH**  
Steinern Str. 19-21  
D-55252 Mainz-Kastel

Abbildung 26a: Hautschild EnCal 3000+ mit der Möglichkeit zur Multilevelkalibrierung

Im Rahmen der Eichung wird der nicht zur Anwendung gebrachte Messbereich auf dem jeweiligen Hautschild überdeckt und die Abdeckung versiegelt.

Innerstaatliche Bauartzulassung vom 06.09.2011

Type-approval Certificate under German Law, dated 06.09.2011

7.614

11.72

3. Nachtrag

Supplement 3

Seite 6 von 7 Seiten

Page 6 of 7 pages

Externer Eichschalter

Optional kann sich der Schreibschutz-Schalter des Messwerkes in einem externen Gehäuse befinden, sodass dieser auch geöffnet werden kann ohne das Gehäuse des Messgerätes zu öffnen. *Die folgenden beiden Abschnitte werden entsprechend angepasst und Bild 27a ergänzt:*

3.1.1 Messwerk

*Dieser Abschnitt wird im letzten Satz folgendermaßen geändert:*

Durch Setzen eines Eichschalters/Jumpers im Messwerk oder extern bei der Eichung akzeptiert das Messwerk jedoch keine Änderungen von Parametern (vergl. Sicherungsstempelstelle S3 und Abb. 27a), die Ethernet-Schnittstelle ist dann rückwirkungsfrei und muss nicht gesichert werden bzw. es kann ein Switch oder PC angeschlossen sein.

6.2 Sicherungsstempelstellen

*Die Sicherungsstempelstelle S3 wird um folgende Sätze ergänzt:*

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 27a.

8 Abbildungen



Abbildung 27a: Externer Eichschalter

Innerstaatliche Bauartzulassung vom 06.09.2011

Type-approval Certificate under German Law, dated 06.09.2011

7.614

11.72

3. Nachtrag

Supplement 3

Seite 7 von 7 Seiten

Page 7 of 7 pages

Der Zulassungsschein mit der Anlage vom 06.09.2011, Geschäftszeichen: PTB-3.31-4044216 sowie die erteilten Nachträge

- Nr. 1 vom 11.01.2012, Geschäftszeichen: PTB-3.31-4054968
- Nr. 2 vom 14.02.2012, Geschäftszeichen: PTB-3.31-4057001

bleiben bis auf die durch diesen Nachtrag erfolgten Änderungen bzw. Ergänzungen unverändert gültig.

Geschäftszeichen:  
Reference No.:

PTB-3.31-4062437

Zertifizierung:  
Certification:

Braunschweig, 27.08.2014

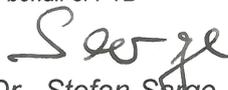
Im Auftrag  
On behalf of PTB

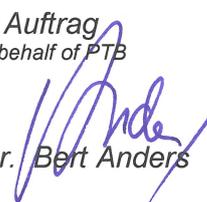
Siegel  
Seal



Bewertung:  
Evaluation:

Im Auftrag  
On behalf of PTB

  
Dr. Stefan Sarge

  
Dr. Bert Anders

Nachträge ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Nachträge sind Bestandteil der Bauartzulassung und dürfen nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.  
Supplements without signature and seal are not valid. The Supplements are part of the Type-approval Certificate and may not be reproduced other than in full. Extracts may be taken only with the permission of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.

**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