

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin



Innerstaatliche Bauartzulassung

Type-approval certificate under German law

Zulassungsinhaber:

Elster GmbH

Issued to:

Schloßstr. 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
03.07.2008 (BGBl. I S. 1185)

Bauart:

In respect of:

Brennwertmessgerät
Prozessgaschromatograph
EnCal 3000 Biogas

Zulassungszeichen:

Approval mark:

7.614

10.71

Gültig bis:

Valid until:

unbefristet

Anzahl der Seiten:

Number of pages:

29

Geschäftszeichen:

Reference No.:

PTB-3.31-4042003

Ort, Ausstellungsdatum:

Date of issue:

Braunschweig, 14.03.2011

Zertifizierer:

Certifier:

Im Auftrag

By order

Dr. Stefan Sarge

Siegel
Seal



Bewerter:

Evaluator:

Im Auftrag

By order

Dr. Bert Anders

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 14.03.2011, Zulassungszeichen:

7.614

Seite 2 von 29 Seiten

dated 14.03.2011, Approval mark:

10.71

Page 2 of 29 pages

Zertifikatsgeschichte

Zertifikats-Ausgabe	Datum	Änderungen
7.614 / 10.71	14.03.2011	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 11/2010
- 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 262 „Nutzung von Gasen aus regenerativen Quellen in der öffentlichen Gasversorgung“, November 2004.
- DVGW-Arbeitsblatt G 485 „Digitale Schnittstelle für Gasmessgeräte (DSfG)“, September 1997

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 Biogas ist ein vollautomatischer Prozessgaschromatograph (PGC) mit Wärmeleitfähigkeitsdetektion (WLD bzw. engl. TCD). Er bestimmt die Zusammensetzung von aufbereitetem Biogas, das mit Flüssiggas (LPG), Luft oder CO₂-reichem, getrocknetem und entschwefeltem Biogas konditioniert sein kann und berechnet daraus physikalische Eigenschaften des Gases, insbesondere den Brennwert und die Dichte im Normzustand (Normdichte).

Der EnCal3000 Biogas bestimmt folgende 9 Komponenten (Analyten):

Methan, Stickstoff, Ethan, Kohlenstoffdioxid, Propan, Sauerstoff, Wasserstoff, Butan, 2-Methylpropan (Isobutan).

Ein Messzyklus (Analyse) dauert 5 Minuten.

1.1 Aufbau

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

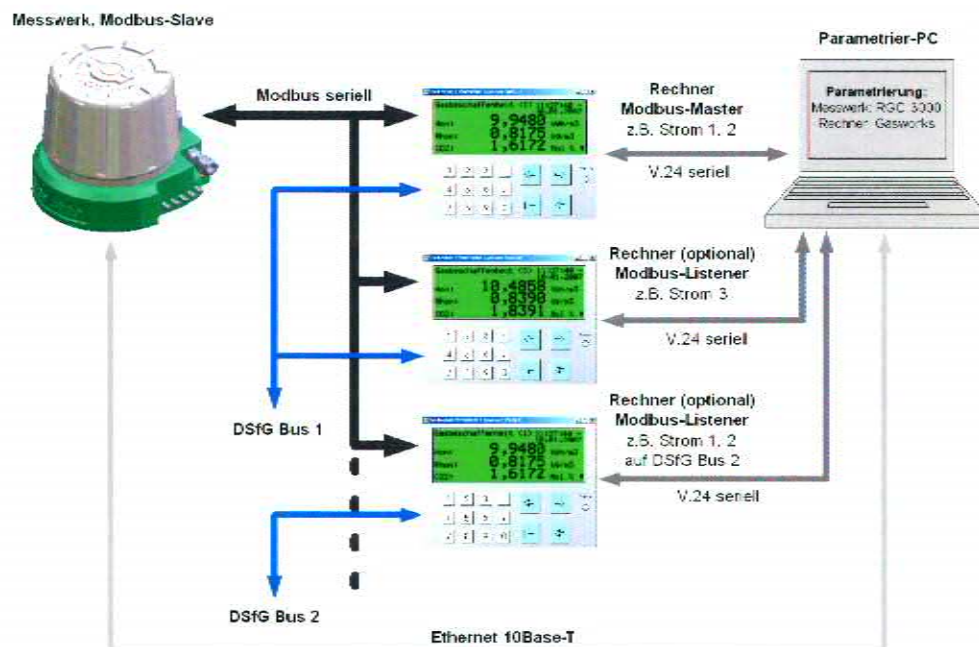


Abbildung 1: Messsystem EnCal 3000 (Chromatograph und Prozessrechner)

Optional können weitere Prozessrechner angeschlossen sein, wenn 3 Probenströme gemessen werden sollen, muss ein zweiter 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 angeschlossen sein.

Der Gaschromatograph ist entsprechend Abbildung 2 aufgebaut:

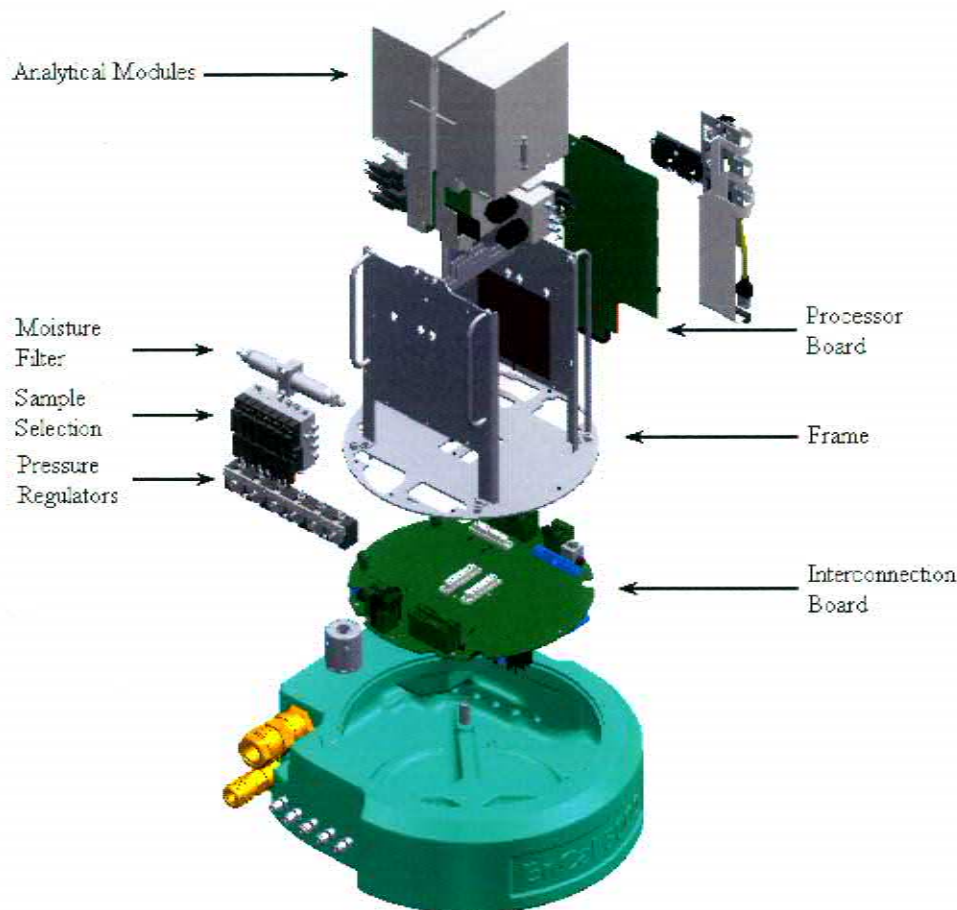


Abbildung 2: Explosionsdarstellung des Chromatographen

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 Probengase, das Kalibriergas und die Trägergase Helium und Argon. Technisch ist das Gerät für den Anschluss von 5 Probengasen ausgelegt, aufgrund der benötigten Analysenzeit kann das Gerät in seiner hier zugelassenen Bauform jedoch maximal 3 Probegasströme innerhalb der geforderten Gesamtzykluszeit von 15 Minuten messen. Die weiteren Ströme können für den Anschluss von externen Prüfgasen genutzt werden.

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.: CP74286150 und Part-Nr.: CP74285950) für die in zwei Chromatographen gleichzeitig nebeneinander ablaufende Analyse.

Die beiden Analyse-Baugruppen bestehen, wie Abbildung 3 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.

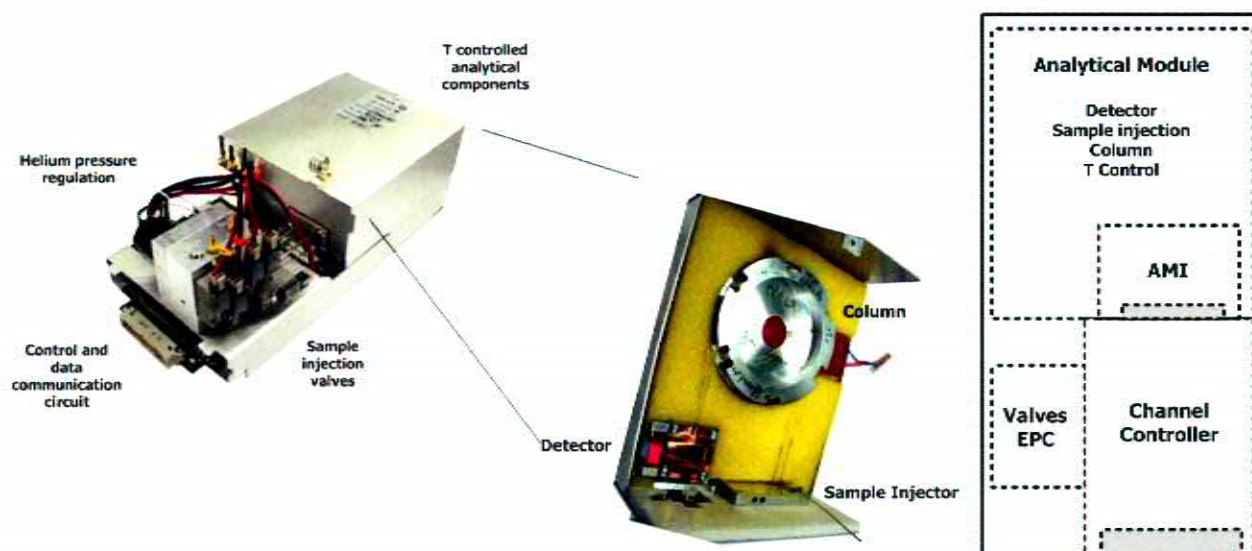


Abbildung 3: Analysenmodul

Der gasnet - Prozessrechner ist als Kassetteneinschub in 19"-Technik ausgeführt. Er kann in 1/3 Baubreite oder 1/2 Baubreite ausgeführt sein. Abbildung 4 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 5 zeigt die Rückansicht.

Die erweiterte Parametrierung erfolgt durch Anschluss eines externen PC mit dem Programm „Gasworks“ an die Datenschnittstelle DSS. Diese wird im geeichten Betrieb gegen unzulässige Schreibvorgänge mit einem Eichschalter gesichert.

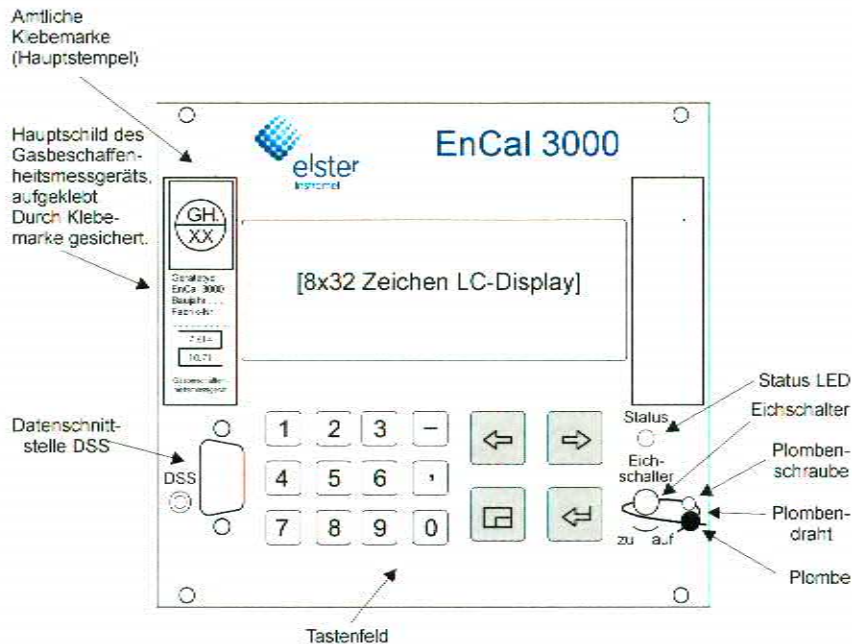


Abbildung 4: Frontansicht des Prozessrechners „gasnet“ (1/3 Baubreite)

Nicht benötigte Karten-Steckplätze werden durch Blindplatten verdeckt.

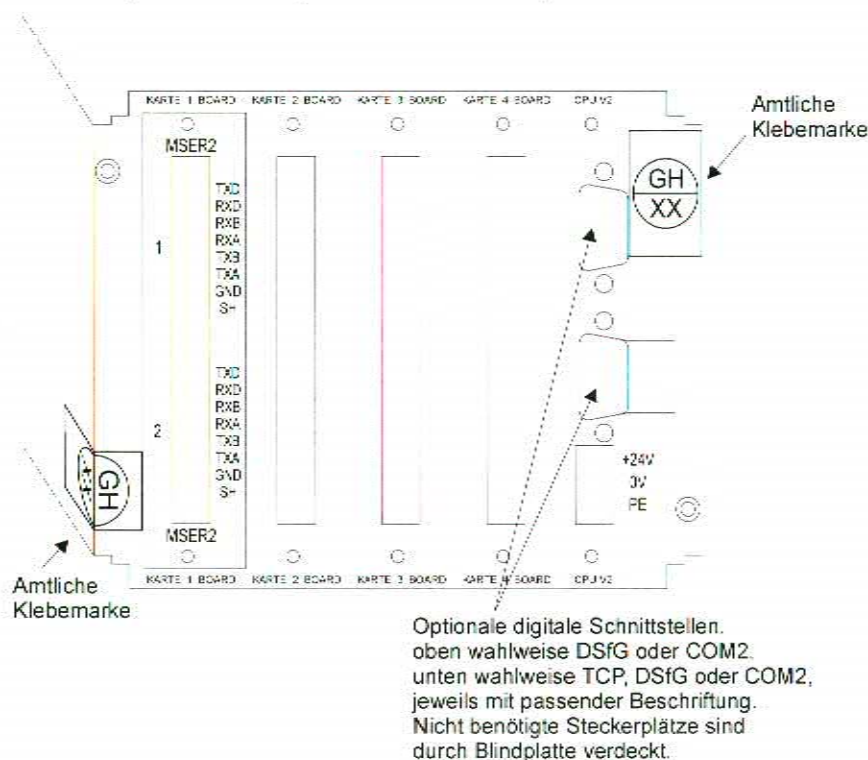


Abbildung 5: Rückansicht des Prozessrechners (1/3 Baubreite)

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.

Modul A (MSA BF) ist mit einer 10 m Molekularsiebtrennsäule mit vorgeschalteter Backflush-Säule ausgestattet. Mit Hilfe der Backflush-Säule werden die Kohlenwasserstoffe außer Methan und Kohlenstoffdioxid zurückgehalten und nach Passieren der übrigen Analyten durch Umschalten der Trägergasflussrichtung zurück zum Abgas gespült. Als Trägergas wird Argon eingesetzt, um für Wasserstoff verbesserte Empfindlichkeit am Wärmeleitfähigkeitsdetektor zu erreichen. Abbildung 6 zeigt die Gasflüsse im Modul.

Mit diesem Modul werden die Analyten Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff getrennt. Für Methan wird ebenfalls ein Signal erhalten, jedoch wird dies nicht ausgewertet.

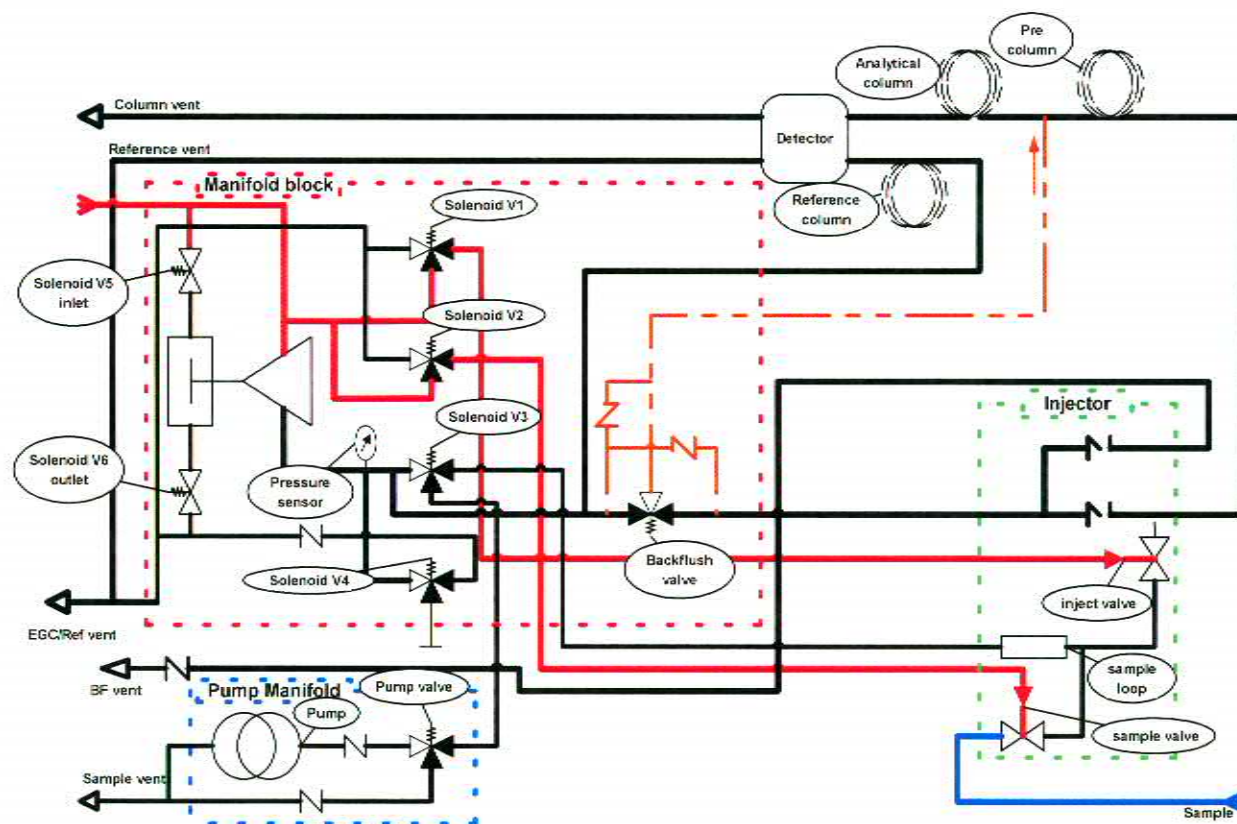


Abbildung 6: Gasflussschema Analysenmodul A (Molekularsieb)

Modul B ist mit einer 10 m PoraPlot U –Trennsäule ausgestattet. Alle Analyten passieren diese Trennsäule, wobei Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff ungetrennt als erster Summenpeak kurz vor dem Methansignal eluieren. Dieser Peak wird nicht ausgewertet.

Als Trägergas wird Helium eingesetzt. Abbildung 7 zeigt die Gasflüsse im Modul. Mit diesem Modul werden die Analyten Methan, Kohlenstoffdioxid, Ethan, Propan, Butan und 2-Methylpropan (Isobutan) getrennt.

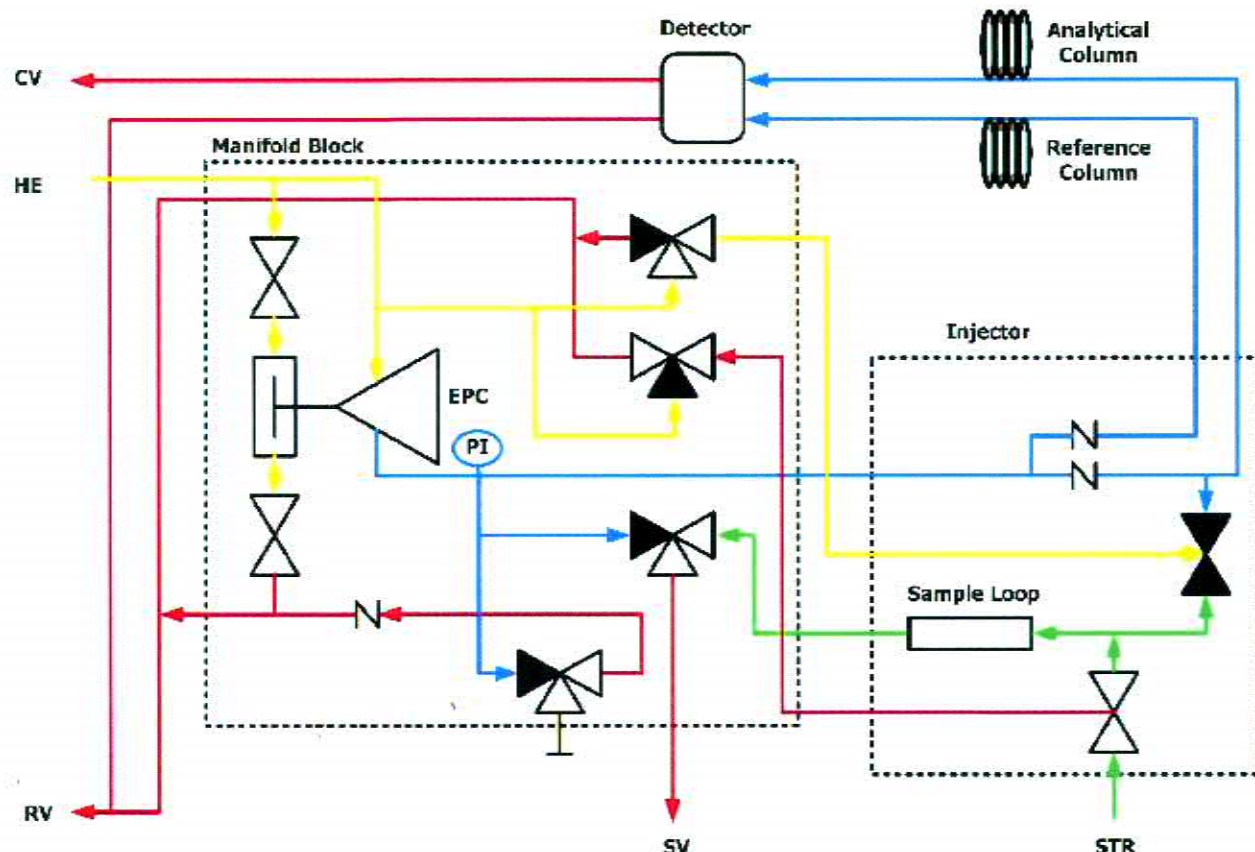


Abbildung 7: Gasflussschema Analysenmodul B (PPU)

Weitere Details sind dem Hardware Handbuch „EnCal 3000 Biogas 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 PC können die Chromatogramme betrachtet werden. In den nachfolgenden Abbildungen 8 und 9 sind die Chromatogramme der Module A und B dargestellt.

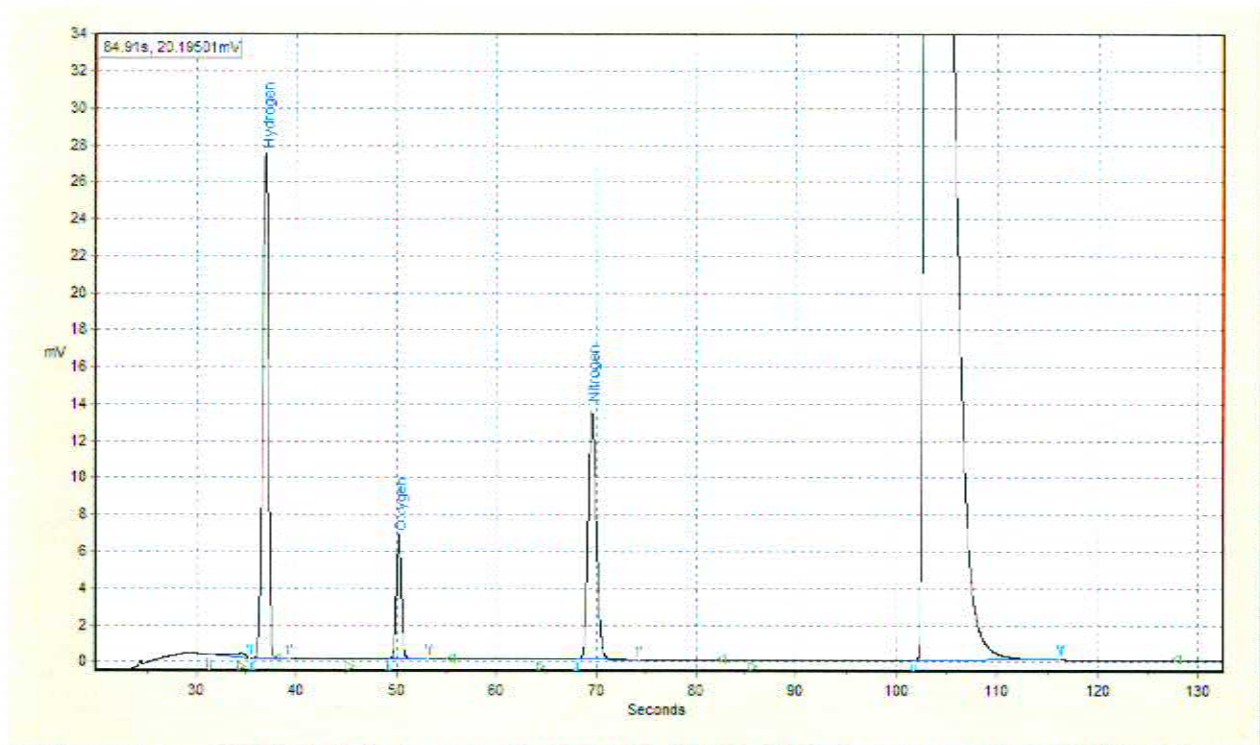


Abbildung 8: Chromatogramm eines 9E-Kalibriergases Molsieb –Modul

Bei Anwesenheit von Helium in der Probe wird kurz vor dem Wasserstoffsignal auf der Molekularsiebsäule ein weiterer scharfer Peak erscheinen, der jedoch nicht ausgewertet wird.

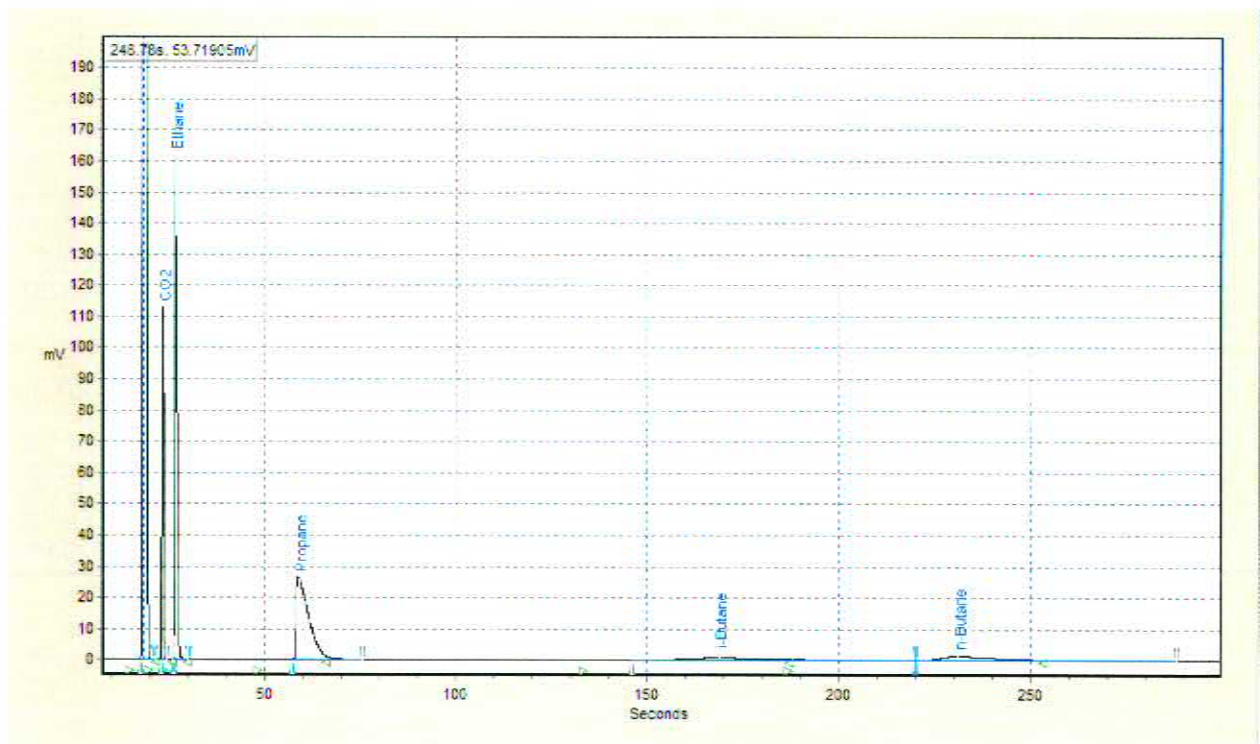


Abbildung 9: Chromatogramm eines 9E-Kalibriergases Poraplot-Modul (PPU)

Bei Anwesenheit von Ethen erscheint zwischen CO_2 und Ethan ein weiterer diskreter Peak für die Verbindung, der aber nicht ausgewertet wird.

Das relativ kleine Schwefelwasserstoffsignal findet sich bei ca. 41 s, zwischen Ethan und Propan, wenn diese Verbindung im Testgas vorliegt.

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). Die so 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 ($T_b=25^\circ\text{C}$, $T_v=0^\circ\text{C}$, $p_v=p_b=101,325\text{ kPa}$).

1.3.1 Software

Zugelassen sind die nachfolgend aufgeführten Software-Versionen.

1.3.1.1 Firmware Analysenmodule

Position	Firmware	Part Number
Channel 1 (M5A)	1.00	CP 74285950
Channel 2 (PPU)	1.00	CP 74286150

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 Messgasströmen wird der 3. Strom 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.

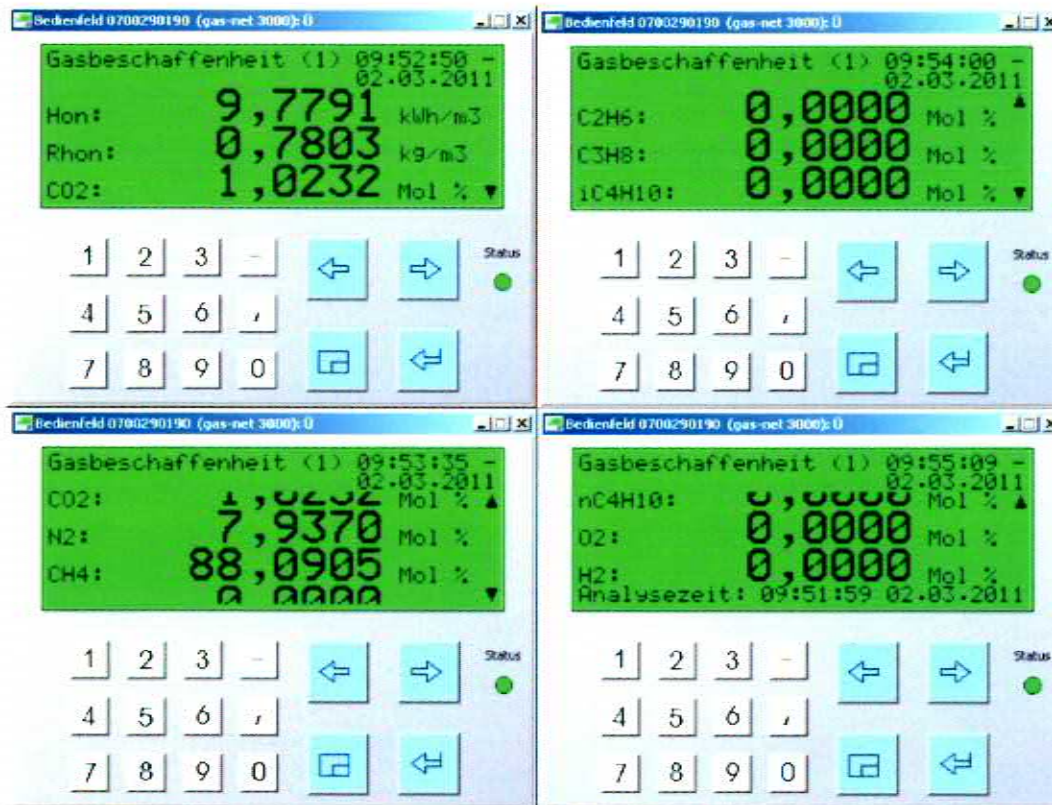


Abbildung 10: Hauptanzeige auf dem Prozessrechner „gasnet“

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.

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 Biogas

Nr.	Dokument	Stand
01	Allgemeine Beschreibung des Rechners EnCal 3000	23.11.2010
02	EnCal 3000 Gaschromatograph, Hardware Handbuch	27.01.2011
03	EnCal 3000 Gaschromatograph, Software Handbuch	08.01.2010
04 ^{*)}	EnCal 3000 Biogas, Messwerk Software	16.02.2011
05 ^{*)}	EnCal 3000 Biogas, Messwerk Plombenplan Gehäuse v2	29.05.2009
06 ^{*)}	EnCal 3000 Biogas, Messwerk Hauptschild v3c	16.02.2010
07 ^{*)}	EnCal 3000 Biogas, Sicherung der Parameter im Messwerk	29.05.2009
08	Gasbeschaffenheitsmessgerät EnCal 3000, Technische Dokumentation, Funktion, Bedienung, Inbetriebnahme und Wartung	02/2011
09	Allgemeine Beschreibung des Rechners EnCal 3000	22.02.2011
10 ^{*)}	Rechner Software Version	16.02.2011
11 ^{*)}	Rechner EnCal 3000, $\frac{1}{3}$ Baubreite, Plombenplan Frontansicht v3a	23.11.2010
12 ^{*)}	Rechner EnCal 3000, $\frac{1}{3}$ Baubreite, Plombenplan Rückansicht v2	29.05.2009
13 ^{*)}	Rechner EnCal 3000, $\frac{1}{2}$ Baubreite, Plombenplan Frontansicht v3a	23.11.2010
14 ^{*)}	Rechner EnCal 3000, $\frac{1}{2}$ Baubreite, Plombenplan Rückansicht v2	29.05.2009
15 ^{*)}	Rechner EnCal 3000, Steckerverplombung v2	29.05.2009
16	Wartungsbuch, Gasbeschaffenheitsmessgerät EnCal 3000	27.01.2011
17 ^{*)}	Beschreibung der Methode Biogas	14.03.2011
18 ^{*)}	Beschreibung der Application	09.07.2010
19 ^{*)}	Beschreibung der Sequenz	09.07.2010
20 ^{*)}	Softwarestruktur des Rechners EnCal 3000	10.03.2011

^{*)} 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 detektiert und quantifiziert das Messgerät Schwefelwasserstoff (H₂S) im Probegas im unteren ppm-Bereich bis maximal 20 ppm. Der H₂S-Stoffmengenanteil wird bei der Normierung der Gesamtanalyse eingerechnet.

Die Richtigkeit dieser Werte wurde nicht geprüft.

2 Technische Daten

2.1 Nennbetriebsbedingungen

Das Gerät ist zugelassen für die Messung von Biogas, das zur Nutzung in der öffentlichen Gasversorgung aufbereitet und ggf. konditioniert wurde (siehe DVGW-Arbeitsblatt G 262), mit den nachfolgend aufgeführten Komponenten in den angegebenen Messbereichen. Die Konditionierung darf dabei mit Luft, Flüssiggas oder CO₂-reichem, getrocknetem und entschwefeltem Biogas erfolgen. Das Gerät ist nicht für Erdgas oder Mischungen mit Erdgas zugelassen.

2.1.1 Messbereiche

Die Messbereiche für Brennwert und Dichte im Normzustand sind:

Brennwert: 7,8 kWh/m³ bis 14,5 kWh/m³ ($T_b=25^{\circ}\text{C}$, $p_v=101,325\text{ kPa}$)

Dichte: 0,68 kg/m³ bis 1,12 kg/m³ ($T_n=0^{\circ}\text{C}$; $p_n=101,325\text{ kPa}$)

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

Tabelle 2: Messbereiche der Komponenten

Komponente	Formel	Stoffmengenanteil in %
Methan	CH ₄	> 60,00
Stickstoff	N ₂	< 15,00
Ethan	C ₂ H ₆	< 14,00
Kohlenstoffdioxid	CO ₂	< 8,00
Propan	C ₃ H ₈	< 6,00
Sauerstoff	O ₂	< 3,00
Butan	C ₄ H ₁₀	< 2,50
2-Methylpropan (Isobutan)	HC(CH ₃) ₃	< 2,50
Wasserstoff	H ₂	< 5,00

2.1.2 Umgebungsbedingungen

Der EnCal3000 Biogas 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 Trägergase sind Argon und Helium der Qualität 5.0 oder besser einzusetzen. Die Trägergaszuführung muss eine Spül- und Absperrvorrichtung aufweisen, um beim Flaschenwechsel das Eindringen von Luft und Feuchtigkeit in den Chromatographen zu verhindern. Die zusätzliche Verwendung eines Trägergastrockners für Argon ist sinnvoll.

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. 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.

3.1.2 Prozessrechner

Zusätzlich zur o. a. Modbus-Schnittstelle (Schnittstellenkarte MSER2, siehe Abbildung 5) 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 Biogas 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 9E

Komponente	Formel	Stoffmengenanteil in %
Methan	CH ₄	79,00
Stickstoff	N ₂	8,00
Ethan	C ₂ H ₆	4,00
Kohlenstoffdioxid	CO ₂	2,00
Propan	C ₃ H ₈	3,00
Sauerstoff	O ₂	2,00
Butan	C ₄ H ₁₀	0,50
2-Methylpropan (Isobutan)	HC(CH ₃) ₃	0,50
Wasserstoff	H ₂	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 Biogas 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 3000 Biogas 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(n) 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

Die angeschlossenen Trägergase Argon und Helium müssen mindestens der Qualität 5.0 (Reinheit 99,999 %) entsprechen und die Trägergaszuführung muss eine Spül- und Absperrvorrichtung aufweisen.

5.3.1.3 Kalibriergas

Es muss ein Kalibriergas 3. Ordnung der Zusammensetzung „9E“, 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.

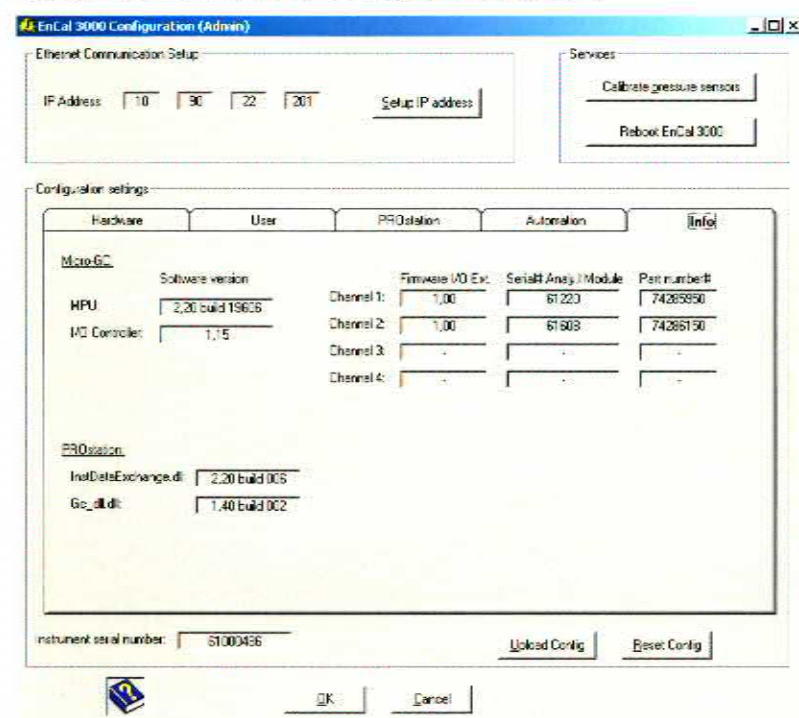


Abbildung 11: Anzeige der Softwareversionen des Messwerkes mit „RGC 3000“

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.

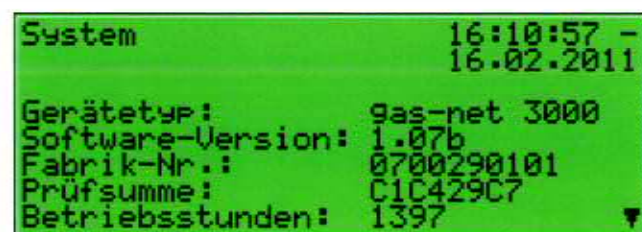


Abbildung 12: Anzeige der Softwareversion des Prozessrechners

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 Biogas 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 14 dargestellt, parametrierung werden und unter „Alarm Settings“ (siehe Abbildung 13) aktiviert sein.

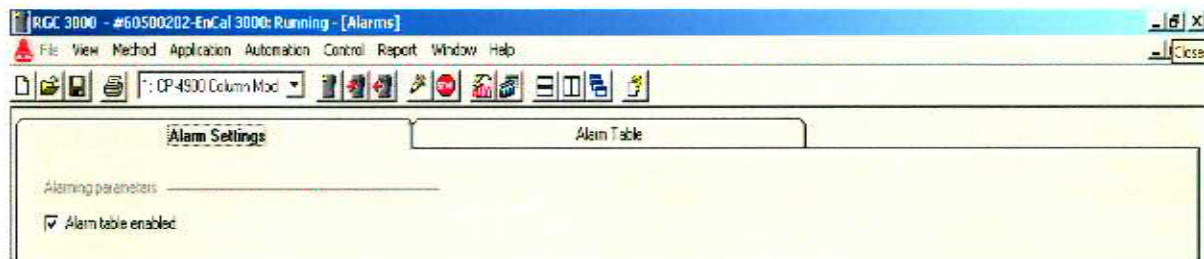
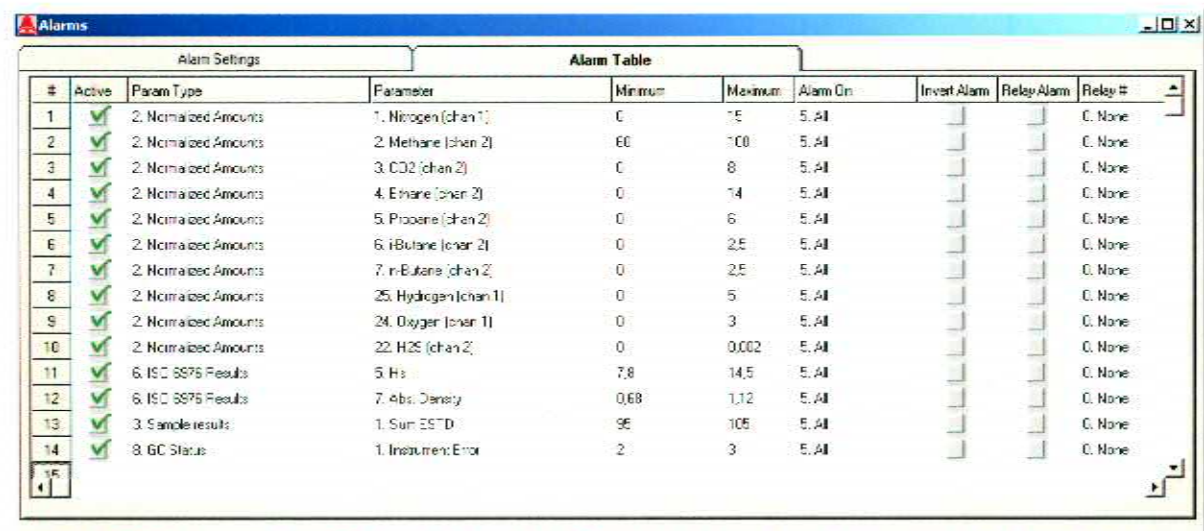


Abbildung 13: Aktivierung der Grenzwertüberwachung



#	Active	Param Type	Parameter	Minimum	Maximum	Alarm On	Invert Alarm	Relay Alarm	Relay #
1	✓	2. Normalized Amounts	1. Nitrogen (chan 1)	0	15	5. All			C. None
2	✓	2. Normalized Amounts	2. Methane (chan 2)	60	100	5. All			C. None
3	✓	2. Normalized Amounts	3. CO2 (chan 2)	0	8	5. All			C. None
4	✓	2. Normalized Amounts	4. Ethane (chan 2)	0	14	5. All			C. None
5	✓	2. Normalized Amounts	5. Propane (chan 2)	0	6	5. All			C. None
6	✓	2. Normalized Amounts	6. iButane (chan 2)	0	2,5	5. All			C. None
7	✓	2. Normalized Amounts	7. n-Butane (chan 2)	0	2,5	5. All			C. None
8	✓	2. Normalized Amounts	25. Hydrogen (chan 1)	0	5	5. All			C. None
9	✓	2. Normalized Amounts	24. Oxygen (chan 1)	0	3	5. All			C. None
10	✓	2. Normalized Amounts	22. H2S (chan 2)	0	0,002	5. All			C. None
11	✓	6. ISD 8875 Results	5. H ₂	7,8	14,5	5. All			C. None
12	✓	6. ISD 8875 Results	7. Abs. Density	0,68	1,12	5. All			C. None
13	✓	3. Sample results	1. Sum ESD	95	105	5. All			C. None
14	✓	8. GC Status	1. Insurent Error	2	3	5. All			C. None

Abbildung 14: Parametrierung der Grenzwertüberwachung

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.

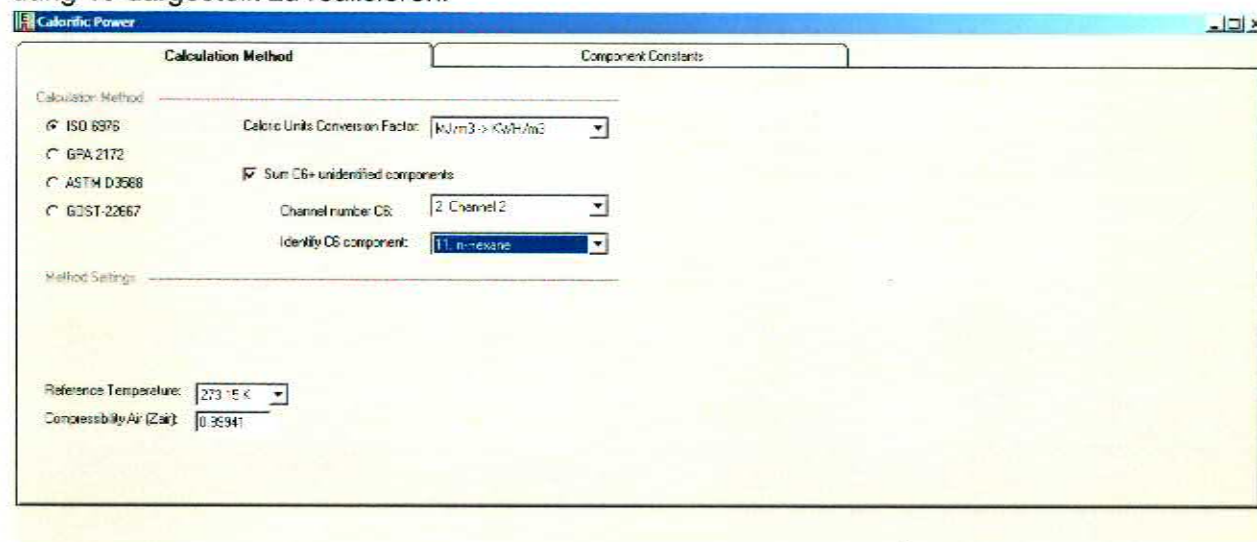


Abbildung 15: Parametrierung der Berechnungsmethode für Brennwert und Normdichte

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.

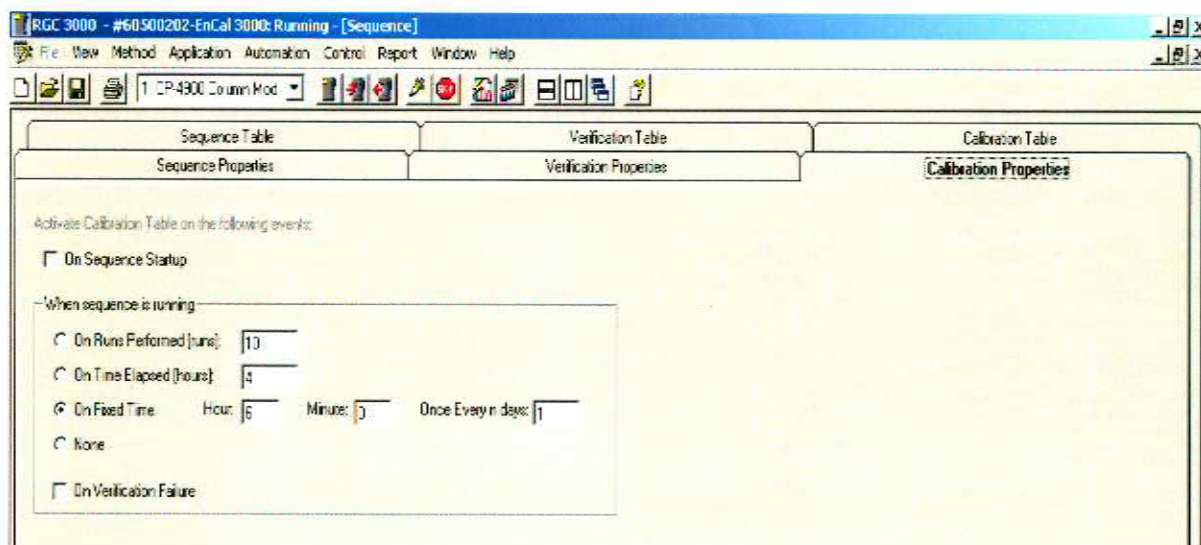


Abbildung 16: Einstellung des Kalibrierintervalls

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.

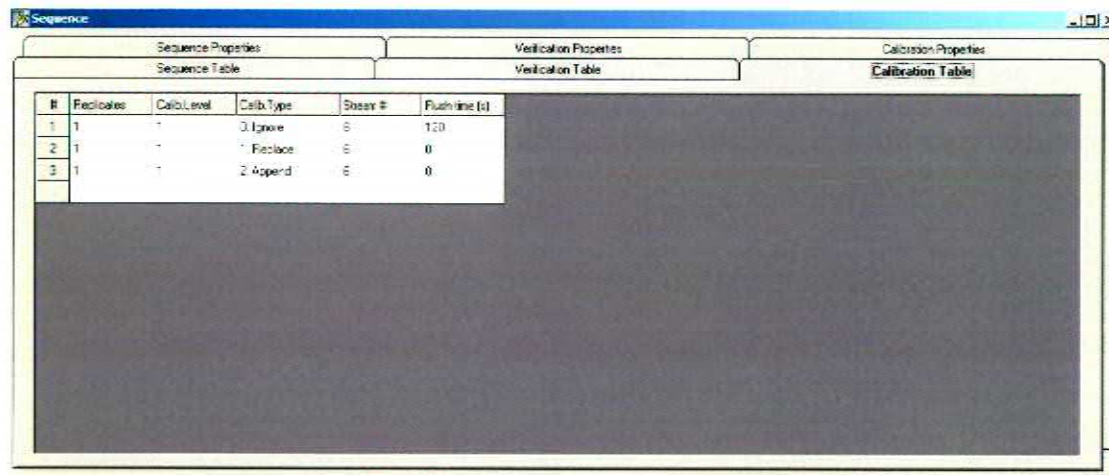


Abbildung 17: Einstellung der Kalibrierläufe

Zudem ist zu prüfen, dass mit Hilfe der Peakfläche eines Kalibrierergases die Responsefaktoren für jede Komponente gebildet werden. Dazu wird im Menü Methode das Fenster „Peak Calibration“ gewählt und für jede Komponente (9 Analyten) beider Kanäle folgende Einstellung geprüft:

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

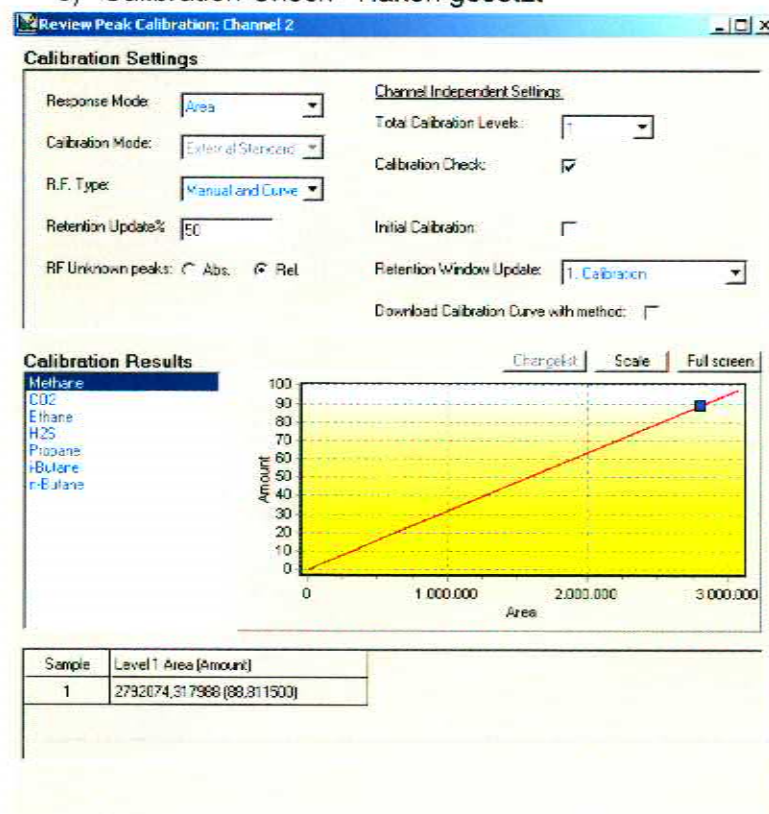


Abbildung 18: Einstellung der Einpunktkalibrierung am Beispiel Methan auf Channel 2

Das Setzen des Parameters „Initial Calibration“ erzeugt eine Basiskalibrierung, deren Responsefaktoren bei jeder Kalibrierung mit den jeweils neu ermittelten Werten verglichen werden. Die ma-

Anlage zur innerstaatlichen Bauartzulassung

Annex to type-approval certificate under German law

vom 14.03.2011, Zulassungszeichen:

7.614

Seite 21 von 29 Seiten

dated 14.03.2011, Approval mark:

10.71

Page 21 of 29 pages

ximal 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 20 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.

#	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	<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrogen	1	36.1948	1	1		0 Nearest		1.9775	0	0	0
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Oxygen	2	50.37504	3	3		0 Nearest		2.0413	0	0	0
3	<input checked="" type="checkbox"/>	Nitrogen	3	73.51152	5	5		0 Nearest		3.2654	0	0	0
4	<input checked="" type="checkbox"/>	CH4	4	105.7456	10	10		0 Nearest		78.8012	0	0	0

#	Level 5	Level 6	Level 7	Level 8 Rf	Curve Type	Thru origin	RF other peak	Rel. R.F.	Intercept coeff.	Linear coeff.	Quadratic coeff.
1	0	0	0	0	C. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	2.6984693333967E-05	0
2	0	0	0	0	C. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	2.59777534972061E-04	0
3	0	0	0	0	C. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	3.13971116273299E-04	0
4	0	0	0	0	C. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1.25735315125159E-04	0

Rw factor	Manual RF	Manual RF	InitialRF%	CurrentRF%
0	<input type="checkbox"/>	0	5	5
0	<input type="checkbox"/>	1	5	5
0	<input type="checkbox"/>	0	5	5
0	<input type="checkbox"/>	0	100	100

Abbildung 19: 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
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Methane	1	21.57956	2	2		C. Nearest		79	0	0	0	0
2	<input checked="" type="checkbox"/>	CO2	2	27.0262	2	2		C. Nearest		1.59	0	0	0	0
3	<input checked="" type="checkbox"/>	Ethane	3	32.45955	2	2		C. Nearest		4.01	0	0	0	0
4	<input checked="" type="checkbox"/>	H2S	4	49.7	2	2		C. Nearest		0	0	0	0	0
5	<input checked="" type="checkbox"/>	Propane	5	64.7571	5	5		C. Nearest		3	0	0	0	0
6	<input checked="" type="checkbox"/>	Euzene	7	130.7329	10	10		C. Nearest		0.5	0	0	0	0
7	<input checked="" type="checkbox"/>	n-Butene	8	245.5028	10	10		C. Nearest		0.5	0	0	0	0

#	Level 5	Level 6	Level 7	Level 8 Rf	Curve Type	Thru origin	RF other peak	Rel. R.F.	Intercept coeff.	Linear coeff.	Quadratic coeff.	Cubic coeff.
1	0	0	0	0	C. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	3.21324304575891E-05	0	0
2	0	0	0	0	C. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	2.36708660802825E-05	0	0
3	0	0	0	0	C. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	2.18321326557057E-05	0	0
4	0	0	0	0	C. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0.00033337	0	0
5	0	0	0	0	C. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1.76495501046948E-05	0	0
6	0	0	0	0	C. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1.35160730620611E-05	0	0
7	0	0	0	0	C. Linear	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	1.55507736156691E-05	0	0

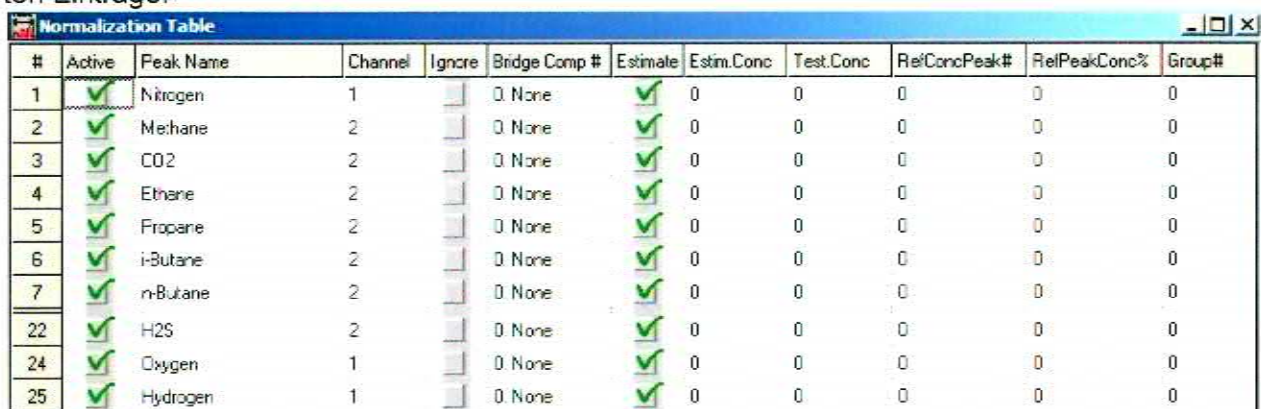
#	Linear coeff.	Quadratic coeff.	Cubic coeff.	Rw factor	Manual RF	Manual RF	InitialRF%	CurrentRF%
1	3.21324304575891E-05	0	0	0	<input type="checkbox"/>	0	10	10
2	2.36708660802825E-05	0	0	0	<input type="checkbox"/>	0	10	10
3	2.18321326557057E-05	0	0	0	<input type="checkbox"/>	0	10	10
4	0.00033337	0	0	0	<input type="checkbox"/>	0	10	10
5	1.76495501046948E-05	0	0	0	<input type="checkbox"/>	0	15	15
6	1.35160730620611E-05	0	0	0	<input type="checkbox"/>	0	25	25
7	1.55507736156691E-05	0	0	0	<input type="checkbox"/>	0	25	25

Abbildung 20: Kalibrierparameter Channel 2

Mit Hilfe der Abbildungen 19 und 20 ist weiterhin zu prüfen, dass keine weiteren Analyten eingetragen sind.

5.3.3.5 Normierung der Analyse

Das Gerät muss entsprechend dieser Zulassung Methan auf dem Channel 2 (PPU-Säule) messen und alle Analyten gemäß Tabelle 2 müssen bei der Normierung Berücksichtigung finden. Diese Einstellungen werden in der „Normalization Table“ überprüft. Abbildung 21 zeigt die korrekten Einträge.

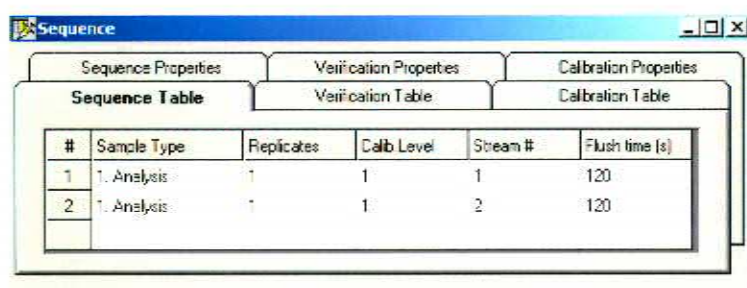


#	Active	Peak Name	Channel	Ignore	Bridge Comp #	Estimate	Estim.Conc	Test.Conc	RelConcPeak#	RelPeakConc%	Group#
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Nitrogen	1	<input type="checkbox"/>	0 None	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0	0
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Methane	2	<input type="checkbox"/>	0 None	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0	0
3	<input checked="" type="checkbox"/>	CO2	2	<input type="checkbox"/>	0 None	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0	0
4	<input checked="" type="checkbox"/>	Ethane	2	<input type="checkbox"/>	0 None	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0	0
5	<input checked="" type="checkbox"/>	Propane	2	<input type="checkbox"/>	0 None	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0	0
6	<input checked="" type="checkbox"/>	i-Butane	2	<input type="checkbox"/>	0 None	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0	0
7	<input checked="" type="checkbox"/>	n-Butane	2	<input type="checkbox"/>	0 None	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0	0
22	<input checked="" type="checkbox"/>	H2S	2	<input type="checkbox"/>	0 None	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0	0
24	<input checked="" type="checkbox"/>	Oxygen	1	<input type="checkbox"/>	0 None	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0	0
25	<input checked="" type="checkbox"/>	Hydrogen	1	<input type="checkbox"/>	0 None	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	0	0

Abbildung 21: Parametrierung der Normierung der Analyse

5.3.3.6 Messzyklus Betriebsgase

Die Einstellung des Messzyklus ist mit dem Parametrierprogramm RGC 3000 im Menü Automation/Sequence zu kontrollieren. Jeder angeschlossene Messgasstrom ist mindestens viermal pro Stunde zu messen und wird in die Ablaufabelle nach Abbildung 22 eingetragen. Es dürfen maximal 3 Zeilen (Ströme) eingetragen sein. Werden mehrere Gasströme angeschlossen, sind diese alternierend zu messen. Abbildung 22 zeigt exemplarisch die Einstellung für 2 Messgasströme. Die Spüleinstellung für jeden Messgasstrom beträgt mindestens 120 s.



#	Sample Type	Replicates	Calib Level	Stream #	Flush time (s)
1	1. Analysis	1	1	1	120
2	1. Analysis	1	1	2	120

Abbildung 22: Einstellung des Messzyklus

Unter den Einstellungen „Sequence Properties“ muss die Option „Run sequence continuously“ 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				Component Constants			
#	Active	Component Name	Index	Hs	Hi	SF	MW
1	✓	1. Nitrogen	1	0	0	0.0224	28.0135
2	✓	2. Methane	2	39.735	35.806	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. i-Butane	6	127.96	118.15	0.2049	58.123
7	✓	7. n-Butane	7	128.37	118.56	0.2069	58.123
8	✓	8. neo-Pentane	8	155.8	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	0.2864	72.15
11	✓	11. n-Hexane	11	187.16	173.41	0.3286	86.177
12	✓	12. n-Heptane	12	215.53	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	147.25	141.4	0.3017	78.114
17	✓	17. Cyclohexane	17	175.36	164.59	0.3209	84.161
18	✓	18. Methylcyclohexane	18	205.26	191.51	0.3809	98.188
19	✓	19. Toluene	19	175.13	168.29	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. Oxygen	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.

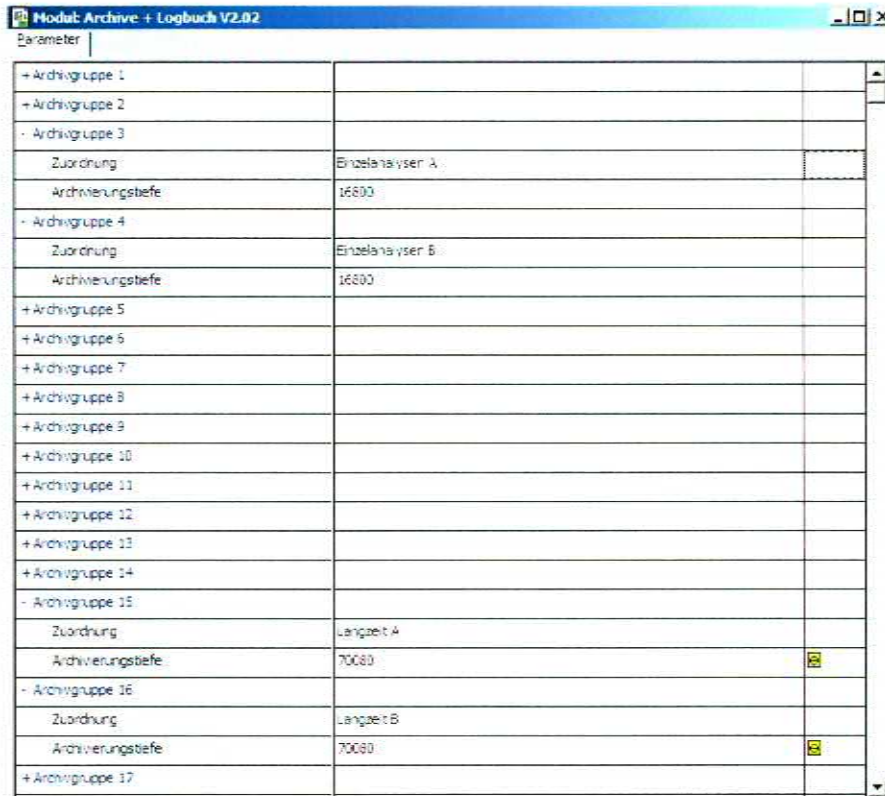
5.3.3.8 Speichertiefe Prozessrechner

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.





Modul: Archive + Logbuch V2.02		
Parameter		
+ Archivgruppe 1		
+ Archivgruppe 2		
- Archivgruppe 3		
Zuordnung	Einzelanalyser A	
Archivierungstiefe	16800	
- Archivgruppe 4		
Zuordnung	Einzelanalyser 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.

5.4 Messtechnische Prüfung

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

5.4.1 Funktion des Chromatographen

Ein Vergleich der erhaltenen Chromatogramme des Kalibrierungsgases 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	P1-9K	B-5K
		Stoffmengenanteile in %			
Sauerstoff	O ₂	-	-	0,30	1,00
Stickstoff	N ₂	0,40	14,40	3,00	2,00
Kohlenstoffdioxid	CO ₂	1,80	1,00	3,50	5,50
Wasserstoff	H ₂	-	-	0,30	2,00
Methan	CH ₄	84,00	81,00	87,20	89,50
Ethan	C ₂ H ₆	9,40	3,00	0,35	-
Propan	C ₃ H ₈	3,40	0,50	4,75	-
Butan	C ₄ H ₁₀	1,00	0,10	0,30	-
2-Methylpropan (Isobutan)	HC(CH ₃) ₃	-	-	0,30	-
Brennwert, $H_{s,n}$, in kWh/m ³		12,425	9,716	11,257	9,974
Normdichte, ρ_n , in kg/m ³		0,8635	0,8339	0,8512	0,7916

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.

6.2 Sicherungsstempelstellen

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

- S1) Hauptschild am Sockel des Messwerks sichern
- S2) Schreibschutz-Jumper im Messwerk setzen, siehe Abbildung 26
Der Schreibschutz kann auch mit der RGC3000-Software nach Abbildung 27 kontrolliert werden.
- S3) Gehäuse des Messwerkes gegen Öffnung sichern, siehe Abbildung 28
- S4) Gehäuse des Prozessrechners gegen Öffnung sichern, siehe Abbildung 29
- S5) Anschluss Modbuskabel vom Messwerk am Prozessrechner, siehe Abbildung 30
- S5) Eichschalter an der Frontseite des Prozessrechners setzen und sichern, siehe Abbildung 31
- S4) Anschluss der Trägergaszuleitung am Gehäuse des Messwerkes
- S5) Anschluss der Kalibriergasflasche am Gehäuse des Messwerkes
- S6) Anschluss der Kalibriergaszuleitung an der Kalibriergasflasche

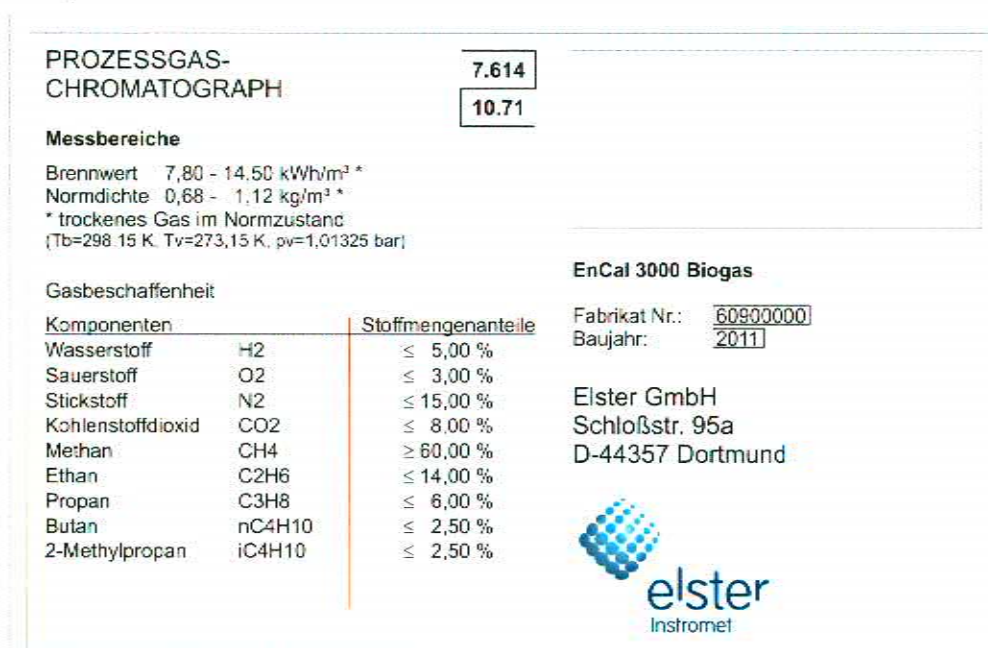
7 Kennzeichnungen und Aufschriften

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) angegeben werden. Abbildung 25 zeigt das Hauptschild.



PROZESSGAS-CHROMATOGRAPH

7.614
10.71

Messbereiche
Brennwert 7,80 - 14,50 kWh/m³ *
Normdichte 0,68 - 1,12 kg/m³ *
* trockenes Gas im Normzustand
(Tb=298,15 K, Tv=273,15 K, pv=1,01325 bar)

Gasbeschaffenheit

Komponenten	Stoffmengenanteile
Wasserstoff H2	≤ 5,00 %
Sauerstoff O2	≤ 3,00 %
Stickstoff N2	≤ 15,00 %
Kohlenstoffdioxid CO2	≤ 8,00 %
Methan CH4	≥ 60,00 %
Ethan C2H6	≤ 14,00 %
Propan C3H8	≤ 6,00 %
Butan nC4H10	≤ 2,50 %
2-Methylpropan iC4H10	≤ 2,50 %

EnCal 3000 Biogas

Fabrikat Nr.: 60900000
Baujahr: 2011

Elster GmbH
Schloßstr. 95a
D-44357 Dortmund




Abbildung 25: Hauptschild EnCal 3000 Biogas

Der Prozessrechner wird frontseitig mit einem reduzierten Hauptschild nach Abbildung 31 versehen.

8 Abbildungen

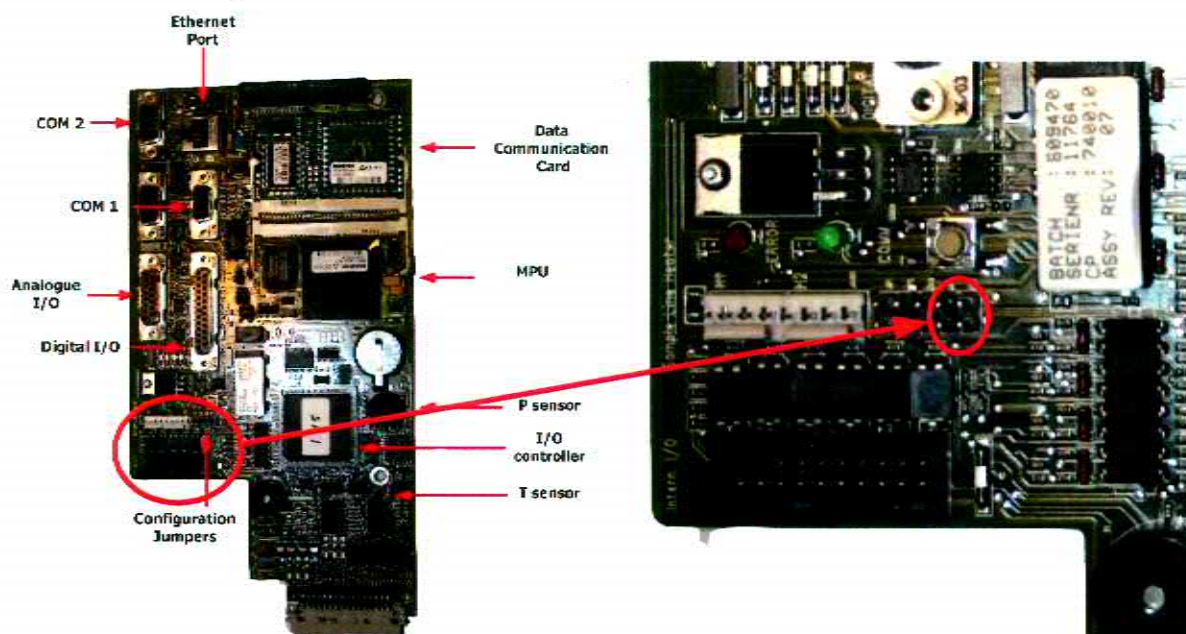


Abbildung 26: Sicherung der Messwerkparameter mittels Hardware-Jumper im Messwerk unter der Haube.

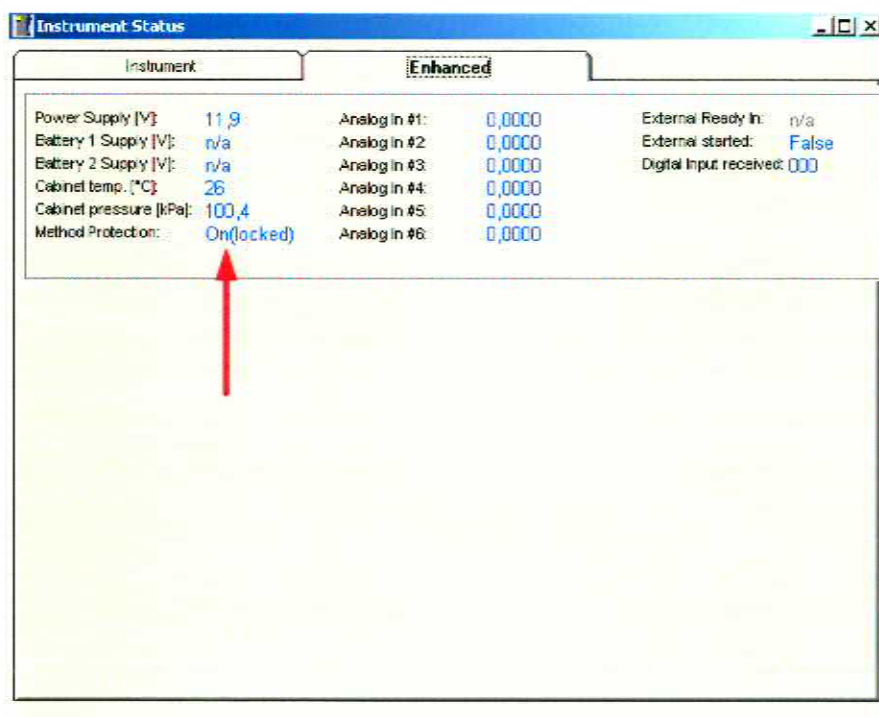
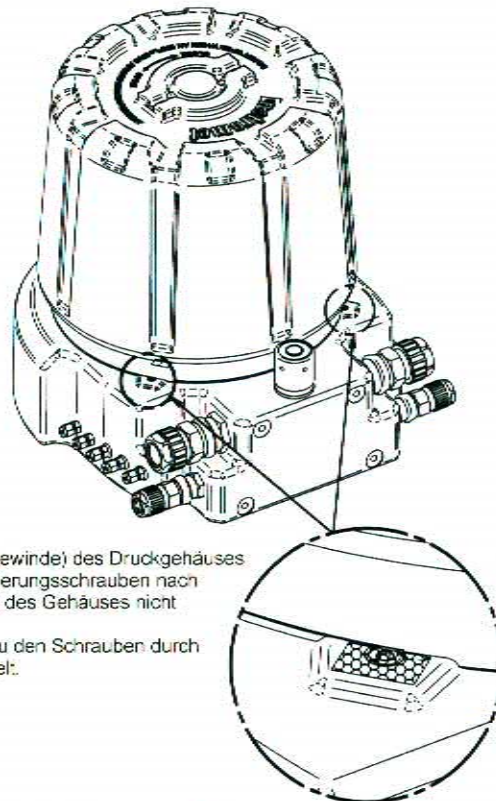


Abbildung 27: Anzeige des Parametrierschutzes vom Messwerk in der RGC3000-Software

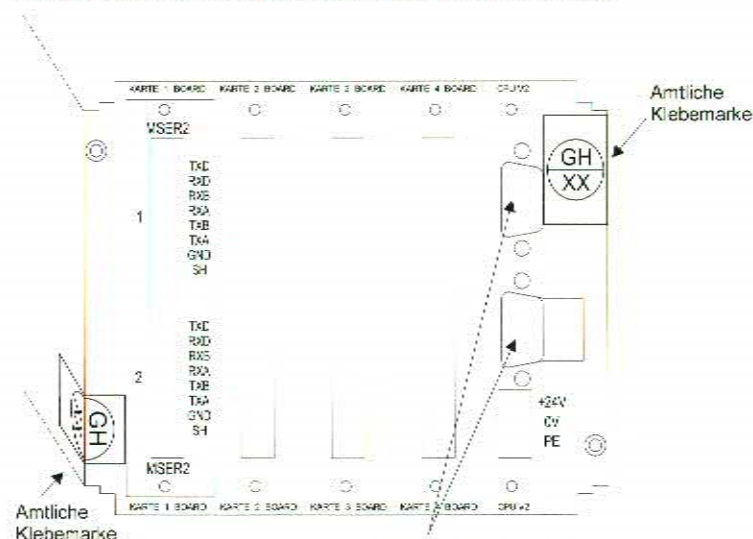


Nach dem Befestigen (Schraubgewinde) des Druckgehäuses mit dem Sockel, werden die Sicherungsschrauben nach oben gedreht, bis sie ein Drehen des Gehäuses nicht mehr erlauben.
Anschließend wird der Zugang zu den Schrauben durch Sicherungsklebbanden versiegelt.

Abbildung 28: 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.

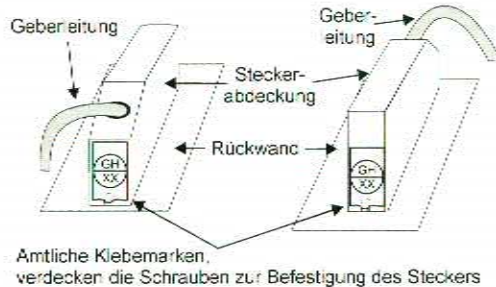


Optionale digitale Schnittstellen,
oben wahlweise DSfG oder COM2,
unten wahlweise TCP, DSfG oder COM2,
jeweils mit passender Beschriftung.
Nicht benötigte Steckerplätze sind
durch Blindplatte verdeckt

Abbildung 29: 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:

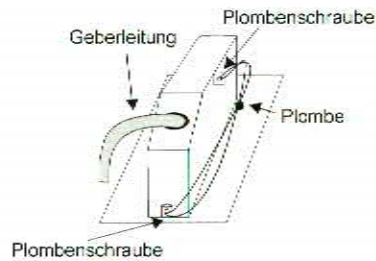


Abbildung 30: Sicherung der Kabelverbindung zwischen Messwerk und Prozessrechner, Anschluss am Rechner.

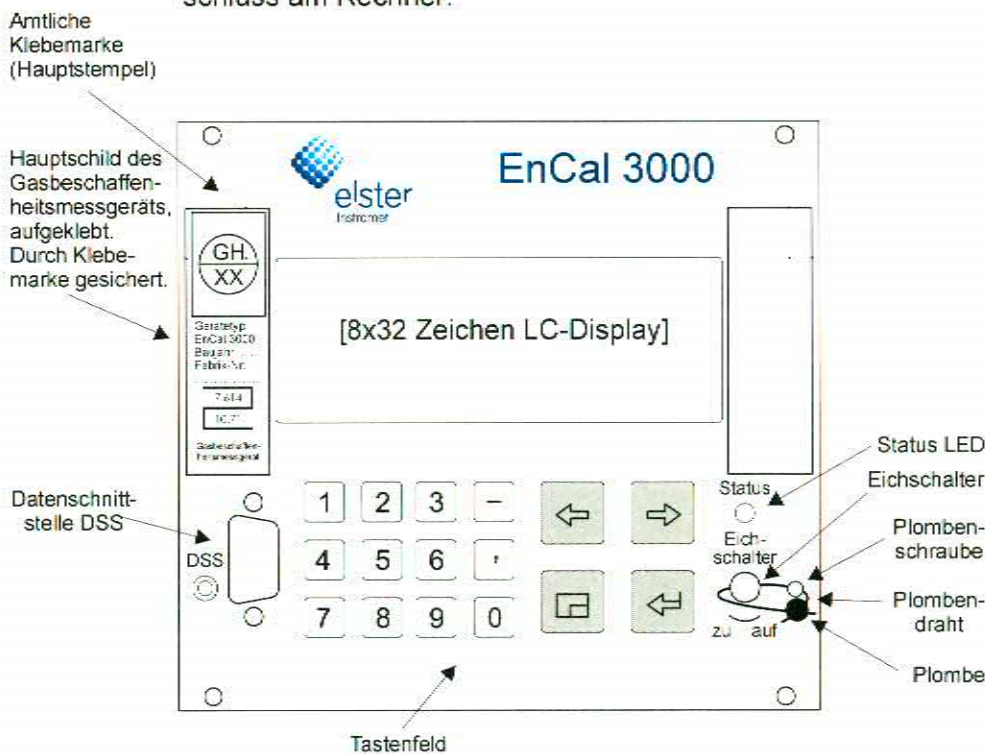


Abbildung 31: Sicherung des Parameters des Prozessrechners mit dem Eichschalter, Bsp. Gerät in 1/3 Baubreite