

<b>Messgeräte für Gas</b>	Ausgabe: 11/12	<b>G 16</b>
	Ersatz für: --/--	

Herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt im Einvernehmen mit den Eichaufsichtsbehörden.  
Arbeitsgruppe 3.31 - Kalorische Größen

## Eichung und Prüfung von Gasbeschaffenheitsmessgeräten

### 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt die messtechnische Prüfung von 11-Komponenten-Prozess-Gaschromatographen (PGC), deren Messergebnisse für die Stoffmengenanteile (Methan, Stickstoff, Kohlenstoffdioxid, Ethan, Propan, Butan, Isobutan, Pentan, Isopentan, Neopentan, Hexan) geeicht zur Berechnung der Kompressibilitätszahl von Erdgas gemäß AGA 8-DC92 verwendet werden sollen. Diese Richtlinie ist auch anwendbar, wenn die o.a. Erdgasgeräte nach der Technischen Richtlinie G14 zur Messung von Biogas eingesetzt werden.

Für diese Geräte können in der jeweiligen Bauartzulassung auch abweichende Vorschriften festgelegt werden, die dann gültig sind. Gleichfalls kann in der Bauartzulassung anderer Messgeräte auf diese Richtlinie verwiesen werden.

### 2 Prüfmittel

Für die Prüfungen sind Kalibriergase zu verwenden, deren Zusammensetzung gemäß PTB-A 7.63 rückgeführt zertifiziert ist.

### 3 Fehlergrenzen

Es gelten für die Prüfung die im Anhang in Tabelle 3 aufgeführten Fehlergrenzen entsprechend den PTB-Mitteilungen **118** (2008), Heft 1, S. 19 - 20 „Anforderungen an Geräte zur Bestimmung der Gasbeschaffenheit“.

### 4 Prüfung der Messrichtigkeit

Bei der Prüfung der Gasbeschaffenheitsmessgeräte ist zwischen einer vollständigen und einer vereinfachten messtechnischen Prüfung zu unterscheiden. Die Bauartzulassung des jeweiligen Messgerätes beschreibt, welche Prüfung durchzuführen ist.

Im Allgemeinen wird bei der Ersteichung die „Vollständige messtechnische Prüfung“ nach Abschnitt 4.1 durchgeführt, während bei allen folgenden Eichungen bei Einhaltung der in der Bauartzulassung festgeschriebenen Randbedingungen und nach Ermessen des für die Eichung Verantwortlichen eine vereinfachte messtechnische Prüfung erfolgen kann.

#### 4.1 Vollständige messtechnische Prüfung

Für diese Prüfung sind die folgenden Gase nach Tabelle 1 des Anhangs zu verwenden:

- H1-11K und
- 6H und

- 6L **und**
- L1-8K

## 4.2 Vereinfachte messtechnische Prüfung

Für diese Prüfung ist das Gas „H1-11K“ **und** ein weiteres arbeitspunktnahes Kalibriergas zu wählen. Für die Auswahl gelten folgende Regeln:

- Treten im Betrieb Erdgase mit stark wechselnder Zusammensetzung (Messung von L- und H-Gasen) auf, so ist eines der folgenden Gase zur Prüfung zu verwenden:
  - H2-11K **oder**
  - H3-11K **oder**
  - L1-11K **oder**
  - L2-11K
- Treten im Betrieb nur Erdgase in H-Gas-Qualität auf, so ist eines der folgenden Gase zur Prüfung zu verwenden:
  - H2-11K **oder**
  - H3-11K
- Treten im Betrieb nur Erdgase in L-Gas-Qualität auf, so ist eines der folgenden Gase zur Prüfung zu verwenden:
  - L1-11K **oder**
  - L2-11K

Die Stoffmengenanteile der angeführten Gase können Tabelle 2 im Anhang entnommen werden.

## 5 Prüfablauf

### 5.1 Kalibrierung

Das Messgerät ist wie in der Bauartzulassung festgelegt zu kalibrieren.

### 5.2 Prüfung der Messrichtigkeit

Die Einzelheiten des Messablaufs (Analysenanzahl, gültiger Messwert usw.) sind in der Bauartzulassung des Messgerätes geregelt.

Im Allgemeinen werden für jedes Gas mindestens 5 Analysen durchgeführt. Die Werte der jeweils letzten Analyse sind mit den Werten in den Zertifikaten der Kalibriergase zu vergleichen.

Die Abweichungen zwischen den zertifizierten Werten und den Messwerten jeder Komponente müssen kleiner sein als die Fehlergrenzen entsprechend Tabelle 3.

Jede auf den Zertifikaten angegebene Komponente muss detektiert werden (d.h. für jede im Prüfgas enthaltene Komponente muss der Messwert größer als Null sein).

## 6 Dokumentation der Prüfung

Die messtechnische Prüfung ist im Kontrollbuch des Gerätes zu dokumentieren. Prüfer, Prüfverfahren und Prüfmittel sind aufzuführen, die Ergebnisse und die Sollwerte sind mit

den berechneten Abweichungen darzustellen. Abschließend ist das Prüfergebnis festzuhalten und vom verantwortlichen Prüfer abzuzeichnen.

## Anhang

Tabelle 1: Sollwerte für die Stoffmengenanteile der Prüfgase für die „Vollständige messtechnische Prüfung“ in Prozent

Komponente	Formel	H1-11K	L1-8K	6H	6L
Stickstoff	$N_2$	1,35	12,00	0,40	14,40
Kohlenstoffdioxid	$CO_2$	0,35	4,50	1,80	1,00
Methan	$CH_4$	97,30	82,00	84,00	81,00
Ethan	$C_2H_6$	0,40	0,75	9,40	3,00
Propan	$C_3H_8$	0,20	0,30	3,40	0,50
Butan	$C_4H_{10}$	0,10	0,20	1,00	0,10
2-Methylpropan (Isobutan)	$HC(CH_3)_3$	0,10	0,20	-	-
Pentan	$C_5H_{12}$	0,05	-	-	-
2-Methylbutan (Isopentan)	$HC(CH_3)_2C_2H_5$	0,05	0,05	-	-
2,2-Dimethylpropan (Neopentan)	$C(CH_3)_4$	0,05	-	-	-
Hexan	$C_6H_{14}$	0,05	-	-	-
$H_{s,n}$ in kWh/m <sup>3</sup>		11,062	9,465	12,425	9,716
$\rho_n$ in kg/m <sup>3</sup>		0,7433	0,8552	0,8635	0,8339

Tabelle 2: Sollwerte für die Stoffmengenanteile der Prüfgase für die „Vereinfachte messtechnische Prüfung“ in Prozent

Komponente	Formel	H2-11K	H3-11K	L1-11K	L2-11K
Stickstoff	$N_2$	0,95	2,50	11,00	9,20
Kohlenstoffdioxid	$CO_2$	1,45	1,00	1,55	1,80
Methan	$CH_4$	85,00	88,075	86,00	85,10
Ethan	$C_2H_6$	9,00	6,50	0,75	3,00
Propan	$C_3H_8$	3,00	1,30	0,30	0,50
Butan	$C_4H_{10}$	0,20	0,20	0,10	0,10
2-Methylpropan (Isobutan)	$HC(CH_3)_3$	0,20	0,25	0,10	0,10
Pentan	$C_5H_{12}$	0,05	0,05	0,05	0,05
2-Methylbutan (Isopentan)	$HC(CH_3)_2C_2H_5$	0,05	0,025	0,05	0,05
2,2-Dimethylpropan (Neopentan)	$C(CH_3)_4$	0,05	0,05	0,05	0,05
Hexan	$C_6H_{14}$	0,05	0,05	0,05	0,05
$H_{s,n}$ in kWh/m <sup>3</sup>		12,223	11,611	9,905	10,299
$\rho_n$ in kg/m <sup>3</sup>		0,8485	0,8141	0,8132	0,8235

Tabelle 3: Fehlergrenzen für die Stoffmengenanteile in Prozent

Komponente	Formel	Maximale Abweichung
Stickstoff	$\text{N}_2$	0,30
Kohlenstoffdioxid	$\text{CO}_2$	0,30
Methan	$\text{CH}_4$	0,30
Ethan	$\text{C}_2\text{H}_6$	0,30
Propan	$\text{C}_3\text{H}_8$	0,20
Butan	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	0,10
2-Methylpropan (Isobutan)	$\text{HC}(\text{CH}_3)_3$	0,10
Pentan	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	0,04
2-Methylbutan (Isopentan)	$\text{HC}(\text{CH}_3)_2\text{C}_2\text{H}_5$	0,04
2,2-Dimethylpropan (Neopentan)	$\text{C}(\text{CH}_3)_4$	0,04
Hexan	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	0,04