



Jetzt
kaufen auf
shop.wvgw.de
Als Print oder
PDF-Download

Deutscher Verein des
Gas- und Wasserfaches e.V.



www.dvgw-regelwerk.de

Technische Regel - Arbeitsblatt **DVGW G 685-6 (A)** Januar 2024

Gasabrechnung – Kompressibilitätszahl (K-Zahl)

Gas Billing – Natural Gas Compressibility Factor

ENTWURF

H₂ Ready

GAS

**Einspruchsfrist
für den Entwurf:
31.03.2024**

Anwendungswarnvermerk

Dieser Teil des DVGW-Regelwerks wird der Öffentlichkeit zur Überprüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die endgültige Fassung von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Einsprüche und redaktionelle Hinweise in schriftlicher Form an:

DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
Josef-Wirmer-Str. 1-3
D-53123 Bonn

Einspruchsfrist: **31. März 2024**

Verabschiedet durch:

DVGW-Technisches Komitee: Gasmessung und Abrechnung
am: 17. November 2023
DVGW-Lenkungskomitee: Gasversorgung
am: 22. Dezember 2023

ISSN 0176-3490

Preisgruppe: 4

© DVGW, Bonn, Januar 2024

DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
Technisch-wissenschaftlicher Verein

Josef-Wirmer-Straße 1-3
D-53123 Bonn

Telefon: +49 228 9188-5
Telefax: +49 228 9188-990
E-Mail: info@dvwg.de
Internet: www.dvgw.de

Jede Art der urheberrechtlichen Verwertung und öffentlichen Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Bonn, gestattet.

Vertrieb: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Str. 3, 53123 Bonn
Telefon: +49 228 9191-40 · Telefax: +49 228 9191-499
E-Mail: info@wvgw.de · Internet: shop.wvgw.de
Art. Nr. 312252 G

Inhalt

Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	7
1.1 Allgemein.....	7
1.2 Grundsätzliche Anwendbarkeit der Zustandsgleichungen	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Berechnung von Realgasfaktoren und Kompressibilitätszahlen	7
4 K-Zahl Berechnungsverfahren	8
4.1 Verfahren und Eingangsgrößen	8
4.2 Erläuterungen der Verfahren.....	9
4.3 Regelungen für den Einsatz der K-Zahl- Berechnungsverfahren	9
5 Bestimmung der K-Zahl für Erdgas und Erdgas-Wasserstoff-Gemische	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Druckbereich bis zur Druckgrenze, max. 5 bar	11
5.2.1 Allgemeines	11
5.2.2 Umstellung von L-Gas auf H-Gas und/oder Erhöhung der maximal auftretenden Wasserstoffkonzentration	13
5.3 Druckbereich oberhalb der Druckgrenze nach Abschnitt 5.2	13
5.3.1 Allgemeines	13
5.3.2 Parametrierung des Mengenumwerters bei Verwendung von SGERG-mod-H2 oder AGA8-92DC	13
5.3.3 Parametrierung des Mengenumwerters bei Verwendung von SGERG-88 bis maximal 26 bar ..	14
5.3.4 Kontrolle und ggf. Korrektur an Ausspeisestellen eines geeichten Rekonstruktionssystems durch den verantwortlichen Netzbetreiber	15
5.3.5 Kontrolle und ggf. Korrektur an sonstigen Messlokalationen durch den verantwortlichen Netzbetreiber	16
5.3.6 Überprüfung und Änderung der Parameter	16
5.4 Reiner Wasserstoff	16
5.4.1 Allgemeines	16
5.4.2 Festwerte für den Bereich 98 % bis 99,97 %	17
5.4.3 Festwerte für $\geq 99,97$ %.....	17

6	Genauigkeitsanforderungen an die Gasbeschaffenheit zur K-Zahl Berechnung	17
6.1	Allgemeines	17
6.2	Unsicherheit der K-Zahl	17
6.3	Eingangsdaten zur Berechnung von K_{wahr} mit SGERG-mod-H2	18
6.4	Eingangsdaten zur Berechnung von K_{wahr} mit AGA8-92DC	18
Anhang A (normativ) – Anwendungsbereich Gasfamilie 2 nach DVGW G 260		20
A.1	Anwendungsbereich des AGA8-92DC-Verfahrens gemäß ISO 12213-2 für aufbereitetes Erdgas	20
A.2	Anwendungsbereich der SGERG-88-Virialgleichung für aufbereitetes Erdgas	21
Anhang B (normativ) – Anwendungsbereich für wasserstoffangereichertes Erdgas		23
B.1	Anwendungsbereich des AGA8-92DC-Verfahrens	23
B.2	Anwendungsbereich SGERG-88-Virialgleichung	24
B.3	Anwendungsbereich SGERG-mod-H2-Virialgleichung	24
Anhang C (normativ) – Anwendungsbereich der AGA8-92DC für Gas mit Wasserstoff als Grundgas		26
C.1	Stoffmengenanteile $H_2 \geq 98 \%$ bis $< 99,97 \%$	26
C.1.1	Anwendungsbereich des AGA8-92DC-Verfahrens	26
C.2	Stoffmengenanteile $H_2 \geq 99,97 \%$	27
C.2.1	Anwendungsbereich des AGA8-92DC-Verfahren	27
Anhang D (informativ) – Berechnungsgrundlagen für die MKV-Parameter		28
D.1	H-Gas	28
D.2	L-Gas	28
Anhang E (normativ) – Kohlenwasserstoffkriterium zur Anwendbarkeit der Verfahren SGERG-88 und SGERG-mod-H2 bei einem Druck > 26 bar		30
Anhang F (informativ) – Erläuterungen zur Herleitung der MKV-Parameter		33
Anhang G (informativ) – Prozessabbild zur Auswahl der K-Zahl-Berechnung		34
Anhang H (informativ) – Beschreibung des Verfahrens SGERG-mod-H2		35
Anhang I (informativ) – Erläuterungen zur Herleitung der Festwerte für reinen Wasserstoff		36
Literaturhinweise		38
Formblatt für Einsprüche zu Entwürfen von Arbeitsblättern des DVGW		39

Vorwort

Dieses Arbeitsblatt wurde vom Projektkreis „Gasbeschaffenheit“ im Technischen Komitee „Gasmessung und Abrechnung“ gemeinsam mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) und den Eichbehörden erarbeitet.

Teil 6 der Arbeitsblattreihe DVGW G 685 regelt die Berechnung von Kompressibilitätszahlen für Brenngase in der öffentlichen Gasversorgung.

Reale Gase verhalten sich aufgrund ihrer zwischenmolekularen Wechselwirkungen nicht wie ideale Gase. Um diesem Verhalten Rechnung zu tragen und das Volumen im Normzustand aus dem gemessenen Volumen im Betriebszustand errechnen zu können, wird die Kompressibilitätszahl benötigt. Somit ist die Kompressibilitätszahl ein wesentlicher Bestandteil der Energieermittlung. Das vorliegende Arbeitsblatt regelt hierzu die Berechnung, die Anwendung und die Korrektur der Kompressibilitätszahl.

Das weitverbreitete Berechnungsverfahren SGERG-88 ist zur Berechnung von Wasserstoff-Erdgas-Gemischen nur bedingt geeignet. Deshalb wurde ein neues K-Zahl-Verfahren aus dem Verfahren SGERG-88 abgeleitet. Es wird mit SGERG-mod-H2 [1] bezeichnet und führt bei Erdgas ohne Wasserstoffzumischung zu identischen Ergebnissen. Die SGERG-mod-H2-Zustandsgleichung ist für einen höheren Wasserstoffanteil geeignet und führt zu besseren Ergebnissen für Erdgas-Wasserstoff-Gemische.

Da die Gasflüsse im Erdgasnetz aufgrund von wirtschaftlichen, technischen und politischen Entwicklungen immer schwerer vorhersehbar sind und darüber hinaus mit der Einspeisung von gasförmigem LNG aus Schiffstransporten zu rechnen ist, bereiten die Sonderregelungen beim Einsatz von SGERG im Hochdrucknetz zunehmend Schwierigkeiten. Aus diesem Grund wird der Einsatz von SGERG-88 (und genauso von SGERG-mod-H2) im Hochdruck-Erdgasnetz ab 26 bar nicht mehr als Stand der Technik angesehen. Die bisherigen Regelungen zum Kohlenwasserstoffkriterium sind als Anhang E aber weiterhin Bestandteil dieses Arbeitsblattes.

Änderungen

Gegenüber DVGW-Arbeitsblatt G 685-6:2022-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionelle Anpassung
- b) Parameterwahl bei Wasserstoff der 5. Gasfamilie nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 260 (Kapitel 5.4)
- c) Die Genauigkeitsanforderungen an die Gasbeschaffenheit wurden definiert (Kapitel 6)
- d) Feststellung der Gleichwertigkeit von AGA 8-92DC und SGERG-mod-H2 im Druckbereich bis 26 bar

Frühere Ausgaben

DVGW-Arbeitsblatt G 685-6:2022-08

DVGW-Arbeitsblatt G 685-6:2020-08

DVGW-Arbeitsblatt G 486:2018-03

2. Beiblatt DVGW G 486:2005-12

1. Beiblatt DVGW G 486:1995-01

DVGW-Arbeitsblatt G 486:1992-08