Jetzt kaufen auf shop.wvgw.de

Als Print oder PDF-Download

Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.

DVGW

REGELWERK

www.dvgw-regelwerk.de

Technische Regel – Arbeitsblatt
DVGW G 685-6 (A) August 2020

Gasabrechnung – Kompressibilitätszahl (K-Zahl)

Gas Billing – Natural Gas Compressibility Factors

GAS

Der DVGW mit seinen rund 14.000 Mitgliedern ist der technisch-wissenschaftliche Verein im Gas- und Wasserfach, der seit 160 Jahren die technischen Standards für eine sichere und zuverlässige Gas- und Wasserversorgung setzt, aktiv den Gedanken- und Informationsaustausch in den Bereichen Gas und Wasser anstößt und durch praxisrelevante Hilfestellungen die Weiterentwicklung im Fach motiviert und fördert.

Der DVGW ist wirtschaftlich unabhängig, politisch neutral und dem Gemeinwohl verpflichtet.

Das DVGW-Regelwerk ist ein zentrales Instrument zur Erfüllung des satzungsgemäßen Zwecks und der Aufgaben des DVGW. Auf Basis der gesetzlichen Bestimmungen werden im DVGW-Regelwerk insbesondere sicherheitstechnische, hygienische, umweltschutzbezogene, gebrauchstauglichkeitsbezogene, verbraucherschutzbezogene und organisatorische Anforderungen an die Versorgung und Verwendung von Gas und Wasser definiert. Mit seinem Regelwerk entspricht der DVGW der Eigenverantwortung, die der Gesetzgeber der Versorgungswirtschaft zugewiesen hat – für technische Sicherheit, Hygiene, Umwelt- und Verbraucherschutz.

Benutzerhinweis

Mit dem DVGW-Regelwerk sind folgende Grundsätze verbunden:

- Das DVGW-Regelwerk ist das Ergebnis ehrenamtlicher Tätigkeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (DVGW-Satzung, Geschäftsordnung GW 100) erarbeitet worden ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.
- Das DVGW-Regelwerk steht jedermann zur Anwendung frei. Eine Pflicht kann sich aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, einem Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.
- Durch das Anwenden des DVGW-Regelwerkes entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln. Wer es anwendet, hat für die richtige Anwendung im konkreten Fall Sorge zu tragen.
- Das DVGW-Regelwerk ist nicht die einzige, sondern eine wichtige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Es kann nicht alle möglichen Sonderfälle erfassen, in denen weitergehende oder einschränkende Maßnahmen geboten sein können.

ISSN 0176-3490

Preisgruppe: 3

© DVGW, Bonn, August 2020

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@dvgw.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.: 311004

Inhalt

Vorwort ... **4**

1 Anwendungsbereich ... **7**

2 Normative Verweisungen ... **7**

3 Berechnung von Realgasfaktoren und Kompressibilitätszahlen ... **7**

4 K-Zahl Berechnungsverfahren ... **8**
4.1 Grundlagen ... 8
4.2 Anwendungsbereich AGA8-92DC und SGERG-88 ... 8
4.3 Kohlenwasserstoffkriterium zur Anwendbarkeit des SGERG-88-Verfahrens ... 9

5 Bestimmung der K-Zahl ... **10**
5.1 Allgemeines ... 10
5.1.1 Druckbereich bis 4 bar Überdruck ... 11
5.1.2 Druckbereich größer 4 bar Überdruck ... 11
5.2 Mittleres Kompressibilitätsverhalten (MKV) ... 12
5.3 K-Zahl-Ermittlung bei verschiedenen Druckbereichen ... 12
5.4 Ausnahme ... 13
5.5 Druckbereich bis 4 bar Überdruck ... 13
5.5.1 Wahl der Parameter bei bis zu 4 bar Überdruck ... 13
5.5.2 Umstellung von L-Gas auf H-Gas ... 13
5.6 Druckbereich oberhalb von 4 bar Überdruck ... 13
5.6.1 Datenerfassung an betroffenen Messstellen ... 13
5.6.2 Berechnung und ggf. Korrektur an Ausspeisestellen eines geeichten Gasbeschaffenheits-Rekonstruktionssystems durch den verantwortlichen Netzbetreiber ... 14
5.6.3 Berechnung und ggf. Korrektur an anderen Messstellen durch den verantwortlichen Netzbetreiber ... 14
5.6.4 Überprüfung und Änderung der Parameter ... 15

Anhang A (informativ) – Anwendungsbereich des AGA8-92DC-Verfahrens gemäß ISO 12213-2 für aufbereitetes Erdgas ... **17**

Anhang B (informativ) – Anwendungsbereich SGERG-88-Virialgleichung für aufbereitetes Erdgas ... **19**

Vorwort

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

Erdgas verhält sich aufgrund seiner zwischenmolekularen Wechselwirkungen nicht wie ein ideales Gas. 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 wichtiger Bestandteil der Gasabrechnung. Das vorliegende Arbeitsblatt regelt hierzu die Berechnung, die Anwendung und ggf. die Korrektur der Kompressibilitätszahl.

Der Teil 6 „Gasabrechnung – Kompressibilitätszahl (K-Zahl)“ wurde nicht als Gelbdruck veröffentlicht. Die Inhalte wurden bereits 2017 im DVGW-Arbeitsblatt G 486 nach den Richtlinien der DVGW-Geschäftsordnung GW 100 veröffentlicht und spiegeln aktuell den Stand der Technik wieder. Nach Abschluss des Einspruchsverfahrens der Teile 1, 2, 3, 4, 5 und 7 des DVGW-Arbeitsblatt G 685 wurde die G 486 zurückgezogen und gemeinsam mit den anderen Teilen als Teil 6 der DVGW G 685 veröffentlicht. Somit gliedert sich das Arbeitsblatt wie folgt:

G 685 Teil 1 „Gasabrechnung – Grundlagen der Energieermittlung“

G 685 Teil 2 „Gasabrechnung – Brennwert“

G 685 Teil 3 „Gasabrechnung – Volumen im Normzustand“

G 685 Teil 4 „Gasabrechnung – Zählerstandbasierte Energieermittlung (ZBE)“

G 685 Teil 5 „Gasabrechnung – Lastgangbasierte Energieermittlung (LBE)“

G 685 Teil 6 „Gasabrechnung – Kompressibilitätszahl (K-Zahl)“

G 685 Teil 7 „Gasabrechnung – Differenzwertbildung“

Im Zuge der Umbenennung hat sich das zuständige Technische Komitee im DVGW entschieden, eine redaktionelle Anpassung durchzuführen und Umsetzungsempfehlungen zu geben.

<u>Redaktionelle Anpassung:</u>

Zeile „4 bar bis 25 bar“ in Tabelle 1 Kapitel 5.3 wurde redaktionell angepasst, um einen Fehler in der Formel zu beheben und die Lesbarkeit zu erhöhen.

Umsetzungsempfehlungen:

Nach der zweijährigen Erfahrung mit dem Arbeitsblatt haben sich Fragen zur Rundung ergeben. Der zuständige DVGW-Projektkreis empfiehlt die Rundung von F_{korr} und K-Zahl im Zuge der K-Zahlkorrektur (Kapitel 5.6.2 und 5.6.3) wie folgt durchzuführen:

- Stundenbasis:
  Die K-Zahl wird berechnet und danach kaufmännisch auf vier Nachkommastellen gerundet. Mit diesen gerundeten Ergebnissen wird F_{korr} berechnet und ebenfalls auf vier Nachkommastellen gerundet.
- Tagesbasis:
  Aus den Stundenergebnissen wird der Tagesmittelwert auf vier Nachkommastellen berechnet.
- Monatsbasis für Kapitel 5.3:
  Aus den Stundenergebnissen wird der Monatsmittelwert auf vier Nachkommastellen berechnet.

Die Mengengewichtung für Tag und Monat basiert auf dem ersatzwertgebildeten Lastgang für das Volumen im Normzustand, das noch nicht K-Zahl-korrigiert ist.

Mit dem Arbeitsausschuss „Gasmessung“ der Arbeitsgemeinschaft Mess- und Eichwesen wurde die Verletzung des HC-Kriterium aus Kapitel 5.3 diskutiert und der Wortlaut „häufig“ konkretisiert. Der folgende Text dient als Klarstellung und Information:

Die Verletzung des HC-Kriteriums wird nur dann als problematisch angesehen, wenn die Gasbeschaffenheit bei dem Druck und der Temperatur der Messstelle tatsächlich zu erheblichen Abweichungen zwischen SGERG-88 und AGA8-92DC führt (>0,25 %) und es nicht möglich ist, im Rahmen der K-Zahl-Korrektur die „wahren“ Kompressibilitätszahlen K_{wahr} mit AGA8-92DC zu berechnen. Nur wenn diese Situation häufig eintritt, also an mehr als 30 Tagen im Laufe eines Jahres, besteht Handlungsbedarf.

Im Folgenden wird der Wortlaut „Überdruck“ aus Tabelle 1 in Kapitel 5.3 erläutert:

In dieser Tabelle ist mit „Überdruck“ der Überdruck gemeint, bei dem die Gasmenge gemessen wird, und nicht p_{max} des Druckaufnehmers.

Änderungen

Gegenüber DVGW-Arbeitsblatt G 486:2018-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Zeile „4 bar bis 25 bar“ in Tabelle 1 Kapitel 5.3 wurde redaktionell angepasst

b) Das Vorwort wurde durch eine Umsetzungsempfehlung erweitert

Frühere Ausgaben

DVGW-Arbeitsblatt G 486:2018-03

DVGW-Arbeitsblatt G 486:1992-08

1. Beiblatt DVGW G 486:1995-01

2. Beiblatt DVGW G 486:2005-12