

# DIN EN ISO 6976:2016-12 (D)

Erdgas - Berechnung von Brenn- und Heizwert, Dichte, relativer Dichte und Wobbeindex aus der Zusammensetzung (ISO 6976:2016); Deutsche Fassung EN ISO 6976:2016

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Vorwort.....	6
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen.....	9
3 Begriffe.....	9
4 Symbole und Einheiten.....	12
4.1 Größen.....	12
4.2 Tiefgestellter Index.....	13
4.3 Hochgestellter Index.....	14
5 Kurzbeschreibung.....	14
6 Verhalten idealer und realer Gase.....	15
6.1 Verbrennungsenthalpie.....	15
6.2 Berechnung des Realgasfaktors.....	15
7 Berechnung des molaren Brenn-/Heizwertes.....	16
7.1 Brennwert.....	16
7.2 Heizwert.....	17
8 Berechnung des massenbezogenen Brenn-/Heizwertes.....	17
8.1 Brennwert.....	17
8.2 Heizwert.....	18
9 Berechnung des volumenbezogenen Brenn-/Heizwertes.....	18
9.1 Idealgas-Brennwert.....	18
9.2 Idealgas-Heizwert.....	18
9.3 Realgas-Brennwert.....	19
9.4 Realgas-Heizwert.....	19
10 Berechnung zugehöriger Eigenschaften.....	19
10.1 Relative Dichte des idealen Gases.....	19
10.2 Dichte des idealen Gases.....	20
10.3 Oberer Wobbeindex des idealen Gases.....	20
10.4 Unterer Wobbeindex des idealen Gases.....	20
10.5 Relative Dichte des realen Gases.....	21
10.6 Dichte des realen Gases.....	21
10.7 Oberer Wobbeindex des realen Gases.....	22
10.8 Unterer Wobbeindex des realen Gases.....	22
11 Unsicherheit der Berechnung.....	22
11.1 Grundsätze.....	22
11.2 Gleichungen für das Analyseverfahren.....	23
11.3 Eingabewerte für das Analyseverfahren.....	23
11.3.1 Zusammensetzung und Unsicherheiten der Zusammensetzung.....	23
11.3.2 Nicht zusammensetzungsbezogene Eingabewerte.....	24

11.4	Erweiterte Unsicherheit.....	25
11.5	Angabe der Ergebnisse .....	25
11.5.1	Allgemeines.....	25
11.5.2	Analyseverfahren.....	25
11.5.3	Allgemeines Verfahren.....	26
11.5.4	Kontingenzverfahren.....	26
11.6	Anwendung der Unsicherheit .....	26
12	Datentabellen .....	28
Anhang A (normativ) Werte für Hilfskonstanten .....		34
A.1	Gaskonstante .....	34
A.2	Atomgewichte der Elemente.....	34
A.3	Eigenschaften trockener Luft.....	35
A.4	Standard-Verdampfungsenthalpie von Wasser .....	36
Anhang B (normativ) Gleichungen zur Berechnung der Unsicherheit.....		37
B.1	Allgemeines.....	37
B.2	Molare Masse.....	37
B.3	Summenfaktor.....	37
B.4	Realgasfaktor.....	37
B.5	Molarer Brennwert.....	38
B.6	Massenbezogener Brennwert .....	38
B.7	Volumenbezogener Brennwert .....	38
B.8	Molarer Heizwert.....	38
B.9	Massenbezogener Heizwert.....	39
B.10	Volumenbezogener Heizwert.....	39
B.11	Dichte .....	39
B.12	Relative Dichte .....	40
B.13	Oberer Wobbeindex .....	40
B.14	Unterer Wobbeindex.....	40
Anhang C (informativ) Umrechnungsfaktoren.....		41
C.1	Allgemeines.....	41
C.2	Molarer Brenn-/Heizwert .....	41
C.3	Massenbezogener Brenn-/Heizwert.....	41
C.4	Volumenbezogener Brenn-/Heizwert sowie oberer und unterer Wobbeindex.....	42
C.5	Dichte .....	42
Anhang D (informativ) Beispielberechnungen .....		43
D.1	Allgemeines.....	43
D.2	Beispiel 1: Ein einfaches Gemisch aus fünf Komponenten .....	43
D.2.1	Allgemeines.....	43
D.2.2	Zusammensetzungsanalyse .....	43
D.2.3	Berechnung der molaren Masse.....	44
D.2.4	Berechnung des molaren Realgas-Volumens.....	44
D.2.5	Berechnung des molaren Brennwertes .....	45
D.2.6	Berechnung der Unsicherheit des molaren Brennwertes .....	46
D.2.7	Berechnung des massenbezogenen Brennwertes.....	47
D.2.8	Berechnung der Unsicherheit des massenbezogenen Brennwertes.....	47
D.2.9	Berechnung des volumenbezogenen Realgas-Brennwertes.....	49
D.2.10	Berechnung der Unsicherheit des volumenbezogenen Realgas-Brennwertes.....	49
D.3	Beispiel 2: Ein einfaches Gemisch, das Wasserdampf enthält.....	51
D.3.1	Allgemeines.....	51
D.3.2	Zusammensetzungsanalyse .....	51
D.3.3	Berechnung der molaren Masse.....	51
D.3.4	Berechnung des molaren Realgas-Volumens.....	52
D.3.5	Berechnung des molaren Brennwertes .....	52
D.3.6	Berechnung der Unsicherheit des molaren Brennwertes .....	53
D.3.7	Berechnung des massenbezogenen Brennwertes.....	54

D.3.8	Berechnung der Unsicherheit des massenbezogenen Brennwertes .....	54
D.3.9	Berechnung des volumenbezogenen Realgas-Brennwertes .....	56
D.3.10	Berechnung der Unsicherheit des volumenbezogenen Realgas-Brennwertes .....	56
D.3.11	Umrechnung in Nicht-SI-Einheiten .....	58
D.4	Beispiel 3: Ein komplexeres Gemisch aus 11 Komponenten .....	58
D.4.1	Allgemeines .....	58
D.4.2	Zusammensetzungsanalyse .....	59
D.4.3	Eigenschaften und Unsicherheiten bei ISO-Standard-Referenzbedingungen .....	59
D.4.4	Eigenschaften und Unsicherheiten bei Referenzbedingungen von 25 °C/0 °C.....	61
	Literaturhinweise .....	63