

E DIN EN 416:2017-12 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2017-11-17

Gasbefeuerte Dunkelstrahler und Dunkelstrahlersysteme für gewerbliche und industrielle Anwendungen - Sicherheit und Energieeffizienz; Deutsche und Englische Fassung prEN 416:2017

Gas-fired overhead radiant tube heaters and radiant tube heater systems for non-domestic use - Safety and energy efficiency; German and English version prEN 416:2017

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe.....	10
3.1 Systeme und ihre Bestandteile.....	10
3.2 Verbrennungskreislauf.....	13
3.3 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen.....	14
3.4 Betrieb des Geräts.....	15
3.5 Gase.....	18
3.6 Betriebs- und Messbedingungen.....	20
3.7 Energieeffizienz.....	23
3.8 Bestimmungsland.....	24
3.9 Symbole.....	25
4 Klasseneinteilung der Geräte.....	29
4.1 Klasseneinteilung nach Gasen und Kategorien.....	29
4.2 Klasseneinteilung nach der Art der Abgasabführung.....	29
4.2.1 Allgemeines.....	29
4.2.2 Gerät des Typs A.....	29
4.2.3 Gerät des Typs B.....	30
4.2.4 Geräte des Typs C.....	31
5 Bau- und Konstruktionsanforderungen.....	31
5.1 Allgemeines.....	31
5.1.1 Umstellung auf verschiedene Gase.....	31
5.1.2 Baumaterialien und Verfahren.....	32
5.1.3 Zugang zur Instandhaltung und Nutzung.....	32
5.1.4 Flexibler Gasanschluss.....	33
5.1.5 Dichtheit der Gas- und Verbrennungskreisläufe.....	33
5.1.6 Zufuhr von Verbrennungsluft und Ableitung von Verbrennungsprodukten.....	34
5.1.7 Gasanschlussverbindungen.....	36
5.1.8 Betriebszustand.....	36
5.1.9 Elektrische Sicherheit.....	37
5.1.10 Betriebssicherheit im Fall einer Schwankung, Unterbrechung und Wiederherstellung der Hilfsenergie.....	37
5.1.11 Motoren und Gebläse.....	37
5.2 Anforderungen an Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen.....	38
5.2.1 Allgemeines.....	38
5.2.2 Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss.....	38
5.2.3 Bereichsregler.....	38
5.2.4 Einstellglied für die Luftbeimischung.....	38

5.2.5	Manuelle Regeleinrichtungen	38
5.2.6	Gasdruckregler	39
5.2.7	Mehrfachstellgeräte	39
5.2.8	Automatische Absperrventile	39
5.2.9	Gas-Siebe	40
5.2.10	Temperaturregler	40
5.2.11	Luftmangelsicherung	40
5.2.12	Automatische Systemsteuerung	41
5.3	Zündvorrichtungen.....	45
5.3.1	Allgemeines.....	45
5.3.2	Zündvorrichtung für den Hauptbrenner	45
5.4	Hauptbrenner.....	45
5.5	Druckmesspunkte	45
5.5.1	Gasdruckmesspunkt.....	45
5.5.2	Luftdruckmesspunkt.....	46
5.6	Düsen.....	46
5.7	Abgaswärmetauscher	46
6	Betriebliche Anforderungen.....	46
6.1	Prüfverfahren.....	46
6.1.1	Merkmale von Prüfgasen (Normprüfgase und Grenzgase)	46
6.1.2	Bedingungen für die Vorbereitung der Prüfgase.....	46
6.1.3	Praktische Anwendung von Prüfgasen	46
6.1.4	Prüfdrücke.....	48
6.1.5	Prüfverfahren.....	49
6.1.6	Allgemeine Prüfbedingungen.....	49
6.2	Betriebssicherheit	51
6.2.1	Dichtheit.....	51
6.2.2	Wärmebelastung	54
6.2.3	Begrenzende Temperaturen	56
6.2.4	Zündung, Quertzünden und Flammenstabilität.....	60
6.2.5	Druckminderer	68
6.2.6	Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen	68
6.2.7	Verbrennung.....	70
6.2.8	Luftkontrolleinrichtung im Sammelrohr	74
6.3	Stickstoffoxid, NO _x	75
6.3.1	Allgemeines.....	75
6.3.2	Gewichtung.....	76
6.3.3	Angabe von Stickoxidwerten, NO _x	76
6.3.4	Durch die Ökodesign-Verordnung für lokale Raumheizgeräte geforderte NO _x - Emissionsdaten.....	77
6.4	Bestimmung des Stromverbrauchs	77
6.4.1	Allgemeines.....	77
6.4.2	Hilfsenergie bei Nennlast	77
6.4.3	Hilfsenergie bei Mindestlast.....	77
6.4.4	Hilfsenergie im Stand-by-Modus.....	78
7	Energieeffizienz.....	78
7.1	Allgemeines Mess- und Berechnungsprinzip Strahlungsfaktor.....	78
7.2	Arbeitsraum.....	78
7.3	Prüfeinrichtung zur Bestimmung der Strahlungsleistung.....	78
7.3.1	Installation	78
7.3.2	Positionierung der mechanischen Einrichtung und des Strahlungsmessgeräts / Messgitter	79
7.3.3	Strahlungsmessgerät und Kalibrierung.....	79
7.4	Prüfverfahren.....	82
7.4.1	Einstellungen.....	82
7.4.2	Messverfahren.....	82
7.5	Berechnung des Strahlungsfaktors	83

7.5.1	Berechnung der Wärmebelastung.....	83
7.5.2	Berechnung der Bestrahlungsleistung.....	84
7.5.3	Berechnung des Strahlungsfaktors.....	86
7.6	Bestimmung des Wärmewirkungsgrads.....	87
7.6.1	Allgemeine Prüfbedingungen.....	87
7.6.2	Prüfverfahren.....	87
7.6.3	Messgenauigkeit.....	87
7.6.4	Zusätzliche Prüfungen für zweistufige, mehrstufige oder modulierende Geräte.....	87
7.6.5	Berechnung des Wärmewirkungsgrads.....	87
7.7	Prüfbericht.....	88
7.7.1	Allgemeines.....	88
7.7.2	Bearbeitetes Beispiel für einen Prüfbericht.....	88
8	Anforderungen an den Wärmewirkungsgrad (rationale Energienutzung).....	88
8.1	Allgemeines.....	88
8.2	Geforderter saisonaler Wärmewirkungsgrad.....	89
8.2.1	Allgemeines.....	89
8.2.2	Berechnung des jahreszeitbedingten Wärmewirkungsgrads.....	89
9	Risikobeurteilung.....	92
10	Kennzeichnung und Anweisungen.....	93
10.1	Kennzeichnung des Geräts und der Verpackung.....	93
10.1.1	Bezeichnung.....	93
10.1.2	Typenschild.....	93
10.1.3	Andere Kennzeichnungen.....	94
10.1.4	Kennzeichnung der Verpackung, die den Brenner enthält.....	94
10.1.5	Verwendung von Symbolen an dem System und auf der Verpackung.....	95
10.2	Anleitungen.....	95
10.2.1	Allgemeines.....	95
10.2.2	Technische Anleitung.....	96
10.3	Präsentation.....	100
10.4	Informationsanforderungen der Ökodesign-Verordnung Lokale Raumheizgeräte.....	100
Anhang A (informativ) Nationale Situationen.....		101
A.1	Allgemeines.....	101
A.2	In den verschiedenen Ländern übliche Gasanschlussverbindungen.....	101
A.3	Abgasanschlüsse in den verschiedenen Ländern.....	103
Anhang B (informativ) Übliche Systeme.....		104
B.1	Geräte mit einem Brenner.....	104
B.1.1	Geräte des Typs B mit einem Gebläse im Verbrennungskreislauf.....	104
B.1.2	Geräte des Typs C mit einem Gebläse im Verbrennungskreislauf.....	108
B.2	Wärmeerzeugersysteme mit mehreren Rohren.....	110
B.2.1	System des Typs D.....	110
B.2.2	System des Typs E.....	112
B.2.3	Systeme des Typs F.....	113
Anhang C (informativ) Äquivalenzbestimmungen.....		114
C.1	Umrüstung auf Kategorien innerhalb eines eingeschränkten Wobbeindexbereichs.....	114
C.2	Umrüstung auf Kategorien mit identischem Wobbeindexbereich.....	114
C.3	Umrüstung auf Kategorien mit einem größeren Wobbeindexbereich.....	115
Anhang D (informativ) Berechnung des Abgasmassenstroms.....		116
D.1	Abgasmassenstrom.....	116
D.2	Luftmenge im Abgas.....	116
D.3	Luftüberschuss im Abgas (λ).....	117
D.4	Wasserdampf im Abgas.....	117
D.5	Stickstoff im Abgas.....	117
D.6	Sauerstoff im Abgas.....	118
D.7	Trockene Abgasmenge.....	118

D.8	Kohlenstoffdioxid im Abgas.....	118
Anhang E (informativ) Erwendete Kennzeichnung der Gasarten in verschiedenen Ländern.....		
		120
Anhang F (normativ) Besondere nationale Bedingungen		
		122
Belgien.....		
		122
Italien 122		
Niederlande		
		122
Anhang G (normativ) Berechnung der Umwandlung von NO_x		
		123
G.1	NO _x Emissionsumrechnungsfaktoren (NCV).....	123
G.2	NO _x -Umrechnung — Berechnung.....	124
Anhang H (informativ) Nationale Situationen der Länder, deren nationale Behörden angeschlossene CEN-Mitglieder sind		
		126
Anhang J (informativ) Gestaltung des Strahlungsmessgeräts.....		
		127
J.1	Grundlegende Gestaltungsmerkmale des Strahlungsmessgeräts.....	127
J.2	Technische Gestaltung des Strahlungsmessgeräts.....	128
J.3	Pyroelektrischer Detektor	128
J.4	Ulbrichtkugel.....	129
Anhang K (informativ) Kalibrierung von Strahlungsmessgeräten.....		
		132
K.1	Kalibrierung von Strahlungsmessgeräten	132
K.2	Gerät und Verfahren zur Schwarzkörperkalibrierung	132
K.2.1	Allgemeines.....	132
K.2.2	Temperaturkalibrierung bei Bezugsbedingung	134
K.2.3	Temperaturkalibrierung bei höheren Temperaturen.....	135
K.2.4	Kalibrierungsberechnung	135
K.3	Ausführliches Kalibrierungsverfahren als bearbeitetes Beispiel	136
K.3.1	Kalibrierungsmessungen	136
K.3.2	Auswahl der Mittelwerte	137
K.3.3	Bestimmung der 1/S-Empfindlichkeit pro Temperatur.....	138
K.3.4	Bestimmung der 1/S-Empfindlichkeit des Strahlungsmessgeräts	138
K.3.5	Dokumentation der Kalibrierungsergebnisse.....	138
Anhang L (normativ) Korrektur der gemessenen Strahlungsleistung um die Absorption durch H₂O und CO₂.....		
		142
L.1	Allgemeines.....	142
L.2	Berechnungsverfahren.....	144
Anhang M (informativ) Heizstrahler-Leistungsdaten - Aufzeichnung der Ergebnisse.....		
		145
M.1	Allgemeine aufzuzeichnende Angaben	145
M.1.1	Prüf- und Gerätedaten	145
M.1.2	Technische Daten des Strahlungsmessgeräts	145
M.1.3	Technische Daten der Messebene.....	145
M.2	Messergebnisse.....	146
M.2.1	Angaben zur Prüfung	146
M.2.2	Umgebungsbedingungen der Prüfung.....	146
M.2.3	Gas-/Wärmebelastungsdaten	146
M.2.4	Abgasdaten.....	147
M.2.5	Daten zur Absorption von CO ₂ und Wasserdampf.....	147
M.2.6	Strahlungsmessdaten.....	147
Anhang N (informativ) Bearbeitetes Beispiel.....		
		148
N.1	Allgemeine Angaben.....	148
N.2	Technische Daten des Strahlungsmessgeräts	148
N.3	Technische Daten der Messebene.....	148
N.4	Messergebnisse.....	149
N.4.1	Angaben zur Prüfung	149
N.4.2	Umgebungsbedingungen der Prüfung.....	149

N.4.3	Gas-/Wärmebelastungsdaten.....	149
N.4.4	Abgasdaten.....	150
N.4.5	Daten zur Absorption von Wasserdampf und CO ₂	150
N.4.6	Strahlungsmessdaten.....	151
Anhang O (normativ) Abgasprüfsonden.....		152
Anhang P (normativ)		158
Anhang Q (informativ) Ableitung von Gleichungen zur Bestimmung des Wärmewirkungsgrads.....		160
Anhang R (normativ) Abgaswärmetauscher		162
R.1	Allgemein	162
R.2	Materialien	162
R.3	Korrosionsbeständigkeit	162
R.4	Wärmeisolierung.....	163
R.5	Gasdichtheit	163
R.6	Kondensatableitung	164
R.7	Nichtmetallisches Abgasabführungssystem	164
R.8	Frostschutz	164
R.9	Abstand zu entzündbaren Materialien.....	164
R.10	Sicherheitsrelevante Einrichtungen	164
R.11	Betriebsüberdruck bei Verwendung von Wasser als sekundäres Medium	164
R.12	Berechnung der Wärmeübertragungsleistung.....	165
R.12.1	Prüfanforderungen.....	165
R.12.2	Wärmeübertragungsberechnungen.....	165
R.12.3	Mindestanforderungen.....	166
Anhang S (normativ) Messunsicherheit		167
Anhang T (informativ) Verschiedene Arten der Wärmebelastungskontrolle		169
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den zu behandelnden grundlegenden Anforderungen der EU-Verordnung 2016/426.....		170
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den zu behandelnden Ökodesign-Anforderungen der Verordnung der Kommission (EU) Nr. 2015/1188.....		173
Literaturhinweise		174