

# DIN EN 777-4:2009-09 (D)

## Dunkelstrahlersysteme mit mehreren Brennern mit Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung - Teil 4: System H - Sicherheit; Deutsche Fassung EN 777-4:2009

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	14
1 Anwendungsbereich .....	15
2 Normative Verweisungen .....	15
3 Begriffe .....	16
3.1 System und seine Bestandteile .....	17
3.2 Verbrennungskreis .....	19
3.3 Einstell-, Regelglieder und Sicherheitseinrichtungen .....	19
3.4 Betrieb des Systems .....	21
3.5 Gase .....	23
3.6 Betriebs- und Messbedingungen .....	24
3.7 Bestimmungsland .....	25
4 Klasseneinteilung der Systeme .....	25
4.1 Klasseneinteilung nach der Art der verwendeten Gase (Kategorien) .....	25
4.2 Klasseneinteilung nach Gasen, die verwendet werden können .....	26
4.2.1 Kategorie I .....	26
4.2.2 Kategorie II .....	27
4.2.3 Kategorie III .....	28
4.3 Klasseneinteilung nach der Art der Abgasabführung .....	28
5 Bau- und Konstruktionsanforderungen .....	28
5.1 Allgemeines .....	28
5.1.1 Umrüstung auf andere Gase .....	28
5.1.2 Material und Bauweise .....	29
5.1.3 Zugängigkeit für Wartung und Bedienung .....	30
5.1.4 Dichtungsmittel .....	30
5.1.5 Verbrennungsluftzu- und Abgasabfuhr .....	31
5.1.6 Anschlussverbindungen .....	31
5.1.7 Kontrolle des Betriebszustandes .....	32
5.1.8 Elektrische Ausrüstung .....	32
5.1.9 Betriebssicherheit bei Ausfall, Schwankungen und Wiedereinsetzen der Hilfsenergie .....	32
5.1.10 Motoren und Gebläse .....	33
5.2 Anforderungen an Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen .....	33
5.2.1 Allgemeines .....	33
5.2.2 Voreinstellglieder für den Gasdurchfluss .....	33
5.2.3 Bereichsregler .....	34
5.2.4 Einstellglieder für die Luftbeimischung .....	34
5.2.5 Handbetätigte Regeleinrichtungen .....	34
5.2.6 Regelung des Gas/Luft-Verhältnisses .....	34
5.2.7 Gasdruckregler .....	34
5.2.8 Mehrfachstellsysteme .....	35
5.2.9 Automatische Absperrventile .....	35
5.2.10 Gasfilter .....	36
5.2.11 Temperaturregler .....	36
5.2.12 Luftmangelsicherungen .....	36
5.2.13 Automatische Systemsteuerung .....	37
5.3 Zündeinrichtungen .....	38
5.3.1 Allgemeines .....	38
5.3.2 Zündeinrichtungen für den Hauptbrenner .....	39

5.3.3	Zündbrenner.....	39
5.4	Hauptbrenner .....	39
5.5	Druckmessstutzen .....	39
5.5.1	Gasdruckmessstutzen .....	39
5.5.2	Luftdruckmessstutzen .....	39
5.6	Düsen .....	39
6	Betriebsanforderungen .....	40
6.1	Dichtheit.....	40
6.1.1	Dichtheit der Gas führenden Teile .....	40
6.1.2	Dichtheit der Abgas führenden Teile .....	40
6.2	Wärmebelastungen.....	40
6.2.1	Nennwärmebelastung .....	40
6.2.2	Startgaswärmebelastung .....	40
6.2.3	Wirksamkeit der Bereichsregler.....	40
6.3	Grenztemperaturen.....	40
6.3.1	Wand- und Deckentemperaturen .....	40
6.3.2	Temperaturen von Bauteilen .....	41
6.3.3	POCED .....	41
6.4	Zündung, Überzünden und Flammenstabilität .....	41
6.4.1	Zündung und Überzünden .....	41
6.4.2	Flammenstabilität .....	41
6.5	Gasdruckregler .....	41
6.6	Verbrennung.....	41
6.6.1	Alle Systeme (in stillstehender Luft).....	41
6.6.2	Zusätzliche Prüfungen unter besonderen Prüfbedingungen.....	42
6.7	Dauerprüfung .....	42
6.8	Messung von Stickoxiden, NO <sub>x</sub> .....	43
7	Prüfverfahren .....	43
7.1	Allgemeines .....	43
7.1.1	Kennwerte von Prüfgasen: Normprüfgase und Grenzgas .....	43
7.1.2	Bedingungen für die Herstellung der Prüfgase.....	43
7.1.3	Praktische Anwendung der Prüfgase.....	46
7.1.4	Prüfdrücke .....	48
7.1.5	Prüfverfahren .....	49
7.1.6	Allgemeine Prüfbedingungen.....	49
7.2	Bau und Konstruktion .....	51
7.2.1	Handbetätigte Einrichtungen (Gasfeuerungsautomat).....	51
7.2.2	Vorspülung .....	51
7.2.3	Sicherheitszeit.....	51
7.2.4	Verlöschzeit.....	51
7.3	Betriebssicherheit.....	51
7.3.1	Dichtheit.....	51
7.3.2	Wärmebelastungen.....	52
7.3.3	Grenztemperaturen.....	55
7.3.4	Zündung, Überzünden, Flammenstabilität.....	59
7.3.5	Gasdruckregelsystem .....	62
7.3.6	Verbrennung.....	62
7.3.7	Dauerprüfung .....	67
7.4	Andere Schadstoffe .....	67
7.4.1	Allgemeines .....	67
7.4.2	Wichtung.....	68
8	Kennzeichnung und Anleitungen.....	71
8.1	Kennzeichnung des Systems und der Verpackung .....	71
8.1.1	Bezeichnung.....	71
8.1.2	Systemschild.....	72
8.1.3	Andere Kennzeichnungen .....	73
8.1.4	Kennzeichnung der Verpackung, die den Brenner enthält .....	73
8.1.5	Verwendung von Symbolen an dem System und auf der Verpackung.....	73
8.2	Anleitungen .....	75
8.2.1	Allgemeines.....	75

8.2.2	Technische Anleitungen .....	76
8.2.3	Bedienungs- und Wartungsanleitung .....	78
8.3	Präsentation .....	79
9	Bewertung der Übereinstimmung von Abgasabführungsleitungen POCEDs mit ihren dazugehörigen Windschutzeinrichtungen.....	79
9.1	Allgemeines .....	79
9.2	Typprüfung.....	79
9.2.1	Erst-Prüfung.....	79
9.2.2	Weitere Typprüfung.....	79
9.2.3	Probennahme für die Typprüfung .....	80
9.3	Werkseigene Produktionskontrolle (FPC) .....	80
9.3.1	Allgemeines .....	80
9.3.2	Ausrüstung .....	81
9.3.3	Rohmaterialien und Bauteile.....	81
9.3.4	Prüfung und Bewertung des Erzeugnisses .....	81
9.3.5	Erzeugnisse ohne Übereinstimmung.....	81
<b>Anhang A (informativ) Nationale Situationen.....</b>		<b>82</b>
A.1	Allgemeines .....	82
A.2	In dieser Norm enthaltene und in den verschiedenen Ländern vertriebene Kategorien.....	82
A.3	Systemanschlussdrücke entsprechend den in A.2 angegebenen Kategorien .....	84
A.4	Spezielle Kategorien, die national oder örtlich vertrieben werden .....	85
A.4.1	Allgemeines .....	85
A.4.2	Definition der besonderen Kategorien .....	87
A.4.3	Einstellglieder für den Gasdurchfluss, für die Luftansaugung und Druckregelsysteme .....	91
A.4.4	Umstellung auf verschiedene Gase.....	91
A.5	Prüfgase zu den in A.4 genannten besonderen Kategorien .....	91
A.6	In den verschiedenen Ländern übliche Gasanschlussverbindungen .....	94
A.7	Abgasanschlüsse in den verschiedenen Ländern.....	95
<b>Anhang B (informativ) System H .....</b>		<b>96</b>
<b>Anhang C (informativ) Bestimmungen zur Äquivalenz.....</b>		<b>99</b>
C.1	Umrüstung auf Kategorien innerhalb eines eingeschränkten Wobbeindexbereiches .....	99
C.2	Umrüstung auf Kategorien mit identischem Wobbeindexbereich .....	99
C.3	Umrüstung auf Kategorien mit einem größeren Wobbeindexbereich .....	100
<b>Anhang D (informativ) Berechnung des Abgasmassenstromes .....</b>		<b>101</b>
D.1	Abgasmassenstrom .....	101
D.2	Luftmenge im Abgas .....	101
D.3	Luftüberschuss im Abgas ( $\lambda$ ).....	102
D.4	Wasserdampf im Abgas.....	102
D.5	Stickstoff im Abgas .....	102
D.6	Sauerstoff im Abgas.....	102
D.7	Trockene Abgasmenge.....	103
D.8	Kohlenstoffdioxid im Abgas.....	103
<b>Anhang E (informativ) Kennzeichnung von Gasarten, die in den verschiedenen Ländern vorhanden sind.....</b>		<b>105</b>
<b>Anhang F (normativ) Besondere nationale Bedingungen .....</b>		<b>107</b>
F.1	Allgemeines .....	107
F.2	Belgien.....	107
F.3	Italien .....	107
<b>Anhang G (informativ) Berechnungsbeispiel von den Wichtungsfaktoren eines Stufen-Systems .....</b>		<b>108</b>
G.1	Systemstufen .....	108
G.2	Aufteilung von $Q_{pi, \%} = 20$ .....	108
G.3	Aufteilung von $Q_{pi, \%} = 40$ .....	108
G.4	Aufteilung von $Q_{pi, \%} = 60$ .....	108
G.5	Aufteilung von $Q_{pi, \%} = 70$ .....	109
G.6	Gesamte Aufteilung.....	109
<b>Anhang H (informativ) Berechnung der Konversion von <math>NO_x</math>.....</b>		<b>110</b>

H.1	Konversionsfaktoren der NO <sub>x</sub> -Emissionswerte .....	110
H.2	NO <sub>x</sub> -Berechnung der Konversion .....	111
<b>Anhang I (informativ) Nationale Lösungen für Länder, deren nationale Behörden angeschlossene CEN-Mitglieder sind .....</b>		<b>113</b>
<b>Anhang J (informativ) Ein Beispiel für Stichprobenpläne.....</b>		<b>114</b>
J.1	Stichprobenpläne.....	114
J.1.1	Allgemeines .....	114
J.1.2	Annehmbares Qualitätsniveau (AQL).....	114
J.1.3	Das Prüfniveau.....	114
J.1.4	Normale, verschärfte oder reduzierte Prüfung .....	114
J.1.5	Einfache, doppelte, mehrfache oder aufeinander folgende Stichproben .....	114
J.1.6	Qualität eines LOSES .....	114
J.2	Prüfniveaus und Verfahrensweisen.....	115
J.2.1	Wareneingang .....	115
J.2.2	Ansichten in Arbeit.....	115
J.2.3	Abgeschlossene Wareneingangskontrollen .....	115
<b>Anhang K (informativ) Bestimmung der Abgasverluste .....</b>		<b>116</b>
K.1	Allgemeine Prüfbedingungen .....	116
K.1.1	Prinzip der Prüfmethode .....	116
K.1.2	Prüfraum .....	116
K.1.3	Vorbereitung des Gerätes .....	116
K.2	Prüfbedingungen .....	116
K.3	Prüfdurchführung .....	116
K.4	Messgenauigkeit.....	121
K.5	Berechnung der Abgasverluste .....	121
<b>Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die wesentliche Anforderungen oder anderen Vorschriften von EG-Richtlinien betreffen .....</b>		<b>126</b>
<b>Anhang ZB (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die Bestimmungen der EG-Bauproduktenrichtlinie betreffen.....</b>		<b>129</b>
ZB.1	Anwendungsbereich und maßgebende Eigenschaften.....	129
ZB.2	Verfahren für die Bestätigung der Übereinstimmung von Bauprodukten.....	131
ZB.2.1	Systeme für die Bestätigung der Übereinstimmung .....	131
ZB.2.2	EG-Zertifikat und Übereinstimmungserklärung .....	132
ZB.3	CE-Kennzeichnung und Etikettierung .....	133
<b>Literaturhinweise .....</b>		<b>135</b>