

DIN EN 416-2



ICS 97.100.20

**Gasgeräte-Heizstrahler –
Dunkelstrahler mit einem Brenner mit Gebläse für gewerbliche und
industrielle Anwendung –
Teil 2: Rationelle Energienutzung;
Deutsche Fassung EN 416-2:2006**

Single-burner gas-fired overhead radiant tube heaters for non-domestic use –
Part 2: Rational use of energy;
German version EN 416-2:2006

Tubes radiants suspendus à monobûleur à usage non domestique utilisant les
combustibles gazeux –
Partie 2: Utilisation rationnelle de l'énergie;
Version allemande EN 416-2:2006

Gesamtumfang 50 Seiten

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 180 „Gas-Infrarot-Heizstrahler für gewerbliche und industrielle Anwendung“ erstellt, dessen Sekretariat vom BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird. Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss „Häusliche, gewerbliche und industrielle Gasanwendung“ im Normenausschuss Gastechnik (NAGas).

Es ist vorgesehen, diese Norm in das DVGW-Regelwerk „Gas“ aufzunehmen.

Diese Norm ergänzt DIN EN 416-1:1999 mit Anforderungen und Prüfungen für die rationelle Energienutzung.

Deutsche Fassung

**Gasgeräte-Heizstrahler —
Dunkelstrahler mit einem Brenner mit Gebläse für gewerbliche
und industrielle Anwendung —
Teil 2: Rationelle Energienutzung**

Single burner gas-fired overhead radiant tube heaters for
non-domestic use —
Part 2: Rational use of energy

Tubes radiants suspendus à monobûleur à usage non
domestique utilisant les combustibles gazeux —
Partie 2 : Utilisation rationnelle de l'énergie

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. März 2006 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffsbestimmungen	5
4 Klasseneinteilung der Geräte	7
4.1 Klasseneinteilung nach der Art der verwendeten Gase	7
4.2 Klasseneinteilung nach Gasen, die verwendet werden können	7
4.3 Klasseneinteilung nach der Art der Abgasabführung	7
5 Formelzeichen	8
6 Anforderungen an die rationelle Energienutzung	9
7 Prüfverfahren	9
7.1 Allgemeines	9
7.2 Strahlungsfaktor	10
7.2.1 Allgemeines	10
7.2.2 Methode A	10
7.2.3 Methode B	18
Anhang A (informativ) Protokoll der Prüfergebnisse (Prüfmethode A)	22
A.1 Allgemeine Angaben	22
A.2 Messergebnisse	22
Anhang B (informativ) Leerformulare (Prüfmethode A)	23
B.1 Musterformular für Prüfergebnisse — Viertelkugel Brennerende und gegenüberliegende Seite	23
B.2 Musterformular für Prüfergebnisse — Viertelzylinder Brennerseite und gegenüberliegende Seite	24
B.3 Musterformular für Prüfergebnisse — Halbkugel für Geräte kleiner als oder gleich 1,3 m Länge	25
Anhang C (informativ) Arbeitsbeispiel (Prüfmethode A)	26
C.1 Strahlungsfaktor — Prüfergebnisse und Berechnung	26
C.2 Strahlungsleistung — Prüfergebnisse und Berechnung	27
C.2.1 Viertelkugel (Brennerende und gegenüberliegende Seite)	27
C.2.2 Viertelzylinder (Brennerseite und gegenüberliegende Seite)	28
Anhang D (normativ) Verfahren zur Messung des Korrekturfaktors für das Fenster (F_w) (Prüfmethode A)	29
Anhang E (normativ) Strahlungskorrekturfaktor für Absorption in der Luft (Prüfmethoden A und B)	30
E.1 Allgemeines	30
E.2 Mittlere Länge des Strahlers (D)	30
E.3 Absorption der Strahlung durch Wasserdampf	30
E.4 Absorption der Strahlung durch Kohlendioxid	31
E.5 Gesamte Absorption der Strahlung	32
E.6 Berechnungsmethode	32
Anhang F (informativ) Angaben über die Strahlungsleistung — Aufzeichnung der Ergebnisse (Prüfmethode B)	33
F.1 Allgemeine, aufzuzeichnende Angaben	33
F.1.1 Geräte- und Prüfangaben	33
F.1.2 Technische Werte des Radiometers	33
F.1.3 Technische Angaben über die Messebene	33

F.2	Messergebnisse.....	34
F.2.1	Prüfungsangaben	34
F.2.2	Umgebungsbedingungen bei der Prüfung	34
F.2.3	Angaben über die Wärmebelastung	34
F.2.4	Angaben über das Abgas	35
F.2.5	Angaben über die Absorption von Wasserdampf und Kohlendioxid	35
F.2.6	Angaben über die Messung der Einstrahlung.....	35
Anhang G (informativ)	Ausführungsbeispiel (Prüfmethode B)	36
G.1	Allgemeine Angaben	36
G.2	Technische Werte des Radiometers.....	36
G.3	Technische Angaben über die Messebene.....	36
G.4	Messergebnisse.....	37
G.4.1	Prüfungsangaben	37
G.4.2	Umgebungsbedingungen bei der Prüfung	37
G.4.3	Angaben über die Wärmebelastung	37
G.4.4	Angaben über das Abgas	37
G.4.5	Angaben über die Absorption von Wasserdampf und Kohlendioxid	38
G.4.6	Angaben über die Messung der Einstrahlung.....	38
Anhang H (informativ)	Radiometerauslegung (Prüfmethode B)	43
H.1	Grundsätzliche Einzelheiten der Radiometerauslegung.....	43
H.2	Technische Einzelheiten des Radiometers.....	44
H.3	Pyroelektrischer Detektor.....	44
Anhang I (normativ)	Kalibrierung des Radiometers (Prüfmethode B)	45
I.1	Kalibrierung des Radiometers	45
I.1.1	Allgemeines	45
I.1.2	Kalibrierung mit einem schwarzen Strahler	45
I.2	Ausführungsbeispiel.....	46
Anhang ZA (informativ)	Bestimmungen dieser Europäischen Norm, die wesentlichen Anforderungen oder anderen Vorschriften von EG-Richtlinien entsprechen	48

Vorwort

Dieses Dokument (EN 416-2:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 180 „Gas-Infrarot-Heizstrahler für gewerbliche und industrielle Anwendung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2006 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm ersetzt ENV 1259-1:1994, ENV 1259-2:1996 und ENV 1259-3:1996.

Diese Europäische Norm wurde unter einem von der Europäischen Kommission und von der Europäischen Freihandelszone an CEN gegebenen Mandat erarbeitet und unterstützt die wesentlichen Anforderungen von EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

Dieser Teil von EN 416 vervollständigt EN 416-1 "Gasgeräte-Heizstrahler — Dunkelstrahler mit einem Brenner mit Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung — Teil 1: Sicherheit".

Es ist beabsichtigt, dass diese Norm drei Jahre nach ihrem Erscheinen wieder überarbeitet wird.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm enthält die Anforderungen und Prüfmethoden für die rationelle Energienutzung von Dunkelstrahlern mit einem einzigen Brenner mit Gebläse mit Überwachung durch einen Gasfeuerungsautomaten (im folgenden Text als 'Geräte' bezeichnet).

Diese Europäische Norm gilt für Geräte der Arten A₂, A₃, B₁₂, B₁₃, B₂₂, B₂₃, B₄₂, B₄₃, B₅₂, B₅₃, C₁₂, C₁₃, C₃₂ und C₃₃, die für gewerbliche und industrielle Anwendung vorgesehen sind und bei denen die Zufuhr der Verbrennungsluft und/oder die Abführung der Verbrennungsprodukte mit mechanischen Mitteln erfolgt, die vor der Strömungssicherung angeordnet sind, wenn eine solche vorgesehen ist.

Diese Europäische Norm gilt nicht für:

- a) Geräte, die für eine Verwendung in Wohnungen gedacht sind;
- b) Geräte, die für eine Verwendung im Freien gedacht sind;
- c) Geräte mit einer Wärmebelastung über 120 kW (bezogen auf den Heizwert des jeweiligen Normprüfgases);
- d) Geräte mit Brennern mit kompletter Gas- und Luftvormischung, bei denen
 - 1) entweder das Gas und die gesamte Verbrennungsluft kurz vor der Verbrennungszone zusammengeführt werden; oder
 - 2) das Vormischen des Gases mit der gesamten Verbrennungsluft in einem Teil des Brenners vor der Verbrennungszone erfolgt.

Diese Norm ist anwendbar für Geräte, die für eine Typprüfung vorgesehen sind. Anforderungen an Geräte, die nicht für eine Typprüfung vorgesehen sind, benötigen weitere Überlegungen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Verweisungen sind für die Anwendung dieser Europäischen Norm unverzichtbar. Bei datierten Verweisungen gilt nur die angeführte Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Verweisung (einschließlich aller Ergänzungen).

EN 416-1:1999, *Gasgeräte-Heizstrahler - Dunkelstrahler mit einem Brenner mit Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung — Teil 1: Sicherheit*

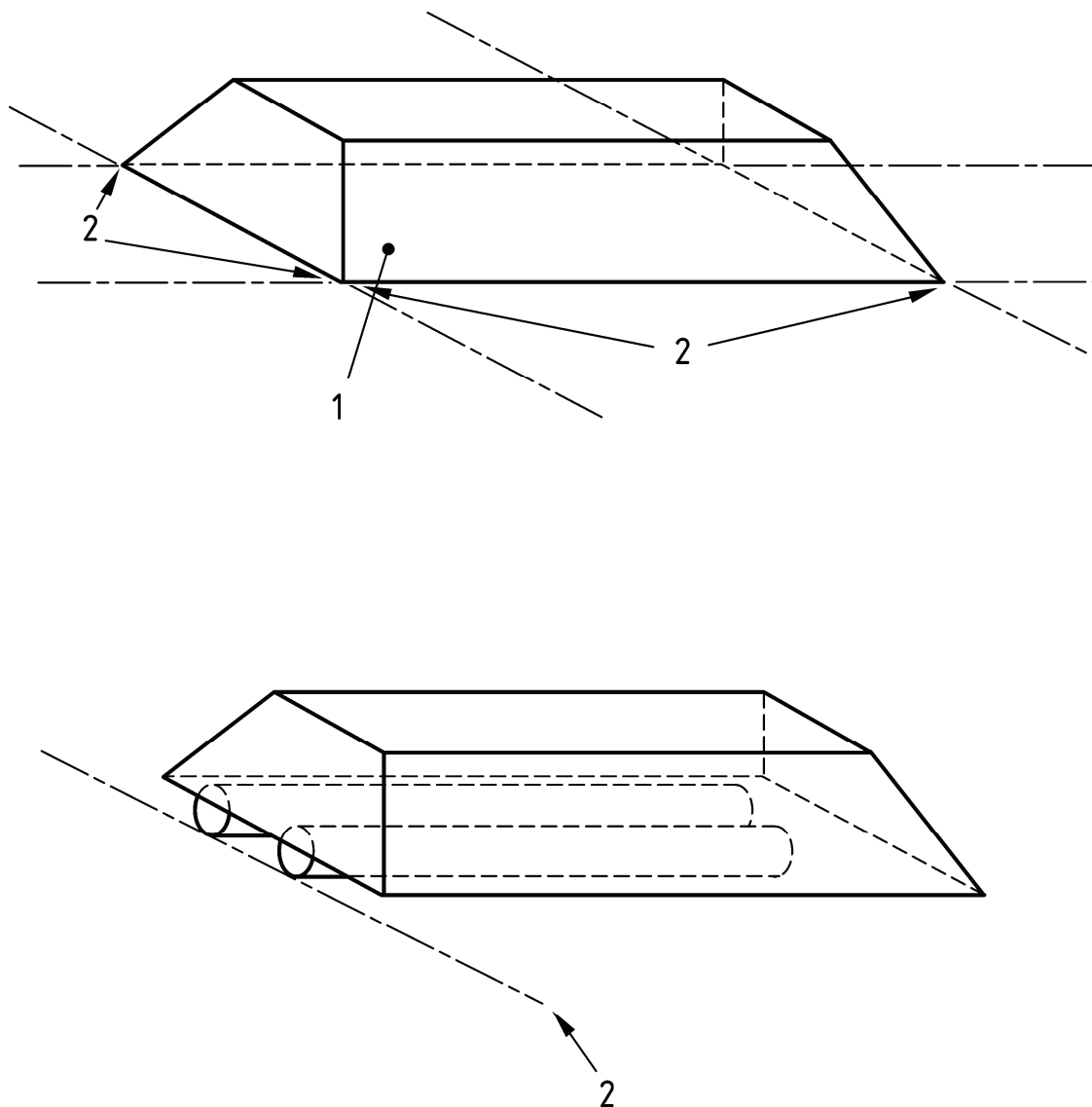
3 Begriffe

Für die Anmerkung dieser Europäischen Norm gelten die Begriffe nach Abschnitt 3 der EN 416-1:1999 und die folgenden Begriffe.

3.1

Strahlungs-Bezugsebene

Ebene horizontale Fläche, die durch die unteren Kanten des Reflektors gebildet wird, oder, wenn strahlende Teile unterhalb der unteren Kanten des Reflektors herausragen, die ebene horizontale Fläche, die die untersten strahlenden Teile berührt (siehe Bild 1).



Legende

- 1 Reflektor
- 2 Bezugsebene

Bild 1 — Strahlungs-Bezugsebene

3.2

Bestrahlungsstärke (E)

Strahlungsleistung, die auf eine Fläche auftritt, pro Flächeneinheit in Watt pro Quadratmeter (W/m^2).

3.3

Strahlungsfaktor (R_1)

Vom Gerät durch die Strahlungs-Bezugsebene abgegebene Wärmemenge, dividiert durch die Nennwärmebelastung mit dem Prüfgas.

3.4

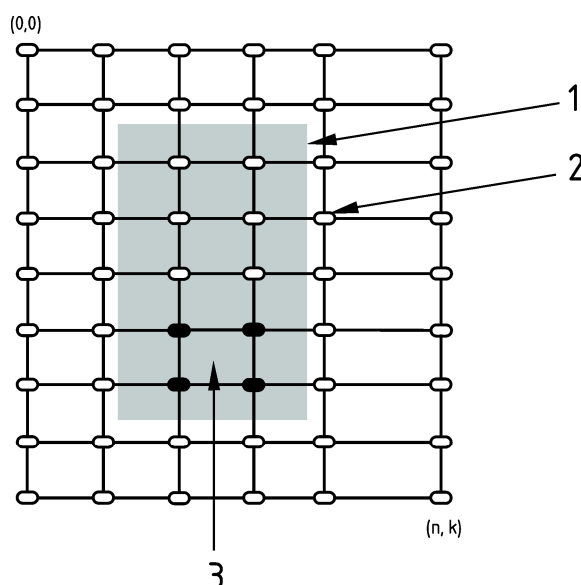
Messebene (nur bei der Prüfmethode B)

Ebene, die parallel zu der Strahlungs-Bezugsebene angeordnet ist und sich $100\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$ darunter befindet.

3.5

Messgitter (nur bei der Prüfmethode B)

In der Messebene regelmäßig angeordnete gerade Linien, die mit ausreichender Genauigkeit (± 1 mm) parallel und senkrecht zu der Längsachse des Gerätes verlaufen. Die Knotenpunkte des Messgitters liegen so an den Schnittpunkten dieser Geraden (siehe Bild 2), dass der Abstand aller nebeneinander liegenden Knoten auf einer Geraden 100 mm (± 2 mm) beträgt.



Legende

- 1 Heizstrahler
- 2 Knotenpunkt
- 3 Messzelle F_{ij}

Bild 2 — Messgitter (nur bei der Prüfmethode B)

4 Klasseneinteilung der Geräte

4.1 Klasseneinteilung nach der Art der verwendeten Gase

Es gelten die Anforderungen von 4.1 aus EN 416-1:1999.

4.2 Klasseneinteilung nach Gasen, die verwendet werden können

Es gelten die Anforderungen von 4.2 aus EN 416-1:1999.

4.3 Klasseneinteilung nach der Art der Abgasabführung

Es gelten die Anforderungen von 4.3 aus EN 416-1:1999.

5 Formelzeichen

Die in Tabelle 1 gezeigten Formelzeichen werden in dieser Norm verwendet.

Tabelle 1 — Formelzeichen

Formelzeichen	Bezeichnung	Einheit
α_{CO_2}	Faktor in der Gleichung für k_{CO_2}	$\text{kPa}^{-1} \text{ m}^{-1}$
$\alpha_{\text{H}_2\text{O}}$	Faktor in der Gleichung für k_{mo}	$\text{kPa}^{-1} \text{ m}^{-1}$
A_{CO_2}	Absorptionsfaktor für Kohlendioxid	—
$A_{\text{H}_2\text{O}}$	Absorptionsfaktor für Wasserdampf	—
a	Reflektorlänge	mm
A_{TOT}	Strahlungskorrekturfaktor für Wasserdampf und Kohlendioxid in Luft (siehe Anhang E)	—
b	Reflektorbreite	mm
c	Abstand zweier Knotenpunkte parallel zu der Längsachse	mm
$C\alpha\beta$	Korrekturfaktor für den Oberflächenbereich	—
D	Durchschnittliche Dicke der strahlenden Gasschicht (das heißt vom Messpunkt zur Strahlungs-Bezugsebene)	m
$\varepsilon_{\text{CO}_2}$	Emissionsfaktor von Kohlendioxid	—
$\varepsilon_{\text{H}_2\text{O}}$	Emissionsfaktor von Wasserdampf	—
E	Bestrahlungsstärke vom Strahler	W/m^2
E_a	Abgegebene Bestrahlungsstärke vom Strahler in Luft	W/m^2
E_{ij}	Bestrahlungsstärke des Gerätes, gemessen an den Knotenpunkten des Messgitters	W/m^2
$\overline{E_{if}}$	Mittlere Bestrahlungsstärke in der Fläche F_{ij}	W/m^2
F_w	Korrekturfaktor für den Windeinfluss	—
H_i	Heizwert des Prüfgases (bei 15 °C, 1013, 25 mbar, trocken)	$\text{W h}/\text{m}^3$
k_{CO_2}	Faktor in der Gleichung für den Emissionsfaktor für Kohlendioxid	$\text{kPa}^{-1} \text{ m}^{-1}$
$k_{\text{H}_2\text{O}}$	Faktor in der Gleichung für den Emissionsfaktor für Wasserdampf	$\text{kPa}^{-1} \text{ m}^{-1}$
L	Länge des Messzylinders	m
N	Anzahl der Messpunkte entlang dem Messzylinder (siehe Bild 2)	—
n	Korrekturfaktor in den Gleichungen für k_{CO_2} und $k_{\text{H}_2\text{O}}$	—
P_{CO_2}	Partialdruck des Kohlendioxids in der Umgebungsluft	kPa
$P_{\text{H}_2\text{O}}$	Partialdruck des Wasserdampfes in der Umgebungsluft	kPa
$p_{\text{max,H}_2\text{O}}$	Wasserdampfsättigungsdruck	mbar

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Formelzeichen	Bezeichnung	Einheit
p	Gas-Anschlussdruck	mbar
p_a	Atmosphärischer Druck	mbar
p_W	Wasserdampfpartialdruck bei der Temperatur t_g	mbar
Q_m	Gemessene Wärmebelastung, bezogen auf den Heizwert des Prüfgases	W
$Q_{(R)C}$	Strahlungsleistung nach Korrektur der Absorption in Luft	W
$Q_{(R)M}$	Gemessene Strahlungsleistung	W
R	Radialer Abstand vom Radiometer zur Mittellinie der Strahlungs-Bezugsebene	m
R_f	Strahlungsfaktor	—
S	Empfindlichkeit des Radiometers	$\mu V/(W/m^2)$
t_A	Temperatur der Umgebungsluft	$^{\circ}C$
t_g	Gastemperatur am Messort	$^{\circ}C$
t_s	Temperatur am Fühler	$^{\circ}C$
U	Spannung am Fühler	v
V	Gasdurchfluss unter Prüfbedingungen	m^3/h
V_b	Spannung am Fühler bei Abdeckung mit dem Strahlungsschutz	μV
V_t	Spannung am Fühler ohne Abdeckung mit dem Strahlungsschutz	μV
V_o	Gasdurchfluss unter Normbedingungen (bei 15 $^{\circ}C$, 1013, 25 mbar, trocken)	m^3/h
ε_{H_2O}	Strahlungskoeffizient des Wassers	—

6 Anforderungen an die rationelle Energienutzung

Wenn das Gerät nach den Anleitungen des Herstellers horizontal aufgehängt und mit einer der Methoden nach 7.2 gemessen worden ist, muss der auf die Nennwärmebelastung bezogene Strahlungsfaktor mit den in Tabelle 2 gegebenen Werten übereinstimmen.

Tabelle 2 — Strahlungsfaktor für horizontal aufgehängte Geräte

Klasse	Strahlungsfaktor
1	$> 0,4$ bis $\leq 0,5$
2	$> 0,5$

7 Prüfverfahren

7.1 Allgemeines

Die Prüfung muss mit horizontal aufgehängtem Gerät in Übereinstimmung mit den Anleitungen des Herstellers durchgeführt werden.

Wenn nichts anderes angegeben, gelten die Anforderungen von 7.1 der EN 416-1:1999.

7.2 Strahlungsfaktor

7.2.1 Allgemeines

7.2.1.1 Arbeitsbereich (diese Anforderungen sind für alle Prüfmethoden anwendbar)

Der Arbeitsbereich muss groß genug sein, um die Aufstellung des Gerätes zu ermöglichen, und muss:

- a) genügend belüftet sein, damit die Abgase und die vom Gerät erzeugte Wärme abgeführt werden;
- b) eine Temperatur der Umgebungsluft von $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ haben;
- c) eine von Zugerscheinungen freie Anbringung der Fühler ermöglichen.

Die Temperatur des Fühlers muss vor und nach jeder Messung festgestellt werden und:

- d) muss bei luftgekühlten Fühlern $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ sein, und
- e) bei wassergekühlten Fühlern darf die Temperatur des Kühlwassers sich während der Prüfung um nicht mehr als $\pm 5\text{ °C}$ verändern.

7.2.1.2 Wahl der Prüfmethode

Der Strahlungsfaktor des Gerätes kann entweder mit der in 7.2.2 oder mit der in 7.2.3 beschriebenen Methode bestimmt werden.

7.2.2 Methode A

7.2.2.1 Aufstellung und Einstellung des Gerätes

Das Gerät muss in einer Höhe zwischen 2 m und 2,5 m aufgehängt und von Beginn an nach den Anforderungen von 7.1 eingestellt werden.

Die Prüfung wird mit dem auf seine Nennwärmebelastung oder, bei Geräten mit Belastungsbereich, auf seine geringste und höchste Nennwärmebelastung¹⁾ (siehe 7.1.3.2.3 von EN 416-1:1999) eingestellten Gerät durchgeführt. Das Gerät wird mit einem seiner Gerätekategorie entsprechenden Normprüfgas (siehe 7.1.1 von EN 416-1:1999) betrieben.

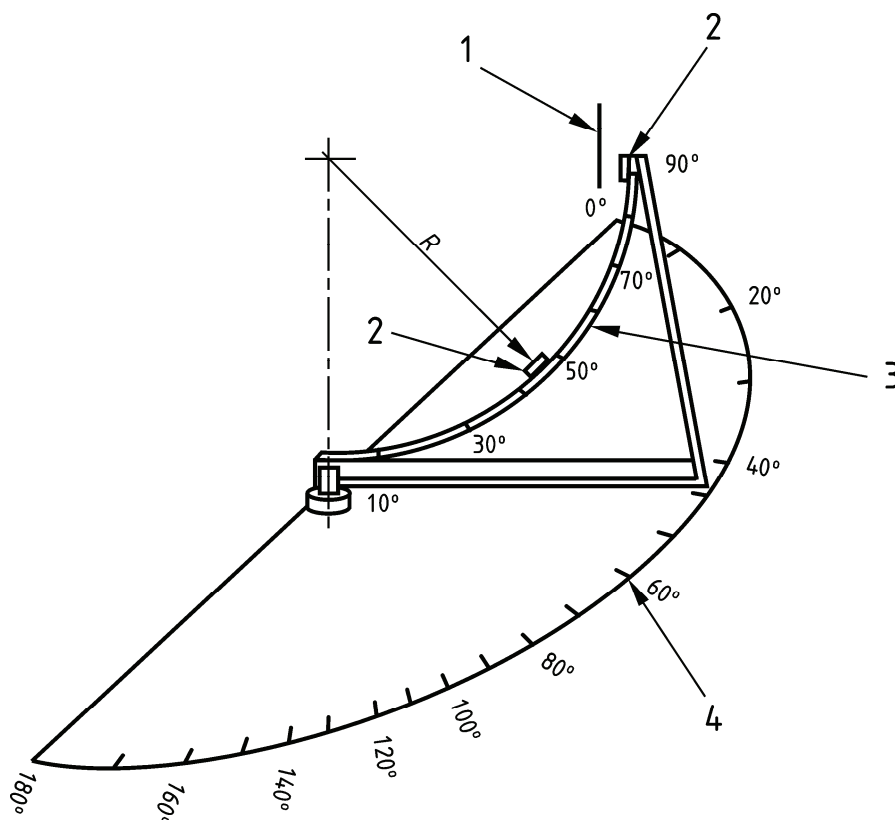
7.2.2.2 Prüfeinrichtungen

7.2.2.2.1 Mechanische Prüfeinrichtung

Damit der Fühler auf einer gedachten Hüllfläche um den Strahler herum bewegt werden kann, wird eine stabile bewegliche Messeinrichtung mit einem kreisförmigen Metallbogen mit Gradeinteilung gefordert, an dem die Strahlungsfühler befestigt sind, so dass sie um eine vertikale Achse gedreht werden können. Der Radius des Metallbogens muss in dem in Bild 3 gezeigten Bereich liegen.

ANMERKUNG Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die maximale Einstrahlung nicht den für das Radiometer zulässigen Höchstwert überschreitet.

1) Eine Prüfung bei der höchsten Nennwärmebelastung muss nicht gemacht werden, wenn bekannt ist, dass die niedrigste Strahlungsleistung bei der geringsten Nennwärmebelastung erreicht wird.



Legende

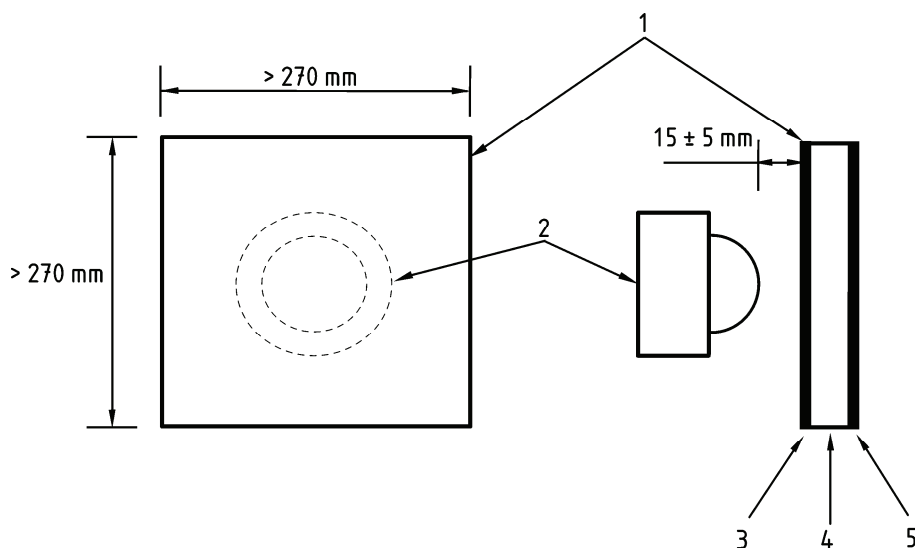
- 1 abnehmbarer Strahlungsschutz
- 2 Radiometer
- 3 Parallelkreis
- 4 Meridian
- R Abstand vom Mittelpunkt des Kreisbogens zu der Oberfläche des Radiometers. Dieser Abstand muss innerhalb des Bereiches von 1,54 m bis 1,88 m liegen. Bei jeder einzelnen Messung darf sich der Abstand um nicht mehr als ± 20 mm verändern.

Bild 3 — Prüfeinrichtung (Prüfmethode A)

Die Prüfeinrichtung muss:

- a) für ein Gerät mit einer größeren Länge als 1,3 m eine Einstellvorrichtung haben, die es erlaubt, den Mittelpunkt des Kreisbogens genau an dem einen oder dem anderen Ende des Gerätes auszurichten;
- b) für kleine Geräte mit einer Länge von 1,3 m oder weniger eine Einstellvorrichtung haben, die es erlaubt, den Mittelpunkt des Kreisbogens auf den Mittelpunkt der Strahlungs-Bezugsebene auszurichten (siehe Bild 1);
- c) auf einer Prüffläche aufgestellt sein, die groß genug ist, um auf dem Boden die Messpunkte zu markieren;
- d) ein abnehmbares oder zurückziehbares Strahlungsschutzschild vor jedem Fühler als Schutz vor der Strahlung des Gerätes haben. Dieses Strahlungsschutzschild muss so beschaffen und angeordnet sein, dass die dem Fühler zugewandte Seite sich im Temperaturgleichgewicht mit den Umgebungsbedingungen der Prüffläche befindet (siehe 7.2.1.1). Anordnung und Ausführung des Strahlungsschutzschildes zeigt Bild 4;

- e) ein eigenes Strahlungsschutzschild für jeden Fühler haben, das keine Strahlung zu einem anderen Fühler hinreflektiert;
- f) eine Führungsschiene haben, um den Metallbogen entlang der Länge des Gerätes anordnen zu können.



Legende

- 1 Strahlungsschutzschild
- 2 Fühler
- 3 reflektierende Aluminiumfolie
- 4 15 mm Isolierung (Steinwolle oder Polystyrol)
- 5 matt schwarze nicht reflektierende Oberfläche

Bild 4 — Strahlungsschutzschild (Methode A)

7.2.2.2.2 Messeinrichtung

7.2.2.2.2.1 Eigenschaften des Messfühlers

Die verwendeten Fühler müssen:

- a) eine Kalibrierung haben, die sich bei Umgebungstemperaturen von 15 °C bis 30 °C um nicht mehr als $\pm 3 \%$ verändert;
- b) eine konstante Empfindlichkeit im Wellenbereich von 0,8 μm bis 40 μm oder in einem anderen, im Prüfbericht anzugebenden Wellenbereich (siehe 7.2.2.5)²⁾ haben;
- c) einen Öffnungswinkel von 170° haben. Die Empfindlichkeit darf sich nur geringfügig ändern, wenn sich der Einfallswinkel der Einstrahlung ändert;
- d) eine Empfindlichkeit haben, die innerhalb eines Einstrahlungsbereiches von 10 W/m² bis 1 000 W/m² konstant ist.

2) Das kann aus Gründen der Kalibrierung erforderlich sein.

- e) Um den Einfluss von Zugscheinungen auf das Radiometer auszuschließen, muss ein geeignetes Fenster so angebracht werden, dass
 - 1) ein Sichtwinkel von 170° vorhanden ist;
 - 2) die Übertragung der Strahlung in dem Bereich von $2\text{ }\mu\text{m}$ bis $9\text{ }\mu\text{m}$ maximiert wird;
- f) der Korrekturfaktor (F_w) für ein Fenster muss für jedes Fenster einzeln berechnet werden (siehe Anhang D).

7.2.2.2.2 Messpunkte für die Fühler

Die Fühler müssen so angeordnet sein (siehe Bilder 3, 5a) und 5b)), dass:

- a) bei Verwendung eines einzelnen Fühlers dieser entlang dem Metallbogen bewegt werden und alle $20^\circ \pm 1^\circ$ (zwischen 10° und 90°) angeordnet werden kann;
- b) bei Verwendung von mehreren Fühlern diese entlang dem Metallbogen alle $20^\circ \pm 1^\circ$ (zwischen 10° und 90°) angeordnet werden können;
- c) ihre Messoberfläche tangential zu der durch die Bewegung des Metallbogens beschriebenen Fläche ausgerichtet sein muss.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, die Messöffnung des Fühlers mit den Thermoelementen vor Einstrahlung und vor Staub zu schützen, wenn keine Messungen vorgenommen werden. Es sollte sorgfältig vermieden werden, dass innerhalb des Sichtwinkels des Fühlers (180°) zufällige Rückstrahlung von reflektierenden Oberflächen (z. B. weiße Kleidung und nicht für die Prüfung erforderliche Ausrüstungsgegenstände) einfallen kann.