

	DIN EN 50465 (VDE 0130-310)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 27.070; 97.100.20 Gasgeräte – Brennstoffzellen-Gasheizgeräte – Brennstoffzellen-Gasheizgerät mit einer Nennwärmebelastung kleiner oder gleich 70 kW; Deutsche Fassung EN 50465:2008 Gas appliances – Fuel cell gas heating appliances – Fuel cell gas heating appliance of nominal heat input inferior or equal to 70 kW; German version EN 50465:2008 Appareils fonctionnant au gaz – Appareils à gaz produisant de la chaleur au moyen d'une pile à combustible – Appareil de chauffage produisant de la chaleur au moyen d'une pile à combustible dont le débit calorifique nominal est inférieur ou égal à 70 kW; Version allemande EN 50465:2008 Gesamtumfang 138 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2008-05-01 angenommene EN 50465 gilt als DIN-Norm ab 2009-04-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 50465 (VDE 0130-310):2007-12.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 384 „Brennstoffzellen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 88 ersetzt durch	–	DIN EN 88 ersetzt durch	–
EN 88-1	–	DIN EN 88-1	–
EN 125	–	DIN EN 125	–
EN 126	–	DIN EN 126	–
EN 161	–	DIN EN 161	–
EN ISO 228-1	ISO 228-1	DIN EN ISO 228-1	–
EN 297	–	DIN EN 297 + DIN EN 297 Berichtigung 1	–
–	ISO 262	DIN ISO 262	–
EN 298	–	DIN EN 298 + DIN EN 298 Berichtigung 1	–
–	ISO 301	–	–

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 437:1993	—	DIN EN 437:1994-03 ersetzt durch	—
EN 437:1993 + A1:1997 ersetzt durch		DIN EN 437:1997-03 ersetzt durch	
EN 437:1993 + A1:1997 + A2:1999		DIN EN 437:1999-12 ersetzt durch	
EN 437:2003		DIN EN 437:2003-09	
EN 483:1999	—	DIN EN 483:2000-06	—
+ A2:2001	—	DIN EN 483/A2:2002-05	
EN 549	—	DIN EN 549	—
EN 677:1998	—	DIN EN 677:1998-08	—
EN 1057	—	DIN EN 1057	—
CR 1404	—	—	—
EN 1443	—	DIN EN 1443	—
CEN/TR 1749	—		—
EN 1856-1	—	DIN EN 1856-1	—
EN 1856-2	—	DIN EN 1856-2	—
EN 1859	—	DIN EN 1859	—
EN ISO 3166-1	ISO 3166-1	DIN EN ISO 3166-1	—
EN ISO 4063	ISO 4063	DIN EN ISO 4063	—
—	ISO 7005-1	—	—
EN 10029	—	DIN EN 10029	—
—	ISO 7-1	DIN 2999-1 ersetzt durch DIN EN 10226-1	—
EN 12067-1 + A1	—	DIN EN 12067-1 + DIN EN 12067-1/A1	—
EN 12067-2	—	DIN EN 12067-2	—
EN 13611	—	DIN EN 13611	—
EN 14459	—	DIN EN 14459	—
—	ISO 857 ersetzt durch	DIN 1910-1 ersetzt durch	—
EN 14610	ISO 857-1 und ISO 857-2	DIN EN 14610 und DIN 1910-100	
EN 22553	ISO 2553	DIN EN 22553	—

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50438	–	DIN EN 50438 (VDE 0435-901)	VDE 0435-901
EN 60335-1	IEC 60335-1	DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1)	VDE 0700-1
EN 60335-2-102	IEC 60335-2-102	DIN EN 60335-2-102 (VDE 0700-102)	VDE 0700-102
EN 60529	IEC 60529	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
EN 60730-2-9	IEC 60730-2-9	DIN EN 60730-2-9 (VDE 0631-2-9)	VDE 0631-2-9
EN 61000-3-2	IEC 61000-3-2	DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2)	VDE 0838-2
EN 61000-3-3	IEC 61000-3-3	DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3)	VDE 0838-3
EN 61000-6-1	IEC 61000-6-1	DIN EN 61000-6-1 (VDE 0839-6-1)	VDE 0839-6-1
EN 61000-6-2	IEC 61000-6-2	DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2)	VDE 0839-6-2
EN 61000-6-3	IEC 61000-6-3	DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3)	VDE 0839-6-3
EN 61000-6-4	IEC 61000-6-4	DIN EN 61000-6-4 (VDE 0839-6-4)	VDE 0839-6-4
–	IEC/TS 62282-1	DIN IEC/TS 62282-1 (VDE V 0130-101)	VDE V 0130-101
EN 62282-2:2004	IEC 62282-2:2004	DIN EN 62282-2 (VDE 0130-201):2005-06 ersetzt durch	VDE 0130-201
EN 62282-2:2004 + A1:2007	IEC 62282-2:2004 + A1:2007	DIN EN 62282-2 (VDE 0130-201):2008-01	VDE 0130-201

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 1910-1 (zurückgezogen), *Schweißen – Begriffe, Einteilung der Schweißverfahren*

DIN 1910-100, *Schweißen und verwandte Prozesse – Begriffe – Teil 100: Metallschweißprozesse mit Ergänzungen zu DIN EN 14610:2005*

DIN 2999-1 (zurückgezogen), *Whitworth-Rohrgewinde für Gewinderohre und Fittings, zylindrisches Innengewinde und kegeliges Außengewinde – Gewindemaße*

DIN EN 88 (zurückgezogen), *Druckregler für Gasgeräte, für einen Eingangsdruck bis zu 200 mbar*

DIN EN 88-1, *Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte – Teil 1: Druckregler für Eingangsdrücke bis einschließlich 500 mbar*

DIN EN 125, *Flammenüberwachungseinrichtungen für Gasgeräte – Thermoelektrische Zündsicherungen*

DIN EN 126, *Mehrfachstellgeräte für Gasgeräte*

DIN EN 161, *Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte*

DIN EN 297, *Heizkessel für gasförmige Brennstoffe – Heizkessel der Art B mit atmosphärischen Brennern, mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW*

DIN EN 297 Berichtigung 1, *Heizkessel für gasförmige Brennstoffe – Heizkessel der Art B mit atmosphärischen Brennern, mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW*

DIN EN 298, *Feuerungsautomaten für Gasbrenner und Gasgeräte mit oder ohne Gebläse*

DIN EN 298 Berichtigung 1, *Feuerungsautomaten für Gasbrenner und Gasgeräte mit oder ohne Gebläse*

DIN EN 437:1994-03 (zurückgezogen), *Prüfgase, Prüfdrücke, Gerätekategorien; Deutsche Fassung EN 437:1993*

DIN EN 437:1997-03 (zurückgezogen), *Prüfgase, Prüfdrücke, Gerätekategorien (enthält Änderung A1:1997); Deutsche Fassung EN 437:1993 + A1:1997*

DIN EN 437:1999-12 (zurückgezogen), *Prüfgase, Prüfdrücke, Gerätekategorien (enthält Änderung A1:1997 und A2:1999); Deutsche Fassung EN 437:1993 + A1:1997 + A2:1999*

DIN EN 437:2003-09, *Prüfgase – Prüfdrücke – Gerätekategorien; Deutsche Fassung EN 437:2003*

DIN EN 483:2000-06, *Heizkessel für gasförmige Brennstoffe – Heizkessel des Typs C mit einer Nennwärmebelastung gleich oder kleiner als 70 kW; Deutsche Fassung EN 483:1999*

DIN EN 483/A2:2002-05, *Heizkessel für gasförmige Brennstoffe – Heizkessel des Typs C mit einer Nennwärmebelastung gleich oder kleiner als 70 kW; Änderung A2; Deutsche Fassung EN 483:1999/A2:2001*

DIN EN 549, *Elastomer-Werkstoffe für Dichtungen und Membranen in Gasgeräten und Gasanlagen*

DIN EN 677:1998-08, *Heizungskessel für gasförmige Brennstoffe – Besondere Anforderungen an Brennwertkessel mit einer Nennwärmebelastung kleiner oder gleich 70 kW; Deutsche Fassung EN 677:1998*

DIN EN 1057, *Kupfer und Kupferlegierungen – Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*

DIN EN 1443, *Abgasanlagen – Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 1856-1, *Abgasanlagen – Anforderungen an Metall-Abgasanlagen – Teil 1: Bauteile für System-Abgasanlagen*

DIN EN 1856-2, *Abgasanlagen – Anforderungen an Metall-Abgasanlagen – Teil 2: Innenrohre und Verbindungsstücke aus Metall*

DIN EN 1859, *Abgasanlagen – Metall-Abgasanlagen – Prüfverfahren*

DIN EN 10029, *Warmgewalztes Stahlblech von 3 mm Dicke an – Grenzabmaße, Formtoleranzen, zulässige Gewichtsabweichungen*

DIN EN 50465 (VDE 0130-310):2009-04

DIN EN 10226-1, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen – Teil 1: Kegelige Außengewinde und zylindrische Innengewinde – Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

DIN EN 12067-1, *Gas-Luft-Verbundregler für Gasbrenner und Gasgeräte – Teil 1: Pneumatische Ausführung*

DIN EN 12067-1/A1, *Gas-Luft-Verbundregler für Gasbrenner und Gasgeräte – Teil 1: Pneumatische Ausführung*

DIN EN 12067-2, *Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen für Gasbrenner und Gasgeräte – Teil 2: Elektronische Ausführung*

DIN EN 13611, *Sicherheits-, Regel- und Steuereinrichtungen für Gasbrenner und Gasgeräte – Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 14459, *Regel- und Steuerfunktionen in elektronischen Systemen für Gasbrenner und Gasgeräte – Verfahren für die Klassifizierung und Bewertung*

DIN EN 14610, *Schweißen und verwandte Prozesse – Begriffe für Metallschweißprozesse*

DIN EN 22553, *Schweiß- und Lötnahte – Symbolische Darstellung in Zeichnungen*

DIN EN 50438 (VDE 0435-901), *Anforderungen für den Anschluss von Klein-Generatoren an das öffentliche Niederspannungsnetz*

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60335-2-102 (VDE 0700-102), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-102: Besondere Anforderungen für Gas-, Öl- und Festbrennstoffgeräte mit elektrischen Anschlüssen*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

DIN EN 60730-2-9 (VDE 0631-2-9), *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-9: Besondere Anforderungen an temperaturabhängige Regel- und Steuergeräte*

DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-2: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter)*

DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flickern in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen*

DIN EN 61000-6-1 (VDE 0839-6-1), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-1: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe*

DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche*

DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-3: Fachgrundnormen – Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe*

DIN EN 61000-6-4 (VDE 0839-6-4), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-4: Fachgrundnormen – Störaussendung für Industriebereiche*

DIN EN 62282-2 (VDE 0130-201):2005-06 (zurückgezogen), *Brennstoffzellentechnologien – Teil 2: Brennstoffzellen-Module (IEC 62282-2:2004); Deutsche Fassung EN 62282-2:2004*

DIN EN 62282-2 (VDE 0130-201):2008-01, Brennstoffzellentechnologien – Teil 2: Brennstoffzellen-Module
(IEC 62282-2:2004 + A1:2007); Deutsche Fassung EN 62282-2:2004 + A1:2007

DIN EN ISO 228-1, Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen – Teil 1: Maße, Toleranzen
und Bezeichnung

DIN EN ISO 3166-1, Codes für die Namen von Ländern und deren Untereinheiten – Teil 1: Codes für
Ländernamen

DIN EN ISO 4063, Schweißen und verwandte Prozesse – Liste der Prozesse und Ordnungsnummern
(ISO 4063:1998)

DIN IEC/TS 62282-1 (VDE V 0130-101), Brennstoffzellentechnologien – Teil 1: Begriffe

DIN ISO 262, Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung – Auswahlreihen für Schrauben, Bolzen und
Muttern

– Leerseite –

Gasgeräte –
Brennstoffzellen-Gasheizgeräte –
Brennstoffzellen-Gasheizgerät mit einer Nennwärmebelastung kleiner oder
gleich 70 kW

Gas appliances –
Fuel cell gas heating appliances –
Fuel cell gas heating appliance of nominal heat
input inferior or equal to 70 kW

Appareils fonctionnant au gaz –
Appareils à gaz produisant de la chaleur au moyen
d'une pile à combustible –
Appareil de chauffage produisant de la chaleur au
moyen d'une pile à combustible dont le débit
calorifique nominal est inférieur ou égal à 70 kW

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-05-01 angenommen.

Die CEN- und CENELEC-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 Zentralsekretariat des CENELEC oder bei jedem CEN- oder CENELEC-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- oder CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat des CENELEC mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN- und CENELEC-Mitglieder sind, beziehungsweise, die nationalen Normungsinstitute und elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, 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.



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



Zentralsekretariat des CENELEC:
rue de Stassart, 35 – B-1050 Brüssel

© 2008 CEN/CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN und den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 50465:2008 D

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von dem CEN/CLC/JWG FCGA „Fuel cell gas appliances“ ausgearbeitet.

Der Text des Entwurfs wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-05-01 als EN 50465 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop) 2009-05-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow) 2011-05-01

Diese Europäische Norm wurde unter dem Mandat M/349 erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CEN und CENELEC gegeben wurde. Diese Europäische Norm deckt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie 90/396/EWG ab (siehe Anhang ZZ, der Bestandteil dieses Dokumentes ist).

Die grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 90/396/EWG bezüglich der „rationalen Nutzung von Energie“ werden durch die maximale Menge an zurückgewonnener Energie (thermische und elektrische Ausgangsenergie) der Energie des zugeführten Gases definiert.

Diese Europäische Norm behandelt einen sehr frühen Stand einer neuen Technologie. Die Anforderungen dieser Europäischen Norm wurden nicht erarbeitet, um Neuerungen zu behindern. Bei Werkstoffen, Bauart oder Bauweise, die nicht speziell in dieser Europäischen Norm behandelt werden, müssen die Alternativen danach beurteilt werden, ob sie die Sicherheitswerte und Leistungsniveaus entsprechend denen dieser Europäischen Norm erreichen. Dies kann mit Hilfe einer Risikoanalyse ermittelt werden. Zudem konnten bis jetzt nicht alle Anforderungen ausführlich beschrieben werden. Dies wird Inhalt späterer Überarbeitungen dieser Europäischen Norm sein. Anleitungen für Brennstoffzellenstacks und deren Leistungen können in EN 62282-2 gefunden werden.

Aufgrund der Entwicklung neuer Technologien können andere als in dieser Norm beschriebene Lösungen möglich sein, wenn sie zumindest ein gleiches Sicherheitsniveau bieten.

Angelegenheiten bezüglich Qualitätssicherungssysteme, Prüfungen während der Produktion und Zertifikate zur Konformität von Hilfseinrichtungen sind nicht Gegenstand dieser Europäischen Norm.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	9
4 Einteilung	24
4.1 Gase/Kategorie.....	24
4.2 Art der Verbrennungsluftzu- und Abgasabfuhr	24
4.3 Maximaler Betriebsdruck des Wassers	26
5 Konstruktionsanforderungen	26
5.1 Allgemeine Konstruktion (Methoden der Bauweise)	26
5.2 Umstellung auf verschiedene Gase	30
5.3 Werkstoffe und Wanddicken.....	30
5.4 Gasweg.....	40
5.5 Kühlkreislauf/Wasserkreislauf	42
5.6 Elektrische Ausrüstung.....	42
5.7 Anforderungen an die Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen (falls zutreffend).....	42
5.8 Druckmessstutzen	47
6 Funktionsanforderungen.....	48
6.1 Allgemeine Anforderungen	48
6.2 Dichtheit des Gasweges im Hauptgasblock.....	48
6.3 Wärmebelastung und Wärmeleistung	50
6.4 Funktionssicherheit (Temperaturen/Grenzgas).....	50
6.5 Start/Auslösen der Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen (falls zutreffend).....	55
6.6 Gesamtwirkungsgrad.....	58
6.7 Betrieb	59
6.8 Verbrennung	59
6.9 Widerstandsfähigkeit des Werkstoffes gegen Druck.....	59
6.10 Wasserseitiger Strömungswiderstand.....	60
7 Prüfverfahren	60
7.1 Allgemeine Prüfbedingungen	60
7.2 Dichtheit.....	69
7.3 Wärmebelastung und Wärmeleistung	72
7.4 Funktionssicherheit.....	74
7.5 Start/Auslösen (falls zutreffend)	88
7.6 Gesamtwirkungsgrad bei Nennwärmebelastung.....	92
7.7 Betrieb	93
7.8 Verbrennung.....	93

	Seite
7.9 Widerstandsfähigkeit des Werkstoffes gegen Druck	97
7.10 Strömungswiderstand	98
8 EMV/Elektrische Anforderungen.....	99
9 Kennzeichnung, Einbau- und Betriebsanleitungen.....	100
9.1 Kennzeichnung des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes.....	100
9.2 Einbauanleitung für das Brennstoffzellen-Gasheizgerät	103
9.3 Betriebsanleitung für das Brennstoffzellen-Gasheizgerät (Bedienungsanleitung)	105
9.4 Umstellanleitung	105
9.5 Darstellung	106
Anhang A (informativ) Nationale Situationen	107
Anhang B (informativ) Nationale Sonderbedingungen	111
Anhang C (informativ) Einteilung der Brennstoffzellen-Gasheizgeräte der Typen B und C	112
Anhang D (informativ) Ausrüstung des Gasweges	116
Anhang E (informativ) Praktische Methode zur Kalibrierung des Prüfstandes für die Bestimmung der Wärmeverluste D_p	118
Anhang F (informativ) A-Abweichungen	119
Anhang G (informativ) Hauptsächlich verwendete Formelzeichen und Abkürzungen	120
Anhang H (informativ) Beispiele für Kennzeichnung	121
Anhang I (informativ) NO_x -Umrechnungen.....	122
Anhang J (informativ) Anforderungen und Prüfmethode für Verbrennungsluftzu-/ Abgasabführungen, die nicht mit dem Gerät für Typ C ₆ mitgeliefert werden.....	123
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien	127
Literaturhinweise	130

Bilder

Bild 1 – Typischer Aufbau eines Brennstoffzellen-Gasheizgerätes (integrierte Ausführung)	12
Bild 2 – Brennstoffzellen-Gasheizgerät mit externem Wärmeauskopplungssystem	12
Bild 3 – Beispiel einer Entnahmesonde für die Messung von Abgasen	63
Bild 4 – Beispiel für die Anordnung der Sonde bei einem Gerät des Typs C	64
Bild 5 – Prüfvorrichtung zur Bestimmung des Wirkungsgrades.....	66
Bild 6 – Prüfaufbau für die Dichtheit des Gasweges	68
Bild 7 – Prüfaufbau für die Dichtheit von Bauteilen (Druckabfallmethode).....	69
Bild 8 – Prüfaufbau für Thermostate: kurzgeschlossener Umlauf	76
Bild 9 – Prüfaufbau für Thermostat mit Wärmetauscher.....	77
Bild 10 – Prüfaufbau für Geräte des Typs C, ausgerüstet mit einer horizontalen Windschutzeinrichtung an einer vertikalen Wand.....	81
Bild 11 – Prüfaufbau für Geräte des Typs C ₁ für den Einbau in Gebäuden mit schrägen Dächern	82
Bild 12 – Prüfaufbau für Geräte des Typs C ₃ für den Einbau in Gebäuden mit Flachdach	83
Bild 13 – Prüfaufbau für Geräte des Typs C ₃ für den Einbau in Gebäuden mit Schrägdach	84

	Seite
Bild 14 – Prüfaufbau für die Bestimmung des wasserseitigen Druckverlustes	99
Bild C.1 – Typ B ₂	112
Bild C.2 – Typ B ₃	112
Bild C.3 – Typ C ₁	113
Bild C.4 – Typ C ₃	113
Bild C.5 – Typ C ₄	114
Bild C.6 – Typ C ₅	114
Bild C.7 – Typ C ₆	115
Bild C.8 – Typ C ₈	115
Bild D.1 – Automatische Gasabsperrentile in der Gasversorgungsleitung für die Brennstoffzellen-Gasheizgeräte	116
Bild D.2 – Automatische Gasabsperrentile in der Gasversorgungsleitung für die dauernden oder alternierenden Brennstoffzellen-Gasheizgeräte	117
Bild J.1 – Maximal zulässiger Rückstrom der Abgase	123
Bild J.2 – Aufbau für Druckverlust bei ruhiger Luft	125
Bild J.3 – Aufbau für Windprüfung	126

Tabellen

Tabelle 1 – Mechanische Eigenschaften und chemische Zusammensetzung von Kohlenstoff- und nicht rostenden Stählen	32
Tabelle 2 – Mindesteigenschaften von Gusseisen	33
Tabelle 3 – Teile aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen	33
Tabelle 4 – Teile aus Kupfer oder Kupferlegierungen	33
Tabelle 5 – Minimale Waddicken für Bleche	33
Tabelle 6 – Minimale Nennwaddicken für Brennstoffzellen-Gasheizgeräte-Abschnitte	34
Tabelle 7 – Schweißverbindungen und Schweißverfahren	34
Tabelle 8 – Maximal zulässige Leckraten	49
Tabelle 9 – NO _x -Klassen	59
Tabelle 10 – (CO ₂) _N -Konzentration der Abgasprodukte in Prozent	93
Tabelle 11 – Zusätzliche Kennzeichnung	102
Tabelle A.1 – Verwendete Eingaskategorien	107
Tabelle A.2 – Verwendete Zweigaskategorien	108
Tabelle A.3 – Nennanschlussdrücke	109
Tabelle A.4 – Verwendete gemeinsame Gasanschlussverbindungen in den einzelnen Ländern	110
Tabelle B.1 – Regional verwendete Gasgruppen	111
Tabelle H.1 – Kategorien, direkte und indirekte Bestimmungsländer	121
Tabelle H.2 – Beispiel 1: Möglichkeiten für die 2. Gasfamilie	121
Tabelle H.3 – Beispiel 2: Möglichkeiten für die 3. Gasfamilie	121
Tabelle I.1 – NO _x -Umrechnung für Gase der zweiten Familie	122

	Seite
Tabelle I.2 – NO _x -Umrechnung für Gase der dritten Familie	122
Tabelle ZZ.1 – Abschnitte dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Bestimmungen von EG-Richtlinien behandeln.....	127

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an den Bau, die Sicherheit, die Funktion und die Prüfmethoden fest sowie die Einteilung und die Kennzeichnung von Brennstoffzellen-Gasheizgeräten, die überwiegend wärmegeführt betrieben werden und die folgenden Grenzbedingungen einhalten:

- maximale Wärmebelastung (Gaszufuhr): 70 kW;
- maximale elektrische Ausgangsleistung: 11 kW.

ANMERKUNG Aufgrund der national unterschiedlichen maximalen elektrischen Ausgangsleistung in Europa bezieht sich diese maximale elektrische Ausgangsleistung nicht auf die Anzahl der mit dem öffentlichen Niederspannungsnetz verbundenen Phasen.

- Brennstoff: Brenngas nach EN 437;
- maximale Heizwassertemperatur: 95 °C (unter normalen Betriebsbedingungen);
- Prozessdrücke im Brennstoffzellen-Gasgerät:
 - Heizwasser: max. 6 bar;
 - Heißwasser für den häuslichen Gebrauch (falls eingebaut): max. 10 bar;
- Bauweise des Gerätes: nach den Darstellungen von CEN/TR 1749, EN 483 oder EN 297 (B₂₂, B₂₃, B₃₂, B₃₃, C₁₂, C₁₃, C₃₂, C₃₃, C₄₂, C₄₃, C₅₂, C₅₃, C₆₂, C₆₃, C₈₂, C₈₃)¹⁾

Diese Norm gilt nur für Baumusterprüfungen.

In dieser Europäischen Norm sind keine notwendigen Anforderungen für Geräte, die elektrische Energie ohne thermische Energie erzeugen, enthalten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 88, *Druckregler für Gasgeräte für einen Eingangsdruck bis zu 200 mbar*

EN 125, *Flammenüberwachungseinrichtungen für Gasgeräte – Thermoelektrische Zündsicherungen*

EN 126, *Mehrfachstellgeräte für Gasgeräte*

EN 161, *Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte*

EN 297, *Heizkessel für gasförmige Brennstoffe – Heizkessel der Art B mit atmosphärischen Brennern, mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW*

EN 298, *Feuerungsautomaten für Gasbrenner und Gasgeräte mit oder ohne Gebläse*

EN 437:1993 + A1:1997, *Prüfgase – Prüfdrücke – Gerätekategorien*

EN 483:1999 + A2:2001, *Heizkessel für gasförmige Brennstoffe – Heizkessel des Typs C mit einer Nennwärmebelastung gleich oder kleiner als 70 kW*

EN 549, *Elastomer-Werkstoffe für Dichtungen und Membranen in Gasgeräten und Gasanlagen*

¹⁾ Die in dieser Norm verwendete Einteilung basiert auf der Klassifizierung der CEN/TR 1749.

EN 677:1998, *Heizungskessel für gasförmige Brennstoffe – Besondere Anforderungen an Brennwertkessel mit einer Nennwärmebelastung kleiner oder gleich 70 kW*

EN 1057, *Kupfer und Kupferlegierungen – Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*

EN 1443, *Abgasanlagen – Allgemeine Anforderungen*

CEN/TR 1749, *European scheme for the classification of gas appliances according to the method of evacuation of the products of combustion (types)*

EN 1856-1, *Abgasanlagen – Anforderungen an Metall-Abgasanlagen – Teil 1: Bauteile für System-Abgasanlagen*

EN 1856-2, *Abgasanlagen – Anforderungen an Metall-Abgasanlagen – Teil 2: Innenrohre und Verbindungsstücke aus Metall*

EN 1859, *Abgasanlagen – Metall-Abgasanlagen – Prüfverfahren*

EN 10029, *Warmgewalztes Stahlblech von 3 mm Dicke an – Grenzabmaße, Formtoleranzen, zulässige Gewichtsabweichungen*

EN 12067-1, *Gas-Luft-Verbundregler für Gasbrenner und Gasgeräte – Teil 1: Pneumatische Ausführung*

EN 12067-2, *Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen für Gasbrenner und Gasgeräte – Teil 2: Elektronische Ausführung*

EN 13611, *Sicherheits-, Regel- und Steuereinrichtungen für Gasbrenner und Gasgeräte – Allgemeine Anforderungen*

EN 14459, *Risikobewertung bei der Anwendung von Elektronik in Systemen mit Regel- und Steuerfunktionen für die Anwendung von Gasbrennern und Gasgeräten*

EN 50438, *Anforderungen für den Anschluss von Kleinst-Generatoren an das öffentliche Niederspannungsnetz*

EN 60335-1, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 60335-2-102, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-102: Besondere Anforderungen für Gas-, Öl- und Festbrennstoffgeräte mit elektrischen Anschlüssen*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

EN 60730-2-9, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-9: Besondere Anforderungen an temperaturabhängige Regel- und Steuergeräte (IEC 60730-2-9)*

EN 61000-3-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-2: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter) (IEC 61000-3-2)*

EN 61000-3-3, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 61000-3-3)*

EN 61000-6-1, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-1: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1)*

EN 61000-6-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2)*

EN 61000-6-3, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-3: Fachgrundnormen – Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3)*

EN 61000-6-4, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-4: Fachgrundnormen – Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4)*

EN ISO 3166-1, *Codes für die Namen von Ländern und deren Untereinheiten – Teil 1: Codes für Ländernamen (ISO 3166-1)*

EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse – Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO 4063)*

CR 1404, *Determination of emissions from appliances burning gaseous fuels during type-testing*

IEC/TS 62282-1, *Fuel cell technologies – Part 1: Terminology*

IEC 62282-2:2004, *Fuel cell technologies – Part 2: Fuel cell modules*

ISO 7-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads – Part 1: Designation, dimensions and tolerances*

ISO 228-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads – Part 1: Designation, dimensions and tolerances*

ISO 262, *ISO general purpose metric screw threads – Selected sizes for screws, bolts and nuts*

ISO 301, *Zinc alloy ingots intended for casting*

ISO 857, *Welding, brazing and soldering processes – Vocabulary*

ISO 2553, *Welded brazed and soldered joints – Symbolic representation on drawings*

ISO 7005-1, *Metallic flanges – Part 1: Steel flanges*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Bezugsbedingungen

15 °C und 1 013,25 mbar, wenn nicht anders angegeben

[EN 437:1993, 3.9, modifiziert]

ANMERKUNG 1 mbar = 10² Pa.

3.2

Gasförmige Brennstoffe

3.2.1

Prüfgase

Gase, die zur Überprüfung der Funktionssicherheit der Geräte, die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden, verwendet werden

[EN 437:1993, 3.2, modifiziert]

In jeder Gasfamilie oder Gasgruppe sind Prüfgase festgelegt:

3.2.2

Normprüfgas

Gase, mit denen die Geräte Nennbedingungen erreichen, wenn sie mit dem entsprechenden Nenndruck betrieben werden

[EN 437:1993, 3.3]

3.2.3

Grenzgase

Gase, die repräsentativ sind für die extremen Qualitätsschwankungen der Gase, für die die Geräte ausgelegt sind

[EN 437:1993, 3.4]

3.2.4

Wärmewert

Wärmemenge, die bei der vollständigen Verbrennung einer Volumen- oder Masseneinheit von Gas bei konstantem Druck von 1 013,25 mbar erzeugt wird, wobei die Bestandteile des Brenngas-Gemisches unter den Bezugsbedingungen eingesetzt werden und die Verbrennungsprodukte auf dieselben Bedingungen gebracht werden

Man unterscheidet zwischen

- Brennwert: das bei der Verbrennung entstehende Wasser wird als kondensiert angenommen
 - Symbol: H_s
- Heizwert: das bei der Verbrennung entstehende Wasser wird als in dampfförmigem Zustand verbleibend angenommen
 - Symbol: H_i
 - Einheit: entweder Megajoule je Kubikmeter (MJ/m^3) für trockenes Gas, das auf Referenzbedingungen gebracht wurde, oder Megajoule je Kilogramm (MJ/kg) trockenes Gas

[EN 437:1993/A1:1997, 3.11, modifiziert]

3.2.5

relative Dichte

Verhältnis der Masse gleicher Volumina von Gas und trockener Luft, bezogen auf gleiche Druck- und Temperaturbedingungen: 15 °C und 1 013,25 mbar

Symbol: d

[EN 437:1993, 3.10]

3.2.6

Wobbeindex

Verhältnis des Wärmewertes des Gases je Volumeneinheit zur Quadratwurzel seiner relativen Dichte bei Bezugsbedingungen. Der Wobbeindex wird als oberer oder unterer bezeichnet, je nachdem, ob der Brennwert oder der Heizwert verwendet wird.

Symbol: oberer Wobbeindex: W_s ; unterer Wobbeindex: W_i

Einheit: entweder Megajoule je Kubikmeter (MJ/m^3) für trockenes Gas bei Referenzbedingungen oder Megajoule je Kilogramm (MJ/kg) trockenes Gas

[EN 437:1993/A1:1997, 3.12, modifiziert]

3.2.7

Gasdruck

3.2.7.1

Allgemeines

alle Drücke sind statische Drücke des fließenden Gases, bezogen auf Atmosphärendruck und senkrecht zur Gasfließrichtung gemessen

Symbol: p

Einheit: Millibar (mbar)

[EN 437:1993, 3.3]

3.2.7.2

Prüfdrücke

Drücke, die zur Überprüfung der Funktionssicherheit der Geräte, die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden, verwendet werden. Sie umfassen die Nenn- und die Grenzdrücke.

Einheit: Millibar (mbar)

[EN 437:1993, 3.5]

3.2.7.3

Nenndruck

Druck, bei dem die Geräte Nennbedingungen erreichen, wenn sie mit dem entsprechenden Normprüfgas betrieben werden

Symbol: p_n

[EN 437:1993, 3.6]

3.2.7.4

Grenzdrücke

Drücke, die repräsentativ sind für die extremen Schwankungen der Anschlussdrücke

Symbole:

– Höchstdruck: $p_{\max}$

– Mindestdruck: $p_{\min}$

[EN 437:1993, 3.7]

3.2.7.5

Druckpaar

Einheit von zwei unterschiedlichen Verteilungsdrücken des Gases, das verwendet wird, wenn größere Unterschiede im Wobbeindex innerhalb einer Familie oder Gruppe bestehen

– der höchste Druck entspricht dem Gas mit niedrigem Wobbeindex,

– der kleinste Druck entspricht dem Gas mit hohem Wobbeindex

[EN 437:1993, 3.8]

3.3

Brennstoffzellen-Gasheizgerät

Gerät, das gleichzeitig thermische Energie und elektrische Energie (elektrochemische Reaktion) aus nur einer Primärenergiequelle erzeugt

Das Brennstoffzellen-Gasheizgerät besteht üblicherweise aus verschiedenen Teilen (siehe [Bild 1](#)):

1. **Brennstoffaufbereitungssystem:** chemisch wirkende Apparatur einschließlich zugehöriger Wärmeüberträger und Überwachungseinrichtungen, die notwendig sind, um den zugeführten Brennstoff in eine für die Brennstoffzellenstacks geeignete Zusammensetzung umzuwandeln

[IEC/TS 62282-1:2005, 3.24]

2. **Brennstoffzellen-Modul:** Anordnung, die einen Brennstoffzellenstack enthält, welcher chemische Energie elektrochemisch in elektrische Energie und Wärme umwandelt und zum Einbau in ein Brennstoffzellen-Gasheizgerät vorgesehen ist
[IEC/TS 62282-1:2005, 3.21, modifiziert]
3. **Leistungsregelungssystem:** Einrichtung, die entweder Spannungshöhe oder Wellenform ändert oder anderweitig die Leistungsabgabe einer Energiequelle ändert oder regelt
[IEC/TS 62282-1:2005, 3.50]
4. **internes Wärmemanagementsystem und Wärmeauskopplungssystem:** Das interne Wärmemanagementsystem stellt Kühlung und Wärmeabfuhr zur Verfügung, um das thermische Gleichgewicht im Brennstoffzellen-Gasheizgerät beizubehalten, unterstützt den Energiewandler durch Wärmezufuhr während des Anfahrvorgangs und liefert dem Wärmeauskopplungssystem Wärme.

Dieses Modul kann in zwei Teile gegliedert sein, wenn sich das Wärmeauskopplungssystem außerhalb des Gerätes befindet (siehe Bild 2).

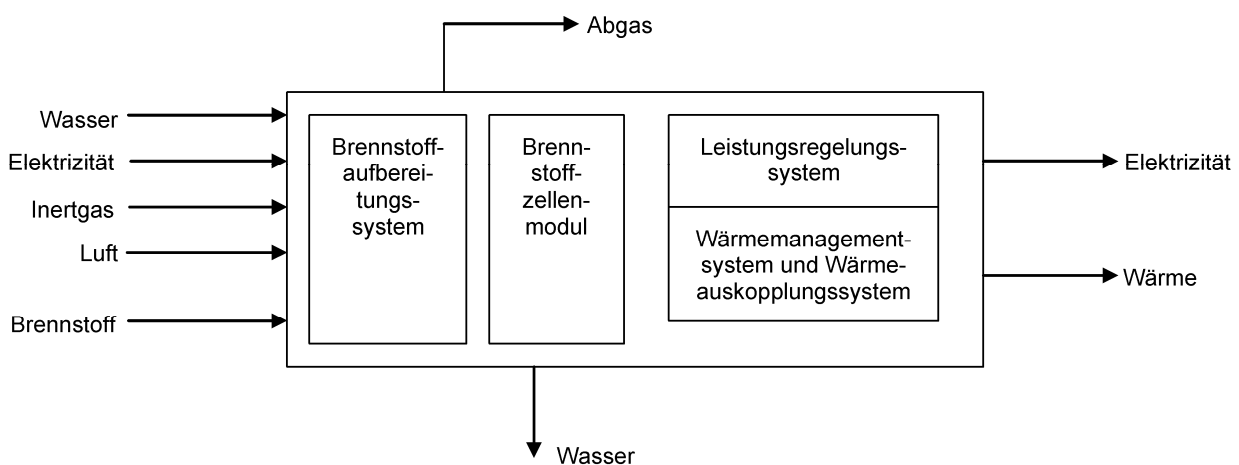


Bild 1 – Typischer Aufbau eines Brennstoffzellen-Gasheizgerätes (integrierte Ausführung)

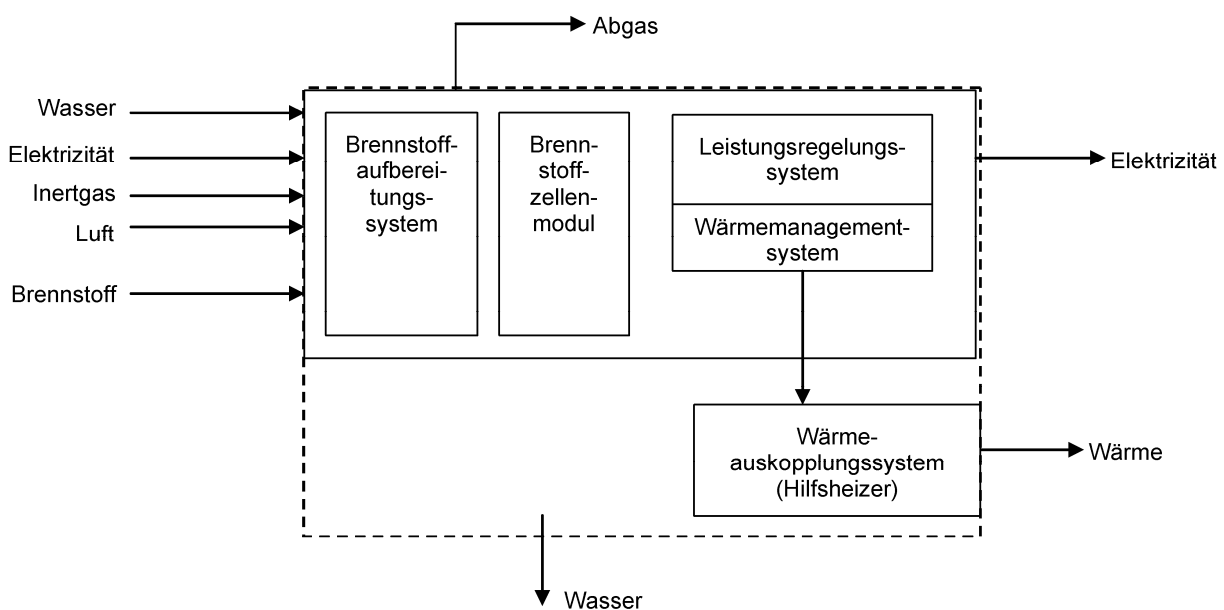


Bild 2 – Brennstoffzellen-Gasheizgerät mit externem Wärmeauskopplungssystem

3.4

Bestandteile des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes

3.4.1

Gasversorgung

gasförmiger Brennstoff in dampfförmigem Zustand bei 15 °C, 1 013,25 mbar, mit dem das Brennstoffzellen-Gasgerät versorgt wird, um in ein Prozessgas umgewandelt zu werden und, falls erforderlich, einen Brenner zu speisen

Es wird durch die in EN 437 beschriebenen Prüfgase dargestellt und wird in dieser Norm als „Gas“ bezeichnet.

3.4.1.1

Gasanschlussverbindung

Teil des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes, der für die Verbindung mit der Gasversorgung bestimmt ist

3.4.1.2

Gasweg

Einheit aus Teilen des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes, die das Brenngas zwischen Brennstoffzellen-Gasheizgeräte-Anschlussverbindung und dem Punkt, an dem Luft zugeführt wird, oder dem Punkt, an dem das zugeführte Gas in Prozessgas umgewandelt wird, befördert oder enthält

3.4.1.3

Prozessgasweg

Einheit aus Teilen des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes, die das Prozessgas zwischen dem Brennstoffkreislauf, dem Brennstoffzellenmodul und dem Nachbrenner (falls zutreffend) befördert oder enthält

3.4.1.4

Vordrossel

Einrichtung, die so im Gasweg angeordnet ist, dass ein Druckverlust entsteht, der den Gasdruck am Brenner bei einem bestimmten Anschlussdruck und Durchfluss auf einen vorgegebenen Druck bringt

3.4.1.5

Düse

Bauteil zur Einleitung des Gases in einen Brenner

3.4.1.6

Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss

Bauteil, mit dem der Gasdurchfluss des Brenners nach den Versorgungsbedingungen auf einen vorgegebenen Wert gebracht werden kann

Die Einstellung wird „Voreinstellung des Gasdurchflusses“ genannt.

3.4.1.7

Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf

Bauteil des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes, bestimmt für die Benutzung durch den Installateur, das zur Einstellung der Nennwärmebelastung des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes innerhalb eines vom Hersteller angegebenen Belastungsbereiches (minimale und maximale Wärmebelastungen) auf den tatsächlichen Wärmebedarf der Installation dient

3.4.1.8

Primärlufteinstelleinrichtung

Einrichtung, die es ermöglicht, das Gas-Primärluft-Verhältnis nach den Versorgungsbedingungen auf einen gewünschten Wert einzustellen

3.4.1.9

Versiegeln der Einrichtung zur Voreinstellung oder Regelung

Vorkehrung zur Sichtbarmachung von jeglichen Eingriffen an einer Einrichtung zum Zwecke der Veränderung der Einstellung (z. B. Zerstören einer Einrichtung oder des Versiegelungsmaterials)

Eine versiegelte Einrichtung zur Voreinstellung oder Regelung wird als nicht vorhanden betrachtet.

3.4.1.10

Außerbetriebnehmen einer Voreinstelleinrichtung oder einer Regeleinrichtung

Maßnahme zur Außerbetriebnahme einer Voreinstelleinrichtung oder Regeleinrichtung (Durchfluss, Druck usw.)

3.4.1.11

Brenner

3.4.1.11.1

Hauptbrenner

Brenner zur Sicherstellung der Heizfunktion des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes, der allgemein „der Brenner“ genannt wird

3.4.1.11.2

Vormischbrenner

Brenner, bei dem das Gas und mindestens eine für eine vollständige Verbrennung theoretisch notwendige Luftmenge vor den flammenbildenden Öffnungen vorgemischt werden

3.4.1.11.3

katalytischer Brenner

Brenner (oxidierend), bei dem das Gas und mindestens eine für eine vollständige Verbrennung theoretisch notwendige Luftmenge vor dem Reaktionsbereich gemischt werden, mit einer flammenlosen Verbrennung im Reaktionsbereich, die von Katalysatoren unterstützt wird

3.4.1.11.4

Zündeinrichtungen

3.4.1.11.4.1

Allgemeines

alle Einrichtungen (Flamme, elektrische Zündeinrichtung oder eine andere Einrichtung), die zum Zünden des Gases am Zündbrenner oder am Hauptbrenner eingesetzt werden

3.4.1.11.4.2

handbetätigte Zündeinrichtung

Einrichtung, mit der der Zündbrenner durch manuellen Eingriff gezündet wird

3.4.1.11.4.3

automatische Zündeinrichtung

automatische Einrichtung, die den Zündbrenner oder den Hauptbrenner direkt zündet

3.4.1.11.5

Zündbrenner

Brenner, der zum Zünden eines Hauptbrenners bestimmt ist. Es wird unterschieden:

- Zündbrenner mit dauernd brennender Zündflamme: Zündbrenner, dessen Funktion während der gesamten Betriebszeit des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes aufrechterhalten wird;
- simultan brennender Zündbrenner: Zündbrenner, der vor dem Hauptbrenner gezündet wird und gleichzeitig mit ihm erlischt;
- alternierend brennender Zündbrenner: Zündbrenner, der nach erfolgter Zündung des Hauptbrenners erlischt. Er wird kurz vor dem Verlöschen des Hauptbrenners durch die Hauptbrennerflamme wieder gezündet;
- auf die Zündzeit begrenzt brennender Zündbrenner: Zündbrenner, der nur während der Zündzeit brennt.

3.4.2

Prozessgas

Gas, welches vorwiegend Wasserstoff enthält, der durch die Umwandlung des eingespeisten Gases entsteht

3.4.3

Brennstoffzelle

elektrochemische Einrichtung, die Prozessgas und Sauerstoff (gewöhnlich aus der Luft) in Gleichstrom, Heizwasser und andere Nebenprodukte umwandelt

3.4.3.1

Anode

Brennstoffelektrode, an der die Brennstoff-Oxidation stattfindet durch Entzug von Elektronen aus dem Brennstoff und deren Weiterleitung an die elektrische Last, gefolgt von der Freigabe von oxidierten Brennstoffprodukten

[IEC/TS 62282-1:2005, 3.4]

3.4.3.2

Kathode

Luft/Oxidationsmittel-Elektrode, an der eine Reduktion des Oxidationsmittels stattfindet durch Abgabe von Elektronen aus der elektrischen Last an das Oxidationsmittel, gefolgt von der Freigabe von reduzierten Oxidationsmittelpunkten

[IEC/TS 62282-1:2005, 3.7]

3.4.3.3

Brennstoffzellenstack

Anordnung von mindestens zwei elektrisch verbundenen Brennstoffzellen

[IEC/TS 62282-1:2005, 3.23]

3.4.3.4

PEM (Protonentauschermembran) Brennstoffzelle

tatsächlich aus einem Brennstoffzellen-Generatorsystem genutzte Wärme

ANMERKUNG Die nicht genutzte Wärme wird gemessen durch Ermittlung der Temperaturen und Flussraten der Medien (Wasser, Dampf, Luft, Öl usw.) beim Ein- und Austreten in bzw. aus dem Wärmenutzungs-Subsystem an der Schnittstelle des Brennstoffzellen-Generatorsystems.

[IEC/TS 62282-1:2005, 3.52]

3.4.3.5

Festoxid-Brennstoffzelle

SOFC

Brennstoffzelle mit einem Ionen-leitenden Oxid als Elektrolyt

[IEC/TS 62282-1:2005, 3.59]

3.4.4

Verbrennungsluftzufuhr und Abgasabfuhr

3.4.4.1

Verbrennungskreis

Weg, der die Verbrennungsluftzuführung, die Brennkammer, den Wärmetauscher, die Abgasabführung und entweder das Anschlussstück oder die Windschutzeinrichtung umfasst, sofern vorhanden

3.4.4.2

Abgasweg

Weg, der die Brennkammer, die Abgasabführung und entweder das Anschlussstück, sofern vorhanden, oder die Verbindung zur Windschutzeinrichtung einschließt

3.4.4.3

Brennkammer

Raum, in dem die Verbrennung des Gas-Luft-Gemisches stattfindet

3.4.4.4

Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung

Einrichtung für den Transport der Verbrennungsluft zum Brenner und für den Transport der Abgase zur Windschutzeinrichtung oder zum Anschlussstück

Es ist notwendig zu unterscheiden zwischen:

- konzentrisch angeordnet: die Abgasabführung ist über ihre ganze Länge von der Verbrennungsluftzufuhr umschlossen;
- getrennt angeordnet: die Abgasabführung und die Verbrennungsluftzuführung sind weder konzentrisch noch komplett umschlossene Rohrleitungen

3.4.4.5

Windschutzeinrichtung

außen am Gebäude angebrachte Einrichtung, mit der

- die Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung bei Brennstoffzellen-Gasheizgeräten der Typen C₁ und C₃ (eine oder zwei Einrichtungen),
- die Verbrennungsluftzuführung einerseits und die Abgasabführung andererseits bei Brennstoffzellen-Gasheizgeräten des Typs C₅ (zwei Einrichtungen),
- die Verbrennungsluftzuführung bei Brennstoffzellen-Gasheizgeräten des Typs C₈ (eine Einrichtung)

verbunden wird

ANMERKUNG Manchmal wird der Ausdruck „en: terminal“ auch für elektrische Anschlussstellen verwendet.

3.4.4.6

Schutzgitter

Einrichtung, die die Windschutzeinrichtung vor äußeren Einwirkungen schützt

3.4.4.7

Anschlussstück

Einrichtung für die Verbindung der

- Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung mit einem zweikanaligen Luft-/Abgasschornstein bei Brennstoffzellen-Gasheizgeräten des Typs C₄,
- Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung mit einem unabhängig vom Brennstoffzellen-Gasheizgerät zugelassenen System für die Verbrennungsluftzu- und Abgasabfuhr bei Brennstoffzellen-Gasheizgeräten des Typs C₆,
- Abgasabführung mit einer zum Gebäude gehörenden Abgasanlage bei Brennstoffzellen-Gasheizgeräten des Typs C₈

Das Anschlussstück kann Teil des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes oder der Verbrennungsluftzu- und/oder Abgasabführung sein.

3.4.5

Regel- und Sicherheitseinrichtungen

3.4.5.1

Druckregler

Einrichtung, die einen Ausgangsdruck innerhalb festgelegter Grenzen konstant hält, unabhängig von den Druckschwankungen in einem vorgegebenen Bereich von Eingangsdruck und Gasdurchfluss

3.4.5.2

einstellbarer Druckregler

Druckregler, der mit einer Einstelleinrichtung zur Einstellung des Ausgangsdruckes ausgerüstet ist. Diese Einrichtung wird auch als „Voreinstellgerät“ betrachtet.

3.4.5.3

Mengenregler

Einrichtung, die einen Durchfluss innerhalb vorgegebener Grenzen, unabhängig von den Ein- und Ausgangsdrücken, in dem vorgegebenen Bereich aufrechterhält

3.4.5.4

Wasserströmungswächter

Einrichtung, die den Gasweg zum Hauptbrenner absperrt, wenn der Wasserdurchfluss durch das Brennstoffzellen-Gasheizgerät geringer als ein vorgegebener Wert ist, und automatisch den Gasweg wieder freigibt, wenn der Wasserdurchfluss mindestens diesen Wert wieder erreicht

3.4.5.5

Flammenüberwachungseinrichtung

Einrichtung, die in Verbindung mit einem Signal des Flammenfühlers den Gasweg offen hält und ihn absperrt, wenn die zu überwachende Flamme nicht vorhanden ist

3.4.5.6

Zündsperre

Teil, das die Betätigung der Zündeinrichtung verhindert, solange der Hauptgasweg offen ist

3.4.5.7

Wiedereinschaltsperr

Mechanismus, der einen Gasdurchfluss zum Brenner oder zum Brenner und Zündbrenner zur erneuten Inbetriebnahme so lange verhindert, bis der Magnet abgefallen ist

3.4.5.8

Temperaturregler

Einrichtung, die die Wassertemperatur automatisch innerhalb vorgegebener Grenzen auf einen gewählten Wert hält

3.4.5.9

einstellbarer Temperaturregler

Temperaturregler, der es dem Benutzer erlaubt, zwischen einem maximalen und minimalen Wert Temperaturen zu wählen

3.4.5.10

Temperaturwächter

Einrichtung, die den Gasweg absperrt, wenn ein Temperaturgrenzwert erreicht wird, und ihn automatisch freigibt, wenn die Temperatur unter den eingestellten Wert absinkt

3.4.5.11

Temperaturbegrenzer

Einrichtung, die eine Sicherheitsabschaltung und eine gesperrte Verriegelung auslöst, um zu verhindern, dass eine Gas- oder Wassertemperatur einen voreingestellten Grenzwert der Temperatur überschreitet

3.4.5.12

Sicherheitstemperaturbegrenzer

Einrichtung, die eine Sicherheitsabschaltung und eine gesperrte Verriegelung auslöst, bevor das Brennstoffzellen-Gasheizgerät beschädigt und/oder bevor die Sicherheit beeinträchtigt wird

3.4.5.13

Temperaturfühler

Bauteil, das die Temperatur der Umgebung, die überwacht oder gesteuert werden soll, feststellt

3.4.5.14

Einstellknopf

Bauteil, das dazu bestimmt ist, von Hand eine Einstellung an einer Regeleinrichtung des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes vornehmen zu können (Hahn, Regler usw.)

3.4.5.15

Flammenwächter

Einrichtung, die das Vorhandensein einer Flamme feststellt und meldet. Sie kann aus einem Flammenfühler, einem Verstärker und einem Relais für die Signalübertragung bestehen. Diese Teile können mit Ausnahme des tatsächlich vorhandenen Flammenfühlers in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sein, um zusammen mit dem Steuergerät zu wirken.

3.4.5.16

Flammensignal

Signal, das vom Flammenwächter gegeben wird, wenn normalerweise der Flammenfühler durch eine Flamme wirksam wird

3.4.5.17

Vortäuschung einer Flamme

Vorgang, bei dem der Flammenwächter ein Signal abgibt, obwohl tatsächlich keine Flamme vorhanden ist

3.4.5.18

Steuergerät

Einrichtung, die die Impulse der Regel- und Sicherheitseinrichtungen verarbeitet, Befehle für die Regelung erteilt, das Anlaufprogramm regelt, den Brennerbetrieb überwacht und Regelschaltung, Sicherheitsabschaltung oder Sicherheitsabschaltung mit Verriegelung – wenn notwendig – veranlasst. Das Steuergerät folgt einem vorgegebenen Programm und arbeitet in Verbindung mit dem Flammenwächter.

3.4.5.19

Feuerungsautomat

Einrichtung, die ein Steuergerät und alle Elemente des Flammenwächters einschließt. Alle Funktionen des Feuerungsautomaten können in einem oder mehreren Gehäusen eingebaut sein.

3.4.5.20

Anlauf

Vorgang, der das Brennstoffzellen-Gasheizgerät veranlasst, seine Startposition zu verlassen, um mit einem vorgegebenen Programm zu beginnen

3.4.5.21

Programm

Folge von Steuerbefehlen, die von der Einheit ausgelöst werden, die das Einschalten, Überwachen und Ausschalten des Brenners bestimmt

3.4.5.22

automatisches Ventil²⁾

Einrichtung, die automatisch einen Durchfluss freigibt, unterbricht oder verändert und die durch ein Signal des Regel- und/oder Sicherheitskreises betätigt wird

3.4.5.23

Mehrfachstellgerät

Einrichtung mit mindestens zwei Funktionen innerhalb eines Gehäuses, wobei eine Funktion eine Absperrfunktion ist, wobei die Teilfunktionen nicht gesondert betrieben werden können

3.4.5.24

Stellglied

bewegliches Teil des Ventils oder der thermoelektrischen Zündsicherung, das den Gasdurchfluss öffnet, verändert oder schließt

3.4.5.25

Atmungsöffnung

Einrichtung, die es ermöglicht, in einem Abschnitt den atmosphärischen Druck bei einem veränderlichen Volumenbereich aufrechtzuerhalten

²⁾ Automatische Ventile sind in EN 161 in die Klassen A, B, C, D und J unterteilt.

3.4.5.26

Membran

biegsames Bauteil, das die durch Druckdifferenz entstehende Kraft auf das Stellglied überträgt

3.4.5.27

äußere Dichtheit

Dichtheit der gasführenden Gehäuse gegenüber der Atmosphäre

3.4.5.28

innere Dichtheit

Dichtheit eines geschlossenen Stellgliedes, das ein gasführendes Gehäuse gegen ein anderes oder gegenüber dem Ausgang des Ventils abschließt

3.4.5.29

Dichtkraft

Kraft, die auf den Sitz des Ventils wirkt, wenn das Stellglied in Geschlossenstellung ist, unabhängig von der Kraft, die durch den Druck des Gases entsteht

3.5

Betrieb des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes

3.5.1

Gasdurchfluss

3.5.1.1

Volumenstrom

Gasvolumen, das dem Gerät im Beharrungszustand je Zeiteinheit zugeführt wird

Symbol: V (unter Prüfbedingungen)
 V_r (unter Bezugsbedingungen)

Einheit: Kubikmeter je Stunde (m^3/h)

[EN 437:1993/A1:1997, 3.16]

3.5.1.2

Massenstrom

Masse, die dem Gerät im Beharrungszustand je Zeiteinheit zugeführt wird

Symbol: M (unter Prüfbedingungen)
 M_r (unter Bezugsbedingungen)

Einheit: Kilogramm je Stunde (kg/h) oder Gramm je Stunde (g/h)

[EN 437:1993/A1:1997, 3.15, modifiziert]

3.5.1.3

Wärmebelastung

die dem Gerät je Zeiteinheit zugeführte Wärmemenge entsprechend dem Volumen- und Massenstrom, wobei für den Wärmeinhalt der Heizwert oder der Brennwert eingesetzt wird

Symbol: Q

Einheit: Kilowatt (kW)

[EN 437:1993, 3.13]

3.5.1.4

Nennwärmebelastung³⁾

Wert für die Wärmebelastung, die vom Hersteller angegeben wird

Symbol: Q_n

Einheit: Kilowatt (kW)

[EN 437:1993, 3.14, modifiziert]

3.5.1.5

Zündbelastung

mittlere Wärmebelastung während der Sicherheitszeit

Symbol: Q_{IGN} (nach EN 297)

Einheit: Kilowatt (kW)

3.5.2

Leistungen

3.5.2.1

Wärmeleistung

nutzbare Wärmemenge, die an den Wärmeträger in Zeiteinheit übergeben wird

Symbol: P_{th}

Einheit: Kilowatt (kW)

3.5.2.2

Nennwärmeleistung

vom Hersteller angegebene nutzbare Wärmemenge

Symbol: P_{th_n}

Einheit: Kilowatt (kW)

3.5.2.3

maximale und minimale elektrische Leistung

Netto-Wechselstromenergie, die je Zeiteinheit in ein Niederspannungsnetz eingespeist wird

Symbol: $P_{el_{max}}$ oder $P_{el_{min}}$

Einheit: Kilowatt (kW)

3.5.2.4

elektrische Nennleistung

vom Hersteller angegebene elektrische Netzwechselstromleistung

Symbol: P_{el_n}

Einheit: Kilowatt (kW)

3.5.3

Wirkungsgrad

Quotient aus Wärmeleistung und der Wärmebelastung, ausgedrückt in Prozent

Symbol: η_g

³⁾ Brennstoffzellen-Gasheizgeräte, die mit einer Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf ausgerüstet sind, werden mit einer Nennwärmebelastung betrieben, die sich zwischen der größten und der kleinsten einstellbaren Wärmebelastung befindet. Modulierende Brennstoffzellen-Gasheizgeräte werden durch Regelung zwischen der Nenn- und der kleinsten Wärmebelastung betrieben.

3.5.4

Verbrennung des Gases

3.5.4.1

Verbrennung

schnelle Oxidationsreaktion eines Brennstoffes mit Sauerstoff unter Erzeugung von Hitze und/oder Licht

Die Verbrennung wird als „vollständig“ bezeichnet, wenn nur Spuren von brennbaren Elementen in den Abgasen enthalten sind (Wasserstoff, Kohlenwasserstoffe, Kohlenstoffmonoxid, Kohlenstoffdioxid usw.).

Die Verbrennung wird als „unvollständig“ angesehen, wenn mindestens ein brennbares Element in bedeutender Menge in den Abgasen vorhanden ist.

Die Kohlenstoffmonoxidkonzentration, CO, in trockenen luftfreien Abgasen wird als Kriterium für die Unterscheidung zwischen einer „hygienischen“ und „nicht-hygienischen“ Verbrennung betrachtet.

Diese Norm legt maximale CO-Grenzen nach den Einsatzbedingungen oder der Prüfung fest. In jedem Fall wird die Verbrennung als hygienisch angesehen, wenn die CO-Konzentration gleich oder kleiner als der erlaubte Grenzwert ist, und nicht-hygienisch, wenn er darüber liegt.

3.5.4.2

Flammenstabilität

Eigenschaft der Flammen, an den Brenneröffnungen oder in der Flammenhaltezone zu verbleiben

3.5.4.3

Abheben der Flammen

Erscheinung, die durch das gesamte oder teilweise Abheben der Flammenbasis von der Brenneröffnung oder von der Flammenhaltezone charakterisiert ist

3.5.4.4

Rückschlagen der Flammen

Erscheinung, die durch den Eintritt der Flamme in den Brennerkörper charakterisiert ist

3.5.4.5

Anzünden an der Düse

Erscheinung, die durch eine Verbrennung des Gases an der Düse als Ergebnis von Rückschlagen in den Brenner oder Umschlagen charakterisiert ist

3.5.4.6

Kohlenstoffablagerungen

Erscheinung, die während der unvollständigen Verbrennung auftritt und durch Kohlenstoffablagerungen auf der Oberfläche oder Teilen, die mit den Abgasen oder mit der Flamme in Berührung kommen, gekennzeichnet ist

3.5.4.7

gelbe Spitzen

Erscheinung, die durch das Gelbe an der Spitze über der blauen Zone einer vorgemischten Flamme charakterisiert ist

3.5.5

Zeiten

3.5.5.1

Öffnungszeit

T_{IA}

bei thermoelektrischen Zündsicherungen die Zeitspanne zwischen der Zündung der überwachten Flamme und dem Zeitpunkt, an dem das Stellglied durch das Flammensignal offen bleibt

3.5.5.2

Schließzeit

T_{IE}

bei thermoelektrischen Züandsicherungen die Zeitspanne zwischen dem Verlöschen der überwachten Flamme und dem Unterbrechen der betreffenden Gaszufuhr

3.5.5.3

Sicherheitszeit „Anlauf“

T_{SA}

Zeitspanne zwischen dem Befehl zur Öffnung der Gaszufuhr zum Brenner und ihrer Absperrung, wenn keine Flammenmeldung stattfindet

3.5.5.4

maximale Sicherheitszeit „Anlauf“

$T_{SA, max}$

Sicherheitszeit „Anlauf“, gemessen unter den ungünstigsten Bedingungen für die Umgebungstemperatur und bezüglich der Änderung der Versorgungsspannung

3.5.5.5

Sicherheitszeit „Betrieb“

T_{SE}

Zeitspanne zwischen dem Verlöschen der überwachten Flamme und dem Befehl der Sperrung der Gaszufuhr zum Brenner

3.5.5.6

Absperrzeit

Zeitspanne zwischen dem Wegnehmen der Hilfsenergie oder der elektrischen Spannung und dem Erreichen der Geschlossenstellung des Ventils

3.5.6

Wiederzündung

automatischer Vorgang, bei dem nach einem Flammenausfall die Zündeinrichtung wieder betätigt wird, ohne dass die gesamte Gaszufuhr unterbrochen wird

3.5.7

Wiederanlauf

automatischer Vorgang, bei dem nach Verschwinden der Flamme im Betriebszustand die Gaszufuhr unterbrochen und das Anlaufprogramm automatisch wiederholt wird

3.5.8

Regelabschaltung

Vorgang, bei dem eine Regeleinrichtung (innerhalb oder außerhalb des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes) die Gaszufuhr zum Brenner unmittelbar unterbricht; das Brennstoffzellen-Gasheizgerät geht in seine Startstellung zurück

3.5.9

Sicherheitsabschaltung

Vorgang, der unmittelbar aufgrund eines Signals durch eine Begrenzungseinrichtung oder einen Fühler ausgelöst wird und den Brenner abschaltet; das Brennstoffzellen-Gasheizgerät geht in seine Startstellung zurück

3.5.10

Einnehmen einer Sicherheitsstellung

3.5.10.1

Allgemeines

Unterbrechung der gesamten Gasversorgung mit Verriegelung

3.5.10.2

gesperrte Verriegelung

Abschaltbedingung, dass ein Wiederanlauf nur nach manuellem Zurücksetzen möglich ist

3.5.10.3

auf lösbare Verriegelung

Abschaltbedingung, bei der ein Wiederanlauf auch durch Wiederkehr der Stromzufuhr nach deren Unterbrechung möglich ist

3.5.11

Ruhestromprinzip

Prinzip, bei dem weder Hilfsenergie noch ein äußerer Eingriff notwendig sind, um eine Sicherheitseinrichtung wirksam werden zu lassen

3.5.12

Spülen

zwangsweises Einleiten von Luft in den Verbrennungskreis, um gegebenenfalls verbliebene Reste des Gas-Luft-Gemisches zu entfernen. Es wird unterschieden zwischen

- Vorspülen: Spülen zwischen der Wärmeanfrage und dem Zünden durch die Zündeinrichtung;
- Nachspülen: Spülen, das nach dem Brennerstillstand einsetzt.

3.5.13

Überwachungseinrichtung für die Luftzufuhr

Einrichtung, die eine Sicherheitsabschaltung herbeiführen soll, wenn anomale Bedingungen hinsichtlich der Luftzufuhr oder Abgasabfuhr vorliegen

3.5.14

Gas-Luft-Verbundregelung

Einrichtung, die den Verbrennungsluftdurchfluss automatisch an den Gasdurchfluss oder umgekehrt anpasst

3.5.15

Nennspannung

vom Hersteller angegebene Spannung oder Spannungsbereich, bei der das Brennstoffzellen-Gasheizgerät normal arbeiten kann

3.5.16

Nennfrequenz

vom Hersteller angegebene Frequenz, bei der das Brennstoffzellen-Gasheizgerät ordnungsgemäß arbeiten kann

3.6

Bestimmungsland

3.6.1

direktes Bestimmungsland

Land, für welches das Brennstoffzellen-Gasheizgerät zugelassen und das vom Hersteller als vorgesehenes Bestimmungsland angegeben wurde. Im Augenblick des Inverkehrbringens und/oder des Anschlusses muss das Brennstoffzellen-Gasheizgerät ohne zusätzliche Einstellung oder Änderung mit einem der im betreffenden Land vertriebenen Gase bei dem entsprechenden Anschlussdruck betrieben werden können.

Es kann mehr als ein Land angegeben werden, sofern das Brennstoffzellen-Gasheizgerät in seinem derzeitigen Einstellungszustand in jedem dieser Länder betrieben werden kann.

3.6.2

indirektes Bestimmungsland

Land, für welches das Brennstoffzellen-Gasheizgerät zugelassen wurde, für das seine augenblickliche Einstellung jedoch nicht angepasst ist. Es müssen Änderungen oder zusätzliche Einstellungen vorgenommen werden, damit es in diesem Land sicher und ordnungsgemäß betrieben werden kann.

3.7

interner Kühlkreislauf

Kreislauf, in dem eine Kühlflüssigkeit zirkuliert, um die verschiedenen Elemente des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes auf ihren Betriebstemperaturen zu halten

3.8

Heißwasser

vom Gerät erzeugtes Wasser, das auf eine bestimmte Temperatur erhitzt wird, um es für den häuslichen Bedarf zu verwenden (Küche, Bad usw.)

4 Einteilung

4.1 Gase/Kategorie

Gase sind in Familien, Gruppen und Bereichen nach EN 437 eingeteilt.

Brennstoffzellen-Gasheizgeräte sind nach EN 437 in Kategorien eingeteilt.

Die in jedem Land anwendbaren Kategorien sollten in [Anhang A](#) angegeben sein. Andere Kategorien können mit Hilfe von Anhang B nach EN 437 gebildet werden.

Infolge dieser neuen Technologie kann es möglich sein, dass in Zukunft zusätzliche Prüfgase berücksichtigt werden müssen.

Solange keine Entscheidung gefällt wird, sind die zurzeit vorhandenen Grenzgase Stand der Technik.

4.2 Art der Verbrennungsluftzu- und Abgasabfuhr⁴⁾

4.2.1 Allgemeines

Brennstoffzellen-Gasheizgeräte des Typs B werden an ein Abgassystem angeschlossen, das die Abgase aus dem Raum leitet, wobei die Verbrennungsluft direkt aus dem Raum bezogen wird, in welchem das Gerät aufgestellt ist, oder

Brennstoffzellen-Gasheizgeräte des Typs C, deren Verbrennungskreis gegenüber dem bewohnten Teil des Gebäudes, in dem das Gerät installiert ist, geschlossen ist.

Die Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung, die Windschutzeinrichtung oder ein Anschlussstück zu einem Schornstein oder Abführungssystem sind Teil des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes, sofern nichts anderes festgelegt ist. Sie erlauben die Zuführung von frischer Luft von außerhalb des bewohnten Teiles des Gebäudes zum System und sie führen das Abgas nach außen.

Brennstoffzellen-Gasheizgeräte sind entsprechend ihrer Verbrennungsluftzu- und Abgasabfuhr in verschiedene Typen eingeteilt (siehe Beispiele im informativen [Anhang C](#)).

Die Typen sind durch zwei Indizes bestimmt:

- der erste Index basiert auf der möglichen Installation des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes entsprechend der Art der Verbrennungsluftzu- und Abgasabfuhr (siehe [4.2.2](#));
- der zweite Index basiert auf dem Vorhandensein und der Anordnung eines oder mehrerer zum Brennstoffzellen-Gasheizgerät gehörenden Ventilatoren (siehe [4.2.3](#)).

ANMERKUNG Eine Kombination von geeigneten Typ B- und Typ C-Geräten kann zulässig sein, wenn sie nach den verschiedenen Funktionen getrennt werden, wie z. B. Reformer oder Stack.

⁴⁾ Die Einteilung dieser Norm basiert auf der Einteilung in CEN/TR 1749.

4.2.2 Installationstyp des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes

4.2.2.1 Typ C₁

Ein Brennstoffzellen-Gasheizgerät des Typs C, das über seine Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung mit einer horizontal installierten Windschutzeinrichtung an der Wand oder auf dem Dach verbunden ist. Die Mündungen der Verbrennungsluftzu-/Abgasabführungen sind entweder konzentrisch oder liegen so dicht beieinander, dass sich ähnliche Windbedingungen einstellen.

4.2.2.2 Typ C₃

Ein Brennstoffzellen-Gasheizgerät des Typs C, das über seine Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung mit einer vertikal installierten Windschutzeinrichtung verbunden ist. Die Öffnungen sind entweder konzentrisch oder so dicht beieinander, dass sich ähnliche Windbedingungen einstellen.

4.2.2.3 Typ C₄

Ein Brennstoffzellen-Gasheizgerät des Typs C, das über seine Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung möglicherweise mit einem Anschlussstück an einen gemeinsamen Schornstein mit einem Schacht für die Verbrennungsluftzufuhr und einem Schacht für die Abgasabfuhr angeschlossen ist.

Die Öffnungen der Verbrennungsluftzu-/Abgasabführungen sind entweder konzentriert oder so dicht beieinanderliegend, dass sich ähnliche Windbedingungen einstellen.

4.2.2.4 Typ C₅

Ein Brennstoffzellen-Gasheizgerät des Typs C, das über eine getrennte Verbrennungsluftzuführung und eine Abgasabführung mit zwei in unterschiedlichen Druckzonen liegenden Windschutzeinrichtungen verbunden ist.

4.2.2.5 Typ C₆

Ein Brennstoffzellen-Gasheizgerät des Typs C, das dafür vorgesehen ist, an ein getrennt zugelassenes und vertriebenes System für die Zufuhr der Verbrennungsluft und Abfuhr der Abgase angeschlossen zu werden.

4.2.2.6 Typ C₈

Ein Brennstoffzellen-Gasheizgerät des Typs C, das über die Verbrennungsluftzuführung möglicherweise mit einem Anschlussstück mit einer Windschutzeinrichtung verbunden ist und über die Abgasabführung an einen einzelnen oder gemeinsamen Schornstein angeschlossen ist.

4.2.2.7 Typ B₂

Ein Brennstoffzellen-Gasheizgerät des Typs B ohne Strömungssicherung. Siehe informativen [Anhang C](#).

4.2.2.8 Typ B₃

Ein Brennstoffzellen-Gasheizgerät des Typs B ohne Strömungssicherung. Das Gerät ist über seine Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung möglicherweise mit einem Anschlussstück an einen eigenen oder gemeinsamen Schornstein mit einem Schacht für die Abgasabfuhr angeschlossen. Die Zufuhr der Verbrennungsluft wird direkt aus dem Aufstellungsraum entnommen. Die Abgasmündungen sind in die Verbrennungsluftmündungen integriert. Siehe informativen [Anhang C](#).

4.2.3 Vorhandensein und Anordnung eines Ventilators

Ein Brennstoffzellen-Gasheizgerät des Typs B oder des Typs C, in das mindestens ein Ventilator hinter der Brennkammer oder so eingebaut ist, dass das ganze Prozessgas und flüssiggasführende Teile ständig von Abluft umgeben sind (Druck unter Umgebungsdruck), wird durch den zweiten Index mit der Zahl „2“ gekennzeichnet.

Ein Brennstoffzellen-Gasheizgerät des Typs B oder des Typs C in das mindestens ein Ventilator vor der Brennkammer oder so eingebaut ist, dass das ganze Prozessgas und flüssiggasführende Teile nicht ständig von Abgas umgeben sind, wird durch den zweiten Index mit der Zahl „3“ gekennzeichnet.

Aufgrund dieser neuen Technologie kann es möglich sein, dass zusätzliche Klassifizierungen nach 4.2.2 und 4.2.3 in Zukunft berücksichtigt werden müssen. Solange keine Entscheidung gefällt wird, sind die zurzeit vorhandenen Klassifikationen Stand der Technik.

4.3 Maximaler Betriebsdruck des Wassers

FCGHA-Einteilung entsprechend dem maximalen Betriebsdruck des Wassers:

- Druckklasse 1: PMS = 1 bar;
- Druckklasse 2: PMS = 3 bar;
- Druckklasse 3: 3 bar < PMS < 6 bar.

Andere möglicherweise vorhandene interne Kühlkreisläufe für den Wärmeaustausch sind innerhalb dieser Klasse nicht vorgesehen.

5 Konstruktionsanforderungen

5.1 Allgemeine Konstruktion (Methoden der Bauweise)

Sofern nichts Gegenteiliges festgelegt ist, werden die Konstruktionsanforderungen durch Sichten des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes und seiner technischen Unterlagen nachgewiesen.

Für das Brennstoffzellen-Gasheizgerät müssen geeignete Materialien, Bauteile und Überwachungseinheiten gewählt werden.

Die folgenden Bauteile eines Brennstoffzellen-Gasheizgerätes müssen eine Einheit zum Schutz vor unbeabsichtigtem Entweichen von Brenngas, Prozessgas oder Abgas in den Aufstellungsraum beinhalten:

- Brenngas- und Verbrennungsluftversorgung;
- Brennstoffzellenstack;
- internes Abzugssystem;
- Brenngasaufbereitung (falls vorhanden);
- internes Kühlsystem (falls vorhanden).

Für Funktionen, die nicht (vollständig) in anderen vorhandenen Normen beschrieben werden, wie z. B. EN 483, muss das darin nicht enthaltene Risiko analysiert werden, und es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um gefährbringende Situationen für die gesamte zu erwartende Lebenszeit zu vermeiden.

ANMERKUNG 1 Anleitungen hinsichtlich von Brennstoffzellenstacks und deren Leistung können in [EN 62282-2](#) gefunden werden.

ANMERKUNG 2 Aufgrund der Entwicklung neuer Technologien sind auch andere Lösungen als diejenigen, die im Folgenden beschrieben werden, möglich, falls diese Lösungen mindestens einen gleichen Sicherheitslevel bieten.

5.1.1 Bedienung und Wartung

Der Betreiber muss alle Hebel und Druckknöpfe, die zum normalen Betrieb des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes notwendig sind, erreichen und bedienen können, ohne einen Teil der Ummantelung abnehmen zu müssen. Jedoch darf ein Teil der Ummantelung abgenommen werden, unter der Bedingung, dass dieses Teil sicher vom Betreiber bedient und ohne Werkzeuge entfernt werden kann und ein falscher Wiedereinbau schwierig ist (z. B. durch Anschläge).

Alle für den Betreiber bestimmten Kennzeichnungen müssen leicht sichtbar, gut lesbar und unauslöschar ausgeführt sein.

Teile, die für die Wartung zu überprüfen oder auszubauen sind, müssen erreichbar sein, eventuell nach Entfernen der Ummantelung nach den Anleitungen des Herstellers.

Ausbaubare Teile müssen so ausgeführt oder gekennzeichnet sein, dass es schwierig ist, sie falsch wieder zusammenzubauen.

Nach den Anleitungen des Herstellers muss es möglich sein, den Brenner, die Brennkammer und die mit Abgas in Berührung kommenden Teile leicht zu reinigen und/oder mit handelsüblichem Werkzeug für die Wartung auszubauen.

Das schließt nicht die Trennung des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes von den Gas- und Wasserrohren ein.

Für Brennstoffzellen-Gasheizgeräte, die an zum Gebäude gehörende Verbrennungsluftzu-/Abgasabführungsanlagen angeschlossen werden, muss es möglich sein, die Wartung des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes durchzuführen, ohne die festen Anschlüsse zum Schornstein zu lösen.

Die Dichtheit des Verbrennungskreises muss nach einem erneuten Zusammenbau und, wenn notwendig, nach Ersetzen von Dichtungen nach Reinigung und Wartung nach Anweisungen des Herstellers bestehen bleiben.

5.1.2 Gas- und Wasseranschlüsse

5.1.2.1 Allgemeines

Die Anschlüsse des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes müssen leicht erreichbar sein. Sie müssen deutlich in den Installationsanleitungen und möglichst eventuell auf dem Brennstoffzellen-Gasheizgerät gekennzeichnet sein. Um die Verbindungen herum muss nach gegebenenfalls erforderlicher Entfernung der Ummantelung ausreichend Freiraum sein, um das für die Montage benötigte Werkzeug unbehindert einsetzen zu können. Alle Verbindungen müssen ohne Einsatz von Spezialwerkzeugen hergestellt werden können.

5.1.2.2 Gasanschluss

Das Brennstoffzellen-Gasheizgerät muss immer durch ein starres oder flexibles metallenes Rohr an die Gas-Versorgungsleitung angeschlossen werden können.

Sofern das Brennstoffzellen-Gasheizgerät einen Gewindeanschluss hat, muss das Gewinde ISO 228-1, ISO 7-1 oder EN 1057 entsprechen. Im ersten Fall (ISO 228-1) muss die Einlassverbindung des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes so eben sein, dass eine Dichtung eingelegt werden kann.

Werden Flansche verwendet, so müssen sie ISO 7005-1 entsprechen. Der Hersteller muss die Gegenflansche und die Dichtungen mitliefern.

Die unterschiedlichen nationalen Bedingungen für die Brennstoffzellen-Gasanschlussverbindungen sind [A.3](#) zu entnehmen.

5.1.2.3 Anschluss an den Heizwasserkreis

Gewindeanschlüsse müssen ISO 228-1 oder ISO 7-1 entsprechen.

Wenn Verbindungen aus Kupfer verwendet werden, muss das Rohrstückende EN 1057 entsprechen.

Wenn keine metallenen Werkstoffe eingesetzt werden, muss der Hersteller einen entsprechenden Nachweis für die Gebrauchstauglichkeit erbringen.

5.1.3 Dichtheit

5.1.3.1 Dichtheit des Gasweges (Prozessgas oder Brenngas)

Öffnungen für Schrauben, Bolzen usw., die zur Verbindung der Teile untereinander dienen, dürfen nicht in gasführende Räume münden. Die Wanddicke zwischen den Öffnungen und gasführenden Räumen muss mindestens 1 mm betragen. Ausgenommen davon sind Messstutzen.

Die Dichtheit aller gasführenden Teile mit ihren Verbindungen, die bei den regelmäßig beim Benutzer durchzuführenden Wartungsarbeiten ausgebaut werden, muss durch mechanische Dichtung sichergestellt sein, z. B. durch Metall-auf-Metall-Dichtungen, Flach- oder Runddichtungen; d. h., Dichtungsmittel wie Bänder, Pasten oder Flüssigkeiten sind ausgeschlossen. Jedoch dürfen die vorstehend genannten Dichtungsmaterialien für bleibende Verbindungen eingesetzt werden. Das Dichtungsmaterial muss unter den üblichen Betriebsbedingungen des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes wirksam bleiben.

Bei Teilen, die im Gasweg nicht durch Gewinde verbunden sind, darf die Dichtheit nicht mit einem Weichlot oder mit Klebstoffen erreicht werden.

5.1.3.2 Dichtheit des Abgasweges

Die Dichtheit von Teilen, die für die Wartung entfernt werden müssen und die Dichtheit des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes und/oder seiner Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung bewirken, muss mit mechanischen Mitteln erreicht werden. Pasten, Flüssigkeiten und Bänder sind ausgeschlossen. Der notwendige Ersatz von (einer) Dichtung(en) für die Reinigung oder Wartung ist nach den Anleitungen des Herstellers erlaubt.

Wenn der Brennstoffzellen-Gasheizgerätemantel Teil des Verbrennungskreises ist und ohne Werkzeug entfernt werden kann, darf entweder das Brennstoffzellen-Gasheizgerät nicht in Betrieb gehen oder Abgas nicht in den Aufstellungsraum eintreten, wenn der Mantel falsch zusammengebaut wird.

Jedoch dürfen Teile des Gehäuses, die nicht zum Ausbau bei der normalen Wartung bestimmt sind, so abgedichtet werden, dass eine bleibende Dichtheit während des Betriebes unter normalen Bedingungen sichergestellt ist.

Die Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung, die Windschutzeinrichtung oder das Anschlussstück müssen richtig zueinander passen und eine stabile Einheit bilden. Die für die regelmäßige Wartung auszubauenden Teile müssen so konstruiert und angebracht sein, dass die Dichtheit nach dem Wiedereinbau sichergestellt ist.

Das Anschlussstück muss eine dichte Verbindung mit der Verbrennungsluftzu-/Abgasabführungsanlage erlauben.

5.1.4 Luftzufuhr (Reformer, Brenner und Stack) und Abgasabfuhr von der Verbrennung oder vom Stack

5.1.4.1 Allgemeines

Alle Brennstoffzellen-Gasheizgeräte müssen so ausgelegt sein, dass eine ausreichende Verbrennungsluftzufuhr während der Zündung und über den gesamten vom Hersteller angegebenen Wärmebelastungsbereich sichergestellt ist. Eine Gas-Luft-Verbundregelung ist erlaubt.

Alle Brennstoffzellen-Gasheizgeräte müssen so ausgelegt sein, dass eine ausreichende Verbrennungsluftzufuhr während der Verbindung mit dem Stack und über den gesamten vom Hersteller angegebenen Wärmebelastungsbereich sichergestellt ist.

Sofern nicht anderes festgelegt, dürfen mit Ventilator ausgestattete Brennstoffzellen-Gasheizgeräte mit einer Einstelleinrichtung im Verbrennungskreis ausgerüstet sein, um das Brennstoffzellen-Gasheizgerät an die Druckverluste der Installation anzupassen. Diese Einstellung kann entweder durch Vordrosseln oder durch Einstellung auf vorbestimmte Positionen nach den umfassenden Anleitungen des Herstellers durchgeführt werden.

Je nach Typ des Gerätes muss der Hersteller jegliche Windschutzeinrichtungen und/oder Anschlussstücke mit dem Brennstoffzellen-Gasheizgerät für die Prüfung mitliefern.

5.1.4.2 Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung⁵⁾

Die Montage der verschiedenen Teile während der Installation muss so sein, dass keine anderen Arbeiten als das Anpassen (evtl. durch Schneiden) der Länge der Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung an die Mauerdicke notwendig ist. Die Anpassungsarbeiten dürfen die einwandfreie Funktion des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes nicht beeinträchtigen.

Die Verbindungen Brennstoffzellen-Gasheizgerät, Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung, Windschutzeinrichtung oder Anschlussstück müssen mit normalem Werkzeug (sofern eines notwendig ist) herzustellen sein. Alle dazu benötigten Bauteile und die Anschlussanleitung müssen vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden.

Eine Schutzeinrichtung, falls vorhanden, und Anschlussstücke müssen nach den Anweisungen des Herstellers installiert werden.

5.1.4.3 Besondere Anforderungen an bestimmte Bauteile von Brennstoffzellen-Gasheizgeräten mit Ventilator

5.1.4.3.1 Ventilator

Der direkte Zugang zu den sich drehenden Teilen des Ventilators muss verhindert werden. Alle mit den Abgasen in Berührung kommenden Teile des Ventilators müssen, sofern sie nicht aus korrosionsbeständigem Metall bestehen, wirksam gegen Korrosion geschützt sein. Darüber hinaus müssen diese Teile der Abgastemperatur standhalten.

5.1.4.3.2 Gas-Luft-Verbundregelungen

Einrichtungen der Gas-Luft-Verbundregelungen müssen so ausgelegt und konstruiert sein, dass eine vernünftigerweise vorhersehbare Beschädigung keinen Anlass zu einer Änderung gibt, die die Sicherheit beeinträchtigen kann.

Steuerleitungen dürfen aus Metall mit geeigneten mechanischen Verbindungen oder aus anderem Material mit mindestens ähnlichen Eigenschaften bestehen. In diesem Fall werden sie als eigensicher gegenüber Bruch, zufälliger Trennung vor den Anschlüssen und Undichtheit nach einer Dichtheitsprüfung betrachtet. Solche Steuerleitungen werden nicht nach 7.5.4.4.2 geprüft.

Steuerleitungen für Luft- oder Verbrennungsprodukte müssen einen Mindestquerschnitt von 12 mm² mit einem Mindestinnenmaß von 1 mm haben. Sie müssen so verlegt und befestigt sein, dass sich kein Kondensat sammeln, und so angeordnet sein, dass keine Faltung, keine Undichtheit und kein Bruch auftreten können. Wenn mehr als eine Steuerleitung verwendet wird, muss der entsprechende Anschluss dafür erkennbar sein. Vorausgesetzt, dass ein Nachweis erbracht wird und Maßnahmen zur Vermeidung von Kondensation in den Steuerleitungen getroffen sind, muss der Mindestquerschnitt von Luftsteuerleitungen 5 mm² sein.

Aufgrund neuer Technologien sind andere Lösungen möglich.

⁵⁾ Aufgrund nationaler gesetzlicher Bestimmungen können im Verbrennungskreis Messöffnungen gefordert werden.

5.1.5 Feststellen des Betriebszustandes

Der Betreiber muss den Betriebszustand des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes feststellen können – eventuell nach Öffnen einer Tür – und ob das Brennstoffzellen-Gasheizgerät Strom liefert, entweder durch Sichtprüfung der Flamme (z. B. Reformierflamme – abhängig vom verfügbaren Konzept) oder durch andere indirekte Mittel. Diese indirekten Mittel sind von der vom Hersteller vorgesehenen Lösung abhängig, die durch neue Technologien hervorgerufen wird.

5.1.6 Betriebssicherheit bei Ausfall der Hilfsenergie

Wenn das Brennstoffzellen-Gasheizgerät Hilfsenergie verwendet, muss es so ausgelegt sein, dass bei Ausfall der Hilfsenergie oder ihrer Rückkehr kein Risiko auftreten kann.

5.2 Umstellung auf verschiedene Gase

Die nachfolgend angegebenen Maßnahmen bei der Umstellung von einem Gas einer Familie oder Gruppe auf ein Gas einer anderen Familie oder Gruppe sind zulässig (siehe EN 483, 5.6.2.1 und 5.6.4):

- Einstellung der Elektronik;
- Einstellung des Gasdurchflusses zu den Brennern;
- Wechseln der Düsen oder Verdrosseln;
- Wechsel des Modulationssystems für den Gasdurchfluss;
- Außerbetriebnehmen und Versiegeln eines Voreinstellgerätes und/oder eines Druckreglers.

Diese Maßnahmen müssen möglich sein, ohne das Brennstoffzellen-Gasheizgerät von seinen Anschlüssen trennen zu müssen (Gas, Wasser, Abgas).

5.3 Werkstoffe und Wanddicken

5.3.1 Allgemeines

Die Qualität und Bemessung der beim Bau der Brennstoffzellen-Gasheizgeräte verwendeten Werkstoffe sowie die Art des Zusammenbaus der einzelnen Teile müssen so sein, dass sich die Konstruktions- und Funktionseigenschaften während einer angemessenen Lebensdauer und unter üblichen Aufstellungs- und Einsatzbedingungen nicht wesentlich verändern.

Insbesondere müssen der Brennstoffzellenstack, der Brennstoffzellenprozess, die gasführenden Teile, das Prozessgas und der Verbrennungskreis den mechanischen, chemischen und thermischen Einflüssen standhalten, denen sie ausgesetzt sein können, wenn das Brennstoffzellen-Gasheizgerät normal betrieben wird. Das Gleiche gilt für die gesamte Peripherieausrüstung.

Die vom Entwurf abhängige Ummantelung des Stacks muss ausreichend temperaturbeständig sein.

Die Werkstoffe nach dem Wärmetauscher müssen korrosionsbeständig sein oder einen ausreichenden Korrosionsschutz haben.

Für getrennte Abgasabführungen gelten die Anforderungen nach EN 1443, 5.3.5 sowie die anwendbaren Anforderungen von EN 1856-1, EN 1856-2 und EN 1859.

Asbestwerkstoffe sind nicht zulässig.

Cadmiumhaltige Hartlötmittel sind nicht zulässig für die Konstruktion des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes.

ANMERKUNG Sicherheitsanforderungen werden zurzeit von IEC/TC 105 und ISO/TC 197 erarbeitet, auf die nach Veröffentlichung verwiesen werden muss.

5.3.2 Werkstoffe und Dicken von wasserdruckbeanspruchten Blechwänden und Rohren für Brennstoffzellen-Gasheizgeräte der Druckklasse 3

5.3.2.1 Allgemeines

Werkstoffe und Wanddicken von druckbeanspruchten Teilen müssen den Anforderungen von 5.3.2.2, 5.3.2.3 und 5.3.2.4 entsprechen. Wenn andere Werkstoffe und/oder Wanddicken eingesetzt werden, muss der Hersteller eine entsprechende Begründung bezüglich der Eignung liefern.

5.3.2.2 Werkstoffe

Die Werkstoffe für druckbeanspruchte Teile müssen für die Verarbeitung und die vorgesehene Verwendung geeignet sein.

Folgende Werkstoffe erfüllen diese Anforderungen:

- Stähle mit einer chemischen Zusammensetzung und mechanischen Eigenschaften nach [Tabelle 1](#);
- Gusseisen mit den mechanischen Eigenschaften nach [Tabelle 2](#);
- NE-Metalle nach den [Tabellen 3 und 4](#).

5.3.2.3 Wanddicken

Die Mindestwanddicken der wasserdruckbeanspruchten Teile müssen den [Tabellen 5 und 6](#) entsprechen.

Für gewalzte Stähle sind die Toleranzen in EN 10029 zu finden.

Die in den Werkstattzeichnungen angegebenen Wanddicken dürfen die minimalen Nennwanddicken der [Tabelle 6](#) bei druckbeanspruchten Teilen aus Gusseisen oder Gusswerkstoffen nicht unterschreiten. Die tatsächliche minimale Wanddicke der Abschnitte des Brennstoffzellen-Gasheizgerätes und der Teile, die unter Druck stehen, muss größer als das 0,8fache der in Zeichnungen angegebenen Dicken sein.

5.3.2.4 Schweißnähte und Schweißzusatzwerkstoffe

Die Werkstoffe müssen schweißgeeignet sein. Werkstoffe nach [Tabelle 1](#) dürfen verwendet werden und bedürfen wegen des Schweißens keiner zusätzlichen Wärmebehandlung.

Die Schweißnähte dürfen keine Risse oder Bindungsfehler aufweisen und müssen bei Stumpfnähten über den ganzen Querschnitt einwandfrei durchgeschweißt sein.

Einseitige Kehlnähte und nicht durchgeschweißte halbe Y-Nähte sind frei von Biegespannungen zu halten. Abgasrohre, durchgesteckte Anker und ähnliche Bauteile brauchen nicht gegengeschweißt zu werden. Doppelkehlnähte sind bei ausreichender Kühlung zulässig.

Abgasseitige Überstände in Bereichen hoher thermischer Beanspruchungen müssen vermieden werden.

Eckschweißungen, Stirnnähte und ähnliche Schweißverbindungen, die bei ungünstigen Herstellungs- oder Betriebsbedingungen erheblichen Biegebeanspruchungen unterliegen, sind zu vermeiden.

Bei eingeschweißten Längsankern, Ankerrohren oder Stehbolzen muss der Abscherquerschnitt der Kehlnaht mindestens das 1,25fache des erforderlichen Bolzen- oder Ankerrohrquerschnittes betragen.

Einzelheiten zu den genannten Schweißnähten siehe [Tabelle 7](#). Die Schweißzusatzwerkstoffe müssen eine auf den Grundwerkstoff abgestimmte Schweißverbindung ermöglichen.

Die in der [Tabelle 7](#) enthaltenen Benennungen entsprechen ISO 2553; die Kennzahlen für das Schweißverfahren sind mit ISO 857 bzw. EN 24063^{N1)} abgestimmt.

^{N1)} Nationale Fußnote: Ersetzt durch EN ISO 4063:2000, vgl. Abschnitt 2.

Tabelle 1 – Mechanische Eigenschaften und chemische Zusammensetzung von Kohlenstoff- und nicht rostenden Stählen

Mechanische Eigenschaften						Chemische Zusammensetzung									
						Massenanteile %									
Material	Stahlsorte	Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Streckgrenze $R_{oH}/R_p 0,2$ N/mm ²	Bruchdehnung A_{lang} bei $L_o = 5 d_o$ %	Bruchdehnung $A_{transversal}$ bei $L_o = 5 d_o$ %	C	P	S	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Ti	Nb/Ta
Rohre	Kohlenstoff	≤ 520	≤ 0,7 ^{a)}	≥ 20	–	≤ 0,25	≤ 0,05	≤ 0,05	–	–	–	–	–	–	–
Bleche	ferritisch	≤ 600	≥ 250	≥ 20	≥ 15	≤ 0,08	≤ 0,045	≤ 0,030	≤ 1,0	≤ 1,0	15,5 bis 18	≤ 1,5	–	≤ 7 × % C	≤ 12 × % C
	austenitisch	≤ 800	≥ 180	≥ 30	≥ 30	≤ 0,08	≤ 0,045	≤ 0,030	≤ 1,0	≤ 2,0	16,5 bis 20	2,0 bis 3,0	9 bis 15	≤ 5 × % C	≤ 8 × % C
^{a)} Verhältnis Streckgrenze – Zugfestigkeit. Eine ausreichende Warmstreckgrenze bei der höchstmöglichen Temperatur des Stahles muss sichergestellt sein.															

Tabelle 2 – Mindesteigenschaften von Gusseisen

Gusseisen mit Lamellengraphit (EN 1561):	
– Zugfestigkeit R_m	$\geq 150 \text{ N/mm}^2$
– Brinellhärte	160 HB bis 220 HB 2,5/187,5
Gusseisen mit Kugelgraphit (ferritisch gegläht):	
– Zugfestigkeit R_m	$\geq 400 \text{ N/mm}^2$
– Kerbschlagzähigkeit	$\geq 23 \text{ J/cm}^2$

Tabelle 3 – Teile aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen

	Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Temperaturbereich °C
Al 99,5	≥ 75	bis zu 300
Al Mg2 Mn 0,8	≥ 275	bis zu 250

Tabelle 4 – Teile aus Kupfer oder Kupferlegierungen

	Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Temperaturbereich °C
SF – Cu	≥ 200	bis zu 250
Cu Ni 30 Fe	≥ 310	bis zu 350

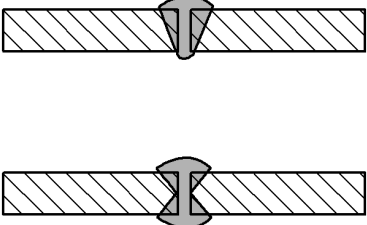
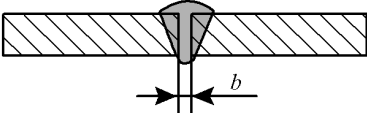
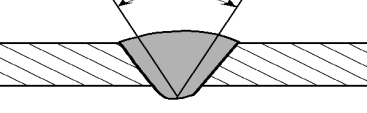
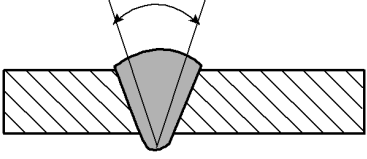
Tabelle 5 – Minimale Wanddicken für Bleche

Kohlenstoff-Stähle Aluminium			Geschützte Stähle, nicht rostende Stähle, Kupfer		
a ^a mm	b ^b mm	c ^c mm	a ^a mm	b ^b mm	c ^c mm
4	3	2,9	2	2	1
^a Spalte a: für feuer- und wasserberührte Wände des Feuerraumes und für ebene Wände der Konvektionsheizfläche. ^b Spalte b: für nur wasserberührte Wände und für festigkeitssteife Konvektionsheizflächen außerhalb des Feuerraumes. ^c Spalte c: für Rohre als Heizfläche.					

Tabelle 6 – Minimale Nennwanddicken für Brennstoffzellen-Gasheizgeräte-Abschnitte

Nennwärmebelastung Q_n kW	Lamellengraphit, Aluminium mm	Gusseisen mit Kugelgraphit (ferritisch gegläht), Kupfer mm
≤ 35	3,5	3,0
> 35	4,0	3,5

Tabelle 7 – Schweißverbindungen und Schweißverfahren

Nr.	Art der Schweißverbindung	Werkstückdicke t mm	Schweißverfahren ^{a)}	Bemerkungen
1.1	I-Naht 	≤ 6 (8)	135 12 131 (111)	Bei Einsatz von Tiefeinbrandelektroden oder beidseitiger Schweißung bis zu $t = 8$ mm zulässig
1.2	I-Naht 	≥ 6 bis zu 12	12	Stegabstand $b = 2$ mm bis 4 mm mit Gegenlage, Pulverhaltevorrichtung erforderlich
1.3	Doppel-I-Naht 	> 8 bis 12	135 12 (111)	Stegesabstand $b = 2$ mm bis 4 mm Bei Elektrodenhandschweißung müssen Tiefeinbrandelektroden eingesetzt werden.
1.4	V-Naht 	bis 12	(111)	Nahtvorbereitung V-Naht 60°
1.5	V-Naht 	bis 12	135 12	Nahtvorbereitung V-Naht 30° bis 50°, je nach Werkstückdicke