

	DIN EN 62282-3-1 (VDE 0130-301)	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 Brennstoffzellentechnologien – Teil 3-1: Stationäre Brennstoffzellen-Energiesysteme – Sicherheit (IEC 62282-3-1:2007); Deutsche Fassung EN 62282-3-1:2007 Fuel cell technologies – Part 3-1: Stationary fuel cell power systems – Safety (IEC 62282-3-1:2007); German version EN 62282-3-1:2007 Technologies des piles à combustible – Partie 3-1: Systèmes à piles à combustible stationnaires – Sécurité (CEI 62282-3-1:2007); Version allemande EN 62282-3-1:2007 Gesamtumfang 84 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2007-05-01 angenommene EN 62282-3-1 gilt als DIN-Norm ab 2008-02-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62282-3-1 (VDE 0130-301):2005-11.

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

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 105 „Fuel cell technologies“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

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 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 60079-0:2006	IEC 60079-0:2004	DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1):2007-05	VDE 0170-1
EN 60079-2:2004	IEC 60079-2:2001	DIN EN 60079-2 (VDE 0170/0171-301):2005-02	VDE 0170/0171-301
EN 60079-10:2003	IEC 60079-10:2002	DIN EN 60079-10 (VDE 0165-101):2004-08	VDE 0165-101
–	IEC 60079-16:1990	–	–
–	IEC 60079-20:1996	–	–
EN 60204-1:2006	IEC 60204-1:2005	DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06	VDE 0113-1
–	IEC 60300-3-9:1995	–	–

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60335-1:2002 + A1:2004 + A2:2006 + A11:2004 + A12:2006 + Corr.:2006	IEC 60335-1:2001 mod. + Corr.1 (ed. 4.0):2002 + A1:2004 + Corr.1 (ed. 4.1):2005 + A2:2006 + Corr.1 (A2):2006	DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2007-02	VDE 0700-1
EN 60335-2-51:2003	IEC 60335-2-51:2002	DIN EN 60335-2-51 (VDE 0700-51):2004-05	VDE 0700-51
EN 60384-14:2005	IEC 60384-14:2005	DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2006-04	VDE 0565-1-1
Normen der Reihe EN 60417	Normen der Reihe IEC 60417	Normen der Reihe DIN EN 60417	—
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
EN 60730-1:2000 + A1:2004 + A12:2003 + A13:2004 + A14:2005 + A15 :2007	IEC 60730-1:1999 mod. + A1:2003 mod.	DIN EN 60730-1 (VDE 0631-1):2005-12 DIN EN 60730-1/A15 (VDE 0631-1/A15):2007-08	VDE 0631-1 VDE 0631-1/A15
EN 60730-2-5:2002 + A1:2004 + A11:2005	IEC 60730-2-5:2000 mod. + A1:2004 mod.	DIN EN 60730-2-5 (VDE 0631-2-5):2005-05	VDE 0631-2-5
EN 60730-2-6:1995 + A1:1997 + A2:1998 — — —	IEC 60730-2-6:1991 A1:1994 mod. + A2:1997 — — —	DIN EN 60730-2-6 (VDE 0631-2-6):1995-10 DIN EN 60730-2-6/A1 (VDE 0631-2-6/A1):1997-10 DIN EN 60730-2-6/A2 (VDE 0631-2-6/A2):1998-11 DIN EN 60730-2-6/A2 Ber. 1 (VDE 0631-2-6/A2 Ber. 1):2001-10 DIN EN 60730-2-6/A1 Ber. 2 (VDE 0631-2-6/A1 Ber. 2):2001-10 DIN EN 60730-2-6 Ber. 2 (VDE 0631-2-6 Ber. 2):2001-10	VDE 0631-2-6 VDE 0631-2-6/A1 VDE 0631-2-6/A2 VDE 0631-2-6/A2 Ber. 1 VDE 0631-2-6/A1 Ber. 2 VDE 0631-2-6 Ber. 2
EN 60730-2-9:2002 + A1:2003 + A2:2005 + A11:2003 + A12:2004	IEC 60730-2-9:2000 mod. + A1:2002 mod. + A2:2004 mod.	DIN EN 60730-2-9 (VDE 0631-2-9):2005-10	VDE 0631-2-9
—	IEC 60730-2-17:1997 + A1:2000	—	—
EN 60730-2-19:2002 + A11:2005	IEC 60730-2-19:1997 + A1:2000 mod. —	DIN EN 60730-2-19 (VDE 0631-2-19):2002-09 DIN EN 60730-2-19/A11 (VDE 0631-2-19/A11):2005-11	VDE 0631-2-19 VDE 0631-2- 19/A11

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60812:2006	IEC 60812:2006	DIN EN 60812:2006-11	–
EN 60950-1:2001	IEC 60950-1:2001	DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2003-03	VDE 0805-1
EN 61000-3-2:2006	IEC 61000-3-2:2005	DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2):2006-10	VDE 0838-2
EN 61000-3-3:1995 + A1:2001 + A2:2005	IEC 61000-3-3:1994 + A1:2001 + A2:2005	DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3):2006-06	VDE 0838-3
–	IEC 61000-3-4	–	–
–	IEC/TR 61000-3-5:1994	–	–
EN 61000-6-1:2007	IEC 61000-6-1:2005	DIN EN 61000-6-1 (VDE 0839-6-1):2007-10	VDE 0839-6-1
EN 61000-6-2:2005	IEC 61000-6-2:2005	DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2006-03	VDE 0839-6-2
EN 61000-6-3:2007	IEC 61000-6-3:2006	DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3):2007-09	VDE 0839-6-3
EN 61000-6-4:2007	IEC 61000-6-4:2006	DIN EN 61000-6-4 (VDE 0839-6-4):2007-09	VDE 0839-6-4
EN 61025:2007	IEC 61025:2006	DIN EN 61025:2007-08	–
Normen der Reihe EN 61508	Normen der Reihe IEC 61508	Normen der Reihe DIN EN 61508 (VDE 0803)	VDE 0803
EN 61511-1:2004	IEC 61511-1:2003 + Corrigendum 2004	DIN EN 61511-1 (VDE 0810-1):2005-05	VDE 0810-1
EN 61511-3:2004	IEC 61511-3:2003 + Corrigendum 2004	DIN EN 61511-3 (VDE 0810-3):2005-05	VDE 0810-3
EN 61779-4:2000	IEC 61779-4:1998 mod.	DIN EN 61779-4 (VDE 0400-4):2001-07	VDE 0400-4
–	IEC 61779-6:1999	–	–
–	IEC 61882:2001	–	–
EN 62086-1:2005	IEC 62086-1:2001 + Corrigendum 2003	DIN EN 62086-1 (VDE 0170-60-1):2006-05	VDE 0170-60-1
Normen der Reihe EN 62282	Normen der Reihe IEC 62282	Normen der Reihe DIN EN 62282 (VDE 0130)	VDE 0130
EN 62282-2:2004	IEC 62282-2:2004	DIN EN 62282-2 (VDE 0130-201):2005-06	VDE 0130-201
EN 62282-3-2:2006	IEC 62282-3-2:2006	DIN EN 62282-3-2 (VDE 0130-302):2007-02	VDE 0130-302
–	IEC Guide 104:1997	–	–
–	ISO 3864-2:2004	DIN ISO 3864-2:2007-02	–
–	ISO 4413:1998	–	–

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	ISO 4414:1998	–	–
–	ISO 5388:1981	–	–
–	ISO 7000:2004	–	–
EN ISO 10439:2002	ISO 10439:2002	DIN EN ISO 10439:2004-02	–
EN ISO 10440-1:2000	ISO 10440-1:2000	DIN EN ISO 10440-1:2004-02	–
EN ISO 10440-2:2001	ISO 10440-2:2001	DIN EN ISO 10440-2:2003-02	–
EN ISO 10442:2002	ISO 10442:2002	DIN EN ISO 10442:2005-07	–
EN ISO 13631:2002	ISO 13631:2002	DIN EN ISO 13631:2003-02	–
–	ISO 13707:2000	–	–
EN ISO 13709:2003	ISO 13709:2003	DIN EN ISO 13709:2005-07	–
EN ISO 13850:2006	ISO 13850:2006	DIN EN ISO 13850:2007-03	–
EN 1050:1996	ISO 14121:1999	DIN EN 1050:1997-01	–
EN ISO 14847:1999	ISO 14847:1999	DIN EN ISO 14847:1999-08	–
–	ISO 15649:2001	–	–
–	ISO/IEC Guide 7:1994	–	–
–	ISO/IEC Guide 51:1999	DIN 820-120:2001-10	–
–	ISO/TR 15916:2004	–	–
–	ISO/TS 16528:2002	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 820-120:2001-10, *Normungsarbeit – Teil 120: Leitfaden für die Aufnahme von Sicherheitsaspekten in Normen (ISO/IEC-Guide 51:1999).*

DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1):2007-05, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2004); Deutsche Fassung EN 60079-0:2004.*

DIN EN 60079-2 (VDE 0170/0171-301):2005-02, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 2: Überdruckkapselung "p" (IEC 60079-2:2001); Deutsche Fassung EN 60079-2:2004.*

DIN EN 60079-10 (VDE 0165-101):2004-08, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 10: Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche (IEC 60079-10:2002); Deutsche Fassung EN 60079-10:2003.*

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06, *Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:2006.*

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2007-02, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2001, modifiziert + Corrigendum 1 (Ed. 4.0):2002 + A1:2004 + Corrigendum 1 (Ed. 4.1):2005 + A2:2006 + Corrigendum 1 (A2):2006); Deutsche Fassung EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 + A12:2006 + Corrigendum:2006 + A2:2006.*

DIN EN 62282-3-1 (VDE 0130-301):2008-02

DIN EN 60335-2-51 (VDE 0700-51):2004-05, Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-51: Besondere Anforderungen für ortsfeste Umwälzpumpen für Heizungs- und Brauchwasseranlagen (IEC 60335-2-51:2002); Deutsche Fassung EN 60335-2-51:2003.

DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2006-04, Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 14: Rahmenspezifikation – Festkondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen, geeignet für Netzbetrieb (IEC 60384-14:2005); Deutsche Fassung EN 60384-14:2005.

Normen der Reihe DIN EN 60417, Graphische Symbole für Betriebsmittel.

DIN EN 60529 (VDE 0470-1) 2000-09, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000.

DIN EN 60730-1 (VDE 0631-1):2005-12, Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1:1999, modifiziert + A1:2003, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-1:2000 + A1:2004 + A12:2003 + A13:2004 + A14:2005.

DIN EN 60730-1/A15 (VDE 0631-1/A15):2007-08, Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 60730-1:2000/A15:2007.

DIN EN 60730-2-5 (VDE 0631-2-5):2005-05, Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-5: Besondere Anforderungen an automatische elektrische Brenner- Steuerungs- und Überwachungssysteme (IEC 60730-2-5:2000, modifiziert + A1:2004, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-2-5:2002 + A1:2004 + A11:2005.

DIN EN 60730-2-6 (VDE 0631-2-6):1995-10, Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an automatische elektrische Druckregel- und Steuergeräte einschließlich mechanischer Anforderungen (IEC 60730-2-6:1991, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-2-6:1995.

DIN EN 60730-2-6/A1 (VDE 0631-2-6/A1):1997-10, Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an automatische elektrische Druck-Regel- und Steuergeräte, einschließlich mechanischer Anforderungen (IEC 60730-2-6:1991/ A1:1994, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-2-6:1995/A1:1997.

DIN EN 60730-2-6/A1 Berichtigung 2 (VDE 0631-2-6/A1 Berichtigung 2):2001-10, Berichtigungen zu **DIN EN 60730-2-6/A1 (VDE 0631 Teil 2-6/A1):1997-10**.

DIN EN 60730-2-6/A2 (VDE 0631-2-6/A2):1998-11, Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an automatische elektrische Druckregel- und Steuergeräte einschließlich mechanischer Anforderungen – Änderung 2 (IEC 60730-2-6:1991/A2:1997); Deutsche Fassung EN 60730-2-6:1995/A2:1998.

DIN EN 60730-2-6/A2 Berichtigung 1 (VDE 0631-2-6/A2 Berichtigung 1):2001-1, Berichtigungen zu **DIN EN 60730-2-6/A2 (VDE 0631 Teil 2-6/A2):1998-11**.

DIN EN 60730-2-6 Berichtigung 2 (VDE 0631-2-6 Berichtigung 2):2001-10, Berichtigungen zu **DIN EN 60730-2-6 (VDE 0631 Teil 2-6):1995-10**.

DIN EN 60730-2-9 (VDE 0631-2-9) 2005-10, Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-9: Besondere Anforderungen an temperaturabhängige Regel- und Steuergeräte (IEC 60730-2-9:2000, modifiziert + A1:2002, modifiziert + A2:2004, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-2-9:2002 + A1:2003 + A11:2003 + A12:2004 + A2:2005.

DIN EN 60730-2-19 (VDE 0631-2-19):2002-09, Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-19: Besondere Anforderungen an elektrisch betriebene Ölventile, einschließlich mechanischer Anforderungen (IEC 60730-2-19:1997 + A1:2000, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-2-19:2002.

DIN EN 60730-2-19/A11 (VDE 0631-2-19/A11):2005-11, Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-19: Besondere Anforderungen an elektrisch betriebene Ölventile, einschließlich mechanischer Anforderungen; Deutsche Fassung EN 60730-2-19/A11:2005.

DIN EN 60812:2006-11, Analysetechniken für die Funktionsfähigkeit von Systemen – Verfahren für die Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse (FMEA) (IEC 60812:2006); Deutsche Fassung EN 60812:2006.

DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2003-03, *Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60950-1:2001, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60950-1:2001.*

DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2):2006-10, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter) (IEC 61000-3-2:2005); Deutsche Fassung EN 61000-3-2:2006.*

DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3):2006-06, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom kleiner gleich 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 61000-3-3:1994 + A1:2001 + A2:2005); Deutsche Fassung EN 61000-3-3:1995 + A1:2001 + A2:2005.*

DIN EN 61000-6-1 (VDE 0839-6-1):2007-10, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-1: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1:2005); Deutsche Fassung EN 61000-6-1:2007.*

DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2006-03, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2005); Deutsche Fassung EN 61000-6-2:2005.*

DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3):2007-09, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-3: Fachgrundnormen – Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:2006); Deutsche Fassung EN 61000-6-3:2007.*

DIN EN 61000-6-4 (VDE 0839-6-4):2007-09, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-4: Fachgrundnormen – Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4:2006); Deutsche Fassung EN 61000-6-4:2007.*

DIN EN 61025:2007-08, *Fehlzustandsbaumanalyse (IEC 61025:2006); Deutsche Fassung EN 61025:2007.*

Normen der Reihe DIN EN 61508 (VDE 0803), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme.*

DIN EN 61511-1 (VDE 0810-1):2005-05, *Funktionale Sicherheit – Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie – Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Anforderungen an Systeme, Software und Hardware (IEC 61511-1:2003 + Corrigendum 2004); Deutsche Fassung EN 61511-1:2004.*

DIN EN 61511-3 (VDE 0810-3):2005-05, *Funktionale Sicherheit – Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie – Teil 3: Anleitung für die Bestimmung der erforderlichen Sicherheits-Integritätslevel (IEC 61511-3:2003 + Corrigendum 2004); Deutsche Fassung EN 61511-3:2004.*

DIN EN 61779-4 (VDE 0400-4):2001-07, *Elektrische Geräte für die Detektion und Messung brennbarer Gase – Teil 4: Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten der Gruppe II mit einem Messbereich bis zu 100 % der unteren Explosionsgrenze (IEC 61779-4:1998, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61779-4:2000.*

DIN EN 62086-1 (VDE 0170-60-1):2006-05, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Elektrische Widerstands-Begleitheizungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfanforderungen (IEC 62086-1:2001 + Corrigendum 2003); Deutsche Fassung EN 62086-1:2005.*

Normen der Reihe DIN EN 62282 (VDE 0130), *Brennstoffzellentechnologien.*

DIN EN 62282-2 (VDE 0130-201):2005-06, *Brennstoffzellentechnologien – Teil 2: Brennstoffzellen-Module.*

DIN EN 62282-3-2 (VDE 0130-302):2007-02, *Brennstoffzellentechnologien – Teil 3-2: Stationäre Brennstoffzellen-Energiesysteme – Leistungskennwertprüfverfahren (IEC 62282-3-2:2006); Deutsche Fassung EN 62282-3-2:2006.*

DIN ISO 3864-2:2007-02, *Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 2: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitsschilder zur Anwendung auf Produkten (ISO 3864-2:2004).*

DIN EN ISO 10439:2004-02, *Erdöl-, Chemie- und Erdgasindustrie – Radial- Turbokompressoren (ISO 10439:2002); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 10439:2002.*

DIN EN ISO 10440-1:2004-02, *Erdöl- und Erdgasindustrie – Rotierende Verdränger-Kompressoren – Teil 1: Prozesskompressoren (ölfrei) (ISO 10440-1:2000); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 10440-1:2000.*

DIN EN 62282-3-1 (VDE 0130-301):2008-02

DIN EN ISO 10440-2:2003-02, *Erdöl- und Erdgasindustrien – Rotierende Verdränger-Kompressoren – Teil 2: Luftkompressoranlagen (ölfrei) (ISO 10440-2:2001); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 10440-2:2001.*

DIN EN ISO 10442:2005-07, *Erdöl-, Chemie- und Erdgasindustrie – Turbo-Luftkompressoranlagen mit integriertem Getriebe (ISO 10442:2002); Englische Fassung EN ISO 10442:2002.*

DIN EN ISO 13631:2003-02, *Erdöl- und Erdgasindustrien – Gaskolbenkompressoranlagen (ISO 13631:2002); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 13631:2002.*

DIN EN ISO 13709:2005-07, *Kreiselpumpen für den Einsatz in der Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie (ISO 13709:2003); Englische Fassung EN ISO 13709:2003.*

DIN EN ISO 13850:2007-03, *Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006); Deutsche Fassung EN ISO 13850:2006.*

DIN EN 1050:1997-01, *Sicherheit von Maschinen – Leitsätze zur Risikobeurteilung; Deutsche Fassung EN 1050:1996.*

DIN EN ISO 14847:1999-08, *Rotierende Verdrängerpumpen – Technische Anforderungen (ISO 14847:1999); Deutsche Fassung EN ISO 14847:1999.*

**Brennstoffzellentechnologien –
Teil 3-1: Stationäre Brennstoffzellen-Energiesysteme –
Sicherheit
(IEC 62282-3-1:2007)**

Fuel cell technologies –
Part 3-1: Stationary fuel cell power systems –
Safety
(IEC 62282-3-1:2007)

Technologies des piles à combustible –
Partie 3-1: Systèmes à piles à combustible
stationnaires –
Sécurité
(CEI 62282-3-1:2007)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2007-05-01 angenommen. Die 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 oder bei jedem 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 CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen 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.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2007 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62282-3-1:2007 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 105/138/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 62282-3-1, ausgearbeitet von dem IEC/TC 105 „Fuel cell technologies“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2007-05-01 als EN 62282-3-1 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): 2008-02-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2010-05-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62282-3-1:2007 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	9
4 Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen	15
4.1 Grundsätzliche Sicherheitsstrategie	15
4.2 Physikalische Umgebung und Betriebsbedingungen	16
4.3 Materialauswahl	17
4.4 Allgemeine Anforderungen	18
4.5 Druckausrüstung und Verrohrung	20
4.6 Schutz vor Brand und Explosionsgefährdungen	21
4.7 Elektrische Sicherheit	26
4.8 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	30
4.9 Regelungssysteme und Schutz-/Sicherheitskomponenten	30
4.10 Pneumatisch und hydraulisch betriebene Ausrüstung	34
4.11 Ventile	34
4.12 Drehende Teile	34
4.13 Gehäuse	35
4.14 Wärmeisolierungsmaterialien	36
4.15 Versorgung	37
4.16 Installation und Wartung	37
5 Typprüfung	38
5.1 Allgemeine Anforderungen	38
5.2 Prüfbrennstoffe	40
5.3 Grundsätzliche Prüfanordnungen	40
5.4 Dichtigkeitsprüfungen	40
5.5 Spannungsprüfungen	43
5.6 Typprüfung Normalbetrieb	44
5.7 Elektrische Überlastprüfung	45
5.8 Dielektrische Anforderungen und simulierte anomale Bedingungen	45
5.9 Abschaltbedingungen	45
5.10 Prüfung der Brennerbetriebscharakteristik	45
5.11 Automatische Regelung von Brennern und katalytischen Oxidationsreaktoren	46
5.12 Abgastemperaturprüfung	49
5.13 Oberflächen- und Bauteiltemperaturen	49
5.14 Windprüfungen	50
5.15 Regenprüfung	52
5.16 CO-Emissionen	53
5.17 Dichtigkeitsprüfung (Wiederholung)	53
6 Stückprüfungen	53
7 Kennzeichnung, Markierungen und Verpackung	54
7.1 Allgemeine Anforderungen	54
7.2 Kennzeichnung von Brennstoffzellen-Energiesystemen	54
7.3 Bauteilkennzeichnung	55
7.4 Technische Dokumentation	55

Anhang A (informativ) Signifikante Gefährdungen, gefährbringende Situationen und Ereignisse, die in dieser Norm berücksichtigt werden	62
Anhang B (informativ) Aufkohlen und Materialverträglichkeit für die Handhabung von Wasserstoff.....	64
Anhang C (normativ) Prüfwand	69
Anhang D (normativ) Lüftungsprüfwand.....	70
Anhang E (normativ) Piezoring und Einzelheiten eines typischen Aufbaus	71
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	72

Bilder

Bild 1 – Stationäres Brennstoffzellen-Energiesystem	5
Bild 2 – Sicherheitsmaßnahmen für Systeme, die mit odorisiertem Gas betrieben werden	57
Bild 3 – Sicherheitsmaßnahmen für Systeme, die mit nicht-odorisiertem Gas betrieben werden.....	58
Bild 4 – Sicherheitsmaßnahmen für Systeme, die mit flüssigen Brennstoffen betrieben werden.....	59
Bild C.1 – Prüfwand mit statischen Druckmessanschlüssen und Orten der Luftauslässe.....	69
Bild D.1 – Lüftungsprüfwand	70
Bild E.1 – Piezoring und Details der typischen Konstruktion	71

Tabellen

Tabelle 1 – Zulässige Oberflächentemperaturen	19
Tabelle 2 – Windgeschwindigkeitskalibrierung.....	50
Tabelle A.1 – Gefahrbringende Situationen und Ereignisse	62

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 62282 stellt eine Produktsicherheitsnorm dar, anwendbar für die Konformitätsbewertung nach IEC-Leitfaden 104:1997, ISO/IEC-Leitfaden 51:1999 und ISO/IEC-Leitfaden 7:1994.

Diese Norm gilt für stationäre, fabrikgefertigte komplette Brennstoffzellen-Energiesysteme oder für Brennstoffzellen-Energiesysteme, die vor Ort aus fabrikgefertigten integrierten Baugruppen zusammengefügt werden. Diese Brennstoffzellen-Energiesysteme erzeugen Elektrizität durch elektrochemische Reaktionen.

Diese Norm gilt für

- Systeme, die dafür vorgesehen sind direkt oder mittels eines Schalters an das elektrische Netz oder an ein elektrisches Inselnetz angeschlossen zu werden;
- Systeme, die Wechsel- (AC-) oder Gleichstrom (DC-) abgeben;
- Systeme mit und ohne Wärmerückgewinnung;
- Systeme zum Betrieb mit folgenden zugeführten Brennstoffen:
 - a) Erdgas und andere methanreiche Gase aus erneuerbaren (Biomasse) oder fossilen Brennstoffquellen, z. B. Deponiegas, Biogas, Grubengas;
 - b) Brennstoffe aus der Ölraffinierung, z. B. Diesel, Benzin, Kerosin und Flüssiggase wie Propan und Butan;
 - c) Alkohole, Ester, Äther, Aldehyde, Ketone, Fischer-Tropsch-Brennstoffe und andere geeignete wasserstoffreiche organische Verbindungen aus erneuerbaren (Biomasse) oder fossilen Brennstoffquellen, z. B. Methanol, Ethanol, Dimethylester, Biodiesel;
 - d) Wasserstoff, wasserstoffhaltende Gasgemische, z. B. Synthesegas, Stadtgas.

Diese Norm gilt nicht für:

- portable Brennstoffzellen-Energiesysteme;
- Brennstoffzellen-Energiesysteme zu Antriebszwecken.

Bild 1 zeigt ein typisches stationäres Brennstoffzellen-Energiesystem.

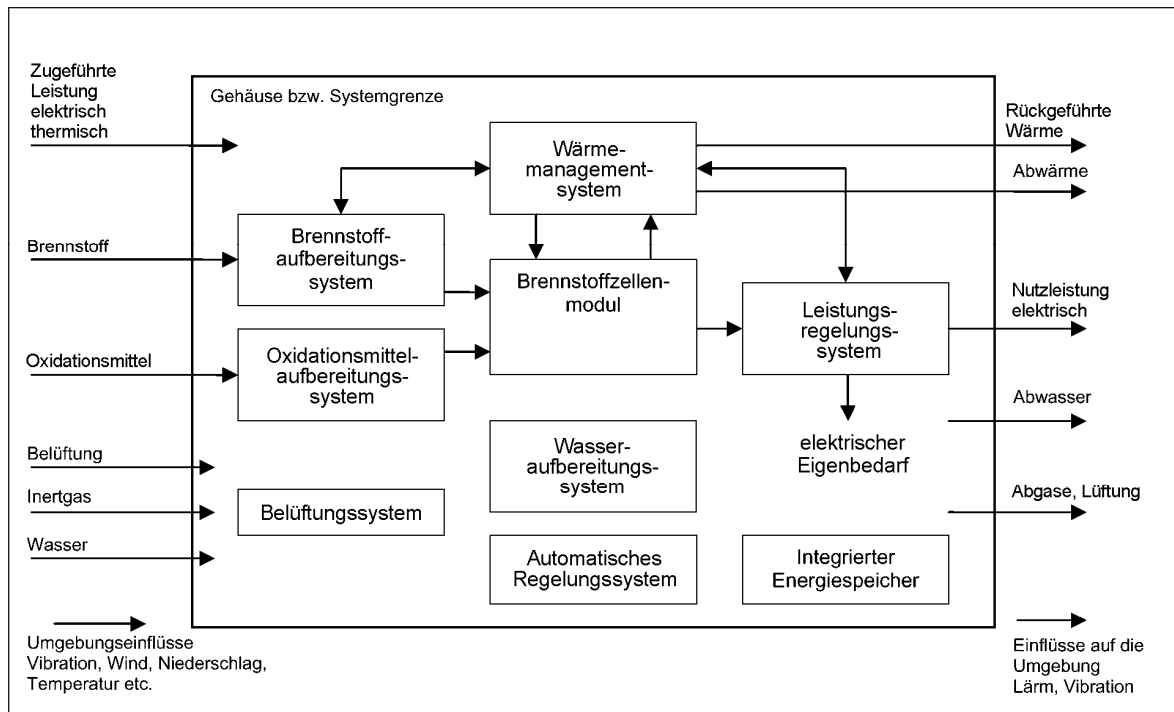


Bild 1 – Stationäres Brennstoffzellen-Energiesystem

Die allgemeine Auslegung des Energiesystems im Sinne dieser Norm stellt eine Anordnung integrierter Systeme dar, um, soweit erforderlich, bestimmte nachfolgend aufgeführte Funktionen zu erfüllen:

- Brennstoffaufbereitungssystem: katalytischer oder chemischer Reaktionsapparat mit zugeordnetem(n) Wärmetauscher und Regeleinrichtungen, um den Brennstoff zur Nutzung innerhalb einer Brennstoffzelle aufzubereiten.
- Oxidationsmittelaufbereitungssystem: das System, das den Oxidationsmittelstrom zur Nutzung innerhalb des Brennstoffzellen-Energiesystems misst, konditioniert, verarbeitet und ggf. unter Überdruck setzt.
- Wärmemanagementsystem: sorgt für Kühlung sowie Wärmeableitung, um das thermische Gleichgewicht innerhalb des Brennstoffzellen-Energiesystems zu gewährleisten und kann der Rückgewinnung überschüssiger Wärme dienen sowie die Wärmeversorgung während der Startphase unterstützen.
- Wasseraufbereitungssystem: dient der Behandlung und Reinigung von zurückgewonnenem oder zugeführtem Wasser zur Nutzung innerhalb des Brennstoffzellen-Energiesystems.
- Leistungsregelungssystem: Ausrüstung zur Anpassung der produzierten elektrischen Energie an die vom Hersteller vorgegebenen Anforderungen.
- Automatisches Regelungssystem: System aus Sensoren, Aktoren, Ventilen, Schaltern und Logikbauteilen, das die Betriebsdaten des Brennstoffzellen-Energiesystems ohne manuellen Eingriff innerhalb der vom Hersteller vorgegebenen Grenzwerte hält.
- Belüftungssystem: System, das das Gehäuse des Brennstoffzellen-Energiesystems durch Einsatz mechanischer Einrichtungen mit Luft versorgt.
- Brennstoffzellenmodul: Baugruppe aus einem oder mehreren Brennstoffzellenstack(s), elektrischen Verbindungen für die von den Stacks gelieferte Leistung sowie Mitteln für die Überwachung und/oder Regelung.
- Brennstoffzellenstack: Baugruppe bestehend aus Zellen, Separatoren, Kühlplatten, Sammelleitungen und unterstützenden Strukturen, die auf elektrochemischem Weg typischerweise wasserstoffreiches Gas und Luft in Gleichstrom (DC), Wärme, Wasser und weitere Nebenprodukte umwandelt.
- Integrierter Energiespeicher: integrierte Energiequelle zum Zweck der Unterstützung oder Ergänzung des Brennstoffzellenmoduls bei der Lieferung von Energie an interne oder externe Lasten.

Diese Norm ist anwendbar auf stationäre Brennstoffzellen-Energiesysteme innerhalb und außerhalb geschlossener Räume im kommerziellen, industriellen und häuslichen Einsatz in nicht-explosionsgefährdeten Bereichen (Bereiche ohne Zoneneinteilung).

Diese Norm befasst sich mit allen signifikanten Gefährdungen, gefahrbringenden Situationen und Ereignissen, mit Ausnahme derjenigen, die mit Umgebungsbedingungen zusammenhängen (Aufstellungsbedingungen), die für Brennstoffzellen-Energiesysteme erheblich sind, sofern sie bestimmungsgemäß und in der Weise und unter den Bedingungen betrieben werden, für die sie vom Hersteller vorgesehen sind.

Diese Norm befasst sich ausschließlich mit Umständen, aus denen sich Gefährdungen einerseits für Personen und andererseits Schäden außerhalb des Brennstoffzellensystems ergeben können. Schutz vor internen Beschädigungen des Brennstoffzellensystems wird in dieser Norm nicht berücksichtigt, sofern diese nicht zu Gefährdungen außerhalb des Brennstoffzellensystems führen.

Es ist nicht beabsichtigt, durch die Anforderungen dieser Norm den Fortschritt zu hemmen. Sofern Brennstoffe, Werkstoffe, Auslegungen oder Konstruktionen betrachtet werden, die nicht speziell in dieser Norm behandelt werden, sind diese Alternativen hinsichtlich ihrer Eignung zu bewerten, um ein gleichwertiges Maß an Sicherheit und Leistung, verglichen mit den in dieser Norm dargestellten, zu gewährleisten.

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).

IEC 60079-0, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60079-2, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 2: Pressurized enclosures “p”*

IEC 60079-10, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 10: Classification of hazardous areas*

- IEC 60079-16, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 16: Artificial ventilation for the protection of analyzer(s) houses*
- IEC 60079-20, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 20: Data for flammable gases and vapours, relating to the use of electrical apparatus*
- IEC 60204-1, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*
- IEC 60300-3-9, *Dependability management – Part 3: Application guide – Section 9: Risk analysis of technological systems*
- IEC 60335-1, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*
- IEC 60335-2-51, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-51: Particular requirements for stationary circulation pumps for heating and service water installations*
- IEC 60384-14, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*
- IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*
- IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP-Code)*
- IEC 60730-1, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 1: General requirements*
- IEC 60730-2-5, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-5: Particular requirements for automatic electrical burner control systems*
- IEC 60730-2-6, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-6: Particular requirements for automatic electrical pressure sensing controls including mechanical requirements*
- IEC 60730-2-9, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-9: Particular requirements for temperature sensing controls*
- IEC 60730-2-17, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-17: Particular requirements for electrically operated gas valves, including mechanical requirements*
- IEC 60730-2-19, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-19: Particular requirements for electrically operated oil valves, including mechanical requirements*
- IEC 60812, *Analysis techniques for system reliability – Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)*
- IEC 60950-1:2005^{N1)}, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*
- IEC 61000-3-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*
- IEC 61000-3-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection*
- IEC 61000-3-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-4: Limits – Limitation of emission of harmonic currents in low-voltage power supply systems for equipment with rated current greater than 16 A*
- IEC 61000-3-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-5: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker*
- IEC 61000-6-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity for residential, commercial and light-industrial environments*
- IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*
- IEC 61000-6-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*
- IEC 61000-6-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments*

^{N1)} Nationale Fußnote: Nach Ansicht des Deutschen Nationalen Komitees muss es IEC 60950-1:2001 heißen. Eine Berichtigung bei IEC ist in Vorbereitung.

IEC 61025, *Fault tree analysis (FTA)*

IEC 61508 (all parts), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

IEC 61511-1, *Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector – Part 1: Framework, definitions, system, hardware and software requirements*

IEC 61511-3, *Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector – Part 3: Guidance for the determination of the required safety integrity levels*

IEC 61779-4, *Electrical apparatus for the detection and measurement of flammable gases – Part 4: Performance requirements for group II apparatus indicating up to 100 % lower explosive limit*

IEC 61779-6, *Electrical apparatus for the detection and measurement of flammable gases – Part 6: Guide for the selection, installation, use and maintenance of apparatus for the detection and measurement of flammable gases*

IEC 61882, *Hazard and operability studies (HAZOP studies) – Application guide*

IEC 62086-1, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Electrical resistance trace heating – Part 1: General and testing requirements*

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

IEC 62282-3-2, *Fuel cell technologies – Part 3-2: Stationary fuel cell power plants – Performance test methods*

IEC Guide 104:1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO 3864-2:2004, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 2: Design principles for product safety labels*

ISO 4413, *Hydraulic fluid power – General rules relating to systems*

ISO 4414, *Pneumatic fluid power – General rules relating to systems*

ISO 5388, *Stationary air compressors – Safety rules and code of practice*

ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*

ISO 10439, *Petroleum, chemical and gas service industries – Centrifugal compressors*

ISO 10440-1, *Petroleum and natural gas industries – Rotary-type positive-displacement compressors – Part 1: Process compressors (oil-free)*

ISO 10440-2, *Petroleum and natural gas industries – Rotary-type positive-displacement compressors – Part 2: Packaged air compressors (oil-free)*

ISO 10442, *Petroleum, chemical and gas service industries – Packaged, integrally geared centrifugal air compressors*

ISO 13631, *Petroleum and natural gas industries – Packaged reciprocating gas compressors*

ISO 13707, *Petroleum and natural gas industries – Reciprocating compressors*

ISO 13850, *Safety of machinery – Emergency stop – Principles for design*

ISO 14121, *Safety of machinery – Principles of risk assessment*

ISO 14847, *Rotary positive displacement pumps – Technical requirements*

ISO 15649, *Petroleum and natural gas industries – Piping*

ISO/TR 15916, *Basic considerations for the safety of hydrogen systems*

ISO/TS 16528, *Boilers and pressure vessels – Registration of codes and standards to promote international recognition*

ISO/IEC Guide 7:1994, *Guidelines for drafting of standards suitable for use for conformity assessment*

ISO/IEC Guide 51:1999, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

zugängliche Bereiche

Bereich, für den unter normalen Betriebsbedingungen eines der Nachstehenden gilt:

- a) der Zugang ist ohne die Benutzung eines Werkzeugs möglich;
- b) das Hilfsmittel für den Zugang wird dem Anwender mitgeliefert;
- c) der Anwender wird angewiesen, sich Zugang zu diesem Bereich zu verschaffen, unabhängig davon, ob hierfür spezielles Werkzeug benötigt wird oder nicht.

ANMERKUNG Die Ausdrücke „Zugang“ und „zugänglich“ beziehen sich auf den für den Betreiber zugänglichen Bereich wie oben definiert, sofern nicht abweichend beschrieben.

3.2

ELV-Stromkreis

Sekundärstromkreis mit Spannungen bei bestimmungsgemäßigem Betrieb bis 42,4 V Scheitelwert oder 60 V Gleichspannung zwischen zwei beliebigen Leitern des ELV-Stromkreises und zwischen einem dieser Leiter und einem geerdeten Teil, der von gefährbringenden Spannungen durch Basisisolierung getrennt ist und weder alle Anforderungen eines SELV-Stromkreises noch eines Stromkreises mit Strombegrenzung erfüllt

[IEC 60950]

3.3

Stromkreis mit Strombegrenzung

Stromkreis, der so bemessen und geschützt ist, dass sowohl bei bestimmungsgemäßigem Betrieb als auch im Fall eines einzelnen Fehlers der entnehmbare Strom einen nicht gefährbringenden Wert hat

[IEC 60950]

3.4

primärer Stromkreis

Stromkreis, der direkt an das Wechselstromnetz angeschlossen ist. Dieser Stromkreis beinhaltet z. B. die Einrichtungen zum Anschluss an das Wechselstromnetz, die Primärwicklungen von Transformatoren und anderen Ladeeinrichtungen

[IEC 60950]

3.5

Sicherheitsüberwachungs-Stromkreis

Stromkreis oder ein Teil eines Stromkreises, der eine oder mehrere Überwachungseinrichtungen umfasst, innerhalb dessen Fehlerzustände aufgrund von Erdschluss, Unterbrechung oder Kurzschluss eines jeglichen Teils des Stromkreises zu gefährlichen Betriebszuständen des überwachten Gerätes führen können

3.6

SELV-Stromkreis

Sekundärstromkreis, der so bemessen und geschützt ist, dass sowohl bei bestimmungsgemäßigem Betrieb als auch bei einem einzelnen Fehler seine Spannungen einen sicheren Wert nicht überschreiten

[IEC 60950]

3.7

sekundärer Stromkreis

Stromkreis ohne direkte elektrische Verbindung mit dem Primärstromkreis, der seine elektrische Energie über einen Transformator, einen Umformer oder eine gleichwertige Trennvorrichtung oder aus einer Batterie bezieht

[IEC 60950]

3.8

TNV-Stromkreis

Stromkreis in der Einrichtung, bei dem die Berührungsfläche begrenzt ist und der so bemessen und geschützt ist, dass bei bestimmungsgemäßigem Betrieb und bei einem einzelnen Fehler die Spannungen festgelegte Grenzwerte nicht überschreiten

[IEC 60950, 1.2.8.8 – spezifische Begrenzungen]

3.9

Einrichtungen der Schutzklasse I

Einrichtungen, innerhalb deren der Schutz vor elektrischem Schlag durch folgende Maßnahmen sichergestellt wird:

- a) durch Einsatz von Basisisolierung;
- b) durch Einsatz von Mitteln zur Verbindung derjenigen leitenden Teile der Einrichtung mit dem Schutzleiter der Gebäudeinstallation, die im Fall des Versagens der Basisisolierung gefährdende Spannungen führen können.

ANMERKUNG Einrichtungen der Schutzklasse I können Bauteile mit doppelter Isolierung oder verstärkter Isolierung beinhalten.

3.10

Auslegungsdruck

Druck, der bei der Auslegung eines Bauteils in Verbindung mit der Auslegungstemperatur des entsprechenden Materials berücksichtigt wird, um die Mindestbauteilstärke bzw. die physikalischen Eigenschaften zu bestimmen

3.11

Abfluss

Verbrennungsprodukte und Überschussluft, die aus dem Gasnutzungssystem ausströmen (siehe auch Abgase)

3.12

elektrische Ausrüstung

siehe 3.14

3.13

ELV-Stromkreis

siehe 3.2

3.14

elektrische Ausrüstung (Ausrüstung, elektrisch)

Oberbegriff, der Werkstoffe, Zubehörteile, Vorrichtungen, Geräte, Einrichtungen, Apparate und Ähnliches umfasst, die als Teil von oder in Verbindung mit elektrischen Anlagen eingesetzt werden

3.15

Flammenausfall, Verriegelungszeit

siehe 3.31

3.16

Brennstoffzelle

elektrochemische Einrichtung, die die chemische Energie eines Brennstoffs wie Wasserstoff oder wasserstoffreiches Gas, Alkohole, Kohlenwasserstoffe und Oxidationsmittel in Gleichstrom, Wärme und weitere Reaktionsprodukte umwandelt

3.17

Gasentlüftung

Durchlass aus zugelassenen vorgefertigten Bauteilen, der nach den Zulassungsbedingungen aufgebaut ist und der zur Förderung von Abgasen von den gasverbrauchenden Baugruppen oder deren Entlüftungsstutzen zur umgebenden Atmosphäre dient (siehe auch 3.56)

3.18

Wärmetauscher

Apparat, innerhalb dessen Wärme von einem Medium auf ein anderes übertragen wird

3.19

Zünder

<Brennstoffzellentechnologie> Einrichtung, die unter Nutzung elektrischer Energie das Gas einer Pilotflamme oder eines Hauptbrenners entzündet

3.20

automatische Zündung

sowohl Zündung des Gases im Brenner, wenn die Gasregeleinrichtung eingeschaltet wird, als auch Wiederzündung, wenn die Flamme des Brenners durch andere Mittel als durch das Schließen der Gasregeleinrichtung gelöscht wurde

3.21

Zündvorrichtung

- a) Einrichtung zur Zündung des Gases in einem Brenner. Es kann sich sowohl um eine Pilotflamme als auch um einen Zünder handeln;
- b) direkte Entzündung – Zünder, der eingesetzt wird zur Entzündung eines Gases am Hauptbrenner

3.22

automatisches Zündsystem

System, das für die Zündung und Wiederzündung eines Hauptbrenners ausgelegt ist. Diese Systeme:

- a) stellen sicher, dass entweder die Zündquelle oder die Flamme des Hauptbrenners oder beide vorhanden sind,
- b) entzünden selbsttätig das Gas des Hauptbrenners oder der Pilotflamme, so dass diese den Hauptbrenner entzünden kann und
- c) unterbrechen selbsttätig die Gasversorgung des Hauptbrenners bzw. des Hauptbrenners und der Pilotflamme, sofern die überwachte Flamme oder die Zündquelle nicht nachgewiesen werden kann.

3.23

Zündsystemsteuerung

- a) **Flammenzündungszyklus:** Zeitdauer zwischen der Aktivierung des Gasstroms und dem Nachweis der überwachten Flamme oder zwischen dem Nachweis der überwachten Flamme und dem Start des Gasstroms. Dieses kann sich sowohl auf den Nachweis der Zündquelle beziehen als auch auf die Flamme des Hauptbrenners oder auf beides;
- b) **Zündaktivierungszyklus:** Zeitdauer zwischen dem Öffnen des Haupt-Gasventils und der Deaktivierung der Zündeinrichtung vor Ablauf der Verriegelungszeit;
- c) **Verriegelungszeit:** Zeitdauer zwischen der Aktivierung des Gasstroms und der Abschaltung der Gasversorgung in dem Fall, dass der Nachweis der überwachten Zündquelle oder des überwachten Hauptbrenners nicht erbracht werden kann. Die erneute Einleitung der Zündsequenz erfordert manuellen Eingriff;
- d) **Ablaufzeit:** maximal zulässige Zeit zur Ausführung der jeweiligen Funktion einer jeglichen Einrichtung;
- e) **Spülzeit:** Zeitdauer, die zur Ableitung von unverbranntem Gas oder von Resten der Verbrennung vorgesehen ist:
 - 1) **Vorspülzeit:** Spülzeit zu Beginn eines Brennerzyklus vor Einleitung der Zündung;
 - 2) **Nachspülzeit:** Spülzeit am Ende eines Brennerzyklus;
- f) **Regenerationszeit:** Zeitdauer zwischen der Abschaltung der Gaszufuhr infolge Ausfalls der überwachten Zündquelle oder der überwachten Flamme des Hauptbrenners und der erneuten Aktivierung der Zündquelle

3.24

Isolierung

- a) **Basisisolierung:** Isolierung, die einen Basisschutz gegen elektrischen Schlag bietet;
- b) **doppelte Isolierung:** Isolierung, die sowohl aus Basis- als auch aus Zusatzisolierung besteht;
- c) **Funktionsisolierung:** Isolierung, die ausschließlich für die einwandfreie Funktion des Gerätes erforderlich ist;
- d) **verstärkte Isolierung:** einzelnes Isolierungssystem, das einen Schutzgrad gegen elektrischen Schlag gewährt, der dem der doppelten Isolierung nach dieser Norm entspricht

ANMERKUNG 1 Laut Definition schützt Funktionsisolierung nicht gegen elektrischen Schlag. Sie kann jedoch die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Entzündungen und Brand mindern.

ANMERKUNG 2 Der Begriff „Isolierungssystem“ bedeutet nicht unbedingt, dass es sich um eine Isolierung in einem durchgehenden Stück handelt. Sie kann vielmehr aus mehreren Schichten bestehen, die nicht als Zusatzisolierung oder Basisisolierung geprüft werden können.

3.25

Verriegelung

Überwachungseinrichtung, die den physischen Status einer erforderlichen Bedingung nachweist und diesen Nachweis an den Schaltkreis zur Sicherheitsabschaltung überträgt

3.26

Verbindungen

Verbindungspunkte zwischen wärmeübertragenden Oberflächen, zwischen Zonen mit Überdruck und Unterdruck innerhalb der Komponenten des Brennstoffzellen-Energiesystems und zwischen sonstigen Komponenten des Brennstoffzellen-Energiesystems

3.27

gekennzeichnet

Ausrüstungen oder Materialien, die mit einer Beschriftung, einem Symbol oder einer anderen Markierung einer behördlich anerkannten Organisation versehen sind, die mit der Durchführung von Produkt-evaluierungen befasst ist. Diese Evaluierungen müssen die regelmäßige Überwachung der Produktion von gekennzeichneten Ausrüstungsteilen oder Materialien umfassen. Durch deren Kennzeichnung bestätigt der Hersteller die Übereinstimmung mit den anwendbaren Normen oder der Güte in spezifizierter Art und Weise

3.28

strombegrenzter Stromkreis

siehe 3.3

3.29

zugelassen

Ausrüstungen oder Materialien, die auf einer von einem national anerkannten Prüflaboratorium, einer national anerkannten Überwachungsorganisation oder einer anderen national anerkannten mit Produktevaluierung befassten Organisation veröffentlichten Liste aufgeführt sind. Diese Organisationen führen die regelmäßige Überwachung der Produktion von zugelassenen Ausrüstungsteilen oder Materialien durch. Die Zulassung drückt aus, dass diese Ausrüstungen oder Materialien entweder national anerkannten Normen entsprechen oder aber geprüft und für den Einsatz in spezifizierter Art und Weise für geeignet befunden wurden

3.30

Auslegungsleistung

maximale Last, mit der das Versorgungsnetz belastet wird, zutreffend für Systeme, die ein externes Versorgungsnetz als Energiequelle für Leerlauf, Start oder laufenden Betrieb verwenden

3.31

Verriegelungszeit, Flammenausfall

Zeitdauer zwischen dem Signal, das das Fehlen der Flamme anzeigt und der Verriegelung

3.32

Hauptbrenner

Bauelement oder eine Gruppe von Bauelementen, das(die) eine wesentliche integrale Einheit für den letzt-
endlichen Transport von Gas oder einem Gemisch aus Gas und Luft zur Verbrennungszone bildet(n) und innerhalb dem(derer) die Verbrennung stattfindet, um die Funktion, für die die Ausrüstung vorgesehen wurde, zu erfüllen

3.33

Verteiler/Sammler

Rohrleitung, die entweder die Brennstoffzelle oder den Brennstoffzellenstack mit Gas versorgt oder aber Gas von diesen sammelt

3.34

Materialien

a) brennbar

mit Bezug auf Materialien, die an Wärme produzierenden Anlagenteilen, Lüftungsanschlüssen, Gasent-lüftungen, Dampf- und Heißwasserleitungen grenzen bzw. mit diesen in Kontakt stehen, und es sind Materialien gemeint, deren Oberfläche mit Holz, Presspapier, Pflanzenfasern oder anderen entzündba-ren oder brennbaren Materialien überzogen ist oder die aus diesen Materialien bestehen. Diese Materia-lien sind auch dann als brennbar zu betrachten, wenn sie flammgeschützt oder feuerhemmend ausge-rüstet sind oder wenn sie gegipst sind;

b) nicht-brennbar

im Sinne dieser Norm handelt es sich um Materialien, die nicht entzündet oder entflammt werden kön-nen, wie Materialien, die aus Stahl, Eisen, Stein, Ziegel, Beton, Schiefer, Asbest, Glas oder Gips oder aus Kombinationen derselben bestehen

3.35

maximal zulässiger Arbeitsdruck

siehe 3.63

3.36

maximaler Betriebsdruck

siehe 3.39

3.37

Auslegungsleistung

siehe 3.30

3.38

normale Betriebsbedingungen

normale Betriebsbedingungen beziehen sich auf den Betrieb des Energiesystems unter Normalbedingungen, im Besonderen:

- Nenn-(Bemessungs-)Leistung in Bezug auf Spannung und Strom;
- nominale thermische Leistung in Bezug auf Temperatur und Kühlmedienstrom (sofern zutreffend);
- Nenn-Temperaturbereiche aller Teilsysteme des Brennstoffzellen-Energiesystems;
- nominale Brennstoffzusammensetzung;
- Nenn-Massenströme von Anoden- und Kathodenmedien;
- Nenn-Druckbereiche aller Fluide innerhalb des Energiesystems;
- Lastwechselgradienten der Leistungsabgabe (elektrisch und thermisch) innerhalb der Nenn-Bereiche nach den Herstellervorgaben;

sofern nicht anders angegeben, wird das gesamte Brennstoffzellensystem innerhalb von 2 % Abweichung von der Bemessungs-Eingangsspannung und Bemessungs-Eingangsfrequenz und innerhalb von 5 % des Bemessungs-Brennstoffverbrauchs bei Betrieb unter Bemessungsbedingungen wie vom Hersteller vorgegeben betrieben. Toleranzen anderer Werte sind vom Hersteller anzugeben

ANMERKUNG Abweichungen von diesen Nenn-Betriebsbedingungen werden als anomaler Betrieb definiert.

3.39

maximaler Betriebsdruck

maximaler Überdruck einer Komponente oder eines Systems, der im Normalbetrieb einschließlich Anfahren, Stopp und bei Lastwechseln zu erwarten ist

3.40

passiver Zustand

Zustand des Brennstoffzellen-Energiesystems, in den die internen Bauteile normalerweise gebracht werden, wenn das Brennstoffzellen-Energiesystem mit Dampf, Luft oder Stickstoff gespült wird oder entsprechend Herstellervorgaben, wenn das Brennstoffzellen-Energiesystem abgeschaltet wird oder bevor das Brennstoffzellen-Energiesystem in Betrieb genommen wird (Initialisierung)

3.41

Pilotflamme

kleine Gasflamme, die verwendet wird, um das Gas des Hauptbrenners zu entzünden

a) ununterbrochen

Pilotflamme, die ohne Unterbrechung während der gesamten Zeit brennt, in der der Brenner in Bereitschaft ist, unabhängig davon, ob der Hauptbrenner brennt oder nicht;

b) vergrößernd

ununterbrochen betriebene Pilotflamme, die automatisch vergrößert wird, um den Hauptbrenner verlässlich zu entzünden. Diese Pilotflamme kann am Ende des Flammenzündungszyklus abgeschaltet werden;

c) intermittierend

Pilotflamme, die jedes Mal automatisch entzündet wird, wenn ein Initialisierungsbefehl anliegt. Sie brennt während der gesamten Zeit, während der der Hauptbrenner brennt;

d) unterbrochen

Pilotflamme, die jedes Mal automatisch entzündet wird, wenn ein Initialisierungsbefehl anliegt. Die Pilotflamme wird am Ende des Flammenzündungszyklus des Hauptbrenners automatisch abgeschaltet;

e) abgesichert

Pilotflamme, die durch eine primäre Sicherheitseinrichtung überwacht wird

3.42

Rohrleitungssystem

sämtliche Rohre, Ventile und Verbindungselemente, mit deren Hilfe gasführende Komponenten mit dem Anschlusspunkt verbunden werden

3.43

steckbares Gerät, Typ A

Gerät, das dafür vorgesehen ist, durch eine nicht-industrielle Steckvorrichtung oder eine nicht-industrielle Gerätesteckvorrichtung oder beides mit der Gebäudeverkabelung verbunden zu werden

3.44

Kanal

jegliche Öffnung in einem Brennerkopf, durch die Gas oder Gas-Luft-Gemische zum Zweck der Entzündung austreten

3.45

Energiesystem

fabrikgefertigte, abgeschlossene, automatisch betriebene Baugruppe integrierter Systeme zur Erzeugung nutzbarer elektrischer Energie sowie rückgewinnbarer thermischer Energie

3.46

primärer Stromkreis

siehe [3.4](#)

3.47

Spülen

Vorgang, während dessen eine Gasleitung von Luft, Gas oder Gemischen aus Luft und Gas entleert wird

3.48

Reformer

Behälter, innerhalb dessen Brenngas und ein anderer(andere) rezidierter(rezidierte) Gasstrom(Gasströme) (sofern vorhanden) mit Wasserdampf und Wärme reagieren, normalerweise in Gegenwart eines Katalysators, um wasserstoffreiches Gas zur Verwendung in einem Brennstoffzellen-Energiesystem zu produzieren

3.49

Regler, Lüftung

Einrichtung, deren Aufgabe darin besteht, eine gewünschte Lüftung innerhalb des Gerätes sicherzustellen, indem sie die Lüftung automatisch auf den gewünschten Wert reduziert

3.50

Sekundärstromkreis

siehe [3.7](#)

3.51

SELV-Stromkreis

siehe [3.6](#)

3.52

spezifische Dichte

Verhältnis zwischen dem Gewicht oder der Masse eines gegebenen Volumens einer Substanz und dem eines gleichen Volumens einer anderen Substanz (Luft zu Gasen, Wasser zu anderen Flüssigkeiten und Feststoffen), das als Standard verwendet wird, wobei beide Gewichte/Massen unter den gleichen Bedingungen gemessen werden

3.53

STOPP

fester Punkt einer Steuerung, z. B. eines Temperaturbegrenzers, der die Einstellung der Steuerung auf einen Wert jenseits des Stopp-Punktes verhindert

3.54

thermische Gleichgewichtsbedingung

stabile Temperaturbedingungen, die gekennzeichnet sind durch Temperaturschwankungen von nicht mehr als 3 K (5° F) oder 1 % der absoluten Betriebstemperatur, je nachdem welche größer ist, zwischen zwei Ableisungen im Abstand von 15 min

3.55

TNV-Stromkreis

siehe 3.8

3.56

Lüftung

Durchlass oder eine Leitung zur Förderung von Abgasen von den gasverbrauchenden Baugruppen oder deren Entlüftungsstutzen zur umgebenden Atmosphäre

3.57

Lüftungsstutzen

Teil des Lüftungssystems, der den Abgasaustritt der gasverbrauchenden Baugruppen mit der Entlüftung oder einem Metallrohr mit einfacher Wandung verbindet

3.58

Abgas

Verbrennungsprodukte aus den gasverbrauchenden Baugruppen, zuzüglich Überschussluft und Verdünnungsluft innerhalb des Lüftungssystems in Strömungsrichtung vor der Belüftungsregelung oder einer vergleichbaren Einrichtung

3.59

Abgasauslass

Bauteil am Ende der Abgasleitung, das die Abgasprodukte in die umgebende Atmosphäre ableitet

3.60

Belüftung

natürlicher oder mechanischer Vorgang der Zuführung oder Abführung von konditionierter oder nicht konditionierter Luft in oder aus jeglichem Raum

3.61

Belüftungssystem

Gasentlüftung oder das Metallrohr mit einfacher Wandung und Lüftungsstutzen, sofern vorhanden, die so angeordnet sind, dass sich ein jederzeit offener Durchgang vom Abgassammler der gasverbrauchenden Einrichtungen hin zur umgebenden Atmosphäre zum Zweck der Ableitung von Abgasen ergibt

3.62

gefährdende Spannung

Spannung über 42,4 V Scheitelwert oder 60 V Gleichspannung in einem Stromkreis, der weder die Anforderungen für einen Stromkreis mit Strombegrenzung noch für einen TNV-Stromkreis erfüllt

[IEC 60950]

3.63

maximal zulässiger Arbeitsdruck

maximaler Überdruck eines Arbeitsmediums (gasförmig oder flüssig), für das das Bauteil oder System unter Berücksichtigung der Einleitung von Schutzmaßnahmen oberhalb normaler Betriebszustände ausgelegt ist

ANMERKUNG Üblicherweise wird eine Differenz eingehalten zwischen dem maximalen Betriebsdruck und den Einstellwerten der Druckentlastungseinrichtungen, die auf den maximal zulässigen Arbeitsdruck oder darunter eingestellt werden.

4 Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen

4.1 Grundsätzliche Sicherheitsstrategie

Der Hersteller muss sicherstellen, dass:

- alle vorhersehbaren Gefährdungen, gefahrbringenden Situationen und Ereignisse in Verbindung mit dem Brennstoffzellen-Energiesystem während seiner vorgesehenen Lebensdauer identifiziert wurden;

- das Risiko einer jeden dieser Gefährdung aufgrund der Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintretens und des vorhersehbaren Schweregrads nach ISO 14121, IEC 61882, IEC 60300-3-9 und **IEC 61511-3**, je nach Anwendbarkeit, oder vergleichbaren, abgeschätzt wurde;
- die beiden Einflussfaktoren, die jedes dieser abgeschätzten Risiken beschreiben (Eintrittswahrscheinlichkeit und Schweregrad), beseitigt oder so weit als möglich im Rahmen des Entwurfs gemindert wurden, einschließlich der vorhersehbaren Fehlanwendung (inhärent sichere Auslegung und sichere Konstruktion);
- die notwendigen Schutzmaßnahmen bezüglich der Risiken, die nicht eliminiert werden oder nicht eliminiert werden konnten, getroffen werden (Warnhinweise und Sicherheitseinrichtungen);
- Benutzer über zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen informiert werden, die sie gegebenenfalls zu implementieren haben.

In Abhängigkeit von der Menge an Brennstoff und anderer gespeicherter Energie innerhalb des Brennstoffzellensystems (z. B. entflammbare Materialien, unter Druck stehende Medien, elektrische Energie, mechanische Energie usw.) ist es erforderlich, potenzielle Gefährdungen auszuschließen. Die grundsätzliche Sicherheitsstrategie für das Brennstoffzellensystem ist nach dem folgenden Ablauf aufzustellen:

- Ausschluss von Gefährdungen außerhalb des Brennstoffzellensystems, sofern solche Energie praktisch augenblicklich freigesetzt wird oder
- passive Beherrschung solcher Energien (z. B. durch Einsatz von Berstscheiben, Überdruckventilen, thermischen Abschaltvorrichtungen), so dass sichergestellt wird, dass eine Freisetzung ohne Gefährdungen für die Umgebung erfolgt oder
- aktive Beherrschung solcher Energien (z. B. durch elektronische Steuerungen innerhalb des Brennstoffzellensystems, die auf der Basis der Auswertung von Sensordaten erforderliche Gegenmaßnahmen in Kraft setzen). In diesem Fall ist das verbleibende Risiko in Verbindung mit dem Ausfall solcher Überwachungseinrichtungen im Einzelnen zu untersuchen. Hinweise auf sicherheitskritische Komponenten können IEC 61508 entnommen werden oder
- Anbringung geeigneter Sicherheitskennzeichnungen bezüglich der verbleibenden Risiken der Gefährdungen.

Bei der Anwendung der vorstehend aufgeführten Methoden sind insbesondere die in **Anhang A** aufgelisteten Gefährdungen zu berücksichtigen.

4.1.2 Der Hersteller muss nachweisen, dass die erforderlichen Schutzmaßnahmen in Bezug auf Risiken, die nicht eliminiert wurden, durch Durchführung einer Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalyse ergriffen wurden, um Ausfälle mit erheblichen Folgen für die Sicherheit des Systems zu erkennen.

Die Zuverlässigkeitsanalyse ist nach IEC 60812, IEC 61025 oder vergleichbaren durchzuführen.

4.1.3 Verhalten unter normalen und anomalen Betriebszuständen

Das Brennstoffzellensystem ist so zu fertigen, dass es sämtlichen normalen Betriebszuständen nach Vorgabe des Herstellers ohne jede Beschädigung standhält. Im Falle vorhersehbarer anomaler Betriebszustände ist das Brennstoffzellensystem unter Berücksichtigung von **4.1** auszulegen und zu fertigen.

4.2 Physikalische Umgebung und Betriebsbedingungen

4.2.1 Allgemeines

Das Brennstoffzellen-Energiesystem sowie die Schutzsysteme sind dergestalt auszulegen und zu konstruieren, dass sie ihre beabsichtigte Funktion in der physikalischen Umgebung und unter den Betriebsbedingungen erfüllen können, die in 4.2.2 bis 4.2.8 festgelegt sind.

4.2.2 Elektrische Leistungsaufnahme

Das Brennstoffzellen-Energiesystem ist so auszulegen, dass es unter den in **IEC 60204-1** festgelegten oder anderen vom Hersteller spezifizierten Bedingungen der elektrischen Leistungsaufnahme ordnungsgemäß funktioniert.

4.2.3 Physikalische Umgebung

Der Hersteller hat die physikalischen Umgebungsbedingungen zu spezifizieren, unter denen das Brennstoffzellen-Energiesystem betrieben werden kann. Zu berücksichtigen ist hierbei:

- Benutzung innerhalb/außerhalb geschlossener Räume,
- Höhe über NN (Seehöhe), bis zu der das Brennstoffzellen-Energiesystem in der Lage sein muss, ordnungsgemäß zu arbeiten,
- der Bereich der Lufttemperatur und Luftfeuchte, innerhalb der das Brennstoffzellen-Energiesystem in der Lage sein muss, ordnungsgemäß zu arbeiten,
- die Erdbebenzone, in der das Gerät installiert werden darf.

4.2.4 Brennstoffversorgung

Das Brennstoffzellen-Energiesystem sollte so ausgelegt werden, dass es innerhalb der Grenzen der Zusammensetzung und der Versorgungscharakteristika der Brennstoffe, für die es bestimmt ist, bestimmungsgemäß arbeitet (z. B. Erdgas aus Leitungsversorgung). Der Hersteller muss in der Betriebsanleitung die Grenzen der Zusammensetzung sowie die Versorgungscharakteristik spezifizieren, die im Brennstoffzellen-Energiesystem zum Einsatz kommen dürfen.

4.2.5 Wasserversorgung

Die Qualität und die Versorgungscharakteristik des Wassers, die im Brennstoffzellen-Energiesystem zur Anwendung kommen dürfen, sind vom Hersteller zu spezifizieren.

4.2.6 Vibrationen, Erschütterungen und Stöße

Unerwünschte Auswirkungen von Vibrationen, Erschütterungen und Stößen (einschließlich der durch das Gerät selbst und der ihm zugeordneten Ausrüstungsteile sowie der durch die physikalische Umgebung erzeugten) sind durch den Einsatz geeigneter Ausrüstung, durch vom Brennstoffzellen-Energiesystem abgesetzte Montage oder durch den Einsatz von entkoppelnden Lagerungen zu vermeiden. Diese Maßnahmen betreffen nicht die Auswirkungen von Erdbebenererschütterungen, die vom Hersteller gesondert zu berücksichtigen sind, sofern er es als für sein Produkt erforderlich erachtet (siehe 4.2.3).

4.2.7 Handhabung, Transport und Lagerung

Das Brennstoffzellen-Energiesystem ist so auszulegen oder es sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, dass es den Auswirkungen von Transport- und Lagerungstemperaturen in einem Bereich von -25 °C bis $+55\text{ °C}$ sowie kurzzeitig (bis zu 24 h) bis zu $+70\text{ °C}$ widersteht. Abweichende Temperaturbereiche dürfen vom Hersteller spezifiziert werden.

Das Brennstoffzellen-Energiesystem oder jeder Teil davon muss:

- sicher gehandhabt und transportiert werden können und, sofern erforderlich, mit passenden Mitteln zur Handhabung durch Kräne oder ähnliche Ausrüstung ausgestattet sein,
- so verpackt oder ausgelegt sein, dass es sicher und ohne Beschädigung gelagert werden kann (z. B. durch hinreichende Stabilität, spezielle Halterungen usw.).

Der Hersteller muss, soweit erforderlich, besondere Mittel zur Handhabung, zum Transport und zur Lagerung spezifizieren.

4.2.8 Systemspülung

Für Anlagenbereiche, in denen nach Herstellerangaben nach dem Abschalten oder vor einem Systemstart aus Sicherheitsgründen ein passiver Zustand erforderlich ist, sind Vorrichtungen vorzusehen, die ein Spülen mit Inertgas ermöglichen. Es kann ein geeignetes Spülsystem zur Anwendung kommen, das in einer nicht gefahrbringenden Situation im Rahmen des bestimmungsgemäßen Betriebs ein vom Hersteller spezifiziertes Medium einsetzt, z. B. Stickstoff, Luft, Wasserdampf oder andere.

4.3 Materialauswahl

Sämtliche eingesetzten Materialien müssen für den vorgesehenen Einsatzzweck geeignet sein.

4.3.1 Sofern in der Konstruktion des Brennstoffzellen-Energiesystems Materialien eingesetzt werden, von denen bekannt ist, dass sie unter bestimmten Umständen eine Gefährdung darstellen können, so muss der Hersteller die Maßnahmen implementieren und Informationen zur Verfügung stellen, die zur ausreichenden Minimierung des Gefährdungsrisikos der Personensicherheit und -gesundheit notwendig sind.

4.3.2 Asbest und Asbest enthaltende(s) Material(ien) ist(sind) innerhalb der Konstruktion eines Brennstoffzellen-Energiesystems nicht zulässig.

4.3.3 Sowohl metallische als auch nicht-metallische Materialien, die für innere oder äußere Teile des Brennstoffzellen-Energiesystems eingesetzt werden, müssen für sämtliche physikalischen, chemischen und thermischen Bedingungen geeignet sein, die vernünftigerweise während der geplanten Lebensdauer des Gerätes als auch unter sämtlichen Prüfbedingungen zu erwarten sind. Insbesondere betrifft dies solche Materialien, die direkt oder indirekt Feuchtigkeit ausgesetzt sind, die Prozessgase oder Flüssigkeitsströme beinhalten und solche Teile und Materialien, die zur Abdichtung oder zur Verbindung derselben eingesetzt werden, z. B. Schweißgut; insbesondere gilt:

- sie müssen ihre mechanische Stabilität in Bezug auf Festigkeit (Ermüdungsdauer, Lebensdauer, Dauerstandfestigkeit) behalten, wenn sie dem gesamten Bereich der vom Hersteller festgelegten Betriebsbedingungen und der Lebensdauer ausgesetzt sind.
- sie müssen ausreichend widerstandsfähig sein gegenüber den chemischen und physikalischen Einflüssen der Fluide, die sie enthalten, als auch gegenüber Umwelteinflüssen. Die chemischen und physikalischen Eigenschaften, die für den sicheren Betrieb erforderlich sind, dürfen innerhalb der geplanten Lebensdauer des Gerätes nicht wesentlich beeinflusst werden, sofern nicht ein Austausch vorgesehen ist; insbesondere sind bei der Auswahl von Materialien und Fertigungsmethoden die Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion und Verschleiß, elektrische Leitfähigkeit, Schlagfestigkeit, Alterungsbeständigkeit, die Auswirkung wechselnder Temperaturen, Auswirkungen des Kontakts zwischen den Materialien (z. B. galvanische Korrosion), Auswirkungen ultravioletter Strahlung sowie Verschleißeffekte durch Wasserstoff auf die mechanischen Eigenschaften besonders zu berücksichtigen. Leitlinien für die Berücksichtigung von Verschleißeffekten durch Wasserstoff auf die mechanischen Eigenschaften von Materialien sind in ISO/TR 15916 sowie [Anhang B](#) aufgeführt.

4.3.4 Wo Zustände, wie Abtragung, Verschleiß, Korrosion oder andere chemische Angriffe auftreten können, sind geeignete Maßnahmen anzuwenden, die

- diese Effekte durch geeignete Auslegung, z. B. Verstärkung, oder durch geeigneten Schutz, z. B. durch Beschichtungen, Überzüge oder Oberflächenanstriche, minimieren, wobei die bestimmungsgemäße und vernünftigerweise vorhersehbare Verwendung in Betracht zu ziehen ist,
- den Austausch der Teile erlauben, die am stärksten betroffen sind,
- durch die Bedienungsanleitungen, auf die sich [7.4.5](#) bezieht, die Aufmerksamkeit auf die Arten und Häufigkeiten von Inspektionen und Überholungsmaßnahmen lenken, die für einen kontinuierlich sicheren Betrieb erforderlich sind; wo es angebracht ist, muss darauf hingewiesen werden, welche Teile Verschleiß unterliegen und nach welchen Kriterien sie zu ersetzen sind.

4.4 Allgemeine Anforderungen

4.4.1 Zugängliche Teile des Brennstoffzellen-Energiesystems dürfen, soweit dies mit ihren Einsatzzwecken vereinbar ist, keine scharfen Kanten, Ecken sowie keine rauen Oberflächen aufweisen, die Verletzungen verursachen könnten.

4.4.2 Das Brennstoffzellen-Energiesystem oder Teile davon, von denen ausgegangen werden kann, dass sie von Personen betreten werden oder auf ihnen Personen stehen, müssen so ausgelegt und konstruiert sein, dass das Ausrutschen, Stolpern oder Stürzen von oder auf diesen Teilen vermieden wird.

4.4.3 Das Brennstoffzellen-Energiesystem sowie Komponenten und Verbindungsteile davon müssen ausreichend sicher entworfen und konstruiert sein, dass unter den vorgesehenen Betriebsbedingungen (so weit erforderlich, sind klimatische Bedingungen zu berücksichtigen) ein sicherer Gebrauch, ohne das Risiko des Umkippens, Sturzes oder unerwarteter Bewegungen, möglich ist. Andernfalls sind geeignete Mittel zur Verankerung vorzusehen, auf die in der Bedienungsanleitung hinzuweisen ist.

4.4.4 Die beweglichen Teile des Brennstoffzellen-Energiesystems sind so zu auslegen, zu bauen und zu fertigen, dass Gefährdungen vermieden werden oder, sofern Gefährdungen fortbestehen, so mit trennenden Schutzeinrichtungen oder Schutzeinrichtungen zu versehen, dass jegliches Risiko einer Berührung ausgeschlossen wird, das zu Unfällen führen könnte.

4.4.5 Die verschiedenen Teile des Brennstoffzellen-Energiesystems sowie ihre Verbindungen sind so zu konstruieren, dass im normalen Betrieb keine Instabilität, Verwindungen, kein Bruch oder Verschleiß auftreten, durch den ihre Sicherheit beeinträchtigt werden könnte.

4.4.6 Das Brennstoffzellen-Energiesystem ist so auszulegen, zu konstruieren und/oder auszurüsten, dass Risiken aufgrund von Gasen, Flüssigkeiten, Staub oder Dämpfen, die während des Betriebs oder während der Wartung des Brennstoffzellen-Energiesystems freigegeben werden oder die während seiner Konstruktion eingesetzt wurden, vermieden werden können.