

	DIN EN 62282-4-101 (VDE 0130-4-101)	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 Brennstoffzellen-Technologien – Teil 4-101: Antriebe mit Brennstoffzellen-Energiesystemen (mit Ausnahme von Straßenfahrzeugen und Hilfsantrieben) – Elektrisch betriebene Flurförderfahrzeuge – Sicherheit (IEC 62282-4-101:2014); Deutsche Fassung EN 62282-4-101:2014 Fuel cell technologies – Part 4-101: Fuel cell power systems for propulsion other than road vehicles and auxiliary power units (APU) – Safety of electrically powered industrial trucks (IEC 62282-4-101:2014); German version EN 62282-4-101:2014 Technologies des piles à combustible – Partie 4-101: Systèmes à piles à combustible pour la propulsion, autres que les véhicules routiers et groupes auxiliaires de puissance (GAP) – Sécurité pour chariots de manutention électriques (CEI 62282-4-101:2014); Version allemande EN 62282-4-101:2014 Gesamtumfang 60 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2014-09-16 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2015-06-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62282-4-101 (VDE 0130-4-101):2013-05.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 384 „Brennstoffzellen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (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 Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. 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 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 nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1 (1 von 4)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN ISO 179 (alle Teile)	ISO 179 (alle Teile)	DIN EN ISO 179 (alle Teile)	–
EN ISO 180	ISO 180	DIN EN ISO 180	–
EN ISO 877 (alle Teile)	ISO 877 (alle Teile)	DIN EN ISO 877 (alle Teile)	–
–	ISO 1419	–	–
EN ISO 1421	ISO 1421	DIN EN ISO 1421	–
EN ISO 1798	ISO 1798	DIN EN ISO 1798	–
EN ISO 2440	ISO 2440	DIN EN ISO 2440	–
EN ISO 2626	ISO 2626	DIN EN ISO 2626	–

Tabelle NA. 1 (2 von 4)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	ISO/TS 3691-8	–	–
EN 16307-1	ISO/TS 3691-7	DIN EN 16307-1	–
–	ISO/TS 3691-1	–	–
–	ISO 3864-1	DIN ISO 3864-1	–
–	ISO 3996	–	–
–	ISO 4038	DIN 74235	–
EN ISO 4080	ISO 4080	DIN EN ISO 4080	–
–	ISO 4675	–	–
EN ISO 7010	ISO 7010	DIN EN ISO 7010	–
EN ISO 7866:2012	ISO 7866:2012	DIN EN ISO 7866:2013-01	–
EN ISO 9809-1	ISO 9809-1	DIN EN ISO 9809-1	–
EN ISO 10380	ISO 10380	DIN EN ISO 10380	–
EN ISO 10442	ISO 10442	DIN EN ISO 10442	–
EN ISO 10806	ISO 10806	DIN EN ISO 10806	–
EN ISO 11114-4	ISO 11114-4	DIN EN ISO 11114-4	–
–	ISO 13226	–	–
EN ISO 13849-1	ISO 13849-1	DIN EN ISO 13849-1	–
EN ISO 14113	ISO 14113	DIN EN ISO 14113	–
–	ISO/TS 14687-2 ersetzt durch	–	–
–	ISO 14687-2	–	–
–	ISO 15500-12	–	–
–	ISO 15649	–	–
–	ISO/TS 15869:2009	–	–
–	ISO/TR 15916	–	–
–	ISO 16000-3	DIN ISO 16000-3	–
–	ISO 16000-6	DIN ISO 16000-6	–
–	ISO 16010	–	–
EN ISO 16017-1	ISO 16017-1	DIN EN ISO 16017-1	–
–	ISO 16111:2008	–	–
–	ISO 17268	–	–
–	ISO 21927-3	–	–
–	ISO 23551-1	–	–
EN 60034 (alle Teile)	IEC 60034 (alle Teile)	DIN EN 60034 (VDE 0530) (alle Teile)	VDE 0530 (alle Teile)
EN 60034-11	IEC 60034-11	DIN EN 60034-11 (VDE 0530-11)	VDE 0530-11

Tabelle NA. 1 (3 von 4)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60079-0	IEC 60079-0	DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1)	VDE 0170-1
EN 60079-10-1	IEC 60079-10-1	DIN EN 60079-10-1 (VDE 0165-101)	VDE 0165-101
EN 60079-20-1	IEC 60079-20-1	DIN EN 60079-20-1 (VDE 0170-20-1)	VDE 0170-20-1
EN 60079-29-1	IEC 60079-29-1	DIN EN 60079-29-1 (VDE 0400-1)	VDE 0400-1
EN 60079-29-4	IEC 60079-29-4	DIN EN 60079-29-4 (VDE 0400-40)	VDE 0400-40
HD 429 S1	IEC 60093	DIN IEC 60093 (VDE 0303-30)	VDE 0303-30
–	IEC 60112	–	–
EN 60204-1	IEC 60204-1	DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1)	VDE 0113-1
HD 21.3 S3 + HD 21.3 S3/A1 + HD 21.3 S3/A2 ersetzt durch EN 50525-2-31	IEC 60227-3 + A1	DIN VDE 0281-3 (VDE 0281-3) DIN VDE 0281-3/A1 (VDE 0281-3/A1) DIN VDE 0281-3/A2 (VDE 0281-3/A2) ersetzt durch DIN EN 50525-2-31 (VDE 0285-525-2-31)	VDE 0281-3 VDE 0281-3/A1 VDE 0281-3/A2 ersetzt durch VDE 0285-525-2-31
–	IEC 60227-5	–	–
EN 60243 (alle Teile)	IEC 60243 (alle Teile)	DIN EN 60243 (VDE 0303) (alle Teile)	VDE 0303 (alle Teile)
EN 60335-2-41	IEC 60335-2-41	DIN EN 60335-2-41 (VDE 0700-41)	VDE 0700-41
EN 60335-2-80 + A1 + A2	IEC 60335-2-80 + A1 + A2	DIN EN 60335-2-80 (VDE 0700-80)	VDE 0700-80
HD 60364-4-41:2007	IEC 60364-4-41:2005, mod.	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410)	VDE 0100-410
EN 60529 + A1 + A2	IEC 60529 + A1 + A2	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
EN 60584-1	IEC 60584-1	DIN EN 60584-1	–
EN 60664-1	IEC 60664-1	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1)	VDE 0110-1
EN 60695-11-5	IEC 60695-11-5	DIN EN 60695-11-5 (VDE 0471-11-5)	VDE 0471-11-5
EN 60812	IEC 60812	DIN EN 60812	–

Tabelle NA. 1 (4 von 4)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60812	IEC 60812	DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2006-11 DIN EN 60950-1/A11 (VDE 0805-1/A11):2009-11 ersetzt durch DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2011-01 ersetzt durch DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2014-08	—
EN 60695-1-30	IEC 60695-1-30	DIN EN 60695-1-30 (VDE 0471-1-30)	VDE 0471-1-30
EN 60695 (alle Teile)	IEC 60695 (alle Teile)	DIN EN 60695 (VDE 0471) (alle Teile)	VDE 0471 (alle Teile)
EN 60695-10-2	IEC 60695-10-2	DIN EN 60695-10-2 (VDE 0471-10-2)	VDE 0471-10-2
EN 60695-11-4	IEC 60695-11-4	DIN EN 60695-11-4 (VDE 0471-11-4)	VDE 0471-11-4
EN 60695-11-10	IEC 60695-11-10	DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10)	VDE 0471-11-10
—	IEC 60730-1:2013	—	—
—	IEC 60730-2-17	—	—
EN 60947-3 + A1	IEC 60947-3 + A1	DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107)	VDE 0660-107
EN 60947-5-1 + A1	IEC 60947-5-1 + A1	DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200)	VDE 0660-200
EN 61204-7	IEC 61204-7	DIN EN 61204-7 (VDE 0557-7)	VDE 0557-7
—	IEC/TS 61430 ^{N1)}	—	—
EN 61558-1 + A1	IEC 61558-1 + A1	DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1) DIN EN 61558-1/A1 (VDE 0570-1/A1)	VDE 0570-1 VDE 0570-1/A1
—	IEC 62103	—	—
EN 62133	IEC 62133	DIN EN 62133 (VDE 0510-8)	VDE 0510-8
—	IEC/TS 62282-1:2013	DIN IEC/TS 62282-1 (VDE V 0130-1):2015-04	VDE V 0130-1
EN 62282-2	IEC 62282-2	DIN EN 62282-2 (VDE 0130-2)	VDE 0130-2
EN 62282-3-100	IEC 62282-3-100	DIN EN 62282-3-100 (VDE 0130-3-100)	VDE 0130-3-100
EN 62282-5-1	IEC 62282-5-1	DIN EN 62282-5-1 (VDE 0130-5-1)	VDE 0130-5-1

^{N1)} Nationale Fußnote: Es muss IEC 61430 heißen.

Nationaler Anhang NB
(informativ)

Literaturhinweise

DIN 74235, *Hydraulische Bremsanlagen – Gewindelöcher*

DIN EN 16307-1, *Sicherheit von Flurförderzeugen – Sicherheitsanforderungen und Verifizierung – Teil 1: Zusätzliche Anforderungen für motorkraftbetriebene Flurförderzeuge mit Ausnahme von fahrerlosen Flurförderzeugen, Staplern mit veränderlicher Reichweite und Lasten- und Personentransportfahrzeugen*

DIN EN 50525-2-31 (VDE 0285-525-2-31), *Kabel und Leitungen – Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V (U₀/U) – Teil 2-31: Starkstromleitungen für allgemeine Anwendungen – Ader- und Verdrahtungsleitungen mit thermoplastischer PVC-Isolierung*

DIN EN 60034 (VDE 0530) (alle Teile), *Drehende elektrische Maschinen*

DIN EN 60034-11 (VDE 0530-11), *Drehende elektrische Maschinen – Teil 11: Thermischer Schutz*

DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1), *Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60079-10-1 (VDE 0165-101), *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 10-1: Einteilung der Bereiche – Gasexplosionsgefährdete Bereiche*

DIN EN 60079-20-1 (VDE 0170-20-1), *Explosionsfähige Atmosphären – Teil 20-1: Stoffliche Eigenschaften zur Klassifizierung von Gasen und Dämpfen – Prüfmethoden und Daten*

DIN EN 60079-29-1 (VDE 0400-1), *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 29-1: Gasmessgeräte – Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten für die Messung brennbarer Gase*

DIN EN 60079-29-4 (VDE 0400-40), *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 29-4: Gasmessgeräte – Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten mit offener Messstrecke für die Messung brennbarer Gase*

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1), *Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60243 (VDE 0303) (alle Teile), *Elektrische Durchschlagfestigkeit von isolierenden Werkstoffen – Prüfverfahren*

DIN EN 60335-2-41 (VDE 0700-41), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-41: Besondere Anforderungen für Pumpen*

DIN EN 60335-2-80 (VDE 0700-80), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-80: Besondere Anforderungen für Ventilatoren*

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

DIN EN 60584-1, *Thermoelemente – Teil 1: Thermospannungen und Grenzabweichungen*

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN 60695 (VDE 0471) (alle Teile), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr*

DIN EN 60695-1-30 (VDE 0471-1-30), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 1-30: Anleitung zur Beurteilung der Brandgefahr von elektrotechnischen Erzeugnissen – Anwendung von Vorauswahlverfahren – Allgemeiner Leitfad*

DIN EN 60695-10-2 (VDE 0471-10-2), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 10-2: Unübliche Wärme – Kugeldruckprüfung*

DIN EN 60695-11-4 (VDE 0471-11-4), Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-4: Prüfflammen – 50-W-Prüfflamme – Prüfeinrichtungen und Prüfverfahren zur Bestätigung

DIN EN 60695-11-5 (VDE 0471-11-5), Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-5: Prüfflammen – Prüfverfahren mit der Nadelflamme – Versuchsaufbau, Vorkehrungen zur Bestätigungsprüfung und Leitfaden

DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10), Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-10: Prüfflammen – Prüfverfahren mit einer 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal

DIN EN 60812, Analysetechniken für die Funktionsfähigkeit von Systemen – Verfahren für die Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse (FMEA)

DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107), Niederspannungsschaltgeräte – Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten

DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200), Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente – Elektromechanische Steuergeräte

DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2006-11 (zurückgezogen), Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60950-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60950-1:2006

DIN EN 60950-1/A11 (VDE 0805-1/A11):2009-11 (zurückgezogen), Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 60950-1:2006/A11:2009

DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2011-01 (zurückgezogen), Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60950-1:2005, modifiziert + Cor.:2006 + A1:2009, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60950-1:2006 + A11:2009 + A1:2010

DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2014-08, Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60950-1:2005, modifiziert + Cor.:2006 + A1:2009, modifiziert + A1:2009/Cor.:2012 + A2:2013, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60950-1:2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + AC:2011 + A2:2013

DIN EN 61204-7 (VDE 0557-7), Stromversorgungsgeräte für Niederspannung mit Gleichstromausgang – Teil 7: Sicherheitsanforderungen

DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1), Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen

DIN EN 62133 (VDE 0510-8), Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten – Sicherheitsanforderungen für tragbare gasdichte Akkumulatoren und daraus hergestellte Batterien für die Verwendung in tragbaren Geräten

DIN EN 62282-2 (VDE 0130-2), Brennstoffzellentechnologien – Teil 2: Brennstoffzellenmodule

DIN EN 62282-3-100 (VDE 0130-3-100), Brennstoffzellentechnologien – Teil 3-100: Stationäre Brennstoffzellen-Energiesysteme – Sicherheit

DIN EN 62282-5-1 (VDE 0130-5-1), Brennstoffzellentechnologien – Teil 5-1: Portable Brennstoffzellen-Energiesysteme – Sicherheit

DIN EN ISO 179 (alle Teile), Kunststoffe – Bestimmung der Charpy-Schlageigenschaften

DIN EN ISO 180, Kunststoffe – Bestimmung der Izod-Schlagzähigkeit

DIN EN ISO 877 (alle Teile), Kunststoffe – Freibewitterung

DIN EN ISO 1421, Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien – Bestimmung der Zugfestigkeit und der Bruchdehnung

DIN EN ISO 1798, Weich-elastische polymere Schaumstoffe – Bestimmung der Zugfestigkeit und der Bruchdehnung

DIN EN 62282-4-101 (VDE 0130-4-101):2015-06

DIN EN ISO 2440, *Weich- und Hartschaumstoffe – Schnellalterungsprüfung*

DIN EN ISO 2626, *Kupfer – Wasserstoff-Versprödungsversuch*

DIN EN ISO 4080, *Gummi- und Kunststoffschläuche und Schlauchleitungen – Bestimmung der Gasdurchlässigkeit*

DIN EN ISO 7010, *Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Registrierte Sicherheitszeichen*

DIN EN ISO 7866:2013-01, *Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Aluminiumlegierungen – Auslegung, Bau und Prüfung (ISO 7866:2012); Deutsche Fassung EN ISO 7866:2012*

DIN EN ISO 9809-1, *Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 1: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit kleiner als 1100 MPa*

DIN EN ISO 10380, *Rohrleitungen – Gewellte Metallschläuche und Metallschlauchleitungen*

DIN EN ISO 10442, *Erdöl-, Chemie- und Erdgasindustrie – Turbo-Luftkompressoranlagen mit integriertem Getriebe*

DIN EN ISO 10806, *Rohrleitungen – Anschlussteile für gewellte Metallschläuche*

DIN EN ISO 14113, *Gasschweißgeräte – Gummi- und Kunststoffschläuche und Schlauchleitungen für Industriegase bis zu einem Druck von 450 bar (45 MPa)*

DIN EN ISO 11114-4, *Ortsbewegliche Gasflaschen – Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen – Teil 4: Prüfverfahren zur Auswahl von metallischen Werkstoffen, die gegen Wasserstoffversprödung unempfindlich sind*

DIN EN ISO 16017-1, *Innenraumlufte, Außenluft und Luft am Arbeitsplatz – Probenahme und Analyse flüchtiger organischer Verbindungen durch Sorptionsröhrchen/thermische Desorption/Kapillar-Gaschromatographie – Teil 1: Probenahme mit einer Pumpe*

DIN IEC 60093 (VDE 0303-30), *Prüfverfahren für Elektroisierstoffe – Spezifischer Durchgangswiderstand und spezifischer Oberflächenwiderstand von festen, elektrisch isolierenden Werkstoffen*

DIN IEC/TS 62282-1 (VDE V 0130-1):2015-04, *Brennstoffzellen – Begriffe (IEC/TS 62282-1:2013)*

DIN ISO 3864-1, *Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen*

DIN ISO 16000-3, *Innenraumlufteverunreinigungen – Teil 3: Messen von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen in der Innenraumlufte und in Prüfkammern – Probenahme mit einer Pumpe*

DIN ISO 16000-6, *Innenraumlufteverunreinigungen – Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumlufte und in Prüfkammern, Probenahme auf Tenax TA®, thermische Desorption und Gaschromatographie mit MS oder MS-FID*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag*

DIN VDE 0281-3 (VDE 0281-3) (zurückgezogen), *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 3: Aderleitungen für feste Verlegung*

**Brennstoffzellen-Technologien –
Teil 4-101: Antriebe mit Brennstoffzellen-Energiesystemen (mit Ausnahme von
Straßenfahrzeugen und Hilfsantrieben) –
Elektrisch betriebene Flurförderfahrzeuge – Sicherheit
(IEC 62282-4-101:2014)**

Fuel cell technologies –
Part 4-101: Fuel cell power systems for propulsion
other than road vehicles and auxiliary power units
(APU) – Safety of electrically powered industrial
trucks
(IEC 62282-4-101:2014)

Technologies des piles à combustible –
Partie 4-101: Systèmes à piles à combustible
pour la propulsion, autres que les véhicules
routiers et groupes auxiliaires de puissance
(GAP) – Sécurité pour chariots de manutention
électriques
(CEI 62282-4-101:2014)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2014-09-16 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2014 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62282-4-101:2014 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 105/506/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 6228-4-101, erarbeitet vom IEC/TC 105 „Fuel cell technologies“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62282-4-101:2014 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2015-06-16
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2017-09-16

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62282-4-101:2014 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60034 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60034.
IEC 60034-11	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60034-11.
IEC 60079-20-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-20-1.
IEC 60112	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60112.
IEC 60243 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60243.
IEC 60695-11-5	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60695-11-5.
IEC 60812	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60812.
IEC 62282-3-100	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62282-3-100.
IEC 62282-5-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62282-5-1.
ISO 16017-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 16017-1.

Inhalt

Seite

Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	9
4 Sicherheitsanforderungen an die Konstruktion	13
4.1 Allgemeines	13
4.2 Teile, die Wasserstoff oder andere Fluide beinhalten	14
4.3 Überdruck- und Übertemperatursicherung	17
4.4 Druckregler	18
4.5 Betriebs- und Absperrventile	18
4.6 Filter	19
4.7 Pumpen und Kompressoren	19
4.8 Elektrisch betriebene Druckaufnehmer und Druckregeleinrichtungen	19
4.9 Belüftung zum Schutz vor Bildung von brennbaren Gas- und Dampfgemischen	19
4.10 Elektrostatische Entladung (ESD – electrostatic discharge)	20
4.11 Ableitungen einschließlich Methanol-Emissionen und Abfall	21
4.12 Einhausungen	21
4.13 Elektrische Komponenten von Brennstoffzellen-Energiesystemen	22
4.14 Regelkreise	28
4.15 Sicherheits-/Gefährdungsanalyse	28
5 Anforderungen an Sicherheits- und Typprüfungen	28
5.1 Allgemeines	28
5.2 Schwingungsprüfung	28
5.3 Prüfung der Befestigungssicherung des Brennstofftanks	29
5.4 Dauerlaufprüfung	29
5.5 Prüfung auf äußere Leckagen	29
5.6 Bruchlastprüfung	30
5.7 Prüfung möglicher Ausfallarten	31
5.8 Temperaturprüfung	31
5.9 Durchgangsprüfung	33
5.10 Berührstromprüfung	33
5.11 Prüfung der dielektrischen Spannungswiderstandsfähigkeit	35
5.12 Prüfung nichtmetallischer Rohrleitungen auf Ansammlung statischer Elektrizität	35
5.13 Prüfung von Schaltkreisen beschränkter Leistung	35
5.14 Prüfung auf maximale Scheinleistung (VA)	36
5.15 Prüfung anomaler Betriebszustände – Fehler in der elektrischen Anlage	37

	Seite
5.16 Prüfung der Abgabe von Emissionen (nur für Methanol-Brennstoffzellen)	37
5.17 Umweltverträglichkeitsprüfung	38
5.18 Prüfung des Gehäuses	38
5.19 20 mm Stichflammenprüfung für thermoplastische Kunststoffe	39
5.20 Prüfung der Befestigung des Typenschilds	39
5.21 Prüfung von Dichtungen und Verrohrungen aus Elastomeren	40
5.22 Durchlässigkeitsprüfung nichtmetallischer Schläuche und Rohrleitungen	40
5.23 Prüfung der elektrischen Ausgangskabel	40
6 Stückprüfungen	41
6.1 Prüfung der dielektrischen Spannungswiderstandsfähigkeit	41
6.2 Äußere Leckagen	41
7 Kennzeichnung	41
8 Anweisungen	42
8.1 Allgemeines	42
8.2 Wartungsanweisungen	42
8.3 Betriebsanweisungen	43
8.4 Einbauanweisungen	43
Anhang A (informativ) Vergleich der Druckwerte	44
Literaturhinweise	45
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	48
 Bild 1 – Brennstoffzellen-Energiesysteme für Flurförderzeuge	 6
Bild 2 – Beispiel der Anordnung mit Komponenten eines Abfuhrsystems nach dem Druckregler	18
Bild 3 – Beispiel der Anordnung mit Komponenten eines Abfuhrsystems	18
Bild 4 – Beispiel der Anordnung mit Abfuhrsystem in einem System mit mehreren Vorrattanks	18
Bild 5 – Aufbau des Messgeräts zur Prüfung des Berührstroms, gewichtet nach Empfindung oder Reaktion	34
Bild 6 – Schema für die Berührstromprüfung	34
 Tabelle 1 – Zulässiges Verkabelungsmaterial	 23
Tabelle 2 – Abstände	27
Tabelle 3 – Grenzen des Temperaturanstiegs	32
Tabelle 4 – Grenzwerte für inhärent begrenzte Stromquellen	36
Tabelle 5 – Grenzwerte für nicht inhärent begrenzte Stromquellen (Überstromschutz erforderlich)	36
Tabelle 6 – Emissionsgrenzwerte	37
Tabelle A.1 – Vergleichstabelle der Druckwerte	44

Einleitung

IEC 62282-4 behandelt Begriffe wie Sicherheit, Leistungsverhalten und Austauschbarkeit von Brennstoffzellen-Energiesystemen für Antriebssysteme mit Ausnahme von Straßenfahrzeugen und Hilfsantrieben. Innerhalb dieses Rahmens hat die Norm IEC 62282-4-101 die Sicherheit industrieller elektrischer Lastfahrzeuge (Flurförderzeuge) mit Brennstoffzellen-Energiesystemen zum Thema, da für diese Anwendung weltweit hoher Bedarf besteht. Zukünftige Normen unter IEC 62282-4 werden sich mit anderen Fahrzeug-Anwendungen mit Ausnahme von Straßenfahrzeugen und Hilfsantrieben (APU) beschäftigen.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieser Teil der IEC 62282 behandelt Sicherheitsanforderungen für Brennstoffzellen-Energiesysteme, die als Stromquelle elektrisch betriebener Flurförderzeuge vorgesehen sind.

1.2 Der Anwendungsbereich dieser Norm ist auf elektrisch betriebene Flurförderzeuge beschränkt und ist auf Einrichtungen zum Material-Handling, z. B. Gabelstapler, anwendbar.

1.3 Dieses Dokument bezieht sich auf mit gasförmigem Wasserstoff betriebene Brennstoffzellen-Energiesysteme und auf Direkt-Methanol-Brennstoffzellen-Energiesysteme für elektrische Fahrzeuge.

1.4 Die folgenden Brennstoffe sind Bestandteil des Anwendungsbereichs dieser Norm:

- gasförmiger Wasserstoff;
- Methanol.

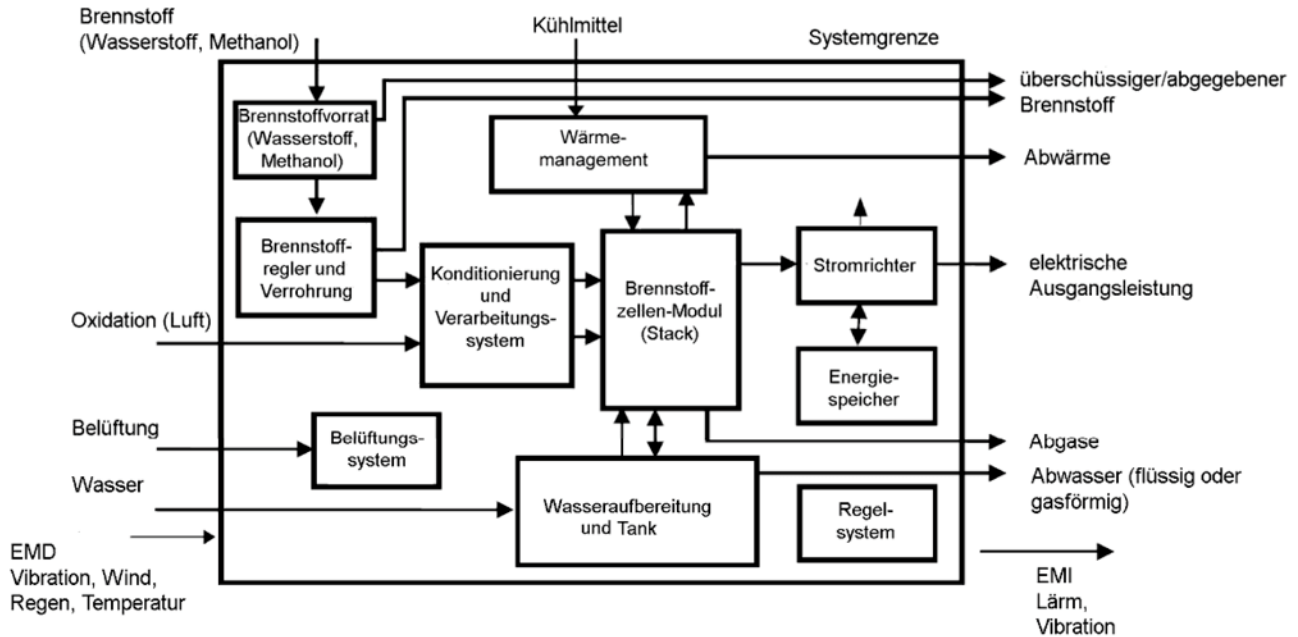
1.5 Dieses Dokument bezieht sich auf das Brennstoffzellen-Energiesystem nach [3.8](#) und [Bild 1](#).

1.6 Dieses Dokument gilt für Brennstoffzellen-Energiesysteme des Gleichspannungstyps mit einer Bemessungsspannung unter 150 V für den Einsatz in Gebäuden und im Freien.

1.7 Die Norm behandelt Brennstoffzellen-Energiesysteme, deren Brennstoffvorratsbehälter entweder mit dem Flurförderfahrzeug oder dem Brennstoffzellen-Energiesystem ständig verbunden ist.

1.8 Die Norm behandelt nicht die folgenden Brennstoffzellen-Energiesysteme:

- Brennstoffzellen-Energiesystem mit abnehmbarem Brennstoffbehälter;
- Flurförderzeuge mit Hybridantrieb mit (interner) Verbrennungsmaschine;
- Brennstoffzellen-Energiesysteme mit Reformer;
- Brennstoffzellen-Energiesysteme zur Verwendung in potenziell explosionsgefährdeten Atmosphären;
- Brennstoffbehälter für flüssigen Wasserstoff.



Legende

- 1 EMD: Elektromagnetische Störung (electromagnetic disturbance)
- 2 EMI: Elektromagnetische Interferenz (electromagnetic interference)

ANMERKUNG Ein Brennstoffzellen-Energiesystem kann alle oder einige der gezeigten Komponenten enthalten.

Bild 1 – Brennstoffzellen-Energiesysteme für Flurförderzeuge

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*

IEC 60079-10-1, *Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres*

IEC 60079-29-1, *Explosive atmospheres – Part 29-1: Gas detectors – Performance requirements of detectors for flammable gases*

IEC 60079-29-4, *Explosive atmospheres – Part 29-4: Gas detectors – Performance requirements of open path detectors for flammable gases*

IEC 60204-1, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60227-3, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 3: Non-sheathed cables for fixed wiring*

IEC 60227-5, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 5: Flexible cables (cords)*

IEC 60335-2-41, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-41: Particular requirements for pumps*

IEC 60335-2-80, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-80: Particular requirements for fans*

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60584-1, *Thermocouples – Part 1: Reference tables*

IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695 (alle Teile), *Fire hazard testing*

IEC 60695-1-30, *Fire hazard testing – Part 1-30: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Preselection testing process – General guidelines*

IEC 60695-10-2, *Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test*

IEC 60695-11-4, *Fire hazard testing – Part 11-4: Test flames – 50 W flame – Apparatus and confirmational test method*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60730-1:2013, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 1: General requirements*

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 60947-3, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

IEC 60947-5-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 61204-7, *Low-voltage power supplies, d.c. output – Part 7: Safety requirements*

IEC/TS 61430^{N2)}, *Secondary cells and batteries – Test methods for checking the performance of devices designed for reducing explosion hazards – Lead-acid starter batteries*

IEC 61558-1, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests*

IEC 62103, *Electronic equipment for use in power installations*

IEC 62133, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications*

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

ISO 179 (alle Teile), *Plastics – Determination of Charpy impact properties*

^{N2)} Nationale Fußnote: Muss IEC 61430 heißen.

- ISO 180, *Plastics – Determination of Izod impact strength*
- ISO 877 (alle Teile), *Plastics – Methods of exposure to solar radiation*
- ISO 1419, *Rubber- or plastics-coated fabrics – Accelerated-ageing tests*
- ISO 1421, *Rubber- or plastics-coated fabrics – Determination of tensile strength and elongation at break*
- ISO 1798, *Flexible cellular polymeric materials – Determination of tensile strength and elongation at break*
- ISO 2440, *Flexible and rigid cellular polymeric materials – Accelerated ageing tests*
- ISO 2626, *Copper – Hydrogen embrittlement test*
- ISO 3691-1, *Industrial trucks – Safety requirements and verification – Part 1: Self-propelled industrial trucks, other than driverless trucks, variable-reach trucks and burden-carrier trucks*
- ISO 3691-7, *Industrial trucks – Safety requirements and verification – Part 7: Regional requirements for countries within the European Community*
- ISO 3691-8, *Industrial trucks – Safety requirements and verification – Part 8: Regional requirements for countries outside the European Community*
- ISO 3864-1, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*
- ISO 3996, *Road Vehicles – Brake hose assemblies for hydraulic braking systems used with a non-petroleum-base brake fluid*
- ISO 4038, *Road vehicles – Hydraulic braking systems – Simple flare pipes, tapped holes, male fittings and hose end fittings*
- ISO 4080, *Rubber and plastics hoses and hose assemblies – Determination of permeability to gas*
- ISO 4675, *Rubber- or plastics-coated fabrics – Low-temperature bend test*
- ISO 7010, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Registered safety signs*
- ISO 7866:2012, *Gas cylinders – Refillable seamless aluminum alloy gas cylinders – Design, construction and testing*
- ISO 9809-1, *Gas cylinders – Refillable seamless steel gas cylinders – Design, construction and testing – Part 1: Quenched and tempered steel cylinders with tensile strength less than 1 100 MPa*
- ISO 10380, *Pipework – Corrugated metal hoses and hose assemblies*
- ISO 10442, *Petroleum, chemical and gas service industries – Packaged, integrally geared centrifugal air compressors*
- ISO 10806, *Pipework – Fittings for corrugated metal hoses*
- ISO 11114-4, *Transportable gas cylinders – Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents – Part 4: Test methods for selecting metallic materials resistant to hydrogen embrittlement*
- ISO 13226, *Rubber – Standard reference elastomers (SREs) for characterizing the effect of liquids on vulcanized rubbers*
- ISO 13849-1, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design*

ISO 14113, *Gas welding equipment – Rubber and plastic hose and hose assemblies for use with industrial gases up to 450 bar*

ISO/TS 14687-2, *Hydrogen fuel – Product specification – Part 2: Proton exchange membrane (PEM) fuel cell applications for road vehicles*

ISO 15500-12, *Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel system components – Part 12: Pressure relief valve (PRV)*

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

ISO/TS 15869:2009, *Gaseous hydrogen and hydrogen blends – Land vehicle fuel tanks*

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

ISO 16010, *Elastomeric seals – Material requirements for seals used in pipes and fittings carrying gaseous fuels and hydrocarbon fluids*

ISO 16111:2008, *Transportable gas storage devices – Hydrogen absorbed in reversible metal hydride*

ISO 17268, *Compressed hydrogen surface vehicle refuelling connection devices*

ISO 21927-3, *Smoke and heat control systems – Part 3: Specification for powered smoke and heat exhaust ventilators*

ISO 23551-1, *Safety and control devices for gas burners and gas-burning appliances – Particular requirements – Part 1: Automatic valves*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

anomaler Betrieb

Betrieb des Brennstoffzellen-Energiesystems mit einer fehlerhaften Funktion einer elektrischen Komponente oder einer Regelungskomponente, in einem Fehlermodus, der in der FMEA als vernünftigerweise vorhersehbar bezeichnet wird. Jedoch sind Bruch oder Zerstörung von Behältern für brennbare Flüssigkeiten, Dämpfe und/oder Gase ausgeschlossen.

3.2

leitend verbinden

permanente Verbindung metallischer Teile zur Bildung eines elektrisch leitfähigen Pfads, der gleiches elektrisches Potenzial zwischen nicht stromführenden metallischen Teilen herstellt und der jeden auftretenden Fehlerstrom ableiten kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies betrifft die leitenden Verbindungen innerhalb des Brennstoffzellen-Energiesystems sowie zwischen dem Brennstoffzellen-Energiesystem und dem Fahrzeug, aber nicht Vorrichtungen zur Erdung des Fahrzeugs selbst, z. B. mit Erdungstreifen oder Reifen. Zugelassene Verfahren für leitende Verbindungen sind z. B. Klammern, Nieten, Bolzen, Schrauben, Schweißverbindungen, Löt- oder Hartlötverbindungen oder Verbindungsreiter mit geschlossener schraubengesicherter Leiterschleife.

3.3

Rückschlagventil

Ventil, das den Fluid-Fluss in nur eine Richtung erlaubt

3.4

leistungsbegrenzter Schaltkreis

Schaltkreis mit einer Leerlaufspannung über 42,4 V (30 V effektiv) oder 60 V Gleichspannung nach 60 s Betriebszeit mit den Werten nach IEC 60950-1:2005, Tabelle 2B und 2C.

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Schaltkreis mit Niederspannung sowohl unter Normal- als auch unter Einzelfehler-Bedingungen wird in **IEC 60950-1** als Safety Extra Low Voltage (SELV) – Schaltkreis bezeichnet.

3.5

Niederspannungskreis

Schaltkreis mit einer Spitzenspannung bis 42,4 V (30 V effektiv) oder 60 V Gleichspannung, versorgt aus einer Batterie, einer Brennstoffzelle, einem Transformator mit einer Bemessungsleistung kleiner als 100 VA und einem Sekundärausgang von höchstens AC 30 V oder einer Kombination eines Transformators mit einem festen Wechselstromwiderstand, als Gesamtsystem nach **IEC 61558-1**.

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Schaltkreis, der durch serielle Verbindung eines Widerstands mit einer Spannungsquelle gebildet wird, um Spannung und Strom zu begrenzen, wird nicht als Niederspannungskreis betrachtet.

3.6

Verdünnungsbereich

Ausdehnung eines brennbaren Bereichs oder einer brennbaren Zone durch eine begrenzte Freisetzung eines brennbaren Gases oder Dampfes innerhalb des Brennstoffzellen-Energiesystems oder des Fahrzeugs, in dem das Brennstoffzellen-Energiesystem eingebaut ist. Der Bereich wird mechanisch belüftet oder ist mit anderen effektiven Vorrichtungen ausgerüstet.

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe IEC 60079-10.

3.7

elektrostatische Entladung

ESD (en: electrostatic discharge)

Entladung statischer elektrischer Ladung

3.8

Brennstoffzellen-Energiesystem

Generatorsystem mit einem oder mehreren Brennstoffzellenmodulen zur Erzeugung elektrischer Leistung und Wärme

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein solches Brennstoffzellen-Energiesystem ist in **Bild 1** schematisch dargestellt. Ein Brennstoffzellen-Energiesystem kann alle oder einige der in **Bild 1** gezeigten Komponenten enthalten. Das Brennstoffzellen-Energiesystem in Flurförderfahrzeugen kann nach 3.9 und 3.10 zwei verschiedene Formen annehmen.

[QUELLE: IEC/TS 62282-1:2013, 3.49, modifiziert – Hinzufügen eines zweiten Satzes zu Anmerkung 1 zum Begriff]

3.9

Container-System

vollständiges, in einem eigenen Gehäuse eingebautes Brennstoffzellen-Energiesystem, vorgesehen als Ersatz einer Batterie oder zur Kombination mit einer Batterie zur Versorgung des Flurförderzeugs.

Anmerkung 1 zum Begriff: Anzeige und Regelfunktionen können außerhalb des Gehäuses des Brennstoffzellen-Energiesystems in der Nähe des Fahrerplatzes angebracht werden. Falls jedoch zusätzliche Gegengewichte außerhalb des Gehäuses nötig sind oder zwischen dem System und dem Fahrzeug-Kontrollsystem notwendig sind, wird das Gesamtsystem als integriertes System betrachtet (siehe 3.10).

3.10

integriertes System

vollständiges System von Brennstoffzellenkomponenten und -Teilen, eingebaut im Flurförderzeug, bei dem möglicherweise die Einzelteile über das Fahrzeug verteilt sind

3.11

gefährdeter Bereich (klassifizierter Bereich)

Arbeitsbereich oder Arbeitsraum, in dem entzündliche Stäube, Fasern, brennbare oder flüchtige Flüssigkeiten, Gase, Dämpfe oder Mischungen davon vorhanden sind oder vorhanden sein können, wobei die Mengen ausreichend sein können, um entzündliche oder explosive Mischungen zu bilden. Siehe **IEC 60079-10-1**