

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
1 Anwendungsbereich	12
2 Normative Verweisungen	14
3 Begriffe	16
4 Anforderungen an Auslegung und Konstruktion	23
4.1 Physikalische Umgebungs- und Betriebsbedingungen	23
4.1.1 Allgemeine Anforderungen	23
4.1.2 Elektrische Eingangsleistung	23
4.1.3 Handhabung, Transport und Lagerung	23
4.2 Werkstoffkompatibilität	23
4.2.1 Allgemeine Anforderungen an die Werkstoffkompatibilität	23
4.2.2 Polymer- und Elastomer-Bauteile	23
4.2.3 Brennstoffanschlüsse	24
4.3 Schutz gegen mechanische Gefährdungen	24
4.4 Schutz gegen Toxizität von Brennstoffen und von Brennstoff-Ausgangsstoffen	24
4.5 Schutz gegen Explosionsgefährdungen	25
4.5.1 Allgemeine Anforderungen an den Schutz gegen Explosionsgefährdungen	25
4.5.2 Entflammbare Atmosphäre innerhalb des portablen Brennstoffzellen-Energiesystems	25
4.5.3 Normalbetrieb	25
4.5.4 Anomaler Betrieb	25
4.5.5 Spülen	25
4.5.6 Elektrostatische Entladung	26
4.6 Schutz gegen elektrischen Schlag	26
4.6.1 Allgemeine Anforderungen an den Schutz gegen elektrischen Schlag	26
4.6.2 Schutz vor direktem Berühren aktiver Teile	26
4.6.3 Schutz vor indirektem Berühren aktiver Teile	27
4.6.4 Schutz durch die Verwendung von SELV	27
4.7 Auswahl elektrischer Bauteile und Anlagenteile	28
4.7.1 Zoneneinteilung und Eignung	28
4.7.2 Drehmomente	28
4.7.3 Sicherungen	28
4.7.4 Entladung von Kondensatoren	28
4.7.5 Sicherung von Teilen	28
4.7.6 Stromführende Teile	29
4.7.7 Interne Verdrahtung	29
4.7.8 Durch Anschlussleitungen angeschlossene portable Brennstoffzellen-Energiesysteme	29

	Seite
4.7.9 Zugentlastung.....	30
4.7.10 Kriech- und Luftstrecken	30
4.7.11 Trennung von Stromkreisen	30
4.7.12 Schutz der Anschlussstelle	31
4.7.13 Erdung und Potentialausgleich.....	31
4.8 Schutz gegen Brandgefährdung.....	32
4.8.1 Allgemeine Aufgabe und Zweck des Schutzes gegen Brandgefährdung	32
4.8.2 Entflammbarkeit.....	32
4.8.3 Öffnungen im Gehäuse der Anlage.....	32
4.9 Schutz gegen Brandgefährdung.....	33
4.9.1 Allgemeine Anforderungen an den Schutz gegen Hitzegefährdung	33
4.9.2 Oberflächentemperaturen	33
4.9.3 Bauteiltemperaturen	34
4.9.4 Wand-, Boden- und Deckentemperaturen	34
4.10 Schutz vor elektromagnetischen Störgrößen	34
4.11 Gefährdungs- und Risikobewertung.....	34
4.11.1 Allgemeine Anforderungen an die Gefährdungs- und Risikobewertung	34
4.11.2 Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalyse	34
4.12 Sicherheitsüberwachungsstromkreise.....	35
4.13 Schutz gegen Sauerstoffmangel	35
4.14 Emission von Abgasen.....	35
4.15 Brennstoffversorgung	36
4.16 Brennstoffaufbereitungssysteme (sofern anwendbar)	36
4.17 Gehäuse	36
4.17.1 Allgemeine Anforderungen an Gehäuse	36
4.17.2 Anforderungen an Gehäuse für den Einsatz außerhalb geschlossener Räume	37
4.18 Batterieversorgungen	37
4.18.1 Allgemeine Anforderungen an Batterien	37
4.18.2 Batteriefächer	37
4.18.3 Belüftete Nasszellenbatterien.....	38
4.18.4 Belüftung von Batteriefächern	38
4.19 Druckbehälter und Rohrleitungen.....	38
4.19.1 Allgemeine Anforderungen an Druckbehälter und Rohrleitungen.....	38
4.19.2 Rohrleitungssysteme	38
4.20 Schlauchleitungen	39
4.21 Automatische Absperrventile.....	39
4.22 Regler	39
4.23 Prozesssteuerungssystem	39
4.24 Filter.....	40

	Seite	
4.24.1	Luftfilter.....	40
4.24.2	Filter für flüssige Brennstoffe	40
4.25	Motoren	40
4.26	Brennstoffpumpen.....	40
5	Anleitungen	40
5.1	Betriebs- und Wartungsanleitung.....	40
5.2	Bedienungsanleitung.....	42
5.2.1	Allgemeine Anforderungen an die Bedienungsanleitung.....	42
5.2.2	Vordere Umschlagseite der Bedienungsanleitung.....	42
5.2.3	Abschnitt Sicherheit	43
6	Kennzeichnung.....	44
6.1	Allgemeine Anforderungen an die Kennzeichnung.....	44
6.2	Kennzeichnung.....	44
6.3	Warnungen.....	45
7	Typprüfungen	45
7.1	Allgemeine Anforderungen an Typprüfungen	45
7.2	Ablauf der Prüfungen	45
7.3	Leckprüfung für Systeme für flüssige Brennstoffe	45
7.3.1	Allgemeine Anforderungen an Prüfungen auf Leckagen für Systeme für flüssige Brennstoffe.....	45
7.3.2	Prüfverfahren	46
7.4	Prüfung auf entzündliche Brennstoffgaskonzentrationen	46
7.4.1	Allgemeine Anforderungen an die Prüfung auf entzündliche Brennstoffgaskonzentrationen	46
7.4.2	Prüfverfahren	46
7.5	Prüfung der Oberflächentemperatur	47
7.6	Prüfung der Temperatur von Komponenten	47
7.7	Prüfung der Temperatur von Wand, Boden und Decken.....	47
7.8	Prüfung der dielektrischen Durchschlagfestigkeit.....	47
7.8.1	Allgemeine Anforderungen an die Durchschlagfestigkeit	47
7.8.2	Prüfverfahren	48
7.9	Feuchtigkeitsprüfung	48
7.10	Leckstrom bei Betriebstemperatur	48
7.10.1	Anforderungen an die Leckstromprüfung und deren Dauer	48
7.10.2	Prüfverfahren	48
7.11	Prüfung anomaler Betriebszustände.....	48
7.11.1	Allgemeine Anforderungen an die Prüfungen unter anomalen Betriebszuständen.....	48
7.11.2	Prüfungen unter anomalen Betriebsbedingungen – Ergebnisse und weitere Prüfanforderungen	49
7.11.3	Verfahren zur Prüfung unter anomalen Betriebsbedingungen	49

	Seite
7.12 Zugentlastungsprüfung.....	50
7.13 Isoliermaterialprüfung.....	50
7.14 Erdungsprüfung.....	50
7.15 Behälterdruckprüfung.....	50
7.16 Stabilität.....	50
7.17 Stoßprüfung.....	51
7.18 Fallprüfung.....	52
7.19 Haftvermögen und Lesbarkeit von Kennzeichnungsmaterial.....	53
7.20 Ansammlung von entzündlichem Gas.....	53
7.20.1 Grundlagen und Anwendbarkeit der Prüfung auf Ansammlungen von entzündlichem Gas.....	53
7.20.2 Prüfvorrichtung.....	54
7.20.3 Prüfverfahren.....	54
7.21 Prüfung auf Sauerstoffmangel.....	54
7.21.1 Prüfgrundlagen und Anwendbarkeit der Prüfung auf Sauerstoffmangel.....	54
7.21.2 Prüfvorrichtung.....	55
7.21.3 Prüfverfahren.....	55
7.22 Prüfung der Emissionen.....	55
7.22.1 Ablauf der Emissionsprüfung.....	55
7.22.2 Emission von Abgasen im Innenbereich.....	55
7.23 Windprüfung.....	57
7.23.1 Anwendbarkeit der Windprüfung.....	57
7.23.2 Prüfverfahren.....	57
7.24 Bruchprüfung.....	58
7.24.1 Ablauf der Bruchprüfung und alternative Verfahren der Prüfung.....	58
7.24.2 Prüfverfahren (Flüssigkeit).....	58
7.24.3 Prüfverfahren (Gas).....	58
7.24.4 Bewertungskriterien.....	59
7.25 Spannungsentlastungsprüfung.....	59
7.26 Prüfung der Sicherung der Brennstoffversorgung.....	59
7.27 Abschaltbedingungen.....	59
7.28 Leitfähigkeitsprüfung für nichtmetallische Verrohrung.....	59
7.28.1 Bewertungskriterien.....	59
7.28.2 Prüfverfahren.....	60
7.29 Prüfung nichtmetallischer Verrohrung auf Ansammlung statischer Aufladung.....	60
7.29.1 Bewertungskriterien.....	60
7.29.2 Prüfverfahren.....	60
8 Stückprüfungen.....	60
8.1 Anforderungen an Stückprüfungen.....	60
8.2 Prüfung auf Flüssigkeitsleckagen.....	61

	Seite
8.3 Prüfung auf Gasleckagen.....	61
8.4 Dielektrische Durchschlagfestigkeit	61
8.5 Protokolle der Stückprüfungen.....	61
Anhang A (normativ) Belüftungsrate für Batterien	62
A.1 Belüftungsrate für verschlossene Bleibatterien.....	62
A.2 Belüftungsrate für belüftete Nasszellenbatterien	62
Anhang B (informativ) Grenzwerte für Stoß und Schwingung bei Umgebung mit starker Erschütterung	63
B.1 Anwendungsbereich.....	63
B.2 Prüfungen in vertikaler Richtung.....	63
B.3 Prüfungen in Längsrichtung und Querrichtung	63
Anhang C (normativ) Messunsicherheit	65
Literaturhinweise	66
Bilder	
Bild 1 – Portable Brennstoffzellen-Energiesysteme	13
Bild 2 – Beweglicher Prüfkopf	53
Tabellen	
Tabelle 1 – Emissionsgrenzwerte basierend auf STEL	57
Tabelle B.1 – Schwingungsbedingungen in senkrechter Richtung.....	63
Tabelle B.2 – Schwingungsbedingungen in Längsrichtung und Querrichtung	64
Tabelle C.1 – Messgrößen und deren maximale Messunsicherheiten	65