DIN EN 17206:2022-02 (D)

Veranstaltungstechnik - Maschinen für Bühnen und andere Produktionsbereiche - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen; Deutsche Fassung EN 17206:2020 + AC:2021

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 6

Einleitung ... 7

1 Anwendungsbereich ... 9

2 Normative Verweisungen ... 9

3 Begriffe ... 11
3.1 Allgemeine Begriffe ... 11
3.2 Lastannahmen, Kräfte und Drücke ... 14
3.3 Elektrische Ausrüstung und Steuerungssysteme ... 16
3.4 Toleranzen in der Bewegung ... 19

4 Gefährdungen ... 19
4.1 Allgemeines ... 19
4.2 Liste signifikanter Gefährdungen ... 20

5 Konstruktionsanforderungen ... 24
5.1 Allgemeines ... 24
5.2 Beispiele von maschinentechnischen Einrichtungen und ihren Bestandteilen ... 25
5.3 Lastannahmen für Versenkeinrichtungen ... 27
5.4 Tragmittel ... 28
5.4.1 Allgemeines ... 28
5.4.2 Lasttragende Elemente ... 28
5.4.3 Endverbindungen lasttragender Seile ... 29
5.5 Wickeleinrichtung und Umlenkrollen für Drahtseile ... 31
5.5.1 Wickeleinrichtungen für Drahtseile ... 31
5.5.2 Umlenkrollen für runde Drahtseile ... 31
5.5.3 Antriebs- und Umlenkkettenräder für Stahlketten ... 32
5.6 Triebwerke ... 32
5.6.1 Allgemeines ... 32
5.6.2 Spindelantriebe ... 33
5.6.3 Hydrauliksysteme ... 34
5.6.4 Hilfsantriebe ... 34
5.6.5 Manuelle Systeme ... 34
5.7 Lastaufnahmemittel ... 35

6 Sicherung von Gefahrenstellen ... 35
6.1 Schutzräume für Inspektion und Instandhaltung ... 35
6.2 Zugänglichkeit für Instandhaltung ... 36
6.3 Sicherung von Quetsch-, Scher-, Einzugs- und Absturzstellen ... 36
6.4 Fahrschachtwände, Fahrschachtöffnungen, Fahrschachttüren ... 37
6.4.1 Allgemeines ... 37
6.4.2 Türverschlüsse/Anfahrsperre ... 37
6.5 Gegengewichte ... 37

7 Elektrische Ausrüstung und Steuerungssystem ... 38
7.1 Allgemeine Anforderungen ... 38
7.1.1 Allgemeines ... 38

7.1.2 Auswahl der Ausrüstung 39
7.1.3 Physikalische Umgebungs- und Betriebsbedingungen 39
7.2 Netzanschlüsse und Einrichtungen zum Trennen und Ausschalten 40
7.2.1 Elektromotoren und zugehörige Ausrüstung 40
7.2.2 Schutz gegen elektrischen Schlag 40
7.2.3 Schutz der Ausrüstung 40
7.2.4 Steuerstromkreise und Steuerfunktionen 41
7.2.5 Gruppenfahrten von Maschinen 42
7.3 Sicherheitsbezogene Funktionen und Steuerfunktionen im Fehlerfall 42
7.3.1 Allgemeines 42
7.3.2 Vorsehen von Redundanz 44
7.3.3 Gefährliche Betriebszustände 44
7.3.4 Sicherheitseinrichtungen und sicherheitsbezogene Funktionen 44
7.3.5 Mittel zur Prüfung der Sicherheitseinrichtungen und Sicherheitsfunktionen 48
7.4 Not-Halt-Funktionen 49
7.4.1 Not-Halt 49
7.4.2 Schalter und Ausführung von Not-Halt-Funktionen 49
7.5 Ergänzende Schutzmaßnahmen 50
7.5.1 Allgemeines 50
7.5.2 Begrenzung der Anzahl sich gleichzeitig bewegender Maschinen 50
7.5.3 Schutz gegen ungeplante Lastabweichungen (Lastprofil-Überwachung) 50
7.6 Elektronische und programmierbare elektronische Systeme (E/PES) 50
7.6.1 Allgemeines 50
7.6.2 Programmierbare Steuerungen 50
7.6.3 Anwendung von programmierbaren elektronischen Systemen (E/E/PES) zur Umsetzung von Sicherheitsfunktionen 50
7.7 Verwendung elektronischer und programmierbarer elektronischer Systeme (E/PES) ohne Sicherheitsfunktionen 50
7.8 Bedienerschnittstelle, Steuergeräte und Schütze 51
7.8.1 Allgemeines 51
7.8.2 Anforderungen an Schütze 51
7.9 Kennzeichnung, Warnschilder und Referenzzeichen 51
7.10 Prüfung und Validierung elektrischer Anlagen 51
7.10.1 Allgemeines 51
7.10.2 Prüfumfang einer wiederkehrenden Prüfung 51
7.11 Validierung und Verifizierung funktionaler Sicherheitssysteme 52

8 Dokumentation 52
8.1 Allgemeines 52
8.2 Mitzuliefernde technische Daten 52
8.2.1 Allgemeines 52
8.2.2 Anwenderinformationen für Sicherheitsfunktionen 53
8.3 Kennzeichnung 53
8.3.1 Allgemeines 53
8.3.2 Entertainment Load Limit 53
8.3.3 Ergänzende Informationen zur Belastung 54
8.3.4 Maschinentechnische Einrichtung 55
8.3.5 Fernbedienung 55
8.4 Dokumentation und Information 55
8.4.1 Allgemeines 55
8.4.2 Betriebsanleitung 56
8.4.3 Installationsanleitung 57
8.4.4 Reparatur- und Wartungsanweisungen 58
8.4.5 Kontrolle und Untersuchung 59
8.4.6 Anweisungen zur Demontage 59
8.4.7 Anhang zu den Anweisungen (für zusätzlich erforderliche Dokumente) 59

9 Prüfungen vor der erstmaligen Verwendung und nach wesentlichen Änderungen 60
9.1 Allgemeines 60

9.2 Prüfprotokoll 60
9.3 Prüfungen vor der erstmaligen Verwendung 60
9.3.1 Art, Umfang und Ausführung der Prüfungen 60
9.3.2 Abnahmeprüfung 61
9.4 Prüfung nach Änderungen und Modifikationen 63
9.4.1 Wesentliche Änderungen 63
9.4.2 Andere Änderungen 63

Anhang A (normativ) Beispiele für Gefährdungen und Risikoursprung 64

Anhang B (normativ) Use-Case-Definitionen 73
B.1 Allgemeines 73
B.2 Obermaschinerie 73
B.3 Untere Bühnenmaschinerie – Heben (en: lower stage machinery, lifting, LSL) 74
B.4 Untere Bühnenmaschinerie – horizontale Bewegung (en: lower stage machinery, horizontal movement, LSH) 75

Anhang C (informativ) Empfohlene Sicherheitsfunktionen und -maßnahmen 76
C.1 Allgemeines 76
C.2 Obermaschinerie 76
C.3 Untermaschinerie – Heben 77
C.4 Untermaschinerie – horizontale Bewegung 78

Anhang D (normativ) Vom Hersteller bereitzustellende Endanwender-Informationstabelle 79

Anhang E (informativ) Entwurf von Schutzeinrichtungen auf Grundlage der Risikobeurteilung 82
E.1 Allgemeines 82
E.2 Risikobeurteilung nach EN 62061 82
E.2.1 Allgemeines 82
E.2.2 Anleitung für die Auswahl der Parameter Se, Fr und Pr zur Einschätzung des Risikos 83
E.2.2.1 Schwere der Verletzung (Se) 83
E.2.2.2 Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Schäden 84
E.2.2.3 Häufigkeit und Dauer der Exposition (Fr) 84
E.2.2.4 Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Gefährdungsereignisses 84
E.2.2.5 Wahrscheinlichkeit der Vermeidung oder Begrenzung des Schadens (Av) 86
E.2.2.6 SIL-Zuweisung 86
E.3 Risikobeurteilung nach EN ISO 13849-1 89
E.3.1 Allgemeines 89
E.3.2 Anleitung für die Auswahl der Parameter S, F und P zur Einschätzung des Risikos 89
E.3.2.1 Schwere der Verletzung S1 und S2 89
E.3.2.2 Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition F1 und F2 89
E.3.2.3 Möglichkeiten zur Vermeidung der Gefährdung P1 und P2 90

Anhang F (informativ) Beispiele für die Anwendung des Risikographen 92
F.1 Richtlinie für die Risikobeurteilungswerte für Steuerungssystem-Funktionen 92
F.2 Schweregrad 92
F.3 Möglichkeit zur Vermeidung der Gefährdung 93
F.4 Mögliche Häufigkeit und Dauer der Exposition 93
F.5 Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Gefährdungsereignisses 94

Anhang G (informativ) Anwendungsbeispiele 96
G.1 Allgemeines 96
G.2 Kettenzug für eine Lautsprechereinheit – Anhalten beim Loslassen des Totmannschalters 96
G.2.1 Beschreibung 96
G.2.2 Ermittlung des Use Cases – Anhang B 97
G.2.3 Gefährdungsdefinition – Anhang A 97
G.2.4 Zuweisung der Sicherheitsfunktion – Anhang C 97
G.2.5 Erste Risikoeinschätzung – Anhang F 98
G.2.6 Einschätzung der Sicherheitsfunktion – Anhang E 98
G.3 Stangenleuchtenhänger in einem Fernsehstudio – Schutz gegen Überlast 99

G.3.1 Beschreibung 99
G.3.2 Ermittlung des Anwendungsfalls – Anhang B 99
G.3.3 Gefährdungsdefinition – Anhang A 99
G.3.4 Zuweisung der Sicherheitsfunktion – Anhang C 100
G.3.5 Erste Risikoeinschätzung – Anhang F 100
G.3.6 Einschätzung der Sicherheitsfunktion – Anhang E 100
G.4 Gruppe von Winden, die eine gemeinsame Last heben – Schutz gegen Verlust des Gruppengleichlaufs 101
G.4.1 Beschreibung 101
G.4.2 Ermittlung des Anwendungsfalls – Anhang B 101
G.4.3 Gefährdungsdefinition – Anhang A 101
G.4.4 Zuweisung der Sicherheitsfunktion – Anhang C 101
G.4.5 Erste Risikoeinschätzung – Anhang F 102
G.4.6 Einschätzung der Sicherheitsfunktion – Anhang E 102
G.5 Kettenzug zum Fliegen eines Darstellers – Schutz gegen zu hohe Geschwindigkeit 102
G.5.1 Beschreibung 102
G.5.2 Anwendungsfall-Kennzeichnung – Anhang B 103
G.5.3 Gefährdungsdefinition – Anhang A 103
G.5.4 Zuweisung der Sicherheitsfunktion – Anhang C 103
G.5.5 Erste Risikoeinschätzung – Anhang F 104
G.5.6 Einschätzung der Sicherheitsfunktion – Anhang E 104
G.6 Zwei Winden zum Fliegen eines Darstellers – Schutz vor Positionsabweichungen 104
G.6.1 Beschreibung 104
G.6.2 Ermittlung des Anwendungsfalls – Anhang B 105
G.6.3 Gefährdungsdefinition – Anhang A 105
G.6.4 Zuweisung der Sicherheitsfunktion – Anhang C 105
G.6.5 Erste Risikoeinschätzung – Anhang F 106
G.6.6 Einschätzung der Sicherheitsfunktion – Anhang E 106
G.7 Orchesterpodium – Schutz gegen Quetschen/Scheren 106
G.7.1 Beschreibung 106
G.7.2 Ermittlung des Anwendungsfalls – Anhang B 107
G.7.3 Gefährdungsdefinition – Anhang A 107
G.7.4 Zuweisung der Sicherheitsfunktion – Anhang C 107
G.7.5 Erste Risikoeinschätzung – Anhang F 108
G.7.6 Einschätzung der Sicherheitsfunktion – Anhang E 108
G.8 Bühnenpodium – Schutz gegen Überlast 108
G.8.1 Beschreibung 108
G.8.2 Ermittlung des Anwendungsfalls – Anhang B 109
G.8.3 Gefährdungsdefinition – Anhang A 109
G.8.4 Zuweisung der Sicherheitsfunktion – Anhang C 109
G.8.5 Erste Risikoeinschätzung – Anhang F 109
G.8.6 Einschätzung der Sicherheitsfunktion – Anhang E 110

Literaturhinweise 111