E DIN EN 13814:2013-02 (D)

Erscheinungsdatum: 2013-02-25

Maschinen und Strukturen für Jahrmärkte und in Vergnügungsparks - Sicherheit; Deutsche Fassung prEN 13814:2013

Inhalt

Seite

Vorwort 7

Einleitung 8

1 Anwendungsbereich 9

2 Normative Verweisungen 9

3 Begriffe 13

4 Symbole 17

5 Anforderungen der Entwurfsanalyse und Überprüfung 18
5.1 Bauvorlagen 18
5.1.1 Allgemeines 18
5.1.2 Bau- und Betriebsbeschreibung 18
5.1.3 Konstruktions- und Herstellungszeichnungen 18
5.1.4 Entwurfsanalyse 19
5.2 Auswahl der Werkstoffe 19
5.2.1 Allgemeines 19
5.2.2 Empfohlene Stähle 20
5.2.3 Aluminiumlegierungen 20
5.2.4 Holz 20
5.2.5 Kunststoffverbundwerkstoffe 21
5.2.6 Beton 21
5.2.7 Befestigungselemente 21
5.3 Lastannahmen 21
5.3.1 Allgemeines 21
5.3.2 Charakteristische Werte 21
5.3.3 Veränderliche Einwirkungen 21
5.3.4 Erdbebenlasten 27
5.3.5 Zuschläge für Stöße, für die Schwingung direkt befahrener Bauteile und für den Anprall 27
5.3.6 Lastkombinationen 27
5.4 Statische Berechnung — Grundsätze 28
5.4.1 Allgemeines 28
5.4.2 Berechnungsgrundsätze für bestimmte Fahrgeschäfttypen 29
5.4.3 Tribünen 39
5.5 Standsicherheitsnachweis 39
5.5.1 Kipp-, Gleit- und Abhebesicherheit 39
5.5.2 Bodenverankerungen 41
5.5.3 Unterpallungen 45
5.6 Nachweis 45
5.6.1 Allgemeines 45
5.6.2 Vorwiegend ruhende Beanspruchung 46
5.6.3 Schwingende Beanspruchung 46
5.6.4 Schrauben 51
5.6.5 Seile, Ketten, Sicherheitsvorrichtungen, Anschluss- und Verbindungsteile 53
5.7 Bauliche Durchbildung und Ausführung 56
5.7.1 Anordnung, Zugänglichkeit 56
5.7.2 Sicherheitsmaßnahmen gegen das Lösen von Befestigungselementen 56
5.7.3 Lösbare Verbindungen 56
5.7.4 Formgebung schwingend beanspruchter Teile 57
5.7.5 Unterstützungen 57
5.7.6 Zentralmasten 57

5.7.7 Korrosions- und Fäulnisschutz 57

6 Anforderungen an die Konstruktion und Herstellung von Fliegenden Bauten 57
6.1 Risikominderung durch generelle Konstruktions- und Sicherheitsvorkehrungen 57
6.1.1 Allgemeines 57
6.1.2 Gefahrenanalyse 58
6.1.3 Risikominderung bei Podien, Rampen, Böden, Treppen und Laufstegen 58
6.1.4 Risikominderung durch Geländer, Zäune und Schutzvorrichtungen 62
6.1.5 Risikominderung bei Zu- und Abgängen 66
6.1.6 Risikominderung bei Fahrzeugen 67
6.1.7 Risikominderung durch Sondermaßnahmen 74
6.2 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an verschiedene Kategorien Fliegender Bauten 74
6.2.1 Karusselle mit horizontalen und/oder vertikalen Bewegungen 74
6.2.2 Riesenräder, Schaukeln (mit und ohne motorischen Antrieb) 77
6.2.3 Achterbahnen, Wasserbahnen, Geisterbahnen, Eisenbahnen und andere kanalgeführte oder schienengebundene Anlagen 79
6.2.4 Autoskooter 81
6.2.5 Rennbahnen, Gokarts 87
6.2.6 Motorrollerbahnen für Kinder 87
6.2.7 Bootsfahrgeschäfte 88
6.2.8 Wasserbahnen 89
6.2.9 Rutschbahnen, Rutschen usw. 90
6.2.10 Schaugeschäfte, Buden, Ausspielungs- und Verkaufsgeschäfte, Spiegelkabinette, Belustigungsgeschäfte, Labyrinthe, Schlaghämmer und Ähnliches 91
6.2.11 Transportable Tribünen, Manegen usw. 93
6.2.12 Schießbuden und -wagen, Schießgeräte 94
6.3 Mechanische Systeme 96
6.3.1 Hydraulische und pneumatische Bauteile 96
6.3.2 Hebe- und Fördervorrichtungen als feste Bestandteile eines Fahrgeschäfts 97
6.4 Herstellung und Lieferung 100
6.4.1 Allgemeines 100
6.4.2 Herstellung 100
6.4.3 Lieferung 104
6.5 Erstabnahme, Hauptüberprüfungen und Zulassung — Empfohlene Verfahren 106
6.5.1 Allgemeines 106
6.5.2 Erstabnahme von Fliegenden Bauten 107
6.6 Vorkehrungen bei Lieferung und vor Inbetriebnahme 110
6.6.1 Prüfbuch 110
6.6.2 Offizielle technische Akte 111
6.6.3 Kennzeichnung 112

7 Betrieb, Wartung und Gebrauch von Fliegenden Bauten 113
7.1 Einleitung 113
7.2 Dokumentationsstandard 113
7.3 Anforderungen an das Personal 113
7.4 Pflichten des Betreibers 113
7.4.1 Allgemeines 113
7.4.2 Kauf und Verkauf 114
7.4.3 Personalauswahl und -schulung 114
7.4.4 Auf- und Abbau 115
7.4.5 Pflege der Betriebsmittel 118
7.4.6 Probebetrieb und Kontrollen 121
7.4.7 Betrieb 123
7.4.8 Besondere Pflichten bei der Überwachung während des Betriebs 124
7.4.9 Instandhaltung (Wartung, Reparatur und Änderungen) 126
7.5 Pflichten des Bedieners eines Fliegenden Baus 128
7.5.1 Sicherheit der Anlage 128
7.5.2 Allgemeine Pflichten 128
7.5.3 Tägliche Kontrollen 129
7.5.4 Sicherer Betrieb durch Bediener 129
7.5.5 Überwachung durch Bediener 129

7.6 Pflichten des Aufsichtspersonals **129**
7.7 Unabhängige Überprüfungen **130**
7.7.1 Überprüfungen im Betriebszustand **130**
7.7.2 Gebrauchsabnahme **132**
7.7.3 Überprüfung nach Reparatur oder Änderung **133**
7.7.4 Berichte **133**
7.7.5 Überprüfungsabstände **133**
7.8 Brand **133**
7.8.1 Allgemeines **133**
7.8.2 Verhalten im Brandfall **133**
7.8.3 Maßnahmen im Brandfall **134**
7.8.4 Zugang für Rettungsdienste **135**

Anhang A (informativ) **Ermüdungsnachweis** **137**
A.1 Allgemeines **137**
A.2 Symbole und Definitionen **137**
A.3 Anforderungen bezüglich des Ermüdungsnachweises **138**
A.4 Ermüdungsfestigkeit bei Stahlbauten **139**
A.4.1 Schwingende Beanspruchung mit konstanter Amplitude (Palmgreen-Miner-Regel) **139**
A.4.2 Schadensäquivalente Spannungsschwingbreite bezogen auf N Spannungsspiele **139**
A.4.3 Schadensäquivalente Spannungsschwingbreite bezogen auf $N_C = 2 \times 10^6$ **140**
A.4.4 Schadensnachweis für kombinierte Beanspruchungen **141**
A.5 Gleichungen zur Lebensdauervorhersage **141**
A.5.1 Allgemeines **141**
A.5.2 Grundlegendes Verfahren **142**
A.5.3 Berechnung der Lebensdauer **142**

Anhang B (normativ) **Detaillierte Nachweisregeln** **144**
B.1 Schaukeln **144**
B.1.1 Allgemeines **144**
B.1.2 Strebenkräfte **145**
B.1.3 Kippsicherheit der Schaukel **146**
B.1.4 Motorisch angetriebene Schaukeln **149**
B.2 Riesenräder **149**
B.2.1 Lasten **149**
B.2.2 Maßgebende Lastfälle **151**
B.2.3 Berechnung **151**
B.2.4 Aufbau **156**
B.2.5 Allgemeine Hinweise **156**
B.3 Flieger- und Hängekarusselle **157**
B.4 Karusselle mit ebener Bewegung **162**
B.5 Karusselle mit mehreren Bewegungen **165**
B.6 Bodenkarusselle (Hänge- und Drehbodenkarusselle) **166**
B.7 Autofahrgeschäfte **167**
B.7.1 Autofahrgeschäfte mit Fahrbahnen für eine Fahrtrichtung (z. B. Autopisten, Stockwerksautobahnen, Gokart-Bahnen, Motorrollerbahnen) **167**
B.7.2 Fahrgeschäfte mit beliebigen Fahrtrichtungen (Autoskooter) **168**
B.8 Steilwandbahnen/Todeswand **168**
B.9 Globusse **169**
B.10 Anlagen für artistische Vorführungen in der Luft **169**
B.11 Rotoren **169**
B.12 Rodelbahnen (Toboggans) **169**
B.13 Rollende Tonnen **170**
B.14 Schiebebühnen **170**
B.15 Drehscheiben **170**

Anhang C (normativ) **Formulare für die Überprüfungen** **171**
C.1 Formular für die Hauptüberprüfung **171**
C.2 Erstabnahmeformular **172**

Anhang D (normativ) **Elektrische und elektronische Betriebsmittel** **173**

D.1 Elektrische Betriebsmittel ... 173
D.1.1 Allgemeines ... 173
D.1.2 Gleitkontakte ... 173
D.1.3 Erdungssysteme und Blitzschutz ... 173
D.1.4 Schutz gegen elektrischen Schlag ... 174
D.1.5 Blitz ... 174
D.1.6 Notbeleuchtung ... 174
D.1.7 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ... 175
D.1.8 Generatoren ... 175
D.1.9 Heizgeräte ... 175
D.1.10 Sicherheitsbezogenes Kommunikationssystem ... 175
D.2 Steuerungssysteme ... 175
D.2.1 Allgemeines ... 175
D.2.2 Sicherheitsfunktionen ... 176
D.2.3 Sicherheitsrelevante Parameter ... 178
D.2.4 Status von Fahrgastrückhaltesystemen ... 179
D.2.5 Blockieren oder Überbrücken von Sicherheitsfunktionen ... 179
D.2.6 Bedienungsmodus ... 180
D.2.7 Verhinderung von Kollisionen durch Steuerungssysteme ... 182

Anhang E (informativ) **Anleitung bezüglich der Konstruktion und Auslegung von Fahrgasteinheiten** ... 186
E.1 Konstruktion und Auslegung von Fahrgasteinheiten ... 186
E.1.1 Allgemeines ... 186
E.1.2 Anthropometrische Daten ... 186
E.1.3 Anwendungsbereich von Fahrgasteinheiten ... 187
E.1.4 Anforderungen an die Dokumentation ... 187

Anhang F (informativ) **Prüfbuch für einen Fliegenden Bau** ... 192

Anhang G (informativ) **Wirkung der Beschleunigung auf Fahrgäste** ... 212
G.1 Medizinische Verträglichkeit — Allgemeines ... 212
G.2 Fahrgeschäfte ... 212
G.2.1 Allgemeines ... 212
G.2.2 Allgemeine Festlegungen und Beschränkungen ... 213
G.2.3 Beschleunigung in X-Richtung ... 213
G.2.4 Beschleunigung in Y-Richtung ... 215
G.2.5 Beschleunigung in Z-Richtung (parallel zur Wirbelsäule) ... 215
G.2.6 Kombinationen ... 216
G.3 Umkehr ... 218
G.3.1 Umkehr in X und Y ... 218
G.3.2 Übergang in Z ... 219

Anhang H (informativ) **Vorkehrungen vor der Inbetriebnahme** ... 221
H.1 Allgemeines ... 221
H.2 Ausführungsgenehmigung oder -erlaubnis ... 221
H.3 Zuständigkeit ... 221
H.4 Ausführungsgenehmigung bzw. -erlaubnis für gebrauchte bzw. importierte Fliegende Bauten ... 221
H.4.1 Vorgehen ... 221
H.4.2 Transfer ... 221
H.5 Verlängerung und Übertragung der Ausführungsgenehmigung bzw. -erlaubnis ... 222
H.6 Berichte zur Verlängerung einer Ausführungsgenehmigung bzw. -erlaubnis ... 222
H.7 Erstprüfung ... 222
H.8 Prüfstellen ... 223
H.8.1 Allgemeines ... 223
H.8.2 Eignung ... 223
H.8.3 Ausstattung mit Mess- und Prüfmitteln ... 223
H.9 Gebrauchsabnahme ... 223
H.10 Beispiele für die nach den Vorschriften der einzelnen EU-Mitgliedstaaten angewendeten Überprüfungsintervalle ... 224
H.10.1 Allgemeines ... 224
H.10.2 Deutschland ... 224
H.10.3 Vereinigtes Königreich ... 227

H.10.4 Italien **227**
H.10.5 Niederlande **227**
H.10.6 Schweden **227**

Anhang I (informativ) **Gefährdungsliste** **228**
I.1 Hauptgefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse für Zuschauer und Fahrgäste während des Betriebs und der Verwendung von Fahrgeschäften **228**

Anhang J (informativ) **Bewegungssicherheitsbereich des Fahrgastes** **230**
J.1 Gestaltungskriterien **230**
J.1.1 Bewegungssicherheitsbereich des Fahrgastes **230**
J.1.2 Bodenfreiraum **240**
J.1.3 Überprüfung des Bewegungssicherheitsbereichs **241**

Anhang K (informativ) **Fahrgastverhalten** **242**
K.1 Allgemeines **242**