E DIN EN 13814-1:2026-10 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-09-11

Sicherheit von Fahrgeschäften und Vergnügungsanlagen - Teil 1: Konstruktion, Bemessung und Herstellung; Deutsche und Englische Fassung prEN 13814-1:2026

Safety of amusement rides and amusement devices - Part 1: Design and manufacture; German and English version prEN 13814-1:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 11

Einleitung ... 12

1 Anwendungsbereich ... 13

2 Normative Verweisungen ... 13

3 Begriffe ... 16

4 Anforderungen an die Bemessung und Planung ... 22
4.1 Technische Unterlagen ... 22
4.1.1 Allgemeines ... 22
4.1.2 Risikobeurteilung des Designs ... 23
4.1.3 Bau- und Betriebsbeschreibung ... 23
4.1.4 Konstruktions- und Ausführungszeichnungen ... 23
4.1.5 Strukturelle Integrität und Festigkeit ... 23
4.2 Auswahl der Werkstoffe ... 23
4.2.1 Normen für Seile, Ketten, Sicherheitsvorrichtungen, Anschluss- und Verbindungsteile ... 24
4.3 Analysegrundsätze ... 25
4.3.1 Konstruktionsnormen ... 25
4.3.2 Analysegrundsätze für bestimmte Fahrgeschäftstypen ... 25
4.3.3 Sonstige Bahnen mit schienengebundenen Fahrzeugen ... 30
4.4 Einflüsse, Lasten und Wirkungen ... 31
4.4.1 Allgemeines ... 31
4.4.2 Ständige Einwirkungen ... 31
4.4.3 Veränderliche Einwirkungen ... 32
4.5 Verifizierung der Festigkeit (Grenzzustände der Tragfähigkeit) ... 38
4.5.1 Allgemeines ... 38
4.5.2 Lastkombinationen ... 39
4.5.3 Dynamische Faktoren ... 40
4.5.4 Grenzzustand der Tragfähigkeit der strukturellen Festigkeit (ULS-STR) ... 41
4.5.5 Grenzzustand der Tragfähigkeit der Ermüdungsfestigkeit (ULS-FAT) ... 41
4.5.6 Verifizierung der Stabilität (ULS-EQU) ... 46
4.6 Bodenverankerungen ... 48
4.7 Bolzen ... 48
4.7.1 Bolzenwerkstoffe ... 48
4.7.2 Beurteilung von Schrauben ... 49
4.8 Seile, Ketten, Sicherheitsvorrichtungen, Anschluss- und Verbindungsteile ... 51
4.8.1 Seile, Ketten, Riemen und Bänder ... 51
4.8.2 Sicherheitsschließvorrichtungen für Fahrgäste ... 53
4.8.3 Verbindungs- und Anschlusselemente ... 53

5 Anforderungen an die Bemessung und Fertigung ... 54
5.1 Risikobeurteilung ... 54
5.1.1 Allgemeines ... 54
5.1.2 Risikobeurteilung des Designs (DRA) ... 54
5.1.3 Risikobeurteilung des Betriebs und der Nutzung (OURA) ... 54
5.2 Vorherrschende Konstruktions- und Sicherheitsmaßnahmen ... 55
5.2.1 Podeste, Rampen, Böden, Treppen und Laufstege ... 55

5.2.2 Einzäunung und Schutz 60
5.2.3 Ein- und Ausstieg 64
5.2.4 Fahrgastzellen 66
5.2.5 Rückhaltevorrichtungen 68
5.2.6 Lichtraumprofil für Fahrgäste 75
5.2.7 Weitere Bestimmungen 80
5.3 Zusätzliche Anforderungen für verschiedene Arten von Vergnügungsanlagen 80
5.3.1 Allgemeines 80
5.3.2 Fahrgeschäfte mit vertikaler Achse 81
5.3.3 Fahrgeschäfte mit horizontaler Achse 83
5.3.4 Kanal- oder schienengebundene Vergnügungsanlagen 85
5.3.5 Autoscooter-Fahrzeuge 88
5.3.6 Rennbahnen/Gokarts 93
5.3.7 Hochleistungs-Gokarts 94
5.3.8 Mini-Motorräder für Kinder 95
5.3.9 Bootsfahrgeschäfte 96
5.3.10 Wasserbahnen 96
5.3.11 Rutschbahnen, Rutschen usw. 99
5.3.12 Schaugeschäfte, Buden, Ausspielungs- und Verkaufsgeschäfte, Spiegelkabinette, Belustigungsgeschäfte, Labyrinthe, Schlaghämmer und Ähnliches 100
5.3.13 Schießbuden und -wagen, Schießgeräte 102
5.4 Mechanische Systeme 104
5.4.1 Hydraulische und pneumatische Anlagen 104
5.4.2 Hebe- und Fördervorrichtungen als feste Bestandteile eines Fahrgeschäfts 106
5.5 Herstellung 109
5.5.1 Hersteller 109
5.5.2 Qualitätssicherung — Qualitätsplan 110
5.5.3 Fertigungsprozess 112
5.5.4 Sicherheitsvorkehrungen bei der Herstellung 114
5.5.5 Elektrische Installationen 114
5.6 Lieferung 114
5.6.1 Handbücher 114
5.6.2 Besondere Hinweise 116
5.6.3 Zeichnungen und Diagramme 116
5.7 Konstruktionsunterlagen 116
5.7.1 Allgemeines 116
5.7.2 Baubeschreibung und technische Spezifikation/Information 117
5.8 Prüfbuch der Vergnügungsanlage 118
5.8.1 Allgemeines 118
5.9 Offizielle technische Akte 120
5.9.1 Allgemeines 120
5.9.2 Inhalt 120
5.9.3 Kennzeichnung 120

Anhang A (normativ) Elektrische Anlagen und Steuerungssysteme 122
A.1 Elektrische Ausrüstung 122
A.1.1 Allgemeines 122
A.1.2 Schutz gegen elektrischen Schlag 122
A.1.3 Blitzschutz 123
A.1.4 Beleuchtung 124
A.1.5 Generatoren 124
A.1.6 Heizgeräte und elektrische Beleuchtungen 124
A.1.7 Kommunikationsmittel 125
A.1.8 Zählung von Fahrzyklen 125
A.2 Steuerungssysteme 125
A.2.1 Allgemeines 125
A.2.2 Sicherheitsbezogene Steuerungsfunktionen 126
A.2.3 Sicherheitsbezogene Parameter 127

A.2.4 Rückhaltevorrichtungen für Fahrgäste ... 128
A.2.5 Fallsicherung ... 129
A.2.6 Blockieren von Sicherheitsfunktionen ... 130
A.2.7 Betriebsarten ... 130
A.2.8 Sicherheitsfunktion zur Verhinderung von Kollisionen ... 133

Anhang B (informativ) Steuerungssysteme — Bewährte Verfahren ... 135
B.1 Sicherheit ... 135
B.2 Beispiel für die Blockzonen-Logik ... 135
B.3 Anforderungen bezüglich der Positionierung von Sensoren und Bremseinrichtungen ... 136

Anhang C (informativ) Anleitung bezüglich des Designs von Fahrgastzellen ... 137

Anhang D (informativ) Prüfbuch für eine Vergnügungsanlage ... 142

Anhang E (informativ) Liste der wichtigsten beim Betrieb und bei der Nutzung von Fahrgeschäften auftretenden Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse für Zuschauer und Fahrgäste ... 162

Anhang F (informativ) Besucherverhalten ... 166
F.1 Allgemeines ... 166
F.1.1 Informationen für Besucher ... 166
F.1.2 Kind, das von den Eltern oder Begleitpersonen begleitet wird ... 166
F.2 Altersklassifikation und grundlegende Fähigkeiten ... 167
F.3 Menschliche Faktoren ... 168
F.4 Allgemeine Strategie zur Risikominderung hinsichtlich des Besucherverhaltens ... 169
F.4.1 Allgemeines ... 169
F.4.2 Erwachsene ... 169
F.4.3 Zugangsverweigerung ... 169
F.4.4 Übliches Verhalten ... 169
F.4.5 Unzulässiges Verhalten ... 170

Anhang G (informativ) Eingeschränkte Zugänglichkeit zu Vergnügungsanlagen ... 171

Anhang H (informativ) Wirkung von Beschleunigungen auf Fahrgäste ... 174
H.1 Medizinische Verträglichkeit — Allgemeines ... 174
H.2 Fahrgeschäfte ... 175
H.2.1 Allgemeines ... 175
H.2.2 Allgemeine Festlegungen und Beschränkungen ... 175
H.2.3 Beschleunigung in X-Richtung ... 176
H.2.4 Beschleunigung in Y-Richtung ... 176
H.2.5 Beschleunigung in Z-Richtung (parallel zur Wirbelsäule) ... 177
H.2.6 Kombinationen ... 178
H.2.7 Reduzierungsfaktoren für zulässige Beschleunigungen speziell für Kinder konstruierter Fahrgeschäfte ... 179
H.3 Beschleunigungswechsel ... 181
H.3.1 Beschleunigungswechsel in X- und Y-Richtung ... 181
H.3.2 Übergänge in Z-Richtung ... 183
H.4 Beispiel für die Ermittlung zulässiger Beschleunigungen und ruckartiger Bewegungen ... 184
H.4.1 Zulässige Beschleunigungen ... 184
H.4.2 Ruck ... 185

Anhang I (informativ) Hochgeschwindigkeits-Gokarts ... 187
I.1 Allgemeines ... 187
I.2 Nutzungsart ... 187
I.2.1 Einsitzer-Gokarts für Erwachsene ... 187
I.2.2 Einsitzer-Gokarts für Kinder ... 187
I.2.3 Zweisitzer-Gokart mit erwachsenem Fahrer ... 188
I.3 Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen ... 188

I.4 Anforderungen und Nutzungsgrenzen 188
I.5 Kart-Einrichtungen für Hochleistungs-Gokarts 188
I.5.1 Allgemeines 188
I.5.2 Sicherheitsbarrieren für Hochleistungs-Gokarts 189
I.5.3 Anforderungen an Fernsteuerungen 189
I.5.4 Anforderungen an erhöhte Fahrbahnen und Parabolkurven 190
I.6 Schulung für Personal und Fahrer 190
I.6.1 Schulung von Bahnpersonal 190
I.6.2 Fahrerschulung 191
I.6.3 Spezifische Schulung für Kinder im Alter von 6 bis 7 Jahren 191
I.6.4 Betriebliche Einweisung 191

Literaturhinweise 192

Bilder

Bild 1 — Stoßfaktor/Rücklaufhöhe 30

Bild 2 — Spektren mit allen Spannungsbereichen ohne CAFL (auch für die Schubspannung anwendbar) [QUELLE: EN 1993-1-9:2025, Bild 3.7] 43

Bild 3 — Spektren mit Spannungsbereichen oberhalb und unterhalb von CAFL [QUELLE: EN 1993-1-9:2025, Bild 3.8] 44

Bild 4 — Prozess und Beziehung der Hauptwerte für die Bemessungsanalyse 45

Bild 5 — Risikobeurteilung 55

Bild 6 — Höhenunterschied zwischen Plattformen 57

Bild 7 — Freiraum zwischen Treppe und Geländer 57

Bild 8 — Maße für Treppen 58

Bild 9 — Laufbandrichtungen im Verhältnis zum Zugang/Abgang eines Fahrgastes 59

Bild 10 — Allgemeine Handlaufabstände 61

Bild 11 — Beispiele für Zäune mit vorwiegend vertikaler Innenausfachung 63

Bild 12 — Beispiele für Zäune mit Maschen oder Paneelen als Innenausfachung 63

Bild 13 — Beispiele für Zäune mit dekorativer Innenausfachung 64

Bild 14 — Beispiele des parallelen und seitlichen Einstiegs in ein sich bewegendes Fahrzeug 65

Bild 15 — Fahrgast-Koordinatensystem 70

Bild 16 — Rückhaltevorrichtungsdiagramm 71

Bild 17 — Verfahren zur Bestimmung des Lichtraumprofils 76

Bild 18 — Vereinfachte Abstände für obere Körperteile (in mm) 79

Bild 19 — Vereinfachte Abstände für Beine in hängenden Sitzen (in mm) 79

Bild 20 — Raum zwischen frei laufenden Fahrgastzellen (in mm) 79

Bild 21 — Vertikale Achsen, ein Freiheitsgrad 81

Bild 22 — Vertikale Achse mit mehr als einem Freiheitsgrad 81

Bild 23 — Veränderliche Neigung mit mehr als einem Freiheitsgrad 81

Bild 24 — Veränderlich geneigte Achse 81

Bild 25 — Horizontale Hauptachse (mit drehbar gelagerten Fahrgasteinheiten) 83

Bild 26 — Horizontale Hauptachse (nicht drehbar gelagerte Fahrgasteinheiten, mit maschinellem Antrieb) 84

Bild 27 — Nicht kraftbetriebene horizontale Hauptachse (nicht drehbar gelagerte Fahrgasteinheiten, ohne maschinellen Antrieb) 84

Bild 28 — Drehbegrenzung für Kinderschaukeln 85

Bild 29 — Schienengeführte Vergnügungsanlagen 86

Bild 30 — Autoscooter-Fahrzeug — Mindestabstände zwischen Fahrzeugen 90

Bild 31 — Autoscooter-Fahrzeug — Fahrgastprofil 90

Bild 32 — Beispiel eines typischen Stromabnehmerbügels 93

Bild 33 — Kontaktkraft einer Fahrbahn-Kontaktbürste 93

Bild 34 — Mindestabstand zu den Kanalwänden/Wänden der Wasserbahn (in mm) 97

Bild 35 — Minimale und maximale Einstiegshöhe und Höhe der Seitenwände (in mm) 98

Bild H.1 — Fahrgast-Koordinatensystem 174

Bild H.2 — Zeitdauergrenzwerte bei Beschleunigungen in X-Richtung (senkrecht zur Wirbelsäule) 176

Bild H.3 — Beschleunigungs-Zeitdauer-Grenzen für Beschleunigungen in Y-Richtung 177

Bild H.4 — Beschleunigungs-Zeitdauer-Grenzen für Beschleunigungen in Z-Richtung (parallel zur Wirbelsäule) 177

Bild H.5 — Beispiele für zulässige kombinierte Werte von Beschleunigungen in X-, Y- und Z-Richtung 179

Bild H.6 — Empfohlener Mindestreduzierungsfaktor für Kinder 181

Bild H.7 — Kriterien für Beschleunigungswechsel in X- oder Y-Richtung 182

Bild H.8 — Ablaufdiagramm für Kriterien des Beschleunigungswechsel in X- oder Y-Richtung 182

Bild H.9 — Definition einer Spitze innerhalb eines Zeitintervalls von 200 ms 183

Bild H.10 — Übergänge von anhaltender Schwerelosigkeit zu positiven Beschleunigungen 183

Bild H.11 — Beispiel für die Ermittlung der zulässigen Beschleunigungen anhand von Zeitverlaufsdaten 184

Bild H.12 — Beispiel für die Prüfung zulässiger Beschleunigungen für ein Ereignis mit dem Slice-Verfahren 185

Bild H.13 — Ruckberechnung 186

Tabellen

Tabelle 1 — Ständige Einwirkungen 31

Tabelle 2 — Mittlere Masse für jeden Fahrgast auf dem lastbeeinflussten Teil 32

Tabelle 3 — Vertikale Lasten[a] 33

Tabelle 4 — Horizontale Lasten[a] auf Handläufe[b] 34

Tabelle 5 — Lasten auf Abstützvorrichtungen 35

Tabelle 6 — Windlasten für Fahrgeschäfte im Betrieb 37

Tabelle 7 — Grenzzustände der Tragfähigkeit 39

Tabelle 8 — Teilsicherheitsbeiwert für die Ermüdungsfestigkeit, bei Anwendung des Verifizierungsverfahrens nach EN 1993-1-9 42

Tabelle 9 — Sicherheitsfaktoren gegen Kippen, Gleiten und Abheben 46

Tabelle 10 — Reibungskoeffizienten μ 47

Tabelle 11 — Die Bemessungsschubspannung τ_m für eine vorwiegend statische Beanspruchung je Schraube und für eine Scherfläche senkrecht zur Achse des Bolzens 49

Tabelle 12 — Vorspannkräfte und Anzugsmomente für Schrauben nach EN 14399-3/EN 14399-4 EN ISO 4014/EN ISO 4017 und EN ISO 4032 50

Tabelle 13 — Vereinfachter Ansatz der Widerstandskraft der Schrauben 51

Tabelle 14 — Charakteristische Festigkeit für Drahtseile zur Aufhängung von tragenden Bauteilen aus Einzeldrähten mit einer Nennfestigkeit von 1 570 MPa beim Ermüdungsfestigkeitsnachweis 52

Tabelle 15 — Teilsicherheitsbeiwerte für Naturfaser- und Kunstfaserseile 53

Tabelle 16 — Breite des Ausgangs 65

Tabelle 17 — Zusammenfassender Leitfaden für die Klassifizierung von Rückhaltevorrichtungen 74

Tabelle 18 — Vereinfachte seitliche Abstände..... 78

Tabelle 19 — Abstände für Autoscooter 89

Tabelle A.1 — Kontrolle der Freigabe des Mittels zum Festhalten..... 129

Tabelle C.1 — Bauteile der Fahrgastzelle 138

Tabelle C.2 — Körpermaße 139

Tabelle C.3 — Körpermaße und empfohlene Bereiche 140

Tabelle E.1 — Beispiele der Gefährdungen, die für Vergnügungsanlagen gelten..... 162

Tabelle G.1 — Typische Informationen über die Zugänglichkeitsbeschränkungen, die Personen mit besonderen Bedürfnissen bzw. deren Begleitpersonen über eine bestimmte Vergnügungsanlage bereitzustellen sind 172

Tabelle H.1 — Zulässige Beschleunigungen für gleichzeitige Kombinationen..... 178