

# DIN EN 13814-1:2019-11 (D)

## Sicherheit von Fahrgeschäften und Vergnügungsanlagen - Teil 1: Konstruktion, Bemessung und Herstellung; Deutsche Fassung EN 13814-1:2019

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	6
Einleitung .....	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe .....	11
4 Anforderungen an die Konstruktionsanalyse.....	16
4.1 Bauvorlagen .....	16
4.1.1 Allgemeines .....	16
4.1.2 Risikobeurteilung der Konstruktion .....	17
4.1.3 Bau- und Betriebsbeschreibung .....	17
4.1.4 Konstruktions- und Herstellungszeichnungen.....	17
4.1.5 Rechnerische Nachweise.....	18
4.2 Auswahl der Werkstoffe.....	19
4.2.1 Allgemeines.....	19
4.2.2 Empfohlene Stähle .....	19
4.2.3 Aluminiumlegierungen .....	19
4.2.4 Holz .....	19
4.2.5 Kunststoffverbundwerkstoffe .....	20
4.2.6 Beton .....	20
4.2.7 Befestigungselemente für tragende Bauteile.....	20
4.2.8 Normen für Seile, Ketten, Sicherheitsvorrichtungen, Anschluss- und Verbindungsteile .....	20
4.3 Lastannahmen .....	21
4.3.1 Allgemeines .....	21
4.3.2 Ständige Einwirkungen .....	22
4.3.3 Veränderliche Einwirkungen .....	22
4.3.4 Erdbebenlasten .....	27
4.3.5 Zuschläge .....	27
4.3.6 Lastkombination.....	28
4.4 Statische Berechnung — Grundsätze .....	29
4.4.1 Allgemeines .....	29
4.4.2 Berechnungsgrundsätze für bestimmte Fahrgeschäftstypen .....	30
4.4.3 Sonstige Bahnen mit schienengebundenen Fahrzeugen .....	35
4.5 Standsicherheitsnachweis.....	36
4.5.1 Kipp-, Gleit- und Abhebesicherheit .....	36
4.6 Bodenverankerung.....	38
4.6.1 Allgemeines.....	38
4.6.2 Nenn-Tragfähigkeit von Gewichtsankern .....	38
4.6.3 Nenn-Tragfähigkeit von Stabankern.....	39
4.6.4 Prüfen von Ankern (umfassend) .....	41
4.6.5 Berechnung von Ankerkräften .....	41
4.6.6 Weitere Anforderungen .....	42
4.6.7 Unterpallungen .....	42
4.7 Festigkeitsnachweis .....	43
4.7.1 Allgemeines.....	43
4.7.2 Vorwiegend ruhende Beanspruchung.....	43

4.7.3	Schwingende Beanspruchung .....	44
4.7.4	Schrauben .....	47
4.7.5	Seile, Ketten, Sicherheitsvorrichtungen, Anschluss- und Verbindungsteile.....	49
4.8	Bauliche Durchbildung und Konstruktion.....	51
4.8.1	Anordnung, Zugänglichkeit.....	51
4.8.2	Sicherheitsmaßnahmen gegen das Lösen von Befestigungselementen .....	51
4.8.3	Regelmäßig lösbare Verbindungen.....	52
4.8.4	Formgebung schwingend beanspruchter Teile.....	52
4.8.5	Unterstützungen.....	52
4.8.6	Zentralmasten .....	52
4.8.7	Korrosions- und Fäulnisschutz.....	52
5	Anforderungen an die Konstruktion und Herstellung von Vergnügungsanlagen .....	53
5.1	Risikoverringung durch generelle Konstruktions- und Sicherheitsvorkehrungen .....	53
5.1.1	Allgemeines.....	53
5.1.2	Risikobeurteilung .....	53
5.1.3	Risikominderung bei Podien, Rampen, Böden, Treppen und Laufstegen .....	54
5.1.4	Risikobegrenzung durch Barrieren, Zäune und Schutzvorrichtungen.....	58
5.1.5	Schutzvorrichtungen an Maschinenteilen.....	62
5.1.6	Risikobegrenzung bei Zu- und Abgängen.....	62
5.1.7	Risikobegrenzung bei Fahrzeugen .....	64
5.1.8	Anforderungen aufgrund von Sondermaßnahmen.....	77
5.2	Zusätzliche Sicherheitsanforderungen für verschiedene Arten von Vergnügungsanlagen .....	77
5.2.1	Fahrgeschäfte mit vertikaler Achse .....	77
5.2.2	Fahrgeschäfte mit horizontaler Achse .....	80
5.2.3	Kanal- oder schienengebundene Vergnügungsanlagen .....	82
5.2.4	Autoskooter .....	84
5.2.5	Rennbahnen/Gokarts .....	89
5.2.6	Motorrollerbahnen für Kinder .....	90
5.2.7	Bootsfahrgeschäfte .....	91
5.2.8	Wasserbahnen.....	92
5.2.9	Rutschbahnen, Rutschen usw.....	93
5.2.10	Schaugeschäfte, Buden, Ausspielungs- und Verkaufsgeschäfte, Spiegelkabinette, Belustigungsgeschäfte, Labyrinth, Schlaghämmer und Ähnliches .....	94
5.2.11	Schießbuden und -wagen, Schießgeräte.....	97
5.3	Mechanische Systeme .....	99
5.3.1	Hydraulische und pneumatische Bauteile .....	99
5.3.2	Hebe- und Fördervorrichtungen als feste Bestandteile eines Fahrgeschäfts.....	101
5.4	Herstellung und Lieferung .....	104
5.4.1	Hersteller .....	104
5.4.2	Qualitätssicherung — Qualitätsplan .....	105
5.4.3	Herstellungsprozess.....	107
5.4.4	Sicherheitsvorkehrungen bei der Herstellung.....	109
5.4.5	Elektrische Installationen .....	109
5.5	Lieferung.....	109
5.5.1	Handbücher.....	109
5.5.2	Besondere Unterweisungen.....	111
5.5.3	Zeichnungen und Schaltpläne .....	111
5.6	Bauvorlagen.....	111
5.6.1	Allgemeines.....	111
5.6.2	Baubeschreibung und technische Spezifikation/Information .....	112
5.7	Anlagenprüfbuch der Vergnügungsanlage .....	113
5.7.1	Allgemeines.....	113
5.8	Offizielle technische Akte .....	114
5.8.1	Allgemeines.....	114
5.8.2	Inhalt .....	115
5.8.3	Kennzeichnung .....	115
Anhang A (normativ) Elektrische Anlagen und Steuerungssysteme .....		116

A.1	Elektrische Anlagen .....	116
A.1.1	Allgemeines .....	116
A.1.2	Schutz gegen elektrischen Schlag.....	116
A.1.3	Schutz gegen Blitzschlag .....	117
A.1.4	Beleuchtung .....	117
A.1.5	Generatoren .....	118
A.1.6	Heizgeräte und elektrische Beleuchtungen.....	118
A.1.7	Kommunikationssystem .....	118
A.2	Steuerungssysteme .....	118
A.2.1	Allgemeines .....	118
A.2.2	Sicherheitsbezogene Steuerungsfunktionen.....	119
A.2.3	Sicherheitsrelevante Parameter .....	121
A.2.4	Fahrgast-Rückhaltevorrichtungen .....	121
A.2.5	Verhinderung des Herabfallens.....	123
A.2.6	Blockieren von Sicherheitsfunktionen.....	124
A.2.7	Betriebsarten.....	125
A.2.8	Sicherheitsfunktion zur Verhinderung von Kollisionen.....	127
Anhang B (informativ) Steuerungssysteme — Bewährte Verfahren .....		129
B.1	Schutz .....	129
B.2	Beispiel der Blockzonen-Logik .....	129
B.3	Anforderungen bezüglich der Positionierung von Sensoren und Bremseinrichtungen .....	130
Anhang C (informativ) Anleitung bezüglich der Konstruktion und Auslegung von Fahrgasteinheiten .....		131
Anhang D (informativ) Anlagenprüfbuch für eine Vergnügungsanlage .....		136
Anhang E (informativ) Liste der wichtigsten beim Betrieb und bei der Nutzung von Fahrgeschäften auftretenden Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse für Zuschauer und Fahrgäste .....		157
Anhang F (informativ) Besucherverhalten.....		161
F.1	Anwendungsbereich.....	161
F.2	Begriffe .....	161
F.2.1	Allgemeines .....	161
F.2.2	Einsteigender Fahrgast.....	161
F.2.3	Fahrender Fahrgast .....	161
F.2.4	Aussteigender Fahrgast.....	161
F.2.5	Wartender Fahrgast .....	161
F.2.6	Verhalten.....	161
F.2.7	Vorhersehbares Verhalten.....	161
F.2.8	Eltern/Elternteil oder Begleitperson.....	162
F.2.9	Kind.....	162
F.2.10	Besuchereinformationen .....	162
F.2.11	Kind, das von den Eltern oder Begleitpersonen begleitet wird .....	162
F.3	Altersklassifikation und grundlegende Fähigkeiten .....	163
F.4	Menschliche Faktoren.....	164
F.5	Allgemeine Strategie zur Risikominderung hinsichtlich des Besucherverhaltens.....	165
F.5.1	Allgemeines .....	165
F.5.2	Erwachsene .....	165
F.5.3	Zugangsverweigerung.....	165
F.5.4	Normales Verhalten.....	165
F.5.5	Unzulässiges Verhalten .....	166
Anhang G (informativ) Eingeschränkte Zugänglichkeit zu Vergnügungsanlagen .....		167
Anhang H (informativ) Lichtraumprofil für Fahrgäste.....		170
H.1	Konstruktionskriterien.....	170
H.2	Anthropometrische Ausgangsdaten.....	170
H.3	Verfahren zur Festlegung der Grenzen des Lichtraumprofils .....	170

H.3.1	Dokumentation .....	170
H.3.2	Voraussetzungen .....	171
H.3.3	Lichtraumprofile .....	171
H.3.4	Gefährdungen und damit verbundene Klassen der Lichtraumprofile.....	172
Anhang I (informativ) Wirkung von Beschleunigungen auf Fahrgäste.....		173
I.1	Medizinische Verträglichkeit — Allgemeines .....	173
I.2	Fahrgeschäfte .....	174
I.2.1	Allgemeines.....	174
I.2.2	Allgemeine Festlegungen und Beschränkungen .....	174
I.2.3	Beschleunigung in X-Richtung .....	175
I.2.4	Beschleunigung in Y-Richtung .....	176
I.2.5	Beschleunigung in Z-Richtung (parallel zur Wirbelsäule) .....	176
I.2.6	Kombinationen .....	177
I.3	Umkehrungen.....	178
I.3.1	Umkehrungen in X- und Y-Richtung.....	178
I.3.2	Übergänge in Z-Richtung .....	179
I.4	Beispiel zum Erhalt zulässiger Beschleunigungen.....	181
Literaturhinweise .....		182