DIN EN 81-2:2010-08 (D)

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen - Teil 2: Hydraulisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge; Deutsche Fassung EN 81-2:1998+A3:2009

Inhalt

Seite

Vorwort ... 9

Einleitung ... 11
0.1 Allgemeines ... 11
0.2 Grundsätze ... 12
0.3 Annahmen ... 12

1 Anwendungsbereich ... 15

2 Normative Verweisungen ... 15

3 Begriffe ... 18

4 Einheiten und Symbole ... 22
4.1 Einheiten ... 22
4.2 Symbole ... 22

5 Schacht ... 22
5.1 Allgemeines ... 22
5.2 Schachtumwehrung ... 23
5.3 Wände, Boden und Decke des Schachtes ... 26
5.3.1 Festigkeit der Wände ... 26
5.3.2 Festigkeit des Bodens der Schachtgrube ... 26
5.3.3 Festigkeit der Decke ... 27
5.3.4 Ermittlung der senkrechten Kräfte beim Ansprechen der Aufsetzvorrichtung ... 27
5.4 Ausführung der Schachtwände und der Schachttüren an den Zugangsseiten des Fahrkorbes ... 28
5.5 Schutz von Räumen unter der Fahrbahn des Fahrkorbes oder des Ausgleichsgewichts ... 28
5.6 Schutzmaßnahmen im Schacht ... 29
5.7 Schachtkopf und Schachtgrube ... 29
5.7.1 Oberer Schutzraum ... 29
5.7.2 Schachtgrube ... 30
5.8 Aufzugsfremde Einrichtungen im Schacht ... 31
5.9 Schachtbeleuchtung ... 31
5.10 Befreiung im Notfall ... 31

6 Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen ... 32
6.1 Allgemeines ... 32
6.2 Zugang ... 32
6.3 Triebwerk und Steuerung in einem Triebwerksraum ... 33
6.3.1 Allgemeines ... 33
6.3.2 Mechanische Festigkeit, Fußboden ... 33
6.3.3 Abmessungen ... 33
6.3.4 Zugangstüren und Bodenklappen ... 34
6.3.5 Andere Öffnungen ... 34
6.3.6 Lüftung ... 34
6.3.7 Beleuchtung und Steckdosen ... 34
6.3.8 Hebezeuge für Aufzugsteile ... 35
6.4 Triebwerk und Steuerung innerhalb des Schachtes ... 35
6.4.1 Allgemeines ... 35
6.4.2 Abmessungen von Arbeitsflächen im Schacht ... 35
6.4.3 Arbeitsflächen im Fahrkorb oder auf dem Fahrkorbdach ... 35
6.4.4 Arbeitsflächen in der Schachtgrube ... 36

6.4.5 Arbeitsflächen auf einer Plattform 37
6.4.6 Arbeitsflächen außerhalb des Schachtes 38
6.4.7 Türen und Klappen 39
6.4.8 Belüftung 39
6.4.9 Beleuchtung und Steckdosen 39
6.4.10 Hebezeuge für Aufzugsteile 40
6.5 Triebwerk und Steuerung außerhalb des Schachtes 40
6.5.1 Allgemeines 40
6.5.2 Schränke für Triebwerk und Steuerung 40
6.5.3 Arbeitsfläche 40
6.5.4 Belüftung 40
6.5.5 Beleuchtung und Steckdosen 41
6.6 Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen 41
6.7 Ausführung und Ausrüstung von Aufstellungsorten von Seilrollen 41
6.7.1 Rollenräume 41
6.7.2 Umlenkrollen im Schacht 43

7 Schachttüren 43
7.1 Allgemeines 43
7.2 Festigkeit der Schachttüren und deren Rahmen 43
7.3 Höhe und Breite der Schachttüren 44
7.3.1 Höhe 44
7.3.2 Breite 44
7.4 Schwellen, Führungen und Aufhängungen von Schachttüren 45
7.4.1 Schwellen 45
7.4.2 Führungen 45
7.4.3 Aufhängung von senkrecht bewegten Schacht-Schiebetüren 45
7.5 Schutz beim Bewegen der Schachttüren 45
7.5.1 Allgemeines 45
7.5.2 Kraftbetätigte Schachttüren 45
7.6 Örtliche Beleuchtung, Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige 47
7.6.1 Örtliche Beleuchtung 47
7.6.2 Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige 47
7.7 Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren 47
7.7.1 Schutz gegen Absturzgefahr 47
7.7.2 Schutz gegen Abscheren 48
7.7.3 Verriegelung und Notentriegelung 48
7.7.4 Elektrische Überwachung der Schließstellung von Schachttüren 50
7.7.5 Gemeinsame Anforderungen an Einrichtungen zur Überwachung der Verriegelung und der Schließstellung der Schachttüren 50
7.7.6 Schacht-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern 50
7.8 Schließen von selbsttätig bewegten Schachttüren 50

8 Fahrkorb und Ausgleichsgewicht 51
8.1 Höhe des Fahrkorbes 51
8.2 Nutzfläche, Nennlast, Anzahl der Personen 51
8.2.1 Allgemeines 51
8.2.2 Lastenaufzüge 51
8.2.3 Anzahl der Personen 52
8.3 Wände, Boden und Dach des Fahrkorbes 53
8.4 Schürze 54
8.5 Fahrkorbzugang 54
8.6 Fahrkorbtüren 54
8.7 Schutz beim Bewegen der Fahrkorbtüren 55
8.7.1 Allgemeines 55
8.7.2 Kraftbetätigte Fahrkorbtüren 56
8.8 Umsteuerung des Schließvorgangs 57
8.9 Elektrische Überwachung der Schließstellung von Fahrkorbtüren 57
8.10 Fahrkorb-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern 57
8.11 Öffnen der Fahrkorbtür 58
8.12 Notklappen und Notübersteigtüren 58
8.13 Fahrkorbdach 59
8.14 Schürze auf dem Fahrkorb 60

8.15 Ausrüstung auf dem Fahrkorbdach 60
8.16 Lüftung 60
8.17 Beleuchtung 60
8.18 Ausgleichsgewicht 61

9 [A3] Tragmittel und Schutz gegen Absturz, Abwärtsfahrt mit Übergeschwindigkeit, Absinken des Fahrkorbs und gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs [A3] 61
9.1 Tragmittel 61
9.2 Durchmesserverhältnis von Seilrollen zu Seilen, Seil/Ketten-Endverbindungen 62
9.3 Belastungsausgleich zwischen Seilen oder Ketten 62
9.4 Schutz an Seilrollen und Kettenrädern 62
9.5 Maßnahmen gegen den Absturz, die Abwärtsfahrt mit Übergeschwindigkeit und das Absinken des Fahrkorbes 63
9.6 Maßnahmen gegen den Absturz des Ausgleichsgewichts 65
9.7 (Bleibt frei) **..... 65**
9.8 Fangvorrichtung 65
9.8.1 Allgemeines 65
9.8.2 Anwendungsbereich verschiedener Arten von Fangvorrichtungen 66
9.8.3 Betätigung 66
9.8.4 Verzögerung 66
9.8.5 Lösen aus dem Fang 66
9.8.6 Ausführung 66
9.8.7 Neigung des Fahrkorbbodens 67
9.8.8 Elektrische Überwachung 67
9.9 Klemmvorrichtung 67
9.9.1 Allgemeines 67
9.9.2 Anwendungsbereich der verschiedenen Arten von Klemmvorrichtungen 67
9.9.3 Betätigung 67
9.9.4 Verzögerung 68
9.9.5 Lösen nach dem Klemmen 68
9.9.6 Ausführung 68
9.9.7 Neigung des Fahrkorbbodens beim Wirken der Klemmvorrichtung 68
9.9.8 Elektrische Überwachung 68
9.10 Betätigungsmittel für Fangvorrichtungen und Klemmvorrichtungen 68
9.10.1 Allgemeines 68
9.10.2 Einrücken durch Geschwindigkeitsbegrenzer 69
9.10.3 Betätigung durch Bruch der Tragmittel 70
9.10.4 Betätigung durch Sicherheitsseil 70
9.10.5 Betätigung durch Abwärtsbewegung des Fahrkorbes 71
9.10.6 Begrenzerseile, Sicherheitsseil 72
9.11 Aufsetzvorrichtung 72
9.12 Elektrisches Absinkkorrektursystem 73
9.13 Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs 73

10 Führungsschienen, Puffer, Notendschalter 75
10.1 Führungsschienen, Allgemeines 75
10.2 Führung von Fahrkorb und Ausgleichsgewicht 77
10.3 Fahrkorbpuffert 77
10.4 Hub der Fahrkorbpuffer 78
10.4.1 Energie speichernde Puffer 78
10.4.2 Energie speichernde Puffer mit Rücklaufdämpfung 79
10.4.3 Energie verzehrende Puffer 79
10.5 Notendschalter 79
10.5.1 Allgemeines 79
10.5.2 Betätigung der Notendschalter 79
10.5.3 Wirkungsweise der Notendschalter 80

11 [AC] Abstand zwischen Fahrkorb und Schachtwänden, die Fahrkorbzugängen gegenüberliegen, sowie Fahrkorb und Ausgleichsgewicht [AC] 80
11.1 Allgemeines 80
11.2 Abstand zwischen Fahrkorb und der dem Fahrkorbzugang gegenüberliegenden Schachtwand 80
11.3 [AC] Abstand zwischen Fahrkorb und Ausgleichsgewicht [AC] 82

12 Triebwerk 82
12.1 Allgemeines 82
12.2 Heber 82
12.2.1 Berechnung des Zylinders und des Kolbens 82
12.2.2 Verbindung zwischen Fahrkorb und Kolben oder Zylinder 83
12.2.3 Begrenzung des Kolbenhubes 83
12.2.4 Schutzmaßnahmen 84
12.2.5 Teleskop-Heber 84
12.3 Druckleitungen 85
12.3.1 Allgemeines 85
12.3.2 Feste Rohrleitungen 86
12.3.3 Druckschläuche 86
12.4 Stillsetzen des Antriebes und Überwachung seines Stillstandes 86
12.4.1 Aufwärtsbewegung 86
12.4.2 Abwärtsbewegung 87
12.5 Hydraulische Steuer- und Sicherheitseinrichtungen 87
12.5.1 Absperrventil 87
12.5.2 Rückschlagventil 87
12.5.3 Druckbegrenzungsventil 87
12.5.4 Fahrtrichtungsventile 88
12.5.5 Leitungsbruchventil 88
12.5.6 Drossel einschließlich Drossel-Rückschlagventil 89
12.5.7 Filter 90
12.6 Prüfung des Drucks 90
12.7 Tank 90
12.8 Geschwindigkeit 90
12.9 Notbetrieb 90
12.9.1 Bewegen des Fahrkorbs in Abwärtsrichtung 90
12.9.2 Bewegen des Fahrkorbes in Aufwärtsrichtung 91
12.9.3 Anzeige der Fahrkorbstellung 91
12.10 Schutz der Rollen oder Kettenräder am Heber 91
12.11 Schutzmaßnahmen an den Triebwerken 92
12.12 Motor-Laufzeitüberwachung 92
12.13 Schlaffseil/-kettensicherung bei indirekt angetriebenen Aufzügen 92
12.14 Maßnahmen gegen Überhitzung der Hydroflüssigkeit 92
12.15 Betriebsmäßiger Halt des Aufzugs an Haltestellen und Nachregulierungsgenauigkeit 92

13 Elektrische Installationen und Einrichtungen 93
13.1 Allgemeine Bestimmungen 93
13.2 Schütze, Hilfsschütze, Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen 94
13.2.1 Schütze und Hilfsschütze 94
13.2.2 Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen 94
13.3 Schutz der Motoren und anderer elektrischer Einrichtungen 94
13.4 Hauptschalter 95
13.5 Elektrische Leitungen 96
13.6 Beleuchtung und Steckdosen 98

14 Schutz gegen elektrische Fehler, Steuerungen, Vorrechte 98
14.1 Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheitseinrichtungen 98
14.1.1 Fehlerbetrachtung 98
14.1.2 Elektrische Sicherheitseinrichtungen 99
14.2 Steuerungen 110
14.2.1 Fahrbefehlsgeber 110
14.2.2 Notbremsschalter 113
14.2.3 Notrufeinrichtung 113
14.2.4 Vorrechte, Anzeigen 113
14.2.5 Kontrolle der Beladung 114

15 Schilder, Kennzeichnungen und Anleitungen für den Betrieb 114
15.1 Allgemeines 114
15.2 Fahrkorb 114
15.3 Fahrkorbdach 115
15.4 [A2] Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen [A2] 116

15.5 Schacht ... **116**
15.6 Geschwindigkeitsbegrenzer ... **117**
15.7 Schachtgrube ... **117**
15.8 Puffer ... **117**
15.9 Stockwerksbezeichnungen ... **117**
15.10 Bezeichnungen an der elektrischen Anlage ... **117**
15.11 Notentriegelungsschlüssel für Schachttüren ... **117**
15.12 Notrufeinrichtung ... **117**
15.13 Verriegelungen für Schachttüren ... **118**
15.14 Fangvorrichtungen ... **118**
15.15 Notablassventil ... **118**
15.16 Handpumpe ... **118**
15.17 Aufzugsgruppen ... **118**
15.18 Tank ... **118**
15.19 Leitungsbruchventil/Drossel-Rückschlagventil ... **118**

16 Prüfungen, Aufzugsbuch, Wartung ... **119**
16.1 Prüfung vor Inbetriebnahme ... **119**
16.2 Aufzugsbuch ... **119**
16.3 Anleitungen des Herstellers/Montagebetriebes ... **120**
16.3.1 Normalbetrieb ... **120**
16.3.2 Wartung ... **120**
16.3.3 Prüfungen ... **121**

Anhang A (normativ) **Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen** ... **122**

Anhang B (normativ) **Notentriegelungs-Dreikant** ... **124**

Anhang C (informativ) **Technische Unterlagen** ... **125**
C.1 Einführung ... **125**
C.2 Allgemeines ... **125**
C.3 Technische Angaben und Zeichnungen ... **125**
C.4 Elektrische und hydraulische Schaltpläne ... **126**
C.5 Nachweise der Übereinstimmung ... **127**

Anhang D (normativ) **Prüfungen vor Inbetriebnahme** ... **128**
D.1 Prüfungen, Allgemeines ... **128**
D.2 Prüfungen im einzelnen ... **128**

Anhang E (informativ) **Wiederkehrende Prüfungen, Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder nach einem Unfall** ... **134**
E.1 Wiederkehrende Prüfungen ... **134**
E.2 Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall ... **134**

Anhang F (normativ) **Sicherheitsbauteile, Prüfverfahren zum Nachweis der Konformität** ... **136**
F.0 Einführung ... **136**
F.0.1 Allgemeines ... **136**
F.0.2 Baumusterprüfbescheinigung ... **137**
F.1 Verriegelungen für Schachttüren ... **138**
F.1.1 Allgemeines ... **138**
F.1.2 Prüfungen ... **139**
F.1.3 Besondere Prüfungen bei bestimmten Arten von Türverschlüssen ... **141**
F.1.4 Baumusterprüfbescheinigung ... **141**
F.2 *(nicht belegt)* ... **142**
F.3 Fangvorrichtungen ... **142**
F.3.1 Allgemeines ... **142**
F.3.2 Sperrfangvorrichtung ... **142**
F.3.3 Bremsfangvorrichtung ... **145**
F.3.4 Kommentare ... **148**
F.3.5 Baumusterprüfbescheinigung ... **148**
F.4 Geschwindigkeitsbegrenzer ... **149**
F.4.1 Allgemeines ... **149**
F.4.2 Prüfung der Merkmale des Geschwindigkeitsbegrenzers ... **149**
F.4.3 Baumusterprüfbescheinigung ... **150**
F.5 Puffer ... **150**

F.5.1 Allgemeines **150**
F.5.2 Prüfmuster **151**
F.5.3 Prüfung **151**
F.5.4 Baumusterprüfbescheinigung **155**
F.6 [A1⟩ Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen und/oder programmierbaren elektronischen Systemen (PESSRAL) ⟨A1] **156**
F.6.1 Allgemeines **156**
F.6.2 Prüfmuster **157**
F.6.3 Prüfungen **157**
F.6.4 Baumusterprüfbescheinigung **159**
F.7 Leitungsbruchventil/Drossel-Rückschlagventil **159**
F.7.1 Allgemeine Anforderungen **159**
F.7.2 Einzureichende Baumuster **160**
F.7.3 Prüfung **160**
F.7.4 Prüfverfahren **160**
F.7.5 Auswertung der Prüfungen **162**
F.7.6 Baumusterprüfbescheinigung **162**
F.8 Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Fahrkorbs **164**
F.8.1 Allgemeines **164**
F.8.2 Angaben und Prüfmuster **164**
F.8.3 Prüfung **165**
F.8.4 Mögliche Änderung der Einstellung **167**
F.8.5 Prüfbericht **167**
F.8.6 Baumusterprüfbescheinigung **167**

Anhang G (informativ) **Nachweis von Führungsschienen** **168**
G.1 Allgemeines **168**
G.2 Lasten und Kräfte **168**
G.3 Lastfälle **170**
G.4 Stoßfaktoren **170**
G.4.1 Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen **170**
G.4.2 Fahrkorb **170**
G.4.3 Gegengewicht/Ausgleichsgewicht **170**
G.4.4 Größe der Stoßfaktoren **170**
G.5 Berechnungen **171**
G.5.1 Umfang der Berechnungen **171**
G.5.2 Biegebeanspruchung **171**
G.5.3 Knicken **173**
G.5.4 Zusammengesetzte Knick- und Biegespannung **175**
G.5.5 Flanschbiegung **176**
G.5.6 Beispiele für Führungsarten, Aufhängungen und Lastfälle des Fahrkorbes und die entsprechenden Formeln sind in G.7 enthalten. **176**
G.5.7 Durchbiegungen **176**
G.6 Zulässige Durchbiegungen **177**
G.7 Beispiele **177**
G.7.1 Allgemeine Konfiguration **178**
G.7.2 Mittig geführter und aufgehängter Fahrkorb **183**
G.7.3 Exzentrisch geführter und aufgehängter Fahrkorb **187**
G.7.4 Rucksackführung **190**
G.7.5 Panoramaaufzug, allgemein **195**

Anhang H (normativ) **Elektronische Bauelemente, Fehlerausschlüsse** **199**

Anhang J (normativ) **Pendelschlagversuche** **206**
J.1 Allgemeines **206**
J.2 Versuchseinrichtung **206**
J.2.1 Stoßkörper für den harten Stoß **206**
J.2.2 Stoßkörper für den weichen Stoß **206**
J.2.3 Aufhängung der Stoßkörper **206**
J.2.4 Zug- und Auslösevorrichtung **206**
J.3 Proben **206**
J.4 Prüfdurchführung **207**
J.5 Auswertung der Versuche **207**

J.6 Prüfbericht **207**
J.7 Ausnahmen von den Versuchen **208**

Anhang K (normativ) **Berechnung von Hebern, Rohrleitungen und Zubehör** **212**
K.1 Berechnungen gegen Überdruck **212**
K.1.1 Berechnung der Wanddicke von Kolben, Zylindern, festen Druckleitungen und Zubehör **212**
K.1.2 Berechnung der Dicke des Bodens des Zylinders (Beispiele) **212**
K.2 Berechnungen der Heber gegen Knicken **214**
K.2.1 Einzelheber **214**
K.2.2 Teleskopheber ohne äußere Führung, Berechnung des Kolbens **215**
K.2.3 Teleskopheber mit äußerer Führung **216**

Anhang L (informativ) **〚A2〉 Zugänge zu den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung (6.1) 〈A2〛** **218**

Anhang M (informativ) **〚A1〉 Beschreibung der möglichen Maßnahmen 〈A1〛** **219**

Anhang ZA (informativ) **〚A3〉 Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 95/16/EG, geändert durch die Richtlinie 2006/42/EG 〈A3〛** **224**