

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 Schachstumwehrung	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	Ⓐ₃ Tragmittel und Schutz gegen Absturz, Abwärtsfahrt mit Übergeschwindigkeit, Absinken des Fahrkorbs und gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs Ⓐ₃	61
9.1	Tragmittel	61
9.2	Durchmesser Verhältnis 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	Ⓐ_C Abstand zwischen Fahrkorb und Schachtwänden, die Fahrkorbzugängen gegenüberliegen, sowie Fahrkorb und Ausgleichsgewicht Ⓐ_C	80
11.1	Allgemeines	80
11.2	Abstand zwischen Fahrkorb und der dem Fahrkorbzugang gegenüberliegenden Schachtwand	80
11.3	Ⓐ_C Abstand zwischen Fahrkorb und Ausgleichsgewicht Ⓐ_C	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	Schlagseil/-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	<i>(nicht belegt)</i>	142
F.3	Fangvorrichtungen.....	142
F.3.1	Allgemeines	142
F.3.2	Sperrfangvorrichtung.....	142
F.3.3	Bremfangvorrichtung.....	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	☞ Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen und/oder programmierbaren elektronischen Systemen (PESSRAL) ☞	156
F.6.1	Allgemeines	156
F.6.2	Prüfmuster	157
F.6.3	Prüfungen	157
F.6.4	Baumusterprüfbescheinigung.....	159
F.7	Leistungsbruchventil/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.....		
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)  Zugänge zu den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung		
	(6.1) 	218
Anhang M (informativ)  Beschreibung der möglichen Maßnahmen 		
		219
Anhang ZA (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den		
grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 95/16/EG, geändert durch die		
Richtlinie 2006/42/EG 		
		224