

# 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	<b>Ⓐ<sub>3</sub> Tragmittel und Schutz gegen Absturz, Abwärtsfahrt mit Übergeschwindigkeit, Absinken des Fahrkorbs und gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs Ⓐ<sub>3</sub></b> .....	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	<b>Führungsschienen, Puffer, Notendschalter</b> .....	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	<b>Ⓐ<sub>C</sub> Abstand zwischen Fahrkorb und Schachtwänden, die Fahrkorbzugängen gegenüberliegen, sowie Fahrkorb und Ausgleichsgewicht Ⓐ<sub>C</sub></b> .....	80
11.1	Allgemeines .....	80
11.2	Abstand zwischen Fahrkorb und der dem Fahrkorbzugang gegenüberliegenden Schachtwand .....	80
11.3	<b>Ⓐ<sub>C</sub> Abstand zwischen Fahrkorb und Ausgleichsgewicht Ⓐ<sub>C</sub></b> .....	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	<b>A<sub>2</sub></b> Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen <b>A<sub>2</sub></b> .....	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
<b>Anhang A (normativ) Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen.....</b>		<b>122</b>
<b>Anhang B (normativ) Notentriegelungs-Dreikant.....</b>		<b>124</b>
<b>Anhang C (informativ) Technische Unterlagen.....</b>		<b>125</b>
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
<b>Anhang D (normativ) Prüfungen vor Inbetriebnahme.....</b>		<b>128</b>
D.1	Prüfungen, Allgemeines .....	128
D.2	Prüfungen im einzelnen .....	128
<b>Anhang E (informativ) Wiederkehrende Prüfungen, Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder nach einem Unfall.....</b>		<b>134</b>
E.1	Wiederkehrende Prüfungen .....	134
E.2	Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall.....	134
<b>Anhang F (normativ) Sicherheitsbauteile, Prüfverfahren zum Nachweis der Konformität.....</b>		<b>136</b>
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	<b>☞</b> Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen und/oder programmierbaren elektronischen Systemen (PESSRAL) <b>☞</b> .....	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
<b>Anhang G (informativ) Nachweis von Führungsschienen .....</b>		<b>168</b>
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
<b>Anhang H (normativ) Elektronische Bauelemente, Fehlerausschlüsse .....</b>		<b>199</b>
<b>Anhang J (normativ) Pendelschlagversuche .....</b>		<b>206</b>
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
<b>Anhang K (normativ) Berechnung von Hebern, Rohrleitungen und Zubehör.....</b>		
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
<b>Anhang L (informativ)  Zugänge zu den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung</b>		
	(6.1)  .....	218
<b>Anhang M (informativ)  Beschreibung der möglichen Maßnahmen  .....</b>		
		219
<b>Anhang ZA (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den</b>		
<b>grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 95/16/EG, geändert durch die</b>		
<b>Richtlinie 2006/42/EG  .....</b>		
		224