

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgaben des Aufzugwärters	15
1.1.	Allgemeine Bedingungen	15
1.2.	Anforderungen an den Aufzugwärter	16
1.3.	Stellung des Aufzugwärters im Betrieb	17
2.	Einteilung, Betrieb und Aufbau der Aufzüge	18
2.1.	Begriffserklärungen	18
2.2.	Einteilung der Aufzüge	21
2.2.1.	Personenaufzüge	22
2.2.2.	Lastenaufzüge	22
2.2.3.	Sonderbauarten	24
2.3.	Verwendungszweck	25
2.3.1.	Personenaufzüge	25
2.3.2.	Lastenaufzüge	25
2.4.	Führer-, Selbstfahreraufzüge und andere Bauarten	26
2.4.1.	Führeraufzüge	26
2.4.2.	Selbstfahreraufzüge	26
2.4.3.	Krankenbettaufzüge	27
2.4.4.	Vereinfachte Personenaufzüge	28
2.4.5.	Vereinfachte Lastenaufzüge ohne Innensteuerung	28
2.4.6.	Kleinlastenaufzüge	28
2.4.7.	Lastenaufzüge für Mühlenbetriebe	29
2.4.8.	Bremsaufzüge	29
2.4.9.	Ablafvorrichtungen	29
2.5.	Personenumlaufaufzüge (Paternoster)	31
2.6.	Aufzugbedienung	31
2.7.	Aufzugbetrieb	32
2.7.1.	Benutzung von Aufzulanagen	32
2.7.2.	Pflichten des Betreibers einer Aufzulanage	33
2.7.3.	Pflichten für Aufzugführer und -wärter	33
2.8.	Aufbau einer Aufzulanage	34
2.8.1.	Bautechnischer Teil	34
2.8.2.	Maschinentechnischer Teil	36
2.8.3.	Überfahr- und Unterfahrweg für Fahrkorb und Gegengewicht	46
3.	Bewegungsverhältnisse an Aufzügen	48
3.1.	Geradlinig gleichförmige Bewegung	48
3.2.	Beschleunigte bzw. verzögerte Bewegung	49

3.2.1. Gleichförmig beschleunigte Bewegung	49
3.2.2. Ungleichförmig beschleunigte Bewegung	50
3.3. Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm	50
3.4. Freier Fall	52
4. Triebwerke elektrischer Aufzüge	53
4.1. Antriebsmotoren	54
4.1.1. Verwendete Motoren	54
4.1.2. Drehstrom-Asynchronmotoren mit Kurzschlußläufer	54
4.1.3. Drehstrom-Asynchronmotoren mit Schleifringläufer	58
4.1.4. Gleichstrommotoren	58
4.2. Leonardantrieb	62
4.2.1. Allgemeiner Aufbau	62
4.2.2. Besonderheiten des Leonardantriebs	63
4.2.3. Leonardantrieb mit Drehzahlregelung	65
4.3. Kupplungen	67
4.4. Bremsen	68
4.4.1. Allgemeines	68
4.4.2. Doppelbackenbremsen	69
4.4.3. Bremsbacken und Bremsbelag	71
4.4.4. Konus- und Scheibenbremsen	72
4.4.5. Veränderung des Bremsmoments	73
4.4.6. Abnutzung von Brems Scheibe und Bremsbelag	73
4.4.7. Hinweise zum Einstellen der Backenbremsen	73
4.5. Getriebe	73
4.5.1. Übersetzungsverhältnis	74
4.5.2. Drehmomentwandlung	74
4.5.3. Stirnräder	75
4.5.4. Schneckengetriebe	75
4.6. Lager	78
4.6.1. Gleitlager	78
4.6.2. Wälzlager	81
4.6.3. Schmierung und Schmierstoffe	82
4.6.4. Hinweise für die Wartung von Wälzlagern	83
4.6.5. Schmierung der Zahnradgetriebe	84
4.6.6. Umlaufschmierung	84
4.7. Dauerfestigkeit der Maschinenteile	84
4.7.1. Allgemeines	84
4.7.2. Dauerfestigkeitsschaubilder	87
4.7.3. Sicherheiten	88
4.8. Wellen und Achsen	89
4.8.1. Lagerung der Trommel- und Treibscheibenwellen	89
4.9. Aufzugtriebwerk	89
4.9.1. Feinfahrtspindelantrieb	90
4.10. Seiltriebe	90
4.11. Treibscheibe	92
4.12. Zusammenfassung sicherheitstechnischer Regeln für Triebwerke	94

4.12.1. Getriebe	94
4.12.2. Wellen, Treibscheibenwellen	95
4.12.3. Bremsen	96
4.12.4. Leonardantrieb	96
4.12.5. Trommeln	96
4.12.6. Treibscheiben	97
5. Seilkunde	98
5.1. Herstellung und Aufbau der Seile	98
5.2. Seile in Parallelschlag	100
5.3. Seile in spannungsarmer Ausführung	102
5.4. Kennwerte von Drahtseilen	102
5.5. Prüfbescheinigungen	105
5.6. Berechnung der Seile	105
5.7. Betriebstauglichkeit von Drahtseilen	107
5.7.1. Zugbeanspruchung des Seils	107
5.7.2. Anzahl der Biegewechsel	108
5.7.3. Rollenfaktor	108
5.7.4. Form der Rillen	108
5.7.5. Eigenschaften des Drahtwerkstoffs	108
5.7.6. Machart der Seile	108
5.7.7. Seilpflege	109
5.8. Seilschäden und Ablegereife	109
5.9. Seilbefestigungen	112
5.10. Seilpflege und Seilkontrolle	113
6. Türsicherungen	115
6.1. Allgemeines	115
6.1.1. Allgemeine Forderungen an Schachtzugänge und Schachttüren	115
6.1.2. Betätigung der Schachttüren	116
6.1.3. Schloßlose Türen	116
6.1.4. Schachttüren bei Aufzügen ohne Fahrkorbabschlüsse	118
6.1.5. Schachttüren bei Aufzügen mit Fahrkorbabschlüssen	119
6.1.6. Fahrkorbabschlüsse	119
6.1.7. Schiebetüren und Hubtüren als Fahrschachtab schlüsse	120
6.1.8. Maschinell bewegte Türen	121
6.1.9. Türsperren	121
6.1.10. Steuersperren	122
6.1.11. Umgehungsschalter	123
6.1.12. Begriffsbestimmungen zu Türsicherungen	123
6.2. Charakteristiken der häufigsten Türsicherungen	125
6.2.1. Türsicherung durch Handhebelverriegelung	125
6.2.2. Türsicherung durch Gleitbahnverriegelungen	126
6.2.3. Türsicherung bei schloßlosen Schachttüren	129
6.2.4. Türsicherung bei Kleinlastenaufzügen	130
6.2.5. Türsicherung bei Lastenaufzügen mit vertikal beweglichen Schiebetüren	133
6.2.6. Automatisch betätigte Schacht- und Fahrkorbschiebetüren	133

6.3.	Kontrolle der Türsicherungen	136
6.4.	Wartung der Türsicherungen	137
7.	Geschwindigkeitsbegrenzer und Fangvorrichtungen	138
7.1.	Aufgaben des Geschwindigkeitsbegrenzers	138
7.2.	Bauarten von Geschwindigkeitsbegrenzern	138
7.2.1.	Pendelgeschwindigkeitsbegrenzer	138
7.2.2.	Fliehmassengeschwindigkeitsbegrenzer	139
7.3.	Fahrkorb- und Gegengewichtsaufhängung	143
7.3.1.	Zweiseilige Fahrkorb- und Gegengewichtsaufhängung	143
7.3.2.	Mehrseilige Fahrkorb- und Gegengewichtsaufhängung	144
7.4.	Auslöseeinrichtungen	146
7.4.1.	Aufgaben	146
7.4.2.	Funktion	146
7.5.	Fangvorrichtungen	147
7.5.1.	Aufgaben	147
7.5.2.	Bauarten	147
7.6.	Wartung der Fangvorrichtungen und Fahrkorbaufhängungen	155
7.6.1.	Sperrfangvorrichtungen	155
7.6.2.	Gleitfangvorrichtungen	156
8.	Elektrotechnische Grundbegriffe	157
8.1.	Spannung – Strom – Widerstand	157
8.2.	Gleich- und Wechselstrom	159
8.3.	Reihen- und Parallelschaltung	160
8.4.	Stern-Dreieck-Schaltung	161
9.	Elektrotechnische Betriebsmittel	162
9.1.	Hauptschalter	162
9.2.	Endschalter	162
9.3.	Motoren	163
9.3.1.	Gleichstrommotoren	163
9.3.2.	Drehstrommotoren	164
9.4.	Transformatoren	165
9.5.	Gleichrichter	165
9.6.	Schütze und Relais	166
9.7.	Bremslüfter und Magnete	166
9.7.1.	Drehstrom- und Einphasenwechselstrom-Magnetbremslüfter	167
9.7.2.	Gleichstrom-Spreizmagnet-Bremslüfter	167
9.7.3.	Gleichstrom-Türverriegelungsmagnet	168
9.8.	Motorschutz	169
9.9.	Stockwerkschalter	169
9.9.1.	Stockwerkumschalter (Schachtschalter)	169

9.9.2. Kopierwerke	170
9.9.3. Impulsgeber, Magnetschalter, Fotozellen	171
9.9.4. Sicherheitsschalter	172
9.9.5. Kommandogeräte	172
10. Kurzzeichen elektrotechnischer Betriebsmittel	174
11. Schaltzeichen	175
12. Schaltbilder	177
13. Steuerungen	179
13.1. Anschluß der Steuerung	181
13.2. Anschluß der Licht- und Signalstromkreise	181
13.3. Hauptstromkreise bei Drehstromantrieb	183
13.4. Hilfsstromnotendschaltung	183
13.5. Hebelsteuerung	183
13.6. Druckknopfsteuerungen	185
13.6.1. Steuerung eines Kleinlastenaufzugs	185
13.6.2. Hubtürsendesteuerung	186
13.6.3. Umgehungsschaltersteuerung	187
13.6.4. Umlaufaufzugsteuerung	187
13.6.5. Selbstfahrersteuerung	188
13.7. Sammelsteuerung	191
14. Schutzmaßnahmen gegen das Auftreten zu hoher Berührungsspannungen	192
14.1. Allgemeines	192
14.2. Schutzerdung	192
14.3. Nullung	193
14.4. Schutzschaltungen	193
15. Antriebssteuerungen mit Dioden und Thyristoren	194
15.1. Allgemeines über Dioden und Thyristoren	194
15.2. Dioden (nichtsteuerbare Ventile)	195
15.3. Thyristoren	196
15.3.1. Kenngrößen	197
15.3.2. Steuerung	197
15.3.3. Einschaltvorgang	198
15.3.4. Übergang vom Durchlaß- in den Sperrzustand beim Thyristor	199
15.4. Prinzip der Anschnittsteuerung zur Erzeugung veränderlicher Gleichspannung	199
15.5. Schaltungen zur Gleichrichtung von Wechselströmen	200
15.5.1. Steuerung der Ausgangsspannung	200
15.5.2. Steuerkennlinien	203
15.5.3. Umkehrschaltungen	203

15.6.	Einrichtungen zum Schutz der Thyristoren und Dioden	206
15.6.1.	Schutz gegen Überströme und Kurzschluß	206
15.6.2.	Schutz gegen Überspannung	208
15.7.	Zusammenfassung	208
16.	Notendschalter und Puffer	210
16.1.	Notendschaltung	210
16.1.1.	Grundsätzliche Forderungen	210
16.1.2.	Hauptstromnotendschalter	211
16.1.3.	Hilfsstromnotendschalter	211
16.1.4.	Kontrolle der Notendschaltung	211
16.2.	Aufsetzpuffer in der Schachtgrube	211
16.2.1.	Allgemeines	211
16.2.2.	Arten	213
16.2.3.	Wartung und Kontrolle	213
17.	Sonderantriebe	215
17.1.	Stützkettenaufzüge	215
17.2.	Personenumlaufaufzüge (Paternoster)	218
17.3.	Spindelaufzüge	220
17.4.	Hydraulische Aufzugantriebe	220
17.4.1.	Allgemeines	220
17.4.2.	Physikalische Grundlagen	220
17.4.3.	Eigenschaften der Öle	223
17.4.4.	Standardisierte Grundparameter	223
17.4.5.	Hydraulikbauelemente	224
17.4.6.	Kreislauf der Ölfüssigkeit	233
17.4.7.	Ölhydraulische Aufzugantriebe	235
17.4.8.	Beseitigung von Störungen	246
17.5.	Aufzüge in explosionsgefährdeten Räumen	246
18.	Sicherheitsmaßnahmen bei Wartung und Reparatur	252
18.1.	Verhalten im Triebwerkraum	252
18.2.	Aufenthalt und Arbeiten im Triebwerkraum	252
18.3.	Ordnung und Sauberkeit	253
18.4.	Verlassen des Triebwerkraums	253
18.5.	Steuern des Aufzugs vom Triebwerkraum aus	253
18.6.	Arbeiten auf dem Fahrkorbdach	254
18.7.	Verständigung	255
18.8.	Arbeiten in der Schachtgrube	255
18.9.	Abfangen von Fahrkorb und Gegengewicht zum Seilwechsel	255
18.9.1.	Trommelantrieb	255
18.9.2.	Treibscheibenantrieb	256
18.10.	Maßnahmen bei Versagen von Sicherheitseinrichtungen	256

18.11. Befreien eingeschlossener Personen	257
19. Instandhaltung und Prüfung von Aufzügen	259
19.1. Störungen an Aufzügen	259
19.2. Prüfungen durch die Technische Überwachung	269
19.3. Vorbereiten eines Aufzugs zur regelmäßigen Prüfung	270
20. Unfälle und Schäden an Aufzulanlagen	271
20.1. Allgemeines	271
20.2. Unfälle beim Betreten des Fahrkorbs	271
20.3. Unvorschriftsmäßiges Verhalten im Fahrkorb	273
20.4. Falsches Beladen des Fahrkorbs	274
20.5. Aufenthalt von Personen in der Schachtgrube	275
20.6. Mitfahren von Personen auf dem Fahrkorbdach	275
20.7. Unkenntnis bei der Durchführung von Instandsetzungsarbeiten	275
20.8. Tödlicher Unfall durch Handbetätigung eines Schaltschützes	276
20.9. Getriebebruch	277
20.10. Treibscheiben- oder Trommelwellenbruch	278
20.11. Überbeanspruchung der Treibscheibe	278
21. Literaturverzeichnis	280
22. Anhang	282
23. Sachwörterverzeichnis	290