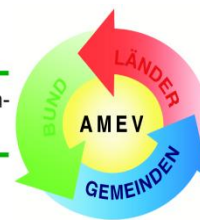




Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen

Arbeitskreis Maschinen-
und Elektrotechnik



staatlicher und kom-
munaler Verwaltungen

Aufzug 2022

Hinweise für Planung, Ausschreibung und Verwendung von Aufzugsanlagen in öffentlichen Gebäuden

Stand: Jan. 2022

Empfehlung Nr. 163

AMEV

Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen

Hinweise für Planung, Ausschreibung und Verwendung von Aufzugsanlagen in öffentlichen Gebäuden

(Aufzug 2022)

lfd. Nr.: 163

Aufgestellt und herausgegeben vom Arbeitskreis
Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher
und kommunaler Verwaltungen (AMEV)
Berlin 2022

Geschäftsstelle des AMEV
im Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB)
Krausenstraße 17-18, 10117 Berlin
Telefon: (030) 18 -681 - 16860
E-Mail: amev@bmi.bund.de

Der Inhalt dieser Empfehlung darf für eigene Zwecke vervielfältigt werden. Eine Verwendung in nicht vom AMEV herausgegebenen Medien wie z. B. Fachartikeln oder kostenpflichtigen Veröffentlichungen ist vor der Veröffentlichung mit der AMEV-Geschäftsstelle zu vereinbaren.

Informationen über Neuerscheinungen erhalten Sie unter <http://www.amev-online.de> oder bei der AMEV-Geschäftsstelle

Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorwort	7
1. Allgemeine Grundsätze	8
1.1 Gesetze, Verordnungen, Normen	8
2. Beschaffenheit von Aufzugsanlagen	12
2.1 Aufzugsvarianten	12
2.1.1 Sonderarten von Aufzügen nach AufzRL	13
2.1.2 Sonderanlagen nach MaschRL für die barrierefreie Erschließung	15
2.1.3 Sonderanlagen nach MaschRL für den reinen Lasten-/Gütertransport	17
2.2 Grundsätze zur Planung von Aufzugsanlagen	18
2.2.1 Bauwerke / Gebäude	18
2.2.2 Allgemeines	19
2.2.3 Planungsdisziplinen	20
2.2.4 Technische Aspekte	21
2.2.5 Energieeffizienz von Aufzugsanlagen	21
2.2.6 Häufige Konfliktpunkte	22
3. Bauliche Ausführung	23
3.1 Brandschutz	23
3.2 Schallschutz	25
3.3 Fahrkomfort	26
3.4 Schutz vor Elementarereignissen	26
3.5 Fahrschacht	26
3.5.1 Schachstumwehrung	27
3.5.2 Schachtkopf (SK) und Schachtgrube (SG)	28
3.5.3 Öffnung zur Lüftung und Rauchableitung im Fahrschacht	29
3.5.4 Aussparungen für Befehlsgeber und Anzeigeelemente	30
3.5.5 Fahrschachtzugangsöffnungen	30
3.5.6 Führungsschienenbefestigung	31
3.5.7 Mindestabstand Haltestellen	31
3.6 Triebwerksräume, Rollenräume	31
3.6.1 Zugänge und Wege zu Triebwerks- und Rollenräumen	32
3.6.2 Lüftungsöffnungen in Triebwerksräumen	32

3.6.3	Hebezeuge für Aufzugsteile	32
3.6.4	Montageluken / Bodenklappen	33
3.7	Besonderheiten beim Einsatz hydraulischer Aufzüge	33
3.8	Aufzugsanlagen mit Triebwerk/Steuerung im Schacht oder abgesetzt vom Schacht	34
3.9	Nachträglicher Einbau von Aufzügen	34
3.10	Änderungen von Aufzugsanlagen	35
3.10.1	Sanierung von Hydraulikaufzügen	35
3.10.2	Bestehende Aufzüge	35
3.10.3	Schadstoffe in Zusammenhang mit Aufzugsanlagen	36
4.	Technische Ausführung einer Aufzugsanlage	37
4.1	Fahrschacht- und Fahrkorbtüren	37
4.1.1	Allgemeines	37
4.1.2	Schutzeinrichtungen für kraftbetätigte Türen	38
4.1.3	Steuerung kraftbetätigter Türen	38
4.2	Fahrkörbe	39
4.2.1	Abmessungen	39
4.2.2	Beleuchtung	39
4.2.3	Schrammleisten/ Schutzprofile	39
4.2.4	Brandschutz	39
4.2.5	Besonderheiten bei Aufzügen für Personen mit Behinderungen	40
4.2.6	Führungen, Fangvorrichtungen, Puffer und Geschwindigkeitsbegrenzer	41
4.3	Triebwerke	41
4.3.1	Allgemeines	41
4.3.2	Elektrische Triebwerke mit Treibscheibe	42
4.3.3	Hydraulische Triebwerke	43
4.3.4	Elektrische Triebwerke mit formschlüssigem Antrieb	43
4.3.5	Anhalten und Nachstellen	44
4.4	Elektrische Ausrüstung	44
4.4.1	Bemessung der Netzzuleitung für Antrieb und Steuerung	44
4.4.2	Elektromagnetische Verträglichkeit	44
4.4.3	Schalter zur Ausschaltung der Aufzüge	44
4.4.4	Fahrten- und Betriebsstundenzähler	45
4.4.5	Beleuchtung und Steckdosen	45

4.5	Steuerungen	45
4.5.1	Einzelfahrt-Steuerung	45
4.5.2	Sammelsteuerung	46
4.5.3	Nützliche Ergänzungen	47
4.6	Befehlsgeber und Anzeigeelemente	49
4.6.1	Befehlsgeber	49
4.6.2	Anzeigeelemente (kurz: Anzeigen)	50
4.7	Melde-, Überwachungs- und Sondereinrichtungen	51
4.7.1	Notruffeinrichtungen	51
4.7.2	Stromversorgung für Notruf und Beleuchtung	52
4.7.3	Ersatzstrombetrieb	52
4.7.4	Gebäudeautomation (GA)	52
4.7.5	Weitere Technische Einrichtungen	52
5.	Ausschreibung, Angebotswertung und Dokumentation	53
5.1	Ausschreibung	53
5.2	Angebotswertung	53
5.3	Dokumentation (Technische Unterlagen)	54
6.	Verwendung von Aufzugsanlagen nach Inverkehrbringen	55
6.1	Betriebssicherheitsverordnung	55
6.1.1	Gefährdungsbeurteilung	56
6.1.2	Notruf, Befreiungsdienst und Notfallplan	57
6.1.3	Prüfung von Aufzugsanlagen vor Inbetriebnahme nach § 15 BetrSichV	58
6.1.4	Instandhaltung und Service	58
6.1.5	Regelmäßige Kontrollen und Beaufsichtigung der Aufzugsanlage durch den Arbeitgeber/Verwender bzw. Betreiber	59
6.1.6	Weitere Pflichten des Arbeitgebers / Verwenders bzw. Betreibers	59
6.1.7	Wiederkehrende Prüfung von Aufzugsanlagen nach § 16 BetrSichV und TRBS 1201 Teil 4	60
6.2	Energieeffizienter Betrieb	61
6.3	Sonstiges Prüfmanagement	62
7.	Anhänge	63
7.1	Vorschriften und Technische Regelwerke	63
7.2	Wichtige Begriffserläuterungen	67
7.3	Schema Gefährdungsbeurteilung als Element des Arbeitsschutzmanagements	70

7.3.1	Muster Gefährdungsbeurteilung	71
7.4	Protokoll der Regelmäßigen Sichtprüfungen und Kontrollen an Aufzugsanlagen	74
7.5	Planungsgrundlagen	75
7.5.1	Fahrkorbfüllgrad	76
7.5.2	Nenngeschwindigkeit für Standardaufzüge	77
7.5.3	Verlustzeiten für Beschleunigung und Verzögerung	77
7.5.4	Zeiten für das Offenhalten von kraftbetätigten Türen	77
7.6	Bauliche Einzelheiten am Fahrschacht	78
7.6.1	Fahrschacht - Begriffe	78
7.6.2	Fahrschacht - Schnitt	79
7.6.3	Fahrschacht – Grundrisse	80
7.7	Empfohlene Standardabmessungen für Personen- / Lastenaufzüge (behindertengerecht)	82
7.8	Empfohlene Standardabmessungen für Betten- / Lastenaufzüge (behindertengerecht)	83
7.9	Auslegung und Verfügbarkeit nach STLB Bau 069 Aufzüge	84
7.10	Skizze Mindestabstände für Rollstuhlfahrer vor einer Aufzugsanlage	86
7.11	Prüfmanagement für Aufzugsanlagen	87
7.12	Mustercheckliste Technische Unterlagen Aufzugsanlagen	88
7.13	Tabelle B1 nach VDI 4707 Einflussfaktoren bei Aufzugskomponenten, Empfehlungen für Hersteller	92
7.14	Empfehlungen zu Sonderanlagen nach MaschRL	94
7.15	Beispiel Fahrkurvenverhalten einer Standardaufzugsanlage	97
	Abkürzungen und Bezeichnungen	98
	Mitarbeiter	100

Vorwort

Die AMEV-Empfehlung „Aufzug 2022“ bietet allen an der Planung, der Errichtung und der Verwendung von Aufzugsanlagen insbesondere in öffentlichen Gebäuden Beteiligten eine umfassende und praxisnahe Arbeitshilfe mit wirtschaftlichen Lösungsansätzen. Sie ersetzt nicht die für jeden Einzelfall erforderliche Fachplanung.

Sie berücksichtigt die relevanten gesetzlichen Vorschriften, Normen und Regelwerke über Aufzugsanlagen bis zum Stand **Dezember 2021**.

In der aktuellen Fassung wurden sämtliche Inhalte aktualisiert.

Neu mit aufgenommen wurden Empfehlungen zu Sonderanlagen nach Maschinenrichtlinie für die barrierefreie Erschließung. Hierbei erfolgte auch die Überarbeitung der diesbezüglichen Abschnitte und Unterteilung in die Themenfelder:

- Sonderanlagen nach MaschRL für die barrierefreie Erschließung sowie
- Sonderanlagen nach MaschRL für den reinen Lasten/Gütertransport

Des Weiteren erfolgte insbesondere eine Neustrukturierung der Gefährdungsbeurteilung nach der Technischen Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1111, eine Überarbeitung des Musters zur Durchführung von Gefährdungsanalysen sowie des Protokolls der regelmäßigen Sichtprüfungen. Ferner sind nachfolgende wesentliche Anpassungen vorgenommen worden:

- Neufassung des Produktsicherheitsgesetzes und Einführung des Gesetzes über überwachungsbedürftige Anlagen
- Sonderanlagen nach Aufzugsrichtlinie, hier Evakuierungsaufzug und Betrachtung unterschiedlicher Möglichkeiten im Brand- und Evakuierungsfall
- Beachtung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) bei der Öffnung zur Lüftung und Rauchableitung im Fahrtschacht
- Empfohlene Standardabmessungen nach ISO 8100-30
- Reduzierung der Förderleistungsthematik

Die „Aufzug 2022“ ersetzt die bisherige Fassung „Aufzug 2017“.

Ein kostenfreier Download der neuen Empfehlung steht unter www.amev-online.de zur Verfügung.

Berlin, Januar 2022

Dipl.-Ing. Walter Arnold
Vorsitzender des AMEV

Dipl.-Ing. Jens Bleyer-Wilde
Obmann der AG 'Aufzug'

1. Allgemeine Grundsätze

Für Gebäude, Bauwerke und bauliche Anlagen der öffentlichen Hand kommen zur Beförderung von Personen und Lasten fast ausschließlich Aufzüge zum Einsatz. Die Landesbauordnungen (LBO), das Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) auf Bundesebene und auf Landesebene die jeweiligen Landesbehindertengleichstellungsgesetze schreiben vor, dass öffentliche Einrichtungen und Gebäude sowie Wohngebäude mit einer bestimmten Wohnungsanzahl für Menschen mit Behinderungen grundsätzlich ohne fremde Hilfe zweckentsprechend genutzt werden können und barrierefrei erreichbar sein müssen. Dies wird in der Regel mit mindestens einem behindertengerechten Aufzug erreicht.

1.1 Gesetze, Verordnungen, Normen

Bei der Planung, Herstellung und Verwendung von Aufzugsanlagen sind die im Anhang 7.1 aufgelisteten Vorschriften des öffentlichen Rechts und der Stand der Technik zu beachten. In den folgenden Absätzen werden die allgemeinen gesetzlichen Zusammenhänge bzw. Unterscheidungsmerkmale der Vorschriften und technischen Regeln kurz dargestellt und informativ erläutert.

Mit der Neufassung des Produktsicherheitsgesetzes – ProdSG erfolgt unter Berücksichtigung des Marktüberwachungsgesetzes – MüG die nationale Umsetzung des geltenden EU-Rechts zur Bereitstellung von Produkten sowie deren Überwachung auf dem Markt. Darin ist das erstmalige Bereitstellen, Ausstellen oder Verwenden von Produkten und die Kontrolle sowie Rücknahme nicht konformitätsformer Produkte geregelt. Gleichzeitig ist mit der Produktsicherheitsgesetzneufassung das Gesetz über überwachungsbedürftige Anlagen (ÜAnIG) neu eingeführt worden. Letztere gilt für die Errichtung, die Änderung und den Betrieb von überwachungsbedürftigen Anlagen, welche in Form eines Katalogs bekannt gegeben werden.

Hinweis: Bis zur Veröffentlichung dieses Katalogs gelten die bisherigen Regelungen für überwachungsbedürftige Anlagen, u. a. auch für Aufzugsanlagen.

Darüber hinaus sind auf Basis des ProdSG, dem ÜAnIG und des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG) zum Schutz von Beschäftigten und Dritten vor Gefahren besondere Vorschriften erlassen. Für Aufzugsanlagen, die als „Maschine“ unter das ProdSG und bei bestimmten Anlagen zusätzlich unter das ÜAnIG fallen, gelten die Anforderungen aus der 9. Produktsicherheitsverordnung (ProdSV) auf Basis der Maschinenrichtlinie (MaschRL) sowie für Aufzugsanlagen, die als „Aufzug“ zusätzlich unter das ÜAnIG fallen, gelten die Anforderungen aus der 12. ProdSV auf Basis der Aufzugsrichtlinie (AufzRL). Zudem sind die Vorgaben aus der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) für die Verwendung bzw. den Betrieb von Aufzugsanlagen mit zu beachten.

Ferner werden die Schutzanforderungen u. a. an Aufzugsanlagen durch technische Regeln und Bekanntmachungen für Betriebssicherheit (TRBS, BekBS) entsprechend dem Stand der Technik konkretisiert. Hieraus resultiert eine strikte Trennung des Verantwortungsbereiches in Beschaffenheit (Errichter / Montagebetrieb) und die Verwendung nach Inverkehrbringen einer Aufzugsanlage (Arbeitgeber/Verwender bzw. Betreiber), die in den nachfolgenden Abschnitten näher erläutert werden (nähere Definitionen siehe Anhang 7.2).

12. Verordnung zum ProdSG – Aufzugsverordnung (12. ProdSV)

Die 12. ProdSV gilt für das Inverkehrbringen und Ausstellen von neuen Aufzügen, die Gebäude und Bauten dauerhaft bedienen und bestimmt sind zur Personenbeförderung, zur Personen- und Güterbeförderung oder nur zur Güterbeförderung mit betretbarem Lastträger und innerer erreichbarer Steuerung.

Sie gilt auch für Sicherheitsbauteile für Aufzüge, die auf dem Markt bereitgestellt oder ausgestellt werden.

Sie gilt u. a. nicht für Hebezeuge mit einer Fahrgeschwindigkeit $\leq 0,15$ m/s, Baustellenaufzüge, Schachtförderanlagen, Zahnradbahnen, Fahrtreppen und Fahrsteige.

Im Sinne der 12. ProdSV gelten u. a. folgende Begriffsbestimmungen:

1. Als Aufzug gilt ein **Hebezeug**, das zwischen festgelegten Ebenen mittels eines Lastträgers verkehrt, der sich entlang starrer um mehr als 15° gegenüber der Horizontalen geneigten Führung fortbewegt oder eine Hebeeinrichtung, die sich nicht zwingend an starren Führungen, jedoch in einer räumlich vollständig festgelegten Bahn bewegt.
2. Die CE-Kennzeichnung ist die Kennzeichnung, durch die der Montagebetrieb oder Hersteller erklärt, dass der Aufzug oder das Sicherheitsbauteil für Aufzüge den anwendbaren Anforderungen genügt, die in den Harmonisierungsrechtsvorschriften der Europäischen Union über ihre Anbringung festgelegt sind.
3. Die EU-Konformitätserklärung ist eine Erklärung gemäß Artikel 17 der RL 2014/33/EU (näheres hierzu s. nächste Seite)
4. Inverkehrbringen ist die Bereitstellung eines Sicherheitsbauteils für Aufzüge auf dem Markt oder die entgeltliche oder unentgeltliche Abgabe eines Aufzuges zur Verwendung auf dem Markt der Europäischen Union im Rahmen einer Geschäftstätigkeit.
5. Als Lastträger wird der Teil des Aufzuges bezeichnet, indem Personen oder Güter zur Aufwärts- und Abwärtsbeförderung untergebracht sind. In der DIN EN 81 Normreihe, in den für Aufzüge zuständigen TRBS'en sowie im verbreiteten Sprachgebrauch der Fachwelt wird der Lastträger als Fahrkorb bezeichnet.
6. Als Montagebetrieb wird diejenige natürliche oder juristische Person bezeichnet, die die Verantwortung für den Entwurf, die Herstellung, den Einbau und das Inverkehrbringen des Aufzuges übernimmt, die CE-Kennzeichnung anbringt und die EU-Konformitätserklärung ausstellt.
7. Als Musteraufzug wird ein Aufzug bezeichnet, nach dem andere Aufzüge gebaut werden können. Aufzüge, die nach Musteraufzug gebaut werden, müssen dessen grundlegende Sicherheitsanforderungen einhalten. Die technischen Unterlagen des Musteraufzuges dokumentieren objektive Parameter, mit deren Hilfe Aufzüge mit identischen Sicherheitsbauteilen abgeleitet werden können (Baumusterprübscheinigung)

8. Als Sicherheitsbauteil wird ein im Anhang III der Richtlinie 2014/33/EU (Aufzugsrichtlinie - AufzRL) aufgeführtes Bauteil bezeichnet (z. B. Geschwindigkeitsbegrenzer, energiespeichernde Puffer).

Aufzüge und Sicherheitsbauteile für Aufzüge dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie die Anforderungen der 12. ProdSV erfüllen. Außerdem dürfen im Aufzugschacht keine aufzugsfremden Leitungen und Einrichtungen verlegt bzw. installiert sein, außer denen, die entsprechend Pkt. 5.2.1.2.1 der DIN EN 81-20 zulässig sind.

Darüber hinaus gilt bei Aufzügen und Sicherheitsbauteilen für Aufzüge die Konformitätsvermutung, soweit sie nach im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten harmonisierten Normen (u. a. DIN EN 81 Normreihe) oder Teilen dieser Normen errichtet und in Verkehr gebracht sind und damit die wesentlichen Gesundheitsschutz- und Sicherheitsanforderungen nach Anhang I der AufzRL 2014/33/EU erfüllen.

Die formalen Voraussetzungen für das Inverkehrbringen von Aufzügen bzw. die Bereitstellung von Sicherheitsbauteilen für Aufzüge sind im Anhang II der AufzRL 2014/33/EU einschließlich der entsprechenden zu beachtenden unterschiedlichen Verfahren unter Beachtung der weiteren Anhänge in der zur Durchführung der jeweiligen EU-Konformitätserklärung enthalten. Das Inverkehrbringen schließt mit der jeweiligen CE-Konformitätskennzeichnung des Aufzuges bzw. für das Sicherheitsbauteil ab.

Nach der Richtlinie 2014/33/EU hat der Montagebetrieb beim Inverkehrbringen einen Aufzug mit allen erforderlichen Bescheinigungen und Dokumentationen so zu übergeben. Dazu gehört nach Artikel 16 der Richtlinie 2014/33/EU u. a. die EU-Konformitätserklärung. Ein wesentlicher Bestandteil der EU-Konformitätserklärung ist der Nachweis einer erfolgreich durchgeführten technischen Endabnahme. Für die Durchführung der Endabnahme durch eine notifizierte Stelle ist der Montagebetrieb verantwortlich.

Welche Organisationen als notifizierte Stellen (notified body) zertifiziert sind, kann auf den Seiten der Europäischen Union in der Nando-Datenbank (New Approach Notified and Designated Organisations) eingesehen werden. Als notifizierte Stellen sind aus Deutschland die Organisationseinheiten zugelassen, die auch als zugelassene Überwachungsstellen (ZÜS) akkreditiert sind.

Für die Filterung z. B. nach den notifizierte Stellen für Aufzugsanlagen nach AufzRL, sind in der Nando-Datenbank unter „Country“ entsprechend „Germany“ sowie dann unter „Legislation“ – „2014/33/EU lifts and safty components for lifts“ auszuwählen.

Für eine bestimmungsgemäße Nutzung einer Aufzugsanlage durch den Arbeitgeber/Verwender bzw. Betreiber muss zudem eine zusätzliche „Prüfung vor erstmaliger Verwendung“ gemäß der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) durch eine zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) durchgeführt werden. Deren Prüfinhalt ist in der Technischen Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1201 Teil 4 festgelegt. Erst mit Abschluss dieser Prüfung darf die Aufzugsanlage in Betrieb genommen werden.

Die DIN EN 81 Normenreihe beschreibt in den Teilen 20 und 21 Aufzüge für den Personen- und Lastentransport. Weitere Normenteile beschreiben besondere Ausführungen und Anforderungen an Aufzugsanlagen (z. B. behindertengerecht, Verhalten im Brandfall).

Die Teile 20 und 21 enthalten u. a. Mindestvorgaben für:

- Schutzräume je nach Antrieb und Fahrgeschwindigkeit
- Technische Schutzeinrichtungen für Benutzer und Anlage

9. Verordnung zum ProdSG – Maschinenverordnung (9. ProdSV)

Ein Teil der Hebezeuge, wie z. B. vereinfachte Güteraufzüge, Kleingüteraufzüge, die nicht unter die 12. ProdSV fallen, gelten als „Maschine“ im Sinne der 9. ProdSV in Verbindung mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie – MaschRL). Hier sind als harmonisierte Normen u. a. die DIN EN 81-3 „Kleingüteraufzüge“, die DIN EN 81-31 „betretbare Güteraufzüge“, die DIN EN 81-40 „Treppenschrägaufzüge und Plattformaufzüge mit geneigter Fahrbahn“ und die DIN EN 81-41 „vertikale Plattformaufzüge“ verabschiedet worden. Auf diese Anlagen wird in der AMEV Aufzug 2022 nur am Rande eingegangen.

Weitere Regelwerke

Die Landesbauordnungen (LBO) stellen je nach Bundesland unterschiedliche Anforderungen an die bauliche Ausführung der Aufzugsanlage, ihr Umfeld sowie an den Brandschutz.

Als Planungsgrundlage für die Zugänglichkeit und bestimmungsgemäße Benutzung von Aufzügen für Personen einschließlich Personen mit Behinderungen (z. B. Rollstuhlfahrer) ist die DIN EN 81-70 zu beachten; zusätzlich die DIN 18040 basierend aus der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung (VV TB) des jeweiligen Bundeslandes.

Um bezogen auf die Schacht- sowie Fahrkorbabmessungen die Variantenvielfalt einzuschränken, wurden vom ISO-Gremium Dimensionierungsvorschläge für die Haupteinsatzbereiche von Aufzügen erstellt. Die Bau-, Fahrkorb- und Türmaße sind in der ISO 8100-30 zusammengefasst und dienen zur produktneutralen Planung.

2. Beschaffenheit von Aufzugsanlagen

2.1 Aufzugsvarianten

Aufzüge kann man unterscheiden hinsichtlich der Nutzung oder der technischen Ausführung. Genutzt werden die Aufzüge zum Transport für Personen, Lasten (Gütern) und für die barrierefreie Gebäudeerschließung sowie für besondere Einsatzzwecke wie der Bettentransport im Krankenhaus, Transport von Flurförderzeugen inklusive deren Nutzlast, Evakuierung von Gebäuden unter Federführung der Feuerwehr usw. Die häufigsten technischen Ausführungsvarianten sind Aufzüge mit Treibscheiben-/Traktionstriebwerk (Tragmittel Seil oder Gurt) und mit Hydrauliktriebwerk (direkt bzw. indirekt).

Personenaufzüge sollen vom (Haupt-) Zugang aus leicht erkennbar sein, d. h. in der Regel in dessen Nähe liegen. Sie sollen möglichst in einem Verkehrskern zusammengefasst sein.

Aufzugsgruppen sind so anzuordnen, dass höchstens 3 Aufzüge nebeneinander angeordnet werden. Ab 4 Aufzügen sollen diese einander paarweise gegenüberliegen. Nach den baurechtlichen Vorschriften dürfen in einem gemeinsamen Schacht bis zu 3 Aufzüge eingebaut sein. **Bei Aufzugsgruppen sollten möglichst alle Aufzüge einer Gruppe die gleichen Haltestellen bedienen sowie die gleichen Fahrkorbabmessungen besitzen.**

Die Tiefe der Wartezone vor bzw. zwischen gegenüberliegenden Personenaufzügen soll 3,0 m, bei Sechsergruppen 3,5 m, bei Achtergruppen 4,0 m betragen. Diese Wartezonen müssen außerhalb der Verkehrswege liegen.

Aufzüge, die vorwiegend zum Transport von Lasten/Gütern eingesetzt werden, sollten möglichst nicht in unmittelbarem Bereich von Aufzügen für den vorwiegenden Personentransport liegen, damit Be- und Entladevorgänge die Personenströme nicht behindern. Hierbei ist zu unterscheiden, ob die Lastenaufzugsanlage nur für Lasten/Güter nach MaschRL oder für Lasten/Güter und Personen nach AufzRL bzw. MaschRL genutzt wird. In vielen Fällen ist es günstig, den Lastenaufzug im Bereich eines Nebeneinganges (mit LKW-Anfahrtsmöglichkeit) anzuordnen. Der Stauraum vor solchen Aufzügen muss mindestens gleich der Fahrkorbtiefe zuzüglich 0,5 m bis 1,0 m sein; Ausnahme beim Transport ausschließlich kleinvolumiger Lasten.

In Nebentreppenhäusern können Aufzüge eingebaut werden, wenn Personennebeneingänge dadurch erschlossen werden oder wenn im Hinblick auf den Zwischenstockverkehr die Entfernung zu den Hauptaufzügen zu groß ist (z. B. über 40m).

Mindestens ein Aufzug muss das oberste und das unterste Geschoss bedienen können, wenn sich dort Diensträume, Wohnräume oder Lagerräume befinden.

Nach den meisten Länderbauordnungen (LBO) muss ab einer bestimmten Gebäudehöhe ein für den Transport von Krankentragen geeigneter Aufzug vorgesehen werden, dessen lichte (nutzbare) Fahrkorbtiefe mindestens 2,1 m beträgt. Im Planungsprozess muss hierbei beachtet werden, dass auch der Vorraum vor der Aufzugsanlage eine entsprechende Tiefe für das Einbringen der Krankentrage aufweist.

Muss aufgrund der Umgebung von Aufzugsanlagen von mutwilliger Zerstörung ausgegangen werden, so können die in der DIN EN 81-71 enthaltenen Vorschläge das

Risiko von Beschädigungen der Anlage verringern. Indirekt ist damit auch eine Verringerung der Gefährdung von Aufzugsbenutzern verbunden, da Anlage und sicherheitsrelevante Bauteile vor Beschädigung geschützt sind und funktionstüchtig bleiben. Die notwendigen zu ergreifenden Maßnahmen richten sich nach dem jeweiligen Gefährdungspotenzial.

Die Anordnung der Aufzüge in leicht zu beobachtenden Bereichen, der Einsatz von Glas in Fahrkörben und Türen und der Einsatz von Überwachungsgeräten können das Ausmaß mutwilliger Zerstörung stark senken.

Empfohlene Schutzmaßnahmen betreffen insbesondere den Schacht, den Triebwerksraum, Schacht- und Fahrkorbtüren, den Fahrkorb mit den Einbauten sowie Bedien- und Anzeigetableaus der Haltestellen.

2.1.1 Sonderarten von Aufzügen nach AufzRL

2.1.1.1 Feuerwehraufzüge

Die Notwendigkeit von Feuerwehraufzügen ergibt sich aus den bauordnungsrechtlichen Bestimmungen der Länder zu Hochhäusern.

Dies bedeutet für die meisten Bundesländer, dass in Hochhäusern, bei denen der Fußboden eines Aufenthaltsraumes mehr als 22 m über der Geländeoberfläche liegt, mindestens einen Feuerwehraufzug in einem eigenem vor Feuer und Rauch geschütztem Fahrschacht mit Haltestellen in jedem Geschoss haben muss. Ferner müssen in den meisten Bundesländern folgende Bedingungen in Anlehnung an die Musterhochhausrichtlinie - MHHR erfüllt werden:

- Vom Feuerwehraufzug darf der entfernteste Punkt eines Aufenthaltsraumes höchstens 50 m entfernt liegen
- Vor jeder Fahrschachttür muss ein „sicherer Bereich“ gemäß DIN EN 81-72, in den Feuer und Rauch nicht eindringen können, angeordnet sein
- Die Fahrkörbe von Feuerwehraufzügen müssen zur Aufnahme einer Krankentrage geeignet sein
- Die Fahrschacht- und Fahrkorbtüren müssen eine fest verglaste Sichtöffnung $\geq 600 \text{ cm}^2$ haben, über die die ausreichend großen Geschosskennzeichnungen erkannt werden können
- Im Fahrschacht müssen ortsfeste Leitern angebracht sein, mit denen ein sicheres Übersteigen vom Fahrkorbdach bis zur ohne Hilfsmittel zu öffnenden Fachschachttür gewährleistet ist.
- Feuerwehraufzüge müssen mit einer Brandfallsteuerung ausgestattet sein, die durch die automatische Brandmeldeanlage ausgelöst wird.

Darüber hinaus dienen diese Anlagen insbesondere dem Transport von Feuerwehrleuten und deren Gerätschaften sowie der Evakuierung von Personen unter Kontrolle der Feuerwehr. Die Besonderheit ihrer Ausführung wird in der DIN EN 81-72 festgelegt; sie gilt prinzipiell für neue Feuerwehraufzüge in Neubauten.

Die technische Ausführung ist sowohl bei Neubauten als auch bei Einbau in bestehenden Gebäuden im Detail mit dem Brandschutzkonzept und der Feuerwehr abzustimmen.

Folgende weitere besondere Anforderungen aus der DIN EN 81-72 sind u. a. zu erfüllen:

- Funktionsfähigkeit bei erhöhten Umgebungstemperaturen
- Mindestgröße: 1,10 m x 2,10 m = 1.000 kg (krankentragerecht)
- Schutz elektrischer Einrichtungen vor Löschwasser
- Rettungsmöglichkeit von im Aufzug eingeschlossenen Feuerwehrleuten
- Zusätzliche Steuerungskomponenten und Bedienungselemente im Fahrkorb und in den Haltestellen wie z. B. ein zusätzlicher Feuerwehrschlüsselschalter im Fahrkorb
- Vorhalten eines gesonderten Brandschutzzeichens (siehe Bild) auf dem Fahrkorhtableau und in einer Haltestelle (bspw. Feuerwehrhaltestelle)
- Ersatzstromversorgung mit Überbrückungszeit gemäß (M) LAR
- Kommunikationssystem für die Feuerwehr
- Beachtung von Besonderheiten bei der Auslegung des Druckbelüftungssystems in druckbelüfteten Schächten



Die Übereinstimmung der Ausführung von Feuerwehraufzügen mit den Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen muss nach Tabelle 3 der DIN EN 81-72 festgelegt werden. Ferner enthält die Tabelle 4 erforderliche Benutzerinformationen, die der Montagebetrieb als Anleitung dem Eigentümer / Verwender bzw. Betreiber zur Verfügung stellen muss.

Hinweis: Bei der Ausführung eines Feuerwehraufzugs ist möglichst auf einen reduzierten Schachtkopf zu verzichten, weil hierbei im Bedarfsfall die erforderliche Selbstrettung der Feuerwehrleute erheblich behindert bzw. gefährdet wird. Ähnliches gilt für eine reduzierte Schachtgrube, welche mittels Löschwassers schneller überlaufen kann und damit zu Fehlfunktionen am Feuerwehraufzug führt (Achtung: Vorgaben aus Anhang D, DIN EN 81-72 beachten).

2.1.1.2 Evakuierungsaufzüge

Der Evakuierungsaufzug soll die zügige Evakuierung für Personen mit eingeschränkter Beweglichkeit eines Gebäudes im Gefahrenfall, welche in der Verantwortung des Gebäudebetreibers/-nutzers liegt, unterstützen. Dieser Anlagentyp erfüllt jedoch nicht die hohen Sicherheitsanforderungen eines Feuerwehraufzuges, mit dem die Rettung von Personen durch die Feuerwehr erfolgt.

Für Evakuierungsaufzüge ist aktuell die technische Regel DIN CENTS 81-76:2011-10 gültig. Weiterhin ist hierzu die DIN EN 81-76 „Personenaufzüge für die Evakuierung von Personen mit Behinderungen“ als Norm-Entwurf 12/2019 veröffentlicht worden, welche die DIN CENTS ersetzen soll. Die CENTS 81-76 ist weder harmonisiert noch

vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) als gültige Norm herausgegeben worden. Gleiches gilt für den Norm-Entwurf der DIN EN 81-76, sodass deren Anwendung erst nach Einführung als gültige DIN EN 81-76 Norm erfolgen sollte.

2.1.1.3 Bettenaufzüge

Die Notwendigkeit und die Besonderheiten der Ausführung ergeben sich aus den baurechtlichen und brandschutztechnischen Bestimmungen der Länder.

Im Anhang 7.8 ist eine Tabelle aufgeführt, die in Anlehnung an ISO 8100-30 Standardabmessungen für Bettenaufzüge im Altenpflege- und Krankenhausbereich empfiehlt.

Für diese Aufzüge sind die unterschiedlichen Forderungen der Bundesländer zu beachten. Sehr wichtig ist auch das Anforderungsprofil des jeweiligen Krankenhauses. Damit sind die Lage und der Umfang der Bettentrakte sowie die Lage der Behandlungsräume gemeint. Aufzüge für Besucher und Krankentransporte sollten getrennt angeordnet werden.

Hierbei ist auch die Wahl der Aufzugsgröße von wesentlicher Bedeutung. Insbesondere dann, wenn neben dem normalen Krankenhausbetrieb auch die Aufnahme von Adipositas Patienten berücksichtigt werden muss. Für diesen speziellen Fall sind Sonderanlagen einzuplanen, die den Transport des Sonderbettes mit dem schwergewichtigen Patienten einschließlich der notwendigen medizinischen Geräte gewährleisten. Eine detaillierte Erfassung ist im Einzelfall abzustimmen.

Ferner ist eine Trennung zwischen "reiner Fracht" und "unreiner Fracht" zu bedenken.

Zur Ermittlung der überschlägigen Bettenaufzugsanzahl für ein mehrgeschossiges Bettenhaus kann mit **80 Betten / Bettenaufzug** als Anhaltswert gerechnet werden.

Bettenaufzüge können ggf. im Spitzenverkehr für die Beförderung von Personen einschließlich Personen mit Behinderungen mit eingesetzt und teilweise bei der Berechnung der Förderleistung berücksichtigt werden, wenn die Voraussetzungen dafür gegeben sind.

2.1.2 Sonderanlagen nach MaschRL für die barrierefreie Erschließung

2.1.2.1 Allgemeine Hinweise:

In öffentlichen Gebäuden erfolgt in der Regel eine barrierefreie Erschließung, sofern erforderlich, über Aufzugsanlagen nach Aufzugsrichtlinie. Beobachtungen und Erfahrungen am Markt zeigen, dass hierfür neben diesem Anlagentyp in bestimmten Fällen auch Anlagen nach der Maschinenrichtlinie (MaschRL) eingebaut werden.

Das vorwiegende Einsatzfeld der Anlagen nach MaschRL befindet sich in öffentlichen Bestandsgebäuden dort, wo für die Herrichtung einer barrierefreien Erschließung eine Umsetzung von Aufzugsanlagen nach AufzRL aufgrund baulicher Gegebenheiten nicht durchführbar ist. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Anlagentypen liegt insbesondere in der Fahrgeschwindigkeit, der Bedienung und den baulichen Anforderungen.

In der DIN EN 81-Reihe sind nachfolgende EN-Nomen inklusive Harmonisierung in Deutschland veröffentlicht worden, die sich speziell mit Aufzugsanlagen nach der MaschRL zum Thema „barrierefreie“ Erschließung befassen.

2.1.2.2 Vertikale Plattformaufzüge für Personen mit eingeschränkter Beweglichkeit

In der DIN EN 81-41 sind die Sicherheitsanforderungen an die konstruktive Ausführung, die Herstellung, den Einbau, die Wartung und die Demontage von elektrisch betriebenen vertikalen Plattformaufzügen, die an einer Gebäudestruktur montiert und für die Benutzung durch Personen mit eingeschränkter Beweglichkeit bestimmt sind, festgelegt. Hiernach müssen Vertikale Plattformaufzüge folgende Rahmenbedingungen erfüllen:

- Sie fahren zwischen festgelegten Ebenen entlang einer geführten Strecke, die nicht mehr als 15° gegen die Senkrechte geneigt ist.
- Sie sind zur Benutzung durch Personen mit und ohne Rollstuhl bestimmt.
- Sie werden durch Zahnstangen, Drahtseile, Ketten, Spindel mit Mutter, Traktionen/Fiktionen zwischen Rädern und der Führungsschiene, geführte Kette, Scheibenmechanismus oder Hydraulikheber (direkt oder indirekt) gestützt oder gehalten
- Sie haben umwehrte Fahrwege
- Ihre Geschwindigkeit ist nicht größer als 0,15m/s
- Sie haben Plattformen, bei denen der Lastträger nicht vollständig umschlossen ist.

Je nach Hauptverwendungszweck sind nachfolgende Plattformgrößen zu beachten.

Hauptverwendungszweck	Mindestgrundriss Plattform (B x L) in mm	Mindestnennlast in kg
Rollstühle Typ A und B inkl. Begleitperson bzw. Zugang über Eck	1100 x 1400	385
Rollstühle Typ A und B	900 x 1400	315
Einzelner stehender oder in einem Rollstuhl sitzender Benutzer	800 x 1250	250

Rollstuhltyp:

A nach DIN EN 12183; L = 1100 – 1200 mm; B = 790 – 860 mm, H = 920 mm

B nach DIN EN 12184; L = 1200 – 1400 mm, B = 720 – 770 mm, H = bis 1350 mm

Aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften ist der Einsatz von Vertikalen Plattformaufzügen stark eingeschränkt und in öffentlichen Gebäuden nur bedingt zu empfehlen. Außerdem werden hiermit die Anforderungen aus der DIN 18040-1 / 2, welche Bestandteil der länderspezifischen Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung (VV TB) sind, nicht vollumfänglich erfüllt.

2.1.2.3 Treppenschrägaufzüge und Plattformaufzüge mit geneigter Fahrbahn

Treppenschrägaufzüge und Plattformaufzüge mit geneigter Fahrbahn nach DIN°EN°81-40 sind zum Transport von Personen mit Behinderungen im Wohnungsbau prinzipiell einsetzbar. Wegen deren Gefährdungspotentiale und Besonderheiten im Betrieb ist ein Einsatz im öffentlich zugänglichen Bereich stark eingeschränkt und **nicht** zu empfehlen.

Die Nutzbarkeit der Treppe als notwendiger Rettungsweg und ihre Verkehrssicherheit müssen in jedem Fall gewährleistet bleiben.

2.1.2.4 Homelifte

Einige Aufzugshersteller bieten sog. Homelifte mit vorwiegender Zulassung für den privaten Bereich an. Diese Anlagen erfüllen vorrangig die grundlegenden sicherheitstechnischen Anforderungen nach Maschinenrichtlinie. Sie sind in Bezug auf die Nennlast und deren Fahrkorbabmessungen in der Regel für die Aufnahme eines Rollstuhlfahrers ausgelegt. Diese speziell für den Eigenbetrieb ausgerichteten Anlagen sind in der Regel zum Einsatz im öffentlichen Bereich ungeeignet.

Es werden jedoch auch Anlagen nach Maschinenrichtlinie angeboten, die in Teilen die Anforderungen der nationalen DIN 18040, z. B. Einhaltung Fahrkorbanmessungen, erfüllen. Deren möglicher Einsatzbereich dürfte sich im Einzelfall speziell auf bestehende Gebäude mit wenig Publikumsverkehr und geringer Stockwerkszahl beschränken.

Darüber hinaus sind bei der Planung und Umsetzung hierzu die Empfehlungen zu Sonderanlagen nach Maschinenrichtlinie im Anhang 7.14 mit zu berücksichtigen.

2.1.3 Sonderanlagen nach MaschRL für den reinen Lasten-/Gütertransport

2.1.3.1 Kleingüteraufzüge

Kleingüteraufzüge müssen gemäß MaschRL ausgeführt werden. Bei Anwendung der DIN EN 81-3 kann unterstellt werden, dass die Sicherheitsanforderungen aus der MaschRL erfüllt sind (Vermutungswirksamkeit). Hierzu empfiehlt sich diesen mit einem Kabinenabschluss vorzusehen, um das Verrutschen des Ladegutes in den Aufzugsschacht zu vermeiden (z. B. Rollladen). Folgende Aufzugsgrunddaten sind beim Kleingüteraufzug zu beachten:

- Nennlast max. 300 kg
- Fahrkorbgröße: max. 1,0 m², wobei die Fahrkorbtiefe max. 1,0 m und Fahrkorbhöhe max. 1,2 m betragen darf

Diese Anlagen dienen vorwiegend dem Transport von Speisen, Akten und kleineren Laborbehälter / -geräte.

2.1.3.2 Betretbare Güteraufzüge

Für betretbare Güteraufzüge gelten die grundlegenden Anforderungen der DIN°EN°81-31 auf Basis der MaschRL. Sie gelten für neue, elektrisch betriebene, betretbare Güteraufzüge mit Treibscheiben-, Trommel- oder Kettenantrieb und neue, hydraulisch betriebene, betretbare Güteraufzüge, die in eingeschränkten Bereichen dauerhaft installiert sind und / oder nur von befugten und ausgewiesenen Personen bestimmungsgemäß genutzt werden. Hierbei sind folgende Grunddaten zu beachten:

- Nennlast > 300 kg und **nicht** für den Transport von Personen vorgesehen
- Grundfläche Lastträger (Fahrkorb) > 1,0 m²
- Tiefe Lastträger > 1,0 m
- Höhe Lastträger > 1,2 m
- max. Nenngeschwindigkeit = 1,0 m/s

Es gibt zwei Typen von betretbaren Güteraufzügen: Typ A = max. Nenngeschwindigkeit 0,30 m/s und max. Förderhöhe = 12,0 m; Typ B = Anlagen außerhalb der beiden vorherigen Bedingungen

Übliche Anwendungsbeispiele sind Behälteraufzüge für den Wäschetransport, Güteraufzüge in Industriehallen usw.

2.2 Grundsätze zur Planung von Aufzugsanlagen

2.2.1 Bauwerke / Gebäude

Die Planung von Aufzugsanlagen erfolgt in den Planungsschritten, welche sich aus den Leistungsbild der HOAI, Technische Ausrüstung, Anlagengruppe Förderanlagen ableiten lassen. Das Leistungsbild muss unter fördertechnischen Gesichtspunkten angepasst werden. Eine konkrete Aufgabenstellung in Form von qualifizierten Nutzeranforderungen (z. B. als Pflichtenheft aus Sicht des Verwenders bzw. Betreibers, Gefährdungsbeurteilung vor Beschaffung gemäß §3 Abs. 3 BetrSichV) ist Grundlage für eine fachgerechte Planung und zu dokumentieren.

Vorplanung / Entwurfsplanung

In diesen Phasen sollten unterschiedliche Lösungsansätze unter Einbeziehung des Verwenders bzw. Betreiber erfolgen. Bei komplexen Gebäuden ist zusätzlich die Erarbeitung eines Förderkonzeptes sinnvoll.

Für die Besonderheiten beim Einbau von Aufzugsanlagen in bestehenden Gebäuden sind neben der DIN EN 81-20 zusätzlich die Anforderungen aus der DIN EN 81-21 zu beachten. Unter einem bestehenden Gebäude versteht man Gebäude, die benutzt werden oder bereits genutzt wurden, bevor der Auftrag für den Aufzug erteilt wurde. Ein Gebäude, dessen innere Struktur vollständig erneuert wurde, wird als ein neues Gebäude betrachtet.

Die Anwendung der DIN EN 81-21 für bestehende Gebäude ermöglicht dem Planer und auch dem späteren Arbeitgeber/Verwender bzw. Betreiber von Aufzugsanlagen alternative Maßnahmen, insbesondere für die Wahl vorzuhaltender Freiräume für den Schachtkopf und für die Schachtgrube.

2.2.2 Allgemeines

Die Erfahrungen haben gezeigt, dass für einfach strukturierte öffentliche Gebäude mit bis zu fünf Obergeschossen für die normale Verkehrsbewältigung und Beachtung der gesetzlichen sowie baurechtlichen Vorgaben der Länder eine, ggf. max. 2 Aufzugsanlage(n) vollkommen ausreichend sind. Dies dürfte den größten Anteil der betroffenen Gebäude im öffentlichen Bereich ausmachen.

Für einige wenige komplexe öffentliche Gebäude, in denen eine Vielzahl von Verkehrsströmen betrachtet werden müssen, erfolgt die Ermittlung der Anzahl, Größe und Anordnung der Aufzüge mit Hilfe von Simulationsprogrammen durch Fachplaner bzw. Fachfirmen. Auf diese speziellen Fälle wird bis auf einige nachfolgende zu berücksichtigende Basisdaten, welche im Zuge eines Förderkonzeptes ggf. näher auszuarbeiten sind, nur am Rande eingegangen.

Zu den wichtigen Basisdaten bei der Betrachtung eines Förderkonzeptes gehören insbesondere:

- Anzahl der Personen / Arbeitsplätze je Geschoss
- Öffnungszeiten, Nutzungszeiten, Arbeitszeitregelungen
- Dienstbetrieb mit / ohne Publikumsverkehr
- Anforderungen an Lastentransporte (z. B. Möbel, Geräte, Europaletten mit Flurförderzeug)
- Beförderung von Personen mit Behinderungen
- Anordnung von Parkplätzen bzw. einer Tiefgarage
- Anordnung einer Kantine
- Anordnung von Hörsälen, Sitzungssälen und Besprechungsräumen,
- Schutz vor Elementarereignissen
- Beachtung besonderer nutzungsspezifischer Belange (z. B. Sicherheitskonzept)

Da einerseits ein komplexes Gebäude nachhaltig durch Aufzüge beeinflusst wird, andererseits die Konzeption eines Gebäudes Einfluss auf die mögliche Ausführung und wirtschaftliche Gestaltung von Aufzügen hat, wird deutlich, dass der Planungsprozess für solche Gebäude nur gemeinsam und iterativ durch Fachplaner und Architekten zu lösen ist.

2.2.3 Planungsdisziplinen

Die Planung von Aufzugsanlagen erfolgt als Fachplanungsleistung der technischen Ausrüstung nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik und dem Stand der Technik. Sie ist mit der Vielfalt der Gebäudeplanung Gewerke übergreifend vernetzt.

Die Ermittlung und Klärung von Voraussetzungen für die Aufzugsanlage ist eine der wesentlichen Bestandteile der Aufzugplanung und wird häufig unterschätzt. Eine detaillierte Kenntnis der Gebäudestruktur, der Transport- und Bewegungsprozesse im und zum Gebäude sowie Evakuierungskonzepte sind vorrangig für eine optimale Anordnung der Aufzugsanlagen.

Bei den technischen Abstimmungen sind in allen Planungsphasen die Aspekte der Wirtschaftlichkeit, der Verfügbarkeit, die Energieeffizienz und die Nachhaltigkeit nachvollziehbar festzulegen.

Gebäudeplaner (Architekt) / Tragwerksplaner

Nach Erstellung des Schachtes im Neubau sind sämtliche Rohbaumaße und -toleranzen des Schachtes auf ihre Verwendbarkeit für die geplante Aufzugsanlage durch den Gebäudeplaner zu prüfen und zu dokumentieren.

Bei bestehendem Schacht im Bestandsbau sind diese Maße zu erfassen und ihre Verwendbarkeit durch den Fachplaner zu überprüfen und zu dokumentieren sowie bei der weiteren Planung zu berücksichtigen.

Für die barrierefreie Erschließung sind die Vorgaben der Länderbauordnungen, die DIN 18040, die DIN EN 81-70 sowie bei Maßnahmen des Bundes der Leitfaden zum barrierefreien Bauen bzw. die länderspezifischen Leitfäden zum barrierefreien Bauen maßgebend.

Wichtig ist die Planung der erforderlichen Betriebsräume wie z. B. Schacht und Triebwerksraum. Baubeeinflussende Vorgaben sind vom Aufzugsplaner zu erstellen und zu liefern.

Fahrschächte können aus einer Vielzahl von Baustoffen erstellt werden, z. B. Mauerwerk, Beton, Stahl, Glas und in Kombination dieser.

Die Befestigungspunkte der Aufzugsanlage am und im Schacht ist mit dem Tragwerksplaner abzustimmen, wobei dieser den statischen Nachweis erbringt.

Weitere Fachplanung für technische Ausrüstung

Für die vollständige Planung einer Aufzugsanlage sind weitere Fachplanungsleistungen einzubinden, insbesondere Elektroplanungen (Elektrische Energieversorgung, Brandmelde-, Zutrittskontroll-, Telekommunikations-, Erdungs- und Blitzschutzanlagen), HKLS-Planungen, RWA-Planungen und Fachplanungen für Gebäudeautomation.

Mit diesen Fachplanern sind nach Vorlage der Verwenderanforderungen vor und während der Planung der Aufzugsanlage entsprechende Leistungsabgrenzungen festzulegen und Schnittstellen zu definieren.

Diese Abstimmung dient der Sicherheit der Kostenkalkulation.

Zusätzliche Festlegungen aus weiteren gutachterlichen Stellungnahmen sind zu berücksichtigen, z. B.: Brandschutzgutachten, Schallschutzgutachten, Forderungen von Feuerwehr, Bauphysiker und Lichtplaner.

Fachplanung für den „Betrieb“

Neben der Beschaffenheit der Aufzugsanlage zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens, ist auch der spätere „Betrieb“ der Aufzugsanlage fachgerecht zu planen. Die HOAI sieht in der Leistungsphase 6 zur technischen Gebäudeausrüstung das Erarbeiten von Wartungsplanungen und -organisation als besondere Leistung vor. Dies trifft auch auf die Instandhaltungsplanung gemäß des AMEV Aufzug Service Vertrages zu.

Für große Gebäudekomplexe ist die Planung eines Aufzugsmanagements zur Koordination von Instandhaltungsleistungen und Prüftätigkeiten erforderlich. Dieses ist unter den Gesichtspunkten der Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit, der Zuverlässigkeit bzw. der Energieeffizienz zu erstellen. Die Voraussetzung hierfür wird in der fachgerechten Planung der Aufzugsanlagen gelegt.

Hinweis:

Vor Ablauf der Mängelbeseitigungsanspruchsfrist ist eine Kontrolle gemäß Leistungsphase (LP) 9 erforderlich (z. B. durch den beauftragten Fachplaner oder Bauherren).

2.2.4 Technische Aspekte

Aktuelle Aufzugstechniken bieten technisch wirtschaftliche Lösungen wie zum Beispiel:

- drehzahlgesteuerte 3-Phasen-Wechselstromantriebe (Drehstromantriebe mit Frequenzumrichter), die z. B. durch Nutzbremmung einen wesentlich energiesparenderen und zugleich komfortablen Betrieb ermöglichen
- Optimierung aufzugsrelevanter Parameter durch ständiges Abfragen (Anschluss an Gebäudeautomation, Einsatz von Aufzugsdiagnoseeinrichtungen, etc.)
- Anordnung des Triebwerks und der Steuerung im Schacht ohne separaten Triebwerksraum (nähere Informationen siehe Kapitel 3.8)
- bei neuen Aufzügen, die in bestehenden Gebäuden eingeplant werden, kann unter Beachtung der DIN EN 81-21 mit abweichenden Schachtkopfhöhen und -grubentiefen mittels technischer Ersatzlösungen das gleiche Schutzziel erreicht werden. Jedoch sind für Aufzüge in neu errichteten Gebäuden die Schutzräume grundsätzlich nach den Berechnungsvorgaben aus DIN EN 81-20 zu dimensionieren.

Soll ein hydraulisch betriebener Aufzug zum Einsatz kommen, sind die Belange des Umweltschutzes (Energieeinsatz, Gewässerschutz) zu beachten. Der typische Einsatzfall sind Anlagen mit großer Nennlast und / oder geringer Förderhöhe bzw. Fahrtenzahl.

2.2.5 Energieeffizienz von Aufzugsanlagen

Aufzugsanlagen können zwischen 2% und 10% des Gesamtstromverbrauchs eines Gebäudes ausmachen.

Die DIN EN ISO 25745-2 „Energieeffizienz von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen“ beschreibt Verfahren zur Schätzung des täglichen und jährlichen Energieverbrauchs von Aufzügen sowie ein Verfahren zur Ermittlung der Energieeffizienzklassierung. Diese Norm gilt für neue, bestehende sowie modernisierte Personen- und Lastenaufzüge mit Nenngeschwindigkeiten $> 0,15$ m/s.

Um eine hohe Energieeffizienzklasse zu erhalten, müssen die dazu erforderlichen technischen Voraussetzungen bereits bei der Planung und Dimensionierung von Aufzugsanlagen Berücksichtigung finden.

Eine bedarfsgerechte Auslegung der Aufzüge einschließlich der Vermeidung einer Anlagenüberdimensionierung ist unter Berücksichtigung von Anzahl, Größe, Geschwindigkeit, Nennlast und Antriebsart eine der Voraussetzungen für einen energieeffizienten Betrieb.

Zusätzlich soll eine intelligente Steuerung die Leer- und Parallelfahrten in Aufzugsgruppen weitmöglich reduzieren und möglichst viele Komponenten einer Aufzugsanlage bei Nichtbenutzung vorübergehend abschalten (z. B. Beleuchtung). Gleiches gilt auch bei Einzelanlagen.

Werden Aufzugsanlagen EU-weit ausgeschrieben, sind nach § 97 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) umweltbezogene Aspekte zu berücksichtigen. Dem kann beispielweise Rechnung getragen werden, wenn hohe Energieeffizienzklassen aus der DIN EN ISO 25745-2 umgesetzt werden.

Weitere Ausführungen zum energieeffizienten Betrieb sind in Kapitel 6.2 aufgeführt.

2.2.6 Häufige Konfliktpunkte

Bei der Planung und Ausführung von Aufzugsanlagen können folgende Konfliktpunkte auftreten:

- fehlende qualifizierte Nutzeranforderung / fehlende Gefährdungsbeurteilung vor Auswahl und Beschaffungsvorgang des Arbeitsmittels Aufzug
- gestalterisches Konzept vs. funktionale Aufzugsplanung
- Nichtbeachtung besonderer nutzungsspezifischer Belange (z. B. Sicherheitskonzept, Brandschutzkonzept)
- fehlendes / ungenügendes Aufzugsförderkonzept, nur bei komplexen Gebäuden
- fehlendes bzw. unzureichendes Betriebskonzept der Liegenschaft, nur bei komplexen Gebäuden
- Herstellung bauvorbereitender Maßnahmen (z. B. fehlerhafte / fehlende Schalpläne, Durchbrüche)
- Wettbewerbsbeschränkungen durch Fabrikat spezifische Planungen insbesondere der Schachtabmessungen s. Kapitel 3.5.2
- unzureichende Erschließungszonen / Verkehrsflächen vor Aufzugsanlagen s. Kapitel 2.1 / 3.9 / 4.2.5
- unzureichender Schallschutz s. Kapitel 3.2
- Nicht eingehaltene Maße und Toleranzen im Schachtroubau s. Kapitel 2.2.3

3. Bauliche Ausführung

Die nachfolgende Betrachtung erfolgt in der Reihenfolge der Normenreihe DIN EN 81. Zur einfacheren Handhabung der dort genannten Anforderungen wurden Begriffe, Schnitte und Grundrisse von Fahrschächten in Anhang 7.6 zusammengestellt. Empfohlene Schachtabmessungen für Personen- / Lastenaufzüge und für Betten- / Lastenaufzüge enthalten Anhang 7.7 und 7.8.

Für die Dimensionierung der Schachtkopfhöhe und Schachtgrubentiefe siehe Kapitel 3.5.2.

3.1 Brandschutz

Für Fahrschächte und Fahrschachttüren sind besondere Maßnahmen immer dann zu treffen, wenn die Fahrschachtzugänge gleichzeitig in Brandabschnittsgrenzen liegen. Ferner sind die jeweiligen Landesbauordnungen und die jeweilige Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung (VV TB) der Länder zu beachten.

Um die Ausbreitung von Feuer und Rauch in andere Geschosse zu verhindern, sollte bei Neubauten (im Bestand nach Möglichkeit) der Fahrschacht sowie die Zugänge zum Aufzug in den Treppenraum integriert werden, da Treppenräume ohnehin zu den Geschossen durch entsprechende Türen geschützt sind. Wegen eines möglichen Brandes an den Einrichtungen der Aufzugsanlage ist bei dieser Schachtanordnung durch entsprechend gestaltete Schachttüren eine Brand- und Rauchausbreitung aus dem Schacht in den Treppenraum hinein zu verhindern.

Im Übrigen wird die Übertragung von Rauch in andere Geschosse ausreichend verhindert, wenn der Fahrschacht im Brandfall wirksam entraucht wird (siehe Kapitel 3.5.3). Es ist auf eine entsprechende Schottung zwischen Mauerwerk und Türrahmen zu achten. Für Fahrschachttüren gibt es folgende Zulassungsverfahren:

- Konstruktionsnorm nach DIN 18091 / DIN 18090 nur in Verbindung mit Schachtrauchung oder
- Prüfvorgaben nach DIN EN 81-58 oder
- Brandprüfung beim Institut für Bautechnik mit Zulassungsbescheid (F 90 nach DIN 4102)

In der DIN EN 81-58 „Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Fahrschachttüren“ werden die einzuhaltenden Mindestanforderungen an Aufzugsschachttüren in den Kategorien Raumabschluss (E), Wärmedämmkriterien (I) und Strahlungskriterium (W) in Verbindung mit 7 Klassen definiert. Hierbei kann für eine Fahrschachttür die Klasse E alleine und / oder in Verbindung mit der Klasse I oder W ausgeführt werden (z. B. E 90, EI 45, EW 60). Die Zahlen stellen die einzuhaltende Mindestwiderstandsdauer in Minuten dar.

Für Deutschland sind aus dieser EN-Norm folgende Türklassen in der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung (VV TB) umgesetzt worden:

- E 30 (feuerhemmend) in feuerhemmende Fahrschachtwände
- E 60 (hochfeuerhemmend) in hochfeuerhemmende Fahrschachtwände

- E 90 (feuerbeständig) in feuerbeständige Fahrschachtwände

Die hochfeuerbeständigen Fahrschachttüren mit E 120 sind am Markt als Standard verbreitet, jedoch noch nicht in die Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung aufgenommen.

Für Aufzüge mit Fahrschachttüren aus Glas gibt es vergleichbare Feuerschutzklassen nach DIN EN 81-58.

Bezüglich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Verformungen, Risse und Beschädigungen müssen alle Türausführungen den Pendelschlagversuch aus der DIN EN 81-20/50 erfüllen.

Weitere Anforderungen an Aufzugsanlagen im Brandfall ergeben sich aus dem Brandschutzkonzept, wobei auch Gefahrenabwehrpläne insbesondere die Flucht- und Rettungspläne Beachtung finden sollten.

In diesem Zusammenhang kann bei Aufzugsanlagen auch von einem Brandschutz- und Evakuierungskonzept ausgegangen werden, da sowohl brandschutztechnische Vorgaben für Fahrschachttüren, zur Leitungsverlegung oder zum Verhalten der Aufzugsanlage im Brandfall immer als funktionierende Einheit gesehen werden sollte.

Bei Aufzugsanlagen kann bei einer Betrachtung im Brand- und Evakuierungsfall grundsätzlich nur zwischen folgenden Möglichkeiten unterschieden werden.

Möglichkeit 1: Aufzug im Brandfall nicht benutzen gemäß der DIN EN 81-73 „Verhalten von Aufzügen im Brandfall“. Dies ist derzeit aufgrund der vorgegebenen gesetzlichen und baurechtlichen Vorschriftenlage der Regelfall. Bei dieser Vorgehensweise sind besonders Personen mit Behinderungen bei der Rettung auf fremde Hilfe angewiesen, welches recht zeitaufwendig und im Extremfall zu einem hohen Risiko für diese Personen führen kann.

Möglichkeit 2: Mit der Richtlinie VDI 6017 „Steuerung von Aufzugsanlagen im Brandfall“ erfolgt erstmalig eine Einteilung für einen möglichen verlängerten Betrieb von Aufzugsanlagen im Brandfall mittels Erstellung von Evakuierungskonzepten in den 4 Stufen A bis D. Die VDI-Richtlinie befasst sich ausschließlich mit der Betrachtung einer gewollten Betriebsverlängerung im Brandfall gemäß Stufe B. Hierzu müssen die Rahmenbedingungen für ein Szenario der weiteren Aufzugsnutzung im Brandfall in intensiver Abstimmung zwischen Arbeitgeber/Verwender bzw. Betreiber, dem Montagebetrieb und den zuständigen Behörden mittels einer Gefährdungsbeurteilung festgeschrieben werden. Dieses Verfahren beinhaltet nicht nur die technische Herrichtung der Aufzugsanlage für diesen besonderen Betriebsfall, sondern vor allem die Ausarbeitung des organisatorischen Ablaufs zur Gewährleistung einer sicheren Evakuierung. Aufgrund des komplexen Sachverhalts ist das Konzept mit gewollter verlängerter Betriebszeit nach VDI 6017 im Standardfall aktuell kaum umsetzbar und daher nicht zu empfehlen.

Möglichkeit 3: Evakuierungsaufzug gemäß Entwurf der DIN EN 81-76 „Personenaufzüge für die Evakuierung von Personen mit Behinderungen = Stufe C nach VDI 6017 (nähere Ausführungen siehe unter Kapitel 2.1.1.2)

Möglichkeit 4: Ein Feuerwehraufzug als Arbeitsmittel der Feuerwehr gemäß DIN EN 81-72 „Feuerwehraufzüge“ = Stufe D nach VDI 6017 (nähere Ausführungen siehe unter Kapitel 2.1.1.1)

Welche der aufgeführten Möglichkeiten die sinnvollste Variante für das vorgesehene Objekt darstellt, muss im Einzelfall unter Berücksichtigung aller Begleitumstände in Abstimmung aller für das Projekt notwendigen Beteiligten näher betrachtet werden. Die hieraus resultierenden Vorgaben sollten in jedem Fall in einem Brandschutz-/Eva-kuierungskonzept festgehalten werden.

3.2 Schallschutz

Bereits bei der Planung und Ausführung von Aufzugsanlagen sind bauliche und anlagentechnische Schallschutzmaßnahmen unter Beachtung der DIN 4109 und der DIN 8989 zu berücksichtigen. Dies gilt sowohl für Aufzugsanlagen in neuen Gebäuden wie auch deren Nachrüstung in bestehenden Gebäuden. Der Nachweis der Schallemissionen ist zu dokumentieren.

Zur Erfüllung erhöhter Schallschutzwerte sind unter Umständen besondere Vorkehrungen durch den Rohbau zu treffen (z. B. dickere Schachtwände zur Schallsisolierung, größere Schachtabmessungen zur Montage von Schallschutzelementen). Diese Angaben müssen bereits in der frühen Phase der Hochbauplanung unter Beteiligung eines Schallschutz-Fachplaners einfließen.

Nach der DIN 8989 werden drei Fallsituationen unterschieden:

- a) Aufzug im Treppenraum, schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht
- b) schutzbedürftige Räume grenzen an Schacht oder Triebwerksraum
- c) Pufferraum zwischen Schacht und schutzbedürftiger Räume.

Die Fallsituationen werden wiederum in die drei unterschiedlichen Raumkategorien bis 31,25 m³, bis 62,5 m³ und bis 125 m³ Raumvolumen unterteilt.

Je nach Raumvolumen und Fallsituation darf der A-bewertete Schalldruckpegel vor den Schachttüren beim Öffnen und Schließen sowie bei Vorbeifahrt des Fahrkorbes mit Nenngeschwindigkeit 65 dB, 62 dB bzw. 59 dB nicht überschreiten. Die Einhaltung der genannten Werte ist mittels Nachweis durch den Anlagenerrichter eines Protokolls zu dokumentieren.

Bei besonders schutzbedürftigen Räumen sollten die Grenzwerte aus der DIN 8989 noch unterschritten werden. Zu den besonders schutzbedürftigen Räumen zählen insbesondere Wohn-, Schlaf- sowie Bettenräume, Arbeits-, Lese- und Unterrichtsräume.

Generell sollten schutzbedürftige Räume möglichst nicht unmittelbar an Fahr-schächte und / oder Triebwerksräume grenzen.

3.3 Fahrkomfort

Ein wichtiges Kriterium ist der technische Fahrkomfort einer Aufzugsanlage für Aufwärts- und Abwärtsfahrten, der subjektiv vom Benutzer durch Vibrationen und ruckartige Bewegungen wahrgenommen wird. Die ISO 8100-34 beschreibt Methoden und Anforderungen für die Messung und Berichterstattung über die Fahrqualität des Aufzugs während seiner Fahrbewegung. Hiernach werden die den normalen Fahrkurven überlagerten Vibrationen und ruckartigen Bewegungen als Beschleunigungswerte in x-, y- und z-Richtung gemessen und in Diagrammen sowie Tabellen dargestellt. Ein beispielhaftes Messergebnis für eine Standard-Aufzugsanlage ohne besondere Anforderungen ist in Anhang 7.15 dargestellt.

Weitere Merkmale zum Fahrkomfort bei Aufzugsanlagen sind unter Anhang 7.2 beschrieben.

3.4 Schutz vor Elementarereignissen

Schutz vor Eindringen von Wasser

Für Aufzugsanlagen in Gebieten, die von Schäden durch Eindringen von Wasser gefährdet sein können (Hochwasser, Starkregen) sind besondere Maßnahmen zu berücksichtigen. Für Anlagen in Hochwassergebieten bietet die VDI 6004 Blatt 1 entsprechende Hinweise.

Aufzüge in erdbebengefährdeten Gebieten

Für Aufzugsanlagen die dauerhaft in Gebäuden installiert sind, welche der DIN EN 1998-1 entsprechen müssen, (insbesondere für Gebiete, in denen Erdbeben auftreten können), sind besondere konstruktive und betriebliche Anforderungen in der DIN EN 81-77 aufgeführt. Diese Norm differenziert die Erdbebenkategorien 0 bis 3 in Abhängigkeit von den zu erwartenden Beschleunigungen, wobei die Kategorie 0 durch die DIN EN 81-20 abgedeckt ist und keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich sind. In den anderen Kategorien werden je nach erwarteter Beschleunigung konstruktive Maßnahmen und Steuerungsanforderungen beschrieben, die zum Beispiel im Bedarfsfall unter Erdbebenbedingungen ab Kategorie 2 den Fahrkorb in eine günstige Haltestelle bewegen und den Aufzug dort mit geöffneten Türen außer Betrieb setzen.

Die DIN EN 81-77 gilt ausschließlich für Gebäude die nach der DIN EN 1998-1 (Eurocode 8) errichtet wurden.

Die Erdbebenkategorien können den Karten aus DIN EN 1998-1/NA "Erdbebenzonenkarte" entnommen werden (z. B. zu finden auch unter www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage).

3.5 Fahrschacht

Im Nachfolgenden wird auf Bauvorschriften der Länder nur in allgemeiner Form eingegangen. Die sicherheitstechnischen und baulichen Anforderungen der DIN EN 81 Normreihe müssen eingehalten werden.

Alle nachfolgend genannten Maße zur baulichen Planung am Fahrschacht sind einzuhaltende Mindestwerte; für die bauliche Ausführung müssen die verbindlichen Vorgaben der Montage- und Werkstattpläne, die den Aufzug betreffen, und die Angaben des beauftragten Montagebetriebes herangezogen werden.

Werden Schachtgerüste eingesetzt, so dienen die Fahrschachtwände mindestens dem Unfall- und Arbeitsschutz und können darüber hinaus Brand- / Schallschutzanforderungen erfüllen.

Sie werden für die Ableitung der statischen und dynamischen Kräfte nicht mehr benötigt. Diese Variante kommt häufig beim nachträglichen Einbau von Aufzugsanlagen zur Anwendung. Für Schachtgerüste ist eine geprüfte Statik vor Montagebeginn einzufordern.

Zur Unterstützung sind die folgenden Kapitel 3.5.1 bis 3.6.4 in der Fahrschachtzeichnung in Anhang 7.6 schematisch dargestellt.

3.5.1 Schachtumwehrung

Aufzüge müssen durch Wände, Fußboden, Decke oder mit ausreichendem Freiraum gegenüber der Umgebung abgetrennt sein. Dabei kann der Schacht in **vollständiger Umwehrung, teilumwehrt oder ohne Umwehrung** (erforderlicher Schutzbereich innerhalb eines Umkreises von 1,5 m von beweglichen Teilen) ausgeführt werden. Zum Schutz des Instandhaltungspersonals muss der Raum für das Gegengewicht vom Schachtboden bis in eine Höhe von 2,00 m umwehrt sein.

Fahrschachtwände müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Ebene und gebogene Glasscheiben als Fahrschachtwände, müssen aus Verbundsicherheitsglas (VSG) ausgeführt werden.

Teilumwehrte Schächte bilden keinen ausreichenden Brandschutz; sie sind z. B.: als Panoramaaufzüge in Galerien und Atrien sowie in Türmen und als Außenaufzug einsetzbar. Auf die zu erfüllenden Bedingungen zum Schutz der Personen und der Anlage wird nicht näher eingegangen, weil diese Aufzugsart selten in der öffentlichen Verwaltung anzutreffen ist (ggf. siehe DIN EN 81-20).

Befinden sich mehrere Aufzüge in einem Schacht, muss hinsichtlich der Abtrennung die DIN EN 81-20 beachtet werden.

Umwehrungen müssen bis zu folgenden Höhen vorhanden sein:

- auf Seite der Fahrschachttüren $\geq 3,5$ m sowie
- auf den anderen Fahrschachtseiten $\geq 2,5$ m und Einhaltung des Mindestabstandes von beweglichen Aufzugsteilen $\geq 0,5$ m. Ist dieser Abstand größer, so kann die Höhe kontinuierlich auf min. 1,1 m reduziert werden.

Die insbesondere bei höheren Gebäuden oder bei Aufzugsgruppen weitergehenden Vorschriften der Länder sind zu beachten. Das Beschichten der Schachtinnenwände, -decke und -sohle wird aus Gründen der Staubbildung empfohlen.

Bei einem Treibscheibenantrieb mit Triebwerk über bzw. neben dem Schacht sowie bei Trommelantrieben wirken von der Aufzugsanlage her folgende vertikalen Kräfte auf das Schachtbauwerk:

- **auf die Schachtwände**
die vom Triebwerk über die Schachtdecke eingeleiteten statischen und dynamischen Kräfte (Fahrkorbgewicht, Zuladung, Gegengewicht, Triebwerkgewicht) sowie bei oben aufgehängten Führungsschienen die Fangkräfte.
- **auf die Schachtsohle**
die von den Fahrkorb- und Gegengewichtspuffern eingeleiteten Kräfte sowie an den Führungsschienen-Stellpunkten die Fangkräfte (ausgenommen bei aufgehängten Führungsschienen).

Fahrkorbfangkraft, Gegengewichtsfangkraft, Fahrkorbpufferkraft und Gegengewichtspufferkraft wirken an verschiedenen Punkten, aber untereinander **nie gleichzeitig**, so dass für die Gesamtbetrachtung nur jeweils die **größte dieser Kräfte** zu berücksichtigen ist.

Die genaue Lage und Größe der Kräfte kann nur durch einen Fachplaner oder einen Montagebetrieb (soweit in dieser Phase schon bekannt) angegeben werden.

3.5.2 Schachtkopf (SK) und Schachtgrube (SG)

Die Schachtgrube und der Schachtkopf dienen als aus der DIN EN 81 Normreihe geforderter Schutzraum, der jeglichen sich auf dem Fahrkorbdach oder in der Schachtgrube befindlichen Personen das Überleben auch dann ermöglicht, wenn der Fahrkorb seine höchstmögliche oder tiefst mögliche Position im Aufzugsschacht erreichen sollte. Die Mindestgröße und Art (für stehende, liegende oder hockende Körperhaltung) dieser Schutzräume ergeben sich aus den Tabellen 3 und 4 der DIN EN 81-20.

Für Fahrschächte in Neubauten lässt die DIN EN 81-20 keine Abweichungen von den baulichen Schutzraummaßen in Schachtkopf und -grube zu. Daher ist generell zur Sicherstellung eines Wettbewerbes in neuen öffentlichen Gebäuden unter Beachtung der DIN EN 81-20 die temporäre Herstellung der Schutzräume durch Ersatzmaßnahmen nicht vorzusehen. Eine im Einzelfall begründete Abweichung von der DIN EN 81-20 ist unter Einhaltung der sicherheitstechnischen Anforderungen der AufzRL einschließlich dem Nachweis einer durchgeführten Risikogefährdungsanalyse und einer Gefährdungsbeurteilung möglich.

Für bestehende Gebäude, in denen die baulichen Schutzraummaße nicht realisiert werden können, beschreibt die DIN EN 81-21 technische Ersatzmaßnahmen.

Der Schachtkopf ist der obere Schachtteil, gemessen von Oberkante Fertigfußboden der obersten Haltestelle bis zur Unterkante der Schachtdecke und kann in den darüber liegenden Triebwerks- oder Rollenraum bzw. in das darüber liegende Geschoss hineinragen.

Die Schachtgrube ist der untere Schachtteil, gemessen von Oberkante Fertigfußboden der untersten Haltestelle bis zur Schachtsohle.

In einer ersten überschlägigen Ermittlung können die in den Tabellen des Anhangs 7.7 (Personen/Lastenaufzüge) und 7.8 (Betten/Lastenaufzüge) enthaltenen Abmessungen herangezogen werden. Jedoch ist zu beachten, dass die im weiteren Planungsprozess zwingend erforderlichen Berechnungen nach DIN EN 81-20/21 zu geringeren Schachtgrubentiefen und Schachtkopfhöhen führen können.

Der Boden der Schachtgrube muss möglichst eben und waagrecht (Ausnahme: Puffersockel, Führungsschienen, Entwässerungseinrichtungen) und gegen Eindringen des Wasser geschützt sein. Bei einer Schachtgrubentiefe über 2,5 m ist eine separate Zugangstür vorzusehen, die in der Regel mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung zur Abschaltung des Antriebs beim Türöffnen ausgestattet ist.

Für geringere Schachtgrubentiefen muss eine Abstiegsvorrichtung in die Schachtgrube (meist eine Leiter) vorgesehen werden. (Detaillierte Ausführungen siehe DIN EN 81-20)

Aufzugsschächte sollten nicht über Räumen liegen, die Personen zugänglich sind. Kann dieses nicht vermieden werden, sind zum Schutz die Vorgaben gemäß DIN EN 81-20 zu beachten.

3.5.3 Öffnung zur Lüftung und Rauchableitung im Fahrschacht

Der Fahrschacht muss entsprechend der LBO über eine Öffnung zur Rauchableitung verfügen, wobei sich diese Öffnung im Aufzugsschachtkopf oder im Triebwerksraum oben über dem Aufzugsschacht befinden kann. Zusätzlich muss nach DIN EN 81-20 der Fahrschacht, der Triebwerksraum und der Fahrkorb angemessen belüftet werden (Frischluft für Personen im Fahrkorb; weitere informative Hinweise siehe DIN EN 81-20 Anhang E).

Bei Anordnung des Triebwerks im Fahrschacht oder Triebwerksraum ist die zusätzliche Verlustwärme mit zu berücksichtigen. Dies kann jeweils mit getrennten Systemen oder in einem kombinierten System erfolgen. Dabei ist die Einhaltung der Temperatur im Fahrschacht von 5°C bis 40°C nach Möglichkeit zu gewährleisten.

Mit Inkrafttreten des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) muss, entgegen dem bisherigen Verfahren nach der Energieeinsparverordnung, gemäß § 26 GEG die Luftdichtheit eines zu errichtenden Gebäudes vor seiner Fertigstellung nach DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA überprüft werden.

Dies verlangt in der Regel den Einbau von Systemen zum Verschließen der Entrauchungs- / Belüftungsöffnungen des Fahrschachtes. Daraus folgt: Sollte keine verschließbare Klappe vorhanden sein, müssen der Aufzugsschacht wie auch die Schachttüren für den Test im originalen luftdurchlässigen Zustand verbleiben.

Eine nicht verschließbare Öffnung zur Rauchableitung wäre somit gemäß GEG in der Praxis nicht mehr umsetzbar.

Werden diese speziellen Systeme für Aufzugsanlagen eingebaut, welche ein automatisches und / oder manuelles Verschließen / Öffnen der Entrauchungs- / Belüftungsöffnung ermöglichen, sind die im Aufzugsschacht bzw. Triebwerksraum zu installierenden Einrichtungen auf ein Minimum zu begrenzen. In jedem Fall muss die Belüftung für eingeschlossene Personen auch im Störfall der Aufzugsanlage (nicht

Brandfall) gegeben sein. Zusätzlich darf bei Bestandsgebäuden die Wirtschaftlichkeit nicht außer Acht gelassen werden.

Bei Neuanlagen sollte zur Vermeidung einer Schnittstellenproblematik eine für Aufzugsanlagen zugelassene verschließbare Entrauchungs- / Belüftungsöffnung Bestandteil der Leistungen des Aufzugsmontagebetriebes sein.

Sofern das Gebäude besondere Anforderungen an die Luftdichtheit hat, muss auch für eine ausreichende Nachströmung gesorgt werden (z. B. Niedrigenergiehaus). Zur Sicherstellung einer zuverlässigen Schachtbelüftung in diesen Gebäuden kann durch zusätzliche Öffnungen im Schachtgrubenbereich sowie im Schachtkopf innerhalb des Schachtes eine bessere Luftzirkulation erreicht werden.

Hinweis: Für den Fall, dass die verschließbare Entrauchungs- / Belüftungsanlage im Störfall nicht selbsttätig zwangsöffnet, ist die bauordnungsrechtlich erforderliche Rauchableitung des Aufzugsschachtes, des Triebwerksraumes und eine Belüftung für eventuell im Fahrkorb eingeschlossene Personen nicht mehr gewährleistet. In diesem Fall darf der Aufzug nicht weiter betrieben werden und die Aufzugsanlage muss sich selbsttätig stillsetzen. Zur Sicherstellung dieser Funktion muss eine Störmeldung des Lüftungs- und Rauchableitungssystems an die Aufzugssteuerung erfolgen. Bei einer Störung des Lüftungs- und Rauchableitungssystems fährt die Aufzugsanlage in ihre Parkposition. Das jeweilige Verschlusselement muss über einen potentialfreien Kontakt die tatsächliche mechanische Stellung (offen bzw. geschlossen) melden können.

3.5.4 Aussparungen für Befehlsgeber und Anzeigeelemente

Aussparungen für Fahrbefehlsgeber und Anzeigeelemente in den Haltestellen sind zu berücksichtigen, wenn die Schachtvorderwand an den Türrahmen angepasst wird. Die Größe und die Anordnung der Elemente erfolgt gemäß DIN EN 81-70. Die Festlegung erfolgt mit den Montage- und Werkstattplänen gemäß VOB/C ATV DIN 18385.

3.5.5 Fahrschachtzugangsöffnungen

Oft ist es vorteilhaft, die Fahrschachtvorderwand erst nach der Vergabe des Aufzuges nach den Angaben des Auftragnehmers mit genauen Aussparungen herzustellen. Sonst sind die Rohbauöffnungen der Zugänge nach den Planungsblättern der Auftragnehmer mit einem Zuschlag von 0,5 m in Breite und Höhe auf das lichte Türfertigmaß auszusparen. Kleinere, d. h. genauere Aussparungen für die Fahrschachtzugänge sind allenfalls vertretbar, wenn die Lage der Türmitte bezogen auf die Schachtmitte oder Fahrkorbmitte genau bekannt ist (z. B. bei mittig öffnenden Türen); Fertigungslösungen müssen ggf. berücksichtigt werden.

Schachttüren werden meist im Rohbauzustand eingebaut, d. h. deren genaue Höhenlage muss nach dem Höhenriss (Meterriss) in jedem Geschoss festgelegt werden. Es ist zu veranlassen, dass bauseits der Höhenriss in der Nähe der Schachttüröffnungen angezeichnet wird.

Weitere Erläuterungen siehe hierzu unter Kapitel 4.1.1.

3.5.6 Führungsschienenbefestigung

Bei Betonschächten sind für die Befestigung der Führungsschienen Ankerschienen zu setzen. Im Idealfall sind die Positionen der Ankerschienen mit dem Montagetrieb abzustimmen. Sofern zum Zeitpunkt der Aufzugsschachterstellung noch kein Montagetrieb feststeht, sollten die Ankerschienen im Abstand von max. 2,0 m gesetzt werden (siehe dazu Anhang 7.6.2). Im Bedarfsfall können bauartzugelassene Dübel für Befestigungen eingesetzt werden.

Mit der Anordnung der Führungsschienen auf gleicher Seite (Rucksackaufhängung) ist der Abstand der Ankerschienen detailliert zu planen, Dübel sind hierbei nicht zugelassen.

Bei gemauerten Schächten können entweder sog. Ankerschienensteine / Betonsteine und / oder Sonderkonstruktionen gemäß Aufzugsplanung verwendet werden.

3.5.7 Mindestabstand Haltestellen

Zwischen zwei Haltestellen muss ein Mindestabstand sein, da zwischen den Türen die Verriegelungs- und Schließtechnik sowie Schutzvorrichtungen untergebracht werden müssen. Empfohlen wird bei lichter Türhöhe von 2,10 m ein Mindestabstand von 2,55 m bei Anordnung der Schachtüranordnung auf gleicher Seite. Diese Werte sind in der Regel bei normalen Schachttüren aus Metall sowie herstellerbedingt auch bei Glastüren umsetzbar. In Bestandsgebäuden mit geringen Geschosshöhen, die geringere Abstände zwischen den Haltestellen erfordern, sind konstruktive Sonderlösungen möglich.

3.6 Triebwerksräume, Rollenräume

Triebwerksräume und Rollenräume müssen gegen Witterungseinflüsse geschützt, trocken, ausreichend belüftet und als besonderer Raum ausgewiesen sein. Zudem müssen sie die vorgesehenen Lasten und Kräfte aufnehmen können und mit einer rutschhemmenden Fußbodenoberfläche (z. B. Riffelblech, Glattestrich) ausgestattet sein. Für eine optimale Seilführung sind sie nach Möglichkeit über dem Fahrtschacht anzuordnen.

Die Zugänge zu den Triebwerks- und Rollenräumen müssen jederzeit leicht und sicher begehbar sein. Hierbei ist eine Mindesthöhe für Triebwerksräume von 2,1 m und bei Rollenräumen von 1,5 m einzuhalten. Ausnahme für bestehende Gebäude siehe DIN EN 81-21.

Aufzugsfremde Einrichtungen dürfen nicht in Triebwerks- oder Rollenräumen untergebracht werden.

Triebwerks- und Rollenräume dürfen nicht als Zugänge zu aufzugsfremden Räumen genutzt werden. Ferner darf durch sie auch nicht die Abluft aufzugsfremder Räume oder Entwässerungsleitungen geführt werden.

Decken, Wände, Fußböden und Türen / Klappen müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen (DIN 4102), weitergehende baurechtliche Vorschriften bleiben unberührt.

Triebwerks- und Rollenräume sind ausreichend wärmegeklämt auszuführen und im Temperaturbereich von +5° und +40°C zu halten.

Für Aufzugsanlagen mit Nennlasten ≥ 1.400 kg ist oft im Schachtkopf ein Rollengerüst erforderlich. Hierfür sind Öffnungen vorzusehen, um dieses auf der Schachtwand absetzen zu können. Das erforderliche Rohöffnungsmaß ist vom Fachplaner festzulegen bzw. frühzeitig vom Auftragnehmer anzufordern.

3.6.1 Zugänge und Wege zu Triebwerks- und Rollenräumen

Die lichte Höhe in Gängen muss mindestens 1,8 m betragen. Ausnahme für bestehende Gebäude siehe DIN EN 81-21.

Zugänge zu den freien Flächen in den Triebwerks- und Rollenräumen müssen mindestens 0,5 m breit sein, wobei die Breite auf 0,4 m verringert werden kann, wenn sich in diesem Bereich keine beweglichen Teile befinden.

Die Zugangstüren müssen mindestens 0,6 m breit und bei Triebwerksräumen 2,0 m sowie bei Rollenräumen 1,4 m hoch sein. Da es sich bei den Maßen um Mindestmaße handelt, ist bei Festlegung der Maße auf die Einbringmöglichkeit der Aufzugskomponenten zu achten.

Über Dächer und Terrassen führende Zugangswege sind zu vermeiden, weil bei Eis und Schnee der sichere oder ungehinderte Zugang nicht gewährleistet ist. Aufstiege sind vorzugsweise als fest eingebaute Treppen auszuführen. Besteht diese Möglichkeit nicht, sind Leitern nach DIN EN 81-20 auszuführen.

Zugangstüren sind entsprechend dem Brandschutzkonzept des Gebäudes auszuführen. Sie müssen in Fluchrichtung aufschlagen und gegen unbefugten Zutritt verschlossen sein. Vom Rauminnern müssen diese Türen ohne Schlüssel zu öffnen sein (z. B. Panikschlösser).

3.6.2 Lüftungsöffnungen in Triebwerksräumen

Entsprechend der DIN EN 81-20 müssen Triebwerksräume geeignet be- und entlüftet sein. Die Triebwerksraumlüftung sollte entsprechend den Angaben zur Verlustwärme durch den Montagebetrieb von Lüftungstechnikern bestimmt werden.

Lüftungsöffnungen in einer Wand sind möglichst auf der Seite, die der Hauptwindrichtung abgewandt ist, anzuordnen. Wenn möglich, sollte die Zuluftöffnung nicht an der Süd- oder Westseite angeordnet werden. Eine Diagonallüftung ist anzustreben. Bei hochfrequentierten Aufzugsanlagen mit fremdbelüfteten Motoren kann die Motorabluft über Kanäle unmittelbar ins Freie geführt werden.

3.6.3 Hebezeuge für Aufzugsteile

Zum sicheren Anheben schwerer Aufzugsteile (Erstmontage bzw. Austausch) müssen je nach Erfordernis ein oder mehrere metallische Anschlagpunkte oder Haken mit Angabe der jeweiligen Tragfähigkeit an der Triebwerksraumdecke bzw. an der Decke befindlichen Trägern befestigt und zweckdienlich angeordnet sein (siehe auch dazu DIN EN 81-20)

3.6.4 Montageluken / Bodenklappen

Der Einbau einer Montageluke zum Einbringen des Triebwerks und des Schaltschranks ist aufgrund der heutigen kompakten und leichteren Bauweise bzw. moderner Systemlösungen sowie intelligenter Montagelösungen (z. B. über Schachtgerüst oder über Gerüste durch Fahr-schachttüren) nur noch selten erforderlich und kommt, wenn überhaupt, bei der Nachrüstung in bestehenden Gebäuden zum Einsatz.

Gleiches gilt für das Vorhalten einer Bodenklappe als Zugang zum über dem Fahr-schacht liegenden Triebwerksraum. Die hierfür einzuhaltenden Sicherheitsanforderungen sind in der DIN EN 81-20 aufgeführt.

3.7 Besonderheiten beim Einsatz hydraulischer Aufzüge

Bei hydraulischen Aufzügen muss der Triebwerksraum nicht unmittelbar neben dem Schacht liegen, jedoch sollten zu lange Hydraulikleitungen vermieden werden (Richtwert nicht mehr als 10 m).

Hydraulische Aufzüge mit unter dem Fahrkorb zentral angeordnetem Zylinder inklusive des damit verbundenen doppelwandigen Erdschutzrohres einschließlich erforderlicher Überwachungseinrichtungen sind nach Möglichkeit zu vermeiden.

Wichtig:

Hydraulische Aufzüge fallen zur Einhaltung des Gewässerschutzes unter den Geltungsbereich der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdeten Stoffen (AwSV) und sollten mit im Fahr-schacht seitlich angeordneten Hubzylindern geplant werden. Nähere Ausführungen hierzu sind unter Abschnitt „Hydraulische Triebwerke“ aufgeführt.

Bei Verwendung von hydraulischen Aufzugsanlagen ist auf Basis des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in Verbindung mit der bundeseinheitlichen AwSV vom April 2017 zu beachten, dass die Aufstellung, Instandhaltung oder Reinigung durch einen Aufzugsmontagebetrieb vorgenommen wird, der auch Fachbetrieb im Sinne v. g. Verordnung ist. Außerdem müssen die Dichtigkeit und die Funktionsfähigkeit der besonderen Sicherheitseinrichtungen einer hydraulischen Aufzugsanlage regelmäßig überwacht werden. Zusätzlich werden Schachtboden und Triebwerksraumboden mit einem 3-fachen ölbeständigen Anstrich oder einer Edelstahlwanne ausgekleidet.

Bei hydraulischen Antrieben hängen die Betriebszuverlässigkeit und der Fahrkomfort stark von der Viskosität und damit von der Temperatur des Hydraulikmediums ab.

Falls keine elektronisch gesteuerten Ventilblöcke bzw. frequenzgeregelter Pumpenantriebe verwendet werden, wird empfohlen, die Temperatur der Betriebsräume abweichend von der Norm (+ 5 bis + 40C) zwischen +15°C bis +35°C zu halten.

Bei der Auswahl des Hydraulikmediums sollte u. a. der Einsatz von biologisch abbaubaren Ölen unter Umweltverträglichkeitsaspekten (UVP) geprüft werden (siehe auch unter 4.3.3).

3.8 Aufzugsanlagen mit Triebwerk/Steuerung im Schacht oder abgesetzt vom Schacht

Auf die Besonderheiten dieser elektrisch bzw. hydraulisch betriebenen Aufzüge geht die DIN EN 81-20/21 ein. Diese Bauart hat baulich nachfolgende Vor- und Nachteile, welche entsprechend der Einsatzsituation zu beachten sind.

Vorteile:

- Entfall des separaten Triebwerksraums und damit Einsparung dieser Bau- und Betriebskosten
- Einfache architektonische Gestaltung durch Wegfall des separaten Triebwerkraumes

Durch diese Vorteile hat sich diese Variante am Markt durchgesetzt.

Nachteile:

- Mögliche höhere Geräusch- und Schwingungsübertragung durch Antrieb im Schacht, hier muss in enger Abstimmung zwischen Planung und Montagebetrieb ausreichend Abschirmung erzielt werden (siehe Vorgaben Schallschutz)
- Höherer Aufwand bei Wartung und ggf. bei der Personenbefreiung durch eingeschränkte Zugänglichkeit von Baugruppen

Die vorgenannten Nachteile sind im Rahmen einer Fachplanung durch technische Maßnahmen zu kompensieren.

Hinweis: Es ist darauf zu achten, dass ein Hydraulikaggregat nicht im Fluchtwegbereich installiert wird.

3.9 Nachträglicher Einbau von Aufzügen

In bestehenden öffentlichen Gebäuden kann die barrierefreie Erschließung durch den nachträglichen Einbau eines Aufzuges erreicht werden. Dabei sind die Aufzugschachtmaße nach ISO 8100-30 und eine ausreichende Wartezone vor den Aufzugstüren nach der DIN 18040 soweit wie möglich zu realisieren. Unter Umständen ist insbesondere aus Gründen des baulichen Brandschutzes ein bauordnungsrechtliches Genehmigungsverfahren einzuleiten. Bei Denkmal geschützten Gebäuden ist bereits im Vorfeld der Planung die zuständige Denkmalschutzbehörde zu beteiligen.

Neue Aufzugsanlagen bzw. deren Austausch in bestehenden Gebäuden müssen die Anforderungen nach der DIN EN 81-21 erfüllen. Diese Norm befasst sich mit einer Anzahl von möglichen Einschränkungen durch die vorhandene Bausubstanz und nennt Anforderungen für alternative Lösungen gegenüber den Vorgaben aus der DIN°EN 81-20. In der DIN EN 81-21 sind Ausführungen zu Abständen zwischen Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht, Umlenkrollen im Fahrschacht, Fahrkorbumwehrung usw. enthalten. Die beiden Hauptthemen betreffen die Reduzierung der Freiräume im Schachtkopf und in der Schachtgrube unter Beachtung der erforderlichen Sicherheitsbedingungen im Betrieb.

3.10 Änderungen von Aufzugsanlagen

Bei anstehenden Änderungen von bestehenden Aufzugsanlagen sind die Vorgaben aus der Technischen Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1201 Teil 4 zu beachten. Die TRBS 1201 Teil 4 konkretisiert für Aufzugsanlagen nach BetrSichV, welche Maßnahmen den Betrieb oder die Bauart der Anlagen beeinflussen und als prüfpflichtige Änderung gelten.

Dazu enthält die TRBS 1201 Teil 4 im Anhang 2 eine Beispielliste von prüfpflichtigen Änderungen an einer Aufzugsanlage.

Alle prüfpflichtigen Änderungen an einer Aufzugsanlage, die die Bauart und Betriebsweise der Aufzugsanlage beeinflussen, müssen vor Wiederinbetriebnahme durch eine zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) hinsichtlich ihres Betriebes auf ihren ordnungsgemäßen Zustand überprüft werden (siehe auch § 15 BetrSichV). Bei Anlagen, wo dieses nicht zutrifft, kann die Prüfung vor Wiederinbetriebnahme auch durch eine gemäß § 2 Abs. 6 BetrSichV und TRBS 1203 zur Prüfung befähigten Person vorgenommen werden.

3.10.1 Sanierung von Hydraulikaufzügen

Bei Sanierungen von hydraulischen Aufzügen mit zentral angeordnetem Zylinder sind in der Regel der oder die Hubzylinder im Schacht mit unterzubringen und das alte Schutzrohr nach Möglichkeit zu entfernen.

Sofern die Herausnahme des Schutzrohres nicht möglich ist, sind unter wirtschaftlichen Aspekten folgende Lösungen gegenüberzustellen:

1. Das Schutzrohr wird nach entsprechender Vorbereitung und in Abstimmung mit der zuständigen unteren Wasserbehörde verfüllt.
2. Das Schutzrohr kann anhand einer fachgerechten Überprüfung weiterverwendet werden. Hierzu ist eine fachgerechte Schutzrohrsanieung mit einer bescheinigten Dichtheitsabnahmeprüfung durchzuführen, die das Aufrechterhalten des „Betriebs“ mit zentralem Stempel ermöglicht.

Hierbei können entsprechend qualifizierte Sachverständige, Fachplaner oder betreuende Wartungsunternehmen beraten und Hilfestellung leisten.

3.10.2 Bestehende Aufzüge

Bestehende Aufzugsanlagen, die nach den vormaligen Vorschriften Technische Güter- und Lieferbedingungen (TGL), Technische Regeln für Aufzüge (TRA) oder AufzRL 95/16/EG errichtet wurden, dürfen nach 12. ProdSV und der BetrSichV weiterverwendet werden. Hierbei muss der Arbeitgeber / Verwender bzw. Betreiber die sichere Verwendung der bestehenden Aufzugsanlage gewährleisten. Über die durchzuführende Gefährdungsbeurteilung sind Maßnahmen zu ermitteln und umzusetzen, die die dort ermittelten Gefährdungen abstellen. Dabei sind insbesondere die Gefahren für Leben und Gesundheit unter Beachtung der TRBS 3121 abzustellen. Solche Maßnahmen können beispielsweise sein, Nachrüstung mit Fahrkorbabschlusstüren oder anderer Sicherheitsmaßnahmen wie senkrecht betätigte Fahrkorbtüren, Lichtgitter, Führersteuerung, etc.

Auch hierbei können entsprechend qualifizierte Sachverständige, Fachplaner oder betreuende Wartungsunternehmen beraten und Hilfestellung leisten.

Nachrüstung bestehender Aufzugsanlagen

Im Hinblick des demographischen Wandels zeigt sich, dass die Menschen länger leben und damit zunehmend Menschen mit Behinderungen eine barrierefreie Gestaltung und Zugänglichkeit von bestehenden Gebäuden erwarten. Zudem ist erfahrungsgemäß der Lebenszyklus einer Aufzugsanlage gegenüber anderen Transportsystemen recht lang, wodurch deren Beschaffenheit, Sicherheit und Zugänglichkeit hinter modernen Technologien zurückfallen kann.

Zur Auffindung von praktikablen Lösungen und Wegen für Arbeitgeber / Verwender bzw. Betreiber, Behörden und Aufzugs-Konstrukteuren / -Herstellern besteht die Möglichkeit, die Zugänglichkeit und Nutzung für Personen einschließlich Personen mit Behinderungen bei bestehenden Aufzugsanlagen mit Hilfe der DIN EN 81-82 basierend auf der DIN EN 81-70 zu verbessern. Darüber hinaus unterbreitet die DIN EN 81-82 alternative Vorschläge, sofern die Vorgaben aus der DIN EN 81-70 an der bestehenden Aufzugsanlage aus praktischen Gründen nicht vollständig umgesetzt werden können. In derartigen Fällen ist auch die Anwendung von nur Teilen der DIN EN 81-70 als vorteilhaft anzusehen.

In der Norm DIN 81-82 ist die Anwendung für eine Revision einer bestehenden Aufzugsanlage nach Anhang A „Leitfaden zur Verbesserung der Zugänglichkeit“ und Anhang B „Zugänglichkeits-Checkliste für bestehende Aufzüge“ aufgeführt.

Hiermit ist ein Abgleich möglich um festzustellen, in wieweit in der Norm aufgeführte Anforderungen hinsichtlich Zugang, Gebrauch und Schutzmaßnahmen durch freiwillige Nachrüstungen an bestehenden Anlagen eine Verbesserung erreicht werden kann.

3.10.3 Schadstoffe in Zusammenhang mit Aufzugsanlagen

An bestehenden Aufzugsanlagen können Schadstoffe verwendet worden sein. Bei Arbeiten an bestehenden Aufzugsanlagen ist in einem frühen Stadium der Planungsphase das Vorhandensein von Schadstoffen in Form von Schadstoffgutachten an Aufzugsanlagen zu ermitteln. Werden Schadstoffe festgestellt, sind die aktuellen Regelungen zum Umgang mit Schadstoffen zu beachten.

4. Technische Ausführung einer Aufzugsanlage

Es wird auf die Auslegungs- und Verfügbarkeitskriterien für Aufzüge in Anhang 7.9 hingewiesen, die sich an den Ausschreibungstexten des StLB-Bau 069 „Aufzüge“ orientieren.

Es ist ein Zeitrahmen (z. B. täglich) zu definieren, indem die Aufzugsanlage verfügbar im Sinne der DIN 31051 sein soll. Zusätzlich sind tolerierte Ausfallzeiten je Tag, je Woche, je Monat und je Jahr festzulegen. Zeitfenster für planmäßige Instandsetzungsmaßnahmen sind zu definieren. Ein Beispiel einer Verfügbarkeitsdefinition siehe Anhang 7.9.

4.1 Fahrschacht- und Fahrkorbtüren

4.1.1 Allgemeines

Die Fahrschachttüren werden unterschieden nach Schiebe- (Standard), Dreh- und Falttüren. Sie bestehen im Wesentlichen aus Türzargen und Türblättern. Türzarge (allgemein unter Türrahmen bekannt) bestehend aus Kopfteil (Kämpfer), dem Fußteil (Schwelle) und den 2 Seitenteilen (Pfosten), welche mittels Schweiß- und / oder Schraubkonstruktion mit dem Kopf- und Fußteil verbunden werden

Es sollten grundsätzlich Fahrschachttüren nach DIN EN 81-20/50 zum Einsatz kommen. Das Brandverhalten dieser Türen richtet sich nach der DIN EN 81-58 (Details hierzu siehe Kapitel 3.1).

Insbesondere bei Sanierungen können Fahrschachttüren gemäß den Konstruktionsnormen DIN 18090 (Dreh- und Falttüren), DIN 18091 (Schiebetüren) zum Einsatz kommen. Deren Brandverhalten entspricht der Feuerwiderstandsklasse F 90.

Die Türzarge kann entweder an bzw. in der Rohbauöffnung (Nische) befestigt oder mit so genannten Mauerumfassungszargen oder Flächenportalen in Kombination in die Schachtvorderwand integriert werden.

Im Weiteren sind die brandschutztechnischen Vorgaben der einzelnen LBO und der DIN 4102 für den Einbau einzuhalten.

Bei Aufzugsanlagen mit dem Aufstellungsort von Steuerung am Schacht gemäß DIN EN 81-20 darf bei Integration in die Mauerumfassungszarge bzw. in die Flächenportale die Feuerwiderstandsklassifizierung der Gesamtkonstruktion nicht beeinträchtigt werden.

Bei Einsatz von Flächenportalen ist unter Umständen eine bauaufsichtliche Einzelzulassung bezüglich des Brandverhaltens erforderlich.

Es wird unterschieden nach selbständig und nicht selbständig bewegten Fahrkorbtüren. Bei selbständig bewegten Türen sind grundsätzlich nur noch Antriebe in geregelter Ausführung zu empfehlen. Deren Ausführung muss eine Gefährdung durch Einklemmen verhindern. Die Türen müssen gemäß DIN EN 81-20 eine lichte Höhe von mind. 2,0 m haben und vollwandig sein. Es wird dringend empfohlen, in öffentlichen Gebäuden eine lichte Höhe von 2,10 m zu realisieren.

Zweiblättrige horizontal bewegte mittig öffnende kraftbetätigte Schiebetüren

Diese Türen ergeben die kürzesten Öffnungs- und Schließzeiten. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Aufzugsbenutzer sowohl vor als auch beim Verlassen des Fahrkorbes ein sicheres Gefühl durch einen schnelleren Überblick erhält.

Die Mindestbreite sollte 900 mm betragen und somit barrierefrei sein. Wegen der erforderlichen großen Schachtbreite werden 2-blättrige Türen meist nur bis 1.100 mm lichte Breite verwendet.

Zweiblättrig horizontal bewegte nach rechts oder links öffnende kraftbetätigte Teleskopschiebetüren

Einseitig öffnende Teleskopschiebetüren sollen wegen der langen Öffnungs- und Schließzeiten nur verwendet werden, wenn die baulichen Gegebenheiten einen Einbau von mittig öffnenden Schiebetüren nicht zulassen. Dies ist vorwiegend in Altbauten anzutreffen.

Mehrblättrige horizontal bewegte kraftbetätigte Teleskopschiebetüren mit mehr als 2 Türblättern (einseitig öffnend bzw. zentralöffnend)

Sind größere Türbreiten erforderlich (z. B. wegen Transport sperriger Güter), so müssen mehrblättrige, einseitig öffnende bzw. zentralöffnende Türen (Teleskopschiebetüren) vorgesehen werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die einzelnen Türteile mindestens 350 mm breit sein sollen, um ausreichende Laufeigenschaften zu erreichen (schmale Türblätter verkanten). Sie haben somit den Nachteil, dass die Türpakete aus den einzelnen Türblättern von Schacht- und Fahrkorbtüre, die im geöffneten Zustand hintereinander liegen, eine große Bautiefe beanspruchen, die einen entsprechend tiefen Schacht und breite Türschwelle bedingen.

4.1.2 Schutzeinrichtungen für kraftbetätigte Türen

Nach DIN EN 81-20 muss die Schutzeinrichtung (z. B. Lichtgitter) zwischen 25 mm und 1.600 mm, gemessen von Fußbodenoberkante, zwingend wirksam sein, damit ein Einklemmen der Aufzugsbenutzer verhindert wird.

Eine Vorraumüberwachung soll verhindern, dass schwere Güter beim Beladevorgang während des Türschließens nicht mehr angehalten werden können und somit gegen die sich schließenden Türen fahren und diese beschädigen würden. Dies ist z. B. sinnvoll beim Transport von Betten in Krankenhäusern oder Altenheimen oder anderer schwerer fahrbarer Güter. Auch bei Kinderkrippen kann der Einsatz einer Vorraumüberwachung sinnvoll sein, um unmittelbar vor der Aufzugstür spielende Kinder zu erkennen und diese vor dem Einklemmen zu schützen. (Anm.: Rotsignal für Erkennung bei Türschließung)

4.1.3 Steuerung kraftbetätigter Türen

Die Steuerung der Türen soll so ausgelegt sein, dass eine möglichst hohe Förderleistung erreicht wird. Letztere kann gesteigert werden, wenn das Öffnen der Türen bereits beim Einfahren innerhalb der Entriegelungszone der Haltestelle erfolgt und / oder die eingestellte Türöffnungszeit, nutzungsabhängig, möglichst kurz eingestellt wird.

4.2 Fahrkörbe

4.2.1 Abmessungen

Fahrkorbabmessungen für Personen- / Lastenaufzüge und Betten- / Lastenaufzüge sind in den Anhängen 7.7 und 7.8 in Anlehnung ISO 8100-30 aufgeführt und werden stets als lichte Mindestabmessungen unter Berücksichtigung der zulässigen Abweichungen gemäß DIN EN 81-70 (Pkt. 5.3.1) angegeben.

4.2.2 Beleuchtung

Die Beleuchtungsstärke in den Fahrkörben muss den Bedürfnissen angepasst werden. Nach der DIN EN 81-20 muss die Beleuchtungsstärke im Fahrkorb 1 m über dem Boden mindestens 100 Lux betragen. Empfohlen wird im Fahrkorb eine Beleuchtungsstärke auf dem Boden von mindestens 100 Lux, entsprechend der DIN EN 12464-1.

Es sollten grundsätzlich Leuchten mit energiesparenden LED-Leuchtmitteln installiert werden.

Weiterhin wird empfohlen die Beleuchtung des Fahrkorbes mit Betätigung des Befehlstasters zu kombinieren und sinnvoll zeitverzögert (z. B. nach 20 Sekunden) nach Fahrtende wieder abzuschalten. Eventuell können Präsenzmelder bei der Steuerung der Fahrkorbbeleuchtung zur Energieeinsparung beitragen.

Darüber hinaus ist nach DIN EN 81-20 sicher zu stellen, dass auch die Bereiche vor den Schachttüren mit mind. 50 Lux beleuchtet sind, solange sich die Aufzugsanlage im Betrieb befindet. Unter Umständen ist auch diese Beleuchtung über Präsenzmelder schaltbar. Sofern vor der Aufzugsanlage die empfohlenen 200 Lux in Anlehnung an die DIN EN 12464-1 zu berücksichtigen sind, ist die Beleuchtung auch im Fahrkorb zur Vermeidung von Helligkeitsunterschieden mit entsprechender Stärke auszustatten.

4.2.3 Schrammleisten/ Schutzprofile

Es ist zweckmäßig im Fahrkorb auswechselbare Schrammleisten an den Stellen anzubringen, wo die größte Gefahr durch Beschädigung bei Beladung im Fahrkorb entstehen kann. Nutzungsspezifische Besonderheiten (z. B. Betten- / Speisetransport) sind zu beachten.

4.2.4 Brandschutz

Die Anforderungen an das Brandverhalten von Fußboden, Wände und Decke des Fahrkorbes sind in der DIN EN 81-20 festgeschrieben. **Nach Möglichkeit sind brennbare Materialien in Fahrkörben zu vermeiden.**

4.2.5 Besonderheiten bei Aufzügen für Personen mit Behinderungen

Hierzu sind die Anforderungen der DIN EN 81-70 zu beachten.

In der DIN EN 81-70 sind unter Berücksichtigung der wesentlichen Gesundheitsschutz- und Sicherheitsanforderungen nach Anhang I der AufzRL 2014/33/EU diverse zu beachtende Mindestanforderungen aufgeführt für:

- Zugänge und Türöffnungen,
- Fahrkorbabmessungen mit unterschiedlichen Typklassen,
- Einrichtungen, Befehlsgeber und Anzeigen im Fahrkorb und an den Haltestellen
- Benutzerinformationen in Form eines Betriebshandbuchs

Ebenfalls enthält die EN-Norm allgemeine Hinweise und Anmerkungen über zu berücksichtigte Besonderheiten bei Personen mit Behinderungen, welche in den Anhängen beschrieben sind.

Auch wenn bei jeder Aufzugsplanung grundsätzlich Absprachen zwischen dem Arbeitgeber / Verwender bzw. Betreiber und dem Planer über die bestimmungsgemäße Aufzugsnutzung, zeitlich begrenzte Aktivierung gewisser Funktionen, zu beachtende Umgebungsbedingungen und / oder bauliche Probleme erfolgen sollte, sind generell folgende Ausstattungsmerkmale bei Aufzügen für Personen mit Behinderungen zu beachten:

- Vorzugsweise sind die Mindestmaße des Fahrkorbes des Typs 2 (KB x KT = 1,10 m x 1,40 m mit 630 kg Nennlast) anzuwenden; Platz für einen Rollstuhlfahrer mit einer Begleitperson

Anmerkung: Bei der Auswahl der vorzuhaltenden Aufzugsgrößen sind zusätzlich die Vorgaben zur Barrierefreiheit nach den baurechtlichen Vorschriften der jeweiligen Bundesländer mit zu beachten

- Die lichte Türbreite muss gemäß DIN 18040 mind. 900 mm betragen (Anm.: Zum Schutz vor Beschädigungen der Türleibungen wird eine Breite von 1.000 mm empfohlen). Eine Ausnahme bildet hier Typ 5 nach DIN EN 81-70, wo eine Türbreite von 1.100 mm gefordert wird.
- Für die barrierefreie Erschließung von Sportstätten empfiehlt sich eine Türbreite von 1.100 mm, da Sportrollstühle durch die Schrägstellung der Räder eine größere Spurweite bis zu 1.000 mm haben können.
- Der Bewegungsraum vor dem Aufzug muss Mindestabmessungen entsprechend der Skizze im Anhang 7.10 aufweisen, jedoch mind. 1,5 m x 1,5 m betragen.
- Es muss ein Handlauf im Fahrkorb angebracht werden. Dieser muss so gestaltet sein, dass die Verletzungsgefahr minimiert ist. Mindestvorgaben bezüglich Montageort, Radien, Abschlüsse usw. sind in der DIN EN 81-70 aufgeführt.
- Im Fahrkorb muss gegenüber der Fahrkorbtür ein Spiegel (bei Glas aus VSG) oder eine andere Einrichtung (z. B. Kamera / Monitor) zur Orientierung eines rückwärts-fahrenden Rollstuhlbenutzers angebracht sein.
- Die Befehlsgeber und Anzeigen im und vor dem Aufzug müssen zur Erkennung ihrer jeweiligen Funktion deutlich sichtbar und akustisch eindeutig zugeordnet werden können sowie für Rollstuhlbenutzer erreichbar sein (z. B. unterschiedliche

Töne für Auf- und Abwärtsfahrt bei Sammelsteuerung, unterschiedliche Farbwahl für Notrufabgabe und -annahme, Mindestabstände von Wänden nach Vorgaben der DIN EN 81-70 (siehe Skizze im Anhang 7.10). Wenn die Verkehrsflächen es zulassen, sind vorgesezte freistehende Säulen für die barrierefreie Anordnung der Bedienelemente von Vorteil.

- Zum Schutz der Beförderung von Rollstuhlfahrern, u. a. auch für elektrisch angetriebene Rollstühle der Klasse C nach DIN EN 12184 (Scooter), sollten die Aufzugstüren so dimensioniert sein, dass bei versehentlichem Anfahren das Versagen der Türen und ein daraus resultierender Unfall vermieden wird.

4.2.6 Führungen, Fangvorrichtungen, Puffer und Geschwindigkeitsbegrenzer

Die Beschaffenheitsanforderungen an Führungen, Fangvorrichtungen, Puffer und Geschwindigkeitsbegrenzer sind in der DIN EN 81-20/50 eingehend beschrieben und von den Aufzugsplanern und -herstellern zu beachten.

Bei Auswahl einer Rollenführung ist die geeignete Ausführung der Rollengrößen und der eingesetzten Materialien in Abhängigkeit der gewählten Fahrkorbaufhängung und der Nenngeschwindigkeit bereits bei der Aufzugsplanung auszuwählen.

Bei Personen-/Lastenaufzügen und Aufzügen im Standardbereich mit geringen Nenngeschwindigkeiten bis 1,0 m/s und / oder Nennlasten bis 1.600 kg kommen Gleitführungen zum Einsatz. Ab Nenngeschwindigkeiten $\geq 1,6$ m/s kommen in der Regel Rollenführungen zum Einsatz.

Bei Glasschächten ist auf eine möglichst geringe Verschmutzung der Glasinnenflächen durch die Aufzugstechnik zu achten, z. B. durch Verwendung von Rollenführungen bzw. öl- und fettfreie Gleitführungen.

4.3 Triebwerke

4.3.1 Allgemeines

Je nach Einsatzbereich sind für neue Aufzugsanlagen die bereits beschriebenen Besonderheiten von Hydrauliktriebwerken gegenüber den Eigenschaften von Treibscheibenaufzügen abzuwägen. Hydraulische Antriebe, u. U. mit Frequenzregelung, dürften in Abhängigkeit der geforderten Nutzungsintensität insbesondere bei Anlagen mit niedriger Hubhöhe und / oder hohen Lasten ihren Einsatz finden. Ansonsten hat sich am Markt das elektrisch betriebene getriebelose Treibscheibentriebwerk mit Frequenzregelung und Anordnung im Schacht als häufig eingesetzte Lösung herausgestellt. Bei der Wahl des Elektromotors hat sich am Markt die Synchronmaschine durchgesetzt, jedoch hat eine Asynchronmaschine gegenüber einer Synchronmaschine den ökologischen Vorteil, dass keine seltenen Erden für die Permanentmagnete verwendet werden.

Für die technische und thermische Auslegung der Triebwerke von Aufzugsanlagen wird die Belastbarkeit in Fahrten je Stunde angegeben (in der Regel Bewegung zwischen zwei Haltestellen über die halbe Förderhöhe). Diese Auslegungsgröße gibt nicht die tatsächlich erzielten Förderspiele je Stunde wieder.

- hohe Belastung :** 120 - 240 Fahrten (Bewegungen) pro Stunde
(z. B. große Büro- und Verwaltungsbauten)
- mittlere Belastung :** 60 - 120 Fahrten pro Stunde
(z. B. einfache Verwaltungsgebäude, Nebentreppenhäuser)
- geringe Belastung :** 15 – 60 Fahrten pro Stunde
(z. B. bei Aufzügen mit überwiegendem Lastentransport).

Für die vollständige Dimensionierung des Triebwerks ist immer das Wertepaar aus thermischer Auslegung in Fahrten je Stunde und die erzielbaren Förderspiele je Stunde maßgebend.

Für einen elektrischen Treibscheibenaufzug liegt heute eine typische Auslegungsgröße bei 180 Fahrten je Stunde. Für hydraulische Aufzüge mit geregelten Steuerblöcken und ohne Ölkühlung liegt diese bei 60 Fahrten je Stunde bzw. für Anlagen mit frequenzgeregeltem Antrieb bei 90 Fahrten je Stunde.

Die Einsatzbedingungen einer möglichen Rückspeisung von Elektroenergie in das Versorgungsnetz sind im Vorfeld mit dem örtlich zuständigen Versorgungsunternehmen zu klären. Bei Aufzugsanlagen, die zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit mit einer Ersatzstromversorgung ausgestattet sind, wie Feuerwehraufzüge, Evakuierungsaufzüge sowie bestimmte Aufzüge in Krankenhäusern und Altenheimen, muss die Rückspeisung im Ersatzstrombetrieb abgeschaltet werden.

4.3.2 Elektrische Triebwerke mit Treibscheibe

Triebwerke werden üblicherweise mit folgender Seilaufhängung für den Fahrkorb und das Gegengewicht gebaut:

Nennlast	Nenngeschwindigkeit bis etwa 2,5 m/s
bis 1.000 kg	1 : 1 / 2 : 1
1.000 – 1.500 kg	1 : 1 / 2 : 1
über 1.500 kg	1 : 1 / 2 : 1 / 4 : 1

Bei einer Seilaufhängung 2:1 bzw. 4:1 werden zwar die Getriebe und Motoren kostengünstiger, dagegen werden die Seillängen größer. Auch die Standzeit (Lebensdauer) der Seile kann geringer sein.

Antriebe für Nenngeschwindigkeiten bis 2,5 m/s werden als frequenzgeregelt Antriebe mit und ohne Getriebe von allen Herstellern angeboten. Sie haben sich in der Praxis gut bewährt.

Von der DIN EN 81-20 nicht explizit erfasst, sei hier der Vollständigkeit halber erwähnt, dass ein Aufzugsantrieb, der auf Traktion beruht, nicht nur mit Stahlseilen und einer Treibscheibe mit Rillen ausgeführt werden kann, sondern auch mittels Gurten, die von einer Treibscheibe bewegt werden. Die Gurte bestehen meist aus Kunststoffen und / oder Gummi und haben im Inneren eingebettet die eigentlich tragenden Seile bzw. Drähte. Jedoch können die Tragmittel nicht wie bei Seilen durch Sichtprüfung auf ihren Verschleiß hin überprüft werden.

Entweder werden die Gurte nach relativ kurzer Standzeit (typisch 5 Jahre) getauscht (kann sich erhöhend auf die Betriebskosten auswirken) oder es wird die Ablegereife der Tragmittel mittels Messeinrichtungen beurteilt (z. B. Messung des elektrischen Widerstandes aller eingebetteten Drähte; bei gebrochenen Drähten steigt der Widerstand).

Eine weitere Möglichkeit von Tragmitteln ist der Einsatz von kunststoffummantelten Stahlseilen und einer darauf abgestimmten Treibscheibe. Deren Verschleißkontrolle ist ebenfalls nicht über eine Sichtprüfung möglich und erfolgt üblicherweise nach einer vordefinierten Anzahl von Fahrtrichtungswechseln über einen Richtungswechselzähler in der Aufzugssteuerung. Letztere warnt vor Erreichen der Grenze der Ablegereife der Stahlseile, indem diese die Aufzugsanlage rechtzeitig stillsetzt.

4.3.3 Hydraulische Triebwerke

Hydraulische Triebwerke sind für nachfolgende Einsatzfälle vorteilhaft, insbesondere wenn mehrere der nachfolgenden Kriterien für den Aufzug zutreffen:

- hohe Nennlasten > 2.500 kg
- bei Nenngeschwindigkeiten $\leq 0,63$ m/s
- große Transportflächen für Lastentransporte (> 5 m²)
- barrierefreie Erschließung mit sehr niedriger Nutzungsintensität/Belastung (siehe Anlage 7.9) und begrenzter Förderhöhe

Insbesondere bei höheren Nennlasten ist ein geregelter Hydraulikantrieb zu verwenden, dessen Regelung entweder über einen elektronisch frequenzgeregelten Pumpenmotor oder über einen elektronisch geregelten Steuerblock realisiert werden kann.

Die Vorgaben der AwSV über den Umgang mit wassergefährdeten Stoffen sind zu beachten. Bei Wechsel von konventionellen zu biologisch abbaubaren Hydraulikölen sind die eingebauten Dichtungen und sonstige ölbeaufschlagten Komponenten auf ihre Eignung zu überprüfen. Wird der Einsatz eines hydraulischen Aufzuges in einem Trinkwasserschutzgebiet in Erwägung gezogen, sollte schon zu Planungsbeginn die untere Wasserbehörde eingeschaltet werden.

Die Anordnung des Triebwerkes und der Steuerung im oder am Schacht ist bei hydraulischen Triebwerken mit kleineren Nennlasten gängige Praxis.

Heizung, Kühlen und Belüftung des Aggregates

Der Hydraulikflüssigkeitskreislauf (Aggregat und Heber) ist frostfrei zu halten. Für die einzuhaltenden Temperaturen siehe Kapitel 3.7.

4.3.4 Elektrische Triebwerke mit formschlüssigem Antrieb

Die DIN EN 81-20 kennt als Antriebsart für Aufzüge neben der Treibscheibe und dem Hydraulischen Antrieb auch den sogenannten formschlüssigen Antrieb. Dabei wird entweder ein Seil auf einer Trommel aufgewickelt oder eine Kette über ein Kettenrad bewegt. Bei diesen Antriebsarten darf die Nenngeschwindigkeit $0,63$ m/s nicht überschritten und Gegengewichte nicht verwendet werden. Diese beiden Antriebsarten haben bei den Standardaufzügen in Deutschland keine Bedeutung.

4.3.5 Anhalten und Nachstellen

Exakte Bündigstellung und die Nachstellung wird bei jeder Fahrkorbbelastung von Aufzügen durch die eingebaute Elektronik gewährleistet.

Als Standardwerte sind gemäß DIN EN 81-20 für die Anhaltegenauigkeit +/- 10 mm und für die Nachstellgenauigkeit +/- 20 mm vorgegeben. Höhere Haltegenauigkeiten sind technisch machbar und marktüblich. Nach STLB Bau 069 sind Anhaltegenauigkeiten von +/- 5 mm Standard, noch besser sind +/- 3 mm. Ähnliches gilt für die Nachstellgenauigkeit, deren Einstellung heute von +/- 8 mm bis +/- 10 mm technisch umsetzbar und marktüblich ist.

4.4 Elektrische Ausrüstung

4.4.1 Bemessung der Netzzuleitung für Antrieb und Steuerung

Bei der Dimensionierung des Querschnitts der Zuleitung sind der Spannungsabfall bei den meist langen Strecken bis zu den Verteilungen und die Strombelastbarkeit im Belastungsfall zu berücksichtigen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die möglichst rechnergestützte Nachprüfung der **Selektivität der Schutzorgane** bei Speisung durch die allgemeine Stromversorgung und wenn vorhanden, bei Einspeisung durch eine Ersatzstromquelle, die in der Regel einen erheblich kleineren Kurzschlussstrom erzeugt.

In den meisten länderspezifischen LAR ist u. a. die Vorgabe zum Funktionserhalt der elektrischen Zuleitungen enthalten, dass diese im Brandfall für Personen-/Lastenaufzüge mit Brandfallsteuerung mindestens 30 Minuten funktionssicher sein müssen (Funktionsklasse E 30 nach DIN 4102-12), ausgenommen sind elektrische Leitungen innerhalb eines Aufzugsschachtes bzw. Triebwerksraumes. Für Feuerwehr- und /oder Bettenaufzüge ist hierfür eine Funktionsklasse E 90 gefordert.

Die elektrischen Zuleitungen von **Aufzugsanlagen ohne eine Brandfallsteuerung** erfüllen diese Anforderungen nicht und dürfen im Brandfall nicht weiter benutzt werden. Die Verantwortung hierzu liegt bei den jeweiligen Aufzugs-Benutzenden.

Hinweis: Aufzugsanlagen ohne Brandfallsteuerung stellen im Brandfall ein Gefahrenpotential dar.

4.4.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

Für Störaussendungen sowie Störfestigkeit gelten nach der EMV – Richtlinie und dem EMV – Gesetz die DIN EN 12015 und DIN EN 12016, die durch den Montagebetrieb zu beachten sind. Netzfilter können bei frequenzgeregelten Antrieben als Schutz für das vorgelagerte Netz vorgesehen werden.

4.4.3 Schalter zur Ausschaltung der Aufzüge

Aufzüge, die planmäßig abgeschaltet werden, z. B. aus Gründen der Energieeffizienz oder weil keine beauftragte Person für die Befreiungsmaßnahmen zur Verfügung steht, sollen eine Schalteinrichtung erhalten, mit der die Anlage funktional abgeschaltet werden kann.

Die funktionale Abschaltung kann z. B. durch Schlüsselschalter, Transponder oder Fernwirkeinrichtung erfolgen. Der Notruf muss in jedem Fall weiter in Betrieb bleiben.

Üblicherweise wird für diese Abschaltung eine sogenannte „Parkhaltestelle“ definiert, in der der abgeschaltete Aufzug „parken“ soll, für Hydraulikaufzüge muss dies immer die unterste Haltestelle sein.

Ein Aufzug der auf diese Weise abgeschaltet wird, muss alle noch anstehenden Fahrbefehle löschen und in die vordefinierte Parkhaltestelle fahren. Dort müssen die Türen öffnen, um Fahrgästen das Aussteigen zu ermöglichen. In dieser Parkhaltestelle muss nach Abschluss der letzten Fahrt eine Kontrolle erfolgen, dass niemand im Fahrkorb zurückbleibt. Das Bedienelement zum Abschalten (Schlüsselschalter, Transponder, etc.) sollte sich deshalb idealerweise in der Parkhaltestelle befinden. Sollte das nicht möglich sein, so muss eine Fernbeobachtung (Videokamera) installiert werden, die eine visuelle Kontrolle vom Ort des Bedienelements aus ermöglicht.

4.4.4 Fahrten- und Betriebsstundenzähler

Aufzüge sind mit Fahrten- und Betriebsstundenzähler auszustatten. Diese sollten nicht rückstellbar, manipulationssicher ausgeführt und von Beginn der Aufzugsmontage in Betrieb sein. Das Zählwerk des Fahrtenzählers ist mindestens 7-stellig auszuführen.

4.4.5 Beleuchtung und Steckdosen

Die vorzuhaltende Beleuchtungsstärke beträgt 50 Lux in einem Meter Höhe über dem Fahrkorbdach sowie dem Schachtgrubenboden; weitere Festlegungen zur Anordnung der Leuchten sowie Steckdosen auf dem Kabinendach, im Schacht, in Triebwerks- und Rollenräumen einschließlich zugehöriger Starkstrominstallation sind in der DIN EN 81-20 aufgeführt.

4.5 Steuerungen

Die Aufzugssteuerung beeinflusst maßgeblich die Verkehrsabwicklung.

4.5.1 Einzelfahrt-Steuerung

Es kann immer nur ein Fahrbefehl angenommen und ausgeführt werden; ein Anhalten des Fahrkorbes zum Zusteigen anderer Aufzugsbenutzer ist nicht möglich.

Die Fahrbefehle können meist erst nach dem Schließen der Türen eingegeben werden. Die Außensteuerung wird verzögert nach dem Schließen der Türen freigegeben, um den Zugestiegenen die Möglichkeit zu geben, ihre Fahrbefehle vorrangig zu erteilen.

Diese Steuerung ist nur bei **Aufzügen mit vorwiegendem Gütertransport oder bei Anlagen mit 2 Haltestellen** vorzusehen.

4.5.2 Sammelsteuerung

4.5.2.1 Einknopfsammelsteuerung

Bei dieser Steuerung werden alle Fahrbefehle der Innen- und Außensteuerung gespeichert. Der Aufzug wickelt alle vorliegenden Steuerbefehle in der eingeschlagenen Fahrtrichtung ab.

Diese Steuerung eignet sich für Einzelanlagen. Sie kann beispielsweise von UG bis 1. OG als Sammelaufwärtssteuerung und vom 1. OG bis X. OG als Sammelabwärtssteuerung eingerichtet werden.

Bei der Einknopfsammelsteuerung gibt es keine Fehlbedienung, daher ist sie eine optimale Lösung für Einzelaufzüge mit wenigen Haltestellen. Sie kann aber nicht flexibel auf unterschiedliche Beförderungsanforderungen reagieren.

4.5.2.2 Zweiknopfsammelsteuerung

Auch hier werden alle Innen- und Außensteuerbefehle gespeichert. In den Außensteuertafeln der Zwischenhaltestellen sind jedoch 2 richtungsabhängige Befehlstaster vorhanden, damit der Aufzugsbenutzer die gewünschte Fahrtrichtung eingeben kann. Der Aufzug hält nur an, wenn die vom Fahrkorb eingeschlagene Fahrtrichtung mit der außen gewünschten übereinstimmt. Wenn beide Außenknöpfe gedrückt werden, kommt es zu unnötigen Halten bzw. Leerfahrten (Durchsatzverlust bis zu 30 %). Daher ist die Steuerung entweder so zu konzipieren, dass die Außenrufe einer Haltestelle bei der Einfahrt gelöscht werden, oder dass nach Anforderung einer Fahrtrichtung die Anforderung der Gegenfahrtrichtung nicht mehr möglich ist.

4.5.2.3 Gruppen-Sammelsteuerung

Hier werden mehrere Aufzüge gemeinsam gesteuert. Der nächste in der gewünschten Fahrtrichtung ankommende Aufzug bedient die Haltestelle.

Die modernen Steuerungen sind selbstlernend und können die Aufzüge optimal steuern, wie z. B. nach folgenden Kriterien:

- „Füllprogramm“ am Morgen; die Aufzüge fahren automatisch das Erdgeschoss bzw. das Tiefengaragengeschoss an
- „Kantinenprogramm“ zur Mittagszeit; ein Aufzug wartet im Kantinengeschoss
- „Gehendprogramm“ am Nachmittag; je nach Uhrzeit wird das gewünschte Anforderungsprofil automatisch für optimale Personenbeförderung erstellt

Die „Besetzt-Einrichtung“ verhindert bei Personenaufzügen, dass vollbesetzte Kabinen auf Außenrufe anhalten. Die Außenrufe werden gespeichert und bei der nächsten Fahrt erledigt. Die „Besetzt-Einrichtung“ muss in der Ausschreibung besonders verlangt und ausgeschrieben werden.

4.5.2.4 Zielwahlsteuerung

Bei dieser Art der Steuerung sind im Fahrkorb keine Taster zur Anwahl eines Stockwerkes angebracht. Der Aufzugsbenutzer muss hier auf seiner Zusteig-Etage durch Angabe seiner Ziel-Etage den Aufzugsruf auslösen.

Meist ist hierzu eine vom Telefon oder sonstigen Automaten bekannte 12-er Tastatur in den einzelnen Stockwerken angebracht (siehe Musterbeispiele in DIN EN 81-70).

Die Steuerung arbeitet optimiert die Fahraufträge nach vorkonfigurierten Programmen und Profilen unter unterschiedlichen Prioritäten ab. Dies können sein:

- geringster Energieeinsatz,
- kürzeste Gesamtzeit bis zur Zielankunft,
- höchste Förderleistung,
- oder auch Kombinationen daraus, die möglicherweise auch Tagesablaufzeitabhängig gesteuert sein können.

Diese Steuerung kommt in erster Linie bei Gruppenaufzügen in Hochhäusern zum Einsatz.

Bei Einsatz einer Zielwahlsteuerung erfolgt der vorrangige Ruf durch Eingabe einer nur den berechtigten Beschäftigten bzw. Personen bekannten Code-Zahl. Dies setzt voraus, dass der Fahrgast in die Anwendung der Zielwahlbedienung entsprechend eingewiesen ist.

Damit unterscheidet sich die Zielwahlsteuerung deutlich von einer herkömmlichen Sammelsteuerung, so dass die Anwendung dieses Steuerungstyps in Gebäuden mit wechselndem Publikumsverkehr wenig sinnvoll ist.

4.5.3 Nützliche Ergänzungen

4.5.3.1 Für Bettenaufzüge

- **Bettenerkennungseinrichtung:** Beim Betten-, bzw. Essencontainertransport werden alle Außenrufe des Aufzuges gelöscht und nur der Innenruf ausgeführt (Unterbindung unnötiger Zwischenhalte)
- **Vorraumüberwachung:** Erfolgt ein Betten-, bzw. Containertransport, so wird die Türöffnungszeit des Aufzuges darüber verlängert, um ein vorzeitiges Schließen zu verhindern.

4.5.3.2 Vorrangsteuerung

In größeren Liegenschaften (z. B. im Krankenhaus) besteht die Notwendigkeit einer bestimmten Personengruppe bei der Benutzung der Aufzüge Vorrang zu gewähren.

Klassisch wird im Fahrkorb eine Schalteinrichtung (z. B. Schlüsselschalter; Transponderleser) vorgesehen, der bei Betätigung alle bestehenden Fahrkommandos (außen und innen) löscht und dann nur noch das unmittelbar nach Schaltereinrichtungsbetätigung erfolgte Innenkommando ausführt. Nach der Vorrangfahrt steht der Aufzug wieder uneingeschränkt zur Verfügung. Analog kann auch eine Schalteinrichtung auf den Etagen für einen vorrangigen Aufzugsruf angebracht sein.

Jedoch wird die Förderleistung einer Aufzugsanlage mit steigender Zahl von Vorrangfahrten erheblich reduziert. Es sollte daher genau geprüft werden, ob für die betrieblichen Belange tatsächlich eine solche Einrichtung notwendig und zweckmäßig ist. Ohnehin ist die Verwendung von Schlüsselschaltern nur bei Einzelaufzügen sinnvoll.

Bei größeren Gebäudekomplexen mit Aufzugsgruppen sollte auf Schlüsselschalter verzichtet werden. So kann z. B. bei Bettenaufzugsgruppen in Nähe der Etagenruftaster ein unauffälliger Taster aus dem im Haus verwendeten Schalterprogramm vorgesehen werden, der den vorrangigen Ruf auslöst. Die Funktion dieses Tasters ist nur den Beschäftigten bekannt. Um Missbrauch, z. B. durch Kinder oder Verwechslung mit Lichttastern zu vermeiden, könnte dieser Taster auf deutlich größere Höhe montiert werden. Alternativ kann zur Vermeidung von Fehlbedienungen die Steuerung so ausgelegt sein, dass dieser Taster auf eine nur Intern bekannte bestimmte Mindestzeit (z. B. 2 Sekunden) dauerhaft gedrückt sein muss um die Vorrangschaltung auszulösen.

4.5.3.3 Evakuierungsfahrten

Im Allgemeinen gilt bei Aufzügen: **Im Brandfall nicht benutzen!** Die Ausnahme bildet der Feuerwehraufzug nach DIN EN 81-72. Dieser Aufzug untersteht in diesem Fall der Feuerwehr als Arbeitsmittel für den Löschangriff und wird in der Regel auch während des Löscheinsatzes durch die Feuerwehr zur Personenrettung eingesetzt.

Die Evakuierungsfahrt ist die gezielte Fahrt eines Aufzuges in eine bestimmte Haltestelle, die durch eine Störung von Betriebszuständen wie z. B. im Brandfall und/oder bei Netzausfall verursacht wird.

Verhalten von Aufzügen im Brandfall

Für den sicheren Betrieb nach BetrSichV ist im Brandfall eine gezielte Evakuierung des Fahrkorbes und eine Betriebsunterbrechung der Aufzugsanlage über eine Brandfallsteuerung zu gewährleisten und deren Funktion anhand eines Prüfprotokolls durch den Anlagenerrichter nachzuweisen. Hierzu stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung.

Statische Brandfallsteuerung

Bei Auslösung des Brandalarms über die vorhandene Brandmeldeanlage (BMA) fährt der Aufzug in **die vorgegebene Hauptbestimmungshaltestelle** (in der Regel das Erdgeschoss), öffnet die Türen, die spätestens nach 20 Sekunden geschlossen sein müssen und wird mit geschlossenen Türen stillgesetzt. Bei der Auswahl der Hauptbestimmungshaltestelle ist eine Abstimmung mit dem Gebäudebrandschutzkonzept erforderlich.

Erweiterte statische Brandfallsteuerung

Hier wird gegenüber der vorherigen Ausführung geprüft, ob die vorgegebene Hauptbestimmungshaltestelle verraucht ist und falls ja, wird eine definierte alternative Evakuierungshaltestelle angefahren, die jedoch auf Verrauchtheit nicht mehr überprüft wird.

Dynamische Brandfallsteuerung

Bei Auslösung des Brandalarms über die vorhandene BMA fährt der Aufzug abhängig von der Brandmeldeanlage zu einer dem Brandbereich nicht betroffene Haltestelle (unbestimmt), öffnet die Türen, die spätestens nach 20 Sekunden geschlossen sein müssen und wird mit geschlossenen Türen stillgesetzt.

Brandfallsteuerung ohne BMA

Ist keine Brandmeldeanlage vorhanden, so muss an der Hauptbestimmungshaltestelle eine manuelle Rücksendeeinrichtung gemäß DIN EN 81-73 vorhanden sein. Ihre Funktion ist die einer statischen Brandfallsteuerung gleichzusetzen. Die Rücksendeeinrichtung kann wie in der VDI 6017 beschrieben aussehen (z. B. gelber Druckknopfmelder mit der Aufschrift „Brandfallsteuerung Aufzug“).

Auch Rauchabzugssysteme für Aufzugsschächte erfüllen die Forderungen nach DIN EN 81-73 und VDI 6017. Ihre Funktion entspricht einer statischen Brandfallsteuerung einschließlich Überwachung der Hauptbestimmungshaltestelle durch Rauchmelder. Hiermit ist das Halten in einer alternativen Bestimmungshaltestelle möglich.

Verhalten von Aufzügen bei Netzausfall

Bei Netzausfall bleibt der Aufzug unmittelbar stehen. Es ist sicherzustellen, dass bei Netzwiederkehr die Aufzugsanlage selbsttätig den Normalbetrieb wieder aufnimmt.

Soll nach einem Netzausfall eine automatische Evakuierung erfolgen, ist eine Hilfsstromquelle erforderlich, die den Aufzug in die nächstgelegene lastgünstigste Haltestelle bzw. in die Hauptbestimmungshaltestelle fährt und dort nach dem Öffnen der Türen selbstständig abschaltet. Die elektrische Versorgung erfolgt in der Regel durch wiederaufladbare Akkumulatoren, deren Kapazität üblicherweise für diese Evakuierungsfahrt ausgelegt ist.

Kann eine automatische Evakuierung nicht erfolgen bzw. umgesetzt werden, muss die manuelle Evakuierung durch eine beauftragte Person mit der Berechtigung für die Personenbefreiung durchgeführt werden.

4.6 Befehlsgeber und Anzeigeelemente

4.6.1 Befehlsgeber

Ausgehend von der DIN EN 81-70 „Zugänglichkeit von Aufzügen für Personen einschließlich Personen mit Behinderungen“ sind die Befehlsgeber in die nachfolgenden Kategorien zu unterscheiden.

Anmerkung: Bei Aufzügen, die nicht für die Benutzung für Personen mit Behinderungen bestimmt sind, entfallen die besonderen Anforderungen an behindertengerechte Ausstattung.

Befehlsgeber in den Haltestellen

Diese Befehlsgeber sind gemäß den Anforderungen der DIN EN 81-70 auszuführen (Mindeststandard).

Bei Sonderanlagen können Zehnertastaturen und bei der Notwendigkeit einer erhöhten Zugänglichkeit von Personen mit Behinderungen Ausführungen als extra große Befehlsgeber (XL) möglich werden, wobei die länderspezifischen Belange und die DIN 18040 beachtet werden müssen.

Als Sonderbefehlsgeber können beispielsweise zum Einsatz kommen manuelle Rücksendeeinrichtungen für Aufzüge gemäß DIN EN 81-73, Feuerwehrscharter für Aufzüge gemäß DIN EN 81-72, Schlüsselschalter zum Fernabschalten der Steuerung und des Lichtes in einer definierten Haltestelle, Schlüsselschalter oder Taster für Vorzugs- und Sonderfahrten, Transponder oder Chipkarteneingabe- und Lesegeräte.

Befehlsgeber im Fahrkorb

Auch diese Befehlsgeber sind gemäß den Anforderungen der DIN EN 81-70 auszuführen (Mindeststandard).

Bei der Notwendigkeit einer erhöhten Zugänglichkeit von Personen mit Behinderungen können Ausführungen als extra große Befehlsgeber (XL) erforderlich sein, wobei die länderspezifischen Belange und die DIN 18040 beachtet werden müssen.

Bei Sonderanlagen sind ebenfalls Bedienelemente in Anordnung als Zehnertastatur oder eine Anordnung der Befehlsgeber in Kombination mit Anzeigeschildern möglich. Auf Besonderheiten der Zielwahlsteuerung wird im Kapitel 4.5.2.4 eingegangen.

Sonderbefehlsgeber im Fahrkorb sind Schlüsselschalter für Außenrufabschaltung (Hausmeisterfahrt), Schlüsselschalter oder Taster für Vorzugs- oder Sonderfahrten, Transponder-, Lesegeräte oder Chipkarteneingabegeräte

Bei Bedarf sind bei der Auswahl der Befehlsgeber die Schutzmaßnahmen gegen mutwillige Zerstörung der DIN EN 81-71 zu beachten und die Material- und Qualitätsvorgaben entsprechend der im konkreten Fall anliegenden Aufzugskategorie Tabelle A.1 einzuhalten.

Grundsätzlich sollten die Befehlsgeber mit einer optischen bzw. akustischen Rufquittierung versehen sein, damit der Benutzer über die Annahme des Fahrbefehls rückinformiert wird.

4.6.2 Anzeigeelemente (kurz: Anzeigen)

Anzeigen in den Haltestellen

Unterschieden werden die Anzeigeeinrichtungen nach optischer und akustischer Signalisierung gemäß den Mindestvorgaben der DIN EN 81-70. Im täglichen Betrieb haben sich freiprogrammierbare Anzeigen (Stand der Technik) über den Befehlsgebern bzw. den Fahrschachttüren als zusätzliche Rückinformation für die Benutzer bewährt. Eine freie Umprogrammierung sollte ohne größere Aufwendungen vor Ort möglich sein.

Die Anzeigen werden unterschieden nach Fahrkorbstand, Fahrtrichtungsanzeige, welche je nach dem technischen Konzept (Einzelaufzug oder Gruppe) mit Textanzeigen kombiniert werden können; z. B. Außer Betrieb, Wartung, Feuer.

Anzeigen im Fahrkorb

Die optischen und akustischen Anzeigen im Fahrkorb sind als Mindeststandard gemäß DIN EN 81-70 und analog der Anzeigen in den Haltestellen auszuführen. Bei der Verwendung der Anzeigen als Informationssystem für das Gebäude können auch grafikfähige Displays (z. B. TFT- Bildschirm) zum Einsatz kommen.

Bei der Auswahl der Befehlsgeber und Anzeigeelemente sollte in jedem Fall nach gebäudespezifischen und einsatzspezifischen Merkmalen eine optimierte Lösung vorgesehen werden, da eine zu große Anzahl von Informationen eher zur Verwirrung der Benutzer führt.

Sprachansagen erfolgen in deutscher Sprache. In Sonderfällen (z. B. Kongressgebäude, Botschaften) kann auf die offiziellen örtlichen Sprachen zurückgegriffen werden. Auf Ansagequalität und einstellbare Schallpegel zwischen 35 dB (A) und maximal 65 dB (A) je nach Gebäudenutzung ist zu achten.

4.7 Melde-, Überwachungs- und Sondereinrichtungen

4.7.1 Notrufeinrichtungen

Entsprechend der DIN EN 81-20 müssen Personen- und Lastenaufzüge im Fahrkorb mit einem Fern-Notrufsystem nach DIN EN 81-28 ausgestattet sein, damit eine dauerhafte 2-Wege-Sprechverbindung zu einer jederzeit betriebsbereiten Befreiungsorganisation sichergestellt ist.

Diese Notrufeinheit muss nach DIN EN 81-28 gewährleisten, dass unter Beachtung der Notruffilterungen zur Missbrauchsvermeidung die gesamte Notrufinformation bis zur Empfangsbestätigung übertragen wird, nach Betätigung des Notrufs selbsttätig erfolgt und bis zur durchgeführten Notbefreiung aufrecht bleibt.

Sofern systembedingt keine automatische Prüfung der ständigen Betriebsbereitschaft der Notrufeinheit im Fahrkorb erfolgt, ist durch regelmäßiges Auslösen des Notrufs durch eine gemäß TRBS 3121 beauftragte Person zu prüfen (mind. alle drei Tage). Weitere zu beachtende Anforderungen während des Betriebes zur Notrufeinheit sind im Kapitel 6 beschrieben.

Notrufauslöseeinrichtung Schachtgrube und Fahrkorbdach

Überall dort, wo die Möglichkeit des Einschließens ohne Möglichkeit der Selbstbefreiung besteht, also in der Schachtgrube und auf dem Fahrkorbdach, muss nach DIN EN 81-20 zusätzlich eine Notrufauslöseeinrichtung nach DIN EN 81-28 vorhanden sein.

Falls im Einzelfall höhere Anforderungen an die Übertragungssicherheit der Notrufeinrichtung erforderlich sind, sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen wie z. B. eigene USV-Anlage, redundante Übertragungswege, kürzere Zyklen der automatischen Überprüfung.

4.7.2 Stromversorgung für Notruf und Beleuchtung

Fällt die Netzspannung aus, so muss noch mindestens 1 Stunde eine Hilfsstromquelle die Notrufeinheit betriebsbereit halten und eine Notbeleuchtung mit mindestens 5 Lux in LED-Ausführung im Fahrkorb und auf dem Fahrkorbdach selbsttätig wirksam werden. Als Hilfsstromquelle kommen normalerweise aufladbare Akkumulatoren zum Einsatz, die selbsttätig wieder aufgeladen werden.

4.7.3 Ersatzstrombetrieb

Aufzüge zählen nach den baurechtlichen Vorschriften normalerweise nicht zu denjenigen notwendigen Versorgungseinrichtungen, die ersatzstromversorgt werden müssen, ausgenommen Feuerwehraufzüge und bestimmte Aufzüge in Krankenhäusern. Es ist jedoch zu empfehlen, dass bei mehreren Aufzügen mindestens ein Aufzug auf das Ersatzstromnetz aufgeschaltet wird.

Aufzüge, die auf eine Ersatzstromquelle aufgeschaltet sind, müssen nach Netzunterbrechung bei Netzwiederkehr selbsttätig ihren Normalbetrieb wiederaufnehmen.

Für die Bemessung der Ersatzstromversorgungsanlage sind die Anlaufcharakteristiken (Strom, Spannung, Frequenz, Oberwellen) des Aufzuges oder der Aufzüge zu berücksichtigen.

4.7.4 Gebäudeautomation (GA)

In Gebäuden mit Gebäudeautomation sollen die Aufzüge auf die Leitzentrale aufgeschaltet werden. Bei der Aufschaltung ist die **VDI-Richtlinie 6013 „Aufzüge, Fahrtreppen, Fahrsteige – Informationsaustausch mit anderen Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung“** zu beachten. Hiermit können Zustandsparameter über die Aufzüge in verschiedenen Hierarchiestufen je nach Erfordernis abgefragt werden. Eine Abfrage dieser Hierarchiestufen ist bei Ausschreibungen von Aufzugsanlagen über das Standardleistungsbuch STL-Bau 069 „Aufzüge“ möglich.

4.7.5 Weitere Technische Einrichtungen

Zusätzliche technische Einrichtungen erleichtern und unterstützen den „Betrieb“ und die Überwachung von Aufzugsanlagen, insbesondere wenn eine größere Anzahl von Aufzügen zur Verfügung steht. Dies können sein:

- Vorrangschaltung für Feuerwehr, Notfalldienst oder besondere Personen
- Vorrangschaltung durch Schlüsselschalter im Fahrkorb – z. B. für Gütertransport
- Übertragungseinrichtung von Betriebszuständen an Montagebetrieb bzw. Instandhaltungs-/Wartungsfirma (Ferndiagnose), welche in Abstimmung mit dem Nutzer oftmals in Verbindung mit dem Fernnotrufsystem der Aufzugsfirma eingerichtet wird.

5. Ausschreibung, Angebotswertung und Dokumentation

5.1 Ausschreibung

Unterliegt die Vergabe von Aufzugsanlagen der Vergabeverordnung, so ist die Energieeffizienz des gesamten Aufzugsystems als ein Zuschlagskriterium angemessen zu berücksichtigen. Durch Forderung der höchsten Energieeffizienzklasse entsprechend der DIN EN ISO 25745-2 wird dem grundsätzlich Rechnung getragen (weitere Erläuterungen und Ausführungen zum energieeffizienten Betrieb siehe Kapitel 6.2). In Abhängigkeit von der nutzungsspezifischen Betriebsweise kann eine niedrigere Energieeffizienzklasse sinnvoll und wirtschaftlich sein. Diese Vorgehensweise wird auch bei nationalen Vergaben empfohlen. Die vereinbarte Energieeffizienzklasse ist vom Montagebetrieb nach Inbetriebnahme durch Messungen nachzuweisen.

Zur Sicherstellung eines fairen Wettbewerbes ist folgendes zu beachten:

- a) Beachtung der DIN 18385 VOB / C „Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)“: Aufzugsanlagen, Fahrtreppen und Fahrsteige sowie Förderanlagen
- b) Aufstellung der Leistungsbeschreibung mit Hilfe des StLB-Bau Leistungsbereich 069 „Aufzüge“ des Gemeinsamen Ausschusses für Elektronik im Bauwesen (GAEB),
- c) Angabe von Leistungsdaten wie Belastung / Frequentierung der Anlage und Verfügbarkeit (siehe Anhang 7.9)
- d) Sofern beabsichtigt ist, mit dem Montagebetrieb einen Instandhaltungs-/ Wartungsvertrag abzuschließen, sind den Ausschreibungsunterlagen das AMEV Vertragsmuster „**Aufzug – Service**“ sowie das zusätzliche Formblatt für Bauleistungen für Instandhaltung (242) aus dem Vergabehandbuch beizufügen. Soweit der Bauherr nicht zukünftiger Arbeitgeber/Verwender bzw. Betreiber ist, muss das VHB Formblatt 112 angewendet werden.
- e) Firmenspezifische und patentierte Aufzugskonstruktionen beinhalten ggf. eine Bindung bei der Wartung / Instandhaltung über die gesamte Aufzugslebensdauer.
- f) Bei der Abfrage der Instandhaltungsanweisungen nach DIN EN 13015 ist u. a. zu fordern, dass Zugang zu allen für die Instandhaltung, Prüfung, Fehlerlokalisierung und -behebung benötigten Hard- und Softwaremodulen uneingeschränkt in allen Bedienungsebenen gegeben ist. Die hierfür benötigten Anleitungen, Dokumente, Hard- und Softwaretools sowie ggf. Passwörter sind mitzuliefern und gehen in das Eigentum des Auftraggebers über.

5.2 Angebotswertung

In die Wertung der Angebote sind neben den Erstellungskosten auch die betriebs- und verbrauchsgebundenen Kosten einzubeziehen; empfohlen wird die Durchführung einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung je nach Notwendigkeit von einer Preisgegenüberstellung bis hin zu einer komplexen Wirtschaftlichkeitsberechnung unter Einbeziehung der bauseitigen Kosten sowie der späteren Betriebskosten (Kosten gemäß AMEV-Vertragsmuster „Aufzug - Service“).

Bei europaweiten Ausschreibungen ist ein entsprechender Hinweis mit Angabe der Gewichtung in die Bekanntmachung/Vergabeunterlagen aufzunehmen. Die Instandhaltungskosten sind gemäß vorgesehener Vertragsdauer zu berücksichtigen.

Bei der Festlegung der Laufzeit für den Vertrag Aufzug-Service ist zu berücksichtigen, dass gemäß der VOB der Mängelanspruchszeitraum (Gewährleistungszeitraum) **4 Jahre** bzw. bei Nichtübertragung der Instandhaltung/Wartung auf den Auftragnehmer **2 Jahre** beträgt.

5.3 Dokumentation (Technische Unterlagen)

Im Hinblick auf die Pflichten des Arbeitgebers / Verwenders bzw. Betreibers einer Aufzugsanlage gemäß BetrSichV kommt der Bestandsdokumentation, die den Zustand der Aufzugsanlage zum Zeitpunkt der förmlichen mängelfreien VOB Abnahme beschreibt, eine hohe Bedeutung bei.

Mit der Aufzugsanlage ist eine vollständige und fachlich korrekte Dokumentation auszuschreiben und deren Einreichung zu kontrollieren.

Bei der Zusammenstellung, Prüfung und Fortschreibung der Bestandsunterlagen während der Nutzungsdauer ist u. a. auf Lesbarkeit, Archivierungsform, deutsche Sprache zu achten.

Eine Mustercheckliste, die die Inhalte einer Bestandsdokumentation beschreibt, siehe Anhang 7.12.

Weitere, für eine vollständige Bestandsdokumentation erforderliche Unterlagen (z. B. Zuarbeit zur Gefährdungsbeurteilung, Einweisungsprotokolle für beauftragte Personen), sind von weiteren Beteiligten, z. B. Arbeitgeber / Verwender bzw. Betreiber, Auftraggeber beizusteuern (siehe auch Kapitel 6.1.1).

6. Verwendung von Aufzugsanlagen nach Inverkehrbringen

Die Verwendung nach Inverkehrbringen von Aufzugsanlagen beinhaltet Gebrauchen, Betreiben, Instandhalten, Reinigen, Prüfen, Überwachen, An- oder Abschalten sowie Bedienen. Diese Tätigkeiten werden im folgendem unter dem Begriff „Betrieb“ subsummiert.

Die wichtigsten Anforderungen zum Betrieb von Aufzugsanlagen sind in den nachfolgend genannten gesetzlichen Bestimmungen aufgeführt:

- Produktsicherheitsgesetz
- Gesetz über überwachungsbedürftige Anlagen
- Arbeitsschutzgesetz
- Betriebssicherheitsverordnung

Diese Bestimmungen enthalten Festlegungen zu Betriebsanleitungen und angemessene Instandhaltung.

Weitere Regeln für den Betrieb sind u. a. enthalten in:

- BekBS 1113 Beschaffung von Arbeitsmitteln
- EmpfBS 1114 Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln
- DGUV-Vorschriften 3 und 4 Unfallvorschriftverhütungsvorschriften Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- DGUV-Vorschriften 54 Unfallverhütungsvorschrift Winden, Hub- und Zugeräte
- TRBS, insbesondere die TRBS 3121 Betrieb von Aufzugsanlagen, die TRBS 2181 Schutz vor Gefährdungen beim Eingeschlossensein in Personenaufnahmemitteln und die TRBS 1201 Teil 4 Prüfung von Aufzugsanlagen
- DIN EN 13015 Instandhaltungsanweisungen
- DIN EN 81-80 Regeln zur Erhöhung der Sicherheit
- DIN EN 81-20 Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen für Personen- und Gütertransport (im Anhang B)

6.1 Betriebssicherheitsverordnung

Die Betriebssicherheitsverordnung regelt allgemein die Anforderungen an Arbeitsmittel und überwachungsbedürftige Anlagen hinsichtlich Prüfungen, Notfallplan, Anpassung an den Stand der Technik etc. Die Technischen Regeln zur Betriebssicherheit konkretisieren dies. Zentrales Steuerungselement ist die Gefährdungsbeurteilung (GBU). Detaillierte Ausführungen werden in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.

6.1.1 Gefährdungsbeurteilung

Die Gefährdungsbeurteilung dient der Beurteilung von auftretenden Gefährdungen für Beschäftigte und Dritte bei der Verwendung des Aufzuges sowie in dessen Gefahrenbereich, mit dem Ziel notwendige und geeignete Schutzmaßnahmen festzulegen.

Gemäß § 3 Abs. 1 Satz 3 BetrSichV ist eine Gefährdungsbeurteilung für als Arbeitsmittel genutzte „Personenaufnahmemittel“ nur durch Arbeitgeber im Sinne § 2 Absatz 3 ArbSchG zu erstellen. Dies kann nach den organisatorischen Vorgaben der Amtsleiter, der Leiter einer Liegenschaftsverwaltung oder ein Bürgermeister sein. Die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung darf nach § 2 Absatz 5 BetrSichV nur von fachkundigen Personen durchgeführt werden. Sie kann an geeignete Beschäftigte des Arbeitgebers delegiert werden (z. B. Fachkraft für Arbeitssicherheit (FASi) bzw. den Sicherheitsbeauftragten). Verfügt der Arbeitgeber oder dessen Beschäftigte selbst nicht über die entsprechenden Kenntnisse muss er sich fachkundig beraten lassen.

Die Fachkunde setzt auch Kenntnisse der betrieblichen Begebenheiten voraus.

Eine Konkretisierung der entsprechenden Anforderungen zur Gefährdungsbeurteilung gemäß TRBS 1111 erfolgt in Kapitel 4 „Grundsätze zur Vorgehensweise bei der Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung“ und Kapitel 5 „Durchführung der Gefährdungsbeurteilung“. Für die Beurteilung der Gefährdungen, die bei der Verwendung der Aufzugsanlage auftreten können, sind folgende Schritte nach TRBS 1111 vorzunehmen:

- Informationen nach 5.2 TRBS 1111 über die zu betrachtende Aufzugsanlage einschließlich ihres Umfeldes einholen (z. B. Aufzugsunterlagen, Prüfberichte, Hinweise auf Gefährdungen, usw.)
- Gefährdungen ermitteln und bewerten nach 5.3 / 5.4 TRBS 1111 aufgeteilt in:
 - a. Gefährdungsanalyse durch eine fachkundige Person (ZÜS, Fachplaner, Wartungsfirma, etc.) hinsichtlich der Erhaltung des Betriebes nach dem Stand der Technik bei der Verwendung mit Nennung der Abweichungen
 - b. Betrachtung des Arbeitsmittels Aufzug hinsichtlich des Gefährdungspotentials bei der Verwendung in Wechselwirkung zwischen seiner Einbausituation und Umgebung (ggf. Unterstützung durch FASi)

Im Zuge dieser Ermittlung sind auch die Art und der Umfang der erforderlichen Prüfungen durch den Arbeitgeber / Verwender bzw. Betreiber festzulegen (s. 4.2 (8) TRBS 1111), hier sind die maximalen Fristen nach BetrSichV zu beachten

- Festlegung und Umsetzung der ergreifenden Schutzmaßnahmen nach 5.5 / 5.6 TRBS 1111 zur Erreichung des vorgegebenen Schutzniveaus. Dabei gilt zur Beseitigung der Mängel das TOP-Prinzip (1. technische, 2. organisatorische, 3. personenbezogene Schutzmaßnahmen). D. h., technische Maßnahmen sind anderen Maßnahmen zum Erreichen des Schutzniveaus stets vorzuziehen. Sollten technische Maßnahmen allein nicht ausreichen sind zuerst organisatorische und letztendlich personenbezogene Schutzmaßnahmen heranzuziehen.
- Überprüfung der Wirksamkeit der getroffenen Schutzmaßnahmen nach 5.7°TRBS°1111 und Dokumentation der Ergebnisse nach 5.8 TRBS 1111. Dies ist

in der Regel durch regelmäßige Kontrollen durch die ZÜS und eine beauftragte Person gewährleistet.

Ein skizzenhaftes Schema zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung einer Aufzugsanlage ist im Anhang 7.3 dargestellt.

Über die Festlegung der Verfahrensinhalte zur Gefährdungsanalyse oder der Gefährdungsbeurteilungen für Aufzugsanlagen gibt es keine einheitliche Regelung. Diese können im Umfang und ihrer Ausführung unterschiedlich sein.

Entsprechende Muster für:

- Überprüfung und Beurteilung von Aufzugsanlagen auf Einhaltung des Standes der Technik in Bezug auf die sichere Verwendung (Gefährdungsanalyse)
- Gefährdungsbeurteilung für das Arbeitsmittel Aufzugsanlage
- Gefährdungsbeurteilung für die Tätigkeit der "Beauftragten Person" gemäß TRBS°3121

werden auf der Internetseite des AMEV angeboten. Ein beispielhaft ausgefülltes Muster ist im Anhang 7.3.1 beigefügt.

Gemäß §11 des Gesetzes über überwachungsbedürftige Anlagen sind die Länder verpflichtet, ein Anlagenkataster für überwachungsbedürftige Anlagen (u. a. auch für Aufzugsanlagen) einzurichten und die ZÜS ´en mit der Pflege dieses Katasters hinsichtlich der Prüfungen nach §§ 15 und 16 BetrSichV zu beauftragen. Verschiedene Bundesländer haben sich aktuell unter Federführung des Landesamtes für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) zusammengeschlossen und führen ein gemeinsames einheitliches Anlagenkataster (AnKa).

6.1.2 Notruf, Befreiungsdienst und Notfallplan

Entsprechend den „Besonderen Vorschriften für Aufzugsanlagen“ der BetrSichV muss der Arbeitgeber / Verwender bzw. Betreiber, der eine Aufzugsanlage „betreibt“, sicherstellen, dass auf die Notrufe über ein Zweiwege-Kommunikationssystem als Fernnotrufsystem aus einem Fahrkorb in angemessener Zeit reagiert wird und Befreiungsmaßnahmen sachgerecht von einer beauftragten Person (s. TRBS 3121) durchgeführt werden. Eine Konkretisierung der zu erfüllenden technischen und organisatorischen Mindestanforderungen für Notrufe in Aufzugsanlagen ist in der TRBS 3121 aufgeführt. So soll beispielsweise die Zeit von Notrufabgabe bis Eintreffen der Hilfe leistenden Person an der Anlage 30 Minuten nicht überschreiten.

Jeder Notruf mit Notbefreiung ist im Aufzugsbuch zu dokumentieren.

Weiterhin muss nach BetrSichV von diesem Arbeitgeber / Verwender bzw. Betreiber für jede Aufzugsanlage ein Notfallplan aufgestellt und eine Notbefreiungsanleitung vom Montagebetrieb angefordert werden. Der Notfallplan muss mindestens folgende Daten beinhalten:

- Standort der Aufzugsanlage
- Verantwortlicher Arbeitgeber / Verwender bzw. Betreiber
- Personen, die Zugang zu allen Einrichtungen der Aufzugsanlage haben
- Personen, die eine Befreiung Eingeschlossener vornehmen können

- Kontaktdaten der Personen, die erste Hilfe leisten können (z. B. Notarzt, Feuerwehr)
- Angaben zum voraussichtlichen Beginn der Befreiung
- Hinterlegungsort der Notbefreiungsanleitung für die Aufzugsanlage

Der Notfallplan muss nach BetrSichV der ständig besetzten Stelle zur Verfügung gestellt werden. Es empfiehlt sich weitere Exemplare im Aufzugsbuch und der für die Befreiung Eingeschlossener zuständigen Stelle zur Verfügung zu stellen sowie an der Hauptzugangsebene neben der Fahrschachttür öffentlich auszuhängen.

Hinweis: Eine Aufzugs-Notrufentgegennehmende Stelle muss entgegen teilweise anders lautender Meinungen nicht nach DIN EN 50518 „Alarmempfangsstelle“ zertifiziert sein.

Notrufzentralen der Aufzugsfirmen oder freie Aufzugs-Notrufzentralen sowie der beim Verwender angesiedelten Alarmempfangsstellen (AES) fallen nicht in den Regelungsbereich der DIN EN 50518.

6.1.3 Prüfung von Aufzugsanlagen vor Inbetriebnahme nach § 15 BetrSichV

Gemäß BetrSichV hat der Arbeitgeber / Verwender bzw. Betreiber vor ihrer erstmaligen Inbetriebnahme und vor Wiederinbetriebnahme nach prüfpflichtigen Änderungen eine Aufzugsanlage als überwachungsbedürftige Anlage durch eine ZÜS prüfen zu lassen.

Inhalt dieser Prüfung ist, dass die EU-Konformitätserklärung zur Aufzugsanlage und die auf Plausibilität überprüfte Notbefreiungsanleitung vorhanden sind. Außerdem ist hiermit die vorschriftsmäßige Errichtung einschließlich des sicheren Zustandes der Anlage zu bescheinigen.

Die Prüfung nach einer prüfpflichtigen Änderung darf sich auf die vorschriftsmäßig geänderten und sicheren funktionierenden Teile beschränken.

6.1.4 Instandhaltung und Service

Gemäß BetrSichV ist der Arbeitgeber / Verwender bzw. Betreiber einer Aufzugsanlage verpflichtet, die Anlage in einem betriebs sicheren Zustand zu erhalten. Dazu sind gem. DIN 31051 neben der Inspektion und Wartung auch notwendige Instandsetzungen sowie ggf. erforderliche Verbesserungen zur Steigerung der Funktionssicherheit an der Anlage durchzuführen. Darüber hinaus hat er einen Bereitschaftsdienst zu gewährleisten, der sowohl zur Störungsbeseitigung als auch zur Personenbefreiung befähigt ist. Ebenfalls hat er die Vorgaben für die wiederkehrenden Prüfungen vorzugeben, welche durch eine ZÜS durchgeführt werden.

Hinzu kommt, dass jede Aufzugsanlage hinsichtlich des erforderlichen Instandhaltungs- / Wartungsumfanges und -zyklus für sich zu betrachten ist. Abhängigkeiten bestehen im Wesentlichen von:

- Benutzungshäufigkeit (Fahrtenzahl)
- Betriebsbedingungen (Umgang mit der Anlage und den Belastungszuständen)

- Technischer Ausstattung und Umgebung der Anlage
- Alter und Zustand der Anlage (bei bestehenden Anlagen)

Die notwendigen Tätigkeiten legt das Instandhaltungsunternehmen auf der Grundlage der von ihm durchzuführenden systematischen Instandhaltungskontrollen unter Berücksichtigung der vom Hersteller / Montagebetrieb neuer Aufzugsanlagen nach DIN°EN 13015 zu erstellenden Instandhaltungsanweisung fest.

In Zusammenhang mit Angebotseinholung für bestehende Anlagen sind die notwendigen Tätigkeiten von der Vergabestelle unter Berücksichtigung vorhandener Instandhaltungsanweisungen und der Aufzugsbeschreibung entsprechend der DIN EN 13015 zu definieren.

All diese Leistungen können bis auf wenige Ausnahmen nicht von eigenem Personal erbracht werden und sind einer geeigneten Instandhaltungsfirma (z. B. Montagebetrieb, Anlagenhersteller) zu übertragen. Zur Anwendung wird das AMEV Vertragsmuster „**Aufzug-Service**“ empfohlen.

6.1.5 Regelmäßige Kontrollen und Beaufsichtigung der Aufzugsanlage durch den Arbeitgeber/Verwender bzw. Betreiber

Nach TRBS 3121 hat der Arbeitgeber / Verwender bzw. Betreiber eine oder mehrere beauftragte Personen zu bestimmen, die die Aufzugsanlage regelmäßig kontrollieren und beaufsichtigen. Die durchzuführenden Kontrolltätigkeiten sowie die Anforderungen an die beauftragten Personen sind in der TRBS 3121 enthalten. Die Häufigkeit der Kontrollen muss der Arbeitgeber / Verwender bzw. Betreiber festlegen.

Beim bestimmen des Kontrollzyklus sind Alter, Zustand und Nutzungsintensität der Aufzugsanlage angemessen zu berücksichtigen. Hierbei sollte ein dreimonatiger Zyklus nicht überschritten werden. Es bietet sich an diese Festlegungen im Rahmen der GBU zu treffen.

Die Durchführung der regelmäßigen Kontrollen ist zu dokumentieren. Empfohlen wird, sie beim Aufzugsbuch aufzubewahren. Im Anhang 7.4 ist ein Muster-Kontrollblatt mit dem empfohlenen Kontrollumfang enthalten. Dieses Kontrollblatt steht auf der Internetseite des AMEV zur Verfügung.

6.1.6 Weitere Pflichten des Arbeitgebers / Verwenders bzw. Betreibers

Der Arbeitgeber / Verwender bzw. Betreiber einer Aufzugsanlage ist verpflichtet, Prüfaufzeichnungen und Prüfbescheinigungen nach BetrSichV während der gesamten Verwendungsdauer am Betriebsort der Aufzugsanlage aufzubewahren und der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

Es wird empfohlen ein Aufzugsbuch zu führen, indem neben den o. g. Prüfaufzeichnungen auch Abnahmeunterlagen, Wartungsunterlagen, Notbefreiungsanleitungen, technische Dokumentation, Notfallplan, Gefährdungsbeurteilung, Wartungs- und Kontrollberichte etc. enthalten sind.

Das Aufzugsbuch sowie der Entriegelungsschlüssel sind am Betriebsort der Aufzugsanlage vorzuhalten.

Die in der BetrSichV benannte Möglichkeit der elektronischen Vorhaltung von Prüfberichten, ist für Aufzugsanlagen nur umsetzbar, wenn die Berichte durch eine ZÜS oder Überwachungsbehörde auf Verlangen am Betriebsort einsehbar sind.

Bei wesentlichen Mängeln, durch die eine Gefährdung für Beschäftigte oder Dritte nicht auszuschließen ist, ist die Aufzugsanlage unverzüglich abzuschalten und gegen Wiedereinschaltung zu sichern. Durch eine zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) oder die Wartungsfirma ist eine Bewertung der Mängel vornehmen zu lassen, falls eine unverzügliche Mängelbeseitigung nicht umsetzbar ist.

Unfälle und Schadenereignisse mit der Aufzugsanlage sind gemäß § 19 BetrSichV bei der länderspezifischen Aufsichtsbehörde unverzüglich anzuzeigen. Der Aufzug ist außer Betrieb zu setzen und darf erst nach Freigabe durch die Aufsichtsbehörde wieder in Betrieb genommen werden.

6.1.7 Wiederkehrende Prüfung von Aufzugsanlagen nach § 16 BetrSichV und TRBS 1201 Teil 4

Der Arbeitgeber / Verwender bzw. Betreiber ist nach §16 BetrSichV verpflichtet für die Prüfung eine zugelassene Überwachungsstelle zu beauftragen.

Im Zusammenhang mit der fachtechnischen Auswahl von geeigneten, in dem jeweiligen Bundesland akkreditierten ZÜS (siehe Internetseiten des BAuA), sind Themen wie Leistungsumfang, Haftung und Kosten in jedem Fall im Vorfeld zu klären.

Sind eine größere Anzahl von Aufzugsanlagen zu prüfen, können im Rahmen eines Wettbewerbes unter den akkreditierten ZÜS`en u. U. günstige Angebotspreise für die Prüfungen erzielt werden.

Auf nachfolgende Leistungen sollte bei einer Angebotseinholung geachtet werden.

Notwendiger Leistungsumfang:

Prüfungen und Dokumentation nach §§ 15, 16, 17 BetrSichV bestehend aus:

- Prüfung auf Übereinstimmung der Aufzugsanlage mit den zum Zeitpunkt der Errichtung gültigen Vorschriften bzw. mit Vorschriften, die nachträglich verpflichtend wurden
- Prüfung aller sicherheitsrelevanten Bauteile unter Beachtung zulässiger Abnutzung auf ihre Betriebssicherheit bzw. Gefahr für Leben und Gesundheit von Aufzugsbenutzern und / oder Instandhaltungspersonal
- Anbringen der Prüfplakette im Fahrkorb

Mitwirkung des Arbeitgebers / Verwenders bzw. Betreibers durch Bereitstellen von Hilfskräften und ggf. Hilfsmaterialien.

Möglicher zusätzlicher Leistungsumfang:

Einweisen von beauftragten Personen für regelmäßige Kontrollen und Befreiungsmaßnahmen, Überwachung der Prüffristen

Haftung

Übernahme der Haftung durch die ZÜS für Sach-, Vermögens- und Personenschäden, die durch die Tätigkeit der ZÜS verursacht werden.

Kosten

Detaillierte Aufschlüsselung für die Angebotsprüfung um die tatsächlich beauftragten bzw. erbrachten Leistungen prüfen und vergüten zu können.

In der Technischen Regel für Betriebssicherheit „**TRBS 1201 Teil 4 Prüfung von Überwachungsbedürftigen Anlagen – Prüfung von Aufzugsanlagen**“ werden die Prüfanforderungen an Aufzugsanlagen im Rahmen der Prüfung vor Inbetriebnahme bzw. Wiederinbetriebnahme nach prüfpflichtigen Änderungen nach § 15 BetrSichV, der wiederkehrenden Zwischenprüfung und der wiederkehrenden Prüfung nach § 16 BetrSichV konkretisiert.

Die Inhalte der wiederkehrenden Prüfung durch eine ZÜS sind mindestens die Überprüfungen gemäß der Auflistung in der TRBS 1201 Teil 4, insbesondere:

- Tragmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand
- Wirksamkeit des Notrufsystems
- sichere Funktion der Trageil-Gewichtsausgleichseinrichtung
- ausreichende Wirksamkeit der mechanischen Bremsen
- ausreichende Treibfähigkeit bei Anlagen mit Treibscheibe
- Funktion der Fangvorrichtung/en
- Wirksamkeit der Sicherheitseinrichtung gegen unkontrollierte Aufwärtsbewegung
- Funktion und Wirksamkeit der Aufsetzvorrichtung
- Ansprechen der Druckbegrenzungseinrichtungen und Absinkverhinderungsvorrichtungen bei Anlagen mit Hydraulikantrieb
- Funktion der Puffer
- Sicherheit der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel

Die Prüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme des Sicherheitsstromkreises und der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel obliegt der ZÜS, wobei diese sich auf die Prüfungen und Aussagen Dritter in Form einer Elektrofachfachkraft im Sinne von § 2 Abs. 3 DGUV-Vorschrift 3 bzw. 4 abstützen kann. Basis dieses Mindestprüfungsgangs als Teilprüfung ist die Anwendung des „Protokolls zur Prüfung der elektrischen Sicherheit im Sinne der TRBS 1201 Teil 4“. Der Mindestprüfungsumfang gilt auch, wenn diese Prüfung durch die ZÜS selbst durchgeführt wird.

6.2 Energieeffizienter Betrieb

Die DIN EN ISO 25745-2 klassifiziert für Aufzugsanlagen 6 Nutzungskategorien / -intensitäten in die Energieeffizienzklassen A bis G. Maßgebliche Kriterien für die Zuordnung sind die Anzahl der Fahrten je Tag und Betriebstage im Jahr sowie die Leistungsaufnahmen im Bereitschafts-Modus, Fahrt-Modus und im Stillstand.

Weiterhin werden in der Tabelle B1 der VDI 4707 Blatt 1 (siehe Anhang 7.13) Möglichkeiten zur Reduzierung des Energieverbrauchs im Stillstands- und Fahrmodus aufgelistet.

Durch Abschalten von Verbrauchern im Stillstand (insbesondere der Fahrkorbbeleuchtung) sowie durch die Wahl energieeffizienter Aufzugskomponenten kann der

Energieverbrauch neuer und auch zu modernisierender Aufzugsanlagen deutlich reduziert werden.

6.3 Sonstiges Prüfmanagement

Zusätzlich zu den wiederkehrenden Prüfungen gemäß Kapitel 6.1.7 können zur Erhaltung der Betriebssicherheit und zur Absicherung des Qualitätsstandards der Aufzugsanlagen Prüfungen durch Prüforganisationen oder befähigte bzw. sachkundige Personen durchgeführt werden. Diese sollten jedoch im Einzelfall entsprechend vertraglich gebunden werden. Eine nähere Aufstellung ist in der Anlage „Liste Prüfmanagement“ aufgeführt (siehe Anhang 7.11).

7. Anhänge

7.1 Vorschriften und Technische Regelwerke

Europäische Richtlinien und Normen

- Aufzugsrichtlinie (AufzRL) – 2014/33/EU
- Maschinenrichtlinie (MaschRL) – 2006/42/EG
- DIN EN 81 Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen
 - 81-3 Teil 3: Elektrisch oder hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge
 - 81-20 Teil 20: Aufzüge für Personen- und Gütertransport
 - 81-21 Teil 21: Neue Personen- und Lastenaufzüge in bestehenden Gebäuden
 - 81-22 Teil 22: Schrägaufzüge für den Personentransport
 - 81-28 Teil 28: Fern-Notruf für Personen- und Lastenaufzüge
 - 81-31 Teil 31: Betretbare Güteraufzüge
 - 81-40 Teil 40: Treppenschrägaufzüge und Plattformaufzüge mit geneigter Fahrbahn
 - 81-41 Teil 41: Vertikale Plattformaufzüge für Personen mit eingeschränkter Beweglichkeit
 - 81-43 Teil 43. Kranführeraufzüge
 - 81-50 Teil 50: Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen von Aufzugskomponenten
 - 81-58 Teil 58: Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Fahrschachttüren
 - 81-70 Teil 70: Zugänglichkeit von Aufzügen von Personen einschließlich Personen mit Behinderungen
 - 81-71 Teil 71: Schutzmaßnahmen gegen mutwillige Zerstörung
 - 81-72 Teil 72: Feuerwehraufzüge
 - 81-73 Teil 73: Verhalten von Aufzügen im Brandfall
 - 81-77 Teil 77: Aufzüge unter Erdbebenbedingungen
 - 81-80 Teil 80: Regeln für die Erhöhung der Sicherheit bestehender Personen- und Lastenaufzüge
 - 81-82 Teil 82: Regeln für die Erhöhung der Zugänglichkeit von bestehenden Aufzügen für Personen einschließlich Personen mit Behinderungen
 - 81-76 (*Entwurf*) Teil 76: Personenaufzüge für die Evakuierung von Personen mit Behinderungen
- CEN/TS 81-11 Auslegung zur Normenreihe EN 81
- DIN EN 1998-1 Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten
- DIN EN 1998-1 /NA Nationaler Anhang – Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten
- DIN EN 12015 Elektromagnetische Verträglichkeit – Störaussendung

- DIN EN 12016 Elektromagnetische Verträglichkeit – Störfestigkeit
- DIN EN 12183 Muskelkraftbetriebene Rollstühle – Anforderungen und Prüfverfahren
- DIN EN 12184 Elektrorollstühle und –mobile und zugehörige Ladegeräte – Anforderungen und Prüfverfahren
- DIN EN 12464-1 Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten
Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen
- DIN EN 13015 Instandhaltung von Aufzügen und Fahrtreppen – Regeln für Instandhaltungsanweisungen
- DIN EN 50518 Alarmempfangsstelle
- DIN EN ISO 13857 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen
- DIN EN ISO 14798 Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige – Verfahren zur Risikobeurteilung und -minderung
- DIN EN ISO 25745-2 Energieeffizienz von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen
Teil 2: Energieberechnung und Klassifizierung von Aufzügen
- DIN EN ISO 9972 Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden - Differenzdruckverfahren
- ISO 8100-30 Aufzüge für den Personen- und Gütertransport – Teil 30: Einbau von Aufzügen der Klassen I, II, III und VI
- ISO 8100-34 Lifts for the transport of persons and goods
Part 34 Measurement of lift ride quality

Nationale Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln für Beschaffung und Errichtung

- Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen (Behindertengleichstellungsgesetz – BGG)
- Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)
- Gesetz zur Marktüberwachung und zur Sicherstellung der Konformität von Produkten (Marktüberwachungsgesetz – MüG)
- Gesetz über überwachungsbedürftige Anlagen (ÜAnIG)
- 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung–9. ProdSV)
- 12. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Aufzugsverordnung–12. ProdSV)
- Bauordnungen der Länder mit den brandschutztechnischen Anforderungen (LBO) einschließlich Verwaltungsvorschriften
- Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdeten Stoffen (AwSV)
- Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (VgV)
- Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB)
- Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen (VOL/B)
- Unterschwellenvergabeverordnung von Liefer- und Dienstleistungen (UVgO)
- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung (VV TB)
- Leitungsanlagen-Richtlinie (LAR)
- Musterhochhausrichtlinie (MHHR)
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

- Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)
- DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau
- DIN 8989 Schallschutz in Gebäuden - Aufzüge
- DIN 18040 Teil 1 Barrierefreies Bauen Planungsgrundlagen öffentlich zugängliche Gebäude
- Teil 2 Barrierefreies Bauen Planungsgrundlagen Wohnungen
- DIN 18090 Fahrstuhl – Dreh- und Falttüren für Fahrstühle der Feuerwiderstandsklasse F 90
- DIN 18091 Schichtbetüren für Fahrstühle der Feuerwiderstandsklasse F 90
- DIN 18092 Vertikal-Schiebetüren für Kleingüteraufzüge
- ATV DIN 18385 Aufzugsanlagen, Fahrtreppen und Fahrsteige sowie Förderanlagen
- DIN VDE 0100 Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1.000 V
- VDI 4707 Blatt 1 Aufzüge – Energieeffizienz
- Blatt 2 Aufzüge – Energieeffizienz von Komponenten
- Blatt 3 Aufzüge – Energieeffizienz Aufzüge nach MaschRL
- VDI 6004 Blatt 1 Schutz der Technischen Gebäudeausrüstung Hochwasser
- VDI 6013 Aufzüge, Fahrtreppen, Fahrsteige – Informationsaustausch mit anderen Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung
- VDI 6017 Steuerung von Aufzugsanlagen im Brandfall
- VDMA 15303 Aufzüge Anschlussbedingungen der parallelen Schnittstelle an Umrichtern
- StLB Bau 069 Standardleistungsbuch Bau des GAEB „Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen“, Leistungsbereich 069 Aufzüge

Nationale Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln für Betrieb und Sicherheit

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Gesetz über überwachungsbedürftige Anlagen (ÜAnIG)
- Verordnung über die Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV)
- TRBS
 - 1001 Technische Regeln für Betriebssicherheit Struktur und Anwendung der Technischen Regeln für Betriebssicherheit
 - 1101 Struktur und Anwendung
 - 1111 Gefährdungsbeurteilung
 - 1201 Prüfungen und Kontrollen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftige Anlagen
 - 1201 Teil 4 Prüfung von überwachungsbedürftigen Anlagen – Prüfung von Aufzugsanlagen
 - 1203 Zur Prüfung befähigte Personen
 - 2111 Mechanische Gefährdungen (Allgemeine Anforderungen)

- 2111 Teil 1 Mechanische Gefährdungen (Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen beim Verwenden von mobilen Arbeitsmitteln)
- 2121 Gefährdung von Beschäftigten durch Absturz (Allgemeine Anforderungen)
- 2181 Schutz vor Gefährdungen beim Eingeschlossensein in Personenaufnahmemitteln
- 3121 Betrieb von Aufzugsanlagen
- BekBS Bekanntmachung zur Betriebssicherheit
 - 1113 Beschaffung von Arbeitsmitteln
- EmpfBS Empfehlung zur Betriebssicherheit
 - 1114 Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln
- DIN 31051 Grundlagen der Instandhaltung
- DGUV- Vorschrift
 - 3 Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (im Zuständigkeitsbereich gewerblicher Berufsgenossenschaften)
 - 4 Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (im Zuständigkeitsbereich der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand)
 - 54 Unfallverhütungsvorschrift Winden, Hub- und Zuggeräte
- DGUV-Grundsatzpapier
 - 309-011 Qualifizierung und Beauftragung von Arbeiten an Aufzugsanlagen durch aufzugsfremde Unternehmen
- DGUV-Information
 - 209-053 Berufsgenossenschaftliche Information über Montage, Demontage und Instandsetzung von Aufzugsanlagen

7.2 Wichtige Begriffserläuterungen

Nachfolgend werden hier einige wichtige Begriffe im Bereich Aufzugsanlagen näher erläutert.

Arbeitsmittel

Nach § 2 Abs. 1 BetrSichV sind Arbeitsmittel Werkzeuge, Geräte, Maschinen oder Anlagen einschließlich überwachungsbedürftiger Anlagen. Zu letzteren zählen auch Aufzugsanlagen.

Arbeitgeber (nach ArbSchG)

Arbeitgeber ist nach § 2 Abs. 3 ArbSchG, wer Personen beschäftigt.

Arbeitgeber / Verwender (nach BetrSichV)

Nach § 2 Abs. 3 BetrSichV ist Arbeitgeber, wer nach § 2 Abs. 3 ArbSchG als solcher bestimmt ist und u. a. Personen als Beschäftigte gem. § 2 Abs. 2 ArbSchG beschäftigt. Wer ohne Arbeitgeber nach ArbSchG zu sein eine überwachungsbedürftige Anlage zu gewerblichen oder wirtschaftlichen Zwecken verwendet, gilt nach BetrSichV auch als Arbeitgeber / Verwender. Maßgeblich für die Einstufung als Arbeitgeber/ Verwender nach BetrSichV ist u. a. die Verantwortung und Entscheidungsbefugnis für sicherheitstechnische Maßnahmen.

Betreiber (nach ÜAnIG)

Gemäß §1 Abs. 1 ÜAnIG ist der Betreiber für die Errichtung, die Änderung und den Betrieb der überwachungsbedürftigen Anlage verantwortlich. Betreiber ist nach §2 Abs. 3 ÜAnIG jede natürliche oder juristische Person, die unter Berücksichtigung der rechtlichen, wirtschaftlichen und tatsächlichen Umstände Einfluss auf die Errichtung und den Betrieb einer überwachungsbedürftigen Anlage ausüben, u. a. auch für Aufzugsanlagen.

Verwenden

Die Verwendung von Arbeitsmitteln umfasst nach § 2 Abs. 2 BetrSichV jegliche Tätigkeit mit diesen. Hierzu gehören insbesondere das Montieren und Installieren, **Bedienen, An- oder Abschalten** oder Einstellen, **Gebrauchen, Betreiben, Instandhalten, Reinigen, Prüfen**, Umbauen, Erproben, Demontieren, Transportieren und **Überwachen**.

Betrieb

Unter dem Begriff „Betrieb“ werden in diesen AMEV Aufzugshinweisen subsummiert Gebrauchen, Betreiben, Instandhalten, Reinigen, Prüfen, Überwachen, An- oder Abschalten sowie Bedienen.

Gefährdungen Aufzugsanlage

An und mit Aufzugsanlagen können durch Betriebsstörungen, Fehlhandlungen oder Fehlbedienungen sowie Mängeln, die zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens nicht vorhanden bzw. nicht bekannt waren, folgende Gefährdungen auftreten:

1. Mechanische Gefährdungen
2. Elektrische Gefährdungen
3. Gefahrstoffe
4. Biologische Arbeitsstoffe
5. Brand- und Explosionsgefährdung

6. Kalte und heiße Medien
7. Physikalische Einwirkungen
8. Arbeitsumgebungsbedingungen
9. Physische Belastung
10. Wahrnehmung und Handhabbarkeit
11. Sonstige Gefährdungen

Als Ergebnis der Bewertung der Gefährdung/en ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung (GBU) festzustellen, ob und welche Maßnahmen zur Beseitigung durchgeführt werden müssen.

Fahrkomfort bei Aufzugsanlagen

Bei Anlagen neuester Bauart besitzt das Thema Laufruhe (Fahrkomfort) einen besonderen Stellenwert. Merkmale zur Konstruktion und zu den technischen Eigenschaften von Bauteilen sind in der DIN EN 81-20 beschrieben.

So ist zur Komfortsteigerung im Fahrkorb eine hellere und stetige Beleuchtung vorzusehen, die für die Betätigung der Befehlsgeber mind. 100 lx beträgt.

Durch gestalterische Elemente (z. B. Spiegel, Haltestangen, Design des Ruftastentableaus, Boden-, Decken- und Wandbeläge, die nicht durchbrochen sein dürfen) können moderne Akzente gesetzt werden.

Ein ruckfreies Fahren mit Beschleunigungswerten, die weit unter den als unangenehm wahrgenommenen physiologischen Grenzwerten und subjektiven Schwingungswahrnehmungen liegen, machen das Mitfahren für den Fahrgast angenehm. Nachführ- und Korrekturvorrichtungen des Fahrkorbes sowie elektronische Absinkkorrektursysteme erfolgen stetig und nicht ruckweise. Durch den Einsatz von getriebelosen Antrieben können Eigenfrequenzen der Antriebseinheiten nicht mehr übertragen werden. Übermäßige Beschleunigungswerte werden durch feinfühligere Regelungen und Sanftanlauf von Antriebseinrichtungen mit Frequenzumrichter (FU) verhindert.

Bei ölhydraulischen Aufzügen sind solche Teleskop-Heber zu vermeiden, die bei aufeinanderfolgenden Stufen einen ruckartigen Stoß erzeugen.

Eine Fahrkorbbelüftung sorgt für ausreichenden Luftaustausch. Dies geschieht durch wirksame Flächen der Lüftungsöffnungen im oberen und unteren Bereich des Fahrkorbes, die durch eine mechanische Lüftung ergänzt werden können.

Tragmittel für Fahrkorb und Gegengewicht können im Rahmen einer Modernisierungsmaßnahme zur Reduzierung von Lauf- und Surrgeräuschen der Seile auf Polyamid-Flachbänder oder kunststoffummantelte Stahlseile umgestellt werden.

Ein lautes Dröhnen wird durch vollwandige Türen oder hinterfütterte Fahrkorbwände vermieden.

Ein leichtes Gefälle vor jeder Schwelle der Schachtzugänge trägt dazu bei, dass das Einlaufen von Wässern auf dem Boden jeglicher Art in den Fahrkorb vermieden wird. Dadurch ist auch für die entsprechende Hygiene im Fahrkorb und Fahrkorb gesorgt. Die Bodenbeläge im Fahrkorb sollten eine ausreichende Rauigkeitsklasse zur Rutschhemmung erhalten. Störende Gerüche von Ölen und Schmiermitteln können durch fristgerechte Wechsel im Rahmen des technischen Unterhaltes vermieden werden. Der Einsatz von biologisch abbaubaren Ölen und Schmiermitteln ist vorzuziehen.

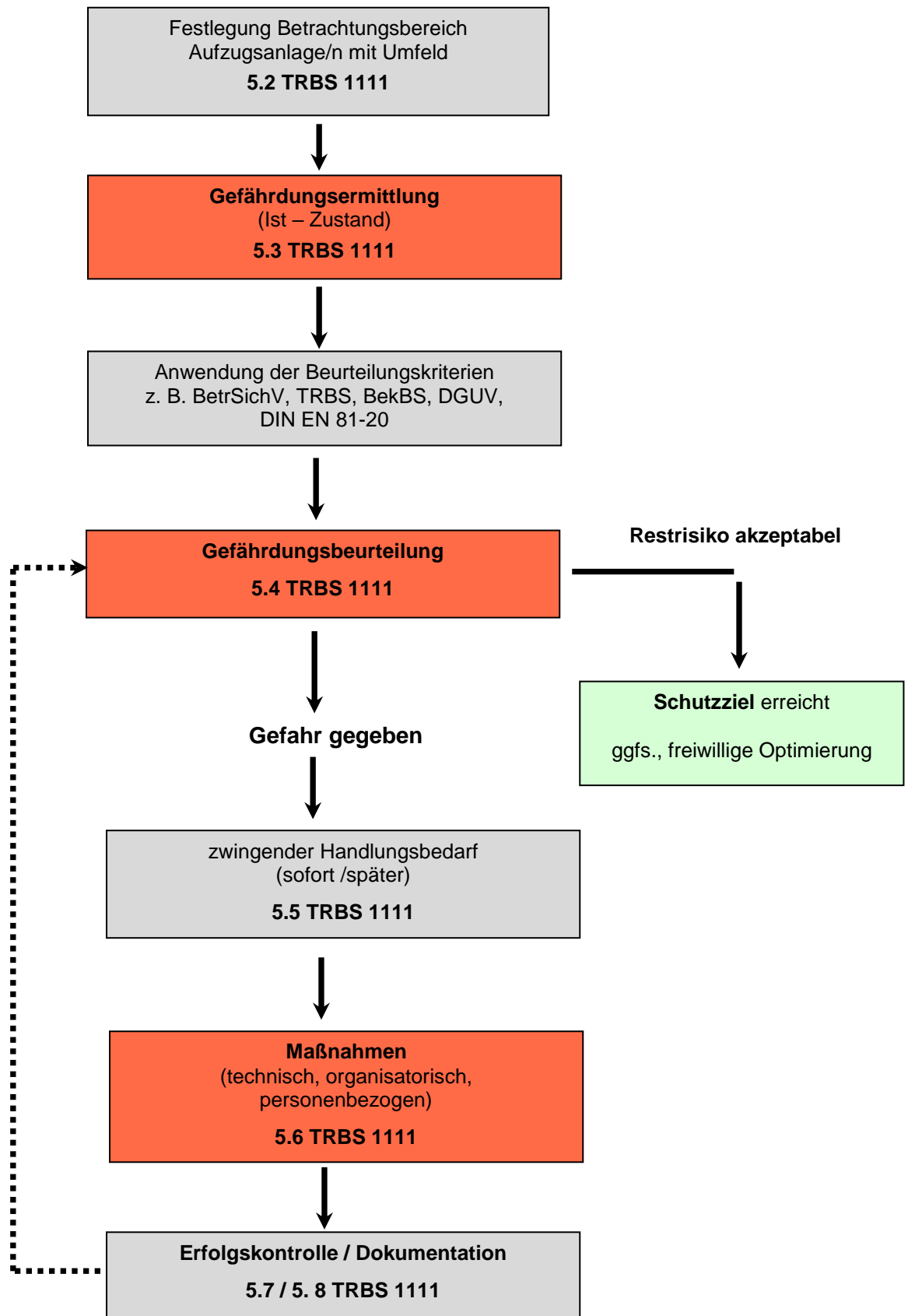
Das Spiel zwischen den Fahrkorbführungen und den Führungsschienen ist so zu gestalten, dass große Querbewegungen (z. B. Flattern des Fahrkorbes) verhindert werden.

Zur Beurteilung des Fahrkomforts können 3-dimensionale Beschleunigungsmessungen durchgeführt werden.

Fahrten (Bewegungen)

Jede Positionsveränderung des Fahrkorbes durch das Triebwerk, z. B. zur Nachregulierung, wird als Bewegung bezeichnet. Eine bestimmungsgemäße Bewegung zwischen 2 Haltestellen wird als Fahrt bezeichnet.

7.3 Schema Gefährdungsbeurteilung als Element des Arbeitsschutzmanagements



7.3.1

Muster Gefährdungsbeurteilung

Auszug aus Muster Gefährdungsbeurteilung für das Arbeitsmittel Aufzug

Pkt.	Prüfliste	Gefährdungen / Mängel	Wurden Gefährdungen / Mängel festgestellt?		Risikostufe			Erforderliche Maßnahmen	Mängelabstellung erfolgt		Mängelabstellung ist erfolgt am:	Anmerkungen
			Ja	Nein	H	M	N		durch:	bis:		
1.	Prüfung der Aufzugsanlagen											
1.1	Werden alle Aufzugsanlagen regelmäßig durch eine ZÜS (z.B. Dekra, GTÜ, TÜV) überprüft? (Hierzu zählen auch Behindertenerlifte und -hebebühnen mit einer Förderhöhe von > 3m.) Wiederkehrende Hauptprüfung (i.d.R. alle 2 Jahre) und dazwischen eine Zwischenprüfung	Unfall- und Gesundheitsgefahr durch Unkenntnis Fehlende Prüfung	X		X			Alle Anlagen aufnehmen. Alle vorgeschriebenen Prüfungen fristgerecht durchführen und dokumentieren.	Angaben erforderlich	Angaben erforderlich	Angaben erforderlich	
1.2	Ist die Beseitigung von festgestellten Mängeln organisiert?	Unfall- und Gesundheitsgefahr Fehlende Informationsweiterleitung / Kommunikation	X		X			Die Prüfberichte sind dem zuständigen Bearbeiter zeitnah nach Prüfungsdurchführung zuzusenden. Die Beseitigung festgestellter Mängel ist schnellstmöglichst zu veranlassen, unter Beachtung evtl. kurzfristiger Fristen auf den Prüfberichten.	Angaben erforderlich	Angaben erforderlich	Angaben erforderlich	
1.3	Ist eine aktuelle Prüfplakette in jedem Fahrkorb vorhanden?	Fehlende Informationsweiterleitung / Kommunikation		X		X		Veranlassung zur Anbringung der Prüfplakette	---	---	---	
2.	Organisatorische Maßnahmen, inkl. Personenbefreiung											
2.1	Ist für jede Aufzugsanlage ein Notfallplan vorhanden?	Fehlende Informationsweiterleitung / Kommunikation Keine Befreiung von Personen	X		X			Erstellung des erforderlichen Notfallplanes	Angaben erforderlich	Angaben erforderlich	Angaben erforderlich	
2.2	Ist für jede Aufzugsanlage eine Notbefreiungsanleitung vorhanden?	Fehlende Informationsweiterleitung / Kommunikation Keine Befreiung von Personen	X		X			Veranlassung zur Erstellung der Notbefreiungsanleitungen durch die Wartungsfirma	Angaben erforderlich	Angaben erforderlich	Angaben erforderlich	
2.3	Ist eine Beauftragte Person (gegebenenfalls mehrere), gemäß TRBS 3121 vorhanden und schriftlich bestellt?	Unfall- und Gesundheitsgefahr durch Unkenntnis Keine vorzeitige Mängelfeststellung	X		X			Schulung der Beauftragten Person (oder mehrere) und schriftliche Bestellung	Angaben erforderlich	Angaben erforderlich	Angaben erforderlich	

MUSTER

Auszug aus Muster Gefährdungsbeurteilung „beauftragte Person“

Pkt.	Prüfliste	Gefährdungen / Mängel	Wurden Gefährdungen / Mängel festgestellt?		Risikostufe			Erforderliche Maßnahmen	Mängelabstellung erfolgt		Mängelabstellung ist erfolgt am:	Anmerkungen
			Ja	Nein	H	M	N		durch:	bis:		
1.	Technischer Schutz											
1.1	Haben nur beauftragte Personen Zugang (mit Schlüssel) zum Triebwerksraum / Schaltschrank ??	Unfall- und Gesundheitsgefahr durch Unkenntnis Zugang für unbefugte Personen		x	X			Zugang nur für beauftragte Personen gewähren Schlüsselgewalt festlegen	---	---	---	
1.2	Ist im Triebwerksraum / am Schaltschrank eine ausreichende Beleuchtung vorhanden? (gemäß ASR A 3.4 "Beleuchtung", <i>Haustechnische Anlagen, Schaltgeräteräume mind. 200 Lux</i>)	Unfall- und Gesundheitsgefahr durch unzureichende Beleuchtung	x		X			Errichtung ausreichender Beleuchtungsstärke (mind. 200 Lux)	Angaben erforderlich	Angaben erforderlich	Angaben erforderlich	
1.3	Ist im Triebwerksraum / Schaltschrank ein Schutz bei elektrischen Anlagen gegen direktes Berühren vorhanden bzw. sind die beauftragten Personen auf die entsprechenden Gefahren hingewiesen worden ?	Unfall- und Gesundheitsgefahr durch Berühren elektrischer Anlagen		x	X			Schutzeinrichtung bei elektrischen Anlagen gegen direktes Berühren Unterweisung der Beschäftigten	---	---	---	
1.4	Sind an bewegten Maschinenteilen im Triebwerksraum / Schaltschrank ausreichende Schutzmaßnahmen gegen Verletzungen vorhanden bzw. sind die beauftragten Personen auf die entsprechenden Gefahren hingewiesen worden ?	Unfall- und Gesundheitsgefahr durch bewegende Teile	x		X			Ausreichende Schutzmaßnahmen gegen Verletzungen Unterweisung der Beschäftigten	Angaben erforderlich	Angaben erforderlich	Angaben erforderlich	
1.5	Ist sichergestellt, dass die Funktionskontrolle der Schacht- und fahrkorbtüren mit einem geeigneten Hilfsmittel (z.B. Holzlatte) erfolgt ?	Unfall- und Gesundheitsgefahr durch bewegende Teile		x	X			Ausreichende Schutzmaßnahmen gegen Verletzungen Unterweisung der Beschäftigten	---	---	---	
1.6	Ist sichergestellt, dass keine Arbeiten in der Schachtgrube ausgeführt werden bzw. sind die beauftragten Personen auf die entsprechenden Gefahren hingewiesen worden ?	Unfall- und Gesundheitsgefahr durch Absturz		x	X			Ausreichende Schutzmaßnahmen gegen Verletzungen Unterweisung der Beschäftigten	---	---	---	
1.7	Ist sichergestellt, dass keine Arbeiten am offenen Fahrschacht oder offenen Wartungsöffnungen durchgeführt werden bzw. sind die beauftragten Personen auf die entsprechenden Gefahren hingewiesen worden ?	Unfall- und Gesundheitsgefahr durch bewegende Teile		x	X			Ausreichende Schutzmaßnahmen gegen Verletzungen Unterweisung der Beschäftigten	---	---	---	

Auszug aus Muster Gefährdungsanalyse Aufzug

Überprüfung und Beurteilung von Aufzugsanlagen auf Einhaltung des Standes der Technik mit festgelegten Schutzmaßnahmen auf Grundlage der DIN EN 81-80: 2019 sowie DIN EN 81-20: 2020												
Stammdaten							Beurteilung zum Stand der Technik					
Standort:							erstellt am:					
Anlagennummer:							erstellt durch:					
von Firma:												
Pkt.	Gefährdungssituation	Abweichung vom Stand der Technik vorhanden? ("x" nutzen)			Festlegung der Risikostufe			Maßnahmen zur Verringerung des Risikos	Empfohlene Maßnahme ("x" nutzen)		Empfohlener Zeitraum zur Realisierung	Anmerkungen
		Ja	Nein	Nicht zutreffend	H	M	N		Ja	Nein		
6.	Aufhängungsmittel, Ausgleichsmittel, Schutz gegen freien Fall, Übergeschwindigkeit, unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs und Absinken des Fahrkorbs				≤ 4	≤ 10	≤ 15					
6.1	Schutz an Treibscheiben, Seilrollen oder Kettenrädern gegen Verletzungen		<input checked="" type="checkbox"/>			M		Einbau eines Schutzes gegen Verletzungen an Seilrollen, Seilrollen oder Kettenrädern nach EN 81-20:—, 5.6.6			≤ 10 Jahre	
6.2	Schutz gegen das Herausspringen von Seilen/Ketten aus der Treibscheibe, Rollen oder Kettenrädern		<input checked="" type="checkbox"/>			M		Einbau eines Schutzes gegen das Herausspringen von Seilen/Ketten aus der Treibscheibe, Rollen oder Kettenrädern nach EN 81-20:—, 5.5.7			≤ 10 Jahre	
6.3	Schutz gegen das Eindringen von Fremdkörpern zwischen Seilen/Ketten und Treibscheiben oder Kettenrädern		<input checked="" type="checkbox"/>			N		Einbau eines Schutzes gegen das Eindringen von Fremdkörpern zwischen Seilen/Ketten und Treibscheiben oder Kettenrädern nach EN 81-20:—, 5.5.7			≤ 15 Jahre	
6.4	Schutz gegen freien Fall und Abwärtsbewegungen mit überhöhter Geschwindigkeit	<input checked="" type="checkbox"/>				H		a) Einbau eines Schutzes gegen freien Fall und Abwärtsbewegungen mit überhöhter Geschwindigkeit angemessen und kompatibel sind b) Einbau eines Schutzes gegen freien Fall und Abwärtsbewegungen mit überhöhter Geschwindigkeit nach EN 81-20:—, Tabelle 11 oder Tabelle 12	<input checked="" type="checkbox"/>		≤ 4 Jahre	
6.5	Schutzmaßnahmen gegen unkontrollierte Aufwärtsbewegungen von Treibscheiben aufzügen mit Gegengewicht		<input checked="" type="checkbox"/>			M		Einbau eines geeigneten Schutzes gegen unkontrollierte Aufwärtsbewegungen nach EN 81-20:—, 5.6.6			≤ 10 Jahre	



7.4 Protokoll der Regelmäßigen Sichtprüfungen und Kontrollen an Aufzugsanlagen

Objekt:										
Aufzug Fabrik-Nr.:										
Die folgende Aussage trifft zu:	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein
Zugänge zum Fahrschacht, zum Triebwerk und den dazugehörenden Schalteinrichtungen sind frei und sicher begehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Triebwerksraum werden keine aufzugsfremden Gegenstände gelagert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Fahrkorb kann nicht anfahren, solange eine Schachttür geöffnet ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schachttüren lassen sich nicht öffnen, solange sich der Fahrkorb außerhalb der Entriegelungszone der jeweiligen Tür befindet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Fahrkorb kann nicht anfahren, solange eine Fahrkorbtür geöffnet ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die für die Aufzugsanlage übliche Haltegenauigkeit in den einzelnen Haltestellen ist noch vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Notrufeinrichtung funktioniert (soweit das Notrufsystem nicht eine automatische Selbstprüfung enthält).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Hinweise zur Personenbefreiung sind an der Hauptzugangsstelle lesbar und aktuell. (Notfallplan)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Notbremsschalter bzw. der TÜR-AUF-Taster sowie die Lichtgitter bzw. die Lichtschranke sind wirksam.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Bei Fahrkörben ohne Fahrkorb-türen:</u> Die Schachtwand an den Zugangsseiten des Fahrkorbes ist nicht beschädigt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Fahrkorbbeleuchtung ist funktionsfähig und in Betrieb.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Fahrkorbwände und -türen (incl. Glaselemente und Spiegel), der Bodenbelag sowie die Schachttüren sind nicht mechanisch beschädigt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sicherheitskennzeichnungen und Piktogramme sind vorhanden und lesbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die bestimmungsgemäße Benutzung bzw. der ordnungsgemäße Betrieb der Aufzugsanlage findet entsprechend den Herstellervorgaben statt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

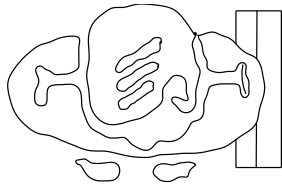
7.5 Planungsgrundlagen

Die folgenden grundlegenden Merkmale sollten bei der Aufzugsauslegung mitbetrachtet werden:

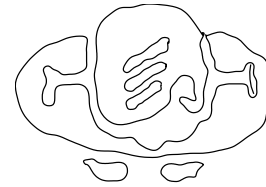
- Für einfach strukturierte öffentliche Gebäude mit bis zu 5 Obergeschossen spielt die Förderleistung, ob gleitende oder feste Arbeitszeit, bei der Aufzugsanlagen-auslegung eine untergeordnete Rolle.
- Der Fahrkorbfüllgrad wird ermittelt nach DIN EN 81-20, die einer Fahrkorbgrundfläche einer Nennlast zugeordnet ist. Die Nennlast ergibt sich aus der Anzahl der Personen, die in der Realität mit einem Fahrkorb maximal transportiert werden. Sie ist deutlich kleiner als die „Gedrängelast“ mit maximaler Auslastung des Fahrkorbs (s. Skizzen Fahrkorbfüllgrad Anhang 7.5.1)
- Die mittlere Wartezeit sollte im Hauptzugangsbereich (i. d. Regel das Erdgeschoss) nach Möglichkeit im Durchschnitt nicht mehr als 25 Sekunden betragen, da sonst Staubildung zu erwarten ist. Sofern hier eine größere Ansammlung von Personen vor der Anlage anzutreffen ist, regelt sich dieses im Allgemeinen dadurch, dass ein Großteil die Treppe nimmt.
- Die Nenngeschwindigkeit für Standardaufzüge, Verlustzeiten für Beschleunigung und Verzögerung, Zeiten für das Offenhalten der kraftbetätigten Türen sind in Tabellen 7.5.2 bis 7.5.4 dargestellt.
- Empfohlene Standardabmessungen für Personen-/Lastenaufzüge sind in der Tabelle 7.7 und für Betten-/Lastenaufzüge in der Tabelle 7.8 aufgeführt.

7.5.1 Fahrkorbfüllgrad

Die abgebildeten Personen sind mittelgroß und 16 bis 60 Jahre alt. Somit entsprechen diese Maße rund 50 % der Menschen.

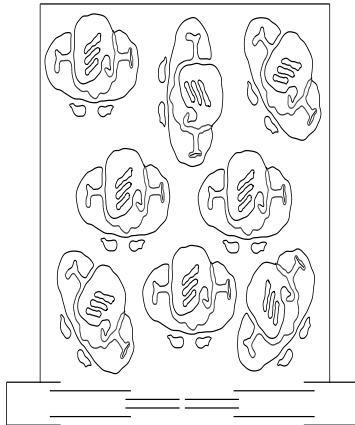


Person mit Akten-
Koffer ~ 0,35 m²

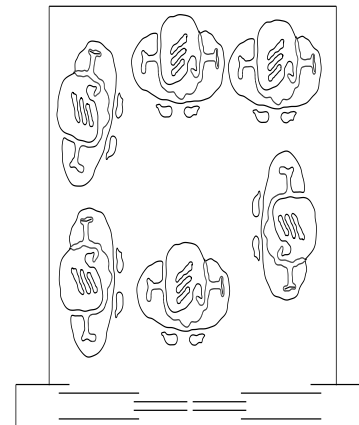


Normalperson
~ 0,25 m²

Beispiel 630 kg Personen-/Lastenaufzug



8 Personen
Gedrängelast = 100 %



6 Personen
tats. Auslastung = 75 %

Bei Beförderung von Personen mit Aktenkoffern kann die Auslastung bis auf 60% absinken.

7.5.2 Nenngeschwindigkeit für Standardaufzüge

Förderhöhe [m]	Nenngeschwindigkeit [m/s]	
	Elektrisch:	Hydraulisch:
(X - 1)		
bis 6,0	1,0	0,63
6 bis 12	1,0	≤ 1,0
12 bis 27	1,6	/
27 bis 42	2,0	/

7.5.3 Verlustzeiten für Beschleunigung und Verzögerung

Nenngeschwindigkeit [m/s]	Verlustzeit [s]	
	Elektrisch:	Hydraulisch:
1,0	2,5	
1,6	3,0	
2,0	3,5	
0,63		4,0
1,0		5,0

7.5.4 Zeiten für das Offenhalten von kraftbetätigten Türen

	Offenhaltezeit [s]
Türen unter Beachtung der DIN EN 81-70	mind. 6
Für alle übrigen Anwendungen	3 bis 6

7.6 Bauliche Einzelheiten am Fahrschacht

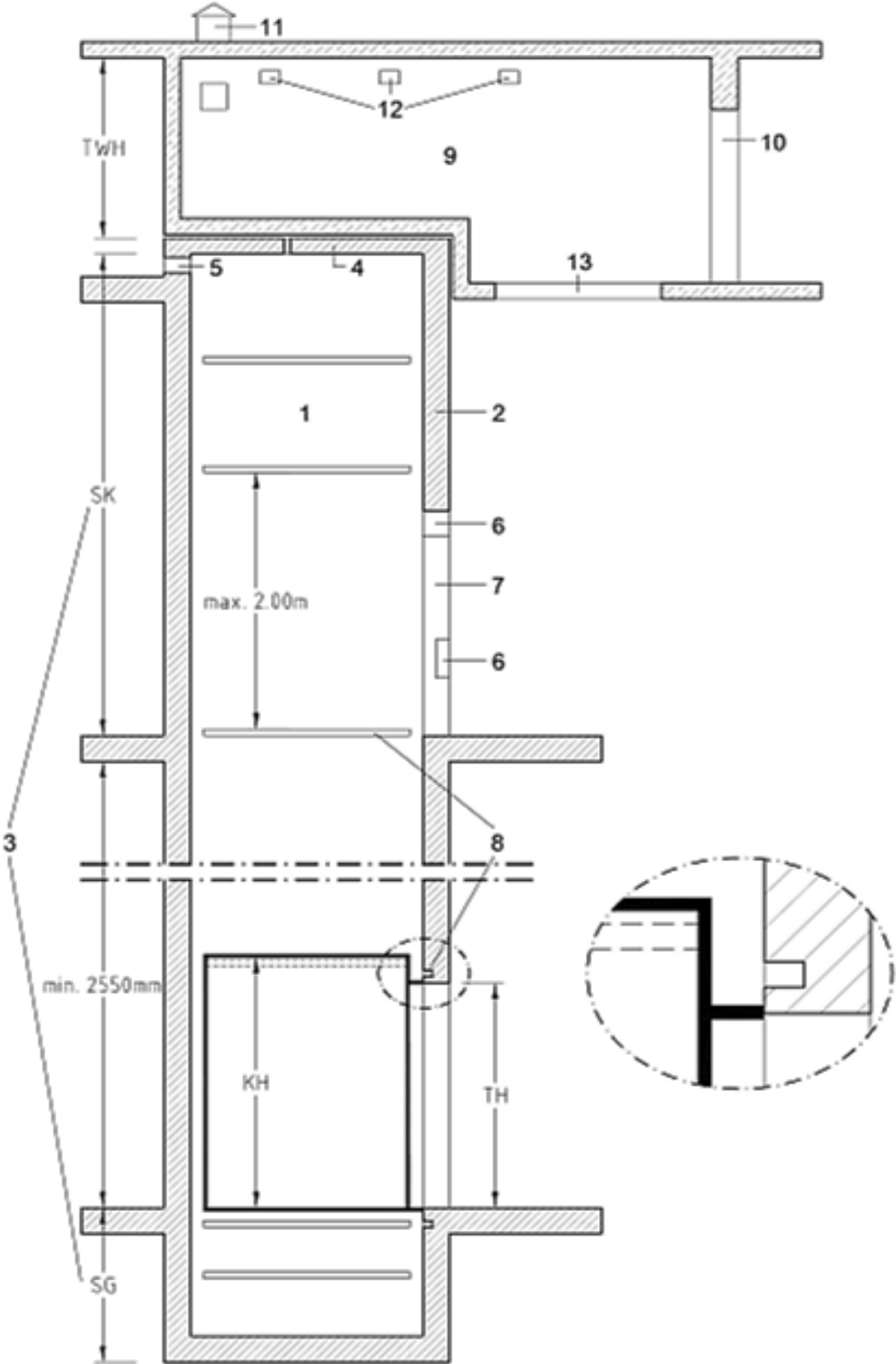
7.6.1 Fahrschacht - Begriffe

- 1 **Fahrschacht**
- 2 **Schachtumwehrung**
- 3 **Schachtkopf (SK) und Schachtgrube (SG)**
- 4 **Schachtdecke**
- 5 **Öffnung zur Lüftung und Rauchableitung im Fahrschacht**
- 6 **Aussparungen für Befehlsgeber und Anzeigeelemente**
- 7 **Fahrschachtzugangsöffnungen**
- 8 **Führungsschienenbefestigung**

- 9 **Triebwerksraum, Rollenraum**
separater Raum entfällt bei Anordnung von Triebwerk/ Steuerung im Schacht oder abgesetzt davon; s. auch Kapitel 3.8
- 10 **Zugang und Weg zum Triebwerks- und Rollenraum**
- 11 **Lüftungsöffnung im Triebwerksraum**
- 12 **Hebezeuge für Aufzugsteile**
- 13 **Montageluken / Bodenklappen**

- TWH** **Triebwerksraumhöhe**
- KH** **Mindesthöhe Fahrkorb**
- TH** **Mindesthöhe Fahrschacht- und Fahrkorbtür**

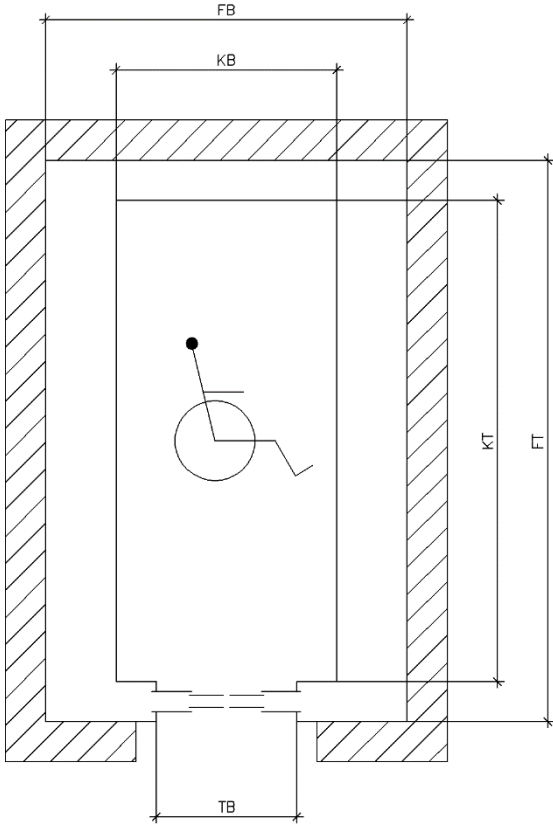
7.6.2 Fahrschacht - Schnitt



7.6.3 Fahrschacht – Grundrisse

Fahrschacht

FB Mindest-



FT breite
TB Mindesttiefe
TB Mindesttürbreite

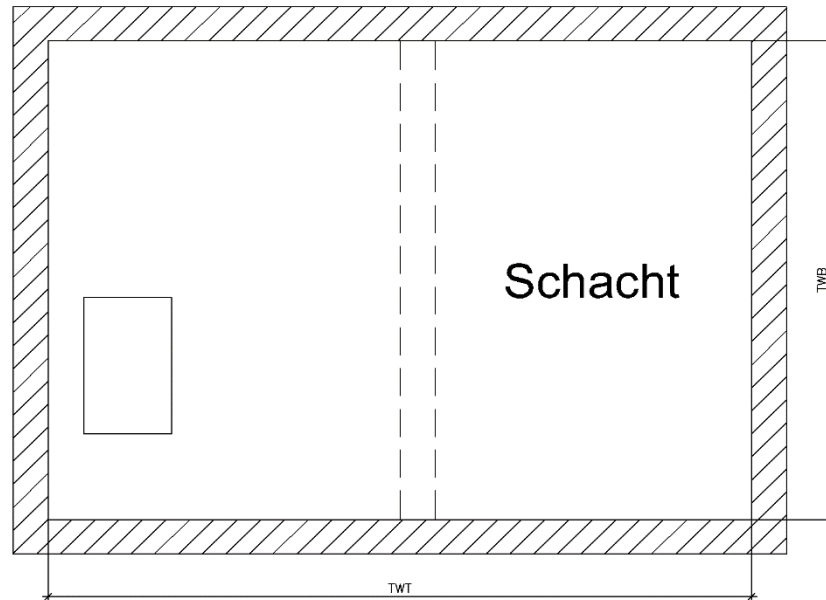
Fahrkorb

KB Mindestbreite
KT Mindesttiefe

Triebwerksraum

TWB Triebwerksraumbreite

TWT Triebwerksraumtiefe



7.7 Empfohlene Standardabmessungen für Personen- / Lastenaufzüge (behindertengerecht)

in Anlehnung an ISO 8100-30, DIN EN 81-20; erläuternden Text in Kapitel 3.5.2 beachten!



		Standard																							
Nennlast: / Typ n. DIN EN 81-70 kg		630 / Typ 2				1.000 / Typ 3				1.000 / Typ 4				1.275 / Typ 5				1.350							
max. Personenzahl:		8				13				13				17				19							
Nenngeschwindigkeit: v m/s		0,63 ³⁾	1,00	1,60	0,63 ³⁾	1,00	1,60	2,00	0,63 ³⁾	1,00	1,60	2,00	1,00	1,60	2,00	1,00	1,60	2,00							
Fahrkorb																									
Mindestbreite:	KB mm	1100				1100				1400 / 1600 ²⁾				2000				2000							
Mindesttiefe:	KT mm	1400				2100				1600 / 1400 ²⁾				1400				1500							
Mindesthöhe:	KH mm	2200				2200				2300				2300				2300							
Tür																									
Mindesttürbreite:	TB mm	900				900				900				1100				1100							
Mindesttürhöhe:	TH mm	2100				2100				2100				2100				2100							
Fahrschacht																									
Mindestbreite:	FB mm	1700 / 2000 ²⁾				1700 / 2000 ²⁾				2050 / 2200 ²⁾				2500 ²⁾				2550 ²⁾ / 2800							
Mindesttiefe:	FT mm	1900 / 1800 ²⁾				2600 / 2500 ²⁾				2100 / 2200 ²⁾				2200 ²⁾				2350 ²⁾ / 2050							
Schachtkopfhöhe: ⁴⁾	SK mm	3600	3700	3800	3600	3700	3800	4300	3800	4000	4400	3800	4000	4400	3800	4000	4400	3800	4000	4400					
Schachtgrubentiefe: ⁴⁾	SG mm	1400	1600		1400	1600	1750		1400	1600	1750	1400	1600	1750	1400	1600	1750	1400	1600	1750					
Triebwerksraum¹⁾																									
Breite:	TWB mm	2500				3200				2700	3200				2700	3200				3000	3200				3000
Tiefe:	TWT mm	3700				4900				5100	4900				5100	4900				5300	4900				5300
Mindesthöhe:	TWH mm	2100				2100					2100					2100					2100				
<p>1) Entfällt bei Ausführung Aufstellungsort Triebwerk und Steuerung im Schacht</p> <p>2) Abmessungen bei zentral öffnenden Türen, Gegenwicht hinter dem Fahrkorb</p> <p>3) Diese Nenngeschwindigkeit kommt vorwiegend bei Hydraulikaufzügen zum Einsatz</p> <p>4) Diese Maße sind projektspezifisch nach den Berechnungsregeln aus DIN EN 81-20 zu ermitteln. In Bestandsgebäuden sind Abweichungen nach DIN EN 81-21 zulässig.</p>																									

7.8 Empfohlene Standardabmessungen für Betten- / Lastenaufzüge (behindertengerecht)

in Anlehnung an ISO 8100-30, DIN EN 81-20; erläuternden Text in Kapitel 3.5.2 beachten!



														Standard			
Nennlast: kg		1.275 ^{1,3)}				1.600 ¹⁾				2.000 ^{2,6)}				2.500 ^{2,4,6)}			
max. Personenzahl:		17				21				26				33			
Nenngeschwindigkeit: v m/s		0,63	1,00	1,60	2,00	0,63	1,00	1,60	2,00	0,63	1,00	1,60	2,00	0,63	1,00	1,60	2,00
Fahrkorb																	
Mindestbreite:	KB mm	1200 / 1300				1400				1500				1800			
Mindesttiefe:	KT mm	2300 / 2100				2400				2700				2700			
Mindesthöhe:	KH mm	2300				2300				2300				2300			
Tür																	
Mindesttürbreite:	TB mm	1100				1300				1300				1300 / 1400			
Mindesttürhöhe:	TH mm	2100				2100				2100				2100			
Fahrschacht																	
Mindestbreite:	FB mm	2100 / 2500				2400				2400				2700			
Mindesttiefe:	FT mm	2800 / 2600				2900				3200				3300			
Schachtkopfhöhe: ⁵⁾	SK mm	4400			4600	4400			4600	4400			4600	4600		4800	
Schachtgrubentiefe: ⁵⁾	SG mm	1600	1700	1900	2100	1600	1700	1900	2100	1600	1700	1900	2100	1800	1900	2100	2300
Triebwerksraum																	
Breite:	TWB mm	3200				3200				3200				3500			
Tiefe:	TWT mm	5500				5500				5800				5800			
Mindesthöhe:	TWH mm	2100				2100				2100				2200			
<p>1) Für Bettenabmessungen von 900 x 2000 mm</p> <p>2) Für Bettenabmessungen von 1000 x 2300 mm</p> <p>3) Kommt vorwiegend im Altenpflegebereich zum Einsatz</p> <p>4) Kommt zum Einsatz beim Transport zus. Med. Geräte</p> <p>5) Diese Maße sind projektspezifisch nach den Berechnungsregeln aus DIN EN 81-20 zu ermitteln. In Bestandsgebäuden sind Abweichungen nach DIN EN 81-21 zulässig.</p> <p>6) Intensivbettenabmessungen von 1000 x 2450 mm</p>																	

7.9 Auslegung und Verfügbarkeit nach STLB Bau 069 Aufzüge

Die Mindestverfügbarkeit einer Aufzugsanlage ist abhängig von der jeweiligen Wichtung des Gebäudes (Gebäudeart, Standort im Gebäude, Anzahl) und der zulässigen Ausfallzeit während des Gebäudebetriebs. Sie ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal und mit dem Bedarfsträger abzustimmen. Die Verfügbarkeit wird beeinflusst durch Alter, Zustand, lokale Umgebungsbedingungen.

Die in fett gedruckten Werte entsprechen dem anzuwendenden Regelfall.

Tabelle 1

Auslegung (Fahrten/Monat)	typischer Bereich	Belastung	Einsatzbeispiele
1.500	< 2.250	sehr niedrig	Güteraufzug (2 Haltestellen)
3.750	2.250 bis < 6.000	niedrig	Personen/Lastenaufzug bis 4 Haltestellen vorw. Privatbereich
9.000	6000 bis <15.000	mittel	Personen/Lastenaufzug normales Büro- und Verwaltungsgebäude
22.500	15.000 bis < 30.000	hoch	Personen/Lastenaufzug ab 7 Haltestellen Krankenhaus ab 200 Betten
45.000	30.000 bis < 60.000	sehr hoch	Personen/Lastenaufzug Hochhaus Krankenhaus 300 bis < 600 Betten
75.000	> 60.000	äußerst hoch	Klinikum > 600 Betten

Tabelle 2

Verfügbarkeit pro Monat (%)	Wichtung
97	gering
98	normal
99	hoch
99,5	sehr hoch

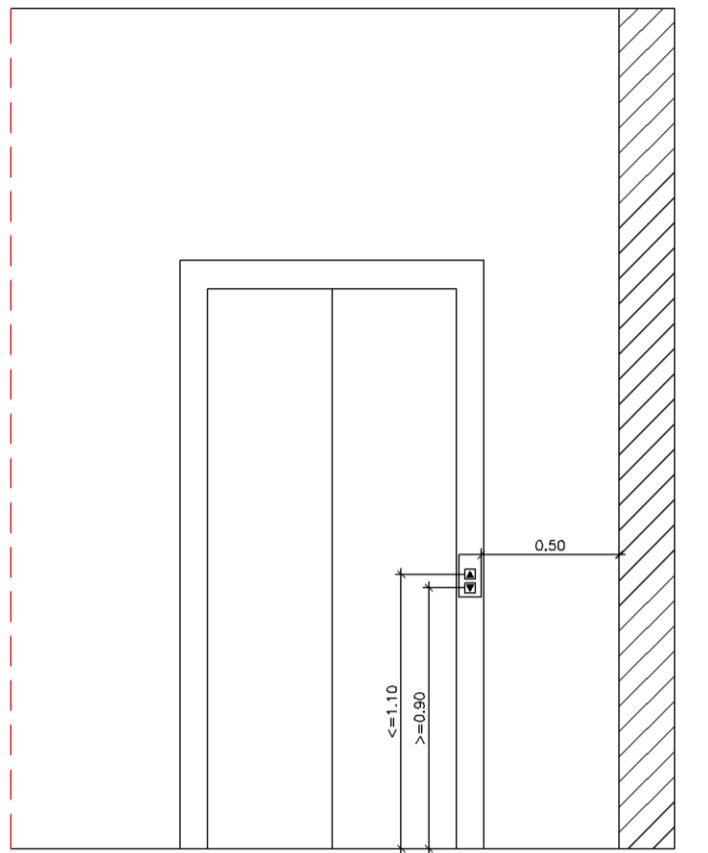
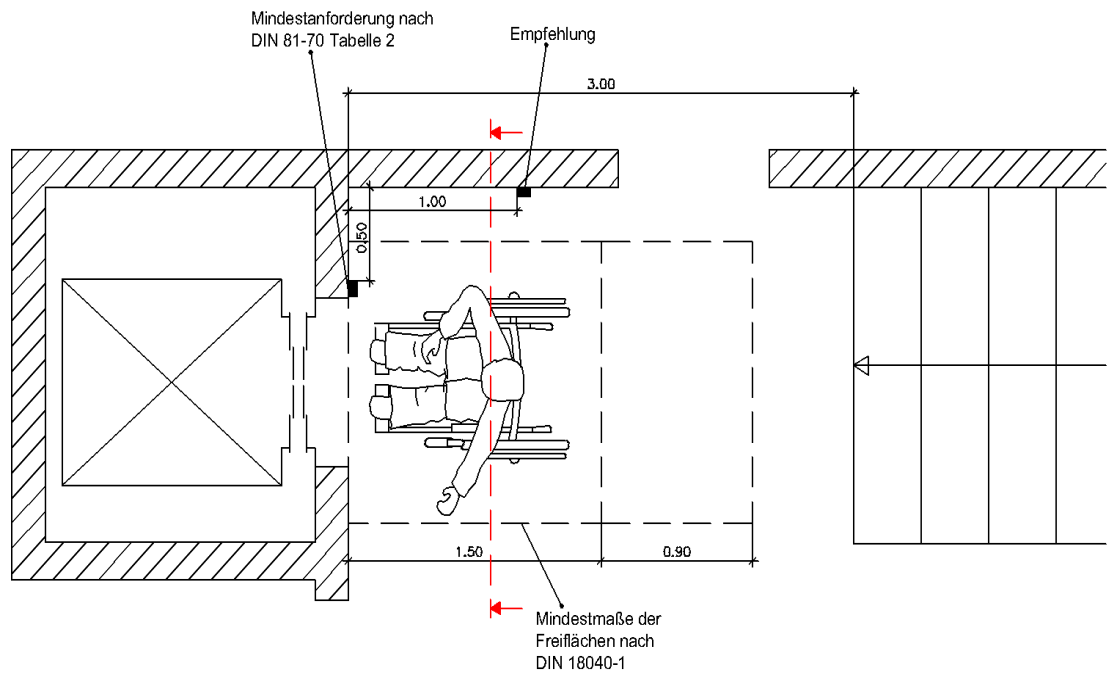
Falls die Verfügbarkeitsdefinitionen aus den v. g. Tabellen eine weitere Präzisierung erfordern, dient nachfolgendes Beispiel als Hilfestellung zur Konkretisierung. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass zur Einhaltung der zugelassenen Ausfallzeiten Instandhaltungsarbeiten u. U. Nachts und / oder am Wochenende durchführbar sein müssen.

Beispiel einer detaillierten Verfügbarkeitsdefinition für ein Verwaltungsgebäude (250 AT + zul. Ausfallzeit/Monat)

Der Montagebetrieb bzw. die Instandhaltungsfirma ist verpflichtet, für die Aufzugsanlage(n) folgende Verfügbarkeiten (DIN 31051) gleichzeitig zu erfüllen:

- **täglich** von 06:00 Uhr bis 19:00 Uhr: zulässige Gesamtausfallzeit 2 Std.
- **wöchentlich** von Montag bis Freitag jeweils von 06.00 bis 19:00 Uhr: zulässige Gesamtausfallzeit 3 Std.
- **monatlich** vom ersten eines Kalendermonates bis zum letzten desselben Kalendermonates jeweils arbeitstäglich von 06.00 bis 19:00 Uhr: zulässige Gesamtausfallzeit 5 Std.
- in **einem Kalenderjahr** jeweils arbeitstäglich von 06.00 bis 19:00 Uhr: zulässige Gesamtausfallzeit 10 Std.

7.10 Skizze Mindestabstände für Rollstuhlfahrer vor einer Aufzugsanlage



7.11 Prüfmanagement für Aufzugsanlagen

Falls Prüfleistungen im Wettbewerb ausgeschrieben werden sollen, müssen für einen sicheren Betrieb der Aufzugsanlagen nachfolgende Prüfungen Bestandteil der Angebotseinholung sein. Dabei ist darauf zu achten, dass die ZÜS, die zur Angebotsabgabe aufgefordert wird, in dem jeweiligen Bundesland akkreditiert ist.

Das komplette Prüfmanagement wird nach ÜAnlG, BetrSichV, TRBS 1201 Teil 4, ArbSchG und DGUV-Vorschriften wie nachfolgend beschrieben untergliedert.

Es kann zusätzlich als Ergänzung zur Papierform ein virtuelles Aufzugsbuch im Zusammenhang mit einer digitalen Dokumentation erstellt werden, welches über einen zu vereinbarenden Zugangscode vom Arbeitgeber/Verwender bzw. Betreiber der Aufzugsanlage und dem ZÜS abrufbar ist.

Die Prüfungen sind in den Fristen, wie sie in der Gefährdungsbeurteilung festgelegt sind, mit der ZÜS zu vereinbaren.

Aus dem von der ZÜS zu erstellenden Prüfprotokoll muss hervorgehen, mit welchem Endergebnis nachfolgende Kriterien, soweit diese für die jeweilige Aufzugsanlage zutreffen, geprüft wurden:

1. Prüfung nach BetrSichV, TRBS 1204 Teil 4,
 - 1.1. Wiederkehrende Prüfung nach § 16 Abs. (1) Satz 2 BetrSichV mit Anhang 2, Abschnitt 2, 4.1, 4.2
 - 1.2. Zwischenprüfung § 16 Abs. (1) Satz 2 BetrSichV mit Anhang 2, Abschnitt 2, 4.3
2. Mitwirkung bei Erstellung bzw. Aktualisierung von Gefährdungsbeurteilungen nach BetrSichV und ArbSchG unter Beachtung der DIN EN 81-80 und DIN°EN°81-82 sowie der damit verbundenen Prüfung nach prüfpflichtiger Änderung
3. Prüfungen nach DIN EN 81-28 – Prüfnachweis für das Fern – Notruf - System
4. Prüfungen nach DIN EN 81-70 – Zugänglichkeit von Aufzügen für Personen einschließlich Personen mit Behinderungen im Zusammenhang mit der DIN 18040
5. Prüfung nach DIN EN 81-71 – Schutzmaßnahmen gegen mutwillige Zerstörung
6. Prüfung nach DIN EN 81-72 - Feuerwehraufzüge
7. Prüfung nach DIN EN 81-73 – Verhalten der Aufzüge im Brandfall im Zusammenhang mit der Prüfung der Brandfallsteuerung gemäß VDI 6017 – Musterprüfprotokoll für wiederkehrende Prüfung
8. Prüfung der elektrischen Anlage gemäß DGUV Vorschrift 3 und 4 / TRBS 1204 Teil 4
9. Prüfung nach DIN EN ISO 25745-2 Energieeffizienz von Aufzugsanlagen
10. Prüfung nach DIN 4109 und DIN 8989 - Einhaltung des Schallschutzes
11. Sonstige Prüfungen in Abstimmung mit ZÜS, z. B. Einhaltung WHG, elektromagnetische Verträglichkeit, angeordnete außerordentliche Prüfung

Das Prüfmanagement sollte jährlich hinsichtlich Prüfumfang, Fristen und gesetzlichen sowie normativen Vorgaben aktualisiert werden.

7.12 Mustercheckliste Technische Unterlagen Aufzugsanlagen

Nachfolgende Auflistung für Neuanlagen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es ist anzumerken, dass die nachfolgenden Dokumentationen in deutscher Sprache vorgelegt werden. Die Auflistung kann auch für Bestandsanlagen unter Beachtung der geltenden Regelwerke zum Zeitpunkt der Errichtung (z. B. TGL 30-355; TRA 200; DIN EN 81-1/2) genutzt werden.

Bestandsunterlagen (Nachweis der Technik zum Zeitpunkt der Errichtung)

Tag der Prüfung	_____
Bauvorhaben	_____
(mit Anschrift und Land)	_____
Hersteller/ Errichter/	_____
Montagebetrieb	_____
Fabr.-Nr.	_____
Tag Inverkehrbringung	_____
Tag Inbetriebnahme	_____
Errichtungsvorschriften	_____

0. Digitale Revisionsunterlagen (z. B. dwg-, pdf – Formate)
1. Inhaltsverzeichnis untergliedert nach Beschaffenheit und Betrieb
 - Antrag zur Einzelprüfung gemäß Aufzugsrichtlinie und 12. ProdSV / Baumusterprüfbescheinigung für die Aufzugsanlage einschließlich Beschreibung der geprüften Anlage
 - Beschreibung der Aufzugsanlage gemäß DIN EN 81-20/50; Kenngrößen (z. B. Last, Geschwindigkeit, Förderhöhe, Anzahl Haltestellen, usw.)
 - Protokolle Vorprüfung - Prüfung der technischen Aufzugsunterlagen durch benannte Stelle
 - Protokoll – Prüfung der Aufzugsanlage zum Inverkehrbringen nach Aufzugsrichtlinie
 - Protokoll – Prüfung zur Inbetriebnahme
 - Protokoll der Prüfungen durch ZÜS
 - Protokoll der Einweisung der beauftragten Personen
 - Protokoll Einweisung Betreiberpersonal
 - Protokoll der Abnahme gemäß VOB / B § 12 (Übergabe Zubehör)
 - Protokolle und Niederschriften zu bautechnischen, brandschutztechnischen, elektrotechnischen Abnahmen welche im Zusammenhang mit der Aufzugsanlage stehen
2. Technische Beschreibungen; Werksbescheinigungen; Baumusterprüfungen von Einzelkomponenten; Bedienungsanleitungen auch von Einzelkomponenten wie Antrieb, Steuerung, Sicherheitseinrichtungen, etc.
 - Berechnung gemäß DIN EN 81-20/50
 - Schachtausrüstung
 - Triebwerk Seilaufzug (einschl. Treibfähigkeitsberechnung)
 - Aggregat hydraulischer Aufzug (einschl. Hydraulikberechnung)

- Tragmittel Berechnung; Attest für Seile oder anderweitige technische Tragmittel / Heber
 - Sicherheitsbauteile wie
 - Bremsfangvorrichtung
 - Schutzeinrichtung gegen Übergeschwindigkeit des Fahrkorbes nach oben
 - Sicherheitseinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung des Fahrkorbes
 - Verriegelung der Schachttüren
 - Zusatzverriegelung der Fahrkorbtüren (Benelux - Verriegelung)
 - Geschwindigkeitsbegrenzer - Berechnung; Attest
 - Rohrbruchsicherung
 - Aufsetzpuffer Fahrkorb Berechnung; Attest
 - Gegengewicht Berechnung; Attest
 - Führungsschienen Berechnung; Attest
 - Fahrkorb Ausstattung, Gegengewicht, Gegensprechanlage zu Wartungszwecken, Lastmesseinrichtung, Beleuchtung
 - Elektrische Ausrüstung; Schutzarten für alle Betriebsmittel
 - Steuerung; Art, Ausführung
 - Bedien- und Anzeigeelemente
 - Notruf; Fernnotruf gem. DIN EN 81-20 und DIN EN 81-28
 - Zertifikat Steuerung; Flächenportal gemäß DIN 18091; DIN EN 81-58 sowie in Erweiterung LBO; DIN 4102
 - Zertifikat für Einbau der Steuerung gemäß LBO; DIN 4102 bei Anordnung am Schacht
 - USV – System; akkubetriebene Notevakuierungseinrichtung bzw. eine nicht-unterbrechungsfreie Hilfsstromversorgung
 - Brandfallsteuerung einschließlich Prüfprotokoll gemäß VDI 6017 – Anhang A
 - Türverschlüsse
 - Zubehör Schlüssel – Schließsysteme, thermostat geregelter Fenster-/ Wandlüfter, thermostat geregelter Heizkörper, UV – Unterverteiler, Klemmkästen BMA, GLT, Notruf, Störungen, systembedingtes Zubehör
 - ISO – Zertifizierung; Erklärung der Firma; Fachunternehmererklärung
3. Prüfliste - Werksabnahme - Aufzug durch Hersteller/ Errichter
- Prüfprotokoll EIt gemäß VDE 0100 Teil 610
 - Erklärung DGUV Vorschrift 3 und 4
 - Einhaltung EMV - Richtlinie 2014/30/EU Schallschutz DIN 8989, DIN 4109 bzw. Beiblätter Fahrkomfortmessungen

- EG / EU - Konformitätserklärung des Herstellers
 - EG / EU - Konformitätsbescheinigung durch notifizierte Stelle
 - spezielle Qualitätserklärungen, z. B. Energieeffizienz, Rutschfestigkeit, Einhaltung EMV - Gesetz – Funkentstörung, Einhaltung der Schallschutzvorgaben
 - Sonstiges Blitzschutz, ölbeständiger Anstrich
 - Gefahrenanalyse des Herstellers; benannte Stelle (bei Abweichungen von harmonisierten Normen)
 - Nachweis für Schwingungskoppelung und Eigenfrequenzberechnung
4. Anleitung für den Betrieb des Aufzuges
- Instandhaltungsanweisungen gemäß DIN EN 13015 (für Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung)
 - Bedienungsanleitung für die Benutzung der Aufzugsanlage
 - Notbefreiungsanleitung / Notfallplan
 - Zeichnungen und Schaltpläne für die normale Nutzung, Wartung, Reparatur, wiederkehrende Prüfungen und Befreiungsmaßnahmen
 - Unterlagen zu: Antrieb, Steuerung, Frequenzumrichter, Geschwindigkeitsbegrenzer, Bremsfangvorrichtung, Rohrbruchsicherung, Schutzeinrichtung gegen Übergeschwindigkeit nach oben, Schutzeinrichtung unkontrollierte Fahrkorbbewegung, Türantrieb, Notrufsystem, Fahrkorbbeleuchtung, Lastmesseinrichtung,
 - sowie weitere soweit vorhanden, wie z. B.
 - Einrichtungen zur Zugangsbeschränkung,
 - Zusatzverriegelungen,
 - Monitoring,
 - Notevakuierungseinrichtung,
 - Leckageüberwachung für Brunnenrohre, etc.
5. Technische Anlagenzeichnung; Stromlaufpläne; Detailzeichnungen
- Montage- und Werkstattpläne gemäß DIN 18385 VOB Teil C gemäß der Layerstruktur des AG als Revisionsunterlagen, ggf. mit Plankopf
6. Pläne Stahlbau (fördertechn. Stahlbau) als Revisionsunterlagen
- Schachtgerüst, Trägerkonstruktion für Triebwerk und Tragseilaufhängung
 - Stücklisten
 - Detail - Zeichnungen
 - statische Berechnung
 - Prüfbescheid
7. Schachtumwehrung gemäß DIN EN 81-20
- Verglasung, Glasstatik
 - Pendelschlagversuch
 - Glas- Zertifikat
 - Zertifikat für Glastüren,
für Türen mit besonderen Eigenschaften, z. B. Schutz gegen Einzug von Kinderhänden
 - Bescheinigung zum Türstoßversuch

- Bescheinigung zur Brandprüfung der Tür
8. Bescheinigungen für sonstige Leistungen, wie
 - Lüfter
 - Heizung
 - intelligente RWA; BMA; RAS
 - Triebwerksraumtüren
 - Schließsysteme
 - EMA
 - Kartenleser, ZKS
 9. Ersatzteillisten mit Angabe der Norm, Hersteller mit Anschrift
 10. Sonstige Unterlagen zu Baugruppen (Betriebsanleitungen) gemäß Maschinenrichtlinie
 - Steuerungshandbuch
 - Unterlagen zu Bedien- und Anzeigeelementen
 - Türbeschreibungen zu Schacht- und Fahrkorbtüren einschließlich Türantrieb und Regelung
 - Lichtgitter
 - Gegensprechanlage/ Notrufeinrichtung
 - LED - Lichtdecken
 - Lüfter
 - Fangvorrichtungen, Geschwindigkeitsbegrenzer, Bremsen
 - Triebwerk sowie Regelungen/ Frequenzregelungen
 - Lastmesseinrichtungen
 - Aufzugsantriebe einschließlich Regelungen (Frequenzregelungen)
 - Sprachcomputer
 11. Gefährdungsbeurteilung gemäß § 3 BetrSichV und TRBS
 12. „Prüfberichte der wiederkehrenden ZÜS-Prüfungen“, Prüfungen nach DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 und ggf. Eintragungen über Reparaturen (früheres Aufzugsbuch)

7.13 Tabelle B1 nach VDI 4707 Einflussfaktoren bei Aufzugskomponenten, Empfehlungen für Hersteller

Als hilfreiches Muster ist die Tabelle der VDI 4707 Blatt 1 beigelegt.

Anhang B Einflussfaktoren bei Aufzugskomponenten, Empfehlungen für Hersteller

Tabelle B1 listet Möglichkeiten zur Reduzierung des Energieverbrauchs auf.

Tabelle B1. Komponenten von Aufzügen

Komponente	Fahrt	Stillstand	Optimierungsmöglichkeiten
Triebwerk <ul style="list-style-type: none"> • Motor mit Belüftung • Getriebe oder Pumpe • Bremsen oder Ventile • Ölkühler • Druckschalter 	X		hoher Wirkungsgrad bzw. geringe Leistungsaufnahme
Ölheizung	X		
Mechanische Komponenten <ul style="list-style-type: none"> • Aufzugssystem (mittige/außer-mittige Aufhängung) • Fahrkorbführung (Gleit-/Rollen-führung) • Seiltrieb (Anzahl der Seile, Anzahl und Durchmesser der Seilrollen, Schrägzug) • Druckleitung (Rohr/Schlauch) • Heber 	X		Leichtgängigkeit der Anlage, Fahrkorb- und Gegengewichtsführungen reibungsarm ausführen; möglichst wenige Umlenrollen mit geringer Massenträgheit verwenden
Antriebsregelung/Umformer inklusive Netzfilter/Netzdrossel/ Tacho/Encoder/Bremswiderstand	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • geringer Verbrauch im Stillstand oder Sleep-Modus • Netzdrossel mit geringem Spannungsabfall • Ersatz von Ward-Leonard-Umformern durch eine elektronische Regelung
Energierückspeisung (Rekuperation)	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • geringer Stillstandsbedarf • Rückspeisung sinnvoll bei größeren Leistungen und hohem Anlagen- und Antriebswirkungsgrad
Steuerung			Grundsätzlich zu beachten: geringer Verbrauch im Stillstand oder Sleep-Modus
Schachtkopierung	(X)	X	Absolutwertgeber, abschaltbar
Schachtendschaller	(X)	X	
Schalter an allen Sicherheitsbauteilen	(X)	X	
Notrufsystem	(X)	X	
Sprechanlage	(X)	X	
Lastmesssystem	(X)	X	
Fahrkorbtürantrieb	(X)	X	nur bei Türbewegung aktiv
Türsteuerung	(X)	X	Sleep-Modus
Lichtgitter	(X)	X	nur bei geöffneter Tür aktiv
Fahrkorbbeleuchtung	(X)	X	Abschalten wenn Aufzug nicht benutzt wird, energiesparende Beleuchtung vorsehen Anmerkung: In vielen Fällen der leistungsstärkste Verbraucher im Stillstand. Hohes Einsparpotenzial!
Fahrbefehlsgeber im Fahrkorb	(X)	X	energiesparende Beleuchtung
Informationsanzeigen im Fahrkorb	(X)	X	<ul style="list-style-type: none"> • Anzeigen mit hohem Energieverbrauch vermeiden • abschalten, wenn Aufzug nicht benutzt wird
Lüfter für Fahrkorb	(X)	X	abschalten, wenn Aufzug nicht benutzt wird
Schwellenheizung	(X)	X	temperaturgesteuert
Fahrbefehlsgeber in den Stockwerken	(X)	X	energiesparende Beleuchtung
Informationsanzeigen in den Stockwerken	(X)	X	abschalten, wenn Aufzug nicht benutzt wird

„Wiedergegeben mit Erlaubnis des Vereins Deutscher Ingenieure e. V.“

Komponente	Fahrt	Stillstand	Optimierungsmöglichkeiten
Beleuchtung der Schachtzugänge (Vorräume)			energiesparende Beleuchtung vorsehen
Schachtentlüftung			<ul style="list-style-type: none"> • temperaturgesteuert • dafür sorgen, dass nicht unnötig Wärme/Kälte aus dem Gebäude entweicht
Lüfter für Triebwerksraum	(X)	X	temperaturgesteuert
Klimagerät zur Kühlung des Triebwerksraums	(X)	X	temperaturgesteuert
Schachtbeleuchtung (sofern dauerhaft in Betrieb)	(X)	X	energiesparende Beleuchtung vorsehen
Triebwerksraumbeleuchtung (sofern dauerhaft in Betrieb)	(X)	X	energiesparende Beleuchtung vorsehen

(X) – geringer Einfluss

Anmerkung: Zu den einzelnen Komponenten sollten Werte angegeben werden, welche die Berechnung des Stillstandsbedarfs und des Fahrtbedarfs ermöglichen.

„Wiedergegeben mit Erlaubnis des Vereins Deutscher Ingenieure e. V.“

7.14 Empfehlungen zu Sonderanlagen nach MaschRL

Im Zuge der Planung und Ausführung müssen Planer, Errichter, Arbeitgeber und Verwender bzw. Betreiber im Dialog Standards festlegen, um ein bedarfsgerechtes Mindestmaß an Sicherheit und Benutzerfreundlichkeit zu gewähren.

Diese Aufzugsanlagen, die ausschließlich für Personen mit eingeschränkter Beweglichkeit zur barrierefreien Erschließung eines Bestandsgebäudes dienen, können mit folgenden firmenneutralen Mindeststandards nachgerüstet werden:

- Stufenloser Zugang zu Bedieneinrichtungen und zum Fahrkorb
- freie Bewegungsfläche $\geq 150 \text{ cm} \times 150 \text{ cm}$ vor der Aufzugsanlage (bei Überlagerung mit anderen Verkehrsflächen: zusätzliche Durchgangsbreite $\geq 90 \text{ cm}$)
- keine abwärts führende Treppe in Verlängerung der Aufzugsanlage (Mindestabstand $\geq 3 \text{ m}$)
- Sicherheitsanforderungen gem. MaschRL, Anhang I für den Verwender, Schutz vor:
 - Quetschen, Scheren, Stolpern,
 - elektrischer Schlag,
 - unkontrollierte Fahrkorbbewegungen
- einfache und übersichtliche Bedienung mit Einzelfahrtsteuerung:
 - Taster barrierefrei nutzbar gemäß DIN EN 81-70
 - Tür-Auf-Taster
 - Notruftaster
 - Kommandotaste Hauptzugangsebene grün hinterlegt
 - Taktil wahrnehmbare und zum Hintergrund visuell stark kontrastierende Taster
 - Druckpunktaster mit visueller und akustischer Rückmeldefunktion
 - Anforderungstaster außen seitlich und frontal zugänglich (Ausführung gem. DIN EN 81-70 und Berücksichtigung der Türausführung)
- Einfache, kontrastreiche und übersichtliche Anzeigen
- allseitig geschlossener Fahrkorb
- kraftbetätigte Türen mit Sicherheitseinrichtungen
- Notrufeinrichtung als Zweiwegekommunikationssystem entsprechend der DIN EN 81-28 mit sicht- und hörbaren Anzeigen im Sinne der DIN EN 81-70
- Brandfallsteuerung, statisch gemäß der VDI 6017
- Fahrkorbabmessungen mind. $1,10 \text{ m} \times 1,40 \text{ m} \times 2,10 \text{ m}$ (B x T x H); ansonsten an den Möglichkeiten des Bestandsgebäudes und am barrierefreien Bedarf orientieren
- Fahrkorbtüren mind. $0,90 \text{ m} \times 2,10 \text{ m}$ (B x H)
- Nennlast min. 385 kg
- Nenngeschwindigkeit: $\leq 0,15 \text{ m/s}$
- Bemessungsbetriebsspannung: 230 V AC bzw. 400 V AC

- Innenausstattung auf Mindestniveau:
 - Handlauf an einer Seite ohne scharfe Kanten
 - ein Spiegelsegment
 - Innenwände Stahlblech grundiert
 - Fußboden, rutschhemmender Belag gem. DIN EN 81-70
 - Fahrkorbdecke, nicht abgehängt, mit LED-Beleuchtung
 - Akkugepuffertes Notlicht im Fahrkorb
 - visuelle und akustische Stockwerkangabe; im Bedarfsfall akustisches Türöffnungssignal
- Instandhaltungsfreundlichkeit durch frei am Markt erhältliche Komponenten

Hierfür ist als Planungsgrundlage eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen. Deren Ergebnisse müssen in Abstimmung mit obiger Spiegelstrichaufzählung in ein Pflichtenheft einfließen. Außerdem wird empfohlen die Planung, Ausführung, Bauleitung und Abnahme nur durch für Fördertechnik fachlich geeignete Planer vorzunehmen zu lassen, da die wesentlichen sicherheitsrelevanten Merkmale für die Aufzugsanlage detailliert beschrieben werden müssen.

Beim Errichten und Betreiben/Verwenden eines Aufzugs gemäß der v. g. Vorgehensweise ergeben sich folgende Vor- bzw. Nachteile.

Vorteile:

- beinhaltet auch Mindestsicherheitsmerkmale in Anlehnung an die AufzRL,
- Verzicht auf Totmannschaltung durch den allseitig geschlossenen Fahrkorb und somit kein Ausschluss von Nutzergruppen
- Bessere Realisierung bei vorhandenen baulichen Gegebenheiten gegenüber Anlagen nach AufzRL
- Geringe Unterhaltungskosten (Wartung, Service, etc.), u. a. auch bei der Anlagenprüfung durch Prüfung einer befähigten Person (Sachkundiger) bis zu einer Förderhöhe < 3,0 m

Nachteile:

- deutliche Einschränkungen am technischen Komfort gegenüber AufzRL mit der Konsequenz:
 - die Vorgaben aus der DIN 18040-1/2 werden nicht vollumfänglich erfüllt und erfordern einen Abweichungsantrag gemäß entsprechender LBO
 - niedriger Belastbarkeit hinsichtlich Fahrtenzahl, Nutzlast, Förderleistung
 - technisch sinnvoller Einsatz bis max. 3 Haltestellen bedingt der niedrigen Nenngeschwindigkeit,
 - Erstellung der Gefährdungsbeurteilung (GBU) bis hin zu den Betriebsanleitungen unter Umständen mit erhöhtem Aufwand verbunden
 - fehlende Langzeitanalysen hinsichtlich Erfahrungen von Unfällen, Gefährdungen, etc.

- unter Umständen können höhere Geräuschemissionen als nach DIN 8989 gefordert im Betrieb auftreten

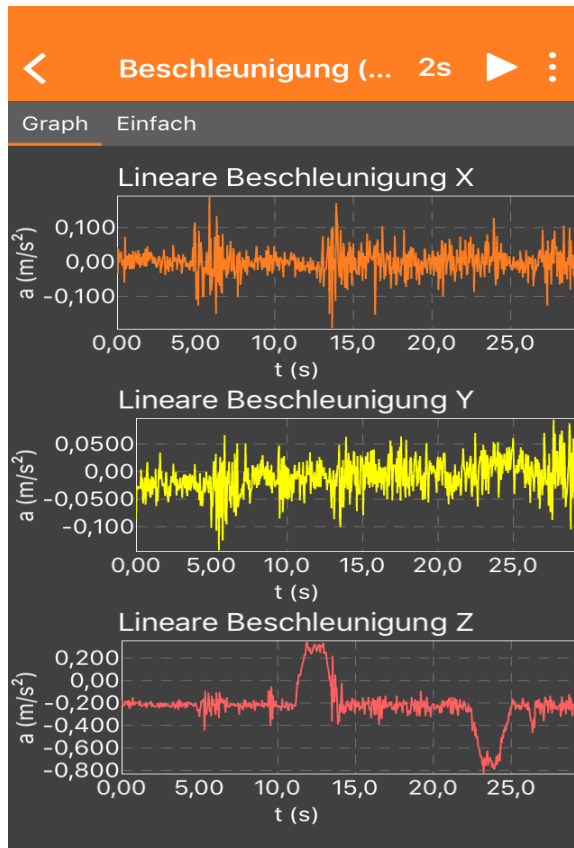
Zur Bestätigung der Konformität mit den aktuellen Normen, Verordnungen und Richtlinien an den späteren Betreiber/Verwender sind mindestens die Technischen Unterlagen für Maschinen gemäß Anhang VII MaschRL 2006/42/EG vom Anlagenerrichter einzufordern.

Hierzu gehören beispielsweise:

- CE-Kennzeichnung (gem. Anhang III MaschRL),
- EG-Konformitätserklärung Hersteller / Montagebetrieb,
- EG-Baumusterprüfbescheinigung (sofern in Konformitätserklärung gefordert),
- Betriebsanleitung (gem. Anhang I Nummer 1.7.4.1 MaschRL),
- Übersichtszeichnung der Maschine und Schaltpläne der Steuerkreise sowie Beschreibungen und Erläuterungen, die zum Verständnis der Funktionsweise der Maschine erforderlich sind,
- Risikobeurteilung

7.15 Beispiel Fahrkurvenverhalten einer Standardaufzugsanlage

Das gezeigte Beispiel stellt eine Aufzugsanlage ohne besondere Anforderungen an den Fahrkomfort dar. **Keine Messung nach ISO 8100-34**



(Quelle: Screenshot aus Phyxbox)

Als Bandbreite der Vibrationsbeschleunigungen für unterschiedliche Fahrqualitäten können nachfolgende Werte definiert werden:

Fahrqualität max. Peak to Peak	Fahrkomfortanforderungen	
	Standard	höchste
x-Richtung	0,14 m/s ²	0,10 m/s ²
y-Richtung	0,14 m/s ²	0,10 m/s ²
z-Richtung	0,20 m/s ²	0,15 m/s ²

In der Fachwelt erfolgt in Teilen die Angabe der Werte auch in mg, wobei m = milli, g = Erdbeschleunigung.

Für die Umrechnung dient nachfolgende Hilfestellung:

$$1 \text{ mg} = 10^{-3} \text{ g} = 10^{-3} \times 9,81 = 0,00981 \text{ m/s}^2 = \text{ca. } 0,01 \text{ m/s}^2$$

So entsprechen z. B. 0,14 m/s² ~ 14 mg

Die Angabe Peak to Peak ist der maximale Ausschlagwert zwischen „+“ und „-“ in einer Richtung.

Abkürzungen und Bezeichnungen

AMEV	Arbeitskreis Maschinen und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen
AnKa	Anlagenkataster
ArbSchG	Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz)
ATV	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen
AT	Arbeitstage
AufzRL	Aufzugsrichtlinie
AufzV	Aufzugsverordnung (12. ProdSV)
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BekBS	Bekanntmachung zur Betriebssicherheit
BetrSichV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV)
BGG	Behindertengleichstellungsgesetz
BMA	Brandmeldeanlage
CE	EG-Konformitätszeichen
CEN	European Committee for Standardization
dB (A)	Dezibel (Lärm)
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN EN	Deutsche Industrie Norm; Europäische Norm
DIN	Deutsche Industrie Norm
EG	Europäische Gemeinschaft
EMA	Einbruchmeldeanlage
EmpfBS	Empfehlung zur Betriebssicherheit
EMV	Elektro-Magnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm
EU	Europäische Union
FASi	Fachkraft für Arbeitssicherheit
FB	Fahrschachtbreite
FT	Fahrschachttiefe
FU	Frequenzumrichter
GA	Gebäudeautomation
GAEB	Gemeinsamer Ausschuss für Elektronik im Bauwesen
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GLT	Gebäudeleittechnik
ProdSG	Produktsicherheitsgesetz
ProdSV	Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
ISO	International Organization for Standardization
KB	Fahrkorbbreite
KH	Fahrkorbhöhe
KT	Fahrkorbtiefe
LBO	Landes-Bau-Ordnung
LED	Light Emitting Diode
LUBW	Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden Württemberg
MaschRL	Maschinenrichtlinie
MHHR	Musterhochhausrichtlinie
MüG	Marktüberwachungsgesetz

LAR	Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Leitungsanlagen-Richtlinie)
LP	Leistungsphase
OG	Obergeschoss
prEN	preNorm Europäische Norm (Entwurf für europäische Norm)
RAS	Rauchansaugsystem
RWA	Rauch- und Wärmeabzugsanlage
SG	Schachtgrubentiefe
SK	Schachtkopfhöhe
Std.	Stunde
STLB Bau	Standardleistungsbuch Bau
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TB	Türbreite
TH	Türhöhe
TRA	Technische Regeln für Aufzüge
TRBS	Technische Regeln für Betriebssicherheit
TGL	Technische Güter- und Lieferbedingungen
TWB	Triebwerksraumbreite
TWH	Triebwerksraumhöhe
TWR	Triebwerksraum
TWT	Triebwerksraumtiefe
ÜAnIG	Gesetz über überwachungsbedürftige Anlagen
UG	Untergeschoss
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVV	Unfall-Verhütungs-Vorschrift
v	Nenngeschwindigkeit
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V.
VgV	Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
VOL	Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen
VSG	Verbundsicherheitsglas
VV TB	Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung
WGK	Wassergefährdungsklasse
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
XL	Extra Large
ZKS	Zutrittskontrollsystem
ZÜS	Zugelassene Überwachungsstelle

Mitarbeiter

Jens Bleyer-Wilde (Obmann)	Dipl.-Ing., Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, Bonn
Daniel Franzisi	B. Eng., Staatliches Bauamt München 1
Stefan Graf	B. Eng., Landeshauptstadt München, Baureferat
Mustafa Hürsay	B. Eng., Landeshauptstadt Hannover, Fachbereich Gebäudemanagement
Lutz Petzold	Dipl.-Ing., Ingenieurbüro Petzold & Partner, Dresden / Berlin
Reinhard Schwedhelm	Dipl.-Ing., Landeshauptstadt Hannover, Fachbereich Gebäudemanagement
Jörn Wendt	Dipl.-Ing., Niedersächsisches Landesamt für Bau und Liegenschaften, Hannover