

## DIN EN 81-41



ICS 11.180.10; 91.140.90

Ersatz für  
DIN EN 81-41:2011-09

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von  
Aufzügen –  
Spezielle Aufzüge für den Personen- und Gütertransport –  
Teil 41: Vertikale Plattformaufzüge für Personen mit  
eingeschränkter Mobilität;  
Deutsche Fassung EN 81-41:2024**

Safety rules for the construction and installation of lifts –  
Special lifts for the transport of persons and goods –  
Part 41: Vertical lifting platforms intended for use by persons with impaired mobility;  
German version EN 81-41:2024

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs –  
Élévateurs spéciaux pour le transport des personnes et des charges –  
Partie 41: Plates-formes élévatrices verticales à l'usage des personnes à mobilité réduite;  
Version allemande EN 81-41:2024

Gesamtumfang 123 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)



## Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 81-41:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss NA 060-33-02 AA „Aufzüge“ im Fachbereich „Aufzüge und Fahrtreppen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Aufzügen sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 606:2015                    siehe     DIN ISO 606:2018-02

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

## Änderungen

Gegenüber DIN EN 81-41:2011-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassungen an DIN EN 81-20/50;
- b) Berücksichtigung von elastomerbeschichtete Stahlträgeraufhängungen;
- c) Neuer Anhang H – Gebäudeschnittstellen;
- d) redaktionelle Überarbeitung des Dokuments.

## Frühere Ausgaben

DIN EN 81-41: 2011-03, 2011-06, 2011-09

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

DIN ISO 606:2018-02, *Kurzgliedrige Präzisions-Rollen- und Buchsenketten, Anbauteile und zugehörige Kettenräder (ISO 606:2015)*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und  
den Einbau von Aufzügen —  
Spezielle Aufzüge für den Personen- und Gütertransport —  
Teil 41: Vertikale Plattformaufzüge für Personen mit  
eingeschränkter Mobilität

Safety rules for the construction and installation of lifts —  
Special lifts for the transport of persons and goods —  
Part 41: Vertical lifting platforms intended for use by  
persons with impaired mobility

Règles de sécurité pour la construction et  
l'installation des ascenseurs —  
Ascenseurs spéciaux pour le transport  
des personnes et des charges —  
Partie 41: Plates-formes élévatrices verticales à l'usage  
des personnes à mobilité réduite

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 2. September 2024 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC-Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

|                                                                                                     | Seite |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Europäisches Vorwort . . . . .                                                                      | 6     |
| Einleitung . . . . .                                                                                | 8     |
| 1 Anwendungsbereich . . . . .                                                                       | 10    |
| 2 Normative Verweisungen . . . . .                                                                  | 11    |
| 3 Begriffe . . . . .                                                                                | 13    |
| 4 Liste der signifikanten Gefährdungen . . . . .                                                    | 18    |
| 5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen . . . . .                                       | 22    |
| 5.1 Allgemeine Anforderungen an Plattformaufzüge . . . . .                                          | 22    |
| 5.1.1 Allgemeines . . . . .                                                                         | 22    |
| 5.1.2 Benutzungsmuster . . . . .                                                                    | 22    |
| 5.1.3 Schutzeinrichtungen . . . . .                                                                 | 22    |
| 5.1.4 Zugang für Wartungs-, Instandhaltungs- und Inspektionszwecke . . . . .                        | 22    |
| 5.1.5 Nenngeschwindigkeit . . . . .                                                                 | 24    |
| 5.1.6 Nennlast . . . . .                                                                            | 24    |
| 5.1.7 Kontrolle der Beladung . . . . .                                                              | 24    |
| 5.1.8 Lastträgermaße . . . . .                                                                      | 25    |
| 5.1.9 Mechanische Festigkeit des Lastträgers . . . . .                                              | 25    |
| 5.1.10 Widerstand gegen die im Betrieb auftretenden Kräfte . . . . .                                | 26    |
| 5.1.11 Schutz der Ausrüstung gegen schädliche Einwirkungen von außen . . . . .                      | 26    |
| 5.1.12 Schutzgrad für den Einsatz im Freien . . . . .                                               | 27    |
| 5.2 Lastträgeraufhängung/-führungssystem (einschließlich Scherenmechanismus) . . . . .              | 27    |
| 5.2.1 Horizontaler Freiraum . . . . .                                                               | 27    |
| 5.2.2 Neigen . . . . .                                                                              | 27    |
| 5.2.3 Material . . . . .                                                                            | 27    |
| 5.2.4 Allgemeine Vorgaben bezüglich der Führungsschienen . . . . .                                  | 27    |
| 5.2.5 Führungsschienen für Treibscheiben-Plattformaufzüge . . . . .                                 | 28    |
| 5.2.6 Führungsschienen für Plattformaufzüge mit formschlüssigem Antrieb . . . . .                   | 29    |
| 5.3 Fangvorrichtungen und Geschwindigkeitsbegrenzer . . . . .                                       | 29    |
| 5.3.1 Fangvorrichtung . . . . .                                                                     | 29    |
| 5.3.2 Geschwindigkeitsbegrenzer . . . . .                                                           | 30    |
| 5.4 Antriebseinheiten und Antriebssysteme . . . . .                                                 | 31    |
| 5.4.1 Allgemeine Anforderungen . . . . .                                                            | 31    |
| 5.4.2 Bremsanlage . . . . .                                                                         | 33    |
| 5.4.3 Not-/Handbetrieb . . . . .                                                                    | 35    |
| 5.4.4 Zusätzliche Anforderungen an Zahnstangenantriebe . . . . .                                    | 36    |
| 5.4.5 Zusätzliche Anforderungen an Antriebe mit Seil-, Zahnriemen oder Kettenaufhängungen . . . . . | 37    |
| 5.4.6 Zusätzliche Anforderungen an Spindelantriebe . . . . .                                        | 40    |
| 5.4.7 Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit geführter Kette . . . . .                            | 43    |
| 5.4.8 Zusätzliche Anforderungen an Antriebe mit Scherenmechanismus . . . . .                        | 45    |
| 5.4.9 Zusätzliche Anforderungen an Hydraulikantriebe . . . . .                                      | 45    |
| 5.4.10 Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit Gegengewicht . . . . .                              | 54    |
| 5.4.11 Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit Seilzug . . . . .                                   | 55    |
| 5.4.12 Treibscheiben, Rollen und Kettenräder in der Fahrbahn . . . . .                              | 55    |
| 5.4.13 Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Lastträger . . . . .         | 55    |
| 5.4.14 Motorlaufzeitbegrenzer . . . . .                                                             | 57    |
| 5.5 Elektrische Anlagen und Einrichtungen . . . . .                                                 | 57    |
| 5.5.1 Allgemeines . . . . .                                                                         | 57    |
| 5.5.2 Leiter von verschiedenen Stromkreisen . . . . .                                               | 58    |
| 5.5.3 Isolationswiderstand der elektrischen Anlagen . . . . .                                       | 58    |
| 5.5.4 Beleuchtung . . . . .                                                                         | 59    |
| 5.5.5 Steckdose . . . . .                                                                           | 59    |

|        |                                                                                                      |    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.5.6  | Schütze für den Antrieb . . . . .                                                                    | 59 |
| 5.5.7  | Stromversorgung zu den Motoren . . . . .                                                             | 60 |
| 5.5.8  | Kriech- und Luftstrecken und Anforderungen an die Gehäuse . . . . .                                  | 60 |
| 5.5.9  | Elektromagnetische Verträglichkeit . . . . .                                                         | 61 |
| 5.5.10 | Schutz gegen elektrische Fehler . . . . .                                                            | 61 |
| 5.5.11 | Elektrische/elektronische Sicherheitseinrichtungen . . . . .                                         | 62 |
| 5.5.12 | Schutz des Antriebsmotors . . . . .                                                                  | 67 |
| 5.5.13 | Elektrische Leitungen . . . . .                                                                      | 67 |
| 5.5.14 | Zusätzliche Anforderungen an die batteriegespeiste Stromversorgung . . . . .                         | 67 |
| 5.5.15 | Befehlsgeber . . . . .                                                                               | 69 |
| 5.5.16 | Notrufeinrichtungen . . . . .                                                                        | 71 |
| 5.5.17 | Fernbedienung . . . . .                                                                              | 71 |
| 5.5.18 | Inspektionssteuerung . . . . .                                                                       | 71 |
| 5.6    | Besondere Anforderungen an Plattformaufzüge mit Umwehrungen . . . . .                                | 72 |
| 5.6.1  | Allgemeines . . . . .                                                                                | 72 |
| 5.6.2  | Obere freie Abstände . . . . .                                                                       | 73 |
| 5.6.3  | Risiken für Personen, die in der Fahrbahn arbeiten . . . . .                                         | 73 |
| 5.6.4  | Konstruktive Ausführung der Umwehrung . . . . .                                                      | 74 |
| 5.6.5  | Glas . . . . .                                                                                       | 75 |
| 5.6.6  | Wartungstüren und -klappen . . . . .                                                                 | 76 |
| 5.6.7  | Lüftung . . . . .                                                                                    | 76 |
| 5.7    | Brandschutz . . . . .                                                                                | 77 |
| 5.8    | Zugänge zum umwehrten Fahrschacht . . . . .                                                          | 77 |
| 5.8.1  | Allgemeines . . . . .                                                                                | 77 |
| 5.8.2  | Schachtdrehtüren . . . . .                                                                           | 77 |
| 5.8.3  | Höhe der Schachttüren . . . . .                                                                      | 78 |
| 5.8.4  | Konstruktive Ausführung der Schachttüren . . . . .                                                   | 78 |
| 5.8.5  | Türverriegelung . . . . .                                                                            | 79 |
| 5.8.6  | Notentriegelung . . . . .                                                                            | 80 |
| 5.8.7  | Schutz beim Bewegen der Türen . . . . .                                                              | 81 |
| 5.9    | Lastträger . . . . .                                                                                 | 81 |
| 5.9.1  | Konstruktive Ausführung . . . . .                                                                    | 81 |
| 5.9.2  | Sicherheitsleisten, Fotozellen oder Lichtvorhänge . . . . .                                          | 81 |
| 5.9.3  | Schürze . . . . .                                                                                    | 84 |
| 5.9.4  | Bodenbelag . . . . .                                                                                 | 84 |
| 5.9.5  | Decken . . . . .                                                                                     | 85 |
| 5.9.6  | Schaltpult . . . . .                                                                                 | 85 |
| 5.9.7  | Handlauf . . . . .                                                                                   | 85 |
| 5.9.8  | Glas . . . . .                                                                                       | 85 |
| 5.9.9  | Klappsitz . . . . .                                                                                  | 85 |
| 5.9.10 | Konstruktion, Boden, Wand, Decke und dekorative Materialien . . . . .                                | 86 |
| 6      | Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen . . . . . | 86 |
| 6.1    | Nachweis der konstruktiven Ausführung . . . . .                                                      | 86 |
| 6.2    | Prüfungen . . . . .                                                                                  | 90 |
| 6.2.1  | Sicherheitseinrichtung zur Begrenzung der Übergeschwindigkeit . . . . .                              | 90 |
| 6.2.2  | Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Lastträger . . . . .                 | 90 |
| 6.2.3  | Leitungsbruchventil/Drossel . . . . .                                                                | 90 |
| 6.2.4  | Fangvorrichtung . . . . .                                                                            | 90 |
| 6.2.5  | Selbsthemmendes System . . . . .                                                                     | 90 |
| 6.2.6  | Sicherheitsanhalteeinrichtungen . . . . .                                                            | 90 |
| 6.2.7  | Schachttürverriegelungen . . . . .                                                                   | 90 |
| 6.2.8  | Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen . . . . .                                     | 90 |
| 6.2.9  | Selbstüberwachung . . . . .                                                                          | 90 |
| 6.3    | Prüfungen an jedem vertikalen Plattformaufzug vor der erstmaligen Inbetriebnahme . . . . .           | 90 |
| 7      | Betriebsanleitung . . . . .                                                                          | 91 |
| 7.1    | Einleitung . . . . .                                                                                 | 91 |

|                        |                                                                                                                            |     |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.2                    | Allgemeines                                                                                                                | 92  |
| 7.3                    | Signale und Warneinrichtungen                                                                                              | 92  |
| 7.3.1                  | Anzuzeigende Informationen                                                                                                 | 92  |
| 7.3.2                  | Nennlast                                                                                                                   | 92  |
| 7.3.3                  | Funktionseinrichtungen                                                                                                     | 92  |
| 7.3.4                  | Notrufeinrichtung                                                                                                          | 92  |
| 7.3.5                  | Symbol für die Benutzung durch Personen mit Behinderungen                                                                  | 92  |
| 7.4                    | Notbetrieb von Hand                                                                                                        | 92  |
| 7.5                    | Elektrischer Hauptschalter                                                                                                 | 92  |
| 7.6                    | Schwaches Dach                                                                                                             | 93  |
| 7.7                    | Keine Güter                                                                                                                | 93  |
| 7.8                    | Betriebsanleitung                                                                                                          | 93  |
| 7.9                    | Begleitunterlagen (insbesondere Betriebshandbuch)                                                                          | 93  |
| 7.9.1                  | Allgemeines                                                                                                                | 93  |
| 7.9.2                  | Betriebshandbuch                                                                                                           | 95  |
| 7.9.3                  | Kennzeichnung                                                                                                              | 95  |
| 7.9.4                  | Anforderungen an Abstände im Gebäude                                                                                       | 96  |
| Anhang A (normativ)    | Elektronische Bauelemente: Fehlerausschlüsse                                                                               | 97  |
| Anhang B (informativ)  | Hilfestellung bei der Auswahl von Plattformaufzügen                                                                        | 104 |
| B.1                    | Einleitung                                                                                                                 | 104 |
| B.2                    | Auswahl von Plattformaufzügen                                                                                              | 104 |
| B.2.1                  | Eignung                                                                                                                    | 104 |
| B.2.2                  | Befehlsgeber                                                                                                               | 104 |
| B.2.3                  | Einbauort des Plattformaufzugs                                                                                             | 104 |
| B.2.4                  | Arbeitszyklus                                                                                                              | 105 |
| B.3                    | Stromversorgung und Beleuchtung                                                                                            | 105 |
| B.4                    | Wartung                                                                                                                    | 105 |
| Anhang C (informativ)  | Empfehlungen für die Bereitstellung und Nutzung von speziell angepassten Befehlsgebern, Schaltern und Sensoren             | 106 |
| C.1                    | Befehlsgeber                                                                                                               | 106 |
| C.2                    | Hilfeleistung                                                                                                              | 106 |
| C.3                    | Speziell angepasste Schalter                                                                                               | 106 |
| Anhang D (informativ)  | Regelmäßige Kontrollen, Prüfungen und Wartungsmaßnahmen nach der Inbetriebnahme                                            | 107 |
| D.1                    | Wiederkehrende Untersuchungen und Prüfungen                                                                                | 107 |
| D.2                    | Wartungsmaßnahmen                                                                                                          | 107 |
| Anhang E (normativ)    | Sicherheitsbauteile — Prüfverfahren zum Nachweis der Konformität                                                           | 108 |
| E.1                    | Allgemeine Vorgaben                                                                                                        | 108 |
| E.2                    | Spindel-und-Mutter (nicht selbsthemmendes System)-Sicherheitsanhalteeinrichtung                                            | 108 |
| E.2.1                  | Allgemeine Vorgaben                                                                                                        | 108 |
| E.2.2                  | Prüfung der Eigenschaften der Sicherheitsanhalteeinrichtung                                                                | 108 |
| E.2.3                  | Anmerkungen                                                                                                                | 111 |
| E.2.4                  | Prüfbericht                                                                                                                | 111 |
| E.3                    | Selbsthemmendes System                                                                                                     | 111 |
| Anhang F (informativ)  | Gebäudeschnittstellen                                                                                                      | 112 |
| F.1                    | Allgemeine Vorgaben                                                                                                        | 112 |
| F.2                    | Auflagerung der Führungsschienen                                                                                           | 112 |
| F.3                    | Belüftung des umwehrten Fahrschachtes                                                                                      | 112 |
| F.3.1                  | Allgemeines                                                                                                                | 112 |
| F.3.2                  | Belüftung des umwehrten Fahrschachtes                                                                                      | 113 |
| Anhang ZA (informativ) | Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG | 115 |
| Literaturhinweise      |                                                                                                                            | 119 |

## Bilder

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bild 1 — Führungselemente für Ketten . . . . .                                              | 44 |
| Bild 2 — Steuerstromkreisversorgung . . . . .                                               | 58 |
| Bild 3 — Flussdiagramm für die Beurteilung von Sicherheitsschaltungen . . . . .             | 65 |
| Bild 4 — Ladestromkreise für batteriebetriebene Plattformaufzüge . . . . .                  | 68 |
| Bild 5 — Beispiel für einen vertikalen Plattformaufzug mit umwehrtem Fahrschacht . . . . .  | 73 |
| Bild 6 — Maße für zulässige Vorsprünge in umwehrten Fahrbereichen (siehe 5.6.4.2) . . . . . | 74 |
| Bild 7 — Plattformaufzug mit umwehrtem Fahrbereich . . . . .                                | 75 |
| Bild 8 — Beispiele von Verriegelungselementen . . . . .                                     | 79 |
| Bild 9 — Notentriegelungsdreikant . . . . .                                                 | 81 |
| Bild 10 — Maße und Abstände für Lastträger ohne Wände, Decke oder Dach . . . . .            | 83 |
| Bild 11 — Maße und Abstände für Lastträger mit Wänden, Decke oder Dach . . . . .            | 84 |

## Tabellen

|                                                                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabelle 1 — Signifikante Gefährdungen in Bezug auf die allgemeine konstruktive Ausführung und den Bau von Plattformaufzügen . . . . .                                | 19  |
| Tabelle 2 — Mindestmaße des Lastträgerbodens . . . . .                                                                                                               | 25  |
| Tabelle 3 — Maximale Last und größter verfügbarer Lastträgerbereich . . . . .                                                                                        | 25  |
| Tabelle 4 — Sicherheitsfaktoren für Führungsschienen . . . . .                                                                                                       | 28  |
| Tabelle 5 — Schutzeinrichtungen für Plattformaufzüge mit Treibscheiben und formschlüssigem Antrieb . . . . .                                                         | 40  |
| Tabelle 6 — Kombinationen von Maßnahmen gegen freien Fall des Lastträgers und Abwärtsbewegungen mit Übergeschwindigkeit . . . . .                                    | 40  |
| Tabelle 7 — Kombinationen von Maßnahmen gegen freien Fall des Lastträgers (5.4.9.12) und Abwärtsbewegungen mit Übergeschwindigkeit und Absinken (5.4.9.17) . . . . . | 52  |
| Tabelle 8 — Isolationswiderstand . . . . .                                                                                                                           | 59  |
| Tabelle 9 — Elektrische Sicherheitseinrichtungen . . . . .                                                                                                           | 62  |
| Tabelle 10 — Befehlsgeber . . . . .                                                                                                                                  | 69  |
| Tabelle 11 — Flache Glasscheiben zur Verwendung für Wände von umwehrten Fahrbereichen oder für den Lastträger . . . . .                                              | 76  |
| Tabelle 12 — Flache Glasscheiben für Türen . . . . .                                                                                                                 | 76  |
| Tabelle 13 — Hilfsmittel zum Nachweis der Erfüllung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen . . . . .                                                  | 86  |
| Tabelle A.1 — Fehlerausschlüsse . . . . .                                                                                                                            | 98  |
| Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG . . . . .                                                    | 115 |

## **Europäisches Vorwort**

Dieses Dokument (EN 81-41:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2025, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2026 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 81-41:2010.

Dieses Dokument stellt eine vollständige Überarbeitung der Norm dar. Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zu EN 81-41:2010 sind:

- Anforderung für eine Erkennungseinrichtung für auf dem Lastträger befindliche Personen wurden hinzugefügt;
- der Reibrollenantrieb wurde gestrichen;
- Anforderungen an ein Antriebssystem mit Treibschieben wurden eingeführt;
- Anforderungen an Spindelantrieb wurde geschärft (Anforderungen an Inspektion, Sicherheitsmutter, Befestigungen);
- Anforderungen an das Lösen von Schachttürverriegelungen wurden überarbeitet;
- die Kontaktkräfte kraftbetriebener Türen wurden gesenkt;
- Zahnriemenantriebe wurden hinzugefügt;
- die Verwendung des Wortes „Lastträger“ im Vergleich zu „Plattform“ wurde überarbeitet;
- alle normativen Verweisungen auf andere Normen wurden mit Jahreszahlen versehen;
- ein neuer Anhang ZA einschließlich einer detaillierten Tabelle ZA.1, wurde erstellt.

Dieses Dokument wurde unter einem Normungsauftrag erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schwe-

den, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

## **Einleitung**

Die Bevölkerung Europas altert und die Häufigkeit von Behinderungen, einschließlich Behinderungen, die durch den Alterungsprozess hervorgerufen werden, erhöht sich. Es wird geschätzt, dass ältere Menschen und Menschen mit Behinderungen derzeit ungefähr 80 Millionen Menschen ausmachen – ein großer und wachsender Anteil der Bevölkerung in der Europäischen Union. Der demografische Wandel sorgt sowohl für Chancen als auch Herausforderungen für die Union. Das wirtschaftliche, soziale und kulturelle Potenzial älterer Menschen und von Menschen mit Behinderungen wird derzeit unzureichend ausgenutzt. Jedoch wächst die Erkenntnis, dass die Gesellschaft dieses Potenzial für wirtschaftliche und soziale Vorteile der gesamten Gesellschaft nutzen kann.

Dies ist einer der Gründe, die zur Entwicklung dieser Norm für vertikale Plattformaufzüge für Menschen mit eingeschränkter Beweglichkeit, die zur Verbesserung der Zugänglichkeit von Gebäuden eingesetzt werden, geführt haben.

Diese Norm ist eine Typ-C-Norm wie in EN ISO 12100:2010 angegeben.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden interessierten Kreise von Relevanz, die die Marktakteure im Hinblick auf die Sicherheit von Maschinen repräsentieren:

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Gesundheits- und Sicherheitsinstitutionen (Regulierungsbehörden, Unfallverhütungsorganisationen, Marktaufsicht usw.).

Andere können durch das in diesem Dokument durch die oben genannten interessierten Kreise festgeschriebene Maschinensicherheitsniveau betroffen sein. Es handelt sich dabei um:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Personen mit spezifischen Bedürfnissen);
- Dienstleistungsanbieter, z. B. für die Wartung (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Verbraucher (falls die behandelten Maschinen für die Nutzung durch Verbraucher bestimmt sind).

Den oben genannten interessierten Kreisen wurde die Möglichkeit eingeräumt, sich an der Erarbeitung dieses Dokuments zu beteiligen.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen oder Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

Wenn die Anforderungen in dieser Typ-C-Norm von den Anforderungen in Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen für Maschinen, die den Anforderungen dieser Typ-C-Norm entsprechend entworfen und gebaut wurden.

Die Plattformaufzüge, die in dieser Norm definiert werden, sind geeignet für Rollstühle der Typen A und B in Übereinstimmung mit EN 12183:2022 und/oder EN 12184:2022. Die Plattformaufzüge sind gleichermaßen geeignet für Personen mit und ohne eingeschränkte Mobilität.

Die in EN 81-70:2021+A1:2022 beschriebenen Punkte, die relevant für Plattformaufzüge sind, wurden ebenfalls in diese Norm aufgenommen.

Diese Norm bezieht sich nicht nur auf die wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie, sondern führt außerdem Mindestvorschriften für die Installation von Plattformaufzügen

in Gebäuden/Anlagen auf. In manchen Ländern gibt es unter Umständen zusätzliche nationale Vorschriften zum Bau von vertikalen Plattformaufzügen in Gebäuden, welche nicht außer Acht gelassen werden können.

Es ist unerlässlich, dass die Mindestdurchgangsbreiten den nationalen Bauvorschriften entsprechen und nicht durch eine beliebig offene Tür, eine Klappe und/oder eine Schutzeinrichtung für den Arbeitsbereich außerhalb des umwehrten Fahrschachts, die im Sinne der Wartungsanweisungen angebracht wurde, blockiert werden.

## Annahmen

Zwecks Klarstellung der mit dieser Norm verbundenen Ziele und zur Vermeidung von Unklarheiten, die bei ihrer Anwendung aufkommen könnten, wurden bei ihrer Erstellung folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- a) Vertikale Plattformaufzüge werden sowohl in neuen als auch bestehenden Gebäuden eingebaut.
- b) Fahrbahnen enthalten nur das Gerät, das zu einem bestimmten Plattformaufzug gehört. Alle Gegengewichte oder Ausgleichsgewichte befinden sich in derselben Fahrbahn wie der Lastträger.
- c) Geräte werden an einem Aufstellungsort von Antriebs- und Steuerungsanlagen untergebracht.
- d) Allgemeine Gefährdungen aufgrund der hydraulischen, pneumatischen, usw. Ausrüstungen werden für die übliche Nutzung in den entsprechenden B-Normen behandelt.
- e) Komponenten werden ordentlich und in Übereinstimmung mit der Wartungsanleitung gewartet und instand gesetzt, sodass die Funktionsfähigkeit trotz des Verschleißes aufrechterhalten wird.
- f) Um eine sichere Funktionsweise sicherzustellen, werden die Betriebstemperaturen der Einrichtungen die am Einbauort der Maschine herrschenden Bedingungen innerhalb des größten Umgebungstemperaturbereiches zwischen +5 °C und +40 °C berücksichtigen. Bei sehr heißen oder kalten Umgebungen können zusätzliche Anforderungen erforderlich sein.
- g) Verhandlungen zwischen Kunde und Hersteller wurden hinsichtlich der folgenden Punkte durchgeführt:
  - die Umgebungsbedingungen;
  - die bautechnischen Bedingungen;
  - andere Aspekte bezüglich des Einbauortes;
  - der Betrieb und die Betriebsorte der Maschine;
  - dass der Einbauort eine sichere Verwendung der Maschine ermöglicht;
  - alle zusätzlichen Brandschutzanforderungen;
  - die Eignung für den Benutzer (siehe Anhang B);
  - Benutzungsmuster.

## **1 Anwendungsbereich**

**1.1** Dieses Dokument behandelt Sicherheitsanforderungen an die konstruktive Ausführung, 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:

- sie fahren vertikal zwischen festgelegten Ebenen entlang einer geführten Strecke, die nicht mehr als 15° gegen die Senkrechte geneigt ist;
- sie sind zur Benutzung durch Personen mit oder ohne Rollstuhl bestimmt;
- sie werden durch Zahnstangen, Antriebe mit Seilzug, Treibscheibenantriebe, formschlüssige Antriebe mit Seilen, Ketten, Zahnriemen, Spindeln und Muttern, geführten Ketten, Scherenmechanismen oder Hydraulikhebern (direkt oder indirekt wirkend) gestützt oder gehalten;
- sie haben umwehrte Fahrschächte;
- ihre Nenngeschwindigkeit ist nicht größer als 0,15 m/s;
- ihre Lastträger sind nicht vollständig umschlossen.

**1.2** Dieses Dokument behandelt alle signifikanten Gefährdungen, die unter den vom Hersteller vorhergesehenen Bedingungen in Bezug auf Plattformaufzüge auftreten können (siehe Abschnitt 4).

Diese Gefährdungen wurden bei allen Bauteilen berücksichtigt, die in einer vollständigen Aufzugsinstallation eingebaut werden dürfen und dafür wurden entsprechende Regeln aufgestellt. Bauteile:

- a) sind in Übereinstimmung mit der üblichen guten Ingenieurspraxis und den üblichen Berechnungsregeln ausgelegt, einschließlich aller Ausfallarten;
- b) verfügen über eine zuverlässige mechanische und elektrische Konstruktion;

**1.3** Dieses Dokument enthält keine zusätzlichen Anforderungen in Bezug auf:

- Betrieb unter erschwerten Bedingungen (z. B. extreme Klimabedingungen, starke Magnetfelder);
- Blitzschutz;
- Betrieb, für den besondere Regeln gelten (z. B. in explosionsfähigen Atmosphären);
- Umgang mit Werkstoffen, die aufgrund ihrer Beschaffenheit gefährliche Situationen verursachen können;
- vertikale Plattformaufzüge, deren Hauptfunktion der Transport von Gütern ist;
- vertikale Plattformaufzüge mit vollständig umschlossenem Lastträger;
- vertikale Plattformaufzüge die vandalismusgefährdet sind;
- Gefährdungen, die während der Herstellung auftreten;
- Erdbeben, Überschwemmung;
- Brandbekämpfung, Evakuierung und Verhalten im Brandfall;
- Lärm und Erschütterungen;

- Auslegung und Bemessung von Beton, Packlagen, Bauholz oder sonstige Gründungs- oder Baumaßnahmen;
- Auslegung und Bemessung der für die Verankerung im Tragwerk verwendeten Bolzen;
- Typ-C-Rollstühle nach EN 12183:2022 und/oder EN 12184:2022.

ANMERKUNG Bei der vorliegenden Art von Maschine wird Lärm weder als relevante noch signifikante Gefährdung angesehen.

**1.4** Dieses Dokument ist nicht auf vertikale Plattformaufzüge für Personen mit eingeschränkter Mobilität anwendbar, die vor der Veröffentlichung dieser Norm als EN-Norm hergestellt wurden.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 81-20:2020, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Aufzüge für den Personen- und Gütertransport — Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge*

EN 81-50:2020, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Prüfungen — Teil 50: Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen von Aufzugskomponenten*

EN 81-58:2022, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Überprüfung und Prüfverfahren — Teil 58: Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Fahrschachttüren*

EN 1993-1-1:2022, *Eurocode 3 — Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

EN 12015:2020, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Produktfamilien-Norm für Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Störaussendung*

EN 12016:2013, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Produktfamilien-Norm für Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Störfestigkeit*

EN 12183:2022, *Muskelkraftbetriebene Rollstühle — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 12184:2022, *Elektrollstühle, Scooter und zugehörige Ladegeräte — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 12385-5:2021, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 5: Litzenseile für Aufzüge*

EN 12600:2002, *Glas im Bauwesen — Pendelschlagversuch — Verfahren für die Stoßprüfung und Klassifizierung von Flachglas*

EN 13015:2001+A1:2008, *Instandhaltung von Aufzügen und Fahrtreppen — Regeln für Instandhaltungsanweisungen*

EN 13411-3:2022, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 3: Pressklemmen und Verpressen*

EN 13411-6:2004+A1:2008, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 6: Asymmetrische Seilschlösser*

EN 13411-7:2021, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 7: Symmetrische Seilschlösser*

EN 13411-8:2011, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 8: Stahlfittinge und Verpressungen*

EN 16005:2023+A1:2024, *Kraftbetätigte Türen — Nutzungssicherheit — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 50214:2006<sup>1</sup>, *Flache PVC-ummantelte Steuerleitungen*

EN 60204-1:2018, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 60204-32:2008, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge*

EN 60529:1991<sup>2</sup>, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN IEC 60664-1:2020, *Isulationskoordination für Betriebsmittel in Niederspannungs-Stromversorgungssystemen — Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen*

EN IEC 60747-5-5:2020, *Halbleiterbauelemente — Teil 5-5: Optoelektronische Bauelemente — Optokoppler*

EN IEC 60947-4-1:2019, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 4-1: Schütze und Motorstarter — Elektromechanische Schütze und Motorstarter*

EN 60947-5-1:2017<sup>3</sup>, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2016)*

EN IEC 61558-1:2019, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und entsprechenden Kombinationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen*

EN 61800-5-2:2017, *Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl — Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit — Funktionale Sicherheit*

EN 62326-1:2002, *Leiterplatten — Teil 1: Fachgrundspezifikation*

EN ISO 7010:2020, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2019, korrigierte Fassung 2020-06)*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

EN ISO 13850:2015, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt-Funktion — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015)*

EN ISO 13854:2019, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen (ISO 13854:2017)*

EN ISO 13857:2019, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2019)*

---

1 Geändert durch EN 50214:2006/Corrigendum Dez. 2007.

2 Geändert durch EN 60529:1991/A1:2000, EN 60529:1991/A2:2013 und EN 60529:1991/AC:2016.

3 Geändert durch EN 60947-5-1:2017/AC:2020.

EN ISO 14120:2015, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO 14120:2015)*

ISO 606:2015, *Short-pitch transmission precision roller and bush chains, attachments and associated chain sprockets*

ISO 6336-1:2019, *Calculation of load capacity of spur and helical gears — Part 1: Basic principles, introduction and general influence factors*

ISO 7000:2019, *Graphical symbols for use on equipment — Registered symbols*

ISO 13050:2022, *Synchronous belt drives — Metric pitch, curvilinear profile systems G, H, R and S, belts and pulleys*

IEC 60417:2024, *Graphical symbols for use on equipment*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

#### 3.1

##### **Ausgleichsgewicht**

Masse, die der Energieeinsparung dadurch dient, dass sie die gesamte oder einen Teil der Masse des unbelasteten Lastträgers ausgleicht

#### 3.2

##### **Lastträger**

Teil des Plattformaufzugs, durch welchen die Personen beim Hoch- oder Runterfahren gestützt werden

#### 3.3

##### **sachkundige Person**

Person, die entsprechend ausgebildet ist und die auf Kenntnisse und Erfahrungen beruhende Sachkunde besitzt sowie den Zugang zu den erforderlichen Anweisungen haben muss, um die geforderte Arbeit sicher ausführen zu können

#### 3.4

##### **Seildurchmesser**

Durchmesser eines Kreises, der den Querschnitt eines Seils umschreibt und zur Bewertung des Durchmesser-Verhältnisses verwendet wird

#### 3.5

##### **Seilabstand**

Abstand zwischen benachbarten Seilmittellinien bei nicht-kreisförmigen, elastomerbeschichteten Stahlträgeraufhängungen

#### 3.6

##### **Gegengewicht**

Gewicht, welches für Traktion sorgt

[QUELLE: EN 81-20:2020, 3.8]

### **3.7**

#### **Abwärtsventil**

elektrisch gesteuertes Ventil in einem Hydraulikkreis zur Steuerung der Abwärtsfahrt des Lastträgers

### **3.8**

#### **Antriebssystem**

System, das den Plattformaufzug unter Leistungsaufnahme bewegt

### **3.9**

#### **Antriebseinheit**

Anlage, einschließlich Motor, die den Lastträger antreibt und anhält

### **3.10**

#### **elektrische Sicherheitskette**

Gesamtheit der in Reihe geschalteten elektrischen Sicherheitseinrichtungen, die entweder ein elektrischer Schalter oder Sicherheitsschaltungen sein können

### **3.11**

#### **elektrischer Sicherheitskontakt**

Kontakt, bei dem die Schaltstücke durch Formschluss geöffnet werden

### **3.12**

#### **umwehrter Fahrbereich**

Raum, in welchem der Lastträger und jedes Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht verkehrt und vollständig durch den Schachtboden und eine massive Umwehrung (jedoch nicht notwendigerweise ein Dach) und Schachttüren begrenzt wird

### **3.13**

#### **bestehendes Gebäude**

Gebäude, das genutzt wird oder das bereits genutzt wurde, bevor der Auftrag für einen Plattformaufzug aufgegeben wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Gebäude, dessen innerer Aufbau vollständig erneuert wird, wird als neues Gebäude angesehen.

### **3.14**

#### **Notenschalter**

elektrische Sicherheitseinrichtung, die vom Lastträger im Falle eines Überfahrens der betriebsmäßigen Endhaltestelle betätigt wird

### **3.15**

#### **Druck bei Volllast**

statischer Druck, der auf die unmittelbar mit dem Heber verbundene Leitung wirkt, wenn der mit Nennlast beladene Lastträger in der obersten Haltestelle steht

### **3.16**

#### **gesamter Fahrweg**

Weg von der untersten zur obersten Haltestelle

### **3.17**

#### **Führungsschiene**

zur Führung des Lastträgers dienende starre Bauteile

### **3.18**

#### **geführte Kette**

fest montierte oder bewegliche Kette, die über ihre gesamte Länge durchgehend so geführt wird, dass sie eine Kraft entweder durch Schub oder durch Zug übertragen kann

### 3.19

#### **System mit geführter Kette**

Lastträger, der mit Hilfe einer oder mehrerer Übertragungseinheiten mit geführten Ketten gehalten, angehoben und abgesenkt wird

### 3.20

#### **eingeschränkte Mobilität**

Schwierigkeiten bei der Benutzung von Treppen aufgrund einer Beeinträchtigung

Anmerkung 1 zum Begriff: Einige, aber nicht darauf beschränkte Beispiele für Personen mit eingeschränkter Mobilität sind: Rollstuhlfahrer, Personen mit Kinderwagen, Personen mit Schwierigkeiten beim Laufen, Personen mit Gehhilfen, Betreuer von Personen mit eingeschränkter Mobilität und/oder Kinder mit eingeschränkter Mobilität sowie ältere Personen.

### 3.21

#### **Plattformaufzug**

dauerhaft zum Anfahren festgelegter Haltestellen eingebaute Vorrichtung, die aus einem geführten Lastträger besteht, dessen Merkmale hauptsächlich dazu bestimmt sind, den Zugang für Personen mit eingeschränkter Mobilität zu ermöglichen

### 3.22

#### **Last tragende Mutter**

Bauelement mit Innengewinde, das mit einer Spindel zusammenwirkt, um die Last zu tragen

### 3.23

#### **Aufstellungsort von Triebwerk und Steuerung**

Räumlichkeit(en) innerhalb oder außerhalb des Schachts, in der(denen) Triebwerk und Steuerung als Ganzes oder in Teilen untergebracht ist(sind), einschließlich der mit dem Triebwerk und der Steuerung verbundenen Arbeitsbereiche

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Schrank für Triebwerk und Steuerung und der (die) mit ihm verbundene(n) Arbeitsbereich(e) gelten als ein Aufstellungsort für Triebwerk und Steuerung.

[QUELLE: EN 81-20:2020, 3.29]

### 3.24

#### **höchste statische Überlast**

mögliche statische Überlast im Lastträgerbereich oder höchste Betriebslast, je nachdem, welche höher ist

### 3.25

#### **höchste Betriebslast**

Nennlast + Überlast von einer Person (entspricht 75 kg)

### 3.26

#### **mechanische Sperreinrichtung**

Einrichtung, die, wenn sie sich in der dafür vorgesehenen Position befindet, die Einhaltung eines Mindestsicherheitsabstandes unterhalb des Lastträgers für Wartungs- und Inspektionszwecke sicherstellt

### 3.27

#### **Geschwindigkeitsbegrenzer**

Bauteil, das bei Erreichen einer vorherbestimmten Geschwindigkeit das Triebwerk abschaltet und, wenn notwendig, die Fangvorrichtung einrückt

[QUELLE: EN 81-20:2020, 3.33]

### **3.28**

#### **Überlast**

zusätzliche Last, die basierend auf einer Person zulässig ist

### **3.29**

#### **Aufsetzvorrichtung**

mechanische Einrichtung zum Abbremsen unbeabsichtigter Abwärtsbewegungen und zum Festhalten des Lastträgers an festen Anschlägen

### **3.30**

#### **formschlüssiger Antrieb**

Antrieb, der den Lastträger über eine Trommel und Seile oder durch Kettenräder und Ketten oder durch formschlüssige Riemen, welche direkt mit dem Antriebsmotor verbunden sind, antreibt und nicht auf Reibung beruht

### **3.31**

#### **Druckbegrenzungsventil**

Ventil, das den Druck durch Ablassen von Hydrofluid auf einen vorgegebenen Wert begrenzt

[QUELLE: EN 81-20:2020, 3.39]

### **3.32**

#### **öffentlicher Zugang**

Ort mit unvorhersehbarem Benutzer

### **3.33**

#### **Nennlast**

Last, die im Normalbetrieb getragen werden soll

### **3.34**

#### **Nenngeschwindigkeit**

ausgelegte Geschwindigkeit des Plattformaufzugs

### **3.35**

#### **Nachstellen**

Tätigkeit, nachdem der Lastträger angehalten ist, damit die Haltestellung während des Ladens oder Entladens korrigiert werden kann

### **3.36**

#### **Drossel**

Ventil, bei dem Ein- und Ausgang über einen begrenzten Querschnitt miteinander verbunden sind

[QUELLE: EN 81-20:2020, 3.47]

### **3.37**

#### **Leitungsbruchventil**

Ventil, das selbsttätig schließt, wenn die sich vor und hinter dem Ventil einstellende Druckdifferenz auf Grund eines vergrößerten Durchflusses in einer vorbestimmten Richtung einen vorgegebenen Wert überschreitet

[QUELLE: EN 81-20:2020, 3.48]

### **3.38**

#### **Sicherheitsschaltung**

Stromkreis, der aus Schaltgliedern und/oder elektronischen Bauteilen besteht und die Anforderungen an eine elektrische Sicherheitseinrichtung erfüllt

[QUELLE: EN 81-20:2020, 3.49]

### 3.39

#### **Sicherheitsfaktor**

für einen bestimmten Werkstoff unter statischen oder dynamischen Bedingungen geltendes Verhältnis der Fließlast (Dehngrenze  $R_{p0,2}$ ) oder der Grenztraglast zu der Last, die bei Nennlast auf ein Bauteil aufgebracht werden kann

### 3.40

#### **Fangvorrichtung**

mechanisches Teil, das dazu dient, den Lastträger, das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht bei einer Übergeschwindigkeit oder Bruch der Aufhängung an den Führungsschienen in Abwärtsfahrt abzubremesen und festzuhalten

[QUELLE: EN 81-20:2020, 3.51, angepasst]

### 3.41

#### **Sicherheitsmutter**

Bauteil mit Innengewinde, das mit der Last tragenden Mutter verbunden ist, jedoch bei bestimmungsgemäßem Betrieb nicht belastet wird, und bei Bruch der Last tragenden Mutter in der Lage ist, die Last zu tragen

### 3.42

#### **Sicherheitsseil**

Hilfsseil, das sowohl am Lastträger als auch am Gegengewicht oder am Ausgleichsgewicht befestigt ist, um bei Bruch der Tragmittel eine Fangvorrichtung auszulösen

### 3.43

#### **Spindel**

Bauteil mit Außengewinde, das in Verbindung mit der Spindelmutter und unter gewissen Umständen mit der Sicherheitsmutter die Last trägt

### 3.44

#### **selbsthemmendes System**

System, das bei unbehinderten Bewegungen sicherstellt, dass die Geschwindigkeit des Lastträgers abnimmt

### 3.45

#### **Sicherheitsleiste**

Einrichtung, die an einer beliebigen Kante angebracht wird, um vor Gefährdungen durch Einklemmen, Scheren oder Quetschen zu schützen

### 3.46

#### **Absperrventil**

handbetätigtes Zweiwegeventil, das den Durchfluss in beide Richtungen ermöglichen oder verhindern kann

### 3.47

#### **Schlaffseil-/Schlaffkettenschalter**

Schalter oder Schalterkombination, der bzw. die so angeordnet ist, dass der Lastträger angehalten wird, wenn die Spannung eines beliebigen Seils oder einer beliebigen Kette der Aufhängung um einen vorgegebenen Betrag nachlässt

### 3.48

#### **Stahlseil**

Konfektionierung aus Stahlsträngen, die alle aus Stahldrähten bestehen und spiralförmig um einen Kernstrang in der Mitte aufgelegt werden

### 3.49

#### **Sicherheitsanhalteeinrichtungen**

mechanische Einrichtung zum Anhalten der relativen Bewegung zwischen Spindel und Mutter bei Übergeschwindigkeit und zum Anhalten und Festhalten des Lastträgers

### **3.50**

#### **Schürze**

vertikales Bauteil, das in Abwärtsrichtung über den Zugang zum Lastträger hinausreicht

### **3.51**

#### **Traktionssystem**

System, dessen Tragseile durch die Reibung der angetriebenen Umlenkrolle der Maschine angetrieben werden

### **3.52**

#### **Übertragungseinheit**

Baugruppe, die aus der Kette oder dem Zahnriemen und den zugehörigen Bauteilen, dem Kettenrad, dem Rücklaufgehäuse und geführten Bauteilen besteht

### **3.53**

#### **unbeabsichtigte Bewegung**

nicht beabsichtigte Bewegung des Lastträgers mit in der Entriegelungszone geöffneten Aufzugtüren, ausschließlich solcher Bewegungen, die aus dem Be- und Entladen, sowie Nachstellungsbewegungen resultieren

### **3.54**

#### **Entriegelungszone**

Bereich, der sich auf den Bereich ober und unterhalb einer Haltestelle erstreckt und in dem sich der Lastträgerboden befinden muss, damit die entsprechende(n) Schachttür(en) entriegelt werden kann (können)

### **3.55**

#### **Benutzer**

Person, die den Plattformaufzug benutzt

## **4 Liste der signifikanten Gefährdungen**

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Risikobeurteilung als signifikant für diese Art von Maschinen festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind.

Tabelle 1 zeigt die bisher identifizierten Gefahren auf und gibt an, in welchem Abschnitt des vorliegenden Dokuments die entsprechenden Anforderungen angegeben sind, um das Risiko oder diese Gefahren in jeder Situation zu begrenzen oder zu verringern.

Die signifikanten Gefährdungen basieren auf EN ISO 12100:2010. Außerdem werden Verweisungen auf die im vorliegenden Dokument enthaltenen Unterabschnitte zu Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen angegeben.

Es ist wichtig, vor der Bereitstellung eines beliebigen Plattformaufzugs die Risiken nach Tabelle 1 durchzusehen, um zu überprüfen, ob alle mit der Bauanlage verbundenen Gefahren in diesem Abschnitt aufgeführt sind.

**Tabelle 1 — Signifikante Gefährdungen in Bezug auf die allgemeine konstruktive Ausführung und den Bau von Plattformaufzügen**

| Gruppe   | Signifikante Gefährdung nach EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1                                                                                   | Zutreffende Abschnitte in diesem Dokument                                                                                                                                                                            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>mechanische Gefährdungen</b>                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.1      | Aufgrund von Maschinenteilen oder Werkstücken, z. B.<br>— durch potentielle Energie (herabfallende Objekte, Höhe über dem Boden, Schwerkraft) | 5.1.6, 5.3, 5.4.1, 5.4.6, 5.6.4, 5.6.5, 5.6.6, 5.8.2, 5.8.3                                                                                                                                                          |
|          | — durch kinetische Energie (Beschleunigung, Verzögerung, bewegliche/rotierende Teile)                                                         | 5.1.5, 5.3, 5.4.2                                                                                                                                                                                                    |
|          | — durch mechanische Festigkeit (Zerbersten)                                                                                                   | 5.1.2, 5.1.6, 5.1.10, 5.3, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.9                                                                                                                                    |
| 1.2      | durch gespeicherte Energie, z. B.:<br>— elastische Bauelemente (Federn)                                                                       | 5.4.9                                                                                                                                                                                                                |
| 1.3      | Quetschen                                                                                                                                     | 5.1.3, 5.1.4.1.2, 5.1.4.2.1, 5.6.2, 5.6.4, 5.9                                                                                                                                                                       |
| 1.4      | Scheren                                                                                                                                       | 5.1.3, 5.6.4, 5.8.4, 5.9                                                                                                                                                                                             |
| 1.5      | Schneiden oder Abschneiden                                                                                                                    | 5.1.4.1.2, 5.1.4.4.1, 5.6.4, 5.6.6, 5.8.2, 5.9                                                                                                                                                                       |
| 1.6      | Erfassen                                                                                                                                      | 5.1.3, 5.1.4.1.2, 5.1.4.4.1, 5.4.1.6, 5.5.5, 5.6.4, 5.9                                                                                                                                                              |
| 1.7      | Einziehen oder Fangen                                                                                                                         | 5.1.3, 5.1.4.1.2, 5.1.4.4.1, 5.1.11.3, 5.4.5, 5.4.5.4.4, 5.5.5, 5.6.6, 5.8.4, 5.9                                                                                                                                    |
| 1.8      | Stoß                                                                                                                                          | 5.1.4.1.2, 5.1.4.4.1, 5.8.7                                                                                                                                                                                          |
| 1.9      | Durchstich oder Einstich                                                                                                                      | 5.1.4, 5.9                                                                                                                                                                                                           |
| 1.10     | Reiben oder Abschürfen                                                                                                                        | 5.1.3, 5.6.4, 5.9                                                                                                                                                                                                    |
| 1.11     | Eindringen von unter Druck stehenden Medien                                                                                                   | 5.1.4.4.1, 5.4.9                                                                                                                                                                                                     |
| 1.12     | Ausrutschen, Stolpern und Stürzen                                                                                                             | 5.1.3, 5.1.4.1.2, 5.1.4.2.3, 5.1.4.3, 5.1.6, 5.1.7, 5.2.1, 5.3, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.9, 5.5.4, 5.5.15.7, 5.6.4, 5.6.5, 5.6.6, 5.8.2, 5.8.3, 5.8.4, 5.8.4.6, 5.8.4.7, 5.8.5, 5.9, 7.6 |
| 1.13     | Fehlende Standfestigkeit/-sicherheit                                                                                                          | 5.1.5, 5.1.7, 5.2.1, 5.2.2, 5.4.2, 5.4.3, 5.6.4                                                                                                                                                                      |
| <b>2</b> | <b>Elektrische Gefährdungen</b>                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                      |
| 2.1      | Berühren Spannung führender Teile                                                                                                             | 5.1.4.4.1, 5.5.1, 5.5.2, 5.5.3, 5.5.8, 5.5.13                                                                                                                                                                        |
| 2.2      | Teile, die aufgrund eines Funktionsfehlers Spannung führen                                                                                    | 5.5.1, 5.5.3                                                                                                                                                                                                         |
| <b>3</b> | <b>Thermische Gefährdungen</b>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.1      | Verbrennung, Verbrühung                                                                                                                       | 5.1.4.4.1, 5.1.5, 5.5.12, 5.5.14                                                                                                                                                                                     |
| <b>6</b> | <b>Gefährdungen durch Strahlung</b>                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                      |
| 6.1      | Niederfrequente elektromagnetische Strahlung                                                                                                  | 5.5.9                                                                                                                                                                                                                |
| <b>7</b> | <b>Gefährdungen durch Materialien und Substanzen</b>                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                      |
| 7.2      | Feuer                                                                                                                                         | 5.5.14.9                                                                                                                                                                                                             |
| 7.3      | Explosion                                                                                                                                     | 5.5.14.9                                                                                                                                                                                                             |

Tabelle 1 (fortgesetzt)

| Gruppe                                                    | Signifikante Gefährdung nach EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1                                                                  | Zutreffende Abschnitte in diesem Dokument                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8</b>                                                  | <b>Ergonomische Gefährdungen</b>                                                                                             |                                                                                                                                                                   |
| 8.1                                                       | Ungesunde Haltungen oder übermäßige Anstrengung                                                                              | 5.1.4.2.2, 5.1.8, 5.4.3, 5.5.15, 5.8.2, 5.8.7                                                                                                                     |
| 8.2                                                       | Unzureichende Berücksichtigung der Anatomie                                                                                  | 5.4.3, 5.5.14, 5.8.7                                                                                                                                              |
| 8.4                                                       | Unzureichende örtliche Beleuchtung                                                                                           | 5.5.3, 5.5.4                                                                                                                                                      |
| 8.5                                                       | Gestaltung oder Anordnung von Anzeigen und optischen Displays                                                                | 5.5.15                                                                                                                                                            |
| 8.6                                                       | Gestaltung, Anordnung oder Erkennung von Steuerungseinrichtungen                                                             | 5.5.15                                                                                                                                                            |
| 8.9                                                       | Menschliches Fehlverhalten im Betrieb                                                                                        | 5.4.3, 5.5.15, 7.3                                                                                                                                                |
| <b>9</b>                                                  | <b>Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine</b>                                                     |                                                                                                                                                                   |
| 9.4                                                       | Schnee, Wasser, Wind, Temperatur                                                                                             | 5.1.4, 5.1.11                                                                                                                                                     |
| <b>10</b>                                                 | <b>Kombination von Gefährdungen</b>                                                                                          |                                                                                                                                                                   |
| 10.1                                                      | Ausfall/Störung des Steuerungssystems und der Steuerstromkreise                                                              | 5.1.11, 5.1.12, 5.4.2, 5.4.3, 5.4.4.6, 5.4.5.7, 5.4.6.3, 5.4.7.3, 5.4.10.5, 5.5, 5.5.1.1, 5.5.6, 5.5.7, 5.5.8, 5.5.11, 5.5.11.3, 5.5.11.5, 5.5.13, 5.5.14, 5.5.17 |
| 10.2                                                      | Wiederherstellung der Energieversorgung nach einer Unterbrechung                                                             | 5.5.11                                                                                                                                                            |
| 10.3                                                      | Softwarefehler                                                                                                               | 5.5.11, 5.5.14, 5.5.15.4, 5.5.15.5                                                                                                                                |
| 10.4                                                      | Ausfall der Stromversorgung                                                                                                  | 5.4.2, 5.5.6.4, 5.5.11, 5.5.13                                                                                                                                    |
| <b>12</b>                                                 | <b>Gefährdungen durch:</b><br>— Montage und Installation<br>— Einrichten<br>— Reinigung<br>— Fehlersuche<br>— Instandhaltung | 5.1.10, 5.3, 5.5.13, 5.8.4.7, 5.8.5                                                                                                                               |
| 12.1                                                      | Wartungsarbeiten                                                                                                             | 5.5.1, 5.5.5, 5.5.6.3, 5.5.6.4, 5.5.11, 5.5.13                                                                                                                    |
| 12.4                                                      | Gefangensein in einer Maschine                                                                                               | 5.4.3, 5.5.4, 5.5.11, 5.5.14, 5.5.16, 5.8.6                                                                                                                       |
| <i>Ergänzend aufgrund der Beweglichkeit von Maschinen</i> |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                   |
| <b>16</b>                                                 | <b>Gefährdungen im Zusammenhang mit der Fahrfunktion</b>                                                                     |                                                                                                                                                                   |
| 16.2                                                      | Bewegung ohne Fahrer auf dem Fahrerplatz                                                                                     | 5.4.2, 5.4.4.6, 5.4.5.7, 5.4.6.3, 5.4.7.3, 5.4.10.5, 5.5.1.1, 5.5.6, 5.5.7, 5.5.8.2, 5.5.11.5, 5.5.12, 5.5.13, 5.5.17                                             |
| 16.5                                                      | Ungenügende Möglichkeit, die Maschine zu verlangsamen, anzuhalten und stillzulegen                                           | 5.5.15.4, 5.5.15.6                                                                                                                                                |
| <b>17</b>                                                 | <b>Gefährdungen in Verbindung mit der Arbeitsstation (einschließlich Führerstand) der Maschine</b>                           |                                                                                                                                                                   |

**Tabelle 1** (fortgesetzt)

| Gruppe    | Signifikante Gefährdung nach EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1                                                                                                                                                                                                                                                        | Zutreffende Abschnitte in diesem Dokument                                                |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17.1      | Sturz von Personen beim Betreten oder Verlassen der Arbeitsstation                                                                                                                                                                                                                                                 | 5.1.4.1.2, 5.1.4.2.3, 5.1.6, 5.3, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.9 |
| 17.3      | Mechanische Gefährdungen an der Arbeitsstation, wie z. B.:<br>— Kontakt mit den Rädern<br>— Überschlagen und Umstürzen<br>— Ausrutschen während des Zugangs<br>— Herabfallen von Objekten, Eindringen von Gegenständen<br>— Kontakt von Personen mit Maschinenteilen oder Werkzeugen (mitgängergeführte Maschinen) | 5.1.6, 5.1.7, 5.3                                                                        |
| <b>22</b> | <b>Mechanische Gefährdungen durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Kippen des Aufzugs</b>                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                          |
| 22.3      | Unkontrollierte Bewegungsamplitude                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5.1.5, 5.4.2, 5.4.4.6, 5.4.5.7, 5.4.6.3, 5.4.7.3, 5.4.10.5, 5.5.7                        |
| 22.5      | Ungeeignete(s) Haltevorrichtungen/Zubehör                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5.9.7                                                                                    |
| 22.7      | Zugang von Personen zum Lastaufnahmemittel                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5.3, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.8                                                            |
| 22.8      | Entgleisung                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5.1.10, 5.2.1                                                                            |
| 22.9      | Unzureichende mechanische Festigkeit von Teilen                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5.1.2, 5.1.10, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.9, 5.6.4.3, 5.6.4.4, 5.8.4.7, 5.9  |
| 22.10     | Unzureichende konstruktive Ausführung von Riemenscheiben und Trommeln                                                                                                                                                                                                                                              | 5.4.5.4                                                                                  |
| 22.11     | Ungeeignete Auswahl von Ketten, Seilen, Hebezügen und Zubehör sowie deren fehlerhaften Einbaus in den Aufzug                                                                                                                                                                                                       | 5.4.5, 5.4.7                                                                             |
| 22.12     | Absenkung der Last unter Steuerung durch Reibungsbremse                                                                                                                                                                                                                                                            | 5.4.2, 5.4.3                                                                             |
| 22.13     | Außernormale Bedingungen bei Zusammenbau/Benutzung/Wartung                                                                                                                                                                                                                                                         | 6.3, Abschnitt 7                                                                         |
| 22.14     | Auswirkungen von Lasten auf Personen (Stoßen gegen die Last oder das Gegengewicht)                                                                                                                                                                                                                                 | 5.8.5, 5.8.7                                                                             |
| <b>27</b> | <b>Mechanische Gefährdungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                          |
| 27.1      | Ursachen:<br>— Unzureichende mechanische Festigkeit<br>— Unzureichende Betriebskoeffizienten<br>— Versagen der Laststeuerung                                                                                                                                                                                       | 5.1.6, 5.1.7, 5.1.8, 5.1.10, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.9, 5.6.4, 5.9        |
| 27.2      | Versagen der Bedienelemente im Personentragmittel (Funktion, Priorität)                                                                                                                                                                                                                                            | 5.4.4.6, 5.4.5.7, 5.4.6.3, 5.4.7.3, 5.4.10.5, 5.5.7, 5.5.11, 5.5.15.3                    |
| 27.3      | Übergeschwindigkeit des Personentragmittels                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5.1.5, 5.3, 5.4.2                                                                        |
| 27.4      | Absturz von Personen vom Personentragmittel                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5.6.4.3, 5.6.4.4, 5.8.5                                                                  |

## 5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

### 5.1 Allgemeine Anforderungen an Plattformaufzüge

#### 5.1.1 Allgemeines

Aufzüge müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen. Außerdem müssen Aufzüge in Bezug auf relevante, jedoch nicht als signifikant eingestufte Gefährdungen, die im vorliegenden Dokument nicht behandelt werden (z. B. scharfe Kanten), nach den Grundsätzen von EN ISO 12100:2010 konstruiert werden.

Es muss sichergestellt sein, dass die in diesem Dokument festgelegten Maße trotz Abnutzung eingehalten werden. Außerdem ist zu erwägen, ob es erforderlich ist, einen Schutz gegen die Auswirkungen von Korrosion vorzusehen. Der Plattformaufzug darf keine Vibrationen abgeben, die für den Benutzer schädlich sein könnten.

Alle Werkstoffe müssen asbestfrei sein.

#### 5.1.2 Benutzungsmuster

Bei der konstruktiven Ausführung der Mechanik des Plattformaufzugs muss die Häufigkeit der späteren Benutzung berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Siehe Annahmen – Absprachen in der Einleitung dieses Dokuments.

#### 5.1.3 Schutzeinrichtungen

Bauteile (zum Beispiel Getriebe der Antriebseinheit) müssen geschützt sein, um Verletzungsrisiken zu vermeiden. Abdeckplatten müssen so gesichert sein, dass sie nur mit Hilfe eines Werkzeugs oder Schlüssels gelöst werden können. Deren Befestigungsvorrichtungen müssen an den Schutzeinrichtungen oder dem Aufzug befestigt sein, wenn die Schutzeinrichtungen entfernt werden.

Schutzeinrichtungen müssen nach EN ISO 14120:2015, EN ISO 13857:2019 und EN ISO 13854:2019 konstruiert und gebaut werden.

#### 5.1.4 Zugang für Wartungs-, Instandhaltungs- und Inspektionszwecke

##### 5.1.4.1 Arbeitsbereiche auf dem Boden des Lastträgers

**5.1.4.1.1** Für den Fall, dass der Aufzug vom Boden des Lastträgers aus gewartet oder inspiziert werden muss und diese Arbeiten eine Bewegung des Lastträgers erfordern oder zu unkontrollierter und unerwarteter Bewegung des Lastträgers führen können, gelten 5.1.4.1.2 bis 5.1.4.1.4.

**5.1.4.1.2** Zur Verhinderung jeder unkontrollierten oder unerwarteten Bewegung des Lastträgers, die durch Wartung/Inspektion verursacht wird und Wartungs-/Inspektionsmaßnahmen ausführende Personen gefährden kann, muss der Plattformaufzug mit einer mechanischen Einrichtung mit manueller Aktivierung/Deaktivierung verhindert werden. Eine derartige Einrichtung muss sicherstellen, dass zwischen den Bauteilen des Lastträgers und starren Teilen in der Fahrbahn, an denen eine Quetschgefahr besteht, ein Abstand von mindestens 300 mm bleibt. Eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 muss überwachen, dass sich die Einrichtung vor dem bestimmungsgemäßen Betrieb in der passiven Stellung befindet.

**5.1.4.1.3** Alle für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen (wie zum Beispiel Prüfungen der Bremsen, der Treibfähigkeit, der Fangvorrichtung) erforderlichen Einrichtungen müssen so angeordnet sein, dass sie von außerhalb des umwehrten Fahrschachtes betätigt oder bedient werden können.

**5.1.4.1.4** Wenn sich in den Wänden des Lastträgers Wartungstüren/-öffnungen befinden, müssen diese

- a) mit einer durch einen Schlüssel zu öffnenden Verriegelung versehen sein, die ohne Schlüssel wieder verschlossen und verriegelt werden kann;
- b) mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 ausgestattet sein, die die Schließstellung überprüft.

#### **5.1.4.2 Arbeitsbereiche unterhalb des Lastträgers**

**5.1.4.2.1** Für den Fall, dass der Plattformaufzug von unterhalb des Lastträgers gewartet oder inspiziert werden muss, gilt Folgendes:

- a) Wenn unterhalb des Lastträgers, wenn sich dieser in der niedrigsten Position befindet, kein Freiraum mit einer Höhe von mindestens 500 mm bleibt, muss eine von Hand zu positionierende mechanische Sperreinrichtung vorgesehen werden, mit der der Lastträger in einer angehobenen Position zu halten ist und um einen freien Abstand vom mindestens 500 mm zwischen dem Boden des Arbeitsbereichs und dem niedrigsten Teil des Lastträgers zu erzeugen. Die mechanische Einrichtung muss in der Lage sein, den mit Nenngeschwindigkeit fahrenden Lastträger bei höchster Betriebslast anzuhalten.
- b) Die mechanische Sperreinrichtung muss von der Außenseite der Schachtgrube in die aktive Position gebracht werden und mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 ausgerüstet sein, die die korrekte Position feststellt und die Befehlsgeber im Lastträger und der Haltestelle außer Kraft setzen sowie die Inspektionssteuerung aktivieren muss. Falls sich die Sperreinrichtung nicht in der aktiven Stellung befindet, muss eine sichtbare Information darüber informieren. Die Funktion sowie der vorgesehene Verwendungszweck und der Einsatzort müssen ihrer Kennzeichnung eindeutig zu entnehmen sein.
- c) Das Öffnen einer beliebigen Tür, die Zugang zur Schachtgrube bietet, muss unter Verwendung eines Schlüssels (siehe 5.8.6) erfolgen und verhindern, dass der Plattformaufzug durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 betätigt wird.
- d) Die Wiederaufnahme des Normalbetriebs des Plattformaufzugs darf nur durch die Betätigung einer Rückstellung, die außerhalb der Fahrbahn angebracht und nur befugtem Personal zugänglich ist, erfolgen.
- e) Wenn es notwendig ist, den Lastträger aus der Schachtgrube zu bewegen, muss eine Inspektionssteuerung nach 5.5.18 zur Verfügung stehen.
- f) Bereiche der Schachtgrube, die für Personen zugänglich sind, müssen dazu in der Lage sein, ohne dauerhafte Durchbiegung und an jeder Stelle die Masse von zwei Personen aufnehmen zu können, wobei eine Person 1 000 N entspricht.

**5.1.4.2.2** Befindet sich der Lastträger in der unter 5.1.4.2.1 a) angegebenen Position, muss es möglich sein, den Arbeitsbereich leicht und sicher zu verlassen.

**5.1.4.2.3** Alle für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen (wie zum Beispiel Prüfungen der Bremsen, der Treibfähigkeit, der Fangvorrichtung) erforderlichen Einrichtungen müssen so angeordnet sein, dass sie von außerhalb des umwehrten Fahrschachtes betätigt oder bedient werden können.

#### **5.1.4.3 Arbeitsbereiche außerhalb des umwehrten Fahrschachtes**

Bei Einrichtungen des Aufzugs im umwehrten Fahrbereich, die von außerhalb des umwehrten Fahrschachtes gewartet/inspiziert werden sollen, darf der Zugang zu diesen Einrichtungen nur über eine 5.6.6 entsprechende Tür/Klappe möglich sein.

#### **5.1.4.4 Aufzugsteile außerhalb des umwehrten Fahrschachtes**

**5.1.4.4.1** Wenn sich ein Teil der Maschinen des Aufzugs außerhalb des Fahrschachtes befindet, z. B. Steuer-  
tafel, Triebwerk, so müssen dieser innerhalb eines Maschinenschanks angeordnet sein.

**5.1.4.4.2** Der Maschinenschrank muss aus vollwandigen Wänden, Boden, Decke und Tür(en) bestehen.

Die Tür(en)

- a) dürfen nicht zum Inneren des Raums hin öffnen;
- b) müssen mit einem durch einen Schlüssel zu öffnenden oder zu schließenden Schloss versehen sein;
- c) müssen ohne Schlüsselwieder verschlossen und verriegelt werden können.

Zusätzlich sind auch die folgenden Öffnungen zulässig:

- d) für das Funktionieren des Plattformaufzugs notwendige Öffnungen zwischen der Fahrbahn und dem Maschinenschrank;
- e) Ablassöffnungen zum Entweichen von Gasen und Rauch im Brandfall. Diese Öffnungen müssen mit den folgenden Anforderungen übereinstimmen, wenn sie für nicht befugte Personen zugänglich sind:
  - Schutz nach EN ISO 13857:2019; Tabelle 5 gegen Kontakt mit Gefahrenbereichen;
  - IP2XD nach EN 60529:1991.

### **5.1.5 Nenngeschwindigkeit**

Die Nenngeschwindigkeit des Lastträgers darf im Normalbetrieb nicht 0,15 m/s übersteigen.

### **5.1.6 Nennlast**

Die Nennlast muss bei mindestens 250 kg/m<sup>2</sup> der auf Bodenhöhe der Haltestelle gemessenen freien Ladefläche berechnet werden.

ANMERKUNG 1 250 kg/m<sup>2</sup> berücksichtigen die Oberfläche und die Last einer einzelnen Person, die einen elektrischen Rollstuhl des Typs A oder des Typs B benutzt.

Die höchste zulässige Nennlast muss 500 kg betragen.

Die Mindestwerte müssen wie folgt sein:

- a) einzelner Benutzer, stehend oder in einem Rollstuhl vom Typ A sitzend: 250 kg;
- b) Benutzer in einem Rollstuhl vom Typ A oder Typ B mit einer Bedienungsperson: 315 kg.

Typ-A- oder Typ-B-Rollstühle sind nach EN 12183:2022 und/oder EN 12184:2022 festgelegt.

ANMERKUNG 2 Siehe Tabelle 2.

### **5.1.7 Kontrolle der Beladung**

Der Plattformaufzug muss mit einer Vorrichtung ausgerüstet sein, die bei einer Überlastung des Lastträgers ein normales Anfahren ausschließlich des Nachstellens von Hydraulikantrieben verhindert. Als Überlastung gilt eine Überschreitung der Nennlast um mindestens 75 kg.

Im Falle einer Überlastung müssen:

- a) die Benutzer durch ein auf dem Lastträger hör- und/oder sichtbares Signal gewarnt werden;
- b) die Schachttüren unverriegelt bleiben, wenn sich der Lastträger in der Entriegelungszone befindet.

5.1.8 Lastträgermaße

5.1.8.1 Die freie Ladefläche des Lastträgers darf einschließlich jeglicher Sicherheitsleisten, Fotozellen oder eines Lichtvorhangs auf Bodenhöhe der Haltestelle nicht größer als 2 m<sup>2</sup> sein.

5.1.8.2 Damit ein normgerechter Rollstuhl vom Typ A oder Typ B, der EN 12183:2022 und/oder EN 12184:2022 entspricht, aufgenommen werden kann müssen bei neuen Gebäuden mit öffentlichem Zugang die Grundrissmaße des Lastträgers einschließlich jeglicher Sicherheitsleisten, Fotozellen oder eines Lichtvorhang größer oder gleich den in Tabelle 2 angegebenen Werten sein. Das Hineinragen von Handläufen darf bei der Berechnung der Maße nicht berücksichtigt werden.

Bei bereits bestehenden Gebäuden und Gebäuden ohne öffentlichen Zugang dürfen andere Maße berücksichtigt werden.

Tabelle 2 — Mindestmaße des Lastträgerbodens

| Hauptverwendungszweck                                                                 | Mindestgrundrissmaße<br>(Breite × Länge) | Maße in Millimeter    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                       |                                          | Mindestnennlast<br>kg |
| Rollstühle der Typen A und B mit einer Begleitperson und über Eck angeordnete Zugänge | 1 100 × 1 400                            | 385                   |
| Rollstühle der Typen A und B                                                          | 900 × 1 400                              | 315                   |
| Einzelner entweder stehender oder in einem Rollstuhl vom Typ A sitzender Benutzer     | 800 × 1 250                              | 250                   |

5.1.9 Mechanische Festigkeit des Lastträgers

Die mechanische Festigkeit des Lastträgers muss so bemessen sein, dass vorhersehbarer Missbrauch (z. B. zu viele Personen) berücksichtigt wird. Daher müssen der Lastträger und dessen zugehörige Befestigungen für die Aufhängung so ausgelegt sein, dass sie die Last nach Tabelle 3 oder die höchste Betriebslast, je nachdem was höher ist, sowie eine zusätzliche Last von 25 %, d. h. mit einem statischen Prüfkoeffizienten von 1,25 tragen.

Tabelle 3 — Maximale Last und größter verfügbarer Lastträgerbereich

| Maximale Last,<br>Masse<br>kg | Größter verfügbarer<br>Lastträgerbereich<br>m <sup>2</sup> |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 100                           | 0,37                                                       |
| 180                           | 0,58                                                       |
| 225                           | 0,70                                                       |
| 300                           | 0,90                                                       |
| 375                           | 1,10                                                       |
| 400                           | 1,17                                                       |
| 450                           | 1,30                                                       |
| 525                           | 1,45                                                       |
| 600                           | 1,60                                                       |
| 630                           | 1,66                                                       |
| 675                           | 1,75                                                       |

Tabelle 3 (fortgesetzt)

| Maximale Last,<br>Masse<br>kg                                               | Größter verfügbarer<br>Lastträgerbereich<br>m <sup>2</sup> |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 750                                                                         | 1,90                                                       |
| 800                                                                         | 2,00                                                       |
| Bei Zwischenlasten wird die Fläche durch<br>lineare Interpolation bestimmt. |                                                            |

5.1.10 Widerstand gegen die im Betrieb auftretenden Kräfte

5.1.10.1 Der gesamte Plattformaufzug muss bei der Fahrt mit Nenngeschwindigkeit ohne bleibende Verformung den bei bestimmungsgemäßem Betrieb, beim Ansprechen der Sicherheitseinrichtungen und den beim Auftreffen auf die mechanischen Endanschläge auftretenden Kräften standhalten. Jedoch sind örtliche Verformungen, die durch das Greifen der Fangvorrichtung verursacht werden und den Betrieb des Plattformaufzuges nicht beeinträchtigen, zulässig.

5.1.10.2 Führungselemente, ihre Befestigungen und Verbindungen müssen Biegungen durch ungleichmäßige Belastung ohne Beeinträchtigung des Normalbetriebs standhalten.

5.1.10.3 Alle Last tragenden Bauteile und Verbindungen, die für die Dauerfestigkeit von Bedeutung sind, müssen einer Beanspruchung von mindestens 25 000 Lastspielen standhalten, bei denen 33,33 % ohne Last, 33,33 % mit der halben Bemessungslast und 33,33 % bei Bemessungslast plus 10 % sind.

Jedes Lastspiel muss bei den ungünstigsten Bedingungen mindestens ein Anfahren (Beschleunigung aus der Ruhe bis auf die Nenngeschwindigkeit), eine Fahrt von 5 m Länge und einen Halt (Verlangsamung aus der Nenngeschwindigkeit) sowie eine Rückfahrt enthalten.

Das Maß der Schwingbreite und die Anzahl der Spannungszyklen, die ein Vielfaches der Lastspielzahl sein kann, müssen einbezogen werden.

Befestigungen müssen so spezifiziert werden, dass die Gebrauchstauglichkeit aller Last tragenden Bauteile und Verbindungen bei Normalbetrieb sichergestellt ist.

5.1.11 Schutz der Ausrüstung gegen schädliche Einwirkungen von außen

5.1.11.1 Allgemeines

Alle mechanischen und elektrischen Bauteile müssen gegen schädliche und gefährliche Einwirkungen von außen, die am vorgesehenen Einbauort auftreten können, geschützt werden, z. B.:

- Eindringen von Wasser und Feststoffen;
- Auswirkungen von Feuchte, Temperatur, Korrosion, Luftverschmutzung, Sonnenstrahlung usw.;
- durch Flora und Fauna ausgeübte Einflüsse usw.

5.1.11.2 Schutz

Es muss verhindert werden, dass Feuchtigkeit in den Fahrbereich eindringt oder es muss eine Drainage bereitgestellt werden.

Der Schutz muss so konstruiert und ausgeführt werden und der Einbau des Plattformaufzugs muss so erfolgen, dass die in 5.1.11.1 erwähnten Einwirkungen den sicheren und zuverlässigen Betrieb des Plattformaufzugs nicht behindern.

Auf dem Boden des umwehrten Fahrschachtes darf sich keine Feuchtigkeit ansammeln können.

### **5.1.11.3 Schutz der Einrichtung vor mechanischen Schäden**

Schutzeinrichtungen müssen nach EN ISO 14120:2015, EN ISO 13857:2019 und EN ISO 13854:2019 konstruiert und gebaut werden.

### **5.1.12 Schutzgrad für den Einsatz im Freien**

Für den Einsatz im Freien müssen Plattformaufzüge abhängig von den Bedingungen vor Ort, siehe Annahmen, mindestens dem in EN 60529:1991 festgelegten Schutzgrad IP54 für elektrische Ausrüstungen entsprechen.

## **5.2 Lastträgeraufhängung/-führungssystem (einschließlich Scherenmechanismus)**

### **5.2.1 Horizontaler Freiraum**

Um den Lastträger auf seiner gesamten Fahrstrecke zu halten und zu führen, muss ein Lastträgeraufhängung/-führungssystem vorgesehen werden. Das System muss sicherstellen, dass bei den höchsten Betriebslastbedingungen auf den zugänglichen offenen Seiten über die gesamte Fahrstrecke des Lastträgers zwischen der inneren Oberfläche der Schachtumwehrung und den Bauteilen des Lastträgers ein horizontaler Abstand von höchstens 20 mm besteht.

### **5.2.2 Neigen**

Die/das Lastträgeraufhängung/-führungssystem muss sicherstellen, dass sich die Lastträgerkanten um nicht mehr als  $\pm 10$  mm aus der Horizontalen neigen können, wenn

- a) die Nennlast über die ungünstigste halbe Länge des Lastträgerbodens verteilt ist; und
- b) die Nennlast über die ungünstigste halbe Breite des Lastträgerbodens verteilt ist.

### **5.2.3 Material**

Die Bauteile der/des Lastträgeraufhängung/-führungssystems müssen aus Metall hergestellt sein.

### **5.2.4 Allgemeine Vorgaben bezüglich der Führungsschienen**

**5.2.4.1** Die Führungsschienen, deren Gelenke und Befestigungen müssen diesen einwirkenden Lasten und Kräften standhalten, um einen sicheren Betrieb des Plattformaufzugs sicherzustellen.

Die Aspekte eines sicheren Betriebs des Plattformaufzugs bezüglich der Führungsschienen sind:

- a) der Lastträger sowie das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht müssen sichergestellt sein; und
- b) Ablenkungen müssen so begrenzt sein, dass aufgrund dieser
  - 1) unbeabsichtigtes Entriegeln der Türen nicht auftreten kann; und
  - 2) der Betrieb der Sicherheitsvorrichtungen nicht betroffen wird; und
  - 3) der Zusammenstoß von sich bewegenden Bauteilen mit anderen Bauteilen nicht möglich ist.

**5.2.4.2** Die zulässigen Beanspruchungen müssen bestimmt werden durch:

Normen-Download-DIN Media-VFA-Interlift e. V. - KdNr. 6363432-ID.DBhz0cViqjaglys-eKjwte[GalW10yGyw5T]hl-2025-07-01 15:23:00

$\sigma_{perm} = R_m / S_t$

Dabei ist

- $\sigma_{perm}$  die zulässige Beanspruchung in Newton je Quadratmillimeter;
- $R_m$  die Zugfestigkeit in Newton je Quadratmillimeter;
- $S_t$  der Sicherheitsfaktor.

Die Festigkeitswerte müssen vom Hersteller bezogen werden.

Der Sicherheitsfaktor muss Tabelle 4 entnommen werden.

Materialien mit Bruchdehnungen von weniger als 8 % gelten als zu brüchig und dürfen nicht verwendet werden.

Tabelle 4 — Sicherheitsfaktoren für Führungsschienen

| Lastfälle                             | Bruchdehnung (A5) | Sicherheitsfaktor |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Normalbetrieb und Beladen/Entladen    | A5 > 12 %         | 2,25              |
|                                       | 8 % ≤ A5 ≤ 12 %   | 3,75              |
| Ansprechen der Sicherheitseinrichtung | A5 > 12 %         | 1,8               |
|                                       | 8 % ≤ A5 ≤ 12 %   | 3,0               |

**5.2.4.3** Bei Führungsschienen mit T-Profil und ihren Befestigungen (Schienenbügel, Zwischenträger) betragen die höchsten berechneten zulässigen Durchbiegungen  $\delta_{perm}$

- a)  $\delta_{perm} = 5$  mm in beiden Richtungen an Führungsschienen für den Lastträger, das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht, an denen Fangvorrichtungen entlanglaufen;
- b)  $\delta_{perm} = 10$  mm in beiden Richtungen an Führungsschienen für das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht ohne Fangvorrichtungen.

**5.2.4.4** Führungsschienen müssen berechnet werden nach

- a) EN 81-50:2020, 5.10; oder
- b) EN 1993-1-1:2022; oder
- c) der Finite-Elemente-Methode (FEM).

ANMERKUNG Ein Beispiel für eine Berechnung basierend auf der Methode in EN 81-50:2020, 5.10 wird in EN 81-50:2020, Anhang C gegeben.

**5.2.5 Führungsschienen für Treibscheiben-Plattformaufzüge**

Wenn sich der Lastträger oder das Gegengewicht in der höchsten Fahrtposition befindet, einschließlich Überfahrt, müssen die Längen der Führungsschienen so ausgelegt sein, dass eine weitere geführte Fahrt von mindestens 0,05 m möglich wäre.

## 5.2.6 Führungsschienen für Plattformaufzüge mit formschlüssigem Antrieb

**5.2.6.1** Wenn sich der Lastträger in der höchsten Fahrtposition befindet, einschließlich Überfahrt und Endanschlag, müssen die Längen der Führungsschienen so ausgelegt sein, dass eine weitere geführte Fahrt von mindestens 0,05 m möglich wäre.

**5.2.6.2** Wenn sich das Ausgleichsgewicht, falls eines vorgesehen ist, in der höchsten Fahrtposition befindet, einschließlich Überfahrt, müssen die Längen der Führungsschienen so ausgelegt sein, dass eine weitere geführte Fahrt von mindestens 0,05 m möglich wäre.

## 5.3 Fangvorrichtungen und Geschwindigkeitsbegrenzer

### 5.3.1 Fangvorrichtung

#### 5.3.1.1 Allgemeines

Der Lastenträger des Plattformaufzugs muss mit einer Fangvorrichtung ausgerüstet sein. Die Fangvorrichtung muss in Abwärtsrichtung so funktionieren, dass sie den mit höchster statischer Überlast beaufschlagten Lastträger wie in Tabelle 3 festgelegt abbremst und festhält. Es ist keine Fangvorrichtung bei Plattformaufzügen mit folgenden Antrieben erforderlich:

- a) Antrieben mit direkt wirkenden Hydraulikhebern (siehe 5.4.9.12);
- b) Antrieb durch eine selbsthemmende Drehspindel oder -mutter in Verbindung mit einer Sicherheitsmutter (siehe 5.4.6);
- c) Antrieb durch Spindel und Mutter mitsamt eines Geschwindigkeitsbegrenzers nach 5.3.2 oder 5.4.6.1.5 und einem Bremssystem nach 5.4.2.2 oder einer Sicherheitsanhalteeinrichtungen nach 5.4.6.1.3.

Die Fangvorrichtung muss direkt am Lastträger angebracht werden; ausgenommen hiervon sind Plattformaufzüge, die von einer geführten Kette angetrieben werden, bei denen die Fangvorrichtung vom Lastträger unabhängig montiert werden darf.

Wenn die Fangvorrichtung wirksam ist, darf sie nicht durch eine Abnahme der Spannung eines beliebigen Seils oder einer beliebigen Kette oder sonstiger zur Aktivierung der Fangvorrichtung gelöst werden.

Die Fangvorrichtung muss in der Lage sein, den mit der höchsten statischen Überlast beaufschlagten Lastträger innerhalb einer Entfernung von 150 mm zu dem Punkt, an dem die Fangvorrichtung durch eine Betätigung nach 5.3.1.2 eingerückt wurde, abzubremsen und festzuhalten.

Die Fangvorrichtung muss so konstruiert sein, dass sie sicher in die Führungsschiene oder das entsprechende Bauteil eingreift.

Alle Wellen, Klemmen, Keile oder Elemente der Kraftübertragung, die als Bestandteil der Fangvorrichtung dienen und bei ihrer Betätigung belastet werden, müssen aus Metall hergestellt sein.

Die Betätigung der Fangvorrichtung darf nicht zu einer Änderung der Neigung des Lastträgerbodens um mehr als 5° führen.

Bei Treibscheibensystemen muss eine Fangvorrichtung eingesetzt werden, welche über die zusätzliche Funktion des Betriebs in Aufwärtsrichtung in Übereinstimmung mit EN 81-20:2020, 5.6.2.1.1.1, verfügt.

#### 5.3.1.2 Betätigung

Die Fangvorrichtung muss mechanisch eingerückt werden, bevor der Lastträger die Geschwindigkeit von 0,3 m/s überschreitet, von entweder:

- a) einem Geschwindigkeitsbegrenzer; oder

- b) einem von den Aufhängungsmitteln getrennten Sicherheitsseil oder bei indirekt aufgehängten hydraulischen Systemen, Gegengewichten oder Ausgleichsgewichten durch Erschlaffung oder Bruch eines Aufhängungsseils oder einer Aufhängungskette. Das Sicherheitsseil muss 5.3.2.2 entsprechen.

Wenn der Geschwindigkeitsbegrenzer seine Antriebskraft aus einer Haupttrangkette, einem Haupttragriemen, einem Haupttragseil oder Ähnlichem bezieht, muss die Fangvorrichtung ebenfalls von einem Mechanismus betätigt werden, der durch Bruch oder Erschlaffung der Tragmittel ausgelöst wird.

#### **5.3.1.3 Lösen**

Wenn eine Fangvorrichtung eingerückt wurde, muss ihr Lösen und die Rückkehr zum Normalbetrieb des Plattformaufzugs das Eingreifen einer sachkundigen Person erfordern.

Die Fangvorrichtung des Lastträgers, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts darf nur durch Bewegen des Lastträgers, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts gegen die Einrückrichtung gelöst werden.

#### **5.3.1.4 Zugang für Inspektionen**

Die Fangvorrichtung muss für Inspektions- und Prüfzwecke zugänglich sein.

#### **5.3.1.5 Elektrische Überwachung**

Nach dem Einrücken der Fangvorrichtung muss eine 5.5.11 entsprechende und von der Fangvorrichtung betätigte elektrische Sicherheitseinrichtung das Abbremsen einleiten und ein erneutes Anfahren verhindern.

### **5.3.2 Geschwindigkeitsbegrenzer**

#### **5.3.2.1 Allgemeines**

Bei Plattformaufzügen mit Treibscheiben müssen alle für den Geschwindigkeitsbegrenzer verwendeten Treibscheiben von den Aufhängeeinrichtungen getrennt sein.

Geschwindigkeitsbegrenzer, die zur Erzeugung der Auslösekraft nur Treibfähigkeit verwenden müssen über Rillen verfügen, welche:

- a) einem zusätzlichen Härungsverfahren ausgesetzt wurden; oder
- b) über einen Unterschnitt nach EN 81-50:2020, 5.11.2.3.1-

Die Antriebsdrehrichtung, welche dem Betrieb der Fangvorrichtung entspricht, muss am Geschwindigkeitsbegrenzer markiert sein.

Wenn der Geschwindigkeitsbegrenzer einstellbar ist, muss die Endeinstellung so gesichert sein, dass keine Neueinstellung ohne Bruch der Sicherung möglich ist.

Der Geschwindigkeitsbegrenzer oder eine andere Einrichtung muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 das Stillsetzen der Antriebseinheit bewirken, spätestens dann, wenn die Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers erreicht wird.

Wenn der Geschwindigkeitsbegrenzer sich nach dem Lösen der Fangvorrichtung (siehe 5.3.1.3) nicht selbsttätig zurückstellt, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 das Anfahren des Plattformaufzugs verhindern, solange der Geschwindigkeitsbegrenzer nicht in der Arbeitsstellung ist.

Eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 muss im Falle eines Bruches oder einer übermäßigen Dehnung des Begrenzerseils zum Stillsetzen der Maschine führen.

Die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft muss mindestens dem größeren der folgenden zwei Werte entsprechen:

- dem Doppelten der für das Einrücken der Fangvorrichtung erforderlichen Kraft; oder
- 300 N.

Um sicherzustellen, dass der Geschwindigkeitsbegrenzer ausgelöst wird, bevor eine gefährliche Geschwindigkeit erreicht werden kann (siehe EN 81-50:2020, 5.3.2.3.1), darf der Abstand zwischen den Auslösepunkten auf dem Begrenzer höchstens 250 mm im Verhältnis zur Bewegung des Begrenzerseils betragen.

### 5.3.2.2 Begrenzerseil, Sicherheitsseil

Das Seil muss ein für diesen Zweck ausgelegtes Stahldrahtseil sein.

Die Mindestbruchkraft des Seils muss einen Sicherheitsfaktor von mindestens 8 aufweisen in Bezug auf:

- a) die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer verursachte Zugkraft im Begrenzerseil oder im Sicherheitsseil, wobei im Falle von Geschwindigkeitsbegrenzern mit Zugkraftantrieb eine Reibungszahl  $\mu_{\max}$  von 0,2 zu berücksichtigen ist;
- b) die zur Betätigung der Fangvorrichtung oder der Klemmvorrichtung für Sicherheitsseile erforderliche Kraft.

Das Verhältnis der Durchmesser von Rollen für das Begrenzerseil zum Nenndurchmesser des Seils muss mindestens 25 betragen.

### 5.3.2.3 Zugänglichkeit

- a) Der Geschwindigkeitsbegrenzer muss zur Instandhaltung und Inspektion zugänglich und erreichbar sein;
- b) befindet sich dieser im Bereich der Fahrbahn, so darf der Geschwindigkeitsbegrenzer nicht für Anwender zugänglich sein;
- c) befindet sich dieser im Bereich der Fahrbahn, so muss der Geschwindigkeitsbegrenzer von außerhalb der Fahrbahn zugänglich und erreichbar sein;
- d) die oben genannte Anforderung gilt nicht, falls die folgenden drei Bedingungen erfüllt sind:
  - 1) die Auslösung des Geschwindigkeitsbegrenzers zu Prüfungszwecken wird durch eine Fernsteuerung, außer einer kabellosen, von außerhalb der Fahrbahn durchgeführt, wodurch ein unbeabsichtigtes Auslösen nicht möglich ist und das Auslösegeräte für unbefugte Personen nicht zugänglich ist; und
  - 2) der Geschwindigkeitsbegrenzer ist zu Inspektions- und Instandhaltungszwecken vom Lastträger oder von der Schachtgrube aus zugänglich; und
  - 3) der Geschwindigkeitsbegrenzer für den Lastträger bzw. das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht kehrt automatisch nach der Auslösung wieder in die Normalstellung zurück, wenn der Lastträger, das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht aufwärts bewegt werden.

## 5.4 Antriebseinheiten und Antriebssysteme

### 5.4.1 Allgemeine Anforderungen

#### 5.4.1.1 Antriebssystem

Das gewählte Antriebssystem muss einem der in 5.4.4 bis 5.4.11 festgelegten Systeme entsprechen.

#### **5.4.1.2 Fahrtrichtungen**

Mit Ausnahme von Hydraulikantrieben müssen alle Arten von Antriebssystemen die Fahrt in beiden Fahrtrichtungen ermöglichen.

#### **5.4.1.3 Antriebseinheiten mit Getrieben**

Die bei der konstruktiven Ausführung von Getriebeantrieben verwendeten Sicherheitsfaktoren müssen auch bei vollständiger Berücksichtigung der Auswirkungen der für die vorgesehene Lebensdauer des Plattformaufzugs berechneten Abnutzung beibehalten werden.

Mit Ausnahme des Falls, dass sie einen integralen Bestandteil der Welle oder der Antriebseinheit bilden, müssen alle Antriebsscheiben, Seiltrommeln, Stirnräder, Schnecken und Schneckenradtrommeln oder Bremsstrommeln oder Brems­scheiben nach einem der folgenden Verfahren an der Welle oder einer anderen Antriebseinheit befestigt sein:

- a) Verwendung von Nutenkeilen;
- b) Verwendung von Keilverzahnungen;
- c) Verwendung von Kreuzzapfen.

Die Getriebe müssen vollwandig umschlossen werden.

#### **5.4.1.4 Zwischenantriebe**

Wenn Ketten oder Riemenzwischenantriebe verwendet werden, müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:

- a) das Getriebe muss sich auf der Lastseite des Ketten- oder Riemenzwischenantriebs befinden; und entweder
  - b) muss das Getriebe des Abtriebs vom Hauptantrieb selbsthemmend sein;
- oder
- c) muss die Bremse auf der Lastseite des Ketten- oder Riemenzwischenantriebs angeordnet sein und es müssen mindestens zwei Riemen oder Ketten verwendet werden. Die Gebrauchstauglichkeit jeder Kette oder Riemen muss von einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 überwacht werden, die den Motor und die Bremse im Falle des Bruchs von der Stromversorgung trennt.

#### **5.4.1.5 Schutz bei anormaler Längung**

Ein Schutz für den Fall einer anormalen Längung, von Schlaffseils oder von Schlaffkette/Zahnriemen muss wie folgt vorgesehen werden:

- a) Bei Einsatz von zwei Seilen oder zwei Ketten/Zahnriemen zur Aufhängung des Lastträgers, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung in Übereinstimmung mit 5.5.11 die Maschine im Falle einer anormalen relativen Längung eines Seils oder einer Kette/eines Zahnriemens anhalten.
- b) Bei Plattformaufzügen mit formschlüssigem Antrieb und hydraulisch betriebenen Plattformaufzügen muss, wenn das Risiko eines Schlaffseils (oder einer Schlaffkette/Zahnriemens) besteht, eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 die Maschine bei einer Erschlaffung stillsetzen.

Nach dem Stillsetzen muss ein normaler Betrieb verhindert werden.

Bei hydraulisch betriebenen Plattformaufzügen mit zwei oder mehreren Hebern gilt die Anforderung für jeden Verbund aus Aufhängevorrichtungen.

#### 5.4.1.6 Schutz für Seilscheiben, Seilrollen und Kettenräder

Bei Seilscheiben, Seilrollen, Kettenrollen, Kettenrädern und Geschwindigkeitsbegrenzern müssen Maßnahmen ergriffen werden, die Folgendes vermeiden:

- a) Verletzungen von Personen,
- b) ein Herausspringen von Seilen/Ketten/Zahnriemen aus ihren Rollen/Kettenrädern beim Erschlaffen,
- c) das Eindringen von Fremdkörpern zwischen Seile/Ketten/Zahnriemen und Rollen/Kettenrädern.

Die verwendeten Einrichtungen müssen so gestaltet sein, dass sich drehende Teile sichtbar sind und sie Inspektions- und Wartungsarbeiten nicht behindern. Wenn sie durchbrochen sind, müssen die Öffnungen EN ISO 13857:2019, Tabelle 4, entsprechen.

Die Entfernung dieser Einrichtungen darf nur in folgenden Fällen erforderlich sein:

- d) Austausch von Seilen/Ketten/Zahnriemen;
- e) Austausch einer Rolle/eines Kettenrades;
- f) Nachschneiden von Seilscheiben, Rollen oder Kettenrädern.

#### 5.4.2 Bremsanlage

##### 5.4.2.1 Allgemeines

Es muss eine auf Reibung beruhende elektromechanische Bremse eingebaut werden (ausgenommen hiervon sind hydraulische angetriebene Plattformaufzüge nach 5.4.9), welche automatisch beim Ausfall der folgenden Einrichtungen eingreift:

- a) der Stromversorgung;
- b) der Stromversorgung zu den Steuerschaltungen.

Die Bremse muss in der Lage sein, den Lastträger mit der maximalen Arbeitslast sanft abzubremsen und ihn in dieser Position fest zu halten und ihn mit der höchsten statischen Last in dieser Position fest zu halten. Die Bremse muss mechanisch betätigt und elektrisch gelöst werden. Die Bremse darf bei Normalbetrieb nicht gelöst werden, es sei denn, die Stromversorgung des Motors des Plattformaufzugs wird gleichzeitig eingeschaltet. Bandbremsen dürfen nicht verwendet werden.

##### 5.4.2.2 Elektromechanische Bremse

###### 5.4.2.2.1 Allgemeines

Die Bremsbeläge müssen aus einem nicht brennbaren Werkstoff bestehen und so angebracht werden, dass ihre Befestigungen durch üblichen Verschleiß nicht gelockert werden. Im Falle einer Unterbrechung der Stromversorgung des Antriebsmotors und der Bremse darf die Bremse nicht durch Restmagnetismus am Anlegen gehindert werden.

**5.4.2.2.2** Alle mechanischen Teile der Bremse, die an der Erzeugung der Bremswirkung beteiligt sind, müssen doppelt vorhanden sein. Beim Versagen eines dieser Teile aufgrund eines Komponentenausfalls muss eine zur Verzögerung, zum Anhalten und Festhalten des mit Nennlast beladenen und mit Nenngeschwindigkeit abwärts fahrenden Lastträgers und des aufwärts fahrenden leeren Lastträgers ausreichende Bremswirkung erhalten bleiben.

Die Kerne eines Bremsmagneten werden als mechanische Teile angesehen, die Spulen nicht.

**5.4.2.2.3** Bei selbsthemmenden Antriebssystemen darf 5.4.2.2.2 außer Acht gelassen werden.

**5.4.2.2.4** Das Lösen der Bremse während des Notbetriebs muss:

- a) von Hand mit einem mechanischen Hilfsmittel (z. B. einem Hebel) erfolgen, bei dem ein andauernder Kraftaufwand erforderlich ist, um die Bremse im geöffneten Zustand zu halten; oder
- b) elektrisch über eine automatisch aufladbare Notversorgung erfolgen.

**5.4.2.2.5** Im Falle eines Treibscheibenaufzugs, bei manueller Lösung der Bremse und bei Beladung des Lastträgers mit

— weniger oder gleich oder  $(q - 0,1) \cdot Q$

oder

— mehr oder gleich  $(q + 0,1) \cdot Q$

dabei ist

$q$  der Ausgleichsfaktor, welcher die Menge an Gegengewicht der Nennlast über das Gegengewicht anzeigt und

$Q$  die Nennlast,

muss es möglich sein, den Lastträger auf eine benachbarte Haltestelle zu bewegen durch:

- a) entweder eine natürliche Bewegung aufgrund der Schwerkraft; oder
- b) eine Handbedienung, bestehend aus:
  - 1) mechanischen Einrichtungen, die vor Ort verfügbar sind oder
  - 2) elektrischen Einrichtungen, die vor Ort verfügbar sind und von einer Versorgungsquelle angetrieben werden, die vom Stromnetz unabhängig ist.

**5.4.2.2.6** Der Druck der Bremsbacken oder der Bremsklötze muss durch geführte Druckfedern oder Gewichte aufgebracht werden.

**5.4.2.2.7** Das Bauteil, auf das die Bremse einwirkt, muss direkt und formschlüssig mit der Treibscheibe oder der Trommel oder dem Kettenrad oder der Zahnscheibe oder der Antriebsmutter oder Spindel verbunden sein, es sei denn, dieses Abtriebsteil ist selbsthemmend oder das Antriebssystem entspricht 5.4.1.5.

Falls eine Bremse, welche direkt auf die Spindelmutter einwirkt, verwendet wird, muss eine Selbstüberwachung vorgesehen sein, die auch die Verifizierung des korrekten Hebens oder Absenkens des Mechanismus oder eine Verifizierung der Bremskraft umfassen. Wird ein Ausfall erkannt, muss der nächste normale Start des Plattformaufzugs verhindert werden.

**5.4.2.2.8** Die Energiezufuhr zur Bremse muss durch mindestens zwei voneinander unabhängige Schütze unterbrochen werden, ungeachtet dessen, ob diese auch die Stromversorgung des Triebwerks unterbrechen. Haben die Hauptkontakte eines der beiden Schütze beim Stillstand des Lastträgers nicht geöffnet, müssen spätestens beim nächsten Richtungswechsel weitere Bewegungen des Plattformaufzugs verhindert werden.

Die Bremse muss ohne zusätzliche Verzögerung direkt nach Öffnen des Bremskreises eingreifen.

**ANMERKUNG** Ein passives elektrisches Bauteil, das die Funkenbildung verringert (z. B. Diode, Kondensator oder Varistor), gilt nicht als Mittel zur Verzögerung.

**5.4.2.2.9** Wenn der Antriebsmotor des Aufzugs als Generator fungiert, darf es nicht möglich sein, dass die elektrische Einrichtung, die das Öffnen der Bremsen bewirkt, durch den Antriebsmotor gespeist wird.

#### **5.4.2.3 Anhalte-/Nachregulierungsgenauigkeit**

Bei bestimmungsgemäßem Betrieb gilt:

- a) Die Anhaltegenauigkeit des Lastträgers muss  $\pm 10$  mm betragen.
- b) Eine Nachregulierungsgenauigkeit von  $\pm 20$  mm muss sichergestellt werden.
- c) Die Bremswege dürfen als Folge der Betätigung einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 nicht länger als 20 mm sein.

#### **5.4.3 Not-/Handbetrieb**

##### **5.4.3.1 Allgemeines**

Es muss eine Notsteuereinrichtung vorgesehen werden.

Die Höchstdauer, um den Lastträger zur nächstgelegenen Haltestelle, an der die Tür geöffnet werden kann, zu bewegen, muss 15 min betragen.

Dieser Notbetrieb darf nur von einer Position außerhalb der Fahrbahn, aber mit vollständiger Kontrolle der Fahrbewegung möglich sein.

Wenn der Notbetrieb mit Hilfe eines von Hand betätigten Handrades erfolgt, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 vorgesehen werden, die vor den Folgen einer unbeabsichtigten Betätigung des für den Normalbetrieb vorgesehenen Befehlsgebers im Notbetrieb schützt. Wenn zum manuellen Lösen der Bremse ein Kraftaufwand von mehr als 30 N erforderlich ist, müssen Hilfsmittel zum Öffnen der Bremse vorgesehen werden (siehe 5.4.2.2.4). In jedem Falle muss eine kontrollierte Bewegung möglich sein.

Wenn die Einrichtungen zum Bewegen des Lastträgers durch die Bewegung des Lastträgers selbst getrieben werden können, dann muss es sich um ein glattes, speichenloses Rad handeln. Sind die Einrichtungen entfernt, so müssen diese in einem leicht zugänglichen Ort des Aufstellungsorts von Triebwerk und Steuerung untergebracht werden.

Der Notbetrieb bei hydraulisch betriebenen Plattformaufzügen muss mit 5.4.9.16 übereinstimmen.

Alternativ zu einem manuellen Notbetrieb darf für den Betrieb eine Ersatzstromversorgung oder -einrichtung verwendet werden. Die Ersatzstromversorgung muss in der Lage sein, den mit höchster Betriebslast belasteten Plattformträger zu einer Haltestelle zu bringen. Es muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 vorgesehen werden, die verhindert, dass die für den Normalbetrieb vorgesehenen Befehlsgeber unbeabsichtigt im Notbetrieb betätigt werden. Bei elektrischem Notbetrieb müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- a) Die Geschwindigkeit darf höchstens 0,05 m/s betragen;
- b) ausschließlich Plattform-Steuerungen mit selbsttätiger Rückstellung;
- c) die folgenden elektrischen Sicherheitseinrichtungen und Einrichtungen in einer Sicherheitsfunktion dürfen überbrückt werden:
  - 1) Geräte für Schlaffseile/-ketten/-zahnriemen;
  - 2) Nothalt;
  - 3) elektrische Sicherheitseinrichtungen an der Fangvorrichtung und am Geschwindigkeitsbegrenzer;

- 4) Sicherheitsleisten, Fotozellen oder Lichtvorhänge.

Wenn eine Batterie für die Ersatzstromversorgung verwendet wird:

- d) muss entweder eine Vorrichtung vorhanden sein, um den Benutzer zu informieren, sobald die Kapazität geringer als für den Notbetrieb erforderlich ist, oder
- e) es muss eine Betriebswarnung vorhanden sein, um den Benutzer zu informieren, dass die Batterie für die Ersatzstromversorgung nach einer bestimmten, vom Hersteller festgelegten Zeit ersetzt werden muss.

#### **5.4.3.2 Einrichtungen zur Auslösung des Notbetriebs**

Die Einrichtung zur Auslösung des Notbetriebs muss sich entweder

- a) im Maschinenschrank oder
- b) an den Not- und Prüftafeln befinden.

#### **5.4.3.3 Anzeige der Bewegungsrichtung**

Wenn für den Notbetrieb eine Handdrehzscheibe vorgesehen wird, dann muss die Bewegungsrichtung des Lastträgers klar auf der Maschine in der Nähe der Handdrehzscheibe angezeigt werden.

Wenn die Drehscheibe nicht entfernt werden kann, dann darf die Anzeige auch auf der Scheibe selbst erfolgen.

### **5.4.4 Zusätzliche Anforderungen an Zahnstangenantriebe**

#### **5.4.4.1 Allgemeines**

Der Lastträger muss mit Hilfe einer oder mehrerer mit dem Antriebsritzel ineinander greifender Zahnstangen gehalten, angehoben oder abgesenkt werden. Der Antrieb muss mit Hilfe eines oder mehrerer Motoren erfolgen.

Es müssen Maßnahmen eingeleitet werden, um das Eindringen von Fremdkörpern zwischen jedem Antriebsritzel oder Sicherheitsritzel oder jeder Zahnstange zu verhindern.

#### **5.4.4.2 Lastverteilung**

Sind mehr als ein Tragritzel mit der Zahnstange im Eingriff, muss entweder eine selbsttätige Einrichtung vorhanden sein, die effektiv die Belastung auf jedes Tragritzel gleichmäßig verteilt, oder die Antriebseinheit muss so ausgelegt sein, dass unter allen normalen Bedingungen die Lastverteilung zwischen den Ritzeln erfolgt.

#### **5.4.4.3 Ritzel**

Das Antriebsritzel muss einen auf den Grenzwert der Dauerfestigkeit der Zähne bezogenen Sicherheitsfaktor von mindestens 2 aufweisen. Jedes Ritzel muss einen auf den Grenzwert der Dauerfestigkeit gegen Lochfraß bezogenen Sicherheitsfaktor von mindestens 1,4 haben. Die bei der konstruktiven Ausführung von Antriebsritzeln verwendeten Sicherheitsfaktoren müssen auch bei vollständiger Berücksichtigung der Auswirkungen der für die vorgesehene Lebensdauer des Antriebsritzels und der zugehörigen Bauteile zu erwartenden dynamischen Belastung, Verschleiß und Ermüdung beibehalten werden. Ein Unterschnitt der Zahnradzähne muss vermieden werden. Das Ritzel muss nach 5.4.1.3 formschlüssig an der Abtriebswelle befestigt sein, sodass weder Schlupf noch Abnutzung auftreten können.

#### **5.4.4.4 Zahnstange**

**5.4.4.4.1** Die Zahnstangen müssen sicher befestigt sein. Verbindungen in der Zahnstange müssen genau ausgerichtet werden, um ein fehlerhaftes Eingreifen und Beschädigung der Zähne zu verhindern.

**5.4.4.4.2** Die Zahnstangen müssen aus Werkstoffen mit Eigenschaften hergestellt sein, die zu denen der Ritzel im Hinblick auf Verschleiß passen und müssen nach ISO 6336-1:2019 unter Berücksichtigung der Zahnfestigkeit und der Lochfraßbildung ausgelegt sein. Wird die Zahnstange einer Druckbelastung ausgesetzt, muss in Bezug auf die Knickbeanspruchung ein Sicherheitsfaktor von mindestens 3 angewendet werden.

Zahnstangen müssen unter Berücksichtigung des vom Hersteller in der Betriebsanleitung angegebenen maximalen Verschleißes einen auf die Streckgrenze bezogenen Sicherheitsfaktor von mindestens 2 haben.

#### **5.4.4.5 Zahnstangen-/Ritzel-Eingriff**

**5.4.4.5.1** Es müssen Einrichtungen vorgesehen werden, die dafür sorgen, dass unter allen Belastungsbedingungen der richtige Eingriff zwischen Zahnstange(n) und allen Ritzel und Sicherheitsritzel aufrechterhalten bleibt. Dies darf nicht von den Führungsrollen oder -schuhen des Lastträgers abhängig sein.

Als richtiger Eingriff gilt, wenn der Teilkreisdurchmesser des Ritzels sich mit der Teilungslinie der Zahnstange deckt oder um nicht mehr als  $1/3$  des Moduls nach außen verschoben ist.

**5.4.4.5.2** Es müssen weitere Einrichtungen vorgesehen werden, die sicherstellen, dass bei Versagen der Einrichtungen nach 5.4.4.5.1 der Teilkreisdurchmesser des Ritzels um nicht mehr als  $2/3$  des Moduls von der Teilungslinie der Zahnstange nach außen wandern darf.

**5.4.4.5.3** Es müssen Einrichtungen vorgesehen werden, die sicherstellen, dass die Breite der Zahnstange sich immer in vollflächigem Eingriff mit dem ganzen Zahn des Ritzels befindet.

**5.4.4.5.4** Es müssen weitere Einrichtungen vorgesehen werden, die sicherstellen, dass bei Versagen der Einrichtungen nach 5.4.4.5.3 sich nicht weniger als 90 % der Breite der Zahnstange in seitlichem Eingriff mit dem ganzen Zahn des Ritzels befindet.

**5.4.4.5.5** Die Zähne des Ritzels und der Zahnstange müssen in allen Ebenen innerhalb einer zulässigen Abweichung von  $\pm 0,5^\circ$  senkrecht zueinander stehen.

#### **5.4.4.6 Stillsetzen des Antriebs und Überwachung seines Stillstands**

Das Stillsetzen der Maschine beim Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss nach 5.5.7 erfolgen.

### **5.4.5 Zusätzliche Anforderungen an Antriebe mit Seil-, Zahnriemen oder Kettenaufhängungen**

#### **5.4.5.1 Allgemeines**

Die folgenden Antriebsarten sind zulässig:

- a) Verwendung von einer Trommel und Seilen;
- b) Verwendung von Kettenrädern und Ketten;
- c) Verwendung von Treibscheiben und Seilen;
- d) Verwendung von Zahnscheiben und Zahnriemen.

#### **5.4.5.2 Seile, Ketten und Zahnriemen**

**5.4.5.2.1** Lastträger und Ausgleichsgewichte müssen an Stahldrahtseilen, Zahnriemen oder an Stahlketten mit parallelen Kettengliedern (Gallketten) oder Rollenketten aufgehängt sein.

**5.4.5.2.2** Die Seile müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Der Nenndurchmesser der Seile muss mindestens 5 mm betragen;

b) alle anderen Eigenschaften (konstruktive Ausführung, Längung, Ovalität, Flexibilität, Prüfungen ...) müssen mindestens den in EN 12385-5:2021 festgelegten Eigenschaften entsprechen;

c) Seile mit Eigenschaften, die von EN 12385-5:2021 abweichen, müssen eine Typzulassung haben.

**5.4.5.2.3** Die Ketten müssen die in ISO 606:2015 festgelegten Anforderungen erfüllen.

**5.4.5.2.4** Die Zahnriemen müssen die in ISO 13050:2022 festgelegten Anforderungen erfüllen.

**5.4.5.2.5** Die Aufhängung muss mindestens mit den folgenden Sicherheitsfaktoren ausgelegt sein:

a) 12 für Seile;

b) 12 für Zahnriemen;

c) 10 für Ketten betragen.

Der Sicherheitsfaktor ist das Verhältnis zwischen der Mindestbruchkraft einer Aufhängungseinrichtung und der maximalen Kraft dieser Aufhängungseinrichtung, wenn der Lastträger stationär mit seiner Nennlast an der untersten Haltestelle verweilt. Bei formschlüssigen und hydraulischen Antrieben muss der Sicherheitsfaktor der Aufhängung des Ausgleichsgewichts wie oben in Bezug auf das Gewicht des Ausgleichsgewichts berechnet werden.

**5.4.5.2.6** Die Mindestanzahl an Aufhängungseinrichtungen muss zwei betragen. Die Aufhängungseinrichtungen müssen unabhängig voneinander sein.

#### **5.4.5.3 Endbefestigungen der Seile/Ketten/Zahnriemen**

**5.4.5.3.1** Die Verbindung zwischen Seil/Zahnriemen/Kette und deren Endbefestigung muss mindestens 80 % der Mindestbruchkraft des Seils/des Zahnriemens/der Kette übertragen können.

**5.4.5.3.2** Die Enden der Seile müssen am Lastträger, am Ausgleichsgewicht oder an den Anschlagpunkten durch selbstspannende Seilschlösser nach EN 13411-6:2004+A1:2008 oder EN 13411-7:2021, verpresste Seilschlaufen nach EN 13411-3:2022 oder Stahlfittinge EN 13411-8:2011 befestigt sein.

**5.4.5.3.3** Die Geräte zur Einstellung der Längen von Seilen/Zahnriemen/Ketten müssen so ausgelegt sein, dass diese Geräte sich nach einer Einstellung nicht lockern können.

#### **5.4.5.4 Seilrollen, Trommel und Kettenrad**

**5.4.5.4.1** Das Verhältnis der Teilkreisdurchmesser von Seilrollen oder Trommeln zum Nenndurchmesser der Tragseile muss unabhängig von der Anzahl der Litzen mindestens 25 betragen. Die Seile müssen für das genutzte Verhältnis zugelassen sein.

**5.4.5.4.2** Das Verhältnis der Teilkreisdurchmesser von Seilrollen zum Nennseildurchmesser des Riemens muss unabhängig von der Anzahl der Litzen mindestens 40 betragen. Die Riemen müssen für das genutzte Verhältnis zugelassen sein.

**5.4.5.4.3** Trommeln müssen schraubenförmige Rillen aufweisen, und die Rillen müssen den verwendeten Seilen entsprechen. Es darf nur eine Lage Seil auf die Trommel gewickelt werden. Wenn der Lastträger auf dem Anschlag ruht, müssen mindestens noch 1,5 Windungen in den Rillen der Trommel verbleiben. Der Schrägzug der Seile darf in Bezug auf die Rillenebene 4° nicht überschreiten.

**5.4.5.4.4** Die Fixierung der Seile an Trommeln muss mittels eines Systems aus sperrenden Keilen oder mit mindestens zwei Klemmen oder jedem anderen System erfolgen, das die gleiche Sicherheit bietet.

**5.4.5.4.5** Alle Antriebskettenräder müssen aus Metall hergestellt sein und mindestens 16 maschinengeschnittene Zähne aufweisen. Es müssen mindestens 8 Zähne eingreifen. Der Eingriffswinkel muss mindestens 140° betragen.

**5.4.5.4.6** Alle antreibenden Zahnscheiben müssen aus Metall hergestellt sein und mindestens 24 Zähne aufweisen. Es müssen mindestens 12 Zähne eingreifen. Der Eingriffswinkel muss mindestens 140° betragen.

**5.4.5.4.7** Es müssen Einrichtungen vorgesehen werden, um Blockierungen durch fehlerhafte Führung oder schlaff werden der Ketten/Zahnriemen zu vermeiden und die Ketten/Zahnriemen daran zu hindern, die Kettenräder zu verlassen oder über die Zähne der Kettenräder/Zahnscheiben hinwegzulaufen.

Es müssen Schutzeinrichtungen angebracht werden, um die Gefahr des Einklemmens zwischen Kettenrad/Zahnscheibe und Kette/Zahnriemen oder zwischen der Kette/Zahnriemen und einem anderen Teil auszuschließen.

#### **5.4.5.5 Belastungsausgleich zwischen den Aufhängungseinrichtungen**

**5.4.5.5.1** Mindestens an einem Ende der Aufhängungseinrichtung muss eine selbsttätig arbeitende Einrichtung vorgesehen werden, die die Belastung ausgleicht.

**5.4.5.5.2** Wenn Ketten/Zahnriemen über Kettenräder/Zahnscheiben laufen, müssen sowohl die am Lastträger befestigten Enden als auch die am Ausgleichsgewicht befestigten Enden mit derartigen Ausgleichseinrichtungen ausgerüstet sein.

**5.4.5.5.3** Sind im Falle von Ketten/Zahnriemen mehrere Umlenkkettenräder/Rollen auf derselben Achse angeordnet, so müssen diese Kettenräder/Rollen unabhängig voneinander drehbar sein.

**5.4.5.5.4** Werden für den Spannungsausgleich Federn verwendet, müssen sie auf Druck beansprucht sein.

#### **5.4.5.6 Vorsichtsmaßnahmen gegen freien Fall, Übergeschwindigkeit, unbeabsichtigte Bewegungen der Plattform und Absinken der Plattform – Allgemeine Vorgaben**

**5.4.5.6.1** Es müssen Einrichtungen oder Kombinationen von Einrichtungen und deren Betätigung vorgesehen werden, um Folgendes zu verhindern:

- a) den freien Fall des Lastträgers;
- b) eine Übergeschwindigkeit des Lastträgers, entweder nur in Abwärtsrichtung oder in Aufwärts- und Abwärtsrichtung im Falle eines Treibscheibenaufzugs;
- c) unbeabsichtigte Bewegungen des Lastträgers mit offenen Türen.

**5.4.5.6.2** Bei Plattformaufzügen mit Treibscheiben und formschlüssigen Antrieb müssen die Schutzeinrichtungen nach Tabelle 5 vorgesehen werden.

#### **5.4.5.7 Stillsetzen des Antriebs und Überwachung seines Stillstands**

Das Stillsetzen der Maschine beim Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss nach 5.5.7 erfolgen.

Tabelle 5 — Schutzeinrichtungen für Plattformaufzüge mit Treibscheiben und formschlüssigem Antrieb

| Gefährdungssituation                                                                        | Schutzeinrichtung                                                                                                                                                                                     | Auslöseeinrichtung                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Freier Fall und Übergeschwindigkeit des Lastträgers in Abwärtsrichtung                      | Fangvorrichtung 5.3.1                                                                                                                                                                                 | Geschwindigkeitsbegrenzer 5.3.2                                                                                                                                                                 |
| Freier Fall eines Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts im Falle von EN 81-20:2020, 5.2.5.4 | Fangvorrichtung 5.3.1                                                                                                                                                                                 | Geschwindigkeitsbegrenzer (5.3.2) oder<br>— Auslösung durch Bruch von Aufhängungseinrichtungen (EN 81-20:2020, 5.6.2.2.2), oder<br>— Auslösung durch Sicherheitsseil (EN 81-20:2020, 5.6.2.2.3) |
| Übergeschwindigkeit in Aufwärtsrichtung (nur Plattformaufzüge mit Treibscheiben)            | Siehe 5.4.13                                                                                                                                                                                          | Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Lastträger 5.4.13                                                                                                               |
| Unbeabsichtigte Bewegungen des Lastträgers mit offenen Türen                                | Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Lastträgers (EN 81-20:2020, 5.6.7) oder selbsttragende Antriebssysteme, der in Übereinstimmung mit den Prüfanforderungen in Abschnitt E.3 überprüft wird. | Der Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Lastträgers muss nach EN 81-20:2020, 5.6, vorhanden sein.                                                                                       |

5.4.6 Zusätzliche Anforderungen an Spindelantriebe

5.4.6.1 Maßnahmen gegen freien Fall und Abwärtsbewegung der Plattform mit Übergeschwindigkeit

5.4.6.1.1 Es müssen Tabelle 6 entsprechende Einrichtungen oder Kombinationen von Einrichtungen und deren Betätigung vorgesehen werden, um Folgendes zu verhindern:

- a) freier Fall des Lastträgers; oder
- b) Abwärtsbewegung mit Übergeschwindigkeit.

Tabelle 6 — Kombinationen von Maßnahmen gegen freien Fall des Lastträgers und Abwärtsbewegungen mit Übergeschwindigkeit

| FREIER FALL                   | ABWÄRTSBEWEGUNG MIT ÜBERGESCHWINDIGKEIT                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sicherheitsmutter (5.4.6.1.4) | Sicherheitsanhalteeinrichtung nach 5.4.6.1.3, die von einem Geschwindigkeitsbegrenzer nach 5.3.2 ausgelöst wird<br><br>ODER<br><br>Elektroneneinfangdetektion nach 5.4.6.1.5 in Kombination mit einem Bremssystem nach 5.4.2.2 <sup>a</sup><br><br>ODER<br><br>selbsthemmendes Spindel-System. |

Tabelle 6 (fortgesetzt)

| FREIER FALL                                                                                                                                                                | ABWÄRTSBEWEGUNG MIT ÜBERGESCHWINDIGKEIT |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <sup>a</sup> In diesem Fall muss die Bremse so ausgelegt sein, dass sie den mit Auslösegeschwindigkeit fahrenden Lastträger bei Nennlast verlangsamt, anhält und festhält. |                                         |

**5.4.6.1.2** Der Reibungskoeffizient eines selbsthemmenden Spindel-Mutter-Systems darf bei der Berechnung höchstens 0,06 betragen.

ANMERKUNG Der oben angegebene Wert von 0,06 basiert auf einem Reibungsfaktor von 0,075 und einem Sicherheitsfaktor von 1,25.

**5.4.6.1.3 Sicherheitsanhalteeinrichtungen**

**5.4.6.1.3.1** Wenn nach 5.4.6.1.1 gefordert, muss eine Sicherheitsanhalteeinrichtung vorgesehen werden, die folgende Bedingungen erfüllt:

Die Sicherheitsanhalteeinrichtung darf ausschließlich in Abwärtsrichtung wirken. Die Sicherheitsanhalteeinrichtung muss in der Lage sein, die relative Bewegung von Spindel und Mutter zueinander anzuhalten, wenn der Lastträger mit höchster Betriebslast belastet ist und bei der Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers bewegt wird, und diese festzuhalten.

**5.4.6.1.3.2** Sicherheitsanhalteeinrichtungen müssen bremsend wirken.

**5.4.6.1.3.3** Die Sicherheitsanhalteeinrichtungen müssen durch Einrichtungen nach 5.4.6.1.1 eingerückt werden. Sicherheitsanhalteeinrichtungen dürfen nicht durch elektrische, hydraulische oder pneumatische Einrichtungen eingerückt werden.

**5.4.6.1.3.4** Wenn eine Sicherheitsanhalteeinrichtungen betrieben wird, muss die mittlere Verzögerung bei einer Abwärtsbewegung mit der in 5.3.1.2 festgelegten Auslösegeschwindigkeit und mit höchster Betriebslast zwischen 0,2 g und 1 g liegen.

**5.4.6.1.3.5** Das Lösen der Sicherheitsanhalteeinrichtungen darf nur durch eine Aufwärtsbewegung der Plattform möglich sein. Nach dem Lösen muss sich die Sicherheitsanhalteeinrichtung weiterhin in bestimmungsgemäßem Zustand befinden.

**5.4.6.1.3.6** Ist die Sicherheitsanhalteeinrichtung einstellbar, muss die EndEinstellung gesichert werden.

**5.4.6.1.3.7** Beim Ansprechen der Sicherheitsanhalteeinrichtung darf sich der Boden des unbelasteten oder mit gleichmäßig verteilter Last belasteten Lastträgers nicht um mehr als 5° gegenüber der normalen Lage neigen.

**5.4.6.1.3.8** Ist die Sicherheitsanhalteeinrichtung eingerückt, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 unmittelbar das Stillsetzen des Triebwerks einleiten und ein erneutes Anfahren verhindern, wenn sich der Lastträger abwärts bewegt.

**5.4.6.1.3.9** Die Sicherheitsanhalteeinrichtung gilt als Sicherheitsbauteil und muss nach den in Anhang E angegebenen Anforderungen geprüft werden.

**5.4.6.1.4 Sicherheitsmutter**

Es muss eine zweite unbelastete Sicherheitsmutter vorgesehen werden, um die Last im Falle eines Versagens der Antriebsmutter zu tragen und auf diese Weise einen Sicherheitsgrad zu erreichen, der dem in 5.3.1 festgelegten entspricht.

Der Ausfall der Antriebsmutter muss entweder:

- a) eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11, welche eine Unterbrechung der Stromversorgung zu Motor und Bremse verursacht, oder
- b) eine mechanische Trennung der Sicherheitsmutter vom Antriebssystem aktivieren.

Die Sicherheitsmutter muss entweder durch ein selbsthemmendes Spindel-System oder durch formschlüssige Hilfsmittel am Drehen gehindert werden.

Nach dieser Trennung darf die Sicherheitsmutter nicht von den Bewegungen des Motors und der Bremse beeinflusst werden.

Es ist zu erwägen, ob ein Schutz der elektrischen Sicherheitseinrichtung gegen die Auswirkungen von Verschmutzung und Erschütterungen erforderlich ist.

Wenn nach 5.4.6.1.1 erforderlich, muss eine Sicherheitsmutter nach 5.4.6.2.3.3 konstruiert werden.

#### **5.4.6.1.5 Elektroneneinfangdetektion**

Die Elektroneneinfangdetektion muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 das Stillsetzen des Motors und das Lösen der Bremse bewirken, bevor die Auslösegeschwindigkeit erreicht wird.

Die Elektroneneinfangdetektion muss mindestens das Level SIL 2 haben, so dass ein einziger, zufälliger Ausfall erkannt wird. Sie muss nach 6.2.8 überprüft werden.

#### **5.4.6.2 Antrieb des Plattformaufzugs**

##### **5.4.6.2.1 Mögliche Antriebsarten**

Es sind nur direkt wirkende Antriebe zulässig.

Werden mehrere Spindeln und Muttern verwendet, muss möglichen Unausgeglichheiten in Bezug auf die Belastung und die Fahrstrecke Rechnung getragen werden. Übersteigt die Neigung des Lastträgerbodens 1°, muss der Plattformaufzug angehalten werden.

##### **5.4.6.2.2 Allgemeine Vorgaben für die Spindel**

**5.4.6.2.2.1** Um zu verhindern, dass sich Segmente von mehrteiligen Spindelsäulen voneinander lösen, müssen formschlüssige mechanische Einrichtungen vorgesehen werden. Verbindungen in der Spindel müssen genau angeordnet werden, um ein fehlerhaftes Eingreifen und Beschädigung der Mutter zu verhindern. Es muss möglich sein, die Verbindungen der Spindel einer Inspektion zu unterziehen.

##### **5.4.6.2.2.2 Berechnung der Spindel**

Durch Zugspannung beanspruchte Spindeln müssen so bemessen sein, dass ein Sicherheitsfaktor von mindestens 5 sichergestellt ist. Dies gilt auch für Verbindungen, die mit der von Triebwerk und Lastträger aufgetragenen Höchstlast und dem maximalen Drehmoment beansprucht werden. Die obere Befestigung muss so ausgelegt sein, dass ein Sicherheitsfaktor von mindestens 5 gegen Grenztraglast sichergestellt ist.

Spindeln, die unter Druckbeanspruchung stehen, müssen so bemessen sein, dass ein Sicherheitsfaktor von mindestens 3 gegen Knicken sichergestellt ist, wenn ihre größtmögliche Länge dem durch die Höchstlast einschließlich des Lastträgers verursachten Druck ausgesetzt ist.

##### **5.4.6.2.3 Allgemeine Vorgaben für Muttern**

**5.4.6.2.3.1** Der Werkstoff der Last tragenden Mutter muss eine geringere Härte als die zugehörige Spindel aufweisen.

**5.4.6.2.3.2** Es muss möglich sein, die Last tragende Mutter zu inspizieren und ihren Verschleiß festzustellen. Die Inspektionskriterien müssen in der Betriebsanleitung genau beschrieben werden.

#### **5.4.6.2.3.3 Berechnung der Muttern**

Die Last tragende Mutter muss so ausgelegt sein, dass im Zustand des maximalen Verschleißes, unter der Berücksichtigung von höchster Betriebslast und maximalem Drehmoment ein Sicherheitsfaktor von mindestens 5 gegen die Grenztraglast sichergestellt ist.

Die Sicherheitsmutter und ihre Verbindung zur Last tragenden Mutter müssen so ausgelegt sein, dass unter Berücksichtigung der höchsten Betriebslast durch Lasten und Drehmoment, einschließlich der durch das Versagen der Last tragenden Mutter verursachten dynamischen Kräfte, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 5 gegen die Grenztraglast sichergestellt ist.

#### **5.4.6.2.4 Verbindung zwischen Lastträger und Mutter**

**5.4.6.2.4.1** Im Falle von Plattformaufzügen, bei denen die Spindel durch Drucklasten beansprucht wird, muss die Verbindung zwischen dem Lastträger und der (den) Mutter(n) beweglich sein.

**5.4.6.2.4.2** Der Last-Spindelmechanismus muss so gestaltet sein, dass durch Verwendung formschlüssiger mechanischer Hilfsmittel eine Trennung des Lastträgers vom Mechanismus bei Betrieb verhindert wird.

#### **5.4.6.3 Stillsetzen des Antriebs und Überwachung seines Stillstands**

Das Stillsetzen der Maschine beim Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss nach 5.5.7 erfolgen.

#### **5.4.7 Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit geführter Kette**

##### **5.4.7.1 Allgemeines**

###### **5.4.7.1.1 Einleitung**

Der Lastträger muss durch eine oder mehrere Übertragungseinheiten getragen, angehoben und abgesenkt werden. Der Antrieb muss mit Hilfe eines oder mehrerer Motoren erfolgen.

Es müssen Maßnahmen eingeleitet werden, um das Eindringen von Fremdkörpern zwischen die Kette und die zugehörigen Bauteile zu verhindern.

###### **5.4.7.1.2 Welle, Kettenräder und Fangvorrichtung**

Alle Kettenräder und die nach 5.4.7.2.3 geforderte Fangvorrichtung müssen sicher und in Übereinstimmung mit den 5.4.1.3 angegebenen Anforderungen mit ihrer Abtriebswelle verbunden sein.

###### **5.4.7.1.3 Lastverteilung**

Wenn mehr als eine Übertragungseinheit vorgesehen ist, müssen die Kettenräder formschlüssig und in Übereinstimmung mit 5.4.1.3 miteinander verbunden sein.

###### **5.4.7.1.4 Kettenrad (Kettenräder)**

Alle Kettenräder müssen unter Berücksichtigung der Zahnfestigkeit und der Beständigkeit gegen Lochfraß sowie der in 5.1.10.3 angegebenen Anforderungen für einen Dauerfestigkeitsnachweis ausgelegt werden.

Alle Kettenräder müssen in Bezug auf die Dauerfestigkeit der Zähne mit einem Sicherheitsfaktor von 2 ausgelegt sein, wobei der im Betriebshandbuch des Herstellers angegebene maximale Verschleiß zu berücksichtigen ist.

Alle Kettenräder müssen in Bezug auf die Beständigkeit gegen Lochfraß mit einem Sicherheitsfaktor von 1,4 ausgelegt sein.

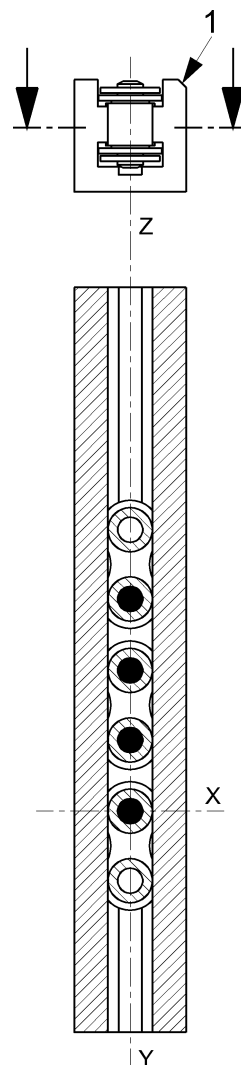
#### 5.4.7.1.5 Führungselemente für Ketten

Die Kette muss über ihre gesamte Länge durchgehend so geführt sein, dass sie eine Last entweder durch Schub oder durch Zug übertragen kann.

Alle Antriebskettenräder müssen aus Metall hergestellt sein und mindestens 16 maschinengeschnittene Zähne aufweisen. Es müssen mindestens 8 Zähne eingreifen.

An den Führungselementen, die die Kette in X-Richtung führen (siehe Bild 1), darf nicht mehr als 5 % Abnutzung am Durchmesser der Kettenlaufrolle sein.

Und an den Führungselementen, die die Kette in Z-Richtung schützen (siehe Bild 1) darf nicht weniger als 15 % Abnutzung an der Innenbreite der Kettenlaufrolle sein.



#### Legende

1 Kettenführungsschiene

Bild 1 — Führungselemente für Ketten

#### 5.4.7.1.6 Geführte Kette

Die Kette muss eine Rollenkette nach ISO 606:2015 und auf 50 % der Zugfestigkeit vorgestreckt sein.

Die in der Übertragungseinheit arbeitende Kette muss mit einem Sicherheitsfaktor von nicht weniger als 3 gegen Grenztraglast ausgelegt sein.

#### 5.4.7.1.7 Knickberechnung

Durch Drucklasten und maximale Abnutzung nach 5.4.7.1.5 beanspruchte Bauteile für die Kettenführung müssen so ausgelegt sein, dass in Bezug auf die Knickfestigkeit bei auf die größtmögliche Länge der Führungsbau-elemente wirkendem und durch die Höchstlast einschließlich des Lastträgers verursachtem Druck bei Volllast ein Sicherheitsfaktor von mindestens 3 sichergestellt ist.

### 5.4.7.2 Übertragungseinheit

#### 5.4.7.2.1 Allgemeines

Jede Übertragungseinheit muss unter Berücksichtigung einer in beliebige Richtungen wirkenden Kettenkraft konstruiert werden. Es muss eine 5.1.10.3 entsprechender Dauerfestigkeitsnachweis durchgeführt werden.

#### 5.4.7.2.2 Antrieb des Plattformaufzugs

Der Lastträger muss durch eine oder mehrere Übertragungseinheiten und von einem oder mehreren Motoren angetrieben werden.

Der (die) Antriebsmotor(en) muss (müssen) mit der Übertragungseinheit durch ein 5.4.1.3 entsprechendes formschlüssiges Antriebssystem verbunden sein, das nicht entkuppelt werden kann.

#### 5.4.7.2.3 Fangvorrichtung

Der Lastträger muss mit einer Fangvorrichtung ausgerüstet sein, die in der Lage ist, in Abwärtsrichtung zu wirken und den mit höchster Betriebslast belasteten Lastträger bei der Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers abzubremesen. Die Fangvorrichtung kann direkt an den Übertragungseinheiten angeordnet werden, wenn sie mit der (den) Übertragungseinheit(en) formschlüssig nach 5.4.1.3 verbunden ist.

### 5.4.7.3 Stillsetzen des Antriebs und Überwachung seines Stillstands

Das Stillsetzen der Maschine beim Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss nach 5.5.7 erfolgen.

### 5.4.8 Zusätzliche Anforderungen an Antriebe mit Scherenmechanismus

Alle in diesem Dokument behandelten Antriebsarten einschließlich deren Anforderungen müssen ebenso auf den Antrieb für den Scherenmechanismus anzuwenden sein.

### 5.4.9 Zusätzliche Anforderungen an Hydraulikantriebe

#### 5.4.9.1 Allgemeine Vorgaben

Die folgenden beiden Antriebsarten sind zulässig:

- a) direkt wirkend;
- b) indirekt wirkend.

Werden mehrere Heber verwendet, um den Lastträger anzuheben, müssen sie hydraulisch miteinander verbunden sein, um das Druckgleichgewicht sicherzustellen.

Für indirekt wirkende Antriebsarten gelten die in 5.4.5.2 und 5.4.5.3 angegebenen Anforderungen.

#### **5.4.9.2 Heber**

##### **5.4.9.2.1 Druckberechnungen**

Zylinder und Kolben müssen so ausgelegt sein, dass unter einer Belastung, die dem 2,3-fachen des Druckes bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 1,7 gegenüber der Dehngrenze  $R_{p0,2}$  sichergestellt ist.

Bei der Berechnung der Stufen von Teleskop-Kolben mit hydraulischer Gleichlaufeinrichtung ist anstelle des Druckes bei Volllast der höhere Druck, der sich in einer Stufe wegen der hydraulischen Gleichlaufeinrichtung ergibt, einzusetzen. Es kann möglich sein, dass während des Einbaus durch falsche Einstellung der hydraulischen Gleichlaufeinrichtungen ungewöhnlich hohe Drücke auftreten. Das muss berücksichtigt werden.

Bei der Berechnung der Wandstärken ist ein Zuschlag von 1,0 mm für Zylinderwände und Zylinderböden sowie von 0,5 mm für hohle Kolben von Einfach- und Teleskophebern zu machen.

Die Berechnungen müssen nach EN 81-50:2020, 5.13.1, durchgeführt werden.

##### **5.4.9.2.2 Knickberechnungen**

Druckbeanspruchte Heber müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) Sie müssen so ausgelegt sein, dass in der vollständig ausgefahrenen Stellung unter einer Belastung, die dem 1,4-fachen des Druckes bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 2 gegen Knicken sichergestellt ist.
- b) Die Berechnungen müssen nach EN 81-50:2020, 5.13.2, durchgeführt werden.

##### **5.4.9.2.3 Zugberechnung**

Auf Zug beanspruchte Heber müssen so ausgelegt sein, dass unter einer Belastung, die dem 1,4-fachen des Druckes bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 2 gegen die Dehngrenze  $R_{p0,2}$  sichergestellt ist.

##### **5.4.9.2.4 Begrenzung des Kolbenhubes**

Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die den Kolben am Ende seines Hubweges zum Stillstand bringen.

Diese Hubbegrenzung muss so ausgelegt sein, dass die mittlere Verzögerung des Lastträgers nicht mehr als  $1g_n$  beträgt und die Verzögerung bei einem indirekt angetriebenen Plattformaufzugs nicht zu Schlaffseil oder einer Schlaffkette führt.

##### **5.4.9.2.5 Schutzmaßnahmen**

Reicht der Heber in den Boden hinein, muss er von einem Schutzrohr umgeben sein. Wenn er in andere Bereiche hineinragt, muss er in geeigneter Weise geschützt sein. Der Heber muss so gestaltet sein, dass die Schutzeinrichtung leicht hinsichtlich Korrosion überprüft werden kann.

Gleichermaßen müssen

- a) Leitungsbruchventil(e)/Drossel(n);
- b) feste Rohrleitungen, die die Leitungsbruchventil(e)/Drossel(n) mit dem Zylinder verbinden;

- c) feste Rohrleitungen, die die Leitungsbruchventil(e)/Drossel(n) untereinander verbinden;  
geschützt sein.

Am Zylinderkopf auslaufende oder abgestreifte Hydroflüssigkeit muss aufgefangen werden.

Der Heber muss mit einer Einrichtung zur Entlüftung versehen sein.

#### **5.4.9.3 Verbindung zwischen Lastträger und Kolben (Zylinder)**

**5.4.9.3.1** Bei direkt angetriebenen Plattformaufzügen darf die Verbindung zwischen Lastträger und Kolben oder Zylinder nicht starr sein.

**5.4.9.3.2** Die Verbindung zwischen Lastträger und Kolben (Zylinder) muss so ausgeführt sein, dass sie das Gewicht des Kolbens oder Zylinders und die zusätzlichen dynamischen Kräfte aufnehmen kann. Die Verbindungsmittel müssen gegen selbsttätiges Lösen gesichert sein.

**5.4.9.3.3** Bei Kolben, die aus mehreren Teilen bestehen, müssen die Verbindungen zwischen den Teilen das Gewicht der daran hängenden Teile und die zusätzlichen dynamischen Kräfte aufnehmen können.

**5.4.9.3.4** Bei indirekt angetriebenen Plattformaufzügen muss der Kolbenkopf (Zylinderkopf) geführt sein.

Diese Anforderung gilt nicht für auf Zug beanspruchte Heber, wenn durch die Anordnung der ziehenden Teile keine Biegekräfte auf den Kolben ausgeübt werden.

**5.4.9.3.5** Bei indirekt angetriebenen Plattformaufzügen dürfen keine Teile des Führungssystems des Kolbenkopfes in die lotrechte Projektion des Lastenträgers hineinragen.

#### **5.4.9.4 Teleskopheber**

Zusätzlich gelten die folgenden Anforderungen:

**5.4.9.4.1** Zwischen aufeinanderfolgenden Stufen müssen Anschläge vorhanden sein, um zu verhindern, dass die Kolben ihre Zylinder verlassen können.

**5.4.9.4.2** Die Führungslänge jeder Stufe von Teleskop-Hebern ohne äußere Führung muss mindestens das 2-fache des Durchmessers des entsprechenden Kolbens betragen.

**5.4.9.4.3** Die Heber müssen mechanische oder hydraulische Gleichlaufeinrichtungen haben.

**5.4.9.4.4** Werden als Gleichlaufeinrichtung Seile oder Ketten verwendet, gelten folgende Anforderungen:

a) Es müssen mindestens zwei voneinander unabhängige Seile oder Ketten vorhanden sein.

b) Seilrollen und Kettenräder müssen geschützt sein.

c) Der Sicherheitsfaktor muss mindestens

1) 12 für Seile;

2) 10 für Ketten betragen.

Der Sicherheitsfaktor ist das Verhältnis zwischen der Mindestbruchkraft eines Seiles (oder einer Kette) und der größten Kraft in diesem Seil (dieser Kette).

Bei der Bestimmung der größten Kraft müssen

3) der Druck bei Volllast; und

- 4) die Anzahl der Seile (oder Ketten) berücksichtigt werden.
- d) Es muss eine Einrichtung vorhanden sein, die verhindert, dass bei einem Fehler in der Gleichlaufeinrichtung die Geschwindigkeit des Lastträgers die Abwärts-Nenngeschwindigkeit  $v_d$  um mehr als 0,15 m/s überschreitet.

#### **5.4.9.5 Rohrleitungen**

##### **5.4.9.5.1 Allgemeines**

Die unter Druck stehenden Rohrleitungen und ihr Zubehör (Verbindungen, Ventile usw.) sowie im Allgemeinen alle Elemente des hydraulischen Systems müssen

- a) der verwendeten Hydroflüssigkeit angepasst sein;
- b) so ausgelegt und ausgeführt sein, dass unzulässige Beanspruchungen durch die Befestigungen, durch Verdrehen oder Schwingungen vermieden werden;
- c) vor Beschädigungen, vor allem mechanischen Ursprungs, geschützt sein.

Die Rohrleitungen und ihr Zubehör müssen angemessen befestigt und für Prüfungen zugänglich sein.

Durchqueren feste oder flexible Druckleitungen Mauern oder Böden, müssen sie in Schutzrohren verlegt sein, deren Maße die Demontage der Druckleitungen für Prüfzwecke, falls notwendig, ermöglichen.

Innerhalb dieser Schutzrohre dürfen keine Leitungsverbindungen angeordnet sein.

##### **5.4.9.5.2 Feste Rohrleitungen**

Feste Rohrleitungen und ihr Zubehör zwischen Zylinder und Rückschlagventil oder dem (den) Abwärtsventil(en) müssen so ausgeführt sein, dass unter einer Belastung, die dem 2,3-fachen des Druckes bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 1,7 gegenüber der Dehngrenze  $R_{p0,2}$  sichergestellt ist.

Bei der Berechnung der Wandstärken muss ein Zuschlag von 1,0 mm für die Verbindung zwischen Zylinder und Leitungsbruchventil, falls vorhanden, und ein Zuschlag von 0,5 mm für die übrigen festen Rohrleitungen gemacht werden.

Die Berechnungen müssen nach EN 81-50:2020, 5.13.1, durchgeführt werden.

Werden Teleskop-Heber mit mehr als 2 Stufen und hydraulischer Gleichlaufeinrichtung verwendet, muss bei der Berechnung der Rohrleitung und ihres Zubehörs zwischen Leitungsbruchventil und Rückschlagventil oder dem (den) Abwärtsventil(en) ein zusätzlicher Sicherheitsfaktor von 1,3 berücksichtigt werden.

Rohrleitungen und vorhandenes Zubehör zwischen Zylinder und Leitungsbruchventil müssen mit dem gleichen Druck wie der Zylinder berechnet sein.

##### **5.4.9.5.3 Druckschläuche**

Der Druckschlauch zwischen Zylinder und Rückschlagventil oder Abwärtsventil muss mit einem Sicherheitsfaktor von mindestens 8 zwischen Berstdruck und dem Druck bei Volllast ausgelegt sein.

Druckschläuche und ihre Anschlüsse zwischen Zylinder und Rückschlagventil oder Abwärtsventil müssen ohne Beschädigung dem 5-fachen des Druckes bei Volllast widerstehen. Diese Prüfung ist vom Hersteller der Schlauchleitung durchzuführen.

Druckschläuche müssen dauerhaft mit den Angaben

- a) Hersteller/Handelsbezeichnung,

- b) Prüfdruck,
- c) Datum der Prüfung gekennzeichnet sein.

Druckschläuche dürfen nicht mit einem Biegeradius, der kleiner als vom Schlauchhersteller angegeben ist, verlegt werden.

#### 5.4.9.6 Stillsetzen des Antriebs und Überwachung seines Stillstands

Das Stillsetzen der Maschine beim Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss wie nachfolgend angegeben erfolgen.

- a) **Aufwärtsbewegung:** Bei der Aufwärtsbewegung muss der Energiefluss zum elektrischen Motor durch mindestens zwei unabhängige Schütze unterbrochen werden, deren Hauptkontakte im Stromkreis der Motorspeisung in Reihe geschaltet sind.
- b) **Abwärtsbewegung:** Bei der Abwärtsbewegung muss der Energiefluss zum (zu den) Abwärtsventil(en)
  - 1) entweder durch mindestens zwei unabhängige elektrische Betriebsmittel, die in der Energieversorgung des Ventils in Reihe geschaltet sind, oder
  - 2) direkt durch die elektrische Sicherheitseinrichtung unterbrochen werden.

#### 5.4.9.7 Kontaktausfall

Wenn beim Stillstand des Lastträgers eines der Schütze seine Hauptkontakte nicht geöffnet oder eines der elektrischen Betriebsmittel nicht unterbrochen hat, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel ein erneutes Anfahren verhindert sein.

#### 5.4.9.8 Absperrventil

Ein Absperrventil muss vorhanden sein. Es muss in der Verbindung zwischen Zylinder(n) und Rückschlagventil sowie Abwärtsventil(en) liegen.

#### 5.4.9.9 Rückschlagventil

Ein Rückschlagventil muss vorhanden sein. Es muss in der Verbindung zwischen Pumpe(n) und Absperrventil liegen.

Das Rückschlagventil muss der mit der höchsten statischen Überlast beladene Lastträger an jeder Stelle festhalten können, wenn der Pumpendruck unter den Mindest-Arbeitsdruck sinkt.

Das Schließen des Rückschlagventils muss durch den hydraulischen Druck des Hebers und mindestens eine geführte Druckfeder und/oder Schwerkraft bewirkt werden.

#### 5.4.9.10 Druckbegrenzungsventil

Ein Druckbegrenzungsventil muss vorhanden sein. Es muss in der Verbindung zwischen Pumpe(n) und Rückschlagventil liegen. Die Hydroflüssigkeit muss in den Tank zurückgeführt werden.

Das Druckbegrenzungsventil muss so eingestellt sein, dass der Druck auf maximal 140 % des Druckes bei Volllast begrenzt wird.

Wenn es wegen großer innerer Verluste (Leitungsverlust, Reibung) erforderlich ist, darf das Druckbegrenzungsventil auf einen höheren Wert eingestellt werden, wobei 170 % des Druckes bei Volllast nicht überschritten werden darf. In diesem Fall muss bei der Berechnung der hydraulischen Ausrüstung (einschließlich des Hebers) von einem fiktiven Druck bei Volllast mit dem 1/1,4-fachen des Werts der gewählten Druckeinstellung ausgegangen werden.

In der Knickberechnung muss der Überdruckfaktor von 1,4 durch einen Wert, der der höheren Einstellung des Druckbegrenzungsventils entspricht, ersetzt werden.

#### **5.4.9.11 Abwärtsventil**

Abwärtsventile müssen elektrisch offengehalten werden. Das Schließen muss durch den hydraulischen Druck des Hebers und mindestens eine geführte Druckfeder erfolgen.

#### **5.4.9.12 Schutz gegen freien Fall und Abwärtsbewegung des Lastträgers mit Übergeschwindigkeit**

##### **5.4.9.12.1 Allgemeines**

Es muss eines der in Tabelle 7 angegebenen Schutzverfahren angewendet werden.

##### **5.4.9.12.2 Leitungsbruchventil**

Wenn nach Tabelle 7 erforderlich, muss ein direkt am Zylinderauslass eingebautes Leitungsbruchventil im Falle des Ausfalls eines beliebigen Teils des Hydraulikkreises (mit Ausnahme des Hebers) die Abwärtsbewegung des Lastträgers zum Stillstand bringen. Das Leitungsbruchventil muss

- a) entweder ein Teil des Zylinders; oder
- b) unmittelbar am Zylinder angeflanscht; oder
- c) in der Nähe des Zylinders angeordnet und mit ihm durch eine kurze feste Rohrleitung mit geschweißten, geflanschten oder geschraubten Verbindungen verbunden; oder
- d) unmittelbar mit dem Zylinder verschraubt sein. Das Leitungsbruchventil muss einen Gewindeanschluss mit Schulter haben. Beim Zusammenbau muss die Schulter am Zylinder anliegen.

Andere Verbindungsarten wie Schneidring-, Keilring- und Bördelverschraubungen sind zwischen Drossel und Leitungsbruchventil nicht zulässig.

Das Leitungsbruchventil muss in der Lage sein, den abwärts fahrenden Lastträger anzuhalten und festzuhalten. Das Leitungsbruchventil muss spätestens dann betätigt werden, wenn die Geschwindigkeit einen Wert gleich der Nenngeschwindigkeit in Abwärtsrichtung  $v_d$  plus 0,15 m/s erreicht.

Leitungsbruchventile müssen wie der Zylinder berechnet werden.

##### **5.4.9.12.3 Drossel**

Wenn nach Tabelle 7 erforderlich, muss ein direkt am Zylinderauslass installiertes Drosselventil im Falle des Ausfalls eines Teils des Hydraulikkreises (mit Ausnahme des Hebers) verhindern, dass sich der mit höchster Betriebslast belastete Lastträger mit einer höheren Geschwindigkeit als der Nenngeschwindigkeit abwärts bewegt. Die Drossel muss

- a) entweder ein Teil des Zylinders; oder
- b) unmittelbar am Zylinder angeflanscht; oder
- c) in der Nähe des Zylinders angeordnet und mit ihm durch eine kurze feste Rohrleitung mit geschweißten, geflanschten oder geschraubten Verbindungen verbunden; oder
- d) unmittelbar mit dem Zylinder verschraubt sein. Die Drossel muss einen Gewindeanschluss mit Schulter haben. Beim Zusammenbau muss die Schulter am Zylinder anliegen.

Andere Verbindungsarten wie Schneidring-, Keilring- und Bördelverschraubungen sind zwischen Drossel und Zylinder nicht zulässig.

#### 5.4.9.13 Filter

In der Leitung zwischen Tank und Pumpe(n) sowie in der Leitung zwischen Absperrventil und Abwärtsventil(en) müssen Filter oder dergleichen eingebaut sein. Das Filter oder dergleichen zwischen dem Absperrventil und dem (den) Abwärtsventil(en) muss für Wartung und Prüfung zugänglich sein.

#### 5.4.9.14 Prüfung des Drucks

Ein Manometer muss vorhanden sein. Es muss in der Verbindung zwischen Rückschlag- oder Abwärtsventil und Absperrventil liegen.

Zwischen der Druckleitung und dem Anschluss für das Manometer muss ein Absperrventil vorhanden sein.

Der Anschluss muss ein Innengewinde M 20 × 1,5 oder G  $\frac{1}{2}$ '' haben.

#### 5.4.9.15 Tank

Der Tank muss so ausgeführt sein, dass

- a) ein leichtes Kontrollieren des Standes des Hydroflüssigkeit im Tank und
- b) ein einfaches Befüllen und Entleeren möglich sind.

#### 5.4.9.16 Notbetrieb

##### 5.4.9.16.1 Bewegen des Lastträgers in Abwärtsrichtung

Der Plattformaufzug muss ein von Hand zu betätigendes Notablassventil haben, mit dem der Lastträger auch bei Netzausfall in eine Haltestelle, in der die Benutzer den Lastträger verlassen können, abgesenkt werden kann. Das Notablassventil muss außerhalb der Fahrbahn angebracht werden.

Die Geschwindigkeit des Lastträgers darf 0,15 m/s nicht überschreiten.

Die Betätigung des Notablassventils muss eine andauernde Einwirkung von Hand erfordern.

Das Notablassventil muss gegen ungewollte Betätigung geschützt sein.

Bei indirekt angetriebenen Plattformaufzügen, bei denen Schlaffseil/-kette auftreten kann, darf die Betätigung des Notablassventils ein Absenken des Kolbens über die Bildung von Schlaffseil/-kette hinaus nicht bewirken.

##### 5.4.9.16.2 Bewegen des Lastträgers in Aufwärtsrichtung

Plattformaufzüge mit Fangvorrichtungen am Lastträger müssen eine fest eingebaute Handpumpe haben, mit der der Lastträger aufwärts bewegt werden kann.

Die Handpumpe muss an die Verbindung zwischen Rückschlagventil oder Abwärtsventil(en) und Absperrventil angeschlossen sein.

Die Handpumpe muss mit einem Druckbegrenzungsventil ausgerüstet sein, das den Druck auf das 2,3-fache des Druckes bei Volllast begrenzt.

#### 5.4.9.17 Maßnahmen gegen das Absinken des Lastträgers

**5.4.9.17.1** Bei Plattformaufzügen mit Hydraulikantrieb müssen Einrichtungen oder Kombinationen von Einrichtungen und deren Betätigungen nach Tabelle 7 vorhanden sein, die ein Absinken des Lastträgers um mehr als 20 mm aus einer Haltestelle, bzw. ein Absinken unter das untere Ende der Entriegelungszone verhindern.

**5.4.9.17.2** Der Absinkkorrekturschalter muss ein elektrischer Sicherheitskontakt oder eine Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11, Tabelle 9 sein.

Bei hydraulischen Plattformaufzügen mit kraftbetriebenen Schachttüren muss sichergestellt sein, dass diese selbst bei einem Ausfall der normalen Stromversorgung zu schließen sind; außer es ist eine Aufsetzvorrichtung vorhanden, die den Lastträgerboden in der Haltestelle hält.

**Tabelle 7 — Kombinationen von Maßnahmen gegen freien Fall des Lastträgers (5.4.9.12) und Abwärtsbewegungen mit Übergeschwindigkeit und Absinken (5.4.9.17)**

|                                                                                                      |                                                        |                                                                                                                                                                                      | Maßnahmen gegen Absinken                                                                              |                                            |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      |                                                        |                                                                                                                                                                                      | Zusätzliche<br>Betätigung der<br>Fangvorrichtung<br>(5.3) durch<br>Abwärtsbewegung<br>des Lastträgers | Aufsetz-<br>vor-<br>richtung<br>(5.4.9.18) | Elektrisches<br>Absink-<br>korrektur-<br>system<br>(5.4.9.19) |
| Maßnahmen<br>gegen freien<br>Fall und<br>Abwärtsbe-<br>wegungen<br>mit Überge-<br>schwindig-<br>keit | Direkt<br>angetrie-<br>bene<br>Plattform-<br>aufzüge   | Fangvorrichtung (5.3.1)<br>betätigt durch einen<br>Geschwindigkeits-<br>begrenzer (5.3.2)                                                                                            | X                                                                                                     | X                                          | X                                                             |
|                                                                                                      |                                                        | Leitungsbruchventil<br>(5.4.9.12.2)                                                                                                                                                  |                                                                                                       | X                                          | X                                                             |
|                                                                                                      |                                                        | Drossel (5.4.9.12.3)                                                                                                                                                                 |                                                                                                       | X                                          |                                                               |
|                                                                                                      | Indirekt<br>angetrie-<br>bene<br>Plattform-<br>aufzüge | Fangvorrichtung (5.3.1)<br>betätigt durch einen<br>Geschwindigkeits-<br>begrenzer (5.3.2)                                                                                            | X                                                                                                     | X                                          | X                                                             |
|                                                                                                      |                                                        | Leitungsbruchventil<br>(5.4.9.12.2) und<br>Fangvorrichtung (5.3.1),<br>die durch Versagen der<br>Tragmittel (5.3.1.2) oder<br>durch ein Sicherheitsseil<br>(5.3.2.2) betätigt werden | X                                                                                                     | X                                          | X                                                             |
|                                                                                                      |                                                        | Drossel (5.4.9.12.3) und<br>Fangvorrichtung (5.3.1),<br>die durch Versagen der<br>Tragmittel 5.3.1.2) oder<br>durch ein Sicherheitsseil<br>(5.3.2.2) betätigt werden                 | X                                                                                                     | X                                          |                                                               |
| ANMERKUNG X = Alternative Kombinationen auszuwählen.                                                 |                                                        |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                            |                                                               |

**5.4.9.17.3** Der Lastträger muss innerhalb von 15 min nach der letzten normalen Bewegung und/oder dem letzten Befehl automatisch zur untersten Haltestelle geschickt werden.

**5.4.9.18 Aufsetzvorrichtung**

Wenn nach 5.4.9.17 erforderlich, muss eine Aufsetzvorrichtung vorhanden sein, die die folgenden Anforderungen erfüllt:

- a) die Aufsetzvorrichtung darf nur in Abwärtsrichtung funktionieren und muss in der Lage sein, den Lastträger mit höchster Betriebslast bei Nenngeschwindigkeit anzuhalten. Hat die Aufsetzvorrichtung eine sich abwärts fahrende Plattform angehalten, darf es nicht möglich sein, die Aufsetzvorrichtung wieder einzuziehen, bevor die Plattform wieder von der Anschlägen genommen wurde;
- b) es muss mindestens eine elektrisch einziehbare Aufsetzvorrichtung vorhanden sein, die so gebaut ist, dass sie in der ausgefahrenen Stellung den abwärts fahrenden Lastträger an fest eingebauten Anschlägen anhält;
- c) an jeder Haltestelle müssen Anschläge vorhanden sein, um zu verhindern, dass der Lastträger um mehr als 20 mm unter die Haltestellenebene absinkt;
- d) die Bewegung der Aufsetzvorrichtung(en) in die ausgefahrene Stellung muss durch geführte Druckfeder(n) und/oder durch Gewichtskraft erfolgen;
- e) die Energiezufuhr zur elektrischen Einzieheinrichtung muss unterbrochen sein, wenn das Triebwerk angehalten ist;
- f) die Aufsetzvorrichtung(en) und die Anschläge müssen so gestaltet sein, dass unabhängig von der Stellung der Aufsetzvorrichtung(en), der Lastträger in Aufwärtsrichtung nicht angehalten werden kann und keine Beschädigungen auftreten können;
- g) wenn mehrere Aufsetzvorrichtung vorhanden sind, müssen Vorkehrungen getroffen werden, um sicherzustellen, dass alle Aufsetzvorrichtung auf ihren Anschlägen zum Aufliegen kommen, auch wenn bei einer Abwärtsfahrt des Lastträgers die Energiezufuhr unterbrochen wird;
- h) eine elektrische Einrichtung nach 5.5.11 muss normale Abwärtsfahrten des Lastträgers verhindern, wenn eine Aufsetzvorrichtung nicht in der eingezogenen Stellung steht.

#### 5.4.9.19 Elektrisches Absinkkorrektursystem

Wenn nach 5.4.9.17 gefordert, muss ein elektrisches Absinkkorrektursystem vorgesehen werden, das das Antriebssystem für eine Aufwärtsbewegung unabhängig von der Stellung der Türen mit Strom versorgt, wenn sich der Lastträgerboden in einem Bereich befindet, der sich von höchstens 20 mm unterhalb der Haltestelle bis zum unteren Ende der Entriegelungszone erstreckt.

#### 5.4.9.20 Einfahren, Nachstellen und Verhindern des Absinkens bei offenen Türen

Der Betrieb mit offenen Türen ist in der Entriegelungszone zum Einfahren, Nachstellen und Verhindern des Absinkens in der zugehörigen Haltestellenebene zulässig.

Das Fahren des Lastträgers mit offenen Schachttüren ist zum Einfahren, Nachstellen und Verhindern des Absinkens unter folgenden Bedingungen zulässig:

- a) Alle Bewegungen des Lastträgerbodens außerhalb der Entriegelungszone müssen durch mindestens ein Schaltglied, das in die Überbrückung oder Umgehung der Sicherheitseinrichtungen der Türen und Verriegelungen eingefügt ist, verhindert sein.
- b) Dieses Schaltglied muss
  - 1) entweder ein elektrischer Sicherheitsschalter nach 5.5.11.2 sein oder
  - 2) so ausgeführt sein, dass es den Bestimmungen für Sicherheitsschaltungen nach 5.5.11.3 genügt.
- c) Wenn die Betätigung des Schaltgliedes von einem mittelbar mechanisch, z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten, mit dem Plattformaufzug verbundenen Verbindungsorgan abhängig ist, muss der Bruch oder das Schlaffwerden dieses Organs den Stillstand des Triebwerkes durch Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 bewirken.

- d) Beim Einfahren darf die Umgehung der elektrischen Sicherheitseinrichtungen der Türen nur wirksam werden, wenn ein Haltebefehl für diese Haltestelle vorliegt.

#### **5.4.9.21 Motorlaufzeitbegrenzer**

**5.4.9.21.1** Hydraulische Plattformaufzüge mit Treibscheiben müssen über einen Motorlaufzeitbegrenzer verfügen, welcher die Abschaltung der Maschine auslöst und diese im abgeschalteten Zustand hält, wenn:

- a) die Maschine nicht anläuft, wenn ein Start eingeleitet wird;
- b) der Lastträger sich nicht bewegt.

**5.4.9.21.2** Der Motorlaufzeitbegrenzer muss in einer Zeit arbeiten, die die Zeit nicht übersteigt, die es dauert, bis eine vollständige Bewegung durch die Fahrbahn im Normalbetrieb abgeschlossen ist, plus 10 s bei einer Mindestzeit von 20 s, wenn die vollständige Bewegung weniger als 10 s dauert.

**5.4.9.21.3** Die Rückführung in den Normalbetrieb darf nur durch eine manuelle Zurücksetzung durch eine sachkundige Person möglich sein. Nachdem die Stromversorgung nach einer Unterbrechung wiederhergestellt wurde, ist es nicht notwendig, dass der Motor in der Haltestellung gehalten wird.

**5.4.9.21.4** Der Motorlaufzeitbegrenzer darf weder die Bewegung des Lastträgers beim Inspektionsbetrieb oder dem elektrischen Notbetrieb noch das elektrische Absinkkorrektursystem beeinflussen.

#### **5.4.10 Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit Gegengewicht**

##### **5.4.10.1 Gegengewicht und Ausgleichsgewicht**

Bei Systemen mit formschlüssigen Antrieben dürfen keine Gegengewichte benutzt werden. Die Verwendung eines Ausgleichsgewichtes ist zulässig.

##### **5.4.10.2 Allgemeines**

**5.4.10.2.1** Wenn das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht mit Füllgewichten bestückt sind, dann müssen die notwendigen Maßnahmen ergriffen werden, um deren Verlagerung zu verhindern. Zu diesem Zweck müssen diese in einem Rahmen montiert und in diesem fixiert sein.

**5.4.10.2.2** Rollen und/oder Kettenräder, die an dem Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht fixiert sind, müssen nach 5.4.1.6 geschützt werden.

##### **5.4.10.3 Schutz von Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht**

Der Fahrbereich des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts muss über Schirme geschützt werden, welche den folgenden Anforderungen entsprechen:

- a) Handelt es sich um einen perforierten Schirm, so ist EN ISO 13857:2019, 4.2.4.1 einzuhalten;
- b) der Schirm muss sich vom tiefsten Punkt, an dem das Gegengewicht auf seinen Endanschlängen ruht, oder am tiefsten Punkt des Ausgleichsgewichts bis auf eine Mindesthöhe von 2,0 m vom Schachtgrubenboden erstrecken;
- c) in keinem Fall dürfen mehr als 0,30 m vom Schachtgrubenboden zum untersten Teil des Schirms ausbleiben;
- d) die Breite muss mindestens gleich der Breite des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts sein.

#### 5.4.10.4 Extreme Position des Gegengewichts

Wenn das Gegengewicht auf seinen Endanschlügen ruht, müssen die zwei folgenden Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein:

- a) die Längen der Führungsschienen müssen so ausgelegt sein, dass eine weitere geführte Fahrt von mindestens 0,05 m möglich wäre.
- b) der freie vertikale Abstand, ausgedrückt in Metern, zwischen den untersten Teilen des Daches der Fahrbahn und den höchsten Teilen der am Lastträger angebrachten Geräte, muss mindestens 0,05 m betragen.

#### 5.4.10.5 Stillsetzen des Antriebs und Überwachung seines Stillstands

Das Stillsetzen der Maschine beim Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss nach 5.5.7 erfolgen.

#### 5.4.11 Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit Seilzug

ANMERKUNG 1 Beispiele für konstruktive Überlegungen sind in EN 81-50:2020, 5.11 dargelegt.

Der Seilzug muss so ausgelegt sein, dass die folgenden drei Bedingungen erfüllt werden:

- a) Der Lastträger muss bei Belastung mit 125 % der höchsten statischen Überlast nach Tabelle 3 oder der höchsten Betriebslast ohne Schlupf auf Bodenhöhe der Haltestelle gehalten werden, je nachdem, was größer ist.
- b) Es muss sichergestellt werden, dass ein Nothalt dazu führt, dass die Plattform bis zum Halt abgebremst wird, sowohl im Leerzustand als auch bei Nennlast.
- c) Es darf nicht möglich sein, die leere Plattform oder das Gegengewicht auf eine gefährliche Stellung zu heben, wenn entweder die Plattform oder das Gegengewicht festhängen; entweder:
  - 1) müssen die Seile an der Treibscheibe dem Schlupf unterliegen; oder
  - 2) die Maschine muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 gestoppt werden.

ANMERKUNG 2 Ein gewisses Anheben der Plattform oder des Gegengewichts ist akzeptabel, falls keine Gefahr des Zerschlagens an den Endpunkten oder ein Rückfallen des Lastträgers oder des Gegengewichts besteht, was zu Aufprallkräften an den Aufhängeeinrichtungen und eine übermäßige Abbremsung der Plattform führt.

#### 5.4.12 Treibscheiben, Rollen und Kettenräder in der Fahrbahn

Treibscheiben, Rollen und Kettenräder dürfen in der Fahrbahn über der untersten Haltestelle angebracht werden, unter der Bedingung, dass Notführungen vorgesehen werden, welche das Herabstürzen von Rollen/Kettenrädern bei einem mechanischen Ausfall verhindern. Diese Einrichtungen müssen in der Lage sein, das Gewicht der Rollen/Kettenräder und der aufgehängten Lasten zu tragen; 5.1.4 ist anzuwenden.

#### 5.4.13 Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Lastträger

**5.4.13.1** Diese Einrichtung bestehend aus einer Geschwindigkeitsüberwachung und geschwindigkeitsreduzierenden Elementen, muss eine Übergeschwindigkeit des aufwärts fahrenden Lastträgers (siehe 5.4.13.9) erkennen und den Lastträger zum Halt bringen können. Diese Einrichtung muss aktiv sein bei:

- a) Normalbetrieb;
- b) manueller Personenbefreiung, sofern nicht eine direkte visuelle Beobachtungsmöglichkeit der Maschine vorliegt oder die Geschwindigkeit durch andere Einrichtungen auf weniger als 115 % der Nenngeschwindigkeit beschränkt ist.

**5.4.13.2** Die Einrichtungen müssen den Anforderungen nach 5.4.13.1 entsprechen, ohne dabei durch eine Komponente des Plattformaufzugs unterstützt zu werden, welche im Normalbetrieb die Geschwindigkeit oder Abbremsung steuert oder den Lastträger anhält, sofern nicht eine eingebaute Redundanz vorgesehen ist und die korrekte Betriebsweise per Selbstüberwachung gewährleistet ist. Falls eine Maschinenbremse verwendet wird, kann die Selbstüberwachung auch die Verifizierung des korrekten Hebens oder Absenkens des Mechanismus oder eine Verifizierung der Bremskraft umfassen. Wird ein Ausfall erkannt, muss der nächste normale Start des Plattformaufzugs verhindert werden. Die Selbstüberwachung muss nach 6.2.9 bestätigt werden. Eine mechanische Verknüpfung mit dem Lastträger, unabhängig davon ob eine solche Verknüpfung für einen anderen Zweck verwendet wird, darf als Hilfestellung bei dieser Funktion dienen.

**5.4.13.3** Die Einrichtungen müssen auf die folgenden Komponenten wirken:

- a) die Plattform; oder
- b) das Gegengewicht; oder
- c) die Seilanlage (Aufhängung); oder
- d) die Treibscheibe; oder
- e) dieselbe Welle wie die Treibscheibe, vorausgesetzt, dass die Welle statisch nur in zwei Punkten gestützt wird.

**5.4.13.4** Die Einrichtung muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 betreiben, falls diese aktiviert ist.

**5.4.13.5** Zur Lösung der Einrichtung darf kein Zugang zur Fahrbahn erforderlich sein. Der Zugang ist durch Öffnungen in der Plattform zu gewähren.

**5.4.13.6** Nach Lösung der Einrichtung muss die Rückführung des Plattformaufzugs in den Normalbetrieb durch eine sachkundige Person erfolgen.

**5.4.13.7** Nach der Lösung muss die Einrichtung weiterhin im bestimmungsgemäßen Zustand sein.

**5.4.13.8** Wenn die Einrichtung eine externe Energiezufuhr zum Betrieb benötigt, muss das Ausbleiben dieser Energiezufuhr das Anhalten des Lastträgers verursachen und dieser muss im stationären Zustand verbleiben. Dies gilt nicht für geführte Druckfedern.

**5.4.13.9** Die Geschwindigkeitsüberwachungseinrichtung des Plattformaufzugs, welche für den Übergeschwindigkeitsschutz bei aufwärts fahrender Plattform verantwortlich ist, muss entweder:

- a) ein Geschwindigkeitsbegrenzer nach den Anforderungen in 5.3.2 oder
- b) ein Gerät, welches die Anforderungen nach 5.3.2 erfüllt, sein.

**5.4.13.10** Der Übergeschwindigkeitsschutzeinrichtung der aufwärts fahrenden Plattform wird als Sicherheitsbauteil erachtet und muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen in 6.2.2 geprüft werden.

**5.4.13.11** An der Übergeschwindigkeitsschutzeinrichtung muss ein Datenschild angebracht sein, welches folgende Informationen enthält:

- a) den Namen des Herstellers;
- b) die tatsächliche Auslösegeschwindigkeit, auf welche die Einrichtung eingestellt wurde;
- c) die Art der Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Plattformen.

#### 5.4.14 Motorlaufzeitbegrenzer

**5.4.14.1** Plattformaufzüge mit Treibscheiben müssen über einen Motorlaufzeitbegrenzer verfügen, welcher die Abschaltung der Maschine auslöst und diese im abgeschalteten Zustand hält, wenn:

- a) die Maschine nicht anläuft, wenn ein Start eingeleitet wird;
- b) die Plattform/das Gegengewicht in der Abwärtsbewegung durch ein Hindernis gestoppt wird, welches die Seile an der Treibscheibe rutschen lässt.

**5.4.14.2** Der Motorlaufzeitbegrenzer muss in einer Zeit arbeiten, die die Zeit nicht übersteigt, die es dauert, bis eine vollständige Bewegung durch die Fahrbahn im Normalbetrieb abgeschlossen ist, plus 10 s bei einer Mindestzeit von 20 s, wenn die vollständige Bewegung weniger als 10 s dauert.

**5.4.14.3** Die Rückführung in den Normalbetrieb darf nur durch eine manuelle Zurücksetzung durch eine sachkundige Person möglich sein. Nachdem die Stromversorgung nach einer Unterbrechung wiederhergestellt wurde, ist es nicht notwendig, dass die Maschine in der Haltestellung gehalten wird.

**5.4.14.4** Der Motorlaufzeitbegrenzer darf die Bewegung des Lastträgers beim Inspektionsbetrieb oder dem elektrischen Notbetrieb nicht beeinflussen.

### 5.5 Elektrische Anlagen und Einrichtungen

#### 5.5.1 Allgemeines

##### 5.5.1.1 Stromversorgung

Plattformaufzüge müssen an eine Stromversorgung nach EN 60204-1:2018 angeschlossen sein, die mit einem Hauptschalter und einer Sicherung oder einem Überlastschutz verbunden wird, was ein Mittel zur Verriegelung der Plattform in der „AUS-Stellung“ oder im ausgeschalteten Zustand darstellt (siehe EN 60204-1:2018, 5.6). Die Stromversorgung der Steckdosen im Plattformaufzug muss mit 30 mA RCD erfolgen. Die Forderung nach einer eigenen Stromversorgung gilt nicht für batteriebetriebene Plattformaufzüge.

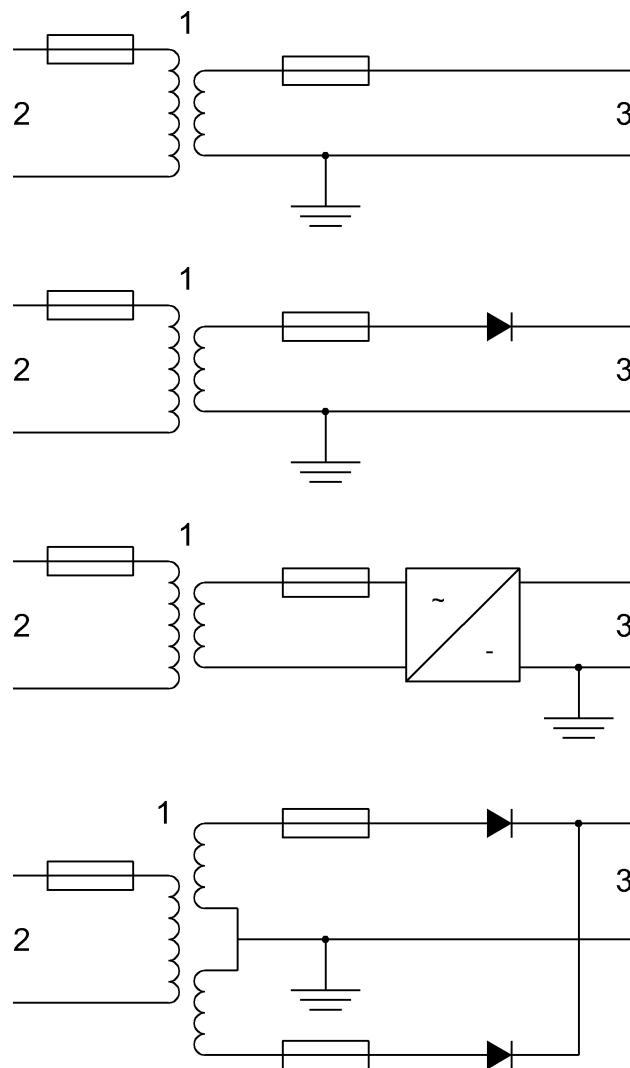
Der Hauptschalter darf nicht die Stromkreise unterbrechen, die Folgendes versorgen:

- a) alle Beleuchtungseinrichtungen des Plattformaufzugs (siehe 5.5.4);
- b) die für Wartungszwecke vorgesehene Netzsteckdose (siehe 5.5.5).

Es gelten die in Anforderungen nach EN 60204-1:2018, 4.3 und Abschnitt 5.

##### 5.5.1.2 Elektrische Anlagen

Die elektrischen Anlagen und Einrichtungen müssen die Anforderungen nach EN 60204-1:2018 erfüllen. In Steuerungs- und Sicherheitsstromkreisen darf der Gleichspannungsmittelwert oder der Wechselspannungseffektivwert zwischen den Leitern sowie zwischen Leiter und Erde nicht größer als 250 V sein. Steuerungsstromkreise, die mit Netzspannung gespeist werden, müssen mit Ausnahme solcher Steuerstromkreise, die von einer nullpunktgeerdeten Quelle gespeist werden, von der Sekundärwicklung eines EN IEC 61558-1:2019 entsprechenden Trenntransformators abgeleitet werden. Ein Leiter des Steuerstromkreises muss geerdet sein (oder bei isolierten Stromkreisen geerdet werden), während der andere Leiter Bild 2 entsprechend abgesichert sein muss.



### Legende

- 1 Trenntransformator
- 2 Hauptstromversorgung
- 3 Steuerstromkreis

**Bild 2 — Steuerstromkreisversorgung**

SELV-Stromkreise nach HD 60364 (alle Teile) dürfen als Alternative angesehen werden, falls ein gleichwertiger Sicherheitsgrad eingehalten werden kann.

Entsprechende Anforderungen an batteriebetriebene Plattformaufzüge werden in 5.5.14 gegeben.

Es gelten die Anforderungen nach EN 60204-1:2018, 7.2.7.

Die Betriebsspannung der Antriebseinheit darf nicht größer als 500 V sein.

### 5.5.2 Leiter von verschiedenen Stromkreisen

Es gelten die Anforderungen nach EN 60204-1:2018, 13.1.3.

### 5.5.3 Isolationswiderstand der elektrischen Anlagen

Der Isolationswiderstand muss zwischen jedem spannungsführenden Leiter und Erde gemessen werden.

Die Mindestwerte des Isolationswiderstandes müssen aus Tabelle 8 entnommen werden.

Tabelle 8 — Isolationswiderstand

| Nennspannung des Stromkreises<br>(V)                        | Prüfgleichspannung<br>(V) | Isolationswiderstand<br>(MΩ) |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Kleinspannung SELV und Schutzkleinspannung PELV<br>> 100 VA | 250                       | ≥ 0,5                        |
| ≤ 500<br>Einschließlich Funktionskleinspannung FELV         | 500                       | ≥ 1,0                        |
| > 500                                                       | 1 000                     | ≥ 1,0                        |

Enthält ein Stromkreis elektronische Bauelemente, muss beim Messen Phase und Neutralleiter verbunden werden.

5.5.4 Beleuchtung

5.5.4.1 Die Beleuchtungsstärke am Boden des Lastträgers und an den Betätigungseinrichtungen des Lastträgers sowie in der Nähe der Schachttüren muss mindestens 50 lx betragen. Die verwendete Beleuchtung muss Blendung, Spiegelung, verwirrende Schatten oder Lichtkreise und dunkle Kreise minimieren. Wenn ein Lichtschalter vorgesehen ist, muss dieser gegen unbefugte Betätigung gesichert sein. Plattformaufzüge müssen mit einer sich selbsttätig wiederaufladenden Notstromversorgung ausgerüstet sein, die bei einer Unterbrechung der für den Normalbetrieb vorgesehenen Stromversorgung in der Lage ist, eine Lampe mit einer Beleuchtungsstärke von 5 lx mindestens eine Stunde lang mit Strom zu versorgen. Diese Beleuchtung muss automatisch beim Versagen der normalen Stromversorgung für die Beleuchtung eingeschaltet werden.

5.5.4.2 Der Lastträger muss kontinuierlich beleuchtet sein, außer wenn der Lastträger geparkt und die Türen geschlossen sind.

5.5.5 Steckdose

Unmittelbar neben dem Plattformaufzug muss eine Steckdose vorgesehen sein, um eine örtliche Beleuchtung bei Inspektions- und Wartungsarbeiten zu ermöglichen.

Es gelten die Anforderungen nach EN 60204-1:2018, Abschnitt 15.

5.5.6 Schütze für den Antrieb

5.5.6.1 Hauptschütze (wie nach 5.5.7 gefordert) müssen mindestens den folgenden Festlegungen entsprechen:

- a) Gebrauchskategorie AC-3 für Schütze für Wechselstrommotoren und
- b) Gebrauchskategorie DC-3 für Schütze für Gleichstrommotoren

wie in EN IEC 60947-4-1:2019 festgelegt.

5.5.6.2 Werden wegen der zu übertragenden Leistung zum Steuern der Hauptschütze Relais verwendet, müssen diese den folgenden, in EN 60947-5-1:2017 festgelegten Gebrauchskategorien entsprechen:

- a) AC 15 für Relais zur Steuerung von Wechselstromschützen;

b) DC 13 für Relais zur Steuerung von Gleichstromschützen.

**5.5.6.3** Alle in 5.5.6.1 und 5.5.6.2 beschriebenen Schütze und Relais müssen so arbeiten, dass:

- a) wenn einer der Öffner (normalerweise geschlossen) geschlossen ist, alle Schließer geöffnet sind und
- b) wenn einer der Schließer (normalerweise geöffnet) geschlossen ist, alle Öffner geöffnet sind.

**5.5.6.4** Schütze zur Umkehr der Fahrtrichtung müssen elektrisch verriegelt sein.

### **5.5.7 Stromversorgung zu den Motoren**

**5.5.7.1** Die direkte Versorgung vom Wechselstromnetz zum Motor und zur Bremse muss durch zwei voneinander unabhängige Schütze unterbrochen werden, deren Schaltglieder im Motor- und Bremsstromkreis in Reihe geschaltet sind. Haben die Hauptkontakte eines der beiden Schütze beim Stillstand des Lastträgers nicht geöffnet, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel ein erneutes Anfahren verhindert werden.

**5.5.7.2** Wechselstrom- oder Gleichstrommotoren, die durch elektronische Bauteile gesteuert und gespeist werden. Es muss eines der folgenden Verfahren angewendet werden:

- a) wie in 5.5.7.1 angegeben oder
- b) eine Schaltung, bestehend aus:
  - 1) einem Schütz, das den Strom allpolig unterbricht. Die Spule des Schützes muss wenigstens vor jedem Richtungswechsel abgeschaltet werden. Wenn das Schütz nicht abfällt, muss ein erneutes Anfahren des Lastträgers verhindert werden;
  - 2) einer unabhängigen Steuereinrichtung, die den Energiefluss in den statischen Elementen unterbricht;
  - 3) einer Überwachungseinrichtung, die prüft, ob der Energiefluss bei jedem Anhalten des Lastträgers unterbrochen wird.

Wenn bei einem betriebsmäßigen Halt die Unterbrechung des Energieflusses durch die statischen Einrichtungen nicht wirksam wird, muss die Überwachungseinrichtung das Schütz abfallen lassen und ein erneutes Anfahren des Lastträgers verhindern;

- c) Stromkreis in Übereinstimmung mit EN 81-20:2020, 5.11.2.3. Diese Einrichtung, sofern die elektronische Bauteile enthält, wird als Sicherheitsbauteil erachtet und muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen in 6.2.8 geprüft werden; oder
- d) ein elektrisches Antriebssystem mit regelbarer Geschwindigkeit und „sicher abgeschaltetem Moment“ (STO) in Übereinstimmung mit EN 61800-5-2:2017, 4.2.3.2, welches die SIL3-Anforderungen erfüllt, mit einer Ausfalltoleranz der Geräte von mindestens 1.

**5.5.7.3** Die Stromversorgung des Antriebsmotors und der Bremse muss unterbrochen werden, wenn ein Fahrbefehl abbricht oder die Stromversorgung ausfällt oder eine elektrische Sicherheitseinrichtung anspricht.

### **5.5.8 Kriech- und Luftstrecken und Anforderungen an die Gehäuse**

#### **5.5.8.1 Anforderungen an die Gehäuse**

Die Spannung führenden Teile von Steuerungen und von elektrischen Sicherheitskontakten müssen mindestens in der Schutzart IP2X gekapselt sein.

Abdeckungen müssen mit Hilfe von Klemmvorrichtungen befestigt werden, die sich nur mit Hilfe eines Werkzeugs entfernen lassen.

Zusätzlich muss bei den elektronischen Bauteilen die vom Hersteller für den Betrieb angegebene Umgebungstemperatur berücksichtigt werden. Wenn die in EN 60204-32:2008 festgelegten Grenzen der Umgebungstemperatur überschritten werden, müssen entsprechende Hilfsmittel (wie zum Beispiel Heizung oder Kühlung) eingesetzt werden.

Es gelten die Anforderungen nach EN 60204-1:2018, 6.2.2 und 11.2.1.

#### **5.5.8.2 Kriech- und Luftstrecken**

Kriech- und Luftstrecken für Kraftstromkreise, Sicherheitsschaltungen und für alle nach den Sicherheitsschaltungen oder elektrischen Sicherheitskontakten angeschlossenen Bauteile müssen folgende Anforderungen einhalten:

- a) Verschmutzungsgrad 3,
- b) Überspannungskategorie III,
  - 1) nach EN IEC 60664-1:2020.
  - 2) Wenn die Schutzart des Geräts IP5X (EN 60529:1991) oder besser ist, darf der Verschmutzungsgrad 2 verwendet werden.

#### **5.5.9 Elektromagnetische Verträglichkeit**

Die elektromagnetische Verträglichkeit muss mit den Anforderungen nach EN 12015:2020 und EN 12016:2013 übereinstimmen.

#### **5.5.10 Schutz gegen elektrische Fehler**

Keiner der nachstehend aufgeführten Fehler darf, wenn er in der elektrischen Anlage des Plattformaufzugs auftritt, zu einem gefährlichen Betriebszustand des Plattformaufzugs führen:

- a) Spannungsausfall;
- b) Spannungsabsenkung;
- c) Phasenumkehrung an mehrphasigen Versorgungen;
- d) Isolationsfehler zwischen einem elektrischen Stromkreis und Metallgegenständen oder Erde;
- e) Kurzschluss oder Unterbrechung, Änderung des Wertes oder der Funktion in elektrischen Bauelementen, wie z. B. Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Leuchten;
- f) Nichtanziehen oder unvollständiges Anziehen des beweglichen Ankers eines Schützes oder eines Relais;
- g) Nichttrennen der beweglichen Komponenten eines Schützes oder Relais;
- h) Nichtöffnen oder Nichtschließen eines Schaltstücks;
- i) Verlust der Leitfähigkeit eines Leiters.

Das Nichtöffnen eines elektrischen Sicherheitskontaktes muss nicht berücksichtigt werden.

Das Auftreten eines Masse- oder Erdschlusses in einem Stromkreis mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss unmittelbar zum Anhalten des Plattformaufzugs führen und ein erneutes Anfahren muss verhindert werden.

5.5.11 Elektrische/elektronische Sicherheitseinrichtungen

5.5.11.1 Allgemeine Vorgaben

5.5.11.1.1 Beim Ansprechen einer der in mehreren Abschnitten geforderten elektrischen Sicherheitseinrichtungen muss das Anlaufen des Triebwerkes verhindert sein oder es muss das unverzügliche Stillsetzen des Triebwerkes nach 5.5.11.4 erfolgen. Eine Auflistung derartiger Einrichtungen erfolgt in Tabelle 9.

Die elektrischen Sicherheitseinrichtungen müssen entweder:

- a) aus einem oder mehreren elektrischen Sicherheitskontakten nach 5.5.11.2 bestehen, die die Stromzufuhr zu den in 5.5.7 bezeichneten Schützen oder ihren Hilfsschützen nicht unmittelbar unterbrechen; oder
- b) aus Sicherheitsschaltungen nach 5.5.11.3 bestehen, die aus einem oder einer Kombination der folgenden Möglichkeiten aufgebaut sind:
  - 1) entweder ein oder mehrere elektrische Sicherheitskontakte nach 5.5.11.2, die die Stromzufuhr zu den in 5.5.7 bezeichneten Schützen und ihren Hilfsschützen nicht unmittelbar unterbrechen;
  - 2) Kontakte, die die Anforderungen aus 5.5.11.2 nicht erfüllen;
  - 3) aus Bauelementen in Übereinstimmung mit Anhang A.

Tabelle 9 — Elektrische Sicherheitseinrichtungen

| Einrichtungen                                                                                       | Zutreffender Abschnitt |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Zugang zur Schachtgrube                                                                             | 5.1.4.2.1 c)           |
| Sicherheitseinrichtung für Schachttürverriegelung für:                                              |                        |
| a) Schließstellung von Schachttüren;                                                                | 5.8.5.2                |
| b) Verriegelung von Schachttüren an den Grenzen der Entriegelungszone.                              | 5.8.5.3                |
| Zwischenantriebe                                                                                    | 5.4.1.4                |
| Durchhängen eines Trageils oder einer Kette/eines Zahnriemens                                       | 5.4.1.5                |
| Nothalteinrichtung                                                                                  | 5.5.15.4               |
| Von berührungsempfindlichen Kanten, Flächen, Fotozellen oder Lichtvorhängen betätigte Einrichtungen | 5.9.2                  |
| Notendschalter                                                                                      | 5.5.15.5               |
| Fangvorrichtungsschalter                                                                            | 5.3.1.5                |
| Fehlererkennung der Mutter                                                                          | 5.4.6.1.4              |
| Inspektionsklappenschalter                                                                          | 5.6.6.3                |
| Schutzeinrichtung für Arbeitsbereiche                                                               | 5.1.4.2.1, 5.1.4.1     |
| Sicherheitsanhalteeinrichtungen                                                                     | 5.4.6.1.3              |
| Antriebssteuerung                                                                                   | 5.5.6, 5.5.7           |
| Einfahren, Nachstellen und Verhinderung des Absinkens                                               | 5.4.9.17.2             |

5.5.11.1.2 Mit Ausnahme der im vorliegenden Dokument zulässigen Abweichungen (siehe 5.4.9.19 und 5.4.9.20) dürfen zu elektrischen Sicherheitseinrichtungen keine anderen elektrischen Betriebsmittel parallelgeschaltet werden.

Abgriffe an verschiedenen Stellen der elektrischen Sicherheitskette sind nur für Informationszwecke zulässig. Einrichtungen für diesen Zweck müssen den Anforderungen an Sicherheitsschaltungen nach 5.5.11.3 genügen.

**5.5.11.1.3** Induktive oder kapazitive Eigen- oder Fremdstörungen dürfen keine fehlerhaften Schaltzustände in elektrischen Sicherheitseinrichtungen verursachen.

**5.5.11.1.4** Der Schaltzustand der Ausgänge von elektrischen Sicherheitseinrichtungen darf durch nachgeschaltete andere elektrische Betriebsmittel nicht so verfälscht werden, wodurch ein gefährlicher Betriebszustand entstehen könnte.

**5.5.11.1.5** In Sicherheitsschaltungen mit zwei oder mehr parallelen Kanälen dürfen jegliche Informationen, die für andere Zwecke als die die Paritätsprüfung, nur aus ein und demselben Kanal entnommen werden.

**5.5.11.1.6** Schaltungen, die Signale speichern oder verzögern dürfen auch im Fehlerfall das Stillsetzen des Triebwerkes bei Ansprechen elektrischer Sicherheitseinrichtungen nicht verhindern oder wesentlich verzögern, d. h. das Stillsetzen muss in der kürzesten vom System her möglichen Zeit geschehen.

**5.5.11.1.7** Die Auslegung und Anordnung der internen Einrichtungen zur Stromversorgung muss verhindern, dass durch Schaltvorgänge Fehlsignale an den Ausgängen elektrischer Sicherheitseinrichtungen auftreten.

#### **5.5.11.2 Elektrische Sicherheitskontakte**

**5.5.11.2.1** Sprechen elektrische Sicherheitskontakte an, müssen ihre Schaltstücke mechanisch zwangsläufig getrennt werden. Diese Trennung muss auch dann eintreten, wenn die Schaltstücke verschweißt sind.

Die Ausführung von elektrischen Sicherheitskontakten muss die Gefahr eines Kurzschlusses wegen eines fehlerhaften Teils möglichst klein halten.

**ANMERKUNG** Mechanisch zwangsläufige Trennung wird erreicht, wenn alle unterbrechenden Schaltglieder in die Trennstellung gebracht werden, und wenn für einen wesentlichen Teil des Weges keine nachgiebigen Elemente (z. B. Federn) zwischen den beweglichen Schaltstücken und dem Teil des Betätigungsgliedes, auf den die Betätigungskraft wirkt, vorhanden sind.

**5.5.11.2.2** Elektrische Sicherheitskontakte müssen für eine Nennisolationsspannung von 250 V ausgelegt sein, wenn die Umhüllungen (Gehäuse) einen Schutzgrad von mindestens IP4X sicherstellen, oder von 500 V, wenn der Schutzgrad der Gehäuse kleiner als IP4X ist.

Elektrischer Sicherheitskontakte müssen folgenden, in EN 60947-5-1:2017 festgelegten Gebrauchskategorien angehören:

- a) AC-15 für Sicherheitskontakte in Wechselstromkreisen;
- b) DC-13 für Sicherheitskontakte in Gleichstromkreisen.

**5.5.11.2.3** Luftstrecken müssen mindestens 3 mm und die Trennstrecken der unterbrechenden Schaltstücke nach Auftrennung mindestens 4 mm betragen. Kriechstrecken müssen entweder

- a) mindestens 4 mm betragen; oder
- b) mindestens 3 mm betragen, wenn der Schutzgrad kleiner oder gleich IP5X ist.

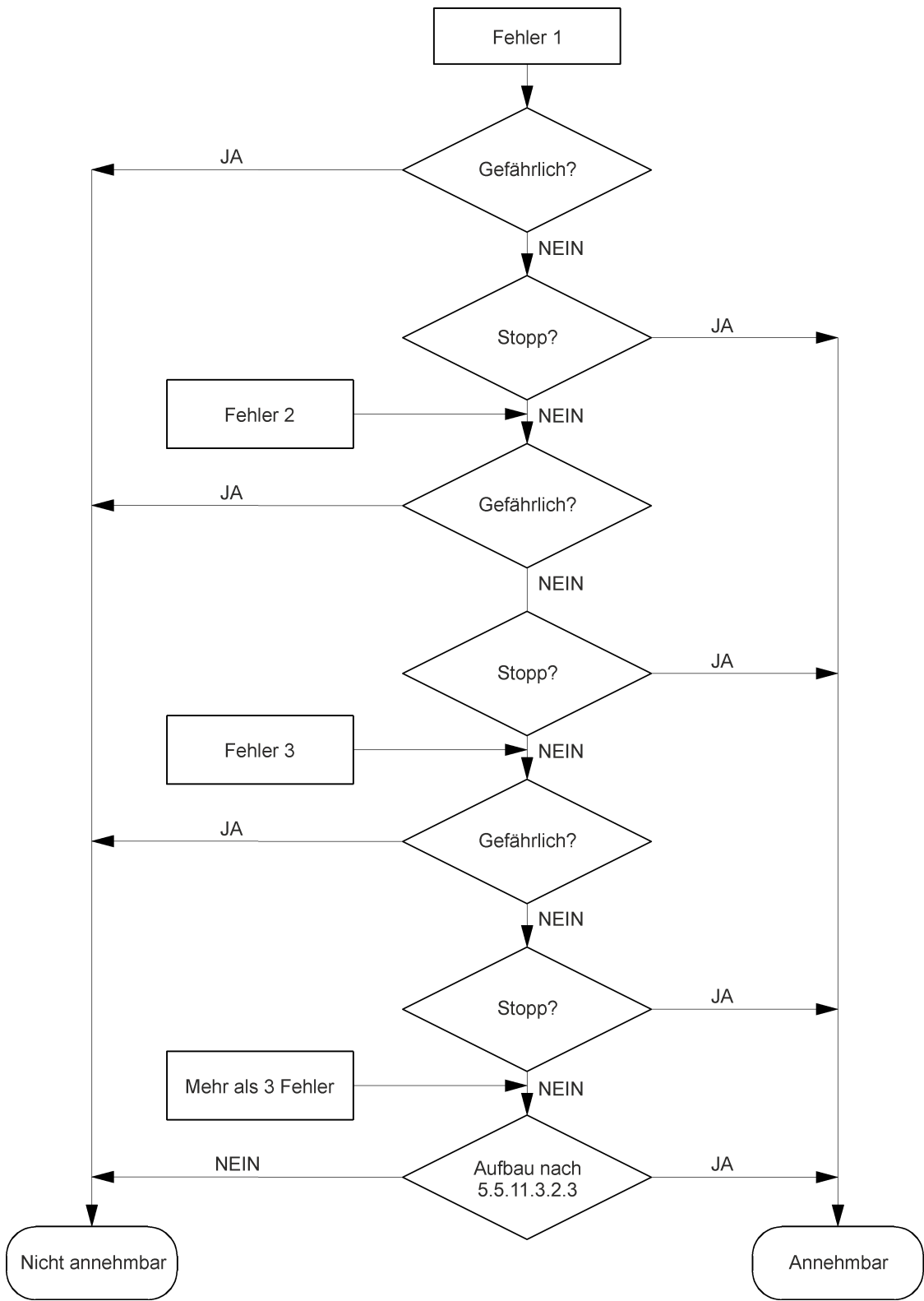
**5.5.11.2.4** Bei Mehrfachunterbrechungen müssen die einzelnen Trennstrecken nach Auftrennung mindestens 2 mm betragen.

**5.5.11.2.5** Abrieb von leitfähigem Material darf nicht zum Kurzschluss der Schaltstücke führen.

### **5.5.11.3 Sicherheitsschaltungen**

**5.5.11.3.1** Sicherheitsschaltungen müssen hinsichtlich des Auftretens eines Fehlers den Anforderungen nach 5.5.11 genügen.

**5.5.11.3.2** Zusätzlich gelten die folgenden in Bild 3 dargestellten Anforderungen.



**Bild 3 — Flussdiagramm für die Beurteilung von Sicherheitsschaltungen**

**5.5.11.3.2.1** Kann ein Fehler zusammen mit einem zweiten Fehler zu einem gefährlichen Betriebszustand führen, muss der Plattformaufzug spätestens bei der nächsten im Betriebsablauf folgenden Zustandsänderung, bei der das erste fehlerhafte Funktionsglied mitwirken sollte, stillgesetzt werden.

Jeder weitere Betrieb des Plattformaufzuges muss verhindert sein, solange der Fehler weiterbesteht.

Die Möglichkeit, dass der zweite Fehler hinzukommt bevor durch die oben erwähnte Zustandsänderung das Stillsetzen des Plattformaufzuges bewirkt wird, wird nicht in Betracht gezogen.

**5.5.11.3.2.2** Wenn zwei Fehler, die für sich allein nicht zu einem gefährlichen Betriebszustand führen, zusammen mit einem dritten Fehler zu einem gefährlichen Betriebszustand führen können, muss der Plattformaufzug spätestens bei der nächsten Zustandsänderung, bei der eines der fehlerhaften Funktionsglieder mitwirken sollte, stillgesetzt werden.

Die Möglichkeit, dass der dritte Fehler zu einem gefährlichen Zustand führt bevor durch die Zustandsänderung das Stillsetzen des Plattformaufzuges bewirkt wird, wird nicht in Betracht gezogen.

**5.5.11.3.2.3** Ist die Kombination von mehr als drei Fehlern möglich, muss die Sicherheitsschaltung aus mehreren Kanälen und einer Überwachungsschaltung bestehen, die die Übereinstimmung der Schaltzustände der Kanäle überwacht.

Bei Feststellung unterschiedlicher Schaltzustände muss der Plattformaufzug stillgesetzt werden.

Bei zwei Kanälen muss die Funktion der Überwachungsschaltung spätestens vor einem erneuten Anfahren des Plattformaufzuges überprüft werden, und im Falle eines Fehlers, darf das Wiederaufahren nicht möglich sein.

**5.5.11.3.2.4** Nach einem Spannungsausfall braucht bei einem Wiederkehren der Spannung der Aufzug nicht im Stillstand gehalten werden, wenn er in den Fällen von 5.5.11.3.2.1 bis 5.5.11.3.2.3 bei der nächsten Zustandsänderung erneut stillgesetzt wird.

**5.5.11.3.2.5** Bei redundanten Sicherheitsschaltungen müssen Maßnahmen getroffen werden, die die Gefahr, dass Fehler aufgrund ein und derselben Ursache gleichzeitig in mehr als einer Schaltung auftreten, soweit wie möglich begrenzen.

**5.5.11.3.3** Sicherheitsschaltungen, die elektronische Bauelemente enthalten, werden als Sicherheitsbauteile betrachtet und müssen nach 6.2.8 überprüft werden.

#### **5.5.11.4 Funktion elektrischer Sicherheitseinrichtungen**

Das Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss das Anlaufen des Triebwerkes verhindern oder das unverzügliche Stillsetzen des Triebwerkes bewirken.

Elektrische Sicherheitseinrichtungen müssen unmittelbar auf die Geräte wirken, die die Energiezufuhr zum Triebwerk nach 5.5.7 beeinflussen.

Werden wegen der zu schaltenden Leistungen für das Triebwerk Hilfsschütze verwendet, müssen diese als die Geräte angesehen werden, die direkt den Energiefluss zum Triebwerk für das Anfahren sowie Anhalten beeinflussen.

#### **5.5.11.5 Betätigung von elektrischen Sicherheitseinrichtungen**

Die Einrichtungen zur Betätigung elektrischer Sicherheitseinrichtungen müssen so ausgeführt sein, dass sie unter den mechanischen Beanspruchungen, die sich aus dem normalen Dauerbetrieb ergeben, ordnungsgemäß funktionieren.

Sind Betätigungsmittel für elektrische Sicherheitseinrichtungen durch die Art ihrer Anbringung Personen zugänglich, müssen sie so ausgeführt sein, dass die elektrische Sicherheitseinrichtungen durch einfache Hilfsmittel nicht unwirksam gemacht werden können.

**ANMERKUNG** Ein Magnet oder eine Schaltbrücke werden nicht als einfaches Hilfsmittel betrachtet.

Bei redundant aufgebauten Sicherheitsschaltungen muss durch die mechanische oder geometrische Anordnung der Übertragungselemente sichergestellt sein, dass ein mechanischer Fehler keinen unbemerkten Redundanzverlust verursacht.

#### **5.5.12 Schutz des Antriebsmotors**

Antriebsmotoren müssen mit Hilfe einer Einrichtung, die selbsttätig die Stromversorgung unterbricht, gegen Überlastung und potentiell schädliche Überströme geschützt werden. Die Einrichtung darf sich nach einer angemessenen Zeit selbsttätig zurückstellen.

Wenn der Schutz mit Hilfe einer Einrichtung zur Temperaturüberwachung sichergestellt wird, darf der Lastträger seine Fahrt bis zu einer für den bestimmungsgemäßen Betrieb vorgesehenen Haltestelle fortsetzen, damit die Fahrgäste den Lastträger verlassen können. Der Plattformaufzug darf erst nach ausreichender Abkühlung den bestimmungsgemäßen Betrieb wieder aufnehmen können.

#### **5.5.13 Elektrische Leitungen**

##### **5.5.13.1 Leiter, Isolation und Erdverbindung**

Bezüglich der Querschnittsflächen von Leitern siehe EN 60204-1:2018, 12.4.

##### **5.5.13.2 Isolierung**

Es gelten die Anforderungen nach EN 60204-1:2018, 13.1.3.

Mit der Ausnahme von Leitern müssen alle freiliegenden Metallteile, die leicht elektrisch aufgeladen werden können, geerdet sein; siehe 6.3.1 h) bezüglich der Prüfung der Erdverbindung.

##### **5.5.13.3 Schleppkabel**

Zur Stromversorgung und zur Steuerung verwendete Schleppkabel müssen an beiden Enden sicher befestigt werden, um sicherzustellen, dass keine mechanische Last auf die Kabelanschlüsse übertragen wird. Flachkabel müssen nach EN 50214:2006 ausgeführt sein.

##### **5.5.13.4 Klemmen und Steckvorrichtungen**

###### **5.5.13.4.1 Allgemeines**

Steckvorrichtungen oder steckbare Geräte müssen so ausgeführt und angeordnet sein, dass sie nicht falsch angeschlossen werden können.

**5.5.13.4.2** Klemmen dürfen keine Schäden an den Leitern oder der Isolierung verursachen.

**5.5.13.4.3** Die Netz-Eingangsklemmen müssen innerhalb der Einrichtungen leicht zugänglich und richtig gekennzeichnet sein.

###### **5.5.13.5 Elektrische Kennzeichnung**

Klemmen, Steckvorrichtungen und elektrische Bauelemente müssen in geeigneter Weise gekennzeichnet sein. Siehe EN 60204-1:2018, 13.2.

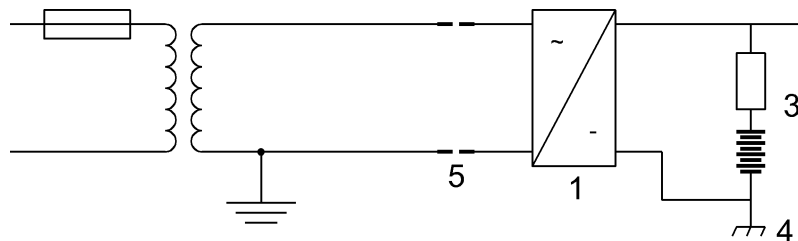
#### **5.5.14 Zusätzliche Anforderungen an die batteriegespeiste Stromversorgung**

**5.5.14.1** Bei batteriebetriebenen Plattformaufzügen darf die Spannung des Steuerkreises 60 V nicht überschreiten.

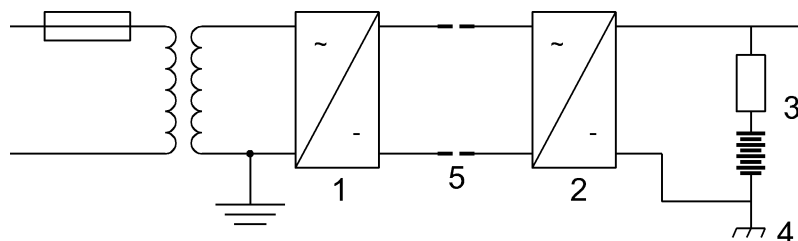
**5.5.14.2** Eine Sicherung, die nur mittels geeigneter Werkzeuge zugänglich ist, muss mit der Batterieversorgung nahe deren negativen Pol in Reihe geschaltet sein. Wenn die Batterieversorgung kurzgeschlossen wird,

muss diese Sicherung die Batterieversorgung innerhalb von 0,5 s bei Kurzschluss und innerhalb von 5 s bei Entnahme des doppelten mittleren Spitzenstroms trennen.

**5.5.14.3** Die Anordnung zum Laden der Batterien muss im Falle von Wechselstromladung Bild 4 a) und im Falle von Gleichstromladung Bild 4 b) entsprechen. Das höchste Spannungspotential muss bei der Messung zum Potential der Erde EN 60204-1:2018, 6.2, entsprechen:



a) Wechselstrom-Ladekontakte



b) Gleichstrom-Ladekontakte

#### Legende

- 1 Wechselstrom – Gleichstromumformer
- 2 Gleichstrom – Gleichstromumformer
- 3 Steuerkreis mit höchstens 60 V
- 4 siehe Anmerkung
- 5 Ladekontakte

ANMERKUNG Das Symbol  bedeutet, dass der negative Pol der Batteriestromversorgung mit dem Rahmen des Lastträgers verbunden ist. Erdung ist für SELV-geschützte Ladestromkreise nicht erforderlich.

**Bild 4 — Ladestromkreise für batteriebetriebene Plattformaufzüge**

**5.5.14.4** Die Batterieklemmen und die Ladekontakte müssen physikalisch gegen Kurzschluss geschützt sein.

**5.5.14.5** Es muss ein sicherer Einbauort oder eine sichere Befestigung für die Batterien vorgesehen werden.

**5.5.14.6** Es muss ein Batterietrennschalter vorgesehen sein, der den Steuerkreis von dem Antriebsmotor-kreis trennt.

**5.5.14.7** Der Ablauf zum Laden der Batterie muss so sein, dass der Benutzer durch ein sichtbares oder hörbares Signal darüber in Kenntnis gesetzt wird, wenn der Lastträger außerhalb der Reichweite der Ladekontakte angehalten wird.

**5.5.14.8** Der Tragrahmen des Lastträgers muss, wie in Bild 4 dargestellt, geerdet sein.

**5.5.14.9** Die Batterien dürfen nicht auslaufen. Die Batterien dürfen während des Normalbetriebs, einschließlich des Aufladens, keine Dämpfe abgeben.

5.5.15 Befehlsgeber

5.5.15.1 An jeder Haltestelle und auf dem Lastträger müssen Befehlsgeber vorgesehen werden. Siehe Tabelle 10.

Tabelle 10 — Befehlsgeber

| Element                                                                                                                                                                                       | Anforderungen                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mindestmaße des aktiven Teils der Taster                                                                                                                                                      | In-Kreis mit einem Durchmesser von 20 mm                                                       |
| Erkennbarkeit des aktiven Teils von Tastern                                                                                                                                                   | optischer und fühlbarer Kontrast zur Deckplatte oder zu seiner Umgebung                        |
| Erkennbarkeit der Deckplatte                                                                                                                                                                  | Farbkontrast zu ihrer Umgebung                                                                 |
| Stellkraft                                                                                                                                                                                    | 2,5 N bis 5,0 N                                                                                |
| Mechanische Rückmeldung über die Befehlsabgabe                                                                                                                                                | erforderlich, um den Benutzer über die Betätigung des Befehlsgebers zu informieren             |
| Anordnung des Symbols                                                                                                                                                                         | vorzugsweise auf dem aktiven Teil (oder 10 mm bis 15 mm links davon)                           |
| Größe des Symbols (Reliefs)                                                                                                                                                                   | 15 mm bis 40 mm                                                                                |
| Höhe des Reliefs                                                                                                                                                                              | mindestens 0,8 mm                                                                              |
| Abstand zwischen aktiven Teilen von Ruftastern                                                                                                                                                | mindestens 10 mm                                                                               |
| Abstand zwischen Gruppen von Ruftastern und anderen Tastergruppen                                                                                                                             | mindestens entsprechend dem doppelten Abstand zwischen den aktiven Teilen der Fahrbefehlsgeber |
| Mindesthöhe vom Fußboden zur Mittellinie von Befehlsgebern                                                                                                                                    | 850 mm                                                                                         |
| Maximalhöhe vom Fußboden des Lastträgers zur Mittellinie des am höchsten angeordneten Befehlsgebers auf der Plattform                                                                         | 1 200 mm (vorzugsweise 1 100 mm)                                                               |
| Maximalhöhe vom Fußboden der Haltestelle zur Mittellinie des am höchsten angeordneten Befehlsgebers in der Haltestelle                                                                        | 1 100 mm                                                                                       |
| Bei einem rollstuhlgerechten Lastträger der seitliche Mindestabstand zwischen der Mittellinie beliebiger Befehlsgeber und einer Ecke innerhalb des Lastträgers oder außerhalb der Haltestelle | 400 mm                                                                                         |
| Die Bedienelemente des Lastträgers sollten klar als selbsttätig rückstellend („Totmannsteuerung“) gekennzeichnet sein.                                                                        |                                                                                                |

5.5.15.2 Befehlsgeber müssen wie folgt funktionieren:

5.5.15.2.1 Befehlsgeber auf dem Lastträger, die zur Steuerung der Bewegung des Lastträgers verwendet werden, müssen selbsttätig rückstellend sein.

ANMERKUNG Wenn der Benutzer Probleme mit der Betätigung der normalen Befehlsgeber hat (siehe 5.5.15.1), kann es erforderlich sein, zu erwägen, ob besondere, der jeweiligen Behinderung entsprechende Einrichtungen installiert werden müssen, vorausgesetzt, die Funktion der selbsttätigen Rückstellung des Lastträgers bleibt erhalten. Empfehlungen für derartige Einrichtungen sind in Anhang C angegeben.

5.5.15.2.2 Befehlsgeber an den Haltestellen, die zur Steuerung der Bewegung des Lastträgers verwendet werden, dürfen nicht selbsttätig rückstellend sein.

**5.5.15.2.3** Eine Erkennungseinrichtung muss vorhanden sein, um eine Person auf dem Lastträger zu erkennen.

Das Erkennungsmittel:

- a) muss, wenn es ausgelöst wird, den Ruf von jeder Haltestelle verhindern; und
- b) muss überwacht werden, um seinen Ausfall zu erkennen, und
- c) muss bei Ausfall den Ruf von jeder Haltestelle verhindern;
- d) darf selbst bei Ausfall nicht von der elektrischen Sicherheitseinrichtung (siehe Tabelle 9) außer Kraft gesetzt werden.

**5.5.15.3** Die Betätigung vom Lastträger aus muss Eingaben an der Haltestelle unberücksichtigt lassen und es darf nicht möglich sein, einen Ruf von einer beliebigen Haltestelle aus abzugeben, bevor sich der Lastträger nicht an ihrer Zielhaltestelle befindet.

**5.5.15.4** Auf dem Lastträger und in der Schachtgrube muss eine EN ISO 13850:2015 entsprechende Not-  
halteinrichtung installiert sein, die als elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 dient.

Diese Einrichtung auf dem Lastträger muss für den Benutzer gut sichtbar und zugänglich und leicht zu bedienen sein.

#### **5.5.15.5 Notendeinrichtungen**

Notendeinrichtungen müssen vorgesehen werden.

Diese müssen unter der untersten und über der obersten Haltestellenebene ohne ein Risiko der versehentlichen Auslösung zum Tragen kommen, bevor der Lastträger die Endanschläge berührt.

Die Notendeinrichtungen müssen:

- direkt durch formschlüssige mechanische Trennung der Stromkreise, welche den Plattformaufzug speisen, auslösen; oder
- eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 auslösen.

Das Öffnen der Notendeinrichtung muss jede weitere Bewegung des Lastträgers in beiden Fahrtrichtungen verhindern. Zur Rückkehr zum Normalbetrieb des Plattformaufzugs muss ein Eingriff durch eine sachkundige Person erforderlich sein.

Die Notendeinrichtung muss ausgelöst werden:

- a) entweder direkt durch die Plattform an der Spitze oder am Boden der Fahrbahn; oder
- b) indirekt durch eine Einrichtung, die mit dem Lastträger verbunden ist, z. B. durch ein Seil, einen Riemen oder eine Kette. In diesem Fall muss ein Bruch der Verbindung oder eine Erschlaffung dazu führen, dass die Maschine durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 stillgesetzt wird.

Bei einem System mit formschlüssigem Antrieb muss die Notendeinrichtung ausgelöst werden:

- c) entweder direkt durch eine Einrichtung, die mit der Bewegung der Maschine verbunden ist; oder
- d) unmittelbar durch den Lastträger an der Spitze oder am Boden der Fahrbahn.

**5.5.15.6** Die bereitgestellten Einrichtungen, mit deren Hilfe der Lastträger normalerweise an den Haltestellen angehalten wird, müssen außer in den in 5.5.15.7 festgelegten Ausnahmen von der Notendeinrichtung unabhängig sein.

**5.5.15.7** Auf die untere Notendeinrichtung darf bei Hydraulikantrieben oder solchen Antrieben, die mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung gegen Schlaffseil oder Schlaffkette ausgerüstet sind, verzichtet werden. Zusätzlich gilt, dass auf die untere Notendeinrichtung verzichtet werden darf, wenn das Antriebssystem so konstruiert ist, dass ein Überfahren der vorgesehenen Fahrtendpunkte auch ohne den Einsatz von mechanischen Endanschlägen unmöglich ist.

Auf die untere Notendeinrichtung darf verzichtet werden, wenn der untere Endschalter eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 ist.

### **5.5.16 Notrufeinrichtungen**

**5.5.16.1** Um Hilfe von außen herbeizurufen, muss den Benutzern auf dem Lastträger eine leicht erkennbare und zugängliche Einrichtung für diesen Zweck zur Verfügung stehen. Diese Einrichtung muss als Gegensprechanlage einen ständigen Kontakt mit der Hilfe leistenden Stelle ermöglichen.

**5.5.16.2** Die Notrufeinrichtung muss für den Fall einer Unterbrechung der normalen Stromversorgung mit einer Ersatzstromversorgung (wie z. B. eine Reservebatterie mit Ladegerät) ausgerüstet sein. Die Ersatzstromversorgung muss für mindestens eine Stunde zur Verfügung stehen können.

Bei Anschluss an ein öffentliches Telefonnetz, das die Verfügbarkeit der Leitung garantiert, gilt 5.5.16.2 möglicherweise nicht.

**5.5.16.3** Eine Gegensprechanlage oder ähnliche Einrichtung, die durch eine Notstromversorgung nach 5.5.4 betrieben wird, muss zwischen dem Inneren des Lastträgers oder dem Arbeitsbereich unter dem Lastträger und dem Gehäuse eingebaut sein, wenn eine direkte akustische Verbindung zwischen dem Maschinenraum/Gehäuse und der Fahrbahn nicht möglich ist.

### **5.5.17 Fernbedienung**

**5.5.17.1** Das Fernbedienungssystem, sofern angewandt, muss so ausgelegt sein, dass es einen einzelnen Plattformaufzug steuert. Es muss so ausgelegt sein, dass der Plattformaufzug nicht auf Signale eines anderen Plattformaufzugs oder einer anderen ähnlichen Fernbedienung anspricht (zum Beispiel durch Verwendung eines geeigneten Frequenzspektrums, kodierter Signale und einer geeigneten Reichweite).

Bei Plattformaufzügen, die in öffentlichen Gebäuden eingebaut sind, muss sich die Fernbedienung, sofern angewandt, dauerhaft in einer Position befinden, damit sie nicht entfernt werden kann.

**5.5.17.2** Die drahtlose Verbindung muss so ausgelegt sein, dass sie bei Signalfehlern ausfallsicher ist.

**5.5.17.3** Die Fernbedienung muss die Anforderungen von 5.5.15.1 bis 5.5.15.3 erfüllen. Sie darf weder zu Inspektion noch für den elektrischen Notbetrieb eingesetzt werden.

### **5.5.18 Inspektionssteuerung**

Zur Erleichterung von Inspektions- und Wartungsarbeiten darf eine leicht zugängliche Inspektionssteuereinrichtung vorhanden sein.

Die Inspektionssteuereinrichtung muss durch eine Einrichtung (Inspektionsschalter) eingeschaltet werden, die den Anforderungen an elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 5.5.11 genügt.

Dieser Schalter muss bistabil und gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sein.

Folgende Bedingungen für die Funktion müssen gleichzeitig erfüllt werden:

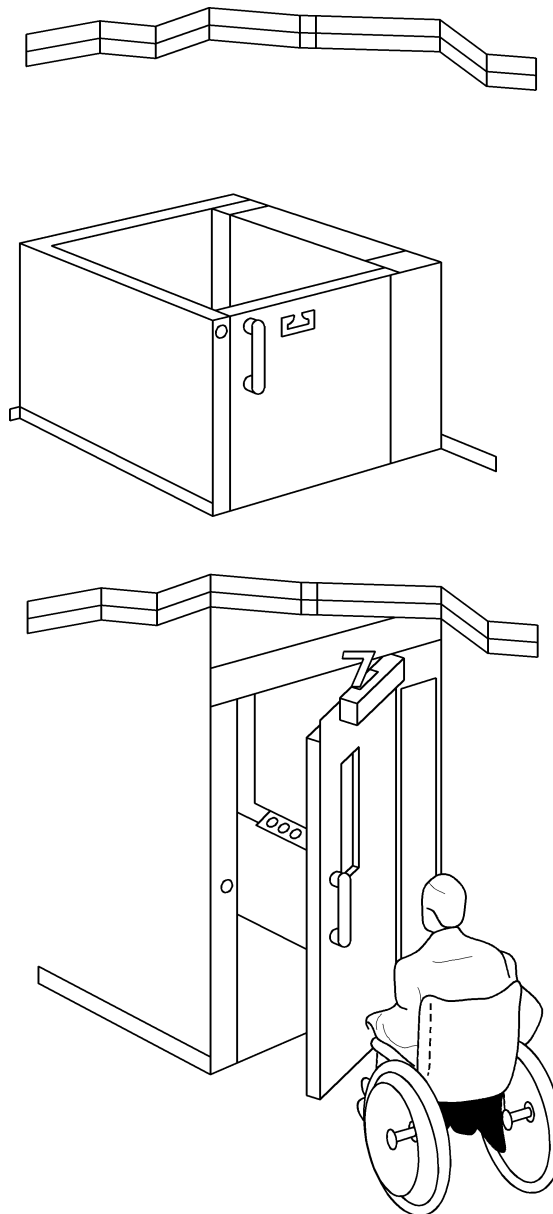
- a) Das Einschalten der Inspektionssteuerung muss die Wirkung der normalen Steuerung aufheben;
- b) die Bewegung des Lastträgers muss durch ständigen Druck auf einen gegen unbeabsichtigtes Betätigen geschützten Taster, auf dem die Fahrtrichtung klar angegeben ist, erfolgen;
- c) die Inspektionssteuerung muss eine Nothalteinrichtung beinhalten;
- d) der Betrieb des Plattformaufzugs muss weiterhin von den elektrischen Sicherheitseinrichtungen abhängen.

## **5.6 Besondere Anforderungen an Plattformaufzüge mit Umwehrungen**

### **5.6.1 Allgemeines**

Für die Fahrbahn und seine Umwehrung gilt 5.6.2 bis 5.6.7.

Siehe Beispiel aus Bild 5.



**Bild 5 — Beispiel für einen vertikalen Plattformaufzug mit umwehrtem Fahrschacht**

### 5.6.2 Obere freie Abstände

Wenn der Lastträger den oberen mechanischen Endanschlag berührt, darf der senkrechte Abstand zwischen dem Boden des Lastträgers und den niedrigsten Teilen der über Kopf befindlichen Hindernisse nicht geringer als 2 m sein.

### 5.6.3 Risiken für Personen, die in der Fahrbahn arbeiten

Besteht für in der Fahrbahn arbeitende Personen das Risiko, eingeschlossen zu werden, und sind keine Möglichkeiten vorgesehen, sich durch die Fahrbahn zu befreien, müssen dort, wo dieses Risiko besteht, Notrufeinrichtungen vorhanden sein. Diese Notrufeinrichtungen müssen den Anforderungen von 5.5.16.2 und 5.5.16.3 genügen.

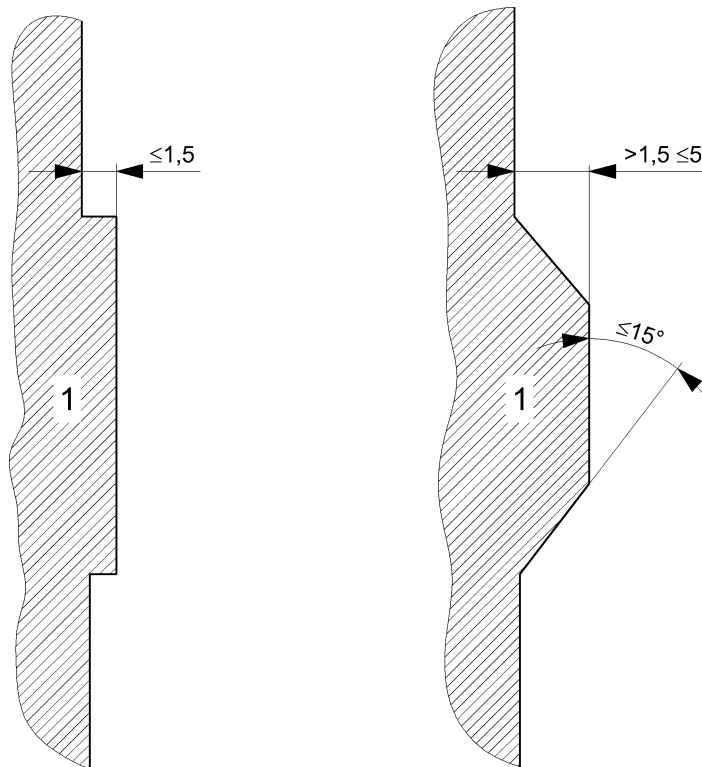
Es dürfen keine aufzugsfremden Einrichtungen in der Fahrbahn eingebaut werden.

#### 5.6.4 Konstruktive Ausführung der Umwehrung

**5.6.4.1** Jede Wand der Umwehrung muss eine vollwandige senkrechte glatte Oberfläche haben und aus starren Bauteilen bestehen.

**5.6.4.2** Hohlräume oder Vorsprünge der Innenflächen der Umwehrung dürfen nicht größer als 5 mm sein, und Vorsprünge mit einer Größe von mehr als 1,5 mm müssen mit mindestens 15° zur Senkrechten abgeschrägt sein (siehe Bild 6).

Maße in Millimeter



#### Legende

1 Innenfläche der Schachttür oder der Wand der Umwehrung

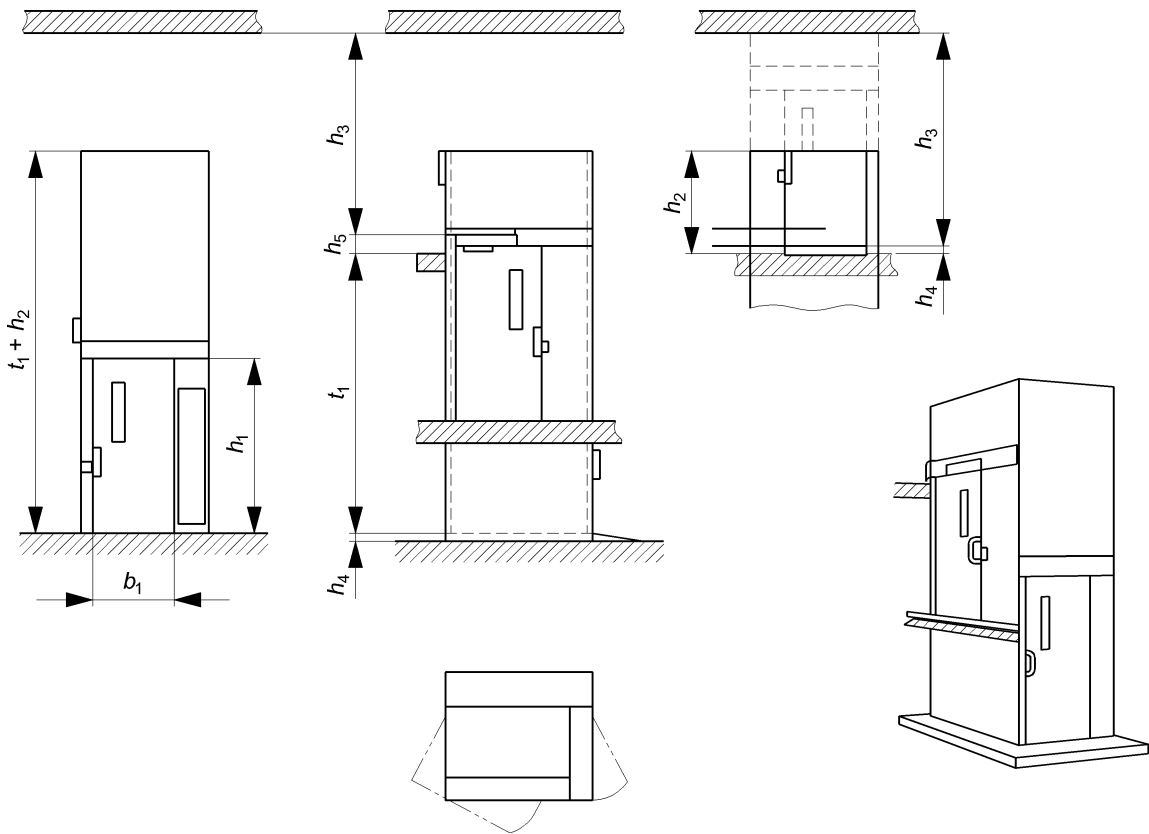
**Bild 6 — Maße für zulässige Vorsprünge in umwehrten Fahrbereichen (siehe 5.6.4.2)**

**5.6.4.3** Keiner der vertikalen Schlitz in der Fahrbahn darf Zugriff auf bewegliche Teile der Aufzugsmaschine ermöglichen. Es darf keine erreichbaren scharfen Kanten oder hervorstehenden Teile geben, die beim Zugriff auf einen Schlitz dafür sorgen könnten, dass Finger oder Hände eingequetscht, abgeschert oder eingefangen werden. Während der Fahrt muss eine gleichbleibende Größe für Lücken/Schlitze beibehalten werden, um zu verhindern, dass Hände oder Finger eingequetscht werden. Für weitere Informationen siehe EN ISO 13857:2019.

Wenn beim Zugriff auf einen Schlitz ein Risiko des Einquetschens, Abscherens oder Einfangens besteht, dann muss eine Einrichtung nach 5.9.2 eingesetzt werden.

**5.6.4.4** Die umwehrenden Wände müssen in der Lage sein, ohne eine elastische Verformung von mehr als 15 mm und ohne bleibende Verformung einer Kraft von 300 N standzuhalten, die im rechten Winkel an einem beliebigen Punkt auf eine kreisförmige oder quadratische Fläche von 5 cm<sup>2</sup> aufgebracht wird. Die umwehrenden Wände müssen ebenso in der Lage sein, mit einer maximalen bleibenden Verformung von 1 mm einer Kraft von 1 000 N standzuhalten, die im rechten Winkel an einem beliebigen Punkt auf eine kreisförmige oder quadratische Fläche von 100 cm<sup>2</sup> aufgebracht wird. Elastische Verformungen der umwehrenden Wände dürfen jedoch nicht größer als der ständige Abstand zwischen dem Lastträger und den umwehrenden Wänden sein.

**5.6.4.5** Bei Plattformaufzügen mit einer Förderhöhe von bis zu 3 m muss die Umwehrung bis zu einer Höhe von mindestens 1,1 m über dem Boden der obersten Haltestelle reichen (siehe Bild 7). Bei einer Förderhöhe von mehr als 3 m muss die Umwehrung bis zu einer Höhe von mindestens 2,0 m über dem Boden der obersten Haltestelle reichen. Zusätzlich muss die Umwehrung des umwehrten Fahrbereichs so aufgebaut sein, dass die inneren Teile (Aufzugsmaschine) nicht zugänglich sind.



**Legende**

| Beschreibung                                              | Unterabschnitt     | Symbol | Maß<br>mm                                           |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|--------|-----------------------------------------------------|
| Fahrweg                                                   |                    | $t_1$  | —                                                   |
| Lichte Höhe des Zugangs                                   | 5.8.2              | $h_1$  | $\geq 2\,000$                                       |
| Höhe der Umwehrung/Höhe der Tür an der oberen Haltestelle | 5.6.4.5<br>5.8.3.1 | $h_2$  | $\geq 1\,100$<br>$\geq 2\,000$ (wenn Fahrweg > 3 m) |
| Obere freie Abstände                                      | 5.6.2              | $h_3$  | $\geq 2\,000$                                       |
| Höhe der Schürze                                          | 5.9.3              | $h_4$  | $\geq$ oberhalb der Entriegelungszone               |

ANMERKUNG  $h_5$  ist der Überfahrweg oberhalb der obersten Haltestelle.

**Bild 7 — Plattformaufzug mit umwehrtem Fahrbereich**

Die Umwehrung des Fahrbereichs muss zusätzlich so ausgeführt sein, dass sie, wenn der Lastträger den höchsten Punkt seines Fahrwegs einschließlich Überfahrt erreicht, mindestens bis zur Oberkante der Lastträgerumwehrung reicht.

**5.6.5 Glas**

In der Umwehrung der Fahrbahn oder in Türen verwendetes Glas muss:

- a) die zutreffenden der in Tabelle 11 und Tabelle 12 angegebenen Bedingungen erfüllen; oder
- b) nach EN 81-50:2020, 5.14, geprüft werden.

Glasscheiben müssen allseitig in einem Rahmen befestigt sein.

**Tabelle 11 — Flache Glasscheiben zur Verwendung für Wände von umwehrten Fahrbereichen oder für den Lastträger**

| Glasart                                                                                        | Durchmesser des In-Kreises |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|
|                                                                                                | Höchstens 1 m              | Höchstens 2 m        |
|                                                                                                | Mindestdicke<br>(mm)       | Mindestdicke<br>(mm) |
| Verbund-Sicherheitsglas,<br>thermisch vorgespannt oder<br>Verbund-Sicherheitsglas,<br>gehärtet | 8<br>(4 + 4 + 0,76)        | 10<br>(5 + 5 + 0,76) |
| Verbund-Sicherheitsglas                                                                        | 10<br>(5 + 5 + 0,76)       | 12<br>(6 + 6 + 0,76) |

**Tabelle 12 — Flache Glasscheiben für Türen**

Maße in Millimeter

| Glasart                            | Mindestdicke   | Größter Durchmesser des Inkreises |
|------------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| Gehärtetes Sicherheitsglas         | 8              | 100                               |
| Gehärtetes Verbund-Sicherheitsglas | 8              | 1 000                             |
|                                    | (4 + 4 + 0,76) |                                   |
| Verbund-Sicherheitsglas            | 10             | 1 000                             |
|                                    | (5 + 5 + 0,76) |                                   |

**5.6.6 Wartungstüren und -klappen**

**5.6.6.1** Wartungstüren und -klappen dürfen die Fahrt der Plattform nicht behindern.

**5.6.6.2** Wartungstüren und -klappen müssen mit Hilfe eines speziellen Schlüssels oder Werkzeugs von außen geöffnet werden können.

**5.6.6.3** Wartungstüren und -klappen müssen mechanisch verriegelt werden. Ihre geschlossene Stellung muss von einer 5.5.11 entsprechenden elektrischen Sicherheitseinrichtung überwacht werden.

**5.6.7 Lüftung**

**5.6.7.1** Der umwehrte Aufzug muss mit Belüftungsöffnungen ausgestattet werden.

**5.6.7.2** Die effektive Fläche der Belüftungsöffnungen muss mindestens 2 % der freien Ladefläche umfassen. Die Spalte um die Schachttüren herum dürfen bei der Berechnung der Fläche der Belüftungslöcher mit bis zu 50 % der erforderlichen effektiven Fläche berücksichtigt werden.

**5.6.7.3** Belüftungsöffnungen im Fahrbereich müssen so konstruiert oder angeordnet sein, dass es nicht möglich ist, eine gerade Stange von 10 mm Durchmesser von Innen durch den umwehrten Fahrbereich zu schieben.

ANMERKUNG Siehe auch Anhang F.

## 5.7 Brandschutz

Schachttüren müssen mit den Rechtsvorschriften bezüglich des Brandschutzes für das jeweilige Gebäude übereinstimmen. Es muss das Verfahren zur Brandprüfung der EN 81-58:2022 angewandt werden.

## 5.8 Zugänge zum umwehrten Fahrschacht

### 5.8.1 Allgemeines

Die Zugänge von umwehrten Fahrbereichen müssen durch Schachttüren geschützt sein.

### 5.8.2 Schachtdrehtüren

Die lichte Weite des Lastträgers und deren Zugänge sowie der Zugänge zum Schacht müssen mindestens 800 mm betragen.

Jedoch ist im Falle von ausschließlich privat zugänglichen Gebäuden, wenn der Plattformaufzug nur für die Benutzung durch eine einzige Person bestimmt ist (nicht für Rollstühle der Typen A und B geeignet), eine lichte Weite der Zugänge von 500 mm zulässig, vorausgesetzt, dies wird von nationalen Rechtsvorschriften zugelassen.

Die lichte Höhe des Zugangs muss mindestens 2 000 mm betragen.

In Öffnungen, die den Zugang zum Lastträger ermöglichen, müssen Schachttüren eingebaut sein, die:

- a) vollwandig sind;
- b) selbstschließend sind. Eine Offen-Halteeinrichtung ist zulässig, vorausgesetzt:
  - 1) dass, wenn die Türen zur Brandstoffklasse des Gebäudes beitragen, diese automatisch schließen, wenn die Brandleitungseinrichtung aktiviert wird;
  - 2) dass die Türen automatisch schließen, wenn es möglich ist, dass sich der Lastträger unbeaufsichtigt von der Haltestelle wegbewegt;
- c) nicht in den umwehrten Fahrbereich öffnen dürfen;
- d) die Kraft von nicht mehr als 40 N erfordern, die am Handgriff aufgebracht werden muss, um sie zu öffnen; und
- e) Schachttüren mit manueller Öffnung müssen mit einer Schauöffnung oder einer Lastträgeranwesenheitsanzeige ausgestattet werden, wenn die Tür oder das Tor aus nicht-transparentem Material hergestellt ist und mehr als 1,1 m hoch ist. Die Schauöffnung muss die folgenden Anforderungen erfüllen:
  - 1) sie muss eine Breite von mindestens 60 mm haben;
  - 2) ihre Unterkante muss sich in einer Höhe zwischen 300 mm und 900 mm über dem Fußboden befinden;
  - 3) die Glasfläche muss je Tür mindestens  $0,015 \text{ m}^2$  und die Glasfläche einer einzelnen Schauöffnung mindestens  $0,01 \text{ m}^2$  betragen.

Türen nach EN 81-20:2020, bei denen die Schauöffnung höher als 900 mm vom unteren Ende der Tür angebracht ist, sind zulässig, vorausgesetzt, es ist eine Lastträgeranwesenheitsanzeige nach EN 81-20:2020, 5.3.7.2.1 b), vorgesehen.

### **5.8.3 Höhe der Schachttüren**

#### **5.8.3.1 Oberste Haltestellenebene**

Bei Plattformaufzügen mit einer Fahrweghöhe von bis zu 3 m muss die Tür eine Höhe von mindestens 1,1 m über dem Boden der obersten Haltestelle aufweisen (siehe Bild 7). Bei einer Förderhöhe von mehr als 3 m muss die Tür in allen Haltestellen eine Höhe von mindestens 2,0 m über dem Boden haben, einschließlich der obersten Haltestelle.

Zusätzlich muss die Schachttür an der obersten Haltestelle so ausgeführt sein, dass sie, wenn der Lastträger den höchsten Punkt seiner Fahrstrecke, einschließlich Überfahrt, erreicht, mindestens bis zur Oberkante der Lastträgerumwehrung reicht.

#### **5.8.3.2 Unterste und dazwischen liegende Haltestellenebenen**

Die Höhe einer Schachttür, die den Zugang zur Fahrbahn an der untersten oder an Zwischenhaltestellen schützt, muss entweder der lichten Höhe des Zugangs entsprechen oder bis an die Oberkante der Schachtumwehrung reichen, abhängig davon, welche kleiner ist.

#### **5.8.3.3 Bestehende Gebäude**

Die kleinste lichte Höhe des Zugangs einer Schachttür darf verringert werden, muss jedoch den Höchstwert aufweisen, der aufgrund von baulichen Einschränkungen noch möglich ist, mindestens jedoch 1,80 m. Beträgt die Höhe weniger als 2,0 m, müssen geeignete Warnschilder an den entsprechenden Stellen im Lastträger und an der Haltestelle angebracht werden.

### **5.8.4 Konstruktive Ausführung der Schachttüren**

#### **5.8.4.1 Innenfläche**

Die Schachttüren müssen auf ihrer Innenseite eine durchgehend harte, glatte und vertikale Oberfläche aufweisen.

Jegliche Hohlräume oder Vorsprünge der Innenflächen der Schachttüren dürfen nicht größer als 5 mm sein, und Vorsprünge mit einer Größe von mehr als 1,5 mm müssen mit mindestens 15° zur Senkrechten abgeschrägt sein (siehe Bild 6).

#### **5.8.4.2 Ausrichtung**

Die Innenfläche der Schachttüren muss mit der inneren Oberfläche des umwehrten Fahrbereichs eine durchgehende Ebene bilden.

#### **5.8.4.3 Verglasung**

Für die Verglasung von Schachttüren verwendete Werkstoffe müssen mit 5.6.5 übereinstimmen.

#### **5.8.4.4 Abstände**

Alle Abstände unter, über, an ihren Seiten oder zwischen den Schachttüren dürfen über die gesamte Fahr- und Überfahrtstrecke des Lastträgers nicht größer als 6 mm sein.

#### **5.8.4.5 Türführung**

Schachttüren müssen so ausgelegt sein, dass bei Normalbetrieb ein Verklemmen oder ein Verschieben am Ende der Bewegung verhindert wird.

#### 5.8.4.6 Schwellen

Die Zugänge müssen mit einer Schwelle oder Rampe versehen sein, deren Festigkeit für das Be- und Entladen des Lastträgers mit der Nennlast ausreicht.

An allen Kanten des Zugangs zum Lastträger, die einen Höhenunterschied von mehr als 10 mm aufweisen, müssen Rampen angebracht werden. Deren Neigung darf die nachfolgend angegebenen Werte nicht überschreiten. An der Vorderkante aller Rampen ist eine Stufe von bis zu 10 mm zulässig.

Rampenneigungen dürfen nicht größer sein als:

- a) 1 : 4 bei einem senkrechten Anstieg von bis zu 50 mm;
- b) 1 : 6 bei einem senkrechten Anstieg von bis zu 75 mm;
- c) 1 : 8 bei einem senkrechten Anstieg von bis zu 100 mm und
- d) 1 : 12 bei einem senkrechten Anstieg über 100 mm.

#### 5.8.4.7 Festigkeit der Schachttüren

Türen und ihre Verriegelungen müssen in verriegelter Stellung eine mechanische Festigkeit haben, sodass eine an beliebiger Stelle senkrecht zum Türblatt auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm<sup>2</sup> gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N die Tür

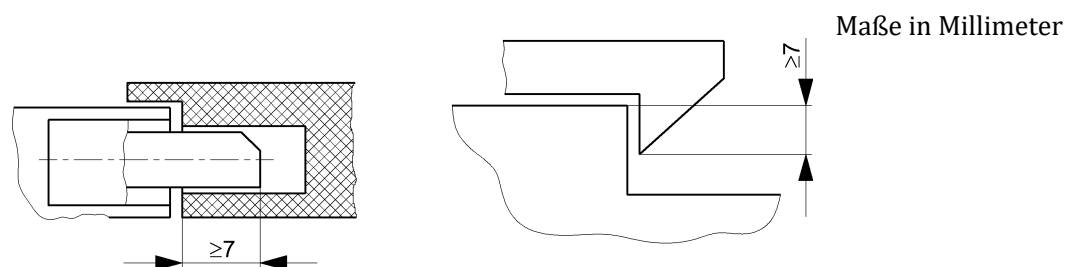
- a) weder bleibend verformt,
- b) noch um mehr als 15 mm elastisch verformt,
- c) noch, während und nach dieser Prüfung, in ihrer Sicherheitsfunktion beeinträchtigt.

Die Türen müssen ebenso in der Lage sein, mit einer bleibenden Verformung von höchstens 1 mm einer Kraft von 1 000 N standzuhalten, die im rechten Winkel an einem beliebigen Punkt auf eine kreisförmige oder quadratische Fläche von 100 cm<sup>2</sup> aufgebracht wird.

#### 5.8.5 Türverriegelung

**5.8.5.1** Im Normalbetrieb darf es nicht möglich sein, eine Schachttür zu öffnen, wenn sich der Lastträgerboden mehr als 50 mm in vertikaler Richtung von der Ebene der Schwelle dieser Tür entfernt befindet.

**5.8.5.2** Ist eine Schachttür geöffnet, so darf es nicht möglich sein, den Plattformaufzug in Bewegung zu setzen oder seine Bewegung fortzusetzen. Die geschlossene Stellung muss von einer 5.5.11 entsprechenden elektrischen Sicherheitseinrichtung festgestellt werden.



**Bild 8 — Beispiele von Verriegelungselementen**

**5.8.5.3** Es darf nicht möglich sein, den Plattformaufzug mit entriegelter Schachttür in Bewegung zu setzen oder eine Bewegung fortzusetzen, wenn der Lastträgerboden mehr als 50 mm in vertikaler Richtung von der Türschwelle der Haltestelle weg ist. Eine 5.5.11 entsprechende elektrische Sicherheitseinrichtung muss feststellen, ob die Sperrmittel richtig eingegriffen haben. Der elektrische Sicherheitskontakt darf so lange nicht schließen, bis die Sperrmittel mit mindestens 7 mm eingegriffen haben. Siehe Bild 8.

**ANMERKUNG** Die Bewegung des Lastträgers zwischen  $\pm 50$  mm von der Türschwelle bei geschlossener, aber nicht verriegelter Tür kann durch die Verwendung eines elektrischen Sicherheitskontakts erfolgen, der den Schließkontakt überbrückt.

**5.8.5.4** Die Verbindung zwischen einem der Schaltglieder, die den Stromkreis öffnen, und der mechanisch verriegelnden Einrichtung muss formschlüssig und ausfallsicher, bei Bedarf jedoch einstellbar, sein.

**5.8.5.5** Die Sperrmittel und ihre Lagerungen müssen gegen Stöße unempfindlich sein.

**5.8.5.6** Der Eingriff der Sperrmittel muss so erfolgen, dass eine in Öffnungsrichtung der Tür wirkende Kraft die Wirksamkeit der Verriegelung nicht herabsetzt.

**5.8.5.7** Die Verriegelung muss einer in Höhe der Verriegelung in Öffnungsrichtung der Tür angreifenden Kraft von mindestens 3 000 N ohne bleibende Verformung widerstehen.

Das Verriegeln muss durch Gewichtskraft, Dauermagnete oder Federn bewirkt und aufrechterhalten werden. Federn müssen als geführte Druckfedern ausgeführt und so ausgelegt sein, dass sich die Windungen in entriegelter Stellung nicht berühren.

Bei Ausfall von Dauermagneten oder Federn darf Gewichtskraft keine Entriegelung bewirken.

Wird das Verriegelungselement durch Dauermagnete in Stellung gehalten, darf dessen Wirksamkeit nicht durch einfache Mittel aufgehoben werden können (z. B. Stöße, Erwärmung).

Die Verriegelung muss gegen Staubanhäufung so geschützt sein, dass die einwandfreie Funktion nicht beeinträchtigt wird.

**5.8.5.8** Die Verriegelungen von Schachttüren müssen an oder nahe der Schließkante der Tür angebracht sein und auch im Falle eines Absinkens der Tür wirksam bleiben.

**5.8.5.9** Die Verriegelungseinrichtungen müssen so ausgelegt und angeordnet sein, dass sie für den Fahrgast bei Normalbetrieb weder von außen noch von Inneren des Schachts zugänglich sind, und sie müssen gegen vorsätzlichen Missbrauch geschützt sein. Die Inspektion der beweglichen Teile muss leicht, zum Beispiel durch eine Schauöffnung, möglich sein.

## **5.8.6 Notentriegelung**

**5.8.6.1** Eine Schachttür darf von außerhalb des Schachts nur mit Hilfe eines speziellen Schlüssels oder Werkzeugs, wie zum Beispiel einem, das zu dem in Bild 9 dargestellten Entriegelungsdreikant passt, zu entriegeln sein. Nach einer Notentriegelung muss die Tür ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs zu schließen und zu verriegeln sein.

**5.8.6.2** Die Türen müssen entweder

- a) mit einem Verbindungselement ausgestattet sein, das von der Position des Lastträgers abhängig ist, welches die Entriegelung der Schachttür verhindert, wenn der Lastträger sich nicht in der Entriegelungszone dieser Tür befindet;

oder

- b) es dürfen nur die Schachttüren der extremen Haltestellen notentriegelt werden, beide Türen müssen mit einer Sperreinrichtung nach 5.1.4.2.1 c) ausgestattet sein.

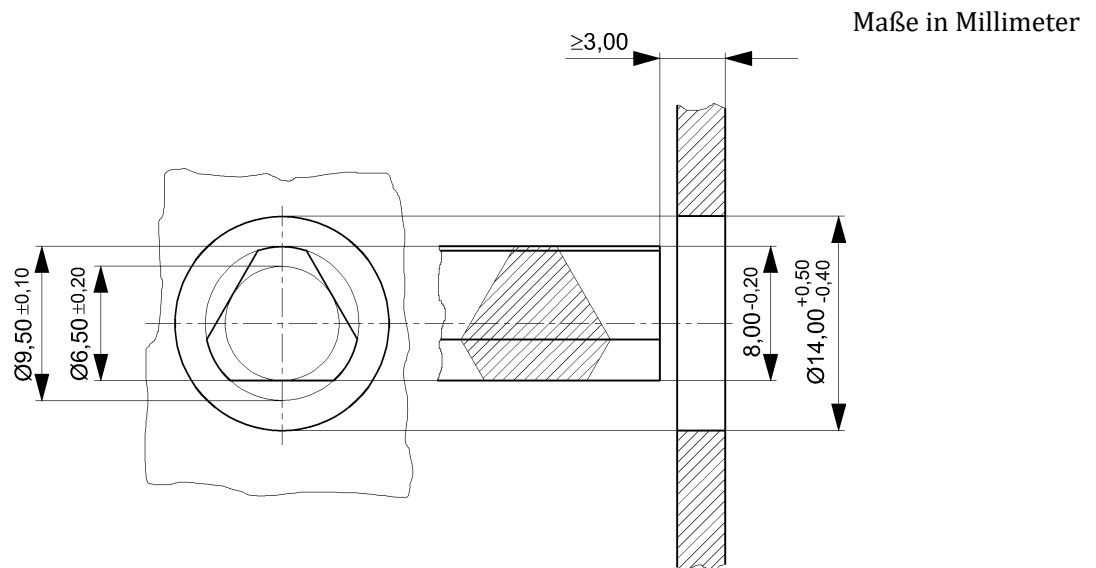


Bild 9 — Notentriegelungsdreikant

## 5.8.7 Schutz beim Bewegen der Türen

**5.8.7.1** Die Funktionsweise jeder kraftbetriebenen Tür muss EN 16005:2023+A1:2024, 5.8.9.1 entsprechen.

**5.8.7.2** Damit es den Benutzern ermöglicht wird, ungehindert auf die Plattform zu gelangen oder diese zu verlassen, muss die Offenhaltezeit der Tür anfänglich auf 5 s eingestellt sein. Die Steuerung muss eine Einstellung der Offenhaltezeit auf Werte zwischen 2 s und 20 s zulassen. Der Einstellmechanismus darf nicht für Benutzer zugänglich sein.

## 5.9 Lastträger

### 5.9.1 Konstruktive Ausführung

Die senkrechten Teile des Lastträgers müssen in der Lage sein, ohne eine elastische Verformung von mehr als 15 mm und ohne bleibende Verformung einer Kraft von 300 N standzuhalten, die im rechten Winkel an einem beliebigen Punkt auf eine kreisförmige oder quadratische Fläche von 5 cm<sup>2</sup> aufgebracht wird. Die senkrechten Teile des Lastträgers müssen ebenso in der Lage sein, mit einer bleibenden Verformung von höchstens 1 mm einer Kraft von 1 000 N standzuhalten, die im rechten Winkel an einem beliebigen Punkt auf eine kreisförmige oder quadratische Fläche von 100 cm<sup>2</sup> aufgebracht wird.

Wenn die Antriebs-, Führungs- oder Hubmechanismen Gefährdungen an den Seiten des Lastträgers verursachen können, müssen sie zum Schutz der Benutzer geschützt sein. Die Schutteinrichtung muss glatt, hart und nicht unterbrochen sein.

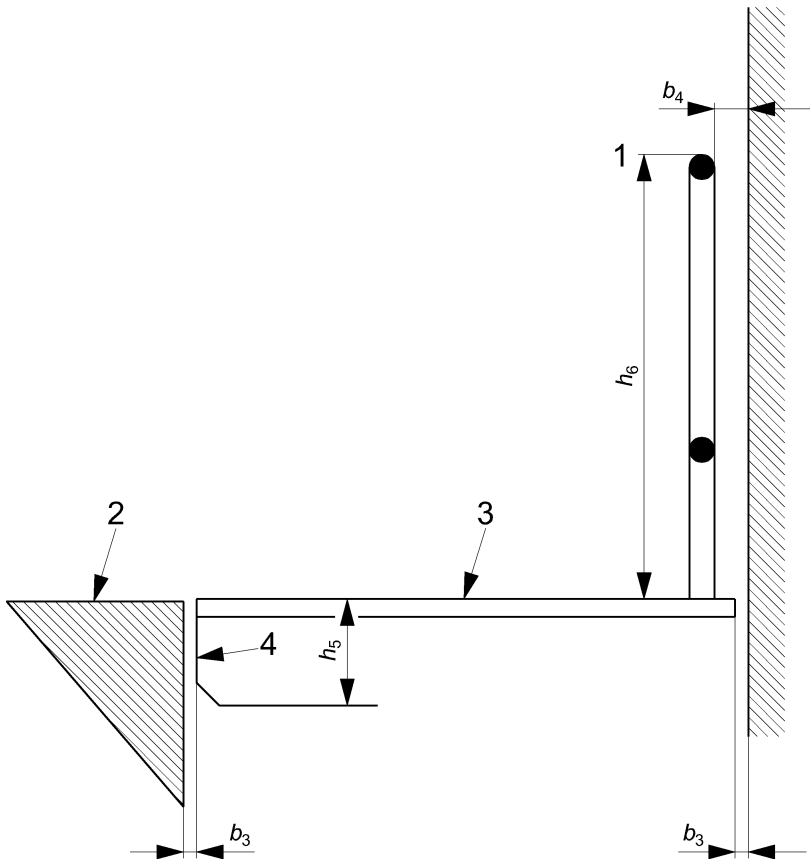
### 5.9.2 Sicherheitsleisten, Fotozellen oder Lichtvorhänge

**5.9.2.1** Die Lastträger müssen entlang der Bodenkanten (erster Balken höchstens 35 mm vom Boden entfernt) auf jeder offenen Seite mit einer Sicherheitsleiste, Fotozelle oder einem Lichtvorhang ausgerüstet sein. Sicherheitsleisten, Fotozellen oder Lichtvorhänge werden auch für sonstige Oberflächen des Lastträgers gefordert, wenn zwischen Teilen des Lastträgers und einer benachbarten Fläche eine Quetschgefahr besteht. Eine Quetschgefahr gilt als gegeben, wenn der betreffende Teil der Konstruktion weniger als 100 mm von einer benachbarten Fläche entfernt ist.

**5.9.2.2** Die Betätigung einer beliebigen Sicherheitsleiste, Fotozelle oder eines Lichtvorhangs muss einen Sicherheitsschalter oder einer Sicherheitsschaltung nach 5.5.11 aktivieren und zu einer Unterbrechung der Stromversorgung des Plattformaufzugs in Fahrtrichtung des Lastträgers führen.

**5.9.2.3** Die mittlere Kraft, die zur Betätigung einer beliebigen Sicherheitsleiste erforderlich ist, darf bei der Messung an beiden Enden und in der Mitte nicht größer als 30 N sein.

**5.9.2.4** Der horizontale Abstand zwischen den Sicherheitsleisten des Lastträgers, Fotozellen oder Lichtvorhängen (5.9.2) und der Umwehrung oder zwischen dem Lastträger und den Schwellen in den Haltestellen darf 20 mm nicht übersteigen (siehe Bild 10 und Bild 11).

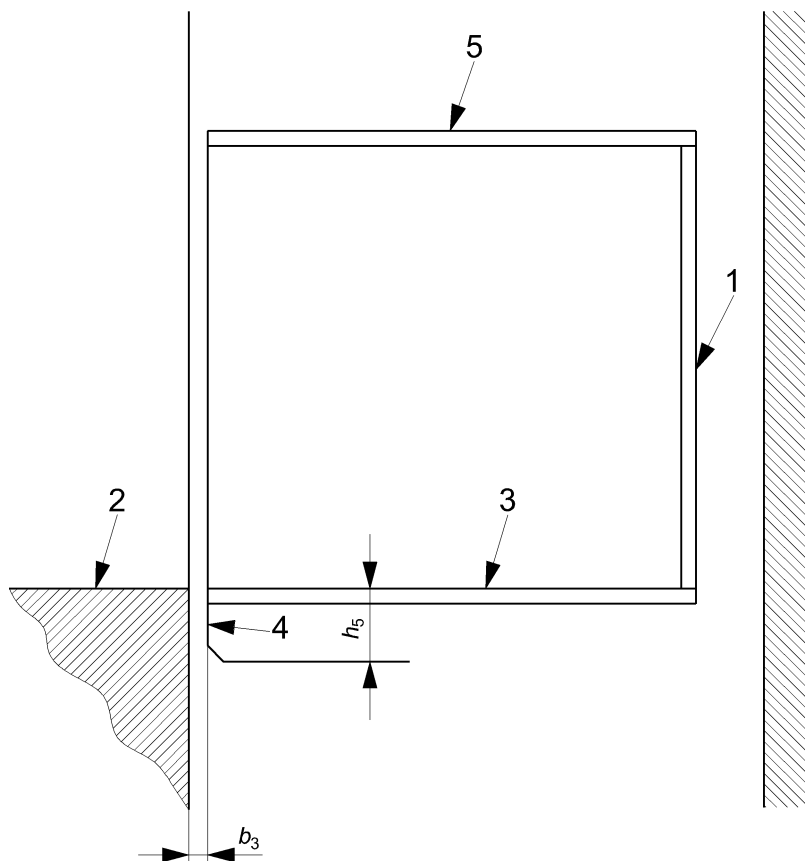


Legende

- 1 Schutzeinrichtung gefordert, wenn  $b_4 < 100$  mm
- 2 Boden der Haltestelle
- 3 Lastträger
- 4 Schürze

| Beschreibung                                                | Unterabschnitt | Symbol | Maß<br>mm                             |
|-------------------------------------------------------------|----------------|--------|---------------------------------------|
| Abstand zwischen der Umwehrung und den Lastträgerkanten     | 5.9.2.4        | $b_3$  | $\leq 20$                             |
| Abstand zwischen dem Handlauf und feststehenden Oberflächen | 5.9.7          | $b_4$  | $\geq 35$                             |
| Abstand zwischen dem Handlauf und beweglichen Oberflächen   | 5.9.7          | $b_4$  | $\geq 100$                            |
| Höhe der Schürze                                            | 5.9.3          | $h_5$  | $\geq$ oberhalb der Entriegelungszone |
| Höhe des Handlaufs                                          | 5.9.7          | $h_6$  | $900 \pm 25$                          |

Bild 10 — Maße und Abstände für Lastträger ohne Wände, Decke oder Dach



Legende

- 1 Lastträgerwand
- 2 Boden der Haltestelle
- 3 Boden des Lastträgers
- 4 Schürze
- 5 Lastträgerdecke

| Beschreibung                                            | Unterabschnitt | Symbol | Maß<br>mm                             |
|---------------------------------------------------------|----------------|--------|---------------------------------------|
| Abstand zwischen der Umwehrung und den Lastträgerkanten | 5.9.2.4        | $b_3$  | $\leq 20$                             |
| Höhe der Schürze                                        | 5.9.3          | $h_5$  | $\geq$ oberhalb der Entriegelungszone |

Bild 11 — Maße und Abstände für Lastträger mit Wänden, Decke oder Dach

5.9.3 Schürze

Unter jeder Lastträgerschwelle muss eine Schürze angebracht sein, die über die gesamte Breite des ihr zugewandten Haltestellenzugangs verläuft. Die vertikalen Maße der Schürze müssen mindestens bis oberhalb der Entriegelungszone reichen (siehe Bild 10 und Bild 11).

5.9.4 Bodenbelag

Der Boden des Lastträgers muss mit einem rutschfesten Belag, der sich farblich und in der Leuchtdichte von dem Boden der Haltestelle abhebt, versehen sein.

ANMERKUNG Leitlinien zur Oberfläche des Bodens finden sich in EN ISO 14122-2:2016, 4.2.4.7.

### 5.9.5 Decken

Wenn der Träger mit Decken ausgestattet ist, muss die Wartung vom Trägerboden aus durchgeführt werden. Das Dach des Trägers über der Decke muss in der Lage sein, die Masse von mindestens einer Person ohne bleibende Verformung zu tragen, wobei 1 000 N auf einer Fläche von 0,2 m × 0,2 m angerechnet werden.

Das Öffnen einer beliebigen Tür, die Zugang zu der Oberseite der Decke bietet, muss durch die Verwendung eines Schlüssels erfolgen und den Normalbetrieb des Plattformaufzugs verhindern. Die Wiederaufnahme des Normalbetriebs des Plattformaufzugs darf nur durch die Betätigung einer Rückstellung, die außerhalb der Fahrbahn angebracht und nur befugtem Personal zugänglich ist, erfolgen.

Es müssen Schilder angebracht werden, welche vor dem Betreten der Oberseite des Daches der Decke warnen, siehe 7.6.1.

### 5.9.6 Schaltpult

Folgende Einrichtungen müssen an einer Seite des Lastträgers angebracht sein:

- a) Befehlsgeber (siehe 5.5.15);
- b) eine Nothalteinrichtung (siehe 5.5.15.4);
- c) eine Notrufeinrichtung (siehe 5.5.16).

Die Einrichtungen a), b) und c) müssen in dem in Tabelle 10 festgelegten Bereich angeordnet sein.

### 5.9.7 Handlauf

An mindestens einer Seiteninnenwand des Lastträgers muss ein Handlauf angebracht werden. Die Kontur des Querschnitts der Griffleiste dieses Handlaufs muss zwischen zwei konzentrischen Kreisen von 30 mm und 45 mm Durchmesser liegen und mit Krümmungsradien von mindestens 10 mm abgerundet sein. Der freie Abstand zwischen der Wand und der Griffleiste muss mindestens 35 mm betragen. Dieser Abstand muss auf mindestens 100 mm erhöht werden, wenn sich der Handlauf seitlich zu einer bewegenden Oberfläche befindet. Die Oberkante der Griffleiste muss sich innerhalb von 900 mm ± 25 mm über dem Lastträgerboden befinden.

Wenn der Handlauf die Betätigung von Tasten oder Befehlsgebern behindert, muss er unterbrochen sein, damit ein freier Zugang zu den Tastern oder Befehlsgebern ermöglicht wird.

Ragt der Handlauf in den lichten Zugangsbereich einer Schachttür hinein, müssen die vorspringenden Enden von Handläufen geschlossen und zur Wand hin gebogen sein, um das Verletzungsrisiko auf ein Mindestmaß zu verringern.

### 5.9.8 Glas

Wenn Glas in vertikalen Strukturteilen des Lastträgers eingesetzt wird, muss es die in Tabelle 11 angegebenen Bedingungen erfüllen. Wenn Spiegel oder andere Glasoberflächen am Lastträger eingesetzt werden, müssen diese bei Bruch dem Modus B oder C nach EN 12600:2002, Anhang C, entsprechen.

### 5.9.9 Klappsitz

Wenn ein Klappsitz vorhanden ist, muss er die folgenden Merkmale aufweisen:

- a) Sitzhöhe über dem Boden: 500 mm ± 20 mm;
- b) Tiefe: 300 mm bis 400 mm;
- c) Breite: 400 mm bis 500 mm;

d) Tragfähigkeit: 100 kg.

5.9.10 Konstruktion, Boden, Wand, Decke und dekorative Materialien

Die Tragkonstruktion des Fahrkorbs muss aus nicht brennbaren Materialien gefertigt sein.

Die für die Boden-, Wand- und Deckenbeläge des Lastträgers gewählten Materialien müssen den Anforderungen von EN 13501-1:2018 entsprechen, wie gelistet:

- Bodenbelag: Cfl-s2;
- Wand: C-s2, d1;
- Decke: C-s2, d0.

Anstriche, Lamine bis zu 0,30 mm an den Wänden und Einrichtungsgegenstände wie Bedienelemente, Beleuchtung und Anzeigen sind von den oben genannten Anforderungen ausgenommen.

Wenn Spiegel oder andere Glasoberflächen im Lastträger eingesetzt werden, müssen diese bei Bruch dem Modus B oder C nach EN 12600:2002, 6.3, entsprechen.

6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

6.1 Nachweis der konstruktiven Ausführung

Tabelle 13 zeigt die Verfahren an, nach denen die Erfüllung der in Abschnitt 5 beschriebenen Sicherheitsanforderungen und die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen vom Hersteller für jeden neuen Plattformaufzugstyp zu überprüfen sind, sowie Verweisungen auf die entsprechenden Unterabschnitte dieses Dokuments. Sekundäre Unterabschnitte, die nicht in dieser Tabelle aufgeführt sind, werden im Rahmen des zitierten Unterabschnitts überprüft. So wird zum Beispiel 5.1.8.1 im Rahmen von 5.1.8 überprüft. Der Hersteller muss alle Prüfaufzeichnungen aufbewahren.

Tabelle 13 — Hilfsmittel zum Nachweis der Erfüllung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

| Unterabschnitt | Sicherheitsanforderungen                                     | Sichtprüfung <sup>a</sup> | Funktionsprüfung <sup>b</sup> | Messung <sup>c</sup> | Zeichnung/Berechnung <sup>d</sup> | Benutzerinformationen <sup>e</sup> |
|----------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 5.1            | Allgemeine Anforderungen an Plattformaufzüge                 | ✓                         | ✓                             | ✓                    | ✓                                 | ✓                                  |
| 5.1.2          | Benutzungsmuster                                             | ✓                         | ✓                             |                      | ✓                                 | ✓                                  |
| 5.1.3          | Schutzeinrichtungen                                          | ✓                         | ✓                             | ✓                    | ✓                                 |                                    |
| 5.1.4          | Zugang für Wartungs-, Instandhaltungs- und Inspektionszwecke | ✓                         |                               | ✓                    |                                   | ✓                                  |
| 5.1.5          | Nenngeschwindigkeit                                          |                           |                               | ✓                    | ✓                                 |                                    |
| 5.1.6          | Nennlast                                                     |                           |                               | ✓                    | ✓                                 | ✓                                  |
| 5.1.7          | Kontrolle der Beladung                                       |                           | ✓                             | ✓                    |                                   |                                    |
| 5.1.8          | Lastträgermaße                                               |                           |                               | ✓                    |                                   |                                    |
| 5.1.9          | Mechanische Festigkeit des Lastträgers                       |                           | ✓                             |                      | ✓                                 |                                    |

Tabelle 13 (fortgesetzt)

| Unter-<br>abschnitt | Sicherheits-<br>anforderungen                                                       | Sicht-<br>prüfung <sup>a</sup> | Funktions-<br>prüfung <sup>b</sup> | Messung <sup>c</sup> | Zeichnung/<br>Berechnung <sup>d</sup> | Benutzer-<br>infor-<br>mationen <sup>e</sup> |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| 5.1.10              | Widerstand gegen die im Betrieb auftretenden Kräfte                                 |                                | ✓                                  |                      | ✓                                     |                                              |
| 5.1.11              | Schutz der Ausrüstung gegen schädliche Einwirkungen von außen                       | ✓                              | ✓                                  |                      | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.1.11.3            | Schutz der Einrichtung vor mechanischen Schäden                                     | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.1.12              | Schutzgrad für den Einsatz im Freien                                                | ✓                              |                                    |                      | ✓                                     |                                              |
| 5.2                 | Plattformaufhängung/-führungssystem                                                 | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.3                 | Fangvorrichtung und Geschwindigkeit-sbegrenzer <sup>f</sup>                         | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.4.1               | Antriebseinheiten und Antriebssysteme – Allgemeine Anforderungen                    | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.4.2               | Bremsanlage                                                                         | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.4.3               | Not-/Handbetrieb                                                                    | ✓                              | ✓                                  |                      |                                       | ✓                                            |
| 5.4.4               | Zusätzliche Anforderungen an Zahnstangenantriebe                                    | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.4.5               | Zusätzliche Anforderungen an Antriebe mit Seil-, Zahnriemen oder Kettenaufhängungen | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.4.6               | Zusätzliche Anforderungen an Spindelantriebe                                        | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.4.7               | Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit geführter Kette                            | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.4.7.1.7           | Funktionsprüfung                                                                    | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.4.8               | Zusätzliche Anforderungen an Antriebe mit Scherenmechanismus                        | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.4.9               | Zusätzliche Anforderungen an Hydraulikantriebe                                      | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.4.10              | Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit Gegengewicht                               | ✓                              |                                    |                      | ✓                                     |                                              |
| 5.4.11              | Zusätzliche Anforderungen an Systeme mit Seilzug                                    |                                | ✓                                  |                      | ✓                                     |                                              |
| 5.4.12              | Treibscheiben, Rollen und Kettenräder in der Fahrbahn                               | ✓                              | ✓                                  |                      | ✓                                     |                                              |
| 5.4.13              | Schutteinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Lastträger          | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     | ✓                                            |

Tabelle 13 (fortgesetzt)

| Unter-<br>abschnitt | Sicherheits-<br>anforderungen                                      | Sicht-<br>prüfung <sup>a</sup> | Funktions-<br>prüfung <sup>b</sup> | Messung <sup>c</sup> | Zeichnung/<br>Berechnung <sup>d</sup> | Benutzer-<br>infor-<br>mationen <sup>e</sup> |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| 5.5                 | Elektrische Anlagen und Einrichtungen                              |                                |                                    |                      |                                       |                                              |
| 5.5.1.1             | Stromversorgung                                                    | ✓                              |                                    | ✓                    | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.5.1.2             | Elektrische Anlagen                                                | ✓                              |                                    | ✓                    | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.5.1.2             | Betriebsspannung                                                   | ✓                              |                                    | ✓                    | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.5.2               | Leiter von verschiedenen Stromkreisen                              | ✓                              |                                    |                      | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.5.3               | Isulationswiderstand der elektrischen Anlagen                      |                                |                                    | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.5.4               | Beleuchtung                                                        | ✓                              |                                    | ✓                    |                                       | ✓                                            |
| 5.5.5               | Steckdose                                                          | ✓                              |                                    |                      | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.5.6               | Schütze für den Antrieb                                            | ✓                              |                                    |                      | ✓                                     |                                              |
| 5.5.7               | Stromversorgung für die Motoren                                    | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.5.8.1             | Anforderungen an die Gehäuse                                       | ✓                              | ✓                                  |                      | ✓                                     |                                              |
| 5.5.8.2             | Kriech- und Luftstrecken                                           | ✓                              |                                    | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.5.10              | Schutz gegen elektrische Fehler                                    | ✓                              | ✓                                  |                      | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.5.11.2            | Elektrische Sicherheitskontakte                                    | ✓                              | ✓                                  |                      | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.5.11.3            | Sicherheitsschaltungen                                             | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.5.11.4            | Funktion elektrischer Sicherheitseinrichtungen                     | ✓                              | ✓                                  |                      | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.5.11.5            | Betätigung von elektrischen Sicherheitseinrichtungen               | ✓                              | ✓                                  |                      | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.5.12              | Schutz des Antriebsmotors                                          |                                | ✓                                  |                      | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.5.13              | Elektrische Leitungen                                              | ✓                              |                                    |                      | ✓                                     |                                              |
| 5.5.14              | Zusätzliche Anforderungen an die batteriegespeiste Stromversorgung | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.5.15              | Befehlsgeber                                                       | ✓                              | ✓                                  | ✓                    |                                       | ✓                                            |
| 5.5.15.5            | Notendschalter                                                     | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.5.16              | Notrufeinrichtungen                                                | ✓                              | ✓                                  |                      |                                       | ✓                                            |
| 5.5.17              | Fernbedienung                                                      |                                | ✓                                  |                      | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.6                 | Besondere Anforderungen an Plattformaufzüge mit Umwehrungen        |                                |                                    |                      |                                       |                                              |
| 5.6.2               | Obere freie Abstände                                               |                                |                                    | ✓                    |                                       |                                              |
| 5.6.4.1             | Schachtwände                                                       | ✓                              |                                    |                      |                                       | ✓                                            |
| 5.6.4.2             | Vorsprünge der Innenflächen der Schachtwände                       | ✓                              |                                    | ✓                    |                                       | ✓                                            |
| 5.6.4.3             | Schlitze                                                           |                                |                                    |                      |                                       |                                              |

Tabelle 13 (fortgesetzt)

| Unter-<br>abschnitt | Sicherheits-<br>anforderungen                               | Sicht-<br>prüfung <sup>a</sup> | Funktions-<br>prüfung <sup>b</sup> | Messung <sup>c</sup> | Zeichnung/<br>Berechnung <sup>d</sup> | Benutzer-<br>infor-<br>mationen <sup>e</sup> |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| 5.6.4.4             | Festigkeit der Schachtwände                                 |                                | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.6.4.5             | Höhe der Umwehrung über dem Boden der obersten Haltestelle  |                                |                                    | ✓                    |                                       | ✓                                            |
| 5.6.5               | Glas                                                        |                                |                                    | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.6.6               | Wartungstüren und -klappen                                  | ✓                              | ✓                                  |                      |                                       | ✓                                            |
| 5.6.7               | Lüftung                                                     |                                |                                    |                      |                                       |                                              |
| 5.7                 | Brandschutz                                                 |                                |                                    |                      | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.8.2               | Schachtdrehtüren                                            | ✓                              |                                    | ✓                    |                                       |                                              |
| 5.8.3               | Höhe der Schachttüren                                       |                                |                                    | ✓                    |                                       |                                              |
| 5.8.4               | Konstruktive Ausführung der Schachttüren                    | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.8.5               | Türverriegelung                                             | ✓                              | ✓                                  | ✓                    | ✓                                     |                                              |
| 5.8.6               | Notentriegelung                                             | ✓                              | ✓                                  |                      |                                       | ✓                                            |
| 5.8.7               | Schutz beim Bewegen der Türen                               | ✓                              | ✓                                  | ✓                    |                                       |                                              |
| 5.9.1               | Lastträger – Konstruktion                                   |                                | ✓                                  | ✓                    |                                       |                                              |
| 5.9.2               | Sicherheitsleisten, Fotozellen oder Lichtvorhänge           | ✓                              | ✓                                  | ✓                    |                                       |                                              |
| 5.9.2.4             | Abstand zwischen Lastträger und Umwehrung                   |                                |                                    | ✓                    |                                       |                                              |
| 5.9.3               | Schürze                                                     | ✓                              |                                    | ✓                    |                                       |                                              |
| 5.9.4               | Bodenbelag                                                  | ✓                              |                                    |                      |                                       | ✓                                            |
| 5.9.5               | Decken                                                      | ✓                              |                                    |                      |                                       | ✓                                            |
| 5.9.6               | Schaltpult                                                  | ✓                              | ✓                                  |                      | ✓                                     | ✓                                            |
| 5.9.7               | Handlauf                                                    | ✓                              |                                    | ✓                    |                                       |                                              |
| 5.9.8               | Glas                                                        | ✓                              |                                    |                      | ✓                                     |                                              |
| 5.9.9               | Klappsitz                                                   | ✓                              |                                    | ✓                    |                                       |                                              |
| 5.9.10              | Konstruktion, Boden, Wand, Decke und dekorative Materialien | ✓                              |                                    |                      | ✓                                     | ✓                                            |

- <sup>a</sup> Sichtprüfung wird durchgeführt, um die für die Anforderungen notwendigen Merkmale durch die Sichtprüfung der gelieferten Bauteile zu verifizieren.
- <sup>b</sup> Eine Funktionsprüfung wird verifizieren, dass die vorhandenen Elemente ihre Funktion so erfüllen, dass die Anforderungen erfüllt sind.
- <sup>c</sup> Bei Messungen wird mit Hilfe von Messgeräten nachgewiesen, dass die Anforderungen innerhalb der festgelegten Grenzen erfüllt werden.
- <sup>d</sup> Zeichnungen/Berechnungen sollen verifizieren, dass die Konstruktionseigenschaften der gelieferten Bauteile die Anforderungen erfüllen.
- <sup>e</sup> Es wird festgestellt, ob der entsprechende Punkt im Betriebshandbuch oder durch Kennzeichnung behandelt ist.
- <sup>f</sup> Für Fangvorrichtungen und Geschwindigkeitsbegrenzer; siehe Prüfungen. In Übereinstimmung mit den Prüfanforderungen in EN 81-50:2020 überprüft und in Übereinstimmung mit den Prüfanforderungen in EN 81-20:2020 geprüft.

## 6.2 Prüfungen

### 6.2.1 Sicherheitseinrichtung zur Begrenzung der Übergeschwindigkeit

Die Prüfung der Sicherheitseinrichtung zur Begrenzung der Übergeschwindigkeit muss nach EN 81-50:2020, 5.4, durchgeführt werden.

### 6.2.2 Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Lastträger

Die Prüfung der Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Lastträger muss nach EN 81-50:2020, 5.7, durchgeführt werden.

### 6.2.3 Leitungsbruchventil/Drossel

Die Prüfung des Leitungsbruchventil/der Drossel muss nach EN 81-50:2020, 5.9, durchgeführt werden.

### 6.2.4 Fangvorrichtung

Die Prüfung der Fangvorrichtung muss nach EN 81-50:2020, 5.3, durchgeführt werden.

### 6.2.5 Selbsthemmendes System

Die Prüfung des selbsthemmenden Systems muss nach Abschnitt E.3 durchgeführt werden.

### 6.2.6 Sicherheitsanhalteeinrichtungen

Die Prüfung der Sicherheitsanhalteeinrichtung muss nach Abschnitt E.2 durchgeführt werden.

### 6.2.7 Schachttürverriegelungen

Die Prüfung der Schachttürverriegelungen muss nach EN 81-50:2020, 5.2, durchgeführt werden.

### 6.2.8 Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen

Die Prüfungen der Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen muss nach EN 81-50:2020, 5.6, durchgeführt werden.

### 6.2.9 Selbstüberwachung

Prüfungen der Selbstüberwachung müssen nach EN 81-50:2020, 5.8.3.2.5 geprüft werden.

## 6.3 Prüfungen an jedem vertikalen Plattformaufzug vor der erstmaligen Inbetriebnahme

**6.3.1** Bei Fertigstellung des Einbaus und vor der Inbetriebnahme müssen Plattformaufzüge einer gründlichen Prüfung durch eine sachkundige Person hinsichtlich Folgendem unterzogen werden:

- a) korrekte Funktion aller Steuereinrichtungen;
- b) korrekte Funktion aller Türverriegelungseinrichtungen;
- c) der Anhalteweg wenn der Lastträger mit Nenngeschwindigkeit und der höchsten Betriebslast abwärts fährt liegt innerhalb der vorgegebenen Grenzen;
- d) durch Praxistests muss bestätigt werden, dass, wenn ein Bremssatz nicht funktioniert, noch genügend Bremskraft aufgebracht wird, um den Lastträger zu stoppen und im Stillstand zu halten, wenn dieser mit Nenngeschwindigkeit und Nennlast in Abwärtsrichtung fährt;
- e) richtige Funktion aller elektrischen Sicherheitseinrichtungen;

- f) einwandfreie Beschaffenheit der Tragelemente und ihrer Befestigungen;
- g) Einhaltung der geforderten Abstände zu den umliegenden Konstruktionsteilen über den gesamten Fahrweg des Lastträgers;
- h) Der Plattformaufzug muss elektrischen Prüfungen mit Hilfe von Messinstrumenten, bei denen auch die Isolation und die Erdungsleiter zu prüfen sind, unterzogen werden;
- i) richtige Polung der Anschlüsse an die Netzspannungsversorgung;
- j) Prüfungen zum Nachweis der Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers (oder im Falle von Hydrauliksystemen des Leitungsbruchventils) und der richtigen Funktion der Fangvorrichtung bei Nennlast und Nenngeschwindigkeit;
- k) richtige Funktion des Mechanismus für die Notfall-/Handbetätigung;
- l) richtige Funktion der Notrufeinrichtung bei Auslösung;
- m) Vorhandensein und Wirksamkeit der mechanischen Sperreinrichtung;
- n) ordnungsgemäße Anbringung aller Hinweisschilder usw.;
- o) richtiges Auslösen der Einrichtung zur Erkennung einer Überlast (Nennlast + 75 kg);
- p) Bestehen einer dynamischen Prüfung bei höchster Betriebslast und Nenngeschwindigkeit ohne Ausfall;
- q) Bestehen einer statischen Prüfung mit der 1,25-fachen Nennlast ohne dauerhafte Verformung;
- r) Prüfung, ob sich die Sicherheitsmutter dreht; Prüfung des Abstands zwischen der Last tragenden Mutter und der Sicherheitsmutter und des ordnungsgemäßen Einbaus der elektrischen Überwachungseinrichtung an der Sicherheitsmutter;
- s) bei Antriebssystem mit Treibscheiben und Gegengewicht, müssen die drei Bedingungen in 5.4.11 geprüft werden. Bei Antriebssystem mit Treibscheiben und Gegengewicht muss eine Prüfung der Schutzeinrichtung bei Übergeschwindigkeit für aufwärts fahrende Lastträger durchgeführt werden. Die Prüfung muss mit einem leeren Lastträger durchgeführt werden, der mit nicht weniger als der Nenngeschwindigkeit eine Aufwärtsbewegung durchläuft und nur diese Einrichtung zum Bremsen eingesetzt wird.
- t) Sicherung der EndEinstellung der Sicherheitsanhalteeinrichtung.
- u) Bestehen einer Prüfung der Erkennungseinrichtung im Lastträger und Sicherstellung, dass die Erkennungseinrichtung im Lastträger den Ruf von jeder Haltestelle verhindert.

**6.3.2** Der Monteur muss ein Prüf- und Untersuchungsdokument erstellen und aufbewahren, das mindestens alle Informationen und Ergebnisse enthält, die bei den vor Ort durchgeführten der oben aufgelisteten Überprüfungen erhalten wurden.

## **7 Betriebsanleitung**

### **7.1 Einleitung**

Die Betriebsanleitung muss den Hinweis enthalten, dass die Fangvorrichtung nur von einer sachkundigen Person gelöst und zurückgestellt werden darf.

## **7.2 Allgemeines**

EN ISO 12100:2010 führt die allgemeinen Anforderungen an die Informationen, den Aufbewahrungsort und die Art der Betriebsanleitung, die Signale und Warneinrichtungen, die Kennzeichnungen, Kennzeichen (Piktogramme), schriftlichen Warnhinweise und Begleitdokumente (im Besonderen das Betriebshandbuch) im Einzelnen auf.

## **7.3 Signale und Warneinrichtungen**

### **7.3.1 Anzuzeigende Informationen**

Auf dem Lastträger müssen Hinweisschilder angebracht werden, die mindestens folgende Informationen anzeigen.

### **7.3.2 Nennlast**

Die Nennlast und die maximale Anzahl an Personen.

Die Höhe der in den Texten oder Zeichen enthaltenen Großbuchstaben muss mindestens 10 mm, die der Kleinbuchstaben mindestens 7 mm betragen.

### **7.3.3 Funktionseinrichtungen**

Die Funktion aller Einrichtungen, die den Betrieb des Plattformaufzugs steuern, muss angegeben werden, siehe 5.5.15.1.

### **7.3.4 Notrufeinrichtung**

Wenn die Notrufeinrichtung nach 5.5.16 mit einem Knopf aktiviert wird, muss dieser gelb gefärbt sein und mit dem in IEC 60417:2024 angegebenen Glockensymbol Nr. 5013 gekennzeichnet sein.

### **7.3.5 Symbol für die Benutzung durch Personen mit Behinderungen**

Im Falle von öffentlich zugänglichen Plattformaufzügen muss an jeder Haltestelle das in ISO 7000:2019 angegebene internationale Zugangssymbol (ISA, en: International Symbol of Access) Nr. 0100 angebracht sein. Die Höhe des Symbols muss mindestens 50 mm betragen.

## **7.4 Notbetrieb von Hand**

**7.4.1** An einer augenfälligen Position in der Nähe der Notfalleinrichtung müssen nach 5.4.3 ausführliche und entsprechende schrittweise Anleitungen für den im Notfall durchzuführenden Handbetrieb gegeben werden.

**7.4.2** Wenn es möglich ist, die Vorrichtung so zu betätigen, dass diese den Lastträger in beide Richtungen, nach oben und nach unten bewegen kann, muss an einer augenfälligen Position eine Richtungskennzeichnung angebracht werden, die die Fahrtrichtung des Lastträgers anzeigt, wenn die Vorrichtung betätigt wird.

**7.4.3** An hydraulischen Plattformaufzügen muss in der Nähe des Notabsenkventils ein Hinweisschild mit folgender Aufschrift abgebracht werden:

**„GEFAHR — Notabsenkventil“.**

## **7.5 Elektrischer Hauptschalter**

**7.5.1** Der Schalter für die Hauptstromversorgung des Plattformaufzugs muss gekennzeichnet sein.

**7.5.2** Bei hydraulischen Plattformaufzügen muss die Schalterkennzeichnung außerdem folgende Angabe enthalten:

**„Nur ausschalten, wenn sich der Lastträger in der untersten Haltestelle befindet“.**

## 7.6 Schwaches Dach

**7.6.1** Ein Hinweisschild muss so an einer Stelle am Dach des Fahrkorbs angebracht werden, dass dieses von allen Zugangstüren aus deutlich zu sehen ist. Das Hinweisschild muss mindestens das Warnzeichen „Schwaches Dach“ aus EN ISO 7010:2020 enthalten.

Der Hinweis sollte groß genug sein (mindestens 300 mm) und hervorstehend angebracht werden, um von einer Person, die sich Zutritt verschaffen möchte, unverzüglich gesehen zu werden.

**7.6.2** Auf der Schürze der Lastträgerschwelle muss folgender Warntext an den Seiten mit dazwischenliegenden Haltestellen angebracht werden:

„GEFAHR DES ABSTÜRZENS IN DEN FAHRBEREICH – DER LASTTRÄGERBODEN IST AUF DIE HÖHE DER  
HALTESTELLE ZU BEWEGEN –

WENN DAS NICHT MÖGLICH IST, DARF DIE RETTUNGSAKTION VON PERSONEN NUR VON EINER  
SACHKUNDIGEN PERSON DURCHGEFÜHRT WERDEN“

## 7.7 Keine Güter

An Plattformaufzügen mit öffentlichem Zugang muss ein Hinweis am Lastträger angebracht sein, um darauf hinzuweisen, dass er nicht für den Transport von Gütern bestimmt ist.

## 7.8 Betriebsanleitung

**7.8.1** An Plattformaufzügen, für deren Benutzung keine Hilfe für die Benutzer zur Verfügung steht, muss eine Betriebsanleitung angebracht sein.

**7.8.2** Die Informationen für den Benutzer müssen nach EN ISO 12100:2010, 6.4, angegeben werden.

## 7.9 Begleitunterlagen (insbesondere Betriebshandbuch)

### 7.9.1 Allgemeines

**7.9.1.1** Die vom Hersteller dem Hebebühnenbesitzer zur Verfügung gestellten Informationen müssen den Hebebühnen beiliegen, wie in EN ISO 12100:2010, 6.4.5 beschrieben. Dazu gehört folgendes:

a) allgemeine Beschreibung des Tragmittels einschließlich folgender grundlegenden Eigenschaften:

- 1) grundlegende Eigenschaften des Plattformaufzugs;
- 2) Eigenschaften aller Seile und/oder Ketten;
- 3) Pläne zur Installation im Gebäude;
- 4) Schaltpläne von Hydraulikkreisen (mit Symbolen aus ISO 1219-1);

Die Schaltpläne dürfen auf die Kreise für das Gesamtverständnis der Sicherheitsmerkmale begrenzt sein. Die mit den Symbolen verwendeten Abkürzungen müssen mit einer Nomenklatur erläutert werden;

- 5) Druck bei Volllast;
- 6) Eigenschaften oder Typ der Hydroflüssigkeit;
- 7) Eigenschaften jeder Einspeisung;

- i) Nennspannung, Anzahl der Phasen und Frequenz (bei Wechselstrom);
- ii) Volllaststrom;
- iii) Kurzschlussleistungsverhältnis an den Eingangsklemmpunkten;
- b) vorgesehener Verwendungszweck, wie im Einzelnen in 1.1 angegeben;
- c) besondere Warnungen in Bezug auf vorhersehbare Fehlanwendungen;
- d) Schulung in der praktischen Bedienung der Plattformaufzüge;
- e) empfohlene Abstände für die regelmäßige Inspektion und Wartung (siehe Anhang D), einschließlich der Spezifikation von Ersatzteilen, wenn die Verwendung von fehlerhaften Teilen die Sicherheit des Plattformaufzugs beeinflussen würde;
- f) Warnung vor Restrisiken;
- g) Informationen bezüglich der Stabilität des Plattformaufzugs bei Transport, Aufbau, Benutzung, Demontage – wenn außer Betrieb, Prüfung und jeglichen vorhersehbaren Betriebsstörungen;
- h) Kopie der Prüfungen aus 6.3.1;
- i) Erklärung, in der darauf hingewiesen wird, dass der Plattformaufzug nicht für die Brandbekämpfung oder Evakuierung im Brandfall eingesetzt werden darf;
- j) Wiederholung der Informationen, die in der Kennzeichnung des Aufzugs angegeben sind;
- k) Anleitungen für die Betätigung der Befehlsgeber;
- l) Notrufeinrichtung;
- m) Notfallmaßnahmen, einschließlich der durchzuführenden Maßnahmen im Falle eines Unfalls oder Versagens einschließlich:
  - 1) der Benutzung des Schlüssels der Notentriegelung und der detaillierten Ausführung der grundlegenden Sicherheitsvorkehrungen, um Unfälle durch ein Entriegeln ohne effektive Neuverriegelung zu vermeiden; dieser Schlüssel muss sich am Einbauort des Aufzugs befinden und darf nur befugten Personen zugänglich sein;
  - 2) Personenbefreiung: Insbesondere müssen zu den Verfahren ausführliche Informationen gegeben werden, die von einer geschulten und befugten Person vor Ort durchgeführt werden dürfen sowie zu den Verfahren, bei denen eine sachkundige Person zur Durchführung der Personenbefreiung gerufen werden muss, z. B. wenn eine Sicherheitseinrichtung festsetzt und gelöst werden muss, einschließlich der Angabe von Spezialwerkzeug, falls vorhanden.
- n) Angaben über für den ordnungsgemäßen Ersatz von Batterien, den Wartungszeitraum und den Ladegerätstyp;
- o) im Falle eines Unfalls oder Versagens einzuleitende Maßnahmen; falls mit einem Blockieren gerechnet werden muss, der durchzuführende Betriebsvorgang, der es ermöglicht, die Anlage sicher zu entblocken;
- p) Spezifikationen über zu verwendende Ersatzteile, wenn diese die Gesundheit und Sicherheit des Benutzers beeinträchtigen;
- q) ein Prüfbericht, in dem die vom Hersteller oder seinem Bevollmächtigten oder für diese durchgeführten statischen und dynamischen Prüfungen im Einzelnen beschrieben sind;

- r) eine Beschreibung, wie die Spindel und der Verschleiß an der Mutter zu inspizieren sind;
- s) Informationen zur Überprüfung des Verschleißes am Führungselement;
- t) Informationen, dass die Endeinstellung der Sicherheitsanhalteeinrichtung gesichert werden muss.

**7.9.1.2** Einen elektrischen Schaltplan, der die elektrischen Verbindungen und Bauelemente sowie alle zur Identifikation erforderlichen Kennzeichnungen enthält (siehe 5.5.13.5).

Die Schaltpläne dürfen auf die Kreise für das Gesamtverständnis der Sicherheitsmerkmale begrenzt sein und enthalten Symbole nach IEC 60617-DB. Jedes nicht in IEC 60617-DB abgebildete graphische Symbol muss in den Diagrammen oder Begleitdokumenten separat abgebildet und erklärt werden. Die Symbole und die Kennzeichnung von Bauteilen und Geräten muss in allen Dokumenten und am Aufzug konsistent sein.

Die mit den Symbolen verwendeten Abkürzungen müssen mit einer Nomenklatur erklärt werden.

Wenn ein Schaltplan mehrere Alternativen enthält, muss angegeben werden, welche Alternative gültig ist, d. h. durch Aufzählung der geltenden alternativen Lösungen;

**7.9.1.3** Informationen und Anweisungen zum Zusammenbau, einschließlich:

- a) der Kräfte, die auf das Tragwerk des Gebäudes wirken;
- b) Verankerungsanforderungen.

**7.9.1.4** Instandhaltungsanweisungen einschließlich eines Betriebshandbuchs müssen Informationen zur Erkennbarkeit und Verwendung von Spezialwerkzeugen sowie zur Verwendung von Werkzeugen und persönlicher Schutzausrüstung enthalten.

## **7.9.2 Betriebshandbuch**

Das Betriebshandbuch muss Informationen zum Normalbetrieb des Aufzugs und zur Personenbefreiung nach EN 13015:2001+A1:2008 insbesondere zur Benutzung des Schlüssels der Notentriegelung unter detaillierter Ausführung der grundlegenden Sicherheitsvorkehrungen geben, um Unfälle durch ein Entriegeln ohne effektive Neuverriegelung zu vermeiden.

Dieser Schlüssel muss sich am Einbauort des Aufzugs befinden und darf nur befugten Personen zugänglich sein.

Am Schlüssel der Notentriegelung muss ein Schild angebracht sein, das auf die Gefahr hinweist, die mit der Verwendung dieses Schlüssels verbunden sein darf, und darauf, dass sichergestellt werden muss, dass die Tür nach dem Schließen verriegelt wird.

## **7.9.3 Kennzeichnung**

Jeder Plattformaufzug muss leserlich und unauslöschbar mit mindestens folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- a) Firmenname und vollständige Adresse des Herstellers und, wenn anwendbar, dessen befugte Bevollmächtigte;
- b) Herstellungsjahr;
- c) Serien- oder Typbezeichnung, wenn vorhanden;
- d) Serien- oder Kennnummer, wenn vorhanden;
- e) Bemessungsvorgaben: Spannung, Frequenz, Leistung, Nennlast.

#### **7.9.4 Anforderungen an Abstände im Gebäude**

Die folgenden Informationen müssen in der Einbauanleitung und im Betriebshandbuch enthalten sein:

Die Maße der Arbeitsbereiche vor Schränken für Triebwerk und Steuerung müssen ausreichend bemessen sein, um ein leichtes und sicheres Arbeiten an den Einrichtungen zu ermöglichen.

Insbesondere muss dort in Arbeitsbereichen eine lichte Höhe von mindestens 2 m und Folgendes bereitgestellt werden:

- a) eine freie horizontale Arbeitsfläche von mindestens 0,50 m × 0,60 m für Wartung und Prüfung von Teilen dort, wo es erforderlich ist;
- b) eine freie horizontale Fläche vor den Steuertafeln und Schaltschränken wie folgt:
  - 1) die Tiefe, gemessen von der äußeren Fläche der Verkleidung, muss mindestens 0,70 m betragen;
  - 2) die Breite, der größeren der beiden folgenden Werte entsprechen: 0,50 m oder der Gesamtbreite des Schaltschranks oder der Steuertafel.

Ausschließlich bei bestehenden Gebäuden darf die kleinste lichte Höhe verringert werden, muss jedoch den Höchstwert aufweisen, der aufgrund von baulichen Einschränkungen noch möglich ist, mindestens jedoch 1,80 m. Beträgt die Höhe weniger als 2,0 m, müssen geeignete Warnschilder an den entsprechenden Stellen am Schaltschrank angebracht werden.

## Anhang A (normativ)

### Elektronische Bauelemente: Fehlerausschlüsse

Die in der elektrischen Anlage eines Plattformaufzugs zu berücksichtigenden Fehler sind in 5.5.11 aufgeführt.

Fehlerausschlüsse dürfen nur gemacht werden, wenn die Bauelemente innerhalb der ungünstigsten Grenzen ihrer Eigenschaften, Werte, Temperatur, Luftfeuchte, Spannung und Erschütterungen verwendet werden.

Die folgende Tabelle A.1 beschreibt Voraussetzungen, unter denen Fehler nach 5.5.11 ausgeschlossen werden können.

In der Tabelle bedeuten:

- „NEIN“ in einer Zelle: Kein Fehlerausschluss, d. h., er muss betrachtet werden;
- keine Angabe in der Zelle: Dieser Fehlertyp ist nicht relevant.

ANMERKUNG Leitfaden für die Konstruktion.

Einige gefährliche Zustände entstehen aus der Möglichkeit des Überbrückens eines oder mehrerer elektrischer Sicherheitskontakte durch Kurzschluss oder lokale Unterbrechung des gemeinsamen Leiters (Erde) verbunden mit einem oder mehreren anderen Fehlern. Es entspricht dem Stand der Technik, folgenden Empfehlungen zu folgen, wenn Informationen für Steuerungszwecke, Fernüberwachung, Alarmmeldungen usw. von der Sicherheitskette abgerufen werden:

- Leiterplatten und Schaltungen so entwerfen, dass die Abstände den Spezifikationen von 3.1 und 3.6 der Tabelle A.1 entsprechen.
- Den gemeinsamen Leiter für die Sicherheitskette auf der Leiterplatte so legen, dass der gemeinsame Leiter für Schütze und Hilfsschütze nach 5.5.11 bei seiner Unterbrechung unterbrochen wird.
- Grundsätzlich eine Fehleranalyse der Sicherheitsschaltungen nach 5.5.11.3.2 durchführen. Bei Änderungen oder Ergänzungen nach der Errichtung des Plattformaufzugs muss die Fehleranalyse im Hinblick auf die neuen Teile und ihren Einfluss auf die bestehenden Teile wiederholt werden.
- Grundsätzlich außen liegende Widerstände als Schutzeinrichtung für die Eingangselemente verwenden; der innere Widerstand sollte nicht als sicher angesehen werden.
- Bauteile müssen innerhalb der vom Hersteller angegebenen Spezifikation verwendet werden.
- Rückspannungen aus der Elektronik heraus müssen berücksichtigt werden. Galvanisch getrennte Schaltungen können in einigen Fällen Abhilfe schaffen.
- Die Ausführung des Schutzleiters sollte HD 384.5.54 S1 entsprechen. In diesem Fall kann auch eine Unterbrechung des Schutzleiters zwischen der Hauptstromversorgung des Gebäudes und der Erdungssammelschiene des Steuerschranks ausgeschlossen werden.

Tabelle A.1 — Fehlerausschlüsse

| Bauelement                                       | Mögliche Fehlerausschlüsse |             |                             |                                 |                          | Bedingungen                                                                                                                                                                                                                            | Bemerkungen                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------|-------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | Unterbrechung              | Kurzschluss | Veränderung zu höherem Wert | Veränderung zu niedrigerem Wert | Veränderung der Funktion |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                        |
| <b>1 Passive Bauelemente</b>                     |                            |             |                             |                                 |                          |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                        |
| 1.1 Festwiderstand                               | NEIN                       | (a)         | NEIN                        | (a)                             |                          | (a) Nur bei Schichtwiderständen mit lackierter oder gekapselter Widerstandsschicht und axialen Anschlüssen nach den anzuwendenden IEC-Normen und für Drahtwiderstände mit einlagiger durch Glasur oder Kapselung geschützter Wicklung. |                                                                                                                                        |
| 1.2 Variabler Widerstand                         | NEIN                       | NEIN        | NEIN                        | NEIN                            |                          |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                        |
| 1.3 Nicht-lineare Widerstände NTC, PTC, VDR, IDR | NEIN                       | NEIN        | NEIN                        | NEIN                            |                          |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                        |
| 1.4 Kondensator                                  | NEIN                       | NEIN        | NEIN                        | NEIN                            |                          |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                        |
| 1.5 Induktive Bauelemente<br>Drossel<br>Choke    | NEIN                       | NEIN        |                             | NEIN                            |                          |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                        |
| <b>2 Halbleiter</b>                              |                            |             |                             |                                 |                          |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                        |
| 2.1 Diode, LED                                   | NEIN                       | NEIN        |                             |                                 | NEIN                     |                                                                                                                                                                                                                                        | Änderung der Funktion bedeutet Änderung des Rückstromwertes.                                                                           |
| 2.2 Zenerdiode                                   | NEIN                       | NEIN        |                             | NEIN                            | NEIN                     |                                                                                                                                                                                                                                        | Wertänderung in niedrigeren Wert bedeutet Änderung der Zener-Spannung.<br>Änderung der Funktion bedeutet Änderung des Rückstromwertes. |

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

| Bauelement                  | Mögliche Fehlerausschlüsse |             |                             |                                 |                          | Bedingungen                                                                                                                                                 | Bemerkungen                                                                                                                                       |
|-----------------------------|----------------------------|-------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Unterbrechung              | Kurzschluss | Veränderung zu höherem Wert | Veränderung zu niedrigerem Wert | Veränderung der Funktion |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   |
| 2.3 Thyristor, Triac, GTO   | NEIN                       | NEIN        |                             |                                 | NEIN                     |                                                                                                                                                             | Änderung der Funktion bedeutet Selbsttriggern oder Verriegelung von Bauelementen.                                                                 |
| 2.4 Optokoppler             | NEIN                       | (a)         |                             |                                 | NEIN                     | (a) Dies kann ausgeschlossen werden, wenn der Optokoppler EN IEC 60747-5-5:2020 und die Isolationsspannung mindestens der nachfolgenden Tabelle entspricht. | Unterbrechung bedeutet Unterbrechung in einem der beiden Basiselemente (LED und Fototransistor). Kurzschluss bedeutet Kurzschluss zwischen ihnen. |
|                             |                            |             |                             |                                 |                          | Spannung Phase-Erde je nach Nennsystemspannung bis einschließlich $V_{rms}$ und Gleichstrom.                                                                |                                                                                                                                                   |
|                             |                            |             |                             |                                 |                          |                                                                                                                                                             | Bevorzugte Reihe für Stoßspannungsfestigkeit in Volt für Anlagen der Kategorie III                                                                |
|                             |                            |             |                             |                                 |                          | 50                                                                                                                                                          | 800                                                                                                                                               |
|                             |                            |             |                             |                                 |                          | 100                                                                                                                                                         | 1 500                                                                                                                                             |
|                             |                            |             |                             |                                 |                          | 150                                                                                                                                                         | 2 500                                                                                                                                             |
| 2.5 Hybridschaltungen       | NEIN                       | NEIN        | NEIN                        | NEIN                            | NEIN                     | 300                                                                                                                                                         | 4 000                                                                                                                                             |
|                             |                            |             |                             |                                 |                          | 600                                                                                                                                                         | 6 000                                                                                                                                             |
|                             |                            |             |                             |                                 |                          | 1 000                                                                                                                                                       | 8 000                                                                                                                                             |
| 2.6 Integrierte Schaltungen | NEIN                       | NEIN        | NEIN                        | NEIN                            | NEIN                     |                                                                                                                                                             | Änderung der Funktion zum Schwingen; „UND“-Gatter wird „ODER“-Gatter usw.                                                                         |
| 3 Verschiedenes             |                            |             |                             |                                 |                          |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   |

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

| Bauelement                                   | Mögliche Fehlerausschlüsse |             |                             |                                 |                          | Bedingungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Bemerkungen                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------|----------------------------|-------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | Unterbrechung              | Kurzschluss | Veränderung zu höherem Wert | Veränderung zu niedrigerem Wert | Veränderung der Funktion |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.1 Steckvorrichtungen<br>Klemmen<br>Stecker | NEIN                       | (a)         |                             |                                 |                          | (a) Ist der Schutzgrad IP4X oder besser, können Kurzschlüsse der Steckvorrichtungen ausgeschlossen werden, wenn die Mindestwerte mit den Tabellen (EN IEC 60664-1:2020 entnommen) und den Kriterien:<br>Verschmutzungsgrad 3,<br>Werkstoffgruppe III,<br>inhomogenes Feld,<br>Nichtbenutzung der Spalte „Material für gedruckte Schaltungen“ übereinstimmen.<br>Das sind absolute Mindestgrößen für die angeschlossene Einheit und keine Rastermaße oder theoretische Werte.<br>Ist der Schutzgrad IP5X oder besser, können die Kriechstrecken auf den Wert der Luftstrecke verkleinert werden, z. B. 3 mm für 250 V (Effektivwert). |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.2 Neonlampe                                | NEIN                       | NEIN        |                             |                                 |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.3 Transformator                            | NEIN                       | (a)         | (b)                         | (b)                             |                          | (a) (b) Dies kann ausgeschlossen werden, wenn die Isolationsspannung zwischen den Windungen und dem Kern EN IEC 61558-1:2019 entsprechen und die Betriebsspannung der höchstmögliche Spannungswert von Tabelle 4 zwischen spannungsführenden Teilen und Erde ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kurzschlüsse schließen sowohl Kurzschlüsse von Primär- oder Sekundärwicklungen als auch zwischen Primär - und Sekundärwicklungen ein. Änderung der Werte bezieht sich auf die Änderung des Verhältnisses durch Teilkurzschluss in einer Wicklung. |

**Tabelle A.1** (*fortgesetzt*)

| Bauelement    | Mögliche Fehlerausschlüsse |             |                             |                                 |                          | Bedingungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bemerkungen                                                       |
|---------------|----------------------------|-------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|               | Unterbrechung              | Kurzschluss | Veränderung zu höherem Wert | Veränderung zu niedrigerem Wert | Veränderung der Funktion |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                   |
| 3.4 Sicherung |                            | (a)         |                             |                                 |                          | (a) Dies kann ausgeschlossen werden, wenn die Sicherung korrekt ausgelegt und nach den anwendbaren IEC-Normen hergestellt wurde.                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kurzschluss bedeutet Kurzschluss einer durchgebrannten Sicherung. |
| 3.5 Relais    | NEIN                       | (a)<br>(b)  |                             |                                 |                          | (a) Kurzschlüsse zwischen Kontakten und zwischen Kontakten und Spule können ausgeschlossen werden, wenn das Relais den Anforderungen von EN 81-20:2020, 5.10.3.2 entspricht.<br>(b) Verschweißen von Schaltstücken kann nicht ausgeschlossen werden.<br>Entsprechen die Relais jedoch EN 60947-5-1:2017 und sind die Kontakte zwangsgeführt, treffen die Annahmen aus EN 81-20:2020, 5.10.3.1 zu. |                                                                   |

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

| Bauelement                       | Mögliche Fehlerausschlüsse |             |                             |                                 |                          | Bedingungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bemerkungen |
|----------------------------------|----------------------------|-------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                  | Unterbrechung              | Kurzschluss | Veränderung zu höherem Wert | Veränderung zu niedrigerem Wert | Veränderung der Funktion |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |
| 3.6 Gedruckte Leiterplatte (PCB) | NEIN                       | (a)         |                             |                                 |                          | (a) Kurzschlüsse können ausgeschlossen werden, wenn die allgemeinen Spezifikationen der PCB EN 62326-1:2002 entsprechen; die PCB nach den oben genannten Anforderungen hergestellt wurde und die Mindestwerte den Tabellen (EN IEC 60664-1:2020 entnommen) mit den Kriterien entsprechen, Verschmutzungsgrad 3, Werkstoffgruppe III, inhomogenes Feld, Spalte für Leiterplattenmaterial nicht verwendet. die Kriechstrecken 4 mm und die Luftstrecken 3 mm für 250 V (Effektivwert) betragen. Bei anderen Spannungen ist Bezug auf EN IEC 60664-1:2020 zu nehmen. |             |

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

| Bauelement                          | Mögliche Fehlerausschlüsse |             |                             |                                 |                          | Bedingungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bemerkungen |
|-------------------------------------|----------------------------|-------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                     | Unterbrechung              | Kurzschluss | Veränderung zu höherem Wert | Veränderung zu niedrigerem Wert | Veränderung der Funktion |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |
| 3.6 Gedruckte Leiterplatte (PCB)    |                            |             |                             |                                 |                          | Ist der Schutzgrad der PCB IP5X oder besser oder ist das Material von höherer Qualität, können die Kriechstrecken auf die Luftstreckenwerte reduziert werden, z. B. auf 3 mm bei 250 V (Effektivwert). Bei Mehrlagen-Leiterplatten mit mindestens drei Verbundfolien (prepreg) oder anderen dünnen Isolationseinlagen kann der Kurzschluss ausgeschlossen werden. |             |
| 4 Bestückung der Leiterplatte (PCB) | NEIN                       | (a)         |                             |                                 |                          | (a) Kurzschluss kann in den Fällen ausgeschlossen werden, in denen er für Bauelemente selbst ausgeschlossen werden kann und die Bauelemente so angeordnet sind, dass die Kriech- und Luftstrecken weder durch die Bestückungstechnik noch durch die PCB selbst nicht unter die Mindestwerte nach 3.1 und 3.6 dieser Tabelle fallen.                               |             |

## Anhang B (informativ)

### Hilfestellung bei der Auswahl von Plattformaufzügen

#### B.1 Einleitung

Der in diesem Anhang angegebene Leitfaden soll als Hilfsmittel für die Auswahl eines Plattformaufzugs dienen. Er erinnert Hersteller, Käufer und Montageunternehmen an zusätzliche Faktoren, die ihre Aufmerksamkeit erfordern.

#### B.2 Auswahl von Plattformaufzügen

##### B.2.1 Eignung

**B.2.1.1** Bei der Auswahl von Plattformaufzügen müssen sowohl die bereits vorhandenen Fähigkeiten als auch zukünftige Bedürfnisse des Benutzers berücksichtigt werden.

**B.2.1.2** Es sollte ein Plattformaufzug mit einer Nennlast gewählt werden, der in der Lage ist, die größte vorhersehbare Last zu tragen.

**B.2.1.3** Es ist sicherzustellen, dass der oder die Benutzer, unabhängig davon, ob sie den Lastträger sitzend, stehend oder in einem Rollstuhl sitzend benutzen, sicher auf ihm transportiert werden können.

**B.2.1.4** Wenn Einrichtungen wie zum Beispiel Türen wahlweise von Hand oder automatisch bedient werden können, ist zu berücksichtigen, welche Art der Bedienung für den Benutzer geeigneter ist.

**B.2.1.5** Es ist sicherzustellen, dass im Brandfall Mittel zur Befreiung zur Verfügung stehen.

**ANMERKUNG** Dieses Dokument basiert für den Normalbetrieb auf Befehlsgeber am Lastträger mit selbsttätiger Rückstellung. Wenn das Notevakuierungssystem des Gebäudes ausgelöst wurde, ist es möglich, eine automatische Rückkehr des Lastträgers zu einer sicheren Gebäudeausgangsebene auszulösen und den Plattformaufzug abzuschalten. Es liegt an den nationalen Baubehörden zu entscheiden, ob ein System wie dieses für Plattformaufzüge in Betracht zu ziehen ist.

##### B.2.2 Befehlsgeber

**B.2.2.1** Die Anordnung, der Typ und die Anzahl der Befehlsgeber sind so zu wählen, dass sie Benutzern mit unterschiedlichen Behinderungen gerecht werden.

**B.2.2.2** Es ist zu erwägen, ob ein Schlüsselschalter, eine Chipkarte oder ein ähnliches Hilfsmittel erforderlich ist, das die Nutzung des Plattformaufzugs auf befugte Benutzer beschränkt.

**ANMERKUNG** EN 81-28:2022 kann für Anforderungen an Fern-Notrufe angewandt werden.

##### B.2.3 Einbauort des Plattformaufzugs

Die Eignung des vorgesehenen Einbauorts des Plattformaufzugs ist zu prüfen. So ist zum Beispiel Folgendes zu prüfen:

- a) dass der Einbau so gut wie möglich in die bestehende Umgebung und das Wegenetz passt;
- b) dass der Einbauort und das vorgesehene Tragwerk stark genug sind, um den Plattformaufzug tragen zu können;

- c) dass ein hindernisfreier Rangierraum mit den Maßen 1 500 mm × 1 500 mm – bei Gebäuden ohne öffentlichen Zugang und eingeschränkten Platzverhältnissen können geringere Maße in Erwägung gezogen werden, oder eine gerade Zugangsstrecke mit einer Breite von mindestens 900 mm;
- d) dass die Schutzklasse gegen Einflüsse von außen der vorgesehenen Anwendung entspricht.

#### **B.2.4 Arbeitszyklus**

Die erwartete größte Anzahl an Fahrten je Stunde sollte vom Erwerber festgelegt und dem Lieferanten übermittelt werden.

### **B.3 Stromversorgung und Beleuchtung**

Es ist sicherzustellen, dass eine geeignete Stromversorgung zur Verfügung steht.

Es ist sicherzustellen, dass bei Benutzung des Plattformaufzugs an den Haltestellen eine Beleuchtung mit einer Stärke von mindestens 50 lx zur Verfügung steht.

### **B.4 Wartung**

Es ist sicherzustellen, dass der Erwerber über die Anforderungen an Prüfung und Wartung der Plattformaufzüge und über alle damit verbundenen nationalen gesetzlichen Anforderungen informiert ist.

## **Anhang C** (informativ)

### **Empfehlungen für die Bereitstellung und Nutzung von speziell angepassten Befehlsgebern, Schaltern und Sensoren**

#### **C.1 Befehlsgeber**

**C.1.1** Es wird empfohlen, zur Bedienung von Plattformaufzügen konventionelle Taster, Steuerhebel oder ähnliche Einrichtungen vorzusehen, es sei denn, diese sind aufgrund der Behinderung des Benutzers ungeeignet.

**C.1.2** In derartigen Fällen sollten die Befehlsgeber unabhängig davon, ob sie an einer Wand, einem Rollstuhl, einer Aufhängung usw. montiert wird, so angeordnet sein, dass versehentliche Betätigungen durch den Benutzer auf ein Mindestmaß reduziert werden.

**C.1.3** Unabhängig davon, welche Art von Befehlsgeber verwendet wird, muss eine bistabile Sicherheitseinrichtung nach 5.5.11 auf dem Lastträger nach 5.5.15.4 eingebaut werden. Darüber hinaus dürfen zusätzliche Anhalteeinrichtungen vorgesehen werden, die entweder speziell angepasste Schalter sind oder durch die Fernbedienung zu bedienen sind.

#### **C.2 Hilfeleistung**

**C.2.1** Wenn die Behinderung eines vorbestimmten Benutzers so ist, dass ein angepasster Schalter oder eine Fernbedienung zum Steuern des Plattformaufzugs nicht betätigt werden kann, dürfen andere technische Lösungen gesucht werden, um dem Benutzer die Bedienung des Plattformaufzugs zu ermöglichen. Nur wenn dies nicht möglich ist, sollte die Hilfe anderer Personen erwägt werden.

#### **C.3 Speziell angepasste Schalter**

**C.3.1** Werden Schalter wie z. B. mit geringem Kraftaufwand zu betätigende Schalter, düsenrohrbetätigte Schalter oder Zugschnüre verwendet, so sollten sie so konstruiert sein, dass sie unempfindlich gegen störende elektrische und mechanische Einwirkungen sind, um eine versehentliche Betätigung des Plattformaufzugs zu verhindern.

**C.3.2** Ein derartiger Schalter darf bei Bedarf zusätzlich zu den in C.1.3 aufgeführten Anhalteeinrichtungen verwendet werden, um den Plattformaufzug anzuhalten.

## **Anhang D** (informativ)

### **Regelmäßige Kontrollen, Prüfungen und Wartungsmaßnahmen nach der Inbetriebnahme**

#### **D.1 Wiederkehrende Untersuchungen und Prüfungen**

Plattformaufzüge sollten in regelmäßigen Abständen von nicht mehr als 12 Monaten sorgfältig untersucht werden (nationale Vorschriften dürfen kürzere oder längere Fristen fordern, dabei dürfen die vom Hersteller festgelegt maximal erforderlich Abstände jedoch nicht überschritten werden), wobei der Funktionsfähigkeit folgender Einrichtungen die besondere Aufmerksamkeit gilt und ein Bericht darüber erstellt werden sollte:

- a) Verriegelungseinrichtungen;
- b) elektrische Sicherheitsschaltungen;
- c) Erdungsdurchgang;
- d) Stütz- und Aufhängungseinrichtungen für die Aufwärtsbewegung, zum Beispiel die Verbindung der Spindel und der Verschleiß der Mutter;
- e) Antriebseinheit und Bremsen;
- f) Einrichtungen, die dazu dienen, den freien Fall und Abwärts- und Aufstiegsbewegungen mit Übergeschwindigkeit zu verhindern, z. B. Fangvorrichtung;
- g) Notrufeinrichtung;
- h) Sicherheitsleisten;
- i) Inspektion der inneren Oberflächen (Abstände, Oberflächen und scharfe Kanten);
- j) Inspektion der Führungen und der Führungsschuhe oder Rollen;
- k) Beleuchtung und Notbeleuchtung.

#### **D.2 Wartungsmaßnahmen**

Regelmäßige Wartungsmaßnahmen sollten so ausgeführt werden, wie in der vom Hersteller bereitgestellten Betriebsanleitung angegeben.

## Anhang E (normativ)

### Sicherheitsbauteile — Prüfverfahren zum Nachweis der Konformität

#### E.1 Allgemeine Vorgaben

Wenn die Genauigkeit der Messgeräte nicht gesondert festgelegt ist, muss sie Messungen mit folgenden Grenzabweichungen ermöglichen:

- a)  $\pm 1 \%$  für Massen, Kräfte, Abstände und Geschwindigkeiten;
- b)  $\pm 2 \%$  für Beschleunigungen und Verzögerungen;
- c)  $\pm 5 \%$  für elektrische Spannungen und Stromstärken;
- d)  $\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  für Temperaturen;
- e) die Aufzeichnungsgeräte müssen in der Lage sein, Signale zu registrieren, die innerhalb einer Zeit von 0,01 s variieren;
- f)  $\pm 2,5 \%$  für Durchflussmengen;
- g)  $\pm 1 \%$  für Drücke  $P \leq 200 \text{ kPa}$ ;
- h)  $\pm 5 \%$  für Drücke  $P > 200 \text{ kPa}$ .

#### E.2 Spindel-und-Mutter (nicht selbsthemmendes System)-Sicherheitsanhalteeinrichtung

##### E.2.1 Allgemeine Vorgaben

Der vorgesehene Anwendungsbereich muss angegeben werden, d. h.:

- a) Mindest- und Höchstwert der Gesamtmasse;
- b) Nenn-Höchstgeschwindigkeit und größte Auslösegeschwindigkeit;
- c) es müssen ausführliche Angaben zu den verwendeten Werkstoffen, der Art der Spindel und ihrer konstruktiven Ausführung zur Verfügung gestellt werden.

##### E.2.2 Prüfung der Eigenschaften der Sicherheitsanhalteeinrichtung

###### E.2.2.1 Prüfmuster

Es muss eine vollständige Versuchseinrichtung geprüft werden, mit: Führungsschienen, Rahmen, Spindel-Mutter-System, Motor, Bremsen, gedämpften Anschlägen, Geschwindigkeitsbegrenzer, Prüflast und Sicherheitsanhalteeinrichtungen.

Die Fahrstrecke der Versuchseinrichtung muss so lang sein, dass der Rahmen bei unbehinderten Fahrbewegungen die Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers in jedem Falle mindestens 2 m, bevor er auf die gedämpften Anschläge trifft, erreicht.

Der Rahmen muss so für die Belastung mit den Prüflasten angepasst werden, dass die Mindest- und die Höchstgesamtmasse erreicht werden.

Die Versuchseinrichtung muss für die Höchstgesamtmasse ausgelegt sein.

Die Bremsen müssen gelöst werden können, um unbehinderte Fahrbewegungen zu erzeugen.

### **E.2.2.2 Prüfung**

#### **E.2.2.2.1 Prüfverfahren**

Die Prüfung muss mit unbehinderten Fahrbewegungen durchgeführt werden. In direkter oder indirekter Messung müssen folgende Werte bestimmt werden:

- a) die gesamte Fallhöhe;
- b) der Bremsweg auf der Spindel;
- c) der Rutschweg des Geschwindigkeitsbegrenzers oder der stattdessen verwendeten Einrichtung;
- d) der Gesamthub der federnden Teile.

Die Messungen a) und b) müssen als Zeitfunktion aufgezeichnet werden. Die folgenden Werte müssen bestimmt werden:

- e) die mittlere Bremskraft;
- f) die größte kurzzeitig auftretende Bremskraft;
- g) die kleinste kurzzeitig auftretende Bremskraft.

#### **E.2.2.2.2 Prüfverfahren**

##### **E.2.2.2.2.1 Sicherheitsanhalteeinrichtungen für eine einzelne Gesamtmasse**

Es müssen vier Prüfungen mit der Gesamtmasse ( $P + Q$ ) durchgeführt werden. Nach jeder Prüfung müssen die Bremsbacken bis auf ihre Normaltemperatur abkühlen können.

Während den Prüfungen dürfen mehrere Sätze von Bremsbacken verwendet werden. Ein Bremsbackensatz muss jedoch für drei Prüfungen eingesetzt werden können.

##### **E.2.2.2.2.2 Für verschiedene Gesamtmassen zugelassene Sicherheitsanhalteeinrichtungen**

Stufenweise oder stufenlose Einstellung. Es müssen zwei Prüfreiheiten durchgeführt werden:

- eine für den Höchstwert und
- eine für den beantragten Mindestwert.

##### **E.2.2.2.3 Bestimmung der Bremskraft der Sicherheitsanhalteeinrichtungen**

###### **E.2.2.2.3.1 Sicherheitsanhalteeinrichtungen für eine einzelne Gesamtmasse**

Die Bremskraft, die die Sicherheitsanhalteeinrichtung bei der festgelegten Einstellung aufbringen kann, wird als Durchschnittswert der bei den Prüfungen gemessenen Bremskräfte angenommen.

Es muss überprüft werden, ob die bei der Prüfung ermittelten Durchschnittswerte in einem Streubereich von  $\pm 25\%$  des Wertes der oben festgelegten Bremskraft liegen.

#### **E.2.2.2.3.2 Für verschiedene Gesamtmassen zugelassene Sicherheitsanhalteeinrichtungen**

Stufenweise oder stufenlose Einstellung.

Die Bremskraft, die die Sicherheitsanhalteeinrichtung aufbringen kann, muss, wie in E.2.2.2.3.1 festgelegt, für den vorgesehenen Höchst- und Mindestwert berechnet werden.

#### **E.2.2.2.4 Prüfung nach den Prüfungen**

- a) Die Verformungen und Veränderungen (zum Beispiel Risse, Verformungen oder Abnutzung der Fangmittel, Oberflächenzustand der Fangflächen) sind zu überprüfen.
- b) Bei Bedarf müssen die Baugruppe der Sicherheitsanhalteeinrichtung und die Fangmittel fotografiert werden, um Verformungen oder Bruchstellen erkennen zu können.

#### **E.2.2.3 Berechnung der zulässigen Gesamtmasse**

##### **E.2.2.3.1 Sicherheitsanhalteeinrichtungen für eine einzelne Gesamtmasse**

Die zulässige Gesamtmasse muss mit folgender Gleichung berechnet werden:

$$(P + Q) = \frac{B}{16}$$

Dabei ist

$(P + Q)$  die zulässige Masse (kg);

$B$  die nach E.2.2.2.3 bestimmte Bremskraft (N);

16 eine Konstante (N/kg).

##### **E.2.2.3.2 Für verschiedene Gesamtmassen zugelassene Sicherheitsanhalteeinrichtungen**

###### **E.2.2.3.2.1 Stufenweise Einstellung**

Die zulässige Gesamtmasse muss für jede Einstellung nach E.2.2.3.1 berechnet werden.

###### **E.2.2.3.2.2 Stufenlose Einstellung**

Die zulässige Gesamtmasse muss für jede Einstellung nach E.2.2.3.1 für den vorgesehenen Höchst- und Mindestwert und entsprechend der vorgeschlagenen Gleichung für die Zwischenwerte berechnet werden.

#### **E.2.2.4 Mögliche Änderung der Einstellungen**

Weichen die ermittelten Werte im Laufe der Prüfungen um mehr als 20 % von den Werten ab, die der Antragsteller erzielen wollte, dürfen mit seinem Einverständnis weitere Prüfungen mit geänderter Einstellung durchgeführt werden, wenn erforderlich.

**ANMERKUNG** Liegt die Bremskraft wesentlich höher als vom Antragsteller erwartet, würde die während der Versuche benutzte Masse wesentlich geringer sein als diejenige, die man nach der Berechnung E.2.2.3.1 zu genehmigen geneigt wäre. Folglich wird man aus dem Versuch nicht schließen können, dass die Fangvorrichtung die erforderliche Energie einer Masse, die sich nach der Berechnung ergibt, vernichten kann.

### E.2.3 Anmerkungen

- a) Bei der Anwendung in einem bestimmten Plattformaufzug darf die vom Montagebetrieb angegebene Masse nicht von dem in E.2.2.3 festgelegten zulässigen Wert für die Gesamtmasse um mehr als  $\pm 7,5\%$  abweichen;
- b) es muss geprüft werden, ob der für die einrückenden Fangmittel zur Verfügung stehende Weg auch unter den ungünstigsten Voraussetzungen (Zusammenwirken von Toleranzen) ausreichend ist;
- c) die Bremsbacken müssen in geeigneter Form gegen Lösen oder Verlieren gesichert sein, sodass sichergestellt ist, dass sie im Anforderungsfall vorhanden sind;
- d) es muss geprüft werden, ob der zur Verfügung stehende Federweg ausreichend ist.

### E.2.4 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss Folgendes angeben:

- a) Angaben nach EN 81-50:2020, 5.7.5;
- b) Art und Verwendungsbereich der Anhalteeinrichtung;
- c) Bereich der zulässigen Gesamtmasse (siehe E.2.3 a));
- d) Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers;
- e) Typ des Spindel-Mutter-Systems;
- f) Schmierzustand der Spindel.

## E.3 Selbsthemmendes System

Das System muss geprüft werden, um sicherzustellen, dass sich die Geschwindigkeit des Lastträgers bei unbehinderten Fahrbewegungen und höchster Betriebslast innerhalb von höchstens 0,4 m verringert.

## Anhang F (informativ)

### Gebäudeschnittstellen

#### F.1 Allgemeine Vorgaben

Die Gebäudestruktur sollte so ausgelegt sein, dass sie den Lasten und Kräften widerstehen kann, welchen sie aufgrund des Plattformaufzugs ausgesetzt wird. Sofern nicht anderweitig durch dieses Dokument für bestimmte Anwendungen bestimmt, sind diese Lasten und Kräfte:

- Werte, die aus den statischen Massen resultieren; und
- Werte, die aus den beweglichen Massen und ihrem Notbetrieb resultieren. Die dynamischen Auswirkungen werden durch einen Faktor von 2 vertreten.

#### F.2 Auflagerung der Führungsschienen

Es ist wichtig, dass die Führungsschienen des Plattformaufzugs so gestützt werden, dass die Auswirkungen der Bewegung auf die Gebäudestruktur, mit welcher diese verbunden sind, so gering wie möglich gehalten werden.

Bei Gebäuden aus Beton, Betonsteinen oder Blöcken kann angenommen werden, dass die Halterungen der Führungsschienen, welche die Halterungen stützen, keiner Verdrängung durch die Bewegung der Schachtwände unterliegen (abgesehen von einer Komprimierung).

Wenn jedoch die Halterungen der Führungen an der Gebäudesubstanz über Stahlbalken oder durch Verbindung mit Holzrahmen befestigt sind, darf eine Ablenkung der Struktur aufgrund der Lasten, die vom Fahrkorb durch die Führungen und die Halterungen der Führungen abgegeben werden. Zusätzlich kann es sein, dass die Tragkonstruktion des Aufzugs einer Bewegung aufgrund von externen Kräften, wie Windlasten, Schneelasten, usw. unterliegen.

Jede Ablenkung dieser Balken oder Rahmen sollte bei der Berechnung der Führungsschienen berücksichtigt werden. Die zulässige Gesamtablenkung der Führungsschienen für den sicheren Betrieb der Fangvorrichtung, usw. muss jede Verdrängung der Führungsschienen aufgrund der Ablenkung der Gebäudesubstanz und der Ablenkung der Führungen selbst durch die vom Lastträger ausgeübten Lasten umfassen.

Es ist daher wichtig, dass die verantwortlichen Personen für die Auslegung und Herstellung der Tragkonstruktionen mit dem Hersteller des Aufzugs kommunizieren, um sicherzustellen, dass diese in allen Lastzuständen geeignet sind.

#### F.3 Belüftung des umwehrten Fahrschachtes

##### F.3.1 Allgemeines

Siehe Voraussetzungen.

Die Anforderung, den umwehrten Fahrschacht ordentlich zu belüften, wird oft von örtlichen Bauvorschriften beschrieben, entweder speziell für diese Anwendung oder als allgemeine Anforderung für jede Gebäudefläche, wo Maschinen installiert oder Menschen untergebracht werden (zu Freizeitwecken, zur Arbeit usw.). Daher kann dieses Dokument keinen exakten Leitfaden hinsichtlich der spezifischen Anforderungen zur Belüftung solcher Areale liefern, da umwehrte Fahrschächte Teil einer größeren und oftmals komplexen Gesamtumgebung sind.

Dies zu tun würde einen Konflikt mit den nationalen Anforderungen hervorrufen. Trotzdem können einige allgemeine Hinweise gegeben werden.

### F.3.2 Belüftung des umwehrten Fahrschachtes

Die Sicherheit und der Komfort von Personen im Lastträger, von Personen, die im umwehrten Fahrschacht arbeiten, oder von Personen, die unter Umständen in der Plattform oder im umwehrten Fahrschacht eingesperrt wurden, wenn die Plattform zwischen den Haltestellen festhängt, hängen von vielen Faktoren ab:

- der Umgebungstemperatur im umwehrten Fahrschacht als Teil des Gebäudes oder sogar vollständig für sich gesehen;
- die Aussetzung gegenüber direkten Sonneneinstrahlungen;
- flüchtige organische Komponenten, CO<sub>2</sub>, Luftqualität;
- Frischluftzugang im umwehrten Fahrschacht;
- die Größe des Schachts, sowohl hinsichtlich der Querschnittsfläche als auch der Höhe;
- Anzahl, Größe und Positionen der Schachttüren sowie die Spalten um diese herum;
- die zu erwartende Heizleistung der eingebauten Geräte;
- die Brandbekämpfungs- und Rauchabsaugungsstrategie und zugehöriges BMS (System des Gebäudemanagements);
- Luftfeuchte, Staub und Dämpfe;
- Luftströmung (Heizung/Kühlung) und angewandte Energiespartechnik;
- Luftdichtheit des umwehrten Fahrschacht und des gesamten Gebäudes.

Der Lastträger sollte mit ausreichenden Lüftungsöffnungen versehen werden, um einen ordentlichen Luftstrom für die Maximalanzahl an zulässigen Passagieren sicherzustellen (siehe 5.6.7).

Im Normalbetrieb und bei der Instandhaltung des Plattformaufzugs dürfen für gewöhnlich die Spalten um die Schachttüren, das Öffnen/Schließen der Türen und der Pumpeffekt des sich im umwehrten Fahrschacht bewegenden Lastträgers ausreichend sein, um den notwendigen Luftaustausch zwischen Treppenhäusern, Vorhallen und dem umwehrten Fahrschacht für menschliche Zwecke sicherzustellen.

Jedoch ist es aus technischen Gründen und in manchen Fällen auch aus Gründen menschlicher Erfordernisse, der Luftdichtheit im umwehrten Fahrschacht und dem gesamten Gebäude, den Umgebungsbedingungen, insbesondere höheren Umgebungstemperaturen, Strahlungen, der Luftfeuchte oder der Luftqualität erforderlich, dass eine permanente oder bedarfsgesteuerte Belüftungsöffnung und/oder eine (kombinierte) Zwangsbelüftung und/oder ein Frischluftzugang vorgesehen werden müssen. Dies kann nur von Fall zu Fall entschieden werden. Außerdem muss im Falle eines ausgedehnten Stillstandes (bei Berücksichtigung normaler und unfallbezogener Bedingungen) des Lastträgers für eine ausreichende Belüftung gesorgt werden.

Vor allem sollte auf jene Gebäude geachtet werden, die besonders energieeffizient ausgelegt sind und entsprechende Technologie verbaut ist (vor allem bei Neubauten und Sanierungen).

Umwehrte Fahrschächte sind nicht als Vorrichtung zur Belüftung anderer Bereiche des Gebäudes gedacht.

In manchen Fällen kann dies eine außerordentlich gefährliche Anwendung sein, zum Beispiel bei industriellen Umgebungen oder Tiefgaragen, wo der Einzug gefährlicher Gase zu einer zusätzlichen Gefährdung der Personen, die mit der Plattform befördert werden, führen können. Unter solchen Bedingungen sollte die verbrauchte

Luft aus anderen Bereichen des Gebäudes nicht zur Belüftung des umwehrten Fahrschachtes verwendet werden.

Wenn der umwehrte Fahrschacht Teil eines Brandbekämpfungsschachts ist, muss besondere Sorgfalt angewandt werden.

In diesen Fällen sollte Rat bei jenen Spezialisten eingeholt werden, die sich auf derartige Einrichtungen spezialisiert haben oder die entsprechenden örtlichen Bau- und Brandschutzvorschriften sollten konsultiert werden.

Um der für die Arbeit am Gebäude oder die Konstruktion verantwortlichen Person zu ermöglichen, eine Entscheidung zu treffen, ob und wenn ja, welche Art der Belüftung hinsichtlich der Aufzugsinstallation als Teil des Gebäudes vorgesehen werden muss, sollte der Monteur des Aufzugs die notwendigen Informationen bereitstellen, damit entsprechende Berechnungen durchgeführt und das Gebäude entsprechend ausgelegt werden kann. In anderen Worten sollten diese beiden Parteien einander stets über die notwendigen Fakten informieren und die notwendigen Schritte einleiten, um einen ordnungsgemäßen Betrieb und eine sichere Nutzung und Instandhaltung des Aufzugs im Gebäude sicherzustellen.

## Anhang ZA (informativ)

### Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Mandats „M/396 Auftrag an CEN und CENELEC betreffend die Normung im Bereich Maschinen“ erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und den zugehörigen EFTA-Vorschriften.

**Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der  
Richtlinie 2006/42/EG**

| Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG | Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN                                                                                                                                                           | Anmerkungen/<br>Hinweise |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1.1.3. Materialien und Produkte                                      | 5.1.11, 5.1.12                                                                                                                                                                                     |                          |
| 1.1.4. Beleuchtung                                                   | 5.5.4, 5.5.5                                                                                                                                                                                       |                          |
| 1.1.6. Ergonomie                                                     |                                                                                                                                                                                                    | nicht behandelt          |
| 1.1.8. Sitze                                                         | 5.9.9                                                                                                                                                                                              |                          |
| 1.2.2. Stellteile                                                    | 5.1.4.1.3, 5.1.4.2.3, 5.1.8.2,                                                                                                                                                                     |                          |
| 1.2.3. Eingangsetzen                                                 | 5.1.4.2.1 c), 5.4.3.1, 5.4.9.18 h),<br>5.4.9.21.3, 5.4.14.3, 5.5.10, 5.5.11.1.4,<br>5.5.11.3.2.4, 5.5.15.2, 5.5.15.3, 5.5.17,<br>5.9.5                                                             |                          |
| 1.2.4.1. Normales Stillsetzen                                        | 5.4.2.1, 5.4.4.6, 5.4.5.7, 5.4.6.3, 5.4.7.3,<br>5.4.10.5, 5.5.7, 5.5.10, 5.5.11.1.1,<br>5.5.11.1.6, 5.5.11.3.2.1, 5.5.11.3.2.2,<br>5.5.11.3.2.3, 5.5.11.4, 5.5.12, 5.5.15.6,<br>5.5.15.7, 5.5.15.5 |                          |
| 1.2.4.2. Betriebsbedingtes Stillsetzen                               |                                                                                                                                                                                                    | nicht behandelt          |
| 1.2.4.3. Stillsetzen im Notfall                                      | 5.3.1.5, 5.3.2.1, 5.4.1.5, 5.4.6.1.3.8,<br>5.4.9.6, 5.4.9.21.1, 5.4.14.1, 5.5.15.4,<br>5.5.18 c), 5.9.2.1, 5.9.2.2, 5.9.6 b)                                                                       |                          |
| 1.2.6. Ausfall der Stromversorgung                                   | 5.4.3, 5.5.10, 5.4.2.1, 5.5.11.3.2.4                                                                                                                                                               |                          |
| 1.3.1. Risiko des Verlusts der Standsicherheit                       | 5.1.10.1, 5.1.10.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.3.1.1,<br>5.4.6.1.3.7, 5.4.6.2.1, 5.4.7.1.5                                                                                                                    |                          |
| 1.3.2. Bruchrisiko beim Betrieb                                      | 5.1.8.2, 5.2.4.1, 5.4.1.3, 5.4.1.4, 7.9.1.1                                                                                                                                                        |                          |

**Tabelle ZA.1** (fortgesetzt)

| <b>Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG</b> | <b>Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN</b>                                                  | <b>Anmerkungen/Hinweise</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1.3.3. Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände     | 5.4.3.1, 5.4.10.2.1, 5.4.12, 5.8.3.1                                                             |                             |
| 1.3.4. Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken                          | 5.6.4.3                                                                                          |                             |
| 1.3.6. Risiken durch Änderung der Verwendungsbedingungen                    | 5.1.4.2.1 d), 5.5.18                                                                             |                             |
| 1.3.7. Risiken durch bewegliche Teile                                       | 5.1.3, 5.1.4.3, 5.1.4.4, 5.6.4.1, 5.6.4.2, 5.6.4.3, 5.9.3,                                       |                             |
| 1.3.8.1. Bewegliche Teile der Kraftübertragung                              | 5.4.1.3, 5.4.5.4.7, 5.4.9.4.4 b), 5.4.10.2.2                                                     |                             |
| 1.3.8.2. Am Prozess beteiligte bewegliche Teile                             | 5.1.4.2.1 c), 5.1.4.4, 5.1.11.3, 5.4.1.6, 5.4.10.3, 5.6.4.5, 5.8.1, 5.8.3, 5.8.4, 5.8.5, 5.9.2.1 |                             |
| 1.3.9. Risiko unkontrollierter Bewegungen                                   | 5.1.4.1.2, 5.1.4.2.1 a)                                                                          |                             |
| 1.4.1. Allgemeine Anforderungen                                             | 5.1.3                                                                                            |                             |
| 1.4.2.2. Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung          | 5.1.4.1.4                                                                                        |                             |
| 1.5.1. Elektrische Energieversorgung                                        | 5.5.1, 5.5.6, 5.5.8, 5.5.10, 5.5.17, 5.5.11.2.1, 5.5.12, 5.5.13, 5.5.14.4                        |                             |
| 1.5.4. Montagefehler                                                        | 5.5.13.4.1                                                                                       |                             |
| 1.5.6. Brand                                                                | 5.7, 5.9.10                                                                                      |                             |
| 1.5.11. Strahlung von außen                                                 | 5.5.9                                                                                            |                             |
| 1.5.14. Risiko, in einer Maschine eingeschlossen zu werden                  | 5.1.4.2, 5.1.4.2.2, 5.6.3, 5.5.16, 5.8.6                                                         |                             |
| 1.5.15. Ausrutsch-, Stolper- und Sturzrisiko                                | 5.2.2, 5.8.5.1, 5.9.4, 5.9.5, 5.9.7                                                              |                             |
| 1.6.1. Wartung der Maschine                                                 | 5.1.4.2.1 b), 5.5.1, 5.5.8                                                                       |                             |
| 1.7.1. Informationen und Warnhinweise an der Maschine                       | 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.8                                                                     |                             |
| 1.7.2. Warnung vor Restrisiken                                              | 7.4.3, 7.5.2, 7.6, 7.7, 7.9.1.1 c), 7.9.1.1 f), 7.9.1.1 m), 7.9.1.4, 7.9.2                       |                             |
| 1.7.3. Kennzeichnung der Maschinen                                          | 7.9.3                                                                                            |                             |
| 1.7.4. Betriebsanleitung                                                    | 7.9                                                                                              |                             |
| 1.7.4.3. Verkaufsprospekte                                                  |                                                                                                  | nicht behandelt             |
| 4.1.2.1. Risiken durch mangelnde Standsicherheit                            | 5.1.10.1, 5.1.10.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.3.1.1, 5.4.6.1.3.7, 5.4.6.2.1, 5.4.7.1.5                     |                             |

Tabelle ZA.1 (fortgesetzt)

| Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG | Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN                                                                                                                                                                                                                                                        | Anmerkungen/Hinweise |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 4.1.2.3. Festigkeit                                                  | 5.1.4.2.1 f), 5.1.10.3, 5.2.4.2, 5.2.4.4, 5.3.2.2, 5.4.1.3, 5.4.4.3, 5.4.4.4.2, 5.4.6.2.2.2, 5.4.6.2.3.3, 5.4.7.1.4, 5.4.7.1.5, 5.4.7.1.6, 5.4.7.1.7, 5.4.7.2.1, 5.4.9.2.1, 5.4.9.2.2, 5.4.9.2.3, 5.4.9.5.2, 5.4.9.5.3, 5.6.4.4, 5.6.5, 5.8.4.7, 5.8.5.7, 5.9.8, 6.3.1 p), 6.3.1 q), 7.9.1.1 q) |                      |
| 4.1.2.4. Rollen, Trommeln, Scheiben, Seile und Ketten                | 5.4.1.6, 5.4.5, 5.4.12                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |
| 4.1.2.5. Lastaufnahmemittel und ihre Bauteile                        | 5.4.5                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |
| 4.1.2.6. Bewegungssteuerung                                          | 5.2.4.3, 5.3, 5.4.4, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.9, 5.4.10, 5.4.11, 5.4.13                                                                                                                                                                                                                         |                      |
| 4.1.2.8.1. Bewegungen des Lastträgers                                | 5.2                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |
| 4.1.2.8.2. Zugang zum Lastträger                                     | 5.4.2, 5.8.5.1                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |
| 4.1.2.8.3. Risiken durch Kontakt mit dem bewegten Lastträger         | 5.6                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |
| 4.1.2.8.5. Ladestellen                                               | 5.1.4.4, 5.4.9.17.2, 5.4.9.20, 5.6.4.5, 5.6.6, 5.6.7.3, 5.8.1, 5.8.2, 5.8.3, 5.8.5                                                                                                                                                                                                              |                      |
| 4.1.3. Zwecktauglichkeit                                             | 6.1, 6.2, 6.3                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |
| 4.2.1. Bewegungssteuerung                                            | 5.5.15.2, 5.5.15.3, 5.5.15.4                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |
| 4.2.2. Belastungsbegrenzung                                          | 5.1.7                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |
| 4.3.3. Maschinen zum Heben von Lasten                                | 7.3.2                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |
| 4.4.2. Maschinen zum Heben von Lasten                                | 7.9                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |
| 6.1.1. Festigkeit                                                    | 5.1.6, 5.1.9, 5.1.10, 5.4.5.2.5, 5.4.5.2.6, 5.4.5.3.1, 5.4.9.4.4, 5.9.1, 5.9.5                                                                                                                                                                                                                  |                      |
| 6.2. Stellteile                                                      | 5.5.15.2, 5.5.15.3                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |
| 6.3.1. Risiken durch Bewegungen des Lastträgers                      | 5.4.5.6, 5.4.6.1, 5.4.9.12, 5.4.13                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |
| 6.3.3. Risiken durch auf den Lastträger herabfallende Gegenstände    | 5.4.12, 5.6.4.5, 5.9.5, 7.6.1                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |
| 6.4.1. Risiken für in oder auf dem Lastträger befindliche Personen   | 5.6.4, 5.6.5, 5.8                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |
| 6.4.2. Befehlseinrichtungen an den Haltestellen                      | 5.5.15.2.2, 5.5.15.3                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |
| 6.4.3. Zugang zum Lastträger                                         | 5.8                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |
| 6.5. Kennzeichnung                                                   | 7.3.2                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |

**WARNHINWEIS 1** — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, solange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

**WARNHINWEIS 2** — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

## Literaturhinweise

- [1] EN 81-28:2022, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Aufzüge für den Personen- und Gütertransport — Teil 28: Fern-Notruf für Personen- und Lastenaufzüge*
- [2] EN 81-70:2021+A1:2022, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge — Teil 70: Zugänglichkeit von Aufzügen für Personen einschließlich Personen mit Behinderungen*
- [3] EN 13501-1, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*
- [4] HD 60364 (alle Teile), *Errichten von Niederspannungsanlagen*
- [5] EN 61508-1, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- [6] Richtlinie 2006/42/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung)