

DIN EN 81-21



ICS 91.140.90

Ersatz für
DIN EN 81-21:2018-07

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –
Aufzüge für den Personen- und Gütertransport –
Teil 21: Neue Personen- und Lastenaufzüge in bestehenden Gebäuden;
Deutsche Fassung EN 81-21:2022**

Safety rules for the construction and installation of lifts –
Lifts for the transport of persons and goods –
Part 21: New passenger and goods passenger lifts in existing building;
German version EN 81-21:2022

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs –
Élévateur pour le transport de personnes et d'objets –
Partie 21: Ascenseurs et ascenseurs de charge neufs dans les bâtiments existants;
Version allemande EN 81-21:2022

Gesamtumfang 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)



Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 81-21:2022) 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 wurden vom Ausschuss NA 060-33-01 AA „Aufzüge“ im Fachbereich „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von „Aufzügen“ sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Aufzugsrichtlinie 2014/33/EU 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).

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 81-21:2018-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normative Verweisungen wurden aktualisiert;
- b) Unterabschnitt 6.3 wurde gestrichen;
- c) Anhang B wurde gestrichen;
- d) Anhang ZA wurde angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN EN 81-21: 2010-01, 2012-11, 2018-07

DIN EN 81-21 Berichtigung 1: 2014-01

Deutsche Fassung

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und
den Einbau von Aufzügen —
Aufzüge für den Personen- und Gütertransport —
Teil 21: Neue Personen- und Lastenaufzüge in bestehenden
Gebäuden

Safety rules for the construction and installation of lifts —
Lifts for the transport of persons and goods —
Part 21: New passenger and goods passenger lifts in
existing building

Règles de sécurité pour la construction et
l'installation des ascenseurs —
Élévateur pour le transport de personnes et d'objets —
Partie 21: Ascenseurs et ascenseurs de charge neufs
dans les bâtiments existants

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 20. April 2022 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 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	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	7
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Durchbrochene Schachtwand	9
5.3 Abstände zwischen Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht	9
5.4 Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht in einem separaten Schacht	9
5.4.1 Allgemeines	9
5.4.2 Vorkehrungen für den Schacht des Gegen- oder Ausgleichsgewichts	10
5.4.3 Führung des Gegengewichtes oder des Ausgleichsgewichtes	10
5.5 Reduzierte freie Abstände im Schachtkopf	11
5.5.1 Allgemeines	11
5.5.2 Einrichtungen, die die Schutzräume im Schachtkopf sicherstellen	11
5.5.3 Sicherheitssystem	13
5.5.4 Sichtbare und/oder hörbare Informationen	15
5.5.5 Schutzmaßnahmen bei Aufzugsgruppen	15
5.6 Fahrkorbdachumwehrung	15
5.7 Reduzierte freie Abstände in der Schachtgrube	16
5.7.1 Allgemeines	16
5.7.2 Einrichtungen, die Schutzräume in der Schachtgrube sicherstellen	16
5.7.3 Sicherheitssystem	19
5.7.4 Sichtbare und/oder hörbare Informationen	20
5.7.5 Abtrennungen in der Schachtgrube	20
5.7.6 Sicherer Zugang zur Schachtgrube	20
5.8 Schürze	21
5.8.1 Allgemeines	21
5.8.2 Besondere Anforderungen	21
5.9 Höhe des Triebwerksraums	22
5.10 Höhe der Türen zum Triebwerksraum und Rollenraum	22
5.11 Maße der Bodenklappen für den Triebwerks- und den Rollenraum	23
5.12 Höhe der Schachttüren	23
5.13 Elektrische Sicherheitseinrichtung	23
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	23
6.1 Verifizierungstabelle	23
6.2 Prüfung des Aufzuges vor Inbetriebnahme	25
7 Benutzerinformation	25
7.1 Anleitungen	25
7.2 Schilder und Warnhinweise	25
7.2.1 Abmessungen	25

7.2.2	Reduzierte freie Abstände im Schachtkopf.....	26
7.2.3	Ausfahrbare Umwehrung.....	26
7.2.4	Reduzierte freie Abstände in der Schachtgrube	26
7.2.5	Ausfahrbare Fahrkorbschürze	26
Anhang A (normativ) Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen.....		27
Anhang B (normativ) Prüfung des vorausgelösten Anhaltesystems.....		28
B.1	Allgemeine Festlegungen.....	28
B.2	Angaben und Prüfmuster	28
B.3	Laborprüfungen	29
B.3.1	Prüfverfahren	29
B.3.2	Ermittlung der Nennbremskraft der Anhalteeinrichtung.....	29
B.3.3	Kontrolle nach den Prüfungen	30
B.4	Berechnung.....	30
B.4.1	Berechnungsverfahren.....	30
B.4.2	Prüfung am Einbauort	30
B.4.3	Ungünstigste Fälle.....	30
B.5	Prüfbericht.....	32
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/33/EU.....		33
Literaturhinweise.....		35

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 81-21:2022) 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 November 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2024 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 81-21:2018.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur vorherigen Ausgabe sind wie folgt:

- Normative Verweisungen wurden aktualisiert;
- Unterabschnitt 6.3 wurde gestrichen;
- Anhang B wurde gestrichen;
- Anhang ZA wurde angepasst.

Im Rahmen dieser Überarbeitung wurden keine technischen Änderungen an Abschnitt 5 vorgenommen.

Dieses Dokument soll in Zusammenhang mit der EN 81-20:2020 verwendet werden, welche die grundlegenden Anforderungen für Personen- und Lastenaufzüge enthält.

Dieses Dokument ist Teil der Reihe EN 81. Die Struktur der Reihe EN 81 ist beschrieben in CEN/TR 81-10:2008.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n) / Verordnung(en).

Zum Zusammenhang mit EU- Richtlinie(n) / Verordnung(en) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Alle Rückmeldungen und Fragen zu diesem Dokument sollten an die nationale Normungsorganisation des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Stellen ist auf der CEN-Website zu finden.

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

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100 angegeben.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden Interessengruppen von Bedeutung, die die Marktteilnehmer im Bereich der Sicherheit von Maschinen repräsentieren:

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Gesundheits- und Sicherheitsorgane (Aufsichtsbehörden, Unfallverhütungsorganisationen, Marktüberwachung usw.).

Andere können, durch das mit Hilfe des Dokuments erreichte Sicherheitsniveau der Maschinen, von den oben genannten Interessengruppen beeinflusst werden:

- Maschinenbenutzer/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenbenutzer/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit besonderen Bedürfnissen);
- Dienstleistungsanbieter, z. B. für die Wartung (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Verbraucher (im Falle von Maschinen, die für den Gebrauch durch Verbraucher bestimmt sind).

Die oben genannten Interessengruppen hatten die Möglichkeit, sich an der Ausarbeitung dieses Dokuments zu beteiligen.

Auf die betroffenen Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

Für Maschinen, die nach den Festlegungen dieser Typ C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn die Festlegungen in dieser Typ C-Norm von den Festlegungen in Typ A- oder B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen. Der Hauptpunkt, der in diesem Dokument behandelt wird, ist die Reduzierung der Freiräume im Schachtkopf und in der Schachtgrube, die gegebenenfalls aufgrund der Bedingungen am Betriebsort erforderlich sind. Der zur Anwendung gelangende Sicherheitsgrundsatz beruht auf der Erreichbarkeit in zwei Ebenen: Zuerst durch ein elektrisches Anhalten des Fahrkorbes, dann durch ein mechanisches Anhalten des Fahrkorbes.

Um ein einheitliches Verständnis der Anforderungen dieses Standarddokuments zu haben, wird unter einem bestehenden Gebäude im Sinne dieses Dokuments ein Gebäude verstanden, das bereits vor dem Einbau des Aufzugs in Gebrauch war. Ein Gebäude, dessen innere Struktur vollständig erneuert wird, gilt als neues Gebäude im Sinne dieses Dokuments.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Sicherheitsregeln für neue Personen- und Lastenaufzüge fest, die dauerhaft in bestehende Gebäude eingebaut werden, bei denen in manchen Fällen aufgrund von baulichen Einschränkungen einige Anforderungen von EN 81-20:2020 nicht erfüllt werden können.

Es geht auf folgende Zwänge ein und gibt Anforderungen für alternative Lösungen an:

- Bestehende durchbrochene Schachtwände;
- die Verringerung des verfügbaren Schachts führt zu einem geringeren Abstand zwischen Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht;
- Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht in einem separaten vorhandenen Schacht;
- reduzierte Gebäudemaße und Abstände führen zu:
 - Reduzierung des vorhandenen Schutzraums für Schachtkopf und Schachtgrube;
 - Reduzierung der Fahrkorbdachumwehrung;
 - Reduzierung der Höhe der Fahrkorbschürze;
 - Reduzierung der Höhe des Triebwerksraums und/oder Rollenräume;
 - Reduzierung der Höhe der Schachttüren.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar auf Aufzüge, die vor der Veröffentlichung dieser Norm installiert 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 ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobewertung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

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

ISO 3864-1:2011, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010, EN 81-20:2020 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC pflegen terminologische Datenbanken für den Einsatz in der Normung, die unter den folgenden Adressen zu finden sind:

- ISO Online Browsing Plattform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

beweglicher Anschlag

mechanische Einrichtung, die im Normalbetrieb die freie Bewegung des Aufzugs zwischen den Endhaltestellen ermöglicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn eine Person das Fahrkorbdach oder die Schachtgrube betritt, begrenzt die Einrichtung die Fahrt des Fahrkorbs, um einen ausreichenden Schutzraum im Schachtkopf oder in der Schachtgrube sicherzustellen.

3.2

Auslöseeinrichtung

Einrichtung, die über eine mechanische Verbindung eine Anhalteeinrichtung betätigt, wenn der Fahrkorb eine vorgegebene Stelle im Schacht durchfährt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Einrichtung wird aktiviert, sobald ein Zugang zum Schacht mit einem Schlüssel geöffnet wird.

3.3

Anhalteeinrichtung

mechanische Einrichtung zum Anhalten und Halten des Fahrkorbes im Fall einer unbeabsichtigten Bewegung des Fahrkorbes unter- und/oder oberhalb einer vorgegebenen Stelle im Schacht, um (eine) Person(en) auf dem Fahrkorbdach und/oder in der Schachtgrube zu schützen

3.4

vorausgelöstes Anhaltesystem

System, das die Auslöseeinrichtung, die mechanische Anhalteeinrichtung und die dazwischenliegende mechanische Verbindung umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Das System ermöglicht bei Normalbetrieb dem Aufzug eine freie Bewegung zwischen den Endhaltestellen. Wenn eine Person das Fahrkorbdach oder die Schachtgrube betritt, stellt das System Schutzräume im Schachtkopf oder in der Schachtgrube sicher.

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält eine Liste aller signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Risikobeurteilung als signifikant für diese Art von Aufzügen festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Nr.	Gefährdungen nach EN ISO 12100:2010, Anhang B	Zutreffende Abschnitte in diesem Dokument
1	Mechanische Gefährdungen infolge: — Maschinenteilen oder Werkstücken, z. B.: — Ansammlung von Energie innerhalb der Maschine, z. B.:	
	Gefahr des Quetschens	5.5, 5.7
	Gefahr des Scherens	5.2 a), 5.4.2
	Gefahr des Einziehens oder Fangens	5.5.3, 5.7.3
	Gefahr des Stoßens	5.3, 5.4.3, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12
	Ausrutschen, Stolpern und Stürzen von Personen (bezogen auf die Maschinen)	5.2 b), 5.4.2, 5.8
	— Unkontrollierte Bewegungsamplituden	5.4.1, 5.4.3
	— Durch unzureichende mechanische Festigkeit der Teile	5.5.2.3.2 d), 5.6.1.2 a), 5.7.2.3.2 d), 5.8.1
	— Sturz einer Person vom Personenaufnahmemittel	5.6, 5.8.1
8	Durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien bei der Konstruktion der Maschine entstandene Gefährdungen, wie z. B.:	
	Zugang	5.4.2 d), 5.9, 5.10, 5.11, 5.12
	Unzureichende Umfeldbeleuchtung	5.4.2 h), 5.4.2 i)
	Ungesunde Haltung	5.5.1
	Menschliches Fehlverhalten	5.5.4, 5.7.4, 7.2
	Durch fehlerhafte Bedingungen des Zusammenbaus/der Prüfung/der Benutzung/der Instandhaltung	5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8
9	Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine	
	Störung der Energieversorgung	5.5.2.5.2, 5.5.3.1, 5.5.3.2, 5.7.2.5.2, 5.7.3.1, 5.7.3.2
	Störung der Steuerung	5.5, 5.7
	Unvorhergesehenes Wiederanlaufen, unvorhergesehenes Überfahren/Übergeschwindigkeit (oder ähnliche Funktionsausfälle) durch:	
	— Wiederherstellung der Energieversorgung nach einer Unterbrechung	5.5.4, 5.7.4

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Aufzüge im Anwendungsbereich dieser Norm müssen mit den relevanten Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen der folgenden Abschnitte übereinstimmen, wenn eine oder mehrere Anforderungen in EN 81-20:2020 nicht erfüllt werden können. Zusätzlich muss der Aufzug nach den Grundsätzen der EN ISO 12100:2010 für relevante, aber nicht signifikante Gefährdungen, die in dieser Norm nicht behandelt werden, konstruiert werden.

5.2 Durchbrochene Schachtwand

Die Anforderungen an die Schachtumwehrung nach EN 81-20:2020, 5.2.5.2, müssen durch Folgendes ersetzt werden:

Eine vorhandene Schachtumwehrung muss durchbrochen sein, vorausgesetzt, dass:

- a) EN ISO 13857:2019, 4.2.4.2, erfüllt wird; und
- b) wo der Abstand der nicht durchbrochenen Abtrennung und beweglichen Teile der Verriegelungen der Schachttür kleiner als 0,3 m beträgt, müssen Manipulationen an den Verriegelungen durch eine nichtdurchbrochene Abschirmung verhindert werden.

5.3 Abstände zwischen Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht

Wenn aufgrund bestehender baulicher Zwänge der Abstand zwischen Fahrkorb und Gegengewicht/Ausgleichsgewicht (nach EN 81-20:2020, 5.2.5.5.1 h) nicht eingehalten werden kann, muss folgendes gelten:

Der Fahrkorb mit seinen zugehörigen Teilen muss einen Abstand von mindestens 25 mm vom Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht (wenn vorhanden) mit dessen zugehörigen Teilen aufweisen.

Um jeglichen Zusammenstoß zwischen dem Fahrkorb (und seinen zugehörigen Teilen) und dem Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht (und seinen zugehörigen Teilen) zu verhindern, muss bei einem Versagen der normalen Führung eine Notführung am Fahrkorb und am Gegengewicht vorhanden sein, um den Fahrkorb und das Gegengewicht in der horizontalen Position zu halten.

Die Notführung muss der gleichen horizontalen Kraft widerstehen, wie sie in EN 81-20:2020, 5.7, beschrieben ist.

5.4 Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht in einem separaten Schacht

5.4.1 Allgemeines

Vorausgesetzt, das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht war zuvor in einem separaten Schacht untergebracht und die baulichen Gegebenheiten am Betriebsort eines Aufzugs keine Errichtung eines Fahrkorbes mit einer Nutzfläche ermöglichen, die den Anforderungen an den Transport gerecht wird, wenn das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht in denselben Schacht wie der Fahrkorb verlegt wird, werden die Anforderungen von EN 81-20:2020, 5.2.5.1.2 wie folgt ergänzt:

ANMERKUNG Diese Norm behandelt nur den Einbau eines einzigen Gegengewichts (oder Ausgleichsgewichts) in einem eigenen Schacht.

5.4.2 Vorkehrungen für den Schacht des Gegen- oder Ausgleichsgewichts

Im Fall eines separaten Schachtes für das Gegen-/Ausgleichsgewicht gelten die folgenden Anforderungen:

- a) alle auf den vollständig umwehrten Schacht bezogenen Anforderungen (EN 81-20:2020, 5.2.1.8 und 5.2.5.2) müssen bei dem Schacht des Gegen- oder Ausgleichsgewichts erfüllt werden;
- b) an beiden Enden des separaten Schachtes müssen Wartungstüren vorgesehen sein und zusätzlich dazwischen, wenn dies für die sichere Wartung und Prüfung der Schachteinrichtungen notwendig ist. Sie müssen mit EN 81-20:2020, 5.2.3, übereinstimmen;
- c) der Abstand zwischen den Wartungstüren und den Einrichtungen, die Wartung und Prüfung erfordern, darf 0,7 m nicht übersteigen;
- d) wenn eine Fangvorrichtung an dem Gegen-/Ausgleichsgewicht angebracht ist, müssen Wartungstüren einen Zugang zum gesamten Weg des Gegen-/Ausgleichsgewichts, um diesen zu inspizieren und um die gesamte Fahrt über die gesamte Länge des Fahrwegs aufrechtzuerhalten;
- e) (ein) Notbremsschalter, die (der) beim Öffnen der Wartungstüren an beiden Enden des separaten Schachts zugänglich sind, müssen (muss) in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN 81-20:2020, 5.12.1.11, vorhanden sein;
- f) elektrische Steckdosen, die an beiden Enden des Schachts bei geöffneten Wartungstüren zugänglich sind, müssen wie in EN 81-20:2020, 5.10.7.2, festgelegt vorhanden sein;
- g) der separate Schacht darf in Übereinstimmung mit EN 81-20:2020, 5.2.1.2, ausschließlich nur für den Aufzug genutzt werden;
- h) der separate Schacht muss mit einer dauerhaft angebrachten elektrischen Beleuchtung ausgestattet sein, die eine Beleuchtungsstärke von mindestens 50 Lux an der zu wartenden/prüfenden Einrichtung aufweist;
- i) Einrichtungen zum Schalten der Beleuchtung des separaten Schachtes müssen beim Öffnen der Wartungstüre am unteren Ende des Schachtes zugänglich sein.

5.4.3 Führung des Gegengewichtes oder des Ausgleichsgewichtes

Wenn das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht nach 5.4.2 in einem eigenen Schacht installiert ist, werden die Anforderungen von EN 81-20:2020, 5.7.1, wie folgt ergänzt:

Befinden sich das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht in einem separaten Schacht, müssen sie durch Führungsschienen, Seile oder durch die Form des Gegengewichtes oder Ausgleichsgewichtes und dessen Umwehrung geführt werden.

Wenn das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht auf seinen Puffern ruht, muss es mittels eines geringen Abstands zu der Schachtumwehrung oder durch eine Notführung in einer senkrechten Stellung gehalten werden.

Es müssen Maßnahmen ergriffen sein, damit das Rotieren des Gegengewichtes oder des Ausgleichsgewichtes, z. B. durch die Verwendung einer gleichen Anzahl von links und rechts geschlagenen Tragseilen, verhindert wird.

Bei Führung des Gegengewichtes oder des Ausgleichsgewichtes durch seine Form muss die Schachtumwehrung durchgehend und eben und ohne Vorsprünge sein, die zum Blockieren des Gegengewichtes oder des Ausgleichsgewichtes führen können. Die Schachtumwehrung muss mit widerstandsfähigem Material verkleidet sein.

Bei Seilen als Führungselemente muss eine Mindestanzahl von 4 Seilen verwendet werden. Federn oder Gewichte müssen die Seile spannen. Der horizontale freie Abstand zwischen Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht und der Schachstumwehrung muss bei durchgehender und ebener Schachstumwehrung mindestens 50 mm betragen, andernfalls muss er um 2 mm je Meter des Abstandes zwischen den Befestigungen der Seile vergrößert werden.

5.5 Reduzierte freie Abstände im Schachtkopf

5.5.1 Allgemeines

Wenn aufgrund bestehender baulicher Zwänge die Anforderungen an die Abmessungen von EN 81-20:2020, 5.2.5.7 für den Schachtkopf nicht erfüllt werden können, müssen sie durch das Folgende ersetzt werden:

5.5.2 Einrichtungen, die die Schutzräume im Schachtkopf sicherstellen

5.5.2.1 Allgemeines

Die Einrichtungen müssen:

- a) entweder bewegliche Anschläge; oder
- b) ein vorausgelöstes Anhaltesystem sein.

5.5.2.2 Bewegliche Anschläge

5.5.2.2.1 Allgemeines

Automatisch betätigte bewegliche Anschläge müssen so ausgeführt sein, dass sie Schäden infolge eines beliebigen Zusammenstoßes verhindern, wenn sie zwischen der vollständig eingezogenen und ausgefahrenen Stellung bewegt werden.

5.5.2.2.2 Anordnung

5.5.2.2.2.1 Bei Treibscheibenaufzügen müssen die beweglichen Anschläge so angebracht sein, dass sie auf das sich abwärts bewegende Gegengewicht wirken, um den Fahrkorb mechanisch anzuhalten.

5.5.2.2.2.2 Bei Trommel- und Kettenaufzügen müssen die beweglichen Anschläge in solch einer Weise angebracht sein, dass sie auf den sich aufwärts bewegenden Fahrkorb wirken, um den Fahrkorb mechanisch anzuhalten.

5.5.2.2.2.3 Bei hydraulisch betriebenen Aufzügen müssen die beweglichen Anschläge aus einer oder mehreren Einrichtungen außerhalb des Hebers und außerhalb der Projektion des Fahrkorbes bestehen, wobei die resultierende Kraft in der Achse des Hebers liegen muss.

5.5.2.2.3 Dämpfung der beweglichen Anschläge

5.5.2.2.3.1 Bei Treibscheiben- und Trommel-/Kettenaufzügen müssen die beweglichen Anschläge auf Puffer wirken oder mit integrierten Puffern nach EN 81-20:2020, 5.8.1 und 5.8.2, ausgestattet sein.

5.5.2.2.3.2 Bei hydraulisch betriebenen Aufzügen muss die Konstruktion der beweglichen Anschläge so sein, dass eine mittlere Verzögerung von $1 g_n$ nicht überschritten wird und bei einem indirekt angetriebenen Aufzug die Verzögerung nicht zu einem Schlaffseil oder einer Schlaffkette führt.

5.5.2.3 Vorausgelöstes Anhaltesystem

5.5.2.3.1 Allgemein

Das vorausgelöste Anhaltesystem muss eine Auslöseeinrichtung enthalten, die mit ihren Betätigungsmitteln über Verbindungseinrichtungen die mechanische Anhalteeinrichtung auslöst, wenn der Fahrkorb einen vorgegebenen Auslösepunkt in der Aufwärtsrichtung erreicht hat.

5.5.2.3.2 Die Auslöseeinrichtung muss leicht zugänglich sein, sodass Prüf- und Wartungsarbeiten von der Schachtgrube, vom Fahrkorbdach aus oder von außerhalb des Schachtes durchgeführt werden können.

5.5.2.3.3 Das vorausgelöste Anhaltesystem muss folgende Anforderungen erfüllen:

- a) die Anhalteeinrichtung muss am Fahrkorb angebracht sein und auf die Führungsschienen des Fahrkorbes wirken;
- b) die Anhalteeinrichtung muss durch eine mechanische Auslöseeinrichtung mittels einer mechanischen Verbindung für den Auslösevorgang ausgelöst werden;
- c) die Anhalteeinrichtung muss durch die Auslöseeinrichtung und die Verbindung ausgelöst bleiben, wenn sich der Fahrkorb an beliebiger Stelle oberhalb des Auslösepunktes befindet. Bei einem Rückstellen der Anhalteeinrichtung durch dynamische Einwirkungen oder bei Notbefreiungsmaßnahmen muss sich diese selbsttätig wieder einrücken, wenn sich der Fahrkorb in Aufwärtsrichtung wieder oberhalb des den geforderten Schutzraum sicherstellenden Auslösepunktes bewegt;
- d) die Anhalteeinrichtung muss zwangsläufig betätigt werden:
 - 1) wenn Federn verwendet werden, müssen diese als Druckfedern und geführt ausgeführt sein;
 - 2) wenn ein Seil verwendet wird, muss die Mindestbruchkraft des Seiles mindestens das Achtfache der Zugkraft betragen, die beim Ansprechen der Anhalteeinrichtung erzeugt wird;
- e) die für die Aktivierung der Anhalteeinrichtung erforderliche Kraft muss mindestens dem größeren der beiden folgenden Werte entsprechen:
 - 1) doppelte Einrückkraft der Anhalteeinrichtung unter Berücksichtigung der Reibungstoleranzen;
 - 2) 300 N;
- f) die Anhalteeinrichtung muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach EN 81-20:2020, 5.11.2, betätigen, wenn diese eingerückt ist;
- g) wenn die Anhalteeinrichtung ausgelöst wurde, erfordert die Rückkehr zum Normalbetrieb den Eingriff einer für die Wartung sachkundigen Person;
- h) nach der Rückstellung muss sich die Anhalteeinrichtung in einem betriebsbereiten Zustand befinden;
- i) die Auslöseeinrichtung muss gegen das unbeabsichtigte Eindringen von Fremdkörpern, Schmutz und Korrosion so geschützt werden, dass die Funktion nicht beeinträchtigt wird;
- j) das vorausgelöste Anhaltesystem muss in der Lage sein, den Fahrkorb von jeder Geschwindigkeit zwischen Null und der Auslösegeschwindigkeit der Schutzeinrichtung für den aufwärtsfahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit anzuhalten und ihn in dieser Lage zu halten;
- k) die maximale Verzögerung durch die Anhalteeinrichtung darf unter ungünstigsten Bedingungen, wie in Anhang B angegeben, $1 g_n$ nicht überschreiten;

- l) wenn die Anhalteeinrichtung ausgelöst wurde, darf sich der Fahrkorbboden sowohl mit als auch ohne gleichmäßig verteilte Last um nicht mehr als 5 % in seiner normalen Stellung neigen;
- m) das vorausgelöste Anhaltesystem muss entsprechend den Anforderungen in Anhang B konstruiert sein und geprüft werden.

5.5.2.4 Freie Abstände

Wenn die Puffer nach 5.5.2.2.3.1 vollständig zusammengedrückt sind oder wenn der Fahrkorb durch das vorausgelöste Anhaltesystem zum Stillstand kommt, müssen die Schutzräume auf dem Fahrkorbdach und die freien Abstände im Schachtkopf EN 81-20:2020, 5.2.5.7, entsprechen.

5.5.2.5 Betätigung

5.5.2.5.1 Allgemeines

Die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung müssen betätigt werden:

- a) automatisch spätestens dann, wenn das Sicherheitssystem (5.5.3) aktiviert wurde; oder
- b) manuell.

5.5.2.5.2 Bei Stromausfall an Bauteilen, die den freien Abstand sicherstellen:

- a) die automatischen beweglichen Anschläge oder die automatische Auslöseeinrichtung müssen/muss aktiviert und in der aktivierten Stellung mindestens bis zur Wiederherstellung der Stromversorgung gehalten werden;
- b) bei manuell betätigten beweglichen Anschlägen oder bei einer manuell betätigten Auslöseeinrichtung muss eine mechanische Sicherheitseinrichtung den Fahrkorb im Stillstand halten. Diese Einrichtung muss aktiviert sein und in der aktivierten Stellung mindestens bis zur Wiederherstellung der Stromversorgung gehalten werden.

5.5.2.5.3 Bei Treibscheibenaufzügen muss im Fall einer manuellen Betätigung der beweglichen Anschläge oder der manuellen Betätigung der Auslöseeinrichtungen die mechanische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.2.5.2 b) durch das Sicherheitssystem (5.5.3) betätigt werden, um eine Bewegung des Fahrkorbes in Aufwärtsrichtung zu verhindern, falls sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung nicht in der aktiven Stellung befinden/befindet.

5.5.2.6 Elektrische Überwachung

Die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung müssen/muss mit elektrischen Sicherheitseinrichtungen nach EN 81-20:2020, 5.11.2, ausgerüstet sein, die Folgendes überwachen:

- a) die vollständig ausgefahrene (aktive) Stellung; und
- b) die vollständig eingezogene (inaktive) Stellung.

5.5.3 Sicherheitssystem

5.5.3.1 Eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach EN 81-20:2020, 5.11.2, muss:

- a) ein Sicherheitssystem aktivieren, das den Normalbetrieb verhindert;
- b) betätigt werden, wenn ein Zugang zum Fahrkorbdach, mittels eines Schlüssels geöffnet wurde;

- c) bistabil sein;
- d) zusammen mit dem Rückstellen des Sicherheitssystems zurückgestellt werden (siehe 5.5.3.2).

Für Schachttüren, die nicht mechanisch mit der Fahrkorbtür gekoppelt sind, muss eine zusätzliche elektrische Sicherheitseinrichtung jegliche Bewegung des Fahrkorbes verhindern, wenn diese Schachttür offen ist und einen Zugang zum Fahrkorbdach ermöglicht. Diese Einrichtung darf ohne Verwendung eines Werkzeugs nicht zugänglich sein.

5.5.3.2 Die Rückstellung des Sicherheitssystems und die Rückkehr in den Normalbetrieb des Aufzuges dürfen nur durch die Betätigung einer elektrischen Rückstelleinrichtung erfolgen.

Das Rückstellen darf nur wirksam werden, wenn:

- a) die Inspektionssteuerung des Aufzugs nicht eingeschaltet ist;
- b) die Notbremsschalter in der Schachtgrube und auf dem Fahrkorbdach nach EN 81-20:2020, 5.12.1.11.1 a), c) und d) nicht in der STOP-Stellung sind;
- c) jeder Zugang zum Fahrkorbdach geschlossen und verriegelt ist;
- d) die Einrichtungen, die den Schutzraum sicherstellen, sich in der inaktiven Stellung (siehe 5.5.2) befinden.

Ein Stromausfall darf das Sicherheitssystem nicht zurücksetzen.

5.5.3.3 Die elektrische Rückstelleinrichtung muss:

- a) mittels eines Vorhängeschlosses oder Vergleichbarem abschließbar sein, um unbeabsichtigtes Betätigen auszuschließen; und
- b) außerhalb des Schachtes angebracht und nur zugänglich für befugte Personen (Wartung, Prüfung und Hilfeleistung) sein; und
- c) durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach EN 81-20:2020, 5.11.2, überwacht werden, um einen Normalbetrieb zu verhindern, wenn die Rückstelleinrichtung aktiviert ist.

5.5.3.4 Eine zusätzliche elektrische Sicherheitseinrichtung nach EN 81-20:2020, 5.11.2, muss beim Betrieb mittels der Inspektionssteuerung die Bewegung des Fahrkorbs in Aufwärtsrichtung unterbrechen, bevor die dämpfenden Teile der beweglichen Anschläge erreicht werden oder bevor die Auslöseeinrichtung die Anhalteeinrichtung auslöst. Der Fahrkorb muss angehalten werden, bevor die Anhalteeinrichtung ausgelöst wird.

Diese elektrische Sicherheitseinrichtung darf die Bewegung des Fahrkorbes nur in Abwärtsrichtung ermöglichen.

In der Stellung, in der der Fahrkorb angehalten wurde, müssen die Prüfung und Wartung aller im Schachtkopf befindlichen Bauteile sicher vom Fahrkorbdach aus oder von außerhalb des Schachtes ausgeführt werden können.

5.5.3.5 Der Normalbetrieb des Aufzuges darf nur möglich sein, wenn die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung in der inaktiven Stellung sind/ist und das Sicherheitssystem nicht aktiviert ist.

5.5.3.6 Falls das Sicherheitssystem aktiviert wurde, darf der Betrieb mittels Inspektionssteuerung nur möglich sein, wenn sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung in der aktiven Stellung befinden/befindet.

5.5.3.7 Falls das Sicherheitssystem aktiviert wurde und sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung nicht in der aktiven Stellung befinden, darf ein Fahren mit der elektrischen Rückholsteuerung nur in Abwärtsrichtung möglich sein.

5.5.4 Sichtbare und/oder hörbare Informationen

Beim Öffnen jeder Zugangstür/Klappe, die den Zugang zum Fahrkorbdach ermöglicht (siehe 5.5.3.1), muss ein von der Haltestelle aus sichtbares und/oder hörbares Signal über die Stellungen (aktiv und nicht aktiv) der folgenden Komponenten informieren:

- a) der beweglichen Anschläge; oder
- b) der Auslöseeinrichtung.

Wenn beide Enden des Fahrweges durch (einen) bewegliche(n) Anschlag/Anschläge und/oder durch (ein) vorausgelöstes Anhaltesystem(e) geschützt sind, muss diese Information es ermöglichen festzustellen, ob es sich um das obere oder untere Ende des Schachtes handelt.

Das akustische Signal muss so lange aktiv bleiben, bis sich die beweglichen Anschläge oder die Auslösevorrichtung in der aktiven Stellung befinden, mindestens jedoch 60 s. Das akustische Signal muss wieder aktiviert werden, wenn die beweglichen Anschläge oder die Auslösevorrichtung aus der aktiven Position entfernt werden.

Siehe auch 7.2.2.

5.5.5 Schutzmaßnahmen bei Aufzugsgruppen

Wenn bei einem Aufzug mit reduzierten freien Abständen im Schachtkopf der horizontale Abstand zwischen der Kante des Fahrkorbdaches und dem Fahrkorbdach des benachbarten Aufzuges weniger als 2,0 m beträgt, muss eine Abtrennung nach EN 81-20:2020, 5.2.5.5.2, den Zugang zu dem Aufzug/den Aufzügen mit reduzierten freien Abständen im Schachtkopf verhindern.

Die Abtrennung muss sich über die gesamte Höhe und Tiefe des Schachtes erstrecken.

5.6 Fahrkorbdachumwehrung

5.6.1 Wenn es durch Einschränkungen im Gebäude nicht möglich ist, eine Umwehrung nach EN 81-20:2020, 5.4.7.2, zu installieren, müssen die zusätzlichen Anforderungen angewendet werden:

5.6.2 Wenn nach EN 81-20:2020 auf dem Fahrkorbdach eine Umwehrung erforderlich ist, muss eine leicht und sicher ausfahrbare Umwehrung dauerhaft angebracht sein.

Siehe auch 7.2.3.

5.6.3 Die ausfahrbare Umwehrung muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) die Umwehrung muss EN 81-20:2020, 5.4.7.4, entsprechen und so gestaltet sein, dass ihre Befestigungen sicherstellen, dass sie in ihrer ausgefahrenen Stellung verbleibt, wenn eine Kraft von 1 000 N in einem rechten Winkel an jedem Punkt am oberen Teil der Balustrade auftritt;
- b) die Umwehrung muss so gestaltet sein, dass sie von einer sicheren Standfläche aus vollständig ausgeklappt/eingeklappt oder ausgefahren/eingezogen werden kann;
- c) falls sich die sichere Standfläche auf dem Fahrkorbdach befindet, muss sie:
 - 1) EN 81-20:2020, 5.2.5.7.3, entsprechen;

- 2) deutlich gekennzeichnet und von der Haltestelle aus sichtbar sein;
 - 3) wenn das Risiko eines Absturzes besteht, mit einem Abstand von mindestens 0,50 m von der Kante des Fahrkorbes angeordnet sein;
- d) elektrische Sicherheitseinrichtungen nach EN 81-20:2020, 5.11.2, müssen die Bewegung des Fahrkorbs in folgenden Fällen verhindern:
- 1) wenn bei Normalbetrieb die Umwehrung nicht vollständig eingezogen ist;
 - 2) bei Betrieb mittels Inspektionssteuerung vom Fahrkorbdach aus, wenn die Umwehrung nicht vollständig ausgefahren ist;
- e) beim Fahren mit der elektrischen Rückholsteuerung und im Inspektionsbetrieb muss eine richtungsabhängige elektrische Einrichtung (EN 81-20:2020, 5.11.2) das Fahren in Aufwärtsrichtung in dem Bereich verhindern, in dem die Umwehrung, wenn sie nicht eingeklappt oder eingezogen ist, mit der Schachtdecke zusammenstoßen kann.

ANMERKUNG Diese richtungsabhängige elektrische Sicherheitseinrichtung für die Umwehrung kann durch die zusätzliche elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.3.4 realisiert werden.

5.7 Reduzierte freie Abstände in der Schachtgrube

5.7.1 Allgemeines

Wenn aufgrund bestehender baulicher Zwänge die Anforderungen an die Abmessungen von EN 81-20:2020, 5.2.5.8.1 und 5.2.5.8.2 an die Schachtgrube nicht erfüllt werden können, müssen sie durch das Folgende ersetzt werden.

5.7.2 Einrichtungen, die Schutzräume in der Schachtgrube sicherstellen

5.7.2.1 Allgemeines

Die Einrichtungen müssen:

- a) entweder bewegliche Anschläge, oder
- b) ein vorausgelöstes Anhaltesystem sein.

5.7.2.2 Bewegliche Anschläge

Bewegliche Anschläge müssen Folgendes erfüllen:

- a) die beweglichen Anschläge müssen in der Schachtgrube angebracht sein, um den Fahrkorb mechanisch anzuhalten;
- b) die beweglichen Anschläge müssen nach EN 81-20:2020, 5.8.1 und 5.8.2, Puffer beinhalten oder wie Puffer funktionieren;
- c) automatisch betätigte bewegliche Anschläge müssen so ausgeführt sein, dass sie Schäden infolge eines beliebigen unbeabsichtigten Zusammenstoßes verhindern, wenn sie zwischen der vollständig eingezogenen und ausgefahrenen Stellung bewegt werden.

5.7.2.3 Vorausgelöstes Anhaltesystem

5.7.2.3.1 Allgemeines

Das vorausgelöste Anhaltesystem muss eine Auslöseeinrichtung enthalten, die mit ihren Betätigungsmitteln über Verbindungseinrichtungen die mechanische Anhalteeinrichtung auslöst, wenn der Fahrkorb einen eingestellten Auslösepunkt in der Abwärtsrichtung erreicht hat.

5.7.2.3.2 Die Auslöseeinrichtung muss ständig leicht zugänglich sein, so dass Prüf- und Wartungsarbeiten sicher von der Schachtgrube, vom Fahrkorbdach aus oder von außerhalb des Schachtes durchgeführt werden können.

5.7.2.3.3 Das vorausgelöste Anhaltesystem muss folgende Anforderungen erfüllen:

- a) die Anhalteeinrichtung muss am Fahrkorb angebracht sein und auf die Führungsschienen des Fahrkorbes wirken;
- b) die Anhalteeinrichtung muss durch eine mechanische Auslöseeinrichtung mittels einer mechanischen Verbindung für den Auslösevorgang ausgelöst werden;
- c) die Anhalteeinrichtung muss durch die Auslöseeinrichtung und die Verbindung ausgelöst bleiben, wenn sich der Fahrkorb an beliebiger Stelle unterhalb des Auslösepunktes befindet;

Bei einem Rückstellen der Anhaltevorrichtung durch dynamische Einwirkungen oder bei Notbefreiungsmaßnahmen muss sich diese selbsttätig wieder einrücken, wenn sich der Fahrkorb in Abwärtsrichtung wieder unterhalb des den geforderten Schutzraum sicherstellenden Auslösepunktes bewegt.

- d) die Anhalteeinrichtung muss zwangsläufig betätigt werden:
 - 1) wenn Federn verwendet werden, müssen diese als Druckfedern und geführt ausgeführt sein;
 - 2) wenn ein Seil verwendet wird, muss die Mindestbruchkraft des Seiles mindestens das Achtfache der Zugkraft betragen, die beim Ansprechen der Anhalteeinrichtung erzeugt wird;
- e) die für die Aktivierung der Anhalteeinrichtung erforderliche Kraft muss mindestens dem größeren der beiden folgenden Werte entsprechen:
 - 1) doppelte Einrückkraft der Anhalteeinrichtung unter Berücksichtigung der Reibungstoleranzen;
 - 2) 300 N;
- f) die Anhalteeinrichtung muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach EN 81-20:2020, 5.11.2, betätigen, wenn diese eingerückt ist;
- g) wenn die Anhalteeinrichtung ausgelöst wurde, erfordert die Rückkehr zum Normalbetrieb den Eingriff einer für die Wartung sachkundige Person;
- h) nach der Rückstellung muss sich die Anhalteeinrichtung in einem betriebsbereiten Zustand befinden;
- i) die Auslöseeinrichtung muss gegen das unbeabsichtigte Eindringen von Fremdkörpern und vor Schmutz und Korrosion geschützt werden, sodass der Betrieb nicht beeinträchtigt wird;
- j) das vorausgelöste Anhaltesystem muss in der Lage sein, den Fahrkorb von jeder Geschwindigkeit zwischen Null und der Auslösegeschwindigkeit der Fangvorrichtung anzuhalten und ihn in dieser Lage zu halten;

- k) die maximale Verzögerung durch die Anhaltevorrichtung darf keine Verzögerung hervorrufen, die größer als die durch die Fangvorrichtung erzeugte ist;
- l) wenn die Anhaltevorrichtung ausgelöst wurde, darf sich der Fahrkorbboden sowohl mit als auch ohne gleichmäßig verteilte Last um nicht mehr als 5 % in seiner normalen Stellung neigen;
- m) das vorausgelöste Anhaltesystem muss entsprechend den Anforderungen in Anhang B konstruiert sein und geprüft werden.

5.7.2.4 Abstände

Wenn der Fahrkorb auf dem vollständig zusammengedrückten dämpfenden Teilen nach 5.7.2.2 b) ruht oder wenn der Fahrkorb durch das vorausgelöste Anhaltesystem zum Stillstand kommt, müssen sich die Schutzräume und die freien Abstände in der Schachtgrube in Übereinstimmung mit EN 81-20:2020, 5.2.5.8, befinden.

5.7.2.5 Betätigung

5.7.2.5.1 Allgemeines

Die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung müssen wie folgt betätigt werden:

- a) automatisch spätestens dann, wenn das Sicherheitssystem (5.7.3) aktiviert wurde; oder
- b) manuell.

5.7.2.5.2 Bei Stromausfall an Bauteilen, die den freien Abstand sicherstellen:

- a) die automatisch beweglichen Anschläge oder die automatische Auslöseeinrichtung müssen/muss aktiviert und in der aktivierten Stellung mindestens bis zur Wiederherstellung der Stromversorgung gehalten werden;
- b) bei manuell betätigten beweglichen Anschlägen oder bei einer manuell betätigten Auslöseeinrichtung muss eine mechanische Sicherheitseinrichtung den Fahrkorb im Stillstand halten. Diese Einrichtung muss aktiviert sein und in der aktivierten Stellung mindestens bis zur Wiederherstellung der Stromversorgung gehalten werden.

5.7.2.5.3 Im Falle einer manuellen Betätigung der beweglichen Anschläge oder einer manuellen Betätigung der Auslöseeinrichtungen, muss die mechanische Sicherheitseinrichtung nach 5.7.2.5.2 b) durch das Sicherheitssystem (5.7.3) betätigt werden, um eine Bewegung des Fahrkorbes in die Abwärtsrichtung zu verhindern, falls sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung nicht in der aktiven Stellung befinden/befindet.

5.7.2.6 Elektrische Überwachung

Die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung müssen/muss mit elektrischen Sicherheitseinrichtungen nach EN 81-20:2020, 5.11.2, ausgerüstet sein, die Folgendes überwachen:

- a) die vollständig ausgefahrene (aktive) Stellung; und
- b) die vollständig eingezogene (inaktive) Stellung.

5.7.3 Sicherheitssystem

5.7.3.1 Eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach EN 81-20:2020, 5.11.2, muss:

- a) ein Sicherheitssystem aktivieren, das den Normalbetrieb verhindert;
- b) betätigt werden, wenn eine Zugangstür, die einen Zugang zur Schachtgrube ermöglicht, mittels Schlüssel geöffnet wurde;
- c) bistabil sein;
- d) zusammen mit dem Rückstellen des Sicherheitssystems zurückgestellt werden (siehe 5.7.3.2).

Bei Schachtdrehtüren, die nicht mechanisch mit der Fahrkorbtür verbunden sind, muss eine zusätzliche elektrische Sicherheitseinrichtung jede Bewegung des Fahrkorbes verhindern, wenn diese Schachttür offen ist und einen Zugang zur Schachtgrube ermöglicht. Diese Einrichtung darf ohne Verwendung eines Werkzeugs nicht zugänglich sein.

Jede Schachttür/Klappe, deren Schwelle einen Abstand von weniger als 2,5 m von der Schachtgrubensohle hat, ist als Zugangstür zur Schachtgrube anzusehen.

5.7.3.2 Die Rückstellung des Sicherheitssystems und die Rückkehr in den Normalbetrieb des Aufzuges dürfen nur durch die Betätigung einer elektrischen Rückstelleinrichtung erfolgen.

Das Rückstellen darf nur wirksam werden, wenn:

- a) die Inspektionssteuerung des Aufzugs nicht eingeschaltet ist;
- b) die Notbremsschalter nach EN 81-20:2020, 5.12.1.11.1 a), c) und d) in der Schachtgrube und auf dem Fahrkorbdach nicht in der STOP-Stellung sind;
- c) jede Zugangstür/Bodenklappe, die einen Zugang zur Schachtgrube ermöglicht, geschlossen und verriegelt ist;
- d) die Einrichtungen, die den Schutzraum sicherstellen, sich in der inaktiven Stellung (siehe 5.7.2) befinden.

Die Rückstelleinrichtung muss separat oder mit der vorgenannten Einrichtung nach EN 81-20:2020, 5.12.1.5.2.2, kombiniert werden.

Ein Stromausfall darf das Sicherheitssystem nicht zurücksetzen.

5.7.3.3 Die elektrische Rückstelleinrichtung muss:

- a) mittels eines Vorhängeschlosses oder Vergleichbarem abschließbar sein, um unbeabsichtigtes Betätigen auszuschließen; und
- b) außerhalb des Schachtes angebracht und nur zugänglich für befugte Personen (Wartung, Prüfung und Hilfeleistung) sein; und
- c) durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach EN 81-20:2020, 5.11.2, überwacht werden, um einen Normalbetrieb zu verhindern, wenn die Rückstelleinrichtung aktiviert ist.

5.7.3.4 Eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach EN 81-20:2020, 5.11.2, muss beim Betrieb mittels der Inspektionssteuerung die Bewegung des Fahrkorbs in Abwärtsrichtung unterbrechen, bevor die dämpfenden Teile der beweglichen Anschläge erreicht werden oder bevor die Auslösevorrichtung die Anhalteeinrichtung auslöst. Der Fahrkorb muss angehalten haben, bevor die Anhalteeinrichtung ausgelöst wird.

Diese elektrische Sicherheitseinrichtung darf die Bewegung des Fahrkorbes nur in die Aufwärtsrichtung ermöglichen.

In der Stellung, in der der Fahrkorb angehalten wurde, müssen die Prüfung und Wartung aller im unteren Bereich des Fahrkorbs befindlichen Bauteile von der Schachtgrube oder von außerhalb des Schachtes ausgeführt werden können.

5.7.3.5 Der Normalbetrieb des Aufzuges darf nur möglich sein, wenn die beweglichen Anschläge oder die Auslösevorrichtung in der inaktiven Stellung sind/ist und das Sicherheitssystem nicht aktiviert ist.

5.7.3.6 Falls das Sicherheitssystem aktiviert wurde, darf der Betrieb mittels Inspektionssteuerung nur möglich sein, wenn sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung in der aktiven Stellung befinden/befindet.

5.7.3.7 Falls das Sicherheitssystem aktiviert wurde und sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung nicht in der aktiven Stellung befinden, darf ein Fahren mit der elektrischen Rückholsteuerung nur in Aufwärtsrichtung möglich sein.

5.7.4 Sichtbare und/oder hörbare Informationen

Beim Öffnen einer Einrichtung, die den Zugang zur Schachtgrube ermöglicht (siehe 5.7.3.1), muss ein von der Haltestelle aus sichtbares und/oder hörbares Signal über die Stellungen (aktiv und nicht aktiv) der folgenden Komponenten informieren:

- a) der beweglichen Anschläge; oder
- b) der Auslöseeinrichtung.

Wenn beide Enden des Fahrweges durch (einen) bewegliche(n) Anschlag/Anschläge und/oder durch (ein) vorausgelöste(s) Anhaltesystem(e) geschützt sind, muss diese Information es ermöglichen, festzustellen, ob es sich um das obere oder untere Ende des Schachtes handelt.

Das akustische Signal muss so lange aktiv bleiben, bis sich die beweglichen Anschläge oder die Auslösevorrichtung in der aktiven Stellung befinden, mindestens jedoch 60 s. Das akustische Signal muss wieder aktiviert werden, wenn die beweglichen Anschläge oder die Auslösevorrichtung aus der aktiven Position entfernt werden.

Siehe auch 7.2.4.

5.7.5 Abtrennungen in der Schachtgrube

Befinden sich mehrere Aufzüge in einem Schacht, muss sich die Abtrennung in der Schachtgrube nach EN 81-20:2020, 5.2.5.5.2.1, mindestens bis auf eine Höhe von 4,0 m über der Schachtgrubensohle erstrecken.

5.7.6 Sicherer Zugang zur Schachtgrube

Die Anforderungen von EN 81-20:2020, 5.2.2.4, werden wie folgt geändert:

Der folgende Absatz wird hinzugefügt:

Bei Schachtgrubentiefen, die 0,50 m nicht überschreiten:

- ist eine Schachtgrubenleiter nicht erforderlich;
- ermöglichen zwei Schachttüren einen Zugang zur Schachtgrube, müssen beide als Schachtzugangstüre angesehen werden.

5.8 Schürze

5.8.1 Allgemeines

Wenn aufgrund bestehender baulicher Zwänge die Anforderungen an die Abmessungen von EN 81-20:2020, 5.4.5.1 und 5.4.5.2 für die Schürze nicht erfüllt werden können, müssen sie durch das Folgende ersetzt werden:

Wenn eine feststehende Schürze nicht möglich ist, muss jede Fahrkorbschwelle mit einer ausfahrbaren Schürze ausgerüstet sein, deren Stellung die Anforderungen nach EN 81-20:2020, 5.4.5, erfüllt, und die Höhe des feststehenden senkrechten Teils muss mindestens gleich dem Bereich der Entriegelungszone sein, der sich oberhalb des Niveaus der Schachttürschwelle erstreckt.

Siehe auch 7.2.5.

5.8.2 Besondere Anforderungen

Eine der folgenden Einrichtungen muss vorgesehen werden:

- a) Eine im Normalbetrieb eingezogene Schürze, wenn erforderlich manuell ausfahrbar, die die folgenden Bedingungen erfüllt:
- 1) wenn sich die Schürze nicht in der eingezogenen Stellung befindet, muss der Normalbetrieb des Aufzuges durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach EN 81-20:2020, 5.11.2, unwirksam gemacht werden;
 - 2) die Fahrkorbtür muss mit einer Verriegelung nach EN 81-20:2020, 5.3.9.2, ausgerüstet sein;
 - 3) die Entriegelung der Schürze muss durch den Notentriegelungsdreikant erfolgen, der an der Schürze betätigt wird (EN 81-20:2020, 5.3.9.3.1, Bild 13);
 - 4) das Zurücksetzen der Fahrkorbschürze in die eingezogene Stellung darf manuell nur von der untersten Haltestelle, von der Schachtgrubensohle oder vom Fahrkorbdach aus mit geeigneten Mitteln möglich sein;
 - 5) eine richtungsabhängige elektrische Sicherheitseinrichtung (EN 81-20:2020, 5.11.2) muss in Abwärtsrichtung ein Fahren mittels Inspektionssteuerung und Rückholsteuerung in dem Bereich, in dem eine nicht eingezogene Fahrkorbschürze mit der Schachtgrubensohle zusammenstoßen kann, verhindern;

Diese richtungsabhängige elektrische Sicherheitseinrichtung für die Schürze kann durch die zusätzliche elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.7.3.4 ausgeführt werden.
- 6) der nach EN 81-20:2020, 5.6.7.5, geforderte Anhalteweg gilt bei eingezogener Stellung der Schürze;
- b) oder eine im Normalbetrieb eingezogene Schürze, die automatisch beim Öffnen einer Schachttür mit dem Notentriegelungsdreikant ausfährt und die folgenden Bedingungen erfüllt:
- 1) wenn sich die Schürze nicht in der eingezogenen Stellung befindet, muss der Normalbetrieb des Aufzuges durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach EN 81-20:2020, 5.11.2, unwirksam gemacht werden;
 - 2) die Fahrkorbtür muss mit einer Verriegelung nach EN 81-20:2020, 5.3.9.2, ausgerüstet sein;
 - 3) bei Stromausfall (Trennung oder Abschaltung) muss die Fahrkorbschürze automatisch in die ausgefahrene Stellung verfahren;

- 4) das Zurücksetzen der Fahrkorbschürze in die eingezogene Stellung muss möglich sein:
- i) entweder automatisch, vorausgesetzt die Schachttüren sind geschlossen und verriegelt; oder
 - ii) manuell nur von der untersten Haltestelle, von der Schachtgrubensohle oder vom Fahrkorbdach aus mit geeigneten Mitteln;
- 5) eine richtungsabhängige elektrische Sicherheitseinrichtung (EN 81-20:2020, 5.11.2) muss in Abwärtsrichtung ein Fahren mittels Inspektionssteuerung und Rückholsteuerung in dem Bereich, in dem eine nicht eingezogene Fahrkorbschürze mit der Schachtgrubensohle zusammenstoßen kann, verhindern.
- diese richtungsabhängige elektrische Sicherheitseinrichtung für die Schürze kann durch die zusätzliche elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.7.3.4 ausgeführt werden;
- 6) der nach EN 81-20:2020, 5.6.7.5, geforderte Anhalteweg gilt bei eingezogener Stellung der Schürze dann, wenn die Schürze nicht automatisch durch den Eingriff des Schutzsystems gegen unbeabsichtigte Fahrkorbbewegungen ausgefahren wird;
- c) oder eine im Normalbetrieb ausgefahrene Schürze, die eingezogen wird, wenn der Fahrkorb die unterste Stellung erreicht und die folgende Bedingung erfüllt:

Der Normalbetrieb des Aufzuges muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach EN 81-20:2020, 5.11.2, unwirksam gemacht werden, falls sich die Schürze nicht in der ausgefahrenen Stellung und der Fahrkorb nicht in einem Bereich befindet, der sich von der Ruhestellung des Fahrkorbes auf den völlig zusammengedrückten Puffern bis zu einer Stelle von nicht mehr als 1 m oberhalb der untersten Schachttürschwelle erstreckt.

5.9 Höhe des Triebwerksraums

Wenn aufgrund bestehender baulicher Zwänge die Anforderungen an die Abmessungen von EN 81-20:2020, 5.2.6.3.2.1 an die Höhe des Triebwerksraums nicht erfüllt werden können, müssen sie durch das Folgende ersetzt werden:

Wenn die lichte Höhe des Arbeitsbereichs geringer als 2,1 m ist, müssen Bereiche in Form von schwarz/gelben Streifen nach ISO 3864-1:2011, Bild 17, markiert werden oder Warnschilder müssen in geeigneter Weise angebracht werden. Es müssen stoßabweisende Materialien unter der Decke in diesen Bereichen eingesetzt werden.

Die lichte Höhe des Triebwerkraumes, gemessen bis zu der unteren Oberfläche des stoßabweisenden Materials an der Decke, darf für die Arbeitsbereiche nicht kleiner als 1,80 m sein.

5.10 Höhe der Türen zum Triebwerksraum und Rollenraum

Wenn aufgrund bestehender baulicher Zwänge die Anforderungen an die Abmessungen von EN 81-20:2020, 5.2.3.2 a), an die Türen zum Triebwerksraum nicht erfüllt werden können, müssen sie durch das Folgende ersetzt werden:

Zugangstüren müssen eine Breite von mindestens 0,60 m und eine Höhe von mindestens 1,70 m haben. Beträgt die Höhe weniger als 2,0 m, müssen entsprechende Warnhinweise, z. B. gelbe und schwarze Streifen nach ISO 3864-1:2011, Bild 17, und/oder ein entsprechendes Warnzeichen in geeigneter Weise auf beiden Seiten der Tür angebracht sein.

5.11 Maße der Bodenklappen für den Triebwerks- und den Rollenraum

Wenn aufgrund bestehender baulicher Zwänge die Anforderungen an die Abmessungen von EN 81-20:2020, 5.2.3.2 c) bezüglich der Maße von Bodenklappen, die als Zugang dienen, nicht erfüllt werden können, müssen sie durch das Folgende ersetzt werden:

Bodenklappen, die Personen als Zugang dienen, müssen einen lichten Durchgang von mindestens 0,60 m × 0,80 m und einen Masseausgleich haben.

Wenn eines der Maße kleiner als 0,80 m ist, müssen Warnhinweise unter Verwendung von gelben und schwarzen Streifen nach ISO 3864-1:2011, Bild 17, und/oder ein entsprechendes Warnzeichen in geeigneter Weise auf beiden Seiten der Bodenklappe angebracht sein.

5.12 Höhe der Schachttüren

Wenn aufgrund bestehender baulicher Zwänge die maßlichen Anforderungen von EN 81-20:2020, 5.3.2.1, für die Höhe der Schachttür nicht erfüllt werden können, müssen sie durch das Folgende ersetzt werden:

Die lichte Höhe des Zugangs einer Schachttür muss so groß sein, wie es die baulichen Verhältnisse zulassen, jedoch nicht weniger als 1,80 m.

Beträgt die Höhe weniger als 2,0 m, müssen diese Bereiche unter Verwendung von gelben und schwarzen Streifen nach ISO 3864-1:2011, Bild 17, markiert werden oder ein geeignetes Warnzeichen in geeigneter Weise im Fahrkorb und am Schachtzugang angebracht sein und:

- a) die Kanten des Türkämpfers müssen mit einer abgeschrägten Oberfläche von nicht mehr als 30° Neigung zur Waagerechten bis zu einer Höhe von 2,0 m ausgestattet sein; oder
- b) die Ecken müssen mit einem weichen, nachgebenden Material versehen sein.

Der Türmechanismus muss bis zu der Höhe der Fahrkorbtür abgedeckt sein.

5.13 Elektrische Sicherheitseinrichtung

Der Sicherheits-Integritätslevel, nach EN 81-20:2020, 5.11.2.6, der elektrischen Sicherheitsvorrichtungen, wie in 5.4, 5.5, 5.6, 5.7 und 5.8 festgelegt, muss der Tabelle A.1 von Anhang A entsprechen.

6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

6.1 Verifizierungstabelle

Die Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen der Abschnitte 5 und 7 müssen nach Tabelle 2 verifiziert werden.

Tabelle 2 — Verfahren zur Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

Unterabschnitt	Anforderungen	Sichtprüfung ^a	Prüfung der Konstruktion ^b	Funktionsprüfung ^c	Messung ^d
5.2	Durchbrochene Schachtwand	X			X
5.3	Abstände zwischen Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht	X			X
5.4.2	Vorkehrungen für den Schacht des Gegen- oder Ausgleichsgewichtes	X			X

Unterabschnitt	Anforderungen	Sichtprüfung ^a	Prüfung der Konstruktion ^b	Funktionsprüfung ^c	Messung ^d
5.4.3	Führung des Gegengewichtes oder des Ausgleichgewichtes	X			X
5.5	Reduzierte freie Abstände im Schachtkopf	X	X	X	X
5.5.2.2	Bewegliche Anschläge	X	X	X	
5.5.2.3	Vorausgelöstes Anhaltesystem	X	X	X	
5.5.2.4	Abstände	X			X
5.5.2.5	Betätigung	X		X	
5.5.2.6	Elektrische Überwachung	X		X	
5.5.3	Sicherheitssystem	X		X	
5.5.4	Sichtbare und/oder hörbare Informationen	X		X	
5.5.5	Schutzmaßnahmen bei Aufzugsgruppen	X			X
5.6	Fahrkorbdachumwehrung	X		X	X
5.7	Reduzierte freie Abstände in der Schachtgrube	X	X	X	X
5.7.2.2	Bewegliche Anschläge	X	X	X	
5.7.2.3	Vorausgelöstes Anhaltesystem	X	X	X	
5.7.2.4	Abstände	X			X
5.7.2.5	Betätigung	X		X	
5.7.2.6	Elektrische Überwachung	X		X	
5.7.3	Sicherheitssystem	X		X	
5.7.4	Sichtbare und/oder hörbare Informationen	X		X	
5.7.5	Abtrennung in der Schachtgrube	X			X
5.7.6	Sicherer Zugang zur Schachtgrube	X			X
5.8	Schürze	X		X	X
5.9	Höhe des Triebwerksraums	X			X
5.10	Höhe der Türen zum Triebwerksraum	X			X
5.11	Maße der Bodenklappen für den Triebwerks- und den Rollenraum	X			X
5.12	Höhe der Schachttüren	X			X
7.1	Anleitungen	X			X

- ^a Bei der Sichtprüfung werden die Leistungsmerkmale verifiziert, die zur Erfüllung der Anforderungen an die gelieferten Bauteile notwendig sind.
- ^b Durch Zeichnungen/Berechnungen wird verifiziert, ob die Auslegungsmerkmale der zur Verfügung gestellten Bauteile die Anforderungen erfüllen.
- ^c Mit einer Funktionsprüfung wird verifiziert, ob die mitgelieferten Bauteile die Durchführung bestimmter Funktionen so erlauben, dass die Anforderungen erfüllt werden.
- ^d Durch eine Messung unter Anwendung von Messgeräten wird verifiziert, ob die Anforderungen innerhalb festgelegter Grenzen erfüllt werden. Geeignete Messverfahren sind zusammen mit den zutreffenden Prüfnormen anzuwenden.

6.2 Prüfung des Aufzuges vor Inbetriebnahme

Zusätzlich zu den Prüfungen von EN 81-20:2020, 6.3, müssen die folgenden Prüfungen durchgeführt werden:

a) Für freie Abstände im Schachtkopf:

- Die beweglichen Anschläge und das vorausgelöste Anhaltesystem müssen dynamisch mit dem leeren Fahrkorb bei Nenngeschwindigkeit geprüft werden.

Bei Treibscheibenaufzügen muss die Bremse offengehalten werden.

Bei Trommel- und Kettenaufzügen und bei hydraulisch angetriebenen Aufzügen muss die elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.5.3.4 ausgeschaltet sein.

Nach der Prüfung muss festgestellt werden, dass keine Schädigung aufgetreten ist, die den normalen Einsatz des Aufzuges ungünstig beeinträchtigen könnte. Eine Sichtprüfung wird als ausreichend angesehen.

- Verifizierung des Hubes der Puffer des (der) beweglichen Anschlags (Anschläge), siehe 5.5.2.2.3.1;
- Prüfung des Bremsweges bei einem vorausgelösten Anhaltesystem.

b) Für freie Abstände in der Schachtgrube:

- Die beweglichen Anschläge und das vorausgelöste Anhaltesystem müssen dynamisch mit dem mit Nennlast beladenen Fahrkorb bei Nenngeschwindigkeit geprüft werden.

Bei Treibscheibenaufzügen und Trommel- und Kettenaufzügen muss die Bremse offengehalten sein.

Bei hydraulisch betriebenen Aufzügen muss die elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.7.3.4 ausgeschaltet sein.

Nach der Prüfung muss festgestellt werden, dass keine Schädigung aufgetreten ist, die den normalen Einsatz des Aufzuges ungünstig beeinträchtigen könnte. Eine Sichtprüfung wird als ausreichend angesehen.

- Verifizierung des Hubes der Puffer des (der) beweglichen Anschlags (Anschläge), siehe 5.7.2.2 b);
- Prüfung des Bremsweges bei einem vorausgelösten Anhaltesystem.

7 Benutzerinformation

7.1 Anleitungen

Zusätzlich zu EN 81-20:2020, 7.1, muss die Betriebsanleitung Erläuterungen über die Arbeitsweise, Nutzung und Wartung der Maßnahmen dieser Norm (z. B. Sicherheitssystem, bewegliche Anschläge, vorausgelöstes Anhaltesystem, ausfahrbare Umwehrung, ausfahrbare Schürze usw.) enthalten.

Für das vorausgelöste Anhaltesystem müssen der Nennbremsweg sowie der kürzeste und längste Bremsweg in der Betriebsanleitung des Aufzuges angegeben werden. Es muss angegeben werden, wie verfahren werden muss, wenn der Bremsweg bei einer Prüfung an der Anlage außerhalb dieses Bereiches liegt.

7.2 Schilder und Warnhinweise

7.2.1 Abmessungen

Die Mindesthöhe der Buchstaben, die für die Angaben verwendet werden, muss folgende Werte betragen:

- a) bei Triebwerksräumen, Einrichtungen für den Notbetrieb und dem Einsatzort der Rückstelleinrichtung:
 - 10 mm für Großbuchstaben und Zahlen;
 - 7 mm für Kleinbuchstaben;
- b) bei Einbauorten für die Schachtgrube und das Fahrkorbdach:
 - 17 mm für Großbuchstaben und Zahlen;
 - 12 mm für Kleinbuchstaben.

Die Mindestgröße der Warnzeichen muss den Anforderungen von ISO 3864-1:2011 entsprechen.

7.2.2 Reduzierte freie Abstände im Schachtkopf

Ein Schild mit folgender Beschriftung:

„GEFAHR — REDUZIERTER SCHACHTKOPF — ANWEISUNGEN BEACHTEN“

muss angebracht sein:

- a) in Triebwerksräumen an den Einrichtungen für den Notbetrieb;
- b) an oder auf der Einrichtung oder am Schlüssel zum Rückstellen des Aufzuges;
- c) auf dem Fahrkorbdach.

7.2.3 Ausfahrbare Umwehrgung

Ein Warnhinweis muss am Fahrkorbdach angebracht sein, um über die Notwendigkeit des Ausfahrens der Umwehrgung vor jeder Tätigkeit auf dem Fahrkorbdach hinzuweisen.

7.2.4 Reduzierte freie Abstände in der Schachtgrube

Ein Schild mit folgender Beschriftung:

„GEFAHR — REDUZIERTE SCHACHTGRUBE — ANWEISUNGEN BEACHTEN“

muss angebracht sein:

- a) in Triebwerksräumen an den Einrichtungen für den Notbetrieb;
- b) an oder auf der Einrichtung oder am Schlüssel zum Rückstellen des Aufzuges;
- c) in der Schachtgrube.

7.2.5 Ausfahrbare Fahrkorbschürze

Es muss ein bei geöffneter Tür von der Haltestelle aus deutlich sichtbares Schild an oder nahe der in **5.8.2, a) 3)** und **b) 3)** geforderten mechanischen Einrichtung oder auf dem feststehenden Teil der Schürze mit dem Warnhinweis:

„SCHÜRZE MUSS VOR PERSONENBEFREIUNG VOLLSTÄNDIG AUSGEFAHREN SEIN“

angebracht sein.

Anhang A (normativ)

Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen

Die spezifischen SIL-Werte der in 5.4, 5.5, 5.6, 5.7 und 5.8 angegebenen elektrischen Sicherheitseinrichtungen müssen den Angaben in Tabelle A.1 entsprechen.

Tabelle A.1

Abschnitt	Zu überwachende Einrichtungen	Sicherheitsintegritätslevel (SIL)
5.4.2 e)	Notbremsschalter im separaten Schacht des Gegengewichts	3
5.5.2.3.3 f)	Überwachung des Betriebs der Anhalteeinrichtung	2
5.5.2.6 a)	Überwachung der Stellung der vollständig ausgefahrenen beweglichen Anschläge oder der Auslöseeinrichtungen	3
5.5.2.6 b)	Überwachung der Stellung der vollständig eingezogenen beweglichen Anschläge oder der Auslöseeinrichtungen	3
5.5.3.1	Überwachung, ob eine Tür, die Zugang zum Fahrkorbdach ermöglicht, geöffnet wurde	3
5.5.3.3. c)	Überwachung der Rückstelleinrichtung	2
5.5.3.4	Verhinderung, dass die dämpfenden Teile der beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung die Anhalteeinrichtung in Aufwärtsrichtung während Inspektionstätigkeiten auslöst	2
5.6.3 d) 1)	Überwachung der Stellung der vollständig eingezogenen Umwehrung	2
5.6.3 d) 2)	Überwachung der Stellung der vollständig ausgefahrenen Umwehrung	3
5.6.3 e)	Richtungsabhängiger Schalter zur Verhinderung des Zusammenstoßes mit der Schachtdecke	2
5.7.2.3.3 f)	Überwachung des Betriebs der Anhalteeinrichtung	2
5.7.2.6 a)	Überwachung der Stellung der vollständig ausgefahrenen beweglichen Anschläge oder der Auslöseeinrichtungen	3
5.7.2.6 b)	Überwachung der Stellung der vollständig eingezogenen beweglichen Anschläge oder der Auslöseeinrichtungen	3
5.7.3.1	Überwachung, ob eine Tür, die Zugang zur Schachtgrube ermöglicht, geöffnet wurde	3
5.7.3.3 c)	Überwachung der Rückstelleinrichtung	2
5.7.3.4	Verhinderung, dass die dämpfenden Teile der beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung die Anhalteeinrichtung in Abwärtsrichtung während Inspektionstätigkeiten auslöst	2
5.8.2 a) 1)	Überwachung der Stellung der eingezogenen Schürze	2
5.8.2 a) 5)	Richtungsabhängige elektrische Sicherheitseinrichtung, die den Zusammenstoß mit der Schachtgrubensohle verhindert	2
5.8.2 b) 1)	Überwachung der Stellung der vollständig eingezogenen Schürze	2
5.8.2 b) 5)	Richtungsabhängige elektrische Sicherheitseinrichtung, die den Zusammenstoß mit der Schachtgrubensohle verhindert	2
5.8.2 c)	Überwachung der Stellung der vollständig ausgefahrenen Schürze	3

Anhang B (normativ)

Prüfung des vorausgelösten Anhaltesystems

B.1 Allgemeine Festlegungen

Die folgenden Angaben müssen zur Verfügung gestellt werden:

- a) niedrigste und höchste Auslösegeschwindigkeit;
- b) kleinste und größte Nennlast;
- c) Mindest- und Höchstmassen von Fahrkorb, Gegengewicht, Seilen, Hängekabeln und Ausgleichsseilen oder anderen Ausgleichselementen;
- d) kleinstes und größtes Beharrungsvermögen der rotierenden Triebwerksmassen und anderer relevanter rotierender Bauteile;
- e) Einzelheiten über die verwendeten Führungsschienen: Werkstoffe, Typ, Oberflächenbeschaffenheit (gezogen, gefräst, geschliffen usw.), Art und Spezifikation der Schmierung und andere wichtige Angaben, die das Bremsverhalten beeinträchtigen können;
- f) Aufstellung der vorhersehbaren Fehlfunktionen, die zu unkontrollierten Bewegungen führen können und die bei der Berechnung der Bremswege berücksichtigt werden müssen;
- g) bestimmungsgemäße Nutzung einschließlich Temperaturbereich, Luftfeuchte, Klimabedingungen und anderer besonderer Anwendungsfälle, die das Bremsverhalten beeinträchtigen können;
- h) Gleichungen für die Berechnung der Bremswege unter Prüfbedingungen und dem ungünstigsten Fall;
- i) Detail- und Zusammenbauzeichnungen mit den erforderlichen Angaben in Bezug auf Bauart, Wirkungsweise, verwendete Werkstoffe, den Abmessungen und Grenzabweichungen der Bauteile;
- j) wenn notwendig, auch ein Belastungsdiagramm der federnden Teile;
- k) Bedienungsanleitung für das vorausgelöste Anhaltesystem einschließlich Angaben für die Wartung und wiederkehrende Prüfungen der Funktionsfähigkeit, der Bremswege, Verschleiß, Alterung usw.

B.2 Angaben und Prüfmuster

B.2.1 Es muss angegeben werden, für welche Aufzugsparameter und Anwendungen die Einrichtung geprüft werden muss. Falls die Einrichtung für mehrere Parameter geprüft werden soll, muss zusätzlich angegeben werden, ob die Einstellungen stufenweise oder stufenlos erfolgen.

B.2.2 Eine Anzahl von Geräten des vorausgelösten Anhaltesystems muss geliefert werden, die zur Prüfung der relevanten Bedingungen benötigt werden. Die Geräte müssen einzeln oder zusammen mit den Fahrkorbrahmen, die mit dem System verbunden sind, geliefert werden. Die Führungsschienen, auf die die Einrichtung wirkt, müssen ebenfalls mit den geeigneten Maßen geliefert werden.

B.3 Laborprüfungen

B.3.1 Prüfverfahren

Zum Erreichen einer realistischen Funktionsweise des Systems, muss das Prüfverfahren festgelegt werden. Die tatsächliche Situation am Aufzug muss soweit wie möglich nachgebildet werden, z. B. mit einem Prüfstand in Form eines Aufzugsystems mit flexiblen Massen an beiden Seiten der Treibscheibe und abnehmbaren Schwungmassen. Die Prüfung muss die Auslöseeinrichtung, die Verbindungselemente und die Anhalteeinrichtung umfassen.

Gemessen werden muss:

- a) Beschleunigung und Geschwindigkeit;
- b) Bremsweg;
- c) Verzögerung.

Die Messungen müssen als Funktion der Zeit aufgetragen werden.

B.3.2 Ermittlung der Nennbremskraft der Anhalteeinrichtung

Mindestens sechs Auslöseprüfungen müssen jeweils mit der maximalen Auslösegeschwindigkeit für die höchste Einstellung und die niedrigste Einstellung der Anhalteeinrichtung durchgeführt werden. Diese Prüfungen müssen die Grenzabweichungen bei der Bremskraft und den Verschleiß nach diesen Prüfungen darlegen.

Die Prüfungen müssen an dem gleichen Teil der Führungsschiene durchgeführt werden, für den die Kriterien festzulegen sind, wenn er ausgewechselt werden muss.

Bei jeder Prüfung muss die Verzögerung über die Zeit gemittelt werden. Kein Spitzenwert darf die mittlere Verzögerung um mehr als 2 überschreiten. Aus der mittleren Verzögerung muss die mittlere Bremskraft berechnet werden.

Bei keiner der sechs aufeinanderfolgenden Prüfungen mit einer Einstellung und den gleichen Bremsbacken darf die mittlere Bremskraft um mehr als $\pm 25\%$ von der für diese Einstellung festgelegten Nennbremskraft abweichen.

Die Nennbremskraft muss etwa das doppelte ($\pm 20\%$) des maximalen statischen Ungleichgewichtes der Kräfte an der Treibscheibe auf dem Prüfstand betragen.

An einem anderen Teil der Führungsschiene durchgeführte zusätzliche Prüfungen müssen das Bremsverhalten mit den voraussichtlichen Einwirkungen unter Normalbetrieb nachweisen, z. B. mit geringer oder übermäßiger Schmierung, Grenzabweichungen der Fangvorrichtung usw.

Weitere Prüfungen, die an einem anderen Teil der Führungsschiene mit verringerten Auslösegeschwindigkeiten (50 %, 10 % und 0 % der maximalen Auslösegeschwindigkeit) durchgeführt wurden, müssen nachweisen, dass der Aufzug angehalten wird und bei dem vorgesehenen Beladungszustand in dieser Form gehalten wird.

B.3.3 Kontrolle nach den Prüfungen

Nach den Prüfungen:

- a) die Härte der Fangmittel muss mit den angegebenen Ursprungswerten verglichen werden;
- b) die Prüfmuster müssen daraufhin geprüft werden, ob kein Bruch, Verformungen und andere Veränderungen (z. B. Risse, Verformungen oder Verschleiß der Fangmittel, Oberflächenzustand der Fangflächen) aufgetreten sind;
- c) falls notwendig, müssen die Bauteile fotografiert werden, um die Verformungen und die Bruchstellen zu dokumentieren.

B.4 Berechnung

B.4.1 Berechnungsverfahren

Das Berechnungsverfahren muss die Berechnung der Bremswege und der Verzögerung auf der Grundlage der Nennbremskräfte für die Prüfung am Einbauort und für die vorhersehbaren ungünstigsten Fälle ermöglichen.

B.4.2 Prüfung am Einbauort

Die Berechnung muss die Nennbremswege, die kürzesten und die längsten Bremswege unter Prüfbedingungen am Einbauort nach 6.2 unter Berücksichtigung von Einflüssen aus Grenzabweichungen, Reibung und Verschleiß sowie anderem nachweisen, die bei den Bedingungen des Normalbetriebs erwartet werden können.

Tabelle B.1 und Tabelle B.2 zeigen Beispiele, wie die Einflüsse für die günstigsten und ungünstigsten Bedingungen kombiniert werden können. Die Grenzabweichungen der Bremskraft müssen in den Prüfungen nach B.3 validiert werden.

B.4.3 Ungünstigste Fälle

Die Berechnung muss die kürzesten und die längsten Bremswege unter den vorhersehbaren ungünstigsten Fällen nachweisen, die Beladungsbedingungen, Auslösegeschwindigkeit, Triebwerksversagen (z. B. Wellenbruch, Bremsversagen) und Grenzabweichungen, Reibung und Verschleiß sowie andere Einflüsse berücksichtigen. Tabelle B.1 und Tabelle B.2 zeigen Beispiele, wie die Einwirkungen für die günstigsten und ungünstigsten Bedingungen kombiniert werden können.

Der größte Bremsweg beim ungünstigsten Fall muss der relevante Wert für die Anordnung der Auslöseinrichtung sein. Der kleinste Bremsweg beim ungünstigsten Fall muss der relevante Wert bei der Berechnung der maximalen Verzögerung sein.

Tabelle B.1 — Einflüsse und Kombinationen für die Prüfung an der Anlage und den ungünstigsten Bedingungen in Aufwärtsrichtung — Beispiele

Parameter	Bedingungen			
	Maximaler Prüfungsfall an der Anlage	Minimaler Prüfungsfall an der Anlage	Maximaler ungünstigster Fall	Minimaler ungünstigster Fall
Last im oder auf dem Fahrkorb	0	0	750 N ^a	100 % ^b 2 000 N ^c
Bremse eingefallen	Nein	Nein	Nein	Ja Nein
Schwungmassen der verbundenen Getriebemaschine	Ja	Ja	Ja	Ja Nein
Grenzbereichungen der Bauteile	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal erwartete erhöhte Bremskraft	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft
Grenzbereichungen der Reibung	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal erwartete erhöhte Bremskraft	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft
Verschleiß	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	0	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	0
Andere	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal erwartete erhöhte Bremskraft	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft

^a 750 N entsprechen einer Person im Fahrkorb oder auf dem Fahrkorbdach.
^b 100 % entsprechen der Nennlastbedingung.
^c 2 000 N entsprechen den Bedingung von zwei Personen auf dem Fahrkorbdach stehen.

Tabelle B.2 — Einflüsse und Kombinationen für die Prüfung an der Anlage und den ungünstigsten Bedingungen in Abwärtsrichtung — Beispiele

Parameter	Bedingungen			
	Maximaler Prüfungsfall an der Anlage	Minimaler Prüfungsfall an der Anlage	Maximaler ungünstigster Fall	Minimaler ungünstigster Fall
Last im oder auf dem Fahrkorb	100 % ^a	100 %	100 %	750 N ^b
Bremse eingefallen	Nein	Nein	Nein	Ja
Schwungmassen der verbundenen Getriebemaschine	Ja	Ja	Ja	Ja
Grenzbereichungen der Bauteile	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal erwartete erhöhte Bremskraft	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft
Grenzbereichungen der Reibung	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal erwartete erhöhte Bremskraft	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft
Verschleiß	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	0	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	0
Andere	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal erwartete erhöhte Bremskraft	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft

^a 100 % entsprechen der Nennlastbedingung.
^b 750 N entsprechen einer Person im Fahrkorb oder auf dem Fahrkorbdach.

B.5 Prüfbericht

Damit eine Reproduzierbarkeit ermöglicht werden kann, muss der Prüfbericht in allen Einzelheiten das Folgende angeben:

- Typ und Anwendung des vorausgelösten Anhaltesystems;
- Grenzen der zulässigen Massen und andere Aufzugsparameter;
- maximale Auslösegeschwindigkeit;
- Art der Teile, auf die die Bremsen wirken;
- festgelegtes Prüfverfahren;
- Beschreibung des Prüfaufbaus;
- Platzierung des Prüfmusters im Prüfaufbau;
- Anzahl der durchgeführten Prüfungen;
- Aufzeichnung der gemessenen Werte;
- Bericht über Beobachtungen während der Versuche;
- Auswertung der Prüfergebnisse zum Nachweis der Übereinstimmung mit den Anforderungen.

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/33/EU

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Normungsauftrages „M/549 C(2016) 5884“ erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der Anforderungen der Richtlinie 2014/33/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Aufzüge und Sicherheitsbauteile für Aufzüge 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 und Tabelle ZA.2 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen dieser Richtlinie und der zugehörigen EFTA Vorschriften.

**Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und dem Anhang I der
Richtlinie 2014/33/EU**

Grundlegende Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen des Anhang I der Richtlinie 2014/33/EU	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
1.1	Siehe Tabelle ZA.2	
2.1	5.2	
2.2	5.5 5.7	
3.3	5.5.2.4 5.7.2.4	
4.3	5.3 5.4	
4.4	5.8	
6.2 a)	7	

Tabelle ZA.2 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und dem Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG

Grundlegende Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen des Anhang I der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
1.1.2 (a)	5, 6, 7	
1.1.2 (c)	5, 6, 7	
1.1.2 (e)	5, 6, 7	
1.1.6	5.9 5.10 5.11 5.12	
1.2.1	5.5.3.1, 5.5.3.2, 5.5.3.3 5.7.3.1, 5.7.3.2, 5.7.3.3 5.13	
1.5.15	5.6	
1.6.1	5.4 5.5 5.6 5.7	
1.6.2	5.9 5.10 5.11 5.12	
1.7.1	7.2	
1.7.2	7.2	
1.7.4	7.1	

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] CEN/TR 81-10:2008, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Grundlagen und Auslegungen — Teil 10: System der Normenreihe EN 81*