

DIN EN 81-50

ICS 91.140.90

Entwurf

Einsprüche bis 2012-01-28
Vorgesehen mit
E DIN EN 81-20:2011-11
als Ersatz für
DIN EN 81-1:2010-06 und
DIN EN 81-2:2010-08

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –
Prüfungen –****Teil 50: Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen von
Aufzugskomponenten;
Deutsche Fassung prEN 81-50:2011**

Safety rules for the construction and installation of lifts –
Examinations and tests –

Part 50: Design rules, calculations, examinations and tests of lift components;
German version prEN 81-50:2011

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs –
Examens et essais –

Partie 50 : Règles de conception, calculs, examens et essais des composants pour
élévateurs;

Version allemande prEN 81-50:2011

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-11-14 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nam@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann
im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter
www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN, 60498 Frankfurt am Main,
Postfach 71 08 64 (Hausanschrift: Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 113 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN 81-50:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-33-01 AA „Aufzüge“ im Fachbereich Aufzüge und Fahrtreppen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Aufzügen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 81-1:2010-06 und DIN EN 81-2:2010-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Entfall der Beschaffenheitsanforderungen aus DIN EN 81-1:2010-06 und DIN EN 81-2:2010-08;
- b) Aufnahme der Prüfanforderungen aus DIN EN 81-1:2010-06 und DIN EN 81-2:2010-08;
- c) Erhöhung der Sicherheit aufgrund von Änderungen bei den verfügbaren Technologien;
- d) Notwendigkeit zum Widerspiegeln des geänderten Stands der Technik;
- e) Einbeziehung grundlegender Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen aus den einschlägigen EU-Richtlinien;
- f) Beseitigung offensichtlicher Irrtümer;
- g) Übernahme von Anregungen, die aus Auslegungsanfragen resultieren;
- h) Anpassung der in Bezug genommenen Normen an die inzwischen eingetretene Entwicklung in diesem Bereich.

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Prüfungen — Teil 50: Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen von Aufzugskomponenten

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs — Examens et essais — Partie 50 : Règles de conception, calculs, examens et essais des composants pour élévateurs

Safety rules for the construction and installation of lifts — Examinations and tests — Part 50: Design rules, calculations, examinations and tests of lift components

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

D:\Dokumente und Einstellungen\glu\Eigene Dateien\Aktuelle Arbeit\81-50\prEN_81-50_(D)_Documents

81-50 (D) - r doc 5111 Version

AVA Documents
Document Sharing Hub

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe.....	7
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	7
5 Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen.....	8
5.1 Allgemeine Festlegungen zur Baumusterprüfung von Sicherheitsbauteilen	8
5.2 Baumusterprüfung für Verriegelungen von Schacht- und Fahrkorbtüren	9
5.2.1 Allgemeines	9
5.2.2 Prüfungen	10
5.2.3 Besondere Prüfungen bei bestimmten Arten von Türverschlüssen	13
5.2.4 Baumusterprüfbescheinigung.....	13
5.3 Baumusterprüfung für Fangvorrichtungen.....	13
5.3.1 Allgemeines	13
5.3.2 Sperrfangvorrichtung	14
5.3.3 Bremsfangvorrichtung	16
5.3.4 Kommentare	19
5.3.5 Baumusterprüfbescheinigung.....	19
5.4 Baumusterprüfung für Geschwindigkeitsbegrenzer.....	20
5.4.1 Allgemeines	20
5.4.2 Prüfung der Merkmale des Geschwindigkeitsbegrenzers.....	20
5.4.3 Baumusterprüfbescheinigung.....	21
5.5 Baumusterprüfung für Puffer	22
5.5.1 Allgemeines	22
5.5.2 Prüfmuster	22
5.5.3 Prüfung	22
5.5.4 Baumusterprüfbescheinigung.....	25
5.6 Baumusterprüfung für Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen und/oder programmierbaren elektronischen Systemen (PESSRAL)	26
5.6.1 Allgemeines	26
5.6.2 Prüfmuster	27
5.6.3 Prüfungen	27
5.6.4 Baumusterprüfbescheinigung.....	28
5.7 Baumusterprüfung für Schutzeinrichtungen für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit.....	29
5.7.1 Allgemeines	29
5.7.2 Angaben und Prüfmuster.....	29
5.7.3 Prüfung	30
5.7.4 Mögliche Änderung der Einstellung	31
5.7.5 Prüfbericht	31
5.7.6 Baumusterprüfbescheinigung.....	32
5.8 Baumusterprüfung für Schutzeinrichtungen gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Fahrkorbs.....	32
5.8.1 Allgemeines	32
5.8.2 Angaben und Prüfmuster.....	33
5.8.3 Prüfung	33
5.8.4 Mögliche Änderung der Einstellung	34

	Seite
5.8.5 Prüfbericht.....	34
5.8.6 Baumusterprüfbescheinigung	35
5.9 Baumusterprüfung für Leitungsbruchventile/Drossel-Rückschlagventile.....	35
5.9.1 Allgemeine Anforderungen	36
5.10 Führungsschienenberechnung.....	40
5.10.1 Umfang der Berechnungen	40
5.10.2 Biegen.....	40
5.10.3 Knicken.....	41
5.11 Ermittlung der Treibfähigkeit	44
5.11.1 Einführung.....	44
5.11.2 Berechnung der Treibfähigkeit	45
5.11.3 Praktisches Beispiel.....	49
5.12 Ermittlung des Sicherheitsfaktors von Tragseilen bei elektrisch angetriebenen Aufzügen	52
5.12.1 Allgemeines.....	52
5.12.2 Äquivalente Anzahl von Seilrollen N_{equiv}	52
5.12.3 Sicherheitsfaktor	53
5.13 Berechnung von Kolben, Zylindern, festen Druckleitungen und Zubehör.....	55
5.13.1 Berechnung gegen Überdruck	55
5.13.2 Berechnungen der Heber gegen Knicken	57
5.14 Pendelschlagversuche.....	60
5.14.1 Allgemeines.....	60
5.14.2 Versuchseinrichtung.....	61
5.14.3 Prüfdurchführung.....	61
5.14.4 Auswertung der Versuche	62
5.14.5 Prüfbericht.....	62
5.15 Elektronische Bauelemente -Fehlerausschlüsse.....	65
5.16 Auslegungsvorschriften für programmierbare elektronische Systeme (PESSRAL).....	73
Anhang A (normativ) Muster einer Baumusterprüfbescheinigung	74
Anhang B (normativ) Nachweis von Führungsschienen - Berechnungsbeispiel	75
B.1 Allgemeines.....	75
B.2 Allgemeine Konfiguration für Aufzüge mit Fangvorrichtung	78
B.2.1 Fangen	78
B.2.2 Normalbetrieb — Fahren.....	79
Normalbetrieb — Beladen.....	80
B.2.3 80	
Anhang C (normativ) Programmierbare elektronische Systeme in sicherheitsrelevanten Anwendungen für Aufzüge (PESSRAL)	82
C.1 Gemeinsame Maßnahmen	82
C.2 Besondere Maßnahmen	85
C.3 Beschreibung der möglichen Maßnahmen.....	88
Anhang D (normativ) Äquivalente Anzahl von Seilrollen N_{equiv} - Beispiele	93
Anhang E (informativ) Tabelle der Zuordnung von EN 81-1, EN 81-2 zu EN 81-20 und EN 81-50	94
E.1 Einleitung	94
E.2 Zuordnung von EN 81-1, EN 81-2 zu EN 81-20 und EN 81-50	94
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 95/16/EG	110
Literaturhinweise	111

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 81-50:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird in Verbindung mit prEN 81-20:2011 die EN 81-1:1998+A3:2009 und EN 81-2:1998+A3:2009 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

Der Inhalt dieser Norm enthält die Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen für Aufzugskomponenten, deren Anforderungen in anderen Normen der Reihe EN 81 festgelegt werden. Diese Norm kann daher nur in Verbindung mit den Normen für bestimmte Arten von Aufzügen, wie z. B. prEN 81-20 für Personen- und Lastenaufzüge, angewendet werden.

Dies ist die erste Ausgabe dieser Norm. Sie ersetzt EN 81-1 und EN 81-2 und muss den Status einer harmonisierten Norm erhalten. Die Notwendigkeit für den Ersatz beruhte auf den folgenden Punkten:

- Erhöhung der Sicherheit aufgrund von Änderungen bei den verfügbaren Technologien;
- Notwendigkeit zum Widerspiegeln des geänderten Standes der Technik;
- Einbeziehung grundlegender Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen aus den einschlägigen EU-Richtlinien;
- Beseitigung offensichtlicher Irrtümer;
- Übernahme von Anregungen, die aus Auslegungsanfragen resultieren;
- Anpassung der in Bezug genommenen Normen an die inzwischen eingetretene Entwicklung in diesem Bereich.

Einleitung

Es ist der Zweck der vorliegenden Norm, die Sicherheitsregeln für Aufzüge festzulegen, um Personen und Sachen vor Unfallgefahren zu schützen, die sich beim Betrieb, bei der Wartung und in Notfallsituationen einstellen können¹⁾

In Normen, die die Anwendung der vorliegenden Norm fordern, sollte bezüglich des Schutzes von Personen und Sachen, Annahmen, Grundsätzen usw. in den jeweiligen Einleitungen darauf verwiesen werden.

1) Bei CEN/TC 10 ist ein Interpretationskomitee gegründet worden, um, wenn notwendig, zu erläutern, in welchem Sinn die verschiedenen Abschnitte der Norm verfasst sind. Die herausgegebenen Auslegungen können bei den nationalen Normenorganisationen bezogen werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen von Aufzugskomponenten fest, auf die in anderen Normen, die für die Konstruktion von Personenaufzügen, Lastenaufzügen, Güteraufzügen und anderen vergleichbaren Hubeinrichtungen herangezogen werden, verwiesen wird.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

CEN/CENELEC-Normen

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

EN 10025, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen — Technische Lieferbedingungen*

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

EN 60068-2-6, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfung Fc: Schwingungen, sinusförmig*

EN 60068-2-27, *Grundlegende Umweltprüfverfahren — Teil 2: Prüfungen, Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken*

EN 60068-2-29, *Grundlegende Umweltprüfverfahren — Teil 2: Prüfungen, Prüfung Eb und Leitfaden: Dauerschocken*

EN 60249-2-2, *Basismaterialien für gedruckte Schaltungen — Teil 2: Einzelbestimmungen, Einzelbestimmung Nr. 2: Phenolharz-Harpapiertafeln, wirtschaftliche Qualität*

EN 60249-2-3, *Basismaterialien für gedruckte Schaltungen — Teil 2: Einzelbestimmungen, Einzelbestimmung Nr. 3: Epoxidharz-Hartpapiertafeln definierter Brennbarkeit (Brennprüfungen mit vertikaler Probenlage)*

EN 60664-1, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen — Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007)*

EN 60742, *Trenntransformatoren und Sicherheitstransformatoren, Anforderungen.*

EN 60947-4-1, *Niederspannung-Schaltgeräte — Teil 4: Schütze und Motorstarter, Hauptabschnitt 1: Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:2000)*

EN 60947-5-1, *Niederspannung-Schaltgeräte — Teil 5: Steuergeräte und Schaltelemente, Hauptabschnitt 1: Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003)*

EN 60950, *Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik, einschließlich elektrischer Büromaschinen*

EN 61508-1:2001, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 1: Generelle Anforderungen (IEC 61508-3:1998 + Corrigendum 1999)*

EN 61508-2:2001, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Sicherheitssysteme (IEC 61508-2:2000)*

EN 61508-3:2001, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 3: Anforderungen an Software (IEC 61508-3:1998 + Corrigendum 1999)*

EN 61508-7:2001, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer System — Teil 7: Anwendungshinweise über Verfahren und Maßnahmen (IEC 61508-7: 2000)*

EN 62326-1, *Leiterplatten — Teil 1: Fachgrundspezifikationen (IEC 62326-1:2002)*

IEC-Normen

IEC 60747-5-5, *Halbleiterbauelemente — Einzel-Halbleiterbauelemente — Teil 5-5: Optoelektronische Bauelemente - Optokoppler (IEC 60747-5-5:2007)*

CENELEC-Harmonisierungsdokumente

HD 214 S2, *Verfahren zur Bestimmung der vergleichenden Kriechstromzahl und deren Überprüfung an Isolierstoffen bei feuchten Bedingungen*

HD 323.2.14 S2, *Grundlegende Umweltprüfverfahren — Teil 2: Prüfungen, Prüfung N: Änderung der Temperatur*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe aus den Normen, die auf die vorliegende Norm verweisen.

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 Abschätzung des Risikos als signifikant für diese Art von Maschine 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, Anhang B	Relevante Abschnitte
1	Mechanische Gefährdung durch	
	Quetschen	5.6; 5.8; 5.10; 5.11
	Schneiden oder Abschneiden	5.8
	Einziehen oder Fangen	5.6; 5.15; 5.16
	Stoß	5.3; 5.4; 5.5; 5.6; 5.7; 5.10; 5.11; 5.12; 5.13; 5.15; 5.16
	Ausrutschen, Stolpern und Stürzen von Personen (bezogen auf die Maschine):	5.2; 5.3; 5.4; 5.9; 5.12; 5.13; 5.14
	- unkontrollierte Bewegungsausschläge	5.4; 5.6; 5.7; 5.9; 5.15; 5.16
	- Stürzen aus dem Lastträger	5.14
2	Elektrische Gefährdungen	
3	Thermische Gefährdungen	
4	Gefährdung durch Lärm	
5	Schwingungsgefährdungen	
6	Strahlungsgefährdungen	
7	Material-/Substanzgefährdungen	
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
9	Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschin	
10	Kombination von Gefährdungen	

5 Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen

5.1 Allgemeine Festlegungen zur Baumusterprüfung von Sicherheitsbauteilen

5.1.1 Im Rahmen dieser Norm wird davon ausgegangen, dass die Prüfstelle als zugelassene Stelle sowohl die Prüfungen durchführt als auch für die Zertifizierung zuständig ist. Als zugelassene Stelle kann auch diejenige eines Herstellers, der ein zugelassenes umfassendes Qualitäts-Management-System betreibt, gelten. In bestimmten Fällen können Prüfstelle und zugelassene Stelle für das Ausstellen der Baumusterprüfbescheinigung verschieden sein. Daher können in diesen Fällen die verwaltungsmäßigen Verfahren von den in diesem Abschnitt beschriebenen unterschiedlich sein.

5.1.2 Der Antrag auf Baumusterprüfung muss vom Hersteller des Bauteils oder seinem Bevollmächtigten bei einer der zugelassenen Stellen gestellt werden.

ANMERKUNG Die Prüfstelle ist berechtigt, die Unterlagen in dreifacher Ausfertigung anzufordern. Ferner ist die Prüfstelle berechtigt, ergänzende Auskünfte zu verlangen, soweit sie für die Untersuchung und die Prüfung notwendig sind.

5.1.3 Der Versand der zur Prüfung notwendigen Muster muss im Einverständnis zwischen Prüfstelle und Antragsteller erfolgen.

5.1.4 Der Antragsteller darf bei den Prüfungen zugegen sein.

5.1.5 Wenn die mit der gesamten Prüfung eines Bauteiles, für das eine Baumusterprüfbescheinigung erforderlich ist, beauftragte Prüfstelle über die für bestimmte Prüfungen oder Untersuchungen notwendigen Prüfeinrichtungen nicht verfügt, darf sie diese Prüfungen unter ihrer Verantwortung von einer anderen Prüfstelle durchführen lassen.

5.1.6 Die Genauigkeit der Messgeräte muss, soweit nicht anders festgelegt, eine Messung mit folgender Genauigkeit erlauben:

- a) $\pm 1 \%$ für Massen, Kräfte, Längen, Geschwindigkeiten,
- b) $\pm 2 \%$ für Beschleunigungen, Verzögerungen,
- c) $\pm 5 \%$ für Spannungen, Ströme,
- d) $\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ für Temperaturen,
- e) Aufzeichnungsgeräte müssen Vorgänge, die sich innerhalb eines Zeitraumes von 0,01 s ändern, erkennen können;
- f) $\pm 2,5 \%$ für Durchflussmengen,
- g) $\pm 1 \%$ für Drücke $p \leq 200 \text{ kPa}$
- h) $\pm 5 \%$ für Drücke $p > 200 \text{ kPa}$.

5.2 Baumusterprüfung für Verriegelungen von Schacht- und Fahrkorbtüren

5.2.1 Allgemeines

5.2.1.1 Anwendungsbereich

Dieses Verfahren gilt für Verriegelungen von Schacht- und Fahrkorbtüren. Es wird angenommen, dass jedes Bauteil, das an der Verriegelung von Türen und deren Überwachung beteiligt ist, unter den Begriff „Türverschluss“ fällt.

5.2.1.2 Zweck und Umfang der Prüfung

Der Türverschluss muss einer Reihe von Prüfungen unterzogen werden, um festzustellen, ob er nach Bauart und Ausführung den Forderungen der sich auf die vorliegende Norm beziehenden Norm entspricht, die für jene Anwendung gilt, bei der die Verriegelung zum Einsatz kommt.

Es muss insbesondere geprüft werden, ob die mechanischen und elektrischen Teile des Türverschlusses ausreichend bemessen sind und ob sie im Laufe der Zeit nicht ihre Wirksamkeit verlieren, insbesondere durch Verschleiß.

Muss der Türverschluss besonderen Forderungen (staub-, wasser- oder explosionsgeschützte Bauart) genügen, muss der Antragsteller darauf hinweisen und zusätzliche Prüfungen müssen mit den entsprechenden Kriterien durchgeführt werden.

5.2.1.3 Einzureichend Unterlagen

Dem Antrag auf Baumusterprüfung müssen folgende Unterlagen beigelegt werden:

5.2.1.3.1 Übersichtszeichnung mit Funktionsbeschreibung

Aus der Zeichnung müssen alle mit der Arbeitsweise und der Betriebssicherheit des Türverschlusses zusammenhängenden Einzelheiten ersichtlich sein, u. a.:

- a) die Arbeitsweise des Türverschlusses bei Normalbetrieb, wobei der wirksame Eingriff des Sperrmittels und die Stellung anzugeben sind, bei der die elektrische Sicherheitseinrichtung schaltet;
- b) die Arbeitsweise einer etwa vorhandenen mechanischen Schließkontrolle (Fehlschließsicherung);
- c) die Betätigung und Arbeitsweise der Notentriegelung;
- d) die Stromart (Gleich- und/oder Wechselstrom), Nennspannung und Nennstrom.

5.2.1.3.2 Zusammenstellungszeichnung und Beschreibung

Aus der Zeichnung müssen alle für die Arbeitsweise des Türverschlusses bedeutsamen Teile ersichtlich sein, insbesondere diejenigen, die für die Erfüllung dieser Norm maßgebend sind. In einer Beschreibung sind die hauptsächlichsten Teile, ihre Werkstoffe und die Merkmale der Befestigungsteile anzugeben.

5.2.1.4 Prüfmuster

Der Prüfstelle muss ein Türverschluss zur Verfügung gestellt werden.

Wird die Prüfung an einem Prototyp vorgenommen, musst eine weitere Prüfung später an einem Serienbauteil durchgeführt werden.

Lässt sich die Prüfung des Türverschlusses nur in eingebautem Zustand, d. h. gemeinsam mit der entsprechenden Tür durchführen (z. B. bei Schiebe- oder Drehtüren mit mehreren Türblättern), so muss der Türverschluss an einer kompletten und betriebsbereiten Tür montiert sein. Die Abmessungen dürfen jedoch im Verhältnis zur Serienausführung der Tür reduziert werden, wenn dies die Ergebnisse der Prüfung nicht verfälscht.

5.2.2 Prüfungen

5.2.2.1 Funktionsprüfung

Durch diese Prüfung soll festgestellt werden, dass die mechanischen und elektrischen Teile des Türverschlusses hinsichtlich der Sicherheit und der Erfüllung dieser Norm einwandfrei arbeiten und dass der Türverschluss mit den Angaben im Antrag übereinstimmt.

Insbesondere muss geprüft werden, dass

- a) das Sperrmittel mindestens 7 mm eingegriffen haben muss, bevor die elektrische Sicherheitseinrichtung schließt;
- b) es nicht möglich ist, von einem für Personen normalerweise zugänglichen Ort aus den Aufzug mit offener oder nicht verriegelter Schachttür nach einem einzigen, nicht Teil des normalen Betriebsablaufes bildenden Eingriff in Betrieb zu setzen.

5.2.2.2 Mechanische Prüfungen

Diese Prüfungen haben den Zweck, die Festigkeit der mechanischen und der elektrischen Bauteile des Türverschlusses zu prüfen.

Das Prüfmuster des Türverschlusses ist in Betriebslage durch die normalerweise verwendeten Organe zu betätigen.

Die Schmierung des Musters muss in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Herstellers des Türverschlusses erfolgen.

Sind mehrere Möglichkeiten der Betätigung und mehrere Betriebslagen vorgesehen, muss der Dauerversuch unter den Bedingungen erfolgen, die die ungünstigste Beanspruchung der Teile erwarten lassen.

Die Anzahl der vollständigen Arbeitsspiele und der Arbeitsweg der Sperrmittel müssen durch mechanische oder elektrische Zähler überwacht werden.

5.2.2.2.1 Dauerversuch

Der Türverschluss muss einer Million ($\pm 1\%$) vollständiger Arbeitsspiele unterzogen werden. Unter einem vollständigen Arbeitsspiel ist eine Hin- und Herbewegung über den gesamten, in beiden Richtungen möglichen Arbeitsweg zu verstehen.

Das Betätigen des Türverschlusses muss weich, stoßfrei und mit $(60 \pm 10)\%$ Arbeitsspielen je Minute erfolgen. Während der Dauer dieser Prüfung muss der Sperrmittelschalter einen rein ohmschen Stromkreis schließen, der für die Nennspannung und die doppelte Nennstromstärke ausgelegt ist.

Hat der Türverschluss eine mechanische Vorrichtung zur Kontrolle des Riegels oder der Stellung des Sperrmittels (Fehlschließsicherung), muss diese Vorrichtung einem Dauerversuch von einhunderttausend ($\pm 1\%$) Arbeitsspielen unterzogen werden.

Das Betätigen des Türverschlusses muss weich, stoßfrei und mit $(60 \pm 10)\%$ Arbeitsspielen je Minute erfolgen.

5.2.2.2.2 Statische Prüfung

Bei Türverschlüssen für Drehtüren muss über eine Zeit von 300 s eine statische Kraft aufgebracht werden, die stetig auf 3 000 N gesteigert wird.

Diese Kraft muss im Öffnungssinn der Tür möglichst an derjenigen Stelle ansetzen, an der ein Benutzer versuchen wird, die Tür zu öffnen. Bei Verriegelungen für Schacht-Schiebetüren muss die anzuwendende Kraft 1 000 N betragen.

5.2.2.2.3 Dynamische Prüfung

Der Türverschluss muss in verriegeltem Zustand in der Öffnungsrichtung einer Stoßprüfung unterzogen werden. Die Stoßkraft muss der Wirkung einer harten Masse von 4 kg nach einem freien Fall aus 0,50 m Höhe entsprechen.

5.2.2.3 Kriterien für die mechanischen Prüfungen

Nach dem Dauerversuch (5.2.2.2.1), der statischen Prüfung (5.2.2.2.2) und der dynamischen Prüfung (5.2.2.2.3) dürfen betriebsgefährdender Verschleiß, Verformung oder Bruch nicht aufgetreten sein.

5.2.2.4 Elektrische Prüfungen

5.2.2.4.1 Dauerversuch mit den Schaltern

Diese Prüfung ist Bestandteil des Dauerversuchs nach 5.2.2.2.1.

5.2.2.4.2 Schaltleistungsprüfungen

Diese Prüfung muss nach dem Dauerversuch durchgeführt werden und nachweisen, dass die Schaltleistung bei Nennbelastung ausreichend ist. Die Prüfung muss in Übereinstimmung mit dem Verfahren aus EN 60947-4-1 und EN 60947-5-1 erfolgen. Die vom Hersteller des Bauteils angegebenen Werte der Nennspannungen und Nennstromstärken müssen als Versuchsgrundlage verwendet werden.

Wurde nichts festgelegt, müssen folgende Nennwerte zugrunde gelegt werden:

- a) Wechselstrom 230 V/2 A;
- b) Gleichstrom 200 V/2 A.

Wurde nichts Gegenteiliges festgelegt, muss die Schaltleistung für Wechselstrom und für Gleichstrom geprüft werden.

Die Prüfungen müssen in der Betriebslage des Türverschlusses durchgeführt werden. Sind mehrere Betriebslagen möglich, muss die Prüfung in derjenigen Lage stattfinden, die als die ungünstigste angesehen wird.

Das Prüfmuster muss die bei Normalbetrieb vorhandenen Deckel und elektrischen Leitungen aufweisen.

Türverschlüsse mit Schaltern für Wechselstrom müssen mit normaler Geschwindigkeit und mit 110 % Nennspannung im Abstand von 5 s bis 10 s 50mal einen elektrischen Stromkreis öffnen und schließen. Der Kontakt muss wenigstens 0,5 s geschlossen bleiben.

Der Stromkreis muss in Reihe geschaltet eine Induktivität und einen Widerstand enthalten; sein Leistungsfaktor muss 0,7 ($\pm 0,05$) und die Stärke des Prüfstroms das 11fache des Wertes des vom Hersteller des Bauteils angegebenen Nennstroms betragen.

Türverschlüsse mit Schaltern für Gleichstrom müssen mit normaler Geschwindigkeit und mit 110 % Nennspannung im Abstand von 5 s bis 10 s 20mal einen elektrischen Stromkreis öffnen und schließen. Der Kontakt muss wenigstens 0,5 s geschlossen bleiben.

Der Stromkreis muss in Reihe geschaltet eine Induktivität und einen Widerstand enthalten und in einer Zeit von 300 ms 95 % des stationären Prüfstromes erreichen.

Die Stärke des Prüfstromes muss 110 % des vom Hersteller angegebenen Nennstromes betragen.

Die Prüfungen werden als befriedigend betrachtet, wenn weder ein Überschlag entsteht noch ein Lichtbogen entstanden ist und wenn keine die Betriebssicherheit beeinträchtigende Beschädigung des Türverschlusses eintritt.

5.2.2.4.3 Prüfung der Kriechstromfestigkeit

Diese Prüfung muss in Übereinstimmung mit dem Verfahren von CENELEC HD 214 S2 (IEC 112) durchgeführt werden. Die Elektroden müssen an eine Stromquelle angeschlossen werden, die eine praktische sinusförmige Spannung von 175 V, 50 Hz Wechselstrom liefert.

5.2.2.4.4 Prüfung der Kriechstrecken und Luftstrecken

Die Kriechstrecken und Luftstrecken müssen in Übereinstimmung mit den Anforderungen aus solchen Normen sein, die die Anwendung der vorliegenden Norm verlangen (z. B. prEN 81-20, 5.11.2.2.3).

5.2.2.4.5 Prüfung der Vorschriften für Sicherheitsschalter und ihre Zugänglichkeit

Diese Prüfung muss unter Berücksichtigung der Einbaulage und Anordnung des Türverschlusses erfolgen.

5.2.3 Besondere Prüfungen bei bestimmten Arten von Türverschlüssen

5.2.3.1 Türverschlüsse für waagrecht oder senkrecht bewegte Schacht-Schiebetüren mit mehreren Türblättern

In Übereinstimmung mit den Anforderungen in Normen, die die Anwendung der vorliegenden Norm verlangen, gelten solche Teile, die der unmittelbaren (z. B. prEN 81-20, 5.3.14.1) oder der mittelbaren mechanischen Verbindung (z. B. prEN 81-20, 5.3.14.2) zwischen den Türblättern dienen, als Bestandteile des Türverschlusses.

Diese Türverschlüsse müssen in angemessener Weise den in 5.2.2 aufgeführten Prüfungen unterzogen werden. Die Zahl der Arbeitsspiele je Minute während der Dauerversuche muss an die Größenordnung der Baumuster angepasst sein.

5.2.3.2 Klappen-Türverschluss für Drehtüren

Ist der Türverschluss mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung zur Überwachung einer möglichen Verformung der Klappe ausgerüstet und bestehen nach der in 5.2.2.2 vorgesehenen statischen Prüfung noch Zweifel über die Festigkeit des Türverschlusses, muss die Belastung stetig erhöht werden, bis die Sicherheitseinrichtung zu öffnen beginnt. Kein Teil des Türverschlusses oder der Tür darf durch die aufgebrachte Belastung beschädigt oder bleibend verformt werden.

Bestehen nach der statischen Prüfung wegen der Maße und der Bauweise keine Zweifel hinsichtlich der Festigkeit, braucht die Klappe keinem Dauerversuch unterzogen zu werden.

5.2.4 Baumusterprüfbescheinigung

Die Bescheinigung muss enthalten:

- a) Angaben nach Anhang A,
- b) Art und Verwendungsbereich des Türverschlusses,
- c) Angaben über die Stromart (Wechsel- und/oder Gleichstrom), die Nennspannung und den Nennstrom,
- d) bei Klappentürverschlüssen: Die erforderliche Kraft zum Betätigen der elektrischen Sicherheitseinrichtung zur Überwachung der elastischen Verformung der Klappe.

5.3 Baumusterprüfung für Fangvorrichtungen

5.3.1 Allgemeines

Im Antrag muss der vorgesehene Anwendungsbereich angegeben werden, d. h.

- minimale und maximale Masse,
- größte Nenngeschwindigkeit und größte Auslösegeschwindigkeit.

Es müssen außerdem genaue Angaben über die verwendeten Werkstoffe, Art der Führungsschienen und deren Oberflächenzustand (gezogen, gefräst, geschliffen) gemacht werden.

Dem Antrag müssen folgende Unterlagen beigefügt werden:

- a) Detail- und Zusammenstellungszeichnungen mit den erforderlichen Angaben in Bezug auf Bauart, Wirkungsweise, verwendete Werkstoffe, Abmessungen und Bauleranzen der Bauteile,
- b) bei Bremsfangvorrichtungen zusätzlich ein Belastungsdiagramm der federnden Teile.

5.3.2 Sperrfangvorrichtung

5.3.2.1 Prüfmuster

Der Prüfstelle müssen zwei Fanggehäuse mit den zugehörigen Keilen oder Rollen und zwei Führungsschienenstücke zur Verfügung gestellt werden.

Die Anordnung und die Befestigungsart der Muster müssen von der Prüfstelle in Übereinstimmung mit der zur Verfügung stehenden Prüfausstattung festgelegt werden.

Wenn die selben Fanggehäuse für verschiedene Führungsschienen verwendet werden können, ist kein weiterer Versuch erforderlich, sofern die gleiche Dicke der Führungsschienen, die von der Fangvorrichtung benötigte Breite auf den Laufflächen und die gleiche Oberflächenbeschaffenheit (gezogen, gefräst, geschliffen) vorhanden sind.

5.3.2.2 Prüfung

5.3.2.2.1 Umfang der Prüfung

Die Prüfung muss in einer Presse oder ähnlichen Einrichtung mit gleichmäßiger Geschwindigkeit durchgeführt werden. Messungen müssen erfolgen für:

- a) den zurück gelegten Weg in Abhängigkeit von der Kraft,
- b) die Verformung des Fanggehäuses in Abhängigkeit von der Kraft oder dem zurückgelegten Weg.

5.3.2.2.2 Prüfdurchführung

Die Führungsschiene muss durch die Fangvorrichtung bewegt werden.

Das Fanggehäuse muss markiert werden, um dessen Verformung messen zu können.

Der zurückgelegte Weg muss in Abhängigkeit von der Kraft aufgezeichnet werden.

Nach der Prüfung müssen

- a) die Härte des Fanggehäuses und der Fangmittel mit den vom Antragsteller angegebenen Ursprungswerten verglichen werden; In Sonderfällen können weitere Untersuchungen durchgeführt werden;
- b) Verformungen und Veränderungen geprüft werden, z. B. Risse, Verformungen oder Verschleiß der Fangmittel, Oberflächenzustand der Fangflächen, sofern kein Bruch aufgetreten ist;
- c) Fangmittel, Fanggehäuse und Führungsschienen bei Bedarf fotografiert werden, um die Verformungen und die Bruchstellen zu dokumentieren.

5.3.2.2.3 Unterlagen

5.3.2.2.3.1 Zwei Diagramme müssen aufzeichnen:

- a) eines, das die Abhängigkeit der Kraft über den zurückgelegten Weg darstellt,
- b) das andere muss die Verformung des Fanggehäuses angeben. Es muss so erstellt werden, dass eine Verbindung zu dem ersten hergestellt werden kann.

5.3.2.2.3.2 Das Arbeitsvermögen der Fangvorrichtung muss durch Integration der Fläche des Weg-Kraft-Diagramms ermittelt werden.

Die in Betracht kommenden Diagrammflächen müssen sein:

- a) Die Gesamtfläche, wenn keine bleibende Verformung auftritt,
- b) wenn eine bleibende Verformung oder ein Bruch auftritt:
 - 1) entweder die Fläche bis zum Erreichen der Elastizitätsgrenze oder
 - 2) die Fläche bis zur größten Kraft.

5.3.2.3 Ermittlung der zulässigen Gesamtmasse

5.3.2.3.1 Energieaufnahmevermögen der Fangvorrichtung

Die Freifallhöhe muss im Zusammenhang mit der maximalen Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers, die in Normen, die die Anwendung der vorliegenden Norm verlangen (z. B. prEN 81-20, 5.6.2.2.1.3) gefordert ist, ermittelt werden.

Die Freifallhöhe in m muss wie folgt angenommen werden:

$$h = \frac{v_1^2}{2 \cdot g_n} + 0,1 + 0,03$$

Dabei ist

- g_n die Normalfallbeschleunigung in m/s^2 ;
- v_1 die Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers in m/s ;
- 0,10 m der durch den Ansprechverzug zurückgelegten Weg;
- 0,03 m der Weg bis zum Anliegen der Fangorgane.

Die gesamte von der Fangvorrichtung aufnehmbare Energie ist:

$$2 \cdot K = (P + Q)_1 \cdot g_n \cdot h$$

und daher:

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K}{g_n \cdot h}$$

Dabei ist

- K, K_1, K_2 die von einem Fanggehäuse aufgenommene Arbeit in J (in Übereinstimmung mit dem Diagramm ermittelt);
- P die Masse des leeren Fahrkorbes und der am Fahrkorb hängenden Teile, d. h. Teil des Hängekabels, vorhandene Ausgleichsseile/-ketten usw. in kg;
- Q die Nennlast in kg;
- $(P + Q)_1$ die zulässige Masse in kg.

5.3.2.3.2 Zulässige Gesamtmasse

Die zulässige Gesamtmasse beträgt

- a) wenn die Streckgrenze nicht überschritten wurde:

K wird durch Integration der in 5.3.2.2.3.2 a) definierten Fläche ermittelt. Mit dem Sicherheitsfaktor 2 beträgt die zulässige Masse:

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K}{2 \cdot g_n \cdot h}$$

- b) wenn die Streckgrenze überschritten wurde, müssen zwei Berechnungen durchgeführt werden, wobei man die für den Antragsteller günstigere Rechnung wählt:

- 1) K_1 wird durch Integration der in 5.3.2.2.3.2 b) 1) definierten Fläche ermittelt. Mit dem Sicherheitsfaktor 2 beträgt die zulässige Masse

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K_1}{2 \cdot g_n \cdot h}$$

- 2) K_2 wird durch Integration der in 5.3.2.2.3.2 b) 2) definierten Fläche ermittelt. Mit dem Sicherheitsfaktor 3,5 beträgt die zulässige Masse:

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K_2}{3,5 \cdot g_n \cdot h}$$

5.3.2.4 Überprüfung der Verformung des Fanggehäuses und der Führungsschienen

Behindert eine zu schwerwiegende Verformung der Fangmittel im Fanggehäuse oder der Führungsschiene das Lösen der Fangvorrichtung aus dem Fang, muss die zulässige Masse verringert werden.

5.3.3 Bremsfangvorrichtung

5.3.3.1 Angaben und Prüfmuster

Der Antragsteller muss angeben, mit welcher Masse (kg) und Auslösegeschwindigkeit (m/s) des Geschwindigkeitsbegrenzers der Versuch durchgeführt werden muss. Muss die Fangvorrichtung für verschiedene Massen zugelassen werden, müssen diese angegeben werden. Ferner ist dann die Angabe erforderlich, ob die Einstellung stufenweise oder stufenlos erfolgt.

ANMERKUNG Der Antragsteller sollte die angehängte Masse (kg) wählen, indem er die vorgesehene Bremskraft (N) durch 16 teilt, um eine mittlere Verzögerung von $0,6 g_n$ zu erhalten.

Der Prüfstelle muss eine komplette Fangvorrichtung zur Verfügung gestellt werden, die auf einer Traverse montiert werden soll, deren Abmessungen von der Prüfstelle festgelegt werden. Die erforderliche Anzahl von Bremsbacken für die gesamte Versuchsreihe muss beigelegt werden. Ferner müssen die vorgesehenen Führungsschienen in der von der Prüfstelle festgelegten Länge zur Verfügung gestellt werden.

5.3.3.2 Prüfung

5.3.3.2.1 Umfang der Prüfung

Die Prüfung muss im Freifall durchgeführt werden. Es müssen direkt oder indirekt gemessen werden:

- a) die gesamte Freifallhöhe,
- b) der Bremsweg auf den Schienen,
- c) der Rutschweg des Begrenzerseils oder der es ersetzenden Einrichtung,
- d) der Gesamthub der federnden Teile.

Die Messungen a) und b) müssen in Abhängigkeit von der Zeit erfolgen. Es müssen ermittelt werden:

- 1) die mittlere Bremskraft,
- 2) die kurzzeitig auftretende größte Bremskraft,
- 3) die kurzzeitig auftretende kleinste Bremskraft.

5.3.3.2.2 Prüfdurchführung

5.3.3.2.2.1 Fangvorrichtung, zugelassen für eine einzige Masse

Die Prüfstelle muss 4 Versuche mit der Masse $(P + Q)_1$ durchführen. Nach jedem einzelnen Versuch muss gewartet werden, bis sich die Bremsbacken auf Normaltemperatur abgekühlt haben.

Bei den Prüfungen dürfen mehrere identische Bremsbacken verwendet werden. Ein Bremsbackensatz muss jedoch

- a) drei Versuche bei Nenngeschwindigkeiten bis 4 m/s,
 - b) zwei Versuche bei Nenngeschwindigkeiten über 4 m/s
- ermöglichen.

Die Höhe des freien Falles muss durch die maximale Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers festgelegt werden, für die die Fangvorrichtung verwendet werden kann.

Das Auslösen der Fangvorrichtung muss durch eine Einrichtung erfolgen, mit der die Auslösegeschwindigkeit präzise eingestellt werden kann.

ANMERKUNG Zum Beispiel kann ein an einem Klemmstück befestigtes Seil, dessen Schlaufenlänge genau zu berechnen ist, verwendet werden, wobei während des Fangvorganges das Klemmstück mit definierter Reibkraft entlang eines zweiten Seiles bewegt wird. Die Reibkraft sollte ebenso groß sein, wie die Reibkraft des Begrenzerseils in den Rillen des der geprüften Fangvorrichtung zugeordneten Geschwindigkeitsbegrenzers.

5.3.3.2.2.2 Fangvorrichtung, zugelassen für verschiedene Massen

Stufenweise oder stufenlose Einstellung:

Es müssen zwei Versuchsreihen durchgeführt werden,

- a) eine für den beantragten Maximalwert und
- b) eine für den Minimalwert.

Der Antragsteller muss eine Formel oder ein Diagramm zur Verfügung stellen, woraus die Abhängigkeit der Bremskraft von einer angegebenen Größe ersichtlich ist.

Die Prüfstelle muss durch geeignete Mittel, bei Bedarf durch eine dritte Versuchsreihe zur Feststellung von Zwischenwerten, feststellen, ob die vorgeschlagene Formel verwendbar ist.

5.3.3.2.3 Ermittlung der Bremskraft der Fangvorrichtung

5.3.3.2.3.1 Fangvorrichtung, zugelassen für eine einzige Gesamtmasse

Die Bremskraft, die die Fangvorrichtung bei einer angegebenen Einstellung und Art der Führungsschiene erzeugen kann, entspricht dem Durchschnittswert der mittleren Bremskräfte, die bei den Versuchen gemessen wurden. Jeder Versuch muss auf einem unbenutzten Teilstück der Führungsschiene erfolgen.

Es muss geprüft werden, ob die Mittelwerte der bei den Versuchen festgestellten Bremskräfte in einem Streubereich von $\pm 25\%$ der oben definierten mittleren Bremskraft liegen.

ANMERKUNG Versuche haben gezeigt, dass der Reibwert beträchtlich abnehmen kann, wenn man mehrere aufeinander folgende Versuche an der gleichen Stelle einer bearbeiteten Führungsschiene macht. Dies wird auf die Veränderung des Oberflächenzustands bei wiederholtem Fangen zurückgeführt.

Es wird davon ausgegangen, dass bei einem eingebauten Aufzug ein ungewolltes Fangen an einer nicht abgenutzten Stelle stattfindet.

Wenn durch Zufall dies nicht der Fall ist, müsste man eine geringere Bremskraft annehmen, bis man eine unbenutzte Stelle erreicht; d. h., man müsste einen größeren Bremsweg als normal annehmen.

Dies ist ein Grund mehr, keine Einstellung, die zu einer schwachen Verzögerung bei Bremsbeginn führt, zuzulassen.

5.3.3.2.3.2 Fangvorrichtung, zugelassen für verschiedene Massen

Stufenweise oder stufenlose Einstellung:

Die Bremskraft, die die Fangvorrichtung erzeugen kann, muss nach 5.3.3.2.3.1 für den beantragten Maximal- und Minimalwert berechnet werden.

5.3.3.2.4 Prüfung nach Versuchsdurchführung

Nach den Prüfungen muss Folgendes geprüft werden:

- a) Die Härte des Fanggehäuses und der Fangmittel müssen mit den vom Antragsteller angegebenen Ursprungswerten verglichen werden. In Sonderfällen dürfen weitere Untersuchungen durchgeführt werden;
- b) Verformungen und Veränderungen müssen geprüft werden (z. B. Risse, Verformungen oder Verschleiß der Fangmittel, Oberflächenzustand der Fangflächen);
- c) Fangmittel, Fanggehäuse und Führungsschienen müssen bei Bedarf fotografiert werden, um die Verformungen oder die Bruchstellen zu dokumentieren.

5.3.3.3 Berechnung der zulässigen Masse

5.3.3.3.1 Fangvorrichtung, zugelassen für eine einzige Masse

Die zulässige Gesamtmasse muss mit folgender Formel berechnet werden:

$$(P + Q)_1 = \frac{F_B}{16}$$

Dabei ist

F_B	die Bremskraft in N, bestimmt in Übereinstimmung mit 5.3.3.2.3,
P	die Masse des leeren Fahrkorbes und der am Fahrkorb hängenden Teile, d. h. Teil des Hängekabels, vorhandene Ausgleichsseile/-ketten usw. in kg;
Q	die Nennlast in kg;
$(P + Q)_1$	die zulässige Masse in kg.

ANMERKUNG Ist die berechnete zulässige Masse größer als die geprüfte Masse, darf die geprüfte Masse als zulässige Masse dann angenommen werden, wenn die durchschnittliche Verzögerung bei jeder Prüfung $1 g_n$ nicht überschreitet.

5.3.3.3.2 Fangvorrichtung, zugelassen für verschiedene Massen

5.3.3.3.2.1 Stufenweise Einstellung

Die zulässige Masse muss für jede Einstellung nach 5.3.3.3.1 berechnet werden.

5.3.3.3.2.2 Stufenlose Einstellung

Die zulässige Masse muss nach 5.3.3.3.1 für den beantragten Maximal- und Minimalwert und für Zwischenwerte in Übereinstimmung mit der vorgeschlagenen Formel berechnet werden.

5.3.3.4 Mögliche Änderung der Einstellung

Weichen im Laufe der Versuche die festgestellten Werte um mehr als 20 % von den Werten ab, die der Antragsteller erzielen wollte, dürfen mit seinem Einverständnis weitere Versuche mit geänderter Einstellung vorgenommen werden.

5.3.4 Kommentare

a) Vom Montagebetrieb angegebene Masse

Bei der Anwendung in einem vorgegebenen Aufzug darf die vom Errichter angegebene Masse den zulässigen Wert für die Fangvorrichtung (Sperrfangvorrichtung oder Sperrfangvorrichtung mit Dämpfung) mit der entsprechenden Einstellung nicht überschreiten.

Bei Bremsfangvorrichtungen darf die angegebene Masse vom zulässigen Wert nach 5.3.3.3 um $\pm 7,5 \%$ abweichen. Es darf unter diesen Bedingungen angenommen werden, dass die Forderungen aus Normen (z. B. prEN 81-20, 5.6.2.1), die die Anwendung der vorliegenden Norm verlangen, an einer Aufzugsanlage ungeachtet der üblichen Toleranzen der Dicke der Führungsschienen, des Oberflächenzustandes usw. erfüllt werden.

- b)** Bei der Beurteilung der Qualität geschweißter Teile müssen die einschlägigen Vorschriften zugrunde gelegt werden.
- c)** Es muss geprüft werden, ob der zur Verfügung stehende Weg der Fangmittel auch unter ungünstigsten Voraussetzungen (Zusammenwirken von Fertigungstoleranzen) ausreichend ist.
- d)** Die Bremsbacken müssen in geeigneter Form gegen Lösen oder Verlieren gesichert sein, damit sichergestellt werden kann, dass sie im Anforderungsfall zur Verfügung stehen.
- e)** Bei Bremsfangvorrichtungen muss geprüft werden, ob der zur Verfügung stehende Federweg ausreichend ist.

5.3.5 Baumusterprüfbescheinigung

Die Bescheinigung muss angeben:

- a)** Angaben nach Anhang A,
- b)** Art und Verwendungsbereich der Fangvorrichtung,
- c)** Bereich der zulässigen Masse (siehe 5.3.4 a)),
- d)** Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers,

- e) Typ der Führungsschiene,
- f) zulässige Stärke des Kopfes der Führungsschiene,
- g) Mindestbreite der Fangflächen,

Zusätzlich für Bremsfangvorrichtungen:

- h) Oberflächenbeschaffenheit der Führungsschienen und
- i) Schmierzustand der Führungsflächen. Falls sie geschmiert, die Schmiermittelqualitäten und -eigenschaften.

5.4 Baumusterprüfung für Geschwindigkeitsbegrenzer

5.4.1 Allgemeines

Der Antragsteller muss der Prüfstelle Folgendes angeben:

- a) Art der Fangvorrichtung(en), die durch den Geschwindigkeitsbegrenzer eingerückt werden sollen;
- b) maximale oder minimale Nenngeschwindigkeit der Aufzüge, für die der Geschwindigkeitsbegrenzer verwendet werden kann;
- c) die vorgesehene, vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft.

Detail- und Zusammenstellungszeichnungen mit den erforderlichen Angaben in Bezug auf Bauart, Wirkungsweise, verwendete Werkstoffe, Abmessungen und Bautoleranzen der Bauteile müssen dem Antrag beigefügt werden.

5.4.2 Prüfung der Merkmale des Geschwindigkeitsbegrenzers

5.4.2.1 Prüfmuster

Der Prüfstelle müssen

- a) ein Geschwindigkeitsbegrenzer,
- b) ein Seil der Machart, wie es für den Geschwindigkeitsbegrenzer verwendet werden soll. Die erforderliche Länge legt die Prüfstelle fest;
- c) eine Spannrolle mit Spanngewicht, wie sie mit dem Geschwindigkeitsbegrenzer benutzt werden soll zur Verfügung gestellt werden.

5.4.2.2 Prüfungen

5.4.2.2.1 Umfang der Prüfungen

Das Folgende muss geprüft werden:

- a) die Auslösegeschwindigkeit,
- b) bei Normen, die die Anwendung der vorliegenden Norm verlangen (z. B. EN 81-20, 5.6.2.2.1.6 a)), die Wirkungsweise der elektrischen Sicherheitseinrichtung, die das Triebwerk stillsetzt, sofern diese Einrichtung am Geschwindigkeitsbegrenzer angeordnet ist,
- c) bei Normen, die die Anwendung der vorliegenden Norm verlangen (z. B. prEN 81-20, 5.6.2.2.1.6 b)), die Wirkungsweise der elektrischen Sicherheitseinrichtung, die eine Fahrt des Aufzuges verhindert, solange der Geschwindigkeitsbegrenzer ausgelöst ist,
- d) die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft.

5.4.2.2.2 Prüfdurchführung

Es müssen mindestens 20 Versuche im Bereich der Auslösegeschwindigkeiten, die den Angaben der Nenngeschwindigkeiten für Aufzüge nach F.4.1 b) entsprechen, durchgeführt werden.

ANMERKUNG 1 Die Prüfungen dürfen durch die Prüfstelle im Betrieb des Herstellers des Geschwindigkeitsbegrenzers durchgeführt werden.

ANMERKUNG 2 Die Mehrzahl der Versuche sollte mit den Extremwerten des Bereiches durchgeführt werden.

ANMERKUNG 3 Die Beschleunigung bis zur Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers sollte so gering wie möglich sein, um die Auswirkungen der Trägheit auszuschalten.

5.4.2.2.3 Auswertung der Prüfergebnisse

Im Laufe der 20 Versuche darf die Auslösegeschwindigkeit für Fangvorrichtungen die festgelegten Grenzen aus Normen, die die Anwendung der vorliegenden Norm verlangen, nicht überschreiten.

ANMERKUNG 1 Durch den Hersteller des Bauteils darf eine Neueinstellung erfolgen, wenn die vorgesehenen Grenzen überschritten werden. Danach werden weitere 20 Versuche durchgeführt.

Im Laufe der 20 Versuche müssen die Einrichtungen, deren Prüfung in 5.4.2.2.1 b) und c) gefordert ist, innerhalb der von Normen, die die Anwendung der vorliegenden Norm verlangen (z. B. prEN 81-20, 5.6.2.2.1.6 a) und 5.6.2.2.1.6 b)) angegebenen Grenzen schalten.

Die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft muss mindestens 300 N oder jeden anderen höheren Wert, der vom Antragsteller festgelegt wird, betragen.

ANMERKUNG 2 Der Umschlingungswinkel sollte 180° betragen, es sei denn, der Hersteller des Bauteils gibt andere Werte an, die im Prüfbericht festgelegt sind.

ANMERKUNG 3 Bei den durch Seilklemmung wirkenden Einrichtungen sollte ferner geprüft werden, ob das Seil keine bleibende Verformung erfährt.

5.4.3 Baumusterprüfbescheinigung

Die Bescheinigung muss angeben:

- a) Angaben nach Anhang A,
- b) Typ und Anwendungsbereich des Geschwindigkeitsbegrenzers,
- c) maximale und minimale Nenngeschwindigkeit des Aufzuges, für die der Geschwindigkeitsbegrenzer verwendet werden kann,
- d) Durchmesser und Machart des verwendeten Seils,
- e) die minimale Spannkraft bei Geschwindigkeitsbegrenzern mit Treibscheibe,
- f) die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft.

5.5 Baumusterprüfung für Puffer

5.5.1 Allgemeines

Der Antragsteller muss den vorgesehenen Anwendungsbereich angeben, d. h. maximale Aufsetzgeschwindigkeit, maximale und minimale Massen. Folgende Unterlagen müssen beigefügt werden:

- a) Detail- und Zusammenstellungszeichnungen mit den erforderlichen Angaben in Bezug auf Bauweise, Wirkungsweise, verwendete Werkstoffe, Abmessungen und Bauleranzen der Bauteile.

Bei Ölpuffern muss vor allem die Gradierung (Öldurchtrittsöffnungen) in Abhängigkeit vom Pufferhub angegeben werden;

- b) die Merkmale der verwendeten Flüssigkeit;
- c) Angaben über Umgebungsbedingungen für die Verwendung (Temperatur, Feuchtigkeit, Verschmutzung usw.) und die Lebensdauer (Altern, Austauschriterien).

5.5.2 Prüfmuster

Der Prüfstelle müssen

- a) ein Puffer,
- b) bei hydraulischen Puffern die erforderliche Flüssigkeit getrennt

zur Verfügung gestellt werden.

5.5.3 Prüfung

5.5.3.1 Energieverzehrende Puffer

5.5.3.1.1 Prüfdurchführung

Der Puffer muss durch frei fallende Gewichte geprüft werden, die der minimalen und maximalen Masse entsprechen. Beim Auftreffen muss die maximal vorgesehene Geschwindigkeit erreicht sein.

Die Geschwindigkeit muss mindestens ab dem Auftreffen des Gewichtes aufgezeichnet werden. Beschleunigung und Verzögerung müssen in Abhängigkeit von der Zeit über den gesamten Bewegungsverlauf der Gewichte ermittelt werden.

ANMERKUNG Das Verfahren bezieht sich auf hydraulische Puffer; für andere Arten wird sinngemäß verfahren.

5.5.3.1.2 Prüfgeräte

Die Ausrüstung muss folgenden Anforderungen genügen:

5.5.3.1.2.1 Freifallende Gewichte

Diese Gewichte müssen den minimalen und maximalen Gesamtmassen mit einer Genauigkeit nach 5.1.6 entsprechen. Sie müssen senkrecht mit möglichst wenig Reibung geführt werden.

5.5.3.1.2.2 Aufzeichnungsgeräte

Die Aufzeichnungsgeräte müssen in der Lage sein, Signale innerhalb der Genauigkeit nach 5.1.6 zu erkennen. Die Messkette einschließlich des Aufzeichnungsgerätes zur zeitabhängigen Aufnahme der Messwerte muss für eine Grenzfrequenz von mindestens 1 000 Hz ausgelegt sein.

5.5.3.1.2.3 Geschwindigkeitsmessung

Die Geschwindigkeit muss mindestens ab dem Auftreffen des Gewichtes auf den Puffern oder über den gesamten Weg, den die Gewichte zurücklegen, mit den Genauigkeiten nach 5.1.6 aufgezeichnet werden.

5.5.3.1.2.4 Verzögerungsmessung

Wird eine Messung der Verzögerung durchgeführt (siehe 5.5.3.1.1), muss sich die Messeinrichtung so nahe wie möglich an der Pufferachse befinden und in der Lage sein, Messungen mit den Genauigkeiten nach 5.1.6 durchzuführen.

5.5.3.1.2.5 Zeitmessungen

Zeitimpulse von 0,01 s Dauer müssen aufgezeichnet und mit den Genauigkeiten nach 5.1.6 gemessen werden.

5.5.3.1.3 Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur muss zwischen +15 °C und +25 °C liegen.

Die Temperatur der Flüssigkeit muss mit den Genauigkeiten nach 5.1.6 gemessen werden.

5.5.3.1.4 Pufferaufstellung

Die Pufferaufstellung und -befestigung muss wie im Normalbetrieb erfolgen.

5.5.3.1.5 Füllung des Puffers

Der Puffer muss bis zur Ölstandsmarke unter Beachtung der Anweisungen des Herstellers des Bauteils gefüllt werden.

5.5.3.1.6 Prüfungen

5.5.3.1.6.1 Verzögerungsprüfung

Die Fallhöhe der Gewichte muss so gewählt werden, dass die Auftreffgeschwindigkeit der im Antrag geforderten maximalen Auftreffgeschwindigkeit entspricht.

Die Verzögerung muss den Anforderungen der Norm, die diese Einrichtung fordert (z. B. prEN 81-20, 5.8.2.2.3), entsprechen.

Bei energieverzehrenden Puffern muss das Kriechen am Ende des Pufferhubs bei der Berechnung der durchschnittlichen Verzögerung unberücksichtigt bleiben, wenn die Verzögerung weniger als $0,5 \text{ m/s}^2$ beträgt.

Beim ersten Versuch muss die Verzögerung mit maximaler Masse geprüft werden.

Beim zweiten Versuch muss die Verzögerung mit minimaler Masse geprüft werden.

5.5.3.1.6.2 Prüfung des Pufferrücklaufes in die Bereitschaftsstellung

Nach jeder Prüfung muss der Puffer 5 min in völlig zusammengerückter Stellung gehalten werden. Dann muss der Puffer freigegeben werden, damit er wieder in die Bereitschaftsstellung zurückkehren kann.

Handelt es sich um einen Puffer mit Rückstellung durch Feder oder Schwerkraft, muss der vollständige Rücklauf innerhalb max. 120 s erfolgen.

Vor jeder weiteren Verzögerungsprüfung muss 30 min gewartet werden, damit die Flüssigkeit zum Behälter zurückfließen kann und die Luftblasen entwichen sind.

5.5.3.1.6.3 Prüfung der Flüssigkeitsverluste

Nach den zwei in 5.5.3.1.6.1 geforderten Verzögerungsversuchen muss der Flüssigkeitsstand geprüft werden, und nach 30 min muss der Flüssigkeitsstand wieder hoch genug sein, um den Normalbetrieb des Puffers sicherzustellen.

5.5.3.1.6.4 Zustandsprüfung des Puffers nach der Prüfung

Nach den zwei in 5.5.3.1.6.1 geforderten Verzögerungsversuchen darf kein Teil des Puffers bleibende Verformungen aufweisen oder beschädigt sein, sodass sein Zustand normales Funktionieren sicherstellt.

5.5.3.1.7 Verfahrensweise bei Versuchen, bei denen die Anforderungen nicht erfüllt wurden

Stehen die Versuchsergebnisse nicht in Übereinstimmung mit den im Antrag gewünschten minimalen und maximalen Massen, darf die Prüfstelle im Einverständnis mit dem Antragsteller die zulässigen Grenzwerte festlegen.

5.5.3.2 Puffer mit nicht-linearer Kennlinie

5.5.3.2.1 Prüfdurchführung

Der Puffer muss mit Hilfe von Gewichten geprüft werden, die frei aus einer solchen Höhe fallen, dass beim Auftreffen die maximal vorgesehene Geschwindigkeit, aber nicht weniger als 0,8 m/s erreicht wird.

Die Fallhöhe, die Geschwindigkeit, die Beschleunigung und die Verzögerung müssen vom Moment des Auslösens der Gewichte bis zum vollständigen Stillstand aufgezeichnet werden.

5.5.3.1.2 Die Gewichte müssen der maximalen und der minimalen vorgesehenen Masse entsprechen. Sie müssen vertikal mit möglichst geringer Reibung geführt sein, sodass beim Auftreffen mindestens $0,9 g_n$ erreicht werden.

5.5.3.2.2 Prüfgeräte

Die Prüfeinrichtungen müssen 5.5.3.1.2 entsprechen.

5.5.3.2.3 Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur muss zwischen +15 °C und +25 °C liegen.

5.5.3.2.4 Pufferaufstellung

Die Pufferaufstellung und -befestigung muss wie im Normalbetrieb erfolgen.

5.5.3.2.5 Anzahl der Prüfungen

Je drei Versuche müssen mit der

- a) maximalen,
- b) minimalen

vorgesehenen Masse durchgeführt werden.

Die Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Versuchen muss zwischen 5 min und 30 min liegen.

Bei den drei Prüfungen mit der maximalen Masse darf der Referenzwert der Pufferkraft bei 50 % der tatsächlichen Pufferhöhe, der vom Antragsteller wird, um nicht mehr als 5 % differieren. Bei den Prüfungen mit minimaler Masse muss entsprechend verfahren werden.

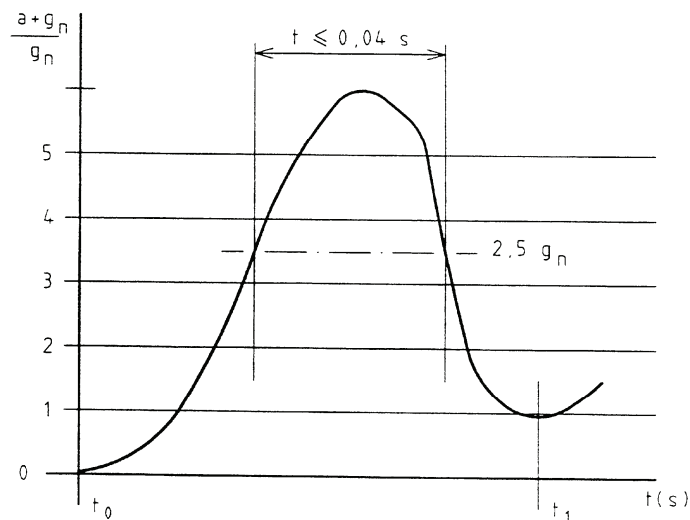
Der Puffer muss innerhalb der 30 Minuten vor der Prüfung einmal statisch oder dynamisch belastet werden, um weitere Setzungen und Veränderungen während der Prüfung auszuschließen.

5.5.3.2.6 Prüfungen

5.5.3.2.6.1 Prüfung der Verzögerung

Die Verzögerung „a“ muss folgenden Anforderungen genügen:

- Die mittlere Verzögerung des frei fallenden und mit Nennlast beladenen Fahrkorbes aus einer Geschwindigkeit, die 115 % der Nenngeschwindigkeit entspricht, darf $1 g_n$ nicht überschreiten. Die mittlere Verzögerung wird über die Zeit ermittelt, die zwischen den ersten beiden absoluten Minima der Verzögerung liegt (siehe Bild 1).
- Verzögerungsspitzen von mehr als $2,5 g_n$ dürfen nicht länger als 0,04 s andauern.



Legende

- t_0 Moment, in dem der Puffer berührt wird (erstes absolutes Minimum)
 t_1 zweites absolutes Minimum

Bild 1 — Verzögerungsverlauf

5.5.3.2.6.2 Prüfung des Zustandes des Puffers nach den Versuchen

Nach den Prüfungen mit der maximalen Masse darf kein Teil des Puffers bleibende Verformungen aufweisen oder beschädigt sein, sodass sein Zustand normales Funktionieren sicherstellt.

5.5.3.2.7 Verfahrensweise bei Versuchen, bei denen die Anforderungen nicht erfüllt wurden

Wenn die Versuchsergebnisse mit den im Antrag angegebenen minimalen und maximalen Massen nicht zufriedenstellend sind, darf die Prüfstelle im Einverständnis mit dem Antragsteller die zulässigen Grenzwerte festlegen.

5.5.4 Baumusterprüfbescheinigung

Die Bescheinigung muss angeben:

- Angaben nach Anhang A,
- Typ und Anwendungsbereich des Puffers,

- c) Abmessungen des Puffers;
- d) die maximale Auftreffgeschwindigkeit,
- e) die maximale Masse,
- f) die minimale Masse,
- g) die Befestigungsart;
- h) die Merkmale der Flüssigkeit bei hydraulischen Puffern,
- i) Umgebungsbedingungen für die Verwendung in Übereinstimmung mit den Angaben des Herstellers (Temperatur, Feuchtigkeit, Verschmutzung usw.).

5.6 Baumusterprüfung für Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen und/oder programmierbaren elektronischen Systemen (PESSRAL)

5.6.1 Allgemeines

Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen benötigen Prüfungen in einer Prüfstelle, weil praktische Prüfungen an der eingebauten Anlage durch Sachverständige nicht möglich sind.

Im Folgenden wird auf gedruckte Leiterplatten Bezug genommen. Sind Sicherheitsschaltungen nicht auf diese Weise aufgebaut, muss von einem gleichwertigen Aufbau ausgegangen werden.

5.6.1.1 Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Komponenten

Der Antragsteller muss der Prüfstelle Folgendes bekannt geben:

- a) Bezeichnung der Leiterplatte,
- b) Betriebsbedingungen,
- c) Aufstellung der benutzten Bauelemente,
- d) Layout der Leiterplatte,
- e) Layout der Hybridschaltungen und Markierungen der Leiterbahnen für Sicherheitsschaltungen,
- f) Funktionsbeschreibung,
- g) elektrische Daten einschließlich Schaltplänen, soweit zutreffend, und Eingangs- und Ausgangsfestlegungen der Leiterplatte.

5.6.1.2 Auf programmierbaren elektronischen Systemen basierende Sicherheitsschaltungen

Zusätzlich zu 5.6.1.1 muss folgende Dokumentation bereitgestellt werden:

- a) Dokumente und Beschreibungen im Zusammenhang mit den im Anhang C aufgeführten Maßnahmen;
- b) allgemeine Beschreibung der verwendeten Software (z. B. Programmierregeln, Sprache, Compiler, Module);
- c) Funktionsbeschreibung einschließlich Software-Architektur und Hardware/Software-Wechselwirkung;
- d) Beschreibung der Blöcke, Module, Daten, Variablen und Schnittstellen;
- e) Softwarelisten.

5.6.2 Prüfmuster

Der Prüfstelle muss

- a) eine bestückte Leiterplatte,
- b) eine unbestückte Leiterplatte (ohne Bauelemente)

zur Verfügung gestellt werden.

5.6.3 Prüfungen

5.6.3.1 Mechanische Prüfungen

Während der Prüfungen muss das Prüfobjekt (gedruckte Schaltung) in Betrieb sein. Während und nach den Prüfungen dürfen in der Sicherheitsschaltung keine unsicheren Funktionen und Bedingungen auftreten.

5.6.3.1.1 Schwingungen

Geberэлеmente von Sicherheitsschaltungen müssen folgenden Anforderungen genügen:

- a) EN 60068-2-6, Dauerprüfung durch Frequenzzyklen: Tabelle C.2:

20 Frequenzzyklen in jeder Achse bei einer Amplitude von 0,35 mm oder $5 g_n$ und im Frequenzbereich von 10 Hz bis 55 Hz

sowie

- b) EN 60068-2-27, Beschleunigung und Schockdauer: Tabelle 1:

in der Kombination von

- Spitzenbeschleunigung 294 m/s^2 oder $30 g_n$,
- entsprechender Schockdauer 11 ms und
- entsprechender Geschwindigkeitsänderung bei Halbsinus 2,1 m/s.

ANMERKUNG Sind Puffer für Geberэлеmente vorgesehen, werden diese als Teil der Geberэлеmente betrachtet werden.

Nach der Prüfung dürfen Kriech- und Luftstrecken nicht kleiner als zugelassen geworden sein.

5.6.3.1.2 Stoßen (EN 60068-2-29)

Stoßprüfungen müssen das Herunterfallen von gedruckten Schaltungen und damit verbundene mögliche Abrisse von Bauteilen und unsichere Zustände simulieren.

Die Prüfungen werden unterteilt in:

- a) Schocktests und
- b) Rütteltests.

Das Prüfmuster muss den folgenden Mindestanforderungen genügen:

5.6.3.1.2.1 Schocktest

- a) Schockform Halbsinus
- b) Beschleunigungsamplitude 15 g
- c) Schockdauer 11 ms

5.6.3.1.2.2 Rütteltest

- a) Beschleunigungsamplitude 10 g
- b) Schockdauer 16 ms
 - 1) Anzahl der Stöße $1\,000 \pm 10$,
 - 2) Stoßfrequenz 2/s

5.6.3.2 Temperaturprüfungen (HD 323.2.14 S2)

Grenzen der Umgebungstemperatur: 0 °C und + 65 °C (gemeint ist die Umgebungstemperatur der Sicherheitseinrichtung)

Prüfbedingungen:

- Die gedruckte Leiterplatte muss sich in der Einbaulage befinden.
- Die gedruckte Leiterplatte muss unter der üblichen Nennspannung stehen.
- Die Sicherheitseinrichtung muss während und nach den Prüfungen arbeiten. Enthält die gedruckte Leiterplatte außer den Sicherheitsschaltungen noch andere Bauteile, müssen auch diese während der Prüfungen arbeiten, jedoch wird ihr Ausfall nicht berücksichtigt.
- Die Prüfungen müssen bei Minimal- und Maximaltemperatur (0 °C und + 65 °C) ausgeführt werden und mindestens 4 Stunden dauern.
- Ist die gedruckte Leiterplatte für einen größeren Temperaturbereich ausgelegt, muss sie für in diesem Bereich geprüft werden.

5.6.3.3 Funktions- und Sicherheitsprüfungen von PESSRAL

Zusätzlich zur Verifizierung der in den Tabellen C.1 bis C.6 angegebenen Maßnahmen muss Folgendes validiert werden:

- a) Software-Entwurf und -Codierung: Prüfung aller Codezeilen durch Verfahren wie formale Entwurfsprüfung, FAGAN, Testfälle usw.;
- b) Software- und Hardware-Prüfung: Verifizierung aller aus den Tabellen C.1 und C.2 sowie z. B. aus Tabelle C.7 ausgewählten Maßnahmen durch z. B. Fehlersimulation (auf der Grundlage von EN 61508-2 und EN 61508-7).

5.6.4 Baumusterprüfbescheinigung

Die Bescheinigung muss angeben:

- a) Angaben nach 5.2,
- b) Typ und Anwendungsbereich innerhalb der Steuerung,
- c) vorgesehenen Verschmutzungsgrad nach EN 60664-1,
- d) Betriebsspannung,
- e) Abstände zwischen den Sicherheitsschaltungen und den anderen Steuerstromkreisen auf der Leiterplatte.

ANMERKUNG Andere Prüfungen, wie Feuchtigkeitsprüfungen, Klimaschockprüfungen usw. sind wegen der üblichen Umgebungsbedingungen bei Aufzügen für Sicherheitsschaltungen nicht erforderlich.

5.7 Baumusterprüfung für Schutzeinrichtungen für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit

5.7.1 Allgemeines

5.7.1.1 Diese Beschreibung gilt für Schutzeinrichtungen für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit, bei denen Fangvorrichtungen, Geschwindigkeitsbegrenzer und andere Einrichtungen, deren Nachweis nach 5.3, 5.4 und 5.6 erfolgt, nicht verwendet werden.

5.7.1.2 Der Antragsteller muss den vorgesehenen Einsatzbereich angeben:

- a) minimale und maximale Masse,
- b) maximale Nenngeschwindigkeit,
- c) Verwendung in Anlagen mit Ausgleichsseilen.

5.7.1.3 Dem Antrag müssen folgende Unterlagen beigelegt werden:

- a) Detail- und Zusammenstellungszeichnungen mit den erforderlichen Angaben in Bezug auf Bauart, Wirkungsweise, verwendete Werkstoffe, Abmessungen und Toleranzen der Bauteile,
- b) soweit erforderlich, zusätzlich ein Belastungsdiagramm der federnden Teile,
- c) detaillierte Mitteilungen über die verwendeten Materialien, die Teile, auf die die Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit wirken soll, sowie deren Oberflächenbeschaffenheit (gezogen, gefräst, geschliffen usw.).

5.7.2 Angaben und Prüfmuster

5.7.2.1 Der Antragsteller muss angeben, mit welcher Masse (kg) und welcher Auslösegeschwindigkeit (m/s) die Prüfungen durchgeführt werden müssen. Wenn die Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit für verschiedene Massen bescheinigt werden muss, muss der Antragsteller diese angeben und mitteilen, ob die Einstellung in Stufen oder stufenlos erfolgt.

5.7.2.2 Der Prüfstelle muss, entsprechend der Vereinbarung zwischen dem Antragsteller und der Prüfstelle,

— entweder eine komplette Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit, die aus beiden Elementen, der Bremseinrichtung und der Geschwindigkeitskontrolleinrichtung besteht,

— oder nur das Element, das nicht nach 5.3, 5.4 oder 5.6 geprüft wurde,

zur Verfügung gestellt werden.

Die erforderliche Anzahl von Bremsbacken für die gesamte Versuchsreihe muss beigelegt werden. Ferner müssen die Bauteile, auf die die Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit wirken soll, in den Abmessungen, die die Prüfstelle festlegt, mitgeliefert werden.

5.7.3 Prüfung

5.7.3.1 Umfang der Prüfung

Der Prüfumfang muss zwischen dem Antragsteller und der Prüfstelle in Abhängigkeit von der Schutzeinrichtung und ihrer Funktionsweise so festgelegt werden, dass eine realistische Funktion des Systems erreicht wird. Es müssen folgende Messungen durchgeführt werden:

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

Die Messungen müssen in Abhängigkeit von der Zeit aufgezeichnet werden.

5.7.3.2 Prüfdurchführung

Es müssen mindestens 20 Versuche mit der Geschwindigkeitskontrolleinrichtung im Bereich der Auslösegeschwindigkeiten, die den Angaben der Nenngeschwindigkeiten für Aufzüge nach 5.7.1.2 entsprechen, durchgeführt werden.

ANMERKUNG Die Beschleunigung der Masse bis zur Auslösegeschwindigkeit sollte so gering wie möglich sein, um die Auswirkungen der Trägheit auszuschalten.

5.7.3.2.1 Einrichtung für eine Masse

Die Prüfstelle muss mit dem System vier Prüfungen mit einer Masse, die den leeren Fahrkorb repräsentiert, durchführen.

Zwischen den einzelnen Versuchen müssen Teile, die der Reibung unterworfen sind, zu ihrer Normaltemperatur zurückkehren können.

Bei den Prüfungen dürfen mehrere identische Bremsbacken verwendet werden.

Ein Bremsbackensatz muss jedoch

- a) drei Versuche, wenn die Nenngeschwindigkeit 4 m/s nicht übersteigt,
- b) zwei Versuche, wenn die Nenngeschwindigkeit 4 m/s übersteigt,

ermöglichen.

Die Prüfungen müssen mit der höchsten Auslösegeschwindigkeit, für die die Schutzeinrichtung vorgesehen sein soll, durchgeführt werden.

5.7.3.2.2 Einrichtung für verschiedene Massen

Stufenweiser oder stufenlose Einstellung

Es muss je eine Versuchsreihe für den beantragten Maximal- und Minimalwert durchgeführt werden. Der Antragsteller muss eine Formel oder ein Diagramm zur Verfügung stellen, woraus die Abhängigkeit der Bremskraft von einer vorgegebenen Größe ersichtlich ist.

Die Prüfstelle muss durch geeignete Mittel, bei Bedarf durch eine dritte Versuchsreihe zur Feststellung von Zwischenwerten, feststellen, ob die vorgeschlagene Formel verwendbar ist.

5.7.3.2.3 Einrichtung zur Kontrolle der Übergeschwindigkeit

5.7.3.2.3.1 Prüfdurchführung

Es müssen mindestens 20 Prüfungen im Bereich der Auslösegeschwindigkeit durchgeführt werden, ohne dabei das Bremssystem ansprechen zu lassen.

Die Mehrzahl der Versuche muss mit den Extremwerten des Geschwindigkeitsbereiches durchgeführt werden.

5.7.3.2.3.2 Auswertung der Prüfergebnisse

Im Laufe der 20 Versuche darf die Auslösegeschwindigkeit die in solchen Normen, die die Anwendung der vorliegenden Norm verlangen (z. B. prEN 81-20, 5.6.6.1), angegebenen Grenzen nicht überschreiten.

5.7.3.3 Prüfung nach Versuchsdurchführung

Nach der Prüfung

- a) muss die Härte der Bremsbacken mit den vom Antragsteller angegebenen Ursprungswerten verglichen werden. In Sonderfällen dürfen andere Untersuchungen durchgeführt werden;
- b) müssen Verformungen und andere Veränderungen festgestellt werden, (z. B. Risse, Verformungen oder Verschleiß der Bremsbacken und deren Oberflächenzustand), sofern kein Bruch aufgetreten ist;
- c) muss die Schutteinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit mit den Bremsbacken und die Teile, auf die sie wirkt, bei Bedarf fotografiert werden, um die Verformungen und die Bruchstellen zu dokumentieren;
- d) muss festgestellt werden, ob die Verzögerung mit der minimalen Masse den Wert von $1 g_n$ nicht überschritten hat.

5.7.4 Mögliche Änderung der Einstellung

Weichen im Laufe der Versuche die festgestellten Werte um mehr als 20 % von den Werten ab, die der Antragsteller erzielen wollte, dürfen mit seinem Einverständnis weitere Versuche mit geänderter Einstellung vorgenommen werden.

5.7.5 Prüfbericht

Die Baumusterprüfung muss, um die Wiederholbarkeit sicherzustellen, in allen Details beschrieben werden, insbesondere im Hinblick auf:

- das Prüfverfahren, das zwischen dem Antragsteller und der Prüfstelle festgelegt wurde,
- Beschreibung des Prüfaufbaus,
- Anordnung des Prüfmusters im Prüfaufbau,
- Anzahl der ausgeführten Versuche,
- Aufzeichnung der gemessenen Werte,
- Beschreibung der Beobachtungen während der Versuche,
- Auswertung der Prüfergebnisse in Bezug auf die Übereinstimmung mit den Anforderungen.

5.7.6 Baumusterprüfbescheinigung

Die Bescheinigung muss angeben:

- a) Angaben nach Anhang A,
- b) Art und Verwendungsbereich der Schutzeinrichtung für den aufwärtsfahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit,
- c) Grenzen der zulässigen Masse,
- d) Bereich der Auslösegeschwindigkeit der Geschwindigkeitskontrolleinrichtung,
- e) Art der Teile, auf die die Schutzeinrichtung für den aufwärtsfahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit wirkt.

5.8 Baumusterprüfung für Schutzeinrichtungen gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Fahrkorbs

5.8.1 Allgemeines

Der Antragsteller muss die Hauptkenngößen für den Einsatz des Systems, das aus einem Detektor für unbeabsichtigte Bewegungen des Fahrkorbs, Ansteuerung und Bremsэлеment(en) besteht und der Baumusterprüfung unterliegt, angeben:

- kleinste und größte Masse;
- kleinste und größte Kraft oder Drehmoment, falls zutreffend;
- einzelne Ansprechzeiten des Detektors, des Ansteuerung und des Bremsэлеments/der Bremsэлеmente;
- die höchste zu erwartende Geschwindigkeit vor Beginn der Verzögerung (siehe Anmerkung 1);
- Abstand vom Stockwerk, an dem der Detektor angebracht wird;
- Prüfgeschwindigkeit(en) (siehe Anmerkung 2);
- Temperatur- und Feuchtigkeitsgrenzwerte der Konstruktion und weitere wichtige Angaben, die zwischen dem Antragsteller und der Prüfstelle vereinbart wurden.

ANMERKUNG 1 Als Beispiel wird darauf hingewiesen, dass die höchsterreichbare Geschwindigkeit bei einer natürlichen Beschleunigung von $1,5 \text{ m/s}^2$ ohne Drehmomentanteil vom Motor in der Größenordnung von 2 m/s liegt. Dieser Wert basiert auf der Geschwindigkeit, die zu Beginn der Verzögerung erreicht wird (beispielsweise als Ergebnis einer "natürlichen" Beschleunigung von $1,5 \text{ m/s}^2$ während der Ansprechzeiten der Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs), der Ansteuerung und der Bremsэлеmente.

ANMERKUNG 2 Prüfgeschwindigkeit(en): eine vom Hersteller angegebene Geschwindigkeit, die von der Prüfstelle herangezogen wird, um die vom Aufzug zurückgelegte Strecke zu ermitteln (zu prüfende Strecke), so dass die Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs auf ihre richtige Funktion während der Endprüfung vor Ort geprüft werden kann. Hierbei könnte es sich um die Prüfgeschwindigkeit oder eine andere, vom Hersteller festgelegte und durch die Prüfstelle zugelassene Geschwindigkeit, handeln.

Die Strecke, die der Fahrkorb während einer unbeabsichtigten Bewegung in Übereinstimmung mit den Anforderungen solcher Normen, die die Anwendung der vorliegenden Norm verlangen (z. B. prEN 81-20, 5.6.7.5) zurücklegen darf, ist in Bild 2 dargestellt.