

DIN EN 13243

ICS 45.100

Einsprüche bis 2013-05-25
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13243:2005-06

Entwurf

Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr – Elektrische Einrichtungen ohne Antriebe; Deutsche Fassung prEN 13243:2013

Safety requirements for cableway installations designed to carry persons –
Electrical equipment other than for drive systems;
German version prEN 13243:2013

Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles transportant des personnes –
Dispositifs électriques autres que les entraînements;
Version allemande prEN 13243:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-03-25 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fsf@din.de möglichst 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 in Papierform an den Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN (Hausanschrift: Panoramaweg 1, 34131 Kassel).

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 41 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13243:2013) wurde unter Federführung der WG 6 „Elektrische Einrichtungen“ (Vorsitz: Schweiz) des CEN/TC 242 „Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Arbeitsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-16 AA „Seilbahnen“ des Normenausschusses Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Dieses Dokument beruht auf der Grundlage einer deutschen Referenzfassung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13243:2005-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ wurde aktualisiert;
- b) Überarbeitung der Begriffe, Abschnitt 3;
- c) Überarbeitung des Abschnittes 4 Allgemeine Anforderungen;
- d) Änderung des Titels des Abschnittes 5 in „Besondere Vorschriften“;
- e) neuer Abschnitt 6.5.1 Schalterleitung;
- f) neuer Abschnitt 9.2 Öffentliches Telefon;
- g) Überarbeitung des Anhanges A normativ;
- h) Überarbeitung des Anhanges B informativ;
- i) neuer Anhang C normativ „Anzeigeeinrichtungen“;
- j) neuer Anhang E informativ „A-Abweichungen“;
- k) Überarbeitung des Literaturverzeichnisses.

Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Elektrische Einrichtungen, ohne Antriebe

Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles transportant des personnes — Dispositifs électriques autres que les entraînements

Safety requirements for cableway installations designed to carry persons — Electrical equipment other than for drive systems

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
3.1 Grundlagen, Allgemeines	6
3.2 Stromkreise	7
3.3 Elektrische Betriebsmittel	8
3.4 Steuerung und Bedienung	8
3.5 Leitungen und Kabel	8
4 Allgemeine Anforderungen	9
4.1 Anwendung der Norm	9
4.2 Sicherheitsgrundsätze	10
5 Besondere Vorschriften	18
5.1 Aufhebung von Sicherheitsfunktionen	18
5.2 Blitzschutz und Erdung	19
6 Elektrische Energie, Betriebsmittel	19
6.1 Hauptschalter	19
6.2 Elektrische Betriebsmittel	20
6.3 Montage und Installation	21
6.4 Instandhaltungsschalter (Sicherheitsschalter) und Nothalttaster	21
6.5 Besondere Installationen für Strecken-Sicherheitskreise	22
6.6 Stromzuführung zu Fahrzeugen	22
7 Sicherheitsfunktionen	23
7.1 Strecken-Sicherheitskreise	23
7.2 Überwachung der Fangbremse bei Seilbahnen mit Pendelbetrieb	24
7.3 Seillage – Überwachung	24
7.4 Weitere Sicherheitsfunktionen	24
8 Einrichtungen für die Bedienung und Prüfung	24
8.1 Signalisierung	24
8.2 Prüfeinrichtungen	25
9 Übertragen von Befehlen und Informationen sowie Fernmeldeeinrichtungen	26
9.1 Fahrzeugsteuerung	26
9.2 Bahninterne Sprechverbindungen	26
9.3 Lautsprechanlage	26
10 Instandhaltung	26
11 Technische Unterlagen	26
12 Anforderungen für Schlepplifte	27
12.1 Allgemeines	27
12.2 Sicherheitsgrundsätze	27
12.3 Aufhebung von Sicherheitsfunktionen	27
12.4 Blitzschutz und Erdung	27
12.5 Hauptschalter	27
12.6 Elektrische Betriebsmittel	27
12.7 Montage und Installation	27
12.8 Instandhaltungsschalter (Sicherheitsschalter) und Nothalttaster	27

12.9	Besondere Installationen für Strecken-Sicherheitskreise	28
12.10	Strecken-Sicherheitskreise	28
12.11	Seillage-Überwachung	28
12.12	Weitere Sicherheitsfunktionen	29
12.13	Signalisierung	29
12.14	Bahninterne Sprechverbindungen	29
12.15	Instandhaltung	29
12.16	Technische Unterlagen	29
Anhang A (normativ) Ermittlung der Anforderungsklasse (siehe 4.2.2)		30
Anhang B (informativ) Zuordnung von Performance Level PL nach EN 13849 und Safety Integrity Level SIL nach EN 61508 zu den Anforderungsklassen AK		32
Anhang C (normativ) Anzeigeeinrichtungen		33
Anhang D (informativ) Abschätzungen des Fehleraufdeckungsgrad (FG) für Funktionen und Module		36
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2000/9/EG		38
Literaturhinweise		39

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13243:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 242 „Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen und Schleppaufzüge des Personenverkehrs“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 13243:2004 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.

Das vorliegende Dokument gehört zum Normungsprogramm, welches vom Technischen Büro des CEN für die Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen des Personenverkehrs beschlossen wurde:

- 1) Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Begriffsbestimmungen
- 2) Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Allgemeine Bestimmungen
- 3) Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Berechnungen
- 4) Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile
- 5) Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Spanneinrichtungen
- 6) Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Antriebe und weitere mechanische Einrichtungen
- 7) Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Fahrzeuge
- 8) Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Elektrische Einrichtungen, ohne Antriebe
- 9) Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Bauwerke
- 10) Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Erprobungen, Instandhaltung, Betriebskontrollen
- 11) Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Räumung und Bergung
- 12) Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Betrieb
- 13) Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Qualitätssicherung

Alle diese Normen bilden ein Ganzes für die Planung, die Fertigung, die Montage, die Instandhaltung und den Betrieb von Seilbahnen des Personenverkehrs.

Für die Schlepplifte wurden bei der Abfassung dieses Dokuments die Arbeiten der Internationalen Organisation für das Seilbahnwesen (OITAF) berücksichtigt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Sicherheitsanforderungen für die elektrischen Einrichtungen inkl. Anwendersoftware, ohne Antriebe der Seilbahnen des Personenverkehrs fest. Dabei werden die verschiedenen Seilbahnsysteme und deren Umgebung berücksichtigt. Es gilt nicht für komplexe Elektronik und Embedded Software.

Für komplexe Elektronik und Embedded Software wird auf die einschlägigen Publikationen z. B. IEC 61508 verwiesen.

Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) wird in dem vorliegenden Dokument nicht behandelt; die Seilbahnen und deren Bauteile sollten den allgemeinen Bestimmungen zur EMV entsprechen.

Für die elektrischen Einrichtungen der Antriebe sollten die in EN 13223 im Abschnitt Anwendungsbereich aufgeführten Abschnitte für Antriebe beachtet werden.

Sie enthält Anforderungen über Unfallverhütung und den Arbeitnehmerschutz.

Sie gilt weder für Seilbahnen des Güterverkehrs noch für Schrägaufzüge.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

EN 1709, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Erprobung, Instandhaltung, Betriebskontrollen*

EN 1907:2005, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Begriffsbestimmungen*

EN 1908, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Spanneinrichtungen*

EN 1909, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Räumung und Bergung*

EN 12397, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Betrieb*

EN 12408, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Qualitätssicherung*

EN 12927-1, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 1: Auswahlkriterien für Seile und Seilendbefestigungen*

EN 12927-2, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 2: Sicherheitsfaktoren*

EN 12927-3, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 3: Langspleiss von 6-litzigen Zug- und Förderseilen*

EN 12927-4, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 4: Seilendbefestigungen*

EN 12927-5, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 5: Lagerung, Transport, Auflegen und Spannen*

EN 12927-6, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 6: Ablegekriterien*

EN 12927-7, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 7: Inspektion, Reparatur und Wartung*

EN 12927-8, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 8: Magnetische Seilprüfung (MRT)*

EN 12929-1, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Allgemeine Bestimmungen — Teil 1: Anforderungen für alle Anlagen*

EN 12929-2, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Allgemeine Bestimmungen — Teil 2 : Ergänzende Anforderungen für Zweiseil-Pendelbahnen ohne Tragseilbremse*

EN 12930, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Berechnungen*

EN 13107, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Bauwerke*

EN 13223, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Antriebe und weitere mechanische Einrichtungen*

EN 13796-1, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Fahrzeuge — Teil 1: Befestigungen am Seil, Laufwerke, Fangbremsen, Kabinen, Sessel, Wagen, Instandhaltungsfahrzeuge, Schleppgehänge*

EN 13796-2, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Fahrzeuge — Teil 2: Klemmenabziehversuch*

EN 13796-3, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Fahrzeuge — Teil 3: Ermüdungsversuche*

EN 50110-1, *Betrieb von elektrischen Anlagen*

EN 50110-2, *Betrieb von elektrischen Anlagen (nationale Anhänge)*

EN 50272-2, *Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen — Teil 2: Stationäre Batterien*

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

EN 62305-1, *Blitzschutz — Teil 1: Allgemeine Grundsätze*

EN 62305-2, *Blitzschutz — Teil 2: Risiko-Management*

EN 62305-3, *Blitzschutz — Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen*

EN 62305-4, *Blitzschutz — Teil 4: Elektrische und elektronische System in baulichen Anlagen*

EN ISO 12100-2, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2)*

EN ISO 13849-2, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung (ISO 13849-2)*

EN ISO 13850, *Sicherheit von Maschinen – NOT –HALT– Gestaltungsleitsätze (ISO 13850)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in EN 1907:2005 angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1 Grundlagen, Allgemeines

3.1.1

Sicherheitsfunktion

die Gesamtheit der Verfahren, die das Auftreten gewisser spezifischer Zustände oder Abläufe, die eine Gefährdungssituation bilden, erkennen. Diese Verfahren lösen Vorgänge aus, die die Risiken vermindern, insbesondere durch das Stillsetzen der Anlage. Eine Sicherheitsfunktion beginnt bei der Auswertung der Zustände und physikalischen Grössen (Eingabeeinheit) in der Seilbahn und endet mit dem Auslösen des Vorganges (Ausgabeeeinheit) bzw. mit dem Beenden des eingeleiteten Verfahrens.

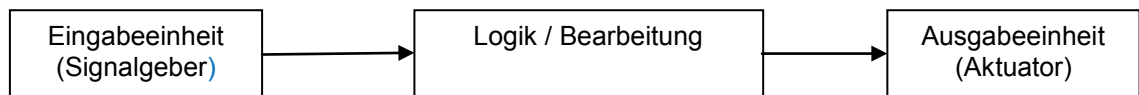


Bild 1 - Schematische Darstellung einer Sicherheitsfunktion

3.1.2

elektrische Sicherheitseinrichtung

die Summe der Bestandteile, die verwendet werden, um alle Operationen einer Sicherheitsfunktion zu realisieren. Es gibt elektrische Sicherheitseinrichtungen vom Typ A und vom Typ B (siehe 4.2.3.1)

3.1.3

Fernüberwachungsanlage; Signalanlage

Anlage zur Übertragung von Befehlen und Informationen zwischen den Stationen der Seilbahn bzw. zwischen Stationen und Fahrzeugen

3.1.4

Aufhebung von Sicherheitsfunktionen

Vorgang oder Zustand bei dem Sicherheitsfunktionen oder Teile von Sicherheitseinrichtungen schaltungstechnisch und gezielt ausser Funktion gesetzt werden bzw. sind

3.1.5

Fehlerrusschluss

Ausschluss eines theoretisch möglichen Fehlers, mit dessen Auftreten aufgrund spezieller Massnahmen nicht gerechnet werden muss

3.1.6

Fehlertoleranzzeit

Zeitspanne, in der ein Prozess durch fehlerhafte Steuersignale beeinträchtigt werden kann, ohne dass ein gefährlicher Zustand eintritt

3.2 Stromkreise

3.2.1

Ruhestromkreis

Stromkreis, der normalerweise dauernd von Strom durchflossen ist. Die Auslösung der gewünschten Funktion wird durch Unterbrechen des Stromflusses bewirkt

3.2.2

Arbeitsstromkreis

Stromkreis, in dem normalerweise kein Strom fliesst. Die Auslösung der gewünschten Funktion wird durch Herstellen des Stromflusses bewirkt

3.2.3

Sicherheitsstromkreise

Stromkreise, auf die Sicherheitsfunktionen und die Nothaltvorrichtungen direkt einwirken, oder die sicherheitsrelevante physikalische Grössen überwachen und allenfalls miteinander vergleichen (z.B. Soll-Istwertüberwachung, Verzögerungsüberwachung). Sie bewirken das Stillsetzen der Seilbahn oder verhindern, dass sie sich ungewollt in Bewegung setzt

3.2.4

Strecken-Sicherheitskreise

Sicherheitskreise, auf die insbesondere die Sicherheitsfunktionen und Nothaltvorrichtungen auf der Strecke einwirken. Sie dienen auch der Überwachung verschiedener Seile und Leiter auf Unterbrechung, gegenseitige Berührung und Erdschluss

3.2.5

Steuerstromkreise

Stromkreise, die für die betriebliche Steuerung, Regelung und zum Schutz der Hauptstromkreise benutzt werden

3.2.6

Hauptstromkreise

Stromkreise, die die Antriebseinrichtungen und die Hilfsbetriebe mit elektrischer Energie versorgen

3.3 Elektrische Betriebsmittel

3.3.1

Nothaltvorrichtung

manuell oder automatisch betätigtes Schaltgerät, das auf einen Sicherheitsstrom- oder Strecken-Sicherheitskreis einwirkt und damit ein Stillsetzen der Seilbahn auslöst

ANMERKUNG Gemäß dieser Begriffsbestimmung sind z.B. Stützenschalter, Blenden- und Spanngewichtschalter auch Nothaltvorrichtungen, wie auch Instandhaltungsschalter und Nothaltaster.

3.3.1.1

Instandhaltungsschalter; Sicherheitsschalter

manuell betätigte und abschließbare Nothaltvorrichtung, die das Stillsetzen der Seilbahn auslöst und das Wiederanfahren durch Einwirken einer Bremse auf die Antriebsscheibe verhindert

3.3.1.2

Nothalttaster

manuell betätigte Nothaltvorrichtung, die nach dem Betätigen verrastet und manuell wieder rückgestellt werden kann

3.4 Steuerung und Bedienung

3.4.1

Steuerstelle

Stelle von der aus die Seilbahn gesteuert und stillgesetzt werden kann

ANMERKUNG Je nach Seilbahnart und Lage der Steuerstelle sind Art und Umfang der Bedienungs- und Anzeigeeinrichtungen verschieden.

3.4.2

Kommandostand

Steuerstelle, die sich im Kommandoraum der Antriebsstation befindet. Vom Kommandostand aus kann die Seilbahn gesteuert und stillgesetzt sowie sämtliche Steuerungsarten können überwacht werden

3.4.3

Betriebsbereit

Zustand einer Anlage, wenn keine Sicherheitsfunktion oder Nothaltvorrichtung die Abfahrt sperrt

3.4.4

Fertigsignal

Steuerungstechnische Zustimmung zum Ingangsetzen der Seilbahn von den Steuerstellen aus zum Kommandostand

3.5 Leitungen und Kabel

3.5.1

Schalterleitung

Leitung, auf die Stützenschalter einwirken

3.5.2

Telefonleitung

Leitung, die der Betriebstelefonanlage für die Verbindung der Stationen und Zwischenhalttestellen dient

3.5.3

Streckenkanal

Kanal, das Signale (Befehle und Informationen) zwischen Strecke und Stationen überträgt (Seillage, Lautsprecher, Windwarnung, usw.)

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Anwendung der Norm

4.1.1 Die Anforderungen dieses vorliegende Dokuments gelten für alle Seilbahnen zusammen mit den Anforderungen der EN 1709, EN 1908, EN 1909, EN 12927-1, EN 12927-2, EN 12927-3, EN 12927-4, EN 12927-5, EN 12927-6, EN 12927-7, EN 12927-8, EN 12929-1, EN 12929-2, EN 12930, EN 12397, EN 12408, EN 13223, EN 13107, EN 13796-1, EN 13796-2, EN 13796-3.

4.1.2 Soweit das vorliegende Dokument für die elektrischen Einrichtungen keine abweichenden Bestimmungen enthält ist EN 60204-1 anzuwenden, außer den Kapiteln über die Steuerfunktionen, die Schutzverriegelungen, die Steuerfunktionen im Fehlerfall, die elektronische Ausrüstung und die technische Dokumentation.

4.1.3 Prozess zur Feststellung der Anforderungen an die elektrischen Einrichtungen

4.1.3.1 Allgemeines

Aus der Anlagensicherheitsanalyse ergeben sich Forderungen zur Beseitigung der Gefährdung oder zur Verminderung des mit der Gefährdung verbundenen Risikos durch Sicherheitsfunktionen.

Die Festlegung des erforderlichen Sicherheitsniveaus der Sicherheitsfunktion und deren Spezifizierung hat durch den Verantwortlichen des jeweiligen Teilsystems zu erfolgen, aus dem sich die Gefährdung für das Gesamtsystem herleitet.

ANMERKUNG: Das geforderte Sicherheitsniveau wird in Anforderungsklassen 1 bis 4, gemäß Anhang A festgelegt.

4.1.3.2 Beitrag der Risikominderung durch die Steuerungs-, Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen (z.B. elektrisches Teilsystem)

Der Verifikationsprozess zum Nachweis des Erreichens des geforderten Sicherheitsniveaus hinsichtlich Hardware und Software ist in den Kapiteln 4.2 und 4.3 beschrieben.

4.1.3.3 Validierung

Die Validierung der Sicherheitsfunktion ist erstmalig an einer ausgeführten Anlage durch den Verantwortlichen des Teilsystems, welcher die Sicherheitsfunktion spezifiziert hat, durchzuführen.

4.1.3.4 Schematische Darstellung des Prozesses zur Risikominderung (Beispiel elektrisches Teilsystem)

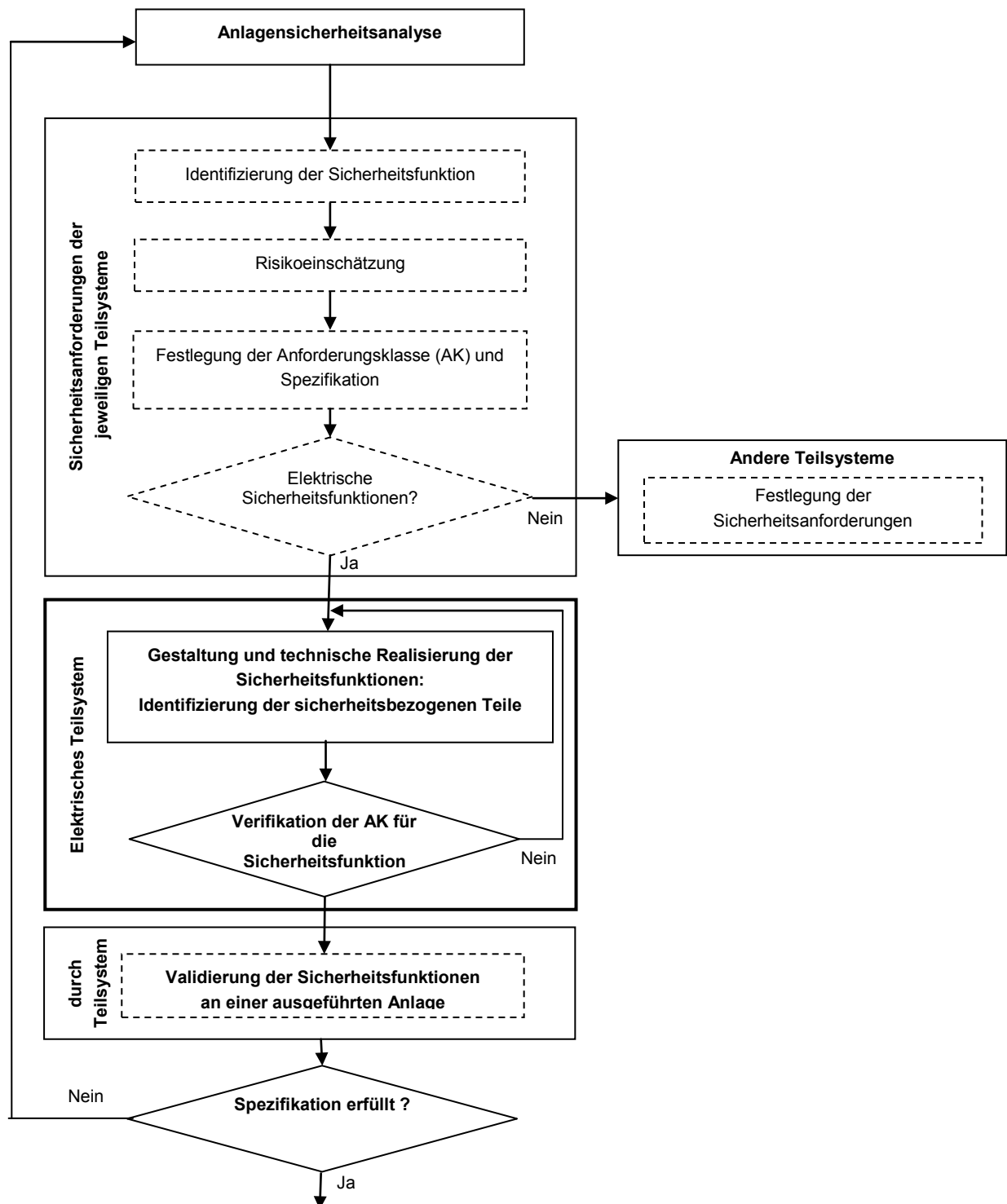


Bild 2 – Übersicht über den Prozess der Risikominderung

4.2 Sicherheitsgrundsätze

4.2.1 Gefährdungsbilder

Es gelten die Sicherheitsgrundsätze, wie sie in EN 12929-1 festgelegt sind. Außerdem gelten für den Anwendungsbereich dieses Dokuments die nachfolgenden Gefährdungsbilder und Sicherheitsmaßnahmen.

4.2.1.1 Folgende Ereignisse können eine Gefährdungssituation zur Folge haben, die durch die Sicherheitsanforderungen dieses Dokuments reduziert oder vermieden werden:

- a) zufälliger Kontakt einer Person mit einem unter Spannung stehenden Metallteil;
- b) Versagen von elektrischen Sicherheitsfunktionen;
- c) Spannungsabsenkung oder Spannungsausfall;
- d) Auftreten von Kurzschluss, Erdschluss oder Unterbrechung;
- e) Versagen von elektrischen oder elektronischen Bauelementen;
- f) vorhersehbare Einwirkung von außen, insbesondere Umgebungsbedingungen und elektromagnetische Felder.

4.2.2 Festlegung der Anforderungsklassen

4.2.2.1 Für die einzelnen Sicherheitsfunktionen ist anhand einer Risikoanalyse die jeweilige Gefährdung für Personen zu bestimmen (siehe auch Anhang A). Es wird in folgende 3 Gefährdungskategorien eingeteilt:

- a) **Gefährdungskategorie 1:** Gefährdungssituation, die zu keiner Personengefährdung führen kann;
- b) **Gefährdungskategorie 2:** Gefährdungssituation, die zu leichten (üblicherweise reversiblen) Verletzungen von Personen führen kann;
- c) **Gefährdungskategorie 3:** Gefährdungssituation, die zu schweren (üblicherweise irreversiblen) Verletzungen oder Tod von Personen führen kann.

4.2.2.2 Den Sicherheitsfunktionen werden unter Berücksichtigung der jeweiligen Gefährdungskategorie und der Möglichkeit zur Vermeidung dieser Gefährdung, 4 Anforderungsklassen mit abgestuften Anforderungen (siehe 4.2.3.4) zugeordnet. Die Ermittlung der Anforderungsklasse einer Sicherheitsfunktion erfolgt entsprechend dem Schema im Anhang A.

4.2.3 Sicherheitsmaßnahmen

Zur Beseitigung der in 4.2.1 aufgeführten Gefährdungsbilder sind folgende Sicherheitsmaßnahmen zu treffen:

4.2.3.1 Einteilung der verwendeten Bauteile

4.2.3.1.1 Eine elektrische Sicherheitseinrichtung ist vom Typ A, wenn:

- a) das Ausfallverhalten aller Bauteile ausreichend definiert ist; und wenn
- b) das Verhalten der Baugruppe unter Fehlerbedingungen vollständig bestimmt werden kann; und wenn
- c) zuverlässige Ausfalldaten durch Felderfahrung für Bauteile oder die Baugruppe existieren (bewährte Bauteile). Komplexe elektronische Bauteile und Baugruppen vom Typ B können nicht als gleichwertig zu bewährt betrachtet werden.

4.2.3.1.2 Eine elektrische Sicherheitseinrichtung ist vom Typ B, wenn sie nicht dem Typ A zugeordnet werden kann.

4.2.3.2 Es muss sichergestellt sein, dass bei jeder Gefahr für Personen die Seilbahn der Gefährdungssituation angemessen selbsttätig in einen sicheren Zustand überführt wird.

4.2.3.3 Um zufällige oder systematische Fehler zu vermeiden, sind Massnahmen bezüglich Hardware und Software entsprechend der zutreffenden Anforderungsklasse auszuführen. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass die Instandhaltung vorschriftsgemäß ausgeführt wird.

4.2.3.4 Sicherheitseinrichtungen vom Typ A müssen je nach der zutreffenden Anforderungsklasse folgende Forderungen erfüllen: