

DIN 56950

ICS 97.200.10

Ersatzvermerk
siehe unten**Veranstaltungstechnik –
Maschinentechnische Einrichtungen –
Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung**

Entertainment technology –
Machinery installations –
Safety requirements and inspections

Technique pour spectacle –
Équipement pour machinerie scénique –
Exigences et examens relatifs à la sécurité

Ersatzvermerk

Ersatz für DIN 56921-11:1997-07, DIN 56925:1997-06 und DIN 56940:2003-02;
teilweiser Ersatz für DIN 56921-1:1999-10

Gesamtumfang 64 Seiten

Normenausschuss Veranstaltungstechnik - Bühne, Beleuchtung und Ton (NVT) im DIN
Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	6
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	11
3.1 Allgemeine Begriffe	11
3.2 Lastannahmen und Kräfte	13
3.3 Elektrische Ausrüstung	14
3.4 Toleranzen in der Bewegung	17
3.5 Gruppenfahrten	18
3.6 Beispiele von maschinentechnischen Einrichtungen	18
4 Gefährdungen	19
5 Konstruktive Anforderungen	21
5.1 Lastannahmen	21
5.1.1 Allgemeines	21
5.1.2 Lastannahmen für Versenkeinrichtungen	21
5.2 Tragmittel und tragende Konstruktionselemente	21
5.2.1 Allgemeines	21
5.2.2 Tragende Konstruktionselemente	22
5.2.3 Tragmittel	22
5.2.4 Drahtseilendverbindung	22
5.2.5 Endverbindungen für Stahlketten	24
5.2.6 Wickeleinrichtung und Umlenkrollen	24
5.2.7 Triebwerke	24
5.3 Lastaufnahmemittel	26
6 Sicherung von Gefahrenstellen	26
6.1 Schutzzräume	26
6.2 Sicherung von Quetsch-, Scher-, Einzugs- und Absturzstellen	27
6.3 Zugänglichkeit für Instandhaltung	27
6.4 Fahrschachtwände, Fahrschachttöfnungen, Fahrschachttüren	28
6.4.1 Allgemeines	28
6.4.2 Türverschlüsse/Anfahrsperrre	28
6.4.3 Verriegelung der Türen	28
6.5 Gegengewichte	28
7 Elektrische Ausrüstung und elektrische Steuerung	28
7.1 Allgemeine Anforderungen	28
7.1.1 Allgemeines	28
7.1.2 Auswahl der Ausrüstung	30
7.1.3 Elektrische Versorgung	30
7.1.4 Physikalische Umgebungs- und Betriebsbedingungen	30
7.2 Netzanschlüsse und Einrichtungen zum Trennen und Ausschalten	31
7.2.1 Netzanschlüsse	31
7.2.2 Klemme für den Anschluss an das externe Schutzerdungs-System	31
7.2.3 Einrichtungen zum Trennen und Schalten der Einspeisung	31
7.2.4 Ausschalteinrichtungen zur Verhinderung von unerwartetem Anlauf	31
7.2.5 Einrichtungen zum Trennen der elektrischen Ausrüstung	31
7.2.6 Schutz vor unbefugtem, unbeabsichtigtem und/oder irrtümlichem Schließen	31
7.3 Schutz gegen elektrischen Schlag	32
7.4 Schutz der Ausrüstung	32
7.4.1 Allgemeines	32
7.4.2 Schutz im Fehlerfall	32

7.5	Schutz gegen atmosphärische Überspannungen und zur Vermeidung von Spannungsunterschieden	33
7.5.1	Allgemeines	33
7.5.2	Potenzialausgleich	33
7.6	Steuerstromkreise und Steuerfunktionen.....	34
7.6.1	Steuerstromkreise.....	34
7.6.2	Steuerfunktionen.....	34
7.6.3	Gruppenfahrten	37
7.7	Sicherheitsbezogene Funktionen und Steuerfunktionen im Fehlerfall.....	38
7.7.1	Allgemeines	38
7.7.2	Vorsehen von Redundanz	39
7.7.3	Gefährliche Betriebszustände.....	39
7.7.4	Sicherheitseinrichtungen und sicherheitsbezogene Funktionen.....	40
7.7.5	Einrichtungen zur Prüfung von Sicherheitsfunktionen.....	42
7.8	NOT-HALT- und NOT-AUS-Funktionen	43
7.8.1	NOT-HALT (Stillsetzen im Notfall)	43
7.8.2	NOT-AUS (Ausschalten im Notfall).....	43
7.8.3	Ausführung und Bedienteile für NOT-HALT und NOT-AUS	43
7.8.4	Stopp-Funktionen.....	43
7.9	Elektronische und programmierbare elektronische Systeme	44
7.9.1	Allgemeines	44
7.9.2	Programmierbare Steuerungen	44
7.9.3	Anwendung von programmierbaren Steuerungen bei sicherheitsbezogenen Funktionen	44
7.10	Anwendung von programmierbaren Steuerungen (E/PES) ohne sicherheitsbezogene Funktionen	44
7.11	Bedienerschnittstelle, Steuergeräte und Leistungsschütze	45
7.11.1	Allgemeines	45
7.11.2	Bedienteile (Starteinrichtungen) und Meldegeräte	45
7.11.3	Geräte für das Stillsetzen und Ausschalten im Notfall.....	45
7.11.4	Anforderungen an Leistungsschütze	45
7.12	Leiter, Kabel und Leitungen	45
7.13	Verdrahtungstechnik	45
7.14	Elektromotoren und zugehörige Ausrüstung.....	46
7.15	Zubehör und Beleuchtung.....	46
7.16	Kennzeichnung, Warnschilder und Referenzkennzeichen	46
7.17	Technische Dokumentation	46
7.18	Nachweis und Überprüfung der Kenndaten	46
7.18.1	Allgemeines	46
7.18.2	Prüfumfang einer Stückprüfung	47
8	Benutzerinformation	47
8.1	Allgemeines	47
8.2	Zu vereinbarende Daten	47
8.3	Kennzeichnung.....	48
8.4	Betriebsanleitung	49
9	Prüfung vor der Inbetriebnahme.....	50
Anhang A (normativ)	Beispiele für Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse an maschinentechnischen Einrichtungen	51
Anhang B (normativ)	Sicherheitsbetrachtungen für Schutzeinrichtungen	55
B.1	Einleitung	55
B.1.1	Allgemeines	55
B.1.2	Risikoparameter der Auswirkung (C)	56
B.1.3	Risikoparameter der Häufigkeit und Aufenthaltsdauer im gefährlichen Bereich (F).....	56
B.1.4	Risikoparameter der Möglichkeit, den gefährlichen Vorfall zu vermeiden (P)	56
B.1.5	Wahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses (W).....	57

Anhang C (informativ) Beispiele für die Anwendung des Risikographen	59
C.1 BEISPIEL 1: Einsatz einer frei programmierbaren Steuerung, die <u>lediglich für Auswahlfunktionen</u> verwendet wird, als Beispiel der Anwendung des Risikographen	59
C.1.1 Anforderung	59
C.1.2 Auswirkung (C)	59
C.1.3 Häufigkeit und Aufenthaltsdauer im gefährlichen Bereich (F)	60
C.1.4 Möglichkeit, den gefährlichen Vorfall zu vermeiden (P)	60
C.1.5 Wahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses (W)	60
C.2 BEISPIEL 2: Einsatz eines ungeregelten Drehstrom-Asynchronmotors <u>mit Doppelbremsen</u> zum Bewegen einer Last	60
C.2.1 Anforderung	61
C.2.2 Risikobeurteilung	61
C.2.3 Auswirkung (C)	61
C.2.4 Häufigkeit und Aufenthaltsdauer im gefährlichen Bereich (F)	61
C.2.5 Möglichkeit, den gefährlichen Vorfall zu vermeiden (P)	61
C.2.6 Wahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses (W)	61
C.3 BEISPIEL 3: Einsatz eines elektrischen Messsystems zur <u>Erfassung der Nennbelastung</u>	62
C.3.1 Anforderungen	62
C.3.2 Risikobeurteilung	62
C.3.3 Auswirkung (C)	62
C.3.4 Häufigkeit und Aufenthaltsdauer im gefährlichen Bereich (F)	62
C.3.5 Möglichkeit, den gefährlichen Vorfall zu vermeiden (P)	63
C.3.6 Wahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses (W)	63
C.4 BEISPIEL 4: Einsatz einer Rechnersteuerung zum <u>Schutz bei Überschreiten der Gleichlauf-toleranzen</u> einer synchronen Prospektzuggruppenfahrt nach 7.6.3.2	63
C.4.1 Anforderung	63
C.4.2 Risikobeurteilung	64
C.4.3 Auswirkung (C)	64
C.4.4 Häufigkeit und Aufenthaltsdauer im gefährlichen Bereich (F)	64
C.4.5 Möglichkeit, den gefährlichen Vorfall zu vermeiden (P)	64
C.4.6 Wahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses (W)	64

Bilder

Bild 1 — Schematische Darstellung einer Prospektzugwinde	18
Bild 2 — Schematische Darstellung einer Versenkeinrichtung	19
Bild 3 — Beziehung zwischen Hersteller und Benutzer, welche die Reihenfolge der angewandten Schutzmaßnahmen zeigt (nach DIN EN ISO 12100-1)	21
Bild 4 — Verschiebbare Rohrschelle als Beispiel einer Vorrichtung für den Längenausgleich des Drahtseiles	24
Bild 5 — Beispiel einer Laststangenaufhängung	24
Bild 6 — Blockdiagramm eines geregelten Antriebes	35
Bild 7 — Blockdiagramm eines gesteuerten Antriebes	36
Bild 8 — Belastungsschild mit beispielhaften Lastangaben	49
Bild B.1 — Risikograph nach EN 61508: Allgemeine Darstellung	56
Bild C.1 — Einsatz einer frei programmierbaren Steuerung, die lediglich für Auswahl-funktionen verwendet wird, als Beispiel der Anwendung des Risikographen	59
Bild C.2 — Einsatz eines ungeregelten Drehstrom-Asynchronmotors mit Doppelbremsen zum Bewegen einer Last als Beispiel der Anwendung des Risikographen	60

**Bild C.3 — Einsatz eines elektrischen Messsystems zur Erfassung der Nennbelastung
als Beispiel der Anwendung des Risikographen 62**

**Bild C.4 — Einsatz einer Rechnersteuerung zum Schutz bei Überschreiten der Gleichlauf-
toleranzen einer synchronen Prospektzuggruppenfahrt nach 7.6.3.2
als Beispiel der Anwendung des Risikographen 63**

Tabellen

Tabelle 1 — Aufgaben, Anordnungen und Anforderungen an Ableiter.....33

Tabelle 2 — Querschnitte für Potenzialausgleichsleiter.....34

Tabelle B.1 — Beispieldaten, die sich auf das Beispiel des Risikographen (B.1) beziehen.....57

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Veranstaltungstechnik (NVT) im DIN erarbeitet. Vertreter der Verwaltungs- Berufsgenossenschaft (VBG) und des Bundesverbandes der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand (BUK) nahmen an den Beratungen teil.

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Gesetzes über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz — GPSG).

Änderungen

Gegenüber DIN 56921-1:1999-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Alle sicherheitstechnischen Anforderungen und Prüfungen sind aktualisiert und übernommen worden. Eine Restnorm ist in Vorbereitung.

Gegenüber DIN 56921-11:1997-07, DIN 56925:1997-06 und DIN 56940:2003-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Die Normen wurden überarbeitet. Alle sicherheitstechnischen Anforderungen und Prüfungen sind aktualisiert und übernommen worden.

Frühere Ausgaben

DIN 56919: 1960-10, 1970-08, 1982-06

DIN 56921-1: 1955-10, 1960-10, 1965-05, 1980-05, 1999-10

DIN 56921-2: 1955-10, 1955-12, 1960-10, 1965-05

DIN 56921-11: 1980-05, 1997-07

DIN 56925: 1997-06

DIN 56940: 2003-02

Einleitung

Die vorliegende Norm stellt u. a. eine Zusammenfassung von bisherigen Einzelnormen für Produktgruppen nach dem Anwendungsbereich dar und legt konkrete konstruktive Maßnahmen im Rahmen der Maschinen-Richtlinie fest.

Sie ist eine Norm zur Maschinensicherheit und ist in Anlehnung an DIN EN 414 gestaltet.

Zweck der Norm ist, ein einheitliches sicherheitstechnisches Niveau für die Planung, Konstruktion und die Ausführung von maschinentechnischen Einrichtungen in Veranstaltungs- und Produktionsstätten zur szenischen Darstellung, unter Berücksichtigung der besonderen Betriebsweisen sicherzustellen. Die vorliegende Norm enthält somit auch nachprüfbare Kriterien für die Ausschreibung und Prüfung von maschinentechnischen Einrichtungen.

Ziel dieser Norm ist es, zusätzlich auch Maschinen, die aus der Maschinenrichtlinie (Richtlinie 98/37/EG) ausgenommen sind, in ein einheitliches sicherheitstechnisches Niveau zu integrieren.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für maschinentechnische Einrichtungen in Versammlungsstätten sowie in Veranstaltungs- und Produktionsstätten zur szenischen Darstellung. Betriebsstätten dieser Art sind z. B. Theater, Mehrzweck-, Messehallen, Studios bei Film, Fernsehen und Hörfunk, Spiel- und Szenenflächen in folgenden baulichen Einrichtungen: Konzertsälen, Schulen, Ausstellungen, Bars, Diskotheken, Freilichtbühnen und Räumen für Shows, Events, Kabarets, Varietees.

Sie gilt für Einrichtungen mit geführtem und ungeführtem Trag- oder Lastaufnahmemittel.

Maschinentechnische Einrichtungen sind die für den Betrieb in Veranstaltungs- und Produktionsstätten eingesetzten technischen Anlagen und Betriebsmittel.

Maschinentechnische Einrichtungen werden zum Heben und Senken, Halten und Fahren von Lasten (z. B. Dekorationsteilen, Traversen, beleuchtungs-, bild- und tontechnischen Geräten) eingesetzt. Sowohl das Bewegen von Personen mit diesen Einrichtungen als auch der Aufenthalt unter ruhenden und bewegten Lasten sind zugelassen.

Beispielhafte Aufzählung maschinentechnischer Einrichtungen:

- Beleuchtungs- und Oberlichtzug;
- Beleuchtungsturm, beweglich;
- Bildwand (hand- und maschinenbetrieben);
- Bühnenpodium, beweglich;
- Bühnenwagen;
- Drehbühne und -scheibe;
- elektrische und elektronische Anlage;
- Flugwerk (Flugeinrichtung);
- Freifahrten- und Kassettenschieber;
- Horizontanlage;
- hydraulische und pneumatische Versorgungsanlage;
- Orchesterpodium;
- Montagesteg, beweglich;
- Portalanlage, beweglich;
- Prospektlagerpodium;
- Prospektzug (hand- und maschinenbetrieben);
- Punktzug;
- Saalpodium;
- schrägstellbarer Bühnenboden;

- Seiten- und Hinterbühnentor;
- Versenkeinrichtung.

Diese Norm gilt auch für Einrichtungen mit neuen Technologien oder Sonderanfertigungen, die hier nicht besonders benannt sind, jedoch bei identischer Betriebsweise angewendet werden.

Diese Norm gilt auch für sicherheitstechnische Einrichtungen, die bei vergleichbarer Gefährdung in den vorgenannten Betriebsstätten eingesetzt werden. Hierbei hat die jeweilige Sicherheitsfunktion Vorrang.

Sicherheitstechnische Einrichtungen sind alle in Veranstaltungs- und Produktionsstätten eingesetzten technischen Anlagen und Betriebsmittel, die der Abwehr unmittelbarer Gefahren dienen.

ANMERKUNG Zu den sicherheitstechnischen Einrichtungen gehören z. B.:

- Ersatzstromversorgung und Sicherheitsbeleuchtung;
- Rauchabzugseinrichtung;
- Schutzvorhang.

Diese Norm gilt nicht für:

- maschinentechnische Einrichtungen, die als artistisches Gerät eingesetzt werden, und
- Freizüge (Nutzlast ≤ 20 kg).

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 685-4, *Geprüfte Rundstahlketten — Teil 4: Kennzeichnung, Prüfzeugnis*

DIN 685-5, *Geprüfte Rundstahlketten — Benutzung*

DIN 3089-2, *Drahtseile aus Stahldrähten — Spleiße; Langspleiß*

DIN 4113-1, *Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung — Berechnung und bauliche Durchbildung*

DIN 15020-1, *Hebezeuge — Grundsätze für Seiltriebe, Berechnung und Ausführung*

DIN 15061-1, *Hebezeuge — Rillenprofile für Seilrollen*

DIN 15061-2, *Krane — Rillenprofile für Seiltrommeln*

DIN 15315, *Aufzüge — Seilschlösser*

DIN 18800-1, *Stahlbauten — Bemessung und Konstruktion*

DIN 18800-4, *Stahlbauten — Stabilitätsfälle; Schalenbeulen*

DIN 18800-7, *Stahlbauten — Teil 7: Ausführung und Herstellerqualifikation*

DIN 43148, *Keil-Endklemmen für Bahnleitungen*

E DIN 56920-3:2003-09, *Veranstaltungstechnik — Teil 3: Begriffe für maschinentechnische Einrichtungen*

DIN EN 294, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen; Deutsche Fassung EN 294:1992*

DIN EN 349, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen; Deutsche Fassung EN 349:1993*

DIN EN 414, *Sicherheit von Maschinen — Regeln für die Abfassung und Gestaltung von Sicherheitsnormen; Deutsche Fassung EN 414:2000*

DIN EN 818-7, *Kurzgliebrige Rundstahlketten für Hebezwecke — Sicherheit — Teil 7: Feintolerierte Hebezeugketten, Güteklasse T (Ausführungen T, DAT und DT); Deutsche Fassung EN 818-7:2002*

DIN EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen (enthält Änderung A1:1995); Deutsche Fassung EN 10204:1991 + A1:1995*

DIN EN 12385-1, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 12385-1:2002*

DIN EN 12385-4, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke; Deutsche Fassung EN 12385-4:2002*

DIN EN 13411-2, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 2: Spleißen von Seilschlaufen für Anschlagseile; Deutsche Fassung EN 13411-2:2001*

DIN EN 13411-3, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 3: Pressklemmen und Verpressen; Deutsche Fassung EN 13411-3:2004*

DIN EN 13411-4, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Vergießen mit Metall oder Kunstharz; Deutsche Fassung EN 13411-4:2002*

DIN EN 13411-5, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 5: Drahtseilklemmen mit U-förmigem Klemmbügel; Deutsche Fassung EN 13411-5:2003*

DIN EN 50122-1:1997 (VDE 0115 Teil 3), *Bahnanwendungen — Ortsfeste Anlagen — Teil 1: Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Sicherheit und Erdung; Deutsche Fassung EN 50122-1:1997*

DIN EN 50310, (VDE 0800 Teil 2-310), *Anwendung von Maßnahmen für Potenzialausgleich und Erdung in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik; Deutsche Fassung EN 50310:2000*

DIN EN 60034-1, *Drehende elektrische Maschinen — Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten; Änderung A11; Deutsche Fassung EN 60034-1:1998/A11:2002*

DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1):1998-11, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:1997 + Corrigendum 1998); Deutsche Fassung EN 60204-1:1997*

DIN EN 60204-11:2001 (VDE 0113 Teil 11), *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 11: Anforderungen an Hochspannungsausrüstung für Spannungen über 1 000 V Wechselspannung oder 1 500 V Gleichspannung, aber nicht über 36 kV (IEC 60204-11:2000); Deutsche Fassung EN 60204-11:2000*

DIN EN 60204-32, (VDE 0113 Teil 32):1999-06, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32:1998); Deutsche Fassung EN 60204-32:1998*

DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen — Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen (IEC 60439-1:1999); Deutsche Fassung EN 60439-1:1999*

DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000*

DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660 Teil 102):2001-10, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 4-1: Schütze und Motorstarter — Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:2000); Deutsche Fassung EN 60947-4-1:2001*

DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660 Teil 200):2000-08, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente; Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:1997 + A1:1999 + A2:1999); Deutsche Fassung EN 60947-5-1:1997 + A12:1999 + A1:1999 + A2:2000*

DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839 Teil 2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereich (IEC 61000-6-2:1999, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61000-6-2:2001*

DIN EN 61000-6-4 (VDE 0839 Teil 4), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnormen — Fachgrundnorm Störaussendung für Industriebereich (IEC 61000-6-4:1997, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61000-6-4:2001*

DIN EN 61095 (VDE 0637 Teil 3):2001, *Elektromechanische Schütze für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke (IEC 61095:1992 + A1:2000); Deutsche Fassung EN 61095:1993 + A1:2000*

DIN EN 61346-1, *Industrielle Systeme, Anlagen und Ausrüstungen und Industrieprodukte — Strukturierungsprinzipien und Referenzkennzeichnung — Teil 1: Allgemeine Regeln (IEC 61346-1:1996); Deutsche Fassung EN 61346-1:1996*

DIN EN 61508-4 (VDE 08033 Teil 4):2002, *Funktionale Sicherheit elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer sicherheitsbezogener Systeme — Teil 4: Begriffe und Abkürzungen (IEC 61508-4:1998 + Corrigendum 1999); Deutsche Fassung EN 61508-4:2001*

DIN EN 61508 (alle Teile) (VDE 0803, alle Teile), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme*

DIN EN 61663-1 (VDE 0845 Teil 4-1), *Blitzschutz — Telekommunikationsleitungen — Teil 1: Lichtwellenleiteranlagen (IEC 61663-1:1999 + Corrigendum 1999); Deutsche Fassung EN 61663-1:1999*

DIN EN 61663-2 (VDE 0845 Teil 4-2), *Blitzschutz — Telekommunikationsleitungen — Teil 2: Leitungen mit metallischen Leitern (IEC 61663-2:2001); Deutsche Fassung EN 61663-2:2001*

DIN EN 62079 (VDE 0039), *Erstellen von Anleitungen — Gliederung, Inhalt und Darstellung (IEC 62079:2001); Deutsche Fassung EN 62079:2001*

E DIN IEC 60034-1, *Drehende elektrische Maschinen — Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten (IEC 2/1191A/CD:2002)*

DIN EN ISO 12100-1:2004, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003); Deutsche Fassung EN ISO 12100-1:2003*

DIN EN ISO 12100-2, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003); Deutsche Fassung EN ISO 12100-2:2003*

DIN V VDE V 0100-534 (VDE V 0100 Teil 534), *Elektrische Anlagen von Gebäuden — Teil 534: Auswahl und Errichtung von Betriebsmitteln — Überspannungs-Schutzeinrichtungen*

DIN VDE 0100-540 (VDE 0100 Teil 540), *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Erdung, Schutzleiter, Potenzialausgleichsleiter*

DIN VDE 0100-706 (VDE 0100 Teil 706), *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V; Leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit*

DIN VDE 0108-1 (VDE 0108 Teil 1), *Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen — Allgemeines*

DIN VDE 0108-2 (VDE 0108 Teil 2), *Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen und Menschenansammlungen — Versammlungsstätten*

DIN V VDE V 0185 (VDE V 0185) (alle Teile), *Blitzschutz*

DIN VDE 1000 (VDE 1000), *Allgemeine Leitsätze für das sicherheitsgerechte Gestalten technischer Erzeugnisse*

IEC 61131-1:2003, *Speicherprogrammierbare Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Informationen*

IEC 61131-2:2003, *Speicherprogrammierbare Steuerungen — Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen*

IEV Kapitel 191:2002, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch — Kapitel 191: Zuverlässigkeit und Dienstgüte (Konsolidierte Fassung einschließlich Änderung A1 und Änderung A2); Identisch mit IEC 60050-191:1990-12 (Konsolidiert mit IEC 60050-191/A1:1993-03 und IEC 60050-191/A2:2002-01)*

IEV Kapitel 441:1990, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch — Kapitel 441: Schaltanlagen, Schaltgeräte und Sicherungen; Identisch mit IEC 60050-441:1984*

BGI 575, *Merkblatt für die Auswahl und Anbringung elektromechanischer Verriegelungseinrichtungen für Sicherheitsfunktionen¹⁾*

BGG 912, *BG-Grundsätze — Prüfung von sicherheitstechnischen und maschinentechnischen Einrichtungen in Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung¹⁾*

BGV C 1, *Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung¹⁾*

GUV-G 912, *Grundsätze für die Prüfung von sicherheitstechnischen und maschinentechnischen Einrichtungen in Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung²⁾*

GUV-VC 1, *Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung mit Durchführungsanweisung²⁾*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

Handkonterzug

handbetriebener, über ein Betätigungsseil zu bewegender Prospektzug, bei dem durch ein geführtes Gegengewicht die Traglast mit (eingeschert) oder ohne Übersetzung ausgeglichen wird

[E DIN 56920-3:2003-09]

1) Zu beziehen durch: Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Str. 449, 50939 Köln

2) Zu beziehen durch: Buchverband der Unfallkassen e. V. (BUK), Fockensteinstr. 1, 81539 München

3.1.2

Hubboden

Lastaufnahmemittel einer Versenkeinrichtung zur Aufnahme der Nutzlast

3.1.3

Kontrollmutter

in einem Spindeltrieb eine unbelastet mitlaufende Mutter zur Kontrolle des Verschleißes der Tragmutter

3.1.4

Lastaufnahmemittel der maschinentechnischen Einrichtung

Teil der Einrichtung zum Aufnehmen der bestimmungsgemäßen Last

BEISPIEL Haken des Kettenzuges, Laststange des Prospektzuges, Hubboden der Versenkeinrichtung

3.1.5

Prospektzug

Arbeitsmittel mit mehreren Tragmitteln zum Heben, Senken und Halten von Lasten >20 kg, bei dem die Aufnahme der Nutzlast gleichmäßig verteilt oder punktförmig erfolgt

ANMERKUNG Es wird zwischen handbetriebenen (z. B. Handkonterzug) und maschinenbetriebenen (z. B. elektrisch oder hydraulisch) Prospektzügen unterschieden (siehe Bild 1).

3.1.6

Punktzug

Arbeitsmittel mit einem Tragmittel zum Heben, Senken und Halten von Lasten >5 kg, bei dem die Aufnahme der Nutzlast punktförmig erfolgt

3.1.7

Schleppboden

Hubboden, der nicht fest mit dem Tragmittel verbunden ist und dessen Abstand zum festen Hubboden der Versenkeinrichtung nicht konstant ist und als zusätzliches Lastaufnahmemittel zur Aufnahme der Nutzlast dient

3.1.8

Sicherungseinrichtung

<Veranstaltungstechnik> mechanische Einrichtung, die unbeabsichtigte Bewegung verhindert

BEISPIEL Bremsen, Absperrventile, Klemmbacken, Riegel

3.1.9

tragendes Konstruktionselement

Element zwischen Lastaufnahmemittel und Befestigung innerhalb der Maschinengrenzen, das die Traglast und das Eigengewicht, einschließlich dynamischer Kräfte, der maschinentechnischen Einrichtung trägt und dauernd mit dieser verbunden ist

3.1.10

Tragmittel

<Veranstaltungstechnik> Hubeinrichtung zum Aufnehmen der Last einschließlich der Triebwerke

3.1.11

Triebwerk

<Veranstaltungstechnik> Teil des Tragmittels zur Ausführung der Hub- und Senkbewegung und zum Halten der Last

3.1.12

Versenkeinrichtung

Teil von horizontalen oder geneigten (gekippten) Bühnen-, Szenen-, Studio- oder Saalflächen, das vertikal abwärts und/oder aufwärts bewegt werden kann, sowie die hierzu erforderlichen Triebwerkselemente (siehe Bild 2)

BEISPIEL 1 Versenkeinrichtung, die ständig einen Teil des Bodens der Bühnen-, Szenen-, Studio- oder Saalfläche bildet, z. B.: Orchester-, Einfach-, Doppelstock-, Ausgleichs-, Prospektlager- oder Saalpodium.

BEISPIEL 2 Versenkeinrichtung, die nicht ständig einen Teil des Bodens der Bühnen-, Szenen-, Studio- oder Saalfläche bildet, überwiegend für szenische Zwecke genutzt wird und sich normalerweise in einer Ruhestellung unterhalb des Bühnenniveaus befindet, z. B. Personen- und Tischversenkung.

[E DIN 56920-3:2003-09]

3.2 Lastannahmen und Kräfte

3.2.1

Handkraft

Kraft, die von einer Person über die Hand als Zug- oder Druckkraft ausgeübt wird

3.2.2

Lastdruck

<Veranstaltungstechnik> Druck, der sich in hydraulischen Systemen auf Grund der äußeren Nennbelastung ergibt

3.2.3

Nennbelastung

<Veranstaltungstechnik> Summe aus Traglast und der dynamischen Kräfte im Betriebsfall

3.2.4

Nutzlast

<Veranstaltungstechnik> nutzbare Last, die von der Lastaufnahmeeinrichtung oder Anschlagmittel oder direkt vom Tragmittel aufgenommen und bewegt werden kann

ANMERKUNG Die Nutzlast ist die Traglast, abzüglich des Gewichts der Anschlag- und Lastaufnahmemittel, bei Versenkeinrichtungen abzüglich des Eigengewichts der mitbewegten Teile.

3.2.5

Prüfbelastung

<Veranstaltungstechnik> Belastung bei Prüfbetrieb, die der Summe aus Prüflast und den dynamischen Kräften entspricht

3.2.6

Prüflast

Last zum Prüfen des Hebezeuges, eines Tragmittels, eines Lastaufnahmemittels oder eines Anschlagmittels

ANMERKUNG 1 Prüflast = Nutzlast × Prüflastfaktor.

ANMERKUNG 2 Der Prüflastfaktor ist mindestens gleich 1.

3.2.7

Störfallbelastung

Summe aus Traglast und den dynamischen Kräften, die im Störfall auftreten

ANMERKUNG Ein Störfall wird verursacht durch z. B.

- a) das Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen;
- b) Bauteileausfall oder Netzausfall.

3.2.8

Traglast

Tragfähigkeit

Last, die von der maschinentechnischen Einrichtung betriebsmäßig höchstens aufgenommen werden kann, ohne Berücksichtigung dynamischer Kräfte

ANMERKUNG Die Traglast/Tragfähigkeit kann bezogen sein auf das Hebezeug, ein Tragmittel, ein Lastaufnahmemittel oder ein Anschlagmittel.

3.2.9

Überlastfaktor

Faktor zur Ermittlung des Grenzwertes für das Abschalten beim Überschreiten der Nennbelastung

ANMERKUNG Überlastabschaltung bei: Nennbelastung × Überlastfaktor.

3.3 Elektrische Ausrüstung

3.3.1

aktives Teil

jeder Leiter oder jedes leitfähige Teil, das dazu bestimmt ist, bei ungestörtem Betrieb unter Spannung zu stehen, einschließlich des Neutralleiters, aber vereinbarungsgemäß nicht der PEN-Leiter

[DIN EN 61095 (VDE 0637 Teil 3):2001]

ANMERKUNG Dieser Begriff besagt nicht unbedingt, dass die Gefahr elektrischen Schlages besteht.

3.3.2

Ausfall

Beendigung der Fähigkeit einer Einheit, eine geforderte Funktion zu erfüllen

[IEV Kapitel 191:2002]

ANMERKUNG 1 Nach dem Ausfall befindet sich die Einheit in einem Fehlzustand.

ANMERKUNG 2 „Ausfall“ ist ein Ereignis, im Gegensatz zum Fehlzustand.

ANMERKUNG 3 Der so definierte Begriff ist auf Software nicht anwendbar [IEV Kapitel 191-04-01].

ANMERKUNG 4 In der Praxis werden die Benennungen Fehler und Ausfall häufig synonym verwendet.

3.3.3

Bedienteil

Stellteil

Teil des Betätigungssystems, auf das von außen eine Betätigungskraft aufgebracht wird

[IEV Kapitel 441:1990]

ANMERKUNG 1 Das Bedienteil kann z. B. ein Bedienhebel, eine Taste, eine Rolle, ein Stößel sein.

ANMERKUNG 2 Es gibt einige Bedienteile, die keine äußere Betätigungskraft benötigen, sondern nur eine Handlung.

3.3.4

direktes Berühren

Berühren aktiver Teile durch Personen oder Nutztiere (Haustiere)

[DIN EN 50122-1 (VDE 0115 Teil 3):1997]

3.3.5

elektrisch/elektronisch/programmierbar elektronisch

E/E/PE

en: electrical/electronic/programmable electronic

basierend auf elektrischer (E) und/oder elektronischer (E) und/oder programmierbar elektronischer (PES) Technologie.

ANMERKUNG Dieser Begriff erfasst alle Geräte oder Systeme, die auf elektrischen Prinzipien arbeiten. Elektrische/elektronische/programmierbar elektronische Geräte beinhalten:

- a) elektromechanische Einrichtungen (elektrisch);
- b) nichtprogrammierbare elektronische Einrichtungen (elektronisch);
- c) elektronische Einrichtungen basierend auf Rechnertechnologie (programmierbar elektronisch).

[DIN EN 61508-4 (VDE 08033 Teil 4):2002]

3.3.6**EUC-Leit- oder Steuerungssystem**

en: EUC control system

System, das auf Eingangssignale des Prozesses und/oder eines Bedieners reagiert und Ausgangssignale erzeugt, die die EUC in der gewünschten Art arbeiten lassen

ANMERKUNG Das EUC-Leit- oder Steuerungssystem schließt Eingabegeräte und Stellglieder ein.

[DIN EN 61508-4:2002]

3.3.7**Fehler**

Zustand einer Einheit, in dem sie unfähig ist, eine geforderte Funktion zu erfüllen, wobei die durch Wartung oder anderer geplante Handlungen bzw. durch das Fehlen äußerer Mittel verursachte Funktionsfähigkeit ausgeschlossen ist

ANMERKUNG 1 Ein Fehler ist häufig das Ergebnis eines Ausfalls der Einheit selbst, er kann aber auch ohne vorherigen Ausfall vorhanden sein.

ANMERKUNG 2 Im Englischen sind die Benennung „fault“ und ihre Definition identisch mit der in IEC 60050-101 enthaltenen. Im Bereich der Maschinen werden die französische Benennung „défaillance“ und die deutsche Benennung „Fehler“ eher benutzt als die Benennungen „Panne“ und „Fehlzustand“, die im IEC 60050-101 für diesen Begriff benutzt werden.

ANMERKUNG 3 In der Praxis werden die Begriffe „Fehler“ und „Ausfall“ häufig gleichbedeutend benutzt.

[DIN EN ISO 12100-1:2004]

3.3.8**fremdes leitfähiges Teil**

leitfähiges Teil, das nicht zur elektrischen Anlage gehört, jedoch ein elektrisches Potenzial einschließlich des Erdpotenzials einführen kann

[DIN EN 50122-1 (VDE 0115 Teil 3):1997]

3.3.9**Gefährdung**

potenzielle Schadensquelle

[DIN EN ISO 12100-1:2004]

3.3.10**gleichzeitig**

zusammen betätigen

ANMERKUNG Wird angewendet zur Beschreibung einer Situation, in der zwei oder mehrere Steuergeräte zur gleichen Zeit in betätigtem Zustand sind, aber nicht notwendigerweise synchron.

3.3.11**gesteuertes Stillsetzen**

Stillsetzen einer Maschinenbewegung durch z. B. Zurücksetzen des elektrischen Befehlssignals auf Null, sobald das Stopp-Signal von der Steuerung erkannt worden ist, jedoch bleibt die elektrische Energie zu den Maschinen-Antriebselementen während des Stillsetzvorganges erhalten

[DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1):1998]

3.3.12**Hauptstromkreis**

Stromkreis, der die Betriebsmittel, die dem Produktionsablauf dienen, und die Steuertransformatoren mit Energie aus dem Netz versorgt

[DIN EN 60204-11 (VDE 0113 Teil 11):2001]

3.3.13

indirektes Berühren

Berühren von Körpern elektrischer Betriebsmittel, die infolge eines Fehlers unter Spannung stehen, durch Personen oder Nutztiere (Haustiere)

[DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1):1998]

3.3.14

Körper eines elektrischen Betriebsmittels

berührbares leitfähiges Teil eines elektrischen Betriebsmittels, das normalerweise nicht unter Spannung steht, das jedoch im Fehlerfall unter Spannung stehen kann

[DIN EN 50122-1 (VDE 0115 Teil 3):1997]

3.3.15

Netzanschlussschalter

<Veranstaltungstechnik> Last- und Trennschalter, um die maschinentechnische Einrichtung vom Netz abzuschalten und zu trennen

3.3.16

Potenzialausgleich

elektrische Verbindung, die die Körper elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Teile auf gleiches oder annähernd gleiches Potenzial bringt

[DIN EN 60204-32 (VDE 0113 Teil 32):1998]

3.3.17

Redundanz

Anwendung von mehr als einem Gerät oder System oder Teil eines Gerätes oder Systems, um sicherzustellen, dass bei Ausfall der Funktion eines Gerätes oder Systems ein anderes verfügbar ist, diese Funktion zu erfüllen

[DIN EN 60204-32:1998]

3.3.18

Risiko

Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Schadens und seines Schadensausmaßes

[DIN EN ISO 12100-1:2004]

3.3.19

Sicherheitseinrichtung

<Veranstaltungstechnik> Stromkreise und elektromechanische Einrichtungen, die betriebliche Zustände und Funktionen überwachen

ANMERKUNG 1 Sie dient dem Schutz von Personen und der maschinentechnischen Einrichtung.

ANMERKUNG 2 Hierzu gehören insbesondere Überwachungseinrichtungen für die Steuerung der Triebwerke und elektrischen Arbeitsmittel, die den Fahrbewegungen und der Stillsetzung dienen.

3.3.20

Sicherheits-Integritätslevel

SIL

en: safety integrity level

eine von vier diskreten Stufen zur Spezifizierung der Anforderung für die Sicherheitsintegrität der Sicherheitsfunktionen, die dem E/E/PE-sicherheitsbezogenen System zugeordnet werden, wobei der Sicherheits-Integritätslevel 4 die höchste Stufe der Sicherheitsintegrität und der Sicherheits-Integritätslevel 1 die niedrigste darstellt

[DIN EN 61508-4 (VDE 0803 Teil 4):2002]

3.3.21**Steuerstromkreis**

<Veranstaltungstechnik> Stromkreis, der für die betriebliche Steuerung einer maschinentechnischen Einrichtung und zum Schutz der Hauptstromkreise benutzt wird

3.3.22**Schutzleiter**

Leiter, der für einige Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag erforderlich ist, um die elektrische Verbindung zu einem der nachfolgenden Teile herzustellen:

- Körper (eines elektrischen Betriebsmittels);
- fremde leitfähige Teile;
- Haupterdungsklemme oder -schiene;
- Erder;
- geerdeter Punkt der Stromquelle oder künstlicher Sternpunkt

[DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500):2000]

3.3.23**Schutzeinrichtung**

[DIN EN ISO 12100-1:2004]

3.3.24**Schutzleitersystem**

Zusammenfassung der Schutzleiter und leitfähigen Teile zum Schutz gegen elektrischen Schlag im Falle eines Isolationsfehlers

[DIN EN 60204-11 (VDE 0113 Teil 11):2001]

3.3.25**ungesteuertes Stillsetzen**

<Veranstaltungstechnik> Stillsetzen der Bewegung einer maschinentechnischen Einrichtung durch Abschalten der Energie zu den Maschinen-Antriebselementen, Betätigen aller Bremsen und/oder anderer mechanischer Stillsetzeinrichtungen

3.3.26**Zwangsöffnung eines Schaltgliedes**

die Sicherstellung einer Kontakttrennung als direktes Ergebnis einer festgelegten Bewegung des Bedienteils des Schalters über nicht federnde Teile (z. B. nicht abhängig von einer Feder)

[DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660 Teil 200):2000]

3.4 Toleranzen in der Bewegung**3.4.1****Gleichlauftoleranz**

vereinbarte Positionsabweichung der einzelnen maschinentechnischen Einrichtungen untereinander oder zur errechneten Fahrkurve für die jeweilige Anlage

3.4.2**Störfalltoleranz**

vereinbarte Positionsabweichung der einzelnen maschinentechnischen Einrichtungen untereinander oder zur errechneten Fahrkurve für die jeweilige Anlage im Störfall

3.5 Gruppenfahrten

3.5.1

Asynchronfahrt mit Gruppenabschaltung

Fahrt, bei der alle maschinentechnischen Einrichtungen einer Gruppe nach dem gemeinsamen Start mit gegenseitiger Beeinflussung und Abhängigkeit fahren

3.5.2

Asynchronfahrt ohne Gruppenabschaltung

Fahrt, bei der alle maschinentechnischen Einrichtungen einer Gruppe nach dem gemeinsamen Start ohne gegenseitige Beeinflussung und Abhängigkeit fahren

3.5.3

Gruppe

<Veranstaltungstechnik> System maschinentechnischer Einrichtungen, das durch eine Befehlseinrichtung gemeinsam gefahren wird

3.5.4

Wegsynchronfahrt

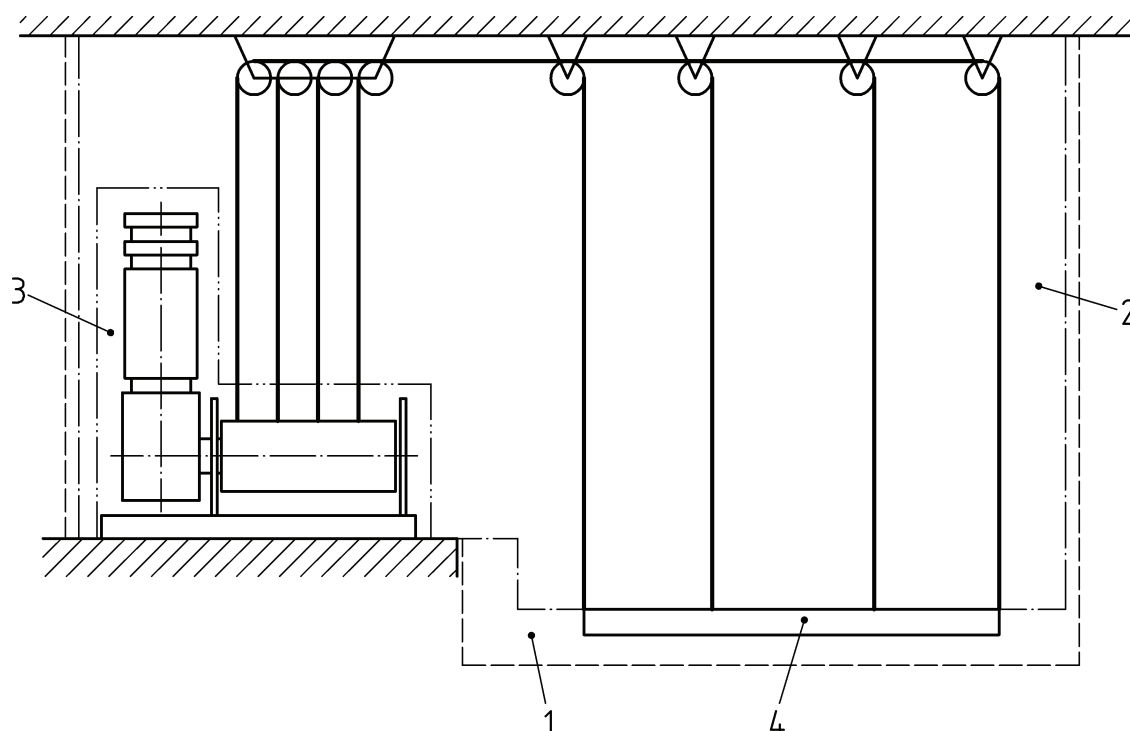
Fahrt, bei der alle maschinentechnischen Einrichtungen einer Gruppe eine gleich lange Strecke gleichzeitig und in gleicher Zeitspanne fahren

3.5.5

Zeitsynchronfahrt

Fahrt, bei der alle maschinentechnischen Einrichtungen einer Gruppe nach dem gemeinsamen Start in gleicher Zeit unterschiedlich vorgegebene Strecken fahren

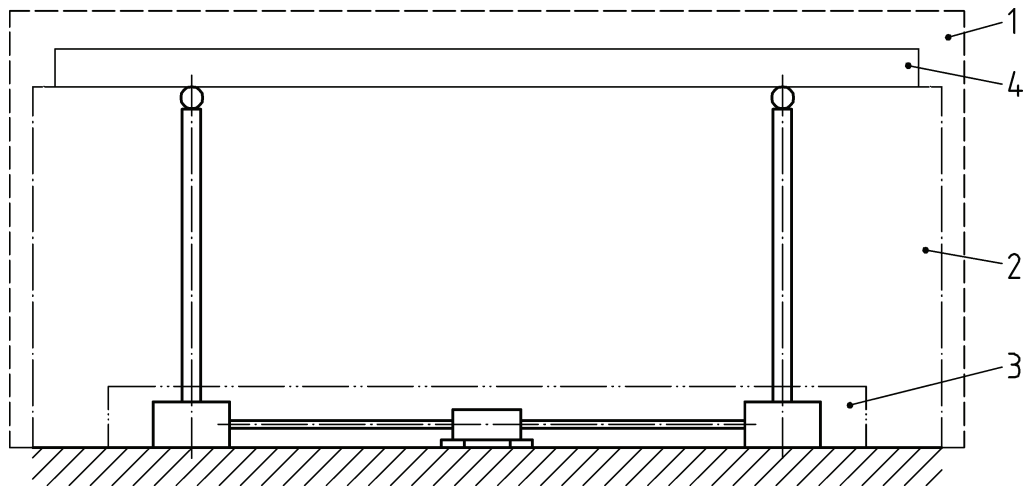
3.6 Beispiele von maschinentechnischen Einrichtungen



Legende

- 1 zur maschinentechnischen Einrichtung gehörend — — —
- 2 zum Tragmittel gehörend - - - - -
- 3 zum Triebwerk gehörend - · - · -
- 4 Laststange

Bild 1 — Schematische Darstellung einer Prospektzugwinde



Legende

- 1 maschinentechnische Einrichtung
- 2 Tragmittel
- 3 Triebwerk
- 4 Hubboden

Bild 2 — Schematische Darstellung einer Versenkeinrichtung

4 Gefährdungen

Bei der Gestaltung von maschinentechnischen Einrichtungen müssen alle Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignisse festgestellt werden, die im Zusammenhang mit dem Einsatz auftreten können (siehe Bild 3).

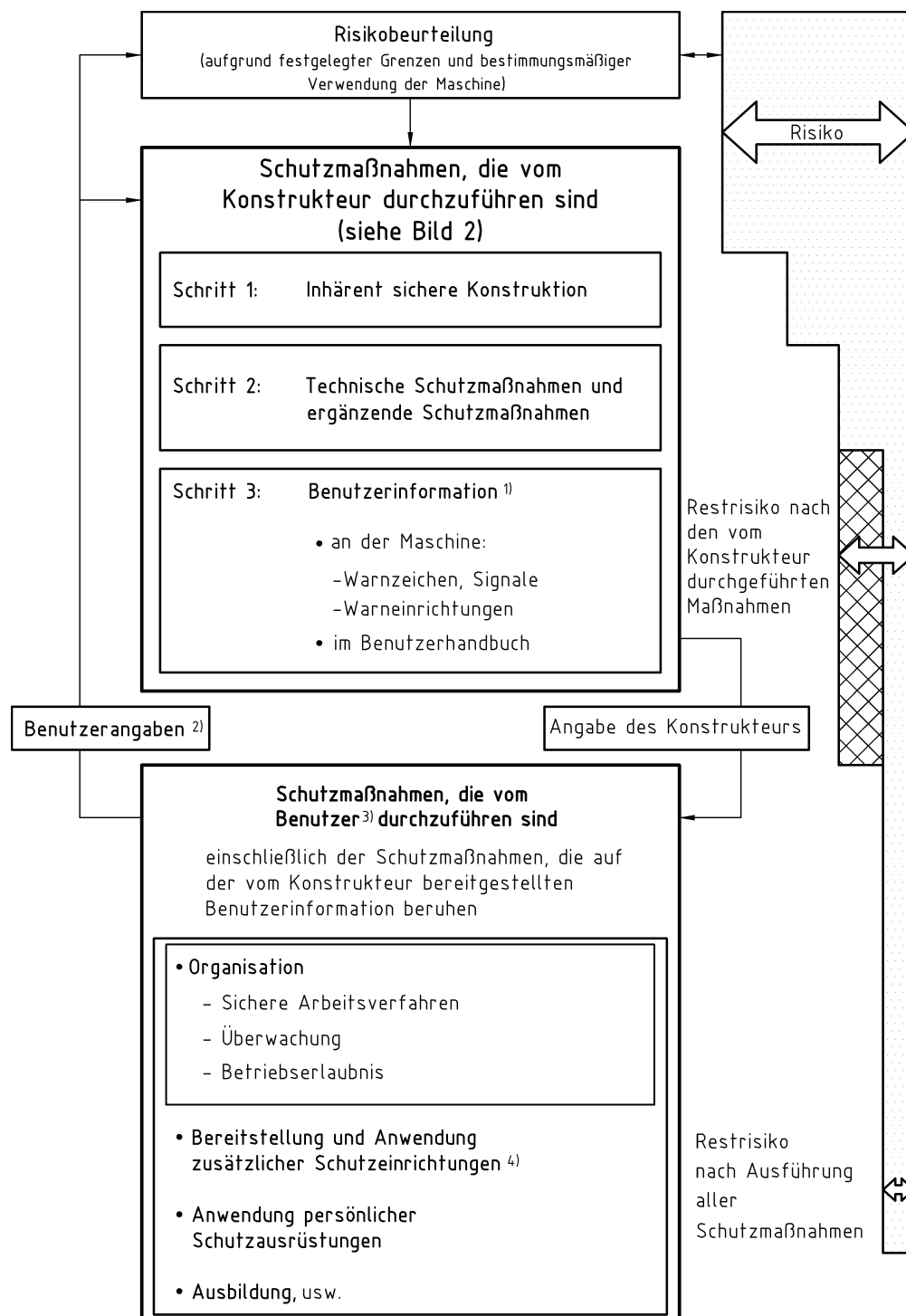
Für die spezifischen Gefährdungen sind nach Abschätzung des Risikos die entsprechenden Maßnahmen festgelegt worden.

Die Analyse beruht auf der „Liste der signifikanten Gefährdungen“ nach DIN EN 1050. Die Liste der signifikanten Gefährdungen ist im Anhang A enthalten.

Für das Evakuieren von Personen sind entsprechend der Gefährdung geeignete Einrichtungen/Maßnahmen vorzusehen.

Für die Auswahl von Maßnahmen ist folgende Strategie anzuwenden:

- Grenzen der Produkte festlegen (bestimmungsgemäßer Gebrauch, vorhersehbarer Missbrauch, Umfeld, Lebensdauer und Verschleiß);
- Gefährdungen identifizieren und Risiko abschätzen;
- Gefährdungen konstruktiv beseitigen und das Risiko so weit wie möglich einschränken;
- Benutzer über Restrisiken informieren (Benutzerinformation).



1 Die Bereitstellung einer angemessenen Benutzerinformation ist Teil des Beitrages des Konstrukteurs zur Risikominderung; die betreffenden Schutzmaßnahmen werden jedoch erst mit ihrer Umsetzung durch den Benutzer wirksam.

2 Benutzerangaben sind Informationen, die dem Konstrukteur entweder von den Benutzern hinsichtlich der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine im Allgemeinen oder von einem bestimmten Benutzer gegeben werden.

3 Bei den verschiedenen vom Benutzer durchzuführenden Schutzmaßnahmen besteht keine bestimmte Hierarchie. Diese Schutzmaßnahmen liegen außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm.

4 Schutzmaßnahmen, die für besondere, im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine nicht vorgesehene Prozesse oder für besondere, durch den Konstrukteur nicht beeinflussbare Installationsbedingungen erforderlich sind.

Bild 3 — Beziehung zwischen Hersteller und Benutzer, welche die Reihenfolge der angewandten Schutzmaßnahmen zeigt (nach DIN EN ISO 12100-1)