

**Sicherheit von Maschinen –  
Elektrische Ausrüstung von Maschinen  
Teil 1: Allgemeine Anforderungen**  
(IEC 60204-1:2005 + A1:2008)

Safety of machinery – Electrical equipment of machines –  
Part 1: General requirements  
(IEC 60204-1:2005 + A1:2008)

Sécurité des machines – Equipement électrique des machines –  
Partie 1: Règles générales  
(CEI 60204-1:2005 + A1:2008)

---

**Medieninhaber und Hersteller:**

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik  
Austrian Standards Institute

**ICS** 13.110; 29.020

**Copyright © OVE/Austrian Standards Institute – 2009.**

**Alle Rechte vorbehalten!** Nachdruck oder  
Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien  
oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

**Ident (IDT) mit** IEC 60204-1:2005 + A1:2008 (Übersetzung)  
**Ident (IDT) mit** EN 60204-1:2006 + A1:2009

**Ersatz für** siehe nationales Vorwort

**Verkauf von in- und ausländischen Normen und  
technischen Regelwerken durch**

Austrian Standards Institute  
Heinestraße 38, 1020 Wien  
E-Mail: [sales@as-plus.at](mailto:sales@as-plus.at)  
Internet: <http://www.as-plus.at>  
24-Stunden-Webshop: [www.as-plus.at/shop](http://www.as-plus.at/shop)  
Tel.: +43 1 213 00-444  
Fax: +43 1 213 00-818

**zuständig** OVE/ON-Komitee  
TK E  
Elektrische Niederspannungsanlagen

Alle Regelwerke für die Elektrotechnik auch erhältlich bei  
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik  
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien  
E-Mail: [verkauf@ove.at](mailto:verkauf@ove.at)  
Internet: <http://www.ove.at>  
Tel.: +43 1 587 63 73  
Fax: +43 1 586 74 08

## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 60204-1:2006 + A1:2009 hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

Für den Fall einer datierten normativen Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Standards.

Der Rechtsstatus dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) werden gemäß den „Gemeinsamen Regeln“ von CEN/CENELEC durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz ÖVE/ÖNORM bzw. ÖNORM vorangestellt wird.

## Erläuterung zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2012-02-01 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM EN 60204-1:2007-08-01.

Deutsche Fassung

Sicherheit von Maschinen –  
Elektrische Ausrüstung von Maschinen –  
Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
(IEC 60204-1:2005/A1:2008)

Safety of machinery –  
Electrical equipment of machines –  
Part 1: General requirements  
(IEC 60204-1:2005/A1:2008)

Sécurité des machines –  
Équipement électrique des machines –  
Partie 1: Règles générales  
(CEI 60204-1:2005/A1:2008)

Diese Änderung A1 modifiziert die Europäische Norm EN 60204-1:2006; sie wurde von CENELEC am 2009-02-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Änderung ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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

**CENELEC**

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

**Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel**

## Vorwort

Der Text des Schriftstücks 44/575/CDV, zukünftige Änderung 1 zu IEC 60204-1:2005, ausgearbeitet von dem IEC/TC 44 „Safety of machinery – Electrotechnical aspects“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2009-02-01 als Änderung A1 zu EN 60204-1:2006 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2009-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2012-02-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

---

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:2008 zur Internationalen Norm IEC 60204-1:2005 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

---

## 2 Normative Verweisungen

Ersetze IEC 60364-4-41, ISO 13849-1 und ISO 13850 wie folgt:

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

ISO 13849-1:2006, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design*

ISO 13850:2006, *Safety of machinery – Emergency stop – Principles for design*

### 9.2 Steuerfunktionen

Ersetze Anmerkung 1 durch folgende:

ANMERKUNG 1 Die Normen ISO 13849-1, ISO 13849-2 und IEC 62061 enthalten Angaben über sicherheitsbezogene Aspekte von Steuerfunktionen.

#### 9.4.1 Allgemeine Anforderungen

Ersetze den 2. Satz des 2. Absatzes wie folgt:

Die Anforderungen aus IEC 62061 und/oder ISO 13849-1, ISO 13849-2 müssen erfüllt werden.

#### 18.2.2 Prüfmethoden in TN-Systemen

Ersetze den Ausdruck in der ersten Klammer wie folgt:

(siehe 5.2 und Bild 2)

#### A.4.3 Berücksichtigung der Differenz zwischen dem gemessenen Wert der Leiterwiderstände und dem tatsächlichen Wert unter Fehlerbedingungen

Ersetze den letzten Satz wie folgt:

Wenn der Messwert der Fehlerschleifenimpedanz  $2 U_0/3 I_a$  überschreitet, kann eine genauere Bewertung nach dem in IEC 60364-6:2006, C.61.3.6.2 beschriebenen Verfahren durchgeführt werden.

## Anhang ZA (normativ)

### Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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).

ANMERKUNG Wenn internationale Publikationen durch gemeinsame Abänderungen geändert wurden, durch (mod) angegeben, gelten die entsprechenden EN/HD.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60364-4-41 (mod)	2005	Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock	HD 60364-4-41 + Corr. Juli	2007 2007
ISO 13849-1	2006	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design	EN ISO 13849-1	2008
ISO 13850	2006	Safety of machinery – Emergency stop – Principles for design	EN ISO 13850	2008

## Änderungen gegenüber ÖVE EN 60204-1:1998-03

Die IEC-Publikation wurde von CENELEC mit gemeinsamen Abänderungen als EN übernommen. Diese gemeinsamen Abänderungen wurden in den Text der Norm eingearbeitet und sind mit einem Strich am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Gegenüber ÖVE EN 60204-1 wurden die folgenden Änderungen vorgenommen, wobei diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt:

### Abschnitt 3

Anpassung einiger Begriffe an ISO 12100.

### Abschnitt 4.2.2

Klärung der Schnittstelle zu Geräten gebaut nach Reihe IEC 60439.

### Abschnitt 4.4.2

Aktualisierung der EMV-Anforderungen an die EMV-Normen der Reihe IEC 61000. Komplette Überarbeitung der Empfehlungen für eine EMV-gerechte Installation.

### Abschnitt 4.3.1

Überarbeitung der Maßnahmen gegen Fehlfunktionen durch Erdschlüsse bei unterschiedlichen Steuerstromkreis-Versorgungen.

### Abschnitt 5.3.3

Zusammenfassung der Anforderungen an Streckvorrichtungen, die als Netz-Trenneinrichtung benutzt werden.

### Abschnitt 6.3.3

Präzisierung des Schutzes durch automatische Abschaltung für die verschiedenen Netzformen.

### Abschnitt 7.3

Präzisierung der verschiedenen Möglichkeiten für den Überlastschutz von Motoren bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen.

### Abschnitt 8

Präzisierung der Anforderungen an den Potentialausgleich für den Schutz-Potentialausgleich (Personenschutz, Schutz gegen elektrischen Schlag) einerseits, sowie den Funktions-Potentialausgleich (Schutz gegen Fehlfunktionen der Steuerung durch Isolationsfehler oder elektrische Störungen) andererseits.

Aufnahme ergänzender Anforderungen für fahrbare Maschinen.

Aufnahme zusätzlicher Anforderungen bei Erdableitströmen > 10 mA.

### Abschnitt 9.2.5.4.2

Wegfall des Verbotes von elektronischen Betriebsmitteln in NOT-HALT-Kreisen der Stoppkategorie 0.

### Abschnitt 9.2.5.4.3

Klarstellung, dass die Abschaltung der Energie bei NOT-AUS nur mit elektromechanischen Betriebsmitteln durchgeführt werden darf.

#### Abschnitt 11 alt

Komplette Streichung des bisherigen Abschnittes 11 „Elektronische Ausrüstung“. Stattdessen an anderen Stellen der Norm Verweis auf die Normen IEC 62061 und ISO 13849, soweit es die funktionale Sicherheit betrifft, sowie Übernahme von maschinenspezifischen Anforderungen.

**Dadurch verschiebt sich die Nummerierung bei allen folgenden Abschnitten.**

#### Abschnitte 12.7.5 und 12.7.6

Neue Festlegung der Luft- und Kriechstrecken für Schleifleitungssysteme nach der überarbeiteten IEC 60664-1.

#### Abschnitt 13.1.2

Festlegung der Ausnahmen, bei denen Spleiße oder sonstige Verbindungen bei Kabeln und Leitungen zulässig sind.

#### Abschnitt 13.1.4

Neuaufnahme von Anforderungen an induktive Energieübertragungssysteme.

#### Abschnitte 13.4.5 und 13.4.6

Neue Zusammenfassung aller Anforderungen an Stecker/Steckdosen-Kombinationen bzw. Steckverbinder, die in einer Maschine für die unterschiedlichsten Zwecke eingesetzt werden können.

#### Abschnitt 17

Überarbeitung der Anforderungen an die Dokumentation.

#### Abschnitt 18.2; Tabellen 9 und 10

Neuaufnahme der „Überprüfung der Bedingungen zum Schutz durch automatische Abschaltung der Versorgung“ im Störfall, unter Einschluss der Überprüfung für die Durchgängigkeit des Schutzleitersystems sowie der Schleifenimpedanzmessung. Festlegung der erforderlichen Prüfschritte in Abhängigkeit der Komplexität der Maschine sowie der Vorprüfungen beim Hersteller und der Situation in der Anlage des Betreibers.

#### Normativer Anhang A

Neu aufgenommener Anhang, der die Methodik einer Schleifenimpedanzmessung und die erforderlichen Randbedingungen/Voraussetzungen aus IEC 60364-4-41 und IEC 60364-6-61 für die Anwendung bei Maschinen präzisiert, um den erforderlichen Schutz gegen elektrischen Schlag bei indirektem Berühren durch automatische Abschaltung oder Spannungsbegrenzung sicher zu stellen.

#### Informativer Anhang B

Neugestaltung des Fragebogens zur Abstimmung zwischen Hersteller und Betreiber als Formular.

#### Informativer Anhang F

Übernahme der aktualisierten Hinweise für die Benutzung dieser Norm aus dem Europäischen Vorwort als Anhang F.



Deutsche Fassung

Sicherheit von Maschinen –  
Elektrische Ausrüstung von Maschinen –  
Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
(IEC 60204-1:2005, modifiziert)

Safety of machinery –  
Electrical equipment of machines –  
Part 1: General requirements  
(IEC 60204-1:2005, modified)

Sécurité des machines –  
Équipement électrique des machines –  
Partie 1: Règles générales  
(CEI 60204-1:2005, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2006-06-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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

**CENELEC**

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

## Vorwort

Der Text der internationalen Norm IEC 60204-1, erarbeitet vom IEC TC 44, Sicherheit von Maschinen – Elektrotechnische Aspekte, zusammen mit den gemeinsamen Modifikationen erarbeitet vom technischen Komitee CENELEC TC 44X, Sicherheit von Maschinen – Elektrotechnische Aspekte, wurde von CENELEC als EN 60204-1 am 2006-06-01 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60204-1: 1997.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2007-06-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-06-01

Als „normativ“ gekennzeichnete Anhänge sind Bestandteile der Norm.

Als „informativ“ gekennzeichnete Anhänge dienen lediglich der Information

**ANMERKUNG** Die Anwendung dieser Norm kann die Auswahl von Baugruppen und/oder Teilen beinhalten, die mit der elektrischen Ausrüstung einer Maschine in Übereinstimmung mit den Vorschriften und/oder Spezifikationen der Hersteller der Baugruppen und/oder Teile integriert werden müssen.

Ebenso ist es im Zusammenhang mit gesetzlichen Pflichten, die für Maschinenhersteller innerhalb der Europäischen Union gelten, wichtig zu erkennen, dass die Sicherheit der elektrischen Ausrüstung den Gebrauch von Ausrüstungen und Dienstleistungen anderer Beteiligter zur Folge haben kann (siehe 3.54).

Um die Hersteller in der Erfüllung dieser Pflichten zu unterstützen kann es für den vorgesehenen Benutzer der Ausrüstung notwendig sein Informationen zur Verfügung zu stellen. Dies kann durch eine Vereinbarung zwischen Benutzer und Hersteller über grundlegende Bedingungen und zusätzliche Anforderungen des Benutzers erleichtert werden, um eine sachgerechte Konstruktion, Verwendung und Nutzung der elektrischen Ausrüstung der Maschine zu ermöglichen (siehe Anhang B). Solch eine Vereinbarung ist nicht dafür vorgesehen das Sicherheitsniveau der elektrischen Ausrüstung, wie es durch diese Norm vorgegeben ist, zu reduzieren.

---

## Anerkennungsnotiz

Der Text der internationalen Norm IEC 60204-1 wurde von CENELEC als eine Europäische Norm mit den vereinbarten gemeinsamen Abänderungen angenommen.

## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung .....	7
1 Anwendungsbereich .....	9
2 Normative Verweisungen .....	10
3 Begriffe .....	12
4 Allgemeine Anforderung .....	19
4.1 Allgemeines .....	19
4.2 Auswahl der Ausrüstung.....	20
4.3 Elektrische Versorgung .....	20
4.4 Physikalische Umgebungs- und Betriebsbedingungen.....	21
4.5 Transport und Lagerung .....	23
4.6 Handhabungsvorrichtungen .....	24
4.7 Errichtung .....	24
5 Netzanschlüsse und Einrichtungen zum Trennen und Ausschalten.....	24
5.1 Netzanschlüsse .....	24
5.2 Klemme für den Anschluss an das externe Schutzerdungs-System .....	24
5.3 Netz-Trenneinrichtung .....	25
5.4 Ausschalteneinrichtungen zur Verhinderung von unerwartetem Anlauf .....	27
5.5 Einrichtungen zum Trennen der elektrischen Ausrüstung .....	28
5.6 Schutz vor unbefugtem, unbeabsichtigtem und/oder irrtümlichem Schließen .....	28
6 Schutz gegen elektrischen Schlag .....	29
6.1 Allgemeines .....	29
6.2 Schutz gegen direktes Berühren .....	29
6.3 Schutz bei indirektem Berühren .....	31
6.4 Schutz durch PELV .....	33
7 Schutz der Ausrüstung .....	33
7.1 Allgemeines .....	33
7.2 Überstromschutz .....	34
7.3 Schutz von Motoren gegen Überhitzung .....	36
7.4 Schutz gegen anomale Temperaturen .....	37
7.5 Schutz bei Unterbrechung der Versorgung oder Spannungseinbruch und Spannungswiederkehr.....	37
7.6 Motor-Überdrehzahlenschutz .....	38
7.7 Erdschluss-/Fehlerstrom-Schutz .....	38
7.8 Drehfeldüberwachung .....	38
7.9 Schutz gegen Überspannungen durch Blitzschlag und durch Schalthandlungen .....	38
8 Potentialausgleich .....	38
8.1 Allgemeines .....	38

	Seite
8.2 Schutzleitersystem.....	39
8.3 Funktions-Potentialausgleich.....	42
8.4 Maßnahmen, um die Auswirkungen hoher Ableitströme zu begrenzen.....	43
9 Steuerstromkreise und Steuerfunktionen .....	43
9.1 Steuerstromkreise.....	43
9.2 Steuerfunktionen.....	43
9.3 Schutzverriegelungen .....	49
9.4 Steuerfunktionen im Fehlerfall .....	50
10 Bedienerschnittstelle und an der Maschine montierte Steuergeräte.....	53
10.1 Allgemeines .....	53
10.2 Drucktaster.....	54
10.3 Anzeigeleuchten und Anzeigen .....	56
10.4 Leuchtdrucktaster .....	57
10.5 Drehbare Bedienelemente.....	57
10.6 Starteinrichtungen.....	57
10.7 Geräte für NOT-HALT.....	57
10.8 Geräte für NOT-AUS.....	58
10.9 Geräte zur Freigabesteuerung.....	58
11 Schaltgeräte: Anordnung, Aufbau und Gehäuse.....	59
11.1 Allgemeine Anforderungen .....	59
11.2 Anordnung und Aufbau .....	59
11.3 Schutzgrad.....	60
11.4 Gehäuse, Türen und Öffnungen .....	61
11.5 Zugang zu Schaltgeräten.....	62
12 Leiter, Kabel und Leitungen.....	62
12.1 Allgemeine Anforderungen .....	62
12.2 Leiter .....	62
12.3 Isolierung .....	63
12.4 Strombelastbarkeit im Normalbetrieb .....	64
12.5 Spannungsfall in Leitern, Kabeln und Leitungen .....	64
12.6 Flexible Leitungen.....	64
12.7 Schleifleitungen und Schleifringkörper .....	66
13 Verdrahtungstechnik.....	68
13.1 Anschlüsse und Leitungsverlauf .....	68
13.2 Identifizierung von Leitern.....	69
13.3 Verdrahtung innerhalb von Gehäusen.....	71
13.4 Verdrahtung außerhalb von Gehäusen .....	71
13.5 Leitungskanäle, Verbindungskästen und andere Kästen .....	74
14 Elektromotoren und zugehörige Ausrüstung .....	76

	Seite
14.1 Allgemeine Anforderungen .....	76
14.2 Motorgehäuse.....	76
14.3 Motor-Abmessungen .....	76
14.4 Motoranordnung und -einbauträume.....	77
14.5 Kriterien für die Motorauswahl.....	77
14.6 Schutzgeräte für mechanische Bremsen .....	77
15 Zubehör und Beleuchtung .....	78
15.1 Zubehör .....	78
15.2 Arbeitsplatzbeleuchtung an Maschinen und Zubehör .....	78
16 Kennzeichnung, Warnschilder und Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen).....	79
16.1 Allgemeines .....	79
16.2 Warnschilder.....	79
16.3 Funktionskennzeichnung.....	80
16.4 Kennzeichnung der Ausrüstung .....	80
16.5 Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen) .....	80
17 Technische Dokumentation.....	80
17.1 Allgemeines .....	80
17.2 Erforderliche Angaben.....	81
17.3 Anforderungen an alle Unterlagen .....	81
17.4 Unterlagen für die Errichtung.....	82
17.5 Übersichtspläne und Funktionspläne .....	82
17.6 Stromlaufpläne .....	82
17.7 Betriebshandbuch.....	83
17.8 Handbuch für Instandhaltung .....	83
17.9 Stückliste .....	83
18 Prüfungen .....	83
18.1 Allgemeines .....	83
18.2 Überprüfung der Bedingungen zum Schutz durch automatische Abschaltung der Versorgung .....	84
18.3 Isolationswiderstandsprüfungen.....	88
18.4 Spannungsprüfungen .....	88
18.5 Schutz gegen Restspannungen .....	88
18.6 Funktionsprüfungen.....	88
18.7 Nachprüfungen .....	88
Anhang A (normativ) Schutz bei indirektem Berühren in TN-Systemen .....	89
Anhang B (informativ) Fragebogen für die elektrische Ausrüstung von Maschinen .....	93
Anhang C (informativ) Beispiele von Maschinen, die durch diesen Teil der IEC 60204 abgedeckt sind .....	96
Anhang D (informativ) Strombelastbarkeit und Überstromschutz für Leiter, Kabel und Leitungen in der elektrischen Ausrüstung von Maschinen.....	98

	Seite
Anhang E (informativ) Erläuterung der Funktionen für Handlungen im Notfall.....	104
Anhang F (informativ) Anleitung für die Benutzung dieses Teils der IEC 60204.....	105
Anhang G (informativ) Vergleich typischer Leiterquerschnitte.....	107
Literaturhinweise .....	109
Verzeichnis.....	111
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	114
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien .....	118
Bilder	
Bild 1 – Blockdiagramm einer typischen Maschine.....	8
Bild 2 – Beispiel des Potentialausgleichs für die elektrische Ausrüstung einer Maschine .....	40
Bild 3 – Methode a) .....	52
Bild 4 – Methode b) .....	52
Bild A.1 – Typische Anordnung für die Messung einer Fehlerschleifenimpedanz.....	92
Bild D.1 – Methoden der Leiter-, Kabel- bzw. Leitungsverlegung unabhängig von der Anzahl der Leiter/Kabel bzw. Leitungen .....	99
Bild D.2 – Kennwerte der Leiter und Schutzgeräte.....	101
Tabellen	
Tabelle 1 – Mindestquerschnitt des externen Schutzleiters aus Kupfer.....	25
Tabelle 2 – Farbkodierung für Drucktaster-Bedienteile und ihre Bedeutung.....	55
Tabelle 3 – Symbole für Drucktaster.....	55
Tabelle 4 – Farben von Anzeigeleuchten und ihre Bedeutung in Bezug auf den Zustand der Maschine.....	56
Tabelle 5 – Mindestquerschnitte für Kupferleiter .....	63
Tabelle 6 – Beispiel für die Strombelastbarkeit ( $I_Z$ ) von PVC-isolierten Kupferleitern oder -kabeln bzw. -leitungen im Beharrungszustand in einer Umgebungstemperatur der Luft von +40 °C für verschiedene Verlegarten.....	65
Tabelle 7 – Reduktionsfaktoren für Trommelleitungen .....	66
Tabelle 8 – Minimal zulässige Biegeradien für die Zwangsführung von flexiblen Leitungen .....	73
Tabelle 9 – Anwendung der Prüfungen in TN-Systemen .....	86
Tabelle 10 – Beispiele für die maximale Kabel-/Leitungslänge von jedem Schutzgerät bis zu seiner Last .....	87
Tabelle A.1 – Maximale Abschaltzeiten in TN-Systemen .....	89
Tabelle D.1 – Korrekturfaktoren .....	98
Tabelle D.2 – Reduktionsfaktoren von $I_Z$ bei Häufung von Kabeln und Leitungen.....	100
Tabelle D.3 – Reduktionsfaktoren von $I_Z$ für Mehraderkabel(-leitungen) bis zu 10 mm <sup>2</sup> .....	100
Tabelle D.4 – Einteilung der Leiter.....	101
Tabelle D.5 – Maximal zulässige Leitertemperaturen unter Normal- und Kurzschlussbedingungen .....	102
Tabelle F.1 – Möglichkeiten der Anwendung.....	106
Tabelle G.1 – Vergleich von Leitergrößen .....	107

## Einleitung

Dieser Teil von IEC 60204 enthält Anforderungen und Empfehlungen für die elektrische Ausrüstung von Maschinen, um

- die Sicherheit von Personen und Sachen;
- die Erhaltung der Funktionsfähigkeit;
- die Erleichterung der Instandhaltung

zu fördern.

Weitere Hinweise für die Anwendung dieses Teils der IEC 60204 enthält Anhang F.

Bild 1 stellt eine Hilfe zum Verständnis der Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Elementen einer Maschine und der dazugehörigen Ausrüstung dar. Bild 1 ist ein Blockschaltbild einer typischen Maschine mit zugehöriger Ausrüstung, welches die verschiedenen Teile der elektrischen Ausrüstung zeigt, die in diesem Teil von IEC 60204 angesprochen werden. Die Zahlen in Klammern ( ) beziehen sich auf Abschnitte in diesem Teil von IEC 60204. Aus Bild 1 ist erkennbar, dass alle Elemente zusammengenommen, einschließlich der Schutzvorrichtungen, Werkzeuge/Befestigungen, Software und der Dokumentation die Maschine bilden und dass eine oder mehrere zusammenarbeitende Maschinen mit üblicherweise wenigstens einer übergeordneten Steuerungsebene eine Fertigungseinheit oder ein Fertigungszentrum bilden.

Copyright © IEC

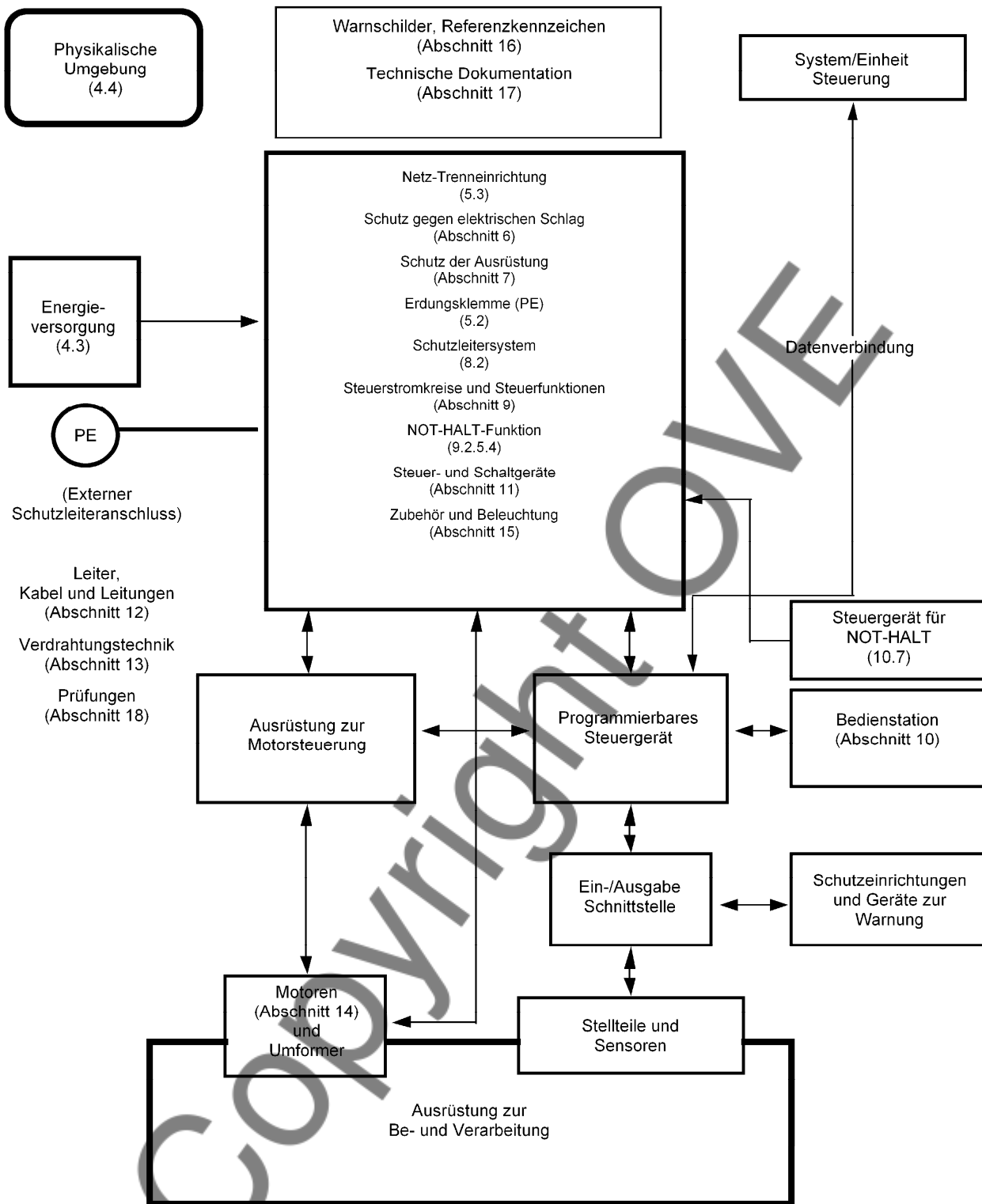


Bild 1 – Blockdiagramm einer typischen Maschine



## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60204 gilt für die Anwendung von elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Ausrüstung und Systemen für Maschinen, die während des Arbeitens nicht von Hand getragen werden, einschließlich einer Gruppe von Maschinen, die abgestimmt zusammenarbeiten.

ANMERKUNG 1 Dieser Teil von IEC 60204 ist eine Anwendungsnorm und beabsichtigt nicht die technische Entwicklung zu begrenzen oder zu behindern.

ANMERKUNG 2 In dieser Norm beinhaltet der Ausdruck „elektrisch“ die allgemeine Elektrotechnik, die Elektronik und die programmierbare Elektronik (d. h. elektrische Ausrüstung bedeutet elektrische, elektronische und programmierbare elektronische Ausrüstung).

ANMERKUNG 3 Im Zusammenhang mit diesem Teil von IEC 60204 ist mit dem Begriff „Person“ jede Einzelperson gemeint, einschließlich solcher Personen, welche vom Betreiber oder seinem(n) Vertreter(n) für Benutzung und Betreuung der in Frage kommenden Maschine bestimmt und eingewiesen wurden.

Die Ausrüstung, die von diesem Teil von IEC 60204 abgedeckt wird, beginnt an der Netzanschluss-Stelle der elektrischen Ausrüstung der Maschine (siehe 5.1).

ANMERKUNG 4 Die Anforderungen für die Errichtung der elektrischen Versorgung in Gebäuden, enthält die Reihe IEC 60364.

Dieser Teil von IEC 60204 gilt für die elektrische Ausrüstung oder Teile der elektrischen Ausrüstung, die mit Nennspannungen bis einschließlich 1 000 V Wechselspannung oder bis einschließlich 1 500 V Gleichspannung und mit Nennfrequenzen bis einschließlich 200 Hz betrieben werden.

ANMERKUNG 5 Für höhere Spannungen siehe IEC 60204-11.

Dieser Teil von IEC 60204 berücksichtigt nicht alle Anforderungen (z. B. Schutz, Verriegelung oder Steuerung), die notwendig sind oder durch andere Normen oder Vorschriften gefordert werden, um Personen vor anderen als elektrischen Gefährdungen zu schützen. Jede Maschinenart hat spezielle Anforderungen, die zu berücksichtigen sind, um für eine angemessene Sicherheit zu sorgen.

Dieser Teil beinhaltet insbesondere die elektrische Ausrüstung von Maschinen, wie in 3.35 definiert, ist jedoch nicht hierauf begrenzt.

ANMERKUNG 6 Anhang C listet Beispiele von Maschinen auf, deren elektrische Ausrüstung durch diesen Teil von IEC 60204 abgedeckt sein kann).

Dieser Teil von EN 60204 legt keine zusätzlichen und besonderen Anforderungen fest, die für die elektrische Ausrüstung von Maschinen zutreffen können, einschließlich solcher, die:

- für die Benutzung im Freien bestimmt sind (d. h. außerhalb von Gebäuden oder anderen schützenden Einrichtungen);
- explosionsfähige Stoffe verwenden, be- oder verarbeiten oder herstellen (z. B. Farbe oder Sägemehl);
- für die Benutzung in explosionsgefährdeten und/oder feuergefährdeten Atmosphären bestimmt sind;
- besondere Risiken haben, wenn bestimmte Stoffe hergestellt oder verwendet werden;
- für die Benutzung im Bergbau bestimmt sind;
- Nähmaschinen, Näheinheiten oder Nähanlagen sind.

ANMERKUNG 7 Für Nähmaschinen siehe EN 60204-31.

- Hebezeuge sind.

ANMERKUNG 8 Für Hebezeuge siehe EN 60204-32.

Hauptstromkreise, in denen elektrische Energie direkt als Werkzeug verwendet wird, sind von diesem Teil von IEC 60204 ausgenommen.

## 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).

IEC 60034-1, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 60034-5, *Rotating electrical machines – Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) – Classification*

IEC 60034-11, *Rotating electrical machines – Part 11: Thermal protection*

IEC 60072-1, *Dimensions and output series for rotating electrical machines – Part 1: Frame numbers 56 to 400 and flange numbers 55 to 1 080*

IEC 60072-2, *Dimensions and output series for rotating electrical machines – Part 2: Frame numbers 355 to 1 000 and flange numbers 1 180 to 2 360*

IEC 60073:2002, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indicators and actuators*

IEC 60309-1:1999, *Plugs, socket-outlets, and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60364-4-41:2001, *Electrical installations of buildings – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-4-43:2001, *Electrical installations of buildings – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent*

IEC 60364-5-52:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

IEC 60364-5-53:2002, *Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*

IEC 60364-5-54:2002, *Electrical installations of buildings – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors*

IEC 60364-6-61:2001, *Electrical installations of buildings – Part 6-61: Verification – Initial verification*

IEC 60417-DB:2002<sup>1</sup>, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60439-1:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies*

IEC 60445:1999, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system*

IEC 60446:1999, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of conductors by colours or numerals*

IEC 60447:2004, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Man-machine interface (MMI) – Actuating principles*

IEC 60529:1999, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) Amendment 1 (2001)*

---

<sup>1</sup> „DB“ bezieht sich auf die IEC-Online-Datenbank.

- IEC 60617-DB:2001<sup>2</sup>: *Graphical symbols for diagrams*
- IEC 60621-3:1979, *Electrical installations for outdoor sites under heavy conditions (including open-cast mines and quarries) – Part 3: General requirements for equipment and ancillaries*
- IEC 60664-1:1992, *Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*
- IEC 60947-1:2004, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*
- IEC 60947-2:2003, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit breakers*
- IEC 60947-3:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse combination units*
- IEC 60947-5-1:2003, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*
- IEC 60947-7-1:2002, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7-1: Ancillary equipment – Terminal blocks for copper conductors*
- IEC 61082-1:1991, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 1: General requirements*
- IEC 61082-2:1993, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 2: Function-oriented diagrams*
- IEC 61082-3:1993, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 3: Connection diagrams, tables and lists*
- IEC 61082-4:1996, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 4: Location and installation documents*
- IEC 61140:2001, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*
- IEC 61310 (all parts), *Safety of machinery – Indication, marking and actuation*
- IEC 61346 (all parts), *Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations*
- IEC 61557-3:1997, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 3: Loop impedance*
- IEC 61558-1:1997, *Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 1: General requirements and tests Amendment 1 (1998)*
- IEC 61558-2-6, *Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 2-6: Particular requirements for safety isolating transformers for general use*
- IEC 61984:2001, *Connectors – Safety requirements and tests*
- IEC 62023:2000, *Structuring of technical information and documentation*
- IEC 62027:2000, *Preparation of parts lists*
- IEC 62061:2005, *Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

---

<sup>2</sup> „DB“ bezieht sich auf die IEC-Online-Datenbank.

IEC 62079:2001, *Preparation of instructions – Structuring, content and presentation*

ISO 7000:2004, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*

ISO 12100-1:2003, *Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 1: Basic terminology, methodology*

ISO 12100-2:2003, *Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 2: Technical principles*

ISO 13849-1:1999, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design*

ISO 13849-2:2003, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 2: Validation*

ISO 13850:1996, *Safety of machinery – Emergency stop – Principles for design*

### 3 Begriffe

Für die Zwecke dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

#### 3.1

##### **Bedienteil**

Teil eines Gerätes, auf das eine äußere manuelle Handlung einwirkt

ANMERKUNG 1 Das Bedienteil darf z. B. ein Handgriff, ein Knopf, eine Taste, eine Rolle, ein Stößel usw. sein.

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

ANMERKUNG 3 siehe auch 3.34.

#### 3.2

##### **Umgebungstemperatur**

Temperatur der Luft oder eines anderen Mediums, in dem die Ausrüstung verwendet wird

#### 3.3

##### **Abdeckung**

Teil, welches Schutz gegen direktes Berühren aus allen üblichen Zugangs- oder Zugriffsrichtungen bietet

#### 3.4

##### **Kabelwanne**

Kabeltragesystem, das aus einer durchgehenden Trageplatte mit hochgezogenen Rändern besteht und keine Abdeckung hat

ANMERKUNG Eine Kabelwanne kann perforiert oder nicht perforiert sein.

IEV 826-15-08]

#### 3.5

##### **zu öffnender Elektro-Installationskanal**

System mit verschlossenen Umhüllungen, das aus einem Unterteil mit einem abnehmbaren Deckel besteht und das zur vollständigen Umhüllung von isolierten Leitern, Kabeln und Leitungen, Anschluss-Schnüren sowie zur Aufnahme von anderen Teilen der elektrischen Ausrüstung bestimmt ist

#### 3.6

##### **gleichzeitig**

zusammen betätigen; angewendet zur Beschreibung einer Situation, in der zwei oder mehrere Steuergeräte zur gleichen Zeit in betätigtem Zustand sind (aber nicht notwendigerweise synchron)