

	Sicherheit von Maschinen Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32:1998) Deutsche Fassung EN 60204-32:1998	DIN EN 60204-32
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0113 Teil 32
ICS 53.020.01 Safety of machinery – Electrical equipment of machines Part 32: Requirements for hoisting machines (IEC 60204-32:1998); German version EN 60204-32:1998 Sécurité des machines – Équipement électrique des machines Partie 32: Prescriptions pour les appareils de levage (CEI 60204-32:1998); Version allemande EN 60204-32:1998 Ersatz für DIN VDE 0100-726 (VDE 0100 Teil 726):1990-03 DIN VDE 0100-726/A1 (VDE 0100 Teil 726/A1):1995-04 Siehe Beginn der Gültigkeit Die Europäische Norm EN 60204-32:1998 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60204-32 wurde am 1998-10-01 angenommen. Daneben gilt DIN VDE 0100-726 (VDE 0100 Teil 726):1990-03 und DIN VDE 0100-726/A1 (VDE 0100 Teil 726/A1):1995-04 noch bis 2001-07-01 (siehe auch Nationales Vorwort). Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 44(Sec)170 (VDE 0113 Teil 32):1994-07. Fortsetzung Seite 2 bis 8 und 82 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 60204-32:1998 „Sicherheit von Maschinen, Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge“.

Die Internationale Norm IEC 60204-32:1998 „Safety of machinery, electrical equipment of machines – Part 32: Requirements for hoisting machines“ ist unverändert in die Europäische Norm EN 60204-32 und in diese Deutsche Norm übernommen worden.

Zuständig für diese Europäische Norm ist in Deutschland das Komitee 225 „Elektrotechnische Ausrüstung und Sicherheit von Maschinen und maschinellen Anlagen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE).

Diese Norm ist eine unter der EG-Maschinenrichtlinie und EG-Niederspannungsrichtlinie harmonisierte Norm.

Die vorliegende Europäische Norm EN 60204-32 sollte für die Ausrüstung von Hebezeugen, die mit den grundlegenden Sicherheitsanforderungen des Anhangs I der EG-Maschinenrichtlinie übereinstimmen müssen, angewendet werden.

Nach Artikel 7 der EG-Niederspannungsrichtlinie können rein nationale Normen die Vermutungswirkung auslösen. Die **DIN VDE 0100-726 (VDE 0100 Teil 726):1990-03** und deren Änderung A1:1995-04 wurden von der Bundesregierung entsprechend bezeichnet und lösen daher während der Übergangsfrist die Vermutungswirkung entsprechend des Artikels 7 der EG-Niederspannungsrichtlinie aus.

Im Vorwort der Internationalen Norm IEC 60204-32, das nicht Bestandteil der Europäischen Norm EN 60204-32 ist, wird auf nachstehenden Sachverhalt hingewiesen:

Die folgenden Unterschiede bestehen in einigen Ländern:

- **4.3.1:** Die Spannungsmerkmale der Elektrizitätsversorgung durch öffentliche Versorgungsnetze sind in EN 50160:1994 „Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen“ festgelegt (Europa);
- **7.2.3:** Die Trennung des Neutralleiters in TN-S-Systemen ist vorgeschrieben (Frankreich);
- **10.7.2:** Die Verwendung von nicht verriegelnden Einrichtungen für NOT-HALT in Verbindung mit getrennten Rücksetzeinrichtungen wird als zulässige Praxis angesehen (USA);
- **13.6, Tabelle 6:** Die Querschnitte sind in Übereinstimmung mit dem „American Wire Gauge“ (AWG) angegeben (USA);
- **14.2.2:** Die Farbe GRÜN (mit oder ohne gelbe Streifen) wird als gleichwertig zu der Zweifarbenkombination GRÜN-GELB verwendet (USA und Kanada);
- **14.2.3:** Die Farbe WEISS oder NATURGRAU wird anstelle von HELLBLAU für die Farbkennzeichnung von geerdeten Neutralleitern verwendet (USA und Kanada);
- **14.2.4:** Die Farbe GELB wird anstelle von ORANGE für diese Zwecke verwendet (USA).

Erläuterungen zu den Nationalen Fußnoten

Zu Abschnitt 9.2.5.4:

Die VDE-Bestimmung VDE 0100 und mit ihr Teil 726 unterscheiden schon immer bei Handlungen im Notfall zwischen einem „NOT-AUS“ (im Engl. „emergency switching“ in HD 384 und IEC 60364) als umfassende Abschaltung und einem „NOT-Halt“ (im Engl. „emergency stopping“ in HD 384 und IEC 60364), um eine gefahrbringende Bewegung stillzusetzen. Dagegen gab es in IEC 60204, EN 60204 und der VDE-Bestimmung VDE 0113 bisher nur eine Handlung im Notfall, die im Englischen mit „emergency stop“ und im Deutschen mit „NOT-AUS“ benannt wurde. Durch die Ausweitung des Anwendungsbereiches der IEC 60204 und EN 60204 auf große maschinelle Anlagen ergab sich im Zuge der Überarbeitung dieser Normen auch hier die Notwendigkeit, zwischen den einzelnen Handlungen im Notfall stärker zu differenzieren und ein „emergency switching off“ zu definieren. Parallel hierzu laufen zur Zeit über verschiedene Normungsgremien Bestrebungen, eine umfassende Systematik für Handlungen im Notfall zu definieren. Für die **DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1)**, als Deutsche Fassung der unter der EG-Maschinenrichtlinie harmonisierten EN 60204-1, wurde deshalb festgelegt, ab der Ausgabe 1998-11 als Übersetzung für den englischen Begriff „emergency stop“ den der deutschen Übersetzung der EG-Maschinenrichtlinie zu verwenden: „Stillsetzen im Notfall“. Hieraus wurden sinngemäß die Übersetzungen der anderen Handlungen im Notfall abgeleitet. Diese neuen Begriffe beschreiben die Funktionen, die mit der jeweiligen Handlung eingeleitet werden. Um jedoch eine Verunsicherung, z. B. des Betriebspersonals, zu vermeiden, wurde festgelegt, daß z. B. für die Beschriftung von Schaltgeräten die in der jeweiligen Branche eingeführten Begriffe weiter verwendet werden. Für die Hebezeugtechnik gilt, daß der Begriff „Stillsetzen im Notfall“ inhaltlich und funktional identisch ist mit dem alten Begriff „NOT-HALT“ von **DIN VDE 0100-726 (VDE 0100 Teil 726)** und „Ausschalten im Notfall“ mit „NOT-AUS“. Deshalb werden in der vorliegenden DIN EN 60204-32 (VDE 0113 Teil 32) die in der Hebezeugtechnik eingeführten Begriffe weiter verwendet.

Zu Anhang B.4:

Der Faktor k hat die physikalische Einheit: $(\text{A/mm}^2) \sqrt{s}$.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60034-1:1998 EN 60034-1/A1:1998	IEC 60034-1:1996 A1:1997	DIN EN 60034-1 (VDE 0530 Teil 1):1995-11	VDE 0530 Teil 1
–	IEC 60034-5:1991	–	–
–	IEC 60034-11:1978	–	–
–	IEC 60050(191):1990	IEV Kapitel 191:1995	–
–	IEC 60050(441):1984	IEV Kapitel 441:1990	–
HD 384.2 S1:1986 HD 384.2 S1/A1:1993 HD 384.2 S1/A2:1997	IEC 60050(826):1982 A1:1990 A2:1995	DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200):1998-06	VDE 0100 Teil 200
–	IEC 60072-1:1991	–	–
–	IEC 60072-2:1990	–	–
EN 60073:1996	IEC 60073:1996	DIN EN 60073 (VDE 0199):1997-09	VDE 0199
HD 398.5 S1:1983	IEC 60076-5:1976 A2:1994	DIN VDE 0532-5 (DIN 57532-5) (VDE 0532 Teil 5):1994-05	VDE 0532 Teil 5
Normen der Reihe EN 60146	Normen der Reihe IEC 60146	Normen der Reihe DIN EN 60146 (VDE 0558) DIN VDE 0558 (VDE 0558)	VDE 0558
EN 60309-1:1997	IEC 60309-1:1997	DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1):1998-11	VDE 0623 Teil 1
–	IEC 60332-1:1993	–	–
HD 384.3 S2:1995	IEC 60364-3:1993 A1:1994 A2:1995	DIN VDE 0100-300 (VDE 0100 Teil 300):1996-01	VDE 0100 Teil 300
HD 384.4.41 S2:1996	IEC 60364-4-41:1992 A1:1996	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410):1997-01	VDE 0100 Teil 410
HD 384.4.46 S2:1997	IEC 60364-4-46:1981	DIN VDE 0100-460 (VDE 0100 Teil 460):1994-02	VDE 0100 Teil 460
HD 384.4.47 S2:1995	IEC 60364-4-47:1981	DIN VDE 0100-470 (VDE 0100 Teil 470):1996-02	VDE 0100 Teil 470
HD 384.4.473 S1:1980	IEC 60364-4-473:1977	DIN VDE 0100-430 (VDE 0100 Teil 430):1991-11	VDE 0100 Teil 430
–	IEC 60364-4-481:1993	–	–
HD 384.5.54 S1:1988	IEC 60364-5-54:1980 A1:1982	DIN VDE 0100-540 (VDE 0100 Teil 540):1991-11	VDE 0100 Teil 540
HD 384.5.523 S1:1991	IEC 60364-5-523:1983	DIN VDE 0298-4 (VDE 0298 Teil 4):1998-11	VDE 0298 Teil 4
HD 384.6.61 S1:1992	IEC 60364-6-61:1986	DIN VDE 0100-610 (VDE 0100 Teil 610):1994-04	VDE 0100 Teil 610

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60417-2:1998	–	–
EN 60439-1:1994 EN 60439-1/A1:1995 EN 60439-1/A2:1997	IEC 60439-1:1992 A1:1995 A2:1996	DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500):1994-04 DIN EN 60439-1/A1 (VDE 0660 Teil 500/A1):1996-10 DIN EN 60439-1/A2 (VDE 0660 Teil 500/A2):1997-09	VDE 0660 Teil 500 VDE 0660 Teil 500/A1 VDE 0660 Teil 500/A2
EN 60445:1990	IEC 60445:1988	DIN EN 60445:1991-09	–
–	IEC 60446:1989	–	–
EN 60447:1993	IEC 60447:1993	DIN EN 60447:1994-04	–
EN 60529:1991	IEC 60529:1989	DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1):1992-11	VDE 0470 Teil 1
HD 366 S1:1977	IEC 60536:1976	DIN VDE 0106-1 (DIN 57106-1) (VDE 0106 Teil 1):1982-05	VDE 0106 Teil 1
Normen der Reihe EN 60617	Normen der Reihe IEC 60617	DIN V 32831:1990-03 Normen der Reihe DIN EN 60617	–
–	IEC 60621-3:1979 A1:1986	–	–
HD 625.1 S1:1996	IEC 60664-1:1992	DIN VDE 0110-1 (VDE 0110 Teil 1):1997-04	VDE 0110 Teil 1
EN 60742:1995	IEC 60742:1983	DIN EN 60742 (VDE 0551):1995-09	VDE 0551
HD 457 S1:1985	IEC 60757:1983	DIN IEC 60757:1986-07	–
EN 60947-2:1996 EN 60947-2/A1:1997	IEC 60947-2:1995 A1:1997	DIN EN 60947-2 (VDE 0660 Teil 101):1997-02 DIN EN 60947-2/A1 (VDE 0660 Teil 101/A1):1998-11	VDE 0660 Teil 101 VDE 0660 Teil 101/A1
EN 60947-3:1992 EN 60947-3/A1:1995 EN 60947-3/A2:1997	IEC 60947-3:1990 A1:1994 A2:1997	DIN VDE 0660-107 (VDE 0660 Teil 107):1992-12 DIN VDE 0660-107/A1 (VDE 0660 Teil 107/A1):1996-06 DIN VDE 0660-107/A2 (VDE 0660 Teil 107/A2):1997-11	VDE 0660 Teil 107 VDE 0660 Teil 107/A1 VDE 0660 Teil 107/A2
EN 60947-4-1:1992 EN 60947-4-1/A1: 1995 EN 60947-4-1/A2: 1997	IEC 60947-4-1:1990 A1:1994 A2:1996	DIN VDE 0660-102 (VDE 0660 Teil 102):1992-07 DIN EN 60947-4-1/A1 (VDE 0660 Teil 102/A1):1996-01 DIN EN 60947-4-1/A2 (VDE 0660 Teil 102/A2):1997-11	VDE 0660 Teil 102 VDE 0660 Teil 102/A1 VDE 0660 Teil 102/A2
EN 60947-5-1:1997	IEC 60947-5-1:1997	–	–
EN 60947-7-1:1991	IEC 60947-7-1:1989	DIN VDE 0611-1 (VDE 0611 Teil 1):1992-08	VDE 0611 Teil 1
EN 61082-1:1993 EN 61082-1/A1:1995 EN 61082-1/A2:1996	IEC 61082-1:1991 A1:1995 A2:1996	DIN EN 61082-1:1995-05 DIN EN 61082-1/A1:1996-05 DIN EN 61082-1/A2:1997-07	–
EN 61082-2:1994	IEC 61082-2:1993	DIN EN 61082-2:1995-05	–
EN 61082-3:1994	IEC 61082-3:1993	DIN EN 61082-3:1995-05	–
EN 61082-4:1996	IEC 61082-4:1996	DIN EN 61082-4:1996-10	–

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61131-1:1994	IEC 61131-1:1992	DIN EN 61131-1:1994-08	–
EN 61131-2:1994	IEC 61131-2:1992	DIN EN 61131-2 (VDE 0411 Teil 500):1995-05	VDE 0411 Teil 500
EN 61346-1:1996	IEC 61346-1:1996	DIN EN 61346-1:1997-01	–
–	ISO 3864:1984	DIN 4844-3:1985-10	–
–	ISO 7000:1989	–	–
EN 292-1:1991	ISO/TR 12100-1: 1992	DIN EN 292-1:1991-11	–
EN 294:1992	ISO 13852:1996	DIN EN 294:1992-08	–

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 4844-3	Sicherheitskennzeichnung; Ergänzende Festlegungen zu DIN 4844 Teil 1 und Teil 2
DIN V 32831	Graphische Symbole; Gestaltungsregeln für graphische Symbole in der technischen Produktdokumentation
DIN EN 292-1	Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik; Deutsche Fassung EN 292-1:1991
DIN EN 294	Sicherheit von Maschinen; Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen; Deutsche Fassung EN 294:1992
DIN EN 60073 (VDE 0199)	Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung – Codierungsgrundsätze für Anzeigegeräte und Bedienteile (IEC 60073:1996); Deutsche Fassung EN 60073:1996
DIN EN 60146 (VDE 0558)	Halbleiter-Stromrichter; Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter
DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1)	Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60309-1:1997); Deutsche Fassung EN 60309-1:1997
DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500)	Niederspannung-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen (IEC 60439-1:1992 + Corrigendum 1993); Deutsche Fassung EN 60439-1:1994
DIN EN 60439-1/A1 (VDE 0660 Teil 500/A1)	Niederspannung-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen (IEC 60439-1:1992/A1:1995); Deutsche Fassung EN 60439-1:1994/A1:1995
DIN EN 60439-1/A2 (VDE 0660 Teil 500/A2)	Niederspannung-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen (IEC 60439-1:1992/A2:1996); Deutsche Fassung EN 60439-1:1994/A2:1997
DIN EN 60445	Kennzeichnung der Anschlüsse elektrischer Betriebsmittel und einiger bestimmter Leiter; Allgemeine Regeln für ein alphanumerisches Kennzeichnungssystem (IEC 60445:1988); Deutsche Fassung EN 60445:1990
DIN EN 60447	Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMI); Bedienungsgrundsätze (IEC 60447:1993); Deutsche Fassung EN 60447:1993
DIN EN 60617	Graphische Symbole für Schaltpläne
DIN EN 60742 (VDE 0551)	Trenntransformatoren und Sicherheitstransformatoren – Anforderungen (IEC 60742:1983 + A1:1992, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60742:1995

DIN IEC 60757	Elektrotechnik; Code zur Farbkennzeichnung; Identisch mit IEC 60757, Ausgabe 1983
DIN EN 60947-2 (VDE 0660 Teil 101)	Niederspannung-Schaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter (IEC 60947-2:1995); Deutsche Fassung EN 60947-2:1996
DIN EN 60947-2/A1 (VDE 0660 Teil 101/A1)	Niederspannung-Schaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter; Änderung A1 (IEC 60947-2:1995/A1:1997); Deutsche Fassung EN 60947-2:1996/A1:1997
DIN EN 60947-3 (VDE 0660 Teil 107)	Niederspannung-Schaltgeräte – Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten (IEC 60947-3:1990); Deutsche Fassung EN 60947-3:1992
DIN EN 60947-3/A1 (VDE 0660 Teil 107/A1)	Niederspannung-Schaltgeräte – Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten; Änderung A1 (IEC 60947-3:1990/A1:1994); Deutsche Fassung EN 60947-3:1992/A1:1995
DIN EN 60947-3/A2 (VDE 0660 Teil 107/A2)	Niederspannung-Schaltgeräte – Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten; Änderung A2 (IEC 60947-3:1990/A2:1997); Deutsche Fassung EN 60947-3:1992/A2:1997
DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660 Teil 102)	Niederspannung-Schaltgeräte – Teil 4: Schütze und Motorstarter; Hauptabschnitt 1: Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:1990); Deutsche Fassung EN 60947-4-1:1991
DIN EN 60947-4-1/A1 (VDE 0660 Teil 102/A1)	Niederspannung-Schaltgeräte – Teil 4: Schütze und Motorstarter; Hauptabschnitt 1: Elektromechanische Schütze und Motorstarter; Änderung A1 (IEC 60947-4-1:1990/A1:1994); Deutsche Fassung EN 60947-4-1:1991/A1:1995
DIN EN 60947-4-1/A2 (VDE 0660 Teil 102/A2)	Niederspannung-Schaltgeräte – Teil 4: Schütze und Motorstarter; Hauptabschnitt 1: Elektromechanische Schütze und Motorstarter; Änderung A2 (IEC 60947-4-1:1990/ A2:1996); Deutsche Fassung EN 60947-4-1:1991/A2:1997
DIN EN 61082-1	Dokumente der Elektrotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln (IEC 61082-1:1991 + Corr. 11.93); Deutsche Fassung EN 61082-1:1993
DIN EN 61082-1/A1	Dokumente der Elektrotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Änderung A1 (IEC 61082-1:1991/A1:1995); Deutsche Fassung EN 61082-1:1993/A1:1995
DIN EN 61082-1/A2	Dokumente der Elektrotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Änderung A2 (IEC 61082-1:1991/A2:1996); Deutsche Fassung EN 61082-1:1993/A2:1996
DIN EN 61082-2	Dokumente der Elektrotechnik - Teil 2: Funktionsbezogene Schaltpläne (IEC 61082-2:1993); Deutsche Fassung EN 61082-2:1994
DIN EN 61082-3	Dokumente der Elektrotechnik – Teil 3: Verbindungspläne, Verbindungstabellen und Verbindungslisten (IEC 61082-3:1993); Deutsche Fassung EN 61082-3:1994
DIN EN 61082-4	Dokumente der Elektrotechnik – Teil 4: Ortsbezogene und Installationsdokumente (IEC 61082-4:1996); Deutsche Fassung EN 61082-4:1996
DIN EN 61131-1	Speicherprogrammierbare Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Informationen (IEC 61131-1:1992); Deutsche Fassung EN 61131-1:1994
DIN EN 61131-2 (VDE 0411 Teil 500)	Speicherprogrammierbare Steuerungen – Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen (IEC 61131-2:1992); Deutsche Fassung EN 61131-2:1994
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

IEV Kapitel 191	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 191: Zuverlässigkeit und Dienstgüte; Identisch mit IEC 60050(191):1990
IEV Kapitel 441	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 441: Schaltanlagen, Schaltgeräte und Sicherungen; Identisch mit IEC 60050(441):1984
DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200)	Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 200: Begriffe
DIN VDE 0100-300 (VDE 0100 Teil 300)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V – Teil 3: Bestimmungen allgemeiner Merkmale (IEC 60364-3:1993, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.3 S2:1995
DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V – Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:1992, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.41 S2:1996
DIN VDE 0100-460 (VDE 0100 Teil 460)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V – Schutzmaßnahmen; Trennen und Schalten
DIN VDE 0100-470 (VDE 0100 Teil 470)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V – Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 47: Anwendung der Schutzmaßnahmen (IEC 60364-4-47:1981 + A1:1993, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.47 S2:1995
DIN VDE 0100-430 (VDE 0100 Teil 430)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Schutzmaßnahmen; Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom
DIN VDE 0100-540 (VDE 0100 Teil 540)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter
DIN VDE 0100-610 (VDE 0100 Teil 610)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Prüfungen; Erstprüfungen
DIN VDE 0106-1 (DIN 57106-1) (VDE 0106 Teil 1)	Schutz gegen elektrischen Schlag; Klassifizierung von elektrischen und elektronischen Betriebsmitteln (VDE-Bestimmung)
DIN VDE 0110-1 (VDE 0110 Teil 1)	Isulationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:1992, modifiziert); Deutsche Fassung HD 625.1 S1:1996
DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1)	Schutzarten durch Gehäuse (IP Code); (IEC 60529 (1989), 2. Ausgabe); Deutsche Fassung EN 60529:1991
DIN VDE 0532-5 (DIN 57532-5) (VDE 0532 Teil 5)	Transformatoren und Drosselspulen; Kurzschlußfestigkeit (VDE-Bestimmung)
DIN VDE 0558 (VDE 0558)	Halbleiter-Stromrichter
DIN VDE 0611-1 (VDE 0611 Teil 1)	Niederspannungs-Schaltgeräte – Teil 7: Hilfseinrichtungen; Hauptabschnitt eins: Reihenklemmen für Kupferleiter (IEC 60947-7-1:1989); Deutsche Fassung EN 60947-7-1:1991
DIN VDE 0660-107 (VDE 0660 Teil 107)	Niederspannung-Schaltgeräte – Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten (IEC 60947-3:1990, modifiziert + Corrigendum:1991); Deutsche Fassung EN 60947-3:1992
DIN VDE 0660-102 (VDE 0660 Teil 102)	Niederspannung-Schaltgeräte – Teil 4-1: Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:1990); Deutsche Fassung EN 60947-4-1:1991

Änderungen

Gegenüber **DIN VDE 0100-726 (VDE 0100 Teil 726):1990-03** und **DIN VDE 0100-726/A1 (VDE 0100 Teil 726/A1):1995-04** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Festlegungen der EN 60204-32 übernommen.
- b) VDE-Klassifikation geändert.

Frühere Ausgaben

VDE 0100: 1973-05

VDE 0100g: 1976-07

DIN VDE 0100-726 (VDE 0100 Teil 726): 1983-03, 1990-03

DIN VDE 0100-726/A1 (VDE 0100 Teil 726/A1): 1995-04

ICS 53.020.01

Deskriptoren: Elektrische Ausrüstung, Hebezeuge, Steuern und Betreiben, Prüfungen, Definitionen, Regeln für die elektrische Sicherheit

Deutsche Fassung

Sicherheit von Maschinen

Elektrische Ausrüstung von Maschinen

Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32:1998)

Safety of machinery –
Electrical equipment of machines
Part 32: Requirements for hoisting machines
(IEC 60204-32:1998)

Sécurité des machines –
Équipement électrique des machines
Partie 32: Prescriptions pour les appareils de levage
(CEI 60204-32:1998)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1998-10-01 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, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

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 des Schriftstücks 44/228/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 60204-32, ausgearbeitet vom IEC TC 44 „Safety of machinery – Electrotechnical aspects“ zusammen mit dem IEC TC 64 „Electrical installations of buildings“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1998-10-01 als EN 60204-32 angenommen.

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): 1999-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2001-07-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ, und die Anhänge A, B, C und D sind informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60204-32:1998 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist in Anhang D „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

IEC 60870-5-1 ANMERKUNG: Harmonisiert als EN 60870-5-1:1993 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Definitionen	11
4 Allgemeine Anforderungen	16
4.1 Allgemeine Betrachtungen	16
4.2 Auswahl der Ausrüstung	17
4.3 Elektrische Versorgung	17
4.4 Physikalische Umgebungs- und Betriebsbedingungen	18
4.5 Transport und Lagerung	20
4.6 Handhabungsvorrichtungen	20
4.7 Errichtung und Betrieb	20
5 Netzanschlüsse und Einrichtungen zum Trennen und Ausschalten	20
5.1 Netzanschlüsse	20
5.2 Klemme für den Anschluß an das externe Schutzerdungs-System	20
5.3 Einrichtungen zum Trennen und Schalten der Einspeisung	21
5.4 Ausschalteinrichtungen zur Verhinderung von unerwartetem Anlauf	25
5.5 Einrichtungen zum Trennen der elektrischen Ausrüstung	25
5.6 Schutz vor unbefugtem, unbeabsichtigtem und/oder irrtümlichem Schließen	26
6 Schutz gegen elektrischen Schlag	26
6.1 Allgemeines	26
6.2 Schutz gegen direktes Berühren	26
6.3 Schutz bei indirektem Berühren	27
6.4 Schutz durch PELV	28
7 Schutz der Ausrüstung	29
7.1 Allgemeines	29
7.2 Überstromschutz	30
7.3 Überlastschutz von Motoren	31
7.4 Schutz gegen anormale Temperaturen	32
7.5 Schutz bei Unterbrechung der Versorgung oder Spannungseinbruch und Spannungswiederkehr ..	32
7.6 Motor-Überdrehzahlenschutz	32
7.7 Erdschluß-/Fehlerstrom-Schutz	32
7.8 Drehfeldüberwachung	32
7.9 Schutz gegen Überspannungen durch Blitzschlag und durch Schalthandlungen	32
8 Potentialausgleich	32
8.1 Allgemeines	32
8.2 Schutzleitersystem	33
8.3 Potentialausgleichsverbindungen aus Funktionsgründen	35
9 Steuerstromkreise und Steuerfunktionen	36
9.1 Steuerstromkreise	36
9.2 Steuerfunktionen	36
9.3 Schutzverriegelungen	40
9.4 Steuerfunktionen im Fehlerfall	41
9.5 Sicherheitsstromkreise	43
10 Bedienerchnittstelle und auf dem Hebezeug montierte Steuergeräte	43
10.1 Allgemeines	43
10.2 Drucktaster	43
10.3 Anzeigeleuchten und Anzeigen	44
10.4 Leuchtdrucktaster	45
10.5 Drehbare Bedienelemente	45
10.6 Starteinrichtungen	45
10.7 Geräte für NOT-HALT bzw. NOT-AUS	45
10.8 Anzeigen	46

	Seite
11 Elektronische Ausrüstung	46
11.1 Allgemeines	46
11.2 Grundanforderungen	46
11.3 Programmierbare Ausrüstung	47
12 Schaltgeräte: Anordnung, Aufbau und Gehäuse	47
12.1 Allgemeine Anforderungen	47
12.2 Anordnung und Aufbau	47
12.3 Schutzgrad	48
12.4 Gehäuse, Türen und Öffnungen	49
12.5 Zugang zu Schaltgeräten	49
13 Leiter, Kabel und Leitungen	50
13.1 Allgemeine Anforderungen	50
13.2 Leiter	50
13.3 Isolierung	50
13.4 Strombelastbarkeit im Normalbetrieb	51
13.5 Spannungsfall	52
13.6 Mindestquerschnitt	52
13.7 Flexible Leitungen	52
13.8 Schleifleitungen und Schleifringkörper	53
14 Verdrahtungstechnik	56
14.1 Anschlüsse und Leitungsverlauf	56
14.2 Identifizierung von Leitern	57
14.3 Verdrahtung innerhalb von Gehäusen	58
14.4 Verdrahtung außerhalb von Gehäusen	58
14.5 Leitungskanäle, Verbindungskästen und andere Kästen	60
15 Elektromotoren und zugehörige Ausrüstung	61
15.1 Allgemeine Anforderungen	61
15.2 Motorgehäuse	61
15.3 Motor-Abmessungen	62
15.4 Motoranordnung und -einbauträume	62
15.5 Kriterien für die Motorauswahl	62
15.6 Schutzgeräte für mechanische Bremsen	62
15.7 Elektrisch betätigte mechanische Bremsen	62
16 Zubehör und Beleuchtung	62
16.1 Zubehör	62
16.2 Beleuchtung auf Hebezeugen und für die Ausrüstung	63
17 Kennzeichnung, Warnschilder und Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen)	63
17.1 Allgemeines	63
17.2 Warnschilder	63
17.3 Funktionskennzeichnung	64
17.4 Kennzeichnung der Steuerausrüstung	64
17.5 Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen)	64
18 Technische Dokumentation	64
18.1 Allgemeines	64
18.2 Erforderliche Angaben	65
18.3 Anforderungen an alle Unterlagen	65
18.4 Mindestangaben	65
18.5 Installationsplan	65
18.6 Block-(System-)Schaltpläne und Funktionspläne	66
18.7 Stromlaufpläne	66
18.8 Bedienungsanleitung	66
18.9 Instandhaltungsanleitung	67
18.10 Stückliste	67
19 Prüfung und Überprüfung	67
19.1 Allgemeines	67
19.2 Durchgehende Verbindung des Schutzleitersystems	67
19.3 Isolationswiderstandsprüfungen	68
19.4 Funktionsprüfungen	68
19.5 Nachprüfungen	68

Tabellen	20
Tabelle 1: Mindestquerschnitt des externen Schutzleiters aus Kupfer	20
Tabelle 2: Farbkodierung für Drucktaster-Bedienteile und ihre Bedeutung	44
Tabelle 3: Farben von Leuchtmeldern und ihre Bedeutung in bezug auf den Zustand des Hebezeuges	45
Tabelle 4: Maximal zulässige Leitertemperaturen unter Normal- und Kurzschlußbedingungen	50
Tabelle 5: Strombelastbarkeit (I_z) von PVC-isolierten Kupferleitern oder -kabeln und -leitungen unter Dauerbetriebsbedingungen in einer Umgebungstemperatur der Luft von +40 °C für verschiedene Verlegearten	51
Tabelle 6: Mindestquerschnitte für Kupferleiter	52
Tabelle 7: Reduktionsfaktoren für Trommelleitungen	53
Tabelle 8: Maximal zulässige Biegeradien für die Zwangsführung von flexiblen Leitungen	59
Tabelle 9: Überprüfung der Durchgängigkeit des Schutzleitersystems	67
Bilder	7
Bild 1: Blockdiagramm von im Verbund arbeitenden Kranen am Beispiel eines typischen Güterumschlagssystems in einem Hafen	7
Bild 2: Blockdiagramm eines typischen Kranes mit seiner elektrischen Ausrüstung	8
Bild 3: Beispiele für Energieversorgungssysteme	22
Bild 4: Beispiel des Potentialausgleichs für die elektrische Ausrüstung eines Hebezeuges	33
Bild 5: Grenzen des Handbereichs	55
Anhänge	69
Anhang A (informativ) Fragebogen für die elektrische Ausrüstung von Hebezeugen	69
Anhang B (informativ) Strombelastbarkeit und Überstromschutz für Leiter, Kabel und Leitungen in der elektrischen Ausrüstung von Maschinen	71
Anhang C (informativ) Erläuterung der Funktionen für Handlungen im Notfall	75
Anhang D (informativ) Literaturhinweise	76
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf Internationale Publikationen mit ihren entsprechenden Europäischen Publikationen	77
Verzeichnis	80

Einleitung

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

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

zu fördern.

Eine hohe Leistungsfähigkeit sollte nicht auf Kosten der vorerwähnten wesentlichen Faktoren erzielt werden.

Die [Bilder 1](#) und [2](#) stellen eine Hilfe zum Verständnis der Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Elementen eines Hebezeuges und der dazugehörenden Ausrüstung dar. [Bild 1](#) ist ein Übersichtsdiagramm eines typischen Systems für Güterumschlag (eine Gruppe von Hebezeugen, die koordiniert zusammenarbeiten), und [Bild 2](#) ist ein Blockschaltbild eines typischen Kranes mit zugehöriger Ausrüstung, das die verschiedenen Teile der elektrischen Ausrüstung zeigt, die in dieser Norm erwähnt werden.

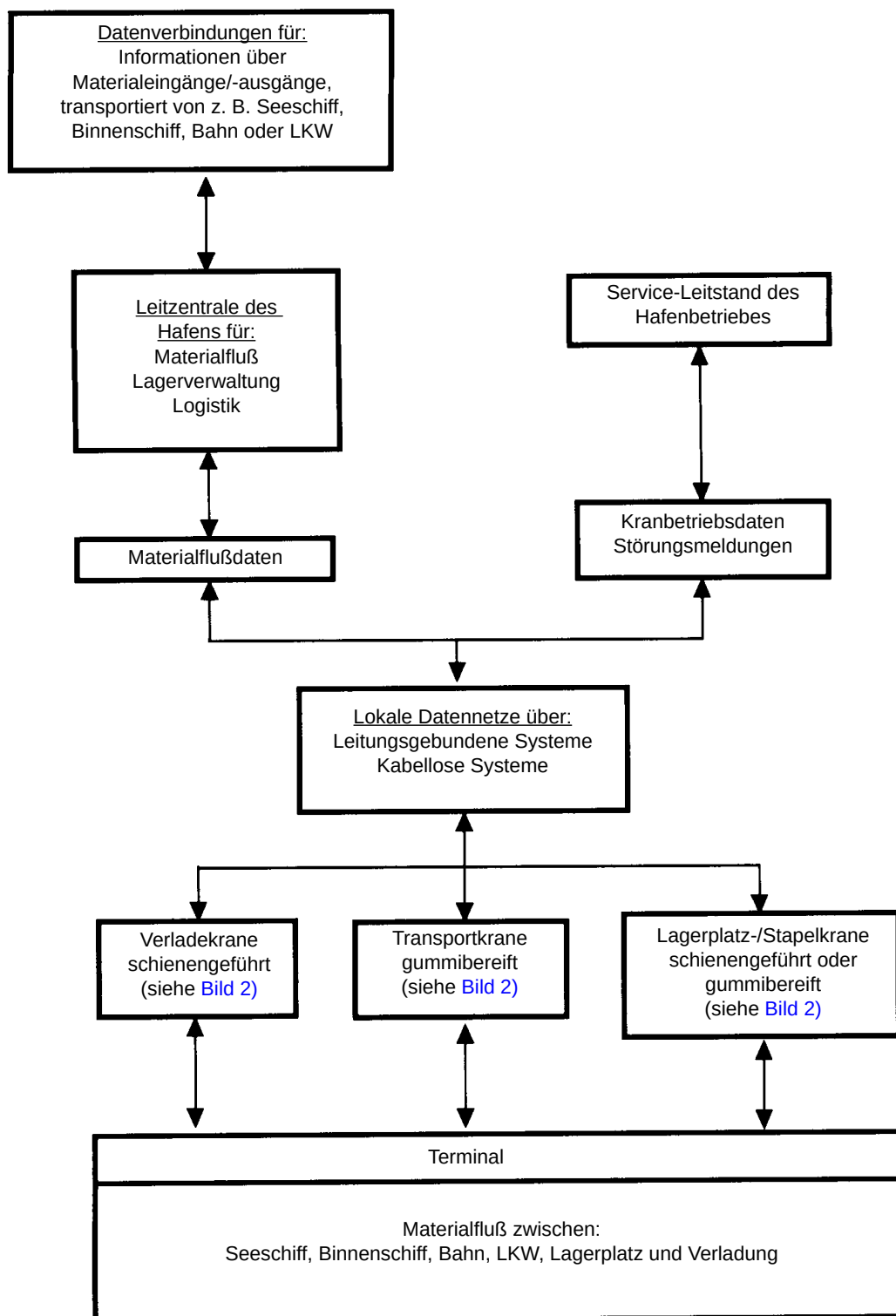


**Bild 1: Blockdiagramm von im Verbund arbeitenden Kranen
am Beispiel eines typischen Güterumschlagsystems in einem Hafen**

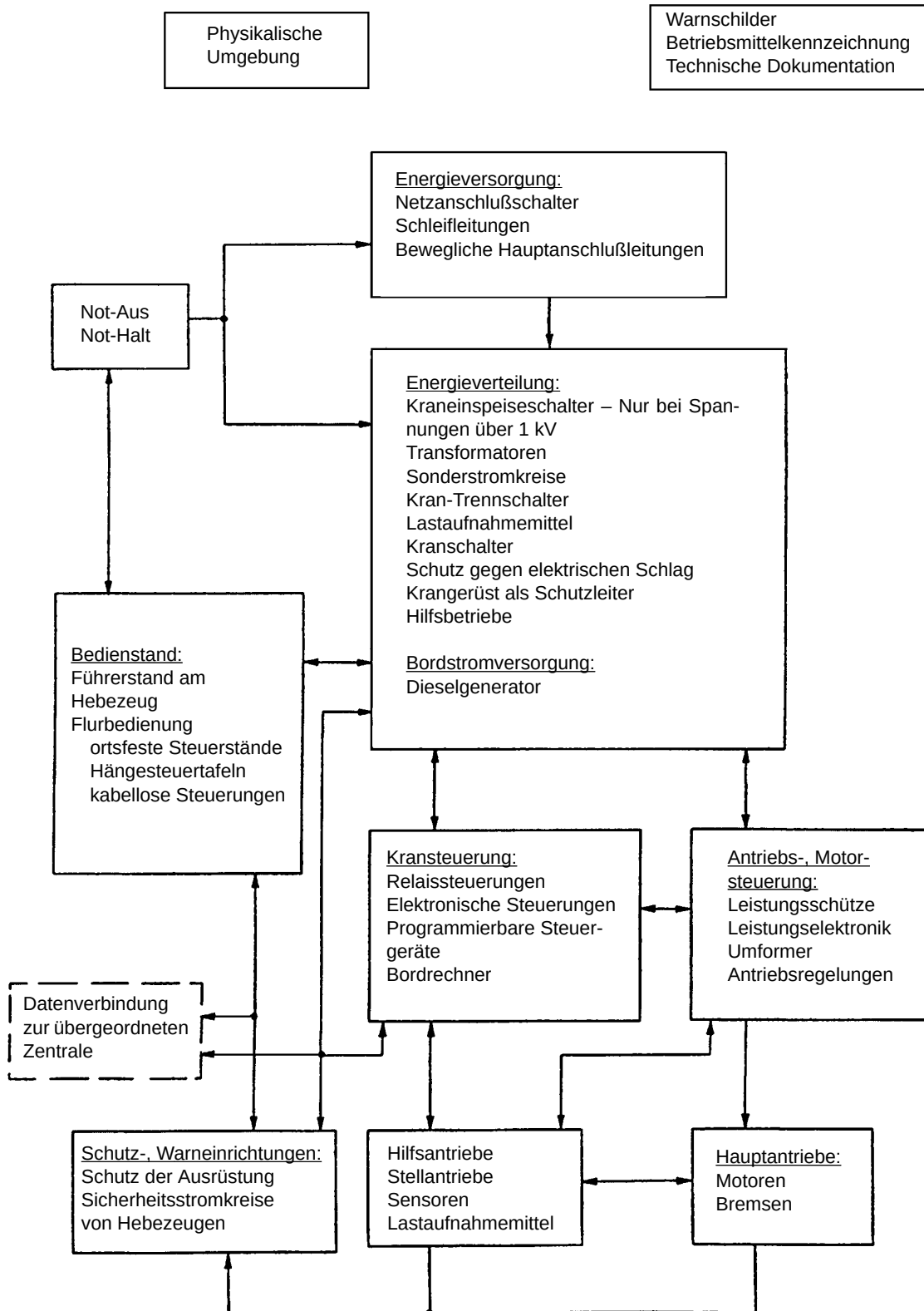


Bild 2: Blockdiagramm eines typischen Kranes mit seiner elektrischen Ausrüstung

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60204 gilt für die Anwendung von elektrischer und elektronischer Ausrüstung und Systemen von Hebezeugen und für hiermit zusammenhängende Ausrüstungen.

ANMERKUNG 1: In dieser Norm umfaßt der Ausdruck „elektrisch“ sowohl die allgemeine Elektrotechnik als auch die Elektronik (d. h. elektrische Ausrüstung bedeutet sowohl die elektrische als auch die elektronische Ausrüstung).

ANMERKUNG 2: Im Zusammenhang mit diesem Teil ist mit dem Begriff „Person“ jede Einzelperson gemeint, einschließlich solcher Personen, welche vom Betreiber oder seinem(n) Vertreter(n) für Gebrauch und Wartung der in Frage kommenden Hebezeuge bestimmt und eingewiesen wurden.

Die Ausrüstung, die von dieser Norm abgedeckt wird, beginnt an der Netzanschlußstelle der elektrischen Ausrüstung des Hebezeugs (Netzanschlußschalter) und schließt die Systeme für Energieversorgung und Steuerleitungen außerhalb des Hebezeuges, z. B. flexible Leitungen oder Schleifleitungen (siehe Bild 3), mit ein.

ANMERKUNG 3: Für Anforderungen an die Errichtung der elektrischen Versorgung in Gebäuden, siehe IEC 60364.

Diese Norm gilt für die elektrische Ausrüstung oder Teile der elektrischen Ausrüstung, die mit Nennspannungen bis einschließlich 1000 V Wechselspannung oder bis einschließlich 1500 V Gleichspannung zwischen den Außenleitern und mit Nennfrequenzen bis einschließlich 200 Hz betrieben werden.

ANMERKUNG 4: Anforderungen für Hochspannungsausrüstungen sind in Beratung bei IEC/TC 44 und IEC/TC 99.

Zusätzliche und besondere Anforderungen können für die elektrische Ausrüstung von Hebezeugen zutreffen, die in explosionsgefährdeten und/oder feuergefährdeten Umgebungen betrieben werden.

Für die Zwecke dieser Norm schließt der Begriff Hebezeuge Krane aller Art, Winden aller Art und Regalbediengeräte ein. Hierin sind folgende Produktgruppen enthalten:

- Laufkrane;
- Mobilkrane;
- Turmdrehkrane;
- Ausleger-Drehkrane;
- Brücken- und Portalkrane;
- Offshorekrane;
- Schwimmkrane;
- Winden aller Art;
- Hubgeräte und Zubehör;
- LKW-Ladekrane;
- Kabelkrane;
- Lastaufnahmemittel;
- Regalbediengeräte;
- Schienenlaufkatzen;
- Container-Transportkrane;
- gummibereitete Stapelkrane (RTGs).

Der vorliegende Teil der IEC 60204 behandelt nicht einzelne elektrische Betriebsmittel, sondern nur deren Auswahl für Gebrauch und Errichtung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 60204 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil der IEC 60204 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60034-1:1996	Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance
IEC 60034-5:1991	Rotating electrical machines – Part 5: Classification of degrees of protection provided by enclosures of rotating electrical machines (IP code)
IEC 60034-11:1978	Rotating electrical machines – Part 11: Built-in thermal protection
IEC 60050(191):1990	International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 191: Dependability and quality of service

IEC 60050 (441):1984	International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses
IEC 60050 (826):1982	International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 826: Electrical installations of buildings
IEC 60072-1:1991	Dimensions and output series for rotating electrical machines – Part 1: Frame numbers 56 to 400 and flange numbers 55 to 1080
IEC 60072-2:1990	Dimensions and output series for rotating electrical machines – Part 2: Frame numbers 355 to 1000 and flange numbers 1180 to 2360
IEC 60073:1996	Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indication devices and actuators
IEC 60076-5:1976	Power transformers – Part 5: Ability to withstand short-circuit
IEC 60146 (Reihe)	General requirements and line commutated converters
IEC 60309-1:1988	Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements
IEC 60332-1:1993	Tests on electric cables under fire conditions – Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable
IEC 60364-3:1993	Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics
IEC 60364-4-41:1992	Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock
IEC 60364-4-46:1981	Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 46: Isolation and switching
IEC 60364-4-47:1981	Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 47: Application of protective measures for safety – Section 470: General – Section 471: Measures of protection against electric shock
IEC 60364-4-473:1977	Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 47: Application of protective measures for safety – Section 473: Measures of protection against overcurrent
IEC 60364-4-481:1993	Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 48: Choice of protective measures as a function of external influences – Section 481: Selection of measures for protection against electric shock in relation to external influences
IEC 60364-5-54:1980	Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors
IEC 60364-5-523:1983	Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 52: Wiring systems – Section 523: Current-carrying capacities
IEC 60364-6-61:1986	Electrical installations of buildings – Part 6: Verification – Chapter 61: Initial verification*)
IEC 60417-2:1998	Graphical symbols for use on equipment – Part 2: Symbol originals
IEC 60439-1:1992	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies
IEC 60445:1988	Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules of an alphanumeric system
IEC 60446:1989	Identification of conductors by colours or numerals
IEC 60447:1993	Man-machine interface (MMI) – Actuating principles
IEC 60529:1989	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
IEC 60536:1976	Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock
IEC 60617 (Reihe)	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 60742:1983	Isolating transformers and safety isolating transformers – Requirements
IEC 60757:1983	Code for designation of colours

*) Nationale Fußnote: Zitat muß um folgenden Zusatz ergänzt werden: „as amended by Amendment 1 (1993)“.

IEC 60947-2:1995	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit breakers
IEC 60947-3:1990	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors, and fuse-combination units
IEC 60947-4-1:1990	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Contactors and motor-starters – Section One: Electrotechnical contactors and motor-starters
IEC 60947-5-1:1997	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical circuit devices
IEC 60947-7-1:1989	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7: Ancillary equipment – Section One: 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 61131-1:1992	Programmable controllers – Part 1: General information
IEC 61131-2:1992	Programmable controllers – Part 2: Equipment requirements and tests
IEC 61346-1:1996	Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules
ISO 3864:1984	Safety colours and safety signs
ISO 7000:1989	Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis
ISO/TR 12100-1:1992	Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 1: Basic terminology, methodology
ISO 13852:1996	Safety of machinery – Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs

3 Definitionen

ANMERKUNG: Das Verzeichnis listet in alphabetischer Reihenfolge die Begriffe und Abkürzungen, die in diesem Abschnitt definiert sind, und informiert, an welchen Stellen im Text dieses Teils der IEC 60204 sie verwendet werden.

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 60204 gelten die folgenden Definitionen. Allgemeine Definitionen siehe IEC 60050 (826).

3.1 Bedienteil (Stellteil)

Teil des Betätigungssystems, auf den von außen eine Betätigungskraft aufgebracht wird. [IEV 441-15-22]

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 [3.38](#).

3.2 Umgebungstemperatur

Temperatur der Luft oder eines anderen Mediums, in dem das Betriebsmittel verwendet wird. [IEV 826-01-04]

3.3 Abdeckung

Teil, durch das Schutz gegen direktes Berühren in allen üblichen Zugangs- oder Zugriffsrichtungen gewährt wird. [IEV 826-03-13]

3.4 Führerhausbedientes Hebezeug

Hebezeug, das von einer an dem Hebezeug befestigten Kabine aus bedient wird.

3.5 Kabelwanne

Kabelhalterung, die aus einer durchgehenden Tragplatte und hochgezogenen Rändern besteht und keine Abdeckung hat.

ANMERKUNG: Eine Kabelwanne kann perforiert oder nicht perforiert sein. [IEV 826-06-07]

3.6 Zu öffnender Elektro-Installationskanal

System mit verschlossenen Umhüllungen, das aus einem Unterteil mit einem abnehmbaren Deckel besteht und das zur Aufnahme von isolierten Leitern, Kabeln und Leitungen, Anschlußschnüren und zur Aufnahme von anderen elektrischen Betriebsmitteln bestimmt ist. [IEV 826-06-04, modifiziert]

3.7 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).

3.8 Elektro-Installationsrohr

Teil eines geschlossenen Kabel- und Leitungssystems (einer geschlossenen Kabel- und Leitungsanlage) zur Aufnahme von Aderleitungen, Mantelleitungen und Kabeln; es hat einen runden oder nicht runden Querschnitt und ermöglicht, isolierte Leiter, Kabel und Leitungen in elektrischen Anlagen einzuziehen und/oder auszuwechseln.

ANMERKUNG: Elektro-Installationsrohre sollten ausreichend über ihren Umfang geschlossen sein, so daß Kabel und Leitungen nur eingezogen, nicht aber von der Längsseite her eingebracht werden können.

[IEV 826-06-03]

3.9 Steuerstromkreis (eines Hebezeuges)

Stromkreis, der für die betriebliche Steuerung eines Hebezeuges und zum Schutz der Hauptstromkreise benutzt wird.

3.10 Steuergerät

Gerät, das in den Steuerstromkreis einbezogen ist und zur Steuerung des Hebezeuges genutzt wird (z. B. Stellungsmelder, Handsteuerschalter, Relais, magnetisch betätigtes Ventil).

3.11 Schaltanlagen und/oder Schaltgeräte für Energieverbrauch

Allgemeiner Begriff, der Schaltgeräte und Kombinationen von Schaltgeräten mit zugehörigen Steuer-, Meß-, Schutz- und Regeleinrichtungen sowie Baugruppen aus derartigen Geräten und Einrichtungen mit den dazugehörigen Verbindungen, Zubehöerteilen, Kapselungen und tragenden Gerüsten umfaßt, die hauptsächlich der Steuerung von elektrischen Energieverbrauchsgescherten dienen. [IEV 441-11-03]

3.12 Gesteuertes Stillsetzen

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

3.13 Kran

Maschine für Heben, Senken und horizontales Bewegen hängender Lasten.

3.14 Kran-Trennschalter

Handbetätigte Trennvorrichtung, die auf einem Hebezeug installiert ist, zum Trennen eines Versorgungsstromkreises (z. B. für Reparaturen oder Instandhaltungsarbeiten).

3.15 Kranschalter

Schaltgerät, das für das Abschalten der elektrischen Energieversorgung der angeschlossenen Antriebe bemessen ist (z. B. bei NOT-HALT).

3.16 Netzanschlußschalter

Last- und Trennschalter, um das Hebezeug vom Netz abzuschalten und zu trennen.

3.17 Digital

Betrieb mit Verwendung digitaler Signale, um Daten in Form von Zahlen oder anderen Zeichen darzustellen.

3.18 Direktes Berühren

Berühren aktiver Teile durch Personen oder Nutztiere (Haustiere). [IEV 826-03-05]

3.19 Leitungskanal (Kabelkanal)

Geschlossener Kanal, der speziell zur Unterbringung und zum Schutz elektrischer Leiter, Kabel und Leitungen und Sammelschienen ausgelegt ist.

ANMERKUNG: Elektro-Installationsrohre (siehe 3.8), zu öffnende Elektro-Installationskanäle (siehe 3.6) und Unterflurkanäle sind Arten von Leitungskanälen.

3.20 Elektrische Betriebsstätte

Raum oder Bereich für elektrische Betriebsmittel, zu dem der Zugang bestimmungsgemäß auf Fachkräfte oder unterwiesene Personen durch das Öffnen einer Tür oder das Entfernen einer Abdeckung ohne die Benutzung eines Schlüssels oder Werkzeuges eingeschränkt ist und der mit geeigneten Warnschildern eindeutig gekennzeichnet ist.

3.21 Elektronische Ausrüstung

Der Teil der elektrischen Ausrüstung, der Schaltungen enthält, die in der Hauptsache auf elektronischen Geräten und Bauelementen beruhen.

3.22 Abgeschlossene elektrische Betriebsstätte

Raum oder Bereich für elektrische Betriebsmittel, zu dem der Zugang bestimmungsgemäß auf Fachkräfte oder unterwiesene Personen durch das Öffnen einer Tür oder das Entfernen einer Abdeckung unter Benutzung eines Schlüssels oder Werkzeuges eingeschränkt ist und der mit geeigneten Warnschildern eindeutig gekennzeichnet ist.

3.23 Gehäuse

Teil, das ein Betriebsmittel gegen bestimmte äußere Einflüsse schützt und durch das Schutz gegen direktes Berühren in allen Richtungen gewährt wird. [IEV 826-03-12]

ANMERKUNG: Der Begriff ist dem derzeit gültigen IEV entnommen; er bedarf im Anwendungsbereich dieser Norm der folgenden Erläuterungen (siehe IEC 60529, 3.1):

- a) Gehäuse bieten Personen oder Nutztieren (Haustieren) Schutz gegen das Erreichen von gefahrbringenden Teilen;
- b) Abdeckungen, Gestaltung der Öffnungen oder beliebige andere Mittel, die geeignet sind, das Eindringen der festgelegten Prüfsonden zu verhindern oder zu begrenzen, unabhängig davon, ob sie an dem Gehäuse angebracht sind oder durch das umschlossene Betriebsmittel gebildet werden, gelten als ein Teil des Gehäuses, es sei denn, sie können ohne Anwendung eines Schlüssels oder Werkzeuges entfernt werden.

Ein Gehäuse kann sein:

- ein Schrank oder ein Kasten, entweder am Hebezeug oder getrennt vom Hebezeug angebracht;
- ein Einbauraum, bestehend aus einem umschlossenen Raum innerhalb des Hebezeuges (z. B. Kastenträger).

3.24 Ausrüstung

Allgemeiner Ausdruck, der Werkstoff, Armaturen, Geräte, Vorrichtungen, Halterungen, Betriebsmittel und ähnliches einschließt, als Teil von oder in Verbindung mit der elektrischen Anlage verwendet.

3.25 Potentialausgleich

Elektrische Verbindung, die die Körper elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Teile auf gleiches oder annähernd gleiches Potential bringt. [IEV 826-04-09]

3.26 Körper (eines elektrischen Betriebsmittels)

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

ANMERKUNG: Ein leitfähiges Teil der elektrischen Betriebsmittel, das im Fehlerfall nur über andere Körper unter Spannung geraten kann, ist nicht als Körper anzusehen. [IEV 826-03-02]

3.27 Fremdes leitfähiges Teil

Leitfähiges Teil, das nicht zur elektrischen Anlage gehört, jedoch ein elektrisches Potential einschließlich des Erdpotentials einführen kann. [IEV 826-03-03]

3.28 Ausfall

Beendigung der Fähigkeit einer Einheit, eine geforderte Funktion zu erfüllen.

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 191-04-01]

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

3.29 Fehler

Zustand eines Gegenstandes, der durch die Unfähigkeit gekennzeichnet ist, eine geforderte Funktion auszuführen, ausgenommen die Unfähigkeit bei der Durchführung vorbeugender Instandhaltung oder anderer geplanter Handlungen oder aufgrund fehlender externer Betriebsmittel. [IEV 191-05-01]

ANMERKUNG 1: Ein Fehler ist häufig das Ergebnis eines Ausfalls des Gegenstandes selbst, kann aber auch ohne vorherigen Ausfall vorhanden sein.

ANMERKUNG 2: Im Englischen sind die Benennung „fault“ und ihre Definition identisch mit der in IEV 191-05-01 enthaltenen. Im Bereich der Maschinen werden die französische Benennung „défaut“ und die deutsche Benennung „Fehler“ eher benutzt als die Benennungen „Panne“ und „Fehlzustand“, die im IEV 191-05-01 für diese Definition benutzt werden.

3.30 Trennende Schutzeinrichtung

Teil eines Hebezeuges, das speziell als eine Art körperliche Sperre zum Schutz gebraucht wird. Je nach Bau kann eine trennende Schutzeinrichtung Gehäuse, Abdeckung, Schirm, Tür, Verkleidung usw. heißen. [ISO/TR 12100-1, 3.22, modifiziert]

3.31 Steuergerät für Direktsteuerung

Handbetätigtes Schaltgerät, dessen Gehäuse während der Bedienung in der Hand gehalten wird, das direkt auf einen Hauptstromkreis einwirkt.

3.32 Gefährdung

Quelle einer möglichen Verletzung oder Gesundheitsschädigung. [ISO/TR 12100-1, 3.5, modifiziert]

3.33 Indirektes Berühren

Berühren von Körpern elektrischer Betriebsmittel, die infolge eines Fehlers unter Spannung stehen, durch Personen oder Nutztiere (Haustiere). [IEV 826-03-06].

3.34 (Elektrotechnisch) unterwiesene Person

Person, die durch Elektrofachkräfte ausreichend beraten oder überwacht wird, um sie in die Lage zu versetzen, Risiken zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden, die von der Elektrizität ausgehen können. [IEV 826-09-02, modifiziert]

3.35 Verriegelung (als technische Schutzmaßnahme)

Anordnung, die trennende Schutzeinrichtung(en) oder Gerät(e) mit dem Steuerungssystem und/oder ganz oder teilweise mit der elektrischen Energieversorgung des Hebezeuges verbindet.

3.36 Begrenzungseinrichtung

Einrichtung, die verhindert, daß ein Hebezeug oder Elemente des Hebezeuges eine vorgegebene Grenze überschreiten (z. B. räumliche Grenze, Drucklimit). [ISO/TR 12100-1, 3.23.7]

3.37 Aktives Teil

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

ANMERKUNG: Dieser Begriff besagt nicht unbedingt, daß die Gefahr elektrischen Schlages besteht.
[IEV 826-03-01]

3.38 Maschinen-Antriebselement

Kraftbetriebener Mechanismus, der die Bewegung eines Triebwerkes des Hebezeuges bewirkt.

3.39 Maschine

Eine Gesamtheit von miteinander verbundenen Teilen oder Vorrichtungen, von denen mindestens eines oder eine beweglich ist, sowie gegebenenfalls von Maschinen-Antriebselementen, Steuer- und Energiekreisen usw., die für eine bestimmte Anwendung, wie die Verarbeitung, die Behandlung, die Fortbewegung oder die Aufbereitung eines Werkstoffes zusammengefügt sind.

Als „Maschine“ wird auch eine Gesamtheit von Maschinen betrachtet, die so angeordnet und gesteuert werden, daß sie als einheitliches Ganzes zur Erreichung ein und desselben Ziels zusammenarbeiten.

Ferner gelten als „Maschine“ auswechselbare Ausrüstungen zur Änderung der Funktion einer Maschine, die nach dem Inverkehrbringen (der Lieferung) vom Bedienungspersonal selbst an einer Maschine oder einer Reihe verschiedener Maschinen bzw. an einer Zugmaschine anzubringen sind, sofern diese Ausrüstungen keine Ersatzteile oder Werkzeuge sind.

3.40 Kennzeichnung

Kennzeichen oder Beschriftungen zur Typkennzeichnung einer Komponente oder eines Betriebsmittels, vom Hersteller an der Komponente oder dem Betriebsmittel angebracht.

3.41 Neutralleiter (Symbol N)

Mit dem Mittelpunkt bzw. Sternpunkt des Netzes verbundener Leiter, der geeignet ist, zur Übertragung elektrischer Energie beizutragen. [IEV 826-01-03]

3.42 Hindernis

Teil, das ein unbeabsichtigtes direktes Berühren verhindert, nicht aber eine absichtliche Handlung. [IEV 826-03-14]

3.43 Überstrom

Strom, der den Bemessungswert überschreitet. Der Bemessungswert für Leiter ist die zulässige Strombelastbarkeit. [IEV 826-05-06]

3.44 Überlast (eines Stromkreises)

Das Zeit-/Stromverhältnis eines Stromkreises, das über der Bemessungs-Vollast des fehlerfreien Stromkreises liegt.

ANMERKUNG 1: Überlast sollte nicht als ein Synonym für Überstrom benutzt werden.

ANMERKUNG 2: Bei Hebezeugen wird der Ausdruck „Überlast“ ebenso für eine mechanische Überlast benutzt, die eine elektrische Überlast zur Folge haben kann, aber nicht zur Folge haben muß.

3.45 Stecker/Steckdosen-Kombination

Stecker und Steckdose, eine Leitungskupplung oder eine Gerätesteckvorrichtung nach IEC 60309-1.

3.46 Zwangsöffnung (eines Schaltgliedes)

Die Ausführung einer Kontakttrennung als direktes Ergebnis einer festgelegten Bewegung des Bedienteils des Schalters über nicht federnde Teile (z. B. nicht abhängig von einer Feder). [IEC 60947-5-1, Kapitel 3, 2.2]

3.47 Hauptstromkreis

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

3.48 Schutzleitersystem

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

3.49 Schutzleiter

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

- Körper;
- fremde leitfähige Teile;
- Haupterdungsklemme;
- Erder;
- geerdeter Punkt der Stromquelle oder künstlicher Sternpunkt. [IEV 826-04-05]

3.50 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.

3.51 Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen)

Unterscheidungscode, der dazu dient, ein Betriebsmittel in einem Schaltplan, einer Liste, einem Schaubild und in der Ausrüstung zu identifizieren.

3.52 Risiko

Kombination der Wahrscheinlichkeit und des Schweregrades der möglichen Verletzung oder Gesundheitsschädigung in einer Gefährdungssituation. [ISO/TR 12100-1]

3.53 Sicheres Arbeitsverfahren

Arbeitsweise, die das Risiko vermindert.

3.54 Schutzeinrichtung

Trennende Schutzeinrichtung oder Schutzausrüstung, die als Mittel angewandt wird, um Personen vor einer bestehenden oder drohenden Gefährdung zu schützen.

3.55 Technische Schutzmaßnahmen

Sicherheitsmaßnahmen, die sogenannte Schutzeinrichtungen einsetzen, um Personen vor Gefährdungen zu schützen, die nicht in angemessener Weise vermieden werden können oder konstruktiv nicht ausreichend begrenzt sind.

3.56 Zugangsebene (Bedienebene)

Ebene, auf der Personen üblicherweise während der Bedienung oder der Instandhaltungsarbeiten an der elektrischen Ausrüstung stehen.

3.57 Kurzschlußstrom

Überstrom, der bei einem Kurzschluß infolge eines Fehlers oder einer falschen Verbindung in einem elektrischen Stromkreis fließt. [IEV 441-11-07]

3.58 Elektrofachkraft

Person mit geeigneter Ausbildung und Erfahrung, die sie in die Lage versetzen, Risiken zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden, die von der Elektrizität ausgehen können. [IEV 826-04-01, modifiziert]

3.59 Standard-Hebezeug

Hebezeug, das vom Lieferanten katalogisiert ist.

3.60 Lieferant

Juristische Person (z. B. Hersteller, Auftragnehmer, Errichter, Ausrüster), die Ausrüstung oder Dienstleistungen in Verbindung mit dem Hebezeug zur Verfügung stellt.

ANMERKUNG: Der Betreiber kann ebenso in der Eigenschaft als Lieferant für sich selbst handeln.

3.61 Schaltgerät

Gerät zum Einschalten oder Ausschalten des Stromes in einem oder mehreren Stromkreisen. [IEV 441-14-01]

ANMERKUNG: Ein Schaltgerät kann eine oder beide dieser Schalthandlungen verrichten.

3.62 Klemme

Leitfähiges Teil eines Gerätes, das für den elektrischen Anschluß an äußere Stromkreise vorgesehen ist.

3.63 Ungesteuertes Stillsetzen

Stillsetzen einer Hebezeugbewegung durch Abschalten der Energie zu den Maschinen-Antriebsselementen, Betätigten aller Bremsen und/oder anderer mechanischer Stillsetzeinrichtungen.

3.64 Betreiber

Juristische Person, die das Hebezeug und seine zugehörige elektrische Ausrüstung verwendet.

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Allgemeine Betrachtungen

Dieser Teil der IEC 60204 gilt für elektrische Ausrüstungen von Hebezeugen und für eine Gruppe von Hebezeugen, die koordiniert zusammenarbeiten.

Risiken, die mit Gefährdungen durch die elektrische Ausrüstung verbunden sind, müssen als Teil der Gesamtanforderungen im Rahmen der Risikobeurteilung des Hebezeuges bewertet werden. Dadurch werden das vertretbare Risiko und die notwendigen Schutzmaßnahmen für Personen festgelegt, die solchen Gefährdungen ausgesetzt sein können, während noch eine annehmbare Leistungsfähigkeit des Hebezeuges und seiner Ausrüstung aufrechterhalten wird.

Gefährdungen können u. a. aus folgenden Ursachen entstehen:

- Ausfälle oder Fehler in der elektrischen Ausrüstung mit daraus folgender Möglichkeit eines elektrischen Schlags oder eines Brandes aus elektrischer Ursache;
- Ausfälle oder Fehler in Steuerstromkreisen (oder Bauteilen oder Geräten, die zu diesen Stromkreisen gehören) mit daraus folgendem Fehlverhalten des Hebezeuges;
- Störungen oder Unterbrechungen in Energieversorgungen wie auch Ausfälle oder Fehler in den Hauptstromkreisen mit daraus folgendem Fehlverhalten des Hebezeuges;

- Verlust der durchgehenden Verbindung von Stromkreisen, die von Schleifkontakten oder rollenden Kontakten abhängig sind, mit daraus folgendem Ausfall einer Sicherheitsfunktion;
- elektrische Störungen (z. B. elektromagnetische Störungen, elektrostatische Störungen oder Funkstörungen), entweder von außerhalb der elektrischen Ausrüstung oder intern erzeugt;
- gespeicherte Energie (entweder elektrische oder mechanische);
- wahrnehmbare Lärmpegel, die Gesundheitsprobleme bei Personen hervorrufen.

Sicherheitsmaßnahmen sind eine Kombination aus Maßnahmen, die in der Konstruktionsphase berücksichtigt werden müssen, und solchen Maßnahmen, die vom Betreiber ergriffen werden müssen.

In Konstruktion und Entwicklung muß die Risikoverminderung vorrangig in Betracht gezogen werden. Wo dies nicht ausreichend ist, müssen technische Schutzmaßnahmen und sichere Arbeitsverfahren in Betracht gezogen werden. Technische Schutzmaßnahmen schließen den Gebrauch von Schutzeinrichtungen und Mitteln zum Bewußtmachen der Risiken ein.

Die Verwendung des in [Anhang A](#) dieses Teils der IEC 60204 aufgeführten Fragebogens wird empfohlen, um eine geeignete Vereinbarung zwischen dem Betreiber und dem Lieferanten (den Lieferanten) über die Grundbedingungen und zusätzlichen Anforderungen des Betreibers bezüglich der elektrischen Ausrüstung zu erleichtern. Diese zusätzlichen Anforderungen bezwecken:

- zusätzliche Merkmale vorzusehen, die von der Art des Hebezeuges (oder Gruppe der Hebezeuge) und der Anwendung abhängig sind;
- die Wartung und Reparatur zu erleichtern und
- die Zuverlässigkeit zu erhöhen und die Bedienung zu erleichtern.

ANMERKUNG: [Anhang A](#) ist bei Standard-Hebezeugen nicht anwendbar. Sachdienliche Informationen für den Betreiber sind im Katalog des Lieferanten anzugeben.

4.2 Auswahl der Ausrüstung

4.2.1 Allgemeines

Elektrische Komponenten und Betriebsmittel müssen für ihren vorgesehenen Einsatz geeignet sein und den für sie zutreffenden IEC-Normen entsprechen, wenn solche bestehen.

4.2.2 Auswahl der Leistungsschütze

Die Schütze und ihre zugeordneten Kurzschlußeinrichtungen müssen dem Typ „2“ nach [IEC 60947-4-1](#), [7.2.5.1](#), entsprechen.

Schütze, welche die Stop-Funktion für Bewegungsantriebe erfüllen und von Steuerstromkreisen mit Sicherheitsfunktion angesteuert werden, müssen so ausgesucht und mit anderen Betriebsmitteln so kombiniert werden, daß entweder ein Kontaktverschweißen verhindert wird oder dieses die NOT-HALT-Funktion nicht verhindert. Die Empfehlungen des Lieferanten sollten beachtet werden (siehe auch [7.2.9](#)).

ANMERKUNG: Bei Bewegungen, welche direkt durch Schütze mit einer hohen Schalzhäufigkeit gesteuert werden, sollten diese Schütze eine mechanische Lebensdauer von mindestens 3 Millionen Schaltungen aufweisen (siehe [Anhang A](#), [Frage 30](#), und [IEC 60947-4-1](#), [2.2.23](#)).

4.3 Elektrische Versorgung

4.3.1 Allgemeines

Die elektrische Ausrüstung muß so ausgelegt sein, daß sie unter den Bedingungen der Versorgung an der Netzanschlußstelle (d. h. am Netzanschlußschalter, siehe [Bild 3](#)) fehlerfrei arbeitet:

- wie in 4.3.2 oder [4.3.3](#) festgelegt oder
- wie anderweitig durch den Betreiber festgelegt (siehe [Anhang A](#)) oder
- wie durch den Lieferanten im Falle von besonderen Energieversorgungen, wie Bordgeneratoren, in [4.3.4](#) festgelegt.

4.3.2 Wechselstromversorgungen

Spannung Dauerbetriebsspannung: 0,9 ... 1,1 der Nennspannung.

ANMERKUNG: Für bestimmte Anwendungen (z. B. große Containerkrane) und in Abstimmung mit dem Betreiber darf der Spannungsbereich an der Netzanschlußstelle (d. h. Netzanschlußschalter, siehe [Bild 3](#)) auf 0,95 ... 1,05 der Nennspannung reduziert werden.

Frequenz 0,99 ... 1,01 der Nennfrequenz dauernd,
 0,98 ... 1,02 kurzzeitig.

ANMERKUNG: Der Kurzzeitwert darf vom Betreiber festgelegt werden (siehe [Anhang A](#)).

Oberschwingungen	Die harmonische Verzerrung für die Summe aus der 2ten bis zur 5ten Oberwelle darf 10 % der gesamten Effektivspannung zwischen den aktiven Leitern nicht überschreiten. Zusätzliche 2 % der gesamten Effektivspannung zwischen den aktiven Leitern für die Summe von der 6ten bis zur 30ten Oberwelle sind zulässig.
Spannungs-Unsymmetrie	In Drehstromversorgungen darf weder die Spannung des Gegensystems noch die Spannung des Nullsystems 2 % des Mitsystems überschreiten.
Spannungsunterbrechung	Spannungsunterbrechungen oder Spannungen von Null Volt dürfen nicht länger als 3 ms zu einer beliebigen Zeit innerhalb einer Periode der Versorgung anstehen. Zwischen aufeinanderfolgenden Unterbrechungen muß eine Zeit von mehr als 1 s liegen. ANMERKUNG: In einigen Stromrichterantrieben mit Rückspeisung kann es bei Spannungsunterbrechungen von 3 ms oder weniger zu Wechselrichterkippen und Ansprechen der Sicherung kommen.
Spannungseinbrüche	Spannungseinbrüche dürfen 20 % der Scheitelspannung der Versorgung für mehr als eine Periode nicht überschreiten. Zwischen aufeinanderfolgenden Einbrüchen muß mehr als 1 s liegen.

4.3.3 Gleichstromversorgungen

Durch Batterien

Spannung	0,85 ... 1,15 der Nennspannung; 0,7 ... 1,2 der Nennspannung im Falle von batteriebetriebenen Fahrzeugen.
Spannungsunterbrechung	Nicht länger als 5 ms.

Durch Umformer

Spannung	0,9 ... 1,1 der Nennspannung.
Spannungsunterbrechung	Nicht länger als 20 ms. Zwischen aufeinanderfolgenden Unterbrechungen muß mehr als 1 s liegen.

Welligkeit (Spitze zu Spitze) Darf das 0,15fache der Nennspannung nicht überschreiten.

ANMERKUNG: Dies ist eine Abweichung vom IEC Guide 106, um einen ordnungsgemäßen Betrieb der elektronischen Ausrüstung sicherzustellen.

4.3.4 Bordstromversorgung

Für besondere Versorgungssysteme, wie Bordgeneratoren, dürfen die in 4.3.2 und 4.3.3 festgelegten Grenzen überschritten werden, vorausgesetzt, die Ausrüstung ist dafür ausgelegt, unter diesen Bedingungen einwandfrei zu arbeiten.

Bei Wechselstrom-Energieversorgungssystemen müssen Mittel vorgesehen werden, um die Energieversorgung automatisch abzuschalten, wenn

- die Versorgungsspannung außerhalb von 0,85 ... 1,1 der Nennspannung ist;
- die Frequenz außerhalb von 0,95 ... 1,05 der Nennfrequenz ist.

4.4 Physikalische Umgebungs- und Betriebsbedingungen

4.4.1 Allgemeines

Die elektrische Ausrüstung muß für die Verwendung in den physikalischen Umgebungs- und Betriebsbedingungen geeignet sein, die in 4.4.2 bis 4.4.8 festgelegt sind. Wenn die physikalischen Umgebungs- oder die Betriebsbedingungen von diesen Festlegungen abweichen, kann eine Vereinbarung zwischen dem Lieferanten und dem Betreiber erforderlich sein (siehe [Anhang A](#)).

4.4.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die Ausrüstung darf keine elektromagnetischen Störungen oberhalb des für den vorgesehenen Einsatzort zulässigen Niveaus erzeugen. Zusätzlich muß die Ausrüstung eine ausreichende Störfestigkeit gegen elektromagnetische Störungen haben, so daß sie in ihrer vorgesehenen Umgebung einwandfrei arbeitet.

ANMERKUNG 1: Die Europäischen Normen EN 50081 und EN 50082-2 legen allgemeine Grenzwerte für Störaussendung und Störfestigkeit fest. Diese Anforderungen sind auch bei IEC TC 77 und CISPR in Beratung.

ANMERKUNG 2: Produktnormen (z. B. IEC 60439-1) können detailliertere EMV-Anforderungen enthalten.

Erzeugte Störungen können begrenzt werden durch:

- Unterdrückung an der Störquelle durch Verwendung von Kondensatoren, Drosseln, Dioden, Zenerdioden, Varistoren oder aktiven Einrichtungen oder einer Kombination aus diesen Komponenten, oder

- Abschirmung der Ausrüstung durch eine geerdete, elektrisch leitende Umhüllung, um eine Trennung von der übrigen Ausrüstung zu erzielen.

Unerwünschte Folgen durch elektrostatische Entladung, abgestrahlte elektromagnetische Energie und netzgebundene Störungen müssen vermieden werden, z. B. durch die Verwendung angepaßter Filter und Zeitverzögerungen, die Wahl gewisser Energieniveaus sowie die Verwendung von geeigneten Verdrahtungsarten und Verdrahtungstechniken.

Maßnahmen, die benutzt werden können, um den Einfluß der Störungen auf die Ausrüstung zu verringern, beinhalten das folgende:

- Verbinden der Stromkreise mit einem Bezugspotential: Jeder Stromkreis ist an eine Klemme einer Äquipotentialfläche (Chassis) angeschlossen (siehe [Bild 4](#)), die mit Erde über einen isolierten Leiter von großem Querschnitt (z. B. ein Mindestquerschnitt von 6 mm² der Klasse 6 entsprechend [Tabelle B.4](#)) verbunden ist.
- Verbinden der leitfähigen Konstruktionsteile der Ausrüstung: Leitfähige Konstruktionsteile sind mit Leitern von großem Querschnitt und so kurz wie möglich an einem gemeinsamen Punkt angeschlossen. Leitfähige Teile, die mit dem Gehäuse der Ausrüstung über Gleitkontakte oder Scharniere verbunden sind, sind ebenfalls mit diesem Gehäuse über geflochtene feindrähtige Leiter großen Querschnitts verbunden (siehe auch [8.3.3](#) und [Bild 4](#)).
- Verdrahtungspraxis: Verwendung elektrostatischer Schirme, elektromagnetischer Abschirmungen, verdrillter Leiter sowie Kabelausrichtung beachten (d. h. sich kreuzende Kabelwege soweit wie möglich mit 90°) und Führung der Leiter parallel und so dicht wie möglich zur Massefläche, um die Störbeeinflussung durch Starkstromkabel und -leitungen auf Steuerleitungen mit niedrigem Pegel zu verringern.
- Räumliche Trennung von Ausrüstungsteilen: räumliche Trennung und/oder Abschirmung von stöempfindlichen Ausrüstungsteilen (z. B. Baugruppen mit Impulsverarbeitung und/oder mit niedrigen Pegeln) von Schaltgeräten (z. B. elektromagnetische Relais, Thyristoren); Trennung der Signalleitungen mit niedrigem Pegel von Steuer- und Starkstromkabeln und -leitungen.

4.4.3 Umgebungstemperatur der Luft

Die elektrische Ausrüstung muß in der Lage sein, in der vorgesehenen Umgebungstemperatur der Luft einwandfrei zu arbeiten. Die Mindestanforderung für die gesamte elektrische Ausrüstung ist ein einwandfreies Arbeiten bei Lufttemperaturen zwischen 0 °C und +40 °C. Für sehr heiße Umgebungen (z. B. heiße Klimate, Walzwerke, Papiermaschinen) und für kalte Umgebungen können besondere Anforderungen notwendig sein (siehe [Anhang A](#)).

4.4.4 Luftfeuchte

Die elektrische Ausrüstung muß einwandfrei arbeiten können, wenn die relative Luftfeuchte 50 % bei einer maximalen Temperatur von +40 °C nicht übersteigt. Höhere relative Luftfeuchten können bei niedrigeren Temperaturen zulässig sein (z. B. 90 % bei 20 °C).

Schädliche Auswirkungen durch gelegentliche Betauung müssen durch richtige Auslegung der Ausrüstung vermieden werden oder, soweit notwendig, durch geeignete, zusätzliche Maßnahmen (z. B. eingebaute Heizgeräte, Klimaanlage, Ablauföffnungen).

4.4.5 Höhenlage

Die elektrische Ausrüstung muß geeignet sein, in Höhenlagen bis zu 1000 m über dem mittleren Meeresspiegel einwandfrei zu arbeiten.

4.4.6 Verschmutzungen

Die elektrische Ausrüstung muß ausreichend gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern und Flüssigkeiten (siehe [12.3](#)) geschützt sein.

Bei Einsatz der elektrischen Ausrüstung in verschmutzter physikalischer Umgebung (z. B. Staub, Säuren, korrosive Gase, Salz) sollte die Eignung hierfür in Betracht gezogen werden (siehe [Anhang A](#)).

4.4.7 Ionisierende und nichtionisierende Strahlung

Wenn die Ausrüstung einer Strahlung ausgesetzt ist (z. B. Mikrowellen, UV-, Laser-, Röntgenstrahlung), müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, um ein Fehlverhalten der Ausrüstung und eine vorzeitige Zerstörung der Isolierung zu vermeiden. Eine besondere Vereinbarung zwischen dem Lieferanten und dem Betreiber kann erforderlich sein (siehe [Anhang A](#)).

4.4.8 Vibration, Schock und Dauerschocken

Unerwünschte Folgen durch Vibration, Schock und Dauerschocken (einschließlich solcher, die von dem Hebezeug und seiner zugehörigen Ausrüstung sowie von der physikalischen Umgebung erzeugt werden) müssen durch die Auswahl von geeigneter Ausrüstung, durch Anordnung fern von Vibrationsquellen oder durch Verwendung von schwingungsfreien Befestigungen vermieden werden. Eine besondere Vereinbarung zwischen dem Lieferanten und dem Betreiber kann erforderlich sein (siehe [Anhang A](#)).