

	DIN EN 62368 (VDE 0868-1)	
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	
ICS 31.020; 33.160.01	Entwurf Einrichtungen für Audio/Video, Informations- und Kommunikationstechnik – Sicherheitsanforderungen (IEC 108/303/CDV:2008); Deutsche Fassung FprEN 62368:2008 Audio/Video, Information and Communication Technology Equipment – Safety – Requirements (IEC 108/303/CDV:2008); German version FprEN 62368:2008 Équipements relatifs aux technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la communication – Exigences de sécurité (CEI 108/303/CDV:2008); Version allemande FprEN 62368:2008 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-06-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patent- rechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 732 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE	

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 62368:2008 „Einrichtungen für Audio/Video, Informations- und Kommunikationstechnik – Sicherheitsanforderungen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 108/303/CDV:2008 „Audio/Video, Information and Communication Technology Equipment – Safety – Requirements“ unverändert in den Entwurf FprEN 62368:2008 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 108 „Safety of electronic equipment within the field of audio/video, information technology and communication technology“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 711 „Sicherheit elektronischer Einrichtungen für Audio/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2006-11 und DIN EN 60065 (VDE 0860):2006-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Norm DIN EN 62368 (VDE 0868-1) ist gegenüber den beiden Vorgängernormen komplett neu strukturiert und geht von einem neuen sicherheitstechnischen Ansatz aus. Dieser neue Ansatz geht von der Prämisse aus, dass Schäden dann auftreten können, wenn Energie ausreichender Stärke und Dauer auf einen Körper einwirkt. Die Berücksichtigung des von möglichen Energiequellen ausgehenden Gefährdungsrisikos steht im Vordergrund sicherer Gerätekonstruktionen. Eingeführte Vorgehensweisen für Geräteentwicklung und –prüfung können nicht unbesehen fortgeführt werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
	IEC 53		
	IEC 54		
	IEC 57		
EN 60027-1	IEC 60027-1	DIN EN 60027-1	–
EN 60065	IEC 60065	DIN EN 60065 (VDE 0860)	VDE 0860
EN 60068-2-6	IEC 60068-2-6	DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6)	VDE 0468-2-6
EN 60068-2-78	IEC 60068-2-78	DIN EN 60068-2-78	–
–	IEC 60083	–	–
EN 60085	IEC 60085	DIN EN 60085 (VDE 0301-1)	VDE 0301-1
EN 60086-4	IEC 60086-4	DIN EN 60086-4 (VDE 0509-4)	VDE 0509-4
EN 60107-1:1997	IEC 60107-1:1997	DIN EN 60107-1:1998-01	–
EN 60112	IEC 60112	DIN EN 60112 (VDE 0303-11)	VDE 0303-11
Normen der Reihe EN 60127	Normen der Reihe IEC 60127	Normen der Reihe DIN EN 60127 (VDE 0820)	Normen der Reihe VDE 0820
EN 60127-1	IEC 60127-1	DIN EN 60127-1 (VDE 0820-1)	VDE 0820-1
EN 60216-4-1	IEC 60216-4-1	DIN EN 60216-4-1 (VDE 0304-4-1)	VDE 0304-4-1
HD 21.1 S 3 <i>zurückgezogen</i>	IEC 60227-1	DIN VDE 0281-1 (VDE 0281-1) <i>zurückgezogen</i>	VDE 0281-1 <i>zurückgezogen</i>
HD 22.1 S3 <i>zurückgezogen</i>	IEC 60245-1	DIN VDE 0282-1 (VDE 0282-1) <i>zurückgezogen</i>	VDE 0282-1 <i>zurückgezogen</i>
Normen der Reihe EN 60309	Normen der Reihe IEC 60309	Normen der Reihe DIN EN 60309 (VDE 0623)	Normen der Reihe VDE 0623
EN 60309-1	IEC 60309-1	DIN EN 60309-1 (VDE 0623-1)	VDE 0623-1
Normen der Reihe EN 60317	Normen der Reihe IEC 60317	Normen der Reihe DIN EN 60317	–
EN 60317-43	IEC 60317-43	DIN EN 60317-43	–

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe EN 60320	Normen der Reihe IEC 60320	Normen der Reihe DIN EN 60320 (VDE 0625)	Normen der Reihe VDE 0625
EN 60320-1	IEC 60320-1	DIN EN 60320-1 (VDE 0625-1)	VDE 0625-1
EN 60320-2-2	IEC 60320-2-2	DIN EN 60320-2-2 (VDE 0625-2-2)	VDE 0625-2-2
EN 60332-1-1	IEC 60332-1-1	DIN EN 60332-1-1 (VDE 0482-332-1-1)	VDE 0482-332-1-1
EN 60332-1-2	IEC 60332-1-2	DIN EN 60332-1-2 (VDE 0482-332-1-2)	VDE 0482-332-1-2
EN 60332-1-3	IEC 60332-1-3	DIN EN 60332-1-3 (VDE 0482-332-1-3)	VDE 0482-332-1-3
EN 60332-2-1	IEC 60332-2-1	DIN EN 60332-2-1 (VDE 0482-332-2-1)	VDE 0482-332-2-1
EN 60332-2-2	IEC 60332-2-2	DIN EN 60332-2-2 (VDE 0482-332-2-2)	VDE 0482-332-2-2
EN 60335-1	IEC 60335-1	DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1)	VDE 0700-1
Normen der Reihe HD 60364	Normen der Reihe IEC 60364	Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100)	Normen der Reihe VDE 0100
HD 60364-4-41	IEC 60364-4-41	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410)	VDE 0100-410
EN 60364-4-43 *	IEC 60364-4-43	DIN EN 60364-4-43 (VDE 0100-430) *	VDE 0100-430 *
CENELEC R064-004	IEC 60364-4-44	DIN VDE 0100-444 (VDE 0100-444)	VDE 0100-444
EN 60384-14:2005	IEC 60384-14:2005	DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2006-04	VDE 0565-1-1
—	IEC 60417	—	—
—	IEC/TS 60479-1:2005 + Cor. Oktober 2006	DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1):2007-05	VDE V 0140-479-1
EN 60505	IEC 60505	DIN EN 60505 (VDE 0302-1)	VDE 0302-1
EN 60529	IEC 60529	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
EN 60601-2-4	IEC 60601-2-4	DIN EN 60601-2-4 (VDE 0750-2-4)	VDE 0750-2-4
EN 60664-1	IEC 60664-1	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1) DIN EN 60664-1 Beiblatt 3 (VDE 0110-1 Beiblatt 3)	VDE 0110-1 VDE 0110-1 Beiblatt 3
EN 60664-3	IEC 60664-3:2003	DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3)	VDE 0110-3
EN 60664-4	IEC 60664-4	DIN EN 60664-4 (VDE 0110-4)	VDE 0110-4
EN 60664-5	IEC 60664-5	DIN EN 60664-5 (VDE 0110-5)	VDE 0110-5
EN 60691:2003 + A1:2007	IEC 60691:2002 + A1:2006	DIN EN 60691 (VDE 0821):2007-09	VDE 0821

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60695-10-2	IEC 60695-10-2	DIN EN 60695-10-2 (VDE 0471-10-2)	VDE 0471-10-2
EN 60695-11-5:2005	IEC 60695-11-5:2004	DIN EN 60695-11-5 (VDE 0471-11-5):2005-11	VDE 0471-11-5
EN 60695-11-10	IEC 60695-11-10	DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10)	VDE 0471-11-10
EN 60695-11-20:1999 + A1:2003	IEC 60695-11-20:1999 + A1:2003	DIN EN 60695-11-20 (VDE 0471-11-20):2004-05	VDE 0471-11-20
–	IEC/TS 60695-11-21	–	–
EN 60728-11	IEC 60728-11	DIN EN 60728-11 (VDE 0855-1)	VDE 0855-1
Normen der Reihe EN 60730	Normen der Reihe IEC 60730	Normen der Reihe DIN EN 60730 (VDE 06319	Normen der Reihe VDE 0631
EN 60730-1:2000 + A1:2004 + A12:2003 + A13:2004 + A14:2005 + A16:2007 + A2:2008	IEC 60730-1:1999, mod. + A1:2003, mod. + A2:2007, mod.	DIN EN 60730-1 (VDE 0631-1) *	VDE 0631-1
EN 60738-1	IEC 60738-1	DIN EN 60738-1	–
EN 60747-5-1	IEC 60747-5-1	DIN EN 60747-5-1 (VDE 0884-1)	VDE 0884-1
EN 60747-5-2	IEC 60747-5-2	DIN EN 60747-5-2 (VDE 0884-2)	VDE 0884-2
EN 60747-5-3	IEC 60747-5-3	DIN EN 60747-5-3 (VDE 0884-3)	VDE 0884-3
EN 60747-5-5:XXXX *	IEC 60747-5-5:2007	DIN EN 60747-5-5 (VDE 0884-5):XXXX-XX *	VDE 0884-5
Normen der Reihe EN 60825	Normen der Reihe IEC 60825	Normen der Reihe DIN EN 60825 (VDE 0837)	Normen der Reihe VDE 0837
EN 60825-1:2007	IEC 60825-1:2007	DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1):2008-05	VDE 0837-1
	IEC 60825-1-2: 2001		
EN 60825-2	IEC 60825-2	DIN EN 60825-2 (VDE 0837-2)	VDE 0837-2
EN 60825-12	IEC 60825-12	DIN EN 60825-12 (VDE 0837-12)	VDE 0837-12
Normen der Reihe EN 60835	Normen der Reihe IEC 60835	Normen der Reihe DIN EN 60835	–
EN 60851-3:1996 + A1:1997 + A2:2003	IEC 60851-3:1996 + A1:1997 + A2:2003	DIN EN 60851-3:2004-07	–
EN 60851-5:1996 + A1:1997 + A2:2004	IEC 60851-5:1996 + A1:1997 + A2:2004	DIN EN 60851-5:2005-04	–
EN 60851-6:1996 + A1:1997 + A2:2004	IEC 60851-6:1996 + A1:1997 + A2:2003	DIN EN 60851-6:2004-10	–

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60885-1:1987	–	–
EN 60896-11	IEC 60896-11	DIN EN 60896-11 DIN EN 60896-11 Berichtigung 1	–
EN 60896-21:2004	IEC 60896-21:2004	DIN EN 60896-21:2004-12 DIN EN 60896-21 Berichtigung 1:2007-04	–
EN 60896-22	IEC 60896-22	DIN EN 60896-22	–
–	IEC 60906-1	–	–
–	IEC 60906-2	–	–
EN 60947-1	IEC 60947-1	DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100)	VDE 0660-100
–	IEC/TR 61912-1:2007	DIN EN 60947-1 Beiblatt 1 (VDE 0660-100 Beiblatt 1)	VDE 0660-100 Beiblatt 1
EN 60950-1 CLC/TS 62367	IEC 60950-1 mod. IEC 62367	DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1) DIN EN 60950-1 Beiblatt 1 (VDE 0805-1 Beiblatt 1)	VDE 0805-1 VDE 0805-1 Beiblatt 1
EN 60950-22 CENELEC-Cor. EN 60950-22 :2006/A11	IEC 60950-22 mod. –	DIN EN 60950-22 (VDE 0805-22) DIN EN 60950-22 Berichtigung 1 (VDE 0805-22 Berichtigung 1) DIN EN 60950-22/A11 (VDE 0805-22/A11)	VDE 0805-22 VDE 0805-22 Berichtigung 1 VDE 0805-22/A11
EN 60950-23 CENELEC-Cor.	IEC 60950-23	DIN EN 60950-23 (VDE 0805-23) DIN EN 60950-23 Berichtigung 1 (VDE 0805-23 Berichtigung 1)	VDE 0805-23 VDE 0805-23 Berichtigung 1
EN 60990:1999	IEC 60990:1999	DIN EN 60990 (VDE 0106-102):2000-10	VDE 0106-102
EN 60998-1	IEC 60998-1 mod.	DIN EN 60998-1 (VDE 0613-1)	VDE 0613-1
EN 60999-1	IEC 60999-1	DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1)	VDE 0609-1
EN 60999-2	IEC 60999-2	DIN EN 60999-2 (VDE 0609-101)	VDE 0609-101
EN 61032	IEC 61032	DIN EN 61032 (VDE 0470-2)	VDE 0470-2
–	IEC 61051-2:1991	–	–
EN 61056-1	IEC 61056-1	DIN EN 61056-1	–
EN 61056-2	IEC 61056-2	DIN EN 61056-2	–
EN 61058-1:2002 + A2:2008	IEC 61058-1:2000, mod. + A1:2001 + A2:2007	DIN EN 61058-1 (VDE 0630-1):2008-09	VDE 0630-1
EN 61140:2001 <i>ersetzt durch</i> EN 61140:2002 + A1:2006	IEC 61140:1997 <i>ersetzt durch</i> IEC 61140:2001 + A1:2004, mod.	DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2001-08 <i>ersetzt durch</i> DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2007-03	VDE 0140-1

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61189-2	IEC 61189-2	DIN EN 61189-2	–
EN 61189-3	IEC 61189-3	DIN EN 61189-3	–
–	IEC/TS 61201	–	–
Normen der Reihe EN 61202	Normen der Reihe IEC/TS 61202	Normen der Reihe DIN EN 61202	–
EN 61204-7:2006	IEC 61204-7:2006	DIN EN 61204-7 (VDE 0557-7):2007-07	VDE 0557-7
EN 61293	IEC 61293	DIN EN 61293	–
EN 61427	IEC 61427	DIN EN 61427	–
–	IEC 61430	–	–
EN 61434	IEC 61434	DIN EN 61434	–
Normen der Reihe EN 61508	Normen der Reihe IEC 61508	Normen der Reihe DIN EN 61508 (VDE 0803)	Normen der Reihe VDE 0803
–	IEC/TR 61508-0	DIN EN 61508 Beiblatt 1 (VDE 0803 Beiblatt 1)	VDE 0803 Beiblatt 1
EN 61508-1	IEC 61508-1	DIN EN 61508-1 (VDE 0803-1)	VDE 0803-1
EN 61558-1:2005	IEC 61558-1:2005	DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07	VDE 0570-1
CENELEC-Cor.:2006		DIN EN 61558-1 Berichtigung 1 (VDE 0570-1 Berich. 1):2008-11	VDE 0570-1 Bericht. 1
		DIN EN 61558-1 Berichtigung 2 (VDE 0570-1 Berich. 2): 2008-12	VDE 0570-1 Bericht. 2
Normen der Reihe EN 61558-2	Normen der Reihe IEC 61558-2	Normen der Reihe DIN EN 61558-2 (VDE 0570-2)	Normen der Reihe VDE 0570-2
EN 61558-2-1	IEC 61558-2-1	DIN EN 61558-2-1 (VDE 0570-2-1)	VDE 0570-2-1
EN 61558-2-4	IEC 61558-2-4	DIN EN 61558-2-4 (VDE 0570-2-4)	VDE 0570-2-4
EN 61558-2-6	IEC 61558-2-6	DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6)	VDE 0570-2-6
EN 61558-2-16 *	IEC 61558-2-16	DIN EN 61558-2-16 (VDE 0570-2-16) *	VDE 0570-2-16
EN 61558-2-17	IEC 61558-2-17	DIN EN 61558-2-17 (VDE 0570-2-17)	VDE 0570-2-17
EN 61810-1:2008	IEC 61810-1:2008	DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02	VDE 0435-201
EN 61959	IEC 61959	DIN EN 61959	–
EN 61960	IEC 61960	DIN EN 61960	–
EN 61965	IEC 61965	DIN EN 61965 (VDE 0864-1)	VDE 0864-1
EN 61984	IEC 61984	DIN EN 61984 (VDE 0627)	VDE 0627
EN 62087	IEC 62087	DIN EN 62087	–
EN 62133	IEC 62133	DIN EN 62133 (VDE 0510-8)	VDE 0510-8

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 62209-1	IEC 62209-1	DIN EN 62209-1 (VDE 0848-209-1)	VDE 0848-209-1
EN 62209-2 *	IEC 62209-2 *	—	—
EN 62282-2	IEC 62282-2	DIN EN 62282-2 (VDE 0130-201)	VDE 0130-201
EN 62282-5-1	IEC 62282-5-1	DIN EN 62282-5-1 (VDE 0130-501)	VDE 0130-501
EN 62368 *	IEC 62368 *	DIN EN 62368 *	
—	IEC/TS 62393	—	—
EN 62471	IEC 62471	DIN EN 62471 (VDE 0837-471)	VDE 0837-471
—	IEC 62485-2 *	—	—
—	IEC 62741		
—	ISO/IEC Guide 37	—	—
—	ISO/IEC Guide 51	—	—
—	ISO/IEC 28360	DIN ISO/IEC 28360 *	
EN ISO 178	ISO 178	DIN EN ISO 178	—
EN ISO 179-1	ISO 179-1	DIN EN ISO 179-1	—
EN ISO 180	ISO 180	DIN EN ISO 180	—
EN ISO 306	ISO 306	DIN EN ISO 306	—
Normen der Reihe EN ISO 527	Normen der Reihe ISO 527	Normen der Reihe DIN EN ISO 527	—
EN ISO 527-1	ISO 527-1	DIN EN ISO 527-1	—
—	ISO 871	—	—
—	ISO 2859-1	DIN ISO 2859-1	—
—	Normen der Reihe ISO 3864	Normen der Reihe DIN ISO 3864	—
—	ISO 3864-2	DIN ISO 3864-2	—
—	ISO 4046-4:2002	—	—
EN ISO 4892-1	ISO 4892-1	DIN EN ISO 4892-1	—
EN ISO 4892-2	ISO 4892-2	DIN EN ISO 4892-2	—
—	ISO 4892-4	—	—
—	ISO 7000	DIN ISO 7000	—
EN ISO 7010 *	ISO 7010	—	—
EN ISO 8256	ISO 8256	DIN EN ISO 8256	—
—	ISO 9772	—	—
EN ISO 9773	ISO 9773	DIN EN ISO 9773	—
—	ISO 10313	—	—
EN ISO 13732-1	ISO 13732-1	DIN EN ISO 13732-1	—

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	ISO 13964	DIN ISO 13964	–
Normen der Reihe EN ISO 14644	Normen der Reihe ISO 14644	Normen der Reihe DIN EN ISO 14644-1	–
–	ITU-T K.21	–	–
–	ITU-T K.27	–	–
–	ITU-T K.44	–	–
* In Vorbereitung			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60027-1, *Formelzeichen für die Elektrotechnik – Teil 1: Allgemeines*

DIN EN 60065 (VDE 0860), *Audio-, Video- und ähnliche elektronische Geräte – Sicherheitsanforderungen*

DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6), *Umgebungseinflüsse – Teil 2-6: Prüfverfahren – Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)*

DIN EN 60068-2-78, *Umweltprüfungen – Teil 2-78: Prüfungen – Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant*

DIN EN 60085 (VDE 0301-1), *Elektrische Isolierung – Thermische Bewertung und Bezeichnung*

DIN EN 60086-4 (VDE 0509-4), *Primärbatterien – Teil 4: Sicherheitsnorm für Lithium-Batterien*

DIN EN 60107-1:1998-01, *Messverfahren für Empfänger von Fernseh-Rundfunksendungen – Teil 1: Allgemeine Vorschriften; Messungen bei Radio- und Videofrequenzen (IEC 60107-1:1997); Deutsche Fassung EN 60107-1:1997*

DIN EN 60112 (VDE 0303-11), *Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen*

Normen der Reihe

DIN EN 60127 (VDE 0820), *Geräteschutzsicherungen*

DIN EN 60127-1 (VDE 0820-1), *Geräteschutzsicherungen – Teil 1: Begriffe für die Geräteschutzsicherungen und allgemeine Anforderungen an G-Sicherungseinsätze*

DIN EN 60216-4-1 (VDE 0304-4-1), *Elektroisolierstoffe – Eigenschaften hinsichtlich des thermischen Langzeitverhaltens – Teil 4-1: Wärmeschränke für die Warmlagerung – Einzelkammerwärmeschränke*

Normen der Reihe

DIN EN 60309 (VDE 0623), *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendung*

DIN EN 60309-1 (VDE 0623-1), *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

Normen der Reihe

DIN EN 60317, *Technische Lieferbedingungen für bestimmte Typen von Wickeldrähten*

E DIN EN 62368 (VDE 0868-1):2009-06

DIN EN 60317-43, *Technische Lieferbedingungen für bestimmte Typen von Wickeldrähten – Teil 43: Runddrähte aus Kupfer, umwickelt mit Band aus aromatischen Polyimiden, Klasse 240*

Normen der Reihe

DIN EN 60320 (VDE 0625), *Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke*

DIN EN 60320-1 (VDE 0625-1), *Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60320-2-2 (VDE 0625-2-2), *Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke – Teil 2-2: Netzweiterverbindungen für Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Einrichtungen*

DIN EN 60332-1-1 (VDE 0482-332-1-1), *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 1-1: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader, einer isolierten Leitung oder einem Kabel – Prüfgerät*

DIN EN 60332-1-2 (VDE 0482-332-1-2), *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 1-2: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader, einer isolierten Leitung oder einem Kabel – Prüfverfahren mit 1-kW-Flamme mit Gas-/Luft-Gemisch*

DIN EN 60332-1-3 (VDE 0482-332-1-3), *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 1-3: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader, einer isolierten Leitung oder einem Kabel – Prüfverfahren zur Bewertung brennender Tropfen/Teile*

DIN EN 60332-2-1 (VDE 0482-332-2-1), *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 2-1: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer kleinen Ader, einer kleinen isolierten Leitung oder einem kleinen Kabel – Prüfgerät*

DIN EN 60332-2-2 (VDE 0482-332-2-2), *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 2-2: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer kleinen Ader, einer kleinen isolierten Leitung oder einem kleinen Kabel – Prüfverfahren mit leuchtender Flamme*

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

* DIN EN 60364-4-43 (VDE 0100-430), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-43: Schutzmaßnahmen – Schutz bei Überstrom*

DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2006-04, *Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 14: Rahmenspezifikation – Festkondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen, geeignet für Netzbetrieb (IEC 60384-14:2005); Deutsche Fassung EN 60384-14:2005*

DIN EN 60505 (VDE 0302-1), *Bewertung und Kennzeichnung von elektrischen Isoliersystemen*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

DIN EN 60601-2-4 (VDE 0750-2-4), *Medizinische Geräte – Teil 2-4: Besondere Festlegungen für die Sicherheit von Defibrillatoren*

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN 60664-1 Beiblatt 3 (VDE 0110-1 Beiblatt 3), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Beiblatt 3: Berücksichtigung von Schnittstellen – Anwendungsleitfaden (IEC/TR 60664-2-2:2002)*

DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 3: Anwendung von Beschichtungen, Eingießen oder Vergießen zum Schutz gegen Verschmutzung*

DIN EN 60664-4 (VDE 0110-4), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 4: Berücksichtigung von hochfrequenten Spannungsbeanspruchungen*

DIN EN 60664-5 (VDE 0110-5), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 5: Ein umfassendes Verfahren zur Bemessung der Luft- und Kriechstrecken für Abstände gleich oder unter 2 mm*

DIN EN 60691 (VDE 0821):2007-09, *Temperatursicherungen – Anforderungen und Anwendungshinweise (IEC 60691:2002 + A1:2006); Deutsche Fassung EN 60691:2003 + A1:2007*

DIN EN 60695-10-2 (VDE 0471-10-2), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 10-2: Unübliche Wärme – Kugeldruckprüfung*

DIN EN 60695-11-5 (VDE 0471-11-5):2005-11, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-5: Prüfflammen – Prüfverfahren mit der Nadelflamme – Versuchsaufbau, Vorkehrungen zur Bestätigungsprüfung und Leitfaden (IEC 60695-11-5:2004); Deutsche Fassung EN 60695-11-5:2005*

DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-10: Prüfflammen – Prüfverfahren mit 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal*

DIN EN 60695-11-20 (VDE 0471-11-20):2004-05, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-20: Prüfflammen – Prüfverfahren mit einer 500-W-Prüfflamme (IEC 60695-11-20:1999 + A1:2003); Deutsche Fassung EN 60695-11-20:1999 + A1:2003*

DIN EN 60728-11 (VDE 0855-1), *Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 11: Sicherheitsanforderungen*

Normen der Reihe

DIN EN 60730 (VDE 0631), *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen*

* DIN EN 60730-1 (VDE 0631-1):XXXX-XX, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1:1999, modifiziert + A1:2003, modifiziert + A2:2007, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-1:2000 + A1:2004 + A12:2003 + A13:2004 + A14:2005 + A16:2007 + A2:2008*

DIN EN 60738-1, *Direkt geheizte temperaturabhängige Widerstände mit positivem Temperaturkoeffizienten – Teil 1: Fachgrundspezifikation*

DIN EN 60747-5-1 (VDE 0884-1), *Einzel-Halbleiterbauelemente und integrierte Schaltungen – Teil 5-1: Optoelektronische Bauelemente – Allgemeines*

DIN EN 60747-5-2 (VDE 0884-2), *Einzel-Halbleiterbauelemente und integrierte Schaltungen – Teil 5-2: Optoelektronische Bauelemente – Wesentliche Grenz- und Kennwerte*

DIN EN 60747-5-3 (VDE 0884-3), *Einzel-Halbleiterbauelemente und integrierte Schaltungen – Teil 5-3: Optoelektronische Bauelemente – Messverfahren*

* DIN EN 60747-5-5 (VDE 0884-5):XXXX-XX, *Halbleiterbauelemente – Teil 5-5: Optoelektronische Bauelemente – Optokoppler; (IEC 60747-5-5:2007); EN 60747-5-5:XXXX*

Normen der Reihe

DIN EN 60825 (VDE 0837), *Sicherheit von Lasereinrichtungen*

DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1):2008-05, *Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen (IEC 60825-1:2007); Deutsche Fassung EN 60825-1:2007*

DIN EN 60825-2 (VDE 0837-2), *Sicherheit von Laser-Einrichtungen – Teil 2: Sicherheit von Lichtwellenleiter-Kommunikationssystemen (LWLKS)*

DIN EN 60825-12 (VDE 0837-12), *Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 12: Sicherheit von optischen Freiraumkommunikationssystemen für die Informationsübertragung*

E DIN EN 62368 (VDE 0868-1):2009-06

Normen der Reihe

DIN EN 60835, *Messverfahren für Geräte in digitalen Mikrowellen-Funkübertragungssystemen*

DIN EN 60851-3:2004-07, *Wickeldrähte – Prüfverfahren – Teil 3: Mechanische Eigenschaften*
(IEC 60851-3:1996 + A1:1997 + A2:2003); Deutsche Fassung EN 60851-3:1996 + A1:1997 + A2:2003

DIN EN 60851-5:2005-04, *Wickeldrähte – Prüfverfahren – Teil 5: Elektrische Eigenschaften*
(IEC 60851-5:1996 + A1:1997 + A2:2004); Deutsche Fassung EN 60851-5:1996 + A1:1997 + A2:2004

DIN EN 60851-6:2004-10, *Wickeldrähte – Prüfverfahren – Teil 6: Thermische Eigenschaften*
(IEC 60851-6:1996 + A1:1997 + A2:2003); Deutsche Fassung EN 60851-6:1996 + A1:1997 + A2:2004

DIN EN 60896-11, *Ortsfeste Blei-Akkumulatoren – Teil 11: Geschlossene Batterien – Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 60896-11 Berichtigung 1, *Ortsfeste Blei-Akkumulatoren – Teil 11: Geschlossene Batterien – Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 60896-21:2004-12, *Ortsfeste Blei-Akkumulatoren – Teil 21: Verschlussene Bauarten – Prüfverfahren*
(IEC 60896-21:2004); Deutsche Fassung EN 60896-21:2004

DIN EN 60896-21 Berichtigung 1:2007-04, *Ortsfeste Blei-Akkumulatoren – Teil 21: Verschlussene Bauarten – Prüfverfahren* (IEC 60896-21:2004); Deutsche Fassung EN 60896-21:2004, Berichtigungen zu
DIN EN 60896-21:2004-12

DIN EN 60896-22, *Ortsfeste Blei-Akkumulatoren – Teil 22: Verschlussene Bauarten – Anforderungen*

DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100), *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen*

DIN EN 60947-1 Beiblatt 1 (VDE 0660-100 Beiblatt 1), *Niederspannungsschaltgeräte – Überstrom-Schutzeinrichtungen – Teil 1: Anwendung der Kurzschlussbemessungswerte*

DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1), *Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60950-1 Beiblatt 1 (VDE 0805-1 Beiblatt 1), *Sicherheitsaspekte für xDSL-Signale in Stromkreisen für den Anschluss an Telekommunikationsnetze – (DSL: digitale Teilnehmerleitung)*

DIN EN 60950-22 (VDE 0805-22), *Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 22: Einrichtungen für den Außenbereich*

DIN EN 60950-22 Berichtigung 1 (VDE 0805-22 Berichtigung 1), *Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 22: Einrichtungen für den Außenbereich*

DIN EN 60950-22/A11 (VDE 0805-22/A11), *Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 22: Einrichtungen für den Außenbereich*

DIN EN 60950-23 (VDE 0805-23), *Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 23: Große Einrichtungen zur Datenspeicherung*

DIN EN 60950-23 Berichtigung 1 (VDE 0805-23 Berichtigung 1), *Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 23: Große Einrichtungen zur Datenspeicherung*

DIN EN 60990 (VDE 0106-102):2000-10, *Verfahren zur Messung von Berührungstrom und Schutzleiterstrom* (IEC 60990:1999); Deutsche Fassung EN 60990:1999

DIN EN 60998-1 (VDE 0613-1), *Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1), *Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter von 0,2 mm² bis einschließlich 35 mm²*

DIN EN 60999-2 (VDE 0609-101), *Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen – Teil 2: Besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter über 35 mm² bis einschließlich 300 mm²*

DIN EN 61032 (VDE 0470-2), *Schutz von Personen und Ausrüstung durch Gehäuse; Prüfsonden zum Nachweis*

DIN EN 61056-1, *Bleibatterien für allgemeine Anwendungen (verschlossen) – Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Eigenschaften – Prüfverfahren*

DIN EN 61056-2, *Bleibatterien für allgemeine Anwendungen (verschlossen) – Teil 2: Maße, Anschlüsse und Kennzeichnung*

DIN EN 61058-1 (VDE 0630-1):2008-09, *Geräteschalter – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61058-1:2000, modifiziert + A1:2001 + A2:2007); Deutsche Fassung EN 61058-1:2002 + A2:2008*

DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2007-03, *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel (IEC 61140:2001 + A1:2004, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61140:2002 + A1:2006*

DIN EN 61189-2, *Prüfverfahren für Elektromaterialien, Leiterplatten und andere Verbindungsstrukturen und Baugruppen – Teil 2: Prüfverfahren für Materialien für Verbindungsstrukturen*

DIN EN 61189-3, *Prüfverfahren für Elektromaterialien, Leiterplatten und andere Verbindungsstrukturen und Baugruppen – Teil 3: Prüfverfahren für Verbindungsstrukturen (Leiterplatten)*

Normen der Reihe

DIN EN 61202, *Lichtwellenleiter-Isolatoren*

DIN EN 61204-7 (VDE 0557-7):2007-07, *Stromversorgungsgeräte für Niederspannung mit Gleichstromausgang – Teil 7: Sicherheitsanforderungen (IEC 61204-7:2006); Deutsche Fassung EN 61204-7:2006*

DIN EN 61293, *Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel mit Bemessungsdaten für die Stromversorgung; Anforderungen für die Sicherheit*

DIN EN 61427, *Wiederaufladbare Zellen und Batterien für photovoltaische Energiesysteme – Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 61434, *Sekundärzellen und Batterien mit alkalischem oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten; Richtlinien für die Bestimmung des Stromes in Normen für alkalische Sekundärzellen und Batterien*

Normen der Reihe

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

DIN EN 61508 Beiblatt 1 (VDE 0803 Beiblatt 1), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 0: Funktionale Sicherheit und die IEC 61508 (IEC/TR 61508-0:2005)*

DIN EN 61508-1 (VDE 0803-1), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2005); Deutsche Fassung EN 61558-1:2005*

DIN EN 61558-1 Berichtigung 1 (VDE 0570-1 Berichtigung 1):2008-11, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2005); Deutsche Fassung EN 61558-1:2005, Berichtigung zu DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07*

DIN EN 61558-1 Berichtigung 2 (VDE 0570-1 Berichtigung 2):2008-12, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:*

E DIN EN 62368 (VDE 0868-1):2009-06

2005); Deutsche Fassung EN 61558-1:2005, Berichtigungen zu DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07; Deutsche Fassung CENELEC-Cor.:2006 zu EN 61558-1:2005

DIN EN 61558-2-1 (VDE 0570-2-1), *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 2-1: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Netztransformatoren und Netzgeräten, die Netztransformatoren enthalten, für allgemeine Anwendungen*

DIN EN 61558-2-4 (VDE 0570-2-4), *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen – Teil 2-4: Besondere Anforderungen an Trenntransformatoren für allgemeine Anwendungen*

DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6), *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen – Teil 2-6: Besondere Anforderungen an Sicherheitstransformatoren für allgemeine Anwendungen*

* DIN EN 61558-2-16 (VDE 0570-2-16), *Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis 1 100 V – Teil 2-16: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Schaltnetzteile und Transformatoren in Schaltnetzteilen*

DIN EN 61558-2-17 (VDE 0570-2-17), *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen – Teil 2-17: Besondere Anforderungen an Transformatoren für Schaltnetzteile*

DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02, *Elektromechanische Elementarrelais – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61810-1:2008); Deutsche Fassung EN 61810-1:2008*

DIN EN 61959, *Akkumulatoren und Batterien mit alkalischem oder anderen nichtsäurehaltigen Elektrolyten – Mechanische Prüfungen für tragbare gasdichte Akkumulatoren und Batterien*

DIN EN 61960, *Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nichtsäurehaltigen Elektrolyten – Lithium-Akkumulatoren und -batterien für tragbare Geräte*

DIN EN 61965 (VDE 0864-1), *Mechanische Sicherheit von Kathodenstrahlröhren*

DIN EN 61984 (VDE 0627), *Steckverbinder – Sicherheitsanforderungen und Prüfungen*

DIN EN 62087, *Messverfahren für den Energieverbrauch von Audio-, Video- und verwandten Geräten*

DIN EN 62133 (VDE 0510-8), *Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten – Sicherheitsanforderungen für tragbare gasdichte Akkumulatoren und daraus hergestellte Batterien für die Verwendung in tragbaren Geräten*

DIN EN 62209-1 (VDE 0848-209-1), *Sicherheit von Personen in hochfrequenten Feldern von handgehaltenen und am Körper getragenen schnurlosen Kommunikationsgeräten – Körpermodelle, Messgeräte und Verfahren – Teil 1: Verfahren zur Bestimmung der spezifischen Absorptionsrate (SAR) von handgehaltenen Geräten, die in enger Nachbarschaft zum Ohr benutzt werden (Frequenzbereich von 300 MHz bis 3 GHz)*

DIN EN 62282-2 (VDE 0130-201), *Brennstoffzellentechnologien – Teil 2: Brennstoffzellen-Module*

DIN EN 62282-5-1 (VDE 0130-501), *Brennstoffzellentechnologien – Teil 5-1: Portable Brennstoffzellen-Energiesysteme – Sicherheit*

* DIN EN 62368, *Audio/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik – Sicherheitsanforderungen*

DIN EN 62471 (VDE 0837-471), *Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen*

DIN EN ISO 178, *Kunststoffe – Bestimmung der Biegeeigenschaften*

DIN EN ISO 179-1, *Kunststoffe – Bestimmung der Charpy-Schlageigenschaften – Teil 1: Nicht instrumentierte Schlagzähigkeitsprüfung*

DIN EN ISO 180, *Kunststoffe – Bestimmung der Izod-Schlagzähigkeit*

DIN EN ISO 306, *Kunststoffe – Thermoplaste – Bestimmung der Vicat-Erweichungstemperatur (VST)*

Normen der Reihe

DIN EN ISO 527, *Kunststoffe – Bestimmung der Zugeigenschaften*

DIN EN ISO 527-1, *Kunststoffe – Bestimmung der Zugeigenschaften – Teil 1: Allgemeine Grundsätze*

DIN EN ISO 4892-1, *Kunststoffe – Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten – Teil 1: Allgemeine Anleitung*

DIN EN ISO 4892-2, *Kunststoffe – Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten – Teil 2: Xenonbogenlampen*

DIN EN ISO 8256, *Kunststoffe – Bestimmung der Schlagzugzähigkeit*

DIN EN ISO 9773, *Kunststoffe – Bestimmung des Brandverhaltens von dünnen, biegsamen, vertikal ausgerichteten Probekörpern in Kontakt mit einer kleinen Zündquelle*

DIN EN ISO 13732-1, *Ergonomie der thermischen Umgebung – Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen – Teil 1: Heiße Oberflächen*

Normen der Reihe

DIN EN ISO 14644-1, *Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche*

DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1):2007-05, *Wirkungen des elektrischen Stromes auf Menschen und Nutztiere – Teil 1: Allgemeine Aspekte (IEC/TS 60479-1:2005 + Corrigendum Oktober 2006)*

* DIN ISO/IEC 28360, *Informationstechnik – Bürogeräte – Ermittlung der chemischen Emissionsraten von elektronischen Geräten*

DIN ISO 2859-1, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) – Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenpläne für die Prüfung einer Serie von Losen*

Normen der Reihe

DIN ISO 3864, *Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen*

DIN ISO 3864-2, *Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 2: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitsschilder zur Anwendung auf Produkten*

DIN ISO 7000, *Graphische Symbole auf Einrichtungen – Index und Übersicht*

DIN ISO 13964, *Luftbeschaffenheit – Bestimmung von Ozon in der Außenluft – UV-photometrisches Verfahren*

Normen der Reihe

DIN VDE 0100 (VDE 0100), *Errichten von Niederspannungsanlagen*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag*

DIN VDE 0100-444 (VDE 0100-444), *Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 44: Schutz bei Überspannungen; Hauptabschnitt 444: Schutz gegen elektromagnetische Störungen (EMI) in Anlagen von Gebäuden*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Einrichtungen für Audio/Video, Informations- und Kommunikationstechnik –
Sicherheitsanforderungen

Inhalt

	Seite
Einleitung.....	24
0 Prinzipien, die dieser Produkt-Sicherheitsnorm zugrunde liegen	24
0.1 Zielsetzung.....	24
0.2 Personen.....	24
0.2.1 Laie	24
0.2.2 Unterwiesene Person	24
0.2.3 Fachkraft.....	24
0.3 Modell zu Schmerzen und Verletzungen	25
0.4 Energiequellen	25
0.5 Schutzmaßnahmen.....	26
0.5.1 Allgemeines	26
0.5.2 Schutzvorrichtung in der Einrichtung.....	27
0.5.3 Schutzvorrichtung in der elektrischen Anlage des Gebäudes.....	27
0.5.4 Hinweisende Schutzvorkehrung	28
0.5.5 Persönliche Schutzvorkehrung	28
0.5.6 Schutzvorrichtungen bei Wartungsarbeiten durch Laien oder unterrichtete Personen.....	28
0.5.7 Schutzvorrichtungen in der Einrichtung bei Wartungsarbeiten durch Fachkräfte	28
0.5.8 Vorbeugende Schutzvorkehrungen	28
0.5.9 Schutzvorkehrung durch Ausbildung	29
0.5.10 Beispiele von Schutzvorrichtungs-Eigenschaften.....	30
0.6 Elektrisch verursachte Schmerzen oder Verletzungen (elektrischer Schock).....	30
0.6.1 Allgemeines	30
0.6.2 Modelle für elektrisch verursachte Schmerzen oder Verletzungen	30
0.6.3 Modelle für den Schutz gegen elektrisch verursachte Schmerzen oder Verletzungen.....	31
0.7 Thermisch verursachte Verletzungen (Hautverbrennungen).....	32
0.7.1 Allgemeines	32
0.7.2 Modelle für thermisch verursachte Verletzungen	32
0.7.3 Modelle für den Schutz gegen thermisch verursachte Verletzungen	33
0.8 Elektrisch verursachter Brand.....	34
0.8.1 Allgemeines.....	34
0.8.2 Modelle für einen elektrisch verursachten Brand	34

	Seite
0.8.3 Modelle für den Schutz gegen elektrisch verursachten Brand	34
0.9 Chemisch verursachte Verletzungen	35
0.10 Mechanisch verursachte Verletzungen	35
0.11 Verletzungen durch Strahlung	36
1 Anwendungsbereich	38
2 Normative Verweisungen	38
3 Begriffe und Abkürzungen	43
3.1 Allgemeines	43
3.2 Begriffe in alphabetischer Reihenfolge	43
3.3 Begriffe	44
3.3.1 Begriffe, Stromkreise betreffend	46
3.3.2 Begriffe, Umhüllungen betreffend	47
3.3.3 Begriffe, Einrichtungen betreffend	47
3.3.4 Begriffe, Brennbarkeit betreffend	48
3.3.5 Isolierung	50
3.3.6 Verschiedenes	51
3.3.7 Betriebs- und Fehlerbedingungen	52
3.3.8 Personen	53
3.3.9 Potentielle Zündquellen	54
3.3.10 Nennwerte	54
3.3.11 Schutzmaßnahmen [en: safeguards]	55
3.3.12 Abstände	57
3.3.13 Temperaturregelungen	57
3.3.14 Spannungen	58
3.3.15 Schutzklassen hinsichtlich Schutz vor elektrischem Schlag (gefährlichem Körperstrom)	59
3.3.16 Chemische Begriffe	59
4 Allgemeine Anforderungen	60
4.1 Allgemeines	60
4.1.1 Einleitung	60
4.1.2 Anwendung von Bauteilen	61
4.1.3 Entwicklung und Bauweise einer Einrichtung	61
4.1.4 Aufbau der Einrichtung	61
4.1.5 Nicht besonders erwähnte Bauweisen	62
4.1.6 Hinweise zum Transport und Gebrauch	62
4.1.7 Auswahl der Prüfmerkmale	62
4.1.8 Leitfähige Flüssigkeiten	62
4.1.9 Elektrische Messgeräte	62
4.1.10 Temperaturmessungen	62

	Seite
4.1.11 Dauerzustand.....	62
4.1.12 Die Hierarchie der Schutzmaßnahmen.....	62
4.1.13 In der Norm aufgeführte Beispiele	63
4.1.14 Unabhängig vom Endprodukt geprüfte Teile oder Stichproben	63
4.1.15 Aufschriften und Anleitungen	63
4.2 Klassifizierung der Energiequellen	63
4.2.1 Energiequelle der Klasse 1	63
4.2.2 Energiequelle der Klasse 2.....	63
4.2.3 Energiequelle der Klasse 3.....	64
4.2.4 Klassifizierung der Energiequelle durch Erklärung.....	64
4.3 Schutz gegen Energiequellen	64
4.3.1 Allgemeines	64
4.3.2 Schutzmaßnahmen zum Schutz eines Laien	64
4.3.3 Schutz einer unterwiesenen Person	65
4.3.4 Schutz einer Fachkraft.....	66
4.3.5 Schutzvorrichtungen in einem Bereich mit beschränktem Zutritt	67
4.4 Schutzmaßnahmen.....	68
4.4.1 Allgemeines	68
4.4.2 Gleichwertige Werkstoffe oder Bauteile	68
4.4.3 Zusammensetzung einer Schutzvorrichtung	68
4.4.4 Berührbare Teile einer Schutzvorrichtung	68
4.4.5 Widerstandsfähigkeit einer Schutzvorrichtung	69
4.4.6 Luft als Schutzvorrichtung	69
4.5 Explosion.....	70
4.5.1 Allgemeines	70
4.5.2 Anforderungen	70
4.5.3 Prüfen	70
5 Elektrisch verursachte Verletzungen	70
5.1 Allgemeines.....	70
5.2 Die Einteilung elektrischer Energiequellen in Klassen	70
5.2.1 Klasseneinteilung elektrischer Energiequellen	70
5.2.2 Grenzwerte für ES1, ES2 und ES3.....	71
5.3 Schutz gegen elektrische Energiequellen.....	77
5.3.1 Allgemeines	77
5.3.2 Schutz für einen Laien	77
5.3.3 Schutz für eine unterwiesene Person	78
5.3.4 Schutz für eine Fachkraft.....	78
5.3.5 Schutzvorrichtungen zwischen Energiequellen	78

	Seite
5.3.6 Zugang zu elektrischen Energiequellen und Schutzvorrichtungen.....	80
5.4 Isolierstoffe und Anforderungen	83
5.4.1 Allgemeines.....	83
5.4.2 Luftstrecken.....	88
5.4.3 Kriechstrecken	103
5.4.4 Feste Isolierung.....	107
5.4.5 Isolierung von Antennenanschlüssen	117
5.4.6 Isolation interner Verdrahtung als Teil einer zusätzlichen Schutzmaßnahme.....	118
5.4.7 Wärmebehandlung.....	120
5.4.8 Prüfen der Umgebungsbedingungen für Verschmutzungsgrad 1 und Prüfen isolierender Vergussmasse	120
5.4.9 Prüfen von Halbleiterbauteilen und Klebestellen	120
5.4.10 Feuchtraumlagerung	121
5.4.11 Prüfen der elektrischen Spannungsfestigkeit	121
5.4.12 Schutz von Laien und unterwiesener Personen gegen transiente Spannungen aus externen Stromkreisen.....	125
5.4.13 Trennung zwischen externen Stromkreisen und Erde.....	125
5.5 Bauteile als Schutzvorrichtung.....	127
5.5.1 Allgemeines.....	127
5.5.2 Bauteile als Basis-Schutz und als zusätzlicher Schutz.....	127
5.5.3 Bauteile als verstärkter Schutz	130
5.6 Schutzleiter.....	131
5.6.1 Einführung.....	131
5.6.2 Allgemeine Anforderungen	132
5.6.3 Korrosion.....	132
5.6.4 Farbe der Isolierung	132
5.6.5 Schutzleiter als Basis-Schutz zwischen ES1 und ES2	133
5.6.6 Schutzleiter als zusätzlicher Schutz.....	134
5.6.7 Schutzleiter als doppelter oder verstärkter Schutz	139
5.6.8 Zuverlässige Erdung	140
5.7 Erwartete Berührungsspannung, Berührungsstrom und Schutzleiterstrom.....	141
5.7.1 Allgemeines.....	141
5.7.2 Messeinrichtungen und Messaufbauten	141
5.7.3 Aufbau der Einrichtung und Verbindungen mit Stromversorgung und Erdung.....	142
5.7.4 Berührbare ungeerdete leitfähige Teile.....	142
5.7.5 Berührbare geerdete leitfähige Teile.....	143
5.7.6 Schutzleiterstrom	144
5.7.7 Erwartete Berührungsspannung und Berührungsstrom wegen externen Stromkreisen	144
5.7.8 Summierung von Berührungsströmen aus externen Stromkreisen.....	144

	Seite
6 Elektrisch verursachter Brand.....	146
6.1 Allgemeines.....	146
6.2 Klassifizierung von Stromquellen (PS) und potentiellen Zündquellen (PIS).....	146
6.2.1 Klassifizierung der Stromkreise nach Stromquellen.....	146
6.2.2 Klassifizierung potentieller Zündquellen.....	149
6.3 Brandschutzmaßnahmen [en: Safeguards against fire] bei bestimmungsgemäßigem Betrieb und bei abweichenden Betriebsbedingungen.....	150
6.3.1 Anforderungen.....	150
6.3.2 Prüfen.....	150
6.4 Brandschutz [en: Safeguards against fire] bei Einzelfehlern.....	151
6.4.1 Einführung.....	151
6.4.2 Verringern der Möglichkeit einer Entzündung bei einem Einzelfehler in PS1 Stromkreisen.....	151
6.4.3 Verringern der Möglichkeit einer Entzündung bei einem Einzelfehler in PS2 und PS3 Stromkreisen.....	151
6.4.4 Kontrollieren der Ausbreitung eines Brandes bei Einzelfehlern in PS1 Stromkreisen.....	153
6.4.5 Kontrollieren der Ausbreitung eines Brandes bei Einzelfehlern in PS2 Stromkreisen.....	153
6.4.6 Kontrolle der Ausbreitung eines Brandes bei Einzelfehlern in PS3 Stromkreisen.....	154
6.4.7 Trennung brennbarer Werkstoffe von einer PIS.....	154
6.4.8 Brandschutzumhüllungen und Brandsperren.....	157
6.5 Interne und externe Verdrahtung.....	162
6.5.1 Anforderungen.....	162
6.5.2 Prüfen.....	162
6.5.3 Anforderungen an Verbindungen zur Gebäudeverkabelung.....	162
6.5.4 Prüfen.....	163
6.6 Brandgefahr infolge Eindringens fremder Objekte.....	163
6.6.1 Anforderungen.....	163
6.6.2 Prüfen.....	163
6.7 Schutzmaßnahmen gegen Brand aufgrund des Anschlusses sekundärer Einrichtungen.....	163
7 Chemisch verursachte Verletzungen.....	164
7.1 Allgemeines.....	164
7.2 Verringerung der Exposition durch gefährliche Chemikalien.....	164
7.3 Ozon-Exposition.....	164
7.4 Anwendung persönlicher Schutzausrüstung (PPE).....	164
7.5 Anwendung hinweisender Schutzvorkehrungen und Anweisungen.....	164
7.6 Batterien.....	165
8 Mechanisch verursachte Verletzungen.....	165
8.1 Allgemeines.....	165
8.2 Klassifizierung mechanischer Energiequellen.....	166
8.2.1 Allgemeine Klassifizierung.....	166

	Seite
8.2.2 MS1	167
8.2.3 MS2	167
8.2.4 MS3	167
8.3 Schutz gegen mechanische Energiequellen	167
8.3.1 Allgemeines	167
8.3.2 Schutz von Laien	168
8.3.3 Schutz von Unterwiesenen Personen	168
8.3.4 Schutz von Fachkräften	168
8.4 Schutzmaßnahmen gegen Teile mit scharfen Kanten und Ecken	169
8.4.1 Anforderungen	169
8.4.2 Hinweisende Schutzvorkehrung	169
8.4.3 Prüfen	169
8.5 Schutzmaßnahmen gegen sich bewegende Teile	169
8.5.1 Anforderungen	169
8.5.2 Ein MS2 oder MS3 Teil muss wegen der Funktion der Einrichtung für einen Laien oder eine unterwiesene Person zugänglich sein	170
8.5.3 Prüfen	170
8.5.4 Spezielle Einrichtungen mit sich bewegenden Teilen	170
8.5.5 Schutz von Personen gegen sich ablösende, explodierende oder implodierende Teile	172
8.6 Standfestigkeit der Einrichtung	175
8.6.1 Anforderungen	175
8.6.2 Prüfverfahren zur Standfestigkeit von Einrichtungen, die auf dem Fußboden stehen	176
8.6.3 Statische Standfestigkeit von Einrichtungen, die auf dem Fußboden stehen	177
8.6.4 Einrichtungen, die nicht auf dem Fußboden stehen, mit normalerweise zugänglichen Kontrollen mit Bildschirm für bewegte Bilder	178
8.7 Einrichtungen für Wand- oder Deckenmontage	179
8.7.1 Allgemeines	179
8.7.2 Prüfverfahren	179
8.7.3 Prüfen	179
8.8 Prüfverfahren der Festigkeit von Handgriffen	179
8.8.1 Allgemeines	179
8.8.2 Prüfen und Prüfverfahren	179
8.9 Anforderungen an die Befestigung von Rädern und Schwenkrollen	180
8.9.1 Allgemeines	180
8.9.2 Prüfverfahren	180
8.10 Fahrgestelle, Ständer und ähnliche Halterungen	180
8.10.1 Allgemeines	180
8.10.2 Aufschriften und Anleitungen	181
8.10.3 Belastungsprüfung für Fahrgestelle, Ständer oder Halterungen	181

	Seite
8.10.4 Stoßprüfung für Fahrgestell, Ständer oder Halterung	182
8.10.5 Mechanische Stabilität.....	182
8.10.6 Temperaturstabilität von thermoplastischen Werkstoffen	182
8.11 Einrichtungen im Gestellaufbau	182
8.11.1 Anforderungen	182
8.11.2 Prüfung der mechanischen Festigkeit, mit variablen N	183
8.11.3 Prüfung der mechanischen Festigkeit, 250 N mit Endstoppem	183
8.11.4 Prüfen	184
8.12 Teleskop- oder Stabantennen.....	184
9 Verletzung durch Verbrennung	184
9.1 Allgemeines.....	184
9.2 Klassifizierung thermischer Energiequellen.....	184
9.2.1 Allgemeines	184
9.2.2 TS1	184
9.2.3 TS2	184
9.2.4 TS3	185
9.2.5 Berührungstemperaturen.....	185
9.3 Schutz gegen thermische Energiequellen	186
9.3.1 Allgemeines	186
9.3.2 Schutz eines Laien.....	186
9.3.3 Schutz einer unterwiesene Person	186
9.3.4 Schutz einer Fachkraft.....	187
9.4 Anforderungen an Schutzmaßnahmen.....	187
9.4.1 Schutzvorrichtung in der Einrichtung	187
9.4.2 Hinweisende Schutzvorkehrung	187
10 Strahlung.....	187
10.1 Allgemeines.....	187
10.2 Klassifizierung von Strahlungsenergiequellen	188
10.2.1 RS1	188
10.2.2 RS2	188
10.2.3 RS3	188
10.3 Anforderungen bei elektromagnetischer Strahlung	188
10.3.1 Schutz von Personen gegen nicht ionisierende Strahlung.....	188
10.3.2 Schutz von Personen vor ionisierender Strahlung (X-Strahlung).....	192
10.3.3 Schutz von Werkstoffen vor von Lampen erzeugtem UV.....	194
10.4 Schutz gegen akustische Energiequellen.....	194
10.4.1 Allgemeines	194
10.4.2 Allgemeines	194

	Seite
10.4.3 Schutz von Laien.....	194
Anhang A (informativ) Beispiele von Einrichtungen im Anwendungsbereich dieser Norm.....	195
Anhang B (normativ) Prüfungen bei bestimmungsgemäßem Betrieb, bei abweichenden Betriebsbedingungen und bei einem Einzelfehler.....	196
B.1 Allgemeines.....	196
B.1.1 Allgemeines.....	196
B.1.2 Anwendbarkeit der Prüfung.....	196
B.1.3 Art der Prüfung.....	196
B.1.4 Prüfmuster.....	196
B.1.5 Messung von Spannungen gegen Erdpotential.....	196
B.1.6 Prüfen durch Auswerten maßgebender Daten.....	197
B.1.7 Temperaturmessbedingung.....	197
B.2 Bestimmungsgemäßer Betrieb.....	197
B.2.2 Frequenz der Stromversorgung.....	198
B.2.3 Versorgungsspannung.....	198
B.2.4 Bestimmungsgemäße Betriebsspannungen.....	198
B.2.5 Prüfung der Eingangswerte.....	198
B.2.6 Temperaturmessbedingungen.....	199
B.2.6.1 Allgemeines.....	199
B.2.6.2 Temperaturabhängiges Heizen/Kühlen.....	199
B.2.6.3 Temperaturunabhängiges Heizen/Kühlen.....	200
B.2.7 Batterieladestrom.....	200
B.3 Nachbilden abweichender Betriebsbedingungen.....	200
B.3.1 Allgemeines.....	200
B.3.2 Bedecken von Belüftungsöffnungen.....	201
B.3.3 Polarität des D.C.-Versorgungsstromkreises.....	201
B.3.4 Einstellen eines Spannungswählers.....	201
B.3.5 Höchstlast an den Ausgangsklemmen.....	201
B.3.6 Umgekehrte Batterie Polarität.....	201
B.3.7 Abweichende Betriebsbedingungen für Audio-Verstärker.....	201
B.3.8 Prüfen während und nach abweichenden Betriebsbedingungen.....	201
B.4 Nachgebildete Einzelfehler.....	202
B.4.1 Allgemeines.....	202
B.4.2 Temperaturüberwachungsvorrichtungen.....	202
B.4.3 Motorprüfungen.....	202
B.4.3.1 Prüfungen mit blockiertem Motor.....	202
B.4.3.2 Prüfen.....	202
B.4.4 Kurzschließen einer Funktionsisolierung.....	202
B.4.4.1 Kurzschließen einer Funktionsisolierung auf gedruckten Schaltungen mit Schutzbelag.....	202

	Seite
B.4.4.1 Kurzschließen einer Funktionsisolierung auf gedruckten Schaltungen ohne Schutzbelag.....	203
B.4.4.3 Kurzschließen von Luftstrecken als Funktionsisolierung.....	203
B.4.4.4 Kurzschließen von Kriechstrecken als Funktionsisolierung	203
B.4.5 Kurzschließen und unterbrechen von Elektroden in Röhren und Halbleitern	203
B.4.6 Kurzschließen oder unterbrechen von passiven Bauteilen	203
B.4.7 Dauerbetrieb von Bauteilen	203
B.4.8 Erfüllen der Anforderungen während und nach Einzelfehlern	204
Anhang C (normative) UV-Strahlung	205
C.1.1 Anforderungen	205
C.1.2 Prüfverfahren	205
C.2 Vorbehandlung zur Prüfung mit ultraviolettem Licht.....	206
C.2.1 Prüfgerät	206
C.2.2 Befestigung der Prüfmuster	206
C.2.3 Gerät für die Bestrahlung mit dem Kohle-Lichtbogen.....	206
C.2.4 Gerät für die Bestrahlung mit dem Xenon-Lichtbogen	206
Anhang D (normativ) Prüfgeneratoren	207
D.1 Allgemeines.....	207
D.2 Prüfgeneratoren nach ITU-T	207
D.3 Prüfgenerator für den Antennenanschluss	208
D.4 Elektronischer Stoßspannungsgenerator	209
Anhang E (normativ) Prüfen von Einrichtungen mit Audio-Verstärkern.....	210
E.1 Audio Verstärker bei bestimmungsgemäßem Betrieb	210
E.2 Audio-Verstärker bei abweichenden Betriebsbedingungen.....	212
Anhang F (normativ) Aufschriften auf der Einrichtung, Anleitungen und hinweisende Schutzvorkehrungen	213
F.1 Allgemeines.....	213
F.1.1 Einführung.....	213
F.1.2 Buchstaben-Symbole und graphische Symbole	213
F.1.2.1 Buchstaben-Symbole.....	213
F.1.2.2 Graphische Symbole	213
F.1.2.3 Prüfen	213
F.2 Aufschriften auf der Einrichtung.....	214
F.2.1 Ort der Aufschriften auf der Einrichtung	214
F.2.2 Aufschriften zur Identifikation der Einrichtung	214
F.2.2.1 Identifikation des Herstellers.....	214
F.2.2.2 Identifikation des Modells	214
F.2.2.3 Prüfen	214
F.2.3 Aufschriften mit Nennwerten.....	214
F.2.3.1 Einrichtungen ohne direkte Verbindung mit dem Versorgungsstromkreis	214

	Seite
F.2.3.2 Art der Versorgungsspannung	215
F.2.3.3 Nennspannung	215
F.2.3.4 Nennfrequenz	215
F.2.3.5 Nennstrom oder Nennleistung	215
F.2.3.6 Einrichtungen mit mehreren Stromversorgungsanschlüssen	216
F.2.3.7 Prüfen	216
F.2.4 Spannungseinsteller	216
F.2.5 Anschlüsse und betriebliche Vorrichtungen	216
F.2.5.1 Aufschriften für Gerätetestesteckvorrichtungen und Steckdosen	216
F.2.5.2 Aufschrift zur Kennzeichnung von Schaltern	216
F.2.5.3 Kennzeichnung von auszutauschenden Sicherungen und deren Kennwerten	217
F.2.5.4 Kennzeichnung von auszutauschenden Batterien	217
F.2.5.5 Prüfen	217
F.2.6 Kennzeichnung von Einrichtungen nach ihrer Klassifikation	217
F.2.6.1 Einrichtung der Schutzklasse I	217
F.2.6.2 Einrichtung der Schutzklasse II	218
F.2.6.3 Prüfen	218
F.2.7 Kennzeichnung der IP-Ausführung einer Einrichtung	218
F.2.8 Haltbarkeit, Lesbarkeit und Beständigkeit der geforderten Kennzeichnung	218
F.2.9 Prüfen der Beständigkeit von Kennzeichnungen	219
F.2.9.1 Prüfablauf	219
F.2.9.2 Benzin	219
F.2.9.3 Prüfen	219
F.3 Anleitungen	219
F.4 Hinweisende Schutzvorkehrungen	220
Anhang G (normativ) Bauteile	223
G.1 Schalter	223
G.1.1 Allgemeines	223
G.1.2 Anforderungen an Schalter	223
G.1.3 Prüfverfahren	224
G.1.4 Prüfen	224
G.2 Schutz-Temperaturbegrenzer	224
G.2.1 Anforderungen an Schutz-Temperaturbegrenzer	224
G.2.2 Prüfverfahren	225
G.2.3 Prüfen	225
G.3 Temperaturabhängige Verbindungselemente	225
G.3.1 Anforderungen für thermische Verbindungen	225
G.3.2 Nachweis und Prüfablauf	226

	Seite
G.4 PTC Thermistoren.....	226
G.5 Überstromschutzvorrichtungen.....	226
G.6 Überstromschutzvorrichtungen, die nicht in G.2 bis G.5 erwähnt sind.....	227
G.6.1 Anforderungen an andere Schutzvorrichtungen.....	227
G.6.2 Nachweis und Prüfablauf.....	227
G.7 Transformatoren.....	227
G.7.1 Allgemeines.....	227
G.7.2 Isolierung.....	227
G.7.2.1 Anforderungen.....	227
G.7.2.2 Nachweis und Prüfablauf.....	228
G.7.3 Überlastungsprüfungen des Transformators.....	228
G.7.3.1 Prüfbedingungen.....	228
G.7.3.2 Nachweis.....	229
G.7.3.3 Ersatz-Prüfverfahren.....	230
G.8 Motoren.....	231
G.8.1 Allgemeine Anforderungen.....	231
G.8.2 Prüfbedingungen bei der Überlastungsprüfung von Motoren.....	231
G.8.3 Überlastungsprüfung bei laufendem Motor.....	232
G.8.4 Überlastungsprüfung mit blockiertem Läufer.....	232
G.8.5 Überlastungsprüfung von Gleichstrommotoren.....	232
G.8.5.1 Anforderung.....	232
G.8.5.2 Prüfablauf.....	233
G.8.5.3 Ersatz-Prüfverfahren.....	233
G.8.5.4 Prüfung der elektrischen Spannungsfestigkeit.....	233
G.8.6 Überlastungsprüfung von Gleichstrommotoren mit blockiertem Läufer.....	233
G.8.6.1 Anforderungen.....	233
G.8.6.2 Prüfablauf.....	233
G.8.6.3 Ersatz-Prüfverfahren.....	234
G.8.7 Nachweis.....	234
G.8.7.1 Prüfen der elektrischen Spannungsfestigkeit.....	234
G.8.7.2 Höchstzulässige Temperaturen.....	234
G.8.8 Prüfung von Motoren mit Kondensatoren.....	234
G.8.9 Prüfung von Drehstrommotoren.....	235
G.8.10 Prüfung von Reihenschlussmotoren.....	235
G.9 Anschlussleitungen zum Versorgungsstromkreis.....	235
G.9.1 Allgemeines.....	235
G.9.2 Prüfablauf.....	237
G.9.3 Kabelbefestigung und Zugentlastung bei nicht abnehmbaren Anschlussleitungen zum Versorgungsstromkreis.....	237

	Seite
G.9.3.1 Allgemeines.....	237
G.9.3.2 Zugentlastung der Anschlussleitung	237
G.9.4 Einführung der Anschlussleitung.....	238
G.9.5 Biegeschutz für nicht abnehmbare Anschlussleitungen	238
G.9.5.1 Anforderungen	238
G.9.5.2 Nachweis und Prüfablauf	239
G.9.6 Austausch der Anschlussleitung	239
G.9.7 Raum für die Anschlussleitung.....	239
G.9.7.1 Allgemeine Anforderungen	239
G.9.7.2 Mehrdrähtige Leiter (Litzen)	240
G.10 Metalloxid Varistoren (MOVs)	241
G.10.1 Allgemeines	241
G.10.2 Basis-Schutz	241
G.10.3 Zusätzlicher Schutz	241
G.10.3.1 Plötzlicher Ausfall.....	241
G.10.3.2 Allmählicher Ausfall.....	242
G.11 Wickelgüter.....	242
G.11.1 Drahtisolierung in Wickelgütern	242
G.11.1.1 Allgemeines.....	242
G.11.1.2 Draht mit Emaillelack auf Lösungsmittelbasis als Wicklungsisolierung.....	243
G.11.1.3 Schutz gegen mechanische Belastung in Wickelgütern	244
G.11.1.4 Nachweis und Prüfablauf	244
G.11.2 Zusätzliche Isolierung in Wickelgütern.....	244
G.11.2.1 Allgemeine Anforderungen	244
G.11.2.2 Prüfablauf	244
G.11.3 Dauerprüfung von Wickelgütern.....	244
G.11.3.1 Allgemeine Prüfanforderungen	244
G.11.3.2 Nachweis.....	245
G.11.3.3 Wärmebehandlung.....	245
G.11.3.4 Vibrationsprüfung	246
G.11.3.5 Prüfung von Transformatoren, die vom Versorgungsstromkreis versorgt werden	246
G.11.4 Beschleunigte Alterungsprüfung für nicht deklarierte elektrische Isoliersysteme(EIS).....	247
G.11.4.1 Allgemeine Anforderungen	247
G.11.4.2 Nachweis und Prüfablauf	247
G.12 Stromkreise zur Erzeugung von Startimpulsen.....	247
G.12.1 Isolierung in Stromkreisen zur Erzeugung von Startimpulsen	247
G.12.2 Luftstrecken in Stromkreisen zur Erzeugung von Startimpulsen	247
G.13 Integrierte Schaltung (IC) als Strombegrenzer	248

	Seite
G.14 Prüfung von Widerständen als Schutzvorrichtung	248
G.14.1 Widerstandsprüfung	249
G.14.2 Prüfung von Widerständen als Schutzvorrichtung zwischen dem Versorgungsstromkreis und einem externen Stromkreis mit Koaxialkabel	249
G.14.2.1 Allgemeines	249
G.14.2.2 Stoßspannungsprüfung	249
G.14.2.3 Impulsprüfung	249
G.14.2.4 Nachweis	249
G.15 Kondensatoren und RC-Glieder, die Isolierung überbrücken, als Schutzvorrichtung	250
G.15.1 Allgemeines	250
G.15.2 Vorbehandlung von Kondensatoren und RC-Gliedern	250
G.15.3 Regeln für die Auswahl von Kondensatoren	250
G.15.4 Informative Anwendungsbeispiele für Kondensatoren	251
G.16 Optokoppler als Schutzvorrichtung	254
G.16.1 Allgemeines	254
G.17 Relais	254
G.17.1 Allgemeines	254
G.17.2 Anforderungen an Relais	254
G.17.3 Überlastungsprüfung	255
G.17.4 Prüfung der elektrischen Spannungsfestigkeit	255
G.17.5 Relais zum Schalten einer Netz-Steckdose	255
G.17.6 Prüfablauf	256
G.17.7 Nachweis	256
G.18 Leiterplatten	256
G.18.1 Allgemeines	256
G.18.2 Leiterplatten ohne Schutzbelag	256
G.18.3 Leiterplatten mit Schutzbelag	256
G.18.4 Isolierung zwischen Leiterbahnen auf derselben Innenfläche	258
G.18.5 Isolierung zwischen Leiterbahnen auf unterschiedlichen Flächen	258
G.18.6 Prüfungen an Leiterplatten	258
G.18.6.1 Vorbereitung der Muster und vorläufige Besichtigung	258
G.18.6.2 Thermische Vorbehandlung	259
G.18.6.3 Prüfung der elektrischen Spannungsfestigkeit	260
G.18.6.4 Ritzprüfung	260
G.19 Schutzbeläge auf Bauteilanschlüssen	260
G.19.1 Anforderungen	260
G.19.2 Nachweis und Prüfverfahren	261
G.20 Netz-Stecker	261
G.21 Flüssigkeitsgefüllte Bauteile (LFC)	261

	Seite
G.21.1 Allgemeines	261
G.21.2 Anforderungen	261
G.21.3 Nachweis und Prüfablauf	262
G.21.3.1 Prüfung des hydrostatischen Drucks	262
G.21.3.2 Prüfung des Widerstands gegen Kriechen	262
G.21.3.3 Prüfung der Verträglichkeit von Rohrleitungen und Befestigungen	262
G.21.3.4 Vibrationsprüfung	262
G.21.3.5 Wärmealterung	262
G.21.3.6 Kraftprüfung	262
G.21.4 Nachweis	263
Anhang H (normativ) Merkmale für Telefon-Rufsignale	264
H.1 Einleitung	264
H.2 Verfahren A	264
H.3 Verfahren B	266
H.3.1 Rufsignal	266
H.3.1.1 Frequenz	266
H.3.1.2 Spannung	267
H.3.1.3 Kadenz	267
H.3.1.4 Strom bei einem Einzelfehler	267
H.3.2 Vorrichtung zur Rufabschaltung [en. tripping device] und Überwachungsspannung	267
H.3.2.1 Bedingungen für die Anwendung einer Vorrichtung zur Rufabschaltung oder einer Überwachungsspannung	267
H.3.2.2 Vorrichtung zur Rufabschaltung	268
H.3.2.3 Überwachungsspannung	268
Anhang I (informativ) Überspannungskategorien (siehe IEC 60364-4-44)	269
Anhang J (normativ) Isolierte Wickeldrähte zur Verwendung ohne isolierende Zwischenlage	270
J.1 Allgemeines	270
J.2 Stichprobenprüfungen	270
J.2.1 Elektrische Spannungsfestigkeit	270
J.2.2 Biegsamkeit und Haftung	270
J.2.3 Hitzeschock	271
J.2.4 Erhaltung der elektrischen Spannungsfestigkeit nach der Biegeprüfung	271
J.3 Prüfungen während der Herstellung	272
J.3.1 Allgemeines	272
J.3.2 Stückprüfung	272
J.3.2 Stichprobenprüfung	272
Anhang K (normativ) Sicherheitsverriegelungen	273
K.1 Allgemeines	273
K.1.1 Allgemeine Anforderungen	273

	Seite
K.1.2 Prüfen und Prüfverfahren.....	273
K.2 Bauteile des Sicherungsmechanismus der Sicherheitsverriegelung.....	273
K.3 Unabsichtliche Änderung der Betriebsart	274
K.4 Umgehung der Sicherheitsverriegelungseinrichtung.....	274
K.5 Ausfallsicherheit.....	274
K.5.1 Anforderung	274
K.5.2 Prüfen und Prüfverfahren.....	274
K.6 Mechanisch betätigte Sicherheitsverriegelungen	274
K.6.1 Dauerhaltbarkeitsanforderung	274
K.6.2 Prüfung und Prüfverfahren.....	274
K.7 Isolierung des Verriegelungsstromkreises.....	275
K.7.1 Trennabstände für Kontaktabstände und Verriegelungsstromkreiselemente	275
K.7.2 Überlastprüfung	275
K.7.3 Dauerprüfung	276
K.7.4 Prüfung der elektrischen Spannungsfestigkeit	276
Anhang L (normativ) Trennvorrichtungen	277
L.1 Allgemeine Anforderungen	277
L.1.1 Allgemeines.....	277
L.1.2 Dauerhaft angeschlossene Betriebsmittel	277
L.1.3 Dauerhaft unter Spannung stehende Teile.....	277
L.1.4 Einphasen-Betriebsmittel	278
L.1.5 Dreiphasen-Betriebsmittel.....	278
L.1.6 Schalter als Trennvorrichtungen	278
L.1.7 Stecker als Trennvorrichtungen	278
L.1.8 Mehrere Stromquellen	278
L.2 Prüfung.....	279
Anhang M (normativ) Batterien und Brennstoffzellen	280
M.1 Allgemeine Anforderungen	280
M.1.1 Allgemeines.....	280
M.2 Sicherheit von Batteriezellen und Batterien.....	280
M.2.1 Anforderungen	280
M.2.2 Prüfung und Prüfverfahren.....	280
M.3 Schutz in Batteriestromkreisen	281
M.3.1 Anforderungen	281
M.3.2 Prüfverfahren	281
M.3.3 Prüfung.....	282
M.4 Dauerhaltbarkeit einer Batterie und ihrer Umhüllung	282
M.4.1 Anforderungen	282

	Seite
M.4.2 Prüfung und Prüfverfahren	283
M.5 Verbrennungsgefahr durch Kurzschluss beim Tragen.....	283
M.5.1 Anforderungen.....	283
M.5.2 Prüfung und Prüfverfahren	283
M.6 Vermeidung von Kurzschlüssen und Schutz vor anderen Auswirkungen des elektrischen Stroms	283
M.6.1 Kurzschlüsse	283
M.6.1.1 Allgemeine Anforderungen	283
M.6.1.2 Prüfverfahren zur Nachbildung eines internen Fehlers	284
M.6.1.3 Prüfung.....	284
M.6.2 Ableitströme	284
M.7 Explosionsgefahr durch Bleibatterien	285
M.7.1 Belüftung zur Vermeidung übermäßiger Konzentration von explosionsfähigen Gasen	285
M.7.2 Prüfung und Prüfverfahren	285
M.8 Schutz vor interner Zündung durch externe Funkenquellen von Bleibatterien	286
M.8.1 Allgemeines	286
M.8.2 Prüfverfahren.....	286
M.8.2.1 Abschätzung des hypothetischen Volumens V_Z	287
M.8.2.2 Korrekturfaktoren	287
M.8.2.3 Berechnung des Abstandes d	288
M.9 Verhinderung von Elektrolytaustritt	289
M.9.1 Schutz gegen Elektrolytaustritt.....	289
M.9.2 Wanne zur Verhinderung von Elektrolytaustritt.....	289
M.10 Anweisungen zur Vermeidung von Missbrauch	289
Anhang N (normativ) Elektrochemische Potentiale.....	291
Anhang O (normativ) Messung der Luft- und Kriechstrecken.....	293
Anhang P (normativ) Schutzvorkehrungen gegen das Eindringen von Fremdkörpern und -flüssigkeiten sowie gegen das Austreten von betriebsmittelinternen Flüssigkeiten	302
P.1 Allgemeines	302
P.2 Schutzvorkehrungen gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern.....	302
P.2.1 A der Oberseite befindliche und seitliche Öffnungen.....	302
P.2.2 Transportable Einrichtungen	305
P.2.2.1 Öffnungen in transportablen Einrichtungen, die über Energiespeichereinrichtungen wie z. B. Batterien verfügen	305
P.2.2.2 Transportable Einrichtungen ohne Batterien und mit berührbaren erdfreien leitfähigen Teilen.....	305
P.2.2.3 Öffnungen in transportablen Einrichtungen in Relation zu metallisierten Kunststoffteilen einer Barriere oder Umhüllung	305
P.3 Schutzvorkehrungen gegen das Austreten von internen Flüssigkeiten.....	306
P.3.1 Allgemeines	306

	Seite
P.3.2 Ermittlung der Folgen des Austretens dieser Flüssigkeiten	306
Anhang Q (normativ) Verbindung mit der Kabelanlage des Gebäudes.....	307
Q.1 Stromquelle mit begrenzter Leistung	307
Q.2 Prüfung und Prüfverfahren.....	307
Q.3 Prüfung in Bezug auf externe Stromkreise – paarverseiltes Leiterkabel.....	307
Anhang R (normativ) Prüfung mit begrenztem Kurzschluss	310
R.1 Allgemeines.....	310
R.2 Prüfung mit begrenztem Kurzschluss	310
R.2.1 Bestimmung der Überstrom-Schutzeinrichtung des für die Prüfung nach R.2.2 zu verwendenden Stromkreises	310
R.2.2 Prüfung.....	311
Anhang S (normativ) Prüfung auf Wärme- und Feuerbeständigkeit.....	312
S.1 Entflammbarkeitsprüfung für die Materialien von Brandschutzumhüllungen und Brandsperren für Betriebsmittel, deren Leistung im Dauerbetrieb 4 kW nicht überschreitet	312
S.2 Entflammbarkeitsprüfung zum Nachweis der Integrität von Brandschutzumhüllungen und Brandsperren	313
S.3 Entflammbarkeitsprüfungen für den Boden einer Brandschutzumhüllung	314
S.3.1 Befestigung der Prüflinge.....	314
S.3.2 Prüfung und Prüfverfahren.....	314
S.4 Entflammbarkeitsklassifizierung von Werkstoffen	314
S.5 Entflammbarkeitsprüfung für Brandschutzumhüllungsmaterialien von Betriebsmitteln mit einer Leistung von mehr als 4 kW im Beharrungszustand	315
Anhang T (normativ) Mechanische Prüfungen	317
T.1 Allgemeines.....	317
T.2 Dauerkraftprüfung, 10 N	317
T.3 Dauerkraftprüfung, 30 N	317
T.4 Dauerkraftprüfung, 100 N	317
T.5 Dauerkraftprüfung, 250 N	317
T.6 Schlagprüfung für Umhüllungen	317
T.7 Fallprüfung	318
T.8 Spannungsentlastungsprüfung und Einhaltung der Anforderungen.....	319
T.9 Glasbruch.....	319
T.9.1 Anforderungen in Bezug auf Glasbruch.....	319
T.9.1.1 Schlagprüfung und Einhaltung der Anforderungen	320
T.9.1.2 Zersplitterungsprüfung und Einhaltung der Anforderungen	320
T.10 Prüfung von Teleskop- oder Stabantennen	320
Anhang U (normativ) Mechanische Festigkeit von Kathodenstrahlröhren und Schutz vor den Auswirkungen von Implosion	322
U.1 Allgemeines.....	322
U.2 Prüfung und Prüfverfahren für nicht eigensichere Kathodenstrahlröhren	323

	Seite
U.3 Schutzschirm.....	323
Anhang V (normativ) Bestimmung der berührbaren Teile.....	324
V.1 Berührbare Teile der Einrichtung	324
V.1.1 Prüfverfahren 1 – Oberflächen und Öffnungen mit gelenkigen Prüfsonden	324
V.1.2 Prüfverfahren 2 – Öffnungen mit geraden, nicht gelenkigen Prüfsonden.....	324
V.1.3 Prüfverfahren 3 – Stecker, Klinken, Kabelverbinder	327
V.1.4 Prüfverfahren 4 – Schlitzöffnungen.....	327
V.1.5 Prüfverfahren 5 – Anschlussklemmen, die für die Handhabung durch Laien vorgesehen sind	328
V.2 Kriterium für berührbare Teile	329
Anhang W (informativ) Vergleich der in dieser Norm eingeführten Begriffe	330
W.1 Allgemeines	330
W.2 Begriffsvergleich.....	330
Anhang X (informativ) Informationen zu den einzelnen Abschnitten	339
X.1 Allgemeines	339
X.2 Informationen zu Abschnitt 5.....	339
X.3 Informationen zu Abschnitt 6.....	339
X.3.1 Zusammenfassung der Brandschutzvorkehrungen	344
X.4 Informationen zu Abschnitt 7	349
X.5 Informationen zu Abschnitt 8.....	354
X.6 Informationen zu Abschnitt 9.....	355
X.7 Informationen zu Abschnitt 10.....	355
X.8 Informationen zu Anhang M	356
Literaturhinweise	357
Bild 1 – Drei-Blöcke-Modell zu Schmerzen und Verletzungen.....	25
Bild 2 – Drei-Block-Modell für Sicherheit.....	27
Bild 3 – Schema und Modell für elektrisch verursachte Schmerzen und Verletzungen	31
Bild 4 – Modell für den Schutz gegen elektrisch verursachte Schmerzen oder Verletzungen	31
Bild 5 – Schema und Modell für thermisch verursachte Verletzungen	33
Bild 6 – Modell für den Schutz gegen thermisch verursachte Verletzungen.....	33
Bild 7 – Modell für elektrisch verursachten Brand	34
Bild 8 – Modelle für den Schutz gegen Brand.....	35
Bild 9 – Modell für den Schutz eines Laien gegen eine Energiequelle der Klasse 1	64
Bild 10 – Modell für den Schutz eines Laien gegen eine Energiequelle der Klasse 2.....	65
Bild 11 – Modell für den Schutz einer gewöhnlichen Person gegen eine Energiequelle der Klasse 2, wenn der Laie Wartungsarbeiten durchführt.....	65
Bild 12 – Modell für den eines Laien gegen eine Energiequelle der Klasse 3	65
Bild 13 – Modell für den Schutz einer unterwiesenen Person gegen eine Energiequelle der Klasse 1	66
Bild 14 – Modell für den Schutz einer unterwiesenen Person gegen eine Energiequelle der Klasse 2	66

	Seite
Bild 15 – Modell für den Schutz einer unterwiesenen Person gegen eine Energiequelle der Klasse 3	66
Bild 16 – Modell für den Schutz einer Fachkraft gegen eine Energiequelle der Klasse 1	66
Bild 17 – Modell für den Schutz einer Fachkraft gegen eine Energiequelle der Klasse 2	67
Bild 18 – Modell für den Schutz einer Fachkraft gegen eine Energiequelle der Klasse 3	67
Bild 19 – Modell für den Schutz einer Fachkraft gegen eine Energiequelle der Klasse 3 bei Wartungsarbeiten	67
Bild 20 – Darstellung berührbarer und unberührbarer Teile eines Basis-Schutzes	68
Bild 21– Darstellung berührbarer und unberührbarer Teile eines zusätzlichen Schutzes	69
Bild 22– Darstellung berührbarer und unberührbarer Teile eines verstärkten Schutzes	69
Bild 23– Darstellung der Grenzwerte in Abhängigkeit sowohl der Spannung als auch des Stroms	71
Bild 24 – Höchstwerte bei kombiniertem A.C.- und D.C.-Strom	73
Bild 25 – Höchstwerte bei kombinierter A.C.- und D.C.-Spannung	74
Bild 26 – Modell für den Schutz von ES1 gegen ES2	79
Bild 27 – Modell für den Schutz von ES1 gegen ES3	79
Bild 28 – Modell für den Schutz von ES1 gegen ES3	79
Bild 29 – Modell für den Schutz von ES2 gegen ES3	79
Bild 30 – Modell für den Schutz von ES2 gegen ES3	79
Bild 31 – Zugänglichkeit interner leitfähiger Teile	81
Bild 32 – Spindel [en: mandrel]	112
Bild 33 – Anfangsstellung der Spindel	112
Bild 34 – Endstellung der Spindel	112
Bild 35 – Lage der Metallfolie auf dem Isolierstoff	113
Bild 36– Beispiel zur Illustration einer internen Verdrahtung	118
Bild 37– Modell für Schutzmaßnahmen bei der Isolierung interner Verdrahtung	119
Bild 38 – Beispiel einer Prüfvorrichtung für feste Isolierung	124
Bild 39 –Prüfen der Trennung zwischen einem Telekommunikationsnetz und Erde	127
Bild 40 – Typische Prüfanordnung für Berührungsstrom aus Einrichtungen mit Einphasenanschluss an Stern-TN- oder -TT Systemen	144
Bild 41 – Beispiel einer hinweisenden Schutzvorkehrung bei Einrichtungen mit hohem Schutzleiterstrom	144
Bild 42 – Leistungsmessung beim schlimmsten Fehler im Lastkreis	147
Bild 43 – Leistungsmessung beim schlimmsten Fehler in der Stromquelle	148
Bild 44 – Illustration der Klassifizierung von Stromquellen	149
Bild 45 – Mindestanforderungen an die Trennung von einer Lichtbogen-PIS	155
Bild 46 – Erweiterte Anforderungen an die Trennung von einer Lichtbogen-PIS	155
Bild 47 – Wegen verstärkter Luftströmung gedrehter Abstand	156
Bild 48 – Abgelenkte Abstandforderungen von einer PIS bei Anwendung einer Brandsperre	157
Bild 49 – Oben liegende Öffnungen	159
Bild 50 – Bodenöffnungen	160

	Seite
Bild 51 – Darstellung der MS Grenzwerte für sich bewegende Lüfterflügel.....	167
Bild 52 – Beispiel zur Bestimmung der Öffnung „X“ ohne Abweiser	174
Bild 53 – Beispiel zur Bestimmung der Öffnung „X“ mit Abweiser	174
Bild D.1 – 1,2/50 μ s and 10/700 μ s Stoßspannungsgeneratoren	208
Bild D.2 – Schaltung des Prüfgenerators für Antennenanschluss	208
Bild D.3 – Beispiel eines elektronischen Impulsgenerators	209
Bild E.1 – Bandpassfilter für Breitband-Rauschmessung	211
Bild F.1 – Beispiel für eine hinweisende Schutzvorkehrung	221
Bild G.1 – Bestimmung des arithmetischen Mittelwerts der Temperatur	230
Bild G.2 – Dauer der thermischen Alterung	259
Bild G.3 – Ritzprüfung für Schutzbeläge	260
Bild H.1 – Definition der aktiven Phasen und der Periode von Rufsignalen	265
Bild H.2 – I_{ST1} Grenzwertkurve für periodische Rufsignale	266
Bild H.3 – Spitzenströme und Spitze-Tal-Ströme.....	266
Bild H.4 – Kennwerte für das Wegschalten der Rufspannung [en: Ringing voltage trip]	268
Bild M.1 – Abstand d als Funktion der Bemessungskapazität für unterschiedliche Ladeströme I [mA/Ah]	289
Bild O.1 – Enge Nut.....	293
Bild O.2 – Breite Nut	293
Bild O.3 – V-förmige Nut.....	294
Bild O.4 – Dazwischen liegendes, nicht angeschlossenes leitfähiges Teil	294
Bild O.5 – Rippe	294
Bild O.6 – Nicht verklebte Stoßstelle mit schmaler Nut.....	295
Bild O.7– Nicht verklebte Stoßstelle mit breiter Nut	295
Bild O.8 – Nicht verklebte Stoßstelle mit schmaler und breiter Nut	295
Bild O.9– Schmale Einsenkung	296
Bild O.10 – Breite Einsenkung	296
Bild O.11 – Schutzbelag um Anschlussstifte.....	297
Bild O.12 – Schutzbelag auf Leiterplatten	297
Bild O.13 – Beispiel für Messungen durch Öffnungen einer Umhüllung aus Isolierstoff	298
Bild O.14 – Verklebte Stoßstellen in mehrlagigen Leiterplatten.....	298
Bild O.15 – Mit Vergussmasse gefülltes Bauteil.....	299
Bild O.16 – Geteilter Spulenkörper.....	299
Bild O.17 – Werkstoffe mit verschiedenen CTI-Werten	299
Bild O.18 – Werkstoffe mit verschiedenen CTI-Werten und einem Luftspalt $< X$ mm	300
Bild O.19 – Werkstoffe mit verschiedenen CTI-Werten und einer Luft-Nut $< X$ mm.....	300
Bild O.20 – Werkstoffe mit verschiedenen CTI-Werten und einer Luft-Nut $\geq X$ mm	301
Bild P.1 — Beispiele für Querschnitte von Öffnungen, die so ausgelegt sind, dass senkrechtes Eindringen vermieden wird.....	303

	Seite
Bild P.2 — Beispiele für die Konstruktion von Abdeckungen.....	303
Bild P.3 — Öffnungen in der Umhüllung.....	304
Bild T.1 — Schlagprüfung mit der Kugel.....	318
Bild V.1 — Gelenkige Prüfsonde für Einrichtungen, die wahrscheinlich für Kinder zugänglich sind	325
Bild V.2 — Gelenkige Prüfsonde für Einrichtungen, die wahrscheinlich nicht für Kinder zugänglich sind.....	326
Bild V.3 — Stumpfe Sonde	327
Bild V.4 — Keilsonde	328
Bild V.5 — Sondenanschlussklemme.....	328
Bild X.1 — Flussdiagramm für den Abschnitt zum Brandschutz	343
Bild X.2 — Zusammenfassung zur Kontrolle der Brandausbreitung (1).....	348
Bild X.3 — Zusammenfassung zur Kontrolle der Brandausbreitung (2).....	348
Bild X.4 — Flussdiagramm zur Hierarchie des Gefahrenmanagements.....	352
Bild X.5 — Modell für chemische Verletzungen	353
Tabelle 1 — Reaktionen auf die Energieklassen.....	25
Tabelle 2 — Beispiele für Energiequellen und damit verbundene Körperreaktionen oder Vermögensschäden.....	26
Tabelle 3 — Beispiele von Schutzvorrichtungseigenschaften	30
Tabelle 4 — Klasseneinteilung elektrischer Energiequellen mit D.C.- und niederfrequenten A.C.-Strömen	72
Tabelle 5 — Klasseneinteilung elektrischer Energiequellen mit D.C.- und niederfrequenten A.C.-Spannungen	73
Tabelle 6 — Klassifizierung elektrischer Energiequellen mit Spannung und Strom bei mittleren und hohen Frequenzen.....	74
Tabelle 7 — Klassifizierung elektrischer Energiequellen bei einem geladenen Kondensator	75
Tabelle 8 — Spannungsgrenzwerte für Einzel-Impulse	76
Tabelle 9 — Stromgrenzwerte für Einzel-Impulse	76
Tabelle 10 — Klassifizierung elektrischer Energiequellen mit sich wiederholenden Impulsen.....	77
Tabelle 11 — Überblick über safeguard – Anforderungen (für Personen)	77
Tabelle 12– Überblick über die benötigte Anzahl von Schutzvorrichtungen in der Einrichtung	78
Tabelle 13 — Mindestabstand im Luftspalt	82
Tabelle 14 — Grenztemperatur, Isolierstoffe und Bauteile.....	85
Tabelle 15 — Transiente Spannungen aus dem Versorgungsstromkreis.....	91
Tabelle 16 — Transiente Spannungen aus externen Stromkreisen.....	93
Tabelle 17 — Mindest- Luftstrecken bis 2 000 m über N.N, bei inhomogener Feldverteilung (wenn transiente Spannungen aus dem Versorgungsstromkreis oder aus externen Stromkreisen auftreten)	98
Tabelle 18 — Mindest- Luftstrecken bis 2 000 m über N.N, bei inhomogener Feldverteilung (für Dauerspannung, gelegentliche Überspannungen und sich wiederholende Scheitelspannungen)	99

Tabelle 19 – Mindest- Luftstrecken bis 2 000 m über N.N, bei inhomogener Feldverteilung (für Dauerspannung, gelegentliche Überspannungen und sich wiederholende Scheitelspannungen bei Frequenzen über 30 kHz)	100
Tabelle 20 – Mindest-Luftstrecken bis 2 000 m über N.N, bei homogener Feldverteilung	101
Tabelle 21 – Prüfspannungen zum Nachweis von Luftstrecken bis zu 2 000 m über N.N.	102
Tabelle 22 – Multiplikationsfaktoren für Luftstrecken und Prüfspannungen für Luftstrecken bei höher als 2 000 m über N.N. (wenn die Prüfung auf Meereshöhe N.N. durchgeführt wird)	103
Tabelle 23 – Mindest-Kriechstrecken in mm für Basisisolierung und zusätzliche Isolierung	105
Tabelle 24 – Mindest-Kriechstrecken bei Frequenzen über 30 kHz	107
Tabelle 25 – Prüfungen der Isolierung in nicht trennbaren Lagen	111
Tabelle 26 – Elektrische Feldstärke EP für einige üblicherweise verwendete Werkstoffe	115
Tabelle 27 – Reduktionsfaktoren für die elektrische Durchbruchfeldstärke EP bei höheren Frequenzen	116
Tabelle 28 – Reduktionsfaktoren für die elektrische Durchbruchfeldstärke für dünne Folien bei Netzfrequenz	116
Tabelle 29 – Values for insulation resistance	117
Tabelle 30– Dicke der Isolierung bei interner Verdrahtung	119
Tabelle 31 – Prüfspannungen zur Prüfung der elektrischen Spannungsfestigkeit, die auf transienten Spannungen aus dem A.C. oder D.C. Versorgungsstromkreis oder aus externen Stromkreisen beruhen	123
Tabelle 32 – Prüfspannungen zur Prüfung der elektrischen Spannungsfestigkeit, die auf Betriebs- Scheitelspannungen beruhen	123
Tabelle 33 – Prüfspannungen zur Prüfung der elektrischen Spannungsfestigkeit, die auf vorübergehenden Überspannungen beruhen	124
Tabelle 34 – Drahtstärken	135
Tabelle 35– Mindestdrahtstärke von Schutz-Potentialausgleichsleitern aus Kupfer	137
Tabelle 36 – Größe der Klemmen für Schutzleiter	138
Tabelle 37 – Prüfdauer für Einrichtungen mit Netzanschluss	139
Tabelle 38 – Schutzleiter-Querschnitte für verstärkten Schutz bei Einrichtungen mit Festanschluss	140
Tabelle 39 – Größe und Abstände der Löcher in Metallböden von Brandschutzhüllungen	161
Tabelle 40 – Klassifizierung verschiedener Kategorien mechanischer Energiequellen	166
Tabelle 41 – Zusammenstellung der erforderlichen Schutzmaßnahmen	168
Tabelle 42 – Grenzwerte für Berührungstemperaturen	185
Tabelle C.1 – Mindestgrenzwerte der Werkstoffeigenschaften nach einer UV-Bestrahlung	205
Tabelle D.1 – Werte der Bauelemente für Bilder D.1 und D.2	208
Tabelle E.1 – Klasse der elektrischen Energiequelle bei Audio-Signalen und Schutzmaßnahmen	211
Tabelle F.1 – Beschreibung der Elemente einer hinweisende Schutzvorkehrung und Beispiele	220
Tabelle F.2 – Beispiele zu Kennzeichnungen, Anleitungen und hinweisenden Schutzvorkehrungen	221
Tabelle G.1 – Spitzenstromstoß	224
Tabelle G.2 – Temperaturgrenzwerte für Transformatorkwicklungen und Motorwicklungen (ausgenommen Überlastungsprüfung laufender Motoren)	230
Tabelle G.3 – Temperaturgrenzwerte bei Überlastungsprüfungen mit laufendem Motor	234

	Seite
Tabelle G.4 – Leiterquerschnitte von Anschlussleitung zum Versorgungsstromkreis.....	236
Tabelle G.5 – Prüfung der Zugentlastung	237
Tabelle G.6 – Prüftemperatur und Prüfdauer (Tage) je Durchlauf.....	246
Tabelle G.7 – Kondensatorbemessung nach IEC 60384-14	251
Tabelle G.8 – Informative Anwendungsbeispiele für Y-Kondensatoren, nach der erforderlichen Stehspannung.....	252
Tabelle G.9 – Informative Anwendungsbeispiele für Y-Kondensatoren, nach der Betriebs- Scheitelspannung	253
Tabelle G.10 – Informative Anwendungsbeispiele für Y-Kondensatoren, nach zeitweiligen Überspannungen	253
Tabelle G.11 – Informative Anwendungsbeispiele für X-Kondensatoren, Außenleiter zu Außenleiter, oder Außenleiter zu Neutralleiter	254
Tabelle G.12 – Mindestabstände bei Leiterplatten mit Schutzbelag.....	257
Tabelle G.13 – Isolierung in Leiterplatten	258
Tabelle I.1 – Überspannungskategorien	269
Tabelle J.1 – Spindeldurchmesser	270
Tabelle J.2 – Ofentemperatur	271
Tabelle N.1 – Elektrochemische Potentiale (V)	291
Tabelle O.1 – Werte für X	293
Tabelle Q.1 – Grenzwerte für Stromquellen mit eingebauter Strombegrenzung.....	308
Tabelle Q.2 – Grenzwerte für Stromquellen mit nicht eingebauter Strombegrenzung (Überstrom- Schutzeinrichtung erforderlich)	309
Tabelle S.1 – Schaumstoffe	314
Tabelle S.2 – Starre Werkstoffe	315
Tabelle S.3 – Sehr dünne Werkstoffe	315
Tabelle T.1 – Aufschlag auf ein Glasbauteil	320
Tabelle T.2 – Drehmomentwerte für die Prüfung von Endstücken	321
Tabelle W.1 – Begriffsvergleich	330
Tabelle X.1 – Beispiele für die Anwendung unterschiedlicher Schutzvorkehrungen.....	342
Tabelle X.2 – Schutzvorkehrungen gegen Brand bei bestimmungsgemäßigem Betrieb und abweichenden Betriebsbedingungen.....	344
Tabelle X.3 – Schutzvorkehrungen gegen Brand unter Einzelfehlerbedingungen	344
Tabelle X.4 – Verringerung der Zündungswahrscheinlichkeit	345
Tabelle X.5 – Verfahren 2: Kontrolle der Brandausbreitung	345
Tabelle X.6 – Anforderungen an Brandsperren und Brandschutzhüllungen	349
Tabelle X.7 – Sonstige Entflammbarkeitsanforderungen.....	349
Tabelle X.8 – Überwachung chemischer Gefahren	351
Tabelle X.9 – Zusammenfassung für 8.6	354
Tabelle X.10 – Schutz vor Strahlung.....	356

Einleitung

0 Prinzipien, die dieser Produkt-Sicherheitsnorm zugrunde liegen

0.1 Zielsetzung

Diese internationale Norm ist eine Produktsicherheitsnorm, die Energiequellen klassifiziert und Schutzvorrichtungen beschreibt, sowie deren Anwendung und deren Anforderungen.

Die beschriebenen Schutzvorrichtungen sollen die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Schmerzen, Verletzungen und, im Falle eines Brandes, von Vermögensschäden verringern.

Entwickler und Konstrukteure sollten bei der Entwicklung und Konstruktion sicherer Einrichtungen die zugrunde liegenden Prinzipien der Sicherheit verstehen.

Diese Prinzipien sind informativ und keineswegs eine Alternative zu den ausführlichen Anforderungen dieser Norm. Sie sollen vielmehr Entwicklern und Konstrukteuren die für diese Anforderungen geltenden Grundlagen darlegen.

0.2 Personen

Diese Norm beschreibt Schutzvorrichtungen zum Schutz von drei Gruppen von Personen, nämlich: der Laie (gewöhnliche Person), die unterwiesene Person, und die Fachkraft. In dieser Norm wird vorausgesetzt, dass eine Person nicht absichtlich Bedingungen oder Situationen herbeiführt, die zu Schmerzen oder Verletzungen führen können.

ANMERKUNG In Australien können Behörden eine förmliche Erlaubnis fordern für Arbeiten, die von einer unterwiesenen Person oder einer Fachkraft durchgeführt werden.

0.2.1 Laie

Laien ist die Bezeichnung für alle Personen, die nicht zu unterwiesenen Personen oder ausgebildeten Personen zählen. Zu den gewöhnlichen Personen gehören nicht nur die Benutzer der Einrichtung, sondern auch alle, die Zugang zur Einrichtung haben können oder sich in der Nähe der Einrichtung aufhalten können. Gewöhnlichen Personen sollen bei bestimmungsgemäßigem Betrieb oder bei abweichenden Betriebsbedingungen nicht durch Teile gefährdet werden, die Energiequellen enthalten, welche Schmerzen oder Verletzungen verursachen können. Gewöhnlichen Personen sollen bei einem Einzelfehler nicht durch Teile gefährdet werden, die Energiequellen enthalten, welche Verletzungen verursachen können.

0.2.2 Unterwiesene Person

Unterwiesene Person ist die Bezeichnung für Personen, die von einer ausgebildeten Person beaufsichtigt werden, oder dahingehend unterwiesen oder geschult wurden, dass sie Energiequellen erkennen, die Schmerzen verursachen können (siehe Tabelle 0.1), und Vorsichtsmaßnahmen ergreifen, um versehentliche Berührung der oder Exposition mit diesen Energiequellen zu verhindern. Unterwiesene Personen sollen bei bestimmungsgemäßigem Betrieb, bei abweichenden Betriebsbedingungen oder bei Einzelfehlern nicht durch Teile gefährdet werden, die Energiequellen enthalten, welche Verletzungen verursachen können.

0.2.3 Fachkraft

Fachkraft ist die Bezeichnung für Personen, die geschult sind oder Erfahrung mit der Technik der Einrichtung haben, und die insbesondere Bescheid wissen über die verschiedenen, in der Einrichtung verwendeten Energiearten und deren Größe. Es wird vorausgesetzt, dass eine Fachkraft ihre Schulung und Erfahrung anwendet, um Energiequellen zu erkennen, die Schmerzen oder Verletzungen verursachen können, und zum Schutz vor Verletzungen durch diese Energiequellen geeignete Maßnahmen ergreift. Fachkräfte sollen auch gegen unbeabsichtigte Berührung der oder Exposition mit Energiequellen geschützt sein, die Verletzungen verursachen können.

0.3 Modell zu Schmerzen und Verletzungen

In diesem Abschnitt wird ein technisch fundiertes Modell für Schmerzen und Verletzungen und deren Beziehung zu Energiequellen dargestellt.

Bei Schmerzen und Verletzungen stellt man sich vor, dass ein Produkt, das Schmerzen und Verletzungen verursacht, dies durch die Übertragung einer Form von Energie zu oder von einem Körperteil geschieht.

Diese Vorstellung wird durch ein Drei-Block-Modell dargestellt (siehe Bild 1).

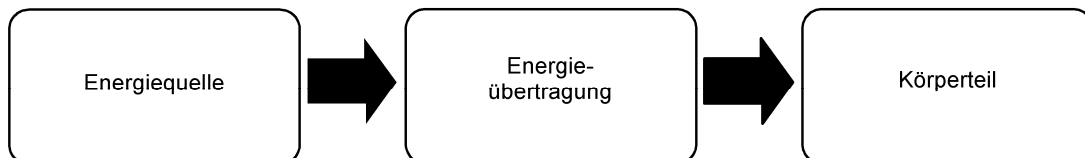


Bild 1 – Drei-Block-Modell zu Schmerzen und Verletzungen

In dieser Sicherheitsnorm sind drei Klassen von Energiequellen festgelegt. Sie werden durch die Größe und Dauer der Parameter dieser Quellen beschrieben und ihr Verhältnis zu den Reaktionen, entweder des Körpers oder brennbarer Werkstoffe, auf diese Energiequellen. Jede Energieklasse (siehe 4.2) ist eine Funktion der Empfindlichkeit des Körperteils oder des brennbaren Werkstoffes gegenüber der Größe der Energie (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 – Reaktionen auf die Energieklassen

Energiequelle	Einfluss auf den Körper	Einfluss auf brennbare Werkstoffe
Klasse 1	Nicht wahrnehmbar bis wahrnehmbar, jedoch nicht schmerzhaft	Entzündung unwahrscheinlich
Klasse 2	Schmerzhaft, jedoch keine Verletzungen	Entzündung möglich, aber begrenztes Wachsen und Ausbreitung des Brandes
Klasse 3	Verletzungen	Entzündung wahrscheinlich, schnelles Wachsen und Ausbreitung des Brandes

Die Energieschwelle für Schmerzen oder Verletzungen ist, über die gesamte Bevölkerung gesehen, nicht konstant. Bei einigen Energiequellen z. B. ist die Schwelle eine Funktion des Körpergewichts, je niedriger das Körpergewicht, desto niedriger die Schwelle, und umgekehrt. Weitere Abhängigkeiten vom Körper ergeben sich durch: Alter, Gesundheitszustand, Gemütsbewegung, Einfluss von Drogen, Eigenschaften der Haut usw. Weiterhin gibt es individuelle Unterschiede in der Empfindlichkeit gegenüber der selben Energiequelle.

Die Auswirkung der Dauer der Energieübertragung ist abhängig von der speziellen Energieart. So können z. B. Schmerzen oder Verletzungen durch thermische Energie bei hoher Hauttemperatur in sehr kurzer Zeit (1 s) oder bei niedriger Hauttemperatur nach sehr langer Zeit (mehrere Stunden) auftreten.

Außerdem können die Schmerzen oder die Verletzungen eine beträchtlich Zeit nach der Energieübertragung auf einen Körper auftreten. Z. B. können Schmerzen oder Verletzungen aufgrund chemischer Reaktionen erst nach Tagen, Wochen, Monaten oder gar Jahren auftreten.

0.4 Energiequellen

In diesem Abschnitt werden die Energiequellen benannt, die in dieser Norm angesprochen werden, sowie die Schmerzen oder Verletzungen, die eine Übertragung dieser Energie auf den Körper zur Folge hat, und die Wahrscheinlichkeit eines Vermögensschadens durch einen Brand, der von einer Einrichtung ausgeht.

Ein elektrotechnisches Produkt wird mit einer elektrischen Energiequelle verbunden, z. B. dem Versorgungsstromkreis, einer externen Stromversorgung oder einer Batterie. Ein elektrotechnisches Produkt benutzt diese elektrische Energie, um seine vorgesehene Funktion zu auszuführen.

Hierbei wandelt das Produkt die elektrische Energie in andere Energieformen um, z. B. in thermische Energie, kinetische Energie, optische Energie, akustische Energie, elektromagnetische Energie usw. Einige dieser Energieumwandlungen können beabsichtigt sein, z. B. die bewegten Teile eines Druckers, das Bild auf einem Bildschirm, der Ton aus einem Lautsprecher usw. Manche Energieumwandlungen sind ein Nebenprodukt der Funktion des Produktes (z. B. die Verlustwärme eines Stromkreises im Betrieb, die X-Strahlung einer Kathodenstrahlröhre usw.).

Einige Produkte verwenden nicht-electrische Energieformen wie z.B. Batterien, bewegliche Teile oder Chemikalien. Die Energie dieser anderen Energieformen kann zu oder von Körperteilen weg übertragen oder in andere Energieformen umgewandelt werden (z.B. eine Batterie wandelt chemische in elektrische Energie um oder bewegliche Teile übertragen ihre kinetische Energie über eine scharfe Kante).

Beispiele der Energiearten und der damit verbundenen Verletzungen und Vermögensschäden, die in dieser Norm angesprochen werden, sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2 – Beispiele für Energiequellen und damit verbundene Körperreaktionen oder Vermögensschäden

Energieform	Beispiele für Körperreaktionen oder Vermögensschäden	Abschnitt
Elektrische Energie (z. B. leitfähige Teile unter Spannung)	Schmerzen, Fibrillation, Herzstillstand, Atemstillstand, Brandwunden, Verbrennungen an inneren Organen	5
Thermische Energie (elektrische Entzündung und Ausbreitung eines Brandes)	Elektrisch verursachter Brand, der zu Schmerzen oder Verletzungen durch Verbrennungen führt oder zu Vermögensschäden	6
Chemische Reaktion (z. B. Elektrolyt, Gift)	Hautschäden, Schäden an der Lunge und anderen Organen. Vergiftung	7
Kinetische Energie (z. B. bewegte Teile einer Einrichtung oder gegenüber einem Teil der Einrichtung bewegter Körperteil)	Fleischwunde, Stichverletzung, Abschürfung, Quetschung, Knochenbruch, Abtrennung oder Verlust eines Gliedes, Auges, Ohres usw.	8
Thermische Energie (z. B. berührbare heiße Teile)	Brandwunden	9
Strahlungsenergie (z. B. elektromagnetische Energie, optische Energie, akustische Energie)	Verlust des Augenlichts, Verbrennung, Verlust des Gehörs	10

0.5 Schutzmaßnahmen

0.5.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt wird das Drei-Block-Modell für Sicherheit eingeführt, um die Funktion einer Schutzmaßnahme zu erläutern und verschiedene Ausführungsarten einer Schutzmaßnahme zu beschreiben.

Viele Produkte müssen notwendigerweise mit Energie arbeiten, die in der Lage ist, Schmerzen und Verletzungen zu verursachen. Der Gebrauch solcher Energien kann bei der Entwicklung und Konstruktion nicht vermieden werden. Konsequenterweise muss für solche Produkte ein Schema angewandt werden, das die Wahrscheinlichkeit gering hält, dass derartige Energie auf einen Körperteil übertragen wird. Das Schema, das die Wahrscheinlichkeit gering hält, dass Energie auf einen Körperteil übertragen wird, ist eine Schutzmaßnahme.

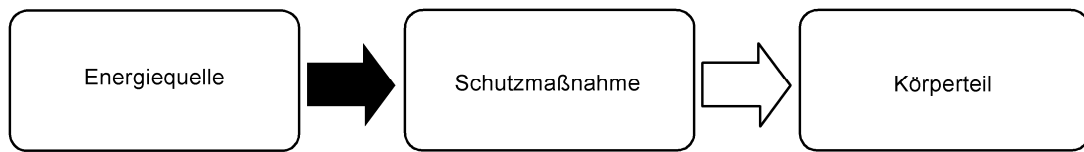


Bild 2 – Drei-Block-Modell für Sicherheit

Eine Schutzmaßnahme ist eine Vorrichtung oder ein Schema oder ein System, das

- zwischen eine Energiequelle, die Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann, und einen Körperteil gebracht wird, und
- die Wahrscheinlichkeit gering hält, dass Energie, die Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann, auf einen Körperteil übertragen wird.

ANMERKUNG Der Mechanismus einer Schutzmaßnahme gegen Energie, die Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann, umfasst:

- dämpfen der Energie (verringert die Höhe der Energie) oder
- behindern der Energie (verlangsamt die Energieübertragung) oder
- ablenken der Energie (ändert die Richtung der Energie) oder
- abtrennen, unterbrechen oder abschalten der Energiequelle oder
- einhüllen der Energiequelle (verringert die Wahrscheinlichkeit, dass die Energie austritt) oder
- einsetzen eines Hindernisses zwischen einem Körperteil und der Energiequelle.

Eine Schutzmaßnahme kann in der Einrichtung, in der Elektrischen Anlage des Gebäudes, an einer Person angebracht werden, oder sie kann ein erlerntes oder unterwiesenes Verhalten sein (z. B. aufgrund einer hinweisenden Schutzvorkehrung), um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass Energie übertragen wird, die Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann.

Idealerweise ist die bevorzugte Rangordnung, eine Schutzmaßnahme anzuwenden:

- Schutzvorrichtungen in der Einrichtung
- Schutzvorrichtungen in der Gebäudeinstallation
- Hinweisende Schutzvorkehrung und Aufruf zur Anwendung persönlicher Schutzausrüstung oder Vermeiden durch entsprechende Verhaltensweise

In der Praxis wird bei der Auswahl einer Schutzmaßnahme die Natur der Energiequelle, der infrage kommende Anwender, die funktionellen Anforderungen an die Einrichtung und Ähnliches in Betracht gezogen.

0.5.2 Schutzvorrichtung in der Einrichtung

Eine Schutzvorrichtung in der Einrichtung kann ein Basis-Schutz, ein zusätzlicher Schutz, ein doppelter Schutz oder eine verstärkter Schutz sein.

0.5.3 Schutzvorrichtung in der elektrischen Anlage des Gebäudes

Schutzvorrichtungen in der elektrischen Anlage des Gebäudes unterliegen nicht dem Einfluss des Herstellers der Einrichtung, obwohl in einigen Fällen Schutzvorrichtungen in der Elektrischen Anlage des Gebäudes in der Aufbauanleitung der Einrichtung angegeben sein können.

In Bezug auf die Einrichtung ist eine Schutzvorrichtung in der Elektrischen Anlage des Gebäudes gewöhnlich ein zusätzlicher Schutz.

ANMERKUNG Die zusätzliche Schutzvorrichtung Schutzerdung ist z. B. teilweise in der Einrichtung und teilweise in der Elektrischen Anlage des Gebäudes. Die zusätzliche Schutzvorrichtung Schutzerdung wird erst wirksam, wenn die Einrichtung mit der Elektrischen Anlage des Gebäudes verbunden ist.

Anforderungen an die Schutzvorrichtungen in der Elektrischen Anlage des Gebäudes sind in dieser Norm nicht enthalten, jedoch wird in dieser Norm vorausgesetzt, dass Schutzvorrichtungen in der Elektrischen Anlage des Gebäudes, wie Schutzerdung, an Ort und Stelle und wirksam sind.

0.5.4 Hinweisende Schutzvorkehrung

Eine hinweisende Schutzvorkehrung ist eine gedruckte oder geschriebene Feststellung (Symbole oder Worte oder beides), die das Vorhanden sein und den Einbauort einer Energiequelle beschreibt, die Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann, und sie soll zu einer bestimmten Verhaltensweise auffordern, und damit die Wahrscheinlichkeit einer Energieübertragung auf einen Körperteil zu vermindern (siehe Anhang F).

Eine hinweisende Schutzvorkehrung kann einen Basis-Schutz oder einen zusätzlichen Schutz darstellen.

ANMERKUNG Ist Zugang zu Räumlichkeiten nötig, in denen die Einrichtung für Wartungsarbeiten unter Spannung stehen muss, kann eine hinweisende Schutzvorkehrung als annehmbarer Schutz parallel zur Schutzvorrichtung in der Einrichtung angesehen werden, damit die Person weiß, wie eine Berührung einer vorhandenen Klasse 2 Energiequelle zu vermeiden ist.

Nur ausnahmsweise kann eine hinweisende Schutzvorkehrung als verstärkter Schutz in Betracht gezogen werden, sofern die Funktion der Einrichtung verhindert wäre, falls alle angemessenen Schutzvorrichtungen in der Einrichtung vorgesehen wären, und jegliche Exposition mit einer potentialbegrenzten Klasse 3 Energiequelle nicht lebensbedrohlich ist.

Durch eine hinweisende Schutzvorkehrung wird ein Laie nicht zu einer unterwiesenen Person (siehe 0.5.8)

Ist Zugang zu Räumlichkeiten nötig, in denen die Einrichtung für Wartungsarbeiten in Betrieb sein muss, kann eine hinweisende Schutzvorkehrung als annehmbare Schutzmaßnahme parallel zur Schutzvorrichtung in der Einrichtung angesehen werden,

0.5.5 Persönliche Schutzvorkehrung

Eine persönliche Schutzvorkehrung kann einen Basis-Schutz, einen zusätzlichen Schutz oder einen verstärkten Schutz darstellen.

In dieser Norm werden Anforderungen an eine persönliche Schutzvorkehrungen (persönliche Schutzausrüstung) nicht behandelt, jedoch wird in dieser Norm vorausgesetzt, dass einige persönliche Schutzvorkehrungen gemäß den Angaben des Herstellers zur Verfügung stehen.

0.5.6 Schutzvorrichtungen bei Wartungsarbeiten durch Laien oder unterrichtete Personen

Bei Wartungsarbeiten durch Laien oder unterrichtete Personen können Schutzmaßnahmen für diese Personen erforderlich sein. Diese Schutzmaßnahmen können Schutzvorrichtungen in der Einrichtung, persönliche Schutzvorkehrungen oder Hinweisende Schutzvorkehrungen sein. Die Anwendung dieser Schutzvorkehrungen wird in den entsprechenden Abschnitten beschrieben.

0.5.7 Schutzvorrichtungen in der Einrichtung bei Wartungsarbeiten durch Fachkräfte

Bei Wartungsarbeiten durch Fachkräfte sollten zum Schutz gegen unwillkürlichen Bewegungen (z. B. durch Erschrecken), die zu Berührung von Klasse 3 Energiequellen außerhalb des Sichtbereichs der ausgebildeten Person führen könnten, Schutzvorrichtungen in der Einrichtung vorgesehen sein.

ANMERKUNG Diese Schutzvorrichtungen sind typisch für große Anlagen, wo die Fachkraft Wartungsarbeiten eventuell teilweise oder vollständig zwischen zwei oder mehreren Stellen mit Klasse 3 Energiequellen durchführen muss.

0.5.8 Vorbeugende Schutzvorkehrungen

Eine vorbeugende Schutzvorkehrung ist die Schulung und Erfahrung oder die Überwachung einer unterwiesenen Person durch eine Fachkraft, um Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen zum Schutz der unterwiese-

nen Person gegen Klasse 2 Energiequellen. In dieser Norm werden vorbeugende Schutzvorkehrungen nicht speziell beschrieben, jedoch wird angenommen, dass sie wirksam sind, wenn der Ausdruck unterwiesene Person verwendet wird.

Bei Wartungsarbeiten an der Einrichtung muss eine unterwiesenen Person eventuell eine Schutzvorrichtung in der Einrichtung entfernen oder unwirksam machen. In diesem Fall muss dann die unterwiesenen Person als Schutzvorkehrung Vorsicht walten lassen, um Verletzungen zu vermeiden.

0.5.9 Schutzvorkehrung durch Ausbildung

Eine Schutzvorkehrung durch Ausbildung ist die Erziehung, Schulung, Wissen und Erfahrung der ausgebildeten Person, die angewendet wird, um die Fachkraft gegen Klasse 2 und Klasse 3 Energiequellen zu schützen. In dieser Norm werden Schutzvorkehrungen durch Ausbildung nicht speziell beschrieben, jedoch wird angenommen, dass sie wirksam sind, wenn der Ausdruck Fachkraft verwendet wird.

Bei Wartungsarbeiten an der Einrichtung muss eine Fachkraft eventuell eine Schutzvorrichtung in der Einrichtung entfernen oder unwirksam machen. In diesem Fall muss dann die Fachkraft ihre Ausbildung als Schutzvorkehrung anwenden, um Verletzungen zu vermeiden.

0.5.10 Beispiele von Schutzvorrichtungseigenschaften

Tabelle 3 – Beispiele von Schutzvorrichtungseigenschaften

Schutzvorrichtung	Basis Schutz	Zusätzlicher Schutz	Verstärkter Schutz
Schutzvorrichtung in der Einrichtung ein physischer Teil einer Einrichtung	Bei bestimmungsgemäßem Betrieb wirksam	Bei Ausfall einer Basis Schutz wirksam	Bei bestimmungsgemäßem Betrieb wirksam und bei einem Einzelfehler sonstwo in der Einrichtung
	Beispiel: Basisisolierung	Beispiel: zusätzliche Isolierung	Beispiel: verstärkte Isolierung
	Beispiel: Normaltemperatur unterhalb der Entzündungs- temperatur	Beispiel: Brandschutzumhüllung	Nicht zutreffend
Schutzvorrichtung in der Elektrischen Anlage des Gebäudes ein physischer Teil der einge- bauten Installation	Bei bestimmungsgemäßem Betrieb wirksam	Bei Ausfall eines Basis Schutzes wirksam	Bei bestimmungsgemäßem Betrieb wirksam und bei einem Einzelfehler sonstwo in der Einrichtung
	Beispiel: Drahtstärke	Beispiel: Überstromschutz- einrichtung	Beispiel: Steckdose
Persönliche Schutzvorrichtung Eine physische Vorrichtung, die am Körper getragen wird	Bei bestimmungsgemäßem Betrieb wirksam, wenn keinerlei Schutzvorrichtung in der Einrichtung besteht	Bei Ausfall eines Basis Schutzes wirksam	Bei bestimmungsgemäßem Betrieb wirksam und bei einem Einzelfehler sonstwo in der Einrichtung, wenn keinerlei Schutzvorrichtung in der Einrichtung besteht
	Beispiel: Handschuhe	Beispiel: isolierender Bodenbelag	Beispiel: elektrisch isolierte Handschuhe für das Hantieren mit Leitern unter Spannung
Hinweisende Schutzvorkehrung Freiwilliges Verhalten oder Verhalten nach Hinweis, um die Wahrscheinlichkeit einer Energieübertragung auf ein Körperteil zu vermindern	Bei bestimmungsgemäßem Betrieb wirksam, wenn keinerlei Schutzvorrichtung in der Einrichtung besteht	Bei Ausfall eines Basis Schutzes wirksam	Nur ausnahmsweise wirksam, sofern die Funktion der Ein- richtung verhindert wäre, falls alle angemessenen Schutz- vorrichtungen vorgesehen wären
	Beispiel: Hinweisende Schutz- vorkehrung: Vor Öffnen der Abdeckung alle Telekommuni- kationskabel abklemmen	Beispiel: Nach Öffnen einer Türe hinweisende Schutz- vorkehrung auf heiße Teile	Beispiel: Hinweisende Schutz- vorkehrung auf heiße Teile in einem Bürokopierer oder auf das Schneidegerät bei einer Endlospapierrolle in einem kommerziellen Drucker

0.6 Elektrisch verursachte Schmerzen oder Verletzungen (elektrischer Schock)

0.6.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt werden Modelle dargestellt für elektrisch verursachte Schmerzen oder Verletzungen sowie Modelle für die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung elektrischer Energie auf einen Körperteil, welche Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann.

0.6.2 Modelle für elektrisch verursachte Schmerzen oder Verletzungen

Elektrisch verursachte Schmerzen oder Verletzungen können auftreten, wenn elektrische Energie, welche Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann, auf einen Körperteil übertragen wird (siehe Bild 3).

Elektrische Energieübertragung erfolgt, wenn es wenigstens zwei elektrische Berührungen mit dem Körper gibt, wobei

- die erste elektrische Berührung zwischen einem Körperteil und einem leitfähigen Teil der Einrichtung statt findet,
- die zweite elektrische Berührung zwischen einem anderen Körperteil und
 - Erde, oder
 - einem anderen leitfähigen Teil der Einrichtung.

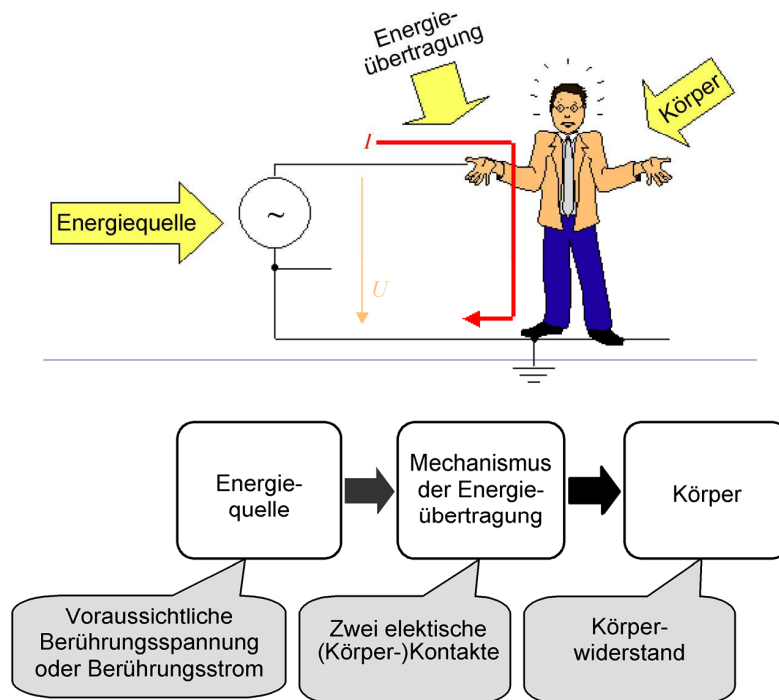


Bild 3 – Schema und Modell für elektrisch verursachte Schmerzen und Verletzungen

Die Auswirkung auf den menschlichen Körper ändert sich, abhängig von der Größe, Dauer, Wellenform und Frequenz des Stromes, und zwar von unbemerkbar bis zu bemerkbar, zu schmerzhaft, zu verletzend.

0.6.3 Modelle für den Schutz gegen elektrisch verursachte Schmerzen oder Verletzungen

Schutz gegen elektrisch verursachte Schmerzen oder Verletzungen erfordert, dass eine Schutzvorrichtung zwischen der elektrischer Energie, welche Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann, und einem Körperteil angebracht wird.

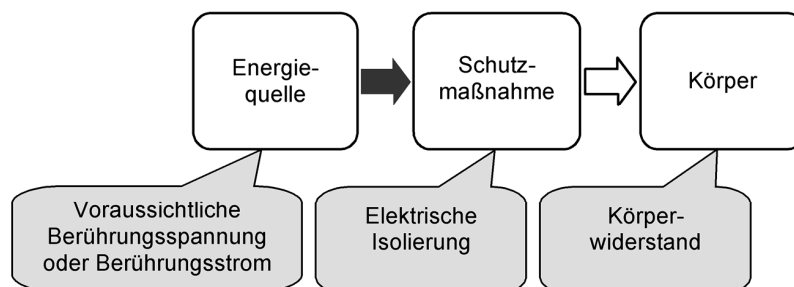


Bild 4 – Modell für den Schutz gegen elektrisch verursachte Schmerzen oder Verletzungen

Schutz gegen elektrisch verursachte Schmerzen oder Verletzungen besteht bei bestimmungsgemäßem Betrieb, bei abweichenden Betriebsbedingungen und bei Einzelfehlern. Ein derartiger Schutz erfordert, dass bei bestimmungsgemäßem Betrieb und bei abweichenden Betriebsbedingungen sowohl ein Basis-Schutz als auch ein zusätzlicher Schutz zwischen elektrischer Energie, welche Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann, und einer gewöhnlichen Person (siehe 4.3.2.4) oder einer unterwiesenen Person (siehe 4.3.3.3) angeordnet ist. Bei einem Ausfall einer der beiden Schutzmaßnahmen wird die andere Schutzmaßnahme wirksam.

Der bekannteste Basis-Schutz gegen elektrische Energie, welche Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann, ist eine elektrische Isolierung (bekannt als Basisisolierung) zwischen der Energiequelle und einem Körperteil. Die Isolierung kann fest, flüssig oder gasförmig (einschließlich Luft) sein.

Der zusätzliche Schutz gegen elektrische Energie, welche Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann, ist zwischen dem Basis-Schutz und einem Körperteil angeordnet. Ein zusätzlicher Schutz kann eine zusätzlich elektrische Isolierung (Zusätzliche Isolierung) sein oder ein mit Erde verbundenes, leitfähiges Hindernis oder eine andere Bauweise mit der selben Funktion.

Ebenso kann ein verstärkter Schutz zwischen der Energiequelle, welche Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann, und einem Körperteil angeordnet sein.

0.7 Thermisch verursachte Verletzungen (Hautverbrennungen)

0.7.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt werden Modelle für thermisch verursachte Verletzungen dargestellt und Modelle für die Verringerung der Wahrscheinlichkeit, dass thermische Energie, welche Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann, auf einen Körperteil übertragen wird.

0.7.2 Modelle für thermisch verursachte Verletzungen

Thermisch verursachte Verletzungen können auftreten, wenn thermische Energie, welche Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann, auf einen Körperteil übertragen wird (siehe Bild 5).

Die thermische Energieübertragung geschieht, wenn ein Körper ein heißes Teil einer Einrichtung berührt. Das Ausmaß der Hautschäden hängt von der Temperaturdifferenz, von der thermischen Masse des Gegenstands, vom Grad der thermischen Energieübertragung auf die Haut und von der Dauer der Berührung ab.

Die Anforderungen dieser Norm betreffen nur Schutzvorrichtungen gegen thermische Energieübertragung durch Wärmeleitung. Schutzvorrichtungen gegen thermische Energieübertragung durch Konvektion oder Strahlung sind nicht Gegenstand dieser Norm.

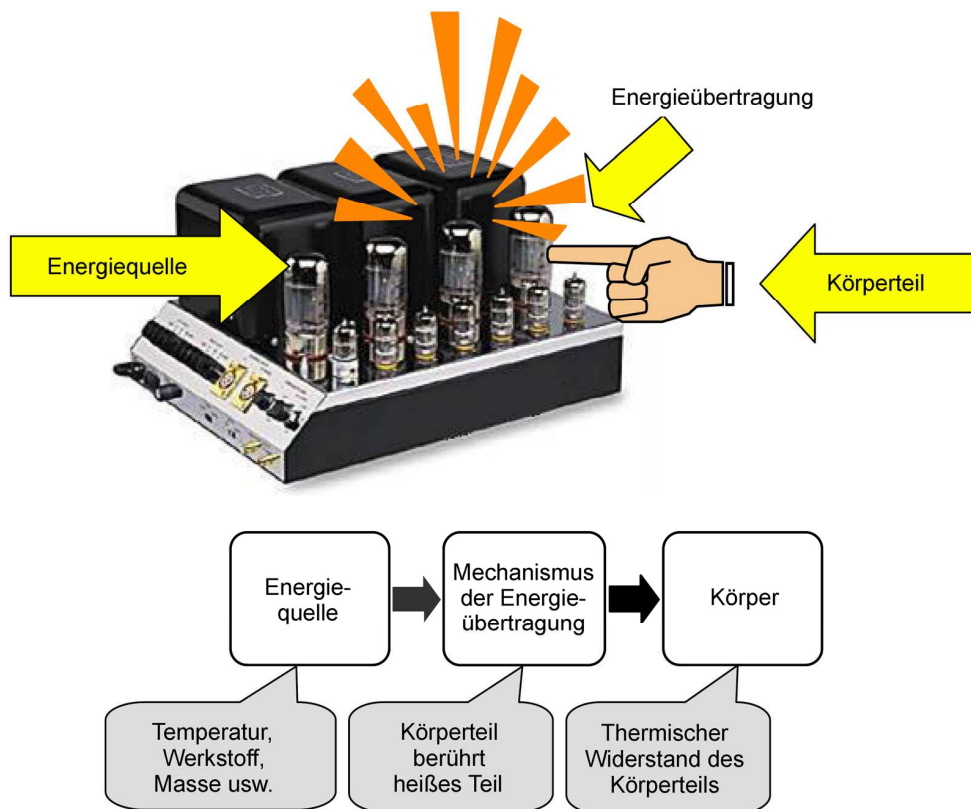


Bild 5 – Schema und Modell für thermisch verursachte Verletzungen

Die Wahrnehmungen des menschlichen Körpers ändern sich, abhängig von der Dauer der Berührung, den Werkstoffeigenschaften und der Masse des Werkstoffs, von Wärme bis zu Hitze, welche Schmerzen oder Verletzungen (Verbrennungen) verursachen kann.

0.7.3 Modelle für den Schutz gegen thermisch verursachte Verletzungen

Schutz gegen thermisch verursachte Verletzungen erfordert, dass eine Schutzvorrichtung zwischen thermischer Energie, welche Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann, und einer gewöhnlichen Person angeordnet ist (siehe Bild 6).

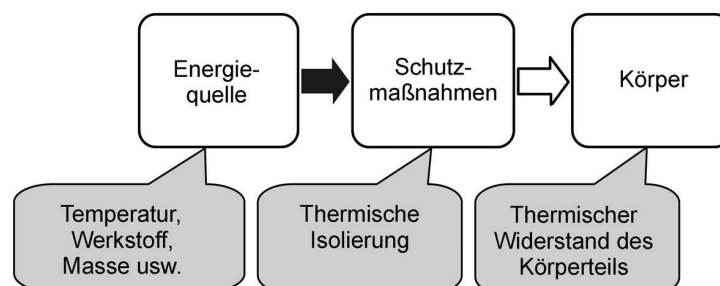


Bild 6 – Modell für den Schutz gegen thermisch verursachte Verletzungen

Schutz gegen thermisch verursachte Schmerzen oder Verletzungen ist bei bestimmungsgemäßem Betrieb und bei abweichenden Betriebsbedingungen erforderlich. Ein derartiger Schutz erfordert, dass ein Basis-Schutz zwischen thermischer Energie, welche Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann, und einer gewöhnlichen Person angeordnet ist.

Der Basis-Schutz gegen thermische Energie, welche Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann, besteht darin, dass eine thermische Isolierung zwischen der Energiequelle und einem Körperteil angebracht wird. In einigen Fällen darf ein Basis-Schutz gegen thermische Energiequellen, welche Schmerzen oder Verletzungen verursachen können, eine hinweisende Schutzvorkehrung sein, in der angegeben ist, welche heißen Teile betroffen sind und wie die Wahrscheinlichkeit einer Verletzung gering gehalten werden kann. In einigen Fällen hält ein Basis-Schutz die Wahrscheinlichkeit gering, dass eine nicht verletzende thermische Energiequelle zu einer thermischen Energiequelle wird, welche Schmerzen oder Verletzungen verursachen kann. Beispiele eines derartigen Basis-Schutzes sind:

- Kontrolle der elektrischen Energie, die in thermische Energie umgewandelt wird, z. B. mit einem Temperaturregler;
- Wärmeableitung (Kühler) usw.

0.8 Elektrisch verursachter Brand

0.81 Allgemeines

In diesem Abschnitt werden Modelle zur Verminderung der Wahrscheinlichkeit einer Entzündung (innerhalb der Einrichtung) oder zur Verminderung der Wahrscheinlichkeit einer Ausbreitung eines Brandes (ursprünglich innerhalb der Einrichtung) über die Einrichtung hinaus dargestellt.

0.8.2 Modelle für einen elektrisch verursachten Brand

Ein elektrisch verursachter Brand entsteht aufgrund einer Umwandlung elektrischer Energie in thermische Energie, wobei die thermische Energie brennbare Werkstoffe erhitzt, die sich anschließend entzünden und verbrennen.

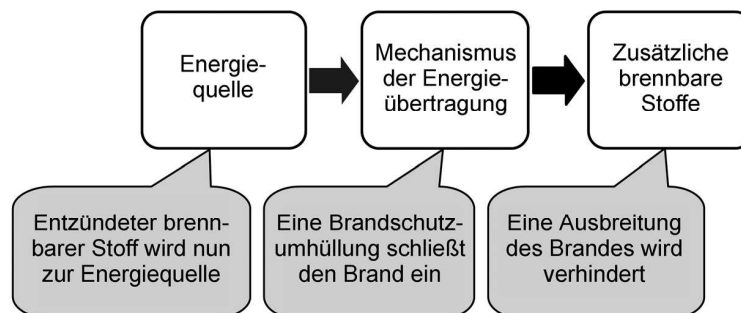


Bild 7 – Modell für elektrisch verursachten Brand

Elektrische Energie wird zu thermischer Energie umgewandelt, entweder in einem Widerstand oder in einem Lichtbogen, und durch Wärmeleitung, Konvektion oder Strahlung auf einen brennbaren Werkstoff übertragen. Sowie sich der brennbare Werkstoff erhitzt, zersetzt er sich chemisch in Gase, Flüssigkeiten und Feststoffe. Wenn die Gase ihre Zündtemperatur erreichen, kann ein Zünder die Gase entzünden und ein Brand (Verbrennung) entsteht.

0.8.3 Modelle für den Schutz gegen elektrisch verursachten Brand

Der Basis-Schutz gegen elektrisch verursachten Brand besteht darin, dass bei bestimmungsgemäßem Betrieb und bei abweichenden Betriebsbedingungen die Temperatur eines Werkstoffes nicht zu einer Entzündung des Werkstoffes führt.

Der zusätzliche Schutz gegen elektrisch verursachten Brand hält die Wahrscheinlichkeit einer Entzündung oder, im Fall einer Entzündung, die Wahrscheinlichkeit für eine Ausbreitung des Brandes gering.