

ÖVE-EN 1 Teil 2

Ausgabe 1993-04

ÖSTERREICHISCHE BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK

Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~ 1 000 V und = 1 500 V

Elektrische Betriebsmittel

DK: 621.31.027.4

ÖSTERREICHISCHER VERBAND FÜR ELEKTROTECHNIK



Fachausschuß E
Elektrische
Niederspannungsanlagen



ÖVE-EN 1 Teil 2/1993

Einleitung

Einleitung

- (1) Diese Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik sind eine Zusammenfassung von ÖVE-EN 1 Teil 2/1978, ÖVE-EN 1 Teil 2a/1981, ÖVE-EN 1 Teil 2b/1983 und ÖVE-EN 1 Teil 2c/1992. Der Nachtrag ÖVE-EN 1 Teil 2c/1992 wurde vom Lenkungsausschuß der Sektion „Österreichische Bestimmungen für die Elektrotechnik“ im ÖVE bei der 35. Sitzung am 29. September 1992 verabschiedet.
- (2) Der Rechtsstatus dieser Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.
- (3) Diese Bestimmungen wurden vom Fachausschuß E „Elektrische Niederspannungsanlagen“ selbstständig, d. h. ohne internationales Basisdokument, ausgearbeitet.
- (4) Die Hinweise auf Veröffentlichungen in den Fußnoten beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieses Heftes. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieses Heftes ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- (5) Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik ist zu beachten:
 - (5.1) Vorworte, Ergänzungen, Erläuterungen (im Kleindruck) und Hinweise auf Fundstellen in anderen, verbindlich erklärten Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik werden von der Verbindlicherklärung erfaßt.
 - (5.2) Einleitungen, Rechtsbelehrungen, Anhänge, Fußnoten und Hinweise auf Fundstellen in anderen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfaßt.
- (6) Die in diesem Heft angeführten Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik, ÖNORMEN der Elektrotechnik und sonstige technische Veröffentlichungen können vom ÖVE, Eschenbachgasse 9, A-1010 Wien, bezogen werden.

1993-04

1

ÖVE-EN 1 Teil 2

Inhaltsübersicht

	Seite
§ 25 Allgemeine Anforderungen	25-1
§ 26 Elektrische Maschinen, Transformatoren und Drosselspulen	bis 25-5
§ 27 Antriebe und Antriebsgruppen	26-1
§ 28 Hebezeuge	27-1 bis 27-4
§ 29 Bleibt frei	28-1
§ 30 Schaltanlagen und Verteiler	bis 28-18
§ 31 Schaltgeräte	30-1 bis 30-7
§ 32 Leuchten und Beleuchtungsanlagen	31-1 bis 31-8
§ 33 Elektromotorisch angetriebene Verbrauchsmittel, Elektrowerkzeuge	32-1 bis 32-6
§ 34 Elektrowärmegeräte	33-1
§ 34a Flächenheizungen	34-1
§ 34b Dach- und Dachrinnenheizungen	34a-1 bis 34a-6
§ 35 Elektrozaungeräte	34b-1 bis 34b-4
§ 36 Geräte und Anlagen der Informationstechnik	35-1
§ 36a Rundfunk- und verwandte Geräte sowie Funksendeanlagen	36-1
§ 37 Elektromedizinische Geräte	36a-1
§ 38 Schweißgeräte	37-1
§ 39 Stromschienensysteme	38-1 39-1 bis 39-3

1993-04

2

ÖVE-EN 1 Teil 2

In diesem Teil wird auf folgende ÖVE-Bestimmungen Bezug genommen:

ÖVE-A 32	Schraubklemmen
ÖVE-A/EN 60 529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
ÖVE-A/IEC 73	Kennfarben von Leuchtmeldern und Drucktastern
ÖVE-A/IEC 447	Betätigungssinn und Anordnung von Bedienteilen für elektrische Betriebsmittel
ÖVE-B/EN 60 555	Rückwirkungen in Stromversorgungsnetzen, die durch Haushaltsgeräte und durch ähnliche elektrische Einrichtungen verursacht werden
ÖVE-E 5 Teil 1	Betrieb von Starkstromanlagen
ÖVE-EH 1	Teil 1: Grundsätzliche Bestimmungen
ÖVE-EN 1 Teil 1	Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
ÖVE-EN 1 Teil 1	Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~ 1 000 V und ~ 1 500 V
ÖVE-EN 1 Teil 3	Teil 1: Begriffe und Schutz gegen gefährliche Körperströme (Schutzmaßnahmen)
ÖVE-EN 1 Teil 3	(§ 41) Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~ 1 000 V und ~ 1 500 V
ÖVE-EN 1 Teil 4	Teil 3: Beschaffenheit, Bemessung und Verlegung von Leitungen und Kabeln. § 41 Bemessungen von Leitungen und Kabeln in mechanischer und elektrischer Hinsicht, Überstromschutz
ÖVE-EN 1 Teil 4	(§ 56) Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~ 1 000 V und ~ 1 500 V
ÖVE-EN 6 Teil 100	Teil 4: Besondere Anlagen. § 56 Elektrische Anlagen in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Anwendungen
ÖVE-EN 13 Teil 1	Schutz gegen gefährliche Körperströme
ÖVE-EN 31	Anordnung von Betätigungselementen in der Nähe berührungsfähiger Teile
ÖVE-EN 310	Elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen
ÖVE EN 60 073	Teil 1: Allgemeine Festlegungen
ÖVE EN 60 204-1	Errichtung von Elektrozaunanlagen
	Weidezaungeräte
	Codierung von Anzeigeräten und Bedienteilen durch Farben und ergänzende Mittel
	Sicherheit von Maschinen
	Elektrische Ausrüstung von Maschinen
	Teil 1: Allgemeine Anforderungen

1993-04

3

ÖVE-EN 1 Teil 2	
ÖVE-IM 22	Verbindungsmaterial für elektrische Installationen bis 750 V
ÖVE-IM/EN 60 439-1	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Anforderungen an typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen
ÖVE-IM/EN 60 439-2	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Besondere Anforderungen an Schienenverteiler
ÖVE-IM/EN 60 439-3	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Besondere Anforderungen an Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen zu deren Bedienung Laien Zutritt haben. Installationsverteiler
ÖVE-IM/EN 60 439-4	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Besondere Anforderungen an Baustromverteiler (BV)
ÖVE-IM/IEC 614	Elektroinstallationsrohre
ÖVE-IT/EN 41 003	Besondere Sicherheitsanforderungen an Geräte zum Anschluß an Fernmelde netze
ÖVE-IT/EN 60 950	Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik einschließlich elektrischer Büromaschinen
ÖVE-K 23	Kunststoffisolierte Energiekabel
ÖVE-K 40	Energieleitungen mit einer Isolierung aus Gummi
ÖVE-K 41	Energieleitungen mit einer Isolierung aus PVC
ÖVE-K 43	Isolierte Heizleistungen für feste Verlegung
ÖVE-K 50	Fernmeldedrähte mit PVC-Isolierung
ÖVE-LI/EN 60 155	Starter für röhrenförmige Leuchtstofflampen
ÖVE-LI/EN 60 400	Lampenfassungen für röhrenförmige Leuchtstofflampen und Starterfassungen
ÖVE-LI/EN 60 598	Leuchten
ÖVE-M/EN 50 060	Schweißstromquellen zum Lichtbogenhandschweißen für begrenzten Betrieb
ÖVE-M/EN 50 063	Sicherheitsanforderungen für den Bau und die Errichtung von Einrichtungen zum Widerstandsschweißen und für verwandte Verfahren
ÖVE-M/EN 60 742	Trenntransformatoren und Sicherheitstransformatoren – Anforderungen
ÖVE-M/EN 60 974-1	Sicherheitsanforderungen für Einrichtungen zum Lichtbogenschweißen – Schweißstromquellen
ÖVE-MG/EN 60 601-1	Medizinische elektrische Geräte
ÖVE-MG/IEC 601 Teil 1	Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit
1993-04	Sicherheit elektromedizinischer Geräte Teil 1: Allgemeine Bestimmungen

ÖVE-EN 1 Teil 2

ÖVE-EN 60 309	Steckvorrichtungen für industrielle Zwecke
ÖVE-EW 41	Elektrowärmegeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
ÖVE-EW 41 Teil 2 (1600)	Elektrowärmegeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke Teil 2 (1600): Elektrowärmegeräte zur Tieraufzucht und Tierhaltung
ÖVE-EW 41 Teil 2 (1700)	Elektrowärmegeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke Teil 2 (1700): Flächenheizelemente für die Raumheizung
ÖVE-F 1	Fernmeldeanlagen und -geräte
ÖVE-F 40	Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Anwendungen
ÖVE-G/EN 61 011	Elektrozaungeräte
ÖVE-HG 43	Handgeführte Elektrowerkzeuge
ÖVE-HG 335	Sicherheitsanforderungen für Elektrogeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
ÖVE-HG 335 Teil 2 (2200)	Sicherheitsanforderungen für Elektrogeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke Teil 2 (2200): Spielzeug für Sicherheits-Kleinspannung
ÖVE-HG/EN 60 335	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
ÖVE-HG/EN 60 967	Sicherheit elektrischer Wärmeelemente, Wärmeelemente, Heizkissen und ähnlicher schmelzsaugender Wärmegeräte für den Hausgebrauch
ÖVE-IG 31	Steckvorrichtungen für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke
ÖVE-IG 33	Steckvorrichtungen für industrielle und ähnliche Zwecke
ÖVE-IG/EN 50 075	Flache, nichtwideranschließbare, zweipolige Stecker, 2,5 A 250 V, mit Leitung für die Verbindung von Klasse-II-Geräten für den Haushalt und ähnliche Zwecke
ÖVE-IG/EN 60 320 Teil 1	Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke Teil 1: Allgemeine Anforderungen
ÖVE-IM 12	Fabrikfertige Zäuhlerschränke und Zählerverteilerschränke bis 250 V gegen Erde
1993-04	

ÖVE-EN 1 Teil 2	ÖVE-EN 1 Teil 2
ÖVE-SN 40	In diesem Teil wird auf die folgenden internationalen, regionalen, nationalen bzw. ausländischen Veröffentlichungen Bezug genommen:
ÖVE-SN 52	DIN 15 560 Teil 100 Scheinwerfer für Film, Fernsehen, Bühne und Photographie; Sondernetze und Sondersteckverbinder
ÖVE-SN/EN 60 898	DIN 43 670 Stromschienen aus Aluminium; Bemessung für Dauerstrom
ÖVE-W/IEC 707	DIN 43 671 Stromschienen aus Kupfer; Bemessung für Dauerstrom
	EN 60 215 Sicherheitsbestimmungen für Funksender
	EN 60 920 Vorschaltgeräte für röhrenförmige Leuchtstofflampen
	EN 60 947-1 Allgemeine und Sicherheitsanforderungen
	EN 60 947-2 Niederspannungs-Schaltgeräte
	EN 60 947-3 Leistungsschalter
	EN 60 947-4-1 Niederspannungs-Schaltgeräte
	EN 61 046 Lastschalter, Trenner, Lasttrenner und Schaltersicherungseinheiten
	EN 61 046 Niederspannungs-Schaltgeräte
	HD 359 S2 Schütze und Motorschalter
	HD 528 S 1 Elektromechanische Schütze und Motorstarter
	DIN VDE 0100 Gleich- oder Wechselstromversorgte elektronische Konverter für Glühlampen
	DIN VDE 0110 PVC-Flachleitungen für Aufzüge
	DIN VDE 0250 Verfahren zur Ermittlung der Erwärmung von partiell typegeprüften Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen (PTSK) durch Extrapolation
	DIN VDE 0250 Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen bis 1 000 V
	DIN VDE 0250 Teil 405 Teil 537: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Geräte zum Trennen und Schalten
	DIN VDE 0250 Teil 809 Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen
	1993-04 Isolierte Starkstromleitungen, PVC-Steuerleitung
	Isolierte Starkstromleitungen, Gummi-Flachleitung
	7

ÖVE-EN 1 Teil 2

ÖVE-SN 40 Niederspannungssicherungen bis ~ 1 000 V und bis ~ 3 000 V

ÖVE-SN 52 Leitungsschutzschalter bis 63 A Nennstrom, ~ 415 V, 50 Hz

ÖVE-SN/EN 60 898 Leitungsschutzschalter für Wechselstrom

ÖVE-W/IEC 707 Prüfverfahren zur Ermittlung der Entflammbarkeit fester Elektroisierstoffe bei Einwirkung von Zündquellen

In diesem Teil wird auf folgende ÖNORMEN Bezug genommen:

ÖNORM B 3800 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

ÖNORM E 1001 Graphische Symbole für Schaltungsunterlagen

ÖNORM E 1013 bis E 1013

ÖNORM E 1271 Schaltungsunterlagen der Elektrotechnik

ÖNORM E 1277 bis E 1277

ÖNORM E 1357 Erdungszeichen

ÖNORM E 6661 Steckvorrichtungen für industrielle Zwecke, Steckdosen 16 A und 32 A, über 50 V dreipolige Ausführung

ÖNORM E 6664 Steckvorrichtungen für industrielle Zwecke, Steckdosen 63 A und 125 A, über 50 V dreipolige Ausführung

ÖNORM E 6664 Steckvorrichtungen für industrielle Zwecke, Steckdosen 63 A und 125 A, über 50 V dreipolige Ausführung

ÖNORM E 6622-5 Steckvorrichtungen für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke, Adapter mit zwei Steckdosen 2,5 A, 250 V

ÖNORM M 9600 Krane und Winden, Bauvorschriften

ÖNORM M 9602 Krane und Hebezeuge, Prüfvorschriften

1993-04

6

ÖVE-EN 1 Teil 2

DIN VDE 0250 Teil 813	Isolierte Starkstromleitungen, Leitungstrosse
DIN VDE 0250 Teil 814	Isolierte Starkstromleitungen, Gummischlauchleitung NSHTÖU
DIN VDE 0284	Mineralisolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 750 V
DIN VDE 0298 Teil 4	Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen, empfohlene Werte für die Strombe- lastbarkeit von Leitungen
DIN VDE 0721	Bestimmungen für industrielle Elektrowärmeanlagen (Einrichtungen und deren Zubehör)

§ 25 Allgemeine Anforderungen

Auswahl

- 25.1 Betriebsmittel müssen so ausgewählt und eingebaut werden, daß die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen und die Einhaltung der technischen Bestimmungen hinsichtlich des zufriedenstellenden Betriebes der Anlage bei bestimmungsgemäßer Verwendung sowie hinsichtlich der jeweils zu erwartenden äußeren Einflüsse sichergestellt sind.

Herstellangaben sind zu beachten.

- 25.1.2 Betriebsmittel müssen so ausgewählt und eingebaut werden, daß die technischen Bestimmungen¹⁾ erfüllt sind.
- 25.1.3 Betriebsmittel müssen ein Ursprungszeichen aufweisen und, soweit erforderlich, mit den Nenngrößen gekennzeichnet sein.
- 25.1.4 Betriebsmittel müssen den jeweils geltenden technischen Bestimmungen entsprechen.

Betriebsbedingungen**Spannung**

Die Betriebsmittel müssen für die Nennspannung (Effektivwert bei Wechselspannung) der Anlage ausgelegt sein.

Bei bestimmten Betriebsmitteln kann es erforderlich sein, die höchste und/oder niedrigste bei bestimmungsgemäßem Betrieb auftretende Spannung zu berücksichtigen.

Ist in einem IT-System der Neutralleiter mitverlegt, so müssen zwischen einem Außenleiter und dem Neutralleiter angeschlossene Betriebsmittel für die verkettete Spannung isoliert sein.

Strom

Bei der Auswahl der Betriebsmittel ist der Betriebsstrom (bei Wechselstrom der Effektivwert) zu berücksichtigen, den sie bei bestimmungsgemäßem Betrieb führen.

Betriebsmittel müssen ebenfalls den Strom führen können, der unter anomalen Betriebsbedingungen während der durch Ansprechennlinien der Schutzeinrichtung bestimmten Dauer fließen kann.

Frequenz

Werden die Kennwerte des Betriebsmittels durch die Frequenz beeinflusst, so muß seine Bemessungsfrequenz der Nennfrequenz des Stromes in dem betreffenden Stromkreis entsprechen.

Leistung

Betriebsmittel, die aufgrund ihrer Leistungscharakteristik aus-

¹⁾ Siehe ÖVE-EN 1.

gewählt werden, müssen für die im Anwendungsfall üblichen Betriebsbedingungen unter Berücksichtigung von Nutzungsfaktoren (z. B. Einschaltdauer, Gleichzeitigkeitsfaktor, Gebrauchskategorie, Betriebsart) geeignet sein.

Verträglichkeit

Falls bei der Errichtung nicht andere geeignete Maßnahmen getroffen werden, sind Betriebsmittel so auszuwählen, daß die von ihnen ausgehenden störenden Einflüsse einschließlich der Schaltvorgänge bei bestimmungsgemäßem Betrieb andere Betriebsmittel oder das Versorgungsnetz nicht unzulässig beeinträchtigen.

Dieser Forderung wird durch Einhaltung der technischen Bestimmungen²⁾ entsprochen.

Falls bei der Errichtung nicht andere geeignete Maßnahmen getroffen werden, sind Betriebsmittel so auszuwählen, daß sie durch die üblicherweise auftretenden störenden elektrischen oder elektromagnetischen Einflüsse in ihrer ordnungsgemäßen Funktion nicht unzulässig beeinträchtigt werden.

Äußere Einflüsse

Elektrische Betriebsmittel müssen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse, denen sie ausgesetzt sein können, so ausgewählt und eingebaut werden, daß ihr bestimmungsgemäßer Betrieb und die Wirksamkeit der geforderten Schutzarten sichergestellt ist.

Die durch die Baubestimmungen vorgegebenen Betriebsmitteleigenschaften gelten nur unter den in diesen ausgewiesenen Bedingungen oder, falls dies durch geeignete Prüfungen nachgewiesen ist, für die äußeren Einflußbedingungen der vorgesehenen Verwendung.

Unter Prüfungen wird hier Erproben oder Messen verstanden.

25.1.6.2 Betriebsmittel, die nicht bereits durch ihre Bauweise den äußeren Einflüssen des Raumes oder der Betriebsstätte entsprechende Eigenschaften aufweisen, dürfen dennoch verwendet werden, wenn sie beim Errichten der elektrischen Anlage mit einem geeigneten zusätzlichen Schutz versehen werden. Dieser darf den einwandfreien Betrieb der so geschützten Betriebsmittel nicht beeinträchtigen.

25.1.6.3 Treten verschiedene äußere Einflüsse gleichzeitig auf, so können ihre Wirkungen unabhängig voneinander sein oder sich gegenseitig beeinflussen. In diesem Fall muß die Schutzart entsprechend gewählt werden.

²⁾ Siehe ÖVE-BEN 60 555.

ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 25
25.2.2.2	Bei Schaltgeräten müssen gegebenenfalls die vom Hersteller angegebenen Sicherheitsabstände (Lichtbogenaustrittsreich) eingehalten werden.
25.2.3	Bei An- und Einbau von Betriebsmitteln ohne eigenen Berührungsschutz muß zwischen blanken, aktiven Teilen und leitfähigen Teilen der Umgebung ein Abstand von mindestens 15 mm eingehalten werden.
25.2.4	Die Betriebsmittel müssen so angeordnet werden, daß das Einführen der erforderlichen Anschlußleitungen, das Aufspießen der Adern und das Anschließen fachgerecht vorgenommen werden können.
25.2.5	Zugänglichkeit Elektrische Betriebsmittel sind so anzuordnen, daß die betriebsmäßige Bedienung, Inspektion, Wartung und der Zugang zu den lösbaren Verbindungen leicht möglich sind. Diese Möglichkeit darf durch den Einbau der Betriebsmittel in Gehäuse oder andere Einbauträume nicht nennenswert beeinträchtigt werden.
25.2.6	Kennzeichnung
25.2.6.1	Allgemeines Schilder und/oder Kennzeichnungen müssen den Zweck des Schalt- oder Steuergerätes angeben, es sei denn, jede Verwechslung ist ausgeschlossen. Wenn das Funktionieren von Schalt- und Steuergeräten vom Bedienenden nicht beobachtet werden kann und wenn sich hieraus eine Gefahr ergeben kann, muß eine für den Bedienenden sichtbare Anzeige angebracht werden. Soweit anwendbar, müssen die technischen Bestimmungen ⁴⁾ beachtet werden.
25.2.6.2	Kabel- und Leitungsanlagen Kabel- und Leitungsanlagen müssen so angeordnet oder bezeichnet werden, daß sie bei Inspektion, Prüfung, Reparatur oder Änderung der Anlage zugeordnet werden können.
25.2.6.3	Bleibt frei.
25.2.6.4	Schutzeinrichtungen Schutzeinrichtungen müssen so angeordnet und gekennzeichnet werden, daß die geschützten Stromkreise leicht zugeordnet werden können; hierfür kann gruppenweise Anordnung in Verteilern zweckmäßig sein.

⁴⁾ Siehe ÖVE-A/IEC 73 bzw. ÖVE-EN 60 073 und ÖVE-A/IEC 447.

ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 25
25.1.7	Vermeidung gegenseitiger nachteiliger Beeinflussung
25.1.7.1	Betriebsmittel müssen so ausgewählt und eingebaut werden, daß jede unzulässige Beeinflussung zwischen der elektrischen Anlage und den nicht elektrischen Einrichtungen ausgeschlossen ist.
25.1.7.2	Werden Betriebsmittel, die mit unterschiedlichen Stromarten und Spannungen betrieben werden, zusammen angeordnet (z. B. in Schalttafeln, Schaltkästen, Steuerpulten, Bedienungsstufen), so müssen die jeweils einer Stromart oder einer Spannung zugeordneten Betriebsmittel in dem Maße von den übrigen Betriebsmitteln wirksam getrennt werden, als dies zur Vermeidung gegenseitiger unzulässiger Beeinflussung erforderlich ist.
25.2	Einbau
25.2.1	Betriebsmittel müssen so angeordnet und angebracht werden, daß weder die im Betrieb noch die im Überlastungs- und Kurzschlußfall auftretenden Temperaturen die Anlage oder die Umgebung gefährden. Zählerschränke, Zählerverteilerschränke, Installationsverteiler und Kleinverteiler, die zur Befestigungsfläche hin offen sind, dürfen nur auf nicht brennbaren Baustoffen ³⁾ angebracht werden. Bei Anbringung auf brennbaren Baustoffen müssen Verteiler von der Befestigungsfläche mindestens brandhemmend getrennt sein, z. B. durch (1) Einfügen einer mindestens 12 mm dicken Brandschutzplatte entsprechend der Brandwiderstandsklasse F 30 gemäß den technischen Bestimmungen ³⁾ oder (2) Einfügen eines mindestens 1 mm dicken Abdeckbleches und zusätzlich einer mindestens 5 mm dicken Brandschutzplatte entsprechend der Brandwiderstandsklasse F 30 gemäß den technischen Bestimmungen ³⁾ . Beim Einbau von Betriebsmitteln ist sicherzustellen, daß ihre einwandfreie Funktion erhalten bleibt. Auch an eingebauten Betriebsmitteln dürfen im fehlerfreien Betrieb die zulässigen Grenztemperaturen nicht überschritten werden. Wenn erforderlich, sind besondere Maßnahmen zu treffen, z. B. zusätzliches Belüften.

³⁾ Siehe ÖNORM B 3800.

ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 25	ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 26
25.2.6.5 Schaltungsunterlagen		§ 26 Elektrische Maschinen, Transformatoren und Drosselspulen	
25.2.6.5.1 Soweit zweckmäßig, sind Schaltpläne, Diagramme oder Tabellen gemäß den technischen Bestimmungen ^{a)} mitzuliefern, aus denen insbesondere		26.1 Anschlüsse von elektrischen Maschinen	
– Art und Aufbau der Stromkreise (Verbrauchsstellung, Anzahl und Querschnitt der Leiter, Art der Kabel- und Leitungsverlegung)		26.1.1 Anschlüsse sind so auszuwählen und Leitungsanschlüsse so auszuführen, daß sie auftretenden Schwingungsbeanspruchungen ohne Schäden standhalten.	
– die zur Identifizierung der Schutz-, Trenn- und Schalteinrichtungen erforderlichen Kennbuchstaben bzw. Zählnummern sowie die Anordnung dieser Einrichtungen ersichtlich sind.		26.1.2 Sind zum mechanischen Schutz von Anschlußleitungen betriebsmäßig bewegter Maschinen Metallschläuche erforderlich, dürfen nur solche mit innerer isolierender Auskleidung verwendet werden.	
Bei einfachen Anlagen dürfen diese Angaben in Form einer Liste oder Tabelle gemacht werden.		26.2 Brandschutz bei Transformatoren	
25.2.6.5.2 Die verwendeten Schaltzeichen sind den technischen Bestimmungen ^{a)} zu entnehmen.		Die Gefahr von Bränden und deren Ausbreitung muß berücksichtigt werden, sofern nicht der Aufstellungsort oder die Bauart ein Übergreifen von Bränden ausschließt. Hierzu können z. B. eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen dienen:	
		(1) Ölflußeinrichtungen oder mit Kies oder Schotter abgedeckte Ölauffanggruben; für Leistungen bis 630 kVA genügend entsprechend hohe Türschwellen,	
		(2) fest eingebaute Löscheinrichtungen für zerstäubtes Wasser, Kohlen säure u. dgl., insbesondere für Transformatoren mit größerer Leistung,	
		(3) Brandschutzwände.	
		26.3 Bei Transformatoren und Drosselspulen mit nicht brennbarer Füllung sind lediglich Vorkehrungen zur Aufnahme der Füllung des Kessels erforderlich.	
		26.4 Luftdrosselspulen sind so einzubauen, daß das Magnetfeld des Kurzschlußstromes eiserner Gegenstände nicht in die Spule hineinreißt und daß benachbarte Metallteile nicht unzulässig erwärmt werden.	

^{a)} Siehe ÖNORMEN E 1271 bis E 1277.

^{b)} Siehe ÖNORMEN E 1001 bis E 1013.

§ 27 Antriebe und Antriebsgruppen¹⁾

27.1 Bei Auswahl und Errichtung der Betriebsmittel sind die technischen Bestimmungen gemäß § 25 anzuwenden.

27.2 **Anordnung, Ein- und Anbau von elektrischen Betriebsmitteln**

27.2.1 Bleibt frei.

27.2.2 In Schränken oder Kästen eingebaute elektrische Betriebsmittel, die während des Betriebes bedient oder überwacht werden müssen, sind so anzuordnen, daß sie bei geöffneter Tür oder nach dem Abnehmen von Abdeckungen ohne Schwierigkeit zugänglich sind.

Als ohne Schwierigkeit zugänglich gelten z. B. Stellen die mindestens 0,2 m und höchstens 2 m über der Zugangsebene liegen.

27.2.3 Elektrische Betriebsmittel müssen so eingebaut sein, daß ihr ordnungsgemäßes Arbeiten leicht kontrolliert werden kann, und daß Teile, Geräte oder ganze Einheiten leicht ausgetauscht werden können.

Anschlußstellen müssen ohne Schwierigkeit zugänglich sein.

27.2.4 Einbauträume, in denen elektrische Betriebsmittel untergebracht sind und in denen kein zusätzlicher Schutz gegen direktes Berühren vorhanden ist, dürfen nur mittels Werkzeug oder Schlüssel geöffnet werden können.

Wenn diese Einbauträume von außen nicht als solche erkennbar sind, muß auf ihren Abdeckplatten oder Türen ein Warnschild²⁾ angebracht sein.

Auf die technischen Bestimmungen³⁾ wird hingewiesen.

27.2.5 Einrichtungen zum Freischalten, z. B. Schalter, Trennlaschen, Steckvorrichtungen, Überstrom-Schutzeinrichtungen, müssen vorhanden sein.

27.2.6 Zum Ingangsetzen dienende Befehlsgeräte müssen so ausgeführt und angeordnet sein, daß sie nicht unbeabsichtigt betätigt werden können.
Befehlsgeräte müssen vom Standort des Bedienenden leicht erreichbar sein. Für den Betätigungssinn der Befehlsgeräte bestehen technische Bestimmungen⁴⁾.

¹⁾ Zu Antrieben und Antriebsgruppen gehören auch Be- und Verarbeitungsmaschinen, sofern sie nicht in den Geltungsbereich von ÖVE-EN 13 bzw. ÖVE EN 60 204-1 fallen.

²⁾ Blitzpfeil, siehe ÖVE-E 5 Teil 1.

³⁾ Siehe ÖVE-EN 6 Teil 100.

⁴⁾ Siehe ÖVE-AIEC 417.

27.3 Festlegungen für Kupferleiter

27.3.1 Aus Gründen der mechanischen Festigkeit dürfen, abweichend von § 41, die Querschnitte gemäß Tab. 27-1 nicht unterschritten werden.

Tab. 27-1: Mindestquerschnitte von Kupferleiter in mm²

1		2	3	4	5
Leitungen		außerhalb von Steuerschränken		innerhalb von Einbauträumen u. dgl.	
		ein-drähtig	fein-drähtig	ein-drähtig	fein-drähtig
1	einadrig	1,5	1	1,5	0,75
2	mehradrig	1,5	1		
Leitungen gemäß § 27.3.2:					
3	zweiadrig	0,5			
4	drei- oder mehradrig	0,3		0,2	
5	zweiadrig abgeschirmt	0,3			

27.3.2 Leiter mit kleinerem Querschnitt als gemäß Tab. 27-1, Zeile 1 und Zeile 2, dürfen nur dann verwendet werden, wenn die verwendeten Betriebsmittel den Anschluß der genannten Querschnitte nicht gestatten. Es sind dann jedoch die Mindestquerschnitte gemäß Tab. 27-1, Zeile 3 bis Zeile 5, einzuhalten; für die Belastbarkeit bestehen technische Bestimmungen⁵⁾.

27.3.3 Anschlußstellen müssen für Querschnitt und Art der anzuschließenden Leiter geeignet sein.

27.3.4 Verbindungen in elektronischen Einheiten
Die Anforderungen gelten nicht für Leitungen innerhalb von Steuerungen oder Regelkombinationen, die als geschlossene Einheiten in die Gesamtsteuerung eingefügt werden und die vornehmlich aus elektronischen Bauelementen bestehen.

27.4 **Schutz beweglicher Leitungen**

27.4.1 Der innere Biegedurchmesser der Leitung darf an keiner Stelle den zehnfachen Durchmesser der Leitung unterschreiten.

⁵⁾ Siehe ÖVE-K 50.

ÖVE-EN 1 Teil 2 § 27

Schaltgeräte der Hauptstromkreise müssen mindestens den Anforderungen für Motorschalter⁷⁾ genügen.

Sollen mit einem Schaltgerät mehrere Antriebe und Antriebsgruppen geschaltet werden, muß dessen Schaltvermögen so ausgelegt sein, daß gleichzeitig der Strom des größten Motors in festgebremstem Zustand und die Summe der Ströme aller übrigen Verbrauchsmittel im Normalbetrieb abgeschaltet werden können.

27.6.2 Das Betätigungselement des Befehlsgerätes Not-Aus muß auffällig rot⁸⁾ gekennzeichnet sein.

27.6.3 Die Fläche unter dem Betätigungselement am Einbaort muß mit der Kontrastfarbe Gelb so gekennzeichnet sein, daß sich das Betätigungselement deutlich abhebt.

27.6.4 Das Befehlsgerät Not-Aus muß vom Standort des Bedienenden aus leicht, schnell und gefahrlos erreichbar sein.

27.6.5 Sind mehrere Arbeitsplätze oder Bedienungsstellen vorhanden, muß an jedem ein Befehlsgerät Not-Aus vorhanden sein.

27.6.6 Stromkreise, deren Unterbrechung Personen, Maschinen oder andere Einrichtungen gefährden können, z. B. die Erregung magnetischer Spannplatten oder die Stromversorgung von Hilfseinrichtungen, die im Störfall aufrecht erhalten werden müssen, dürfen durch die Not-Aus-Einrichtung nicht abgeschaltet werden.

Die Wirkung von Bremseinrichtungen, durch die ein schnelles Stillsetzen der Maschine bewirkt werden soll, darf durch die Betätigung der Not-Aus-Einrichtung nicht beeinträchtigt oder unwirksam werden. Rücklaufbewegungen müssen durch Betätigung der Not-Aus-Einrichtung eingeleitet werden, wenn dies erforderlich ist. Sie dürfen eingeleitet werden, wenn keine Gefahr für Personen entsteht.

27.6.7 Das Befehlsgerät Not-Aus muß bei Handbetätigung ein auffälliges Betätigungselement, z. B. Pilzdruckknopf, haben; auch Betätigung über Reißleinen, Trittleisten o. dgl. ist zulässig. Die Schaltstücke müssen zwangsläufig betätigt werden. Als Befehlsgerät Not-Aus darf kein Leuchttaster verwendet werden. Ist nach der Betätigung der Not-Aus-Einrichtung von der Wiedereinschaltstelle nicht erkennbar, ob eine Gefahr besteht, so darf das Wiedereinschalten erst nach Entriegeln (oder Rückstellen) des Befehlsgerätes Not-Aus vor Ort möglich sein.

⁷⁾ Siehe EN 60 947-4-1.

⁸⁾ Rot gemäß RAL 3000.

1993-04 27-4

ÖVE-EN 1 Teil 2 § 27

27.4.2 Leitungen in der Nähe bewegter Teile sind in ausreichendem Abstand von diesen anzubringen. Erforderlichenfalls sind Trennwände einzubauen.

27.4.3 Kunststoff- oder Metallschutzschläuche dürfen verwendet werden, Metallschutzschläuche ohne innere isolierende Auskleidung jedoch nur, sofern sie fabrikmäßig so ausgeführt sind, daß sie in die jeweilige Schutzmaßnahme einbezogen werden können.

27.4.4 Metallschutzschläuche dürfen nicht als Schutzleiter verwendet werden; sie müssen aber in die Maßnahme zum Schutz bei indirektem Berühren einbezogen werden.

27.5 Verhindern unbeabsichtigter Betriebszustände

27.5.1 Bei Antrieben und Antriebsgruppen, durch deren Betriebsweise eine Gefährdung von Personen und/oder des Betriebes hervorgerufen werden kann, muß ein unbeabsichtigter Anlauf verhindert sein, z. B. bei Spannungswiederkehr sowie nach Entriegeln der Not-Aus-Einrichtung.

27.5.2 Werden Befehlsgeräte über Steckvorrichtungen angeschlossen, so muß eine ungewollte Befehlsgabe durch Verwechseln von Steckvorrichtungen ausgeschlossen sein.

In Fällen, in denen die Steckvorrichtungen nur gelegentlich, z. B. zum Zweck der Wartung, getrennt werden, genügt eine Kennzeichnung der Steckvorrichtungen.

Steckvorrichtungen für den Netzanschluß⁹⁾ sind für Befehlsgeräte unzulässig.

27.6 Not-Aus-Einrichtung

Wenn während des Betriebes der Antriebe und Antriebsgruppen mit Gefahrenfällen zu rechnen ist, muß eine Not-Aus-Einrichtung vorgesehen werden.

27.6.1 Die Not-Aus-Einrichtung muß Antriebe und Antriebsgruppen im Gefahrenfall so stillsetzen, daß Gefahren für Personen und Schäden an Maschinen und Geräten vermieden werden. Diese Einrichtung muß auf jene Schaltgeräte oder Stromkreise einwirken, die im Gefahrenfall aus- oder eingeschaltet werden müssen.

⁹⁾ Siehe ÖVE-IG 31, ÖVE-IG/EN 60 320 Teil 1 und ÖVE-IG 33 bzw. ÖVE EN 60 308.

1993-04 27-3

§ 28 Hebezeuge Siehe Anhang A1 Erläuterungen zu § 28

Begriffe

- 28.1 **Hebezeuge** sind z. B. Winden zum Heben von Lasten, Elektro-
züge, Regalbediengeräte und Kräne aller Art.
- 28.1.1 **Flurbedierte Hebezeuge** sind Hebezeuge, die von herabhän-
genden Bedienelementen, tragbaren Fernsteuerungen oder
ortsfesten Steuerständen bedient werden.
- 28.1.2 **Führerhausbediente Hebezeuge** sind Hebezeuge, die von ei-
nem auf dem Hebezeug mitfahrenden Führerstand aus bedient
werden.
- 28.1.3 **Not-Aus-Schaltung** dient zur schnellstmöglichen Ausschalt-
ung bei Gefahren, die unerwartet auftreten können.
- 28.1.4 **Not-Halt** bewirkt das Anhalten einer gefährlichen Bewegung.
- 28.1.5 **Sicherheitsstromkreise von Hebezeugen** sind
- 28.1.6
- Stromkreise für Not-Aus-Schaltung,
 - Stromkreise für Not-Halt,
 - Stromkreise, die unzulässige Überschreitungen von Wegen,
Geschwindigkeiten, Lasten oder eine Kombination dieser
Werte erfassen und den betreffenden Antrieb oder das Hebe-
zeug abschalten.

28.2 Allgemeine Anforderungen

Elektrische Anlagen von Hebezeugen sind so zu errichten, daß
von ihnen ausgehende Gefahren weitgehend vermieden wer-
den.

28.3 Schleifleitungen, Schleifringkörper

- 28.3.1 **Aufbau der Schleifleitungen und Schleifring-
körper**
Bei Energiezufuhr über Schleifleitungen oder Schleifringkörper
muß der Schutzleiter eine besondere Schleifleitung oder einen
besonderen Schleifring erhalten, deren Träger sich von denen
der stromführenden Leitungen oder Schleifringe eindeutig sicht-
bar unterscheiden müssen.

Schutzleiter dürfen betriebsmäßig keinen Strom führen. Eine
Verlegung auf Isolatoren wird nicht gefordert. Hebezeuge müs-
sen mit dem Schutzleiter über Gleitschuhe verbunden werden.
Rollen, Walzen usw. dürfen nicht verwendet werden. Strom-
abnehmer für Schutzleiter müssen so beschaffen sein, daß sie
gegenüber den übrigen Stromabnehmern nicht vertauschbar
sind. Eine deutliche Kennzeichnung (grün-gelb) gilt als ausrei-
chend.

- 28.3.2 Der Stützabstand der Schleifleitungen und Schleifringe muß so
ausgeführt sein, daß sie den auftretenden mechanischen und
elektrischen Kräften standhalten.

- 28.3.3 **Anordnung der Schleifleitungen und Schleif-
ringkörper**
Schleifleitungen und Schleifringkörper müssen so verlegt oder
verkleidet sein, daß beim Besteigen oder Begehen, z. B. der
Fahrbahnaufstege und Kranträgerlaufbühnen einschließlich
der Zugänge, der Schutz gegen direktes Berühren sichergestellt
ist.

Dies darf bei Schleifleitungen ein teilweiser Schutz durch Abstand gemäß § 4.1 sein, wenn
§ 28.8 berücksichtigt wird.

Der Bereich unterhalb der Standfläche gehört entgegen
§ 3.8.3.3 hier nicht zum Handbereich (siehe Abb. 28-1 und
Abb. 28-2).

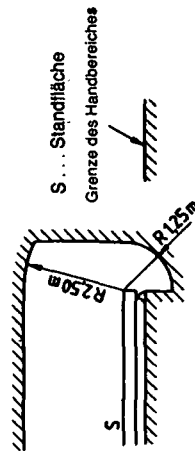


Abb. 28-1: Maße des Handbereiches im Bereich der Fahrbahnaufstege und Kranträgerlaufbühnen

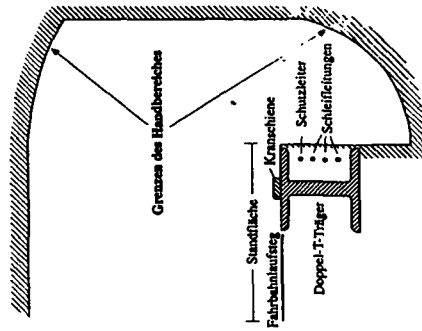


Abb. 28-2: Beispiel für die Anordnung der Schleifleitungen in Kranträgern

ÖVE-EN 1 Teil 2

§ 28

28.3.4 Schleifleitungen müssen so angeordnet oder geschützt sein, daß sie von den Tragmitteln auch bei pendelnder Last, von Steuerketten, Bedienungssechnüren, Zugentlastungsmitteln u. dgl., sofern diese elektrisch leitend sind, nicht berührt werden können.

28.3.5 Mindestwerte der Luftstrecken

Die Mindestwerte der Luftstrecken von unter Spannung stehenden Teilen voneinander und von Körpern müssen bei Schleifleitungen, Schleifringkörpern und deren Stromabnehmern den technischen Bestimmungen¹⁾ entsprechen. Die hierfür notwendige Bemessungs-Stoßspannung ist für Netzspannungen gemäß Überspannungskategorie III¹⁾ festzulegen.

Für andere Spannungen, oder wenn die Stoßspannung höhere Werte annehmen kann, ist für die Bemessungs-Stoßspannung die höchste nichtperiodische Spitzenspannung zu berücksichtigen. Für periodische Spitzenspannungen ist mit Hilfe von Tabelle 5 der technischen Bestimmungen¹⁾ die Bemessungs-Stoßspannung zu ermitteln.

28.3.6 Mindestwerte der Kriechstrecken

Bei Schleifleitungen und Schleifringkörpern muß die Kriechstrecke der Isolation aktiver Teile gegeneinander und aktiver Teile gegen Körper Verschmutzungsgrad 3²⁾ entsprechen.

28.3.6.2 Bei besonderen Umwelteinflüssen, z. B. Staub, Feuchtigkeit, aggressive Atmosphäre,

– müssen bei offenen Schleifleitungen und Schleifringkörpern Isolatoren mit mindestens 60 mm Kriechstrecke verwendet werden,

– muß bei gekapselten Schleifleitungen, mehrpoligen Kleinschleifleitungen oder isolierten Einzelstromschienen die Kriechstrecke mindestens 30 mm betragen.

28.3.6.3 Dem Absinken der Isolationswerte, z. B. durch Ablagerung von leitfähigem Staub, chemische Einflüsse oder bei Zusammentreffen mehrerer ungünstiger Umwelteinflüsse, muß durch entsprechende Maßnahmen vorgebeugt werden. Es sind die Angaben der Hersteller zu beachten.

28.3.7 Schleifleitungsabschnitte

Eine Spannungsübertragung durch Stromabnehmer auf getrennte Abschnitte muß verhindert werden.

28.4 Flexible Leitungen

28.4.1 Leitungsbauarten

Als flexible Leitungen, die betriebsmäßig bewegt werden, sind bei Hebezeugen wegen der mechanischen Beanspruchung mindestens Leitungen

¹⁾ Siehe DIN VDE 0110 Teil 1 Tab. 2a.

²⁾ Siehe DIN VDE 0110 Teil 1 Tab. 1 und Tab. 4.

1993-04

28-3

ÖVE-EN 1 Teil 2

§ 28

- H07RN-F oder A07RN-F gemäß den technischen Bestimmungen³⁾,
- H07RTD5-F oder H07RND5-F gemäß den technischen Bestimmungen³⁾,
- NGFLGÖU (Gummi-Flachleitung mit Polychloropren-Mantel) gemäß den technischen Bestimmungen⁴⁾,
- H07VVH6-F gemäß den technischen Bestimmungen⁵⁾,
- PVC-Steuerleitungen NYSLYÖ und NYSLYCYÖ gemäß den technischen Bestimmungen⁶⁾, jedoch nicht für zwangsweise Führung,

oder diesen mindestens gleichwertige zu verwenden.

Bei höheren mechanischen Beanspruchungen sind mindestens Leitungen

- NSHTÖU (schwere Gummischlauchleitung mit Zugentlastungselement und Polychloropren-Mantel für Hebezeuge und Transport) gemäß den technischen Bestimmungen⁷⁾,
- GMSSuö (schwere Gummischlauchleitung für Bergwerke) gemäß den technischen Bestimmungen⁸⁾ oder diesen mindestens gleichwertige zu verwenden.

Beim Schleifen oder Ziehen auf dem Erdboden sind Leitungen NT . . . ÖU gemäß den technischen Bestimmungen⁹⁾ oder diesen gleichwertige zu verwenden.

Beim Einsatz im Freien müssen hierfür geeignete Leitungen verwendet werden.

Bei Verwendung von Spezialleitungen für Signal-, Meß- und Meldestromkreise müssen für die Betriebsbedingungen geeignete Leitungen verwendet werden.

Bei der Auswahl und Verlegung der Leitungen sind gegebenenfalls erschwerende Betriebsbedingungen zu berücksichtigen.

28.4.2 Bei Leitungen, die im Betrieb dynamischen Beanspruchungen unterliegen, z. B. in Krananlagen mit hoher Beschleunigung, sind bei höheren Zugbeanspruchungen als 15 N/mm² Leitungsquerschnitt Cu geeignete Maßnahmen im Einzelfall festzulegen.

In besonderen Einzelfällen darf eine Beeinträchtigung der Gebrauchsdauer in Kauf genommen werden.

³⁾ Siehe ÖVE-K 40.

⁴⁾ Siehe DIN VDE 0250 Teil 809.

⁵⁾ Siehe ÖVE-K 41 und HD 359 S2.

⁶⁾ Siehe DIN VDE 0250 Teil 405.

⁷⁾ Siehe DIN VDE 0250 Teil 814.

⁸⁾ Siehe DIN VDE 0250 Teil 813.

1993-04

28-4

28.4.3 Vorrichtungen für die Zwangsführung von Leitungen
Vorrichtungen, die der Führung und Aufnahme von Leitungen dienen, müssen so gestaltet sein, daß der innere Biegeradius an allen Stellen, über die die Leitungen gebogen werden, die Werte gemäß Tab. 28-1 nicht unterschreitet.

Bei besonderen Betriebsbedingungen, z. B. hoher Beschleunigung, hoher Verzögerung, hoher Spielzahl, sind zusätzliche Maßnahmen zu treffen.

Die Eignung der Leitungen für zwangsweise Führung ist sicherzustellen, z. B. durch besondere Aufbaumerkmale.

Tab 28-1: Kleinste zulässige Biegeradien bei Zwangsführung von Leitungen

Einsatzart	1 2 3 4			
	Leitungsdurchmesser oder Dicke der Flachleitung d in mm			
1	$d \leq 8$	$8 < d \leq 12$	$12 < d \leq 20$	$d > 20$
	Leitungstrommeln	5 d	5 d	5 d
	Rollenumlenkungen	7,5 d	7,5 d	7,5 d
	Leitungswagen	3 d	4 d	5 d
alle übrigen Fälle		5 d	5 d	5 d

Das gerade Stück zwischen zwei Krümmungen bei einer S-förmigen Umlenkung oder einer Umlenkung in eine andere Ebene muß mindestens gleich dem 20fachen Leitungsdurchmesser sein.

Leitungstrommeln zum betriebsmäßigen Auf- und Abtrommeln von Leitungen müssen diese selbsttätig aufwickeln.

28.4.4 Strombelastbarkeit von Trommelleitungen
Trommelleitungen sind so zu bemessen, daß auch bei voll aufgewickelten Leitungen und betriebsmäßiger Belastung die für die Leitungen zulässige Erwärmung nicht überschritten wird. Die Strombelastbarkeit von aufgewickelten Leitungen ist den technischen Bestimmungen^{*)} zu entnehmen. Hierbei gilt spiralförmige Aufwicklung wie einlagige zylindrische Wicklung.

*) Siehe DIN VDE 0298 Teil 4.

28.4.5 Schutz vor Beschädigung durch äußere Einflüsse
Bewegliche Leitungen von Hebezeugen müssen so angeordnet oder geführt sein, daß Beschädigungen, z. B.
– durch das Überfahren von Anschlußleitungen,
– durch Schleifen an Konstruktionsteilen,
– durch Wind- oder Beschleunigungskräfte bei Leitungswagen-Systemen oder bei herabhängenden Leitungen,
– durch Wärmeeinwirkung,
verhindert werden.

28.5 Kabel und Leitungen für feste Verlegung

28.5.1 Kabel- und Leitungsbauarten
Zur festen Verlegung sind mindestens
– Mantelleitungen A05VV-U, A05VV-R (YM)^{*)},
– Gummischlauchleitungen H07RN-F bzw. A07RN-F (GMSuÖ)³⁾,
– PVC-Steuerleitungen NYSLYÖ und NYSLYCYÖ⁸⁾,
– Kabel E-YY, E-YY, E-YFGY¹¹⁾,
oder diesen mindestens gleichwertige zu verwenden.
Bei Verwendung von Spezialleitungen für Signal-, Meß- und Melestromkreise müssen für die Betriebsbedingungen geeignete Leitungen verwendet werden.

Bei der Auswahl und Verlegung der Leitungen und Kabel sind gegebenenfalls erschwerende Betriebsbedingungen zu berücksichtigen.

28.5.2 Verlegen von Kabeln und Leitungen
Leitungen und Kabel dürfen auch im Freien unmittelbar auf Konstruktionsteilen usw. befestigt werden.
Dabei ist sicherzustellen, daß für den Einsatz im Freien geeignete Kabel und Leitungen verwendet oder diese entsprechend geschützt werden.

28.6 Trennen und Schalten und zugehörige Geräte
Geräte zum Trennen und Schalten müssen räumlich so angeordnet sein, daß Arbeiten an ihnen, insbesondere die Funktionsprüfungen, gefahrlos möglich sind.

3) Siehe ÖVE-K 40.
8) Siehe DIN VDE 0250 Teil 405.
11) Siehe ÖVE-K 41.
*) Siehe ÖVE-K 23.

Die Trennstrecke zwischen geöffneten Gerätekontakten muß sichtbar sein oder es muß eine eindeutige Schaltstellungsanzeige durch die Kennzeichnung „AUS“ oder „OFFEN“ vorhanden sein.

Diese Kennzeichnung darf erst angezeigt werden, wenn die erforderliche Trennstrecke zwischen den offenen Kontakten an allen Polen des Gerätes erreicht ist.

Um die Ein- bzw. Aus-Stellung anzugeben, darf die Kennzeichnung durch Symbole „O“ und „I“ erfolgen, wenn die Verwendung dieser Symbole in den geltenden Gerätebestimmungen erlaubt ist.

Halbleiter dürfen nicht als Geräte zum Trennen eingesetzt werden.

Schütze sind als Schalter zulässig, jedoch nicht zum Trennen (Freischalten).

28.6.1 Netzanschlussschalter

Hauptschleifleitungen oder Hauptanschluslleitungen müssen von der Anspeiseanleitung mittels Netzanschlussschalters getrennt werden können. Dieser muß mindestens ein Lastschalter sein.

Bei Hebezeugen werden diese Geräte zum Trennen als „Netzanschlussschalter“ bezeichnet.

Das Einschalten einer offenen Schleifleitung darf nur von **einer** Stelle aus möglich sein. Diese Stelle muß so gewählt werden, daß ein größtmöglicher Teil der Schleifleitung im Sichtbereich liegt.

Netzanschlussschalter oder Betätigungseinrichtungen zum Einschalten von Netzanschlussschaltern müssen eine Einrichtung zum Sichern gegen zufälliges oder unbefugtes Einschalten haben.

An Stelle von Netzanschlussschaltern dürfen auch Steckvorrichtungen bis 32 A verwendet werden, sofern sie zum Trennen unter Last geeignet sind.

Bei Hebezeugen auf Baustellen darf als Netzanschlussschalter der Hauptschalter des Speisepunktes verwendet werden. Die Anforderung, daß dieser Schalter durch eine Einrichtung gegen zufälliges oder unbefugtes Einschalten gesichert werden muß, gilt sinngemäß als erfüllt, wenn durch andere Maßnahmen ein Unterspannungsetzen der Zuleitung des Hebezeuges verhindert wird, z. B. durch eine sichere Verwahrung der Steckvorrichtung.

Bei Anspeisung einer Schleifleitung über mehrere Netzanschlussschalter müssen diese auch bei Ausschalten nur eines Schalters gleichzeitig ausschalten.

1993-04

28-7

28.6.1.6 In Sonderfällen, z. B. bei Anordnung von zwei Hauptschleifleitungen oder Schleifleitungssystemen, die wahlweise zum Speisen des Hebezeuges benutzt werden können, oder bei Einteilung einer Hauptschleifleitung in sicher getrennte Abschnitte darf von den Anforderungen gemäß § 28.6.1.1 bis § 28.6.1.5 in Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten abgewichen werden, wenn für die notwendige Sicherheit durch mindestens gleichwertige Maßnahmen gesorgt wird.

28.6.2 Trennschalter

Jedes Hebezeug muß eine Einrichtung zum Trennen und zum Ausschalten für mechanische Wartung haben.

Bei Hebezeugen werden diese Einrichtungen als „Trennschalter“ bezeichnet.

Der Trennschalter

- muß praktisch gleichzeitig allpolig unterbrechen können,
- braucht kein Lastschaltvermögen haben,
- muß eine Einrichtung zum Sichern gegen irrtümliches oder unbefugtes Einschalten haben,
- braucht keine Maßnahmen gegen unbefugtes Öffnen zu haben.

Aktlabare Stromabnehmer gelten als Trennschalter, wenn sie gleichwertige Funktionen ausüben.

28.6.2.1 Bei Krananlagen, die mit Spannungen über 1 kV mit Energie versorgt werden und bei denen auf dem Kran einer oder mehrere Transformatoren zur Erzeugung der Niederspannung installiert sind, dürfen auf der Niederspannungsseite auch mehrere Trennschalter verwendet werden. In diesen Fällen dürfen keine offenen Schleifleitungen oder offenen Schleifringkörper verwendet werden. Eine gegenseitige Verriegelung der Trennschalter wird nicht gefordert.

28.6.2.2 Auf Trennschalter darf verzichtet werden, wenn im Zuge der Kabel und Leitungen zwischen Einspeisung (bzw. der Niederspannungsseite des Transformators bei Anlagen gemäß § 28.6.2.1) und dem Kranschlussschalter gemäß § 28.6.3 keine Verbindungs- und keine Abzweigstellen vorhanden sind und der Kranschlussschalter die Aufgaben des Trennschalters erfüllt.

28.6.2.3 Wird nur ein einziges flurbetriebes Hebezeug gespeist, so darf der Trennschalter entfallen, wenn der Netzanschlussschalter dessen Aufgabe erfüllt.

28.6.3 Kranschlussschalter

Jedes Hebezeug muß mit einem oder mehreren Geräten für Not-Halt und für betriebsmäßiges Schalten (mindestens Lastschalter) ausgestattet sein, mit denen vom Bedienungsstandort

1993-04

28-8

aus die elektrische Energiezufuhr zu allen Bewegungsantrieben unterbrochen werden kann.

Bei Hebezeugen werden diese Geräte für Not-Halt und für betriebsmäßiges Schalten als „Kranschalter“ bezeichnet. Die Funktion Not-Halt ist gemäß § 28.7.2 zu erfüllen.

28.6.3.1 Der Kranschalter darf entfallen bei

- Hebezeugen, bei denen nur das Hubwerk kraftbetrieben ist,
- flurbedienten Schienenlaufkatzen, wenn das Katzfahrwerk von Hand oder mit einem Elektromotor bis 500 W angetrieben wird.

28.7 Not-Schalteinrichtungen

28.7.1 Not-Aus-Schaltung

Für Schleifleitungen, bei denen der Schutz durch Abstand angewandt wird, muß der zugehörige Netzanschlußschalter gemäß § 28.6.1 als Gerät für Not-Aus-Schaltung geeignet sein, wobei bei eindeutiger Kennzeichnung auf die farbige Kennzeichnung verzichtet werden darf. Er muß im Bereich des Hebezeuges an leicht zugänglicher Stelle

- unmittelbar

oder

- durch Fernbetätigung ausgeschaltet werden können. Der Netzanschlußschalter muß schnell erreichbar sein.

28.7.2 Not-Halt

Bei jedem Hebezeug muß es möglich sein, vom Bedienungsstandort aus die elektrische Energiezufuhr zu allen Bewegungsantrieben zu unterbrechen.

Werden mehrere Kranschalter eingesetzt, müssen diese vom Bedienungsstandort aus gleichzeitig mit einer Schalthandlung ausschaltbar sein.

28.7.2.2

Bei jeder Krananlage muß es möglich sein, vom Flur aus die elektrische Energiezufuhr zu allen Bewegungsantrieben auch unter Last zu unterbrechen. Diese Aufgabe darf vom Netzanschlußschalter übernommen werden, wenn er mindestens ein Lastschalter und schnell erreichbar ist. Sie darf ebenso vom Kranschalter oder Trennschalter übernommen werden, wenn dieser mindestens ein Lastschalter ist, und von einer allgemein zugänglichen Stelle am Kran vom Flur aus ausgeschaltet werden kann (z. B. Portalstütze, Hängesteuertafel).

28.8 Gänge in Schalt- und Verteilungsanlagen

Abweichend von § 30 brauchen auf Hebezeugen die Gänge in Schalt- und Verteilungsanlagen nur einen freien Durchgang von mindestens 0,4 m Breite und 1,8 m Höhe zu haben. Kann aus

1993-04

28-9

konstruktiven Gründen die Höhe von 1,8 m nicht eingehalten werden, darf sie bis auf ein Mindestmaß von 1,4 m verringert werden. Hierbei muß entsprechend der notwendigen Verringerung die Breite der Gänge vergrößert werden. Bei einem Mindestmaß der Höhe von 1,4 m muß die Breite mindestens 0,7 m betragen. Werden Gänge in Kastenträgern aus konstruktiven Gründen durch Querwände (Schotten), die zur Versteifung erforderlich sind, eingeengt, müssen die verbleibenden Öffnungen eine Mindesthöhe von 1,0 m und eine Mindestbreite von 0,6 m haben.

28.9 Aufbau der Schaltungen und Steuerungen. Besondere Schutzmaßnahmen

28.9.1 Unbeabsichtigter Anlauf

Ein unbeabsichtigter Anlauf von Antrieben bei Spannungswiederkehr nach Netzausfall oder beim Einschalten von Netzanschluß-, Trenn- oder Kranschaltern muß verhindert sein, z. B. durch elektrische Verriegelung oder durch mechanische Rückstellung der Schalteinrichtungen.

28.9.2 Anforderungen an Sicherheitsstromkreise

Fehler in Sicherheitsstromkreisen von Hebezeugen müssen erkennbar sein.

- Das Erkennen von Fehlern kann geschehen, z. B. durch
 - selbsttätige Fehlererkennung und Meldung,
 - Betriebsstörung,
 - regelmäßige Prüfung.

28.9.3 Bei Sicherheitsstromkreisen gilt ergänzend für Antriebe mit elektronischen Steuerungen und/oder Regelungen:

Bei Ansprechen eines Sicherheitsstromkreises muß sichergestellt sein, daß der entsprechende Antrieb und/oder das Hebezeug von der Energiezufuhr abgeschaltet wird. Fehler in der elektronischen Steuerung oder Regelung dürfen Sicherheitsstromkreise nicht unwirksam machen.

28.9.4 Auswahl der Leistungsschütze

Schütze, welche betriebsmäßig die Energie von Bewegungsantrieben schalten, z. B. die Ständerschütze der Antriebsmotoren, oder die betriebsmäßig sicherheitsrelevante Funktionen zu erfüllen haben, z. B. Betätigungsschütze für Bremslüfter von Hubwerken, müssen so dimensioniert sein, daß die mechanische und elektrische Lebensdauer eine den Betriebsbedingungen des Hebezeuges entsprechende Standzeit sicher erreicht. Die mechanische Lebensdauer muß mindestens drei Millionen Schaltspiele betragen.

1993-04

28-10

Kurzschlußschutzeinrichtungen hierfür müssen so ausgelegt sein, daß beim Schalten von Fehlerströmen höchstens leichte Verschweißungen auftreten können.

Schütze, welche beim Ansprechen von Sicherheitsstromkreisen das Ausschalten übernehmen, müssen so abgesichert sein, daß auch im Kurzschlußfall keine Verschweißungen auftreten können. Sie müssen so dimensioniert sein, daß sie auch beim Einschalten des betriebsmäßig belasteten Hebezeuges (Einschaltströme) nicht verschweißen. Wenn sich dies nicht erreichen läßt, müssen schaltungstechnische Maßnahmen vorgesehen sein, daß diese Lasten auch im Fehlerfall von diesen Schützen nicht eingeschalten werden. Entsprechende Angaben der Hersteller sind zu beachten.

28.9.5

Anschluß von Lastaufnahmeeinrichtungen
Der elektrische Anschluß von Lastaufnahmeeinrichtungen, die im spannungsfreien Zustand ihre Last nicht halten können, muß vor dem Kranscharter liegen.

28.9.6

Schaltgeräte bei flurbedienten Hebezeugen
Flurbediente Hebezeuge müssen sich beim Loslassen der Betätigungseinrichtungen selbsttätig stillsetzen. Dies gilt nicht bei programm- oder rechnergesteuerten Arbeitsabläufen, wenn die Gefahrenstellen gesichert sind.

Steuergeräte, die bei Bedienen des Hebezeuges bestimmungsgemäß in der Hand gehalten werden, dürfen nur mit Nennspannungen ≤ 250 V betrieben werden. Bei Direktschaltung von Motoren und sonstigen Einrichtungen bis 7,5 kW dürfen diese Geräte bis 500 V betrieben werden, wenn hierfür Betriebsmittel der Schutzklasse II verwendet werden.

28.9.7

Sonderstromkreise

28.9.7.1

Sonderstromkreise sind Stromkreise, die bei Instandhaltungs- und Änderungsarbeiten nicht ausgeschaltet werden dürfen.

Sonderstromkreise können z. B. sein:

- Steckdosen- und Beleuchtungsstromkreise,
- Stromkreise für in Hebezeuge eingebaute Aufzüge, Reparatur-Elektro-Züge und Reparaturkräne,
- Stromkreise für kontinuierliches Temperieren und Belüften,
- Stromkreise für durch Sicherheitsbestimmungen geforderte elektrische Einrichtungen.

28.9.7.2

Sonderstromkreise sind so zu verlegen, daß ihr Betrieb ohne Verwendung von Schleifleitungen oder Schleifringkörpern möglich ist.

1993-04

28-11

28.9.7.3 Sonderstromkreise sind vor dem Trennschalter gemäß § 28.6.2 anzuschließen, wenn sie mit Schutzkleinspannung gemäß § 8 Teil 1 dieser Bestimmungen betrieben werden.

28.9.7.4

Wird Schutzkleinspannung nicht angewandt, so sind die Sonderstromkreise über einen zweiten Trennschalter anzuschließen, der eine Einrichtung zum Sichern gegen irrtümliches oder unbefugtes Einschalten haben muß.

28.10

Krangerüst als Schutzleiter

Wird das Krangerüst als Schutzleiter verwendet, ist zu beachten: Bei Energiezuführung über Schleifleitungen ist vom Schutzleiterstromabnehmer eine unmittelbare Verbindung zur Krangerüstkonstruktion zu legen. Diese Verbindung muß gegen Selbstlockern gesichert sein.

28.10.2

Der Schutzleiteranschluß der elektrischen Betriebsmittel ist so vorzunehmen, daß entweder eine zusätzliche leitende Verbindung mit der Konstruktion hergestellt wird, z. B. flexible Kupferleiter mit Kabelschuhen, oder daß die elektrischen Betriebsmittel dauerhaft gut leitend mit der Konstruktion verschraubt werden.

Dies wird erreicht durch Verwendung geeigneter Hilfsmittel, z. B. Fächerschleifen.

A1 Erläuterungen zu § 28: Hebezeuge

Es gelten die Begriffe gemäß Teil 1 dieser Bestimmungen. Sie werden durch spezielle Begriffe für Hebezeuge ergänzt.

Der Betrieb von Hebezeugen ist aufgrund der technischen Gegebenheiten nicht ohne gewisse Gefahren möglich. Es ist daher nicht nur bei der Errichtung der elektrischen Anlage besondere Sorgfalt, sondern auch bei Betrieb und Wartung (siehe ÖVE-E 5 Teil 1) erhöhte Aufmerksamkeit erforderlich.

Großanlagen werden heute entsprechend dem Stand der Technik häufig mit Spannungen über 1 kV eingespeist. Solche Anlagen erfordern gegebenenfalls auch auf der Niederspannungsseite einen anderen Aufbau und sind erstmalig im § 28.6 „Trennen und Schalten und zugehörige Geräte“ berücksichtigt. Der § 28.1 ist jedoch grundsätzlich nur für den Niederspannungsteil des Hebezeuges gültig und darf auch nicht sinngemäß auf die Hochspannungsseite übertragen werden. Hierfür ist ÖVE-EH 1 maßgebend.

Zu § 28.3: Schleifleitungen, Schleifringkörper

§ 28 enthält Errichtungsbestimmungen. Da jedoch für Schleifleitungen und Schleifringkörper entsprechende Baubestimmungen fehlen, wurden im § 28.3 bis zu deren Vorliegen für Hebezeuge praxisorientierte Anforderungen festgelegt.

1993-04

28-12

Heute sind Schleifleitungen und Schleifringkörper für Hebezeuge häufig fabrikfertig hergestellte Betriebsmittel. Diese müssen bezüglich der Luft- und Kriechstrecken gemäß DIN-VDE 0110 Teil 1 und Teil 2 bemessen sein.
Für offene Schleifleitungen und Schleifringkörper wurden besondere praxisbezogene Kriechstrecken sowie weitere Maßnahmen und Bauvorschriften festgelegt (siehe § 28.3.5).

Zu § 28.4: Flexible Leitungen

Flexible Leitungen werden auf Hebezeugen nicht allein zum Anschluß der Hebezeuge eingesetzt. Der § 28.4 wurde daher allgemein „Flexible Leitungen“ benannt. Die Aussagen gelten für alle flexiblen Leitungen auf dem Hebezeug, die betriebsmäßig bewegt werden.
Kleine Biegeradien, eine hohe Zahl von Biegewechseln, Umlenkung in mehrere Ebenen und/oder hohe Zugbeanspruchung setzen die Gebrauchsdauer der Leitungen herab.

Zu § 28.4.1: Leitungsbauarten

Nach der Harmonisierung der Leitungen ist der Typ H07RN-F dem früheren Typ GIMSuO vergleichbar. Es wurden daher bewußt gerade mit Rücksicht auf mechanische Beanspruchungen leichtere Typen als H07 ausgedacht (siehe § 28.4.1). Es ist im Einzelfall nach den jeweiligen Einsatzkriterien zu entscheiden, ob eine Leitung H07 ausreichend ist oder ob eine höherwertige zum Einsatz kommen muß.
Als frei bewegliche Steuerleitungen z. B. zum Anschluß von Hängesteuertafeln dürfen die PVC-Steuerleitungen NYSLYÖ bzw. die abgeschirmten Varianten NYSLYCYÖ verwendet werden. Diese sind aber nicht für zwangsweise Führung geeignet, ausgenommen Leitungsgirlanden.

Zu § 28.4.2: Die genannte Zugbeanspruchung der Leiter mit 15 N/mm² Leiterquerschnitt Cu gilt für Leitungen ohne Trageeinrichtung. Das bedeutet: Die Zugbeanspruchung des Kupferleiters muß unter dem genannten Wert bleiben.

Für Einsatzfälle, in denen dieser Wert nicht eingehalten werden kann, sind Leitungen mit Sonderkonstruktionen, z. B. mit Trageeinrichtung, die die höheren Kräfte aufnimmt, möglich, so daß die Beanspruchung des Kupferleiters wieder unter 15 N/mm² liegt. In diesem Zusammenhang ist nicht nur an die Kräfte durch Beschleunigungs- und Bewegungsvorgänge des Hebezeuges, sondern auch an die Eigenmasse der Leitung, z. B. bei hoch angebrachten Leitungstrommeln zu denken.

Zu § 28.4.5: Schutz vor Beschädigung durch äußere Einflüsse

Eine mögliche Maßnahme, die das Überfahren der Leitung verhindert, besteht in der Ablage der Leitung in einer dafür vorgesehenen Wanne oder Rinne. Dabei ist zu beachten, daß diese Wanne oder Rinne entwässert werden kann, um das Festfrieren der Leitung zu verhindern.

Zu § 28.6: Trennen und Schalten und zugehörige Geräte

Eine Aufgabe des Netzanschlußschalters (siehe § 28.6.1) ist das Trennen der Hauptschleifleitung oder Hauptanschlußleitung von der Netzanspeisung. Die gemäß § 28.6.1.3 geforderte Maßnahme gegen zufälliges und/oder unbefugtes Ausschalten kann dadurch erreicht werden, daß der Netzanschlußschalter nicht frei zugänglich ist. Dies gilt nicht, wenn der Netzanschlußschalter auch für die Not-Aus-Schaltung (siehe § 28.7.1) eingesetzt wird.

Der Trennschalter (siehe § 28.6.2) auf dem Hebezeug hat die Aufgaben, dieses für Arbeiten in der elektrischen Anlage zu trennen und für die mechanische Wartung auszuschalten. Da man bei Hebezeugen davon ausgehen kann, daß diese Schaltvorgänge im Stillstand vorgenommen werden, braucht der Trennschalter kein Lastschaltvermögen haben.

Der Kranschalter dient zum Spannungsfreischalten aller Bewegungsantriebe vom Bedienungsstandort aus.

Da ein Hebezeug auch nicht von Unbefugten betreten werden darf, reicht für den Trennschalter eine Maßnahme gegen zufälliges Ausschalten. Dies kann z. B. durch entsprechende Anordnung auf dem Kran oder in einem Schaltschrank erreicht werden.

Grundsätzlich gilt aber für alle Schalter, die zum Trennen oder zum Ausschalten für mechanische Wartung benutzt werden, daß sie gegen unbefugtes oder zufälliges Einschalten zu sichern sind. Sie müssen eine entsprechende Einrichtung haben.

Zu § 28.7.1: Not-Aus-Schaltung

Not-Aus ist eine Funktion, die dort vorzusehen ist, wo unvorhersehbare Gefahren durch elektrische Energie auftreten können. Dies ist z. B. bei offenen Anpeiseschleifleitungen (fehlender Berührungsschutz) der Fall. Das entsprechende Schaltgerät muß in diesem Fall Lastschaltereigenschaften haben, die Anspeisung im Gefahrenfall unterbrechen können und schnell erreichbar sein. Hierbei müssen die örtlichen Verhältnisse berücksichtigt werden.

Auf die schnelle Erreichbarkeit und damit auf eine umfassende Not-Aus-Funktion kann nur dann verzichtet werden, wenn die vollständigen Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren gemäß Teil 1 dieser Bestimmungen eingehalten werden. Dies bedeutet die Verwendung von isolierten oder gekapselten Schleifleitungen.

Die umfassende Not-Aus-Funktion kann nur mit dem Netzanschlussschalter erfüllt werden. Grundsätzlich schließt die Not-Aus-Schaltung Not-Halt ein.

Zu § 28.7.2: Not-Halt

Auf einem Hebezeug ist Not-Halt eine Funktion, die dazu dient, vom Führerstand aus im Gefahrenfall alle Bewegungen mit einem Befehl stillzusetzen (siehe § 28.6.3 und § 28.7.2.1). Diese Funktion kann nur mit dem Kranschalter erfüllt werden.

Die Möglichkeit, zusätzlich vom Flur aus (siehe § 28.7.2.2) die Energiezufuhr zu allen Bewegungsantrieben zu unterbrechen, darf vom Kranschalter, Trennschalter oder auch vom Netzanschlussschalter, falls diese mindestens Lastschalter sind, vorgenommen werden. Im Fall des Kranschalers handelt es sich um die Not-Halt-Funktion, die nur die Bewegungsantriebe stillsetzt. Im Fall des Trenners werden jedoch durch Unterbrechen der Energieanspeisung nicht nur die Bewegungsantriebe stillgesetzt, sondern der gesamte Kran spannungslos gemacht, im Fall des Netzanschlussschalers die gesamte Anlage (gegebenenfalls mehrere Kräne). In den beiden letztgenannten Fällen handelt es sich um eine Not-Aus-Schaltung, die Not-Halt einschließt.

Die Anordnung der Not-Schalteinrichtungen muß so ausgelegt sein, daß ihre Betätigung keine weitere Gefahr hervorruft oder auf den Ablauf der Gefahrenbeseitigung nicht störend einwirkt. Es ist hier die Verhältnismäßigkeit der Risiken abzuschätzen (siehe § 28.7.2.2).

Es ist zu entscheiden, ob bei Not-Halt vom Flur aus gemäß § 28.7.2.2 eine gesamte Anlage (Not-Aus-Schaltung) oder nur Teile einer Anlage abzuschalten sind. Das bedeutet, daß z. B. andere Hebezeuge oder Teile eines Hebezeuges wie

- Hubmagnete bei Magnetkränen,
- Kollisionsschutzeinrichtungen,
- Flugsicherungsbeleuchtung,
- Beleuchtung bei Großanlagen,
- Bordrechner

nicht abgeschaltet werden dürfen.

Zu § 28.8: Gänge in Schaltanlagen und Verteiler

Im § 28.8 sind abweichend von § 30 geringere Abmessungen für Gänge in Schaltanlagen auf Hebezeugen zugelassen. Es ist daher besonderer Wert darauf zu legen, daß Schalter auch in diesen Fällen gefahrlos erreicht und bedient werden können.

Die gefahrlose Bedienung, Wartung und Störungssuche kann bei dem erschütterungsreichen Betrieb auf Hebezeugen z. B. durch das Anbringen von Handläufen vor offenen Schaltschränken oder Gerüsten erreicht werden.

Durch die abweichenden Angaben für Bedienungsgänge in Schaltanlagen gemäß § 28 wird auf kleine Krananlagen Rücksicht genommen. Dabei wurde bewußt auf den Zusammenhang von Höhe und Breite der Gänge geachtet. Bei geringen Höhenmaßen sind die Breiten so angegeben, daß eine Person durch die Öffnung in gebückter Haltung steigen kann.

Bei mittleren und großen Krananlagen, z. B. Hafenkränen, sollten diese verminderten Maße nicht angewandt werden. Diese Erleichterung berücksichtigt kleinere Kräne, bei denen die Einhaltung der Maße gemäß § 30 wirtschaftlich und konstruktiv nicht zu vertreten wären. Es ist jedoch zweckmäßig, bei großen Krananlagen die Gänge in Schalt- und Verteilungsanlagen gemäß § 30 zu wählen.

Zu § 28.9.2: Anforderungen an Sicherheitsstromkreise

Ganz allgemein wird gefordert, daß die ordnungsgemäße Funktion von Sicherheitseinrichtungen überprüfbar und Fehler erkennbar sein müssen.

Ergänzend zu dem in, z. B. Diensnehmerschutzverordnung, ÖNORM M 9602 bzw. ÖVE-E 5 Teil 1 vorgeschriebenen regelmäßigen Prüfungen z. B. der Not-End-Halteeinrichtungen, ist es sinnvoll, auch andere Sicherheitsstromkreise regelmäßig zu prüfen, soweit sich Fehler nicht selbsttätig melden oder durch Betriebshemmung bemerkbar machen. Dies kann durch einfaches Betätigen oder sofern dies nicht möglich ist (z. B. Hublastbegrenzer), durch eine Prüfvorrichtung geschehen. Hierzu sollte die Möglichkeit zur Funktionsprüfung bereits im Konzept des betreffenden Sicherheitsstromkreises oder des betreffenden Gerätes vorhanden sein.

Darüberhinaus wird gefordert, daß Sicherheitskreise autonom sein müssen und unabhängig von der Steuerung wirken sollen. Unerkannte Fehler in der Steuerung dürfen die Sicherheitseinrichtungen nicht unwirksam machen. Diese Forderung soll den typischen Störmechanismen insbesondere von elektronischen

Steuerungen und Regelungen Rechnung tragen. (Siehe ÖVE EN 60 204-1 Abschnitt 9.4.)

„Abschalten“ bedeutet in diesem Zusammenhang nicht ausschließlich das Betätigen von mechanischen Schaltgeräten, es darf auch mittels elektronischer Mittel erfolgen.

Zu § 28.9.4: Auswahl von Leistungsschützen

Schützenkontakte können, sofern bei der Projektierung nicht alle relevanten Betriebsbedingungen berücksichtigt werden, verschweißen, z. B. beim

- Ausschalten hoher Ströme, die ihr Schaltvermögen übersteigen (Kurzschlüsse), wenn keine entsprechende Kurzschlußschutzeinrichtung zugeordnet ist,
- Einschalten von induktiven Lasten durch hohe Rush-In-Ströme während der Prellzeit der Kontakte.

Für eine verantwortungsbewußte Projektierung sind daher die diesbezüglichen Angaben der Hersteller zu beachten.

Diese Effekte werden verstärkt, wenn die elektrische Lebensdauer der Kontakte erreicht oder überschritten wird. Der Wartung der elektrischen Ausrüstung kommt daher eine große Bedeutung zu. Um diese jedoch in wirtschaftlich sinnvollen Grenzen zu halten und gleichzeitig ein hohes Maß an Sicherheit sicherzustellen, sind mindestens die sicherheitsrelevanten Schütze auch auf ausdehnende elektrische und mechanische Lebensdauer zu dimensionieren.

Hierbei sollten die aus der betrieblichen Beanspruchung resultierende Standzeit der Kontakte und die Wartungsintervalle sinnvoll aufeinander abgestimmt werden. Dies erfordert unter Umständen Absprachen zwischen Hersteller und Betreiber.

Eine verantwortungsbewußte Wartung muß grundsätzlich die Kontrolle der Schützkontakte nach einem Ansprechen der vorgeschalteten Kurzschlußschutzeinrichtung einschließen, da auf jeden Fall mindestens ein erhöhter Kontaktabbrand, eventuell sogar ein Verschweißen der Kontakte eingetreten sein kann.

Zu § 28.9.7: Sonderstromkreise

Die Forderung Sonderstromkreise so zu verlegen, daß ihr Betrieb ohne Verwendung von Schleifleitungen oder Schleifringkörper auf dem Hebezeug möglich ist, hat den Sinn, beim Abschalten des Kranes zu Wartungs- und Reparaturarbeiten die Spannungsfreiheit offener Stromzuführungen (Schleifleitungen) sicherzustellen. Dies kann durch Verwendung von beweglichen Leitungen zur Überbrückung der Schleifleitung bei Änderungs-, Montage- und Instandhaltungsarbeiten erfüllt werden (Vorsicht Rückspeisung).

Zu § 28.10: Krangerüst als Schutzleiter und zum Potentialausgleich

In der Vergangenheit waren Schwierigkeiten bei der Erstellung durchgängiger Schutzmaßnahmen auf Hebezeugen bekannt, da z. B. Läuferkreise von Schleifringläufermotoren nicht geerdet werden konnten. Dieses Problem kann nun gelöst werden, wenn gemäß ÖVE-EN 1 Teil 1 § 15.2.3 das Krangerüst als zusätzlicher Potentialausgleich zum Schutz bei indirektem Berühren verwendet wird. Dieser stellt sicher, daß im Fehlerfall zwischen allen gleichzeitig berührbaren Körpern örtlicher Betriebsmittel keine gefährlichen Spannungen auftreten können.

§ 29 Bleibt frei**§ 30 Schaltanlagen und Verteiler**

Schaltanlagen und Verteiler (z. B. Schalttafeln, Schaltgerüste, Schaltschränke) müssen allen im Betrieb zu erwartenden thermischen und mechanischen Beanspruchungen (z. B. im Kurzschlußfall) standhalten. Gegebenenfalls sind besondere Umgebungsbedingungen (Staub, Feuchtigkeit, Dämpfe, Vibrationen) zu berücksichtigen.

30.1 Bestimmungen für die Errichtung fabrikfertiger Schaltanlagen und Verteiler (typegeprüfte und partiell typegeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen TSK und PTSK)

Für die Ausführung von fabrikfertigen Schaltanlagen und Verteilern bestehen technische Bestimmungen¹⁾.

30.2 Bestimmungen für die Errichtung nicht fabrikfertiger Schaltanlagen und Verteiler

Für die Ausführung von nicht fabrikfertigen Schaltanlagen, das sind vor Ort zu errichtende Schaltanlagen und Verteiler, sind die technischen Bestimmungen¹⁾ sinngemäß und § 30.2.1 bis § 30.2.8 einzuhalten.

30.2.1 Für Isolierstoffe, die als Werkstoff für Bauteile und Gehäuse verwendet werden, bestehen technische Bestimmungen²⁾.

30.2.2 Isolierte und blanke Leiter

30.2.2.1 Isolierte Leitungen und Kabel sind gemäß § 40 auszuwählen und zu kennzeichnen sowie gemäß § 41 zu bemessen. Sie müssen ferner gegen zu hohe Erwärmung durch Überlast und Kurzschluß gemäß § 41 geschützt sein. Bei Verwendung von Leistungsschaltern müssen die Auslösezeiten und -ströme der Kurzschlußauslöser so gewählt und eingestellt werden, daß die thermische Kurzschlußfestigkeit der Leitungen und Kabel im Kurzschlußfall nicht überschritten wird.

Leiter, deren Träger und alle Befestigungsmittel sind so auszuwählen, daß die bei Kurzschluß auftretenden Kräfte von allen Teilen ohne Beschädigung aufgenommen werden können.

30.2.2.2 Die Anschlußleiter auf der Anspeiseseite von Überstromschutzeinrichtungen dürfen für die durch die Schutzeinrichtung verminderte Kurzschlußbeanspruchung bemessen werden, wenn

¹⁾ Siehe ÖVE-IM 12, ÖVE-IM 22, ÖVE-IM/EN 60 439-1, ÖVE-IM/EN 60 439-2, ÖVE-IM/EN 60 439-3, ÖVE-IM/EN 60 439-4 und HD 528 S1.

²⁾ Siehe ÖVE-W/IEC 707 – Gruppe FH2-35.

ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 30
30.2.4.5	Nicht benutzte Einführungsöffnungen sind zu verschließen. Der Verschuß darf nur mittels Werkzeug entfernt sein.
30.2.5	Maßnahmen zum Schutz bei indirektem Berühren (Fehlerschutz)
30.2.5.1	Einbeziehung des Körpers von Schaltanlagen und Verteilern in Schutzmaßnahmen mit Schutzleiter:
	(1) Schaltanlagen und Verteiler, deren Körper in eine Schutzmaßnahme mit Schutzleiter einbezogen werden sollen, müssen mit einer Anschlußstelle für den von außen kommenden Schutzleiter versehen werden. Die Anschlußstelle muß ausreichend dimensioniert sein und ist mit dem Symbol gemäß den technischen Bestimmungen ³⁾ zu kennzeichnen.
	(2) Bei FI-geschützten Schaltanlagen und Verteilern ist von der Einführung der Anschlußleitung bis zu den Fehlerstromschutzschaltern Schutzisolierung anzuwenden.
	Bei Schaltanlagen und Verteilern größeren Umlanges kann unter Umständen die Schutzmaßnahme Schutzisolierung aus fertigungstechnischen oder betriebsbedingten Gründen nicht durchgeführt werden.
	Falls auch die Voraussetzung für die Anwendung der Schutzmaßnahme Schutzerdung oder Nullung für diese Anlagenteile nicht gegeben ist, kann die Sicherheit jener Anlagenteile durch Verwendung eines FI-Relais, durch Anbringung von partiellen Isolierungen, durch erd- und kurzschlußsichere Ausführung, durch Standortisolation oder durch andere geeignete Maßnahmen erreicht werden
	(3) Körper von Schaltanlagen und Verteilern müssen durch Schutzleiter gemäß § 21.3 gut leitend miteinander verbunden werden.
30.2.5.2	Durchgeschleifter Schutzleiter zum Einbeziehen nachgeordneter Betriebsmittel in die Schutzmaßnahme:
	(1) Wenn an nachgeordneten Betriebsmitteln Schutzmaßnahmen mit Schutzleiter angewandt werden müssen, so muß in den Schaltanlagen und in Verteilern ein Schutzleiter durchgeschleift werden. Konstruktionsteile dürfen für diesen Zweck als Schutzleiter nur bei Einhaltung von § 21.3 verwendet werden.
	(2) Der durchgeschleifte Schutzleiter braucht gegenüber dem Körper der Schaltanlagen und Verteiler nicht isoliert verlegt zu werden, wenn diese in eine Schutzmaßnahme mit Schutzleiter einbezogen werden. Dies gilt bei Nullung auch für den PEN-Leiter.

³⁾ Siehe ÖNORM E 1357.

ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 30
30.2.2.3	Die im Inneren der Schaltanlage oder des Verteilers angeordnet und kurzschluß- und erdschlußsicher ausgeführt sind.
30.2.3	Kurzschluß- und erdschlußsicher sind z. B. Leitungsanordnungen aus starren Leitern oder aus Einaderleitungen, bei denen ein gegenseitiges Berühren und ein Berühren geerdeter Teile durch Abstandshalter, durch Führung in getrennten Isolierstoffkanälen oder -rohren oder durch geeignete Bauart verhindert wird.
30.2.3.1	Leitungen von Hilfsstromkreisen müssen § 60 entsprechen.
30.2.3.2	Anschlußstellen
30.2.3.3	Anschlußstellen für die von außen herangeführten Leitungen und Kabel müssen im ortsfesten Teil der Schaltanlagen und Verteiler eingebaut und nach deren Errichtung noch ohne Schwierigkeiten zugänglich sein.
30.2.3.2	Für Anschlußstellen des neutralen Leiters gilt zusätzlich:
	(1) Anschlußmöglichkeiten für von außen eingeführte Neutralleiter sind entsprechend den Außenleiterquerschnitten und der Anzahl der Zu- und Abgänge vorzusehen.
	(2) Klemmen für den Neutralleiter müssen isoliert und in der Nähe der zugehörigen Hauptleiteranschlüsse angeordnet sein. Bei Klemmen mit mehreren Klemmstellen müssen die entsprechenden Neutralleiter stromkreisweise lösbar sein.
	(3) Konstruktionsteile dürfen nicht als Neutralleiter verwendet werden.
30.2.3.3	Anschlußstellen müssen zugentlastet sein.
30.2.4	Maßnahmen zum Schutz gegen direktes Berühren (Basischutz) und gegen Eindringen von Fremdkörpern
30.2.4.1	Neben den Maßnahmen zum Schutz gegen direktes Berühren aktiver Teile müssen gegebenenfalls auch Maßnahmen gegen Eindringen von Fremdkörpern ergriffen werden.
30.2.4.2	Abnehmbare Teile, die das direkte Berühren aktiver Teile verhindern sollen, dürfen nur mittels Werkzeug oder Schlüssel entfernt sein.
30.2.4.3	Abschrankungen, z. B. Holzleisten, als einzige Abgrenzung vor aktiven Teilen sind nur in elektrischen und in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten zulässig. In diesen Fällen müssen die aktiven Teile mindestens 200 mm hinter der Abschrankung angeordnet sein, wenn sie nicht durch Bauart, Anordnung oder besondere Vorrichtungen gegen zufälliges Berühren geschützt sind.
30.2.4.4	Die Schutzisolerumhüllung darf an keiner Stelle von leitfähigen Teilen so durchbrochen werden, daß eine Spannung nach außen verschleppt werden kann.

- (3) Bei schutzisolierten Schaltanlagen und Verteilern muß der durchgeschleifte Schutzleiter gegenüber den aktiven Teilen und inaktiven Teilen ebenso isoliert sein wie die aktiven Teile.

Davon abweichend dürfen inaktive Teile im Inneren der Schutzisolierrumhüllung an den durchgeschleiften Schutzleiter nur dann angeschlossen werden, wenn bereits auf der Speiseseite des Verteilers eine Schutzmaßnahme mit Schutzleiter wirksam ist.

- (4) Die Schutzleiterschiene bzw. die als Schutzleiter benützten Konstruktionsteile müssen Anschlußteile für ankommende und abgehende Schutzleiter haben, die in der Nähe der zugehörigen Hauptleiteranschlüsse liegen. Die Anzahl der Anschlußstellen muß ebenso groß sein wie die der Zu- und Abgänge. Die Anschlüsse müssen stromkreisweise lösbar sein.

30.2.6 Anbau von Betriebsmitteln an Türen und Deckeln

Elektrische Betriebsmittel dürfen an Türen und Deckeln nur dann angebracht werden, wenn diese z. B. durch Scharniere mit dem Gehäuse oder ähnlichem fest verbunden sind und wenn die Betriebsmittel über bewegliche Leitungen angeschlossen werden, die so verlegt sind, daß sie durch Bewegen des Deckels oder der Tür nicht beschädigt werden können. Diese beweglichen Anschlußleitungen müssen an ihrem ortsfesten Ende auf Klemmen geführt werden, die nach dem Errichten der Schaltanlage oder des Verteilers ohne Schwierigkeit zugänglich sind.

30.2.6.2

Die Körper elektrischer Betriebsmittel mit Betriebsspannungen über ~ 50 V und --- 120 V müssen über bewegliche Schutzleiter mit den leitfähigen Konstruktionsteilen oder dem Schutzleiter der Anlage leitend verbunden werden. Der Querschnitt des beweglichen Schutzleiters muß der Anschlußleitung des Betriebsmittels mit dem größten Nennstrom (siehe Tab. 21-2) angepaßt sein.

- (1) Wenn die Tür oder der Deckel aus Metall ist und wenn die Betriebsmittel mit der Tür oder dem Deckel eine leitfähige Einheit bilden, genügt es, einen gemeinsamen beweglichen Schutzleiter zur Tür zu verlegen, dessen Querschnitt entsprechend dem Betriebsmittel mit dem größten Nennstrom zu wählen ist.

- (2) Ein beweglicher Schutzleiter zur leitfähigen Tür ist auch dann erforderlich, wenn alle angebauten Betriebsmittel schutzisoliert, die Leitungen jedoch nur basisisoliert sind.

1993-04

30.2.7 Prüfungen

Die Schaltanlagen und Verteiler sind nach ihrer Fertigstellung zu prüfen, und folgenden Einzelprüfungen zu unterziehen:

30.2.7.1 Besichtigung

Es muß festgestellt werden, ob

- (1) die vorgesehenen Betriebsmittel vorhanden, vollständig, ordnungsgemäß eingebaut und in Übereinstimmung mit dem Schaltplan verdrahtet sind,
- (2) die Kriechstrecken und Abstände eingehalten sind,
- (3) die vorgesehene Schutzart eingehalten ist,
- (4) die Maßnahmen zum Schutz gegen gefährliche Körperströme (Schutzmaßnahmen: Basis- und Fehlerschutz) ordnungsgemäß durchgeführt sind,
- (5) die Bestückung und/oder Justierung von Übersstrom- und Überspannungs- oder sonstigen Schutzeinrichtungen den vorgegebenen Erfordernissen entspricht.

30.2.7.2 Funktionsprüfung

Betriebsmittel und Funktionseinheiten, z. B. Antriebe, Steuerungen, Verriegelungen, sind einer Funktionsprüfung zu unterziehen.

30.2.7.3

Spannungsprüfung mit Wechsellspannung

Mit dieser Prüfung muß vor dem Anschließen der Anseise- und Abgangsleitungen die ausreichende Isolation der Schaltanlage nachgewiesen werden. Diese Prüfung wird an Kleinverteilern¹⁾ nicht durchgeführt. Die Höhe der Prüfspannung ist Tab. 30-1 zu entnehmen.

Der Hochspannungstransformator für diese Prüfung muß bei eingestellter Prüfspannung auf der Sekundärseite einen Kurzschlußstrom von mindestens 200 mA liefern können.

Das in den Prüfkreis eingebaute Übersstromrelais darf bei Strömen bis zu 100 mA nicht auslösen.

Die Leistung des Prüftransformators muß mindestens 500 VA, die Prüfdauer 1 min betragen.

Bei der Prüfung muß darauf geachtet werden, daß eingebaute Betriebsmittel nicht zu Schaden kommen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn weder Durchschlag noch Überschlag auftritt.

¹⁾ Siehe ÖVE-IM 22.

Tab. 30-1: Prüfwechselspannung

1.		2
Nennisolationsspannung U_i in V	Prüfwechselspannung (Effektivwert) in V	
1	$0 < U_i \leq 60$	1 000
2	$60 < U_i \leq 300$	2 000
3	$300 < U_i \leq 660$	2 500
4	$660 < U_i \leq 800$	3 000
5	$800 < U_i \leq 1\,000$	3 500
6	$1\,000 < U_i \leq 1\,500^{1)}$	3 500
1) Nur für Gleichspannung.		

30.2.7.4 An Stelle der Spannungsprüfung ist ersatzweise eine Messung des Isolationswiderstandes zulässig. Hierfür gilt:

- (1) Die Prüfspannung des Isolationsmeßgerätes muß mindestens 1 000 V Gleichspannung betragen.
- (2) Der Isolationswiderstand zwischen aktivem Leiter und Körper muß mindestens 1 000 Ω je Volt der Nennspannung der aktiven Leiter gegen Erde betragen.

30.2.8 Schaltanlagen und Verteiler müssen mit dem Namen bzw. Kurzzeichen des endgültigen Errichters sowie mit einer eindeutigen technischen Kennung versehen sein.

30.3 **Bestimmungen für das Aufstellen**
Die folgenden Bestimmungen für das Aufstellen gelten sowohl für fabriksfertige als auch für nicht fabriksfertige Schaltanlagen und Verteiler.

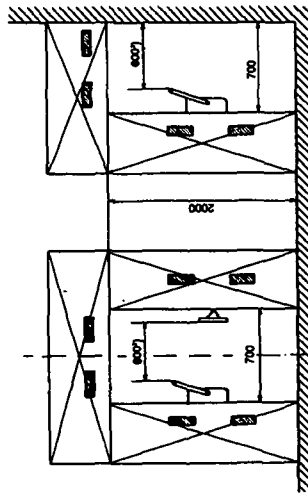
30.3.1 **Bedienungs- und Wartungsgänge**
Breite und Höhe der Gänge dürfen die Maße gemäß Abb. 30-1 nicht unterschreiten.

Die Ausgänge müssen auch bei offenstehenden Schrank- und Gehäusetüren ohne Schwierigkeit erreicht werden können.
Wartungs- und Bedienungsgänge mit einer Länge von mehr als 20 m müssen von beiden Seiten zugänglich sein; für kürzere Gänge, deren Länge jedoch 6 m überschreitet, wird ein beidseitiger Zugang empfohlen.

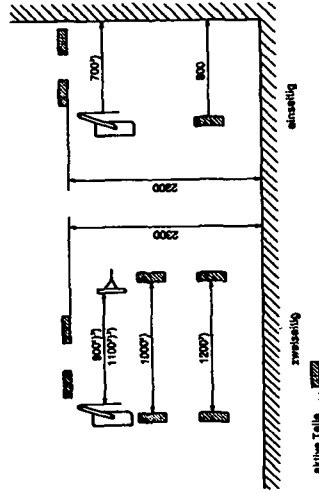
30.3.2 Kennzeichnung

Unabhängig von einer dauerhaften Kennzeichnung der Betriebsmittel (z. B. Schaltgeräte, Überstromschutzeinrichtungen, Klemmen) innerhalb von Schaltanlage und Verteiler muß die Zuordnung zu den einzelnen Stromkreisen aus der technischen Dokumentation (Geräteverzeichnis, Klemmenpläne, Stromlaufpläne, ...) eindeutig erkennbar sein.

- (1) Schutzart der Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen mindestens IP 2X⁵⁾.



- (2) Schutzart der Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen geringer als IP 2X⁵⁾ (in elektrischen und abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten).



- 1) Für Wartungsgänge.
- 2) Für Bedienungsgänge.
- 3) Betätigungselemente in Betriebsstellung („Ein“ oder „Aus“).

Abb. 30-1 Mindestmaße für Wartungs- und Bedienungsgänge

5) Siehe ÖVE-MEN 60 528.

ÖVE-EN 1 Teil 2

§ 31

§ 31 Schaltgeräte

(Schalter, Steckvorrichtungen, Überstrom-Schutzeinrichtungen)

31.1 Auswahl der Geräte

31.1.1 Für die Auswahl der Geräte zum Trennen und Schalten bestehen technische Bestimmungen¹⁾.

Trennen bedeutet das Unterbrechen der Einspeisung von der gesamten oder von Teilen der Anlage durch Abschalten der Anlage oder des Anlagenteiles von jeder elektrischen Energiequelle, um Sicherheit zu erreichen.

Der Begriff „Trennen“ ist inhaltlich mit dem Begriff „Freischalten“²⁾ bzw. „allpolig und gleichzeitig abschalten“²⁾ ident.

31.1.1.1 Schalter

31.1.1.1.1 Alle Pole von Schaltern (L1, L2, L3, N), die zum Freischalten verwendet werden, müssen praktisch gleichzeitig schalten. Dies gilt nicht für Trennschalter außerhalb von Verbrauchieranlagen. Das nacheinander Abschalten und voreilende Einschalten des betriebmäßig geordneten Poles ist zulässig.

Betreffend Trennen und Schalten des PEN-Leiters gilt § 10.3.3.3.

Unabhängig vom Netzsystem darf der PE-Leiter nicht betriebmäßig getrennt oder geschaltet werden, siehe auch § 21.3.5.3. In betrieblich erforderlichem Umfang sind vierpolige Freischalt-einrichtungen vorzusehen.

31.1.1.1.2 In Stromkreisen, die durch Schalter, Steckvorrichtungen oder Überstrom-Schutzeinrichtungen freigeschaltet werden können, brauchen nachgeordnete Schalter nur sovielen Leiter zu schalten, als zum Außerbetriebsetzen der Verbrauchsmittel erforderlich sind. Werden hierbei mehrpolige Schalter verwendet, so müssen deren Pole praktisch gleichzeitig schalten.

31.1.1.1.3 Schalter müssen ein ihrem Verwendungszweck entsprechenden Schaltvermögen haben und den betriebsmäßig auftretenden Temperaturen standhalten.

31.1.2 Steckvorrichtungen

31.1.2.1 Für den Netzanschluß elektrischer Betriebsmittel dürfen nur Steckvorrichtungen gemäß den technischen Bestimmungen³⁾ verwendet werden.

¹⁾ Siehe DIN VDE 0100 Teil 537.

²⁾ Siehe ÖVE-E 5 Teil 1 § 13.3.1.

³⁾ Siehe ÖVE-IG 31, ÖVE-IG 33 bzw. ÖVE-IG/EN 60 308, ÖVE-IG/EN 60 320 Teil 1 und ÖVE-IG/EN 50 075.

1993-04

31-1

ÖVE-EN 1 Teil 2

§ 31

Von dieser Forderung sind ausgenommen

- Steckvorrichtungen, deren Nennstrom über den in den technischen Bestimmungen³⁾ angegebenen Stromstärkebereichen liegt;
- Steckvorrichtungen für besondere Anwendungsfälle, z. B. überflutbare Ausführungen, explosionsgeschützte Ausführungen, Bühnensteckvorrichtungen⁴⁾.

31.1.2.2 Für das Absichern von Steckdosenstromkreisen gilt § 41.3.

31.1.2.3 Elektrische Verbindungen zwischen Steckvorrichtungen, deren Stecker und Steckdosen verschiedenen Systemen angehören, dürfen über Adapter (siehe § 31.3) hergestellt werden.

31.1.2.4 Soweit an Verladeplätzen, Abfüllstellen, in der Landwirtschaft, auf Baustellen, sowie an ähnlichen Stromabnahmestellen zum Anschluß nicht arealgebundener Verbrauchsmittel der Anschluß beliebiger Drehstromverbrauchsmittel bis 32 A, 380 V, 50 Hz, ermöglicht werden soll, sind hierfür fünfpolige genormte Steckvorrichtungen für industrielle Zwecke⁵⁾ und eine fünfadrig Installation vorzusehen.

Drehstromverlängerungsleitungen bis 32 A für solche Einsatzstellen müssen fünfadrig und an beiden Enden mit fünfpoligen Steckvorrichtungen ausgeführt sein.

Bei der Erneuerung von Steckdosen in bestehenden elektrischen Anlagen ist es zulässig, fünfpolige Steckdosen an eine vieradrig Installation anzuschließen, wobei der Anschluß des Neutralleiters entfällt.

An diesen Steckdosen oder in der Nähe dieser ist eine Aufschrift anzubringen, z. B. „Achtung 4adrig – N fehlt!“, die darauf hinweist, daß der Neutralleiter fehlt.

Durch das Fehlen des Neutralleiters können z. B. Einschränkungen in der Funktion von Betriebsmitteln entstehen.

Der Anlagenbetreiber ist vom Errichter hierüber zu informieren.

31.1.2.5 Steckdosen in Verbindung mit Lampensockeln dürfen nicht verwendet werden.

31.1.2.6 Mehrfachsteckdosen mit starr angebautem Stecker dürfen nur für das Anstecken von Steckern für Geräte der Klasse II, 2,5 A, 250 V (Flachstecker) und für maximal einen Stecker 10/16 A 250 V mit Schutzkontakt geeignet sein. Zulässig sind Ausführungen für das Anstecken von zwei Flachsteckern gemäß den

³⁾ Siehe ÖVE-IG 31, ÖVE-IG 33 bzw. ÖVE-EN 60 308, ÖVE-IG/EN 60 320 Teil 1 und ÖVE-IG/EN 50 075.

⁴⁾ Siehe DIN 15 560 Teil 100.

⁵⁾ Siehe ÖVE-IG 33 bzw. ÖVE-EN 60 308.

1993-04

31-2

ÖVE-EN 1 Teil 2

§ 31

technischen Bestimmungen⁹⁾, solche für mehr als zwei Flachstecker und solche für zwei oder mehr Flachstecker und maximal einen Schutzkontaktstecker, wobei die technischen Bestimmungen⁷⁾ beachtet werden müssen.

31.1.2.7 Befestigungsmittel von Steckdoseneinsätzen müssen so ausgeführt sein, daß die ordnungsgemäß montierte Steckvorrichtung beim Ziehen des Steckers nicht aus ihrer Verankerung gelassen werden kann. Dies kann z. B. durch Schraubbefestigung erreicht werden.

31.1.2.8 Gerätesteckvorrichtungen müssen den betriebsmäßig auftretenden Temperaturen standhalten.

31.1.3 Überstrom-Schutzeinrichtungen

31.1.3.1 Schmelzsicherungen⁸⁾

31.1.3.1.1 Sicherungssockel dürfen nur in Verbindung mit einem Paßeinsatz (Paßring oder Paßschraube) verwendet werden, der den gemäß § 41 einzusetzenden Überstrom-Schutzeinrichtungen entspricht, um das Einschrauben von Schmelzeinsätzen oder Schraub-Leitungsschutzschaltern für unzulässig hohe Nennströme zu verhindern.

Wenn die Nennströme von Sicherungssockel und Überstrom-Schutzeinrichtungen übereinstimmen, darf der Paßeinsatz entfallen. Für Schmelzeinsätze und Schraub-Leitungsschutzschalter mit Nennströmen unter 10 A sind Paßeinsätze 10 A zulässig.

31.1.3.1.2 NH-Sicherungen müssen so angeordnet sein, daß das Einsetzen und Abziehen von einpoligen NH-Sicherungen in einem unter Spannung stehenden Anlagenteil für die bedienende Person gefahrlos erfolgen kann.

Die Sicherungsbauteile müssen so beschaffen sein, daß beim Austausch eines NH-Schmelzeinsatzes das unbeabsichtigte Kurzschließen zweier Teile, die gegeneinander Spannung führen, verhindert ist.

Dazu geeignete Maßnahmen sind z. B. Sicherungstrenner, Anbringen von Trennwänden, Isolierkappen oder Verwendung von Vorrichtungen für das Setzen und Trennen von NH-Schmelzeinsätzen.

⁹⁾ Siehe ÖNORM E 6622-5.

⁷⁾ Siehe ÖVE-IG 31, Abmessungen soweit anwendbar gemäß ÖNORM E 6622-5.

⁸⁾ Siehe ÖVE-SN 40.

1993-04

31-3

ÖVE-EN 1 Teil 2

§ 31

31.1.3.2 Leitungsschutzschalter⁹⁾

Leitungsschutzschalter müssen gegen Beschädigung durch Kurzschlußströme, die höher sind als es ihrem Nennauschaltvermögen entspricht, durch vorgeschaltete Schmelzsicherungen mit entsprechender Nennstromstärke geschützt werden.

31.1.3.3 Leistungsschalter¹⁰⁾

Leistungsschalter müssen den an ihrem Einbaort zu erwartenden größtmöglichen Kurzschlußstrom schalten können, soweit dieser nicht durch vorgeschaltete Schutzeinrichtungen, z. B. Schmelzsicherungen, zuverlässig abgeschaltet wird.

31.2 Einbau

31.2.1 Schalter

31.2.1.1 Schaltgeräte müssen so angebracht werden, daß sie weder durch betriebsmäßige Erschütterungen noch auf Grund der Masse ihrer beweglichen Teile selbsttätig schalten können.

31.2.1.2 Schalter in einpolig geschalteten, fest verlegten Stromkreisen müssen im Außenleiter liegen.

Zweipolige Selbstschalter mit nur einem Auslöser müssen so geschaltet sein, daß der Auslöser im Außenleiter liegt.

Taster für Betätigungsspulen von Zeitautomaten (z. B. Treppenlichtautomaten) dürfen auch im Neutralleiter liegen. Es gilt hier der Schalter im Zeitautomat, als Schalter im Sinne dieser Bestimmungen.

31.2.1.3 Einpolige Wechselschalter müssen bei einer Wechselschaltung im selben Außenleiter angeschlossen sein (siehe Abb. 31-1).

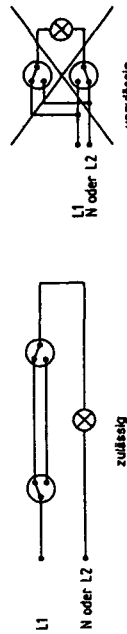


Abb. 31-1: Zulässige und unzulässige Ausführung der Wechselschaltung

31.2.2 Steckvorrichtungen

31.2.2.1 Steckdosen und Stecker müssen im Leitungszug in einer solchen Reihenfolge angebracht sein, daß die Steckerstifte in nicht gestecktem Zustand nicht unter Spannung stehen. Die Reihenfolge von Steckdosen und Stecker im Leitungszug wird durch die Richtung des Energieflusses bestimmt. Steckvorrichtungen für Akkumulatorenladung sind ausgenommen.

⁹⁾ Siehe ÖVE-SN 52 bzw. ÖVE-SN/EN 60 898.

¹⁰⁾ Siehe EN 60 947-1 und EN 60 947-2.

1993-04

31-4

ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 31
31.2.2.2	Bei Akkumulatorenspannungen über 60 V müssen die Steckerspitze gegen zufälliges Berühren geschützt sein; bei geringeren Nennspannungen wird dies wegen des Kurzschlußschutzes empfohlen.
31.2.2.3	An Betriebsmittel dürfen solche Stecker nicht angeschlossen werden, die in Steckdosen eingeführt werden können, welche für eine höhere Nennspannung oder eine andere Stromart als die des Betriebsmittels bestimmt sind.
31.2.2.4	Drehstromsteckdosen müssen so angeschlossen werden, daß die Phasenfolge dem Uhrzeigersinn entspricht, wenn man die Steckdose von vorne betrachtet.
31.2.2.5	An jedem Stecker bzw. jeder Kupplungssteckdose (Gerätesteckdose) darf nur eine einzige flexible Leitung angeschlossen werden. Dies gilt nicht für Spezialstecker, die für den Anschluß mehrerer beweglicher Leitungen gebaut sind.
31.2.3	Beim Einbauen von Schalter- und Steckdoseneinsätzen ist darauf zu achten, daß die Aderisolierung der Anschlußleitungen, insbesondere durch die Befestigungsmittel (z. B. Spreizkrallen), nicht beschädigt wird.
31.2.4	Überstromschutzeinrichtungen
31.2.4.1	Bei einseitiger Einspeisung und Verwendung von Sicherungssockeln muß die Zuleitung an den Fußkontakt oder an die Fußkontaktschiene angeschlossen werden.
31.2.4.2	In zweiseitig eingespeisten Leitungen (Ringleitungen) dürfen nur NH-Sicherungen verwendet werden (Ausnahme siehe § 60).
31.2.4.3	Leiter zum Verbinden mehrerer Sicherungssockel müssen für den höchsten zu erwartenden Betriebsstrom der angeschlossenen Stromkreise bemessen sein.
31.2.4.4	Überstromschutzeinrichtungen dürfen nicht überbrückt, Sicherungen nicht geflickt und Gläser der Schraubkappen nicht entfernt werden.
	Überbrücken heißt, einen Nebenweg schaffen, durch den der Strom in der Schutzeinrichtung so herabgesetzt wird, daß dessen Schutzcharakteristik unwirksam wird. Überbrücken bedeutet somit Aufheben des durch die Schutzeinrichtung sichergestellten Schutzes.
	Das Parallelschalten besonderer Überwachungseinrichtungen, deren Innenwiderstand so hoch ist, daß das Auslöseverhalten der Überstromschutzeinrichtung nicht beeinträchtigt wird, ist keine Überbrückung im Sinne dieser Bestimmungen. Es muß jedoch sichergestellt sein, daß beim Freischalten über den Parallelfad keine gefährliche Spannung an dem freigeschalteten Anlagenteil bestehen bleibt.
ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 31
31.3	Adapter
31.3.1	Adapter ist ein Betriebsmittel, das die Steckverbindung zwischen zwei unterschiedlichen Steckvorrichtungssystemen gleicher Spannung und gleicher Frequenz ermöglicht. Der Fehlerschutz darf durch Adapter weder aufgehoben noch unwirksam werden, siehe auch § 5.6.3.
	(1) Adapter müssen so gebaut und bemessen sein, daß sie im normalen Gebrauch zuverlässig sind und keine Gefahr für den Benützer und die Umgebung darstellen. Im allgemeinen wird die Erfüllung dieser Forderung durch die Durchführung aller Prüfungen nachgewiesen, die für die Teile des Adapters gemäß den für die Einzelteile geltenden Bestimmungen vorgeschrieben sind.
	(2) Die Bauteile des Adapters dürfen in unterschiedlichem Feuchtigkeitschutzgrad ausgeführt sein. Der Adapter entspricht dann dem niedrigeren Feuchtigkeitschutzgrad.
	(3) Adapter müssen so beschaffen sein, daß die erforderlichen mechanischen oder elektrischen Verriegelungen sowie die Schutzmaßnahmen jederzeit funktionsfähig bleiben.
	(4) Adapterausführungen, die eine starre bauliche Einheit bilden und unmittelbar in eine Wandsteckdose eingeführt werden können, sind nicht zulässig. Solche Adapter beanspruchen die Wandsteckdose mechanisch unzulässig und können überdies durch Einengen der Verkehrswege (z. B. offene Türen von Verteilern) und durch Herabsetzen der Schutzart von Betriebsmitteln (z. B. nicht schließbare Baustromverteiler) eine Unfallgefahr darstellen.
	Ausgenommen von diesem Verbot sind Adapter für Steckvorrichtungen für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke ¹⁾ , insoweit die technischen Bestimmungen erfüllt sind.
	Für Kragensteckvorrichtungsadapter bis 125 A und 660 V ist zusätzlich zu beachten:
	(1) Adapter müssen aus Stecker, Verbindungsleitung und Kupplungssteckdose bestehen. Auf Grund unterschiedlicher Nennstromstärke sind nur die Adapter gemäß Tab. 31-1 zulässig. Die Länge der Verbindungsleitung richtet sich nach den betrieblichen Erfordernissen und muß zum Zweck ausreichender Flexibilität mindestens 80 cm betragen. Auf ordnungsgemäße Zugentlastung ist zu achten.

¹⁾ Siehe ÖVE-IG 31, Abmessungen soweit anwendbar gemäß ÖNORM E 6622-5.

- (2) Die flexible Verbindungsleitung muß einen Leiterquerschnitt gemäß Tab. 31-1 aufweisen und mindestens Typ H07RN-F bzw. A07RN-F¹⁾ (GMSuö) sein, oder hinsichtlich ihrer Beanspruchbarkeit gleichwertige Leitungen müssen eine Kältebeständigkeit von mindestens -25 °C für Transport, Verlegung und Bewegung im Betrieb haben und mit mindestens „K25“ gekennzeichnet sein. Falls nur einer der Steckvorrichtungsbauteile des Adapters fünfpolig (3 P + N + ⊕) ausgeführt ist, muß die Verbindungsleitung vieradrig sein. Der N-Kontakt darf weder angeschlossen noch durch eine Brücke mit dem Schutzleiterkontakt verbunden werden. Dies gilt auch für die angeschlossenen Betriebsmittel.
- (3) Beispiele für die richtige Schaltung und Verwendung von Adaptern siehe Abb. 31-2 und Abb. 31-3.

Durch die Abbildungen soll nicht ausgedrückt werden, daß fünfpolige Adapter unzulässig sind.

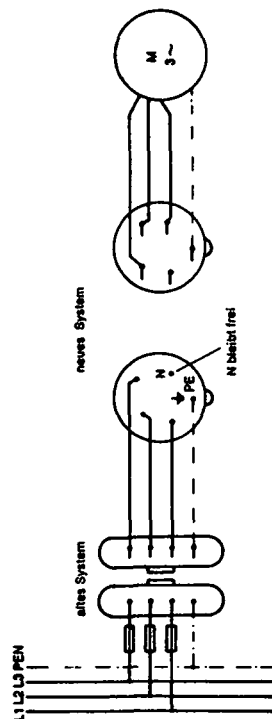


Abb. 31-2: Anschluß eines symmetrischen Drehstromverbrauchsmittels mittels Adapter bei Schutzmaßnahme Nullung

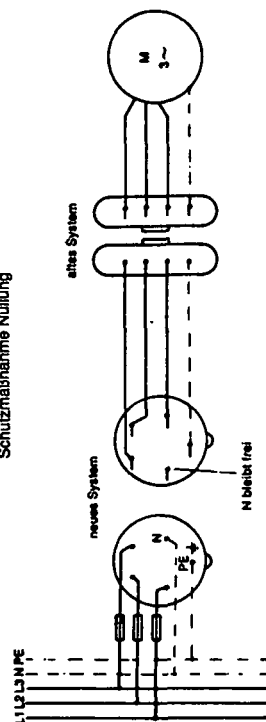


Abb. 31-3: Anschluß eines Drehstromverbrauchsmittels mittels Adapter bei anderen Schutzmaßnahmen mit Schutzleiter

¹⁾ Siehe ÖVE-K 40.

Tab. 31-1: Zulässige Adapter

1	2	3	4	5	6
Nennstrom des Adapters A	Leiterquerschnitt mindestens (Cu) mm ²	nicht genormter Stecker ¹⁾	genormte Kupplungssteckdose	genormte Stecker	nicht genormte Kupplungssteckdose ¹⁾
1	16	A	A	A	A
2	25	16	16	16	16
3	32	25	32	32	25
4	40	40	32	32	40
5	63	40	63	63	40
6	100	63	63	63	63
		100	125	125	100

¹⁾ Drehstromsteckvorrichtungen mit Nennspannungen von 380 V und mit Nennströmen bis 32 A dürfen seit 1. Jänner 1981 nur mehr als genormte Steckvorrichtungen in den Verkehr gebracht werden.

§ 32 Leuchten und Beleuchtungsanlagen

32.1

Auswahl

Für Leuchten und Zubehör für Entladungslampen bestehen technische Bestimmungen¹⁾.

32.2

Errichtung

32.2.1 Aufhängevorrichtungen für Leuchten, z. B. Deckenhaken, müssen so ausgewählt und angebracht werden, daß sie die fünffache Masse der daran zu befestigenden Leuchte, mindestens aber 10 kg, ohne nennenswerte Formänderung tragen können.

32.2.2

Leuchten für Leuchtstofflampen mit eingebauten Vorschaltgeräten und Vorschaltgeräte außerhalb von Leuchten müssen so angebracht werden, daß auch bei einem Fehler im Vorschaltgerät (Windungs- oder Körperschluß) für die Befestigungsfläche keine Brandgefahr besteht.

Wenn Leuchtstofflampenleuchten direkt auf brennbaren Baustoffen montiert werden, sind Maßnahmen gemäß § 25.2 dieser Bestimmungen zu treffen. Ausgenommen sind Leuchten mit F-Kennzeichnung gemäß den technischen Bestimmungen²⁾, die direkt auf normal brennbare oder schwer brennbare Baustoffe montiert werden dürfen.

Leuchten mit F-Kennzeichnung sind nicht für das direkte Befestigen auf leicht brennbaren Baustoffen geeignet. Hinsichtlich der Anbringung auf Einrichtungsgegenständen u. dgl. siehe Teil 4 § 59 dieser Bestimmungen.

32.2.3

An Orten, wo leichtentzündbare Stoffe verwendet, ausgestellt oder gelagert werden, müssen Leuchten und außerhalb von Leuchten angeordnete Vorschaltgeräte sowie Lichtquellen mit starker Wärmestrahlung in ausreichend großem Abstand von diesen Stoffen angebracht werden, um Brandgefahr zu vermeiden.

Dies gilt z. B. für Vorhang-, Schaulenster- und Lagerbeleuchtung.

32.2.4**Durchgangsverdrahtung**

Werden Leitungen durch die Leuchte geführt, so ist folgendes zu beachten:

32.2.4.1

Für die Durchgangsverdrahtung dürfen nur Hohlräume benutzt werden, die hierfür vorgesehen sind und in denen das Verlegen der Leitungen ohne Beschädigung der Isolierung möglich ist.

32.2.4.2

In diesen Räumen dürfen die Leitungen mehrerer Lampenstromkreise gemeinsam verlegt werden.

¹⁾ Siehe ÖVE-LJ/EN 60 598, ÖVE-LJ/EN 60 155, ÖVE-LJ/EN 60 400, EN 60 920.

²⁾ Siehe ÖVE-LJ/EN 60 598-1.

1993-04

32-1

32.2.4.3 Für die Durchgangsverdrahtung müssen wärmebeständige Leitungen verwendet werden, deren Nennquerschnitte den Tabellen gemäß § 41 entsprechen.

Wenn die vom Leuchtenhersteller angegebene Übertemperatur an der wärmsten Stelle des Verdrahtungsraumes so gering ist, daß die Temperatur an dieser Stelle unter 55 °C bleibt, dürfen nichtwärmebeständige Leitungen verwendet werden, deren Nennquerschnitte den Tabellen gemäß § 41 entsprechen.

32.2.4.4 Klemmen müssen gegen zufälliges Berühren ihrer aktiven Teile geschützt sein.

32.2.5 Lampengruppen, die unter Mitführen nur eines gemeinsamen neutralen Leiters auf die drei Außenleiter eines Drehstromnetzes verteilt werden, sind wie Drehstromverbrauchsmittel zu behandeln (siehe § 31.1.1.1.2).

Die zu einem Drehstromkreis gehörenden Leitungen müssen in einer mehradrigen Leitung, in einem Rohr oder in denselben Hohlräumen von Lichtbändern oder Vouten verlegt werden.

32.2.6

Bei der Beleuchtung von Maschinen mit sich bewegenden Teilen und bei der Beleuchtung von Betriebsstätten, in denen solche Maschinen betrieben werden, müssen Maßnahmen getroffen werden, um stroboskopische Effekte zu vermindern, z. B. Wahl geeigneter Lampen, Anwendung der Duo- oder Dreiphasenschaltung.

32.2.7

Werden Schalter in Stromkreisen mit Leuchtstofflampen verwendet, in denen Kapazitäten zur Phasenkompensation liegen, muß darauf geachtet werden, daß der Strom bei Parallelschaltung der Kapazitäten zu den Leuchtstofflampenleuchten den 0,25fachen Wert des Nennstromes und bei Reihenschaltung der Kapazitäten mit den Leuchtstofflampenleuchten den 0,5fachen Wert des Nennstromes nicht übersteigt.

32.3 Bleibt frei.

32.4 Stromkreise für Kleinspannungs-(Niedervolt-)leuchten

32.4.1 Stromquellen

32.4.1.1

Stromkreise für Kleinspannungsleuchten mit nichtisolierten berührbaren aktiven Leitern oder Teilen sind aus Stromquellen für Schutzkleinspannung (SELV) (siehe § 8.1.3) mit $U_N \leq 25$ V Wechselspannung zu versorgen. Werden Transformatoren verwendet, müssen diese (bedingt oder unbedingt) kurzschlußfeste Sicherheitstransformatoren³⁾ mit der Kennzeichnung  sein.

³⁾ Siehe ÖVE-M/EN 60 742.

1993-04

32-2

ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 32
32.4.3.2	Freihängende Leitungen Als Trägerleiter dürfen alle für die Stromführung geeigneten Werkstoffe verwendet werden. Für Trägerleiter aus Kupfer ist aus mechanischen Gründen ein Mindestquerschnitt von 4 mm² erforderlich. Der Querschnitt anderer Werkstoffe ist entsprechend zu wählen.
32.4.4	Errichtung
32.4.4.1	Verlegung von Kabeln, Leitungen und Stromschienen Je Leuchtenstromkreis (1) darf höchstens ein aktiver Leiter nichtisoliert sein, oder (2) müssen alle nichtisolierten aktiven Leiter durch eine Schutz-einrichtung gemäß § 32.4.4.2 überwacht werden, oder (3) müssen Profilschienen gemäß § 32.4.5.2 verwendet werden. In brandgefährdeten Räumen gemäß § 50 dieser Bestimmungen ist nur die Verlegung gemäß (1) zulässig. Konstruktionsstelle, z. B. die metallene Einfassung einer Vitrine oder ein metallenes Regal, dürfen nicht als aktive Leiter benutzt werden.
32.4.4.2	Schutzeinrichtungen zur Überwachung nicht-isolierter aktiver Leiter Zur Minimierung des Brandrisikos sind Stromkreise mit nichtisolierten aktiven Teilen mit einer Schutzeinrichtung zu schützen, die folgenden Anforderungen genügen muß: (1) Die Schutzeinrichtung schaltet innerhalb 4 s ab, nachdem die vom Leuchtenstromkreis aufgenommene Leistung einen einstellbaren Toleranzbereich von maximal 60 W verläßt. Die Einstellung darf manuell oder automatisch erfolgen. Die Lage des händisch eingestellten oder des sich automatisch einstellenden Sollwertes der aufgenommenen Leistung darf innerhalb des Toleranzbandes frei gewählt werden. Im Falle der automatischen Einstellung muß in jedem Fall (auch im Dim-Betrieb) die geforderte Sicherheit gegeben sein. Es wird empfohlen, den Toleranzbereich so um den Leistungswert zu legen, daß einzelne Lampenausfälle nicht zur Abschaltung führen. (2) Die Schutzeinrichtung muß für den vom Hersteller bezeichneten Anwendungsbereich, z. B. auf der Netzseite und/oder auf der Kleinspannungsseite der Beleuchtungsanlage, eingesetzt werden und so ausgeführt sein, daß sie selbst keine Gefahr für Personen oder Sachen begründet. (3) Die Abschaltung der Beleuchtungsanlage darf mit der Einschränkung, daß dadurch alle nichtisolierten aktiven Leiter erfaßt sind, an beliebiger Stelle vorgenommen werden.
1993-04	32-4
ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 32
32.4.1.2	Konverter (Schaltnetzteile)^{a)} für Glühlampen müssen den Anforderungen für unabhängiges Zubehör (Kennzeichnung ) entsprechen.
32.4.1.3	Ortsveränderliche Stromquellen, z. B. Transformatoren und Konverter (Schaltnetzteile), müssen schutzisoliert und mit dem Symbol  (siehe § 7.2.2) gekennzeichnet sein.
32.4.1.4	Ortsfeste Stromquellen, z. B. Transformatoren und Konverter (Schaltnetzteile), müssen mindestens eine isolierte Anschlussstelle je Stromkreis haben: Wird ein Stromkreis für Kleinspannungsleuchten von zwei oder mehreren Stromquellen versorgt, müssen diese primärseitig eine gemeinsame Einrichtung zum Trennen haben und fest, z. B. über eine Geräteanschlußdose, angeschlossen werden. Der Anschluß über Steckvorrichtungen ist unzulässig.
32.4.2	Auswahl von Leitungen, Trägerleitungen und Profilleitern
32.4.2.1	Zu verwenden sind (1) für feste Verlegung – PVC-Aderleitungen in Elektro-Installationsrohren aus Kunststoff^{b)}, – flexible Schlauchleitungen, mindestens H05VV-F oder H05RR-F gemäß den technischen Bestimmungen^{c)}, – Stromschienen für Kleinspannungsleuchten, – Profilleiter (Sonderbauart) ohne Isolierung (Trägerleiter, starr), – Profilleiter (Sonderbauart) mit Isolierung (Trägerleiter, flexibel), (2) für das Verlegen als freihängende Leitungen (Trägerleiter, starr oder flexibel) – ohne Isolierung, – mit Isolierung.
32.4.3	Mindestquerschnitte von Leitern
32.4.3.1	Fest verlegte Kabel, Leitungen und Stromschienen Der Leiterquerschnitt muß mindestens 1,5 mm² Cu betragen. Ausnahme: Er darf auf 1 mm² Cu verringert werden, wenn flexible Leitungen verwendet werden und die Leitungslänge 3 m nicht überschreitet.
1993-04	32-3

^{a)} Siehe EN 61 048.^{b)} Siehe ÖVE-IM/IEC 614.^{c)} Siehe ÖVE-K 40 und ÖVE-K 41.

32.4.4.3 Verlegung von freihängenden Leitungen (Trägerleitern)

32.4.4.3.1 Freihängende Leitungen müssen durch isolierende Vorrichtungen an den Wänden und Decken befestigt werden und mindestens einer senkrechten Zugkraft zur Befestigungsebene von 100 N standhalten.

32.4.4.3.2 Leiteranschlüsse und -verbindungen müssen entweder durch Schraubklemmen oder durch schraubenlose Klemmtechnik erfolgen. Schneidklemmen sind nicht zulässig.

Anschlußseile mit Kontengewichten, die über die freihängenden Leitungen gelegt werden, sind nicht zulässig.

32.4.4.3.3 Bei Anschlußvorrichtungen, z. B. Klemmen, darf nur eine Anschluß- oder Verbindungsstelle nichtisoliert sein, es sei denn, durch andere Maßnahmen wird ein möglicher Kurzschluß mit der freihängenden nichtisolierten Leitung verhindert.

Als eine andere Maßnahme gilt z. B. Abstandhalter aus Isolierstoff.

32.4.4.3.4 Anschlußstellen sind von Zug und Schub zu entlasten.

32.4.5 Verlegen von Stromschienen und Profilschienen

32.4.5.1 Stromschienen für Kleinspannungsleuchten und Profilschienen müssen in ihrem ganzen Verlauf zugänglich sein (siehe § 39.3.1.4).

32.4.5.2 Profilschienen (Sonderbauart) dürfen – außer bei Anlagen in brandgefährdeten Räumen – an Decken in nichtisolierter Ausführung angebracht werden, wenn gegenüber dem Standort ein Abstand von 2,25 m eingehalten wird. Bei senkrechter Anordnung muß ab einer Höhe von 2,25 m nach unten mindestens eine Schiene isoliert sein.

32.4.5.3 Anschlußstellen sind von Zug und Schub zu entlasten.

32.4.5.4 Stromschienen und Profilschienen in Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen dürfen nicht in blinker Ausführung verlegt werden.

32.4.6 Schutz von Kabeln, Leitungen, Stromschienen und Profilschienen bei Überlast und Kurzschluß

32.4.6.1 Kabel, Leitungen, Stromschienen und Profilschienen sind gegen Überlast und bei Kurzschluß zu schützen. Die zutreffenden Maßnahmen müssen Teil 3 § 41 dieser technischen Bestimmungen entsprechen. Die Strombelastbarkeitswerte sind Teil 3 § 41 dieser technischen Bestimmungen zu entnehmen.

1993-04

32-5

Für die Dauerbelastung von Leitern in Stromschienensystemen sind entweder Herstellerangaben zu beachten oder die technischen Bestimmungen⁷⁾ zugrunde zu legen.

32.4.7 Vermeiden von Heraus- bzw. Herabfallen von Lampenteilen und Lampen
Leuchten und Lampen sind so auszuwählen und anzuordnen, daß keine Lampen oder Lampenteile aus ihnen herausfallen können bzw. daß keine Lampen herabfallen können.

⁷⁾ Siehe DIN 43 670 und DIN 43 671.

1993-04

32-6

ÖVE-EN 1 Teil 2 § 34

§ 34 Elektrowärmegeräte

- 34.1 Auswahl**
- 34.1.1** Für Elektrowärmegeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke bestehen technische Bestimmungen¹⁾.
- 34.1.2** Für schmelzbare Elektrowärmegeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke, z. B. Heizkissen, Bettwärmematten, bestehen technische Bestimmungen²⁾.
- 34.1.3** Für Elektrowärmegeräte zur Tieraufzucht und Tierhaltung bestehen technische Bestimmungen³⁾.
- 34.1.4** Bleibt frei.
- 34.1.5** Für industrielle Elektrowärmeeinrichtungen bestehen technische Bestimmungen⁴⁾.
- 34.2 Errichtung**
- 34.2.1** Warmwasserspeicher und Durchlauferhitzer dürfen nur ortsfest angebracht werden.
- 34.2.2** Heizkörper mit Edison-Gewinde-Sockel dürfen nicht verwendet werden.
- 34.2.3** Die vom Hersteller des Elektrowärmeapparates allenfalls angegebenen Bestimmungen für die Montage sind einzuhalten.
- 34.3 Spielzeug**
- 34.3.1** Elektrisch beheiztes Spielzeug, wie Kinderkochherde, Kinderbacköfen und Kinderbügeleisen, darf nur mit Nennspannungen bis 24 V und Nennströmen bis 6 A betrieben werden. Für Spielzeug bestehen technische Bestimmungen⁵⁾.
- 34.3.2** Die Versorgung von elektrisch beheiztem Spielzeug aus dem Netz muß mittels Spielzeugtransformatoren⁶⁾ erfolgen.
- 34.3.3** Eine leitende Verbindung des Spielzeuges mit dem Netz, auch mit dem Schutzleiter oder über Widerstände, z. B. Lampenwiderstände, ist unzulässig.

¹⁾ Siehe ÖVE-EW 41, ÖVE-HG 335 bzw. ÖVE-HGEN 60 335.²⁾ Siehe ÖVE-HGEN 60 967.³⁾ Siehe ÖVE-EW 41 Teil 2 (1600).⁴⁾ Siehe DIN VDE 0721.⁵⁾ Siehe ÖVE-HG 335 Teil 2 (2200).⁶⁾ Siehe ÖVE-MEN 60 742.

1993-04 34-1

ÖVE-EN 1 Teil 2 § 33

§ 33 Elektromotorisch angetriebene Verbrauchsmittel, Elektrowerkzeuge

- 33.1 Auswahl**
- Für elektromotorisch angetriebene Verbrauchsmittel und Elektrowerkzeuge bestehen technische Bestimmungen¹⁾.
- 33.2 Errichtung**
- 33.2.1** Für handgeführte Naßschleifmaschinen ist Schutzkleinspannung oder Schutztrennung anzuwenden.
- 33.2.2** Betonmischmaschinen sind gemäß § 55 anzuschließen. Davon ausgenommen sind solche in stationären Betrieben, z. B. in Betonwerken, sowie solche gemäß § 3.6.9(4).
- 33.3 Bleibt frei.**
- 33.4 Spielzeug**
- 33.4.1** Elektromotorisch angetriebenes Spielzeug darf nur mit Nennspannung bis 24 V betrieben werden. Für Spielzeug bestehen technische Bestimmungen²⁾.
- 33.4.2** Die Versorgung von elektromotorisch angetriebenem Spielzeug aus dem Netz muß mittels Spielzeugtransformatoren³⁾ erfolgen.
- 33.4.3** Eine leitende Verbindung des Spielzeuges mit dem Netz, auch mit dem Schutzleiter oder über Widerstände, z. B. Lampenwiderstände, ist unzulässig.

¹⁾ Siehe ÖVE-HG 43, ÖVE-HG 335 bzw. ÖVE-HGEN 60 335.²⁾ Siehe ÖVE-HG 335 Teil 2 (2200).³⁾ Siehe ÖVE-MEN 60 742.

1993-04 33-1

ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 34a	ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 34a
34a.1 Geltung	§ 34a Flächenheizungen	34a.3.5	Behelzter Bereich einer Heizanlage ist jene Fläche, in deren Bereich Heizelemente installiert sind.
Diese Bestimmungen gelten für Innenraumflächenheizungen bestehend aus		34a.3.6	Flächenspeicherheizung ist eine Flächenheizung, die den Wärmebedarf eines Raumes auch außerhalb der begrenzten Aufladezeiten teilweise oder ganz deckt.
– Heizleitungen ¹⁾ ,		34a.3.7	Flächendirektheizung ist eine Flächenheizung, die den Wärmebedarf eines Raumes nur während der Zeit ganz oder teilweise deckt, während der die Heizung eingeschaltet ist.
– Heizmatten, die aus Heizleitungen konfektioniert wurden, oder		34a.4	Aufschriften
– Flächenheizelementen ²⁾ mit einer Spannung bis 250 V gegen Erde im normalen Betrieb, bei denen das Heizsystem einen festen Bestandteil der Baukonstruktion bildet.		34a.4.1	Heizelemente
Eine Folie mit einem in Form einer Metallbeschichtung aufgetragenen linearen Heizelementer fällt unter den Begriff Heizmatte.			Heizelemente müssen mit Nennspannung und Nennleistung bezeichnet sein und Hinweise für Einbaubeschränkungen aufweisen. Diese Aufschriften können entweder auf dem Element selbst, an einer nach dem Einbau zugänglichen Stelle oder an der Stelle des Überganges zur regulären Installation angebracht sein. Die Aufschriften müssen dauerhaft und gut lesbar sein. Ein Beispiel für eine Einbaubeschränkung ist der Hinweis: „Nur für trockene Räume.“
34a.2 Allgemeine Bestimmung		34a.4.2	Angaben für den beheizten Raum
Flächenheizungen im Sinne dieser Bestimmungen müssen unter Beachtung der bautechnischen, heizungstechnischen, brandschutztechnischen und elektrotechnischen Sicherheitsanforderungen errichtet werden. Heizu ist im allgemeinen die enge Zusammenarbeit der Fachleute erforderlich.			Die in einem Raum installierte Heizleistung muß auf dem zugeordneten Temperaturregler oder -schalter so angegeben sein, daß die Zuordnung eindeutig erkennbar ist. Dies kann z. B. durch ein geeignetes Klebeschild geschehen.
34a.3 Begriffe und Benennungen		34a.4.3	Angaben im Verteiler
34a.3.1			In dem der Heizungsanlage zugeordneten Verteiler müssen sinngemäß folgende Hinweise deutlich sichtbar angebracht sein:
Heizelement ist ein für sich selbständig betriebsfähiger Heizkörper in Form einer Heizleiterschleife, einer Heizmatte, eines Flächenheizelementes oder eines Heizpaneels. Ein Heizelement ist in seiner elektrischen Dimensionierung (Nennleistung) und, ausgenommen für Heizleitungen, auch in seiner räumlichen Ausdehnung eindeutig festgelegt. Diese Festlegung kann gegebenenfalls erst beim Einbau erfolgen.		(1)	„Achtung Deckenheizung (Wandheizung, Fußbodenheizung), keine Nägel u. dgl. einschlagen; Achtung bei Sternmündungen und Bohrarbeiten.“
34a.3.2 Heizanlage (Heizsystem) ist die Gesamtheit aus den Heizelementen einschließlich der zugehörigen Anspeiseleitungen, den besonderen baulichen Maßnahmen für deren Einbau und den zugehörigen Schalt-, Sicherungs- und Schutzeinrichtungen sowie den zum einwandfreien Betrieb notwendigen Regelungseinrichtungen.		(2)	„Bei Handwerkerarbeiten unbedingt die Heizung allpolig ausschalten.“
34a.3.3 Spezifische Flächenbelastung ist die auf die Heizfläche bezogene installierte Leistung, angegeben in W/m ² .		(3)	„Vor dem Auflegen größerer Teppiche, Aufstellen von Möbeln ohne Fußgestell oder anderen Einbauten einen Heizungsfachmann befragen.“
34a.3.4 Spezifische Längenbelastung ist die auf die Länge einer Heizleitung bezogene Leistung, angegeben in W/m. Kälte Erden werden dabei nicht zur Länge der Heizleitung gezählt.			Ferner ist ein Lage- und Anschlußplan der Heizanlage, bei umfangreichen Anlagen auch ein Schaltplan anzubringen. Der Hinweis gemäß (1) ist auch im Wohnungsverteiler anzubringen, wenn für die Heizungsanlage ein zusätzlicher Verteiler vorgesehen worden ist.
¹⁾ Siehe ÖVE-K 43. ²⁾ Siehe ÖVE-EW 41 Teil 2 (1700).		1993-04	34a-2

ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 34a	ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 34a
34a.5	Schutzmaßnahmen Je nach Art der verwendeten Heizelemente sind folgende Schutzmaßnahmen beim Einbau herzustellen: (1) Bei Heizelementen mit nur Basisisolierung ist entweder eine metallene Abschirmung, die an den Schutzleiter anzuschließen ist, erforderlich oder eine Abdeckung gegen die Baukonstruktion und die Rauminnenfläche durch Isolierstoff, der die Anforderungen für zusätzliche Isolierung, wie sie für die Schutzmaßnahme Schutzisolierung erforderlich ist, erfüllt. Die zusätzliche Abdeckung gegen die Baukonstruktion kann entfallen, wenn keine leitfähigen Teile mit dem Heizelement in Berührung kommen können. (2) Bei Heizelementen mit Basisisolierung und metallener Abschirmung ist die Abschirmung an den Schutzleiter anzuschließen. Bei linearen Heizleitern (z. B. Heizleitungen) ist der Schutzleiter an beiden Enden des Schirmes anzuschließen. (3) Bei Heizelementen mit doppelter oder mit verstärkter Isolierung ist die Isolierung gegen mechanische Beschädigung zu schützen. (4) Bei Heizelementen, die mit Schutzkleinspannung betrieben werden, ist die Isolierung gegen mechanische Beschädigung zu schützen. Bei Heizelementen mit Abschirmung und bei Heizelementen, die mit Abschirmung verlegt werden, ist vorzugsweise Fehlerstromschutzschaltung anzuwenden. In feuchten und nassen Räumen sowie in Baderäumen und Duschen dürfen in Höhen unter 2,25 m nur Heizelemente mit einer an den Schutzleiter angeschlossenen Abschirmung verwendet werden.	Anschluß der Heizelemente Heizelemente müssen fest angeschlossen sein. 34a.8.1 Anschluß der kalten Enden an das Heizelement Sofern die Heizelemente nicht vom Hersteller mit kalten Enden ausgestattet sind, sind die kalten Enden gemäß Anleitung des Herstellers der Heizelemente anzuschließen. Werden Heizleitungen in Sonderfällen unmittelbar an die Installation angeschlossen, gilt diese Bestimmung für die Verbindung mit der Installation.	
34a.6	Schutz gegen Brandgefahr Heizanlagen müssen so bemessen und errichtet werden, daß im normalen Betrieb die Temperatur benachbarter brennbarer Werkstoffe 80 °C nicht überschreitet. Wird diese Bedingung mittels Regelungseinrichtung erfüllt, ist sicherzustellen, daß bei Versagen dieser Regelungseinrichtung benachbarte brennbare Werkstoffe höheren Temperaturen, die jedoch 150 °C nicht überschreiten dürfen, nicht länger als 1 h ausgesetzt sind. Dies kann z. B. durch nicht selbst wieder einschaltende Temperaturbegrenzer erreicht werden.	34a.8.2 Anschluß der Installation an die kalten Enden 34a.8.2.1 Für die Verbindung der kalten Enden mit der Installation sind Anschlußkästen oder Anschlußdosen vorzusehen. Diese müssen mindestens 100 mm x 100 mm groß sein, um ausreichend Platz für Anschlußklemmen und Reservelängen von kalten Enden zu bieten. 34a.8.2.2 Die Verbindung ist mittels geeigneter Anschlußklemmen³⁾ herzustellen, wobei besonders auf die einwandfreie Verbindung des Schutzleiters mit einer allfälligen Abschirmung des Heizleiters zu achten ist. Drehklemmen und Buchsenklemmen sind nicht zulässig. 34a.8.2.3 In den Anschlußdosen gemäß § 34a.8.2.1 sind ebenfalls die Angaben von Nennspannung und Nennleistung der angeschlossenen Heizkreise anzubringen. 34a.8.2.4 Die Anschlußdosen sind mindestens 20 cm über dem endgültigen Fußbodenniveau so anzuordnen, daß sie für Prüfzwecke leicht zugänglich sind.	
34a.7	Schalt- und Regeleinrichtungen Schalter und Regler sind unter Bedachtnahme auf Funktionserfordernisse so anzuordnen, daß ihre Zugehörigkeit zur geschalteten oder geregelten Anlage eindeutig erkennbar ist.	34a.9 Besondere Maßnahmen bei der Errichtung der Heizanlage 34a.9.1 Eine Heizanlage darf nur gemäß den Angaben einer schriftlich vorliegenden Installationsanweisung des Herstellers der Heizelemente oder eines Heizungsinstallationsunternehmens ausgeführt werden. 34a.9.2 Bei der Verlegung von Heizleitungen und sinngemäß bei Flächenheizelementen ist darauf zu achten, daß (1) die Leitung nicht unzulässig auf Zug beansprucht wird, (2) die Leitung abgerollt und nicht abgezogen wird, (3) beim Auslegen keine Schlingen auftreten, (4) die Leitung nicht geknickt wird,	
1993-04	34a-3	³⁾ Siehe ÖVE-A 32. 1993-04	34a-4

ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 34a	ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 34a
(5) beim Verlegen über eine scharfe Kante geeignete Unterflagen verwendet werden,		34a.9.12	Zur Kontrolle der Dichtheit der Verbindungsmuffen zwischen Heizleiter und kaltem Ende gegen das Eindringen von Feuchtigkeit sowie zur Feststellung allfälliger Beschädigungen wird empfohlen, einige Tage nach Abschluß der Estricharbeiten, je nachfalls aber noch vor der Inbetriebnahme der Anlage, eine nochmalige Überprüfung des Isolationswiderstandes durchzuführen.
(6) Dehnungsfugen nicht überschritten werden, und wenn das unvermeidlich ist, eine unzulässige mechanische Beanspruchung vermieden wird,			Die gemessenen Werte des Isolationswiderstandes bei der Verlegung und vor der Inbetriebnahme dürfen die Grenzwerte gemäß Teil 1 § 19 nicht unterschreiten. Sie sind im Lage- oder Anschlußplan bzw. Schaltplan gemäß § 34a.4.3 zu dokumentieren.
(7) beim Verlegen von Fußbodenheizungen ein Beschädigen des Heizelementes durch scharfkantige Gegenstände wie Steine u. dgl. wirksam verhindert wird.		34a.9.13	Werden Heizleitungen ohne kalte Enden verwendet, ist die in den Anschlußdosen durch das Einführen der Heizleiter anfallende Wärme sicher abzuführen; dies kann durch folgende Maßnahmen erreicht werden:
34a.9.3 Die vom Hersteller angegebenen Mindestbiegeradien dürfen nicht unterschritten werden.			(1) Verwendung möglichst kurzer Anschlußenden der Heizleiter in der Anschlußdose,
34a.9.4 Die Verbindungsmuffen zwischen Heizleiter und kalten Enden dürfen nicht auf Zug oder Biegung beansprucht werden.			(2) Verwendung von Anschlußdosen aus Metall,
34a.9.5 Heizleiterschleifen dürfen wegen der auftretenden Wärmedehnung nicht zu stark fixiert und keiner zu starken Pressung ausgesetzt werden.			(3) Verwendung hochwertiger Klemmen, die bei höherer Dauertemperatur einen ausreichend niedrigeren Übergangswiderstand sicherstellen.
34a.9.6 Die Verbindungsmuffen sind nahe an den Anschlußdosen anzuordnen. Wo dies nicht möglich ist, muß ihre Lage im Installationsplan eingetragen sein.			Die Erwärmung von Klemmen darf im Dauerbetrieb 45 K nicht überschreiten.
34a.9.7 Kalte Enden sind mindestens 20 cm über die Muffen hinaus ebenso einzubetten wie das Heizelement.		34a.10	Wärmestau Um einen unzulässigen Wärmestau zu vermeiden, sind Stelflächen größerer Einrichtungsgegenstände, die wärmedämmend wirken, sowie Flächen, die mit anderen Installationen belegt sind, nicht in den beheizten Bereich einzubeziehen. Das gleiche gilt für die Stelflächen von Großgeräten, z. B. in Küchen und Kaufhäusern.
34a.9.8 Der aktive Teil eines Heizleiters oder eines anderen linearen Heizelementes darf nicht verkürzt werden, weil hierdurch die spezifische Belastung unzulässig verändert werden kann.			Durch gleichmäßige Verlegung der Heizelemente ist die Bildung von Wärmestau zu vermeiden.
34a.9.9 Heizleitungsschleifen und Heizmatten sind so zu verlegen, daß Heizleitungen nie zu nahe nebeneinander zu liegen kommen und sich nicht überkreuzen. Wenn ausnahmsweise eine Überkreuzung nicht vermieden werden kann, muß für einen gesicherten Abstand von mindestens 5 cm gesorgt werden.			Heizelemente dürfen nicht in unmittelbarer Nähe von Bauteilen angeordnet werden, die Holzspänefüllungen enthalten.
34a.9.10 Vorgefertigte Heizmatten sind vor der Einbringung in den Estrich (z. B. Naß-auf-naß-Verlegung) so auszurichten, daß die Ebene der Heizleitung ungefähr in die Mitte der Estrichschicht zu liegen kommt und eine ausreichende Überdeckung gesichert ist.			Metallschirme von Heizleitungen dürfen nicht unmittelbar mit Metallfolien, die als Dampfsperre dienen, in Berührung stehen.
34a.9.11 Unmittelbar nach Fertigstellung des Estrichs im beheizten Bereich sind alle Heizelemente einschließlich der Schutzleiter auf elektrischen Durchgang zu prüfen. Der Isolationswiderstand ist zu messen und gemäß § 34a.9.12 zu dokumentieren.		1993-04	34a-6
1993-04	34a-5	1993-04	34a-6

ÖVE-EN 1 Teil 2

§ 34b

§ 34b Dach- und Dachrinnenheizungen

34b.1 Geltung

Diese Bestimmungen gelten für elektrische Anlagen zur Enteisung oder zum Freihalten von Eisbildung von Entwässerungsrinnen und -flächen von Dächern oder anderen Bauwerken, bei denen Oberflächenwässer abgeleitet werden müssen.

Wesentliches Merkmal ist hierbei, daß das Heizungssystem nach Errichtung der entsprechenden Bauwerksteile montiert wird und somit ohne Eingriff in den Baukörper vorübergehend aus der bestimmungsgemäßen Lage gebracht werden kann, z. B. bei Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten.

Es unterscheidet sich somit im Aufbau und in der Installationstechnik von beheizbaren Bauteilen.

34b.1.2 Diese Bestimmungen gelten nicht bei Verwendung von selbstregelnden Heizleitungen.

34b.2 Begriffe und Benennungen

34b.2.1 **Enteisungsanlage** besteht aus dem Heizsystem für die Rinne, den Schalt-, Sicherungs- und Schutzeinrichtungen sowie den allenfalls zum einwandfreien und wirtschaftlichen Betrieb notwendigen Regeleinrichtungen.

34b.2.2 **Heizsystem** ist die Gesamtheit der Heizelemente einschließlich der zugehörigen Anspeisleitungen sowie der besonderen baulichen Maßnahmen für den Einbau der Heizelemente.

34b.2.3 **Heizelement** ist ein in seiner elektrischen Bemessung (Nennspannung, Nennleistung) und in seiner Länge eindeutig festgelegter Teil der Enteisungsanlage, welcher der Wärmeerzeugung dient. Die Festlegung der elektrischen Bemessung und der Länge kann gegebenenfalls erst beim Einbau erfolgen.

Kalte Enden sind ein Bestandteil des Heizelementes.

34b.2.4 **Spezifische Nennleistung** ist die auf die Länge der Heizleitung bezogene Leistung, angegeben in W/m.

Kalte Enden werden dabei nicht zur Länge der Heizleitung gezählt.

34b.2.5 **Beheizter Bereich** ist jener Bereich einer Enteisungsanlage, eines Daches oder eines Bauwerkes, in welchem Heizelemente installiert sind.

34b.3 Aufschriften

34b.3.1 Heizelemente müssen ein Ursprungszeichen und eine Typenbezeichnung tragen und mit Nennspannung und Nennleistung gekennzeichnet sein.

1993-04

34b-1

ÖVE-EN 1 Teil 2

§ 34b

Diese Aufschriften müssen entweder auf dem Heizelement selbst, an einer nach dem Einbau zugängigen Stelle oder an der Stelle des Überganges zur anspeisenden Installation angeordnet werden; sie müssen dauerhaft und gut lesbar sein.

34b.3.2 Angaben im Verteiler

In dem der Heizungsanlage zugeordneten Verteiler sowie im Hauptverteiler des Bauwerkes und des Daches müssen sinngemäß folgende Hinweise und Pläne deutlich sichtbar angebracht sein:

(1) Achtung Dachrinnenheizung!

(Enteisungsheizung, Dachheizung usw.);

Vorsicht bei Dach- und Spenglerarbeiten und bei Reinigungsarbeiten im Heizungsbereich!

(2) Bei Handwerkerarbeiten im Heizungsbereich unbedingt die Heizung allpolig ausschalten!

(3) Ein Lage- und Anschlußplan der Heizungsanlage, bei umfangreichen Anlagen auch ein Schaltplan.

Die Zuordnung der Schalt-, Regel- und Schutzeinrichtungen zu den einzelnen Abschnitten der Anlage sowie die dazugehörigen Nennleistungen müssen aus diesen Plänen ersichtlich sein.

Bei Kleinanlagen mit nicht mehr als zwei Stromkreisen genügt die Angabe der Zuordnung und der Nennleistung durch Beschriftung der Steuer- und Schutzeinrichtungen (z. B. Klebeschilder).

34b.3.3 Angaben bei Öffnungen zum Besteigen des Daches

Bei Ausstiegsluken, Fensteröffnungen und Türen zum Besteigen des Daches sind Hinweise gemäß § 34b.3.2 (1) und (2) anzubringen.

34b.4 Schutzmaßnahmen

Als Schutzmaßnahme bei elektrischen Anlagen zur Enteisung von Dachrinnen und Entwässerungsrohren dürfen nur angewandt werden

- Fehlerstromschutzschaltung,
- Nullung mit zusätzlicher Fehlerstromschutzeinrichtung,
- Schutzkleinspannung.

Wird Fehlerstromschutzschaltung oder Nullung mit zusätzlicher Fehlerstromschutzeinrichtung angewandt, dürfen nur Heizelemente mit einer an den Schutzleiter angeschlossenen konzentrischen Abschirmung, z. B. Geflecht oder Metallmantel, verwendet werden.

1993-04

34b-2

ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 34b
34b.5	Schalt- und Regeleinrichtungen Schalter und Regler sind unter Bedachtnahme auf Funktionserfordernisse so anzuordnen, daß ihre Zugehörigkeit zur geschalteten oder geregelten Anlage eindeutig erkennbar ist. Der Schaltzustand muß erkennbar sein.
34b.6	Anschluß der Heizelemente
34b.6.1	Anschluß der kalten Enden an das Heizelement Sofern die Heizelemente nicht mit kalten Enden hergestellt sind, sind die kalten Enden gemäß der Einbauanleitung der Heizelemente anzuschließen. Werden Heizleitungen in Sonderfällen unmittelbar an die Installation angeschlossen, so gilt diese Anforderung für die Verbindung mit der Installation.
34b.6.2	Anschluß der Installation an die kalten Enden
34b.6.2.1	Für die Verbindung der kalten Enden mit der Installation sind entsprechend stabile Anschlußkästen oder Anschlußdosen in Feuchtraumausführung vorzusehen. Diese müssen mindestens 100 mm x 100 mm groß sein, um ausreichend Platz für Anschlußklemmen und Reservelängen von kalten Enden zu bieten.
34b.6.2.2	Die Verbindung ist mittels geeigneter Anschlußklemmen ¹⁾ herzustellen, wobei besonders auf die einwandfreie Verbindung des Schutzleiters mit der Abschirmung des Heizleiters zu achten ist. Drehklemmen und Buchsenklemme sind nicht zulässig.
34b.6.2.3	In den Anschlußdosen gemäß § 34b.6.2.1 sind ebenfalls die Angaben von Nennspannung und Nennleistung der angeschlossenen Heizkreise anzubringen.
34b.6.2.4	Die Anschlußdosen sind so anzuordnen, daß sie für Prüfzwecke leicht zugänglich sind.
34b.7	Besondere Maßnahmen bei der Errichtung von Enteisungsanlagen
34b.7.1	Für Heizleitungen, aus denen Heizelemente aufgebaut sind, bestehen technische Bestimmungen ²⁾ .
34b.7.2	Bei der Auswahl der Heizelemente ist auf die Wärmebeständigkeit des Werkstoffes der Dachrinnen und auf die Korrosionsgefahr Bedacht zu nehmen.
34b.7.3	Bei der Verlegung von Heizelementen für Enteisungsanlagen ist darauf zu achten, daß (1) das Heizelement nicht unzulässig auf Zug beansprucht wird, (2) das Heizelement abgerollt und nicht abgezogen wird, (3) beim Auslegen keine Schlingen auftreten, (4) das Heizelement nicht geknickt wird, (5) beim Verlegen über scharfe Kanten geeignete Unterlagen verwendet werden.
34b.7.4	Die vom Hersteller anzugebenden Mindestbiegeradien dürfen nicht unterschritten werden. Beim Biegen sind entsprechende Lehren zu verwenden.
34b.7.5	Die Verbindungsmuffen zwischen Heizleitung und kalten Enden dürfen nicht auf Zug oder Biegung beansprucht werden. Sie sind möglichst nahe den Anschlußdosen anzuordnen und gegen mechanische Beschädigung (z. B. Dachbegehung bei Kaminreinigung) zu schützen.
34b.7.6	Aus Montagegründen darf das Heizelement, abgesehen von den kalten Enden, nicht verkürzt werden, weil dadurch die spezifische Heizleistung unzulässig verändert werden kann. Es wird empfohlen, bei der Verlegung ausreichende Reservelängen in der Nähe der Anschlußdose zu belassen.
34b.7.7	Die Heizelemente sind so zu verlegen, daß parallel liegende Heizleitungen einander nicht auf längere Strecken berühren können. Dies kann z. B. durch aufgesetzte Abstandshalter oder durch im Gerinne fest angebrachte Befestigungslaschen erreicht werden.
34b.7.8	An Blechdächer sind vor der Montage der Heizelemente Befestigungslaschen anzulöten. Das unmittelbare Anlöten der Heizelemente oder deren Abschirmung ist nicht zulässig.
34b.7.9	Bei der Einführung von Heizelementen in Regenfallrohre oder bei Übergängen in lotrechte Wasserableitungsrohre ist durch die Verwendung geeigneter kleiner Aufhängesätze dafür zu sorgen, daß die Heizleitungen nicht geknickt werden.
34b.7.10	Bei längeren lotrechten Fallrohren oder Ableitungskanälen ist für eine Zugentlastung der Heizelemente zu sorgen. Dies kann z. B. durch Mithren eines korrosionsbeständigen Tragselles geschehen, an dem das Heizelement geeignet befestigt ist.
1993-04	34b-4

¹⁾ Siehe ÖVE-A 32.²⁾ Siehe ÖVE-K 43 und DIN VDE 0284.

ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 35	ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 36
35.1	§ 35 Elektrozaungeräte ¹⁾	36.1	§ 36 Geräte und Anlagen der Informationstechnik
35.2	Für Elektrozaungeräte bestehen technische Bestimmungen ²⁾ . Für die Errichtung und den Betrieb von Elektrozaunen bestehen technische Bestimmungen ³⁾ .		Für Geräte und Anlagen der Informationstechnik, das sind Fernmeldegeräte und- anlagen, Geräte und Anlagen der Informationsverarbeitungstechnik, bestehen technische Bestimmungen ¹⁾ .

¹⁾ Siehe ÖVE-EN 1 Teil 4 § 56. ²⁾ Siehe ÖVE-EN 310 bzw. ÖVE-G/EN 61 011. ³⁾ Siehe ÖVE-EN 31.	35-1	¹⁾ Siehe ÖVE-F 1, ÖVE-IT/EN 41 003 und ÖVE-IT/EN 60 950.	36-1
1993-04		1993-04	

ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 36a	ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 37
§ 36a Rundfunk- und verwandte Geräte sowie Funksendeanlagen		§ 37 Elektromedizinische Geräte	
36a.1 Für Rundfunk- und verwandte Geräte bestehen technische Bestimmungen ¹⁾ .		37.1 Für elektromedizinische Geräte bestehen technische Bestimmungen ¹⁾ .	1008
36a.2 Für Funksendeanlage bestehen technische Bestimmungen ²⁾ .			
¹⁾ Siehe ÖVE-F 40. ²⁾ Siehe EN 60 215. 1993-04		¹⁾ Siehe ÖVE-MG/IEC 601 bzw. ÖVE-MG/EN 60 601. 1993-04	
	36a-1		37-1

ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 38	ÖVE-EN 1 Teil 2	§ 39
§ 38 Schweißgeräte		§ 39 Stromschienensysteme	
38.1	Für Lichtbogenschweißgeräte und Widerstandsschweißgeräte bestehen technische Bestimmungen ¹⁾ .	39.1	Allgemeines Für Stromschienensysteme und Schienenverteiler (siehe Tab. 39-1) gelten grundsätzlich die Bestimmungen für Betriebsmittel gemäß § 25 dieser Bestimmungen.
38.2	Lichtbogenschweißgeräte, die auf verschiedene Nenneingangsspannungen umschaltbar sind, müssen mit einem für die höchste Nenneingangsspannung geeigneten Stecker ²⁾ ausgerüstet sein. Für den Anschluß an niederere Nenneingangsspannungen sind für die entsprechende Nenneingangsspannung geeignete Adapter zu verwenden.	39.2	Auswahl Bei der Auswahl der Stromschienensysteme sind zu beachten: (1) bauliche Gegebenheiten, (2) Zusatzbestimmungen für Betriebsstätten und Räume sowie Anlagen besonderer Art, (3) Dauerstrombelastbarkeit der Leiter gemäß den technischen Bestimmungen ³⁾ , (4) thermische und dynamische Beanspruchung durch Kurzschlußströme, (5) Schutz gegen direktes Berühren, (6) Einbeziehung in den Schutz bei indirektem Berühren, (7) Zahl der Leiter in Abhängigkeit vom Schutz bei indirektem Berühren. Zum Beispiel ist in TT-Systemen ein Füllleitensystem erforderlich.
38.3	Ein Adapter gemäß § 38.2 besteht aus folgenden Teilen: (1) Kupplungssteckdose ⁴⁾ , die der höchsten Nenneingangsspannung des zu adaptierenden Gerätes entspricht, (2) genormter Stecker für die betreffende Anschlußspannung (örtliche Netzspannung), (3) einer mindestens 80 cm langen Verbindungsleitung. Diese muß mindestens Typ H07RN-F bzw. A07RN-F ⁴⁾ (GMSuB) sein, oder hinsichtlich ihrer Beanspruchung gleichwertige Leitungen müssen eine Kältebeständigkeit von mindestens –25 °C für Transport, Verlegung und Bewegung im Betrieb haben und mit mindestens „K 25“ gekennzeichnet sein.	39.3	Errichtung
38.4	Lichtbogenkleinschweißtransformatoren ⁵⁾ , welche auf zwei Nenneingangsspannungen, z. B. 220 V und 380 V bzw. 230 V und 400 V, umschaltbar sind, müssen am Schweißgerät einen genormten Stecker ⁶⁾ haben. An diesen darf ein Adapter gemäß § 38.3 für den Betrieb mit der niederen Spannung angeschlossen werden.	39.3.1	Allgemeine Bestimmungen für fabriksfertige Stromschienensysteme Stromschienensysteme sind gemäß § 25 und § 30 zu kennzeichnen; für die Schutzleiterkennzeichnung siehe § 21.6 dieser Bestimmungen.
		39.3.1.2	Maßnahmen für das Einbeziehen in den Schutz bei indirektem Berühren (1) Körper von Stromschienensystemen müssen bei fabriksfertigen Stromschienensystemen an der dafür vorgesehenen Anschlußstelle, bei nicht fabriksfertigen Stromschienensystemen an der eigens dafür herzurichtenden Anschlußstelle mit dem Schutzleiter verbunden werden. (2) Für schutzisolierte Stromschienensysteme gelten die Bestimmungen gemäß § 30.2.4.4, § 30.2.4.5 und § 30.2.5.2.
		39.3.1.3	Umhüllte Stromschienensysteme müssen in ihrem gesamten Verlauf der erforderlichen Schutzart entsprechen, auch an den Enden und Abzweigen.
1) Siehe ÖVE-MEN 50 060, ÖVE-MEN 50 063 und ÖVE-MEN 60 974-1. 2) Siehe ÖVE-IG 31 und ÖVE-IG 33 bzw. ÖVE EN 60 309. 3) Siehe ÖNORM E 6661 bzw. E 6664. 4) Siehe ÖVE-K 40. 5) Siehe ÖVE-MEN 50 060. 6) Siehe ÖNORM E 6661.		1) Siehe ÖVE-EN 1 Teil 3 § 41, DIN 43 670 und DIN 43 671.	
1993-04	38-1	1993-04	39-1

¹⁾ Siehe ÖVE-EN 1 Teil 3 § 41, DIN 43 670 und DIN 43 671.

¹⁾ Siehe ÖVE-M/EN 50 060, ÖVE-M/EN 50 063 und ÖVE-M/EN 60 974-1.

²⁾ Siehe ÖVE-IG 31 und ÖVE-IG 33 bzw. ÖVE EN 60 309.

³⁾ Siehe ÖNORM E 6661 bzw. E 6664.

⁴⁾ Siehe ÖVE-K 40.

⁵⁾ Siehe ÖVE-M/EN 50 060.

⁶⁾ Siehe ÖNORM E 6661.

ÖVE-EN 1 Teil 2

§ 39

39.3.1.4 Anschlußstellen für Leitungen und Kabel müssen auch nach dem Errichten der Stromschienensysteme ohne Schwierigkeit zugänglich sein.

Anschlußstellen gelten nach dem Errichten auch dann als ohne Schwierigkeit zugänglich, wenn sie z. B. erst nach Entfernen einer abnehmbaren Abdeckung erreicht werden können.

39.3.1.5 Stromschienensysteme müssen in der bestimmungsgemäßen Gebrauchslage befestigt werden.

39.3.1.6 Der zulässige Befestigungsabstand in Längsrichtung für das Anbringen von Stromschienensystemen darf nicht überschritten werden. Die Leiter müssen gegen Verschieben infolge ihrer Eigenmasse gesichert werden.

39.3.1.7 Längs- und Querbeanspruchungen der Stromschienensysteme sind durch den Einbau von mechanischen Elementen, z. B. durch Anwendung von Dehnungsbändern, zu berücksichtigen.

39.3.1.8 Anschlüsse und Verbindungen, z. B. Anspeisungen, Abgänge, Abzweige, dürfen bei fabriksfertigen Stromschienensystemen nur mit für das System geeigneten Zubehörfteilen und an den vorgesehenen Stellen hergestellt werden.

39.3.1.9 Innerhalb zusammengehörender Anwendungsbereiche sind Stromschienensysteme so anzuschließen, daß sich in der gesamten Anlage ein einheitliches Drehfeld, vorzugsweise ein Rechtsdrehfeld, für die veränderbaren Abgänge ergibt.

39.3.1.10 Stromschienensysteme müssen aus Werkstoffen gebaut werden, welche nicht zur Brandausbreitung beitragen.

39.3.1.11 In brandgefährdeten Betriebsstätten müssen Stromschienensysteme mindestens der Schutzart IP 4X²⁾ genügen.

39.3.1.12 Stromschienensysteme im Handbereich müssen mindestens der Schutzart IP 2X²⁾ entsprechen.

39.3.2 Errichten nicht fabriksfertiger Stromschienensysteme
Für Abstände und Kriechstrecken gelten die Bestimmungen gemäß § 30.

39.4 Prüfungen

Vor Inbetriebnahme sind die Prüfungen gemäß § 30 sinngemäß durchzuführen.

²⁾ Siehe ÖVE-AEN 60 528.

1993-04

39-2

ÖVE-EN 1 Teil 2

§ 39

Tab. 39-1: Beispiele für Stromschienensysteme

1	2	
	Benennung	Anwendungsbeispiele
2	Fabriksfertige Stromschienensysteme	
3	Schienenverteiler ohne Abgänge mit Abgängen	Stromversorgung in Gebäuden sowohl in horizontaler als auch vertikaler Richtung an Stelle von Leitungen oder Kabeln; montagezeitsparende Steigleitung für Stromversorgung in Hochhäusern
4	Schienenverteiler mit veränderbaren Abgängen	veränderbare Stromversorgung für Verbrauchsmittel, die oft den Standort wechseln
5	Schleifleitungen (1) offen (2) abgedeckt	Stromversorgung für Kräne und Laufkatzen
6	Schienenverteiler mit Stromabnehmerwagen	Stromversorgung beweglicher Verbrauchsmittel, z. B. Elektrowerkzeuge
7	Stromschienensysteme für Leuchten	veränderbare Stromversorgung für Leuchten
8	Nicht fabriksfertige Stromschienensysteme	
9	Stromschienensysteme (1) offen (2) abgedeckt (3) umhüllt	Verbindung zwischen Transformator und Niederspannungshauptschaltanlage an Stelle von Kabeln, Steigleitungen in Hochhäusern
10	Schleifleitungen (1) offen (2) abgedeckt	Stromversorgung für Kräne und Laufkatzen

1993-04

39-3