



Elektroinstallationen V
Betrieb von elektrischen Anlagen
gemäß ÖVE EN 50110 – Einführung
2. Auflage, 2008

Alfred Mörx

VERLAG diam-publish

Pretschgasse 21/2/10
A-1110 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-769-67-50-12

Fax.: +43-(0)1-769-67-50-20

Email: office.diam-publish@diamcons.com
www.diamcons.com/diam-publish

ANSCHRIFT DES AUTORS:

Eur. Phys. Dipl.-Ing. Alfred Mörx

diam-consult

Technisches Büro für Physik

Pretschgasse 21/2/10

A-1110 Wien / Österreich

Email: am@diamcons.com

www.diamcons.com

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

2. Auflage, 2008

Design by Katharina Bachl

© Verlag diam-publish, Wien 2008

VORWORT DES VERFASSERS

Das Fachgebiet Errichtung, Betrieb und Prüfung elektrischer Niederspannungsanlagen befindet sich – wie fast jedes Gebiet der elektrotechnischen Normung – im Spannungsfeld zwischen in Österreich gesetzlich zur Anwendung vorgeschriebenen anerkannten Regeln der Technik, den europäischen anerkannten Regeln der Technik (Europannormen oder Harmonisierungsdokumente), sowie allfälliger, in Veränderung befindlicher Europäischer Richtlinien und deren Umsetzung in Österreich und der risikotechnischen „Situation vor Ort“.

Die vorliegende Arbeitsunterlage ist ein Arbeitsbehelf für die Teilnehmer von Weiterbildungsveranstaltungen des Verfassers, und ist ausschließlich für diesen Verwendungszweck zusammengestellt.

Obwohl bei der Zusammenstellung mit größtmöglicher Sorgfalt vorgegangen wurde, erhebt dieser Arbeitsbehelf keinen Anspruch auf Vollständigkeit bezogen auf den (sehr umfassenden) Stand der Technik in diesem Fachgebiet.

Wichtiger Hinweis: Die vorliegende Arbeitsunterlage enthält nicht alle anzuwendenden Bestimmungen von ÖVE EN 50110; bitte verwenden Sie unbedingt parallel dazu den vollständigen Originaltext der Norm in der jeweils gültigen Fassung!

Alfred Mörx

ZUM AUTOR

Eur. Phys. Dipl.-Ing. Alfred Mörx

ÖVE, IEEE, Mitglied der New Yorker Akademie der Wissenschaften (NYAS)

eingetragen in das Register der Europäischen Physiker ; Mulhouse Cedex, France

Studien / Weiterbildung

- Technische Physik, Technische Universität Wien
- Fachdidaktik, Universität Wien
- Studien zum personenzentrierten Ansatz bei Prof. Dr. Peter F. Schmid an der Nikolaus Cusanus Akademie Brixen und am Institut für Personenzentrierte Studien in Wien

Praktische Tätigkeiten

- TU-Wien, Mitarbeit an Forschungsprojekten im Bereich Tieftemperaturphysik sowie an praxisorientierten Übungsveranstaltungen im Feld der Grundlagenphysik
- 1986/1991 Leitung des Technischen Referats der Bundesinnung der Elektrotechniker
- ab 1988 Forschungsarbeiten zur Erkundung der Wirkungen des elektrischen Stromes auf Menschen und Nutztiere, sowie zur Erarbeitung von Grundlagenwissen für die elektrotechnische Normung in den Bereichen Niederspannungsanlagen und Schutzschaltertechnik
- 1991/1992 Leiter des Produktmanagements für Schutzschaltgeräte und Verteiler der EH-Schrack Components Relais- und Schaltgeräte Ges.m.b.H.
- 1993/1994 Technischer Leiter der EH-Schrack Components AG.
- 1994/1995 Technischer Leiter der Felten & Guillaume Austria AG.
- 1996/2001 Technischer Vorstand der Felten & Guillaume Austria AG (ab 2000 Moeller Gebäudeautomation KG.), verantwortlich für Entwicklung und Produktion
- 1996/2001 Vertretung von Eigentümerinteressen als Mitglied oder Vorsitzender des Aufsichtsrates von Gesellschaften in Spanien, Italien, Frankreich, Tschechien, Polen, England, Singapur, Argentinien
- 1997/2003 Mitglied und Vorsitzender des Vorstandes der Gemeinnützigen Privatstiftung Elektroschutz, ESF-Vienna, Wien
- 2001 Gründung von diam-consult, Technisches Büro für Physik, das sich vor allem mit dem Fachgebiet System- und Risikoanalyse beschäftigt

Aktuelle Tätigkeiten

- Beratung und Training zahlreicher Unternehmen, Führungskräfte und Organisationen im Fachgebiet der Produkt- und Prozesssicherheit
- Mitarbeiter in zahlreichen nationalen, europäischen und internationalen Komitees für Zuverlässigkeit, Produkt- und Prozessrisiko
- Lektor für Produkt- und Prozesszuverlässigkeit am Studiengang Produktions- und Prozessdesign der Fachhochschule Wr. Neustadt
- Lektor im Fachgebiet Elektrische Anlagen in Gebäuden an der ÖVE-Akademie, Wien
- Begründer und Leiter des Ausbildungsganges zum CE-Verantwortlichen in Unternehmen

- Durchführung von System- und Risikoanalysen von technischen Produkten, Systemen, Prozessen und Anlagen, Erstellung von interdisziplinären, ganzheitlichen Risikogutachten
- Beratung zu Fragen der Interpretation von nationalen, europäischen und internationalen anerkannten Regeln der Technik im Fachgebiet Hoch- und Niederspannungsanlagen

Publikationen

- Über 230 Publikationen (Fachartikel, interpretative Arbeiten technischer und normativer Grundlagen für KMUs, Lehrbücher, wissenschaftliche Originalarbeiten, Ausbildungsunterlagen für den Fernunterricht in gewerblich-technischen Berufen)
- Mitglied des Redaktionsteams und Autor des Elektrojournal, offizielles Fachblatt der Bundes- und aller Landesinnungen der Elektrotechniker, Radio- und Videoelektroniker Österreichs

Normungsarbeit

- Vorsitzender des Österreichischen Komitees Elektrische Niederspannungsanlagen im Österreichischen Verband für Elektrotechnik (OVE)
- Vorsitzender-Stellvertreter des Österreichischen Komitees für Installationsmaterial und Schaltgeräte im Österreichischen Verband für Elektrotechnik (OVE)
- Vorsitzender des Subkomitees für Schutzschalter Österreichischen Verband für Elektrotechnik (OVE)
- Mitarbeiter des Komitees UK 221.1 Schutz gegen elektrischen Schlag im Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (VDE)
- Fachlicher Vertreter des Österreichischen Elektrotechnischen Komitees im europäischen Komitee CLC TC 64 Elektrische Niederspannungsanlagen, Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung, Brüssel
- Fachlicher Vertreter des Österreichischen Elektrotechnischen Komitees im europäischen Komitee CLC TC 23 E, Selbstschalter und ähnliche Geräte für Hausinstallationen und ähnliche Anwendungen, Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung, Brüssel
- Fachlicher Vertreter des Österreichischen Elektrotechnischen Komitees im Internationalen Komitee IEC TC 64 Electrical Installations and Protection against Electric Shock, International Electrotechnical Commission (IEC), Genf
- Fachlicher Vertreter des Österreichischen Elektrotechnischen Komitees im Internationalen Komitee IEC TC 64 Circuit-breakers and similar equipment for household, International Electrotechnical Commission (IEC), Genf
- Vorsitzender der ständigen trilateralen Arbeitsgruppe (D-A-CH) der Länder Deutschland, Österreich, Schweiz zu Fragen der Errichtung von Niederspannungsanlagen
- Mitglied des Elektrotechnischen Beirats des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit
- Mitglied des Technischen Beirats des Österreichischen Verbandes für Elektrotechnik (OVE)
- Mitglied des Vorstandes der Sektion Prüfwesen und Zertifizierung (P&Z) des Österreichischen Verbandes für Elektrotechnik (OVE)

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einführung in ÖVE/ÖNORM EN 50110	9
1.1.	Das österreichische Elektrotechnikgesetz	9
1.1.1.	Sicherheitsmaßnahmen	9
1.1.2.	Abgrenzung von elektrischen Betriebsmitteln und elektrischen Anlagen	10
1.1.3.	Wesentliche Änderung, wesentliche Erweiterung von Anlagen und Betriebsmitteln	10
1.1.4.	Anpassung von Anlagen und Betriebsmitteln an den anerkannten Stand des technischen Regelwerkes	12
1.1.5.	Betrieb elektrischer Anlagen	13
1.2.	Anwendungsbereich	14
1.2.1.	Spannungsebenen	14
1.2.2.	Art und Nutzung der Anlagen	14
1.2.3.	Zusätzliche Dokumente	15
1.3.	Begriffe	16
1.3.1.	Betrieb	17
1.3.2.	Risiko	17
1.3.3.	Elektrische Gefährdung	18
1.3.4.	Elektrische Gefahr	18
1.3.5.	Verletzung (durch elektrische Energie)	19
1.3.6.	Arbeitsverantwortlicher	20
1.3.7.	Anlagenverantwortlicher	21
1.3.8.	Elektrofachkraft	21
1.3.9.	Elektrotechnisch unterwiesene Person	22
1.3.10.	Laie	23
1.3.11.	Arbeitsstelle	23
1.3.12.	Annäherungszone	23
1.3.13.	Gefahrenzone (Bereich für Arbeiten unter Spannung)	25
1.3.14.	Arbeiten	26
1.3.15.	Elektrotechnische Arbeiten	26
1.3.16.	Nichtelektrotechnische Arbeiten	27

1.3.17.	Arbeiten unter Spannung	28
1.3.18.	Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile	28
1.4.	Allgemeine Grundsätze	28
1.4.1.	Sicherer Betrieb	28
1.4.2.	Personal	29
1.4.3.	Schaltpläne und Unterlagen	30
1.4.4.	Aufsichtsführung / Beaufsichtigung	30
1.5.	Instandhaltung	32
1.5.1.	Personal für Instandhaltungsarbeiten	33
1.5.2.	Instandsetzung	33
1.5.3.	Auswechseln von Sicherheitseinsätzen	34
1.5.4.	Auswechseln von Lampen und Zubehör	35
1.5.5.	Vorübergehende Unterbrechung der Arbeit	35
1.5.6.	Abschluss von Instandhaltungsarbeiten	35
1.6.	Arbeitsmethoden	35
1.6.1.	Planung von Arbeiten	35
1.6.2.	Unterweisung	36
1.6.3.	Arbeitsbeginn, Arbeitsdurchführung	36
1.7.	Arbeiten unter (Nieder-) Spannung	37
1.7.1.	Grundsätzliches	37
1.7.2.	Brand- und Explosionsgefahren	37
1.7.3.	Maßnahmen beim Arbeiten unter Spannung	39
1.7.4.	Umgebungsbedingungen	41
1.7.5.	Spezialausbildung für Arbeiten unter Spannung	43
1.8.	Unterweisung: 5 Sicherheitsregeln in Anlagen bis 1 kV	44
2.	Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	46
2.1.	Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA)	46
2.1.1.	Was ist persönliche Schutzausrüstung?	46
2.1.2.	Wann ist persönliche Schutzausrüstung einzusetzen?	46
2.2.	Wiederholungsprüfungen von PSA	47
2.3.	Isolierender Handschutz (Isolierhandschuhe)	48
2.4.	Isolierende Schutzkleidung	49

2.5.	Isolierender Schutzhelm, Gesichtsschutz(schirme)	50
2.6.	Gesichtsschutz.....	51
2.7.	Isolierender Fußschutz	51
2.8.	Schmiegsame isolierende Abdeckungen	52
2.9.	Isolierende Matten/Standortisolierung	52
2.10.	Isoliertes und isolierendes Werkzeug	53
3.	Literaturverzeichnis	54
4.	Stichwortverzeichnis	55
5.	Abbildungsverzeichnis	56
6.	Tabellenverzeichnis	57

1. EINFÜHRUNG IN ÖVE/ÖNORM EN 50110

Wichtiger Hinweis: Der vorliegende Abschnitt enthält nicht alle anzuwendenden Bestimmungen von ÖVE EN 50110; bitte verwenden Sie unbedingt parallel dazu den vollständigen Originaltext der Norm in der jeweils gültigen Fassung!

1.1. Das österreichische Elektrotechnikgesetz

1.1.1. Sicherheitsmaßnahmen

Richtlinien der Europäischen Union¹ (EG-Richtlinien) gehen für jene Produkte die unter ihren Anwendungsbereich fallen, grundsätzlich davon aus, dass anerkannte Regeln der Technik keine gesetzliche Verbindlichkeit haben. Diese EG-Richtlinien legen wesentliche (Sicherheits-) Anforderungen fest, bei deren Einhaltung das Inverkehrbringen von Betriebsmitteln nicht behindert werden darf.

Normen und technische Bestimmungen, insbesondere harmonisierte Normen, haben jedoch deswegen eine große Bedeutung, weil bei ihrer Einhaltung durch den Hersteller eines Produkts die Erfüllung der wesentlichen Sicherheitsanforderungen als gegeben anzusehen ist. Man spricht auch davon, dass die *Konformitätsvermutung besteht*.

Anerkannte Regeln der Technik über das Betreiben, Verwenden, Errichten, Ändern oder Instandhalten von elektrischen Anlagen werden hingegen in Österreich verbindlich erklärt. Dies geschieht durch die sogenannte Elektrotechnikverordnung.

Die Rechtsbasis für Gestaltung von Sicherheitsmaßnahmen auf dem Gebiet der Elektrotechnik in Österreich bildet das Elektrotechnikgesetz², und dort insbesondere der § 3:

Sicherheitsmaßnahmen auf dem Gebiete der Elektrotechnik³

§ 3. (1) Elektrische Betriebsmittel und elektrische Anlagen sind innerhalb des ganzen Bundesgebietes so zu errichten, herzustellen, *instandzuhalten und zu betreiben⁴*, dass ihre Betriebssicherheit, die Sicherheit von Personen und Sachen, ferner in ihrem Gefährdungs- und Störungsbereich der sichere und ungestörte Betrieb anderer elektrischer Anlagen und Betriebsmittel sowie sonstiger Anlagen gewährleistet ist. Um dies zu gewährleisten, ist gegebenenfalls bei Konstruktion und Herstellung elektrischer Betriebsmittel nicht nur auf den normalen Gebrauch sondern auch auf die nach vernünftigem Ermessen zu erwartende Benutzung Bedacht zu nehmen. In anderen Rechtsvorschriften enthaltene Bestimmungen über den Schutz des Lebens und der Gesundheit von Personen werden durch diese Bestimmungen nicht berührt.

¹ Respektive deren Umsetzung in das österreichische Rechtssystem

² Elektrotechnikgesetz 1992, BGBl. 106/1993, vom 12. Februar 1993

³ Eingerahmte Textstellen sind Auszüge aus dem geltenden Elektrotechnikrecht bzw. Originaltextstellen aus anerkannten Regeln der Technik.

⁴ Hervorhebung Mörx

§ 3. (2) Im Gefährdungs- und Störungsbereich elektrischer Anlagen und elektrischer Betriebsmittel sind jene Maßnahmen zu treffen, welche für alle aufeinander einwirkenden elektrischen und sonstigen Anlagen sowie Betriebsmittel zur Wahrung der elektrotechnischen Sicherheit und des störungsfreien Betriebes erforderlich sind.

Von besonderer Bedeutung ist die Verpflichtung des Herstellers elektrischer Betriebsmittel nicht nur von deren ordnungsgemäßen Gebrauch auszugehen sondern auch den zu erwartenden Missbrauch in Betracht ziehen zu müssen.

1.1.2. Abgrenzung von elektrischen Betriebsmitteln und elektrischen Anlagen

Im Vergleich zu früheren Fassungen des Elektrotechnikgesetzes wurden im Elektrotechnikgesetz 1992 die Definitionen von elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmitteln neu gestaltet. Dadurch wird eine deutliche Abgrenzung dieser beiden Begriffe erwirkt.

§ 1. (1) *Elektrische Betriebsmittel* im Sinne dieses Bundesgesetzes sind Gegenstände, die als Ganzes oder in einzelnen Teilen zur Gewinnung, Fortleitung oder zum Gebrauch elektrischer Energie bestimmt sind. Betriebsmäßige Zusammenfassungen mehrerer elektrischer Betriebsmittel, die als bauliche Einheit in Verkehr gebracht werden und zumindest zu diesem Zeitpunkt als bauliche Einheit ortsveränderlich sind, gelten ebenfalls als elektrische Betriebsmittel.

§1 (2) Eine *elektrische Anlage* im Sinne dieses Bundesgesetzes ist eine ortsfeste betriebsmäßige Zusammenfassung elektrischer Betriebsmittel, soweit diese Zusammenfassung nicht nach Abs. 1 als Betriebsmittel zu betrachten ist. Als ortsfest gelten auch elektrische Anlagen auf Fahrzeugen, transportablen Bauwerken und fliegenden Bauten. Anlagen zum Potentialausgleich, Erdungsanlagen, Blitzschutzanlagen und Anlagen zum kathodischen Korrosionsschutz sind ebenfalls elektrische Anlagen.

1.1.3. Wesentliche Änderung, wesentliche Erweiterung von Anlagen und Betriebsmitteln

Auch die Begriffe *wesentliche Änderung* und *wesentliche Erweiterung* von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln wurden neu definiert und besser voneinander abgegrenzt.

§1 (3) Eine wesentliche Änderung einer elektrischen Anlage liegt vor, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

1. Die Stromart(en) (Gleichstrom, Drehstrom, Wechselstrom) wird (werden) geändert.
2. Die Nennspannung(en) der Anlage wird (werden) um mehr als 20 % geändert, es sei denn, die Anlage wurde so errichtet, dass diese Änderung bei ihrer Konstruktion berücksichtigt wurde und höchstens eines bereits bei der Auslegung vorgesehenen Austausches einzelner Betriebsmittel bedarf.