



Elektroinstallationen IV

Erstprüfung und Wiederholungsprüfungen von Niederspannungsanlagen ÖVE/ÖNORM E 8001-6

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.

Ebenso stellt diese Unterlage keine Planungs-, Ausführungs-, oder Instandhaltungsunterlage für ein spezifisches Projekt dar; die Erstellung derselben ist nur nach einer umfassenden System- und Risikoanalyse des Projektes möglich.

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 & Guilleaume Austria AG.
- 1996/2001 Technischer Vorstand der Felten & Guilleaume 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.	Das österreichische Elektrotechnikgesetz.....	10
1.1.	Abgrenzung von elektrischen Betriebsmitteln und elektrischen Anlagen	11
1.2.	Wesentliche Änderung, wesentliche Erweiterung von Anlagen und Betriebsmitteln	11
1.3.	Anpassung von Anlagen und Betriebsmitteln an den anerkannten Stand des technischen Regelwerkes.....	12
2.	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen bis 1 kV.....	14
2.1.	Verbindliche anerkannte Regeln der Technik.....	14
2.2.	Anerkannte Regeln der Technik.....	16
2.3.	Verteilungsnetz, Verbraucheranlage, Betriebsmittel	17
2.3.1.	Abgrenzung Verteilungsnetz – Verbraucheranlage.....	17
2.3.2.	Betriebsmittel und Verbrauchsmittel.....	18
2.4.	ÖVE/ÖNORM E 8001-1, E 8001-1/A1 und E 8001-1/A2.....	18
2.4.1.	ÖVE/ÖNORM E 8001-1 ist mit Ausgabedatum 1. März 2000 als nationale österreichische Norm herausgegeben worden. Welche praktische Bedeutung hat dies für den Planer bzw. für den ausführenden Elektroinstallateur?	18
2.4.2.	Ist die ÖVE/ÖNORM E 8001-1 nun verbindlich im Sinne des Elektrotechnikgesetzes (ETG)?	18
2.4.3.	Ist diese Norm nun eine harmonisierte Norm?.....	19
2.4.4.	Gilt die ÖVE/ÖNORM E 8001-1 nur für Hausinstallationen?.....	19
2.4.5.	Für welche Starkstromanlagen gilt die ÖVE/ÖNORM E 8001-1 nicht?	20
2.4.6.	Was gilt für die so genannten „besonderen Räume“?	20
2.4.7.	War das nicht auch schon bisher so? Wo liegt denn da der wesentliche Unterschied?.....	20
2.4.8.	Ist es richtig, dass die vereinbarte Grenze der gefährlichen Berührungsspannung von 50 V auf 65 V angehoben wurde?.....	21
2.4.9.	Ist dann eigentlich der Wert 50 V a.c. oder 25 V a.c. als dauernd zulässige Berührungsspannung zu hoch gewählt?	21
2.4.10.	Wie berechnet man nun den maximal zulässigen Erdungswiderstand bei Anwendung der Schutzmaßnahme Fehlerstrom-Schutzschaltung?	21
2.4.11.	Gibt es in ÖVE/ÖNORM E 8001-1 Änderungen hinsichtlich der erlaubten Erderwerkstoffe?	21

2.4.12.	Was hat sich im Bereich des Zusatzschutzes durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit Nennfehlerstrom 30 mA geändert?	22
2.4.13.	Was bedeutet dies für Stromkreise mit Steckvorrichtungen über 16 A Nennstrom?	22
2.4.14.	Müssen bei Anwendung der Schutzmaßnahme Fehlerstrom-Schutzschaltung unbedingt zwei Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen hintereinander geschaltet werden?	22
2.4.15.	Welche anerkannten Regeln der Technik gelten für den Überspannungsschutz?.....	22
2.4.16.	Welche Verbraucheranlagen sind durch Überspannungsableiter zu schützen?	23
2.4.17.	Was ist bei der Installation von Überspannungsableitern zu beachten?.....	23
3.	Prüfung von Niederspannungsanlagen	25
3.1.	Vorbemerkung	25
3.2.	Grundsätzliches	25
3.3.	Wiederkehrende Prüfungen	26
3.4.	Außerordentliche Prüfung	26
3.5.	Das Anlagenbuch.....	26
3.5.1.	Aufbau des Anlagenbuches	26
3.5.2.	Inhalt von Anlagenbuch und Ersatzanlagenbuch	27
3.6.	Erstprüfungen	28
3.6.1.	Hinweise für die Durchführung in der Praxis.....	30
3.6.2.	Besichtigung bei der Errichtung der Anlage	30
3.6.3.	Besichtigung nach Fertigstellung.....	30
3.7.	Erprobung und Messung.....	31
3.7.1.	Durchgängigkeit der Schutzerdungsleiter Potentialausgleichsleiter	31
3.7.2.	Isolationswiderstände der elektrischen Anlage	31
3.7.3.	Trennung der Stromkreise	32
3.7.4.	Fußboden und Wandwiderstände	33
3.7.5.	Automatische Abschaltung im Fehlerfall.....	33
3.7.6.	Prüfung auf polrichtiges Schalten.....	35
3.7.7.	Funktionsprüfungen	35
3.7.8.	Prüfung des Drehfeldes	35
3.7.9.	Hinweise für die Durchführung in der Praxis.....	36

3.8.	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	36
3.8.1.	Prinzip der FI-Schutzschaltung.....	36
3.8.2.	Aufbau der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung	37
3.8.3.	Netzspannungsunabhängige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	37
3.8.4.	Bedingt netzspannungsabhängige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	38
3.8.5.	Netzspannungsabhängige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	38
3.9.	Einteilung der FI-Schutzschalter nach Auslöseeigenschaften.....	39
3.9.1.	Auslösefehlerstrom.....	39
3.9.2.	Nennwert des Auslösefehlerstromes	40
3.9.3.	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit rein elektromagnetischer Kennlinie... 40	
3.9.4.	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit zeitabhängiger Auslösekennlinie	40
3.10.	Maximal zulässiger Wert der Vorsicherung für Überlast- und Kurzschlusschutz 40	
3.10.1.	Kurzschlusschutz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	40
3.10.2.	Überlastschutz von Fehlerstromschutzschaltern	41
3.10.3.	Überlastschutz und Grundlagen der Anlagenplanung	41
3.10.4.	Überlastschutz und Prüfbestimmungen für Fehlerstromschutzschalter	42
3.10.5.	Überlastschutz von FI-Schutzeinrichtungen	42
3.10.6.	Pulsierende Fehlergleichströme	44
3.10.7.	Kennzeichnung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	44
3.11.	Elektrische Niederspannungsanlagen auf Baustellen.....	45
3.11.1.	Einleitung	45
3.11.2.	Risikobetrachtung und Schutzmaßnahmen	45
3.11.3.	Schutzmaßnahmen	46
3.11.4.	Einrichtungen zum Freischalten	47
3.11.5.	Speisepunkte	47
3.11.6.	Anforderungen an elektrische Betriebsmittel	48
3.11.7.	Installationsregeln	48
3.11.8.	Installationsmaterial und Verbrauchsmittel.....	49
3.11.9.	Baustellen in begrenzten, leitfähigen Räumen	50
3.11.10.	Errichtung von Provisorien nach Schadensfällen	52
3.12.	Schutztrennung und Notstromaggregate	52
3.12.1.	Einleitung	52

3.12.2.	Risikobetrachtung und Schutzmaßnahmen	52
3.12.3.	Schutzmaßnahme Schutztrennung.....	53
3.12.4.	Zusammenfassung	58
3.13.	Das Isolationsüberwachungssystem	58
3.13.1.	Das Prinzip des Isolationsüberwachungssystems.....	58
3.13.2.	Erdungs- und Ausschaltbedingung	60
3.13.3.	Isolationsüberwachung.....	60
3.13.4.	Vorteile des Isolationsüberwachungssystems.....	61
4.	Anhang 1: Grundlagen der CE-Kennzeichnung	62
4.1.	Einführung.....	62
4.2.	CE-Kennzeichnung und Harmonisierung.....	62
5.	Anhang 2: Prüffristen	64
6.	Literaturverzeichnis	67
7.	Stichwortverzeichnis	68
8.	Abbildungsverzeichnis	69
9.	Tabellenverzeichnis	70

1. DAS ÖSTERREICHISCHE ELEKTROTECHNIKGESETZ

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 Niederspannungsrichtlinie der EG geht im Zusammenhang mit der Sicherheit von Betriebsmitteln nur von deren ordnungsgemäßen Gebrauch aus. Neuere Richtlinien der EG ("New-Approach-Richtlinien") ziehen auch den zu erwartenden Missbrauch in Betracht. Aus diesem Grund enthält § 3 des österreichischen Elektrotechnikgesetzes eine entsprechende Formulierung hinsichtlich der Gestaltung von Sicherheitsmaßnahmen auf dem Gebiete der Elektrotechnik.

Sicherheitsmaßnahmen auf dem Gebiete der Elektrotechnik²

§ 3. (1) Elektrische Betriebsmittel und elektrische Anlagen sind innerhalb des ganzen Bundesgebietes so zu errichten, herzustellen, *instandzuhalten und zu betreiben*, 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 vernünftigen 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.

§ 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.

¹ respektive deren Umsetzung in das österreichische Rechtssystem

² Eingerahmte Textstellen sind Auszüge aus dem geltenden Elektrotechnikrecht bzw. Originaltextstellen aus anerkannten Regeln der Technik.