

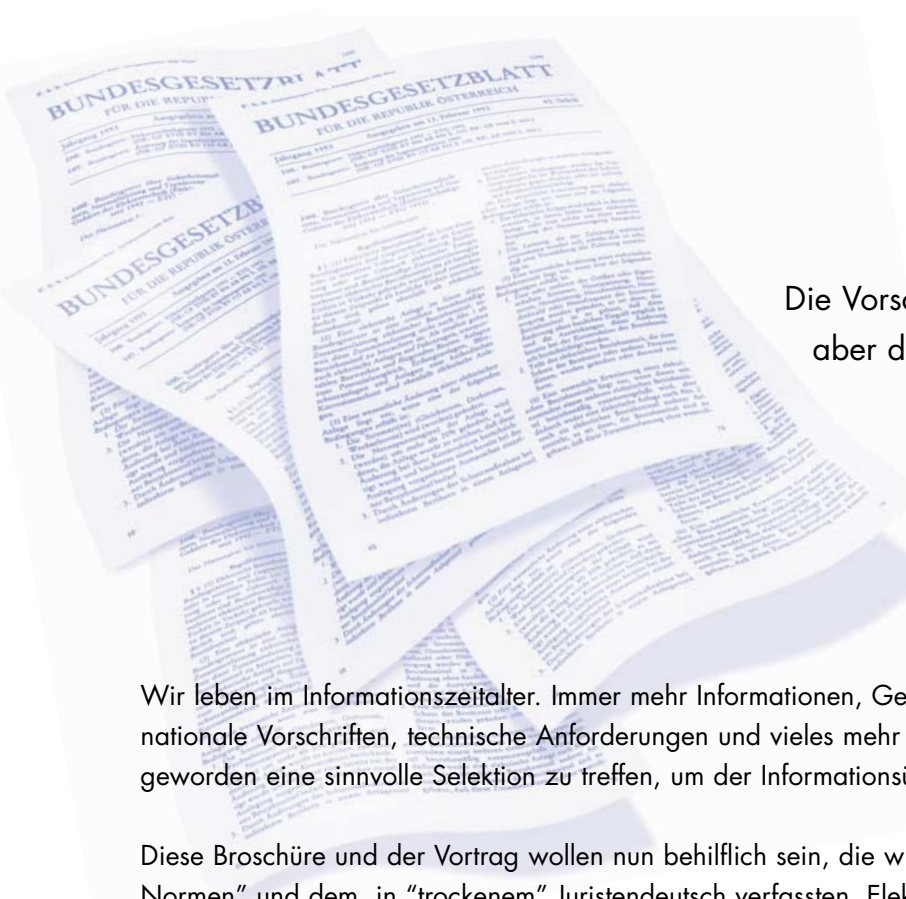


[Sicherheitstechnische Anforderungen an Verbraucheranlagen bis $\sim 1000\text{V}$ / $\approx 1500\text{V}$]

- Errichtung
- Betrieb
- Adaptierung
- Überprüfung

unter Berücksichtigung des Elektrotechnikgesetzes (ETG) und Anwendungen in der Hauselektrik

Inhalt	Seite
Editorial	1
Quellenhinweis	1
Errichtung von elektrischen Anlagen	
Grundzüge des Elektrotechnikgesetz ETG	2
Verordnungen, CE-Kennzeichnung, Nullungsverordnung	3
Elektrotechnische Bestimmung ÖVE/ÖNORM 8001-1	6
Elektrische Schutzmaßnahmen	7
Elektrische Mindestausstattung von Wohnungen	10
Betrieb von elektrischen Anlagen gemäß ÖVE EN 50110-1	
Geltungsbereich	11
Wirkungen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper	11
Verhalten bei Unfällen	12
Personal	12
Allgemeine Grundsätze	13
Erhalten des ordnungsgemäßen Zustandes	14
Instandhaltungsaufgaben	14
Arbeiten im spannungsfreien Zustand	15
Arbeiten unter Spannung - erforderliche Abstände	18
Adaptierung von elektrischen Anlagen	
Instandsetzung	20
Wesentliche Änderung, wesentliche Erweiterung	20
Überprüfung von elektrischen Anlagen	
Prüfungen, Erstprüfung nach ÖVE/ÖNORM E8001-6-61	21
Wiederkehrende Prüfungen und Außerordentliche Prüfung nach ÖVE/ÖNORM E8001-6-62	24
Anlagenbuch und Prüfbefund nach ÖVE/ÖNORM E8001-6-63	26
Anhang	
Österreichische Bestimmungen für die Elektrotechnik	28



Die Vorschrift mag uns den Weg weisen,
aber das stille, fortwährende Beispiel
bringt uns vorwärts.

Samuel Smiles

Wir leben im Informationszeitalter. Immer mehr Informationen, Gesetze, Verordnungen, nationale und internationale Vorschriften, technische Anforderungen und vieles mehr strömen auf uns ein. Es ist notwendig geworden eine sinnvolle Selektion zu treffen, um der Informationsüberflutung erfolgreich entgegenzuwirken.

Diese Broschüre und der Vortrag wollen nun behilflich sein, die wichtigsten Punkte aus den "theoretischen Normen" und dem, in "trockenem" Juristendeutsch verfassten, Elektrotechnikgesetz der Praxis anzunähern und seine Anwendungen zu erläutern. Unsere kleine Analyse gilt vor allem den ständig steigenden sicherheitstechnischen Anforderungen an Verbraucheranlagen und an die damit befassten Personen. Die entsprechenden verbindlichen Normen sind die ÖVE/ÖNORM E 8001-1, ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61 und ÖVE EN 50110-1. Unsere Übersicht versteht sich als Einführung und Erläuterung, jedoch nicht als Ersatz für die Vorschrift und erhebt damit auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

An dieser Stelle möchte ich mich auch ganz herzlich bedanken - bei den Mitarbeitern des ÖVE/FUA-E7 und Herrn Dr. Mag. Ing. Gerald Junker, MA 36/B, für ihre Interpretations- und Diskussionsfreudigkeit.

Lassen Sie uns nun gemeinsam Theorie und Praxis in Einklang bringen. Als Spezialist für Daten- und Energietechnik freuen wir uns auf unsere gemeinsame Zusammenarbeit mit Ihnen.
Nehmen Sie unser partnerschaftliches Angebot an!

Ihr
Ewald Leyrer
Produktmanager der
SCHRACK ENERGIETECHNIK GmbH

Quellenhinweis: ÖVE/ÖNORM, ETG 1992, ETV 2002, Nullungsverordnung, Wien, Dezember 2003

[Grundzüge des Elektrotechnikgesetzes ETG]

2

Die ersten Vorläufer des heutigen ETG stammen aus dem Jahre 1883. Das Jahr in dem auch die internationale elektrotechnische Weltausstellung in Wien stattfand. Basierend auf einer Verordnung der Minister des Handels und des Inneren regelten damals Konzessionen die Herstellung von elektrischen Anlagen. In den folgenden Jahren wurden eine Vielzahl von Erlässen und Gesetzen geschaffen, wie z.B. 1909 die nach Erlass des k.k. Arbeitsministerium ausgearbeiteten Sicherheitsvorschriften, 1922 das Elektrizitätswegegesetz, 1929 das Bundeselektrizitätsgesetz oder 1940 das deutsche Energiewirtschaftsgesetz. In den Jahren 1950 bis 1959 entstanden durch elektrische Verbrauchseinrichtungen extrem hohe Personen- und Sachschäden (760 Tote, 230 Millionen Schilling). Eine einheitliche Regelung des Elektrizitätswesen wurde dringend notwendig und in Folge auch im Elektrotechnikgesetz BGBl. Nr.57/1965 festgeschrieben. Damals verfügten bereits alle EFTA Staaten -außer Österreich- über entsprechende Gesetze zur Einhaltung internationaler Bestimmungen und ermöglichten dadurch den problemlosen Warenaustausch elektrotechnischer Erzeugnisse. In Österreich wurde erst 1983 das Elektrotechnikgesetz 1965 entsprechend novelliert.

Durch die engen wirtschaftlichen Beziehungen Österreichs mit den europäischen Nachbarstaaten mussten eine Reihe von EG-Richtlinien auch im österreichischen Recht verankert werden, z.B. Einführung einer Energieverbrauchsdeklaration, Festsetzung von Energieverbrauchshöchstwerten für bestimmte Geräte u.v.m. Dies wurde im **Elektrotechnikgesetz 1992** - ETG 1992 (BGBl. Nr. 106/1993) eingearbeitet, das mit 1. April 1993 das Elektrotechnikgesetz 1965 ersetzte.

Einige wichtige Aussagen aus dem Elektrotechnikgesetz 1992

Normalisierung und Typisierung

Neue elektrische Anlagen und Betriebsmittel sowie wesentliche Änderungen und Erweiterungen bestehender elektrischer Anlagen und Betriebsmittel müssen einheitlich ausgeführt werden.

Sicherheitsmaßnahmen

Im gesamten Bundesgebiet darf es durch elektrische Betriebsmittel und Anlagen zu keiner Gefährdung von Personen und Sachwerten oder zur Störung anderer elektrischer Anlagen kommen. Erfüllt werden diese Ziele durch **elektrotechnische Normen**, die durch Verordnungen für verbindlich erklärt werden können. Die Beurteilung des sicherheitstechnischen Zustandes bestehender elektrischer Anlagen erfolgt durch die elektrotechnischen Bestimmungen, die zum **Zeitpunkt ihrer Errichtung** gelten. Bei wesentlichen Änderungen oder Erweiterungen gelten jedoch die Bestimmungen, die zum **Zeitpunkt des Ausführungsbeginnes** solcher Arbeiten in Kraft stehen.

Eine wesentliche Änderung einer elektrischen Anlage liegt vor:

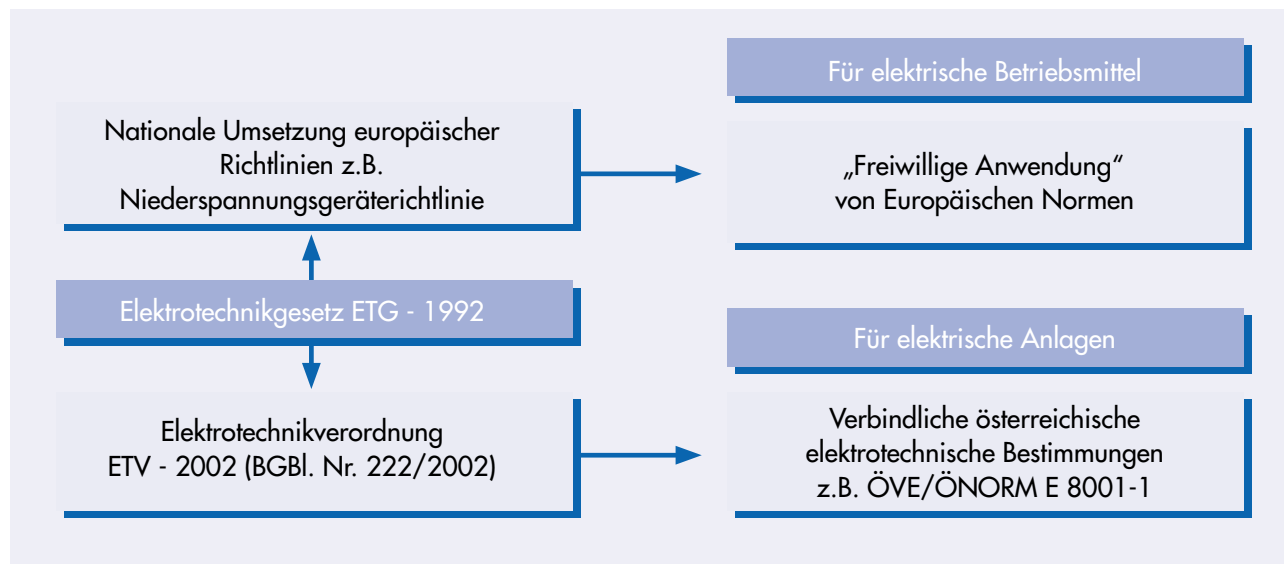
- 1) Die Stromarten (Gleichstrom, Drehstrom, Wechselstrom) werden geändert.
- 2) Die Nennspannung der Anlage wird um mehr als 20% geändert.
- 3) Durch Änderung der Schutzmaßnahme in einem Anlagenteil werden Auswirkungen in anderen Anlagenteilen ausgelöst.
- 4) Durch andere Maßnahmen werden die Voraussetzungen für die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme beeinträchtigt.

Eine wesentliche Erweiterung einer elektrischen Anlage liegt vor:

- 1) Die elektrische Anlage wird örtlich in Bereiche erweitert, in denen bisher keine elektrische Anlage (oder eine solche mit einer anderen Anspeisung der Stromversorgung) bestanden hat.
- 2) Die Leistung, die der Zuleitung maximal entnommen werden soll, erhöht sich so sehr, dass eine Verstärkung der Zuleitung notwendig ist.

Außerdem regelt das ETG den **Nachweis der Erfüllung der Sicherheitsanforderungen** (wie z.B. durch eine akkreditierte Stelle), **Überwachung elektrischer Anlagen und elektrischer Betriebsmittel** durch die zuständige Behörde, **Ausnahmebewilligungen, Befugnisse, Sonderbestimmungen, Zentralstatistik, Beirat** und **wesentliche Änderungen und Erweiterungen von Betriebsmitteln**.

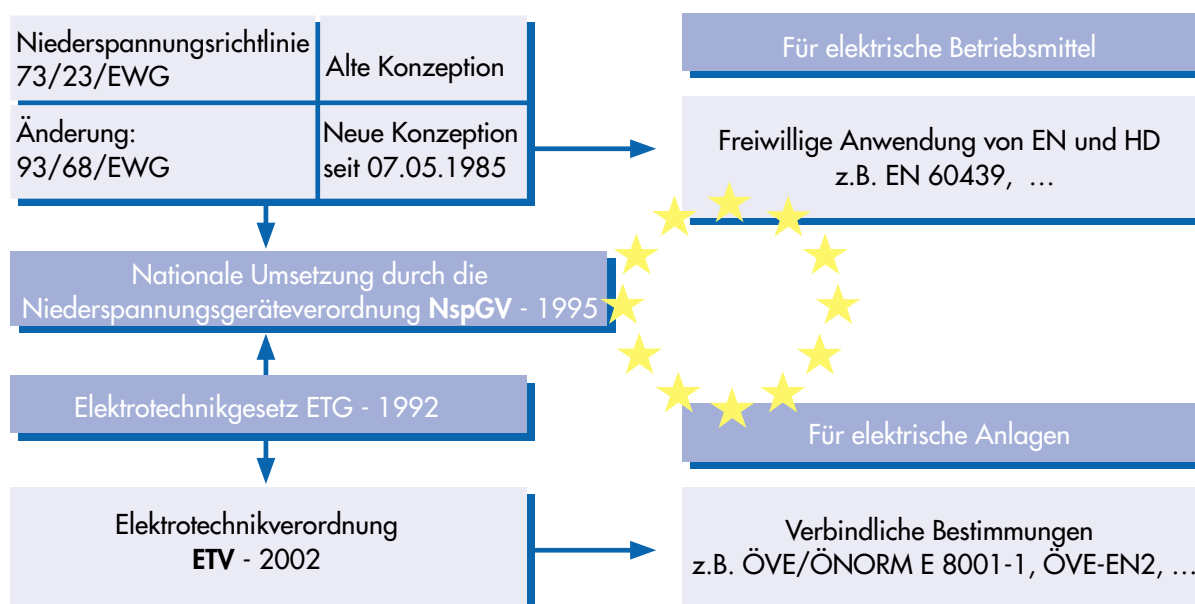
Grundzüge des ETG 92



[Verordnungen, CE-Kennzeichnung, Nullungsverordnung]

Mit Inkrafttreten des Europäischen Wirtschaftsraumes am 1.1.1994 wurden auch die, auf dem Gebiet der Elektrotechnik geltenden, Rechtsvorschriften den Regelungen der Europäischen Union angepasst. Das ETG 1992 enthält Verordnungsermächtigungen, die auch zum Erlass mehrerer österreichischer Verordnungen führten, wie z.B. die **Niederspannungsgeräteverordnung NspGV**, die **Elektromagnetische Verträglichkeitsverordnung EMV**. Eine Aufstellung der Verordnungen zum ETG 1992 finden Sie im auf Seite 5 dieser Broschüre.

Das rechtliche Umfeld seit dem EU-Beitritt



Einhergehend mit diesen Anpassungen wurde auch das CE-Kennzeichen mit unterschiedlichen Interpretationen eingeführt. Das "CE" stellt einen Art "Reisepass" innerhalb der EU dar und bedeutet, dass die "wesentlichen Anforderungen" und Nachweisverfahren aller relevanten EU-Richtlinien eingehalten wurden. Ein Rückschluss auf **Qualität** oder **Zertifizierung** ist durch das **Zeichen** allein **nicht** gegeben.

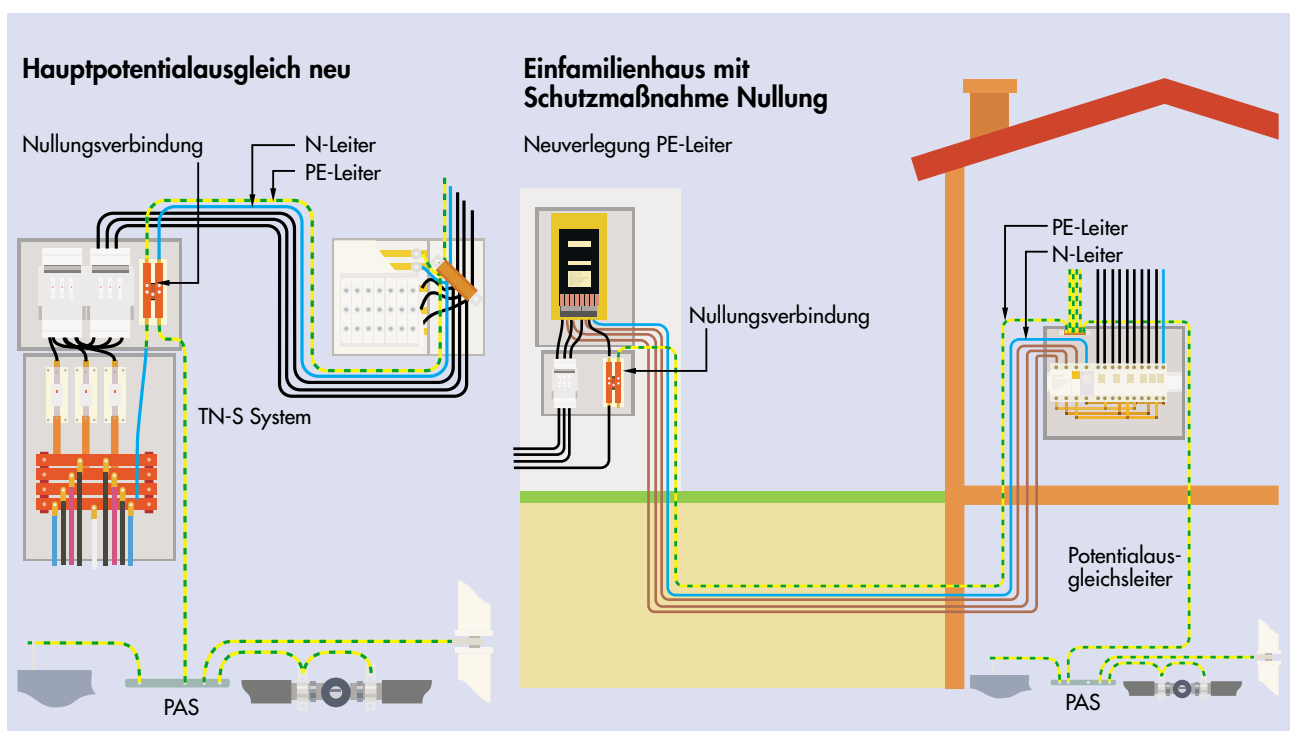
4

Die CE- Kennzeichnung

- wird vom Hersteller oder Importeur in Eigenverantwortung am Produkt oder seiner Verpackung angebracht.
- belegt die Einhaltung aller relevanten gesetzlichen Vorschriften (der EG-Richtlinien) und wendet sich an die staatlichen Aufsichtsbehörden.
- ist die Voraussetzung für das In-Verkehr-Setzen eines Produktes im EWR.
- hat eine einheitliche Bedeutung (Reisepass), steht aber für unterschiedliche Inhalte (z.B. NspGV, EMVV etc.).
- ist **kein** Qualitätszeichen.
- ist **kein** Normkonformitätszeichen wie z.B. ÖVE, VDE.
- ist **kein** Zertifizierungszeichen, das eine neutrale Stelle vergibt oder entzieht.

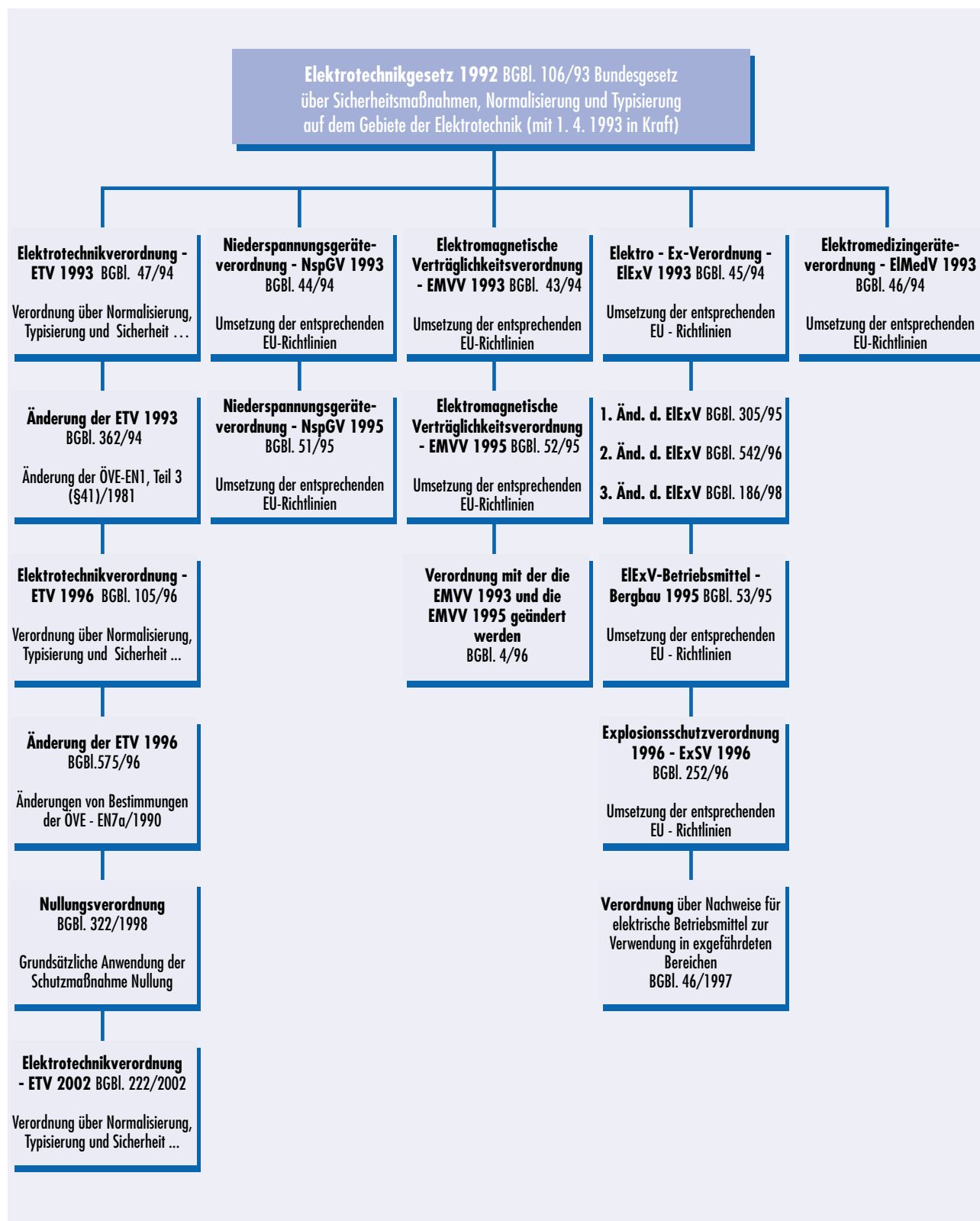
Die Nullungsverordnung BGBl. 322/1998 sieht die grundsätzliche Anwendung der Schutzmaßnahme Nullung für Stromverteilungsnetze bis 2008 vor. Neu zu errichtende Verbraucheranlagen sind ab dem 17.9.1998 mit der Schutzmaßnahme Nullung auszustatten und bestehende Verbraucheranlagen bei wesentlichen Änderungen und Erweiterungen an den Hauptleitungen umzurüsten. Als technische Maßnahme ist die Errichtung eines Anlagenerders (vorzugsweise eines Fundamenterders) vorzusehen. Ebenso ist die Nullungsverbindung direkt zwischen PEN- und PE-Leiter im ersten geeigneten Verteilerkasten durchzuführen. Die Mindestquerschnitte für Erdungsleitungen, Schutzerdungsleiter PE, PEN, Potentialausgleichsleiter und Nullungsverbindung sind nach der ÖVE/ÖNORM E8001-1 auszuführen. Bei Adaptierungen sind unter Umständen größere Querschnitte für den PEN- und PE-Leiter erforderlich. Wasserverbrauchsleitungen alleine dürfen nicht mehr als PE-Leiter verwendet werden und sind daher im gesamten Umfang durch PE-Leiter mit Mindestquerschnitten, entsprechend den Bestimmungen, zu ergänzen. Das bedeutet, bestehende Verbindungen zwischen PE-Leiter und Wasserverbrauchsleitungen müssen nicht gelöst werden. Es ist jedoch sicherzustellen, dass sämtliche PE-Leiter auch ohne Wasserverbrauchsleitungen voll wirksam sind.

Nachstehend Beispiele wie die Nullungsverordnung in Wien vorwiegend umgesetzt wird.



Die **Elektrotechnikverordnung 2002 - ETV 2002, BGBl. 222** vom 13. Juni 2002 erklärt unter anderem Normen (SNT-Vorschriften, **Sicherheit - Normalisierung - Typisierung**) und Bestimmungen für verbindlich. Die Zusammenfassung der wichtigsten ÖVE-Bestimmungen finden Sie am Ende dieser Broschüre (ab Seite 28 - Anhang). Auf weitere Verordnungen aus anderen Fachgebieten wie z.B. die Explosionsschutzverordnung möchte ich hier nicht näher eingehen.

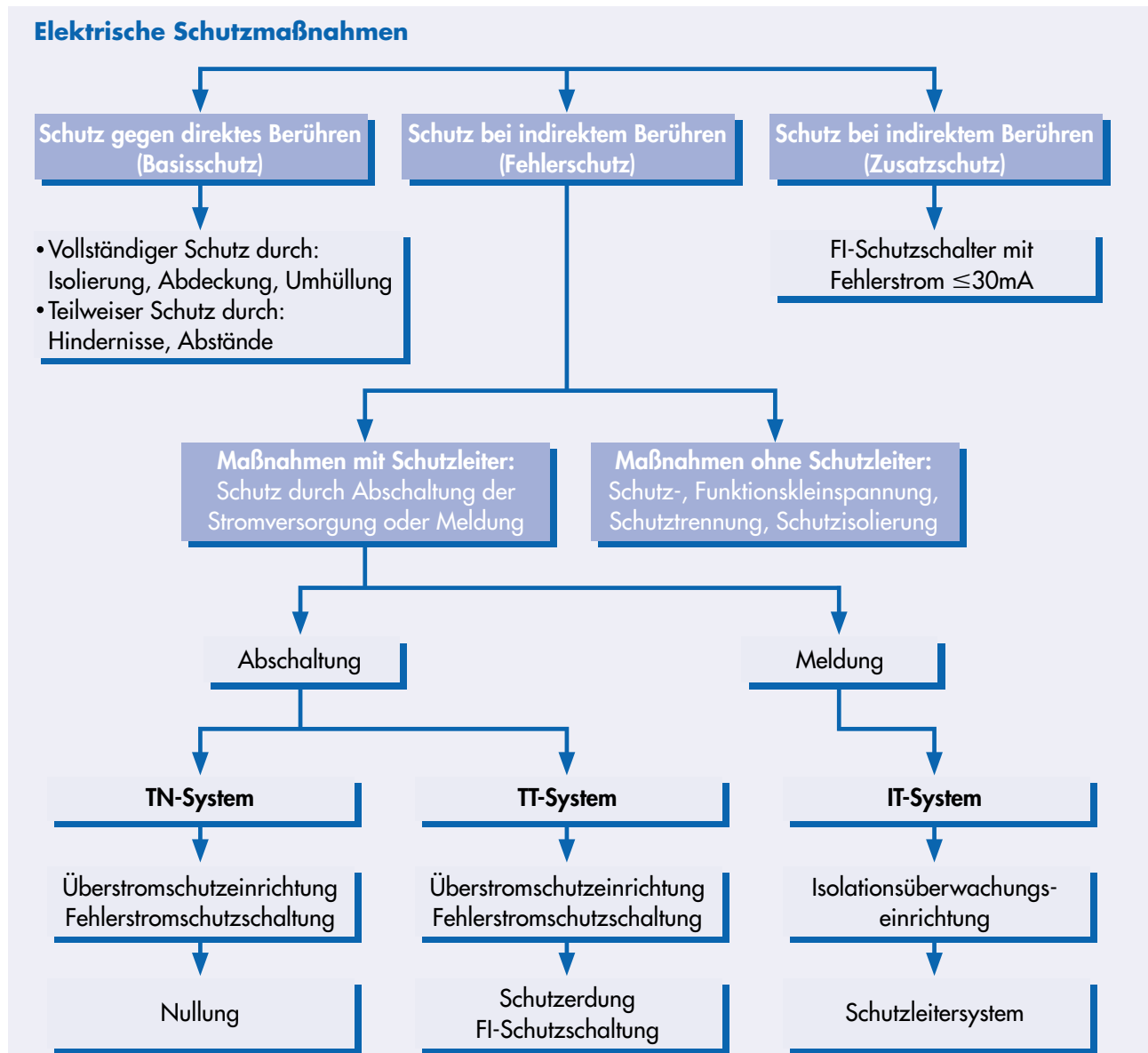
Nachstehend eine Übersicht über die Verordnungen zum ETG 1992.



[Elektrotechnische Bestimmung ÖVE/ÖNORM 8001-1]

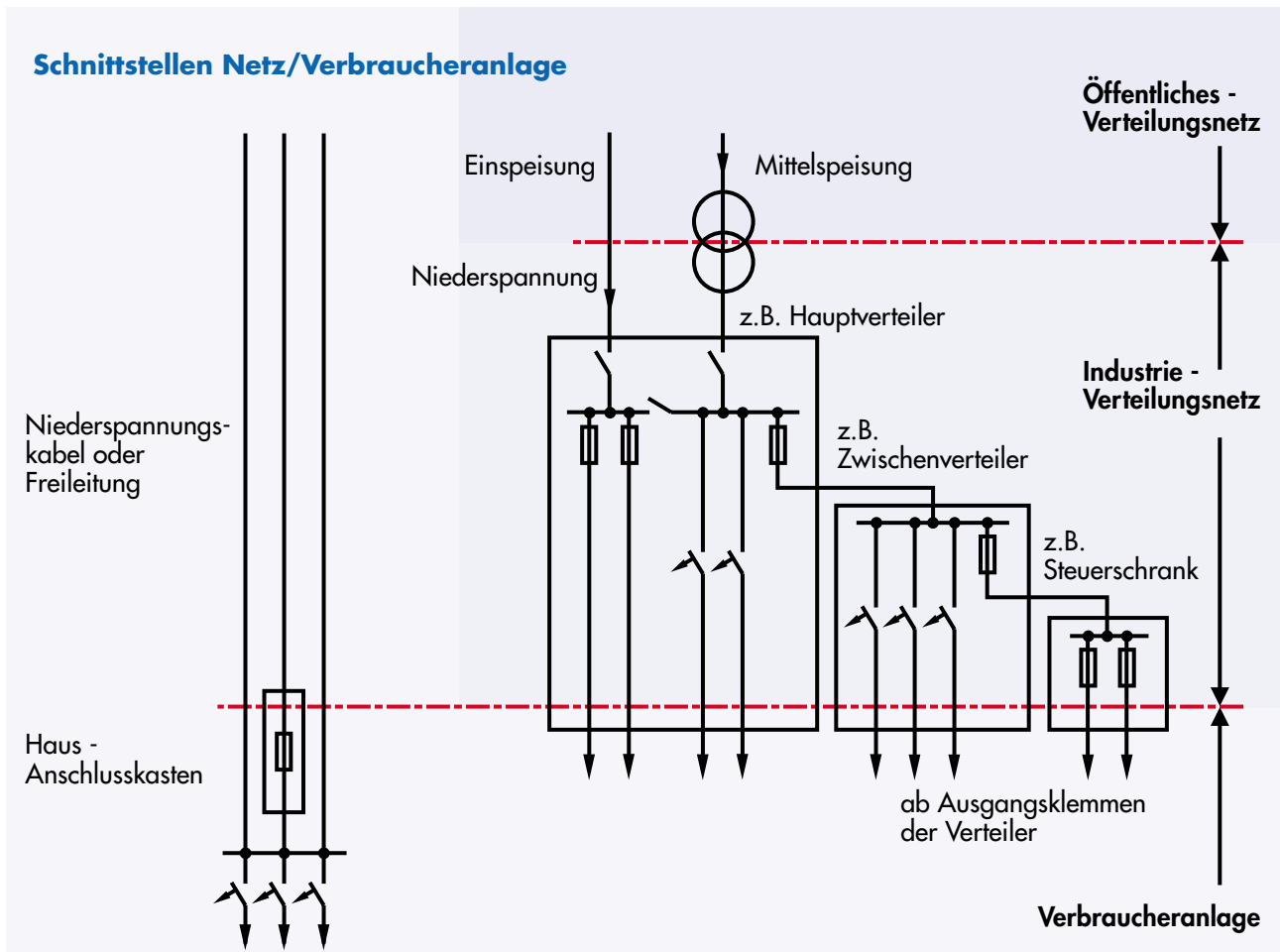
Die Bestimmung ÖVE/ÖNORM 8001-1 und auch die verbindlichen Teile der ÖVE-EN 1 gelten als Grundnorm für den Schutz gegen gefährliche Körperströme für Nennspannungen bis $\sim 1000\text{V}$ und $\approx 1500\text{V}$. Sie beschreiben Maßnahmen, die Personen gegen gefährliche Körperströme sicher schützen. Das dreifache Sicherheitskonzept "Basisschutz - Fehlerschutz - Zusatzschutz" stellt die Grundlage der Bestimmung dar.

6



Da diese Bestimmung bereits seit dem Jahre 2000 besteht, möchte ich nur mehr auf einige wesentliche Punkte hinweisen:

- Eine Verbraucheranlage ist die Gesamtheit aller elektrischen Betriebsmittel einschließlich der Hauptleitung ab dem Hausanschlusskasten (oder falls dieser nicht vorhanden ist: hinter den Ausgangsklemmen der letzten Verteilung vor den Verbrauchsmitteln bis zu den festen oder steckbaren Anschlussstellen der elektrischen Verbrauchsmittel). Diese Formulierung wurde nun um die Definition der Einzelverbraucheranlage (Betreiberanlage) ergänzt.
- Die Einzelverbraucheranlage ist Teil der Verbraucheranlage bestehend aus der Gesamtheit aller elektrischen Betriebsmittel nach den Zugangsklemmen der Vorsicherungen bis zu den festen oder steckbaren Anschlussstellen der elektrischen Verbrauchsmittel (inklusive der Zuleitung der Messeinrichtung).



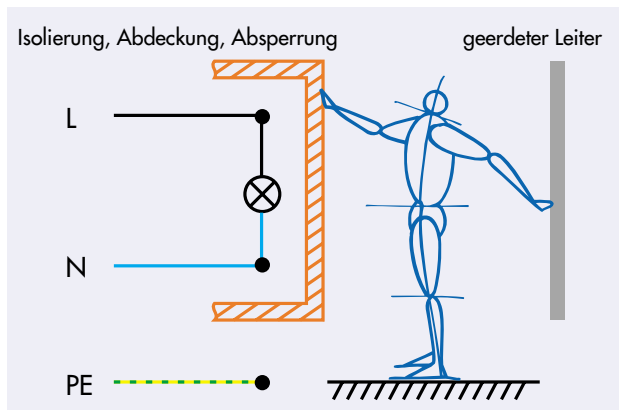
- Grenzfehlervspannung $U_{FL} = 65V$ (bisher: $U_B \leq 50V$)
- Zusatzschutz für alle Steckdosenstromkreise bis 16A Nennstrom
- Kein Nachweis für zusätzlichen Potenzialausgleich (bisher: $R = U_L/I_A$)
- Anlagenerder notwendig $R_A \leq 100\Omega$
- Wasserleitungen dürfen nicht mehr als Schutzleiter verwendet werden
- Keine Zusammenschlussbedingungen mehr für Hoch- und Niederspannungserdungsanlagen
- Überspannungs-Blitzstromableiter in Verbraucheranlagen vorgeschrieben (ÖVE/ÖNORM E 8001-1/A2, ÖVE/ÖNORM E 8049-1)
- Als Erdermaterial wird korrosionsbeständiger Edelstahl (V4A) angeführt
- Mindestquerschnitte für PE- und PEN-Leiter bei Außenleiterquerschnitt $A \geq 35mm^2$: $A_{PE(N)} \geq A/2$
- Prüfbestimmungen für elektrische Niederspannungsanlagen:
 - ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61 (Erstprüfung)
 - ÖVE/ÖNORM E 8001-6-62 (Wiederholungsprüfungen)
 - ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61 (Dokumentation)

[Elektrische Schutzmaßnahmen]

Damit beim ordnungsgemäßen Betrieb einer elektrischen Anlage keine Personen und Nutztiere zu Schaden kommen und Sachwerte beschädigt werden, sind Schutzmaßnahmen vorzusehen. Das Konzept der Schutzmaßnahmen (siehe Abbildung auf Seite 6) beruht auf dem Prinzip der zweifachen Sicherheit und ist bei besonderer Gefährdung durch eine dritte Schutzebene (Zusatzschutz) zu ergänzen. Zu unterscheiden ist der Schutz gegen direktes Berühren und der Schutz bei indirektem Berühren.

Schutz gegen direktes Berühren - Basisschutz

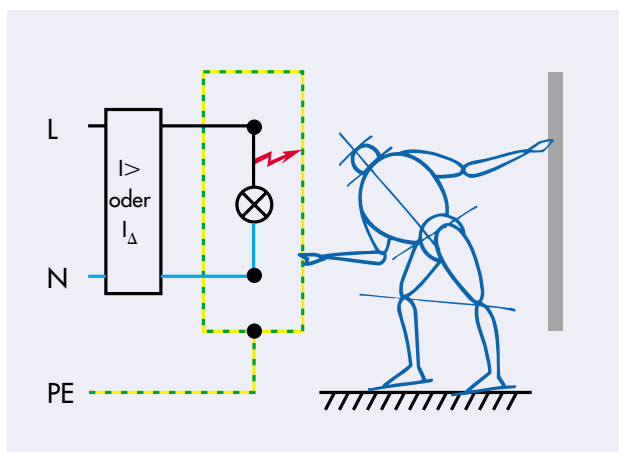
Schutz gegen direktes Berühren (siehe nächste Abbildung) sind alle Maßnahmen zum Schutz von Personen und Nutztieren vor Gefahren, die sich aus einer Berührung von aktiven Teilen elektrischer Betriebsmittel ergeben.



Die Vorschrift verlangt, dass der Schutz gegen gefährliche Körperströme unter anderem durch das elektrische Betriebsmittel selbst sichergestellt wird. Eine solche gerätespezifische Schutzmaßnahme wird als Schutzisolierung bezeichnet. Der Schutz wird durch eine Verstärkung der Basisisolierung oder zusätzliche Isolierung zur Basisisolierung erreicht, sodass bei Versagen der einfachen Isolierung keine gefährlichen Körperströme zum Fließen kommen können. Die Schutzisolierung wird häufig für ortsveränderliche Geräte angewendet.

Schutz bei indirektem Berühren - Fehlerschutz

Schutz bei indirektem Berühren (siehe Abbildung) sind alle Maßnahmen zum Schutz von Personen und Nutztieren vor Gefahren, die sich im Fehlerfall aus einer Berührung mit Körpern der Betriebsmittel oder fremden leitfähigen Teilen ergeben können.



Alterungserscheinungen oder mechanische und thermische Beanspruchungen führen zum Versagen des Basisschutzes und verursachen Isolationsfehler, die die Körper elektrischer Betriebsmittel (= leitfähige Gehäuseteile oder andere fremde leitfähige Teile) unter Spannung setzen können. Vor den dadurch entstehenden Gefahren schützen die Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren. Da sie im Fehlerfall wirksam werden müssen, wird der Schutz bei indirektem Berühren auch als Fehlerschutz oder nach dem Basisschutz als zweite Schutzebene bezeichnet.

Die Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren können in Schutzmaßnahmen mit Schutzleiter (Schutzerdung, Nullung, Isolationsüberwachungssystem, Fehlerstromschutzschaltung) und Schutzmaßnahmen ohne Schutzleiter (Schutzisolierung, Schutzklein- und Funktionskleinspannung, Schutztrennung) eingeteilt werden. Schutzmaßnahmen mit Schutzleiter schalten, mit Ausnahme des Isolationsüberwachungssystems, den fehlerbehafteten Stromkreis automatisch ab. Welche Schutzmaßnahme in einer Anlage angewendet wird, ergibt sich in erster Linie aus der vorliegenden Netzform, die in TN-, TT- und IT-Systeme unterteilt werden.

Als Schutz Einrichtungen werden vorwiegend Überstromschutz Einrichtungen (Sicherungen, Leitungsschutzschalter), Fehlerstromschutz Einrichtungen und Isolationsüberwachungseinrichtungen eingesetzt. Zusätzlich muss in allen Fällen ein Potentialausgleich hergestellt werden, d.h. eine leitende Verbindung zwischen allen Körpern und fremden leitfähigen Teilen. Dadurch sollen Potentialunterschiede innerhalb des Gebäudes vermieden werden. Das gleiche gilt auch für den zusätzlichen Potentialausgleich, der in örtlich abgegrenzten Bereichen gefordert wird, wenn

- eine besondere Gefährdung durch die Umgebungsbedingungen (z.B. in Badezimmern, Schwimmbädern oder in der Landwirtschaft) zu erwarten ist;
- die Bedingungen der automatischen Abschaltung im Fehlerfall nicht eingehalten werden können (z.B. in ausgedehnten Industrienetzen).

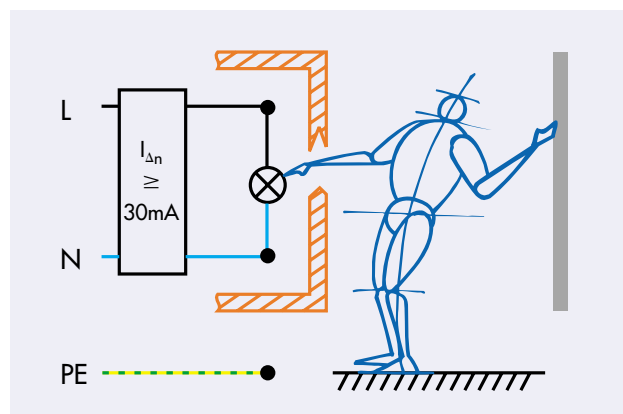
Das Zusammenwirken des Schutzes gegen direktes Berühren und des Schutzes bei indirektem Berühren gewährleistet seit vielen Jahren einen sicheren Umgang mit elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln. Dabei hat sich auch die durch die Praxis bestätigte Annahme bewährt, dass mit zwei Gefährdungsereignissen gleichzeitig nicht gerechnet werden muss (z.B. Körperschluss und Versagen des Fehlerschutzes). Die bisher angenommene Gleichwertigkeit der Schutzmaßnahmen kann jedoch bei genauer Betrachtung der im Fehlerfall zu erwartenden Berührungsspannungen nicht bestätigt werden (bei Verwendung der Schutzmaßnahme Nullung im TN-System ist die maximal zu erwartende Berührungsspannung immer kleiner als 65V, wobei z.B. bei der Schutzmaßnahme FI-Schutzschaltung im Fehlerfalle die Nennspannung ansteht).

Vergleich Nullung und FI-Schutzschaltung		
	Nullung	FI-Schutzschaltung
Fehlerspannung	$U_f < U_0/2$	$U_f < U_0$
Fehlerstrom	Einpoliger Kurzschlussstrom	Tatsächlicher Fehler- oder Ableitstrom (Brandschutz, Zusatzschutz)
Zuverlässigkeit	hoch	<ul style="list-style-type: none"> • vom Funktionieren des FI-Schutzschalters abhängig • bedingt (insbesondere bei Betriebsmitteln mit Leistungselektronik)
Selektivität	ja	bedingt

Mit der Nullungsverordnung (BGBl. 322/1998) wird nunmehr für öffentliche Verteilernetze und Verbraucheranlagen grundsätzlich die Anwendung der Schutzmaßnahme Nullung gefordert.

Schutz bei direktem Berühren - Zusatzschutz

Zusatzschutz (siehe Abbildung) sind alle Maßnahmen zum Schutz von Personen und Nutztieren vor Gefahren, die sich aus der Berührung von aktiven Teilen elektrischer Betriebsmittel ergeben, wenn Schutzmaßnahmen gegen



direktes Berühren versagen (z.B. Beschädigung oder Fehlen von Abdeckungen) und Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren nicht wirksam werden können (z.B. defekter, nichtauslösender FI-Schutzschalter). Erst mit der technischen Weiterentwicklung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen und durch die internationale Normung entstand unter dem Stichwort "zusätzlicher Schutz durch Fehlerstromschutzeinrichtungen" eine neue Form des Schutzes gegen direktes Berühren. Ziel der Überlegungen ist, den Zusatzschutz (dritte Schutzebene) als wirksame Maßnahme zum Schutz

von Personen vor Gefahren einzusetzen, die sich aus einer einpoligen Berührung mit aktiven Teilen elektrischer Betriebsmittel ergeben, wenn Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren (Basisschutz) versagen und Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren (Fehlerschutz) nicht wirksam werden können. In der Praxis handelt es sich dabei häufig um Gefahren beim Berühren aktiver Teile defekter Betriebsmittel. Aus dieser Definition des Zusatzschutzes lassen sich für seine Verwirklichung drei Forderungen ableiten:

- 1) Bei der Anwendung des Zusatzschutzes ist beim Versagen der Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren sicherzustellen, dass Personen und Nutztiere gegen gefährliche Körperströme durch automatische Abschaltung geschützt werden.









- 2) Der Zusatzschutz darf ausschließlich als Ergänzung der Schutzmaßnahme gegen direktes Berühren angewendet werden; als alleiniger Schutz ist er nicht zulässig.
- 3) Der Zusatzschutz kann sowohl durch Anwendung besonderer Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren verwirklicht werden als auch durch Schutzmaßnahmen, die gemeinsam den Zusatzschutz und den Schutz bei indirektem Berühren sicherstellen.

Um das Schutzziel zu erreichen, dürfen nur Schutzeinrichtungen verwendet werden, die bei einem Nennfehlerstrom $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$ abschalten.

[Elektrische Mindestausstattung von Wohnungen]

In der ÖNORM E 2793 vom 1. Mai 1996 wird nur die, für die Funktionsfähigkeit einer Wohnung notwendige, Mindestanforderung für Elektroinstallationen festgelegt. Diese ÖNORM ist bei der Planung und Ausführung von Wohnungsinstallationen, einschließlich Wohnungsverteiler, in Neubauten und in der Althausanierung anzuwenden.

Der **Wohnungsverteiler** ist an einer gut zugänglichen Stelle so anzubringen und zu dimensionieren, dass die eingebauten Geräte leicht bedient werden können. Im Verteiler ist eine **Reserve** von mindestens **30%** des Platzbedarfes der Erstausrüstung zusätzlich vorzusehen. Die Mindestanforderungen an die elektrische **Ausstattung** mit Steckdosen, Auslässen etc. finden Sie in nachstehender Tabelle.

Elektrische Mindest-Ausstattung von Wohnungen gemäß ÖNORM E 2793					
Mindestanforderungen an die elektrische Ausstattung für:					
Wohnzimmer	ohne Essplatz	4	1		
	mit Essplatz	5	2	1	1
Küche	ohne Essplatz	4	2	-	-
	mit Essplatz	5	3	-	-
Hausarbeitsraum		5	1	-	-
Ein- oder Zweibettzimmer, Schlafräume		3	1	-	1
Bad		1	1	-	-
WC		-	1		
Vorzimmer	Länge ≤4m	1	1	1	-
	Länge >4m	1	2		
Loggia, Balkon		1	-		
Terrasse		1	1		
Bei mehrtürigen Räumen sind die entsprechenden Schaltstellen vorzusehen					
Allgemeine Stromkreise	Wohnnutzfläche ≤75m ²			2	
	Wohnnutzfläche >75m ²			3	
Eigene Stromkreise: Für Geräte mit einer Nennleistung >1,5kW sind jeweils eigene Gerätestromkreise vorzusehen.					

Durch die gestiegenen Anforderungen, vor allem im Bereich der Kommunikationstechnik, ist derzeit ein Entwurf als Ersatz für die ÖNORM E 2793 über "Art und Umfang der Mindestausstattung - Elektrische Anlagen in Wohngebäuden, Teil 2" ÖVE/ÖNORM E 8015-2 in Diskussion.

[Geltungsbereich]

Die ÖVE EN 50110-1 wurde durch die Elektrotechnikverordnung 2002 - ETV 2002 mit 14. Juni 2002 für verbindlich erklärt. Im Gegensatz zur **Vorgängernorm ÖVE-E 5/1989**, die national erarbeitet wurde, handelt es sich bei der ÖVE EN 50110-1 um die nationale Umsetzung einer Europäischen Norm. Sie gilt für den Betrieb und das Bedienen elektrischer Anlagen sowie für das Arbeiten an oder in der Nähe von elektrischen Anlagen. Außerdem gilt diese Norm auch für nicht elektrotechnische Arbeiten, wie z.B. Bauarbeiten in der Nähe von Freileitungen oder Kabeln. In der ÖVE EN 50110-1 sind vor allem organisatorische Maßnahmen zur Gefahrenvermeidung in elektrischen Anlagen festgeschrieben. Die Formen der Personengefährdung des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper fassen wir im nächsten Kapitel kurz zusammen.

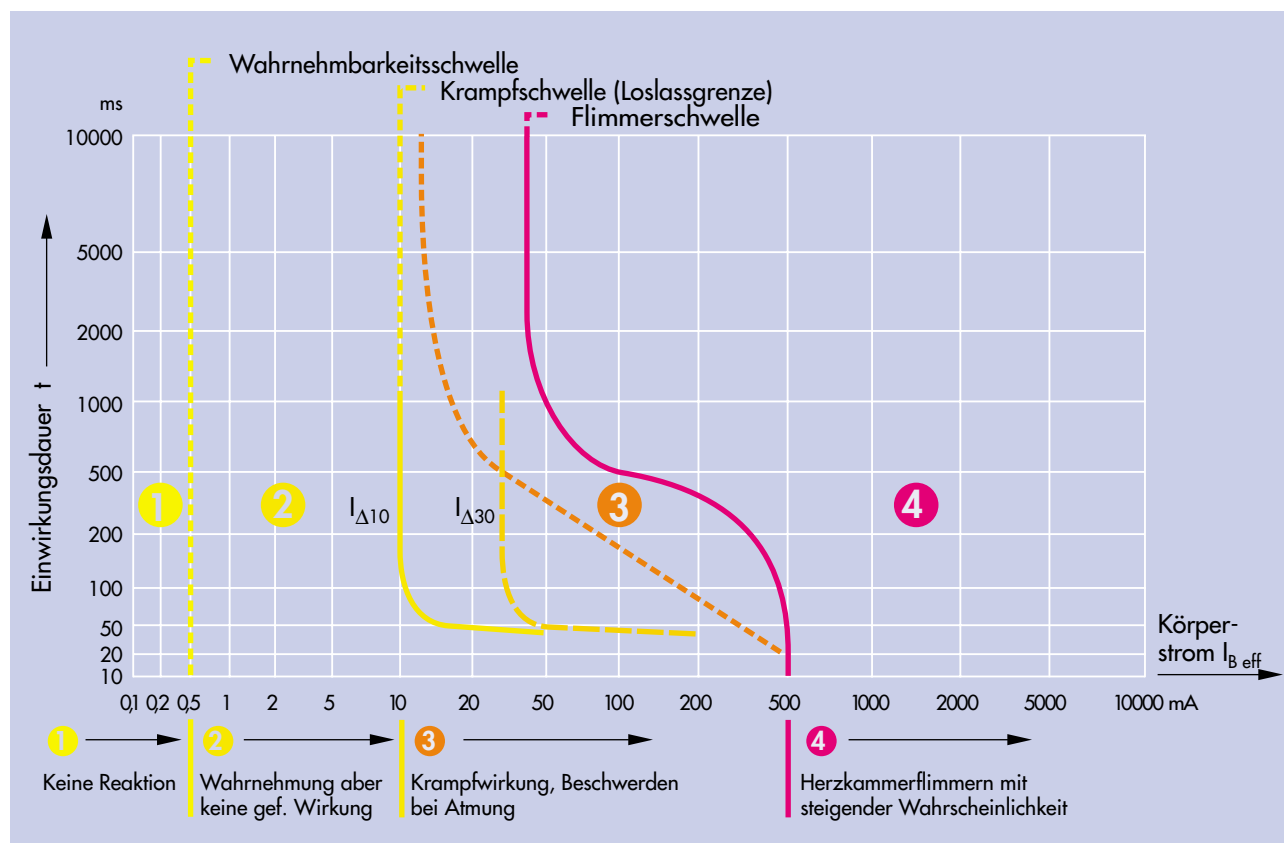
Neben den allgemeinen Bestimmungen des Teiles 1 sind für Sonderanlagen die weiteren Teilbestimmungen und die speziellen Errichtungsbestimmungen zu beachten (z.B. ÖVE-E 5 Teil 9/1982 für explosionsgefährdete Betriebsstätten).

[Wirkungen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper]

Beim Berühren von fehlerbehafteten elektrischen Betriebsmitteln fließt ein Teilstrom über den menschlichen Körper. Die Wirkung dieses Stromes auf den Menschen hängt im wesentlichen von der Größe und Zeitdauer des Stromes ab.

Man unterscheidet:

- **Physikalische Wirkungen** z.B. Strommarken an der Hautoberfläche, Verbrennungen und Flüssigkeitsverlust durch Verdampfungen
- **Physiologische Wirkungen** z.B. Muskelverkrampfungen, Nervenerschütterungen, Blutdrucksteigerungen, Herzkammerflimmern und Herzstillstand



[Verhalten bei Unfällen]

Bei Unfällen in elektrischen Anlagen sind folgende Maßnahmen zu treffen:

- **Unterbrechen des Stromes**
 - Abschalten des Stromkreises (z.B. Herausschrauben der Sicherung, Herausziehen des Steckers)
 - Eventuell Herbeiführen eines Kurzschlusses
- **Bergung des Verunfallten**
 - Verunfallten aus dem Gefahrenbereich bringen
(Bei Spannungen bis 1000V ist ein Wegziehen an den Kleidern möglich, bei Spannungen über 1000V ist davon abzuraten.)
- **Bei Bewusstlosigkeit:**
 - Arzt verständigen lassen
 - Prüfen ob Atmung und Puls vorhanden sind
 - Wenn Atmung erhalten: Verunfallten in die "stabile Seitenlage" bringen
 - Maßnahmen, um im Bedarfsfall einen Notkreislauf aufzubauen:
Wenn Atmung fehlt: Mund zu Nase oder Mund zu Mund Beatmung (spätestens 3 Min. nach Atemstillstand!)
Wenn Puls fehlt: Herzdruckmassage
Durch diese Maßnahmen wird das Gehirn weiter durch das Blut mit Sauerstoff versorgt; es sterben keine Gehirnzellen ab.

[Personal]

Arbeitsverantwortlicher

Ein Arbeitsverantwortlicher ist eine Person, die benannt ist, die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung einer Arbeit zu tragen. Falls erforderlich, kann diese Verantwortung auch teilweise auf andere Personen übertragen werden. Handelt es sich um elektrotechnische Arbeiten, ist als Arbeitsverantwortlicher eine Elektrofachkraft einzusetzen. Bei nicht elektrotechnischen Arbeiten kann als Arbeitsverantwortlicher auch eine elektrotechnisch unterwiesene Person eingesetzt werden.

Anlagenverantwortlicher

Der Anlagenverantwortliche ist eine Person, die benannt ist, die unmittelbare Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage zu tragen. Falls erforderlich, kann diese Verantwortung teilweise auf andere Personen übertragen werden.

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft ist eine Person mit geeigneter fachlicher Ausbildung, Kenntnissen und Erfahrung, die es ihr ermöglicht von der Elektrizität ausgehende Gefahren zu erkennen und zu vermeiden. Zur Beurteilung der fachlichen Ausbildung kann auch eine mehrjährige Tätigkeit auf dem betreffenden Arbeitsgebiet herangezogen werden.

Elektrotechnisch unterwiesene Person

Die elektrotechnisch unterwiesene Person ist eine Person, die durch Elektrofachkräfte ausreichend unterrichtet wurde, wie man die Gefahren, die von der Elektrizität ausgehen können, erkennen und auch vermeiden kann.

Laie

Eine Person, die weder Elektrofachkraft noch eine elektrotechnisch unterwiesene Person ist.

[Allgemeine Grundsätze]

Alle Personen, die mit Arbeiten an oder in der Nähe einer elektrischen Anlage beteiligt sind, müssen über die einschlägigen Sicherheitsanforderungen, Sicherheitsvorschriften und betrieblichen Anweisungen unterrichtet werden. Die Arbeitenden müssen angewiesen werden, diese Anforderungen, Vorschriften und Anweisungen einzuhalten. Die Unterrichtung ist erforderlichenfalls zu wiederholen. Vor Beginn sowie während einer Arbeit muss der Arbeitsverantwortliche dafür sorgen, dass alle einschlägigen Anforderungen, Vorschriften und Anweisungen eingehalten werden. Er muss alle an der Arbeit beteiligten Personen über alle Gefahren unterrichten, die für diese nicht ohne weiteres erkennbar sind. Von den an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen arbeitenden Personen muss eine ausreichende Anzahl so ausgebildet und unterwiesen sein, dass sie bei elektrischem Schlag und/oder Verbrennungen entsprechende Erste Hilfe leisten können. Es wird empfohlen, Anleitung zur Ersten Hilfe je nach Erfordernis an der Arbeitsstelle auszuhängen oder als Merkblatt an die arbeitenden Personen auszugeben (siehe ÖVE E-34/1989 "Erste Hilfe bei Unfällen durch Elektrizität").

Arbeitsstellen

Die Arbeitsstelle muss eindeutig festgelegt und gekennzeichnet sein. An allen Arbeitsstellen an oder in der Nähe einer elektrischen Anlage müssen ausreichende Bewegungsfreiheit, ungehinderter Zugang und ausreichende Beleuchtung vorhanden sein. In Freiluftanlagen muss erforderlichenfalls der Zugang zur Arbeitsstelle eindeutig gekennzeichnet sein. Es müssen geeignete Vorkehrungen getroffen werden, um Verletzungen von Personen durch nicht elektrotechnische Gefahrenquellen, wie mechanische Gefahrenquellen, Drucksysteme oder durch Abstürze zu vermeiden. Zugänge, Fluchtwege und der zum Bedienen und Arbeiten erforderliche Raum von Schaltanlagen, -geräten und anderen Betriebsmitteln müssen von hinderlichen Gegenständen und leicht entzündlichen Materialien freigehalten werden. Leicht entzündliche Materialien müssen von Lichtbogen-Quellen ferngehalten werden.

Betriebsvorgänge

Betriebsvorgänge (z.B. Schalten, Messen, Erproben) müssen mit dem Anlagenverantwortlichen abgestimmt sein. Der Anlagenverantwortliche ist zu informieren, wenn diese Tätigkeiten beendet sind. Schalthandlungen dienen dazu, den Schaltzustand von elektrischen Anlagen zu ändern. Es werden zwei Arten von Schalthandlungen unterschieden:

- Betriebsmäßiges Einschalten und Ausschalten von Anlagen, Starten und Stillsetzen von Betriebsmitteln mit Einrichtungen, deren bestimmungsgemäßer Gebrauch gefahrlos ist.
- Ausschalten oder Wiedereinschalten von Anlagen im Zusammenhang mit der Durchführung von Arbeiten.

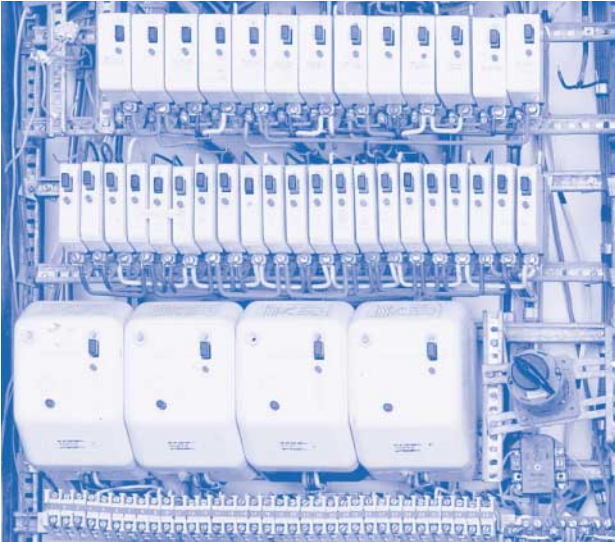
Freischalten

Das Freischalten vor oder die Freigabe zum Wiedereinschalten nach Arbeiten im spannungsfreien Zustand muss durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen durchgeführt werden. Schalthandlungen bei Notfällen dürfen in der öffentlichen Elektrizitätsversorgung nur von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen durchgeführt werden. Wenn ein Erdschluss in einer elektrischen Anlage über 1kV nicht ausgeschaltet wird, ist die Erdschlussstelle zu ermitteln und es sind geeignete Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz von Personen zu treffen.

[Erhalten des ordnungsgemäßen Zustandes]

Messungen

Messungen dürfen nur von Elektrofachkräften, elektrotechnisch unterwiesenen Personen oder von Laien unter Beaufsichtigung durch eine Elektrofachkraft ausgeführt werden. Für Messungen in elektrischen Anlagen müssen geeignete und sichere Messgeräte verwendet werden. Diese müssen vor und, falls erforderlich, nach der Benutzung



geprüft werden. Wenn beim Messen die Gefahr der direkten Berührung unter Spannung stehender Teile besteht, müssen persönliche Schutzausrüstungen verwendet und Vorkehrungen gegen Gefährdung durch elektrischen Schlag und die Auswirkungen von Kurzschluss und Störlichtbögen getroffen werden.

Erproben

Das Erproben dient der Feststellung der Funktionsfähigkeit und des elektrischen, mechanischen oder thermischen Zustandes einer elektrischen Anlage. Es schließt auch die Überprüfung der Wirksamkeit von z.B. elektrischen Schutzeinrichtungen und Sicherheitsstromkreisen ein; und eventuell auch von Messungen.

Erprobungen dürfen nur von Elektrofachkräften, elektrotechnisch unterwiesenen Personen oder von Laien unter Beaufsichtigung durch eine Elektrofachkraft ausgeführt werden.

Bei Erprobungen im spannungsfreien Zustand, sind die Festlegungen für das Arbeiten im spannungsfreien Zustand einzuhalten. Falls es nötig wird, Erdungs- und Kurzschließeinrichtungen zu öffnen oder zu entfernen, müssen geeignete Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, Personen vor elektrischem Schlag zu schützen und zu verhindern, dass die Anlage von irgendeiner Stromquelle unter Spannung gesetzt wird. Gleiches gilt, wenn beim Erproben eine Hilfs- oder Prüf-Stromquelle verwendet wird. Zusätzlich muss sichergestellt sein, dass die Trennstellen ausreichend isoliert sind für das gleichzeitige Anstehen der Prüfspannung auf der einen und der Betriebsspannung auf der anderen Seite.

Spezielle Erprobungen, z. B. in Hochspannungs-Versuchsanlagen, bei denen die Gefahr direkten Berührens unter Spannung stehender Teile besteht, müssen von Elektrofachkräften mit Zusatzausbildung durchgeführt werden.

Prüfungen

Der Zweck von Prüfungen besteht im Nachweis, dass eine elektrische Anlage den Errichtungsnormen und Sicherheitsvorschriften entspricht. Die Prüfungen können den Nachweis des ordnungsgemäßen Zustandes der Anlage einschließen. Neue Anlagen und auch Änderungen und Erweiterungen bestehender Anlagen müssen vor ihrer Inbetriebnahme einer Prüfung unterzogen werden.

Wiederkehrende Prüfungen

Der Umfang wiederkehrender Prüfungen darf je nach Bedarf und nach den Betriebsverhältnissen auf Stichproben sowohl in bezug auf den örtlichen Bereich (Anlagenteile) als auch auf die durchzuführenden Maßnahmen beschränkt werden. Soweit dadurch eine Beurteilung des ordnungsgemäßen Zustandes möglich ist.

[Instandhaltungsaufgaben]

Bei der Instandhaltung sind zu unterscheiden:

- Arbeiten, bei denen die Gefahr des elektrischen Schlages, von Kurzschluss oder Lichtbogenbildung besteht, weshalb eine geeignete Arbeitsmethode angewendet werden muss.
- Arbeiten, bei denen die Beschaffenheit der Betriebsmittel bestimmte Tätigkeiten ermöglicht, ohne dass dabei die vorgeschriebenen Arbeitsmethoden angewendet werden müssen. Dazu gehört z.B. das Auswechseln von Sicherungseinsätzen oder Lampen.

Alle durchzuführenden Arbeiten müssen vom Anlagenverantwortlichen genehmigt werden. **Das Instandhaltungspersonal** muss ausreichend unterwiesen oder fachlich ausgebildet sein sowie geeignete Werkzeuge, Mess- und Prüfeinrichtungen und persönliche Schutzausrüstung benutzen, die sich in ordnungsgemäßem Zustand befinden müssen. Eventuelle **Gefahren für andere Personen**, Nutztiere und Sachwerte müssen durch geeignete Sicherheitsmaßnahmen und Vorkehrungen verhindert werden.

Hilfsmittel

Isolierte Werkzeuge, isolierende Körperschutzmittel und Schutzvorrichtungen, Geräte zum Betätigen, Prüfen und Abschränken sowie sonstige Hilfsmittel müssen in einwandfreiem Zustand erhalten werden. Sie sind vor Gebrauch auf offensichtliche Beschädigungen zu prüfen. Beschädigte Stücke dürfen nicht benutzt werden. Die Hilfsmittel sind trocken aufzubewahren und müssen sauber sein. Isolierte Werkzeuge sind getrennt von anderen Werkzeugen aufzubewahren. Schäden an isolierender Schutzbekleidung dürfen nur durch fachlich geeignete Werkstätten beseitigt werden. Handschuhe dürfen nicht instandgesetzt werden. Die elektrische Spannungsfestigkeit der Hilfsmittel muss in angemessenen Zeitabständen und nach jedem Instandsetzen geprüft werden.

Sicherungseinsätze, Lampen, Zubehör

Sicherungseinsätze, Lampen und herausnehmbares Zubehör (z. B. Starter) sind grundsätzlich im spannungsfreien Zustand auszuwechseln - sofern kein anderes Verfahren festgelegt wurde. Besteht in Niederspannungsanlagen vollständiger Schutz gegen direktes Berühren und vor den Auswirkungen eines möglichen Kurzschlusses, darf das Auswechseln von Laien unter Spannung ausgeführt werden.

In allen anderen Fällen, besonders in **Hochspannungsanlagen**, muss das Auswechseln nach den Festlegungen für Instandsetzungsarbeiten von einer Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesenen Person durchgeführt werden. Es ist eine geeignete Arbeitsmethode anzuwenden. Bei Verwendung von Ersatzteilen, ist darauf zu achten, dass diese auch für den Einsatz in dem instandzusetzenden Betriebsmittel geeignet sind.

Dazu meint die **ÖVE E 5 Teil 1/1989**: "... das Auswechseln von unter Spannung stehenden Schraubsicherungen mit geschlossenem Schmelzeinsatz bei Wechselspannungen bis 400V bis zur Nennstromstärke von 63A ist durch Laien zulässig. Schraubsicherungen mit Nennstromstärken über 63A, sonstige Sicherungen und Sicherungen an Masten dürfen nur durch eine Fachkraft oder durch eine unterwiesene Person gewechselt werden und nur dann, wenn diese gefahrlos mit Rücksicht auf den Kurzschlussstrom möglich ist."

[Arbeiten im spannungsfreien Zustand]

Herstellen und Sicherstellen der Spannungsfreiheit

Für diese Arbeiten muss der Arbeitsbereich eindeutig festgelegt werden. Nachdem die betroffenen Anlagenteile definiert sind, müssen die folgenden wesentlichen Anforderungen (5 Sicherheitsregeln) in der angegebenen Reihenfolge eingehalten werden, sofern es nicht wichtige Gründe gibt, davon abzuweichen:

- 1) Freischalten
- 2) Gegen Wiedereinschalten sichern
- 3) Spannungsfreiheit feststellen
- 4) Erden und Kurzschließen
- 5) Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Der Arbeitsverantwortliche erhält vom Anlagenverantwortlichen die Erlaubnis, die geplanten Arbeiten durchzuführen. Alle an der Arbeit beteiligten Personen müssen Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen sein oder unter Aufsichtführung einer solchen Person stehen.



Freischalten

Der Teil der Anlage, an dem gearbeitet werden soll, muss von allen Einspeisungen freigeschaltet sein. Die Freischaltung muss durch Trennstrecken in Luft oder gleichwertige Isolation so hergestellt werden, dass sichergestellt ist, dass kein Überschlag erfolgt. Teile der Anlage, die nach dem Freischalten noch unter Spannung stehen (z. B. Kabel, Kondensatoren) müssen mit geeigneten Vorrichtungen entladen werden.

Gegen Wiedereinschalten sichern

Alle Schaltgeräte, mit denen die Arbeitsstelle freigeschaltet wurde, müssen gegen Wiedereinschalten gesichert werden, vorzugsweise durch Sperren des Betätigungsmechanismus. Sind keine Sperreinrichtungen vorhanden, müssen in der Praxis bewährte gleichwertige Maßnahmen getroffen werden, um gegen Wiedereinschalten zu sichern. Wenn für die Betätigung der Schaltgeräte Hilfsenergie erforderlich ist, muss diese unwirksam gemacht werden. Unbefugte Eingriffe müssen durch entsprechende Schilder verboten werden. Wird durch Fernsteuerung gegen Wiedereinschalten gesichert, muss die Betätigung der Schaltgeräte vor Ort ebenfalls verboten werden. Alle Übertragungs- und Verriegelungssysteme, die für diesen Zweck verwendet werden, müssen zuverlässig sein.

Spannungsfreiheit feststellen

Die Spannungsfreiheit muss an oder so nahe wie möglich der Arbeitsstelle allpolig festgestellt werden. Dabei sind betriebliche Anweisungen einzuhalten, nach denen z.B. bestimmte festeingebaute oder ortsveränderliche Prüfgeräte oder Prüfsysteme verwendet werden müssen. Ortsveränderliche Messgeräte und Spannungsprüfer sind mindestens unmittelbar vor Gebrauch und nach Möglichkeit auch nach Gebrauch zu überprüfen. Wenn freigeschaltete Kabel an der Arbeitsstelle nicht eindeutig ermittelt werden können, sind statt dessen andere bewährte Sicherheitsmaßnahmen zu treffen, z. B. die Anwendung geeigneter Kabelschneid- oder Kabelbeschussgeräte. Wenn zum Feststellen der Spannungsfreiheit ferngesteuerte Erdungsschalter verwendet werden, muss die Schaltstellung des Erdungsschalters vom Fernsteuerungssystem zuverlässig übertragen werden. Spannungsprüfer dürfen nur an der Handhabe gefasst werden. Der Bedienende muss im notwendigen Sicherheitsabstand von unter Spannung stehenden Teilen bleiben. Die Prüfelektrode von Spannungsprüfern muss beim Anlegen von anderen unter Spannung stehenden oder geerdeten Anlageteilen soweit wie möglich entfernt bleiben.

Erden und Kurzschließen

In Hochspannungsanlagen und bestimmten Niederspannungsanlagen müssen alle Teile, an denen gearbeitet werden soll, an der Arbeitsstelle geerdet und kurzgeschlossen werden. Die Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen müssen zuerst mit der Erdungsanlage verbunden und dann an die zu erdenden Teile angeschlossen werden. Die Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen müssen nach Möglichkeit von der Arbeitsstelle aus sichtbar sein. Anderenfalls sind sie so nahe an der Arbeitsstelle wie möglich anzubringen. Müssen während der Arbeit Leiter unterbrochen oder verbunden werden und besteht dabei Gefahr durch Potentialunterschiede, dann sind zuvor an der Arbeitsstelle geeignete Maßnahmen zu ergreifen, wie z. B. Überbrückung, Erdung.

In jedem Fall muss sichergestellt sein, dass die Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen, Kabel und Verbindungen geeignet und für die Kurzschlussbeanspruchung am Einbauort ausgelegt sind. Es muss sichergestellt werden, dass die Erdungs- und Kurzschließmaßnahmen während der gesamten Dauer der Arbeit wirksam bleiben. Wenn

die Erdung und Kurzschließung für die Dauer von Messungen oder Prüfungen entfernt werden muss, sind andere geeignete Sicherheitsmaßnahmen zu treffen. Wird durch ferngesteuerte Erdungsschalter geerdet und kurzgeschlossen, muss die Schaltstellung des Erdungsschalters vom Fernsteuersystem zuverlässig übertragen werden.

In **Kleinspannungs- und Niederspannungsanlagen** darf vom Erden und Kurzschließen abgesehen werden, außer wenn das Risiko besteht, dass die Anlage unter Spannung gesetzt wird, z. B.:

- bei Freileitungen, die von anderen Leitungen gekreuzt oder elektrisch beeinflusst werden.
- durch eine Ersatzstromversorgungsanlage.

Freigabe zur Arbeit

Die Freigabe zur Arbeit darf nur vom Arbeitsverantwortlichen und erst nach Durchführung der beschriebenen Maßnahmen erteilt werden. Zur Vermeidung von Missverständnissen sollten für Arbeiten an Hochspannungsanlagen Einzelheiten über Freischaltungen und Erdungen in der Regel schriftlich festgelegt werden.

Unterspannung setzen nach beendeter Arbeit

Entfernen von Personen und Sachen

Nach Beendigung und Überprüfung der Arbeit müssen alle Werkzeuge, Ausrüstungen und Hilfsmittel entfernt und nicht mehr benötigte Personen zurückgezogen werden. Erst dann darf mit dem Verfahren zum Wiedereinschalten begonnen werden.

Aufheben der Sicherheitsmaßnahmen

Alle Kurzschleiß-, Erdungs- und andere Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle müssen aufgehoben werden. Anschließend sind, ausgehend von der Arbeitsstelle, alle für die Arbeit getroffenen Sicherheitsmaßnahmen außerhalb der Arbeitsstelle aufzuheben; dazu gehört das Entfernen der Kurzschließung und Erdung, das Aufheben der Sicherung gegen Wiedereinschalten sowie das Entfernen der für die Arbeit verwendeten Schilder. Nach Beendigung der Instandhaltungsarbeiten ist die Anlage vom Arbeitsverantwortlichen an den Anlagenverantwortlichen unter Angabe des Anlagenzustandes zu übergeben.

Sobald eine der Sicherheitsmaßnahmen aufgehoben ist, sind die für die Arbeit freigeschalteten Anlagenteile als unter Spannung stehend zu behandeln.

Wiederherstellen des Betriebszustandes

Die betriebsmäßig erforderlichen Schutzvorrichtungen und Sicherheitsschilder sind wieder ordnungsgemäß anzubringen.

Verständigung

Das Bedienungspersonal ist von der Beendigung der Arbeit zu verständigen. Die Meldung hat schriftlich oder mündlich zu erfolgen. Andere Arten der Informationsübermittlung, z.B. Funksignale, Rechner, Leuchtanzeigen, dürfen nur dann verwendet werden, wenn sichergestellt wird, dass der Übertragungsweg zuverlässig ist und keine Missverständnisse entstehen können und keine falschen Signale gegeben werden. Alle Meldungen müssen den Namen und falls erforderlich den Standort der Person enthalten, die die Information übermittelt. Um bei der mündlichen Informationsübermittlung Fehler zu vermeiden, muss der Empfangende die Information gegenüber dem Absender wiederholen, der bestätigen muss, dass die Information richtig empfangen und verstanden wurde. Freigabe zur Arbeit und Wiedereinschalten nach beendeter Arbeit darf nicht aufgrund von Zeichengebung oder vorher getroffener Zeitabsprache erfolgen.

Einschaltbereitschaft an der Arbeitsstelle

An den Ausschaltstellen dürfen die Sicherheitsmaßnahmen erst aufgehoben werden, nachdem die Einschaltbereitschaft der Arbeitsstelle gemeldet worden ist. Sind mehrere Arbeitsstellen beteiligt, darf dies erst erfolgen, wenn die Meldungen der Einschaltbereitschaft aller Arbeitsstellen vorliegen. Kann die schaltende Person sich nicht selbst von der Einschaltbereitschaft der Arbeitsstelle überzeugen, ist die **mündliche, fernmündliche-, schriftliche oder fernschriftliche Bestätigung** abzuwarten. Sie muss Namen und erforderlichenfalls Dienststelle des für die Einschaltbereitschaft der Arbeitsstelle oder für die richtige Übermittlung Verantwortlichen enthalten. Eine mündliche oder fernmündliche Meldung ist von der aufnehmenden Stelle zu wiederholen und die Bestätigung abzuwarten.

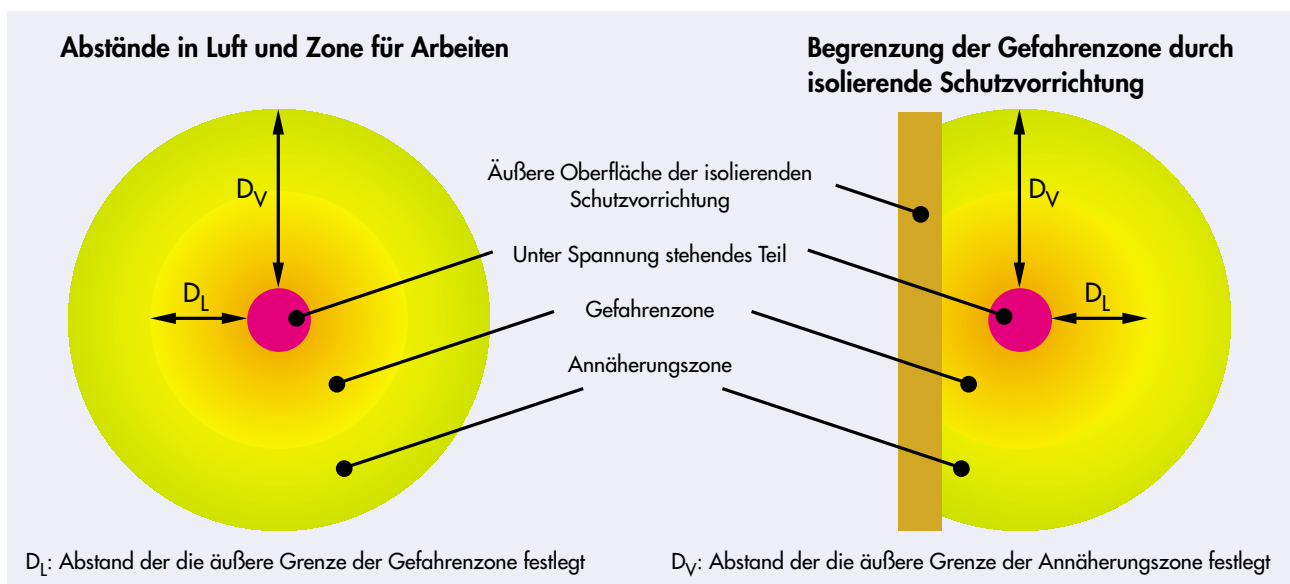
Das Einschalten zu einer festgelegten Zeit ohne vorherige Meldung der Einschaltbereitschaft der Arbeitsstelle ist unzulässig.

[Arbeiten unter Spannung - erforderliche Abstände]

Arbeiten unter Spannung

Arbeiten unter Spannung sind Arbeiten, bei denen eine Person mit Körperteilen, Werkzeugen oder Gegenständen blanke unter Spannung stehende Teile berühren kann oder in die Gefahrenzone gelangt. Die äußere Grenze der Gefahrenzone ist bestimmt durch den Abstand D_L (siehe nachstehende Abbildungen und Tabelle). Arbeiten unter Spannung dürfen nur durchgeführt werden, wenn Brand- und Explosionsgefahren ausgeschlossen sind.

Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile sind Arbeiten, bei denen eine Person mit Körperteilen, Werkzeugen oder Gegenständen in die Annäherungszone gelangt, ohne die Gefahrenzone zu erreichen (siehe nachstehende Abbildungen und Tabelle). Elektrische Gefährdung in der Nähe unter Spannung stehender Teile kann durch Schutzvorrichtung, Abdeckung oder isolierende Umhüllung vermieden werden. Können diese Maßnahmen nicht angewendet werden, muss von blanken unter Spannung stehenden Teilen ein sicherer Abstand, größer als D_L , eingehalten werden und erforderlichenfalls eine entsprechende Aufsichtsführung sichergestellt sein.



Gefahrenzone

Die Gefahrenzone ist der Bereich um die unter Spannung stehenden Teile, in dem beim Eindringen ohne Schutzmaßnahme der zur Vermeidung einer elektrischen Gefahr erforderliche Isolationspegel nicht sichergestellt ist.

Annäherungszone

Eine Annäherungszone ist ein begrenzter Bereich, der die Gefahrenzone umgibt (siehe Abbildungen auf S. 18 und nachstehende Tabelle).

Mindest-Arbeitsabstand

Der Mindest-Arbeitsabstand ist der bei Arbeiten einzuhaltenende Mindestabstand in Luft zwischen der arbeitenden Person (oder von ihr benutztem leitfähigen Werkzeug) und Teilen mit anderem Potential, unter Spannung stehend oder geerdet. Der Mindest-Arbeitsabstand ist die Summe aus elektrischem Abstand und ergonomischer Komponente.

Ergonomische Komponente

Die ergonomische Komponente ist der Abstand in Luft, der in gewissen Grenzen falsche Bewegungen und Fehleinschätzungen von Entfernungen bei Arbeiten zulässt, die bei kleinstmöglichem Abstand zu unter Spannung stehenden Teilen durchgeführt werden müssen. Dabei sind die Art der Tätigkeit und die verwendeten Werkzeuge und Hilfsmittel zu berücksichtigen.

Richtwerte für Abstände D_L und D_V				
Netz-Nennspannung U_n [kV] (Effektivwert)	Höchste Spannung für Betriebsmittel U_m [kV] (Effektivwert)	Höchste Stoßspannung U_{imp} [kV] (Scheitelwert)	Äußere Grenze der Gefahrenzone D_L [mm] (Abstand in Luft)	Äußere Grenze der Annäherungszone D_V [mm] (Abstand in Luft)
<1	1	4	keine Berührung	500
3	3,6	40	120	1120
6	7,2	60	120	1120
10	12	75	150	1150
15	17,5	95	160	1160
20	24	125	220	1220
30	36	170	320	1320
36	41,5	200	380	1380
45	52	250	480	1480
60	72,5	325	630	1630
70	82,5	380	750	1750
110	123	550	1100	2100
132	145	650	1300	3300
150	170	750	1500	3500
220	245	1050	2100	4100
275	300	1275	2400	4400
380	420	1575	3400	5400
480	525	1762,5	4100	6100
700	765	2480	6400	8400

[Instandsetzung]

Die Instandsetzung besteht im wesentlichen aus Fehlerortung, Fehlerbehebung, Austausch von Teilen und Wiederinbetriebnahme des instandgesetzten Anlagenteils. Für die einzelnen Arbeitsschritte kann die Anwendung unterschiedlicher Arbeitsmethoden erforderlich sein. Der ordnungsgemäße Zustand instandgesetzter Anlagenteile ist vor der Wiederinbetriebnahme durch entsprechende Prüfungen und Einstellungen sicherzustellen.

[Wesentliche Änderung, wesentliche Erweiterung]

Die Entscheidung ob eine wesentliche Änderung oder eine wesentliche Erweiterung vorliegt trifft das Elektroinstallationsunternehmen auf Grundlage des ETG 1992. Im Zweifelsfall wird man sich weiterer Fachgremien zur Verstärkung des eigenen Urteils bedienen. Dies können die Innung, Technische Planungsbüros, Ziviltechniker, TÜV, ÖVE, aber auch die Behörde (Magistrat, Landesregierung) und letztendlich das Ministerium für Wirtschaft und Arbeit sein.

Die Entscheidungs-Grundlagen

- Die Beurteilung des sicherheitstechnischen Zustandes bestehender elektrischer Anlagen nach den elektrotechnischen Bestimmungen, die zum Zeitpunkt ihrer Errichtung in Geltung standen.
- Bei wesentlichen Änderungen oder Erweiterungen gelten jedoch die Bestimmungen, die zum Zeitpunkt des Ausführungsbeginnes solcher Arbeiten in Kraft stehen.
- Wesentliche Änderungen:
Änderung der Schutzmaßnahme, Änderung der Nennspannung um mehr als 20%.
- Wesentliche Erweiterungen:
Bereiche die vorher über keine elektrische Anlage verfügten, Verstärkung der Zuleitung aufgrund einer Leistungserhöhung.

Beispiele

Es ist leider unmöglich alle Varianten anzuführen, die zu einer wesentlichen Änderung oder Erweiterung führen. Daher können wir hier nur eine kleine Auswahl bieten.

Keine wesentliche Änderung oder Erweiterung liegt vor, wenn

- ein zusätzlicher Steckdosenkreis installiert werden soll.
- in einer Einzelverbraucheranlage der Verteiler instandgesetzt wird.

Eine wesentliche Änderung oder Erweiterung liegt vor

- wenn eine Mansarde, in der bisher keine elektrische Anlage vorhanden war, ausgebaut wird. Daher ist diese Mansarde nach den letztgültigen Bestimmungen zu installieren.
- wenn in einem Haushalt, in dem es nur Wechselstrom gab, nun ein E-Herd mit Drehstrom installiert wird.
- bei Änderung der Schutzmaßnahme von z.B. Erdung auf Nullung bzw. FI-Schutzschaltung.
- wenn bei der Sanierung von Altbauwohnungen mit "schutzisolierendem" Parkettboden, durch den Einbau einer Etagenheizung die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme beeinträchtigt wird (Potentialverschleppung, Heizkörper). Daher ist die ganze Wohnung in entsprechender Weise zu sanieren.

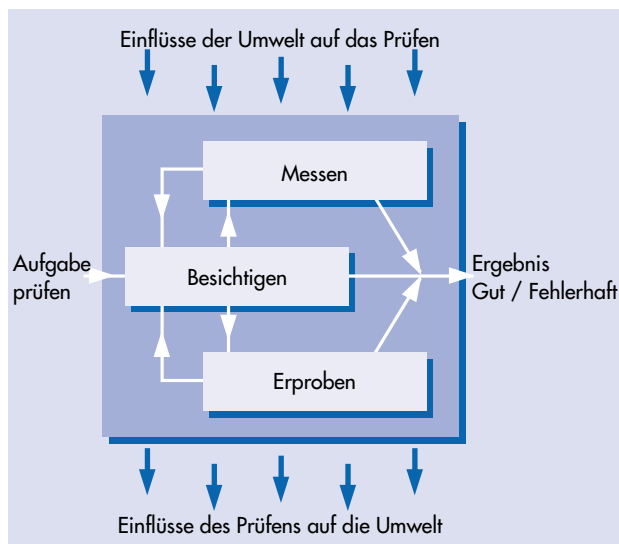
Einen speziellen Fall stellt die **Sanierung von Steigleitungen** dar; vor allem beim Anschluss von Einzelverbraucheranlagen in "klassischer Nullung" an fünfpolige Steigleitungen. Dazu gibt es entsprechende Fachmeinungen, deren Ausführung hier zu weit führen würde. Auf Anfrage werden wir Sie gerne detaillierter zu diesem Thema informieren.

Elektrische Anlagen sind prinzipiell auf ihre Funktionsfähigkeit und bezüglich der sicherheitstechnischen Forderungen zum Schutz vor Personen- und Sachschäden zu überprüfen. Der Nachweis der Funktionsfähigkeit und der damit verbundenen Nutzbarkeit einer elektrischen Anlage liegt im wirtschaftlichen Interesse des Errichters. Die sicherheitstechnischen Prüfungen stellen allerdings einen zusätzlichen Kostenfaktor dar, für den sich keine Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen durchführen lassen. Trotzdem sind gerade in der Elektrotechnik die sicherheitstechnischen Prüfungen besonders wichtig, da die Gefährdung durch elektrischen Strom mit den Sinnesorganen nicht erfasst werden kann. Daher muss der Betreiber einer elektrischen Anlage vertrauen können, dass er durch diese elektrische Anlage nicht geschädigt werden kann - sicherheitsgerechtes Handeln vorausgesetzt.

[Prüfungen, Erstprüfung nach ÖVE/ÖNORM E8001-6-61]

Durch **Prüfungen, Erstprüfungen** gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61 soll ermittelt werden, ob die Ausführung der Anlage den Errichtungsbestimmungen entspricht, wobei die Prüfungen der Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme im Vordergrund stehen.

Begriffe (Abschnitt 3)



Wie aus den Errichtungsbestimmungen bekannt ist, umfasst das Prüfen das Besichtigen, Erproben und Messen.

Besichtigen setzt bereits umfangreiche Erfahrungen beim Bau oder Betrieb einer elektrischen Anlage voraus, ist dann aber für die Praktiker unkompliziert.

Erproben verlangt neben entsprechenden Kenntnissen auch große Umsicht, damit durch das Erproben keine Gefährdungen entstehen.

Messungen verlangen spezielle Fachkenntnisse, die sowohl den Umgang mit Messinstrumenten betreffen als auch die Beurteilung der erzielten Messergebnisse umfassen müssen.

Allgemeines (Abschnitt 4)

In diesem Punkt wird dezidiert festgestellt, dass jede elektrische Anlage während der Errichtung bzw. bei der Fertigstellung, aber jedenfalls, bevor sie in Betrieb genommen wird, geprüft werden muss. Zu diesem Zweck sind alle nötigen Informationen, wie Schaltungsunterlagen, Beschreibungen von Betriebsmittel etc. zur Verfügung zu stellen. Ebenso ist die Zugänglichkeit zu gewährleisten und entsprechende Maßnahmen zu setzen, um eine Gefährdung von Personen bzw. eine Beschädigung von Sachwerten während der Prüfung zu vermeiden. Die Prüfung selbst muss von einer erfahrenen Elektrofachkraft durchgeführt werden, die anschließend auch über die Prüfungen einen Bericht mit den notwendigen Prüfergebnissen erstellt.

Besichtigung (Abschnitt 5)

Vor dem Erproben und Messen wird, vorzugsweise bei abgeschalteter Anlage, die Besichtigung durchgeführt. Dies ist notwendig, um festzustellen ob die Auswahl und der Einbau der einzelnen Betriebsmittel korrekt und entsprechend den Montageanleitungen durchgeführt wurden. Die Art des Fehlerschutzes, Brandabschottungen und Leiterquerschnitte müssen auf plangemäße Ausführung kontrolliert werden. Eventuelle Beschädigungen sind ebenso aufzuzeigen und zu beheben. Falls vorhanden, sind Beschreibungen, Zertifikate, Kennzeichnungen, Schutz-, Schalt- und Überwachungseinrichtungen zu überprüfen.

Im Anhang E 5 der Vorschrift sind einzelne Punkte näher definiert, wie z.B. die Auswahl der Leiter bezüglich Strombelastbarkeit und Spannungsabfall, Material, Verlegung und Querschnitt sowie Übereinstimmung mit der jeweiligen Errichtungsvorschrift. Auch Schaltpläne sind speziell dann erforderlich, wenn die Anlage mehrere Verteiler beinhaltet.

Erproben und Messen (Abschnitt 6)

Wenn zutreffend, sollten die Erprobungen und die Messungen in nachstehender Reihenfolge vorgenommen werden.

Durchgängigkeit der Schutzerdungs- und Potentialausgleichsleiter (Abschnitt 6.2)

Messung durch entsprechende Messgeräte nach ÖVE EN 61557-4. Sollte die Niederohmigkeit des Schutzleiters bereits durch eine Prüfung der FI-Schutzschaltung mit Messgeräten ermittelt worden sein, ist der Nachweis dadurch als erbracht anzusehen.

Isolationswiderstände (Abschnitt 6.3)

Sie sind zwischen allen aktiven Leitern und Erde zu messen. Wobei in der Praxis bei Messungen zwischen den aktiven Leitern die getrennte Messung aller Kombinationen (L_x gegen PE und L_x gegen N und N gegen PE) untereinander, nur während der Errichtung solange keine Verbrauchsmittel angeschlossen sind (Erstprüfung), durchgeführt werden kann.

Wird zwischen aktiven Leitern und Erde gemessen, gilt in TN-C-Systemen der PEN-Leiter als geerdet und es dürfen während dieser Messung Außen- und Neutralleiter miteinander verbunden werden (wiederkehrende oder außerordentliche Prüfung). Um Fehlmessungen zu vermeiden, sind eventuelle Überspannungsableiter (Varistoren) abzuklemmen. Weitere praktische Hinweise findet man im Anhang E 6.3 der Norm.

Mindestwerte des Isolationswiderstandes

Stromkreis- Nennspannung V	Prüfgleichspannung V	Isolationswiderstand MΩ
Schutzkleinspannung und Funktionskleinspannung	250	≥0,25
bis einschließlich 500V (ausgenommen Kleinspannung)	500 ¹⁾	≥0,5
über 500V	1000	≥1,0

¹⁾ Wenn die Abtrennung der Überspannungs-Schutzeinrichtungen praktisch nicht möglich ist (z.B. eingebaute Überspannungs-Schutzeinrichtungen in Steckdosen), darf die Prüfspannung bis auf 250V reduziert werden.

Trennung der Stromkreise bei Schutzkleinspannung, Funktionskleinspannung und Schutztrennung (Abschnitt 6.4)

Durch die Messung des Isolationswiderstandes und die Einhaltung der Mindestwerte entsprechend der Tabelle, ist die Trennung der jeweiligen aktiven Teile untereinander und von Erde zu prüfen. Spezielle Hinweise finden Sie im Anhang E 6.4 der Norm.

Fußboden und Wandwiderstände (Abschnitt 6.5)

Diese Messung ist nur bei der Schutzmaßnahme Standortisolierung (siehe ÖVE/ÖNORM E 8001-1 Abschnitt 7.1) notwendig.

Nachweis des Fehlerschutzes - Automatische Abschaltung im Fehlerfall (Abschnitt 6.6)

a) Bei Nullung muss die Fehlerschleifenimpedanz mit der Nennfrequenz des Stromkreises gemessen werden. Im Anhang der Norm sind dafür Methoden angeführt. Üblicherweise werden dafür moderne Schutzmaßnahmen-Messgeräte verwendet. Die Charakteristik (Auslösestrom und Auslösezeit) der zugehörigen Sicherung ist z.B. durch Besichtigen nachzuweisen. Wenn dadurch die Bedingung $Z_s \cdot I_A \leq U_N$ erfüllt ist, wird den Forderungen der ÖVE/ÖNORM E 8001-1 Abschnitt 10.2 entsprochen. Diese Messungen können auch durch entsprechende Berechnungen und Nachweise ersetzt werden.

b) Bei Schutzerdung und Fehlerstromschutzschaltung muss ebenfalls der Forderung nach ÖVE/ÖNORM E 8001-1 Abschnitt 9.1 bzw. 12.2.1 entsprochen werden. Dieser Nachweis erfolgt durch Messung des Erderwiderstandes bzw. der Fehlerspannung und dem rechnerischen Nachweis, dass $R_A < 100\Omega$ ist. Außerdem ist der Nachweis der Charakteristik der zugehörigen Schutzeinrichtung zu erbringen. Dies kann durch Prüfen des Fehlerstromschutzschalters einschließlich seiner Auslösezeit, durch Besichtigen der Überstrom-Schutzeinrichtung (Auslösestrom) und für die Schutzerdungsleiter durch Erproben (Durchgängigkeit), erfolgen. Im Anhang B und C sind die entsprechenden Messmethoden angeführt.

Auslösezeiten von FI-Schutzschaltern

Die Auslösezeit darf die Werte der nachstehenden Tabelle nicht überschreiten.

FI-Schutzschalter-Typ	Auslösezeit in Sekunden	
	bei $I_{\Delta N}$	bei 2fachem $I_{\Delta N}$
allgemein	0,3	0,15
G	0,3	0,15
S	0,5	0,2

c) Bei Isolationsüberwachungssystemen ist die Berechnung oder Messung des Fehlerstromes beim ersten Fehler nur dann durchzuführen, wenn das System nicht über eine hochohmige Impedanz mit Erde verbunden ist und alle Körper der Anlage mit dieser Erde verbunden sind. Für den zweiten Fehler sind die jeweils wirksamen Bedingungen für die Schutzmaßnahmen Schutzerdung bzw. Fehlerstromschutzschaltung oder Nullung anzuwenden und der Nachweis nach 6.6.1b) bzw. 6.6.1.a) zu erbringen.

Prüfung auf polrichtiges Schalten (Abschnitt 6.7)

Alle Schalter, Sicherungen und Leitungsschutzschalter sind zu überprüfen, ob sie in den Außenleitern eingebaut sind.

Funktionsprüfungen (Abschnitt 6.9)

Die ordnungsgemäße Funktion von Baugruppen, wie Schaltgerätekombinationen (z. B. Stern-Dreieck-Kombinationen, Lüfter-Heizungs-Schaltgeräte, Drehzahlregelungen etc.), Antriebe, Stelleinrichtungen und Verriegelungen sind festzustellen. Es sind diese in Übereinstimmung mit den zutreffenden Anforderungen auf richtige Befestigungen, Einstellungen und Anschluss zu überprüfen.

Prüfung des Drehfeldes (Abschnitt 6.11)

Der Nachweis über ein rechtsdrehendes Drehfeld ist zu erbringen.

Die folgende Übersichtstabelle über "Prüfung der Schutzmaßnahmen" ist im Anhang F der Norm enthalten.

Übersichtstabelle zur Prüfung der Schutzmaßnahmen

Abschnitt von ÖVE/ ÖNORM E 8001 - 1	Prüfung	Besichtigung	Durchgängigkeit PA- und PE- Leiter	Isolationswiderstand	Trennung der Stromkreise	Fußboden- und Wandwiderstände	Widerstand und Erder	Fehlerspannung	Prüfung der Charakteristik der FI- Schutzschalter	Auslösezeit	Fehlerschleifenimpedanz	polrichtiges Schalten	Funktionsprüfung	Drehfeld	Fehlerstrom	Anmerkung
		5	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6.1b)(1)	6.6.1b)(1)	6.6.1b)(2)	6.6.1b)(2)	6.6.3	6.7	6.9	6.11	6.6.1c	
	Allgemein	●	●	●									●	●	●	
6.1	Zusatzschutz	●	●				■	■	●	●	■					Ausschaltbedingung siehe E 6.6.3 b Zusatzschutz
7.4	Standortisolierung	●				●										
8.2	Schutzkleinspannung	●		●	●											
8.3	Funktionskleinspannung	●	●	●	●											
9	Schutzerdung	●	●	●			■	■			■					Ausschaltbedingung
10	Nullung	●	●	●							●					Ausschaltbedingung
11	Isolationsüberwachungssystem	●	●	●			●				●				●	Doppelkörperschluss-Ausschaltbedingung Isolationswächter
12	Fehlerstrom-Schutzschaltung	●	●	●			■	■	●	●	■					Ausschaltbedingung $R_A \leq 100\Omega$
13	Schutztrennung	●	●	●	●											Potentialausgleichsleitung, einpol. Erdschlussstrom $\leq 0,03A$

■ wahlweise (entweder/oder)

[Wiederkehrende Prüfungen und Außerordentliche Prüfung nach ÖVE/ÖNORM E8001-6-62]

Wiederkehrende Prüfungen gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-62 sollen zeigen, ob der sichere Zustand noch besteht, welche Verschleißerscheinungen aufgetreten sind oder ob eine elektrische Anlage geänderten Nutzungen von Räumen anzupassen ist. Eine außerordentliche Prüfung ist bei jenen Anlagen vorzunehmen, bei denen kein ordnungsgemäßes Anlagenbuch aufliegt (Altanlagen). Zur Dokumentation der Prüfergebnisse ist zufolge der ÖVE/ÖNORM E 8001-6-63 nach Durchführung von Erstprüfungen ein Anlagenbuch bzw. nach einer außerordentlichen Prüfung ein Ersatzanlagenbuch zu erstellen.

Allgemeines (Abschnitt 4.1)

Der Sinn der wiederkehrenden Prüfungen ist, dass die Sicherheit der Anlage dem Benutzer nachgewiesen wird. Zum Unterschied von Neuanlagen wird hier ein Großteil der Überprüfung im Besichtigen bestehen. Dies ist mit sorgfältiger Genauigkeit durchzuführen, um in Verbindung mit Erproben und Messen nachzuweisen, dass der Schutz von Personen, Nutztieren und Sachen gegen den elektrischen Schlag und gegen Verbrennungen sowie gegen Beschädigungen durch Brand und Hitze gegeben ist. Ebenso darf die Sicherheit weder durch Beschädigung noch durch Alterung unzulässig beeinträchtigt werden, Anlagendefekte und Abweichungen von Errichtungsbestimmungen müssen erfasst werden. Die Prüfung hat ohne Gefährdung von Personen und Nutztieren und ohne Schäden an Betriebsmitteln und Sachgütern durchgeführt zu werden. Das Ergebnis und der Umfang, auch Teile davon, sind in einem Befund festzuhalten. Abweichungen, Beschädigungen, Anlagenfehler, gefährliche Zustände, aber auch Einschränkungen des Prüfumfanges sind festzuhalten.

Häufigkeit (Abschnitt 4.2)

Die Häufigkeit von wiederkehrenden Prüfungen ist natürlich sehr stark abhängig von der Art der Anlage, der Benutzung, der Betriebsart und auch mit welcher Intensität und Häufigkeit eine Anlage gewartet wurde. Die äußeren Einflüsse sind ebenfalls zu berücksichtigen.

Diesen Umständen kommt die Elektroschutzverordnung nach (BGBl. 706/1995 zum Schutz der Sicherheit und der Gesundheit von ArbeitnehmerInnen). Es wird festgehalten, dass der Arbeitgeber zu sorgen hat, dass die elektrischen Anlagen in Zeitabständen von längstens 5 Jahren überprüft werden. Abweichend davon, kann dieses Überprüfungsintervall auf längstens 10 Jahre bei Anlagen in Versicherungen, Banken und anderen Büro- bzw. Handelsbetrieben, in denen keine außergewöhnliche Beanspruchung gegeben ist verlängert werden. Für Anlagen, die der Bauarbeiterschutzverordnung unterliegen, kann das Prüfungsintervall auch auf 1 Jahr verkürzt werden. Die Behörde hat bei außergewöhnlichen Beanspruchungen (z. B. durch mechanische Einwirkungen, starke Verschmutzung, Chemikalien, Feuchtigkeit, Kälte, Hitze) abweichende Zeitabstände vorzuschreiben, die jedoch längstens 3 Jahre betragen. Dies gilt vor allem für Produktionsbetriebe, wie Tischler- oder Mechanikerwerkstätten, Bäckereien, Friseure, Küchen oder in explosionsgefährdeten Bereichen. Abgesehen davon werden jedoch auch von der Baupolizei oder der Gewerbebehörde verschiedene Überprüfungsintervalle festgelegt.

Das Anlagenbuch ist dafür vorgesehen, dass darin vom Anlagenplaner und/oder Anlagenerrichter das Intervall bis zur nächstfolgenden wiederkehrenden Prüfung vorgeschlagen wird. Der Prüfbefund über jede Prüfung sollte die Grundlage für das Intervall bis zur nächstfolgenden wiederkehrenden Prüfung bilden.

Umfang der Prüfung (Abschnitt 4.3)

Die Wiederkehrende Prüfung von Anlagen muss umfassen (Abschnitt 4.3.2)

- Besichtigung der zu prüfenden elektrischen Anlage gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61, Abschnitt 5.
- Prüfung der Durchgängigkeit des Schutzerdungs- und Potenzialausgleichsleiter gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61, Abschnitt 6.2.
- Nachweis der Bedingungen für Maßnahmen des Fehlerschutzes mit Schutzleiter gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61, Abschnitt 6.6.
- Funktionsprüfungen gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61, Abschnitt 6.9, einschließlich des Nachweises der Funktion von jeder FI-Schutzeinrichtung gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61, Anhang B und für IT-Systeme der Funktion der Isolationsüberwachungsgeräte.
- Messung der Isolationswiderstände der elektrischen Anlage gegen Erde (alle aktiven Leiter gegen Schutzleiter) gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61, Abschnitt 6.3 soweit zweckmäßig und möglich.
- Messung des Ausbreitungswiderstandes des Anlagenerders, soweit erforderlich und möglich. Bei der Schutzmaßnahme Nullung dient diese Messung als Vergleichs- und Plausibilitätsmessung oder zur Beurteilung des Erderzustandes.

Die Außerordentliche Prüfung von bestehenden Anlagen muss umfassen (Abschnitt 4.3.3)

- Besichtigung der zu prüfenden elektrischen Anlage gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61, Abschnitt 5, insbesondere Besichtigung der Leiterverbindungen zugänglicher Verbindungsdosen, Leiterkennzeichnungen bei Schaltern, Steckdosen, Geräteanschlussdosen, Potentialausgleichsleitern, Schutzerdungsleitern.
- Messung der Durchgängigkeit des Schutzerdungsleiters für jeden Betriebsmittelanschluss und jede Steckdose sowie jedes Potentialausgleichsleiters gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61, Abschnitt 6.2.
- Nachweis der Bedingungen für Maßnahmen des Fehlerschutzes mit Schutzleiter gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61, Abschnitt 6.6.
- Funktionsprüfungen gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61, Abschnitt 6.9 einschließlich des Nachweises der Funktion jeder FI-Schutzeinrichtung gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61, Anhang B und für IT-Systeme der Funktion der Isolationsüberwachungsgeräte.
- Messung der Isolationswiderstände der elektrischen Anlage gegen Erde (alle aktiven Leiter gegen Schutzleiter) gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61, Abschnitt 6.3, soweit zweckmäßig und möglich.
- Messung des Ausbreitungswiderstandes des Anlagenerders.
- Aufzeichnungen mit eindeutiger räumlicher Identifikation der fest angeschlossenen Betriebsmittel (wie z.B. Verteiler) und Angaben zu den abgehenden Leitungen (Material, Querschnitt, Verlegeart), Anschlussdosen, Steckdosen, Schaltern, Leuchten, Auslässen und Verbrauchsmitteln.
- Beurteilung der Verwendbarkeit von Leitungen und Kabeln unter Berücksichtigung der Verlege-, Umgebungs- und Betriebsbedingungen.

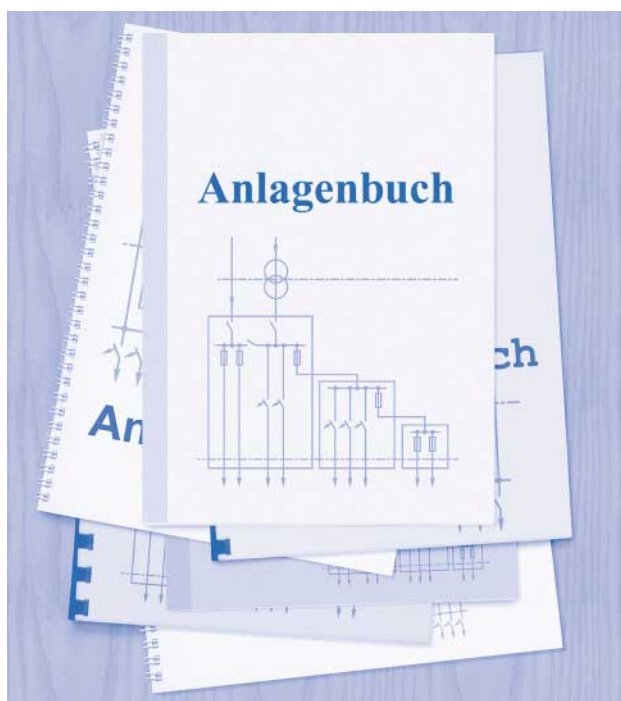
Mindestanforderungen (Anhang A)

Die Mindestanforderungen der außerordentlichen Prüfung sind in diesem Abschnitt bezüglich Prüfung und Dokumentation für Verteiler, Bereiche und Räume angeführt.

[Anlagenbuch und Prüfbefund nach ÖVE/ÖNORM E8001-6-63]

Anforderungen (Abschnitt 4)

Nach Abschluss der Prüfung ist ein Anlagenbuch mit ausreichender Dokumentation und den Prüfbefunden zu erstellen. Die detaillierte Anlagendokumentation mit den technischen Daten und Ergebnissen der durchgeführten



Prüfungen und Messungen sind im Anlagenbuch zu vereinigen und dem Auftraggeber/Anlagenbetreiber zur Aufbewahrung bei der Anlage zu übergeben. Vor Abschluss und Übergabe des Anlagenbuches sind eventuelle Fehler oder Mängel zu beheben. Bei der wiederkehrenden Prüfung oder der außerordentlichen Prüfung ist ebenfalls der Prüfbefund, die Mängelliste und Aufstellung über die nicht geprüften Anlagenteile dem Anlagenbuch (oder dem Ersatzanlagenbuch) beizufügen und dem Auftraggeber nachweislich zu übergeben.

Das Anlagenbuch bzw. Ersatzanlagenbuch ist bei einem Wechsel des Anlagenbetreibers weiterzugeben und für die Lebensdauer der Anlage aufzubewahren. Der Inhalt ist in bezug auf Änderungen, Umbauten, Schäden oder Unfälle stets auf dem neuesten Stand zu halten.

Inhalt des Anlagenbuches bzw. des Ersatzanlagenbuches (Anhang A)

A.1 Inhalt des Anlagenbuches bei Erstprüfung

A.1.1 Allgemeine Angaben

- 1) Tag der Übergabe an den Auftraggeber
- 2) Allgemeine Angaben über den Planer, den Anlagenerrichter und den durchführenden Prüfer, den Anlagenverantwortlichen und den Netzbetreiber. Name, Adresse und Telekommunikationsdaten, Prüfdatum, Angaben zu den angewendeten Errichtungsbestimmungen
- 3) Angaben über die Frist bis zur nächsten Wiederkehrenden Prüfung.

A.1.2 Technische Angaben

- 1) Umfang der Installation (örtlich), Pläne, Angaben über Planunterlagen der elektrischen Anlage, Hauptleitungsschemata, Planverzeichnis, (z.B. Verteiler- und Stromlaufpläne)
- 2) Netzsystem/Schutzmaßnahme
- 3) Versorgungsparameter, z.B. Nennspannung, Nennfrequenz, Kurzschlussleistung
- 4) Anlagenparameter, z.B. Sicherungen bzw. Leitungsschutzschalter (Typ, Nennstrom), Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (Typ, Nennstrom, Nennfehlerstrom)
- 5) Anlagenerder, z.B. Art, Material
- 6) Schutzleiter, z.B. Schutzerdungsleiter, Potentialausgleichsleiter, Nullungsverbindung
- 7) zusätzlicher Potentialausgleich
- 8) Verteiler (Typ, örtliche Lage, Bezeichnung in den Plänen, Anspeisung der vorgelagerten Verteilerebene ua.)
- 9) Haupt- und Verteilleitungen
- 10) Art, Anzahl und Lage der elektrischen Auslässe (z.B. Schalter, Steckdosen, Anschlussdosen, Wand- und Deckenauslässe)
- 11) Angaben über die Raumnutzung z.B. Räume und Anlagen besonderer Art und dafür einzuhaltende Sonderbestimmungen (z.B. ÖVE-EN 2 bzw. ÖVE/ÖNORM E 8002, ÖVE-EN 7, ÖVE-EX 65)

A.1.3 Befundsammlung

Zusammenstellung der Prüfbefunde einschließlich Angaben zu den verwendeten Messgeräten (Marke, Type, Gerätenummer), Untersuchungen und der Feststellungen mit Datum.

A.2 Inhalt des Ersatzanlagenbuches bei Außerordentlicher Prüfung

A.2.1 Allgemeine Angaben

- 1) Tag des Abschlusses der Außerordentlichen Prüfung
- 2) Allgemeine Angaben über den durchführenden Prüfer, den Anlagenverantwortlichen und den Netzbetreiber, Name, Adresse und Telekommunikationsdaten, Prüfdatum, Angaben zu den angewendeten Errichtungsbestimmungen
- 3) Angaben über die Frist bis zur nächsten Wiederkehrenden Prüfung.

A.2.2 Technische Angaben

- 1) Umfang der Installation (örtlich), Pläne, Angaben über Planunterlagen der elektrischen Anlage, Hauptleitungsschemata, Planverzeichnis, (z.B. Verteiler- und Stromlaufpläne). Ist kein Plan vorhanden, ist als Mindestanforderung ein Auslassplan mit eingezeichneten fest angeschlossenen Betriebsmitteln zu erstellen, aus dem sich die Stromkreiszugehörigkeit ersehen lässt.
- 2) Netzsystem/Schutzmaßnahme
- 3) Versorgungsparameter, z.B. Nennspannung, Nennfrequenz, Kurzschlussleistung
- 4) Anlagenparameter, z.B. Sicherungen bzw. Leitungsschutzschalter (Typ, Nennstrom), Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (Typ, Nennstrom, Nennfehlerstrom)
- 5) Anlagenerder, z.B. Art, Material
- 6) Schutzleiter, z.B. Schutzerdungsleiter, Potentialausgleichsleiter, Nullungsverbindung
- 7) zusätzlicher Potentialausgleich
- 8) Verteiler (Typ, örtliche Lage, Bezeichnung in den Plänen, Anspeisung der vorgelagerten Verteilerebene etc.)
- 9) Haupt- und Verteilleitungen, einschließlich Hinweise auf Reserveleitungen und stillgelegte Leitungen die im Verteiler angeschlossen sind
- 10) Art, Anzahl und Lage der elektrischen Auslässe (z.B. Schalter, Steckdosen, Anschlussdosen, Wand- und Deckenauslässe)
- 11) Angaben über die Raumnutzung z.B. Räume und Anlagen besonderer Art und dafür einzuhaltende Sonderbestimmungen (z.B. ÖVE-EN 2 bzw. ÖVE/ÖNORM E 8002, ÖVE-EN 7, ÖVE-EX 65)
- 12) Mängelliste mit örtlich eindeutig zugeordneten Mängeln mit Angaben der Vorschriftenquelle.

A.2.3 Befundsammlung

Zusammenstellung der Prüfbefunde einschließlich Angaben zu den verwendeten Messgeräten (Marke, Type, Gerätenummer), Untersuchungen und der Feststellungen mit Datum.

[Österreichische Bestimmungen für die Elektrotechnik]

Verbindliche ÖVE-Bestimmungen zufolge der ETV 2002

In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten ÖVE-Bestimmungen zusammengefasst. ÖVE-Bestimmungen, die erstmals mit der ETV 2002 verbindlich erklärt wurden sind in Kursivschrift angeführt.

28

Bezeichnung	Titel	verbindlich seit
ÖVE/ÖNORM E 8001-1: 2000-03-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~1000V und =1500V Teil 1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen)	14.06.2002
ÖVE/ÖNORM E 8001-1/A1: 2000-04-01	Korrektur AC zu ÖVE/ÖNORM E 8001-1:2000-03-01 Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~1000V und =1500V - Teil 1	14.06.2002
ÖVE/ÖNORM E 8001-1-23: 2000-12-01	Teil 1-23: Schutzmaßnahmen - Schutz gegen thermische Einflüsse	14.06.2002
ÖVE/ÖNORM E 8001-4-45	Teil 4-45: Feuchte und nasse Bereiche und Räume und Anlagen im Freien	14.06.2002
ÖVE/ÖNORM E 8001-4-50	Teil 4-50: Brandgefährdete Räume	14.06.2002
ÖVE/ÖNORM E 8001-4-58	Teil 4-58: Hohlwände und Räume und Orte aus oder mit brennbaren Stoffen	14.06.2002
ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61	Teil 6-61: Prüfungen - Erstprüfungen	14.06.2002
ÖVE EN 1, Teil 2/1993	Elektrische Betriebsmittel	08.03.1996
ÖVE EN 1, Teil 2a/1996	Elektrische Betriebsmittel	08.03.1996
ÖVE EN 1, Teil 3 (§40) 1998	Beschaffenheit, Bemessung und Verlegung von Leitungen und Kabeln	14.06.2002
ÖVE EN 1, Teil 3 (§41) 1995	Bemessung von Leitungen und Kabeln in mechanischer und elektrischer Hinsicht, Überstromschutz	08.03.1996
ÖVE EN 1, Teil 3 (§42) 1998	Verlegung von Leitungen und Kabeln	14.06.2002
ÖVE EN 1, Teil 4 (§49) 1996	Besondere Anlagen - Baderäume, Duschecken, Schwimmbecken- und Saunaaanlagen	14.06.2002
ÖVE EN 1, Teil 4 (§51) 1980	Niederspannungsstromkreise in Schaltfeldern mit Nennspannungen über 1kV	01.10.1981
ÖVE EN 1, Teil 4 (§53) 1988	Ersatzstromversorgungsanlagen und andere Stromversorgungsanlagen für den vorübergehenden Betrieb	01.03.1989
ÖVE EN 1, Teil 4 (§54) 1989	Unterrichtsräume mit Experimentierständen	01.03.1989
ÖVE EN 1, Teil 4 (§55) 1997	Baustellen und Provisorien	14.06.2002
ÖVE EN 1, Teil 4 (§56) 1993	Elektrische Anlagen in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Anwesen	08.03.1996
ÖVE EN 1, Teil 4 (§56a) 1996	Elektrische Anlagen in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Anwesen	14.06.2002
ÖVE EN 1, Teil 4 (§57) 1989	Elektrische Anlagen für Sicherheitszwecke	01.07.1990
ÖVE EN 1, Teil 4 (§58-59) 1983	Verlegung von Leitungen in Hohlwänden sowie in Gebäuden aus vorwiegend brennbaren Baustoffen; Elektrische Anlagen in Möbeln u. ähnlichen Einrichtungsgegenständen	01.03.1984
ÖVE EN 1, Teil 4 (§60) 1983	Hilfsstromkreise	01.03.1984
ÖVE EN 1, Teil 4 (§65) 1985	Begrenzte leitfähige Räume	01.09.1985
ÖVE EN 1, Teil 4 (§90) 1983	Garagen, Arbeitsgruben und Unterfluranlagen für Kraftfahrzeuge	01.03.1984
ÖVE EN 1, Teil 4 (§92) 1997	Elektrische Anlagen auf Campingplätzen und in Caravans	14.06.2002
ÖVE EN 1, Teil 4 (§93) 1997	Elektrische Anlagen für Marinas (Liegeplätze) und für Wasserfahrzeuge	14.06.2002
ÖVE EN 1, Teil 4 (§95) 1991	Aufzüge	08.03.1996
ÖVE-EN 1 Teil 4 (§95a)	Nachtrag a zu Teil 4 (§95) 1991 Teil 4: Besondere Anlagen - §95 Aufzüge	14.06.2002
ÖVE EN 1, Teil 4 (§97) 1990	Fliegende Bauten und Wagen nach Schaustellerart sowie deren Stromversorgung	01.07.1990
ÖVE EN 2, Teil 1 bis 6 und Teil 8/1993	Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen	21.01.1994
ÖVE EN 2, Teil 1a/1994	Nachtrag a	08.03.1996
ÖVE EN 2, Teil 7/1994	Arbeitsstätten	08.03.1996
ÖVE-EN 7/1991	Starkstromanlagen in Krankenhäusern und medizinisch genutzten Räumen außerhalb von Krankenhäusern (Übergangsbestimmungen in der ETV 96 beachten)	01.01.1996
ÖVE-EN 7a/1994	Nachtrag a zu ÖVE EN 7/1991 (Übergangsbestimmungen in der ETV 96 beachten)	08.03.1996
ÖVE E 8007/A1	Starkstromanlagen in Krankenhäusern und medizinisch genutzten Räumen außerhalb von Krankenhäusern (Änderung)	14.06.2002

Bezeichnung	Titel	verbindlich seit
ÖVE EN 50110-1	Betrieb von elektrischen Anlagen - Teil 1: Europäische Norm - Teil 2-100: Nationale Ergänzungen	14.06.2002
ÖVE-E 5, Teil 9/1982	Sonderbestimmungen für den Betrieb elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Betriebsstätten	01.03.1984
ÖVE EH 41/1987	Erdungen in Wechselstromanlagen mit Nennspannungen über 1kV	14.6.2002 (nur §§19 und 20)
ÖVE/ÖNORM E 8383	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannung über 1kV	14.06.2002
ÖVE-EN 50107	Leuchtröhrengeräte und Leuchtröhrenanlagen mit einer Leerspannung über 1kV aber nicht über 10kV	14.06.2002
ÖVE L1/1981	Errichtung von Starkstromfreileitungen bis 1000V	01.10.1981
ÖVE L 1a/1986	Nachtrag a	16.12.1987
ÖVE L 11/1979	Errichtung von Starkstromfreileitungen über 1000V	01.01.1980
ÖVE L 11a/1980	Nachtrag a	01.10.1981
ÖVE L 11b/1982	Nachtrag b	01.03.1984
ÖVE L 11c/1983	Nachtrag c	01.03.1984
ÖVE L 11d/1986	Nachtrag d	16.12.1987
ÖVE L 11/e/1997	Nachtrag e	14.06.2002
ÖVE/ÖNORM E 8111/A6/1999	Errichtung von Starkstromfreileitungen über 1kV	14.06.2002

Neue ÖVE-Bestimmungen

Bezeichnung	Titel	Ausgabe
ÖVE/ÖNORM E 8001-1	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~1000V und =1500V Teil 1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen)	01.03.2001
ÖVE/ÖNORM E 8001-1/AC	Korrektur AC zu ÖVE/ÖNORM E 8001-1:2000-03-01 Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~1000V und =1500V - Teil 1	01.02.2000
ÖVE/ÖNORM E 8001-1-23	Teil 1-23: Schutzmaßnahmen - Schutz gegen thermische Einflüsse	01.12.2000
ÖVE/ÖNORM E 8001-4-45	Teil 4-45: Feuchte und nasse Bereiche und Räume und Anlagen im Freien	01.12.2000
ÖVE/ÖNORM E 8001-4-50	Teil 4-50: Brandgefährdete Räume	01.03.2000
ÖVE/ÖNORM E 8001-4-58	Teil 4-58: Hohlwände und Räume und Orte aus oder mit brennbaren Stoffen	01.05.2001
ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61	Teil 6-61: Prüfungen - Erstprüfungen	01.07.2001
ÖVE EN 50110-1	Betrieb von elektrischen Anlagen, Teil 1: Europäische Norm, Teil 2-100: Nationale Ergänzungen	01.06.1997
ÖVE/ÖNORM E 8049	Blitzschutz baulicher Anlagen - Teil 1: Allgemeine Grundsätze	01.07.2001
ÖVE E 8007/A1	Starkstromanlagen in Krankenhäusern und medizinisch genutzten Räumen außerhalb von Krankenhäusern (Änderung)	01.02.2001
ÖVE/ÖNORM E 8383	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannung über 1kV	01.12.1999
ÖVE E 8751	Wiederkehrende Prüfung und Prüfung nach Instandsetzung von medizinischen elektrischen Geräten - Teil 1: Allgemeine Anforderungen	01.10.2000
ÖVE-EN 1 Teil 4 (§55)	Teil 4: Besondere Anlagen - §55 Baustellen und Provisorien	01.11.1997
ÖVE E 8751	Wiederkehrende Prüfung und Prüfung nach Instandsetzung von medizinischen elektrischen Geräten - Teil 1: Allgemeine Anforderungen	01.10.2000
ÖVE-EN 1 Teil 4 (§56a)	Nachtrag a zu Teil 4 (§56): 1993-05 Teil 4: Besondere Anlagen - §56 Elektrische Anlagen in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Anwesen	01.03.1996
ÖVE-EN 1 Teil 4 (§92)	Teil 4: Besondere Anlagen - §92 Elektrische Anlagen auf Campingplätzen und in Caravans	01.11.1997
ÖVE-EN 1 Teil 4 (§93)	Teil 4: Besondere Anlagen - §93 Elektrische Anlagen für Marinas (Liegeplätze) und Wassersportfahrzeuge	01.11.1997
ÖVE-EN 1 Teil 4 (§95a)	Nachtrag a zu Teil 4 (§95) 1991 Teil 4: Besondere Anlagen - §95 Aufzüge	01.11.1997
ÖVE-EN 50107	Leuchtröhrengeräte und Leuchtröhrenanlagen mit einer Leerspannung über 1kV aber nicht über 10kV	01.11.1998

[Das Unternehmen / The company]

**ZENTRALE ÖSTERREICH
AUSTRIA HEADQUARTER**
SCHRACK ENERGIETECHNIK GmbH
Seybelgasse 13
A-1235 WIEN
Export Phone +43 1 866 85 0
Export Fax +43 1 866 85 1520
e-mail: export@schrack.com

**ÖSTERREICHISCHE VERTRIEBSNIEDERLASSUNGEN
AUSTRIAN QUARTERS
KÄRNTEN · CARINTHIA**
Ledererstraße 3
9020 KLAGENFURT
Phone 0463/333 40-0
Fax 0463/333 40-15
e-mail: klagenfurt@schrack.com

OBERÖSTERREICH · UPPER AUSTRIA
Franzosenhausweg 51b
4030 LINZ
Phone 0732/376 699-0
Fax 0732/376 699-20
e-mail: linz@schrack.com

SALZBURG · SALZBURG
Bachstraße 59-61
5023 SALZBURG
Phone 0662/650 640-0
Fax 0662/650 640-26
e-mail: salzburg@schrack.com

STEIERMARK, BURGENLAND · STYRIA, BURGENLAND
Kärntnerstraße 341
8054 GRAZ
Phone 0316/283 434-0
Fax 0316/283434-64
e-mail: graz@schrack.com

TIROL · TYROL
Richard Bergerstraße 12
6020 INNSBRUCK
Tel. 0512/392 580-0
Fax 0512/392 580-30
e-mail: innsbruck@schrack.com

VORARLBERG · VORARLBERG
Wallenmahl 23
6850 DORNBIERN
Phone 05572/238 33-0
Fax 05572/238 33-14
e-mail: dornbirn@schrack.com

**WIEN, NIEDERÖSTERREICH, · VIENNA, LOWER AUSTRIA,
BURGENLAND BURGENLAND**
Seybelgasse 13
1235 WIEN
Phone 01/866 52-0
Fax 01/866 52-441
e-mail: gs.wien@schrack.com

**SCHRACK TOCHTERGESELLSCHAFTEN
SCHRACK COMPANIES
BELGIEN · BELGIUM**
SCHRACK ENERGIETECHNIK B.V.B.A.
Twaalfapostelenstraat 14
BE-9051 ST-DENIJS-WESTREM
Phone +32 9 384 79 92
Fax +32 9 384 87 69
e-mail: info@schrack.be

KROATIEN · CROATIA
SCHRACK ENERGIETECHNIK d.o.o.
Zavrtnica 17
HR-10000 ZAGREB
Phone +385 1 605 55 00
Fax +385 1 605 55 66
e-mail: schrack@schrack.hr

POLEN · POLAND
SCHRACK ENERGIETECHNIK
POLSKA sp.z.o.o.
ul. Annopol 3
PL-03-236 WARSZAWA
Phone +48 22 331 48 31
Fax +48 22 331 48 33
e-mail: se@schrack.pl

RUMÄNIEN · ROMANIA
SCHRACK ENERGIETECHNIK Srl
Str. Simion Barnutiu nr. 15
RO-3700 ORADEA
Phone +402 59 435 887
Fax +402 59 412 892
e-mail: schrack@schrack.ro

SERBIEN-MONTENEGRO · SERBIA-MONTENEGRO
SCHRACK ENERGIETECHNIK d.o.o.
Kumodraska 260
YU-11000 BEOGRAD
Phone +381 11 309 6056
Fax +381 11 309 6056
e-mail: schrakom@verat.net

SLOWAKEI · SLOVAC REPUBLIC
SCHRACK ENERGIETECHNIK spol.sr.o.
Langsfeldova 2
SK-03601 MARTIN
Phone +421 43 422 16 413
Fax +421 43 423 95 56
e-mail: martin@schrack.sk

SLOWENIEN · SLOVENIA
SCHRACK ENERGIETECHNIK d.o.o.
Glavni trg 47
SLO-2380 SLOVENJ GRADEC
Phone +386 2 883 92 00
Fax +386 2 884 34 71
e-mail: schrack.sg@schrack-energietechnik.si

TSSCHECHIEN · CZECH REPUBLIC
SCHRACK ENERGIETECHNIK spol.sr.o.
Dolnomecholupska 2
CZ-10200 PRAHA 10 - Hostivar
Phone +420 2 810 08 264
Fax +420 2 810 08 462
e-mail: praha@schrack.cz

UNGARN · HUNGARY
SCHRACK ENERGIETECHNIK Kft.
Vidor u.
H-1172 BUDAPEST
Phone +36 1 253 14 01
Fax +36 1 253 14 91
e-mail: schrack@schrack.hu

**SCHRACK DISTRIBUTOREN
SCHRACK DISTRIBUTORS
AUSTRALIEN · AUSTRALIA**
PM SWITCHBOARDS PTY LTD
5 Links Avenue North
Eagle Farm Queensland 4009
P.O.Box 1494 Eagle Farm
Queensland 4009 Australia
Phone +61 7 3630 2711
Fax +61 7 3630 2722
e-mail: sales@pmswitchboards.com.au

BAHRAIN · BAHRAIN
AL ANWAR FACTORY WLL
South Alba Industrial Area, Askar,
P.O.Box 37852 or 948
MANAMA
Phone +973 8 30 553
Fax +973 8 30 595
MERIAM FACTORIES & EST.
P.O.Box 21118
MANAMA
Phone +973 8 74 222
Fax +973 8 74 221
e-mail: mrabia@batelco.com.bh

BOSNIEN-HERZEGOWINA · BOSNIA-HERZEGOWINA
ELECTRICA d.o.o.
Kralja P. Kresimir IV. 13a
BIH-88000 MOSTAR
Phone +387 36 333 666
Fax +387 36 333 667
e-mail: electrica@mo.pincom.net

BRUNEI · BRUNEI
PKS SDN BHD
P.O.Box 396, Seri Complex BA1779
Bandar Seri Begawan
NEGARA BRUNEI DARUSSALAM
Phone +673 2 421 348
Fax +673 2 421 347
e-mail: pks@brunet.bn

BULGARIEN · BULGARIA
WEID-BUL
ul. Nezabravka 33a
BG-1113 SOFIA
Phone +359 2 963 25 60
Fax +359 2 963 10 98
e-mail: weidbul@nat.bg

GROSSBRITANNIEN · GREAT BRITAIN
A.P. HASLAM (SCOTLAND) LTD.
3 Forties Gateway
Rosyth Europarc
Rosyth, Fife KY11 2WP/Scotland
Phone +44 1383 428 900
Fax +44 1383 428 998
e-mail: salesscotland@aphaslams.com
TPD UK LTD.
Unit 19, Chamberlayne Road,
Moreton Hall Industrial Estate,
Bury St. Edmunds, Suffolk. IP32 7EY
Phone +44 1284 769 260
Fax +44 1284 765 599
e-mail: tpd01@globalnet.co.uk

HONG KONG · HONG KONG
CREATION BUILDINGS SERVICES.
MATERIALS LIMITED
14/F Hing Yip Centre
37 Beech Street, Tai Kok Tsui
HONG KONG, Kowloon
Phone +85 2 2398 2106
Fax +85 2 2398 5808

IRLAND · IRELAND
A.P. HASLAM LTD.
14 Sunshine Industrial Estate,
Crumlin Road,
Dublin 12
Phone +353 1 453 2522
Fax +353 1 453 2949
e-mail: sales@aphaslams.ie

ISLAND · ICELAND
RAFPORT ehf
Nybylavegur 14
IS-200 KÖPAVOGUR
Phone +354 554 4443
Fax +354 554 4102
e-mail: rafport@rafport.is

ITALIEN · ITALY
ELETTO-RINNOVABILE di A. JANK
Via delle Miniere
I-33030 MARLBORGHETTO-Valbruna
Phone +39 04 28 41 911
Fax +39 04 28 41 911
e-mail: aldojank@libero.it
SIEI PETERLONGO S.p.A.
Via Carducci 24
I-21040 GERANZANO
Phone +39 02 967 601
Fax +39 02 968 2653
e-mail: sieiptl@siei.it

LETLAND · LATVIA
JUMIKS ENERGETEHNKA Ltd.
A. Deglava 166A
LV-1021 RIGA
Phone +371 7 80 01 88
Fax +371 7 80 01 96
e-mail: info@jumiksenergetehnika.lv

LITAUEN · LITHUANIA
LIETUVOS AUTOMATIKA AB
Peneriu 45
LT - 2006 VILNIUS
Phone +370 2 234 984
Fax +370 2 250 588
e-mail: lietaut@opost.omnitel.net

**MIDDLE EAST · MIDDLE EAST
BAHRAIN/JORDAN/KUWAIT/OMAN/
QATAR/SAUDI ARABIA/UA:**
CDME MIDDLE EAST LTD.
P.O.Box 25491
CY-1310 NICOSIA - CYPRUS
Phone +357 2 672 577 (7 lines)
Fax +357 2 678 065
e-mail: dina@cdme.com.cy

**SCHWEIZ und LIECHTENSTEIN
SWITZERLAND and LIECHTENSTEIN**
Kontakt/Contact: Wallenmahl 23
A-6850 DORNBIERN
Phone +43 5572 238 33 0
Fax +43 5572 238 33 14
e-mail: dornbirn@schrack.com

SYRIEN · SYRIA
NOUWEILATI & HAMWI CO.
P.O.Box 1359
DAMASCUS - SYRIA
Phone +963 11 221 15 89
Fax +963 11 224 63 66
e-mail: n.h.co@net.sy

TAIWAN · TAIWAN
HONEXTRIC ELECTRIC CO. LTD.
Add. 2F, No. 43, CHUNG TE ST,
Taipei 110, TAIWAN R.O.C.
Phone +886 2 273 712 31
Fax +886 2 273 366 43
e-mail: honex@ms3.hinet.net

SCHRACK