

Regionale Werkvorschriften Aargau
EWN St.Gallen, Appenzell ARh, Appenzell IRh, Graubünden, Glarus, Thurgau
Regionale Werkvorschriften Basel-Land, Basel-Stadt
Regionale Werkvorschriften Bern, Jura, Solothurn
Regionale Werkvorschriften Schaffhausen
Regionale Werkvorschriften Zentralschweiz
Regionale Werkvorschriften Zürich

Werkvorschriften

TAB

**Technische Anschlussbedingungen der
Netzbetreiberinnen für den Anschluss an
öffentliche Versorgungsnetze mit
Niederspannung**

Erarbeitet durch die Arbeitsgruppe WV07 Deutschschweiz des VSE
Ausgabe 2008

Redaktion und Herausgabe

VSE
Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
Bahnhofstrasse 10
5001 Aarau

Telefon	062 825 25 25
Telefax	062 825 25 26
Internet	www.strom.ch
E-Mail	info@strom.ch
Bestell-Nr.	2.8d-07

© VSE 2007 Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht der Vervielfältigung, Verbreitung und Übersetzung.

Vorwort

1992 hat der VSE durch die Arbeitsgruppe „Niederspannungsinstallationen“ eine erste Fassung der „Empfehlungen für die Herausgabe von Werkvorschriften über die Erstellung von Elektrischen Installationen“ herausgegeben. Diese 1. Fassung wurde 1995 letztmals revidiert.

In der Zwischenzeit sind, auf der Basis der Erstausgabe des VSE, gesamtschweizerisch 9 (davon Deutschschweiz 7), regionale Ausgaben der Werkvorschriften entstanden. Diese weichen bezüglich Inhalt und Aufbau mehr oder weniger vom VSE-Dokument ab.

Heute bestehende regionale Ausgaben:

AG	Regionale Werkvorschriften
BE, JU, SO, SBB CH	Regionale Werkvorschriften
BS, BL	Regionale Werkvorschriften
LU, UR, SZ, OW, NW, ZG	Werkvorschriften Zentralschweiz
SG, AR, AI, GR, GL, TG	EWN „Ergänzende Weisungen der Netzbetreiberinnen für die Installation in Niederspannungsanlagen“
SH	Werkvorschriften der Region Schaffhausen „Werkvorschriften für den Anschluss von Hausinstallationen an die Verteilnetze“
ZH	Regionale Werkvorschriften Zürich
GE, FR, SO, NE, VD, VS	PDIE Prescriptions des distributeurs d'électricité de Suisse romande "Installations électriques à basse tension"
TI	PAE Prescrizioni delle Aziende elettriche

Seit der Erstausgabe 1992, bzw. der Revision 1995 sind auf vielen Gebieten, in Anbetracht der (bevorstehenden) Liberalisierung des Elektrizitätsmarktes in der Schweiz und der nationalen und internationalen Entwicklung der elektrotechnischen Vorschriften, Bestimmungen und Normen, wesentliche Verbesserungen, Änderungen und Neuerungen in Kraft getreten.

Andererseits kommt heute die technische Entwicklung, z.B. dem Problem der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) und dabei im Besonderen den Netzurückwirkungen steigende Bedeutung zu. Die Einhaltung der darauf bezugnehmenden Festlegungen der vorliegenden Empfehlung ist z.B. für die Spannungsqualität im Netz wie auch den ungestörten Betrieb elektronischer Geräte unerlässlich.

Um nun eine Vereinheitlichung der administrativen und technischen Empfehlungen und Weisungen sowie möglichst einheitliche Anschlussdokumente und Formulare der Energieversorgungsunternehmen der Schweiz im Rahmen des Anschlusses von Hausinstallationen an die Verteilnetze zu gewährleisten, hat sich der VSE zum Ziel gesetzt eine Gesamtrevision der Empfehlung anzugehen.

Mitte 2006 wurde deshalb die Arbeitsgruppe „WV07“ gebildet um vorerst die bestehenden 7 Deutschschweizer Ausgaben zu koordinieren.

Dieser Arbeitsgruppe gehörten an:

Bächtold Kurt	Städtische Werke Schaffhausen und Neuhausen, 8201 Schaffhausen
Ebnöther Franz	Elektrizitätswerk des Kantons Schaffhausen AG, 8201 Schaffhausen
Etter Thomas	Sankt Galler Stadtwerke, 9001 St. Gallen
Hersche Emil	St. Gallisch Appenzellische Kraftwerke AG (SAK), 9001 St.Gallen
Iten Ulrich	Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz), 8050 Zürich
Leutwyler Markus	IBAAarau Strom AG, 5001 Aarau
Luchs Res	AG WV Zentralschweiz / SicuroCentral AG, 6015 Reussbühl
Moser Ernst	Energie Wasser Bern (ewb), 3001 Bern
Riedweg Marco	Centralschweizerische Kraftwerke AG (CKW), 6002 Luzern
Blatter Remo	Elektra Baselland (ebl), 4410 Liestal
Rufer Fritz	BKW-FMB Energie AG, 3000 Bern
Spreyermann Hieronymus	Industrielle Werke Basel (IWB), 4002 Basel
Soland René	AEW Energie AG, 5001 Aarau
Wyss Bruno	Elektra Birseck-Münchenstein (EBM), 4142 Münchenstein
Zimmermann Kurt	Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ), 8022 Zürich
Holenstein Hansjörg	VSE, Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen, 5001 Aarau

Die vorliegende Empfehlung des VSE soll jedoch die bestehenden regionalen WV nicht ersetzen sondern gesamtschweizerisch koordinieren.

Um es vorweg zu nehmen: Die heute vorliegenden regionalen Werkvorschriften haben in den vergangenen Jahren mehrere wichtige Funktionen erworben:

- ⇒ In den WV sind insbesondere jene administrativen und technischen Bedingungen zusammengefasst, die weder in den Verordnungen des Bundes (NISV, NIV, etc), den Richtlinien des SEV (NIN) und den Empfehlungen von VSE, DACHCZ (TRN, etc.) wie auch in den Allgemeinen Bedingungen der Werke geregelt sind.
- ⇒ Die Werkvorschriften gelten als „Ergänzende Weisungen der Netzbetreiberinnen für die Installation in Niederspannungsanlagen, bzw. den Anschluss von Hausinstallationen an die Verteilnetze“

Der VSE dankt den Experten der teilnehmenden Werke für deren Engagement im Sinne einheitlicher Regeln für den Anschluss von Niederspannungsinstallationen an das Verteilnetz.

Dank Hintanstellung von Eigeninteressen und der Konzentration auf die wesentlichen Inhalte, konnte die vorliegende Publikation gemeinsam erarbeitet werden.

Aarau, im März 2008

VSE
Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
5001 Aarau

Hinweise für die Benutzung

Der Klammerausdruck (A) neben einer Artikelnummer weist darauf hin, dass im Anhang unter derselben Artikelnummer erläuternde Schemata, Skizzen oder Tabellen vorhanden sind.

Im Abschnitt 11 befindet sich das Verzeichnis der Druckschriften und Formulare, auf die in den WV [] hingewiesen wird bzw. die ergänzend zu diesen zu beachten sind.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines

- 1.1 Grundlagen
- 1.2 Geltungsbereich
- 1.3 Installations- und Kontrollberechtigung
- 1.4 Spannungen, Frequenz
- 1.5 Steuerung von Tarifapparaten

2 Meldewesen

- 2.1 Meldepflicht
- 2.2 Anschlussgesuche
- 2.3 Installationsanzeige
- 2.4 Tarifapparate, Fertigstellung, Inbetriebsetzung

3 Ausführungsbestimmungen über die Schutzmassnahmen

- 3.1 Schutzsysteme
- 3.2 Erder
- 3.3 Überspannungsschutz

4 Netzanschlüsse

- 4.1 Erstellung der Netzanschlüsse
- 4.2 Gebäudekomplexe mit mehreren Hausanschlüssen

5 Haus-, Bezüger- und Steuerleitungen

- 5.1 Hausleitungen
- 5.2 Bezügerleitungen
- 5.3 Steuerleitungen

6 Mess- und Steuereinrichtungen, Schaltgerätekombinationen

- 6.1 Allgemeines
- 6.2 Standort und Zugänglichkeit
- 6.3 Montage der Mess- und Steuerapparate
- 6.4 Anordnung und Bezeichnung der Messeinrichtung
- 6.5 Nischen, Schutzkästen und Schliesssysteme
- 6.6 Zählereinrichtungen mit Stromwandler

7 Überstromunterbrecher

- 7.1 Anschluss- und Haus- Überstromunterbrecher
- 7.2 Bezüger-Überstromunterbrecher
- 7.3 Steuer – Überstromunterbrecher

8 Anschluss von Energieverbrauchern

- 8.1 Allgemeine Bedingungen
- 8.2 Wärmeapparate
 - 8.2.1 Allgemeines
 - 8.2.2 Kochherde, Rechauds, Backöfen
 - 8.2.3 Waschmaschinen, Wäschetrockner
 - 8.2.4 Widerstandsheizungen
 - 8.2.5 Warmwassererzeuger (Elektro-Boiler und Durchlauferhitzer)
 - 8.2.6 Wärme- und Kälteanlagen (Wärmepumpenanlagen für Heizung und Warmwasser-Erzeugung, Klimaanlage)
- 8.3 Geräte und Anlagen die Oberschwingungen verursachen
- 8.4 Geräte und Anlagen die Spannungsänderungen verursachen

9 Kompensationsanlagen, Aktivfilter und Saugkreisanlagen

- 9.1 Allgemeines
- 9.2 Kompensationsanlagen
- 9.3 Aktivfilter und Saugkreisanlagen

10 Elektrische Energieerzeugungsanlagen (EEA)

- 10.1 EEA im Parallelbetrieb mit dem Stromversorgungsnetz
- 10.2 EEA ohne Parallelbetrieb mit dem Stromversorgungsnetz
- 10.3 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)

11 Zusätzliche Weisungen

12 Schlussbestimmungen

13 Druckschriften und Formulare

14 Glossar

1 Allgemeines

1.1 Grundlagen

- 1.11 Diese Werkvorschriften (WV) stützen sich auf die jeweils gültigen Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) oder das Reglement bzw. die Bedingungen für Netzanschluss, Netznutzung und Lieferung elektrischer Energie der Netzbetreiberin (NB) wie auch den Distribution Code [1] (Technische Bestimmungen zu Anschluss, Betrieb und Nutzung des Verteilnetzes) und den Metering Code [2] (Technische Bestimmungen zur Messung und Messdatenbereitstellung)
- 1.12 Die WV ergänzen die Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (NIV, SR 734.27) und die Technische Norm für Niederspannungsinstallationen (NIN, SN SEV 1000) und regeln die Erstellung bzw. den Anschluss von Installationen an das Niederspannungsverteilnetz der NB.
- 1.13 Die folgenden, jeweils gültigen Bestimmungen sind neben NIV und NIN für das Erstellen von elektrischen Installationen verbindlich:
- a) Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (Elektrizitätsgesetz, EleG); SR 734.0
 - b) Verordnung über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung, StV); SR 734.2
 - c) Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse (NEV); SR 734.26
 - d) Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV); SR 814.710
 - e) Verordnung über elektromagnetische Verträglichkeit (VEMV); SR 734.5
 - f) Verordnung über elektrische Leitungen (Leitungsverordnung, LeV); SR 734.31
 - h) Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für elektrische Anlagen (VPeA); SR 734.25
 - i) Energieverordnung (EnV) SR 730.01
 - j) weitere einschlägige eidgenössische, kantonale, kommunale sowie von der NB zusätzlich erlassene Bestimmungen.
 - k) Normen, Regeln, Richtlinien und Empfehlungen von SEV / Electrosuisse und VSE
 - l) Weitere international harmonisierte technische Normen
- 1.14 Massgebend ist die jeweils gültige Fassung der unter 1.11. bis 1.13 aufgeführten Grundlagen

1.2 Geltungsbereich

Die WV gelten für alle an das Niederspannungs-Verteilnetz des Netzbetreibers/der Netzbetreiberin (NB) angeschlossenen Installationen gemäss NIV Art.1 und Art. 2.

1.3 Installations- und Kontrollberechtigung

1.31 Es gelten die diesbezüglichen Bestimmungen der NIV.

Das Recht, Installations- und Kontrollarbeiten auszuführen, haben Personen und Betriebe, welche die Bedingungen nach NIV erfüllen und im Besitze einer entsprechenden Bewilligung des Eidgenössischen Starkstrominspektorates (ESTI) sind.

1.4 Spannungen, Frequenz

1.41 Für die Stromversorgung der Installationen steht die Spannung 3 x 400/230 V, 50 Hz [3] zur Verfügung.

Installationen in Verteilnetzen mit anderen Spannungen dürfen nur nach Rücksprache mit der NB erweitert werden.

1.5 Steuerung von Tarifapparaten

1.51 Für die Steuerung von Tarifapparaten montiert die NB Steuergeräte (Tonfrequenz-Rundsteuerempfänger TRE oder Schaltuhren)

1.52 Die entsprechenden Rundsteuerfrequenzen sind bei der NB nachzufragen.

2 Meldewesen

2.1 Meldepflicht

2.11 (A) Neue Installationen sowie Erweiterungen und Änderungen bestehender Installationen sind der NB durch den Installateur zu melden.

Das Meldewesen umfasst die unter 2.12 aufgeführten Formulare.

2.12 Für das Meldewesen sind die von der NB bestimmten Formulare, in der Regel die Standardformulare des VSE, zu verwenden.

a) Installations- und Fertigstellungsanzeige [21]

b) Sicherheitsnachweis (SiNa) nach NIV [22]

2.13 Die Kosten für allfällige Schäden und zusätzliche Umtriebe, die der NB aus der ungenügenden Beachtung der Bestimmungen über das Meldewesen erwachsen, werden in Rechnung gestellt.

2.2 Anschlussgesuche

2.21 Für folgende Geräte und Anlagen sind der NB vor Eingabe der Installationsanzeige die Anschlussgesuche einzureichen:

a) Anschlussgesuch für Geräte und Anlagen die Oberschwingungen, Spannungsänderungen/Flicker, bzw. Unsymmetrien erzeugen [23]

b) Anschlussgesuch für Energieerzeugungsanlagen [24]

Detaillierte Angaben unter WV Kapitel 8 und Kapitel 10 beachten.

2.3 Installationsanzeige

2.31 In folgenden Fällen ist der NB frühzeitig, d.h. vor Beginn der Arbeiten eine Installationsanzeige einzureichen

a) Neuanlagen

b) Erstellung eines neuen Hausanschlusses; Erweiterung oder Änderung des bestehenden Anschlusses

c) Installationen oder Tarifänderungen, die eine Montage oder Auswechslung von Tarifapparaten bedingen

d) Erweiterungen oder Änderungen, sofern sie über einen Anschlusswert von $\geq 3,6$ kVA verfügen

e) Anschlussgesuche gemäss WV 2.21

f) Neuerstellung, Änderung oder Erweiterung von Hausleitungen- und Tarif-Steuerleitungen sowie von Zähleranlagen;

f) Temporäre Anlagen wie Baustellen, Schaustelleranlagen, Festbetriebe usw.

2.32 (A) Mit der Installationsanzeige ist ein Prinzipschema der projektierten Installation in 2 Exemplaren einzureichen. Darin sind die Nennstromstärken der Überstromunterbrecher und die Querschnitte der Haus- und Bezügerleiter, die Tarifapparate sowie die Verbraucherdaten anzugeben.

2.33 Soweit es zur Beurteilung von Installationsanzeigen notwendig ist, müssen neben den vorgesehenen Installationserweiterungen auch die bestehenden Installationen mit Angabe der Anschlusswerte vermerkt werden.

- 2.34 Von Schaltgerätekombinationen mit eingebautem Anschluss-Überstromunterbrecher und/oder mit eingebauter Stromwandlermessung ist eine Dispositionszeichnung in 2 Exemplaren beizulegen.
- 2.35 Mit der Genehmigung der Installationsanzeige gibt die NB die gemeldeten Arbeiten frei. Es wird nichts darüber ausgesagt, ob die angemeldete Installation in allen Teilen der NIN oder den WV entspricht.
- 2.36 Bei Grossprojekten ist bereits bei Beginn der Installations-Projektierung mit der NB Kontakt aufzunehmen.
- 2.37 Eine Installationsanzeige verliert ihre Gültigkeit, wenn die gemeldete Installation nicht innerhalb eines Jahres seit Genehmigung begonnen wird.

2.4 Tarifapparate, Fertigstellung, Inbetriebsetzung

- 2.41 Eine Installation darf erst in Betrieb genommen werden, wenn die entsprechenden Tarif- und Schaltapparate montiert sind und die Erstprüfung gemäss NIV erfolgt ist.
- 2.42 Die Montage oder Demontage der Tarifapparate erfolgt nach Eingang der Apparatebestellung und unter Angabe der betreffenden Stromkunden.
Der Auftrag muss zeitlich so eingereicht werden, dass für die Ausführung mindestens drei Arbeitstage zur Verfügung stehen.
Voraussetzung für die Montage von Tarifapparaten ist der Anschluss der Bezügerleitung am ersten Verteiler nach der Messverteilung sowie die Bezeichnung der Messeinrichtung nach WV 6.42.
Die Kosten werden nach den Bestimmungen der NB verrechnet.
- 2.43 Weicht die ausgeführte Installation von den Angaben auf der Installationsanzeige ab, so sind die tatsächlich ausgeführten Installationen der NB mit einer ergänzten Fertigstellungsanzeige zu melden.
- 2.44 Mit dem Ersuchen, die Tarifapparate zu montieren, übernimmt der Installateur die Verantwortung, dass die Installation ohne Gefahr für Personen oder Sachen in Betrieb genommen werden kann.
- 2.45 (A) Bei Installationen mit einer Kontrollperiode von 20 Jahren stellt der Installateur in Vertretung des Eigentümers der NB vor der Übergabe der Installationen an den Eigentümer eine Kopie des Sicherheitsnachweises zu.
Bei Installationen mit einer Kontrollperiode von weniger als 20 Jahren veranlasst der Eigentümer nach der Übernahme der Installation innerhalb von sechs Monaten zusätzlich eine Abnahmekontrolle durch ein unabhängiges Kontrollorgan oder eine akkreditierte Inspektionsstelle, welches bzw. welche den Sicherheitsnachweis des Installateurs entsprechend ergänzt. Das unabhängige Kontrollorgan übergibt in Vertretung des Eigentümers eine Kopie des ergänzten Sicherheitsnachweises der NB.
- 2.46 Mit dem Sicherheitsnachweis wird bestätigt, dass die Anlage bezüglich Netzurückwirkungen Artikel 4 der NIV entspricht und insbesondere die Grenzwerte gemäss WV 8.3 und 8.4 eingehalten werden.
Bei Anlagen die Netzurückwirkungen (EEA, elektronisch gesteuerte Anlagen, etc.) verursachen können, kann die NB spezielle Abnahmemessungen verlangen. Der Installationsinhaber hat solche Anlagen für diesen Zweck in die gewünschten Betriebszustände zu bringen.
Für diese Arbeiten muss eine instruierte Fachperson anwesend sein.
- 2.47 Die NB kontrolliert die Einhaltung der WV. Allfällige Mängel werden dem Installateur bzw. Eigentümer mitgeteilt.
Werden solche festgestellt, verrechnet die NB ihre Aufwendungen.
- 2.48 Der Aufwand für die Stichprobenkontrollen gemäss NIV wird bei allfälligen Mängeln in Rechnung gestellt.
- 2.49 Fehlende oder entfernte Plombierungen an Zählerverteilungen sind der NB zu melden.

3 Ausführungsbestimmungen über die Schutzmassnahmen

3.1 Schutzsysteme

- 3.11 Als Schutzsystem ist die Schutzmassnahme nach System TN anzuwenden.
- 3.12 Können in einer Installation die Schutzbedingungen nicht eingehalten werden, müssen zusätzliche Schutzmassnahmen angewendet werden.
- 3.13 In Gebäuden, welche mit einer Bahnanlage in leitender Verbindung stehen, ist das zu wählende Schutzsystem rechtzeitig mit der NB und dem Betreiber der Bahnanlage abzusprechen.

3.2 Erder

3.21 Erstellung der Erder

Die Erstellung des Erders fällt in der Regel mit den Fundationsarbeiten eines Gebäudes zusammen. Zwischen Installateur und Architekt ist deshalb rechtzeitig vor Baubeginn eine entsprechende Kontaktnahme erforderlich.

3.22 Erder in Neubauten

In Neubauten sind folgende Erder zulässig:

- (A) a) Fundamenterder [9],
- b) andere Erdungssysteme nur in Rücksprache mit der NB

3.23 Erder in bestehenden Bauten

- 3.231 Bei Änderung oder Erweiterung von Hausanschlüssen, Hausleitungen und Zähleranlagen, ist der zum Schutz dienende Leiter in Absprache mit der NB nachträglich zu erden.
- 3.232 In bestehenden Bauten sind für neu zu erstellende Erder zulässig:
 - a) Fundamenterder [9],
 - b) andere Erdungssysteme nur in Rücksprache mit der NB
- 3.233 Die NB entscheidet, ob beim Wegfall eines bestehenden Erders ein Ersatzerder zu erstellen ist. Der Eigentümer ist für den Ersatzerder verantwortlich und hat auch die Änderungskosten selber zu tragen.

3.24 Parallelschaltung verschiedener Erder

- 3.241 Zur Verminderung von Korrosionen sind die Richtlinien der SGK [10] zu beachten.

3.3 Überspannungsschutz

- 3.31 Der Einbau von Überspannungsschutzelementen im ungemessenen Teil ist mit dem jeweiligen Einverständnis der NB zugelassen und im Schema einzutragen.

4. Netzanschlüsse

(Betreffend Anschlussüberstromunterbrecher siehe auch WV 7.1)

4.1 Erstellung der Netzanschlüsse

- 4.11 Die Erstellung des Netzanschlusses erfolgt durch die NB.
Die Kosten werden gemäss den Bestimmungen der NB verrechnet.
- 4.12 Die NB bestimmt die Anschluss- und Einführungsstelle, die Leitungsführung sowie Art, Ort und Anzahl der/des Anschlussüberstromunterbrecher/s.
- 4.13 Zur Erstellung des Netzanschlusses hat der Eigentümer der NB frühzeitig vor Baubeginn die Situations- und Grundrisspläne sowie eine Zusammenstellung über den Leistungsbedarf und die Nennstromstärke des Anschlussüberstromunterbrechers einzureichen.
- 4.14 Bei baulichen Änderungen oder einer Erhöhung des Leistungsbedarfes sind allfällige Anpassungen der bestehenden Anschlussleitung frühzeitig mit der NB zu besprechen.
- 4.15 Der Anschlussüberstromunterbrecher muss der NB jederzeit zugänglich sein.
(A) Er ist aussen am Gebäude oder in einem von aussen allgemein zugänglichen Raum anzubringen. Andernfalls ist der Zugang nach Absprache mit der NB durch andere Möglichkeiten (z. B. Schlüsselrohr) zu gewährleisten.
Der Zugang zu weiteren Räumen darf nicht möglich sein.

4.2 Gebäudekomplexe mit mehreren Netzanschlüssen

- 4.21 Die Installationen dürfen nicht miteinander verbunden werden.
- 4.22 Spezialfälle sind vor Ausführung mit der NB zu besprechen

4.3 Temporäre Netzanschlüsse

Für temporäre Netzanschlüsse gelten die Bestimmungen 4.11 bis 4.22 sinngemäss.

5 Haus-, Bezüger- und Steuerleitungen

5.1 Hausleitungen

5.11 Jede Hausleitung ist als Drehstromleitung zu erstellen.

5.12 In Mehrfamilienhäusern sind diese gemäss Tabelle 5.12 auszulegen.

In Mehrfamilienhäusern mit mehr als 30 Wohnungen sind je Wohnung im Minimum 2,5 kW Belastung für die Bestimmung der Leiterquerschnitte zugrunde zu legen.

Tabelle 5.12

Anzahl Wohnungen in Mehrfamilienhäusern	Minimale Nennstromstärke des Haus-Überstromunterbrechers
bis 3 Wohnungen	40 A
4 bis 9 Wohnungen	63 A
10 bis 15 Wohnungen	80 A
16 bis 21 Wohnungen	100 A
22 bis 30 Wohnungen	125 A

5.13 Bei allen Installationen ist darauf zu achten, dass die Polleiter gleichmässig belastet werden.

5.14 Der Einbau von Querschnitt-Überstromunterbrechern in Hausleitungen ist nur in Absprache mit der NB gestattet.

5.15 Die Kennzeichnung der Polleiter von Haus- und Bezügerleitungen ist gemäss SN SEV 1000 wie folgt zu wählen:

L1: braun
L2: schwarz
L3: grau

Die Polleiter sind so anzuordnen, dass der Rechtsdreh Sinn gewährleistet ist.

5.16 Alle Verbindungsdosen in Hausleitungen müssen allgemein zugänglich und plombierbar sein.

5.2 Bezügerleitungen

5.21 Der Querschnitt der Bezügerleitung richtet sich nach der zu erwartenden Gesamtbelastung muss jedoch mit Ausnahme von WV 5.22 mindestens 2,5 mm² betragen.

5.22 In Wohnhäusern muss der Querschnitt der Bezügerleitung für einen Überstromunterbrecher von mindestens 25 A Nennstromstärke ausgelegt werden.

5.23 Verbindungsdosen sind nur in Räumen zulässig, die vom entsprechenden Installationsinhaber, bzw. Stromkunden benützt werden oder allgemein zugänglich sind.

5.24 Zwischen der Messeinrichtung und der Schaltgerätekombinationen sind Leerohre oder genügend grosse Kanalsysteme zu installieren. (z.B. für zusätzliche Steuerungen, Energierücklieferungszähler, etc.)

5.3 Steuerleitungen

- 5.31 Der Querschnitt der Steuerleiter für Steuer- und Messapparate muss ab dem Steuer-Überstromunterbrecher $1,5 \text{ mm}^2$ betragen.
- 5.32 Der Steuer-Polleiter muss ab dem Steuer-Überstromunterbrecher durchgehend eine graue Isolation aufweisen.
- 5.33 Der Steuer-Neutralleiter muss ab dem Steuer-Überstromunterbrecher eine graue Isolation aufweisen und durchgehend mit der Leiternummer 0 gekennzeichnet sein.
Der Steuerneutralleiter ist ausgangsseitig am Neutral-Leitertrenner des Steuer-Überstromunterbrechers anzuschliessen und darf mit keinem anderen Neutralleiter verbunden werden.
- 5.34 Alle übrigen Steuerleiter müssen eine graue Isolation aufweisen und durchgehend mit einer Leiternummer (1-9) gekennzeichnet sein.
Werden die Steuerleitungen mit Kabel ausgeführt, müssen die Leiter ebenfalls grau und nummeriert sein.
- 5.35 Für jede Steuerfunktion ist ein separater Steuerleiter erforderlich.
(A) Die Steuerfunktionen müssen durch den Installateur auf einer unmittelbar beim Rundsteuerempfänger dauerhaft befestigten Legende mit den zugehörigen Leiternummern eingetragen werden.
Die Nummerierungen sind pro Anlage durchgehend einzuhalten.
- 5.36 Leiter mit der gemäss WV 5.32 – WV 5.34 festgelegten Kennzeichnung dürfen nur für Steuerungen der NB verwendet werden.
- 5.37 In Hausleitungen sind vom TRE bis zu den Messeinrichtungen mindestens 4 Steuerleiter (inkl. Steuerneutralleiter) einzuziehen. Bei Bedarf kann die NB weitere Steuerleiter verlangen.
Für Steuerleiter sind plombierbare, festmontierte Klemmen oder Verbindungsdosen zu verwenden. Diese sind nur in Räumen zulässig, die dem entsprechenden Installationsinhaber, bzw. Stromkunden zugänglich sind.

6. Mess- und Steuereinrichtungen, Schaltgerätekombinationen

6.1 Allgemeines

- 6.11 Zur Mess- und Steuereinrichtung gehörende Zähler, Messwandler, Prüfklemmen, Schaltuhren und Rundsteuerempfänger (RE) etc. werden allgemein als Steuer- und Messapparate bezeichnet. Diese werden von der NB geliefert und bleiben deren Eigentum.
Zähler und Rundsteuerempfänger werden von der NB oder deren Beauftragten montiert und demontiert.
Messwandler und Prüfklemmen sind nach der Genehmigung der Installationsanzeige beim Netzbetreiber zu beziehen und zu montieren. Die Inbetriebnahme erfolgt ausschliesslich durch den Netzbetreiber.
Zur Mess- und Steuereinrichtung gehörende Zähler, Messwandler, Prüfklemmen, Schaltuhren und Rundsteuerempfänger (RE) etc. werden allgemein als Steuer- und Messapparate bezeichnet. Diese werden von der NB geliefert und bleiben deren Eigentum.
- 6.12 Die zur Steuerung von Verbrauchern erforderlichen Schaltapparate müssen plombierbar sein. Sie sind bauseits zu liefern und zu montieren.
Die NB bestimmt die technischen Bedingungen.
- 6.13 Plomben an Steuer- und Messapparaten dürfen nicht entfernt werden.
- 6.14 Mess- und Steuereinrichtungen sind ihrem Zweck entsprechend eindeutig und dauerhaft zu bezeichnen.
Für deren richtige Zuteilung ist der Installateur respektive der Eigentümer der Installation verantwortlich.
- 6.15 Ohne Bewilligung der NB dürfen die Standorte der vorhandenen Mess- und Steuerapparaten nicht verändert werden.
- 6.16 Privatzähler zur Weiterverrechnung der Energie an Dritte dürfen nur mit Einverständnis der NB verwendet werden.
Diese müssen gemäss den gesetzlichen Bestimmungen amtlich geprüft, und revidiert (Periodische Eichung) werden. Sie sind entsprechend zu beschriften.
- 6.17 Für eine allfällige Fern - Auslesung und die Nutzung neuer Dienstleistungen kann die NB zusätzliche Installationen für eine Kommunikationsverbindung verlangen.
Bei Neubauten ist dafür ein Leerrohr in den Bereich der Zähleranlage zu führen.

6.2 Standort und Zugänglichkeit

(Betreffend Schutzkasten und Schliess – System siehe WV 6.5)

6.21 Der Standort der Mess- und Steuerapparate wird nach Absprache mit der NB festgelegt. Dieser ist mit der Installationsanzeige an zu geben.

Die Mess- und Steuerapparate dürfen keinen Erschütterungen und extremen Temperaturen ausgesetzt sein. Sie sind an jederzeit leicht zugänglicher Stelle mit natürlicher oder künstlicher Beleuchtung und vor mechanischer Beschädigung geschützt anzubringen. Der Standort muss trocken und staubfrei sein.

6.22 Die Mess- und Steuerapparate müssen der NB für Ablesungen jederzeit zugänglich sein. Sie sind zentral aussen am Gebäude oder in einem von aussen allgemein zugänglichen Raum anzubringen. Andernfalls ist der Zugang nach Absprache mit der NB durch andere Möglichkeiten (z. B. Schlüsselrohr) zu gewährleisten.

Der Zugang zu weiteren Räumen darf nicht möglich sein.

6.3 Montage der Mess- und Steuerapparate

6.31 Die Montageplätze der Mess- und Steuerapparate sind oberkant bis maximal 2,00 m und unterkant nicht unter 0,80 m (in Schutzkasten 0.60 m) anzuordnen.

6.32 Für die Montage der Mess- und Steuerapparate sind normierte (400 x 250 mm) oder von der NB zugelassene Apparatetafeln [9] zu verwenden.
(A) In Aussenkästen sind im Einverständnis mit der NB auch andere Montagevorrichtungen möglich.

6.33 Jede Schaltgerätekombination mit Mess- und Steuerapparaten ist mit einer Doppeltaarifsteuerung, bestehend aus Steuerüberstromunterbrecher und Rundsteuerempfänger zu verdrahten (6.34 Abb. 1).

6.34 Bei zentralisierten Messeinrichtungen müssen für eventuelle spätere Erweiterungen Reserveplätze gemäss Tabelle 6.34 vorgesehen werden.

Tabelle 6.34

Anzahl Messeinrichtungen	Mindestanzahl Reserveplätze
bis 5	1
mehr als 5	2

Für grössere Anlagen ist genügend Reserveplatz für den späteren Einbau von weiteren Mess- und Steuereinrichtungen bereitzustellen. z.B. Fernauslesung, Wandlermessung, etc.

6.35 Fernschalter, welche von Rundsteuerempfängern oder Schaltuhren gesteuert werden, dürfen nur auf der Hauptverteilung, oder auf Unterverteilungen montiert werden. Fernschalter dürfen nicht hinter Feldabdeckungen montiert werden.

6.36 Kosten für die Montage / Demontage der Tarifapparate werden nach den allgemeinen Bestimmungen der NB verrechnet.

6.4 Anordnung und Bezeichnung der Messeinrichtung

- 6.41 Bezügerüberstromunterbrecher, Zählerplatz, Unterverteilung und Wohnung / Gewerbeeräum müssen eindeutige und identische Nummerierungen oder Bezeichnungen enthalten.
- 6.42 In Mehrfamilien- und Gewerbehäusern sind die Zähler und Bezüger-Überstromunterbrecher sinngemäss anzuordnen
- 6.43 Bei unübersichtlicher Lage von Wohnungen und Geschäftsräumen muss die Bezeichnung möglichst frühzeitig mit der NB vereinbart werden.

6.5 Nischen, Schutzkästen und Schliesssysteme

- 6.51 (A) Zähleranlagen, die der mechanischen Beschädigung oder der Verschmutzung ausgesetzt sind, müssen in Schutzkästen oder Nischen montiert werden. Diese sind so auszuführen, dass die Tarifapparate jederzeit ungehindert bedient, kontrolliert und ausgewechselt werden können.
- 6.52 Der Abstand für die Tarifapparate zwischen Türe und Befestigungsstelle muss minimal 190 mm und darf maximal 400 mm betragen.
- 6.53 Aussenkästen müssen wetterbeständig, ausreichend belüftet und abschliessbar sein. Aussenkästen in Stützmauern sind zu vermeiden.
- 6.54 Für Zugangstüren zu Nischen, Aussen- und Schutzkästen sowie von aussen zugänglichen Zählerräumen sind 6 mm Vierkantdorn-Schlösser zu verwenden. Wird ein Sicherheits-schloss gewünscht, so kann ein Schloss für zwei Zylinder oder ein von der NB gegen Verrechnung abgegebenes Schlüsselrohr eingebaut werden.
Ein allfällig deponierter Schlüssel darf den Zugang zu Privaträumen nicht ermöglichen.

6.6 Zählereinrichtungen mit Stromwandlern

- 6.61 (A) Zähler mit vorgeschalteten Überstromunterbrechern über 80 A, beziehungsweise für für Bezügerleitungen mit einem Querschnitt von über 25 mm², werden über Stromwandler angeschlossen.
Die Messleiter sind über separate Prüfklemmen zu führen und dürfen keine zusätzlichen Klemmstellen aufweisen.
Für eine allfällige Fernauslesung ist bauseits ein Kommunikationsanschluss vorzusehen. (siehe dazu auch WV 6.17)
- 6.62 Stromwandler sind so anzuordnen, dass sie leicht und ohne Demontage von anderen Anlageteilen ausgewechselt werden können.
Die Leistungsschilder müssen ablesbar sein
- 6.63 Der Anschluss privater Messinstrumente an die Stromwandlereinrichtungen der NB ist nicht gestattet.
- 6.64 Die Kabellänge zwischen Messwandler und Zähler darf maximal 15 m betragen.
Beträgt die Kabellänge ≤ 3 m oder ≥ 15 m ist mit der NB Rücksprache zu nehmen.
- 6.65 Der Querschnitt der Leiter zwischen Messwandler und Zähler beträgt für den Spannungspfad 2,5 mm² und für den Strompfad 4 mm².
Die Verdrahtung ist nach dem Schema der entsprechenden NB auszuführen.
- 6.66 Im Spannungspfad sind einpolige Leitungsschutzschalter oder Sicherungselemente mit genügender Abschaltleistung und plombierbaren Hauben einzubauen.
- 6.67 Prüfklemmen sind in unmittelbarer Nähe, unterkant mindestens 40 cm und oberkant maximal 200 cm ab Boden, auf der gleichen Schalttafelseite wie die Zähler, waagrecht und nicht hinter einer Feldabdeckung zu montieren
- 6.68 Bei Entfernung der Feldabdeckung müssen Spannungsüberstromunterbrecher und Prüfklemme plombiert bleiben.

6.7 Verdrahtung der Mess- und Steuereinrichtungen

- 6.71 Vor jeder Messeinrichtung muss eine Verbindungsdose bzw. Sammelschiene mit plombierbarer Abdeckung montiert werden.
- 6.72 Der Neutralleiter für das Mess-System muss einen Querschnitt von 2,5 mm² aufweisen und ist am Ausgang des Neutral- bzw. – PEN – Leiter – Trenners an zu schliessen.
Wo kein Bezüger-Überstromunterbrecher vorhanden ist, muss dieser Neutralleiter in der Verbindungsdose vor der Messeinrichtung angeschlossen werden.
- 6.73 Alle Installationen sind für den Anschluss eines Doppeltarifzählers vorzubereiten. Für das Mess-System und das Tarifrelais sind getrennte Stromkreise zu erstellen.
- 6.74 Für den Anschluss der Tarifapparate ist eine Reserveschleife vorzusehen,
Die Rohre hinter den Apparatetafeln sind seitlich anzuordnen, damit für die Drahtschlaufen genügend Platz vorhanden ist.
- 6.75 Bei Verwendung von flexiblen Leitern (Litzen) sind Hülsen mit einer Länge von mind. 20 mm aufzupressen.
- 6.76 An Mess- und Steuerapparaten dürfen keine Leiter geschlauft werden.

7. Überstromunterbrecher

7.1 Anschluss- und Haus-Überstromunterbrecher

(Bezüglich Anordnung, Ausführung und Zugänglichkeit der Anschluss-Überstromunterbrecher siehe WV Abschnitt 4)

- 7.11 Die Abdeckung der spannungsführenden Teile muss plombierbar sein. Die Überstromunterbrecher müssen ohne Entfernen der Plomben bedient werden können.
- 7.12 Im Eingangsfeld dürfen keine fremden Bauteile montiert werden.
- 7.13 Die maximale Nennstromstärke der Schmelzeinsätze im Anschluss-Überstromunterbrecher bzw. die technischen Daten eines allenfalls notwendigen Leistungsschalters werden mit der NB festgelegt.
- 7.14 Der Haus-Überstromunterbrecher muss allgemein zugänglich sein.
- 7.15 Der Einbau von Anschlussüberstromunterbrechern in Schaltgerätekombinationen hat in Absprache mit der NB zu erfolgen. Siehe dazu auch WV 4.12.

7.2 Bezüger-Überstromunterbrecher

- 7.21 Vor jedem Zähler muss ein Bezüger-Überstromunterbrecher montiert werden. In Objekten mit nur einer Messeinrichtung kann auf einen separaten Bezüger-Überstromunterbrecher verzichtet werden, hier gilt der Anschluss-Überstromunterbrecher gleichzeitig als Bezüger-Überstromunterbrecher.
- 7.22 Bezüger-Überstromunterbrecher sind übersichtlich und in der Nähe der entsprechenden Messeinrichtung anzuordnen.
Die Zugänglichkeit zum Bezüger-Überstromunterbrecher muss für den Installationsinhaber, den Stromkunden und die NB jederzeit gewährleistet sein.
- 7.23 Für Bezügerüberstromunterbrecher sind Schmelzsicherungen Mod. 500 V oder Leitungsschutzschalter zugelassen (für Wohnungen mit einzeln schaltbaren Polen). Die Selektivität muss gegenüber dem Anschluss- oder dem Haus-Überstromunterbrecher gewährleistet sein.
- 7.24 Die Abdeckung der spannungsführenden Teile muss plombierbar sein. Die Überstromunterbrecher müssen ohne Entfernen der Plomben bedient werden können.
Hinter solchen Abdeckungen dürfen keine gemessenen Überstromunterbrecher und Apparate montiert werden.

7.3 Steuer-Überstromunterbrecher

- 7.31 Vor TRE oder Schaltuhren im Eigentum der NB ist ein Überstromunterbrecher mit plombierbarer Haube, 1L + N, 10 A / 13 A zu montieren.
Bei Verwendung eines Sicherungselementes ist das Modell 25 A / 500 V zu wählen. Berührungsschutzplatte und Plombierhaube müssen unabhängig voneinander angebracht bzw. entfernt werden können.
- 7.32 Steuer-Überstromunterbrecher müssen beim TRE oder der Schaltuhr montiert werden und sind an die plombierbare Verbindungsdose vor der Messeinrichtung anzuschliessen.
Der Querschnitt der Zuleitung muss mindestens 2,5 mm² betragen.

8. Anschluss von Energieverbrauchern

8.1 Allgemeine Bedingungen

- 8.11** Die NB entscheidet, unter welchen Bedingungen Energieverbraucher angeschlossen werden können.

Die Einhaltung eidgenössischer, kantonaler und kommunaler Bestimmungen ist Sache des Eigentümers der Installation. Die Abklärungen sind vor dem Einreichen der Installationsanzeige vorzunehmen.

- 8.12** Verbraucher sind so an zu schliessen, dass die Belastung möglichst symmetrisch auf alle Polleiter verteilt wird.

Bei Messungen mit Vierleiterzählern sind möglichst alle Verbraucher an 3 x 400/230 V anzuschliessen.

- 8.13** Für Energieverbraucher - ausgenommen Kochherde, Rechauds und Backöfen mit gemeinsamer Zuleitung (WV 8.22), Warmwassererzeuger (WV 8.24) sowie Geräte und Anlagen die Spannungsänderungen verursachen (WV 8.3) - gelten die in Tabelle 8.13 aufgeführten Anschlusswerte und zugehörigen Spannungen.

Tabelle 8.13

Spannung	Anschlusswert
1 x 230 V	< 3,6 kW
1 x 400/230 V	< 6,0 kW
3 x 400/230 V	> 6,0 kW

- 8.14** Energieverbraucher, welche die Kurvenform der Netzspannung verzerren (Oberschwingungen) und/oder Spannungsänderungen verursachen, dürfen keine störenden Beeinflussungen im Stromversorgungsnetz hervorrufen. Siehe Richtlinie „Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen DACHCZ“ [2]

Erzeuger von Oberschwingungen sind vornehmlich solche Energieverbraucher, in denen entweder durch Gleichrichtung oder durch Phasenanschnittsteuerung eine Umformung der elektrischen Energie erfolgt.

Spannungsänderungen werden durch Energieverbraucher mit schwankender Stromaufnahme verursacht und können je nach Häufigkeit und Amplitude störende Helligkeitsschwankungen bei Lichtanlagen (Flicker) bewirken.

- 8.15** Treten durch den Betrieb von Geräten und Anlagen Störungen im Stromversorgungsnetz auf und/oder werden die Emissionsgrenzwerte gemäss der Richtlinie „Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen DACHCZ“ [2] am Verknüpfungspunkt überschritten, so kann die NB besondere Massnahmen verlangen.

- 8.16** Als Verknüpfungspunkt gilt die Eigentumsgrenze zum Stromversorgungsnetz, unabhängig von der Anzahl der Verbraucher oder Kundenanlagen. In der Regel sind dies die Eingangsklemmen des Anschlussüberstromunterbrechers im Hausanschlusskasten.

Die Beurteilung der von den Anlagen eines Netzbenutzers verursachten Netzurückwirkungen bezieht sich auf den Verknüpfungspunkt. Für deren Berechnung ist die Nennspannung U_n des Netzes zu verwenden.

Für den Anschluss von Energieverbrauchern, welche von den im Abschnitt 8 aufgeführten Bestimmungen sowie den angegebenen Werten abweichen, ist der NB frühzeitig ein begründetes Gesuch um Ausnahmegewilligung oder, wo erforderlich, ein Anschlussgesuch gemäss WV 2.21 einzureichen.

- 8.17** Die Behebung störender Beeinflussungen auf das Stromversorgungsnetz geht zu Lasten des Verursachers.
- 8.18** Die Netzbetreiberin bestimmt, welche Geräte und Apparate last-, bzw. zeitabhängig gesteuert werden. Für diese Energieverbraucher, sind separate Verbraucherleitungen zu erstellen.
Die Kosten für die Erfüllung dieser Bedingungen gehen zu Lasten des Eigentümers.

8.2 Wärmeapparate

8.21 Allgemeines

- 8.211 Steuerverfahren (Phasenanschnittsteuerung), die Oberschwingungen erzeugen, sind zur Leistungsvariation von Raum- und Klimaheizelementen sowie von anderen ohmschen Wärmeapparaten (z.B. Widerstandsheizungen) nicht zugelassen.
- 8.212 Für Verbraucher mit Schwingungspaketsteuerung gelten die Bestimmungen bezüglich Spannungsänderungen gemäss WV 8.4.
- 8.213 Energieverbraucher mit einem Anschlusswert > 25 kW sind in mehreren Stufen verzögert zu schalten. Grösse und Anzahl der einzelnen Stufen bestimmt die NB.

8.22 Kochherde, Rechauds und Backöfen

- 8.221 Für Kochherde oder Rechauds und Backöfen mit gemeinsamer Zuleitung gelten die in der Tabelle 8.21 aufgeführten Anschlusswerte und zugehörigen Spannungen

Tabelle 8.22

Verbraucher	Spannung	Anschlusswert
Kochherd oder Rechaud und Backofen an gemeinsamer Zuleitung	1 x 400/230 V	< 10 kW
	3 x 400/230 V	> 10 kW

- 8.222 Gerätekomponenten mit einer Leistung < 3.6 kW dürfen an 230 V angeschlossen werden. Die Leistung ist möglichst gleichmässig auf alle Polleiter zu verteilen.
- 8.223 Bei Messungen mit Vierleiterzählern sind möglichst alle Verbraucher an 3 x 400/230 V anzuschliessen.

8.23 Widerstandsheizungen

- 8.231 Für den Anschluss von Widerstandsheizungen gelten die besonderen Bedingungen der NB [6].
- 8.232 Der NB ist vorgängig der Installationsanzeige ein Anschlussgesuch [23] mit den erforderlichen Beilagen einzureichen.

8.24 Warmwasser-Erzeuger

(Elektroboiler, Durchlauferhitzer, Warmwasserautomaten)

- 8.241 Für Elektro-Boiler gelten die in der Tabelle 8.25 aufgeführten Anschlussleistungen und zugehörigen Spannungen.
- 8.242 Der Netzbetreiber legt in jedem Falle die anzuwendende Leistungsreihe und Freigabezeit fest, insbesondere auch bei Auswechslung oder Erweiterung bestehender Anlagen.
- 8.243 Boiler mit einem Inhalt > 100 Liter sind hinter Schaltapparaten, ggf. mit Einschaltverzögerung, (für Nachtenergiebezug, Spitzensperrung, etc.) anzuschliessen.
- 8.244 Für die Tagesfreigabe ausserhalb der Höchstbelastungszeiten kann für Boiler eine Tagesnachladungs-Steuerung, eingerichtet werden.
Diese ist nach den Bestimmungen der NB auszuführen.

Tabelle 8.24

Elektro-Boiler				
Inhalt (lt)	Leistungsreihe			Spannung
	I	II	III	
	Leistung (W)	Leistung (W)	Leistung (W)	(V)
30	600	400	300	1 x 230 oder 1 x 400
50	1 000	660	500	
80	1 600	1 000	800	
100	2 000	1 350	1 000	
120	2 400	1 600	1 200	
160	3 200	2 000	1 600	1 x 400 ¹⁾
200	4 000	2 700	2 000	
250	5 000	3 500	2 500	
300	6 000	4 000	3 000	3 x 400
400	8 000	5 000	4 000	
500	10 000	6 500	5 000	
600	12 000	8 000	6 000	
800	16 000	11 000	8 000	
1000	20 000	13 000	10 000	
Minimale Freigabezeit für eine Wassererwärmung				
		Auf 60 Grad C	auf 80 Grad C ²⁾	
	Bei Reihe I	3 Std	4 Std	
	Bei Reihe II	4 Std.	6 Std	
	Bei Reihe III	6 Std.	8 Std..	

- 1) bei Messungen mit Vierleiterzählern Anschluss an 3x400 / 230 V möglich
 2) wenn betrieblich notwendig

8.245 Für Durchlauferhitzer mit Anschlussleistungen > 3.6 kW ist der NB ein Anschlussgesuch einzureichen.

8.246 Für den Anschluss von Warmwasserautomaten gelten die Bestimmungen der NB.

8.25 Waschmaschinen, Wäschetrockner usw.

8.251 (A) Zählerumschaltungen für Waschmaschinen, Wäschetrockner usw. sind gemäss Anhang auszuführen.

8.26 Wärme- und Kälteanlagen

(Wärmepumpenanlagen für Heizung und Warmwassererzeugung, Klimaanlage)

- 8.261 Für den Anschluss von Wärme- und Kälteanlagen gelten die besonderen Bedingungen der NB [6].
- 8.262 Der NB ist vorgängig zur Installationsanzeige ein Anschlussgesuch [23] gemäss WV 8.41 mit den erforderlichen Beilagen einzureichen.
- 8.263 (A) Wärmepumpen sind mit einer Anlaufverzögerung (0-300 Sek.) auszurüsten. Bei mehreren Verdichtern in einer Anlage sind deren Anläufe zu staffeln. Anlaufverzögerungen müssen auch bei wiederkehrender Spannung nach Stromausfällen wirksam sein.

8.3 Geräte und Anlagen die Oberschwingungen verursachen

8.31 Für den Anschluss von Geräten und Anlagen die am Verknüpfungspunkt (WV 8.15) Oberschwingungen verursachen und die in der Tabelle 8.31 aufgeführten Werte überschreiten, ist der NB vorgängig der Installationsanzeige ein Anschlussgesuch [23] einzureichen.

Tabelle 8.31

Anschluss-Überstromunterbrecher [A]	Einzelgerät [kVA]	Summe aller Geräte ¹⁾ (Oberschwingungserzeuger) [kVA]
25	2	6
32	3	8
40	4	10
63	6	16
80	7	20
100	9	25
125	11	31
160	14	40
200	18	50
250	22	62
315	28	79
≥ 400	36	100

¹⁾ Summe der bereits vorhandenen und neuen Geräte (inkl. steckbare Geräte)

Anmerkung : Als Oberschwingungserzeuger gelten insbesondere: Stromrichter, Drehstromsteller, elektronisch geregelte Wechselstrommotoren, Induktions-Kochherde, Dimmer, TV-Geräte, Computer einschliesslich Peripheriegeräte, Leuchten mit elektronischem Vorschaltgerät und Geräte der Unterhaltungselektronik.

8.32 Die maximal zulässigen Oberschwingungsströme, welche eine Kundenanlage verursachen darf, sind in der Tabelle 8.32 aufgeführt. Bei Anschluss-Überstromunterbrechern > 400 A sind die Grenzwerte auf Grund der „Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen DACHCZ“ [4] zu ermitteln.

Werden die zulässigen Grenzwerte überschritten, so sind in Absprache mit dem NB entsprechende Abhilfemassnahmen zu treffen.

Tabelle 8.32

Anschluss-Überstromunterbrecher [A]	zulässiger Oberschwinungsstrom bei der entsprechenden Ordnungszahl							
	3	5	7	11	13	17	19	>19
[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]
25	0.6	1.6	1.1	0.5	0.4	0.2	0.2	0.1
32	0.8	2.0	1.4	0.7	0.5	0.3	0.2	0.1
40	1.0	2.6	1.7	0.9	0.7	0.3	0.3	0.2
63	1.6	4.0	2.7	1.3	1.1	0.5	0.4	0.3
80	2.0	5.1	3.4	1.7	1.4	0.7	0.5	0.3
100	2.6	6.4	4.3	2.1	1.7	0.9	0.6	0.4
125	3.2	8.0	5.3	2.7	2.1	1.1	0.8	0.5
160	4.1	10.2	6.8	3.4	2.7	1.4	1.0	0.7
200	5.1	12.8	8.5	4.3	3.4	1.7	1.3	0.9
250	6.4	16.0	10.7	5.3	4.3	2.1	1.6	1.1
315	8.1	20.2	13.4	6.7	5.4	2.7	2.0	1.3
400	10.2	25.6	17.1	8.5	6.8	3.4	2.6	1.7

8.4 Geräte und Anlagen die Spannungsänderungen verursachen

- 8.41** Für den Anschluss von Motoren, welche die in der Tabelle 8.41 aufgeführten Anlaufströme überschreiten, ist vorgängig zur Installationsanzeige ein Anschlussgesuch [23] einzureichen.

Tabelle 8.41

Motoren			
Häufigkeit r 1/h	Häufigkeit r 1/min	Spannung/Anlaufstrom	
		1 x 230 V	3 x 400 V
< 1		20 A	40 A
< 20	< 0.3	12 A	24 A
< 30	< 0.5	11 A	22 A
< 60	< 1	9 A	18 A
< 120	< 2	7 A	14 A

Anmerkung: Die Häufigkeit r ergibt sich aus der Anzahl Motoranläufe, die in einem Zeitintervall von 1 Minute bzw. 1 Stunde auftreten.

Bei unregelmässigen Vorgängen ist für die Häufigkeit r ein repräsentativer Wert für die Anzahl der Motoranläufe je Minute einzusetzen. Diesen erhält man, wenn man aus der Summe der Schaltvorgänge, in einem Zweistundenintervall mit hoher Benutzungshäufigkeit, die mittlere Schalthäufigkeit je Minute berechnet.

Bei belastetem Motor (z.B. Lüfter, Pumpe, Kompressor) ist die Stern-Dreieck-Schaltung zur Reduzierung des Anlaufstromes nicht geeignet. Bei unbelastetem Hochlauf (z. B. Hobelmaschinen, Sägen, Häcksler, kuppelbare Antriebe) kann der Anlaufstrom mit Stern-Dreieck-Schalter auf einen Wert zwischen 2,5 - 5 fachen des Bemessungsstromes begrenzt werden.

Mit Hilfe von Sanftanlaufschaltern werden hingegen auch bei Belastung Werte zwischen dem 1,5 - 3 fachen des Bemessungsstromes erreicht.

- 8.42** Für den Anschluss von Geräten und Anlagen die Spannungsänderungen verursachen, wie Schwingungspaket-/Thermostatsteuerungen, Schweisseinrichtungen usw., welche bei den entsprechenden Häufigkeiten und Anschlussarten die maximalen Anschlussleistungen gemäss Tabelle 8.42 überschreiten, ist vorgängig zur Installationsanzeige ein Anschlussgesuch [23] einzureichen (siehe auch WV 8.14).

Tabelle 8.42

Schwingungspaket- / Thermostatsteuerungen, Schweisseinrichtungen usw.			
Häufigkeit r [1/min]	Spannung / max. Anschlussleistung [kW bzw. kVA]		
	1 x 230 V	1 x 400/230 V	3 x 400/230 V
1'000	0.20	0.72	1.3
500	0.30	1.0	1.8
100	0.54	1.9	3.6
50	0.64	2.2	3.8
10	0.96	3.3	5.8
5	1.2	4.2	7.2
2	1.6	5.6	9.6
1	2.0	7.2	13.0

Anmerkung: Die Häufigkeit r (Wiederholrate) ergibt sich aus der Anzahl der Spannungsänderungen, die in einem Zeitintervall von 1 Minute auftreten. Dabei verursachen Schaltvorgänge zwei Spannungsänderungen. Bei unregelmässigen Vorgängen ist für die Häufigkeit r ein repräsentativer Wert für die Anzahl der Ein- und Ausschaltungen je Minute einzusetzen. Diesen erhält man, wenn man aus der Summe der Schaltvorgänge, in einem Zweistundenintervall mit hoher Benutzungshäufigkeit, die mittlere Schalt-häufigkeit je Minute berechnet.

- 8.43** Motoren mit Leistungen > 7,5 kW (3 x 400 V) sind in der Regel mit einer Nullspannungsauslösung auszurüsten (Nullspannungsspule oder Impulssteuerung).
- 8.44** In Anlagen, die einen ununterbrochenen Betrieb erfordern (Pumpenanlagen, Kühlanlagen usw.), kann die NB im Hinblick auf einen möglichen Netzausfall die verzögerte Wiedereinschaltung verlangen.
- 8.45** Für rotierende Schweissumformer gelten die gleichen Bedingungen wie für Motoren.

9 Kompensationsanlagen, Aktivfilter und Saugkreisanlagen

9.1 Allgemeines

9.11 Kompensationsanlagen, Aktivfilter und Saugkreisanlagen müssen so ausgelegt werden, dass die Anforderungen hinsichtlich Netzurückwirkungen gemäss den „Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen DACHCZ“, [4], eingehalten werden.

9.12 Kompensations- und Saugkreisanlagen (auch in vor- und nachgelagerten Netzen) dürfen, gemäss „Tonfrequenz-Rundsteuerung, Empfehlungen zur Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen“ [5], den Steuerpegel nicht unzulässig absenken bzw. anheben. Die Behebung störender Beeinflussungen geht zu Lasten des Verursachers.

9.2 Kompensationsanlagen

9.21 Die Blindleistung ist gemäss den geltenden Bestimmungen der NB zu kompensieren.

9.22 Kompensationsanlagen mit einer Leistung < 25 kvar und Rundsteuerfrequenzen > 350 Hz müssen mit Sperrkreisen ausgerüstet werden oder sind zu verdrosseln. Kompensationsanlagen mit einer Leistung > 25 kvar sind, unabhängig von der verwendeten Rundsteuerfrequenz, zu verdrosseln. Bei Erweiterungen muss geprüft werden, ob bestehende, unverdrosselte Anlagen anzupassen sind. Der Verdrosselungsgrad ist gemäss Tabelle 9.22 zu wählen:

Tabelle 9.22

Rundsteuerfrequenz 3)	Verdrosselungsgrad ¹⁾
< 250 Hz	≥ 14 % ²⁾
250 - 350 Hz	≥ 7 %
> 350 Hz	≥ 5 %

1) Der Verdrosselungsgrad ist das Verhältnis der 50-Hz-Leistung der dem Kondensator vorgeschalteten Drossel zur 50-Hz-Leistung des Kondensators.

2) Als Alternative zum Verdrosselungsgrad von ≥ 14 % können unterschiedlich verdrosselte Kondensatoren in Parallelschaltung gewählt werden (siehe VSE 2.66d, Bild 4.3 [3]).

3) gemäss Angaben der NB

Ist in einem Stromversorgungsnetz noch keine Tonfrequenz-Rundsteueranlage eingebaut, so ist mit der NB der Verdrosselungsgrad zu vereinbaren.

9.23 Für Gasentladungslampen mit einem Gesamtanschlusswert von >1000 VA je Zählerstromkreis muss der Leistungsfaktor den geltenden Tarifbestimmungen entsprechen.

Sind keine Angaben enthalten, muss der Leistungsfaktor $\cos \varphi$ der Beleuchtung mindestens 0,9 betragen.

Bei Einzelkompensation sind Vorschaltgeräte mit Serie-Kompensation gemäss „Tonfrequenz-Rundsteuerung, Empfehlungen zur Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen“, [3], Bild 4.6c zu verwenden.

- 9.24** Verbrauchernah und parallel zur Leuchtstofflampe geschaltete Kompensationskondensatoren können in ausgedehnten Beleuchtungsanlagen durch ihre Summenwirkung zu beträchtlichen Kapazitäten führen. Inwieweit sich hierdurch für die Rundsteuerung unzulässige Bedingungen ergeben, hängt von den Einflussgrößen des Netzes, der Anlage des Netzbenutzers bzw. Anlagen der Netzbenutzer sowie der Rundsteuerung ab.

Anmerkung: Da in der Schweiz vorwiegend hohe Rundsteuerfrequenzen verwendet werden, ist die Parallelkompensation von Leuchtstofflampen unzulässig, sodass hier ggf. die Reihenkompensation oder elektronische Vorschaltgeräte eingesetzt werden müssen. Die Parallelkompensation von Leuchtstofflampen kann unter bestimmten Einflussgrößen zu unzulässig niedrigen Steuerpegeln führen. In ausgedehnten Beleuchtungsanlagen und bei Rundsteuerfrequenzen > 300 Hz können zusätzliche Maßnahmen zur Impedanzerhöhung, wie z.B. Verdrosselung oder Tonfrequenz-Sperrkreise, notwendig werden.

- 9.25** Zentral-Kompensationsanlagen sind mit einer Nullspannungsauslösung auszurüsten. Bei wiederkehrender Spannung soll die Zuschaltung der einzelnen Kompensationsstufen schrittweise erfolgen. Eine Zentralkompensation für mehrere Zählerstromkreise in einer Liegenschaft ist nur im Einvernehmen mit der NB zulässig.

9.3 Aktivfilter und Saugkreisanlagen

- 9.31** Für den Anschluss von Aktivfiltern mit einer Leistung > 50 kvar ist dem NB eine Installationsanzeige sowie Angaben über die Auslegung der Anlage einzureichen.

- 9.32** In Neuanlagen ist der Einsatz von Saugkreisanlagen zu vermeiden; stattdessen sind Aktivfilter zu verwenden.

Anmerkung: Saugkreisanlagen entsprechen nicht mehr dem heutigen Stand der Technik und führen oft zu Problemen (Überkompensation der Blindleistung, Verschiebung der Resonanzpunkte in Folge Alterung der Komponenten usw.). Als Ersatz bieten sich Aktivfilter an, welche in den „Technischen Regeln für die Beurteilung von Netzurückwirkungen DACHCZ“, [4] ausführlich beschrieben sind.

- 9.33** Falls die Emissionsgrenzwerte bei bestehenden Anlagen nicht eingehalten werden können ohne dass eine Überkompensation erfolgt, entscheidet die NB über die zu treffenden Massnahmen.

10 Elektrische Energieerzeugungsanlagen (EEA)

10.1 EEA im Parallelbetrieb mit dem Stromversorgungsnetz (A)

10.11 Allgemeines

- 10.111 Die Richtlinien gemäss den "Technischen Regeln D.A.CH.CZ zur Beurteilung von Netzurückwirkungen" [4] mit den entsprechenden Grenzwerten sind in jedem Fall einzuhalten.
- 10.112 EEA sind mit einer Installationsanzeige zu melden.
- 10.113 Für die Erstellung der Installation sind zusätzlich die Dokumente [7] und [8] zu berücksichtigen.

10.12 Bewilligungs- und Vorlagepflicht

- 10.121 Für EEA mit einer Leistung > 3,6 kVA einphasig oder > 10 kVA dreiphasig ist dem ESTI eine Planvorlage und der NB vor der Installationsanzeige ein Anschlussgesuch [23] einzureichen.
- 10.122 EEA mit einer Leistung > 3.6 kVA dürfen ohne entsprechende Massnahmen nicht einphasig angeschlossen werden

10.13 Energierücklieferung in das Verteilnetz

- 10.131 Für die Energierücklieferung in das Verteilnetz hält die Netzbetreiberin von fall zu fall die bedingungen in einem speziellen Vertrag [11], der unter anderem die Anschlussbedingungen und Energierückkaufsbedingungen beinhaltet, fest. Als Basis für die Bedingungen liegt der Tarif der Netzbetreiberin zu Grunde.

10.14 Trennstelle / Schutzeinrichtung

- 10.141 Das gefahrlose Arbeiten im abgeschalteten Stromversorgungsnetz ist zu gewährleisten. Es ist eine Trennstelle / Schutzeinrichtung gemäss Vorgabe ESTI bzw. der NB vorzusehen.
- 10.142 An der Trennstelle / Schutzeinrichtung ist ein Warnschild "Achtung Fremdspannung, EEA" anzubringen

10.15 Messung

- 10.151 Die Produktion der elektrischen Energie der EEA ist durch den NAN zu erfassen.
- 10.152 Die Daten sind der NB auf Verlangen kostenlos zur Verfügung zu stellen.
- 10.153 Die Messung einer allfälligen Rücklieferung erfolgt im Einvernehmen mit der NB.

10.16 Abnahme

- 10.161 Der Betriebsinhaber hat der NB und für vorlagepflichtige EEA dem ESTI, die Funktionsfähigkeit der verlangten Schutzeinrichtungen anlässlich einer Abnahmeprüfung zu belegen.
- 10.162 Zur Abnahmeprüfung sind der NB und das ESTI gemeinsam einzuladen.
- 10.163 Die Aufnahme des Parallelbetriebes ist erst nach der Abnahmeprüfung und nach der schriftlichen Bestätigung der Betriebsbewilligung gestattet. Probetriebe bei den Inbetriebsetzungsarbeiten sind in Absprache mit der NB möglich.

10.17 Aufhebung des Parallelbetriebes

Die NB behält sich das Recht vor, bei Versagen der EEA-Schutzeinrichtungen, bei Arbeiten am Stromversorgungsnetz, z.B. Durchführung von Messungen, Instandhaltungs- und Erweiterungsarbeiten, sowie bei Netzstörungen den Parallelbetrieb mit der EEA aufzuheben

10.2 EEA ohne Parallelbetrieb mit dem Stromversorgungsnetz (A)

- 10.21** Für Anlagen < 3,6 kVA einphasig, resp. > 10 kVA dreiphasig, genügt eine Installationsanzeige und der SiNa an die NB.
- 10.22** Für Anlagen mit grösserer Leistung ist dem ESTI zusätzlich eine Planvorlage einzureichen.
- 10.23** Damit nicht in das Stromversorgungsnetz zurück gespiesen werden kann, beziehungsweise ein Parallelbetrieb ausgeschlossen ist, müssen gemäss den Angaben der NB Schalter mit elektrischer und mechanischer Verriegelung verwendet werden.
- 10.24** Beim Anschluss-Überstrom-Unterbrecher ist ein Warnschild "Achtung Fremdspannung, EEA" anzubringen.

10.3 Unterbrechungsfreie Stromversorgung

- 10.311** Der Anschluss einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) ist nur unter Vorbehalt der Installation einer automatischen Überwachungsanlage, die eine Rückspeisung ins Netz verunmöglicht, möglich.
- 10.312** Die Richtlinien gemäss den "Technischen Regeln D.A.CH.CZ zur Beurteilung von Netzurückwirkungen" [4] mit den entsprechenden Grenzwerten sind in jedem Fall einzuhalten.
- 10.313** USV - Anlagen sind mit einer Installationsanzeige zu melden.

11 Zusätzliche Weisungen

Unter zusätzliche Weisungen sind alle werkseigenen Informationen und Anweisungen ver-
eint, die weder in den vorliegenden WV noch in den Anschlussbedingungen der NB gere-
gelt werden.

12 Schlussbestimmungen

Die bisherigen WV sowie alle die gleichen belange behandelnden Weisungen werden
durch die vorliegenden WV aufgehoben.

Die NB behält sich vor, die WV dem jeweiligen Stand der Technik und den Grundlagen
gemäss Artikel 1 der WV anzupassen oder zu ergänzen.

Diese WV treten am 1.7.2008 in Kraft.

13 Druckschriften und Formulare

Druckschriften

- [1] MERKUR Access II, Branchenempfehlung Strommarkt Schweiz: Distribution Code, Ausgabe 2007, Bezug beim VSE
- [2] MERKUR Access II, Branchenempfehlung Strommarkt Schweiz: Metering Code, Ausgabe 2007, Bezug beim VSE
- [3] Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen; EN 50160. Bezug beim SEV
- [4] Empfehlung „Technische Regeln für die Beurteilung von Netzurückwirkungen DACHCZ,“; 2. Ausgabe Oktober 2007, Bezug beim VSE; Bestell-Nr. 301-006 d/e/f/i/cz (PDF)
- [5] Tonfrequenz-Rundsteuerung, Empfehlung zur Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen; 3. Ausgabe 1997, Bezug beim VSE; Bestell-Nr. 2.66 d/f,
- [6] Bedingungen für den Anschluss von Wärmeapparaten und Wärmepumpen. Bezug bei der entsprechenden NB.
- [7] Bedingungen für den Anschluss von EEA im Parallelbetrieb mit dem Netz. Bezug bei der entsprechenden NB.
- [8] Parallelschaltung von Niederspannungs-Energieerzeugungsanlagen mit Stromversorgungsnetzen; Mitteilung des Eidg. Starkstrominspektorates, Bezug beim SEV, STI Nr. 219.0201.
- [9] Leitsätze des SEV über die Verwendung von Fundamenterdern in elektrischen Installationen, Bezug beim SEV; SEV 4113..
- [10] Richtlinien zum Korrosionsschutz von erdverlegten metallischen Anlagen (C 2) der Korrosionskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Korrosionsschutz (SGK). Bezug beim SEV.
- [11] MERKUR Access II, Branchenempfehlung Strommarkt Schweiz: Musterverträge, Bezug beim VSE

Formulare

- [21] Installations- und Fertigstellungsanzeige
Bezug beim VSE, Bestell-Nr. 1.35 d/f/i
- [22] Sicherheitsnachweis (SiNa) VSEI/VSEK/VSE
Bezug bei VSEI/VSEK/VSE/electrosuisse
- [23] Anschlussgesuch für Geräte und Anlagen, die Oberschwingungen und/oder Spannungsänderungen verursachen:
VSE-Formular Nr. 1.18d. Bezug beim VSE.
- [24] Anschlussgesuch für Energieerzeugungsanlagen.
VSE-Formular Nr. 2.24d. Bezug beim VSE

14 Glossar

Siehe „Glossar zu den Branchenempfehlungen MERKUR Access II“