



## **Technische Anschlussbedingungen**

**für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz der  
Stadtwerke Mühlhausen Netz GmbH**

### **TAB Mittelspannung 2010**

Stand April 2010





**Stadtwerke Mühlhausen Netz GmbH**

Windeberger Landstraße 73

Tel. 03601/ 434-3/0, Fax: 03601 / 434-411

<http://www.stadtwerke-muehlhausen-netz.de>

**Vorwort**

Diese Richtlinie basiert auf der Richtlinie des BDEW „TAB Mittelspannung 2008“. Sie beinhaltet die wesentlichen Punkte, die sich aus der Praxis heraus für die Planung, den Bau, den Anschluss und den Betrieb von Übergabestationen als typisch ergeben haben. Damit soll eine sinnvolle Einfügung der Stationen in den Betrieb des Verteilnetzes der Stadtwerke Mühlhausen Netz GmbH (nachfolgend SWMN GmbH genannt) gewährleistet werden.

Sie ersetzt die Technische Richtlinie „Bau und Betrieb von anschlussnehmereigenen Transformatoren- bzw. Übergabestationen“ (Ausgabe 2008) sowie die zugehörigen "Checklisten für Abnahme, Inbetriebnahme und Dokumentation".

Diese Richtlinie gilt als Bestandteil des Netzanschlussvertrages mit der Stadtwerke Mühlhausen Netz GmbH, in dem auch die Eigentumsgrenzen der Anschlussanlage festgelegt sind.

Der Anhang enthält Vordrucke für die Zusammenstellung der erforderlichen Daten einer Kundenanlage von der Planung des Netzanschlusses bis zu dessen Inbetriebsetzung und bis zur Inbetriebnahme der Kundenanlage.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundsätze.....</b>	<b>6</b>
1.1	Geltungsbereich.....	6
1.2	Bestimmungen und Vorschriften .....	7
1.3	Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen .....	7
1.4	Inbetriebsetzung .....	10
<b>2</b>	<b>Netzanschluss .....</b>	<b>12</b>
2.1	Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes.....	12
2.2	Bemessung der Netzbetriebsmittel .....	12
2.3	Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt .....	12
2.4	Netzurückwirkungen.....	12
2.4.1	Allgemeines.....	12
2.4.2	Schnelle Spannungsänderungen .....	13
2.4.3	Flicker.....	13
2.4.4	Oberschwingungen und Zwischenharmonische .....	13
2.4.5	Spannungsunsymmetrien .....	15
2.4.6	Kommutierungseinbrüche.....	15
2.4.7	Trägerfrequente-Rundsteuerung.....	15
2.4.8	Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes .....	15
2.4.9	Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen.....	15
<b>3</b>	<b>Übergabestation .....</b>	<b>16</b>
3.1	Baulicher Teil.....	16
3.1.1	Allgemeines .....	16
3.1.2	Einzelheiten zur baulichen Ausführung.....	16
3.1.3	Elektrische und elektromagnetische Felder .....	19
3.2	Elektrischer Teil .....	19

---

3.2.1 Allgemeines .....	19
3.2.2 Isolation .....	19
3.2.3 Kurzschlussfestigkeit .....	20
3.2.4 Schutz gegen Störlichtbögen.....	20
3.2.5 Überspannungsableiter.....	20
3.2.6 Schaltanlagen .....	20
3.2.6.1 Schaltung und Aufbau .....	20
3.2.6.2 Ausführung .....	21
3.2.6.3 Kennzeichnung und Beschriftung .....	21
3.2.7 Betriebsmittel .....	22
3.2.7.1 Schaltgeräte .....	22
3.2.7.2 Verriegelungen .....	23
3.2.7.3 Transformatoren.....	23
3.2.8 Sternpunktbehandlung.....	23
3.2.9 Sekundärtechnik .....	23
3.2.9.1 Fernsteuerung .....	24
3.2.9.2 Hilfsenergieversorgung .....	24
3.2.9.3 Schutzeinrichtungen.....	24
3.2.10 Erdungsanlage .....	26
<b>3.3 Hinweisschilder und Zubehör .....</b>	<b>27</b>
3.3.1 Hinweisschilder .....	27
3.3.2 Zubehör.....	27
<b>4 Abrechnungsmessung .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1 Allgemeines .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2 Wandler .....</b>	<b>30</b>
<b>4.3 Spannungsebene der Messung .....</b>	<b>31</b>
<b>4.4 Vergleichsmessung .....</b>	<b>31</b>
<b>4.5 Datenfernübertragung.....</b>	<b>31</b>
<b>5 Betrieb .....</b>	<b>32</b>
<b>5.1 Allgemeines .....</b>	<b>32</b>
<b>5.2 Zugang .....</b>	<b>33</b>

---

5.3	Verfügungsbereich / Bedienung .....	33
5.4	Instandhaltung .....	34
5.5	Betrieb bei Störungen .....	34
5.6	Blindleistungskompensation .....	35
6	Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage.....	36
7	Erzeugungsanlagen .....	36
Anhang .....		37
A	Begriffe.....	37
B	Literaturverzeichnis .....	42
C	Beispiele für Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen.....	47
D	Vordrucke.....	50
D.1	Antragstellung.....	51
D.2	Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen .....	52
D.3	Netzanschlussplanung.....	54
D.4	Errichtungsplanung.....	55
D.5	Inbetriebsetzungsauftrag.....	56
D.6	Erdungsprotokoll .....	57
D.7	Prüfprotokoll für Übergabeschutz .....	58
D.8	Inbetriebsetzungsprotokoll .....	60
D.9	Prüfprotokoll Abnahme Station .....	61
D.10	Prüfliste 1 .....	62
D.11	Prüfliste 2.....	63

# 1 Grundsätze

## 1.1 Geltungsbereich

Diese Technischen Anschlussbedingungen (TAB) gelten für den Anschluss und den Betrieb von Anlagen, die an das Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Mühlhausen Netz GmbH angeschlossen sind oder angeschlossen werden.

Die TAB gelten weiterhin für Anlagen, die wesentlich erweitert oder verändert werden. Für den bestehenden Teil der Kundenanlage gibt es seitens der TAB keine Anpassungspflicht, sofern die sichere und störungsfreie Stromversorgung gewährleistet ist.

Die TAB legen insbesondere die Handlungspflichten der SWMN GmbH, des Errichters, Planers sowie des Kunden fest. Kunde im Sinne dieser Richtlinie sind der Anschlussnehmer und der Anschlussnutzer.

Sie gelten zusammen mit § 19 EnWG „Technische Vorschriften“ und sind somit Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen.

Geltungsbeginn ist der 01.04.2010.

Die bis zu diesem Zeitpunkt geltende Richtlinie Technische Richtlinie „Bau und Betrieb von anschlussnehmereigenen Transformatoren- bzw. Übergabestationen“ (Ausgabe 2008) tritt am gleichen Tage außer Kraft.

Fragen, die bei der Anwendung der TAB auftreten, klären Planer, Errichter, Anschlussnehmer und Anschlussnutzer der elektrischen Anlage mit der SWMN GmbH.

In der TAB werden Übergabestationen beschrieben, die sich im Wesentlichen zusammensetzen aus:

- dem baulichen Teil
- der Mittelspannungs-Schaltanlage
- den Transformatoren
- der Niederspannungs-Verteilung
- den Schutz- und Steuereinrichtungen
- den Messeinrichtungen
- dem Zubehör

## 1.2 Bestimmungen und Vorschriften

Kundenanlagen sind unter Beachtung der geltenden behördlichen Vorschriften oder Verfügungen, nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE, den Unfallverhütungsvorschriften und sonstigen Vorschriften / Vorgaben der SWMN GmbH zu errichten und anzuschließen.

Der Kunde muss den ordnungsgemäßen Betrieb im Sinne von DIN VDE 0105 – 100 /8/ und den technischen Zustand seiner Übergabestation nach den einschlägigen Richtlinien, Normen und Instandhaltungsanforderungen gewährleisten. Der Kunde kann auch Dritte mit der Betriebsführung der Übergabestation beauftragen.

Jede Kundenanlage wird über eine Übergabestation an das Mittelspannungsnetz der SWMN GmbH angeschlossen. Abweichungen von dieser Regelung sind gesondert zu vereinbaren.

In diesem Zusammenhang sind folgende Punkte besonders zu beachten:

- Netzanschlussvertrag und Anschlussnutzungsvertrag
- Spannungsebene und Netzanschlusspunkt
- Anschlussart (z.B. Kabel, Freileitung, Einschleifung, Stichanschluss)
- Einbeziehung in das Netzschutzkonzept des vorgelagerten Mittelspannungsnetzes
- Einbeziehung in das Fernsteuer-/Fernwirkkonzept des vorgelagerten Mittelspannungsnetzes
- Betriebsmittel mit zu erwartenden Netzzrückwirkungen
- Störlichtbogensicherheit der Schaltanlage in Verbindung mit dem Stationsraum
- Messeinrichtungen
- Eigentumsverhältnisse, ggf. aktueller Grundbuchauszug
- Trasse der SWMN GmbH auf Privatgrund

## 1.3 Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen

Das Anmelde- und Anschlussverfahren untergliedert sich in folgende Teilabschnitte:

- Anmeldung
- Grobplanung, Prüfung, Projektierung, Anschlussangebot, Angebotsannahme / Beauftragung
- Errichtung und Abnahme der Übergabestation
- Herstellung des Netzanschlusses

- Inbetriebsetzung

Vom Anschlussnehmer ist der Anschluss von elektrischen Anlagen an das Mittelspannungsnetz bzw. Änderungen am Anschluss oder den elektrischen Anlagen rechtzeitig, gemäß dem beim der SWMN GmbH üblichen Verfahren, anzumelden. Dies betrifft

- neue Anlagen (Bezugs- und / oder Erzeugungsanlagen)
- zu erweiternde Anlagen (z.B. wenn die im Netzanschlussvertrag vereinbarte Leistung überschritten wird) bzw. zu ändernde Anlagen
- vorübergehend angeschlossene Anlagen, z.B. Baustromstationen

und gilt weiterhin für Inbetriebsetzung bzw. Wiederinbetriebsetzung sowie nach Trennung oder Zusammenlegung von Kundenanlagen. Mit der Errichtung dürfen nur ElektroFachfirmen beauftragt werden.

Damit die SWMN GmbH den Netzanschluss leistungsgerecht auslegen sowie die Art der Messeinrichtungen festlegen und mögliche Netzzrückwirkungen beurteilen kann, liefert der Anschlussnehmer zusammen mit der Anmeldung die erforderlichen Angaben über die anzuschließenden elektrischen Anlagen (siehe Anhang D.1 Antragstellung):

- Anlagenanschrift, Bezeichnung des Bauvorhabens,
- Anschlussnehmer,
- Grundstückseigentümer,
- Anlagenerrichter,
- Anlagenart (Neuerrichtung, Erweiterung, Rückbau),
- die örtliche Lage des zu versorgenden Grundstücks (Plan im Maßstab mindestens 1:1.000) mit Vorschlägen zu möglichen Stationsstandorten,
- den voraussichtlichen Leistungsbedarf, dessen Charakteristik und ggf. Ausbaustufen,
- Besondere Anforderungen an die Versorgungszuverlässigkeit,
- Baustrombedarf,
- die Netzzrückwirkungen (siehe Anhang D.2 Datenblatt zur Beurteilung von Netzzrückwirkungen),
- den zeitlichen Bauablaufplan und Inbetriebsetzungstermin.

Die SWMN GmbH legt, unter Wahrung der berechtigten Interessen des Kunden, die Art des Anschlusses fest. Die SWMN GmbH und der Kunde vereinbaren gemeinsam (siehe Anhang D.3 Netzanschlussplanung):

- den Standort der Übergabestation und die Leitungstrasse der SWMN GmbH,
- den Aufbau der Mittelspannungs-Schaltanlage,
- die Art der Sternpunktbehandlung,
- die notwendigen Netzschutzeinrichtungen für die Einspeise-, Übergabe- und Abgangsschaltfelder
- eine erforderliche Fernsteuerung / Fernüberwachung und Umschaltautomatiken,
- die Art und die Anordnung der Messeinrichtung,
- Eigentums- und Verfügungsbereichsgrenze (Sie sind in den Übersichtsschaltplan der Station einzutragen. Die Eigentumsverhältnisse der Übergabestation werden im Netzanschlussvertrag beschrieben.),
- den Liefer- und Leistungsumfang des Kunden und der SWMN GmbH. Der Kunde ist u.a. für sämtliche behördlichen Genehmigungen und Anzeigen zuständig.

Spätestens 6 Wochen vor Baubeginn überreicht der Kunde dem Netzbetreiber folgende Unterlagen möglichst in elektronischer Form bzw. in zweifacher (Papier-) Ausfertigung (siehe Anhang D.4 Errichtungsplanung):

- Maßstäblichen Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation, der Trasse der SWMN GmbH sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung.
- Übersichtsschaltplan der gesamten Mittelspannungsanlage einschließlich Eigentums- und Verfügungsbereichsgrenze, Transformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (wenn vorhanden, Daten der Hilfsenergiequelle); die technischen Kennwerte sind anzugeben (Beispiele siehe Anhang C).
- Zeichnungen aller Mittelspannungs-Schaltfelder mit Anordnung der Geräte (Montagezeichnungen).
- Anordnung der Messeinrichtung mit Einrichtungen zur Datenfernübertragung.
- Grundrisse und Schnittzeichnungen, möglichst im Maßstab 1:50, der elektrischen Betriebsräume für die Mittelspannungs-Schaltanlage und Transformatoren. Aus diesen Zeichnungen müssen auch die Trassenführung der Leitungen und der Zugang zur Schaltanlage ersichtlich sein.
- Einvernehmliche Regelung bezüglich des Standortes und Betriebes der Übergabestation und die Netzbetreiber-Kabeltrasse zwischen dem Haus- und Grundeigentümer und dem Errichter bzw. dem Betreiber der Übergabestation, wenn dies unterschiedliche Personen sind.

- Nachweise zur Erfüllung der technischen Anforderungen der SWMN GmbH gemäß dieser Richtlinie.

Eine mit dem (Sicht-) Vermerk der SWMN GmbH versehene Ausfertigung der Unterlagen erhält der Kunde bzw. sein Beauftragter wieder zurück. Dieser Vermerk hat eine befristete Gültigkeit von sechs Monaten und bestätigt nur die Belange der SWMN GmbH. Eintragungen der SWMN GmbH sind bei der Ausführung vom Errichter der Anlage zu berücksichtigen. Mit den Bau- und Montagearbeiten der Übergabestation darf erst begonnen werden, wenn die mit dem Vermerk der SWMN GmbH versehenen Unterlagen beim Kunden bzw. seinem Beauftragten und dem Netzbetreiber das bestätigte Anschlussangebot vorliegen.

Mindestens zwei Wochen vor dem gewünschten Inbetriebnahmetermin der Übergabestation informiert der Kunde die SWMN GmbH, damit diese den Netzanschluss rechtzeitig in Betrieb setzen kann.

Mindestens eine Woche vor der Inbetriebsetzung des Netzanschlusses sind nachfolgende Unterlagen und eine Übersicht zu Ansprechpartnern des Kunden für die Organisation und Durchführung von Schalthandlungen zu übergeben:

- aktualisierte Projektunterlagen (mit Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens der SWMN GmbH),
- Inbetriebsetzungsauftrag (siehe Anhang D.5),
- Erdungsprotokoll (siehe Anhang D.6),
- Prüfprotokolle / Eichscheine für Strom- und Spannungswandler

Im Anschluss daran teilt die SWMN GmbH dem Anschlussnehmer zeitnah den Inbetriebsetzungstermin für den Netzanschluss mit.

## **1.4 Baudurchführung und Inbetriebsetzung**

Der Beginn der Bauarbeiten und der voraussichtliche Fertigstellungstermin sind dem Netzbetreiber schriftlich mitzuteilen. Die SWMN GmbH ist berechtigt, sich jederzeit über den Stand der Bau- und Montagearbeiten zu informieren. Zwei Wochen vor der Inbetriebnahme der Übergabestation hat der Anschlussnehmer dem Netzbetreiber das vollständig ausgefüllte und von den zuständigen Personen unterschriebene Inbetriebsetzungsprotokoll vorzulegen. (siehe Anhang D.8). Weiter sind folgende Unterlagen sind dem Netzbetreiber zu übergeben:

- Betriebsbereitschaftserklärung und Errichterbescheinigung nach BGV A3 /74/,
- Anlagendokumentation einschließlich erforderlicher Revisionszeichnungen,
- Prüfprotokolle der eingesetzten Schutzeinrichtungen. (siehe Anhang D.7)

Vor der Inbetriebnahme der Anschlussnehmeranlage wird durch den Netzbetreiber gemeinsam mit einem Beauftragten des Anschlussnehmers eine Sichtkontrolle zur vorschriftsmäßigen Ausführung der Anlage durchgeführt. Werden Mängel festgestellt, so kann die SWMN GmbH die Inbetriebsetzung bis zur Mängelbeseitigung aussetzen. Sie übernimmt mit der Inbetriebnahme ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die Betriebssicherheit der anschlussnehmereigenen Anlage.

Zusätzlich müssen zur Inbetriebnahme ein gefahrloser Zugang und die Verschließbarkeit der elektrischen Betriebsräume gegeben sowie ein ordnungsgemäßer Fluchtweg gewährleistet sein.

Die Inbetriebsetzung des Netzanschlusses erfolgt vom der SWMN GmbH bzw. dessen Beauftragter bis zum Übergabepunkt.

## **2 Netzanschluss**

### **2.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes**

Kundenanlagen sind an einem geeigneten Punkt im Netz, dem Netzanschlusspunkt, anzuschließen. Anhand der unter Kapitel 1.3 aufgeführten Unterlagen ermittelt die SWMN GmbH den geeigneten Netzanschlusspunkt, der auch unter Berücksichtigung der Kundenanlage einen sicheren Netzbetrieb gewährleistet. Entscheidend für eine Netzanschlussbeurteilung ist stets das Verhalten der Kundenanlage an dem Netzanschlusspunkt sowie im Netz der allgemeinen Versorgung.

Die Beurteilung der Anschlussmöglichkeit unter dem Gesichtspunkt der Netzurückwirkungen erfolgt anhand der Impedanz des Netzes am Verknüpfungspunkt (Kurzschlussleistung, Resonanzen), der Anschlussleistung sowie der Art und Betriebsweise der Kundenanlage.

### **2.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel**

Der Betrieb der Kundenanlagen verursacht eine höhere Belastung von Leitungen, Transformatoren und anderen Betriebsmitteln des Netzes. Daher ist eine Überprüfung der Belastungsfähigkeit der Netzbetriebsmittel im Hinblick auf die angeschlossenen Kundenanlagen nach den einschlägigen Bemessungsvorschriften durch den Netzbetreiber erforderlich.

### **2.3 Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt**

Entsprechend DIN EN 50160 /10/ muss die Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt als 10-Minuten-Mittelwert des Spannungs-Effektivwertes jedes Wochenintervalls zu 95 % innerhalb der Toleranz  $U_c \pm 10\%$  liegen. Die Betriebsfrequenz schwankt in der Regel um wenige mHz. In der DIN EN 50160 /10/ sind weitere Merkmale der Spannung und der Frequenz angegeben.

## **2.4 Netzurückwirkungen**

### **2.4.1 Allgemeines**

Die elektrischen Einrichtungen der Kundenanlage sind so zu planen, zu bauen und zu betreiben, dass Rückwirkungen auf das Netz der SWMN GmbH und die Anlagen anderer Kunden auf ein zulässiges Maß dauerhaft begrenzt werden. Treten trotzdem störende Rückwirkungen auf das Netz der SWMN GmbH auf, so hat der Kunde in seiner Anlage Maßnahmen zu treffen, die mit dem Netzbetreiber abzustimmen sind. Die SWMN GmbH ist berechtigt,

die Übergabestation bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen.

Für den Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen des Kunden mit dem Netz der SWMN GmbH gelten die Technische Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ des BDEW /54/ und gegeben falls nach Vorgaben der SWMN GmbH.

Die SWMN GmbH behält sich vor, bei Erfordernis Messungen zu Netzurückwirkungen in der Kundenanlage durchzuführen.

Die nachstehend aufgeführten Netzurückwirkungs-Grenzwerte sind aus den Richtwerten des Dokumentes „Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen“ /55/ abgeleitet.

#### **2.4.2 Schnelle Spannungsänderungen**

Starke oder häufig wiederkehrende Laständerungen, z. B. hervorgerufen durch das Einschalten großer Motoren, durch Schweißanlagen oder Lichtbogenöfen, führen zu Spannungsänderungen, deren Störeinwirkung abhängig ist von ihrer Häufigkeit und Amplitude. Einzelne schnelle Spannungsänderungen dürfen am Verknüpfungspunkt der Kundenanlage mit dem öffentlichen Netz folgenden Wert nicht überschreiten:

$$\Delta u_{\max} \leq 2 \% \text{ (bezogen auf } U_c)$$

Dieser Grenzwert darf zudem nicht häufiger als einmal in 3 Minuten auftreten.

Gegenmaßnahmen sind z. B. die Verwendung von Motoren mit höherer Anlaufreaktanz, Änderungen der Taktfolge, Verwendung von Sanftanlaufeinrichtungen und gegenseitige Verriegelungen zwischen mehreren Geräten oder deren gestaffelte Anläufe, dynamische Blindstromkompensationsanlagen oder der Anschluss an Netzpunkte mit höherer Kurzschlussleistung.

#### **2.4.3 Flicker**

Mit Flicker wird ein Phänomen bezeichnet, das durch Spannungsschwankungen gekennzeichnet ist, deren Frequenz und Amplitude eine derartige Höhe besitzen, dass die von dieser Spannung gespeisten Lampen störende Helligkeitsschwankungen aufweisen.

Die zulässigen Flickerstärken, die eine Kundenanlage im Mittelspannungsnetz maximal bewirken darf, betragen für die

- Langzeit-Flickerstärke:  $P_{li} = 0,5$
- Kurzzeit-Flickerstärke:  $P_{sti} = 0,8$

#### **2.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische**

Oberschwingungserzeuger sind vor allem Betriebsmittel der Leistungselektronik (Stromrichter, Netzteile für elektronische Geräte, Beleuchtungssteller) sowie Entladungslampen. Diese Geräte prägen dem Netz Oberschwingungsströme ein, die an den vorgeschalteten Netzimpedanzen

Oberschwingungsspannungen hervorrufen. Diese Oberschwingungsspannungen sind an den Anschlusspunkten aller am Netz betriebenen Geräte vorhanden und dürfen bestimmte Werte nicht überschreiten.

Um störende Rückwirkungen durch die Summenwirkung der Oberschwingungseinspeisungen in den öffentlichen Netzen zu vermeiden, werden vom Netzbetreiber – abhängig vom Leistungsbezug der Kundenanlage – Obergrenzen für die Einspeisung von Oberschwingungsströmen vorgegeben, die sich an den Richtwerten der Richtlinie „Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen“ /55/ orientieren.

Für die wichtigsten stromrichtertypischen Ordnungszahlen  $v$  gelten folgende auf den Strom  $I_A$  bezogenen Oberschwingungsströme  $I_v$ , die von der gesamten Kundenanlage maximal in das Mittelspannungsnetz der SWMN GmbH eingespeist werden dürfen:

$$\frac{I_v}{I_A} \leq \frac{p_v}{1000} \cdot \sqrt{\frac{S_{KV}}{S_A}} \quad 1$$

- $I_A$             *Strom der gesamten Kundenanlage ( $I_A = S_A / (\sqrt{3} \cdot U_c$ )*
- $S_{KV}$          *Kurzschlussleistung am Verknüpfungspunkt*
- $S_A$            *Anschlussleistung der Kundenanlage*
- $p_v$            *Proportionalitätsfaktor für ausgewählte Oberschwingungen*

$v$	3	5	7	11	13	17	19	> 19
$p_v$	6	15	10	5	4	2	1,5	1

Tabelle: Proportionalitätsfaktor  $p_v$  in Abhängigkeit der Harmonischen  $v$

Die in das Netz eingespeisten Oberschwingungsströme lassen sich z. B. durch höherpulsige Stromrichterschaltungen, zeitliche Verriegelung verschiedener Oberschwingungserzeuger gegeneinander und/oder durch Filter herabsetzen. Derartige Maßnahmen – insbesondere der Einbau von Filterkreisen – müssen in Absprache mit dem Netzbetreiber erfolgen.

Besonders beachtet werden müssen Zwischenkreis- und Direktumrichter, da diese nicht nur Harmonische, sondern auch Zwischenharmonische erzeugen.

<sup>1</sup> 1 Besondere Situationen, wie z. B. die Berücksichtigung von Resonanzen, sollten einer speziellen Untersuchung zugeführt werden.

### 2.4.5 Spannungsunsymmetrien

Spannungsunsymmetrien werden durch Einphasenlasten oder unsymmetrische Dreiphasenlasten hervorgerufen. Solche unsymmetrischen Lasten sind z.B. Induktionsöfen, Lichtbogenöfen oder Schweißmaschinen.

Als Gegenmaßnahme kommt neben einer symmetrischen Verteilung der Einphasenlasten auf die drei Außenleiter des Drehstromnetzes der Einbau von Symmetrierungseinrichtungen in Frage.

Die Kundenanlage darf einen resultierenden Unsymmetriegrad von

$$k_{U,i} = 0,7 \%$$

nicht übersteigen, wobei zeitlich über 10 Minuten zu mitteln ist.

### 2.4.6 Kommutierungseinbrüche

Die relative Tiefe von Kommutierungseinbrüchen  $d_{\text{kom}}$  durch netzgeführte Umrichter darf am Verknüpfungspunkt im ungünstigsten Betriebszustand den Wert von

$$d_{\text{kom}} = 5 \%$$

nicht überschreiten ( $d_{\text{kom}} = \Delta U_{\text{kom}} / \dot{U}_c$  mit  $\dot{U}_c$  = Scheitelwert der vereinbarten Versorgungsspannung  $U_c$ ).

### 2.4.7 Trägerfrequenz-Rundsteuerung

Die Stadtwerke Mühlhausen Netz GmbH betreibt keine Trägerfrequenz-Rundsteuerung.

### 2.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes

Betreibt der Kunde eine Anlage mit Trägerfrequenter Nutzung seines Netzes, so ist durch geeignete Einrichtungen (z.B. Trägerfrequenzsperre) sicherzustellen, dass Störende Beeinflussungen anderer Kundenanlagen sowie der Anlagen der SWMN GmbH vermieden werden.

### 2.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen

Sind Verbrauchseinrichtungen des Kunden gegen kurzzeitige Spannungsabsenkungen oder Versorgungsunterbrechungen empfindlich, sind vom Kunden geeignete Vorkehrungen zu treffen.

Der Einsatz von Anlagen zur Ersatzversorgung (Notstromaggregate) ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Einzelheiten für den Anschluss und den Betrieb sind in der VDN-Richtlinie „Notstromaggregate“ /56/ enthalten.

## **3 Übergabestation**

### **3.1 Baulicher Teil**

#### **3.1.1 Allgemeines**

Zur Einführung der Anschlussleitungen in die Kundenanlage und - so weit erforderlich - zur Installation weiterer Betriebsmittel der Übergabestation stellt der Kunde dem Netzbetreiber auf seinem Grundstück geeignete Flächen und / oder Räume, auf Verlangen der SWMN GmbH im Rahmen einer Grunddienstbarkeit, unentgeltlich zur Verfügung. Soweit von der Installation der erforderlichen Betriebsmittel das Eigentum Dritter betroffen ist, weist der Kunde vor der Installation schriftlich deren Zustimmung nach.

Die Auslegung des baulichen Teils der Übergabestation unter Berücksichtigung eventueller Erweiterungen veranlasst der Kunde im Einvernehmen mit dem Netzbetreiber.

Die Schaltanlagen- und Transformatorräume sind als "abgeschlossene elektrische Betriebsstätten" entsprechend DIN VDE 0101 /7/ zu planen, zu errichten und entsprechend DIN VDE 0105–100 /8/ zu betreiben.

Fabrikfertige Stationen sind gemäß DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) /25/ zu errichten (Werte nach IAC AB ..kA / 1s; Gehäuseklasse ..).

Übergabestationen, die in ein vorhandenes Gebäude integriert werden, sollen ebenerdig an Außenwänden erstellt werden. Zudem muss das Gebäude der Übergabestation den zu erwartenden Überdruck infolge eines Lichtbogenfehlers standhalten können. Durch den Anlagenerrichter ist ein diesbezüglicher Nachweis zu erbringen.

#### **3.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung**

Die folgenden Ausführungen gelten für alle Stationsbautypen, soweit diese auf die gewählte Stationsart anwendbar sind.

Es sind korrosionsbeständige bzw. korrosionsgeschützte Bauteile zu verwenden.

#### **Zugang und Türen**

Türen müssen nach außen aufschlagen und sind, sofern sie sich nicht innerhalb eines Gebäudes befinden, mit einem Türfeststeller auszurüsten. Türen müssen so beschaffen sein, dass sie von außen nur mit einem Schlüssel geöffnet werden können (z. B. feststehender Knauf), Personen aber die Anlage ohne Benutzung eines Schlüssels verlassen können (Anti-panikfunktion). Die Türen müssen mindestens eine Zweipunktverriegelung besitzen.

An den Türen der Mittelspannungsanlagen- und Transformatorräume sind Warnschilder D-W008 (Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung) mit Zusatzschildern D-S002 ("Hochspannung, Lebensgefahr") nach DIN 4844-2 /37/ anzubringen. Der Zugang zum Niederspannungsraum ist mit dem Warnschild D-W008 zu kennzeichnen.

Das Schließsystem der Zugangstüren ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Sämtliche Türen im Verlauf des Stationszuganges sollen mit Schlössern für zwei Schließzylinder ausgerüstet werden. Die SWMN GmbH stellt für jedes Schloss einen Schließzylinder mit seiner Schließung zur Verfügung. Für den Fall, dass der Einbau solcher Schlösser nicht möglich ist, muss mit dem Netzbetreiber eine gleichwertige Lösung vereinbart werden.

### **Fenster**

Die Räume der Übergabestation sind aus Sicherheitsgründen fensterlos auszuführen.

### **Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung**

Eine ausreichende Be- und Entlüftung sowie eine notwendige Druckentlastung müssen vorgesehen werden. Die in DIN VDE 0101 /7/ angegebenen Werte für die Klimabeanspruchung (Innenraumklima) sind einzuhalten. Wenn nichts anderes vereinbart wird, sind folgende Klimaklassen einzuhalten:

Die tiefste Umgebungstemperatur beträgt – 5 °C (Klasse „Minus 5 Innenraum“).

Der Mittelwert der relativen Luftfeuchte überschreitet in einem Zeitraum von 24 h nicht den Wert 70 % (Klasse „Luftfeuchte 70 %“).

Die Bildung von Schwitzwasser wird durch geeignete Maßnahmen (z. B. Heizung und Lüftung) vermieden.

Die Belüftung der Transformatorräume ist für die zu erwartende Verlustwärme der Summe der Transformatoren auszulegen. Die Zu- und Abluftöffnungen sind unmittelbar ins Freie zu führen. An allen Be- und Entlüftungen ist der Schutz gegen das Eindringen von Regenwasser und Fremdkörpern und die Stochersicherheit entsprechend dem Schutzgrad von mindestens IP 23-DH nach DIN VDE 0470 Teil 1 / EN 60529 /15/ sowie der Insektenschutz zu gewährleisten.

Die Druckentlastungsöffnungen werden so gestaltet, dass bei einem Störlichtbogen in der Schaltanlage keine über die Bemessung des Baukörpers hinausgehende Druckbeanspruchung auftritt. Der Passantenschutz ist zu gewährleisten.

### **Fußböden**

Wenn Mittelspannungs-Schaltanlagen auf Zwischenböden gestellt werden, ist die Tragkonstruktion des Zwischenbodens einschließlich der Stützen mit dem Baukörper dauerhaft und stabil zu verbinden.

Die Zwischenbodenplatten müssen mindestens der Baustoffklasse B2 nach DIN 4102 (schwer entflammbare Baustoffe) /36/ entsprechen. Sie müssen bei Druckbeanspruchung infolge von Störlichtbögen liegen bleiben und dürfen den Bedienenden nicht gefährden. In Mittelspannungsschaltanlagenräumen ist die Verwendung von Gitterrosten nicht zulässig.

### **Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen**

Bei der Bauplanung werden die Schallemissionen der Transformatoren (Luft- und Körperschall) berücksichtigt. Die Grenzwerte nach TA Lärm /71/ sind einzuhalten.

Bei flüssigkeitsgefüllten Transformatoren muss die im Fehlerfall austretende Isolierflüssigkeit aufgefangen werden. Die Auffangwannen werden nach DIN VDE 0101 /7/ und nach dem Wasserhaushaltsgesetz /60/ bzw. den zugehörigen Anlagenverordnungen /68/ der jeweiligen Bundesländer ausgeführt.

### **Trassenführung der Netzanschlusskabel**

Der Bereich der Kabeltrassen darf nicht überbaut werden, und es dürfen keine tiefwurzelnden Pflanzen vorhanden sein /64/. Für die Störungsbeseitigung müssen die Kabel jederzeit zugänglich sein.

Zur Einführung der Netzanschlusskabel in das Gebäude sind bauseitig Wanddurchlässe Fabrikat Hauf HSI 150 in ausreichender Zahl vorzusehen. Gegebenenfalls sind spezielle Konstruktionen der Kabeleinführungen einzusetzen. Ebenso ist die Ausführung von Kabelkanälen, -schutzrohren, -praitschen und -kellern, die Netzanschlusskabel aufnehmen sollen, mit dem Netzbetreiber abzustimmen, wobei u. a. auf die Biegeradien der Kabel zu achten ist. Es ist die kürzeste Kabelverbindung von der Einführung bis zur Mittelspannungsschaltanlage zu realisieren.

Die Kundenkabel und andere Leitungen sind in der Übergabestation kreuzungsfrei zu den Netzanschlusskabeln der SWMN GmbH zu verlegen.

Rohre und Leitungen, die nicht für den Betrieb der Übergabestation benötigt werden, dürfen durch diese Übergabestation nicht hindurchgeführt werden.

### **Beleuchtung, Steckdosen**

Vom Errichter sind Schutzkontakt-Steckdosen mit 230 V, 50 Hz und 16 A zum Anschluss ortsveränderlicher Verbraucher zu installieren.

In begehbaren Stationsräumen einer Übergabestation sind Beleuchtung und Steckdosen mit getrennten Stromkreisen erforderlich. Die Beleuchtung ist so anzubringen, dass die Lampen gefahrlos ausgewechselt werden können und eine ausreichende Lichtstärke vorhanden ist.

### **Fundamenterder**

In Gebäuden, in denen Mittelspannungs-Schaltanlagen errichtet werden, sind Fundamenterder vorzusehen, wobei eine Anschlussfahne in der Übergabestation herausgeführt sein muss. Hierzu wird auf DIN 18014 /37/ verwiesen. Weiteres zum Thema Schutzerdung ist in Kapitel 3.2.10 aufgeführt.

### **3.1.3 Elektrische und elektromagnetische Felder**

Der Kunde ist für die Einhaltung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV /70/) seiner Übergabestation und der nachgeschalteten elektrischen Anlagen verantwortlich. In dieser Verordnung /70/ sind Grenzwerte für die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte von Niederfrequenzanlagen mit einer Betriebsspannung über 1 kV festgelegt. Der Nachweis ist rechnerisch oder über eine Messung zu erbringen.

Die Errichtung oder wesentliche Änderungen einer Anlage sind der zuständigen Behörde vor Inbetriebnahme anzuzeigen.

## **3.2 Elektrischer Teil**

### **3.2.1 Allgemeines**

Die SWMN GmbH gibt die erforderlichen Kennwerte für die Dimensionierung der Übergabestation am Netzanschlusspunkt vor (z. B. Bemessungsspannung und Bemessungskurzzeitstrom). Ferner stellt die SWMN GmbH dem Anschlussnehmer nach Anfrage zur Dimensionierung der anschlussnehmereigenen Schutzeinrichtungen und für Netzurückwirkungsbeobachtungen folgende Daten zur Verfügung:

- Anfangskurzschlusswechselstrom aus dem Netz der SWMN GmbH am Netzanschlusspunkt
- Fehlerklärungszeit des Hauptschutzes aus dem Netz der SWMN GmbH am Netzanschlusspunkt.

Beispiele für Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen sind in Anhang C dargestellt.

### **3.2.2 Isolation**

Übergabestationen sind entsprechend den höheren Werten der Tabelle 1 nach DIN VDE 0101 /7/ zu isolieren.

### 3.2.3 Kurzschlussfestigkeit

Alle Betriebsmittel der Übergabestation müssen für die durch den Kurzschlussstrom auftretenden thermischen und dynamischen Beanspruchungen bemessen sein. Unabhängig von den am Netzanschlusspunkt tatsächlich vorhandenen Werten sind die Betriebsmittel mindestens für nachfolgend aufgeführte Kenngrößen zu dimensionieren:

Nennspannung	$U_n = 10 \text{ kV}$
Nennfrequenz	$f_n = 50 \text{ Hz}$
Isolationsspannung	<b><math>U_m = 24 \text{ kV}</math></b>
Bemessungsstrom	$I_r = 630 \text{ A}$
Thermischer Kurzschlussstrom	$I_{th} = 20 \text{ kA}$ bei $TK = 1 \text{ s}$
Stoßkurzschlussstrom	$I_p = 40 \text{ kA}$

Anmerkung: **Es sind MS-Anlagen mit einer Isolationsspannung von 24 kV einzusetzen.**

### 3.2.4 Schutz gegen Störlichtbögen

Die Schaltanlagen müssen so errichtet werden, dass Personen gegen die Auswirkungen von Störlichtbögen geschützt sind. Hierbei müssen die Forderungen der DIN VDE 0101 /7/ sowie der DIN EN 62271-200 /24/ mit den vom Netzbetreiber vorgegebenen IAC-Klassifizierungen und Prüfwerten uneingeschränkt erfüllt werden.

Anmerkung: Als Parameter sind die Klassifizierungen IAC A FL ..kA / 1s (allg. bei Wandaufstellung) und IAC A FRL ..kA / 1s (bei freier Aufstellung im Raum) Stand der Technik.

### 3.2.5 Überspannungsableiter

Der Einsatz von Überspannungsableitern zum Schutz der Kundenanlage ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

### 3.2.6 Schaltanlagen

#### 3.2.6.1 Schaltung und Aufbau

Schaltung und Aufbau der Übergabestation richten sich nach dem Leistungsbedarf und den Betriebserfordernissen des Kunden. Der Aufbau des Versorgungsnetzes der Stadtwerke Netz GmbH erfordert in der Regel zwei Eingangsfelder.

Bei mehr als einem Abgangsfeld auf der Kundenseite bzw. einer Trafoleistung über 1000 kVA ist ein Übergabeschalter vorzusehen. Die Art des Übergabeschalters erfolgt nach Vorgabe der SWMN GmbH (Lasttrennschalter oder Leistungsschalter mit Sekundär-Schutzeinrichtungen).

In jedem Schaltfeld muss ein gefahrloses Erden und Kurzschließen möglich sein. Die Ein-

speisefelder sind mit einschaltfesten Erdungsschaltern auszurüsten; in den Abgangsfeldern werden Erdungsschalter gefordert. Erdungsfestpunkte sind so anzuordnen, dass die Befestigung der Erdungs- und KurzschlieÙvorrichtung mit Hilfe einer Erdungsstange ungehindert möglich ist.

### 3.2.6.2 Ausführung

Im Hinblick auf den Betrieb und den Personenschutz sind bei der Ausführung der Schaltanlagen u. a. folgende Punkte in Abstimmung mit dem Netzbetreiber zu gewährleisten:

- Feststellen der Spannungsfreiheit und Durchführen eines Phasenvergleiches über kapazitive Spannungsanzeigesysteme,
- Anschlussmöglichkeit für Geräte zur Kabelfehlerortung,
- Verriegelungen
- Möglichkeit zur Anbringung von Kurzschlussanzeigern,
- Möglichkeit der Messung des Summenstromes im Erdschlussfall, gegebenenfalls durch Einbau von Kabelumbauwandlern.

Die Bedienungs- und Montagegänge für die Schaltanlagen werden unter Beachtung der Fluchtwege nach DIN VDE 0101 /7/ bemessen. Geöffnete Türen der Schaltfelder sowie ggf. von Fernwirk- und Batterieschränken dürfen den Fluchtweg nicht beeinträchtigen.

Für die im Verfügungsbereich der SWMN GmbH stehenden Felder müssen Maßnahmen gegen unbefugtes Betätigen der Schalter und Öffnen der Türen getroffen werden können.

Bei **luftisolierten Schaltanlagen** können folgende Schaltanlagentypen eingesetzt werden:

- Fa. Driescher/Moosburg

Bei **gasisolierten Schaltanlagen** können folgende Schaltanlagentypen eingesetzt werden:

- Fa. Siemes

Der in Schaltanlagen notwendige Einbau von Kurzschlussanzeigern, kapazitiven Spannungsanzeigesystemen oder Systemen zur Erdschlusserfassung wird mit dem Netzbetreiber abgestimmt. Es sind Spannungsprüfsysteme gemäß DIN EN 61243-5 /21/ einzusetzen.

### 3.2.6.3 Kennzeichnung und Beschriftung

In den Mittelspannungs-Schaltanlagen des Kunden sind die Leiter ebenso zu kennzeichnen wie im Anlagenteil der SWMN GmbH. Im übrigen wird auf DIN EN 60446 /14/ verwiesen. Alle Schalt- und Messfelder sowie Transformatorenräume sind gut lesbar, eindeutig und dauerhaft zu bezeichnen. Dies betrifft auch evtl. vorhandene Kabelböden oder Kabelkeller. Feldbeschriftungen müssen sowohl bei geschlossener als auch bei geöffneter Feldtür gut

erkennbar sein.

Die Bezeichnungen der Einspeisefelder werden vom Netzbetreiber vorgegeben.

Die Eigentums- und Verfügungsbereichsgrenze zwischen Kundenanlage und Anlage der SWMN GmbH sind in dem in der Übergabestation angebrachten Übersichtsschaltbild zu kennzeichnen. Die Schalterstellung und die Bewegungsrichtung der Handantriebe der Schaltgeräte müssen eindeutig erkennbar und gleichartig sein. Die Betätigungssymbolik soll nach DIN 43455 /42/ dargestellt werden.

Erdungsschalter sowie deren Antriebsöffnungen und Bedienhebel sind rot zu kennzeichnen.

### **3.2.7 Betriebsmittel**

#### **3.2.7.1 Schaltgeräte**

Die Schaltgeräte in den Einspeiseschaltfeldern und gegebenenfalls im Übergabeschaltfeld müssen vor Ort zu betätigen sein. Eine Abstimmung über eine eventuelle Fernsteuerung dieser Felder muss rechtzeitig mit dem Netzbetreiber herbeigeführt werden.

Werden in den nachfolgenden Abgangsschaltfeldern Lasttrennschalter mit HH-Sicherungen verwendet, so sind die Sicherungen von der Netzseite aus gesehen hinter dem Lasttrennschalter anzuordnen. Die Lasttrennschalter müssen Mehrzweck-Lastschalter im Sinne der DIN EN 60265-1 /13/ sein. Es ist eine dreipolige Freiauslösung, die durch die Schlagstiftbetätigung eine allpolige Ausschaltung des Lasttrennschalters beim Ansprechen einer Sicherung bewirkt, einzusetzen. Der Ausschaltkraftspeicher muss beim Einschalten zwangsweise gespannt werden. Die Bedienhebel für Lasttrenn- und Erdungsschalter sind unverwechselbar auszuführen.

Bei Einsatz einer Lasttrennschalter-Sicherungs-Kombination sind die Forderungen der DIN EN 62271-105 /23/ zu erfüllen.

Erdungsschalter müssen ein ausreichendes Kurzschlusseinschaltvermögen haben.

Bei der Bemessung der Schalteinrichtungen sind Kurzschlussströme sowohl aus dem Netz der SWMN GmbH als auch aus Erzeugungsanlagen zu berücksichtigen. In Kundenanlagen größerer Leistung (ca. 1 MVA installierte Leistung je Transformator); ist ein Leistungsschalter oder ein Leistungstrennschalter für die Übergabe erforderlich.

Bei Leistungsschaltern mit Kraftantrieben muss der Zustand des Energiespeichers von außen erkennbar sein.

#### **3.2.7.2 Verriegelungen**

Gegenseitige Verriegelungen von Schaltgeräten sind entsprechend der VDE-Normen (Nor-

menreihe VDE 0670/0671) sowie den Vorgaben der SWMN GmbH auszuführen. Anlagenspezifische Verriegelungen sind entsprechend zu berücksichtigen. Die Verriegelung muss sowohl bei Fernsteuerung der Anlage als auch bei einer Bedienung vor Ort wirksam sein.

Die Steuerung der Schaltgeräte der Mittelspannungs-Übergabestation ist grundsätzlich so zu gestalten, dass auch bei Ausfall von Verriegelungs- und Steuerungskomponenten eine Betätigung der Schaltgeräte gemäß DIN VDE 0105 /8/ sichergestellt ist (insbesondere Schutz gegen Störlichtbogen).

### 3.2.7.3 Transformatoren

Transformatoren müssen DIN VDE 0532 /30/ entsprechen und nach folgenden DIN-Normen ausgewählt werden:

- Ölgefüllte Verteilungstransformatoren DIN EN 50464-1 /40/
- Trockentransformatoren DIN 42523-1 /41/

Die Transformatoren sind entsprechend ihres spezifischen Einsatzortes (z. B. Versammlungsstätten, Krankenhäuser, Gewässerschutz) auszuwählen. Die einschlägigen Festlegungen (z.B. DIN VDE 0100-718 /6/) sind hierbei zu berücksichtigen. Die Gefahrstoffverordnung /66/, Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS) /70/, die Chemikalien-Verbotsverordnung /67/, die TA Lärm /72/ und regionale Bauvorschriften sind zu beachten.

Die vereinbarte Versorgungsspannung und die Übersetzungsverhältnisse sind beim Netzbetreiber zu erfragen. Zur besseren Anpassung an die vorhandene Betriebsspannung sollen Transformatoren mit Anzapfungen, die von außen umzustellen sind, eingesetzt werden.

In den Mittelspannungsnetzen, für die eine Umstellung der Versorgungsspannung vorgesehen ist, sind Transformatoren einzusetzen, die von der bisherigen auf die neue Spannung von außen umgeschaltet werden können.

### 3.2.8 Sternpunktbehandlung

Maßnahmen, die sich aus der Behandlung des Sternpunktes ergeben, sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen (z. B. Schutzeinrichtungen).

### 3.2.9 Sekundärtechnik

Die Einrichtungen der Sekundärtechnik werden in geschlossenen Räumen untergebracht, die mindestens den Anforderungen der DIN VDE 0101 /7/ entsprechen.

Der Platz für Einrichtungen der SWMN GmbH, die für den Anschluss der Kundenanlage erforderlich sind (z. B. Sekundärtechnik), wird vom Anschlussnehmer zur Verfügung gestellt.

### **3.2.9.1 Fernsteuerung**

Für den sicheren Netzbetrieb ist die Kundenanlage auf Anforderung der SWMN GmbH in die Fernsteuerung der SWMN GmbH einzubeziehen. Ein Beispiel hierfür ist die Steuerung des Leistungsschalters, insbesondere die Ausschaltung des Schalters bei kritischen Netzzuständen – „Fern-Aus“). Auf der Grundlage der geltenden Fernsteuerkonzepte der SWMN GmbH sind vom Anschlussnehmer die für die Betriebsführung notwendigen Daten und Informationen (zur Verarbeitung in der Leittechnik der SWMN GmbH) bereitzustellen.

Kundenanlagen mit Fernsteuerung verfügen über Fern-/ Ort-Umschalter, die bei einer Ortsteuerung die Fernsteuerbefehle unterbinden.

### **3.2.9.2 Hilfsenergieversorgung**

Die Kundenanlage muss über eine Eigenbedarfsversorgung verfügen. Wenn die Funktion der Schutzeinrichtungen oder die Auslösung der Schaltgeräte eine Hilfsspannung erfordert, muss zudem eine von der Netzspannung unabhängige Hilfsenergieversorgung (z.B. Batterie, Kondensator, Wandlerstrom) vorhanden sein. Im Falle einer Fernsteuerung ist diese ebenfalls mit einer netzunabhängigen Hilfsenergie zu realisieren.

Wenn eine Hilfsenergieversorgung über eine längere Dauer erforderlich ist, ist deren Kapazität so zu bemessen, dass die Kundenanlage bei fehlender Netzspannung mit allen Schutz-, Sekundär- und Hilfseinrichtungen mindestens acht Stunden lang betrieben werden kann. Die Gleichspannungskreise sind erdfrei zu betreiben und auf Erdschluss zu überwachen. Eigenbedarf und Hilfsenergie für sekundärtechnische Einrichtungen der SWMN GmbH werden vom Anschlussnehmer zur Verfügung gestellt.

Die Funktionsfähigkeit der Hilfsenergieversorgung ist durch entsprechende Maßnahmen dauerhaft zu sichern sowie in bestimmten Zeitabständen nachzuweisen und in einem Prüfprotokoll zu dokumentieren.

### **3.2.9.3 Schutzeinrichtungen**

Um zu vermeiden, dass Fehler in der Kundenanlage zu Störungen im Netz der SWMN GmbH führen, sind in der Übergabestation Schutzeinrichtungen vorzusehen, die das fehlerhafte Netz oder die gesamte Übergabestation automatisch abschalten. Die Schutzeinrichtung muss so ausgewählt und eingestellt sein, dass sie selektiv zu den übrigen Abschalteneinrichtungen im Netz der SWMN GmbH wirkt.

Der Anlagenbetreiber ist für den zuverlässigen Schutz seiner Anlagen selbst verantwortlich (Eigenschutz, z. B. Schutz bei Kurzschluss, Erdschluss, Überlast, Schutz gegen elektrischen Schlag usw.). Hierzu hat der Anlagenbetreiber Schutzeinrichtungen in angemessenem Umfang zu installieren.

Schutzeinrichtungen, die an Wandler in der Spannungsebene des Netzanschlusses angeschlossen werden, müssen der DIN EN 60255 (DIN VDE 0435) /49/ und der Technischen Richtlinie für digitale Schutzsysteme /59/ genügen.

Die SWMN GmbH gibt vor, ob und welche Schutzeinrichtungen plombiert oder auf andere Weise gegen Veränderung geschützt werden können.

### **HH-Sicherung**

Der Bemessungsstrom der HH-Sicherungen ist entsprechend DIN VDE 0670 Teil 402 /31/ sowie DIN EN 62271-105 /23/ zu wählen. Mit Rücksicht auf die Selektivität zum vorgelagerten Schutz werden vom Netzbetreiber die maximal zulässigen Bemessungsströme oder Kennlinienbereiche angegeben. Sicherungen müssen leicht und gefahrlos ausgewechselt werden können.

### **Einspeise- und Übergabeschaltfelder**

Sind für die Einspeiseschaltfelder bzw. die Übergabeschaltfelder Schutzeinrichtungen erforderlich, sind Strom- und gegebenenfalls Spannungswandler nach Maßgabe der SWMN GmbH zu installieren.

Die Art des Schutzes (z. B. Distanz- oder UMZ-Schutz; Wandlerstrom- oder Hilfsenergiegepeist), der erforderliche Funktionsumfang und die Einstellung der Einrichtungen für Schutz- und gegebenenfalls erforderliche Erdschlusserfassung bzw. Erdschlussrichtungserfassung der Einspeise- und Übergabefelder der Übergabestation erfolgen nach Vorgabe der SWMN GmbH. Die nachgelagerte Anlagenkonstellation ist zu berücksichtigen (z. B. Blockierungsleitungen).

Wesentliche Änderungen an den Schutzeinrichtungen der Einspeise- und Übergabefelder werden zwischen dem Netzbetreiber und dem Kunden rechtzeitig abgestimmt.

### **Abgangsschaltfelder**

Für alle Abgangsschaltfelder ist in der Regel ein unverzögert wirkender Kurzschlusschutz erforderlich (Auslösung dreipolig). Für Abgangsschaltfelder zu den nachgeschalteten elektrischen Anlagen des Kunden muss ein selektiver Kurzschlusschutz vorgesehen werden.

### **Platzbedarf**

Der Platzbedarf für Schutz- und Hilfseinrichtungen ist vom Kunden in ausreichendem Maße zu berücksichtigen. Zu den Hilfseinrichtungen zählen Batterieanlagen, Fernwirkgeräte u. ä. Der Anbringungsort muss erschütterungsfrei und vor Schmutz-, Witterungs- und Temperatureinflüssen (zur Betauung führende Temperaturwechsel) sowie gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein.

### **Prüfsteckdose**

Zur Durchführung der Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen ist als Schnittstelle eine

Prüfsteckdose vorzusehen, die an gut zugänglicher Stelle anzubringen ist.

Art und Aufbau der Prüfsteckdose sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

### **Parallelschaltung von Transformatoren**

Sofern mehrere Transformatoren parallel geschaltet werden, muss das Ausschalten des Mittelspannungsschalters durch eine Mitnahmeschaltung das Öffnen des zugeordneten Niederspannungs-Leistungsschalters zur Folge haben. Dieser darf sich bei ausgeschaltetem Mittelspannungsschalter auch kurzzeitig nicht einschalten lassen (tippicher).

### **Schutzprüfung**

Die Funktionalität der Schutzsysteme ist durch den Anlagenbetreiber vor der Inbetriebsetzung vor Ort zu prüfen. Die Ergebnisse der Prüfung sind zu dokumentieren und dem Netzbetreiber vorzulegen. Ein Prüfprotokoll für den Übergabeschutz ist in Anhang D.7 dargestellt. Zyklische Prüfungen an den Schutzsystemen sind entsprechende der Technischen Richtlinie für digitale Schutzsysteme /59/ durchzuführen. Die Ergebnisse sind zu protokollieren und grundsätzlich dem Netzbetreibers vorzulegen.

### **3.2.10 Erdungsanlage**

Die für die elektrische Bemessung der Erdungsanlagen in Mittelspannungsnetzen zugrunde zu legenden Erdfehlerströme sind beim Netzbetreiber zu erfragen.

Die Werte der Erdungsimpedanz der Hochspannungsschutzerdung werden vom Netzbetreiber vorgegeben.

Durch den Errichter der Stationserdungsanlage ist die elektrische Wirksamkeit der Erdungsanlage bereits vor dem Anschluss an das Erdungssystem der SWMN GmbH messtechnisch nachzuweisen (siehe Anhang D.5 Erdungsprotokoll).

Können in den Anlagen mit Nennspannungen bis 1 kV unzulässige Berührungsspannungen nicht ausgeschlossen werden, sind Ersatzmaßnahmen gemäß DIN VDE 101 /7/ anzuwenden (z.B. Potentialsteuerung, Trennung der Erdungsanlagen).

Bedingungen für den Anschluss von Anlagen mit Nennspannungen bis 1 kV an gemeinsame oder getrennte Erdungsanlagen sind DIN VDE 0101 /7/ und DIN VDE 0141 /27/ sowie DIN VDE 0100-442 /2/ zu entnehmen. Berührbare, nicht zum Betriebsstromkreis gehörende Metallteile von elektrischen Betriebsmitteln (Körper), die Teil des elektrischen Netzes sind, müssen geerdet werden. Metallteile, die nicht zu elektrischen Betriebsmitteln gehören, sind zu erden, wenn an diesen im Fehlerfall, z. B. durch Störlichtbögen, Gefährdungsspannungen auftreten können. Dazu gehören z. B.:

- metallene Leitern, Türzargen, Lüftungsgitter,
- metallene Flansche von Durchführungen,

- metallene Schaltgerüste und Schutzgitter.

Alle Erder sind innerhalb der Station an der Erdungssammelleitung lösbar anzuschließen. Die einzelnen Anschlüsse sind zu beschriften.

Erdungsfestpunkte müssen entsprechend der maximal auftretenden Kurzschlussströme im Verteilungsnetz bemessen sein und dürfen nicht als Schraubverbindung benutzt werden.

Transformatoren müssen ober- und unterspannungsseitig geerdet werden können.

Die eingesetzten Erdungsgarnituren entsprechen DIN EN 61230 /22/.

Für Mess- und Prüfzwecke müssen künstliche Erder (z. B. Oberflächen- oder Tiefenerder) von der zu erdenden Anlage abtrennbar sein. In der Nähe der Trennstelle ist der zum Erder führende Erdungsleiter so auszuführen, dass er problemlos mit einer Erdungsprüfzange umfasst werden kann. Die Zuleitung zum Erder (Erdungsleiter) darf in ihrem Verlauf keinen weiteren Kontakt mit geerdeten Teilen bekommen (außer an der Potentialausgleichsschiene).

### 3.3 Hinweisschilder und Zubehör

#### 3.3.1 Hinweisschilder

- Sicherheitsschilder und Verbotsschilder gemäß DIN 4844 /38/
  - „Nicht schalten / Es wird gearbeitet“
  - „Geerdet und Kurzgeschlossen“
  - Im Bedarfsfall: „Vorsicht Rückspannung“
- Aushänge
  - Im Bedarfsfall: Merkblätter der Berufsgenossenschaft (z. B. „Erste Hilfe bei Unfällen durch den elektrischen Strom“ und „Brandschutz“)
  - Gebotsschild „5 Sicherheitsregeln“
  - Übersichtsschaltplan der Mittelspannungsanlage mit Angabe der Betriebs- und Bemessungsspannung sowie der Eigentums-/ Verfügungsbereichsgrenzen

#### 3.3.2 Zubehör

- Antriebshebel für die Schaltgeräte
- Schaltstange gemäß DIN VDE 0681 Teil 2 /34/
- Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit Erdungsstange gemäß DIN EN 61230 /22/. Anzahl und Querschnitt nach Netzbetreiber-Angabe

- 
- Isolierende Schutzplatten entsprechend DIN VDE 0681 Teil 8 /34/ in ausreichender Anzahl
  - Leistungsschalterwagen beim Einsatz ausfahrbarer Leistungsschalter
  - Schaltfeldtür-Schlüssel
  - Wandhalter für die vorgenannten Zubehörteile
  - Technische Dokumentation der eingebauten Betriebsmittel

Je nach Größe und Ausführung der Übergabestation kann dieses Zubehör mehrfach und weiteres Zubehör erforderlich sein bzw. entfallen.

## 4 Abrechnungsmessung

### 4.1 Allgemeines

Einbau, Betrieb und Wartung der Messeinrichtungen erfolgen nach der Richtlinie „Metering-Code“ /57/ sowie den Anschlussbedingungen die SWMN GmbH.

Zum Einbau und Betrieb der Messeinrichtungen erfolgt eine rechtzeitige Abstimmung zwischen Anschlussnehmer und Netzbetreiber bzw. Messstellenbetreiber. Entsprechend dem Gesetz über das Mess- und Eichwesen (Eichgesetz) sind im geschäftlichen Verkehr nur zugelassene und geeichte Zähler und Wandler einzusetzen. Plombenverschlüsse werden ausschließlich durch die Beauftragten der SWMN GmbH oder des Messstellenbetreibers angebracht oder entfernt. Sie dürfen durch Dritte nicht geöffnet werden.

Die Mindestanforderungen an die Messeinrichtungen werden vom jeweiligen Netzbetreiber vorgegeben. In der Regel sind gemäß „MeteringCode“ /57/ folgende Genauigkeitsklassen vorzusehen:

- Zähler: Klasse 1 (Wirkenergie) bzw. 2 (Blindenergie)
- Wandler: Klasse 0,5 (Spannungswandler) bzw. 0,5S (Stromwandler).

Es werden Lastgangzähler zur fortlaufenden Registrierung der Zählwerte für die vertraglich vereinbarten Energierichtungen im Zeitintervall von  $\frac{1}{4}$  Stunden eingesetzt. Ausnahmen stellen folgende Kundenanlagen dar, in denen auch Arbeitszähler eingesetzt werden können:

- Erzeugungsanlagen nach dem Erneuerbaren Energien Gesetz (EEG), bei denen erst ab Anlagenleistungen von 500 kW der Einsatz von Lastgangzählern verbindlich vorgeschrieben ist;
- Alle anderen Kundenanlagen mit einem Energieverbrauch (Bezug aus dem Netz) bzw. einer in das Netz eingespeisten Energiemenge nach dem Kraft-Wärme-KopplungsGesetz (KWKG) von bis zu 100.000 kWh pro Jahr.

Zum Einbau der Mess- und Steuer- sowie der Kommunikationseinrichtungen ist vom Anschlussnehmer in der Übergabestation ein Zählerschrank nach DIN 43870 /44/ vorzusehen. Für die Messeinrichtungen ist in begehbaren Stationen die Einbauhöhe von 1,10 - 1,80 m vom Fußboden einzuhalten. Der Einbauort muss erschütterungsfrei und vor Schmutz, Witterungs- und Temperatureinflüssen sowie gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein. Er ist im Einvernehmen mit dem Netzbetreiber festzulegen und in die Planungsunterlagen einzutragen.

## 4.2 Wandler

Die Messspannungswandler sind vom Netz der SWMN GmbH aus gesehen vor den Messstromwandlern anzuschließen. Die Wandler müssen übersichtlich angeordnet und deren Sekundäranschlüsse gut zugänglich sein. Die Sekundärleitungen der Messwandler sind von deren Klemmen bzw. Sicherungen ungeschnitten (d.h. ununterbrochen verlegt) bis zum Zählereinbauort zu führen. Die Auswahl der Sekundärleitungen hat nach DIN VDE 0100-557 /4/ zu erfolgen. Nicht abgesicherte Spannungswandlerleitungen sind nach DIN VDE 0100- 520 /3/ zu verlegen.

Es ist darauf zu achten, dass an den Messeinrichtungen ein Rechtsdrehfeld besteht. Die Leitungslängen, Querschnitte und die Kennzeichnung der Messwandler-Sekundärleitungen sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Als Richtwerte können folgende Angaben verwendet werden:

Einfache Länge der Messwandler-Sekundärleitung [m]	Leiterquerschnitt (Cu) [mm <sup>2</sup> ]		
	Stromwandler 1 A	Stromwandler 5 A	Spannungswandler 100 V
bis 25	2,5	4,0	2,5
25 bis 40	4,0	6,0	4,0
40 bis 65	6,0	10,0	6,0
65 bis 120		16,0	6,0
120 bis 200		25,0	10,0

Die einzelnen Leiter müssen nach Angabe der SWMN GmbH gelegt und gekennzeichnet werden. Die Sekundärleitungen von Strom- und Spannungswandlern werden jeweils in getrennter Umhüllung geführt.

Am Zählkern der Stromwandler dürfen keine Betriebsgeräte angeschlossen werden und an die Zählwicklung der Spannungswandler nur nach Zustimmung der SWMN GmbH. Die Verdrahtung der Wandler wird vorgegeben.

### **4.3 Spannungsebene der Messung**

Die SWMN GmbH gibt vor, ob die Messung der an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage auf der Mittelspannungsseite oder auf der Niederspannungsseite erfolgt.

Im Falle einer niederspannungsseitigen Messung erfolgt der Abgriff der Messspannung in Energierichtung vor den Stromwandlern.

### **4.4 Vergleichsmessung**

Jeder Vertragspartner ist berechtigt, eine eigene Vergleichsmessung entsprechend dem „MeteringCode“ /58/ zu betreiben. Aufbau und Auslegung sind zwischen den Vertragspartnern abzustimmen.

### **4.5 Datenfernübertragung**

Für die tagesaktuelle Abfrage von Messwerten aus Messeinrichtungen mit Lastgangzähler ist entsprechend dem „MeteringCode“ /57/ eine Zählerfernablesung notwendig. Gemäß § 19 Abs. 1, Satz 1 der StromNZV /72/ hat der Messstellenbetreiber dafür Sorge zu tragen, dass eine einwandfreie Messung der Elektrizität sowie die Datenübertragung gewährleistet ist.

Vom Netzbetreiber erfasste Daten werden vertraulich behandelt und nur Berechtigten zur Verfügung gestellt.

## 5 Betrieb

### 5.1 Allgemeines

Der Betrieb von elektrischen Anlagen umfasst alle technischen und organisatorischen Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit Anlagen funktionstüchtig und sicher sind. Zu den Tätigkeiten gehören sämtliche Bedienhandlungen sowie elektrotechnische und nichtelektrotechnische Arbeiten, wie sie in einschlägigen Vorschriften und Regeln beschrieben sind. Insbesondere wird auf DIN VDE 0105-100 /8/ hingewiesen. Beim Betrieb der Übergabestation sind zusätzlich zu den jeweils gültigen gesetzlichen und behördlichen Vorschriften, insbesondere bei Schalthandlungen und Arbeiten am Netzanschlusspunkt, die Bestimmungen und Richtlinien der SWMN GmbH einzuhalten.

Für den Betrieb der Übergabestation ist der Anlagenbetreiber verantwortlich.

Der Anlagenbetreiber benennt dem Netzbetreiber einen Betriebsverantwortlichen, der Elektrofachkraft ist und über eine Schaltberechtigung verfügt, als Verantwortlichen für den ordnungsgemäßen Betrieb der Übergabestation. Der Betriebsverantwortliche muss für den Netzbetreiber ständig erreichbar sein. Entsprechende Informationen werden beim Netzbetreiber hinterlegt und bei Änderungen beiderseits sofort aktualisiert. Der Anlagenbetreiber kann selbst die Funktion des Betriebsverantwortlichen ausüben, wenn er über die entsprechenden Qualifikationen verfügt.

Die Eigentums Grenze und die Grenzen des Verfügungsbereiches sind zwischen Netzbetreiber und Anlagenbetreiber zu vereinbaren.

Bei Arbeiten an der Übergabestation, die im Verfügungsbereich der SWMN GmbH liegen, benennt der Anlagenbetreiber dem Netzbetreiber einen Anlagenverantwortlichen, der nach DIN VDE 0105-100 /8/ die Verantwortung für die Anlagenteile an der Arbeitsstelle trägt.

Die SWMN GmbH ist bei Gefahr, im Störfall und bei drohendem Verlust der Netzsicherheit zur sofortigen Trennung der Kundenanlage vom Netz bzw. zur Reduzierung der Wirkleistungsabgabe berechtigt.

Stellt die SWMN GmbH schwerwiegende Mängel bzgl. der Personen- und Anlagensicherheit in der Übergabestation fest, so ist er berechtigt, diese Anlagenteile bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen.

Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder der Übergabestation nach Aufforderung der SWMN GmbH abzuschalten. Bei geplanten Abschaltungen von Netzbetriebsmitteln sowie bei wartungsbedingten Schaltzustandsänderungen kann es erforderlich sein, die Kundenanlage vorübergehend vom Netz zu trennen oder in ihrer Leistung zu reduzieren. Die Durchführung dieser Arbeiten erfolgt mit angemessener

Vorankündigung.

Vom Anlagenbetreiber sind beabsichtigte Änderungen in der Übergabestation, soweit diese Auswirkungen auf den Netzanschluss und den Betrieb der Übergabestation haben, wie z.B. Erhöhung oder Verminderung des Leistungsbedarfs, Auswechslung von Schutzeinrichtungen, Nutzung von Erzeugungsanlagen, Änderungen an der Kompensationseinrichtung, rechtzeitig mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Unterschiedliche Netzanschlusspunkte am Netz des/die SWMN GmbH(s) dürfen nicht durch Kundenanlagen miteinander verbunden betrieben werden.

## 5.2 Zugang

Die Übergabestation muss stets verschlossen gehalten werden. Sie darf nur von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen bzw. von anderen Personen nur unter Aufsicht von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen betreten werden (siehe DIN VDE 0105-100 /8/).

Dem Netzbetreiber und seinen Beauftragten ist jederzeit - auch außerhalb der üblichen Geschäftszeiten – ein gefahrloser Zugang zu seinen Einrichtungen und den in seinem Verfügungsbereich liegenden Anlagenteilen in der Übergabestation zu ermöglichen (z. B. durch ein Doppelschließsystem; siehe auch Kapitel 3.1.2). Das gleiche gilt für – wenn vorhanden - separate Räume für die Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen. Den Fahrzeugen der SWMN GmbH muss die Zufahrt zur Station jederzeit möglich sein. Ein unmittelbarer Zugang und ein befestigter Transportweg sind vorzusehen.

Bei einer Änderung am Zugang der Übergabestation, z. B. am Schließsystem, ist die SWMN GmbH unverzüglich darüber in Kenntnis zu setzen und der ungehinderte Zugang sicherzustellen.

Die SWMN GmbH kann dem Anlagenbetreiber und dessen Fachpersonal Zutritt zu den Anlagen der SWMN GmbH gewähren.

## 5.3 Verfügungsbereich / Bedienung

Für die im ausschließlichen Verfügungsbereich der SWMN GmbH stehenden Anlagenteile ordnet die SWMN GmbH die Schalthandlungen an (Schaltanweisung).

Um einen sicheren Betrieb der Anlage zu gewährleisten, werden in einer zwischen dem Kunden und der SWMN GmbH abgeschlossenen Netzführungsvereinbarung entsprechende Regelungen getroffen. In dieser Vereinbarung werden u. a. Ansprechpartner für den Störfall sowie

schaltberechtigte Personen festgelegt. Der Abschluss der Netzführungsvereinbarung ist Voraussetzung für die Inbetriebsetzung der Übergabestation nach Abschnitt 1.4.

## 5.4 Instandhaltung

Für die ordnungsgemäße Instandhaltung der Anlagen und Betriebsmittel ist der jeweilige Eigentümer verantwortlich. Das gilt auch für die Anlagenteile, die im Verfügungsbereich der SWMN GmbH stehen.

Der Anlagenbetreiber hat nach den geltenden Unfallverhütungsvorschriften und VDE-Richtlinien dafür zu sorgen, dass in bestimmten Zeitabständen die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind zu dokumentieren und dem Netzbetreiber auf Anforderung zu übergeben. Diese Forderung ist bei normalen Betriebs- und Umgebungsbedingungen erfüllt, wenn die in der BGV A3, Tabelle 1 /74/ genannten Prüffristen eingehalten werden.

Freischaltungen im Verfügungsbereich der SWMN GmbH vereinbart der Anlagenbetreiber rechtzeitig mit dem Netzbetreiber.

Stellt die SWMN GmbH schwerwiegende Mängel in oder an der Transformatoren- bzw. Übergabestation fest, so ist er berechtigt, diese bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen.

## 5.5 Betrieb bei Störungen

Veränderungen am Schaltzustand werden auch im Falle einer störungsbedingten Spannungslosigkeit am Netzanschlusspunkt nur entsprechend der Verfügungsbereichsgrenzen zwischen Netzbetreiber und Anlagenbetreiber vorgenommen.

Unabhängig von den Verfügungsbereichsgrenzen kann die SWMN GmbH im Falle von Störungen im Mittelspannungsnetz die Kundenanlage unverzüglich vom Netz schalten. Falls möglich, unterrichtet die SWMN GmbH den Anlagenbetreiber hierüber rechtzeitig. Das Wiedereinschalten erfolgt entsprechend der Verfügungsbereichsgrenzen.

Wegen der Möglichkeit einer jederzeitigen Rückkehr der Spannung im Anschluss an eine Versorgungsunterbrechung ist das Netz als dauernd unter Spannung stehend zu betrachten. Eine Verständigung vor Wiedereinschaltung durch den Netzbetreiber erfolgt üblicherweise nicht.

Zur Störungsaufklärung können außerplanmäßige Untersuchungen und Messungen erforderlich sein, die die SWMN GmbH und der Anlagenbetreiber jeweils an seinen Betriebsmitteln durchführt.

Bei der Beseitigung und Aufklärung von Störungen unterstützen sich Netzbetreiber und Anlagenbetreiber gegenseitig. Alle für die Störungsklärung notwendigen Informationen sind zwischen Netzbetreiber und Anlagenbetreiber auszutauschen.

Über Störungen oder Unregelmäßigkeiten in der Übergabestation, die Auswirkungen auf das Netz der SWMN GmbH haben, informiert der Anlagenbetreiber unverzüglich den Netzbetreiber. Eine Wiedereinschaltung darf in diesem Falle nur nach sachgerechter Klärung der Störungsursache und nach Rücksprache mit dem Netzbetreiber erfolgen.

## **5.6 Blindleistungskompensation**

Der Verschiebungsfaktor  $\cos \varphi$  der Kundenanlage muss zwischen 0,9 induktiv und 0,9 kapazitiv liegen. Die SWMN GmbH kann für sein Netz engere Grenzen festsetzen.

Die zur Blindleistungskompensation einzubauenden Anlagen sollen entweder abhängig vom  $\cos \varphi$  gesteuert oder im Falle der Einzelkompensation gemeinsam mit den zugeordneten Verbrauchsgeräten ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Eine lastunabhängige Festkompensation ist nicht zulässig.

Eine eventuell notwendige Verdrosselung der Kompensationsanlage stimmt der Kunde mit dem Netzbetreiber ab.

## **6 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage**

Plant der Kunde Änderungen, die Außerbetriebnahme oder die Demontage der Übergabestation, so ist die SWMN GmbH rechtzeitig von diesem Vorhaben schriftlich zu benachrichtigen. Dies gilt auch für eine vom Kunden geplante Änderung der Betriebsführung seiner Anlage, die Auswirkungen auf das Netz der SWMN GmbH hat.

Falls sich durch eine Erhöhung der Netzkurzschlussleistung oder durch eine Änderung der Netzspannung gravierende Auswirkungen auf die Kundenanlage ergeben, teilt dies die SWMN GmbH dem Kunden rechtzeitig mit. Der Anschlussnehmer trägt die Kosten der dadurch an seinem Netzanschluss entstehenden Folgemaßnahmen.

Um die Betriebssicherheit der Kundenanlage zu erhalten, muss durch den Kunden eine Anpassung an den technischen Stand oder an geänderte Netzverhältnisse, z. B. an eine höhere Kurzschlussleistung, durchgeführt werden.

Mit der Demontage und der Entsorgung von Übergabestationen oder Teilen davon dürfen nur dafür autorisierte Firmen beauftragt werden, die eine sachgerechte Ausführung dieser Arbeiten und die vorgeschriebene Entsorgung dabei eventuell anfallender Reststoffe gewährleisten. Hierbei sind die geltenden Gesetze und Verordnungen einzuhalten.

## **7 Erzeugungsanlagen**

Für die an das Mittelspannungsnetz anzuschließenden und zu betreibenden Erzeugungsanlagen stimmen Planer, Anlagenerrichter, Anschlussnehmer und Anlagenbetreiber die technische Ausführung des Anschlusses und des Betriebes nach der Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ /54/ und den netzbetreiber-spezifischen Anschlussbedingungen für Erzeugungsanlagen mit der SWMN GmbH ab.

## Anhang

### A Begriffe

Anlagenbetreiber	Im Sinne dieser Richtlinie der Unternehmer oder eine von ihm beauftragte natürliche oder juristische Person, die die Unternehmerpflicht für den sicheren Betrieb und ordnungsgemäßen Zustand der Kundenanlage wahrnimmt.
Anlagenerrichter	Errichter einer elektrischen Anlage im Sinne der TAB ist sowohl derjenige, der eine elektrische Anlage errichtet, erweitert, ändert oder unterhält, als auch derjenige, der sie zwar nicht errichtet, erweitert, geändert oder unterhalten hat, jedoch die durchgeführten Arbeiten als Sachverständiger überprüft hat und die Verantwortung für deren ordnungsgemäße Ausführung übernimmt.
Anlagenverantwortlicher	Eine Person, die beauftragt ist, während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage bzw. der Anlagenteile zu tragen, die zur Arbeitsstelle gehören.
Anschlussnehmer	Jede natürliche oder juristische Person (z.B. Eigentümer), deren elektrische Anlage unmittelbar über einen Anschluss mit dem Netz der SWMN GmbH verbunden ist. Sie steht in einem Rechtsverhältnis zum Netzbetreiber.
Anschlussnutzer	Anschlussnutzer ist die natürliche oder juristische Person, die eine am Netz der SWMN GmbH befindliche Anlage nutzt.
Bedienen	Das Bedienen elektrischer Betriebsmittel umfasst das Beobachten und das Stellen (Schalten, Einstellen, Steuern).
Betrieb	Der Betrieb umfasst alle technischen und organisatorischen Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit die elektrische Anlage funktionieren kann. Dies umfasst das Schalten, Regeln, Überwachen und Instandhalten sowie elektrotechnische und nichtelektrotechnische Arbeiten (DIN VDE 0105–100 /8/).
Betriebsverantwortlicher	Dem Netzbetreiber vom Anlagenbetreiber benannte Elektrofachkraft mit Schaltberechtigung, die vom Anlagenbetreiber als Verantwortlicher für den ordnungsgemäßen Betrieb der Übergabestation beauftragt ist. <i>Anmerkung: Der Anlagenbetreiber kann selbst die Funktion des Betriebsverantwortlichen ausüben, wenn er über die entsprechenden Qualifikationen verfügt.</i>
Betriebsstrom	Betriebsstrom (eines Stromkreises) ist der Strom, den der Stromkreis in ungestörtem Betrieb führen soll. Der Betriebsstrom (eines Stromkreises) wird üblicherweise mit Ib bezeichnet (DIN VDE 0100-200).
Erdung, Betriebserder	Erdung eines Punktes des Betriebsstromkreises, die für den ordnungsgemäßen Betrieb von Geräten oder Anlagen erforderlich ist. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.11.2 /7/)
Erdung, Fundamenterder	Teil eines Bauwerks mit leitenden Eigenschaften, das in Beton eingebettet ist und der mit Erde großflächig in lei-

---

	tendem Kontakt steht. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.9.4 /7/)
Erdung, Oberflächenerder	Erder, der in geringer Tiefe verlegt ist, im allgemeinen bis etwa 1 m. Er kann z.B. aus Band, Rundmaterial oder Seil bestehen und als Strahlen-, Ring- oder Maschenerder oder als Kombination dieser Arten ausgeführt sein. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.9.1 /7/)
Erdung, Schutzerdung	Erdung eines leitfähigen Teiles, das nicht zu den spannungsführenden Teilen gehört, um Personen vor gefährlichen Körperströmen zu schützen. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.11.1 /7/)
Erdung, Steuererder	Leiter, der durch Form und Anordnung mehr zur Potentialsteuerung als zum Erreichen eines bestimmten Ausbreitungswiderstands verwendet wird. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.9.5 /7/)
Erdung, Tiefenerder	Erder, der im allgemeinen in größeren Tiefen verlegt oder in größere Tiefe eingetrieben ist. Er kann z.B. aus einem Rohr, Rundstab oder anderem Profilmaterial bestehen. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.9.2 /7/)
Erdungsschalter	Mechanisches Schaltgerät zum Erden von Teilen eines Stromkreises, das während einer bestimmten Dauer elektrischen Strömen unter anormalen Bedingungen, wie z. B. beim Kurzschluss, standhält, aber im üblichen Betrieb keinen elektrischen Strom führen muss.
Erzeugungsanlage	Anlage, in der sich ein oder mehrere Erzeugungseinheiten elektrischer Energie befinden und alle zum Betrieb erforderlichen elektrischen Einrichtungen.
Fehlerklärungszeit	Dauer zwischen dem Beginn des Netzfehlers und der Fehlerbeseitigung.
Flicker	Spannungsschwankungen, die über die Wirkungskette elektrische Lampe–Auge–Gehirn den subjektiven Eindruck von Schwankungen der Leuchtdichte (der beleuchteten Objekte) hervorrufen.
Inbetriebnahme	Die erstmalige Unter-Spannung-Setzung der Kundenanlage.
Inbetriebsetzung	Die Inbetriebsetzung ist die erstmalige Unter-Spannung Setzung einer elektrischen Anlage bis zum Übergabepunkt bzw. eines Teiles einer elektrischen Anlage zum Zwecke der sofort oder später erfolgenden Übergabe an den Betreiber der Anlage.
Inbetriebsetzungsauftrag	Mitteilung des Anlagenerrichters an den Netzbetreiber über die ausgeführte Installation der Übergabestation unter Einhaltung der geltenden Vorschriften oder behördlichen Verfügungen, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere den zurzeit gültigen DIN-, DIN-VDE-Normen, der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 sowie den Technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Netzbetreibers. Die Ergebnisse der erforderlichen Prüfungen sind zu dokumentieren.

Kundenanlage	Eine Kundenanlage ist die Gesamtheit aller elektrischen Betriebsmittel hinter der Übergabestelle mit Ausnahme der Messeinrichtung und dient der Versorgung der Anschlussnutzer.
Kurzschlussleistung $S''_k$	Für die Berechnung der Kurzschlussfestigkeit gemäß /17/ Maßgebende Anfangs-Kurzschlusswechselstromleistung. $S_k = 3 \cdot U_n \cdot I_k$
Kurzschlussstrom $I''_k$	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom gemäß DIN EN 60909-0 (VDE 0102) /17/.
Leistungsbedarf	Der Leistungsbedarf ist die maximal in einer Kundenanlage gleichzeitig benötigte elektrische Leistung. Der Leistungsbedarf ist das Produkt aus installierter Leistung (Summe der Anschlusswerte) und Gleichzeitigkeitsfaktor.
Leistung, Blindleistung Q	Sie ist in der Regel das Produkt aus Scheinleistung und Sinus des Phasenverschiebungswinkels $\varphi$ zwischen den Grundschwingungen der Leiter-Sternpunkt-Spannung U und des Stromes I.
Leistung, Scheinleistung S	Produkt der Effektivwerte aus Betriebsspannung, Strom und dem Faktor $\sqrt{3}$ .
Leistungsfaktor $\lambda$	Verhältnis des Betrages der Wirkleistung P zur Scheinleistung S: $\lambda = \frac{P}{S}$ Dabei bezieht $\lambda$ sich genauso wie P und S auf die Effektivwerte jeweils der gesamten Wechselgröße, also auf die Summe ihrer Grundschwingung und aller Oberschwingungen.
Messeinrichtung	Messeinrichtungen sind Zähler, Zusatzeinrichtungen, Messwandler sowie Kommunikationseinrichtungen und Steuergeräte.
Messstellenbetrieb, Messstellenbetreiber	Mit Messstellentrieb, also Einbau, Betrieb und Wartung aller Komponenten von Messeinrichtungen, wird das Tätigkeitsfeld des Messstellenbetreibers umschrieben.
Messwert	Ein Messwert ist ein mit geeichter Messeinrichtung ermittelter Wert wie Zählerstand, Energiemenge oder Lastgang. Messwerte können als Primär- und Sekundärmesswerte vorliegen. Messwerte werden immer mit Zusatzdaten übertragen.
Mittelspannungsnetz	Im Sinne dieser Richtlinie ein Netz mit einer Nennspannung $> 1 \text{ kV}$ bis $< 60 \text{ kV}$ .
Netzanschlusspunkt	Netzpunkt, an dem die Kundenanlage an das Netz des Netzbetreibers angeschlossen ist. Der Netzanschlusspunkt hat vor allem Bedeutung im Zusammenhang mit der Netzplanung. Eine Unterscheidung zwischen Netzanschlusspunkt und Verknüpfungspunkt ist nicht in allen Fällen erforderlich.

Netzbetreiber	Betreiber eines Netzes der allgemeinen Versorgung für elektrische Energie.
NetZRückwirkungen	NetZRückwirkungen sind Rückwirkungen in Verteilungsnetzen, die durch Verbrauchsgeräte mit oder ohne elektronische Steuerungen verursacht werden und unter Umständen die Versorgung anderer Stromkunden stören können. Solche Rückwirkungen können Oberschwingungen und Spannungsschwankungen sein.
Oberschwingung (Harmonische)	Sinusförmige Schwingung, deren Frequenz ein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz (50 Hz) ist.
Schutzeinrichtung	Einrichtung, die ein oder mehrere Schutzrelais sowie - soweit erforderlich - Logikbausteine enthält, um eine oder mehrere vorgegebene Schutzfunktionen auszuführen.  <i>Anmerkung: Eine Schutzeinrichtung ist Teil eines Schutzsystems</i>
Spannung, Bemessungsspannung $U_r$	Spannung eines Gerätes oder einer Einrichtung, für die das Gerät oder die Einrichtung durch eine Norm oder vom Hersteller zum dauerhaften Betrieb ausgelegt ist.
Spannung, Betriebsspannung $U_b$	Spannungen bei Normalbetrieb zu einem bestimmten Zeitpunkt an einer bestimmten Stelle des Netzes.
Spannung, Nennspannung $U_n$	Spannung, durch die ein Netz oder eine Anlage bezeichnet oder identifiziert wird.
Spannung, vereinbarte Versorgungsspannung $U_c$	Die vereinbarte Versorgungsspannung ist im Normalfall gleich der Nennspannung $U_n$ des Netzes. Falls zwischen dem Netzbetreiber und dem Kunden eine Spannung an dem Übergabepunkt vereinbart wird, die von der Nennspannung abweicht, so ist dies die vereinbarte Versorgungsspannung $U_c$ .
Spannungsänderung $\Delta U_{max}$	<u>Langsame Spannungsänderung:</u> Eine Erhöhung oder Abnahme der Spannung, üblicherweise aufgrund von Änderungen der Gesamtlast in einem Netz oder in einem Teil des Netzes.  <u>Schnelle Spannungsänderung:</u> Eine einzelne schnelle Änderung des Effektivwertes einer Spannung zwischen zwei aufeinander folgenden Spannungswerten mit jeweils bestimmter, aber nicht festgelegter Dauer.  Bei Angabe einer relativen Spannungsänderung wird die Spannungsänderung der verketteten Spannung auf die → Spannung, Betriebsspannung des Netzes bezogen:  $\Delta U = \frac{\Delta U_{max}}{U_b}$
Strom, Bemessungsstrom $I_r$	Strom eines Gerätes oder einer Einrichtung, für den das Gerät oder die Einrichtung durch eine Norm oder vom Hersteller zum dauerhaften Betrieb ausgelegt ist.

**Kommentar [k1]:** Neu scannen U zu groß b nicht tiefergestellt

---

Strom, Kurzschlussstrom $I_k''$	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom gemäß /17/.
Übergabepunkt	Netzpunkt, der die Grenze zwischen dem Verantwortungsbereich der SWMN GmbH und dem des Betreibers der Anschlussanlage bildet.
Verfügungsbereich	Der Bereich, der die Zuständigkeit für die Anordnung von Schalthandlungen festlegt. <i>Anmerkung: Bei manchen Netzbetreibern wird dieser Bereich als Schaltbefehlsbereich bezeichnet.</i>
Verknüpfungspunkt	Der Kundenanlage am nächsten gelegene Stelle im Netz der allgemeinen Versorgung, an der weitere Kundenanlagen angeschlossen sind oder angeschlossen werden können. In der Regel ist er gleich dem Netzanschlusspunkt. Der Verknüpfungspunkt findet Anwendung bei der Beurteilung von Netzurückwirkungen.
Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$	In dieser Richtlinie der Cosinus des Phasenwinkels zwischen den Grundsicherungen einer Leiter-Sternpunkt-Spannung und eines Stromes.
Versorgungsunterbrechung	Ein Zustand, in dem die Spannung an der Übergabestelle weniger als 1 % der vereinbarten Versorgungsspannung $U_c$ beträgt.
Wandler Messwandler, Strom- u. Spannungswandler, Wandlerfaktor	Bei höheren Strömen und Spannungen werden Wandler verwendet; im Niederspannungsnetz nur Stromwandler, im Mittel- und Hochspannungsnetz Strom- und Spannungswandler. Strom- und Spannungswandler haben die Aufgabe, die Primärgrößen „Strom“ und „Spannung“ nach Betrag und Winkel auf die Sekundärgrößen abzubilden. Das Verhältnis zwischen Primärgrößen und Sekundärgrößen drückt der Wandlerfaktor aus.
Zähler	Ein Zähler ist ein Messgerät, das allein oder in Verbindung mit anderen Messeinrichtungen für die Ermittlung und Anzeige einer oder mehrerer Messwerte eingesetzt wird. Für die Energieabrechnung verwendete Zähler müssen den gesetzlichen Anforderungen entsprechen.
Zwischenharmonische	Sinusförmige Schwingung, deren Frequenz kein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz (50 Hz) ist. Zwischenharmonische können auch im Frequenzbereich zwischen 0 Hz und 50 Hz auftreten.

## B Literaturverzeichnis

Nachfolgend sind die wichtigsten technischen bzw. verwaltungstechnischen Vorschriften und Regelungen, die bei der Planung, dem Errichten, dem Betreiben und bei der Außerbetriebnahme von Übergabestationen zu beachten sind, aufgeführt. Für die Klärung selten auftretender spezieller Probleme sind gegebenenfalls vom Planer bzw. Anlagenbetreiber gesonderte Absprachen mit dem Netzbetreiber zu treffen.

### DIN VDE Bestimmungen und Normen mit VDE-Klassifikation

- |      |                          |   |
|------|--------------------------|---|
| /1/  | DIN VDE 0100             | Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V  |
| /2/  | DIN VDE 0100-442         | Elektrische Anlagen von Gebäuden<br>Schutzmaßnahmen - Schutz bei Überspannungen - Schutz von Niederspannungsanlagen bei Erdschlüssen in Netzen mit höherer Spannung |
| /3/  | DIN VDE 0100-520         | Errichten von Niederspannungsanlagen<br>Teil 5: Auswahl und Errichtung von elektrischen Betriebsmitteln - Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen                    |
| /4/  | DIN VDE 0100-557         | Errichten von Niederspannungsanlagen<br>Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Kapitel 557: Hilfsstromkreise                                  |
| /5/  | DIN VDE 0100-710         | Errichten von Niederspannungsanlagen Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art Teil 710: Medizinisch genutzte Bereiche                    |
| /6/  | DIN VDE 0100-718         | Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art<br>Teil 718: Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen   |
| /7/  | DIN VDE 0101             | Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV   |
| /8/  | DIN VDE 0105-100         | Betrieb von elektrischen Anlagen<br>Teil 100: Allgemeine Festlegungen   |
| /9/  | DIN EN 50065<br>VDE 0808 | Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen<br>Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz   |
| /10/ | DIN EN 50160             | Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen  |

---

/11/	DIN EN 60044 VDE 0414-44-1	Messwandler
/12/	DIN EN 60071 VDE 0111	Isolationskoordination
/13/	DIN EN 60265-1 VDE 0670 Teil 301	Hochspannungs-Lastschalter, Teil 1 Hochspannungs- lastschalter für Bemessungsspannungen über 1 kV und unter 52 kV
/14/	DIN EN 60446 VDE 0198	Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine- Maschine-Schnittstelle; Kennzeichnung von Leitern durch Farben und numerische Zeichen
/15/	DIN EN 60529 VDE 0470 Teil 1	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
/16/	DIN EN 60865-1 VDE 0103	Kurzschlussströme – Berechnung der Wirkung Teil 1: Begriffe und Berechnungsverfahren
/17/	DIN EN 60909-0 VDE 0102	Kurzschlussströme in Drehstromnetzen
/18/	DIN EN 61000-3-2 VDE 0838 Teil 2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 3-2: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom $\leq 16$ A je Leiter)
/19/	DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838 Teil 3)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungs- änderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom $< 16$ A je Leiter, die keiner Sonder- anschlussbedingung unterliegen
/20/	DIN EN 61000-2-2 VDE 0839 Teil 2-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Umgebungsbedingungen; Hauptabschnitt 2: Ver- träglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Stör- größen und Signalübertragung in öffentlichen Nieder- spannungsnetzen
/21/	DIN EN 61243-5 VDE 0682 Teil 415	Arbeiten unter Spannung; Spannungsprüfer Teil 5: Spannungsprüfsysteme (VDS)
/22/	DIN EN 61230 VDE 0683 Teil 100	Arbeiten unter Spannung Ortsveränderliche Geräte zum Erden oder Erden und Kurzschließen
/23/	DIN EN 62271-105 VDE 0671 Teil 105	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 105

---

/24/ DIN EN 62271-200 VDE 0671 Teil 200	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 200, Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
/25/ DIN EN 62271-202 VDE 0671-202	Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen Teil 202: Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Nieder- spannung
/26/ DIN VDE 0132	Brandbekämpfung und Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen
/27/ DIN VDE 0141	Erdungen für spezielle Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
/28/ VDE 0373	Bestimmung für Schwefelhexafluorid (SF6) von technischem Reinheitsgrad zur Verwendung in elektrischen Betriebsmitteln
/29/ DIN VDE 0510	VDE Bestimmungen für Akkumulatoren und Batterieanlagen
/30/ VDE 0532-216-1	Zubehör für Transformatoren und Drosselspulen Teil 1: Allgemeines
/31/ DIN VDE 0670-402	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV Auswahl von strombegrenzenden Sicherungseinsätzen für Transformatorstromkreise
/32/ DIN VDE 0670-1000	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV
/33/ DIN VDE 0675	Überspannungsableiter
/34/ DIN VDE 0681	Geräte zum Betätigen, Prüfen und Abschränken unter Spannung stehender Teile mit Nennspannungen über 1 kV
/35/ DIN VDE 0838-1	Rückwirkungen in Stromversorgungsnetzen, die durch Haushaltsgeräte und durch ähnliche elektrische Einrichtungen verursacht werden, Teil 1 Begriffe

**DIN-Normen**

/36/ DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
/37/ DIN 18014	Fundamentender – Allgemeine Planungsgrundlagen
/38/ DIN 4844	Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen Teil1: Gestaltung für Sicherheitszeichen zur Anwendung in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen Teil2: Darstellung von Sicherheitszeichen Teil3: Flucht- und Rettungspläne
/39/ DIN EN 61082-1 VDE 0400-1	Dokumente der Elektrotechnik

---

/40/ DIN EN 60464-1 VDE 0532-221	Ölgefüllte Drehstrom-Verteilungstransformatoren 50 Hz; 50 bis 2500 kVA
/41/ DIN 42523-1/A1	Trockentransformatoren 50 Hz; 100 bis 2500 kVA
/42/ DIN 43455	Bildzeichen für die Betätigung von Hochspannungsschaltgeräten unter 52 kV
/43/ DIN 43625	Hochspannungs-Sicherungen; Nennspannung 3,6 bis 36 kV; Maße für Sicherungseinsätze
/44/ DIN 43870	Zählerplätze - Funktionsplätze
/45/ DIN 47636	Starkstromkabel-Steckgarnituren für Außenkonus-Geräteanschlussteile; $U_m$ bis 36 kV, Einbaumaße
/46/ DIN EN 50181	Steckbare Durchführungen über 1 kV bis 36 kV und von 250 A bis 1,25 kA für Anlagen anders als flüssigkeitsgefühlte Transformatoren
/47/ DIN 18252	Profilylinder für Türschlösser – Begriffe, Maße, Anforderungen, Kennzeichnung
/48/ DIN 49440	Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, AC 16A 250V
/49/ DIN EN 60255 DIN VDE 0435	Elektrische Relais

#### **VDEW / VDN / BDEW - Richtlinien und Druckschriften**

/50/ VDN	DistributionCode 2007 - Regeln für den Zugang zu Verteilnetzen
/51/ VDEW	Richtlinien für den Anschluss ortsfester Schalt- und Steuerschränke im Freien an das Niederspannungsnetz des VNB
/52/ VDEW	Gasolierte metallgekapselte Lasttrennschalteranlagen bis 36 kV; Betriebliche Anforderungen für Projektierung, Bau und Betrieb im EVU
/53/ BDEW	Technische Regel - Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz
/54/ VEÖ, VSE CSRES, VDN	Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen; 2. Ausgabe 2007
/55/ VDN	Richtlinie Notstromaggregate - Richtlinie für Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen mit Notstromaggregaten
/56/ VDEW	Tonfrequenz-Rundsteuerung; Empfehlungen für die Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen

- /57/ BDEW MeteringCode 2006, Ausgabe 2008
- /58/ VDN Technische Richtlinie für digitale Schutzsysteme

### Gesetze und Verordnungen

- /59/ KrW-/AbfG Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
- /60/ WHG Wasserhaushaltsgesetz
- /61/ AltöIV Altölverordnung
- /62/ EitBauVO Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen
- /63/ EMVG Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten
- /64/ FGSV 939 Merkblatt über Baumstandorte und unterirdische Ver- und Entsorgungsanlagen
- /65/ GefStoffV Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung )
- /66/ ChemVerbotsV Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung)
- /67/ TRGS 518 Technische Regeln Gefahrstoffe: Elektroisierflüssigkeiten, die mit PCDD oder PCDF verunreinigt sind
- /68/ TRGS 519 Technische Regeln Gefahrstoffe: Asbest; Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten
- /79/ VAwS Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe sowie evtl. dazugehörige Verwaltungsvorschriften des jeweiligen Bundeslandes (z.B. VV-VAwS, VVAwS, AV-VawS)
- /70/ 26. BImSchV Verordnung über elektromagnetische Felder; 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (sowie länderspezifische Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder)
- /71/ TA Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm  
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
- /72/ StromNZV Verordnung über den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen (Stromnetzzugangsverordnung) vom 25. Juli 2005

**Unfallverhütungsvorschriften  
der Berufsgenossenschaft Elektro Textil Feinmechanik**

/73/ BGV A1

Grundsätze der Prävention

/74/ BGV A3

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

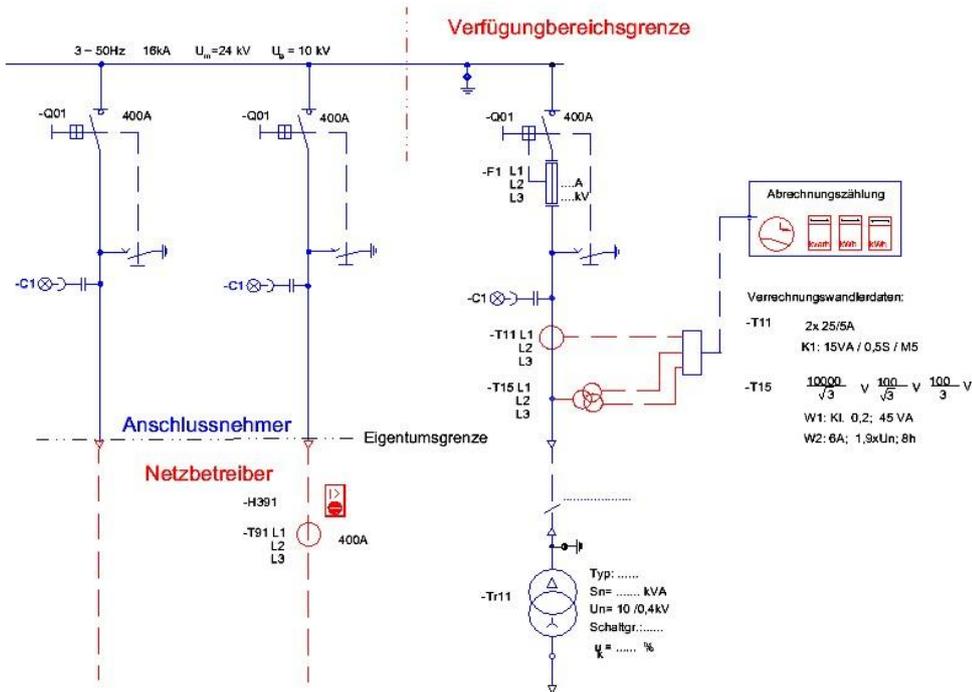
## **C Beispiele für Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen**

Nachfolgende Übersichtsschaltpläne stellen Beispiele für Anschlusslösungen dar. Die konkrete Ausführung ist Bestandteil der jeweiligen TAB der SWMN GmbH.

**Bild 1:** Beispiel für eine Übergabestation mit einem Transformator bis 1000 kVA und zwei Netzbetreiber-Einspeisungen

**Bild 2:** Beispiel für eine Übergabestation mit einem Transformator über 1000 kVA und zwei Netzbetreiber-Einspeisungen

**Bild 1:** Beispiel für eine Übergabestation mit einem Transformator bis 1000 kVA und zwei Netzbetreiber-Einspeisungen

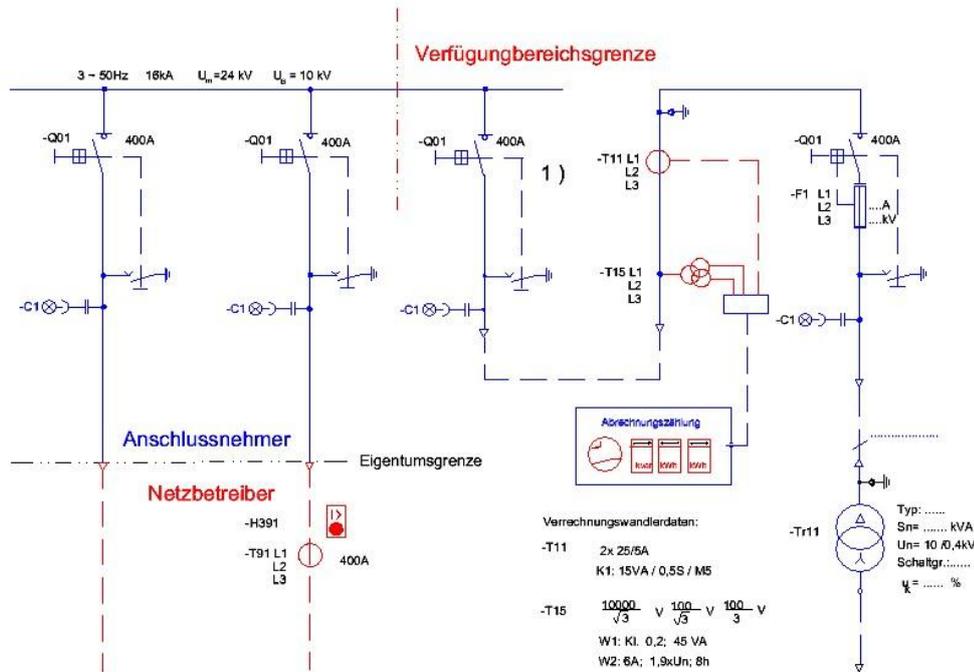


Der Anschlussnehmer errichtet und betreibt die komplette Schaltanlage.

Der Zugriff des Netzbetreibers auf die Schaltgeräte der Mittelspannungsschaltanlage wird über eine entsprechende Vereinbarung geregelt.

Die Stationstür des Mittelspannungsraumes und des Raumes in dem sich die Mess- und Steuereinrichtung befinden sind mit Doppelschließsystem auszurüsten.

**Bild 2:** Beispiel für eine Übergabestation mit einem Transformator über 1000 kVA und zwei Netzbetreiber- Einspeisungen



- 1) Anstelle des Lasttrennschalters wird ab einer Leistung von 1250 kVA ein Leistungsschalter mit UMZ-Schutz gefordert.

Der Anschlussnehmer errichtet und betreibt die komplette Schaltanlage.

Der Zugriff des Netzbetreibers auf die Schaltgeräte der Mittelspannungsschaltanlage wird über eine entsprechende Vereinbarung geregelt.

Die Stationstür des Mittelspannungsraumes und des Raumes in dem sich die Mess- und Steuereinrichtung befinden sind mit Doppelschließsystem auszurüsten.

## **D Vordrucke**

- D. 1:** Antragstellung
- D. 2:** Datenblatt zur Beurteilung von Netzzrückwirkungen
- D. 3:** Netzanschlussplanung
- D. 4:** Errichtungsplanung
- D. 5:** Inbetriebsetzungsauftrag
- D. 6:** Erdungsprotokoll
- D. 7:** Prüfung für Übergabeschutz
- D. 8:** Inbetriebsetzungsprotokoll
- D. 9:** Prüfprotokoll Abnahme Stationen
- D. 10:** Prüfliste 1
- D. 11:** Prüfliste 2

**D. 1 Antragstellung**

<b>Antragstellung für Netzanschlüsse (Mittelspannung)</b> <small>(vom Kunden auszufüllen)</small>			
<b>Anlagenanschrift</b>	Straße, Hausnummer _____		
	PLZ, Ort _____		
<b>Anschlussnehmer</b> <small>(Eigentümer)</small>	Vorname; Name _____		
	Straße, Hausnummer _____		
	Telefon _____		
	E-Mail _____		
<b>Anlagenerrichter</b> <small>(Elektrofachbetrieb)</small>	Firma, Ort _____		
	Telefon, E-Mail _____		
<b>Anlagenart</b>	<input type="checkbox"/> Neuerrichtung	<input type="checkbox"/> Erweiterung	<input type="checkbox"/> Rückbau
<b>Örtliche Lage des zu versorgenden Grundstücks (Plan im Maßstab mindestens 1:1.000) mit Vorschlägen zu möglichen Stationsstandorten vorhanden ?</b>			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Voraussichtlicher Leistungsbedarf</b>			..... kVA
<b>Baustrombedarf</b>	<input type="checkbox"/> nein	wenn ja: Leistung ..... kVA	ab wann _____
<b>Datenblatt zur Beurteilung von Netzrückwirkungen ausgefüllt (s. Anhang D.2)</b>			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Zeitlicher Bauablaufplan vorhanden (bitte beifügen)</b>			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Geplanter Inbetriebsetzungstermin</b>			.....
..... Ort, Datum		..... Unterschrift des Anschlussnehmers	

**D. 2 Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen**

Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen (Mittelspannung) (vom Kunden auszufüllen)			1 / 2	
<b>Anlagenanschrift</b>	Straße, Hausnummer PLZ, Ort			
<b>Transformatoren</b>	Bemessungsleistung SrT	_____ kVA		
	relative Kurzschlussspannung uk	_____ %		
	Schaltgruppe			
<b>Blindleistungs-kompensation</b>	Bereich der einstellbaren Blindleistung		_____ kVAr	
	Blindleistung je Stufe	kVAr	Zahl der Stufen	
	Verdrosselungsgrad / Resonanzfrequenz			
<b>Schweißmaschinen</b>	Höchste Schweißleistung	Leistungsfaktor		
	Anzahl der Schweißvorgänge		1/min	
	Dauer eines Schweißvorganges			
<b>Motoren</b>	Aynchronmotor <input type="checkbox"/> Synchronmotor <input type="checkbox"/> Motor mit Stromrichterantrieb <input type="checkbox"/>			
	Bemessungsspannung		V	
	Bemessungsstrom		A	
	Bemessungsleistung		kVA	
	Leistungsfaktor			
	Wirkungsgrad			
	Verhältnis Anlaufstrom / Bemessungsstrom $I_a / I_n$			
	Anlaufschaltung:	direkt <input type="checkbox"/>	Stern / Dreieck <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>
	Anzahl der Anläufe je Stunde oder Tag			
	Anlauf mit oder ohne Last:	mit Last <input type="checkbox"/>	ohne Last <input type="checkbox"/>	
Anzahl der Last- bzw. Drehrichtungswechsel		1 / min		

<b>Datenblatt zur Beurteilung</b> <b>von Netzurückwirkungen (Mittelspannung)</b> <small>(vom Kunden auszufüllen)</small>				2 / 2						
<b>Stromrichter</b>	Bemessungsleistung					kVA				
	Gleichrichter <input type="checkbox"/> Frequenzumrichter <input type="checkbox"/> Drehstromsteller <input type="checkbox"/>									
<b>(Eingangs-) Gleichrichter</b>	Pulszahl bzw. Schaltfrequenz									
	Schaltung (Brücke, ...)									
	Steuerung <input type="checkbox"/>	gesteuert <input type="checkbox"/>	ungesteuert <input type="checkbox"/>							
<b>Stromrichter- transformator</b>	Zwischenkreis vorh. <input type="checkbox"/>	Induktiv <input type="checkbox"/>	kapazitiv <input type="checkbox"/>							
	Schaltgruppe									
	Bemessungsleistung					kVA				
	relative Kurzschlussspannung $u_k$					%				
<b>Kommutierungs- induktivitäten</b>						mH				
<b>Herstellerangaben zu den netzseitigen Oberschwingungsströmen</b>										
<b>Ordnungszahl</b>	3	5	7	9	11	13	17	19	23	25
<b>I, [A]</b>										
<b>Bemerkungen</b>										

### D. 3 Netzanschlussplanung

<b>Netzanschlussplanung (Mittelspannung)</b> (Checkliste für den Netzbetreiber für die Festlegung des Netzanschlusses)	
	
<b>Anlagenanschrift</b>	Stationsname/Feld-Nr .....
	Straße, Hausnummer .....
	PLZ, Ort .....
Standort der Übergabestation und Leitungstrasse des Netzbetreibers geklärt ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Aufbau der Mittelspannungs-Schaltanlage geklärt ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Erforderliche Schutzeinrichtungen für Einspeise- und Übergabefelder geklärt ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Fernsteuerung/Fernüberwachung und erforderl. Umschaltautomatiken geklärt ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Art und Anordnung der Messeinrichtung geklärt ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Eigentumsgrenze geklärt ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Liefer- und Leistungsumfang von Kunde und Netzbetreiber geklärt ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

### D. 4 Errichtungsplanung

<b>Errichtungsplanung (Mittelspannung)</b> (Spätestens 8 Wochen vor Baubeginn der Übergabestation vom Kunden an den Netzbetreiber zu übergeben mindestens 2-fache Ausfertigung)	
	
<b>Anlagenanschrift</b>	Stationsname/Feld-Nr ..... Straße, Hausnummer ..... PLZ, Ort .....
<b>Anlagenbetreiber</b>	Vorname, Name ..... Straße, Hausnummer ..... PLZ, Ort ..... Telefon, E-Mail .....
Maßstäblicher Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation, der Trasse des Netzbetreibers sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung beigelegt?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Übersichtsschaltplan der gesamten Mittelspannungsanlage einschließlich Transformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (wenn vorhanden, Daten der Hilfsenergiequelle) incl. der Eigentums- und Verfügungsbereichsgrenzen beigelegt? (bitte auch technische Kennwerte angeben)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Zeichnungen aller Mittelspannungs-Schaltfelder mit Anordnung der Geräte beigelegt? (Montagezeichnungen)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Anordnung der Messeinrichtung (incl. Datenfernübertragung) beigelegt?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Grundrisse und Schnittzeichnungen (möglichst im Maßstab 1:50), der elektrischen Betriebsräume für die Mittelspannungs-Schaltanlage und der Transformatoren beigelegt? (Aus diesen Zeichnungen muss auch die Trassenführung der Leitungen und der Zugang zur Schaltanlage ersichtlich sein)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Einvernehmliche Regelung bezüglich des Standortes und Betriebes der Übergabestation und der Netzbetreiber-Kabeltrasse zwischen dem Haus- und Grundeigentümer und dem Errichter bzw. dem Betreiber der Übergabestation (wenn dies unterschiedliche Personen sind) erzielt?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Liegen Nachweise zur Erfüllung der technischen Forderungen des Netzbetreibers gemäß Kapitel 3 der TAB Mittelspannung beim Netzbetreiber vor? (Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die gesamte Übergabestation, ...)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Liegt ein Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die Mittelspannungsschaltanlage vor?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

**D. 5 Inbetriebsetzungsauftrag**

<b>Inbetriebsetzungsauftrag (Mittelspannung)</b> (vom Anlagengerichter auszufüllen)	
	
<b>Anlagenanschrift</b>	Stationsname/Feld-Nr. .... Straße, Hausnummer ..... PLZ, Ort .....
<b>Messstellenbetrieb</b>	Die Bereitstellung der Messeinrichtung erfolgt durch den Netzbetreiber oder durch einen anderen Messstellenbetreiber- MSB- (In diesem Fall bitte die MSB-ID laut MSB Rahmenvertrag angeben): Es handelt sich um: Einbau <input type="checkbox"/> Ausbau <input type="checkbox"/> Wechsel der Zählung für o.g. Messstelle <input type="checkbox"/>
<b>Gewünschte Messeinrichtung: Eigentümer Wandler</b>	Drehstromzähler <input type="checkbox"/> Lastgangzähler <input type="checkbox"/> 2 Energiereichtungen <input type="checkbox"/> Netzbetreiber <input type="checkbox"/> Anschlussnehmer <input type="checkbox"/> Messstellenbetreiber <input type="checkbox"/>
<b>Anlagendaten</b>	Neuanlage <input type="checkbox"/> Wiederinbetriebnahme <input type="checkbox"/> Anlagenänderung <input type="checkbox"/> EEG-Anlage <input type="checkbox"/> KWK-Anlage <input type="checkbox"/> sonstige .....
<b>Bedarfsart:</b>	Gewerbe <input type="checkbox"/> Landwirtschaft <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Baustrom <input type="checkbox"/> sonstiger Kurzzeitanschluss .....
<b>Leistung/ Arbeit:</b>	maximal gleichzeitige Leistung ..... kW Voraussichtlicher Jahresverbrauch ..... kWh
<b>Netzspeisung aus:</b>	Windkraft    Wasserkraft    BHKW Photovoltaik    Andere .....
<b>Hinweis zur Stromlieferung</b>	Vor der Aufnahme der Anschlussnutzung ist vom Anschlussnutzer ein Stromliefervertrag mit einem Stromlieferanten zu schließen. Ort, Datum .....    Unterschrift Anschlussnutzer (Auftraggeber) .....
<b>Bemerkungen:</b>	.....
<b>Inbetriebsetzung</b>	Die von mir/uns ausgeführte Installation der Übergabestation ist unter Beachtung der geltenden Rechtsvorschriften und behördlichen Verfügungen sowie nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE Normen, nach den Bedingungen der BDEWRichtlinie „Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung“ und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers von mir/uns errichtet, geprüft und fertig gestellt worden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind dokumentiert. Ort, Datum .....    Unterschrift Anlagengerichter (Elektrofachbetrieb) .....

### D. 6 Erdungsprotokoll

<b>Erdungsprotokoll (Mittelspannung)</b> (vom Kunden auszufüllen)		
<b>Anlagenanschrift</b>	Stationsname/Feld-Nr	.....
	Straße, Hausnummer	.....
	PLZ, Ort	.....
Skizze der ausgeführten Erdungsanlage (bitte Nordpfeil einzeichnen)		
Ausführung durch Firma: .....		Datum: .....
Bodenart:	Lehm <input type="checkbox"/>	Humus <input type="checkbox"/>
	Sand <input type="checkbox"/>	Kies <input type="checkbox"/>
	felsig <input type="checkbox"/>	
Boden:	feucht <input type="checkbox"/>	trocken <input type="checkbox"/>
Tiefenerder ?	Oberflächenerder ? <input type="checkbox"/> ja	Steuererder ?
<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
		Fundamentenerder ?
		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Erdermaterial:		
Gesamtlänge Tiefenerder .....		Gesamtlänge Oberflächenerder .....
m		m
Hochspannungsschutzerder .....		Niederspannungsbetriebserder .....
$\Omega$		$\Omega$
Gesamterdungs-Impedanzwert nach Verbindung von Hochspannungsschutz- und Niederspannungs-Erdungsanlage:		
$\Omega$		
Mängel: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, (welche)		

### D. 7 Prüfprotokoll für Übergabeschutz

<b>Prüfprotokoll für Übergabeschutz</b> 	
<b>Checkliste</b>	Erledigungs- vermerk
Relais ist durch VNB _____ freigegeben.	
Technische Daten bzw. Bestelldaten des Relais müssen mit den in der Anlage übereinstimmen z. B. Nennstrom / Hilfspgleichspannung / Auslösewandler	
Relais ist auf Standard – Klemmenleiste Nr: _____ verdrahtet.	
Die vorgegebenen Einstellparameter müssen auf der Anlage nachgeprüft und Dokumentiert werden (Muster-Beispiele von Prüfprotokollen siehe Liste 10). z.B. für UMZ z.B. für Spannungsschutz I > anspr. _____ U > anspr. _____ I > abfall _____ U > abfall _____ I >> anspr _____ U < anspr _____ I >> abfall _____ U < abfall _____ T > _____ T > _____ T >> _____ T < _____	
Mit jeder Phase prüfen, dabei auf die entsprechenden Anzeigen am Relais achten	
Auslösung mit Leistungsschalter prüfen, bei Auslösewandler mit jeder Phase	
Weitermeldungen prüfen	
Bei der Inbetriebnahme sind die Betriebsströme und die Betriebsspannungen an der Klemmenleiste zu messen und wenn möglich mit der Anzeige vom Relais zu vergleichen.	
Überprüfung in der Primäranlage: Stromwandler und Spannungswandler entsprechen den vorgeschriebenen Daten wie z.B. Übersetzung / Nennstrom / Leistung / Klasse	
Verschaltung und Verdrahtung sowie Querschnitt der Verdrahtung wurden vor der Inbetriebnahme überprüft.	

Datum: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

<b>Prüfprotokoll</b> <b>für Anschlussnehmer Schutzsystem</b>			
Ort/Anlage _____ U <sub>n</sub> _____ KV		Abzweig: _____ Feld Nr.: _____	
<b>Wandler</b> Fabrikat (Strom): _____ Fabrikat (Spannung): _____ Erdung Richtung: <input type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> Ltg. Strom : 0- _____ A S= _____ VA Klasse _____ Spg. : 0- _____ V S= _____ VA Klasse _____		<b>Schutzrelais</b> Relaisart: _____ Softwarestand: _____ Fabrikat: _____ Type: _____ Fabrik Nr.: _____ Betätigungsspg.: _____ V I <sub>n</sub> : _____ A I> Einstellung: _____ (prim _____) A _____ s I>> Einstellung: _____ (prim _____) A _____ s Zubehör: _____ Tatsächliche Einstellung: I> _____ A I>> _____ A t1 s _____ t2 s _____	
Leiter	L1 (Klemmen-Nr.: / / )	L2 (Klemmen-Nr.: / / )	L3 (Klemmen-Nr.: / / )
Anspruchwert I> _____ A Abfallwert I>A _____ A			
Anspruchwert I>> _____ A Abfallwert I>> _____ A			
Prüfwert in I <sub>lim</sub> _____ A	Auslösezeit in s		
I>Anspr _____ A			
I>Anfall _____ A			
I>>Anspr _____ A			
I>>Anfall _____ A			
Relaisabst.: _____ (A)			
Messung (ess.): _____ Grad°			
Strom _____ K[mA]			
Spannung _____ U[V]			
Grad° _____			
Auslösung u. Signal Geprüft: _____	Klemmen-Nr. für Auslösungen: _____		
Auslösung betätigt mit LS: _____	LS: _____ Störschreiber: _____ Fernwirken: _____		
<b>Wdhm.</b> Relaisart: _____ Nr.: _____ Gs/Ws _____ <b>E-Relais</b> Wdh. Typ: _____ Wdh. Übersetz.: _____ Einstellung prim: _____ A sek: _____ mA Anspruchwert I <sub>n</sub> : _____ mA Abfallwert I <sub>n</sub> : _____ mA Betriebsmesswerte U <sub>bc</sub> : - _____ V I <sub>n</sub> : _____ mA	Anspruchwert U <sub>bc</sub> : _____ V Abfallwert U <sub>bc</sub> : _____ V		
<b>Prüfung:</b> Ort, Datum: _____ Prüfer (Unterschrift): _____	Durch Firma: _____ Bemerkungen: _____		

**D. 8 Inbetriebsetzungsprotokoll**

<b>Inbetriebsetzungsprotokoll (Mittelspannung)</b> (vom Anlagengerichter auszufüllen)			
<b>Anlagenanschrift</b>	Stationsname/Feld-Nr		
<b>Anschlussnehmer (Eigentümer)</b>	Vorname, Name _____		
	Telefon, E-Mail _____		
<b>Anlagenbetreiber</b>	Vorname, Name _____		
	Telefon, E-Mail _____		
<b>Betriebsverantwortlicher</b>	Vorname, Name _____		
	Straße, Hausnummer _____		
	PLZ, Ort _____		
	Telefon, E-Mail _____		
<b>Anlagengerichter (Elektrofachbetrieb)</b>	Firma, Ort Telefon, E-Mail _____		
<b>Netzform</b>	<input type="checkbox"/> gelöscht	<input type="checkbox"/> isoliert	<input type="checkbox"/> niederohmig
<b>Dokumentation</b> (Übergabe an VNB mindestens 1 Woche vor Inbetriebsetzung des Netzanschlusses)	Aktualisierte Projektunterlagen der Übergabestation vorhanden		<input type="checkbox"/>
	Inbetriebsetzungsauftrag vorhanden (D.5)		<input type="checkbox"/>
	Eidungsprotokoll vorhanden (D.6)		<input type="checkbox"/>
	Eidscheine der Wandler vorhanden		<input type="checkbox"/>
<b>Netzführungsvereinbarung</b>	Erforderlich <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	wenn ja, vorhanden	<input type="checkbox"/>
<b>Schutzprüfprotokoll (D.7)</b>	erforderlich <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	wenn ja, vorhanden	<input type="checkbox"/>
<b>Fernsteuerung</b>	erforderlich <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	wenn ja, geprüft (incl. Fern-AUS)	<input type="checkbox"/>
<b>Messwertübertragung</b>	erforderlich <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	wenn ja, geprüft	<input type="checkbox"/>
<b>Abrechnungsmessung</b>	Vorprüfung + Inbetriebnahmeprüfung ist erfolgt		<input type="checkbox"/>
<b>Bemerkungen:</b> _____			
Die Station gilt im Sinne der zurzeit gültigen DIN VDE Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Diese darf nur von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personenbetreten werden. Laien dürfen die Betriebsstätte nur in Begleitung v. g. Personen betreten.			
Die Station ist nach den Bedingungen der BDEW- Richtlinie „Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung“ und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers errichtet. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagengerichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Station gemäß BGV A3 § 3 und § 5 für betriebsbereiterklärt.			
_____	_____	_____	_____
Ort, Datum	Anlagenbetreiber	Anlagengerichter	
Die Anschaltung der Kundenanlage an das Mittelspannungsnetz erfolgte am: _____			
_____	_____	_____	_____
Ort, Datum	Anlagenbetreiber	Netzbetreiber	

### D. 9 Prüfprotokoll Abnahme Station



**Protokoll zur technischen Abnahme von  
Transformatorstationen**

Protokoll-Nr.:  Auftrags-Nr. baulicher Teil:   
 techn. Einrichtung:

#### 1 Allgemeine Angaben

1.1 Stationsbezeichnung:

1.2 Aufstellungsort:  
 (bei AN-Stationen Anschrift)

STW-Station  Neubau/ Erweiterung  
 Anschlussnehmerstation  Umbau/ Instandsetzung

1.3 Anlagenerrichter (STW-Anlage):

1.4 Anlagenerrichter (Kunden Anlage):

1.5 Baubegleiter der STW:

1.6 Anlagenverantwortlicher:

1.7 Datum der Abnahme:

1.8 Teilnehmer der Abnahme:( Name, Firma, Funktion):


1.9 Übergebene Dokumentation:

Übersichtsschaltplan	<input type="checkbox"/> Kabelprüfprotokoll	<input type="checkbox"/>
Errichtererklärung (BetrSichV:BGV A3)	<input type="checkbox"/> Erdungsmessprotokoll	<input type="checkbox"/>
Betriebsbereitschaftserklärung	<input type="checkbox"/> Isolationsprüfprotokoll	<input type="checkbox"/>
Prüfliste Trafostationen	<input type="checkbox"/> Transformatorakten	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 2 Ergebnis der Abnahme

Die Anlage befindet sich in einem ordnungsgemäßen Zustand.  
 Der Inbetriebsetzung der Anlage wird zugestimmt.  ja  nein

2.1 Restarbeiten, Mängel, Bemerkungen:


#### 3 Gewährleistung

Für die Gewährleistungsdauer gelten die Bestellbedingungen der STW zum Zeitpunkt der Bestellung. Die Gewährleistung beginnt am (Datum, Uhrzeit):

Ort, Datum                       Hersteller/Errichter                       Leiter der Abnahme

**D. 10 Prüfliste 1**



**Prüfliste zur technischen Abnahme von Transformatorenstationen Blatt 1**

**1 Allgemeine Angaben**

Bezeichnung der Station

Hersteller  Typ

Fabr.-Nr.  Fertig.-Dat.

Standort  Flur  Flurstück

Eigentümer Grundstück

**2 Mittelspannungsschaltanlage**

Hersteller  Typ

Fabr.-Nr.  Baujahr

Betriebsunterlagen vorhanden

Aufstellung der Schaltanlage (Fußbodenabdeckung, Verriegelung)

Kurzschlußstromanzeiger (Vorhanden, Funktionstest)

**3 Mittelspannungskabelverbindung**

Kabelverbindung MS-Schaltanlage-Trafo (3 X NA<sup>2</sup>XS<sup>Y</sup> 1 X 50 RM/16 20 kV, rot)

Kabelstecker entsprechend Montagevorschrift angeschlossen

**4 Transformator**

Hersteller  Typ

Fabr.-Nr.  Baujahr

Nennspannung/Scheinleistung  kV  kVA

Bauart  uK %

Vollisoliert(Ober-u. Unterspannung)  Teilisolation(nicht berührungssicher)

Ölauffangwanne

**5 Niederspannungsverteilung**

Hersteller  Typ

Fabr.-Nr.  Baujahr

Lastschaltleisten 100A  Stück  Reserve

Lastschaltleisten 400A  Stück  Reserve

Lastschaltleisten 630A  Stück  Reserve

Stromwandler  A

Strommesser Faktor der Skalierung  X

**6 Niederspannungskabelverbindung**

L1, L2, L3 (bis 400 kVA 2 x, ab 630 kVA 3 x NA2XS<sup>Y</sup>-0 1 x 150 RM)

N (bis 400 kVA 1 x, ab 630 kVA 2 x NA2XS<sup>Y</sup>-0 1 x 150 RM)

**D. 11 Prüfliste 2**



**Prüfliste zur technischen Abnahme von Transformatorenstationen Blatt 2**

**7 Kabeleinführungen**

MS Kabeleinführungen  MS Kabeleinführungen

(Anzahl belegte Einführung/ Anzahl Grundkörper)

**8 Erdung**

<input type="checkbox"/> Trafodeckel - PAS, NYY 1x50 mm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> MS-Schaltanlage - PAS, NYY 1x50 mm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Trafokessel - PAS, NYY 1x50 mm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> NS-Schaltanlage - PAS, NYY 1x50 mm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Verbindung PAS - äußere Erdungsanlage NYY 1x50 mm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> sonstige Anlagenteile (Türen, Halterungen, Beleuchtung)	<input type="checkbox"/>

**9 Beschilderung**

<input type="checkbox"/> Außenbeschilderung	<input type="checkbox"/> MS-Kabelverb. MS-Schaltanlage-Trafo	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Innenbeschilderung (Schildertafel)	<input type="checkbox"/> NS-Kabelverb. NSV	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> Erdungsleitung	<input type="checkbox"/>

**10 Zubehör**

<input type="checkbox"/> Schalthebel Lasttrennschalter (RM6 kombinierter Hebel)	<input type="checkbox"/> Kapazitiver Spannungsanzeiger	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Schalthebel Erdungsschalter	<input type="checkbox"/> Stationspult	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Schlüssel für MS-Schaltanlage	<input type="checkbox"/> Schlüssel für Fußbodenverriegelung	<input type="checkbox"/>

**11 Schäden/ Mängel/ Bemerkungen**


Baubegeleiter
Datum
Unterschrift