

Stadtwerke Sangerhausen GmbH
Alban-Hess-Straße 29, 06526 Sangerhausen



Elektroenergieversorgung
Gasversorgung
Wärmeversorgung
Energiedienstleistungen

Technische Richtlinien

für

Übergabestationen

von Sondervertragskunden der

Stadtwerke Sangerhausen GmbH

Ausgabe 2003

Sitz der Gesellschaft: Alban-Hess-Straße 29, 06526 Sangerhausen, Tel.: (03464)558-0, Fax:(03464)199, e-Mail:
SWS@Sangerhausen.de

Registergericht: Amtsgericht Stendal, HRB 201164

Bankverbindung: Kreissparkasse Sangerhausen, BLZ: 800 550 08, Kto.-Nr.: 036 012 4062

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. (TU) Olaf Wüstemann

Vorsitzender des Aufsichtsrates: Fritz-Dieter Kupfernagel, Oberbürgermeister

Technische Richtlinien für Übergabestationen von Sondervertragskunden der Stadtwerke Sangerhausen GmbH

Inhalt

1. Geltungsbereich
2. Allgemeines
3. Vorarbeiten und Planung
4. Baulicher Teil
 - 4.1. Allgemeines
 - 4.2. Einzelheiten zur baulichen Ausführung
5. Elektrischer Teil
 - 5.1. Allgemeines
 - 5.2. Schaltanlagen
 - 5.2.1. Betriebsmittel
 - 5.4. Erdungsanlagen und Erdungsvorrichtungen
 - 5.5. Zubehör
6. Mess- und Zähleinrichtungen
 - 6.1. Allgemeines
 - 6.2. Messwandler für die Zählung
 - 6.2. Messwandler Sekundärleitungen
 - 6.4. Zähler und zugehörige Steuergeräte
 - 6.5. Kundeneigene Messeinrichtungen
7. Baudurchführung und Inbetriebsetzung
 - 7.1. Baudurchführung
 - 7.2. Bauendkontrolle
 - 7.3. Inbetriebsetzung
8. Betrieb
 - 8.1. Zugang
 - 8.2. Bedienungsbereich
 - 8.3. Wartung und Instandhaltung
 - 8.4. Störungen
9. Nachgeschaltete Kundenanlage
 - 9.1. Rückwirkung auf die Netze
 - 9.2. Blindstromkompensation
 - 9.3. Parallelbetrieb
 - 9.4. Vorkehrungen gegen die Folgen von Spannungsabsenkungen und -unterbrechungen
 - 9.5. Netzersatzanlagen
10. Erweiterung und Änderung
11. Anhang
 - 11.1. Übersichtspläne
 - 11.2. Beispiel für eine Gebäudeausführung
 - 11.3. Verdrahtungsschema Messwandlersekundäranlagen

1. Geltungsbereich

Die „Technischen Richtlinien für Übergabestationen von Sondervertragskunden der Stadtwerke Sangerhausen GmbH“ (TRS) gelten für die Planung, Errichtung, Änderung und Instandhaltung von Übergabestationen, die an das Mittelspannungsnetz der SWS angeschlossen sind oder angeschlossen werden.

Sie sind sinngemäß auch für die Übergabestation nachgeschalteten Mittelspannungsanlagen des Kunden anzuwenden.

Die TRS gelten seit dem 01.09.1995 in der jeweils aktuellen Fassung. Die letzten Änderungen wurden in der Ausgabe 2003 eingearbeitet.

Alle im Zusammenhang mit der Anwendung und Auslegung der TRS stehenden Fragen sind vor der Bauplanung der Übergabestation mit den SWS zu klären.

Wenn im Ausnahmefall von den TRS abgewichen werden muss, sind hierüber besondere Vereinbarungen mit den SWS zu treffen.

Die Technik im Schaltanlagenbau unterliegt einer laufenden Weiterentwicklung. Die SWS behalten sich daher Änderungen oder Ergänzungen einzelner Teile dieser TRS vor.

Ungeachtet der Eigentumsverhältnisse gehören zur Übergabestation:

- der bauliche Teil
- die Eingangsschaltfelder
- das Übergabeschaltfeld
- das Messfeld
- die Abgangsschaltfelder
- die Transformatoren
- die Schutzeinrichtungen
- die Messeinrichtungen
- das Zubehör

2. Allgemeines

- 2.1. Bei der Planung, der Errichtung und dem Betrieb der Übergabestationen sind die jeweils gültigen VDE-Bestimmungen, DIN-Normen, VDEW-Empfehlungen und sonstigen Vorschriften und Empfehlungen wie z.B. die Vorschriften der Baubehörden, der Gewerbeaufsicht und der Berufsgenossenschaften zu beachten.
- 2.2. Der Kunde ist für die ordnungsgemäße Ausführung der Anlagen verantwortlich. Mit der Errichtung der Schaltanlagen darf nur eine Elektrofachfirma beauftragt werden, die die Gewähr dafür bietet, dass die Arbeiten unter verantwortlicher Leitung eines mit den Gefahren in Mittelspannungsanlagen vertrauten Fachmannes nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik

ausgeführt werden. Die SWS behalten sich vor, bei berechtigten Zweifeln einen Nachweis über die Qualifikation der beauftragten Firma zu verlangen und ggf. die Bauausführung durch diese abzulehnen.

Auf Wunsch des Kunden können die SWS die Planung und Errichtung der Kundenanlagen als Dienstleister ausführen.

- 2.3. Die SWS haben das Recht, die Übergabestationen und die sonstigen elektrischen Anlagen des Kunden auf ihren vorschriftsmäßigen Zustand hin zu prüfen und die Abstellung etwaiger Mängel zu verlangen. Sie kann verlangen, dass dabei der Kunde oder ein sachverständiger Vertreter der vom Kunden beauftragten Elektrofachfirma zugegen ist. Durch Vornahme oder Unterlassung der Prüfung wird keine Haftung für die Mängelfreiheit der Anlagen übernommen.

2.4. Eigentumsgrenze, Verfügungsbereich und Betriebsführungsgrenze

2.4.1 Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenze zwischen den kundeneigenen und den SWS-eigenen Anlagenteilen liegt an den netzseitigen Klemmen des ersten Schaltgerätes im Übergabeschaltfeld. Falls bei vorhandenen Anlagen das Übergabeschaltfeld fehlt, liegt die Eigentumsgrenze am netzseitigen Feldabschluss der Einspeisefelder.

Desgleichen können in Sonderfällen die SWS mit dem Kunden vertraglich auch eine andere Eigentumsgrenze vereinbaren.

Die Eigentumsgrenze wird im Übersichtsschaltbild der Station kenntlich gemacht.

Für die Messeinrichtungen (Zähler, Wandler etc.) gelten die Festlegungen in Abschnitt 6.

2.4.2. Verfügungsbereich

Im Verfügungsbereich der SWS dürfen Schalthandlungen und sonstige Eingriffe (Einstellungen der Schutzeinrichtungen, Lösen von Plomben u.a.) nur von Beauftragten der SWS vorgenommen werden.

Unabhängig von der Eigentumsgrenze liegen im Verfügungsbereich der SWS:

- die Anschlussleitungen
- die Schalteinrichtungen, die der Einspeisung dienen
- das Messfeld und die Messeinrichtungen
- die Schutzeinrichtungen, die der Einspeisung und der Übergabe dienen

2.4.3. Betriebsführungsgrenze

Stimmen die Eigentumsgrenze und der Verfügungsbereich örtlich nicht überein, kann eine Betriebsführungsgrenze in einer Betriebsführungsvereinbarung vereinbart werden.

3. Vorarbeiten und Planung

- 3.1. Voraussetzung für die Planung sind genaue Angaben des Kunden über den Leistungsbedarf, die Art der Belastung und den möglichen Standort für die Übergabestation.
- 3.2. Die Bauform der Übergabestation, deren Standort und Einzelheiten des Anschlusses werden zwischen dem Kunden bzw. der von ihm beauftragten Elektrofachfirma und den SWS abgestimmt.
Anlagenbetriebsrechte, Leitungsrechte und Wegrechte zugunsten der SWS sind rechtzeitig durch Beantragung der Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit zu sichern.
- 3.3. In angemessener Zeit vor Bau- und Montagebeginn sind den SWS alle erforderlichen Unterlagen in 2facher Ausfertigung einzureichen.

Hierzu gehören:

- Maßstäblicher Lageplan mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation einschließlich gekennzeichneten Zugang für SWS-Personal sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung (unmittelbar an die Übergabestation angrenzende Gebäude und Räume mit Gas- oder Wasseranschluss, Tanklager und Lagerstätten für leicht brennbare Materialien etc. sind entsprechend zu kennzeichnen)
 - Grundriss- und Schnittzeichnungen der elektrischen Betriebsräume mit Angabe der Leitungsführung und der räumlichen Anordnung der Schaltanlage (Durchlässe für Kabel, Erdungsleitungen und Lüftungseinrichtungen sind einzutragen)
 - Übersichtsschaltplan mit Angabe der Kenngrößen für die Betriebsmittel und ggf. Stromlauf- und Verdrahtungspläne für Netzschutz- und Steuereinrichtungen
 - Erderplan
 - Konstruktionszeichnungen der Schaltanlage, aus denen die Anordnung und der Anschluss der Betriebsmittel hervorgehen
 - Nachweis der Störlichtbogensicherheit gemäß DIN VDE 0670 Teil 601 für Stationsbaukörper und Schaltanlage (die Kriterien 1-6 sind für einen Nennkurzzeitstrom von 16 kA/1s zu erfüllen)
- 3.4. Mit den Bau- und Montagearbeiten darf erst begonnen werden, wenn die eingereichten Unterlagen geprüft sind und mit dem Einverständnisvermerk der SWS vorliegen. SWS-seitig eingetragene Änderungen und Ergänzungen sind bei der Bauausführung zu berücksichtigen bzw. in die Planungsunterlagen einzuarbeiten.
Das von den SWS erteilte Einverständnis erlischt nach einem Jahr, wenn die Übergabestation in dieser Zeit nicht errichtet worden ist.

4. Baulicher Teil

4.1. Allgemeines

Die Übergabestation ist als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte im Sinne DIN VDE 0101 zu errichten.

4.1.1. Der bauliche Teil wird mitbestimmt von der Art der Schaltanlage und der Anschlussleitungen (Kabel, Freileitungen) sowie von der Anzahl und Größe der Transformatoren. Spätere Erweiterungen sollten bei der Planung des baulichen Teils berücksichtigt werden.

4.1.2. Es sind bevorzugt begehbare Übergabestationen einzusetzen, die in gemauerter, vorgefertigter oder fabrikfertiger Ausführung errichtet werden können.

Der Einsatz einer nicht begehbaren Übergabestation bedarf einer gesonderten Absprache mit den SWS

In Stationen mit fabrikfertigen, typgeprüften Schaltanlagen in hermetisch gekapselter Ausführung muss der Einbau einer mittelspannungsseitigen Verrechnungsmessung mit von den SWS beglaubigten Wandlern nach DIN in der Schaltanlage möglich sein.

4.1.3. Bei Stationen, die innerhalb bewohnter oder anderweitig genutzter Gebäude errichtet werden, sind zusätzliche Bestimmungen zu beachten (DIN VDE 0108, Arbeitsblatt AGI J 11/12 und Elt.-Bau-Verordnung)

4.2. Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Die folgenden Aussagen gelten für alle Stationsarten, soweit sie darauf anwendbar sind.

4.2.1. Zugang

Die Übergabestation ist möglichst ebenerdig zu erstellen. Sie muss jederzeit für die Beauftragten der SWS - auch für den Transport von Betriebsmitteln u.a. von Transformatoren - ungehindert und möglichst direkt zugänglich sein. Ein unmittelbarer Zugang von einer öffentlichen Straße ist anzustreben.

4.2.2. Betriebsräume

Die Anzahl der Räume und ihre Abmessungen richten sich nach der Bauform der Schaltanlage, der Anzahl der Schaltfelder, der Anzahl und Größe der Transformatoren sowie nach Bauform und Größe der kundeneigenen Niederspannungshauptverteilung.

Übergabestationen mit nur einem Transformator können in einem Raum untergebracht werden (Einraumstation).

Bei der Planung der Betriebsräume ist insbesondere auf die Feuersicherheit und Druckfestigkeit der Wände bei inneren Störlichtbögen zu achten. Ebenso muss eine Überflutungsgefahr der Betriebsräume ausgeschlossen sein.

Für Zähler und zugehörige Steuergeräte wird im Allgemeinen eine ca. 1 m breite und 2 m hohe Wandfläche benötigt. Bei Sonderfällen, z.B. bei 2 Messeinrichtungen (SWS und Kunde), wird ein Platzbedarf von ca. 2 m Breite benötigt. Desgleichen ist eine ca. 1 m breite Wandfläche für das Stationszubehör (s. Abschnitt 5.5.) freizuhalten.

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

Decken und Wände müssen eine glatte Oberfläche haben. Fußböden sollen gestrichen oder mit isolierenden rutschfesten Matten ausgelegt sein.

Transformatoren mit Isolierflüssigkeit müssen so aufgestellt werden, dass eventuell auslaufende Flüssigkeit nicht nach außen und in das Erdreich dringen kann. Das Wasserhaushaltsgesetz und die landesrechtliche Verordnung (VAwS) sind ergänzend zu beachten.

Bei nur einem Transformator bis 630 kVA genügen im Allgemeinen entsprechend hohe Türschwellen.

Beim Einbau mehrerer Transformatoren sind Auffangwannen oder Sammelgruben nach DIN VDE 0101 vorzusehen.

Ein Beispiel für die Raumaufteilung von Übergabestationen mit Kabelanschluss ist dem Bild in Abschnitt 11.2. zu entnehmen. Die angegebenen Abmessungen beziehen sich auf Schaltanlagen in luftisolierter Bauweise. Da die Schaltanlagen der einzelnen Hersteller unterschiedlich im Aufbau und in den Abmessungen sein können, muss in jedem Fall geprüft werden, ob die angegebenen Raumabmessungen für die gewählte Schaltanlage ausreichen.

4.2.3. Türen

Türen müssen nach außen aufschlagen und dürfen von außen nur mit Hilfe eines Sicherheitsschlüssels zu öffnen sein.

Türen, die ausschließlich für Beauftragte der SWS bestimmt sind, werden mit einem von den SWS zur Verfügung gestellten Profilhalbzylinder versehen. Türen, die sowohl von SWS-Personal als auch von Kundenpersonal (Elektrofachkraft gemäß DIN VDE 0105 und VBG 4) benutzt werden, sollen mit einem Schloss der SWS-Kundenschließeinrichtung versehen werden.

In Ausnahmefällen können auch andere Lösungen (z.B. Doppelschließzylinder) vereinbart werden.

In begehbaren Übergabestationen müssen die Türschlösser so beschaffen sein, dass in der Anlage befindliche Personen die Station ohne Schlüssel mittels einer Klinke oder einer ähnlich einfachen Einrichtung ungehindert verlassen können (Panikschloss).

Der Zutritt unbefugter Personen muss verhindert sein, auch dann, wenn die Türen unverriegelt nur durch die Falle zugehalten werden.

In kleinen übersichtlichen Anlagen gilt diese Forderung als erfüllt, wenn Türschlösser mit Wechsel, Riegel und Falle eingebaut und an den Türaußen-seiten feststehende Türknöpfe angebracht sind.

4.2.4. Fenster

Die Räume für Übergabestationen sollen fensterlos sein.

4.2.5. Beleuchtung, Steckdosen

In der Übergabestation muss eine ausreichende Beleuchtung vorhanden und so angebracht sein, dass die Lampen gefahrlos ausgewechselt werden können. Steckdosen mit Schutzkontakt zum Anschluss ortsveränderlicher Geräte sind in jedem Raum vorzusehen.

4.2.6. Belüftung und Temperierung

Die Belüftung der Transformatorenräume ist jeweils für die Verlustwärme der Summe der Transformatoren auszulegen, wobei eine später mögliche Erhöhung der Transformatorenleistung zu berücksichtigen ist. Zu- und Abluftöffnungen sind möglichst unmittelbar ins Freie zu führen und so zu gestalten, dass das Einführen von Drähten beliebigen Durchmessers oder sonstigen Gegenständen sowie das Eindringen von Regen und Schnee zuverlässig verhindert werden.

Die hierzu erforderlichen Vorrichtungen wie Roste, Jalousien usw. müssen sicher befestigt sein und dürfen nur mit Werkzeugen oder Sicherheitsschlüsseln gelöst werden.

An Orten oder in Räumen, die der Öffentlichkeit zugänglich sind, dürfen sie auch mit Werkzeugen nicht von außen entfernt werden können.

Ist mit besonderer Verschmutzung z.B. mit Staubentwicklung zu rechnen, so sind geeignete Gegenmaßnahmen zu treffen.

In den elektrischen Betriebsräumen ist die Bildung von Schweißwasser durch geeignete Maßnahmen (Heizung und Lüftung) zu verhindern.

Die Umgebungstemperatur für Zähler, Relais und dergleichen darf +5°C nicht unterschreiten und 40°C nicht überschreiten.

4.2.7. Kabelführung

Zur Legung der SWS - Anschlusskabel muss eine Trasse zur Verfügung stehen, die eine Legetiefe von 70cm ermöglicht.

Die Kabel müssen zur etwaigen Störungsbeseitigung ständig zugänglich sein und dürfen nicht überbaut werden.

Die Kabellegung unter betriebseigenen Transport- und Wegeflächen sowie das Kreuzen anderer Versorgungsleitungen erfordert Kabelschutzrohre und eine besondere Verlegetechnik.

Kabelkanäle und Wanddurchbrüche sind mit schwer entflammenden Stoffen so abzudichten, dass auslaufende Isolierflüssigkeit nicht nach außen und somit ins Erdreich dringen kann und andererseits Kleintiere nicht ins Innere gelangen können.

Die für die Kabeleinführung bauseits einzubauenden Kabeldurchführungen sind bezüglich ihrer Dimensionierung und Einbaulage auch mit Rücksicht auf die zulässigen Biegeradien mit den SWS abzustimmen.

Als Kabeldurchführungen eignen sich druckwasserfeste Kabeleinführungssysteme. Es sind bevorzugt Kabeldurchführungen vom Typ HD 125 oder HSI 150 (Fa. Hauff) einzusetzen.

Die Kabelführung innerhalb begehrter Gebäudeteile bedarf eines mechanischen Schutzes und einer besonderen Kennzeichnung.

4.2.8. Fundamenterder

In vor Ort gefertigte Fundamente ist ein Fundamenterder einzubringen. Hierzu wird u.a. auf die „Richtlinien für das Einbetten von Fundamenterdern in Gebäudefundamente“ der VDEW verwiesen (vergl. Abschnitt 5.4.1.).

5. Elektrischer Teil

5.1. Allgemeines

5.1.1. VDE-Bestimmungen

Für die Bemessung, Errichtung und Prüfung der Mittelspannungsschaltanlage gelten die entsprechenden VDE-Bestimmungen in der jeweils neuesten Ausgabe.

Die wichtigsten Bestimmungen sind:

- DIN VDE 0101 - Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1kV
- DIN VDE 0141 - Erdungen für spezielle Starkstromanlagen für Nennspannungen über 1kV
- DIN VDE 0670 - Metallgekapselte Wechselstromschaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1kV bis 72,5kV (Teil 2 bis 1000)
- DIN VDE 0681 - Geräte zum Betätigen, Prüfen und Abschränken unter Spannung stehender Betriebsmittel mit Nennspannungen über 1kV (Teil 1 bis 8)
- DIN VDE 0682 - Spannungsprüfer für Wechselspannungen über 1kV (Teil 411 bis 415)
- DIN VDE 0683 - Ortsveränderliche Geräte zum Erden oder Erden und Kurzschließen Teil 100

5.1.2. Isolation

Für die Isolationskoordination gelten die in DIN VDE 011 festgelegten Größen. Nennwerte hierzu sind im Abschnitt 5.3.1. angegeben.

5.1.3. Kurzschlussfestigkeit

Die Übergabestation ist für die von den SWS angegebene thermische und dynamische Kurzschlussbeanspruchung auszulegen. Kundeneigene Anlagenteile, in denen die thermische und dynamische Kurzschlussbeanspruchung dauernd durch Drosselspulen begrenzt ist, können für eine entsprechend niedrigere Kurzschlussbeanspruchung bemessen werden.

5.1.4. Überspannungsschutz

In Sonderfällen kann der Einbau von Überspannungsschutzeinrichtungen erforderlich sein.

Art und Umfang dieser Einrichtung werden von den SWS angegeben.

5.1.5. Schutz beim Bedienen und Arbeiten

Beim Bedienen und Arbeiten muss der Personenschutz gewährleistet sein.

5.1.5.1. Schutz beim Bedienen

Zum Schutz von Personen gegen Annähern an unter Spannung stehende aktive Teile (Schutz gegen direktes Berühren) ist der Schutzgrad IP3X gemäß DIN VDE 0670 Teil 6 Tabelle I vorzusehen.

Als Schutz gegen indirektes Berühren sind die Anforderungen gemäß DIN VDE 141 einzuhalten.

Die Bedienung der Anlage muss bei geschlossener Schaltfeldfront durchgeführt werden können. Hierzu gehört u.a. Beobachten, Schalten, Erden und Feststellen der Spannungsfreiheit, Phasenvergleich, Rückstellen und Ablesen der Kurzschlussanzeiger. In begründeten Ausnahmefällen kann in einzelnen Punkten von dieser Festlegung nach Rücksprache mit den SWS abgewichen werden.

Zum Schutz gegen Auswirkungen von inneren Fehlern (Störlichtbögen) ist eine Prüfung gemäß DIN VDE 0670 Teil 601, Zulänglichkeitsgrad A bei geschlossenen Schaltfeldtüren in Verbindung mit PEHLA-Richtlinie Nr.4 durchzuführen. Dabei ist die örtliche Deckenhöhe zu beachten. Die Kriterien 1-6 der DIN VDE 0670 Teil 601 sind zu erfüllen.

Ein Nachweis über die bestandene Prüfung ist den SWS vorzulegen. Bei der Prüfung der Schaltanlage ist den tatsächlichen räumlichen Verhältnissen besondere Beachtung beizumessen. Druckentlastungsklappen müssen bei inneren Störlichtbögen sicher ansprechen und so ausgelegt sein, dass unter Druck entweichende Gase oder Dämpfe den Bedienenden nicht gefährden.

5.1.5.2. Schutz beim Arbeiten

Die Anlagen sind so auszuführen, dass die nach DIN VDE 0105 Teil 1 zum Schutz von Personen vorgeschriebenen Maßnahmen, insbesondere die „5 Sicherheitsregeln“ bei Arbeiten an und in elektrischen Anlagen, angewendet werden können.

Bei Arbeiten in einem Schaltfeld müssen die spannungsführenden Teile vorschriftsmäßig durch Schutzvorrichtungen (isolierende Schutzplatten gemäß DIN VDE 0681 Teil 8) abgeschrankt werden können.

5.1.6. Netzschutzeinrichtungen

Die Netzschutzeinrichtungen und die ggf. erforderlichen Kurzschluss- und Erdschlussmeldeeinrichtungen müssen auf die im SWS - Netz vorhandenen Einrichtungen abgestimmt sein und werden im Bedarfsfall von den SWS festgelegt. Auf Einhaltung der Klimabedingungen ist zu achten.

5.2. Schaltanlagen

5.2.1. Schaltung und Aufbau

Schaltung und Aufbau der Übergabestation richten sich nach dem Leistungsbedarf und den Betriebserfordernissen des Kunden sowie nach den Netzverhältnissen der SWS.

Es sind mindestens 2 Eingangsschaltfenster für den Anschluss der SWS - Leitungen vorzusehen.

Wenn es der Netzaufbau erfordert, können weitere Eingangsschaltfelder notwendig sein. Die Anzahl wird von den SWS festgelegt.

Das Übergabeschaltfeld kann u.a. dem Kurzschlusschutz dienen und soll bei Störungen im kundeneigenen Anlagenteil diesen von den Eingangsschaltfeldern trennen können.

Das Messfeld kann mit dem Übergabeschaltfeld kombiniert und mit diesen in einem Schaltfeld untergebracht werden. Zum Einbau von Geräten ist dieses Übergabeschaltfeld und Messfeld ausreichend zu bemessen.

Die Anzahl der Abgangsschaltfelder richtet sich nach der Anzahl der Transformatoren oder anderen elektrischen Betriebsmitteln (z.B. Unterstationen).

Bei Übergabestationen mit nur einem Abgang darf der Transformator mit dem Übergabeschalter ein- und ausgeschaltet werden. Auf ein besonderes Abgangsschaltfeld kann dann verzichtet werden.

Sofern mit den SWS nicht andere Abmachungen getroffen wurden und die Absicherung gemäß Tabelle in Abschnitt 5.3.4. erfolgt, gelten für die Ausrüstung der Schaltfelder mit Schaltgeräten folgende Auswahlkriterien:

Netztechnische Gründe können eine von der v.g. Tabelle abweichende Ausrüstung der Schaltfelder erfordern (siehe Abschnitt 5.3.4.).

Es stehen dabei die in den Übersichtsschaltplänen im Anhang Punkt 11.1. aufgezeigten Schaltungen zur Auswahl.

Darüber hinaus können zusätzliche Maßnahmen wie z.B. das Errichten von mehr als 2 Eingangsschaltfeldern oder der Einbau von Leistungsschaltern in die Eingangsschaltfelder erforderlich werden.

5.2.2. Auswahl

Es wird empfohlen, nur solche Schaltungen zu wählen (Feldteilung $\geq 750\text{mm}$), bei denen die Betriebsmittel im Störfall ohne wesentlichen technischen und zeitlichen Aufwand ausgewechselt werden können. In der Kombination von Übergabeschaltfeld und Messfeld ist eine Feldteilung $< 750\text{mm}$ für den Einbau von je 3 Stück Strom- und Spannungswandlern vorzusehen.

Insbesondere die Schaltgeräte der Eingangsschaltfelder, die in das SWS-Eigentum übergehen, sollen durch bei den SWS lagermäßig geführte Schaltgeräte ersetzt werden können. Bei Nichtbeachten dieser Empfehlung ist seitens des Kunden ein Reserveschaltgerät zu bevorraten oder die SWS behalten sich vor, die Eigentumsgrenze (siehe Abschnitt 2.4.) an die Anschlüsse der eingeführten Anschlussleitungen zu legen. In solch einem Fall obliegen die Wartung und die Instandhaltung der Eingangsschaltfelder dem Kunden (siehe Abschnitt 8.3.).

5.2.3. Ausführung

Die Schaltanlage muss übersichtlich und die Anordnung der Betriebsmittel eindeutig erkennbar sein. Sie muss den einschlägigen VDE-Bestimmungen sowie den Anforderungen der Unfallverhütungsvorschriften VGB 1 und VGB 4 entsprechen.

Die Schaltgeräte der Eingangsschaltfelder dürfen nur von Beauftragten der SWS geschaltet werden. In Ausnahmefällen kann hiervon durch eine besondere Betriebsführungsvereinbarung abgewichen werden. Zur Vermeidung unbefugter Bedienung können Felder, Antriebe oder die entsprechenden Räume verschlossen werden. Die SWS behalten sich vor, die dazu notwendigen Schließsysteme vom Kunden beistellen zu lassen. Die Beistellung notwendiger Schließzylinder bzw. Vorhängeschlösser erfolgt durch die SWS.

Die einzelnen Schaltfelder sind durch Trennwände aus geeignetem Material voneinander zu trennen. Trennwände aus PVC und asbesthaltigen Stoffen sind nicht statthaft.

Jedes Schaltfeld ist mit entsprechenden Halterungen und Vorrichtungen für den Einschub von isolierenden Schutzplatten in die Schaltertrennstrecken auszurüsten (siehe hierzu DIN VDE 0101 Abschn. 4.3.5.5.). Die isolierenden Schutzplatten müssen bei geschlossener Feldtür ohne Schwierigkeiten eingeschoben werden können.

Die Schaltanlage ist mit einer äußeren, allseitig zu erdenden Metallkapselung zu versehen.

Sichtfenster in Schaltfeld-Vollblechtüren müssen den Anforderungen gemäß DIN VDE 0670 Teil 601 entsprechen.

Alle Feldtüren sind so anzuschlagen, dass der Fluchtweg auch bei geöffneten Türen nicht versperrt wird.

Schalterantriebe und sonstige Betätigungseinrichtungen sind so anzuordnen, dass alle betrieblichen Schaltungen bei geschlossener Feldtür durchgeführt werden können. Die Schalterstellung muss hierbei klar ersichtlich sein. Die Schalterstellungsanzeige muss mit der tatsächlichen Schalterstellung identisch sein. Eine Verriegelung zwischen Lasttrennschalter und Erdungsschalter ist vorzusehen.

Weitere Einrichtungen zur Anzeige des Schaltzustandes der Anlage können von der SWS gefordert werden.

Auf der Schaltfeldfront muss ein Blindschaltbild aus schwarzen Symbolen angebracht werden. Die Strichstärke muss mindestens 8mm betragen. Die Antriebe der Schalter und Erder sind in das Blindschaltbild mit einzubeziehen. Erderantriebe und Erdungssymbole sind rot zu kennzeichnen.

Für die Betätigung der Schalter und Erder sind unterschiedliche unverwechselbare Schalthebel erforderlich, wobei der Schalthebel zur Betätigung des Erders rot gekennzeichnet sein muss.

Die Bewegungsrichtung von Handantrieben soll innerhalb der Anlage gleichsinnig sein. Sie ist eindeutig mit Bildzeichen nach DIN 43 455 zu kennzeichnen.

Hebelantriebe sollen beim Einschalten von unten nach oben, Drehantriebe im Uhrzeigersinn betätigt werden (DIN 43 602).

Für die Befestigung der Kabel und der Kabelendverschlüsse sind Befestigungseisen vorzusehen. Außerdem muss für die Unterbringung der Kabelendverschlüsse ein genügend großer Raum zur Verfügung stehen.

Die entsprechenden Konstruktionen werden von den SWS angegeben.

Die Endverschlüsse müssen sich ohne Freischaltung der gesamten Anlage leicht überwachen und warten lassen. Bei Anschluss von Kunststoffkabeln entfällt diese Notwendigkeit.

5.2.4. Anstrich, Kennzeichnung, Beschriftung, Warnschilder

Beim Anstrich ist darauf zu achten, dass die Funktionsfähigkeit und die Isolationsfähigkeit der elektrischen Betriebsmittel nicht durch Farbreste beeinträchtigt werden.

Kontaktstellen müssen blank bleiben.

Ein der Sicherheit dienender Zweifarbeanstrich kann gefordert werden.

Die Kennzeichnung der Sammelschienen und Schienenstränge ist in jedem Sammelschienenabschnitt und in jedem Schaltfeld mindestens einmal vorzunehmen.

Blanke Leiter in Schienenform sollen darüber hinaus in Nähe der Anschlussstellen vorzugsweise durch alphanumerische Zeichen unverlierbar markiert sein.

Für die Kennzeichnung sind folgende Zeichen, Farben oder Symbole zu verwenden:

Die Beschriftung der Schalt- und Messfelder sowie der Transformatorenräume ist eindeutig und unverwechselbar so anzubringen, dass sie sowohl bei geschlossener als auch bei geöffneter Tür gut lesbar ist.

Sie ist deshalb innerhalb und außerhalb des Feldes oder Raumes anzuordnen. Die Beziehungen für die Eingangsschaltfelder sowie der Stationsname werden von den SWS angegeben.

Warnschilder sind entsprechend VBG und DIN 40008 auszuführen. Es sind vorzusehen:

- an den Türaußenseiten zu Hochspannungsräumen ein Warnschild (Blitzpfeil) mit Zusatzschild (Hochspannung! Lebensgefahr!)
- an Stellen besonderer Gefährdung ein Warnschild (Blitzpfeil)
- an der Zugangsstelle zu dem SWS - Anlagenteil zusätzlich zu dem Warnschild ein von den SWS bereitgestelltes Stationsbezeichnungsschild

5.3. Betriebsmittel

5.3.1. Nennwerte

Alle elektrischen Betriebsmittel müssen den zur Einbauzeit gültigen VDE-Bestimmungen entsprechen und mindestens die nachstehenden Anforderungen erfüllen:

Tabelle 4 ***Nennparameter der eingesetzten Betriebsmittel***

| | | Mindestanforderungen bei Nennkurzzeitstrom des SWS-Netzes ²⁾ 16 kA |
|------------------------------------|----------|---|
| Nennspannung des Netzes | U_n | 20 kV |
| Nenn(betriebs)strom | I_n | 630 A |
| Nennkurzzeitstrom (1s) | I_{th} | 16 kA |
| Nenneinschaltstrom ¹⁾ | I_{ma} | 40 kA |
| Bemessungsspannung | U_r | 24 kV |
| Bemessungsblitzstoßspannung | U_{rB} | 125 kV |
| Bemessungskurzzeitwechselfspannung | U_{rW} | 50 kV |

1) Der Nennstoßstrom ist gleich dem Nennschaltstrom

2) Netzabhängig können seitens der SWS andere als in der Tabelle angegebene Werte notwendig werden

5.3.2. Lasttrennschalter

Es sind dreipolig schaltbare Lasttrennschalter mit Schnellein- und Schnellausschaltvorrichtung zu verwenden, die den Bestimmungen für Mehrzwecklasttrennschalter im Sinne DIN VDE 0670 Teil 3 und 301, sowie bezüglich der Trennstrecken den Bestimmungen DIN VDE 0670 Teil 2 genügen.

Der Nennlastausschaltstrom I_t muss mindestens gleich dem Nenn(betriebs)strom sein.

Für Erdungsschalter, die an Lasttrennschaltern angebracht sind, gelten die unter Abschnitt 5.3.3. genannten Bedingungen.

5.3.3. Erdungsschalter

Erdungsschalter müssen dreipolig schaltbar sein und ein Kurzschlussein-
schaltvermögen entsprechend dem Nennkurzzeitstrom der anderen Betriebs-
mittel und des Netzes besitzen. Sie müssen den Bestimmungen DIN VDE
0670 Teil 2 entsprechen.

Erdungsschalter und ihre Antriebe müssen rot kenntlich gemacht sein.
Eine Verriegelung zum Lasttrennschalter ist vorzusehen.

5.3.4. HH-Sicherungen

Es dürfen nur HH-Sicherungen verwendet werden, die den Bestimmungen
DIN VDE 0670 Teil 402 entsprechen.

Bezüglich der Abmessungen sind für HH-Sicherungsunterteile DIN 43 625
maßgebend.

Tabelle 5 **Richtwerte für die Absicherung der Transformatoren**

| | Trafoleistung | HH-Schmelzeinsatz Nennstrom |
|----|---------------|--------------------------------|
| > | 100 | 10 A |
| | 125 | 10 A |
| | 160 | 16 A |
| | 200 | 16 A |
| | 250 | 25 A |
| | 315 | 25 A |
| | 400 | 32 A |
| | 500 | 50 A |
| | 630 | 50 A |
| | 800 | 63 A |
| <= | 1.000 | 63 A |
| > | 1.000 | Leistungsschalter |

Die im Übergabeschaltfeld eingesetzte HH-Sicherung muss den 1,6fachen
minimalen Nennstrom der größten Transformatorensicherung im Abgangs-
schaltfeld besitzen (siehe Abschnitt 5.2.1.-Tabellen 1 und 2).

Netztechnische Gründe können den Einsatz eines Leistungsschalters mit Se-
kundärschutzeinrichtung auch bei Leistungen bis 1.000 kVA notwendig
machen. Besonders bei Einsatz von HH-Sicherungen mit einem Nennstrom
>80A ist eine besondere Prüfung notwendig.

5.3.5. Kurzschlussanzeiger

In allen mit Lasttrennschaltern ausgerüsteten Eingangsschaltfeldern müssen
Kurzschlussanzeiger mit automatisch rückstellender Anzeige eingebaut sein.
Diese müssen bei geschlossener Schaltfeldtür erkennbar sein. Die dazugehö-
renden Geber sind möglichst auf den abgeschirmten Einleiterkabeln zu mon-
tieren.

Bei der Montage auf Einleiterkunststoffkabeln ist die Schirmerdung durch das
Joch des Kurzschlussanzeigers zu führen. Der Nennansprechstrom ist bei den
SWS zu erfragen.

Für Massekabel sind Sonderausführungen der Geber erforderlich.

5.3.6. Kapazitive Spannungsanzeige

Eine kapazitive Spannungsanzeige wird von den SWS gefordert. Die detaillierte Ausführung wird nach Absprache mit den SWS festgelegt.

5.3.7. Leistungsschalter

Leistungsschalter sind nur in ölarmer oder öllöser Ausführung zugelassen. Sie müssen den Bestimmungen DIN VDE 0670 Teil 101 ff entsprechen.

5.3.8. Schutzeinrichtungen

Für die Schutzauslösung der Leistungsschalter sind sekundäre Schutzeinrichtungen (vorzugsweise $I_n=1A$) vorzusehen. Diese bestehen im Allgemeinen aus einem Schutzrelais und entsprechenden Messwandlern. Art, Schaltung und Einstellung der Schutzeinrichtungen müssen auf den vorhandenen Netzschutz abgestimmt sein und können daher nur in Zusammenarbeit mit den SWS festgelegt werden. Die Steuerspannung im Anlagenteil der SWS (LS, Schutz) ist durch eine Batterieanlage 24V bereitzustellen, sofern keine andere Batteriespannung im Objekt eingesetzt wird. Als Mittelspannungsstrom- und -spannungswandler sind Gießharzwandler zu verwenden.

Stromwandler müssen für die zu erwartende Bürde ausgelegt sein und den thermischen und dynamischen Netzdaten genügen. Die Nennübersetzung richtet sich in dem Übergabeschaltfeld und in den Abgangsschaltfeldern nach der angemeldeten Gesamtleistung, in den Eingangsschaltfeldern nach der Übertragungsfähigkeit der angeschlossenen Leitungen.

Spannungswandler müssen eine Nennübersetzung von

$$\frac{U_n}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{100}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{100}{3} \text{ V} \quad \text{haben.}$$

Bei ausgelagerten Transformatoren (1 ca. 300m) oder einem kundeneigenen Mittelspannungsnetz ist der Einbau eines Erdschlussrichtungsrelais (Erd-Wischer-Prinzip) im Übergabeschaltfeld bzw. Transformatorschaltfeld zur Überwachung erforderlich. Die Verwendung einer vorhandenen e-n-Wicklung der Messwandler kann erfolgen. Es wird ein Einsatz von Kabelumbauwandlern in den Übergabe- bzw. Abgangsschaltfeldern empfohlen, sofern kein Stromsignal für Schutzzwecke bereits vorhanden ist. Eine Quittierung des Ansprechens des Erdschlussrichtungsrelais sollte nach Meldung an die SWS erfolgen.

5.3.9. Stützer und Durchführungen

Stützer und Durchführungen für Innenraumanlagen sind aus Gießharzformstoff zu wählen. Rippenstützern sollte der Vorzug gegeben werden.

5.3.10. Sammelschienen

Sammelschienen und deren Abgänge müssen mindestens für einen Nenn(betriebs)strom von 630A ausgelegt sein und den thermischen und dynamischen Kurzschlussbedingungen des Netzes genügen. Eine feldweise Sammelschienenschottung kann gefordert werden.

5.3.11. Transformatoren

Wenn in der Kundenanlage keine außergewöhnlichen Betriebsbedingungen vorliegen, sollten Verteilungstransformatoren nach DIN 42 500 oder DIN 42 503 mit voll belastbarem Sternpunkt verwendet werden. Ein vorzugsweiser Einsatz von Hermetiktransformatoren ist vorzusehen. Sind Anzapfungen erforderlich, ist möglichst eine Umstellerstufung von $\pm 4\%$ zu wählen. In Ausnahmefällen können auch Transformatoren mit abweichender Umstellerstufung eingesetzt werden.

Der NS-Sternpunkt ist voll belastbar, wenn die Schaltgruppe Yzn 5 oder Dyn 5 gewählt wird. Transformatoren und deren Zuleitungen sind gegen Kurzschluss und Überlast zu schützen.

Hierfür können Sicherungen oder Leistungsschalter in Verbindung mit Temperaturüberwachungseinrichtungen verwendet werden.

Für Transformatoren mit einer Nennleistung > 1.000 kVA wird zusätzlich ein Buchholzschutz oder eine ähnlich wirkende Einrichtung empfohlen

5.4. Erdungsanlagen und Erdungsvorrichtungen

5.4.1. Erdungsanlagen

Die Erdungsanlagen müssen vom Kunden erstellt und instand gehalten werden. Dabei sind insbesondere die Bestimmungen DIN VDE 0141, DIN VDE 0101, DIN VDE 0100 und die von VDEW herausgegebenen „Richtlinien für das Einbetten von Fundamenterdern in Gebäudefundamente“ zu beachten. Die zulässigen Höchstwerte für die Ausbreitungswiderstände sowie die Festlegungen über Zusammenschluss oder Trennung der Erdungen sind netzabhängig und werden von den SWS angegeben.

Der gesamte Erdungswiderstand darf 2 Ohm nicht überschreiten (DIN VDE 0100).

Für die Bemessung der Erdungssammelleitung ist der Doppelerdschlussstrom maßgebend. Der Mindestquerschnitt beträgt bei Anlagen mit einem Kurzschlussstrom < 16 kA 200mm^2 Fe oder 95mm^2 Cu.

Zur Messung des Erdungswiderstandes muss die Erdungssammelleitung durch eine nur durch Werkzeug lösbare Verbindung von den Erdern getrennt werden können. Diese Trennstelle muss innerhalb der Übergabestation liegen und jederzeit zugänglich sein.

Die einzelnen Erdungsleitungen müssen im Bereich der Erdungssammelleitung gekennzeichnet werden.

Über die Erdungsanlage ist rechtzeitig vor Inbetriebnahme der Übergabestation eine Lageskizze anzufertigen und mit dem Ergebnis der Messung des Ausbreitungswiderstandes den SWS auszuhändigen.

5.4.2. Erdungs- und KurzschlieÙvorrichtungen

Um ein gefahrloses Erden und Kurzschließen zu ermöglichen, sind sämtliche Felder mit Erdungsschaltern auszurüsten (siehe Abschnitt 11.1.).

Art, Anzahl und Ausrüstung der Erdungsschalter, Erdungs- und Phasenfestpunkte sind mit den Stadtwerke Sangerhausen GmbH abzustimmen.

Phasenfestpunkte sind als Kugelfestpunkte mit einem Durchmesser von 25mm auszuführen und dürfen nicht als Schraubenanschluss benutzt werden. Bei der Montage sind die Herstellerrichtlinien zu beachten. Erdungsfestpunkte sind in allen Feldern einzubauen (siehe Bilder Punkt 11.1.).

Bei räumlich getrennter Aufstellung der Transformatoren muss zusätzlich auf der Oberspannungsleitung der Transformatoren eine Möglichkeit zur Erdung bestehen.

Die hierzu erforderliche Erdungs- und KurzschlieÙgarnitur, bestehend aus einem durchsichtig ummantelten hochflexiblem Kupferseil und Erdungsstange einschließlich Halterung muss der DIN VDE 0683 Teil 1 und DIN 48088 Teil 1 entsprechen.

5.5. Zubehör

In der Übergabestation müssen die für den Betrieb erforderlichen Zubehörteile und Aushänge vorhanden sein. Nicht vorhandene Zubehörteile sind vom Betriebs- und Wartungspersonal im Fahrzeug mitzuführen.

Hierzu gehören:

- Betätigungshebel für Schaltgeräte (falls erforderlich)
- Erdungs- und KurzschlieÙvorrichtung gemäß 5.4.2. einschließlich Halterung
- 1 Satz = 3 Stück Dauerspannungs-Anzeigegeräte für kap. Spannungsanzeige nach DIN VDE 0681 Teil 7, HO-System bzw. 1 Stück Spannungsprüfer für Wechselspannung gem. DIN VDE 0681 Teil 4 mit Eigenprüfung
- Halterung zum Anbringen von Warnhinweisen
- Ersatz-Sicherungseinsätze mit Halterungen
- Schlüssel für Schaltfeldtüren
- Isolierende Schutzplatten nach DIN VDE 0681 Teil 8 (ggf. mit Bedienungsstange)
- Merkblatt der Berufsgenossenschaft „Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen“
- DIN VDE 0132 Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen
- Hinweisschild „5 Sicherheitsregeln“ nach DIN 40008 und VBG 125
- Verbotsschild „Nicht Schalten“ nach DIN 40008 und VBG 125
- Warnschild „Geerdet, Kurzgeschlossen“ nach DIN 40008 und VBG 125
- Plan über die Ausführung der Erdungsanlage
- Übersichtsschaltplan
- Betriebstagebuch (wird durch SWS gestellt)
- Technische Dokumentation über die eingebauten Betriebsmittel
- 1 Schreibpult
- jeweils 1 Erdungsstange und 1 Sicherungszange

Für die Zubehörteile gelten die einschlägigen Prüfvorschriften und Prüffristen.

6. Mess- und Zählleinrichtungen

6.1. Allgemeines

Die Messung erfolgt durch SWS-eigene, den eichrechtlichen Vorschriften entsprechende Vierleiter-Messeinrichtungen.

Art und Anzahl der Geräte (Wandler, Zählerchränke, Zähler, Steuereinrichtungen usw.) werden von den SWS festgelegt. Das Messfeld und der Zählereinbauort müssen für den Einbau dieser Geräte ausreichend bemessen sein, besonders ist dieses bei einer Kombination mit dem Übergabeschaltfeld zu beachten. Der Zählereinbauort ist prinzipiell außerhalb des Messfeldes auf einer Wandfläche (siehe Punkt 4.2.2.) vorzusehen.

Die Messeinrichtungen werden von den SWS bereitgestellt. Sie sind mit Ausnahme der Zähler vom Errichter der Anlage rechtzeitig anzufordern, einzubauen und nach Angaben der SWS zu verdrahten. Einbau und Anschluss der Zähler und Steuergeräte sowie Überprüfung und Inbetriebnahme der Messeinrichtungen erfolgt durch die SWS.

Plombenverschlüsse werden ausschließlich durch die SWS angebracht oder entfernt. Das Öffnen durch Dritte ist nicht zulässig. Die Messeinrichtungen werden von den SWS überwacht und instand gehalten.

6.2. Messwandler für die Zählung

Die Messwandler für die Zählung müssen im Schutzbereich des Übergabeschalters so eingebaut und angeschlossen werden, dass sie schnell und ohne Schwierigkeiten ausgewechselt werden können (siehe Übersichtsschaltpläne, Abschnitt 11.1.).

Für die Zählung werden Spannungswandler mit einer Nennübersetzung von

$$\frac{U_n}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{100}{\sqrt{3}} \quad \text{und Stromwandler mit Nennübersetzung} \quad \frac{I_n}{5A}$$

eingesetzt.

Auf Wunsch des Kunden können Spannungswandler mit e-n-Wicklung seitens der SWS bereitgestellt werden (z.B. bei Einsatz von Netzersatzanlagen).

Die Bedämpfungseinrichtung sowie deren Montageleistung zum Anschluss sind auf Kosten des Kunden zu realisieren.

Die Spannungswandler sind primärseitig über Dehnungsbänder anzuschließen.

Die Einbauweise ist entsprechend der Übersichtsschaltbilder (siehe Punkt 11.) so auszuführen, dass in Energieflussrichtung SWS an Kunden zuerst die Stromwandler anzuordnen sind.

Eine ausreichende Montagefreiheit an den Wandlersekundäranschlüssen sowie deren Plombierbarkeit muss gewährleistet sein.

Zur Realisierung der ausreichenden Montagefreiheit an den Wandlersekundäranschlüssen können in Absprache mit den SWS die Stromwandler entgegen der Energieflussrichtung eingebaut werden.

An den Sekundärkern der Messwandler für die Zählung dürfen keine Betriebsmessgeräte u.a. angeschlossen werden.

6.3. Messwandlersekundärleitungen

Die Messwandlersekundärleitungen sind nach Verdrahtungsschema (Anhang Punkt 11.3.) zu verlegen.

Die Spannungswandlersekundärleitungen sind unmittelbar hinter dem Wandleranschluss durch Schmelzsicherungen oder Leitungsschutzschalter mit einem Nennstrom von 10A abzusichern. Diese müssen plombierbar sein. Die Anordnung der Schmelzsicherungen hat so zu erfolgen, dass jederzeit ein gefahrloser und einfacher Zugriff ohne Öffnen der Schaltzelltür möglich ist. Die Leitungen von Strom- und Spannungswandlern sind in getrennten Leitungen bzw. Umhüllungen zu führen.

Als Leitungen können verwendet werden: Kunststoffaderleitungen in Isolierrohr, Mantelleitungen oder Kunststoffkabel. Des Weiteren können geschirmte Leitungen gefordert werden.

Jedem Stromwandlerkern ist eine einzelne Leitung bzw. einen gemeinsame Hülle zugeordnet.

Die zu einem Spannungswandlersatz gehörenden Leitungen benötigen nur 1 Kabel oder eine Hülle.

Der Schutzleiter (Mindestquerschnitt 10mm²) ist zur Zählerprüfklemme zu führen.

Nachstehende Mindestquerschnitte sind zu beachten:

Tabelle 6 **Querschnitte Messwandler - Sekundärleitungen**

| Einfache Länge der Messwandlersekundärleiter | Leiterquerschnitt (Cu) | |
|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| | für Stromwandler .../5A;PN≥10VA | für Spannungswandler .../100V≥30VA |
| bis 25m | 4mm ² | 2,5mm ² |
| 25 bis 40m | 6mm ² | 4mm ² |
| 40 bis 65m | 10mm ² | 6mm ² |

Tabelle für die farbliche Kennzeichnung der Messwandler-, Sekundärleitungenenden.

Tabelle 7 **Farbkennzeichnung der Messwandler - Sekundärleitungenenden**

| Leiter | Spannungswandler | Stromwandler | |
|--------|------------------|--------------|----------|
| | | l | k |
| L1 | schwarz | schwarz | hellblau |
| L2 | braun | braun | hellblau |
| L3 | violett | violett | hellblau |
| N | hellblau | | - |

Bei einfarbiger Verdrahtung sind die Leitungsenden durch Klebebänder oder Leitungstüllen farblich zu kennzeichnen.

6.4. Zähler und zugehörige Steuergeräte

Die Zähler und zugehörigen Steuergeräte sind in einem vom Anschlussnehmer bereitgestellten Zählerschrank anzuordnen. Wird eine Bereitstellung/Lieferung durch die Stadtwerke Sangerhausen GmbH gewünscht, ist dafür ein separater Auftrag notwendig. Von den SWS wird ein Zählerschrank der Firma Deppe (E 800 D1) empfohlen. Der Anbringungsort für den Zählerschrank muss erschütterungsfrei, vor Schmutz, Witterung und Temperatureinflüssen geschützt und ausreichend beleuchtet sein. SWS-eigene Unterzähler und kundeneigene Zähler, deren Angaben im Falle einer Störung der SWS-Messeinrichtungen für die Abrechnung herangezogen werden sollen, sind unmittelbar neben den SWS-eigenen Hauptzählern anzuordnen.

6.5. Kundeneigene Messeinrichtungen

Der Kunde ist berechtigt, auf seine Kosten eigene, den eichrechtlichen Vorschriften entsprechende Messeinrichtungen unmittelbar hinter den SWS-eigenen Messeinrichtungen einzubauen. Sollen die Angaben der kundeneigenen Messeinrichtungen im Falle der Störung der SWS-Messeinrichtungen für die Abrechnung herangezogen werden, müssen die Messeinrichtungen des Kunden einschließlich der zugehörigen Messwandler denen der SWS gleichwertig sein. Die SWS plombiert die Messeinrichtungen des Kunden. Das Öffnen auch dieser Plomben ist nur den SWS gestattet.

7. Baudurchführung und Inbetriebsetzung

7.1. Baudurchführung

Der Beginn der Bauarbeiten sowie der voraussichtliche Fertigstellungstermin sind von dem Kunden oder der ausführenden Elektrofachfirma den SWS rechtzeitig anzuzeigen, wobei witterungsbedingte Verzögerungen mit einzuplanen sind.

Die SWS sind berechtigt, sich jederzeit über den Stand der Bau- und Montagearbeiten zu informieren.

Die Fertigstellung der Übergabestation oder eines Anlagenteils ist den SWS mindestens 5 Werktage vor der geplanten Inbetriebnahme anzuzeigen.

7.2. Bauendkontrolle

Die SWS behalten sich vor, gemeinsam mit einem Beauftragten des Kunden eine Endkontrolle durchzuführen und die Anlage hinsichtlich der vorschriftsmäßigen Ausführung und Übereinstimmung mit den eingereichten Planunterlagen zu überprüfen.

Im Zuge der Endkontrolle kann seitens der SWS eine Bemessungswechselspannungsprüfung (Prüfdauer 1min.) nach DIN VDE 0111 Teil 1 verlangt werden. Die Prüfung hat im Auftrag des Kunden zu erfolgen.

Bei der Endkontrolle müssen die Messprotokolle und Lageskizzen für die Erdungsanlage vorliegen.

Es wird empfohlen, Monteure für die Beseitigung festgestellter Mängel bereitzustellen. Mängel, die nicht sofort beseitigt werden, können die Inbetriebnahme verzögern. Durch die Vornahme oder Unterlassung der Endkontrolle übernehmen die SWS keine Haftung für die Mängelfreiheit der Anlage.

7.3. Inbetriebsetzung

Vor der Inbetriebsetzung der Übergabestation ist den SWS vom Errichter eine Zweitschrift der „Errichterbestätigung“ vorzulegen, aus der hervorgeht, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel den einschlägigen VDE-Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften entsprechen.

Mit dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme des SWS-Anlagenteiles gilt die Übergabestation als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte (DIN VDE 0105 Teil 1). Es tritt die vertragliche Regelung über die Eigentumsgrenze (siehe Abschnitt 2.4.) in Kraft.

Die Eigentumsgrenze ist im Stationsplan zu kennzeichnen.

Spätestens 4 Wochen nach Inbetriebsetzung sind Revisionszeichnungen nachzureichen, falls die vorher übergebenen Unterlagen nicht mit der tatsächlichen Ausführung übereinstimmen.

8. **Betrieb**

Zur Vermeidung der bei unsachgemäßer Bedienung elektrischer Anlagen möglichen folgenschweren Auswirkungen auf Personen oder Sachwerte sind nachstehende Hinweise zu beachten.

8.1. Zugang

Die Übergabestation muss stets verschlossen gehalten werden. Sie darf nur von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen (Definition siehe VBG 4/DIN VDE 0105 Teil 1) bzw. von Laien unter Aufsicht von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen betreten werden.

Den Beauftragten der SWS, die sich auf Verlangen des Kunden auszuweisen haben, ist der Zugang zu allen Räumen der Übergabestation (siehe Abschn.1.5) jederzeit zu ermöglichen.

Der Zugang zu den Mittelspannungsschaltanlagen und zu den Messeinrichtungen ist unbedingt freizuhalten.

8.2. Bedienungsbereich

Die im Verfügungsbereich der SWS befindlichen Anlagenteile werden ausschließlich durch Beauftragte der SWS bedient.

Die übrigen Anlagenteile dürfen nur im Auftrag des Kunden durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen bedient werden.

8.3. Wartung und Instandhaltung

Die im SWS-Eigentum stehenden Anlagenteile werden von den SWS gewartet und instand gehalten.

Die Wartung und Instandhaltung der im Eigentum des Kunden stehenden elektrischen Anlagenteile und Gebäude sind vom Kunden in angemessenen Zeitabständen unter Beachtung der in VBG 4 festgelegten Prüffristen so durchzuführen, dass sich diese stets in einem betriebssicheren Zustand befinden. Dazu gehören Reinigungsarbeiten, Sichtkontrolle der Anlagenteile und Funktionsprüfung wie z.B. Überprüfung der Schalterantriebe.

Die Schutzeinrichtungen sind turnusmäßig zu überprüfen.

Es wird daher dem Kunden angeraten, vor Inbetriebnahme der Anlage einen Wartungsvertrag mit einer qualifizierten Elektrofachfirma oder mit der SWS abzuschließen.

Die Prüfungen sind mit Protokollen nachzuweisen und auf Verlangen den SWS vorzulegen.

Freischaltungen kundeneigener, jedoch im Verfügungsbereich der SWS befindlicher Anlagenteile sind rechtzeitig mit den SWS zu vereinbaren.

Die durchzuführenden Arbeiten dürfen nur von Elektrofachkräften gemäß VBG 4/DIN VDE 0105 Teil 1 ausgeführt werden, wobei die entsprechenden Vorschriften, insbesondere DIN VDE 0105 und DIN VDE 0101 zu beachten sind.

Die SWS behalten sich vor, die festgelegte Bemessung und Einstellung der Schutzeinrichtungen auch in der Kundenanlage nachzuprüfen und eventuell Änderungen an der Einstellung zu verlangen.

8.4. Störungen

Störungen und Unregelmäßigkeiten in der Übergabestation, den angeschlossenen Leitungen, Unterstationen und an Transformatoren des Kunden sind den SWS unverzüglich mitzuteilen.

Nach Ausschaltung durch die Schutzauslösung darf der Übergabeschalter nur mit Zustimmung der SWS wieder eingeschaltet werden.

9. Nachgeschaltete Kundenanlagen

9.1. Rückwirkungen auf die Netze

Die der Übergabestation nachgeschalteten elektrischen Einrichtungen des Kunden sind so zu planen, zu bauen und zu betreiben, dass störende Rückwirkungen auf die Versorgung Dritter oder die Anlagen der SWS ausgeschlossen sind.

Es können u.a. folgende Rückwirkungen auftreten:

9.1.1. Spannungsänderungen

Plötzliche Laständerungen, z.B. hervorgerufen durch das Einschalten großer Motoren, durch Schweißanlagen und durch Lichtbogenöfen, führen zu Spannungsänderungen, deren Störwirkung abhängig von ihrer Häufigkeit und ihrer Amplitude ist.

9.1.2. Oberschwingungsspannungen

Oberschwingungserzeuger sind vor allem die Betriebsmittel der Leistungselektronik (Gleichrichteranlagen und Betriebsmittel mit Zündeinsatzsteuerung) sowie Entladungslampen.

9.1.3. Spannungsunsymmetrien

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

9.2. Blindstromkompensation

Der Kunde hat Vorkehrungen zu treffen, dass der Leistungsfaktor zwischen 0,95 induktiv und 1,0 liegt. Ein kapazitiver Leistungsfaktor ist unzulässig.

Die zur Blindleistungskompensation einzubauenden Kondensatoranlagen sollen entweder abhängig vom Leistungsfaktor gesteuert oder im Falle der Einzelkompensation gemeinsam mit den zugehörigen Geräten zu- bzw. abgeschaltet werden.

Eine lastunabhängige Festkompensation ist nur bis etwa 1,5% der Transformatornennleistung zulässig.

Die Kondensatoranlage darf den Netzbetrieb nicht störend beeinflussen

9.3. Parallelbetrieb

Der Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem SWS-Netz erfordert gesonderte vertragliche Vereinbarungen.

9.4. Vorkehrungen gegen die Folgen von Spannungsabsenkungen und -unterbrechungen

Störungen in Kundenanlagen oder im SWS-Netz können sich beim Kunden durch kurzfristige Spannungsabsenkungen, durch Kurzunterbrechung oder durch längere Unterbrechungen der Energielieferung bemerkbar machen. Sind Verbrauchseinrichtungen des Kunden gegen solche Einwirkungen empfindlich, so sind vom Kunden geeignete Vorkehrungen zu treffen.

9.5. Netzersatzanlagen

Anlagen für Ersatzstromerzeugung (Notstromaggregate) bedürfen einer dem Einzelfall angepassten ausdrücklichen Genehmigung durch die SWS, da mit ihrem Betrieb besondere Gefahren durch mögliche Rückspannungen verbunden sind. Ein Parallelbetrieb mit dem SWS-Netz ist prinzipiell auszuschließen.

10. Erweiterung und Änderung

Der Kunde ist verpflichtet, auch bei einer Erweiterung oder Änderung einer bestehenden Übergabestation rechtzeitig die SWS über die beabsichtigte Anlagenausführung zu unterrichten und deren Einverständnis einzuholen. Um die Betriebssicherheit der Kundenanlagen zu erhalten, ist bei einer Erweiterung oder Änderung ggf. eine Anpassung an den technischen Stand oder an eventuell geänderte Netzverhältnisse - z.B. eine höhere Kurzschlussleistung - vorzunehmen.