

Version: 1.0 Revision:  
Datum: 01.12.2008 15.06.2015  
Erstellt: anenz rokra  
Freigabe: frmit anenz

# Projektierungsrichtlinien für Transformatorstationen im Versorgungsgebiet der



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ELEKTRISCHE BETRIEBSRÄUME .....</b>	<b>3</b>
1.1	Allgemein.....	3
1.2	Standortwahl .....	3
1.3	Baukörper .....	4
1.4	Betonkonstruktion .....	4
1.5	Vorschacht / Schlaufschacht .....	4
1.6	Kabeleinführungen .....	5
1.7	Böden.....	5
1.8	Ölauffangvorrichtung.....	5
1.9	Entwässerung .....	5
1.10	Lüftung .....	6
1.11	Transportweg / Zugang.....	6
1.12	Türen.....	6
1.13	Fundamenteerder.....	7
1.14	Brandschutz .....	7
1.15	Haustechnik Licht .....	7
1.16	Malerarbeiten.....	7
1.17	Beilagen.....	7

# 1 ELEKTRISCHE BETRIEBSRÄUME

## 1.1 Allgemein

- ① Die Erstellung, Betrieb und Instandstellung elektrischer Starkstromanlagen richtet sich nach den Grundsätzen der "Verordnung über elektrische Starkstromanlagen" (*Starkstromverordnung StV SR 734.2*)
- ① Wo die Starkstromverordnung keine Vorschriften enthält, gelten die anerkannten Regeln der Technik
- ① Als anerkannte Regel der Technik gelten im Besonderen die Normen von IEC und CENELEC HD63751 (Starkstromanlage mit Nennwechselspannung über 1kV)
- ① Normen sind grundsätzlich einzuhalten

- 1.1.1 Die Detailplanung ist mit den Sankt Galler Stadtwerken (sgsw) abzusprechen
- 1.1.2 Sämtliche Ausführungspläne sind im Doppel den sgsw zur Überprüfung und Genehmigung zuzustellen
- 1.1.3 Änderungen gegenüber der genehmigten Ausführungspläne dürfen nur nach Rücksprache mit den sgsw vorgenommen werden
- 1.1.4 Für das Bauvorhaben ist ein detaillierter Terminplan den sgsw abzugeben
- 1.1.5 Terminverschiebungen sind baldmöglichst den sgsw mitzuteilen
- 1.1.6 Nach Vollendung der Bauarbeiten erfolgt eine Bauabnahme zusammen mit dem Bauverantwortlichen und den sgsw

## 1.2 Standortwahl

- 1.2.1 Nach Möglichkeit ist ein Standort angrenzend an oder auf öffentlichem Grund zu wählen
- 1.2.2 Der Verlauf der bestehenden und geplanten Rohranlagen ist zu berücksichtigen
- 1.2.3 Standorte bei denen der Anlagegrenzwert AGW oder der Immissionsgrenzwert IGW gemäss Verordnung über den Schutz vor nicht ionisierender Strahlungen (NISV) nicht eingehalten werden kann, sind zu vermeiden
- 1.2.4 Freistehende Stationen sind so anzuordnen, dass eine Beschädigung durch manövrierende Fahrzeuge nicht zu erwarten ist
- 1.2.5 Bei Stationen in Tiefgaragen müssen gemäss Vorschriften Schleusenräume geplant werden

## 1.3 Baukörper

- 1.3.1 Grundsätzlich wird die Grundrissdisposition der Norm-Transformatorstation Typ II als Vorlage angewendet (Znr. 4.241.2-8102.02)
- 1.3.2 Örtliche Gegebenheiten sind in der Disposition zu berücksichtigen
- 1.3.3 Für tragende Bauteile des Gebäudes dürfen nur nichtbrennbare Werkstoffe verwendet werden
- 1.3.4 Trennwände, Verkleidungen und Gehäuse müssen aus schwer entflammaren Materialien bestehen
- 1.3.5 Elektrische Betriebsräume müssen so ausgeführt sein, dass kein Wasser eindringen kann und die Kondensationsbildung auf ein Minimum beschränkt wird
- 1.3.6 Bei Neubauten werden bauliche Massnahmen gegen Wassereintrich angebracht
- 1.3.7 Werkstoffe für Wände, Decken und Fussböden dürfen durch Nässe möglichst nicht beschädigt werden
- 1.3.8 Die Konstruktion des Gebäudes muss die zu erwartenden mechanischen Belastungen und dem durch Störlichtbogen verursachten Innendruck standhalten  
Der zu erwartende Innendruck wird zusammen mit dem MS-Schaltanlagenhersteller festgelegt
- 1.3.9 Fremde Leitungen wie z.B. Wasser-, Gas-, oder Heizungsleitungen dürfen nicht durch den Stationsraum geführt werden
- 1.3.10 Zugänge zu fremden Räumen dürfen nicht durch den Stationsraum führen

## 1.4 Betonkonstruktion

- 1.4.1 Betonkonstruktionen sind auf der Gebäudeinnenseite mit dem Schalungstyp 4-1 zu erstellen
- 1.4.2 Auf der Gebäudeinnenseite genügt eine Schalung aus grossflächigen Elementen, grobe Brauen sind hingegen abzustossen
- 1.4.3 Überzähne, vorstehende Nägel o.ä. sind beim Ausschalen zu entfernen
- 1.4.4 Betonkanten sind mit Dreikantleisten 15 / 15 mm zu brechen
- 1.4.5 Kanten an Boden- und Deckendurchbrüche sind ebenfalls zu brechen

## 1.5 Vorschacht / Schlaufschacht

- 1.5.1 Bei der Station ist ein Vor- oder Schlaufschacht vorzusehen
- 1.5.2 Für Schlauf- und Vorschacht gilt eine Mindestgrösse im Licht von 3070 x 2000 x 2100 mm (Länge x Breite x Tiefe)
- 1.5.3 Befahrbarer Einstiegsabdeckung: Gatic 3070 x 1000 mm verschraubt, Raddruck 10 t
- 1.5.4 Ausführung und Lage der Vor- und Schlaufschächte erfolgt nach Absprache mit den sgsw
- 1.5.5 Einlage von Ankerschienen gemäss Angaben sgsw

## 1.6 Kabeleinführungen

- 1.6.1 Kabeleinführungen in Transformatorenstationen und Vorschächten müssen wasser- und gasdicht sein
- 1.6.2 Alle Kabeldurchführungen zwischen Brandabschnitten sind mit einer Brandabschottung zu versehen (interne Hauszuleitungen, Stromschienen, Installationen für Brandmeldeanlagen usw.)
- 1.6.3 Ausführungsart der Kabeleinführungen erfolgt nach Absprache mit den sgsw
- 1.6.4 Das Versetzen der Kabeleinführungen darf nur im Beisein von Personal der sgsw erfolgen

## 1.7 Böden

- 1.7.1 Die Fussböden müssen so beschaffen sein, dass ein sicheres Bedienen der Anlagen möglich ist und für die Aufnahme von statischen und dynamischen Lasten geeignet sind
- 1.7.2 Die Tragfähigkeit des Bodens muss so ausgelegt sein, damit er mit einem Transformator von 4 Tonnen befahren werden kann
- 1.7.3 Der Fertigboden für die Montage der Mittelspannungsanlage muss plan sein  
Er darf in Längs- und Querrichtung eine Bautoleranz von maximal 1 ‰ nicht überschreiten
- 1.7.4 Der Boden im Kabelkeller ist mit einem Überzug, mit einem Gefälle von mindestens 1,5 ‰, gegen den Entwässerungsschacht zu versehen

## 1.8 Ölauffangvorrichtung

- 1.8.1 Unter Öltransformatoren sind Auffangwannen anzubringen
- 1.8.2 Das Volumen der Wannen muss grösser sein als das Ölvolumen des Transformators
- 1.8.3 Das Volumen der Wanne ist für 650 l / Trafostellplatz auszulegen
- 1.8.4 Es können Auffangwannen aus beschichtetem Beton, aus ölfestem Kunststoff, oder Metall verwendet werden
- 1.8.5 Die Ölauffangvorrichtung darf keinen Ablauf aufweisen
- 1.8.6 Betonierte Auffangwannen sind mit einer öldichten geprüften Beschichtung gemäss einschlägiger Norm auszukleiden
- 1.8.7 Der Boden ist mit einem Zementüberzug und mit umlaufenden Hohlkehlen zu versehen
- 1.8.8 Der Überzug ist im Gefälle an einen von oben gut sichtbaren Punkt zu erstellen

## 1.9 Entwässerung

- 1.9.1 Transformatorenstationen und Kabelschächte sind wenn immer möglich zu entwässern und an die Kanalisation anzuschliessen
- 1.9.2 Bodenabläufe sind immer zu syphonieren, damit keine Tiere / Geruch in die Station eindringen können
- 1.9.3 Besteht keine direkte Anschlussmöglichkeit im freien Gefälle, ist ein Pumpenschacht mit fest installierter Pumpe zu erstellen
- 1.9.4 In Ausnahmefällen können oberirdische Stationen mit einem Pumpenschacht versehen werden, aus dem im Notfall das Wasser mit einer transportablen Pumpe abgesaugt werden kann
- 1.9.5 Zu- und Abluftschächte sind ebenfalls an das Entwässerungssystem anzuschliessen

## 1.10 Lüftung

- 1.10.1 Die Innenraumtemperatur der in Betrieb stehenden Anlage darf 35 °C nicht überschreiten, und ihr Mittelwert, gemessen über einen Zeitraum von 24h, sollte 30 °C nicht überschreiten
- 1.10.2 Die sgsw setzen nach Möglichkeit natürliche Lüftungssysteme ein
- 1.10.3 Zu- und Abluftöffnungen müssen ins Freie führen. Ausnahmen sind nur mit Einwilligung der zuständigen Feuerpolizei zulässig
- 1.10.4 Bei staubexponierten Standorten sind Luftfilter vorzusehen
- 1.10.5 Bei natürlichen Lüftungssystemen wird die Grösse der Querschnittsöffnungen von den sgsw berechnet und festgelegt
- 1.10.6 Zu- und Abluftöffnungen sind so anzuordnen, dass eine gute Luftzirkulation entsteht und sie sich gegenseitig nicht beeinflussen können
- 1.10.7 Komponenten mit Wartungs- und Bedienungshandlungen wie Luftfilter, Schiebeöffnungen etc. dürfen nicht über berührbare, stromführende Anlagenteile angeordnet werden
- 1.10.8 Vergitterungen müssen das Eindringen von Kleintieren und das Durchstecken von festen Gegenständen verhindern (max. 10 mm Maschenweite)

## 1.11 Transportweg / Zugang

- 1.11.1 Der Zugang zur Transformatorenstation muss jederzeit, rund um die Uhr und ohne Beizug von Drittpersonen möglich sein
- 1.11.2 Die erforderlichen Mittel, wie Schlüssel, Patch etc. müssen in 2-facher Ausführung vor der Inbetriebnahme der Anlage in einem ausserhalb vom Gebäude angebrachten Schlüsseldepot hinterlegt sein
- 1.11.3 Die sgsw stellen Schlüsselrohre zur Verfügung
- 1.11.4 Die Transportwege für die Komponenten sind in Grösse, Disposition und Belastbarkeit vorgängig mit den sgsw abzusprechen
- 1.11.5 Können die Komponenten nicht auf direktem Weg eingebracht werden, ist ein Einbringungsschacht vorzusehen
- 1.11.6 Die Grösse und Ausführungsart ist vorgängig mit den sgsw abzusprechen

## 1.12 Türen

- 1.12.1 Dient die Türe für das Einbringen von Komponenten, ist eine Grösse von 1200/2500 mm im Licht notwendig
- 1.12.2 Dient die Türe nur als Personenzugang, genügt eine Grösse von 1000/2000 mm im Licht
- 1.12.3 Zugangstüren müssen mechanisch stabil (3 Punkte Verriegelung), inkl. Selbstverriegelung, wo nötig feuerhemmend (EI30) ausgeführt werden und sich nach aussen öffnen. Die Auflagen von AFS sind einzuhalten
- 1.12.4 Eine Türschwelle von minimal 4 cm Höhe schützt die Station vor eindringendem Wasser
- 1.12.5 Auf der Innenseite muss ein Schliesssystem mit Panikfunktion eingebaut werden
- 1.12.6 Innen ist eine Türklinken und Aussen ein Türknauf zu montieren
- 1.12.7 Das Schloss muss für die Aufnahme von Doppelzylinder vorbereitet sein
- 1.12.8 Die sgsw verwenden KESO 3000 Zylinder, diese werden von den sgsw geliefert und montiert

## 1.13 Fundamenterder

- 1.13.1 Bei neuen Transformatorstationen, innerhalb des Siedlungsbereiches, ist ca. 30 cm unter dem Fundament oder der Bodenplatte ein verzinktes Cu-Band 30x3 mm in den gewachsenen Boden um die Station zu verlegen (Znr. 4.011.0-024 Bl.11)
- 1.13.2 Bei Stationen ausserhalb des Siedlungsbereiches, mit kleiner Grundfläche, werden ringförmig um die Station zwei Cu-Bänder 30x3 mm verlegt (Znr. 4.011.0-024 Bl.13)
- 1.13.3 Für die Verbindung zwischen dem Cu-Band und der Erdungstrennstelle sind zwei isolierte Cu-Leiter mit je 95 mm<sup>2</sup> zu verwenden
- 1.13.4 Bei Stationen aus armiertem Beton sind zusätzlich an zwei getrennten Stellen je zwei Hauptarmierungseisen von 8 mm Durchmesser mittels Anschlussfahnen zu erfassen
- 1.13.5 Fundamenterder werden von den sgsw geliefert und verlegt

## 1.14 Brandschutz

- 1.14.1 In den Transformatorstationen wird in der Regel keine Brandmeldeanlage installiert
- 1.14.2 Besteht in einem Gebäude eine Brandmeldeanlage, wird die Überwachung des Stationsraumes in dieselbe, auf Kosten des Betreibers integriert
- 1.14.3 Die Komponenten sind so anzuordnen, dass sie gefahrlos kontrolliert und gewartet werden können
- 1.14.4 Wenn erforderlich, wird ein potenzialfreier Kontakt aus der Brandmeldeanlage für die Steuerung der Brandschutzklappen der sgsw zur Verfügung gestellt

## 1.15 Haustechnik Licht

- 1.15.1 Elektrische Installationen für Licht und Steckdosen werden durch die sgsw ausgeführt
- 1.15.2 Es werden keine Unterputzleitungen verlegt

## 1.16 Malerarbeiten

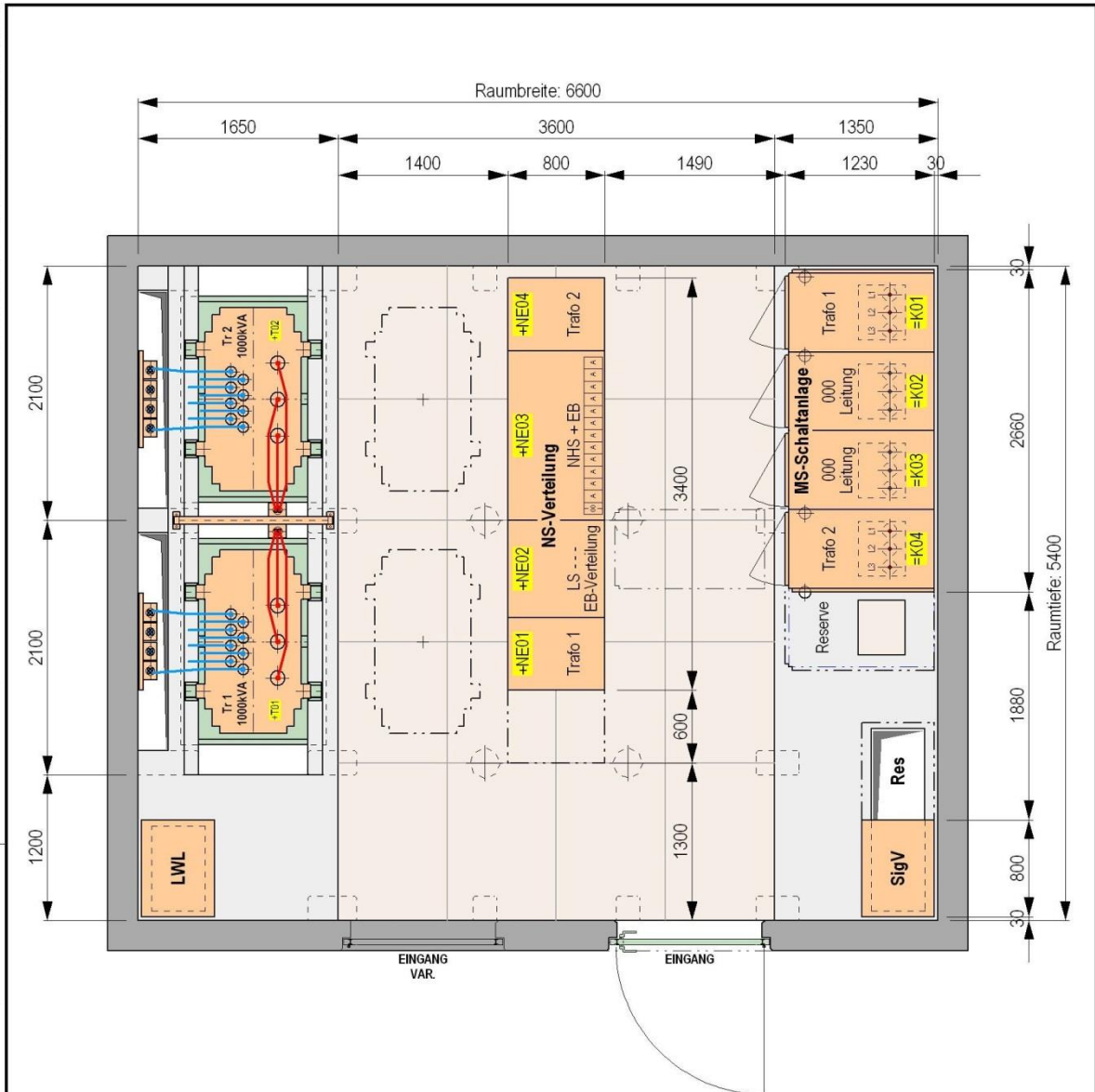
- 1.16.1 Wände und Decken sind weiss deckend zu streichen
- 1.16.2 Betonböden, Wände im Kabelkeller und Trafograben sind mit einer grauen 2-Komponentenbodenfarbe zu streichen (Boscapox 4000)
- 1.16.3 Türen und Lüftungsgitter sind anthrazitfarbig zu streichen oder dem Farbkonzept des Gebäudes anzupassen
- 1.16.4 Exponierte Baukörper sind mit einem Grafitenschutz zu versehen
- 1.16.5 Die vordefinierten Farbtöne (NCS) sind bei den sgsw nachzufragen

## 1.17 Beilagen

- Znr. 4.241.2-8102.02 Massblatt Norm-Transformatorstation Typ II
- Znr. 4.011.0-024 Bl.11 TS innerh.Siedl.ber.
- Znr. 4.011.0-024 Bl.13 TS ausserh.Siedl.ber.

© Sankt Galler Stadtwerke. Alle Rechte vorbehalten.

Diese Zeichnung ist GEISTIGES EIGENTUM der SANKT GALLER STADTWERKE und darf nur mit deren ausdrücklicher Einwilligung kopiert oder Dritten zugänglich gemacht werden.



Grundfläche Stationsraum = 35,64m<sup>2</sup>  
 Höhe Stationsraum (OK FB - UK Decke) = min. 2800mm  
 Höhe Kabelraum (OK Kabelkeller - OK FB Stationsraum) = min. 1200mm  
 Zuluft = min. 1,5m<sup>2</sup>  
 Abluft = min. 1,5m<sup>2</sup>

Ersatz für				Ohne sep. Stückliste	<input checked="" type="checkbox"/>	Gezeichnet	07.03.06	trroc	Massstab 1 : 50  Anz. Blatt 1 Blatt-Nr. 01
Änderung	A	trroc	06.02.08	Sep. Stückliste gleicher Nr.	<input type="checkbox"/>	Geprüft	10.11.08	anenz	
Ersetzt durch				Sep. Stückliste anderer Nr.	<input type="checkbox"/>	Normgeprüft			
Sach-Nr.	-			Auftrags-Nr.	-	Freigegeben			
 Sankt Galler Stadtwerke				TS und GR Stationen Eigene Anlagen Elektromech. Anlagen	Massblatt Norm-Transformatorstation Typ II Grundriss-Disposition			Zeichnungs-Nr. 4.241.2-8102.02	

Masse in Millimeter.

CAD VectorWorks / 210 x 297 A4



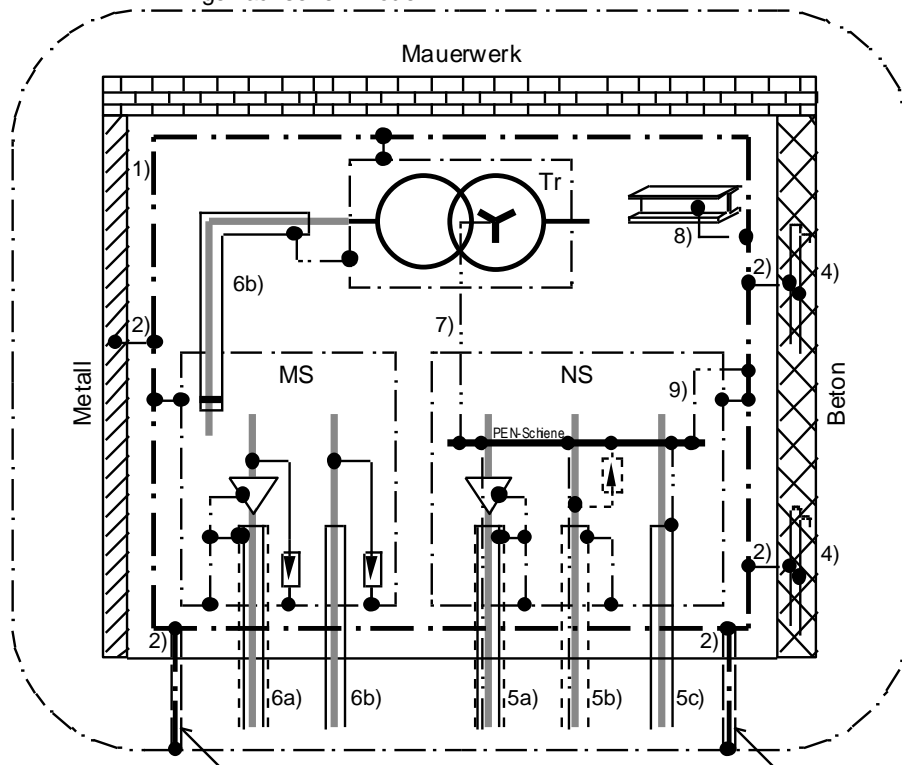
Station innerhalb des Siedlungsbereiches

Bedienung Erdungsimpedanz  $\leq 0.5 \Omega$   
 Gebäudekonstruktion : Metall/Beton/Mauerwerk

Legende

- . . - PEN-Leiter
- - - Schutzleiter (Erdleiter)
- - - Armierung

3) Fl. Cu blank 30 x 3 mm unter Fundamentplatte in gewachsenem Boden.



- 1) Erdungssammelleitung (als geschlossenen Ring ausgebildet)
- 2) Trennstelle (lösbar) für Kontrolle, jederzeit auch im Betrieb gefahrlos zugänglich
- 3) Erder, unter Fundament in gewachsenem Boden verlegt (Anschluss min. zwei mal örtlich getrennt)  
Verzicht wenn Erdungswiderstand erfüllt ist (z.B. Tiefenerder)
- 4) Fundament-Armierung mit sichtbarem Anschluss bzw. nach Trennstelle 2) geführt  
(Anschluss min. zwei mal örtlich getrennt)
- 5a) NS-Vierleiter-Papierbleikabel mit Armierung (bei Metall-EV diesen ebenfalls erden)
- 5b) NS-Vierleiter-Kunststoffkabel mit Armierung
- 5c) NS-Ceanderkabel (3+1 Leiter)
- 6a) MS-Papierbleikabel mit Armierung (bei Metall-EV diesen ebenfalls erden)
- 6b) MS-Kunststoffkabel ohne Armierung (interne Kabel einseitig erden und Gegenseite kurzschliessen)
- 7) PEN- Leiter (ab Sternpunkt Transformator)
- 8) metallische Teile (Türrahmen, Kabelträger, Lüftungsgitter usw.)
- 9) Erdung des Sternpunktes (Pro NS-Verteilung nur eine direkte Erdverbindung)  
*Für Anlagen mit Sondererdung gelten spezielle Bedingungen die im Einzelfall festgelegt werden.*

zu TR3 Abs. 2.4.2

<p>Sankt Galler Stadwerke Elektrizität</p>	Benennung <b>Organisation E</b> Erläuterungen zu Techn.Regeln TR3	Zeichnungs-Nr. <b>4.011.0-024</b>	18.02.08 urenz Blatt-Nr. 11
	Erdungskonzept TS innerh.Siedl.ber.		

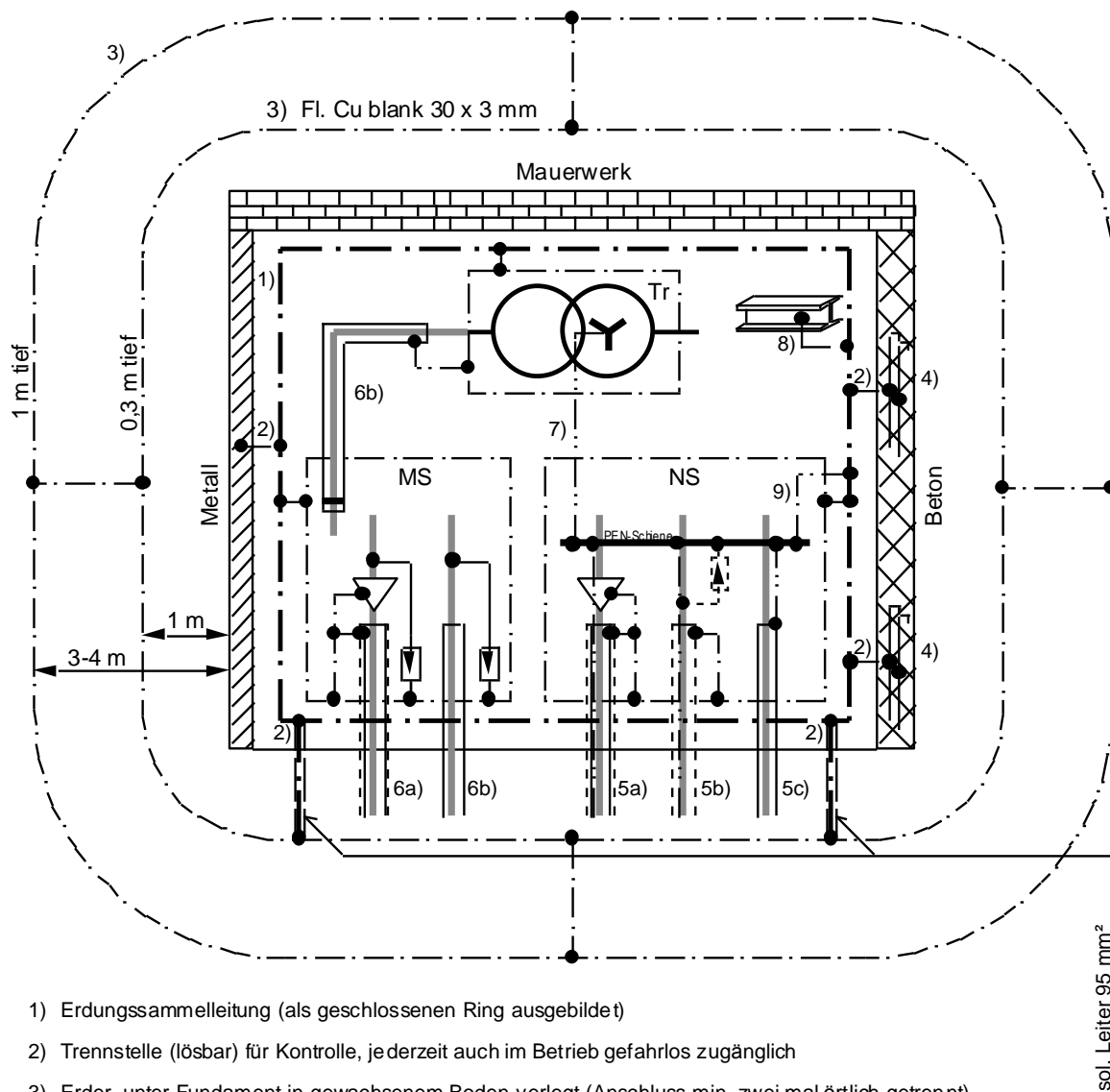
## Station ausserhalb des Siedlungsbereiches

Bedienung Erdungsimpedanz  $\leq 0.5 \Omega$

Gebäudekonstruktion : Metall/Beton/Mauerwerk

### Legende

- PEN-Leiter
- Schutzleiter (Erdleiter)
- Armierung



- 1) Erdungssammelleitung (als geschlossenen Ring ausgebildet)
- 2) Trennstelle (lösbar) für Kontrolle, je derzeit auch im Betrieb gefahrlos zugänglich
- 3) Erder, unter Fundament in gewachsenem Boden verlegt (Anschluss min. zwei mal örtlich getrennt)  
Verzicht wenn Erdungswiderstand erfüllt ist (z.B. Tiefenerder)
- 4) Fundament-Armierung mit sichtbarem Anschluss bzw. nach Trennstelle 2) geführt  
(Anschluss min. zwei mal örtlich getrennt)
- 5a) NS-Vierleiter-Papierbleikabel mit Armierung (bei Metall-EV diesen ebenfalls erden)
- 5b) NS-Vierleiter-Kunststoffkabel mit Armierung
- 5c) NS-Ceanderkabel (3+1 Leiter)
- 6a) MS-Papierbleikabel mit Armierung (bei Metall-EV diesen ebenfalls erden)
- 6b) MS-Kunststoffkabel ohne Armierung (interne Kabel einseitig erden und Gegenseite kurzschliessen)
- 7) PEN- Leiter (ab Sternpunkt Transformator)
- 8) metallische Teile (Türrahmen, Kabelträger, Lüftungsgitter usw.)
- 9) Erdung des Sternpunktes (Pro NS-Verteilung nur eine direkte Erdverbindung)  
*Für Anlagen mit Sondererdung gelten spezielle Bedingungen die im Einzelfall festgelegt werden.*

zu TR3 Abs. 3.4.4