



## Weisung

### Elektrische Installationen in Schutzbauten des Zivilschutzes, des Sanitätsdienstes sowie in speziellen Schutzräumen für besondere Infrastrukturen

(WeZS)



Autor                    ESTI  
**Gültig ab**              **01.06.2014**  
Ersetzt                    STI Nr. 508.0103

Download unter:

[www.esti.admin.ch](http://www.esti.admin.ch)  
Dokumentation\_ESTI-Publikationen  
ESTI 508

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI  
Luppenstrasse 1  
8320 Fehraltorf  
Tel. 044 956 12 12  
Fax 044 956 12 22  
[info@esti.admin.ch](mailto:info@esti.admin.ch)  
[www.esti.admin.ch](http://www.esti.admin.ch)

## Inhaltsverzeichnis

1.	Gegenstand	5
2.	Allgemeines	5
2.1	Geltungsbereich	5
2.2	Geltende Vorschriften	6
2.3	Begriffe	7
2.4	Verantwortlichkeitsgrenze	7
2.4.1	Neue Schutzbauten	7
2.4.2	Bestehende Schutzbauten	7
2.4.3	Infrastrukturen ausserhalb von Schutzbauten	7
2.5	Prüfungen der elektrischen Installationen	7
2.5.1	Erstprüfung und Schlusskontrolle	7
2.5.2	Abnahme durch unabhängiges Kontrollorgan	7
2.5.3	Abnahme durch akkreditierte Inspektionsstelle	8
2.6	Periodische Kontrolle der elektrischen Installationen	8
2.6.1	Elektrische Installationen gemäss Weisungen des BABS	8
2.6.2	Elektrische Installationen mit EMP-Schutz oder Eigenstromversorgungsanlage	8
2.7	Unterhaltungspflicht	8
2.8	Meldepflicht	8
3.	Anschluss an das Verteilnetz	8
3.1	Einführung in die Schutzbaute	8
3.2	Schutzmassnahmen nach Schutzsystemen	8
3.2.1	Schutzsystem TN	8
3.2.2	Schutzsystem TT	9
4.	Erdung und Schutzpotenzial	9
4.1	Grundsätzliches	9
4.2	Erdungsanlage	10
4.2.1	Fundamenterder	10
4.2.2	Erdung bei bestehenden Schutzbauten, speziellen Schutzräumen und für besondere Infrastrukturen	10
4.2.2.1	Schutzbauten mit EMP-Schutz	10
4.2.2.2	Schutzbauten ohne EMP-Schutz und Infrastrukturen der Kommunikation	10
4.2.3	Anschlussstellen an die Erdungsanlage	10
4.2.3.1	Neue Schutzbauten	10
4.2.3.2	Ausnahmen	11
4.2.3.3	Bestehende Schutzbauten	11

---

4.2.3.4	Ausführung in sanitätsdienstlichen Schutzbauten (geschützte Spitäler und geschützte Sanitatsstellen)	11
4.2.3.5	Ausführung in Organisationsbauten (Kommandoposten und Bereitstellungsanlagen)	11
4.2.3.6	Ausführung bei Teilerneuerungen in Etappen	11
4.3	Kontrolle der Erdungsanlage	12
4.4	Anschluss des Schutzpotenzialausgleichs	12
4.4.1	Für neue Schutzbauten gilt zusätzlich	12
4.4.2	Für bestehende Schutzbauten gilt zusätzlich	12
4.4.3	Anzuschliessende Teile an den Schutzpotenzialausgleich	12
4.4.4	Anzuschliessende Teile an den Erdverteiler im Kommunikationszentrum des Telekommunikationsverteilers	13
4.4.5	Sirenenanlagen und -tragwerke	13
4.4.6	Antennentragwerke	13
4.4.7	Ausnahmen	14
4.5	Erstellen des Schutzpotenzialausgleichs	14
4.5.1	Bemessung des Schutzpotenzialausgleichsleiters	14
4.5.2	Andere Teile als Schutzpotenzialausgleichsleiter	14
4.5.3	Verlegung des Schutzpotenzialausgleichsleiters	15
4.5.4	Anschlussstellen für Schutzpotenzialausgleichsleiter	15
4.6	Schutzmassnahmen gegen Korrosion	15
5.	Eigenstromversorgungsanlagen (Notstromgruppen)	15
5.1	Allgemeines	15
5.2	Schaltung	16
5.2.1	Einspeisung aus Systemen nach TN bei Schutzbauten mit fest montierter Eigenstromversorgungsanlage	16
5.2.2	Einspeisung aus Systemen TT bei Schutzbauten mit fest montierter Eigenstromversorgungsanlage	16
5.2.3	Externe Klemmenkasten	16
5.2.4	Einspeisung über den externen Klemmenkasten ohne fest eingebaute Eigenstromversorgungsanlage	16
5.2.4.1	Bestehende Anlagen	17
5.2.4.2	Neue Anlagen	17
5.2.5	Abgabe über den externen Klemmenkasten	17
6.	Niederspannungsinstallationen	17
6.1	Abtrennbarkeit	17
6.2	Überstromschutzorgane bei Anlagen mit EMP-Schutz	17
6.3	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)	17
6.3.1	Ausnahmen	18

6.4	Schutzleiter bei EMP-geschützten Schutzbauten	18
6.5	Bodenableitung in Operationsräumen	18
6.6	Geräteräume	18
6.6.1	Revisionsschalter (Sicherheitsschalter)	18
6.7	Sirenenanlagen	19
6.7.1	Grundlagen	19
6.7.2	Umfang	19
6.7.3	Installation	19
6.7.4	Kontrolle	19
7.	Unterhalt und Betrieb	19
8.	Dokumentation/Anlageheft	19
9.	Bezugsquellen	20
<b>Figur 1a</b>	<b>Ringleitung für den Schutzpotenzialausgleich</b>	<b>21</b>
<b>Figur 1b</b>	<b>Anschlussstellen für den Schutzpotenzialausgleich</b>	<b>21</b>
<b>Figur 1c</b>	<b>Anschlussstellen mit EMP-Schutz</b>	<b>22</b>
<b>Figur 1d</b>	<b>Anschlussstellen ohne EMP-Schutz</b>	<b>22</b>
<b>Figur 2</b>	<b>Anschluss an den Schutzpotenzialausgleich (siehe Legende)</b>	<b>23</b>
<b>Figur 3</b>	<b>Energieverteilung mit Notstromgruppe, System TN</b>	<b>25</b>
<b>Figur 4</b>	<b>Energieverteilung mit Notstromgruppe, Schutzerdung</b>	<b>25</b>
<b>Figur 5</b>	<b>Energieverteilung mit Notstromgruppe und Notstromversorgung für Dritte, System TN</b>	<b>27</b>
<b>Figur 6</b>	<b>Energieverteilung mit eingebautem Umschalter für den Anschluss einer mobilen Notstromgruppe mit steckbarer Trennstelle, System TN</b>	<b>28</b>
<b>Figur 7</b>	<b>Energieverteilung ohne Notstromgruppe, System TN</b>	<b>29</b>
<b>Figur 8</b>	<b>Energieverteilung ohne Notstromgruppe, Schutzerdung System TT</b>	<b>30</b>
<b>Figur 9</b>	<b>Energieverteilung ohne Notstromgruppe System TN mit eingebautem Umschalter für den Anschluss einer mobilen Notstromgruppe (Festanschluss)</b>	<b>31</b>
<b>Figur 10</b>	<b>Erdungskreuz: Anschlussstelle ZS für den Schutzpotenzialausgleich</b>	<b>32</b>
<b>Figur 11</b>	<b>Erdungskreuz: Anschlussstelle ZS für den Schutzpotenzialausgleich, symmetrische Anordnung</b>	<b>33</b>
<b>Figur 12</b>	<b>Erdungskreuz: Anschlussstelle ZS für den Schutzpotenzialausgleich, asymmetrische Anordnung</b>	<b>33</b>
<b>Figur 13</b>	<b>Anschlussstelle ZS für den Schutzpotenzialausgleich in max. 1,0 m Entfernung</b>	<b>34</b>
<b>Figur 14</b>	<b>Nachträglicher Einbau der Anschlussstelle ZS für den Schutzpotenzialausgleich</b>	<b>34</b>
<b>Figur 15</b>	<b>Erweiterung nach TWE bei bestehenden Schutzbauten mit Schema III</b>	<b>35</b>

## 1. Gegenstand

Diese Weisung regelt die Ausführung und Kontrolle von elektrischen Installationen und die elektrischen Schutzmassnahmen in den Infrastrukturen des Zivilschutzes gemäss den Weisungen des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz (BABS) sowie des Sanitätsdienstes.

Sie richtet sich an Architekten, Ingenieure, Fachingenieure und an die Firmen für die Installation und Kontrolle solcher Anlagen.

Die Weisung stützt sich auf Art. 3 Abs. 3 der Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (NIV; SR 734.27).

Sie ersetzt die bisherige Weisung STI Nr. 508.0103.

Sie ergänzt die gültigen Niederspannungs-Installations-Normen (NIN) des SEV und die Weisungen des Eidg. Starkstrominspektorates (ESTI) für die Erstellung von elektrischen Anlagen.

Abweichungen werden auf Antrag des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz durch das ESTI genehmigt.

Liegt im gleichen Gebäude oder in unmittelbarer Nähe der Schutzbaute eine Transformatorenstation, so entscheidet das ESTI über zusätzliche Massnahmen.

## 2. Allgemeines

### 2.1 Geltungsbereich

Die Weisung ist vollumfänglich anzuwenden auf neue, umzubauende sowie zu erweiternde elektrische Installationen für:

- elektrische Installationen, die gemäss den Weisungen des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz erstellt werden;
- elektrische Installationen, die gegenüber den Wirkungen des EMP (Electro Magnetical Pulse) geschützt sind;
- elektrische Installationen, die mit Eigenstromversorgungsanlagen ausgerüstet sind;
- teilerneuerte elektrische Installationen (es unterliegt nur der erneuerte Teil den vorliegenden Weisungen);
- Schutzbauten, die im Einverständnis der für die Schutzinfrastruktur des Bevölkerungsschutzes zuständigen Stelle des Bundes umgenutzt oder aufgehoben werden, sofern sie mit einer Eigenstromversorgungsanlage ausgerüstet sind;
- Infrastrukturanlagen der Alarmierung und Telekommunikationsanlagen gemäss Weisungen des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz.

## 2.2 Geltende Vorschriften

Nebst dieser Weisung sind folgende Vorschriften und Normen zu beachten:

- Bundesgesetz vom 24. Juni 1902 betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (Elektrizitätsgesetz, EleG);
- Verordnung vom 30. März 1994 über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung StV);
- Verordnung vom 7. November 2001 über elektrische Niederspannungs-Installationen (Niederspannungs-Installationsverordnung, NIV);
- Verordnung vom 9. April 1997 über elektrische Niederspannungserzeugnisse (NEV);
- Verordnung vom 18. November 2009 über die elektromagnetische Verträglichkeit (VEMV);
- Niederspannungs-Installations-Norm SEV 1000 (NIN);
- Regel des SEV Erden als Schutzmassnahme in elektrischen Starkstromanlagen SEV 3755;
- Technische Norm des SEV: Massnahmen in den Niederspannungs-Installationen zum Schutz vor nicht elektrischen Gefahren produktions- und betriebstechnischer Anlagen SEV 1122;
- Suva-Dokument: Der Revisionsschalter (Sicherheitsschalter) – Schutzeinrichtung gegen unerwarteten Anlauf SUVA CE93-9.d;
- Leitsätze des SEV 4113: Fundamenterder;
- Leitsätze des SEV 4022: Blitzschutzsysteme;
- Richtlinien zum Korrosionsschutz von erdverlegten metallischen Anlagen (C2) der Korrosionskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Korrosionsschutz (SGK);
- Weisungen und Richtlinien des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz.

## 2.3 Begriffe

Die in dieser Weisung verwendeten Begriffe entsprechen den Begriffsbestimmungen der unter Ziffer 2.2 aufgeführten mitgeltenden Vorschriften und Normen. Weitere Begriffe sind:

TWO: Technische Weisungen für die Schutzanlagen der Organisation und des Sanitätsdienstes;

TWS: Technische Weisungen für spezielle Schutzräume;

TWE: Technischen Weisungen des BABS für die Erneuerung von Schutzräumen und Schutzanlagen.

## 2.4 Verantwortlichkeitsgrenze

### 2.4.1 Neue Schutzbauten

Die Verantwortlichkeitsgrenze ist in jedem Fall an den Anschlussklemmen des Überstromunterbrechers im Anschlusskasten der Schutzbaute. Dieser Anschlusskasten bildet die Trennstelle zwischen der nicht EMP-geschützten Energieeinspeisung aus dem Verteilnetz der Netzbetreiberin oder aus einem zivilen angebauten Gebäude.

### 2.4.2 Bestehende Schutzbauten

Für Schutzbauten, die erneuert und gegenüber den Wirkungen des EMP ganz oder teilweise geschützt werden, ist die Verantwortlichkeitsgrenze in jedem Fall an den Anschlussklemmen des Überstromunterbrechers im Anschlusskasten oder in der ersten Schaltgerätekombination innerhalb der Schutzbaute.

### 2.4.3 Infrastrukturen ausserhalb von Schutzbauten

Bei Infrastrukturen, die erstellt oder erneuert werden, bilden die Anschlussklemmen des Überstromunterbrechers die Verantwortlichkeitsgrenze.

## 2.5 Prüfungen der elektrischen Installationen

### 2.5.1 Erstprüfung und Schlusskontrolle

Nach der Erstellung oder Änderung von elektrischen Installationen ist vor der Inbetriebnahme nach Art. 24 NIV eine baubegleitende Erstprüfung durchzuführen. Vor der Übergabe an den Eigentümer muss der Installateur das Ergebnis der Schlusskontrolle in einem Sicherheitsnachweis festhalten.

### 2.5.2 Abnahme durch unabhängiges Kontrollorgan

Für elektrische Installationen gemäss Weisungen des BABS muss eine Abnahmekontrolle durch ein unabhängiges Kontrollorgan durchgeführt werden. Der Sicherheitsnachweis ist der zuständigen kantonalen Amtsstelle einzureichen.

### **2.5.3 Abnahme durch akkreditierte Inspektionsstelle**

Für elektrische Installationen mit EMP-Schutz oder Eigenstromversorgungsanlage muss innerhalb von 6 Monaten eine Abnahmekontrolle durch eine akkreditierte Inspektionsstelle oder das ESTI erfolgen. Der Sicherheitsnachweis ist dem ESTI einzureichen.

## **2.6 Periodische Kontrolle der elektrischen Installationen**

### **2.6.1 Elektrische Installationen gemäss Weisungen des BABS**

Die Netzbetreiberin fordert die Eigentümer mindestens 6 Monate vor Ablauf der Kontrollperiode schriftlich auf, den Sicherheitsnachweis einzureichen.

Die elektrischen Installationen sind alle 10 Jahre durch ein unabhängiges Kontrollorgan zu prüfen. Der Sicherheitsnachweis ist dem Eigentümer und eine Kopie der zuständigen kantonalen Amtsstelle einzureichen.

### **2.6.2 Elektrische Installationen mit EMP-Schutz oder Eigenstromversorgungsanlage**

Das ESTI fordert die Eigentümer mindestens 6 Monate vor Ablauf der Kontrollperiode schriftlich auf, den Sicherheitsnachweis einzureichen.

Die periodische Kontrolle muss gemäss Pkt. 1 Bst. a Ziff. 3 Anhang NIV durch eine akkreditierte Inspektionsstelle oder das ESTI alle 10 Jahre durchgeführt werden.

## **2.7 Unterhaltspflicht**

Der Unterhalt und die funktionelle Kontrolle der elektrischen Energieversorgung sind Sache des Eigentümers der Schutzbaute und Infrastrukturen.

## **2.8 Meldepflicht**

Der Eigentümer muss vor der Erstellung oder Änderung der elektrischen Installationen bei der zuständigen Amtsstelle die notwendige Genehmigung einholen.

## **3. Anschluss an das Verteilnetz**

### **3.1 Einführung in die Schutzbaute**

Schutzbauten mit direkter Einspeisung aus dem Verteilnetz dürfen nur mittels im Boden verlegter Kabel angeschlossen werden.

### **3.2 Schutzmassnahmen nach Schutzsystemen**

#### **3.2.1 Schutzsystem TN**

In Netzen mit Versorgungssystem nach TN ist als Schutzmassnahme gegen das Auftreten von gefährlichen Berührungsspannungen das System TN-C-S der Niederspannungs-Installations-Norm NIN anzuwenden. Der Neutralleiter wird im Hauptverteiler geerdet. Zusätzlich wird eine Brücke N-PE im Anschlusskasten der Schutzbaute sowie im Abgangskasten für die Notstromversorgung einer Fremdnutzung (zum Beispiel eines Spitals) eingelegt (Figuren 3, 5, 7 und 9). Für

Leitungen mit TN-C-Verbindung ist der minimale Querschnitt von 10 mm<sup>2</sup> einzuhalten.

Die Anschlussleitung bis zum EMP-Anschlusskasten von Schutzbauten kann aus den Leitern 3L+PEN oder 3L+N+PE bestehen.

Beim Überstromunterbrecher zum Schutz der Anschlussleitung, in der zivilen Hauptverteilung, ist mit einem Warnschild auf die besondere Gefahr hinzuweisen «Neutralleiter-Schutzleiterverbindung (N-PE) in der Schutzbaute».

### **Bestehende Schutzbauten**

Für Schutzbauten, die gemäss Weisungen des BABS erneuert werden, gilt:

- Licht- und Steckdoseninstallationen nach den EMP-Abzweigdosen ZS (AP), die nicht verändert werden und die geltenden Sicherheitsnormen erfüllen, können belassen werden (Figur 15).
- Steckdosen Typ 12 sind durch Steckdosen Typ 13 zu ersetzen. Steckdosen Typ 14 müssen nicht ausgewechselt werden.
- Nicht geerdete FL-Leuchten in Installationen mit Schutzsystem «Nullung Schema III», die nicht verändert werden und die geltenden Sicherheitsnormen erfüllen, sind nachträglich mit dem Schutzsystem «Nullung Schema III» zu erden (Brücke einsetzen).
- Beim Ersatz von einzelnen FL-Leuchten und defekten Steckdosen kann die bestehende Installation belassen werden.
- Wird die Einspeisung neu nach TN-S erstellt, erfolgt der Anschluss einer bestehenden Installation mit «Nullung Schema III» in der Abzweigdose nach NIN 5.4.3.4 (B+E).
- Zusätzliche Installationen müssen nach TN-S installiert werden.

### **3.2.2 Schutzsystem TT**

Erfolgt der Anschluss an ein schutzgeerdetes Niederspannungsverteilnetz, ist das Schutzsystem TT als Schutzmassnahme anzuwenden.

Eigenstromversorgungsanlagen müssen ebenfalls mit dem Schutzsystem TT angeschlossen werden. Der Schutzleiter wird im Hauptverteiler geerdet (Figuren 4 und 8).

## **4. Erdung und Schutzpotenzial**

### **4.1 Grundsätzliches**

Grundlage für die Ausführung der Erdung und des Schutzpotenzials sind die Regeln des SEV «Erden als Schutzmassnahme in elektrischen Starkstromanlagen» (SEV 3755).

Die Weisungen des BABS für den EMP-Schutz sind zu berücksichtigen.

## 4.2 Erdungsanlage

### 4.2.1 Fundamenterder

Der Fundamenterder muss grundsätzlich nach den Leitsätzen SEV 4113 erstellt werden.

Für Bauten mit EMP-Schutz ist eine Ringleitung aus Bandstahl 25 x 3 mm hochkant zu verlegen. Die Verbindungen ab dem Ringleiter zu den Anschlussstellen müssen ebenfalls mit Bandstahl 25 x 3 mm ausgeführt werden. Alle 5 m mit Kreuzklemme verbinden (Figur 1).

Die zusätzlichen Weisungen des BABS für den EMP-Schutz sind zu berücksichtigen.

### 4.2.2 Erdung bei bestehenden Schutzbauten, speziellen Schutzräumen und für besondere Infrastrukturen

#### 4.2.2.1 Schutzbauten mit EMP-Schutz

Bei bestehenden Schutzbauten mit EMP-Schutz, die nach den Weisungen des BABS erneuert werden, erfolgt der nachträgliche Anschluss an die Bewehrungserdung mittels «Anschlussstelle für ZS Schutzpotenzialausgleich» (Erdungskreuz).

Die so gebildete Anschlussstelle dient sowohl dem Schutzpotenzialausgleich, der Erdung als auch dem EMP-Schutz.

#### 4.2.2.2 Schutzbauten ohne EMP-Schutz und Infrastrukturen der Kommunikation

Der Anschluss der Erdung kann nach den Leitsätzen SEV 4113 ausgeführt werden.

### 4.2.3 Anschlussstellen an die Erdungsanlage

#### 4.2.3.1 Neue Schutzbauten

Die Anschlussstellen sind nach den Leitsätzen SEV 4113 Fundamenterder Pkt. 7 mit Anschlussgarnituren zu erstellen (Figur 1b).

Folgende Orte müssen mit einer Anschlussstelle versehen werden (siehe Figur 2):

- Schutzraumabschlüsse (Panzertüren, -tore, -deckel)
- Hauptwasserleitung bei der Eintrittsstelle sowie Warmwasser- und Heizungsleitungen bei den Eintrittsstellen;
- Anschlusskasten, Trennstelle zwischen dem ungeschützten Verteilnetz und der EMP-geschützten elektrischen Energieversorgung;
- Hauptverteiler (EMP) im Ventilationsraum;
- Abgangskasten, Trennstelle zwischen der EMP-geschützten elektrischen Energieversorgung und einem Verteilnetz ausserhalb der Schutzbaute, z.B. für ein Spital;
- Notstromgruppe im Maschinenraum;
- Ventilation im Ventilationsraum;
- Einrichtungen in der Küche;

- Bodenbelag und Einrichtungen im Operationsraum;
- vorhandene Blitzschutzsysteme von oberirdischen Gebäuden;
- Erdverteiler im Kommunikationszentrum;
- Schutzdosen von Kommunikation- oder Datennetzeinspeisungen (TV, EDV, usw.);
- Sirenentragwerk;
- Antennenmastrohre der Kommunikation (Dach, Ein- und Ausgänge, Notausstieg);
- Geländer, Abdeckungen, Abschlussgittertore bei den Ein- und Ausgängen.

#### **4.2.3.2 Ausnahmen**

Der Schutzpotenzialausgleich über die EMP-geschützte Installation gemäss Ziffer 4.5.2. kann eingesetzt werden bei:

- Unterverteiler Starkstrom;
- Abgangskasten und Abzweigdosen, die als Trennstelle zwischen der EMP-geschützten elektrischen Energieversorgung und einem Verbraucher ausserhalb der Schutzbaute dienen;
- Trennstelle zwischen den elektrischen Installationen mit und ohne EMP-Schutz innerhalb der Schutzbaute.

#### **4.2.3.3 Bestehende Schutzbauten**

In Schutzbauten, die gemäss Weisungen des BABS erneuert werden, ist mindestens eine Anschlussstelle (Erdungskreuz) nach Vorgabe zu erstellen.

#### **4.2.3.4 Ausführung in sanitätsdienstlichen Schutzbauten (geschützte Spitäler und geschützte Sanitätsstellen)**

- Ein Erdungskreuz nahe beim Anschlusskasten oder bei der Hauptverteilung im Ventilationsraum;
- ein Erdungskreuz in der Raumgruppe Behandlung und Pflege.

#### **4.2.3.5 Ausführung in Organisationsbauten (Kommandoposten und Bereitstellungsanlagen)**

- Ein Erdungskreuz nahe beim Anschlusskasten oder bei der Hauptverteilung im Ventilationsraum;
- eine Erdungsanbindung im Kommunikationszentrum.

#### **4.2.3.6 Ausführung bei Teilerneuerungen in Etappen**

- Ein Erdungskreuz nahe beim Anschlusskasten oder bei der Hauptverteilung;
- weitere Erdungsanbindungen sind beim nächsten Erneuerungsschritt nach Vorgaben des BABS einzubauen.

### 4.3 Kontrolle der Erdungsanlage

Die Ringleitung, davon abgezwigte Leitungen in Zwischenwänden, die Verbindungsleitungen zur Ringleitung, die Erdungskreuze, die Anschlussstellen für den Schutzpotenzialausgleich und die Schutzpotenzialausgleichsleiter von einbetonierten leitenden Körpern sind vor dem Betonieren durch die Projektleitung zu kontrollieren und zu dokumentieren.

### 4.4 Anschluss des Schutzpotenzialausgleichs

#### 4.4.1 Für neue Schutzbauten gilt zusätzlich

Die Verbindung von dem Anschlusskasten, Hauptverteiler und allfälligen Abgangskasten an die Anschlusspunkte des Schutzpotenzialausgleichs an das Erdungssystem ist so zu planen, dass die Verbindung nicht länger als 1,0 m wird. Sie müssen einzeln mit der Erdungsanlage verbunden werden. Alle übrigen Einrichtungen können – soweit ihr Anschluss im gleichen Raum vorgesehen ist – an eine gemeinsame Anschlussstelle pro Raum angeschlossen werden.

#### 4.4.2 Für bestehende Schutzbauten gilt zusätzlich

Die Verbindung von Anschlusskasten, Hauptverteiler und allfälligen Abgangskasten an die Anschlusspunkte des Schutzpotenzialausgleichs des Erdungssystems können miteinander kombiniert werden (Figur 14).

Die Erdungskreuze sind so einzubauen, dass die Verbindungsleitungen zum Anschlusskasten, Abgangskasten und Hauptverteiler EMP möglichst kurz sind.

#### 4.4.3 Anzuschliessende Teile an den Schutzpotenzialausgleich

Grundsätzlich sind folgende leitfähige Teile in den Schutzpotenzialausgleich einzubeziehen:

- alle nicht zur elektrischen Installation gehörenden fest montierten Metallteile von über 1 m<sup>2</sup> einseitiger Fläche oder einer Länge > 6 m;
- der Anschlusskasten;
- die Erdungsleiter (NIN 5.4.2.3) oder der Schutzleiter beim Hauptverteiler;
- der Abgangskasten;
- die Notstromgruppe, Ölleitungen und Öltank im Maschinenraum;
- das zentrale Ventilationsaggregat im Ventilationsraum;
- antistatische Bodenbeläge;
- Schutzdosen von Kommunikation- oder Datennetzeinspeisungen (TV, EDV usw.);
- Erdverteiler im Kommunikationszentrum;
- der Kabelmantel der Kommunikation-Kabelzuführung nach den geltenden Vorschriften der Netzbetreiberin;
- Hochfrequenzwellmantelkabel der Funkinstallation 2,5 GHz und Überspannungsableiter (innerhalb der Schutzbaute bei den Funkplätzen);
- Antennenmast;

- die Metallkasten, Anschlusskasten, Antennenanschlussdosen der Kommunikation bei den Ein- und Ausgängen, bei den Notausgängen sowie für die Dachantennen;
- die festen Einrichtungen in der Küche, wie Waschröge, Dampfabzugshauben, Rahmen von Bodengitterrosten usw.;
- die Haupt- und Notwasseranschlussleitung bei der Eintrittsstelle;
- die Warmwasserleitung bei der Eintrittsstelle;
- die Heizungsleitung bei der Eintrittsstelle;
- Ableitungen eines allfälligen Blitzschutzsystems des oberirdischen Gebäudes;
- Geländer, Abdeckungen, Abschlussstore bei den Ein- und Ausgängen.

#### **4.4.4 Anzuschliessende Teile an den Erdverteiler im Kommunikationszentrum des Telekommunikationsverteilers**

Folgende Teile sind mittels Schutzpotenzialausgleichsleiter von Cu 16 mm<sup>2</sup> grün/gelb oder Cu-Leiter blank 4 mm Durchmesser anzuschliessen (sofern nicht bereits am Schutzpotenzialausgleich der Schutzbaute angeschlossen):

- Anschlusskasten, Antennenanschlussdosen der Kommunikation bei den Ein- und Ausgängen sowie bei den Notausgängen;
- Witterungsschutzkasten aus Metall;
- Antennenmastrohre der Kommunikation;
- Antennenanschlussdosen und Tragwerke für Dachantennen;
- Kabelmantel der Kommunikation; Schirm, Armierung usw.;
- Sicherungskasten Kommunikation;
- Hauptverteiler Kommunikation;
- Anschlusstableau Kommunikation;
- Anschlusskasten Kommunikation mit Überspannungsableitern im Kommunikationsraum;
- Antennenverteiler;
- Hochfrequenzwellmantelkabel;

Weitere Erdverteiler werden mit Cu 25 mm<sup>2</sup> verbunden.

#### **4.4.5 Sirenenanlagen und -tragwerke**

Sirenenanlagen und damit verbundene Fernsteuerungsanlagen sind nach den Richtlinien des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz auszuführen (Richtlinien für die Installation von Sirenenanlagen).

#### **4.4.6 Antennentragwerke**

Das Tragwerk einer Antenne muss mit dem vorhandenen Blitzschutzsystem nach den Leitsätzen SEV 4022 verbunden werden.

Bei fehlendem Blitzschutzsystem wird das Tragwerk mit dem Schutzpotenzial verbunden (mindestens 16 mm<sup>2</sup>). Diese Verbindungen sind nicht in die Schutzanlage zu führen.

Wenn ein Anschluss an den Erdanschluss aussen an der Schutzbaute nicht möglich ist, kann der Anschluss auch im Anschlusskasten (AK) der Übermittlung angeschlossen werden.

#### 4.4.7 Ausnahmen

Ausgenommen sind Möblierungen oder ähnliche Teile, z.B. Liegestellen, Tische, Schränke, Gestelle, Ausgüsse, die Gasfilter von Kleinbelüftungsgeräten VA 75 bis VA 300 usw., auch wenn sie schocksicher montiert sind.

Für externe Klemmenkasten und Unterverteiler (SK) genügt der Schutzpotenzialausgleich über die EMP-geschützte Erdverbindung (Abschirmung) gemäss Ziffer 4.5.2.

### 4.5 Erstellen des Schutzpotenzialausgleichs

#### 4.5.1 Bemessung des Schutzpotenzialausgleichsleiters

Der Schutzpotenzialausgleichsleiter ist wie folgt zu bemessen (Legende Figur 2):

- Für die allgemeine Anwendung ist der Schutzpotenzialausgleichsleiter nach NIN 5.4.4.1 (B+E) Tabelle 5.4.4.1.1.1 zu bemessen.
- Für den EMP-Schutz ist der Schutzpotenzialausgleichsleiter nach der Legende der Figur 2 zu bemessen.
- Die zulässige Länge des Kupferleiters bis zur Anschlussstelle für den Schutzpotenzialausgleich ist möglichst kurz zu halten, bei neuen Schutzbauten maximal 1,0 m.
- Der Querschnitt des Erdungsleiters für die Überbrückung von Wasserzählern, Ventilen und dgl. muss mindestens der Hälfte des Querschnittes eines Aussenleiters der an den Anschlussüberstromunterbrecher angeschlossenen Leitung der Niederspannungs-Installation entsprechen. Er darf jedoch keinen kleineren Querschnitt als 16 mm<sup>2</sup> Kupfer aufweisen gemäss NIN 5.4.2.3.

#### Bestehende Schutzbauten

- Schutzpotenzialausgleichsleiter von grösseren, einbetonierten Metallmassen sind gleich zu bemessen wie die Ringleitung gemäss Ziffer 4.2.1.
- Dieser Schutzpotenzialausgleichsleiter ist mit der Ringleitung oder abgezweigten Leitung in der Zwischenwand zu verbinden. Sind solche Leitungen zu weit entfernt, so ist dieser mit zwei Bewehrungseisen zu verbinden.
- Eine bereits vorhandene Übermittlungserdleitung kann belassen werden, wenn keine erhöhten Anforderungen der Kommunikation notwendig sind.

#### 4.5.2 Andere Teile als Schutzpotenzialausgleichsleiter

Als Schutzpotenzialausgleichsleiter dürfen auch folgende leitende Teile von Einrichtungen mitbenützt werden:

- die EMP-geschützte Installation;
- elektrisch leitende Rohrleitungen, Ventilationskanäle und Metallkonstruktionen.

Unterbrüche und nicht sichtbare galvanische Verbindungen in Rohrleitungen und Metallkonstruktionen sind mit Schutzpotenzialausgleichsleitern zu überbrücken. Dies betrifft insbesondere die Teile von Ventilationskanälen.

### 4.5.3 Verlegung des Schutzpotenzialausgleichsleiters

Der Schutzpotenzialausgleichsleiter ist sichtbar auf Gebäudeteilen zu verlegen. Sofern der Isolationswert gemäss NIN erfüllt ist, können diese im Kabelkanal verlegt werden. Er ist direkt zu führen und kurz zu halten; bei Richtungsänderungen ist ein Radius von etwa 5 cm einzuhalten.

Es dürfen mehrere Teile untereinander verbunden und über einen gemeinsamen Schutzpotenzialausgleichsleiter an der Anschlussstelle für den Schutzpotenzialausgleich angeschlossen werden (Figur 14).

### 4.5.4 Anschlussstellen für Schutzpotenzialausgleichsleiter

Die Anschlussstellen für Schutzpotenzialausgleichsleiter sind dauerhaft und korrosionssicher auszuführen.

Bei den Funkverbindungsleitungen muss der Schutzpotenzialausgleich mittels spezieller Erdanschlussgarnituren erfolgen.

Schrauben von Einrichtungen und Apparaten dürfen nur verwendet werden, sofern dadurch die Funktion dieser Einrichtungen und Apparate nicht beeinträchtigt wird und wenn diese gegen Selbstlockern gesichert sind.

Anschlussstellen an Lüftungsrohren für Zu- und Abluft müssen mittels Anschlusszubehör und Popnieten ausgeführt werden.

An Lüftungsrohren für die Aussenluft vor den Gasfiltern – diese kann vergiftet sein – sowie an den Gasfiltern dürfen aus Gründen der Dichtigkeit keine Bohrungen ausgeführt werden. Der Schutzpotenzialausgleich muss mittels Erdanschlussgarnituren erfolgen.

Bei den übrigen Kommunikationsleitungen muss der Schutzpotenzialausgleich mittels Erdanschlussgarnituren erfolgen.

## 4.6 Schutzmassnahmen gegen Korrosion

Grundsätzlich sind die «Richtlinien zum Korrosionsschutz von erdverlegten, metallischen Anlagen» (Korrosionskommission C2) zu berücksichtigen.

Von aussen eingeführte Wasserleitungen sowie metallische Kabelmäntel, die mit dem Erdreich in Kontakt stehen, unterliegen der Gefahr der Korrosion. In der Regel kann durch die folgenden Massnahmen ein Schutz erreicht werden:

- Guss- und nicht isolierte Stahlwasserleitungen sollen in ein Kiesbett von mindestens 20 cm Stärke allseitig überdeckt eingelegt werden. Der zu verwendende Kies soll lehmfrei und möglichst wasserdurchlässig sein. Hierzu eignet sich Betonkies;
- aussen isolierte Stahlleitungen sollen in ein Bett von gewaschenem Sand von mindestens 15 cm Stärke allseitig überdeckt eingelegt werden.
- Armierte Kabel sollen einen äusseren Kunststoffmantel aufweisen.

## 5. Eigenstromversorgungsanlagen (Notstromgruppen)

### 5.1 Allgemeines

Festmontierte Eigenstromversorgungsanlagen dürfen nicht über Steckkontakte angeschlossen sein (Figuren 3, 4 und 5).

Die Generatoren sind durch geeignete Massnahmen vor den Auswirkungen von Überlast und Kurzschluss zu schützen.

## 5.2 Schaltung

### 5.2.1 Einspeisung aus Systemen nach TN bei Schutzbauten mit fest montierter Eigenstromversorgungsanlage

Die Anlage ist bei Netz- und Generatorbetrieb nach Schema TN-C-S zu erden. Die Umschaltung zwischen Netz- und Generatorbetrieb erfolgt mittels 3-poligem Lastumschalter.

Der Nullpunkt der Eigenstromversorgungsanlagen muss im Hauptverteiler (mittels Trenner) geerdet sein (Figuren 3 und 5).

Bei Notstromversorgung an ein Spital oder Dritte muss in der Hauptverteilung der Schutzbaute ein 3-poliger Schalter für den Abgangskasten Spital/Dritte vorgesehen werden. Siehe Figur 5 und 6.

In der Hauptverteilung des Spitals oder Dritter muss zwingend ein 4-poliger Schalter für die Umschaltung Netz-0-Notstrom vorgesehen werden.

### 5.2.2 Einspeisung aus Systemen TT bei Schutzbauten mit fest montierter Eigenstromversorgungsanlage

Bei Netzbetrieb ist die Anlage nach System TT ausgeführt. Die Umschaltung erfolgt mittels 4-poligem Lastumschalter (Figur 4).

### 5.2.3 Externe Klemmenkasten

Der externe Klemmenkasten (Ext. KK) dient der Abgabe oder Einspeisung von Energie bei Notlagen. Die Nutzung ausserhalb einer Notlage ist nicht erlaubt.

Es ist das gültige Übersichtsschema und eine Checkliste über den genauen Installations- und Bedienungsablauf in den externen Klemmenkasten einzulegen.

Der externe Klemmenkasten ist mit dem Hinweisschild «Anschluss nur in Notlagen erlaubt» zu kennzeichnen. Er ist zu plombieren.

Das Bedienungspersonal ist für die Handhabung der Einspeisung über den externen Klemmenkasten zu instruieren.

Bei älteren Schutzbauten, die mit Installationen der «Nullung Schema III» ausgeführt sind, ist der Anschluss eines mobilen Notstromaggregates mit eingebauter Isolationsüberwachung nur gestattet, wenn die betreffenden Installationen auf das System TN-S saniert werden.

### 5.2.4 Einspeisung über den externen Klemmenkasten ohne fest eingebaute Eigenstromversorgungsanlage

Bei Schutzbauten ohne fest eingebaute Eigenstromversorgungsanlage dient der externe Klemmenkasten der Einspeisung von Energie.

Das mobile Notstromaggregat ist so aufzustellen, dass die Abgase ungehindert ins Freie entweichen können.

Während des Betriebs sind Warnschilder «Vorsicht Spannung, mobiles Notstromaggregat angeschlossen» am externen Klemmenkasten und bei der Hauptverteilung anzubringen.

#### 5.2.4.1 Bestehende Anlagen

Bei bestehenden Anlagen ist der externe Klemmenkasten direkt über ein Überstromschutzorgan in der Hauptverteilung angeschlossen.

Die Sicherungen dürfen nur durch entsprechend instruierte Personen für die Einspeisung eingesetzt werden (Figur 7 und 8).

Besteht die Absicht, ein mobiles Notstromaggregat mit eingebauter Isolationsüberwachung anzuschliessen, so ist ein 4-poliger Umschalter mit Nullstellung (Netz-0-ext KK) einzubauen (Figur 9).

Beim Anschluss eines mobilen Notstromaggregates ohne Isolationsüberwachung und wenn ein 4-poliger Umschalter vorhanden ist, muss vom Elektrofachpersonal in der Hauptverteilung nach dem Umschalter eine provisorische Null-Erdverbindung erstellt werden.

#### 5.2.4.2 Neue Anlagen

Die Zuleitung vom externen Klemmenkasten ist über einen 4-poligen Umschalter mit Nullstellung (Netz-0-ext. KK) in die Hauptverteilung zu führen (Figur 9).

Beim Anschluss eines mobilen Notstromaggregates ohne Isolationsüberwachung und wenn ein 4-poliger Umschalter vorhanden ist, muss vom Elektrofachpersonal in der Hauptverteilung nach dem Umschalter eine provisorische Null-Erdverbindung erstellt werden.

#### 5.2.5 Abgabe über den externen Klemmenkasten

Der Zusatzschutz (RCD) gemäss NIN ist durch den Betreiber der nachgeschalteten Installation sicherzustellen.

### 6. Niederspannungsinstallationen

#### 6.1 Abtrennbarkeit

Bei allen Überstromunterbrechern mit Neutralleiter sind Trenner oder Spezialklemmen zu verwenden.

#### 6.2 Überstromschutzorgane bei Anlagen mit EMP-Schutz

Es dürfen nur Sicherungen und keine Leitungsschutzschalter (LS) als Überstromschutzorgan verwendet werden.

#### 6.3 Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)

Für allgemein zugängliche Steckdosen in Räumen, welche der zivilen Nutzung dienen, von Schutzbauten gemäss TWO und TWS sowie von erneuerten Schutzbauten nach den TWE-Anlagen sind Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) einzubauen.

Die Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) müssen nach dem Überstromschutzorgan für die Licht- und allgemeinen Steckdosen angeordnet sein.

In bestehenden Schutzbauten oder in Schutzbauten, die nach TWE-Anlagen erneuert werden, können Steckdosen kombiniert mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen eingesetzt werden.

### 6.3.1 Ausnahmen

EMP-Steckdosen dürfen nicht mit RCD ausgerüstet sein. Diese müssen entsprechend gekennzeichnet werden.

Steckdosen für wichtige Infrastruktureinrichtungen, welche der Sicherheit von Personen dienen, der Kommunikation und Alarmierungseinrichtungen, dürfen nicht mit RCD ausgerüstet werden. (Das BABS prüft im Zusammenhang mit der Projektgenehmigung die einzubauenden RCD.)

### 6.4 Schutzleiter bei EMP-geschützten Schutzbauten

Grundsätzlich wird der Schutzleiter in der EMP-geschützten Installation von Schutzbauten beibehalten. Durch die leitende Umhüllung von abgeschirmten Leitungen wird der Schutzleiter nicht ersetzt.

### 6.5 Bodenableitung in Operationsräumen

Bodenbeläge in Operationsräumen dürfen durch elektrische Aufladungen keine Gefahren bilden. Die Beläge müssen deshalb elektrisch leitfähig sein und an den Schutzpotenzialausgleich angeschlossen werden. Die Ableitwiderstände dürfen in Anlehnung an die IHS-Richtlinie (Ingenieur Hospital Schweiz) nicht überschritten werden.

Bei bestehenden Schutzbauten mit OP-Räumen im geschützten Spital (Gesch Spital) sind bei einer gesamten Erneuerung gemäss den TWE mit Bodenbelägen nachzurüsten, welche die Anforderungen wie neu verlegte erfüllen.

### 6.6 Geräteräume

In Geräteräumen, wo brennbare Flüssigkeiten gelagert werden, sind die Bestimmungen der Eidgenössischen Koordinationskommission für Arbeitssicherheit (EKAS) «Richtlinie brennbare Flüssigkeiten, Lagerung und Umgang» Nr. 1825 einzuhalten. Die elektrische Installation ist anhand der Explosionsschutzzonen auszuführen siehe Niederspannungs-Installations-Norm (NIN Kapitel 7. 61).

Sofern bei bestehenden Schutzbauten beabsichtigt ist, Motoraggregate mit gefüllten Tanks einsatzbereit zu halten, oder werden gefüllte Reservekanister im Geräte- bzw. Materialraum eingelagert, sind Gaswarnanlagen einzubauen.

#### 6.6.1 Revisionsschalter (Sicherheitsschalter)

Bei Energieverbrauchern, welche gegenüber den Wirkungen des elektromagnetischen Impulses (EMP) geschützt sind, ist auf der Schaltgerätekombination (SK) ein allpoliger Schalter einzubauen.

Ist der Verbraucher nicht im gleichen Raum wie die Schaltgerätekombination, ist ein abschliessbarer Schalter auf der SK zu montieren.

Für ferngesteuerte Energieverbraucher, bei welchen die Vorrichtungen zum Schalten auf der Schaltgerätekombination montiert sind und von dieser aus nicht sichtbar sind, müssen Warnzeichen, die den Bestimmungen der NIN entsprechen, angebracht werden.

In der Schaltgerätekombination muss eine Warntafel mit Aufhängevorrichtung «Man arbeitet an der Leitung – nicht einschalten!» oder dergleichen vorhanden sein.

## 6.7 Sirenenanlagen

### 6.7.1 Grundlagen

Sirenenanlagen des Zivilschutzes dienen der akustischen Alarmierung der Bevölkerung. Ferngesteuerte Sirenen werden dauerhaft überwacht. Manipulationen sind vorgängig dem zuständigen kantonalen Amt zu melden.

Sirenenanlagen und damit verbundene Fernsteuerungsanlagen sind nach den Richtlinien des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz auszuführen (Richtlinien für die Installation von Sirenenanlagen).

### 6.7.2 Umfang

Zur Sirenenanlage gehören auch die Fernsteuerungsanlage und alle Auslösestellen. Die Schnittstelle zur Installation befindet sich an der Eingangsklemme des Überstromunterbrechers. Dieser ist mit «Sirene» zu beschriften. Die Leitung zum Sirenensteuerkasten ist durch einen konzessionierten Elektroinstallateur oder eine Fachperson mit entsprechender Bewilligung auszuführen (NIV, Art. 14).

### 6.7.3 Installation

Sirenenanlagen ohne Fernsteuerung dürfen nicht an Fehlerstrom-Schutzschalter RCD angeschlossen werden. Sirenensteuergerät und das zugehörige Fernsteuergerät werden zu Überwachungszwecken an denselben Überstromunterbrecher angeschlossen. Installationen im zugänglichen öffentlichen Bereich sind in geschlossenen, metallischen Rohren und für eine erhöhte mechanische Beanspruchung auszuführen.

Bestehende Sirenenanlagen, die in EMP-geschützten Zivilschutzanlagen angeschlossen sind, bedürfen einer besonderen EMP-Trennstelle.

### 6.7.4 Kontrolle

Die periodische Installationskontrolle an Sirenenanlagen erfolgt alle 10 Jahre, unabhängig der für das Gebäude geltenden Kontrollperiode.

## 7. Unterhalt und Betrieb

Für den Unterhalt und den Betrieb in funktioneller Hinsicht sind die Normen, Weisungen und Richtlinien der für die Schutzinfrastruktur des Bevölkerungsschutzes zuständigen Stelle des Bundes anzuwenden.

## 8. Dokumentation/Anlageheft

Änderungen und Erweiterungen an der elektrischen Energieversorgung sind im Anlageheft einzutragen. Im Anlageheft sind ebenfalls alle Abnahme- und periodischen Kontrollen einzutragen. Das Anlageheft, die Sicherheitsnachweise nach NIV und die Kontrollberichte sind bei der periodischen Kontrolle dem Kontrollorgan vorzulegen. Leere Anlagehefte können bei der für die Schutzinfrastruktur des Bevölkerungsschutzes zuständigen Stelle des Bundes bezogen werden.

**9. Bezugsquellen**

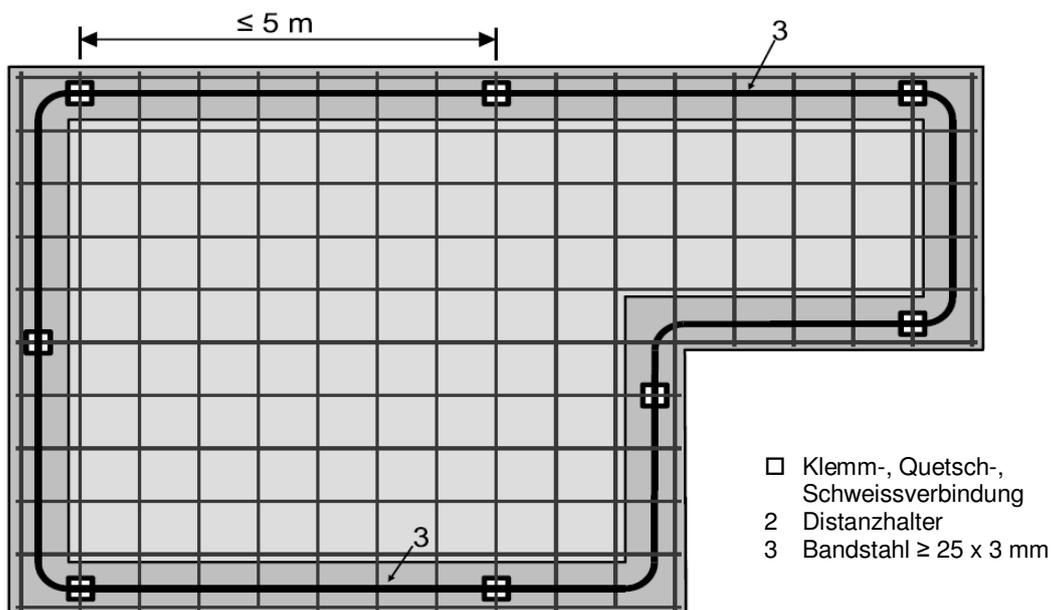
Mit Ausnahme der Technischen Weisungen und Richtlinien der für die Schutzinfrastruktur des Bevölkerungsschutzes zuständigen Stelle des Bundes können alle vorgenannten Unterlagen bei Electrosuisse bestellt werden ([www.electrosuisse.ch](http://www.electrosuisse.ch)).

Die Technischen Weisungen, Richtlinien und technischen Grundlagen für die Schutzbauten können beim Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), Postfach, 3003 Bern, bestellt werden.

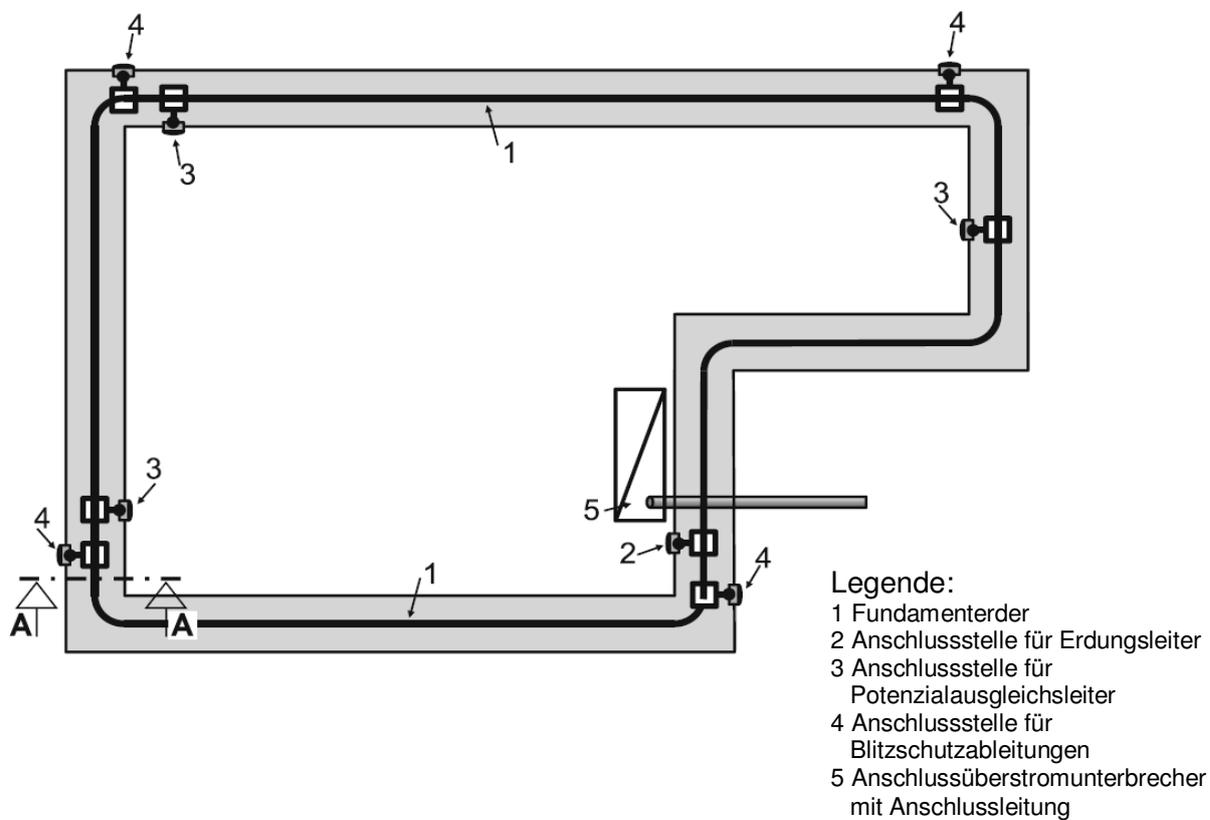
Internetpublikation: ([www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/d/index.html](http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/d/index.html))

## Anhang 1 (Figuren 1 bis 14)

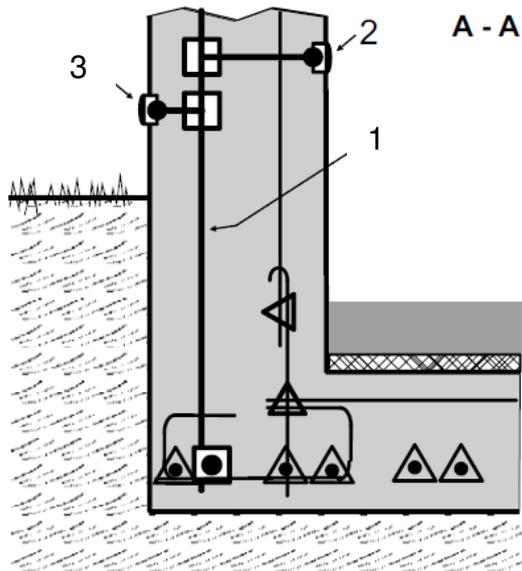
Figur 1a Ringleitung für den Schutzpotenzialausgleich



Figur 1b Anschlussstellen für den Schutzpotenzialausgleich



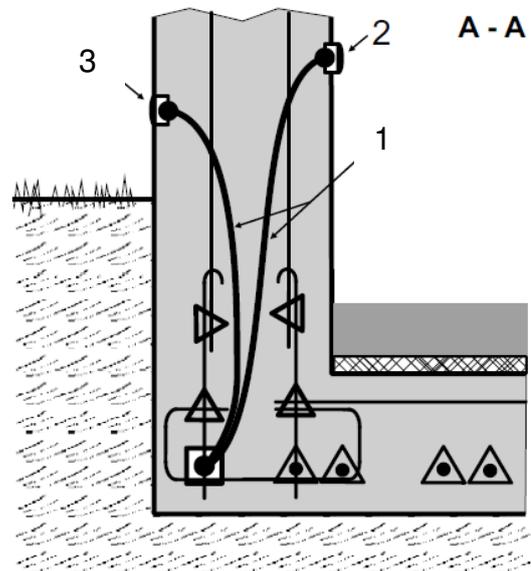
**Figur 1c Anschlussstellen mit EMP-Schutz**



**Schnitt A-A**

Verbindung zu den Anschlussstellen mit  
25 x 3 mm Flachband

**Figur 1d Anschlussstellen ohne EMP-Schutz**



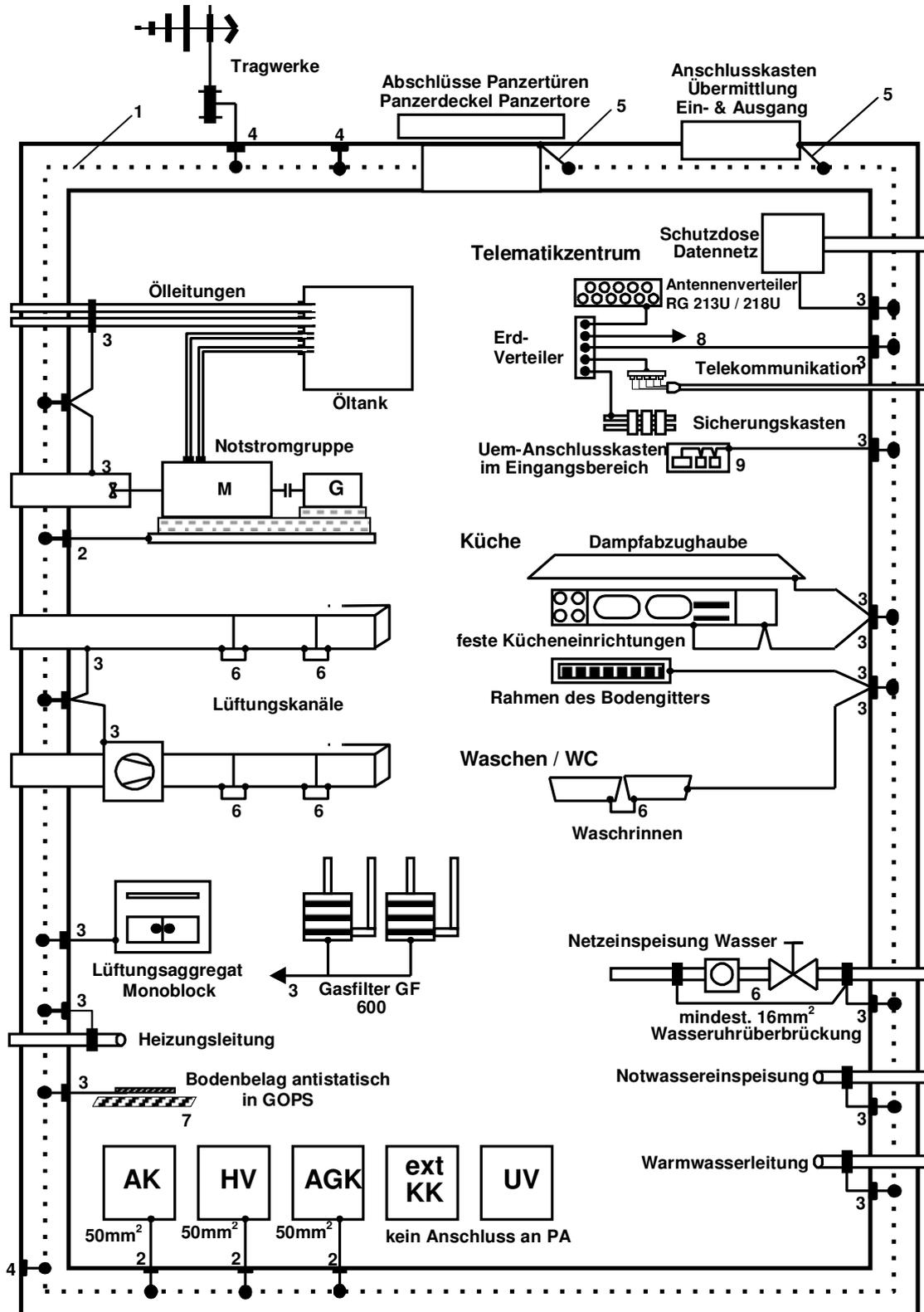
**Schnitt A-A**

Verbindung mit Anschlussgarnituren ohne  
EMP-Schutz

**Legende:**

- 1 Anschluss an Fundamenteerde
- 2 Anschlussstelle für Potenzialausgleich
- 3 Anschlussstelle für Blitzschutzableitungen

Figur 2 Anschluss an den Schutzpotenzialausgleich (siehe Legende)

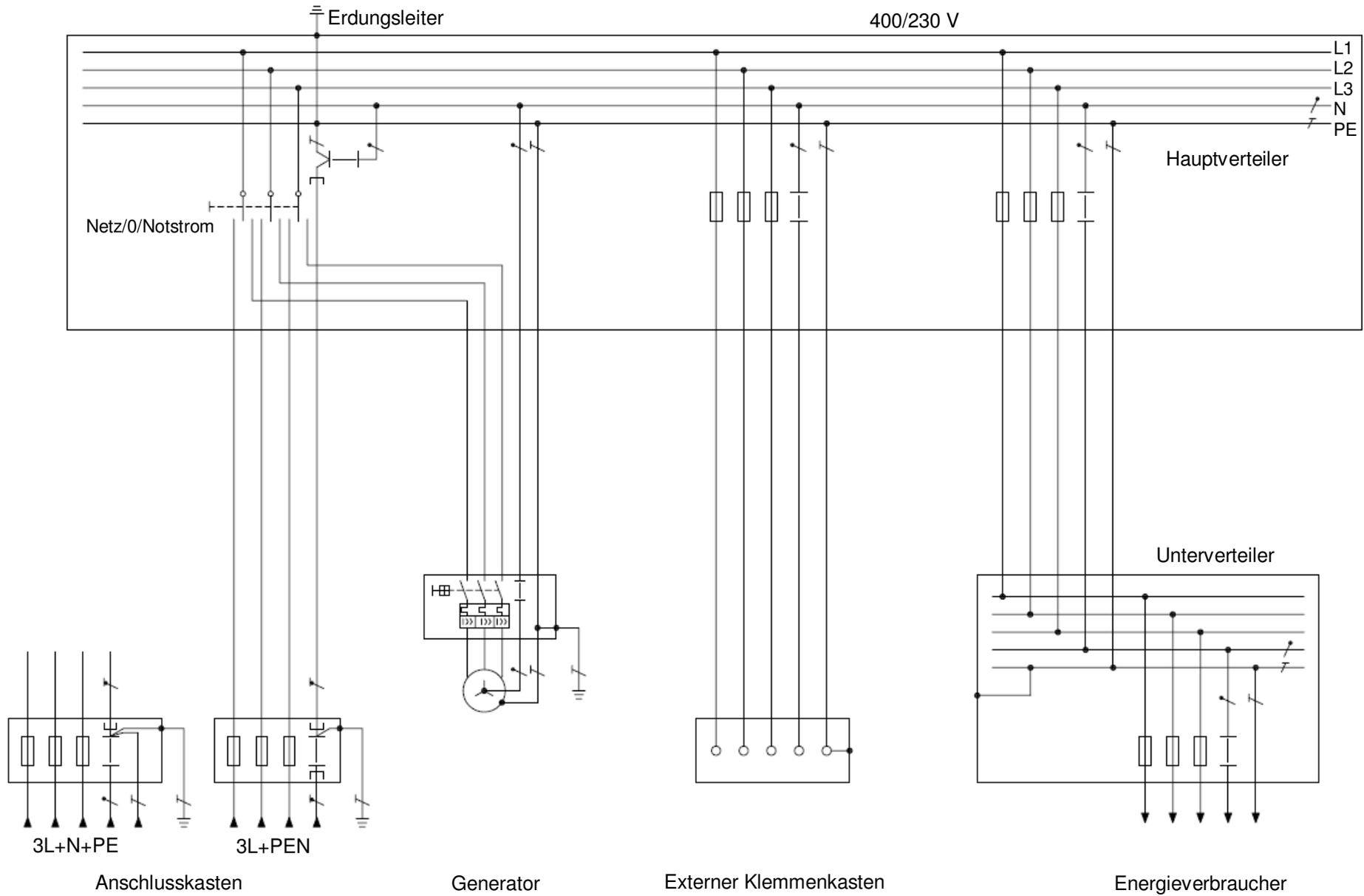


---

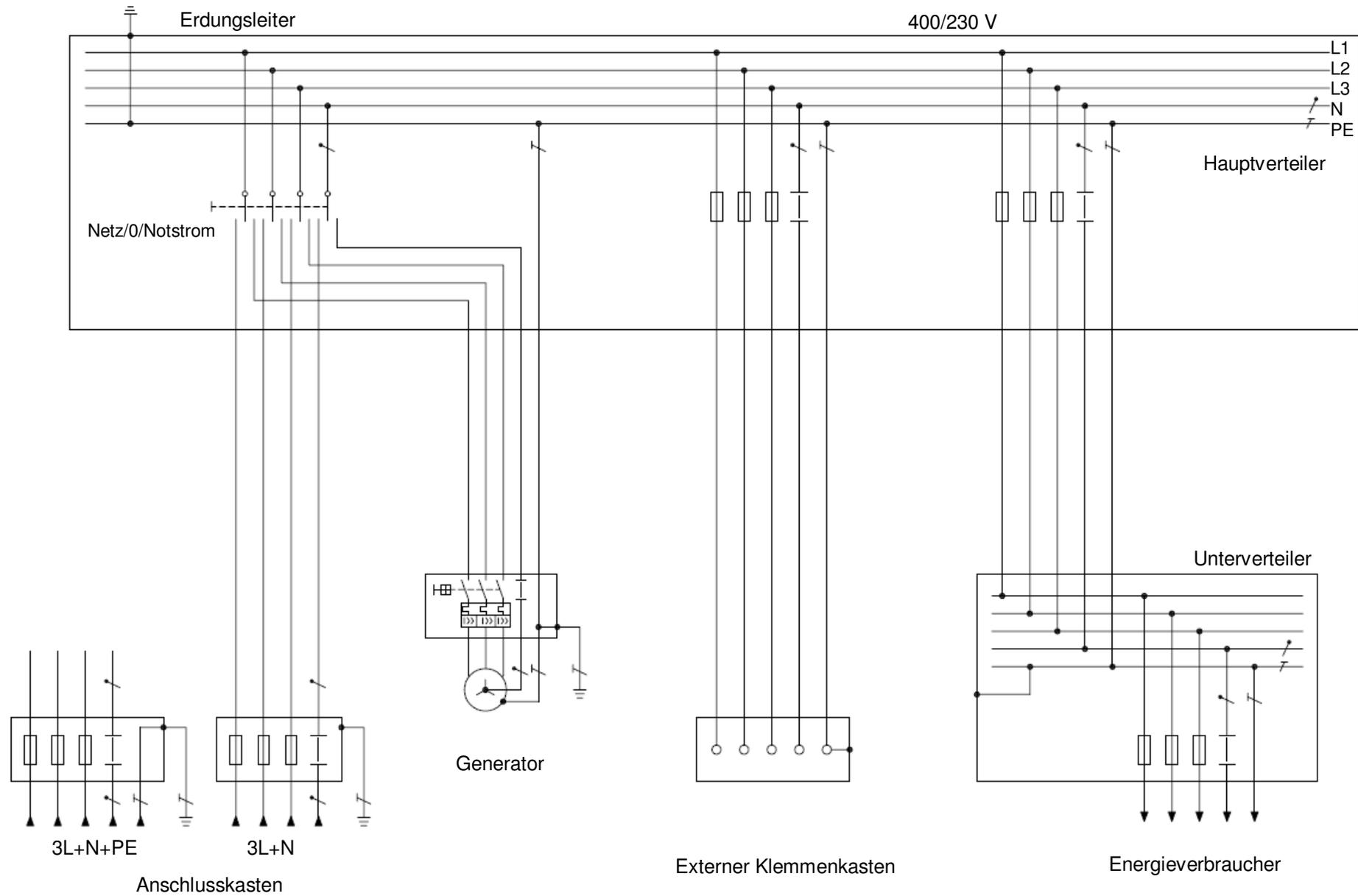
**Legende zu Figur 2 Anschluss an den Schutzpotenzialausgleich**

1. Ringleitung 25 x 3 mm
2. Potenzialausgleichsleiter PA 50 mm<sup>2</sup>  
(Anschlusskasten, Abgangskasten, Hauptverteiler)  
Dimension mind. 50 mm<sup>2</sup>, max. 1 m Länge, separate Anschlussstelle
3. Potenzialausgleichsleiter PA 16–25 mm<sup>2</sup>
4. Anschlussstelle aussen für Schutzpotenzialausgleichsleiter PA 25 mm<sup>2</sup>  
– Blitzschutzanlage, Sirenentragwerk, Antennentragwerk  
– Geländer und Abdeckungen bei den Ein- und Ausgängen
5. Potenzialausgleichsleiter in einbetonierten Metallmassen PA 50 mm<sup>2</sup>
6. Überbrückungen nach NIN Kap. 5.4.4.1  
Unterbrüche und nicht sichtbare galvanische Verbindungen in Rohrleitungen und Metallkonstruktionen sind mit Schutzpotenzialausgleichsleitern zu überbrücken (Lüftungsrohre, Waschbecken usw.)
7. Antistatischer Bodenbelag (nach IHS-Richtlinie)  
(gilt für Räume: Operation, Vorbereitung, Apotheke, Ambulatorium)
8. Weitere Übermittlungs- und Kommunikationseinrichtungen sowie Sirenensteuerschränke (mindestens 16 mm<sup>2</sup>, maximal 25 mm<sup>2</sup>)
9. Übermittlungs- und Kommunikations-Anschlusskasten im Eingangsbereich (Cu d = 4 mm, / mind. 16 mm<sup>2</sup>)

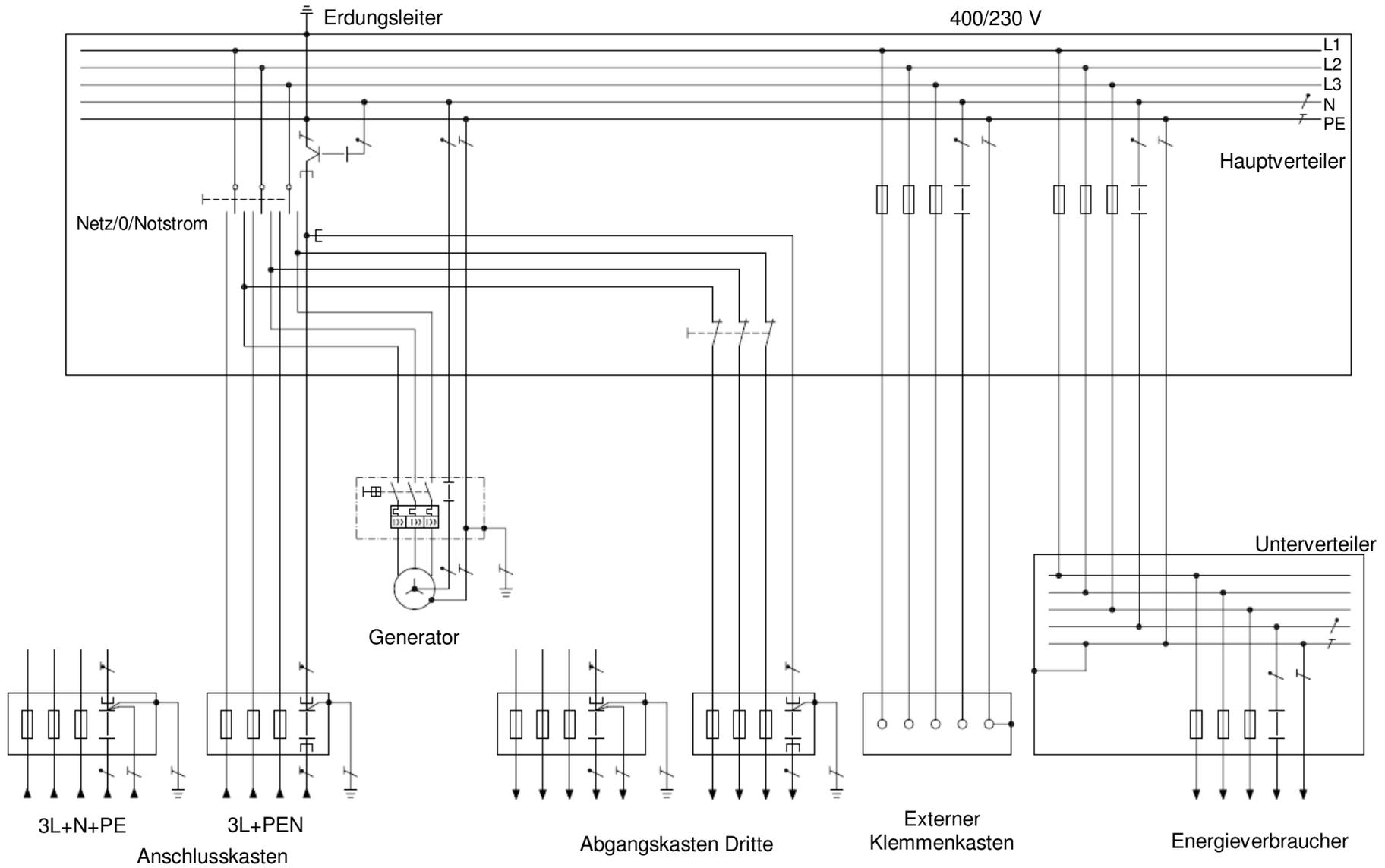
**Figur 3 Energieverteilung mit Notstromgruppe, System TN**



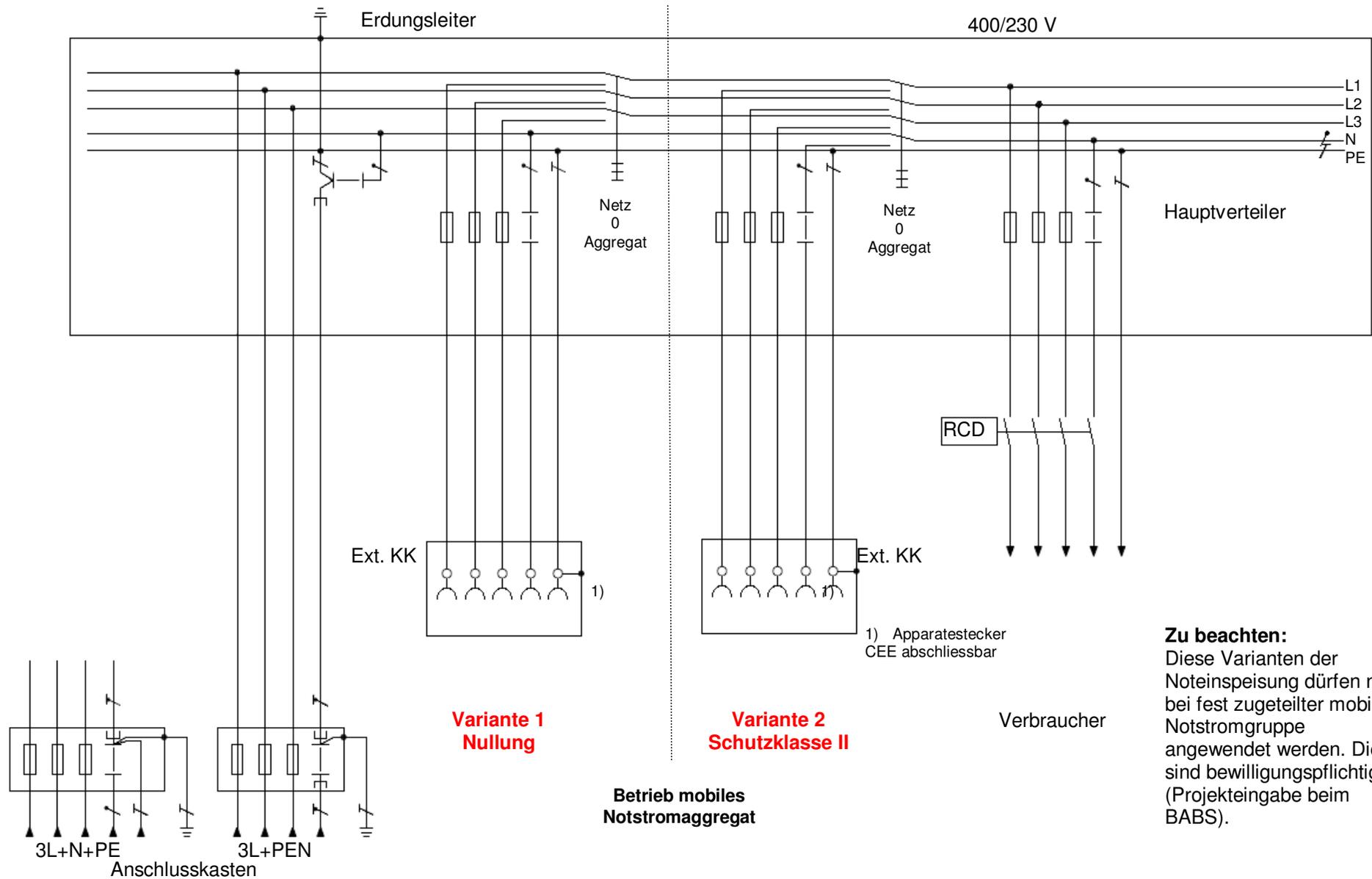
**Figur 4 Energieverteilung mit Notstromgruppe, Schutzerdung**



**Figur 5 Energieverteilung mit Notstromgruppe und Notstromversorgung für Dritte, System TN**

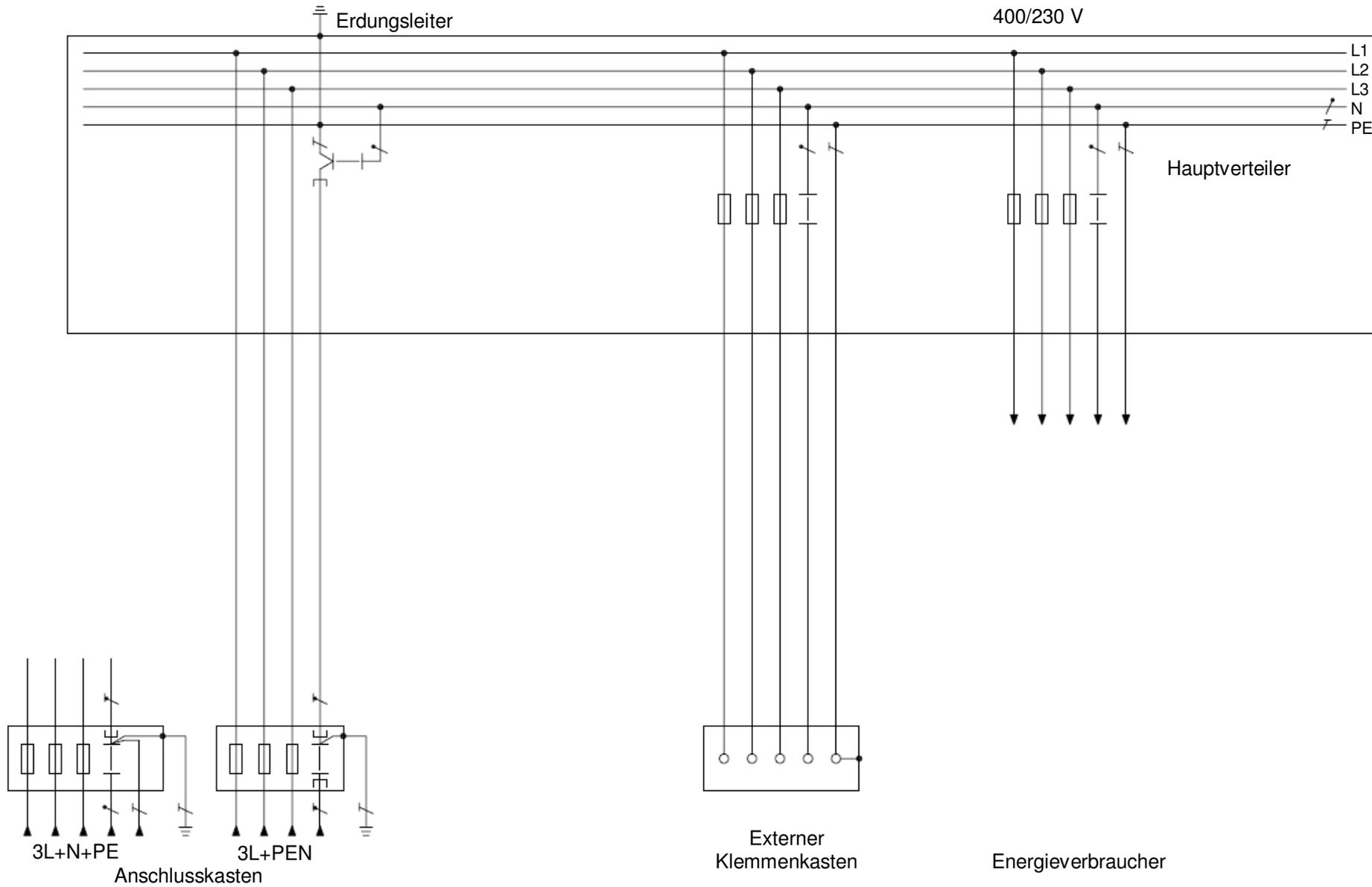


**Figur 6 Energieverteilung mit eingebautem Umschalter für den Anschluss einer mobilen Notstromgruppe mit steckbarer Trennstelle, System TN**

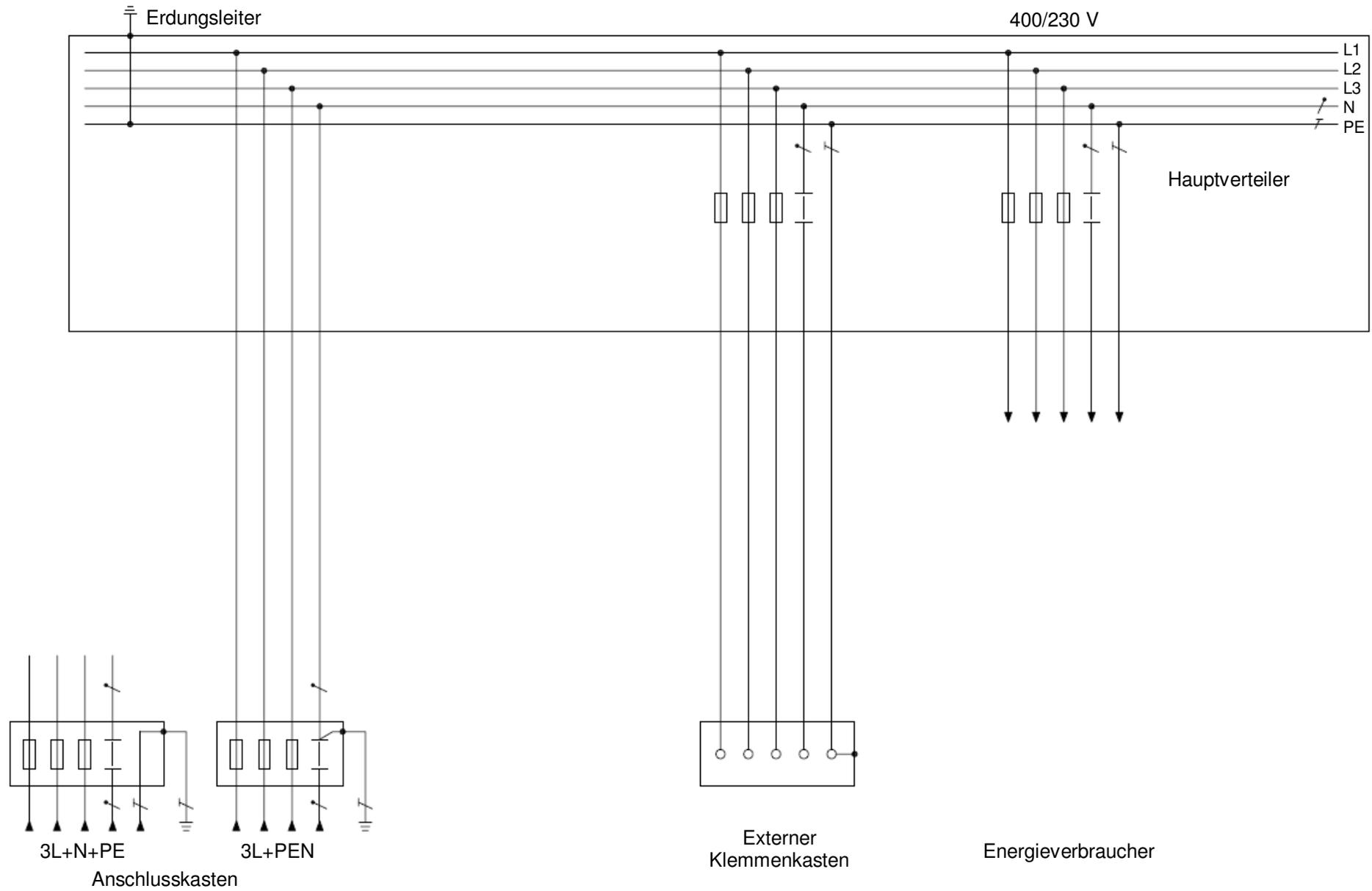


**Zu beachten:**  
Diese Varianten der Noteinspeisung dürfen nur bei fest zugeteilter mobilen Notstromgruppe angewendet werden. Diese sind bewilligungspflichtig (Projekteingabe beim BABS).

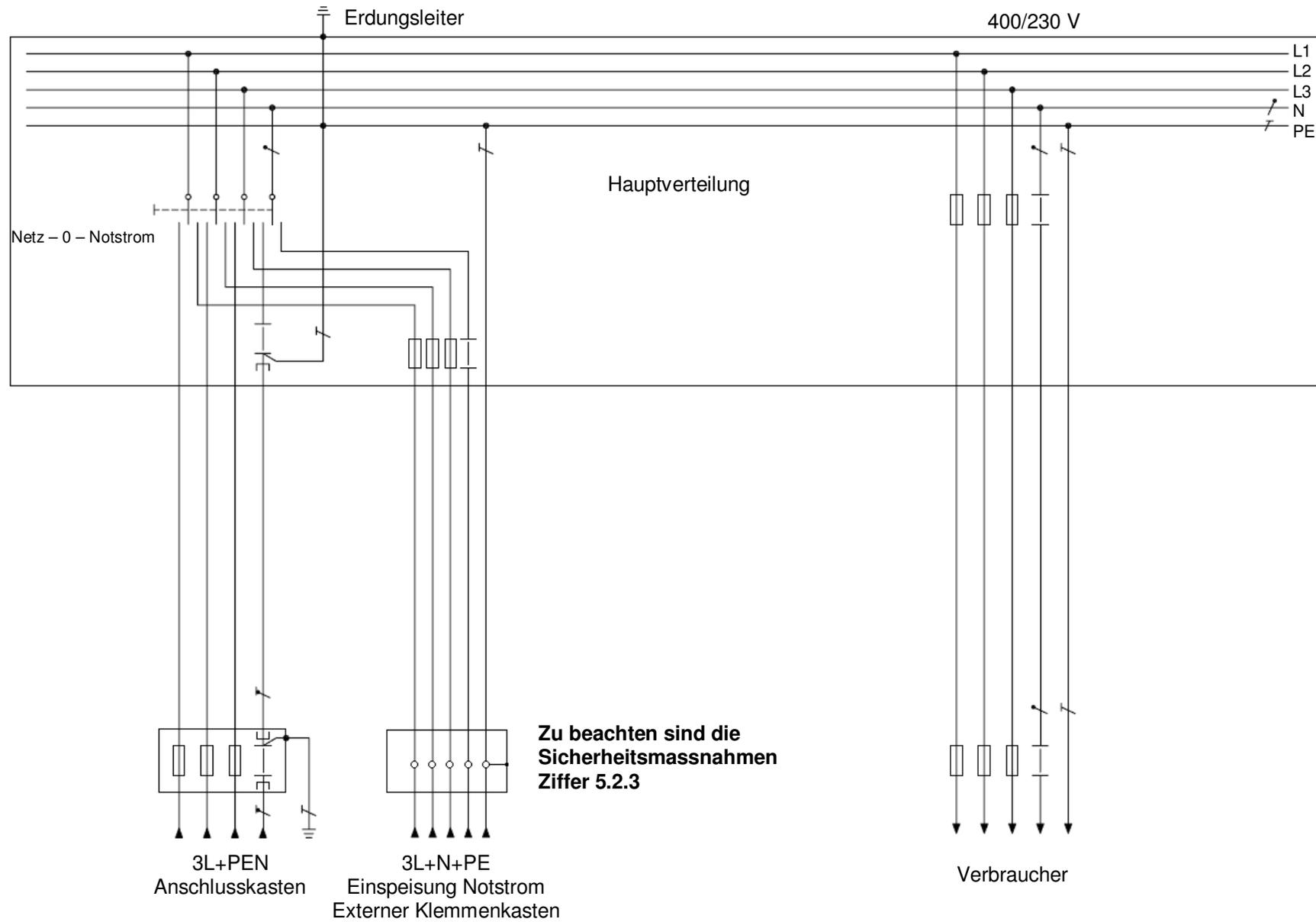
**Figur 7 Energieverteilung ohne Notstromgruppe, System TN**



**Figur 8 Energieverteilung ohne Notstromgruppe, Schutzerdung System TT**



**Figur 9 Energieverteilung ohne Notstromgruppe System TN mit eingebautem Umschalter für den Anschluss einer mobilen Notstromgruppe (Festanschluss)**

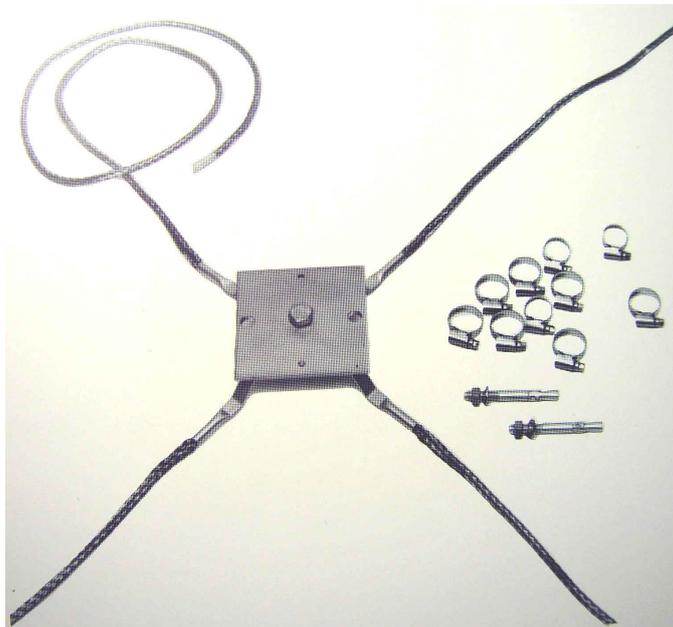


**Figur 10 Erdungskreuz: Anschlussstelle ZS für den Schutzpotenzialausgleich**

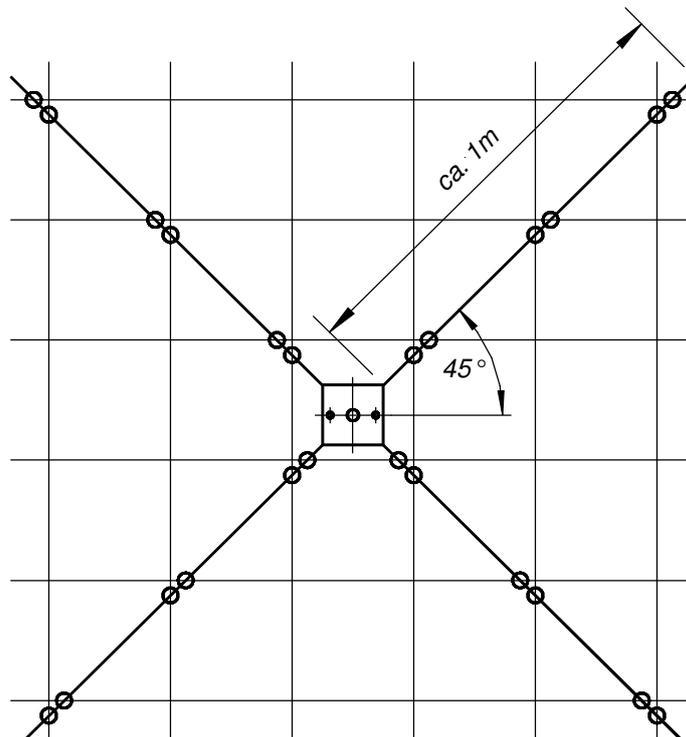
Die «Anschlussstelle ZS für den Schutzpotenzialausgleich» besteht aus der Anschlussplatte mit Sechskantschraube M10 und vier Kupferseilen mit einem Querschnitt von 16 mm<sup>2</sup>.

Für die Montage sind als Erstes an der Innenseite der Schutzbauhülle die bereits im Beton eingelegten Bewehrungsseisen zu orten. Danach ist das Zentrum des Erdungskreuzes zu bestimmen. Für die Verlegung der Kupferseile sind symmetrische oder asymmetrische Kreuzschlitze zu erstellen, und die Anschlussplatte ist so einzubauen, dass diese flach an der Betonwand aufliegt. Die freigelegten Bewehrungsseisen sind für die Befestigung der Kupferseile blank zu reinigen. Die Kupferseile sind hinter den Bewehrungsseisen durchzuziehen und an mindestens 10 Stellen mit geeigneten Briden an diesen festzuklemmen.

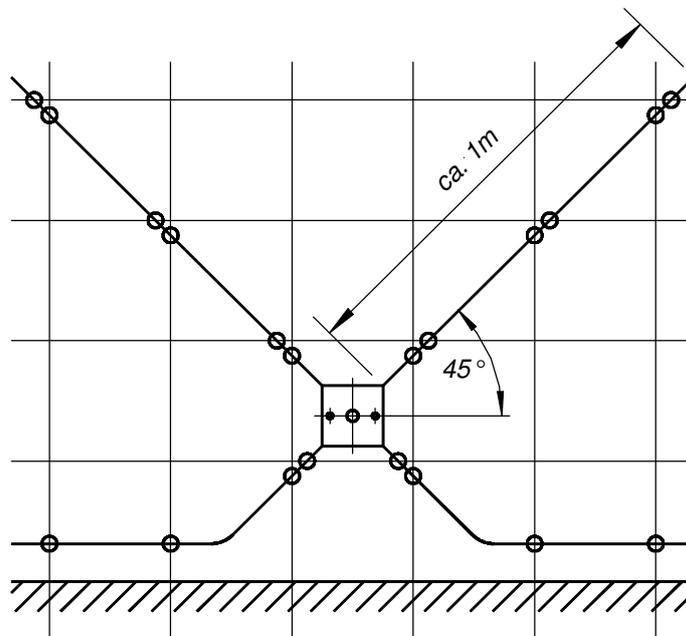
Bei genügenden Platzverhältnissen wird das Erdungskreuz symmetrisch angeordnet (Figur 11); in Bodennähe können zwei Kupferseile asymmetrisch verlegt werden (Figur 12).



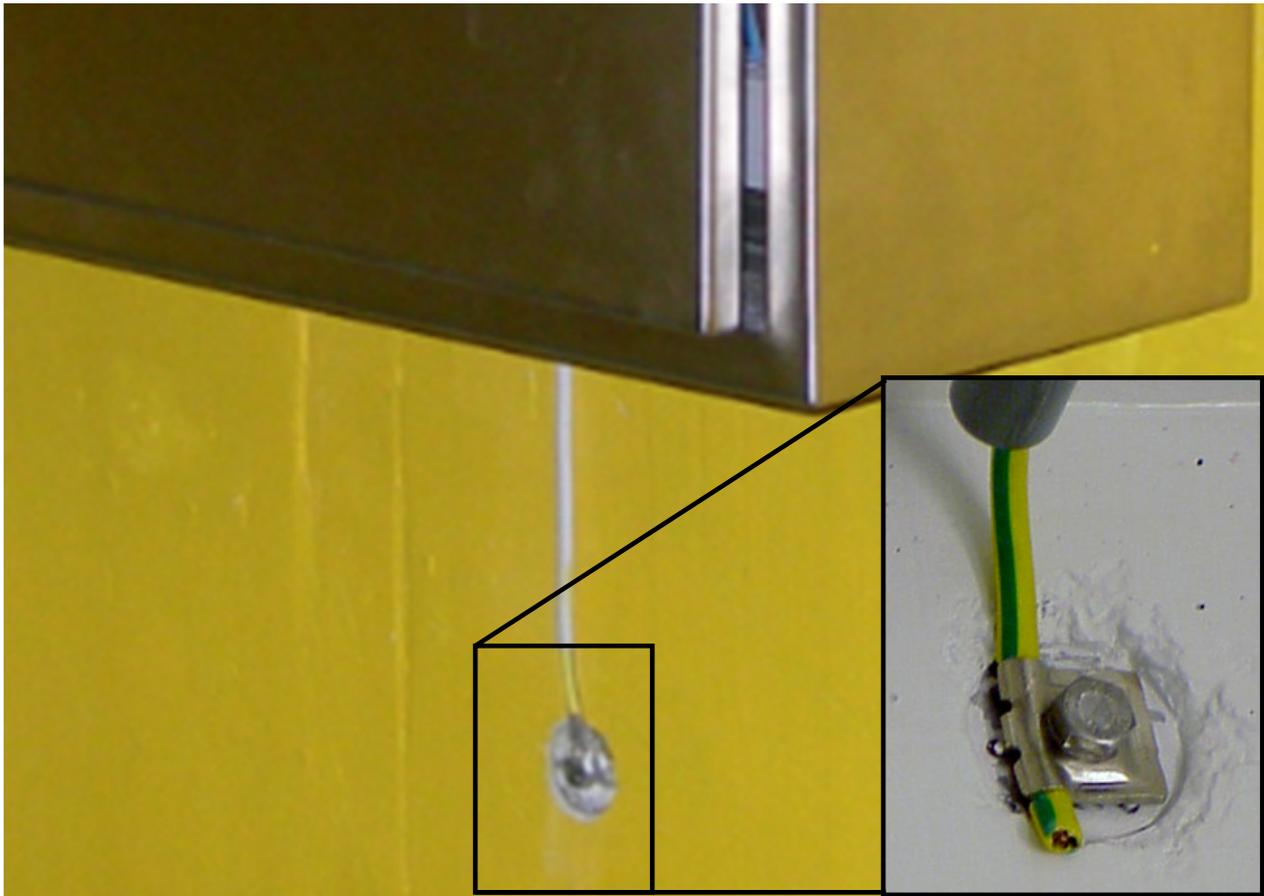
**Figur 11 Erdungskreuz: Anschlussstelle ZS für den Schutzpotenzialausgleich, symmetrische Anordnung**



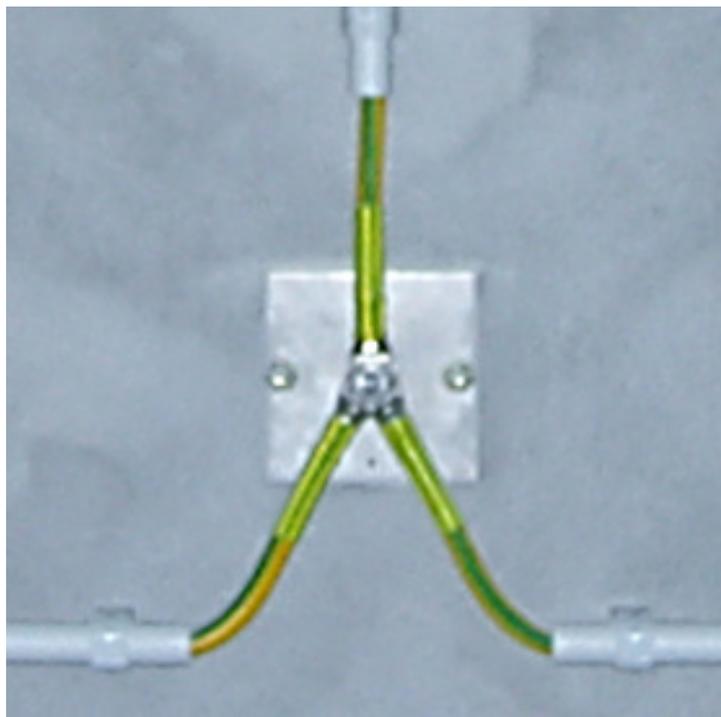
**Figur 12 Erdungskreuz: Anschlussstelle ZS für den Schutzpotenzialausgleich, asymmetrische Anordnung**



**Figur 13** Anschlussstelle ZS für den Schutzpotenzialausgleich in max. 1,0 m Entfernung



**Figur 14** Nachträglicher Einbau der Anschlussstelle ZS für den Schutzpotenzialausgleich



Figur 15 Erweiterung nach TWE bei bestehenden Schutzbauten mit Schema III

