

Elektrotechnische Regel (EltR)

EltR – 05

der Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH

Verwendung elektrischer Geräte im Bahnbereich

Aktuelle Ausgabe: **Version 1.1** Stand: 27.09.2021
Erstausgabe: **Version 1.0** Stand: 26.04.2021

EltR – 05

Änderungsmanagement

Version	Datum	Änderung	Änderungsgrund	Bearbeiter
1.0	26.04.2021	Neuerstellung		Rosenberg(NA03) Martian(NT34.3)
1.1	09.08.2021	Anpassung der Nummerierungen		Rosenberg(NA03) Martian(NT34.3)

Verteiler:

- | | | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> NK | <input type="checkbox"/> NK01 | <input type="checkbox"/> NBG | | | |
| <input type="checkbox"/> NK1 | <input type="checkbox"/> NK11 | <input type="checkbox"/> NK12 | <input type="checkbox"/> NK13 | <input type="checkbox"/> NK14 | |
| <input type="checkbox"/> NT | | | | | |
| <input type="checkbox"/> NT01 | <input type="checkbox"/> NT02 | <input type="checkbox"/> NUK | | | |
| <input type="checkbox"/> NT3 | <input type="checkbox"/> NT31 | <input type="checkbox"/> NT32 | <input type="checkbox"/> NT33 | <input type="checkbox"/> NT34 | <input type="checkbox"/> NT35 |
| <input type="checkbox"/> NT4 | <input type="checkbox"/> NT41 | <input type="checkbox"/> NT42 | <input type="checkbox"/> NT43 | <input type="checkbox"/> NT44 | |
| <input type="checkbox"/> NA | <input type="checkbox"/> NA01 | | | | |
| <input type="checkbox"/> NA02 | <input type="checkbox"/> NA03 | <input type="checkbox"/> NA04 | | <input type="checkbox"/> NA06 | |
| <input type="checkbox"/> NA1 | <input type="checkbox"/> NA11 | <input type="checkbox"/> NA12 | <input type="checkbox"/> NA13 | | |
| <input type="checkbox"/> NA2 | <input type="checkbox"/> NA21 | | <input type="checkbox"/> NA23 | <input type="checkbox"/> NA24 | |
| <input type="checkbox"/> NA3 | <input type="checkbox"/> NA31 | <input type="checkbox"/> NA32 | | | |
| <input type="checkbox"/> NA4 | | <input type="checkbox"/> NA42 | <input type="checkbox"/> NA43 | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> UHB | <input type="checkbox"/> Intranet | <input type="checkbox"/> BL BOStrab | <input type="checkbox"/> SBEV (z.K.) | <input type="checkbox"/> ICB (z.K.) | |

Aufbewahrungsfrist:

Fünf Jahre nach Ablauf der Gültigkeit der elektrotechnischen Regel.

Aktuelle Ausgabe: **Version 1.1** **Stand: 27.09.2021**
 Erstausgabe: **Version 1.0** **Stand: 26.04.2021**

EItR – 05

Inhalt

1	Grundlage und Geltungsbereich	3
2	Begriffe	4
2.1	Bauwerkserde	4
2.2	Erder	4
2.3	Schienenrückleitung	4
2.4	Schienenpotential	4
2.5	Bahn-RCD/LS-Schalter (RCBO)	4
2.6	El. Schutzklassen nach VDE 0100 Teil 410	5
2.7	Bahnbereich	5
2.8	TSK	5
3	Problematik	6
3.1	Streustromkorrosion	6
3.2	Potentialunterschiede	6
3.3	Ausgleichsströme	6
3.4	Überlasten handelsüblicher RCD's	6
4	Maßnahmen:	6
5	Festlegung	7
5.1	Verwenden einer unterirdischen TSK mit eingebautem Bahnstrom RCD	7
5.2	Verwenden des mobilen Bahnstrom RCD	8
5.2.1	kleiner Adapter mit CEE 16A und 32A	8
5.2.2	kleiner Adapter mit Schukostecker	9
5.2.3	großer Adapter	9
5.3	Verwendung von Geräten der SK II	10
6	Einsatz von Fremdfirmen	11
7	Unterweisung / Bekanntgabe	12
8	Schlussbestimmungen	12

1 Grundlage und Geltungsbereich

Diese elektrotechnische Regel ist für alle Mitarbeiter und Betriebsfremde verbindlich, die im Rahmen ihrer Tätigkeit elektrische Geräte im Bahnbereich oder innerhalb des Oberleitungs- (Rissdreieck) und Stromabnehmerbereichs verwenden.

Nicht behandelte Anwendungsfälle müssen durch die jeweilige VEFK geprüft und besonders betrachtet werden.

Aktuelle Ausgabe: **Version 1.1** Stand: 27.09.2021
Erstausgabe: **Version 1.0** Stand: 26.04.2021

EItR – 05

2 Begriffe

2.1 Bauwerkserde

Metallkonstruktionen oder Konstruktion, die durchverbundene Metallteile enthalten, die als Erder benutzt werden können.

2.2 Erder

Leiter oder Gruppe von Leitern, der/die durch innige Bodenberührung eine galvanische Verbindung mit der Erde herstellen

2.3 Schienenrückleitung

System, bei dem die Fahrschiene einen Teil des Rückstromkreises für den Fahrstrom bildet.

2.4 Schienenpotential

Spannung zwischen Fahrschiene und Erde.

2.5 Bahn-RCD/LS-Schalter (RCBO)

RCBO = Residual current operated **C**ircuit-**B**reaker with **O**vercurrent protection

Diese kombinierten Fehlerstrom-Schutzschalter für den Einsatz im Gleichstrom-Bahnbereich bestehen aus einer werksseitig zusammengebauten speziellen FI/LS-Kombination:

- Allstromsensitiver FI-Block zur Erfassung von Ableitströmen gegen Erde bei folgenden Fehlerstromformen:
 - Wechselfehlerströme
 - Pulsierende Gleichfehlerströme
 - Glatte Gleichfehlerströme

- Leitungsschutzschalter
 - Mit einem oder drei Außenleiterpolen zum Schalten von Wechsel- bzw. Drehstrom
 - Mit zwei gegenläufig geschalteten N-UC Polen zum Schalten von Wechsel/Drehstrom und Gleichstrom (polaritätsunabhängig)
 - Der Leitungsschutzschalter bietet damit Schutz gegen
 - Kurzschluss
 - Überlast
 - Ausgleichs-Gleichströme zwischen dem N-Leiter des Wechselstromnetzes und dem Rückleiter des Gleichstrombahnnetzes

2.6 El. Schutzklassen nach VDE 0100 Teil 410

Schutzklasse I (SK I)

Alle elektrisch leitfähigen Gehäuseteile des Betriebsmittels sind mit dem Schutzleitersystem der festen Elektroinstallation verbunden, welches sich auf Erdpotential befindet.

Schutzklasse II (SK II)

Die Betriebsmittel haben eine verstärkte oder doppelte Isolierung in Höhe der Bemessungsisolationsspannung zwischen aktiven und berührbaren Teilen.

2.7 Bahnbereich

Als Bahnbereich in el. Hinsicht wird definiert:

Jede Steckdose, in der über eine Verlängerungsleitung (100m) ein SK I - Gerät am Gleis benutzt werden könnte.

Möglichkeiten der Einschränkung des Bahnbereiches:

Es muss sichergestellt sein, dass an der jeweiligen Steckdose keine Geräte der SK I am Gleis verwendet werden. Dies kann z.B. durch eine Arbeitsanweisung oder durch einen Hinweis an der Steckdose geregelt sein.

2.8 TSK

Tunnelsteckdosenkombination

Aktuelle Ausgabe: **Version 1.1** Stand: 27.09.2021
Erstausgabe: **Version 1.0** Stand: 26.04.2021

EItR – 05

3 Problematik

3.1 Streustromkorrosion

Durch den Bahnrückstrom tritt ein Schienenlängsspannungsfall zwischen dem Schienenfahrzeug und dem Unterwerk auf. Als Folge entsteht ein Schienenpotential gegen Bauwerkserde, welche die Ursachengröße für Streuströme ist.

3.2 Potentialunterschiede

Aufgrund der unterschiedlichen Potentiale (Bauwerk und Schiene), kann es beim gleichzeitigen Berühren der Potentiale zu einer Körperdurchströmung kommen. Um dies zu verhindern, findet eine permanente Überwachung der Spannungsdifferenz über Fehlermeldegeräte statt.

Sollte es zu einer Differenz größer 120V DC kommen, werden diese Potentiale automatisch zusammengeschaltet.

3.3 Ausgleichsströme

Wenn die Erdungssysteme der allgemeinen elektrischen Energieversorgung aus dem Niederspannungsnetz (230/400V AC) mit der Bauwerkserde von Gleichstrom-Unterwerken mit der Rückleitung der Fahrstromversorgung (600/700V DC) verbunden werden, fließt ein Teil des Triebrückstroms über den Schutzleiter (PE-Leiter). Dieser kann durch Ströme der Fahrstromversorgung überlastet und geschädigt werden.

3.4 Überlasten handelsüblicher RCD's

Sollte es zu einem Isolationsfehler zwischen Phase oder Neutralleiter zu geerdeten Teilen kommen, teilen sich die Ausgleichströme auf Schutz- und Neutralleiter auf. Die Schaltkontakte eines RCD's sind nicht dafür ausgelegt Gleichstrom zu schalten. Bei einem Bahnstrom RCD sind aus diesem Grund im Neutralleiterpfad zwei Leitungsschutzschalter in Reihe geschaltet. Es ist somit noch sichergestellt, dass im Fehlerfall der Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung gegeben ist.

4 Maßnahmen:

1. Die elektrische Verbindung beider Potentiale muss so kurz wie möglich sein.
2. Eine automatische Potentialschaltung beim Einschalten der Tunnelbeleuchtung ist nicht erforderlich. Durch die Fehlermeldegeräte wird sichergestellt, dass keine gefährliche Berührungsspannung vorhanden ist.
3. Gemäß VDV Schrift 509 ist für den Schutzleiter eine RC-Schutzbeschaltung vorzusehen.
4. Der normativ geforderte zusätzliche Schutz durch automatische Abschaltung, ist ausschließlich über Allstromsensitive Bahnstrom RCD's sicherzustellen.

Aktuelle Ausgabe: **Version 1.1** Stand: 27.09.2021
Erstausgabe: **Version 1.0** Stand: 26.04.2021

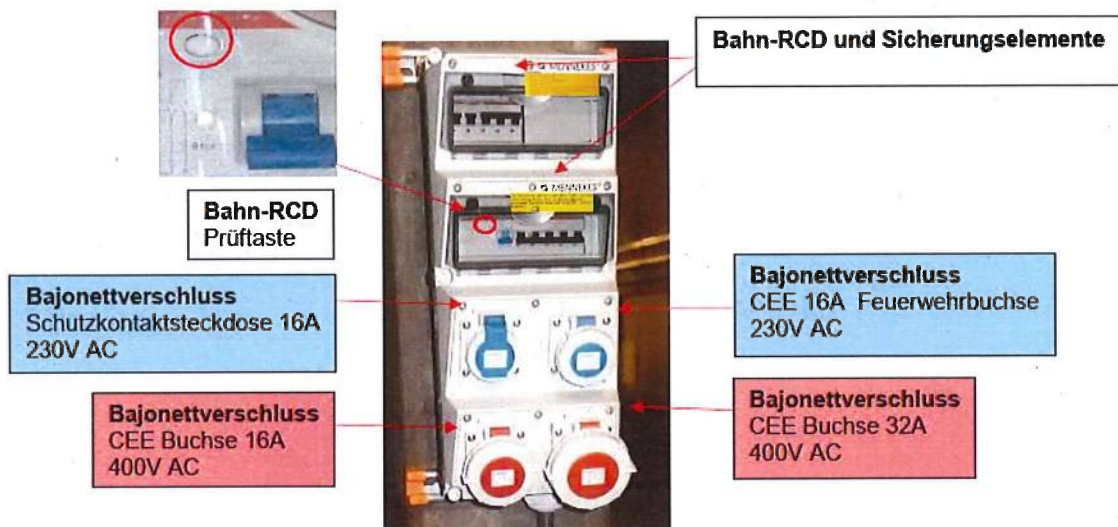
EItR – 05

5 Festlegung

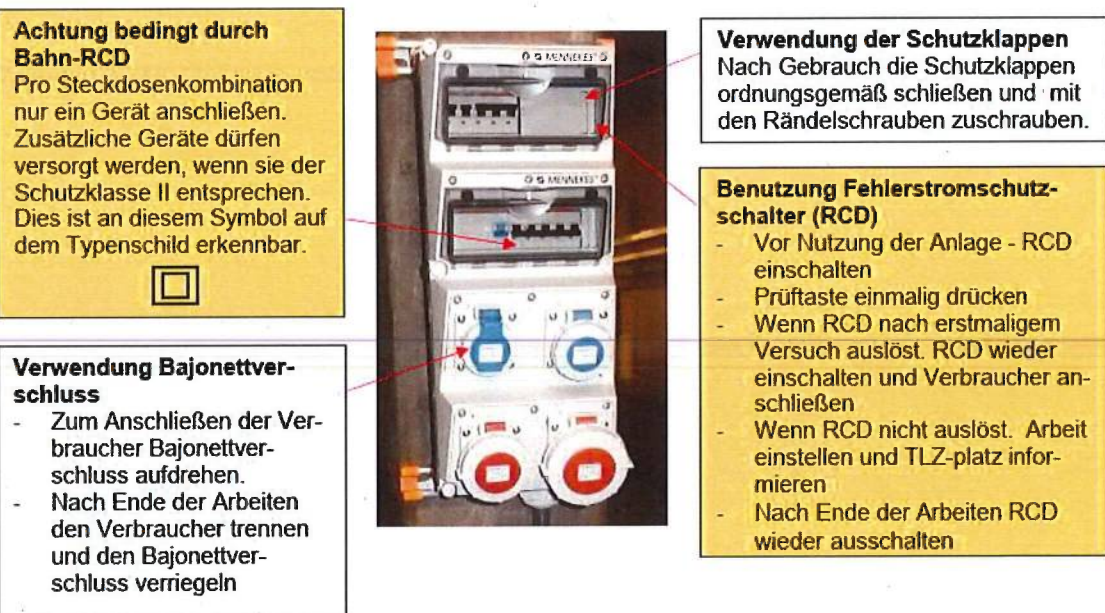
Die unter 4 festgelegten Maßnahmen werden eingehalten, bei:

5.1 Verwenden einer unterirdischen TSK mit eingebautem Bahnstrom RCD

Aufbau:



Verwendung:



Achtung bedingt durch Bahn-RCD
 Pro Steckdosenkombination nur ein Gerät anschließen. Zusätzliche Geräte dürfen versorgt werden, wenn sie der Schutzklasse II entsprechen. Dies ist an diesem Symbol auf dem Typenschild erkennbar.



Verwendung Bajonettverschluss

- Zum Anschließen der Verbraucher Bajonettverschluss aufdrehen.
- Nach Ende der Arbeiten den Verbraucher trennen und den Bajonettverschluss verriegeln

Verwendung der Schutzklappen
 Nach Gebrauch die Schutzklappen ordnungsgemäß schließen und mit den Rändelschrauben zuschrauben.

Benutzung Fehlerstromschutzschalter (RCD)

- Vor Nutzung der Anlage - RCD einschalten
- Prüftaste einmalig drücken
- Wenn RCD nach erstmaligem Versuch auslöst. RCD wieder einschalten und Verbraucher anschließen
- Wenn RCD nicht auslöst. Arbeit einstellen und TLZ-platz informieren
- Nach Ende der Arbeiten RCD wieder ausschalten

Aktuelle Ausgabe: **Version 1.1** Stand: 27.09.2021
 Erstausgabe: **Version 1.0** Stand: 26.04.2021

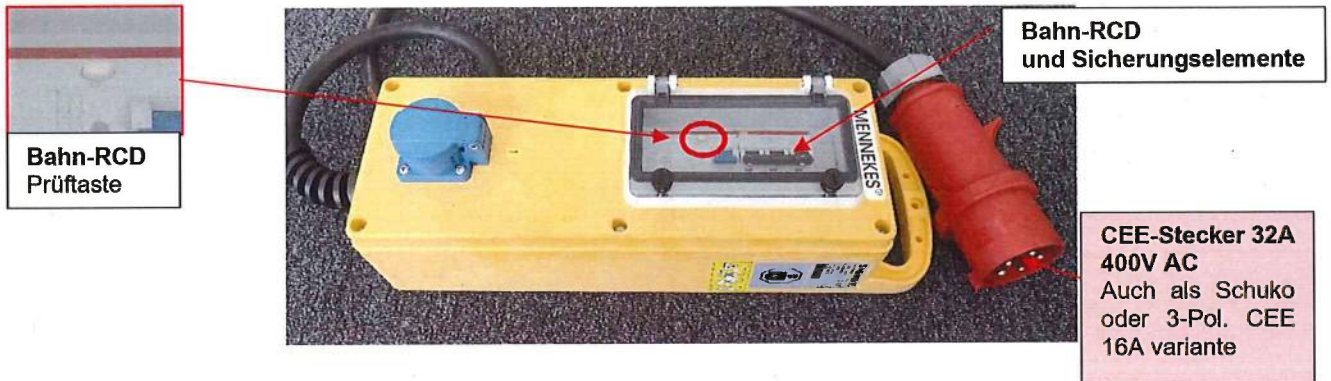
EItR – 05

5.2 Verwenden des mobilen Bahnstrom RCD

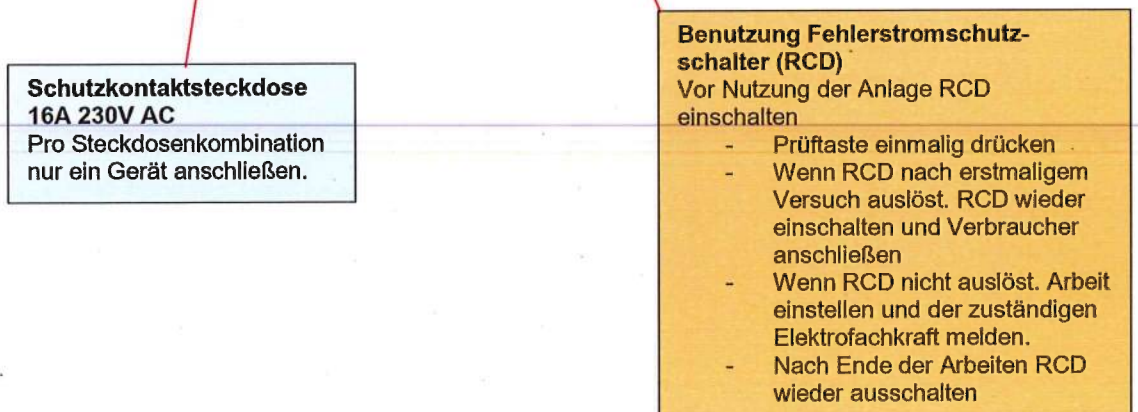
Da noch nicht alle TSK im Streckennetz der VGF dem neuen Standard entsprechen, müssen elektrische Verbraucher über einen zusätzlichen Adapter angeschlossen werden. Zur Verfügung stehen verschiedene Varianten, die Folgenden Anschlussmöglichkeiten bieten wie CEE 16A,32A und Schuko.

5.2.1 kleiner Adapter mit CEE 16A und 32A

Aufbau kleiner Adapter:



Verwendung kleiner Adapter:



Aktuelle Ausgabe: Version 1.1 Stand: 27.09.2021
Erstausgabe: Version 1.0 Stand: 26.04.2021

Elektrotechnische Regel der VGF
Copyright © VerkehrsGesellschaft Frankfurt am Main

EITR – 05

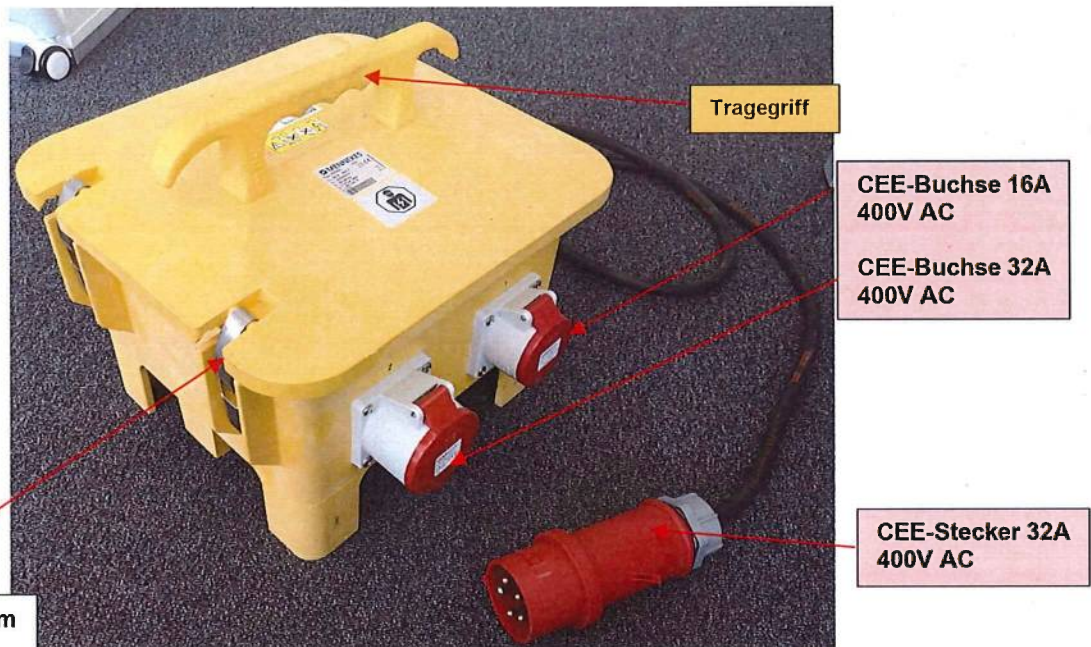
Seite 8 von 12

5.2.2 kleiner Adapter mit Schukostecker

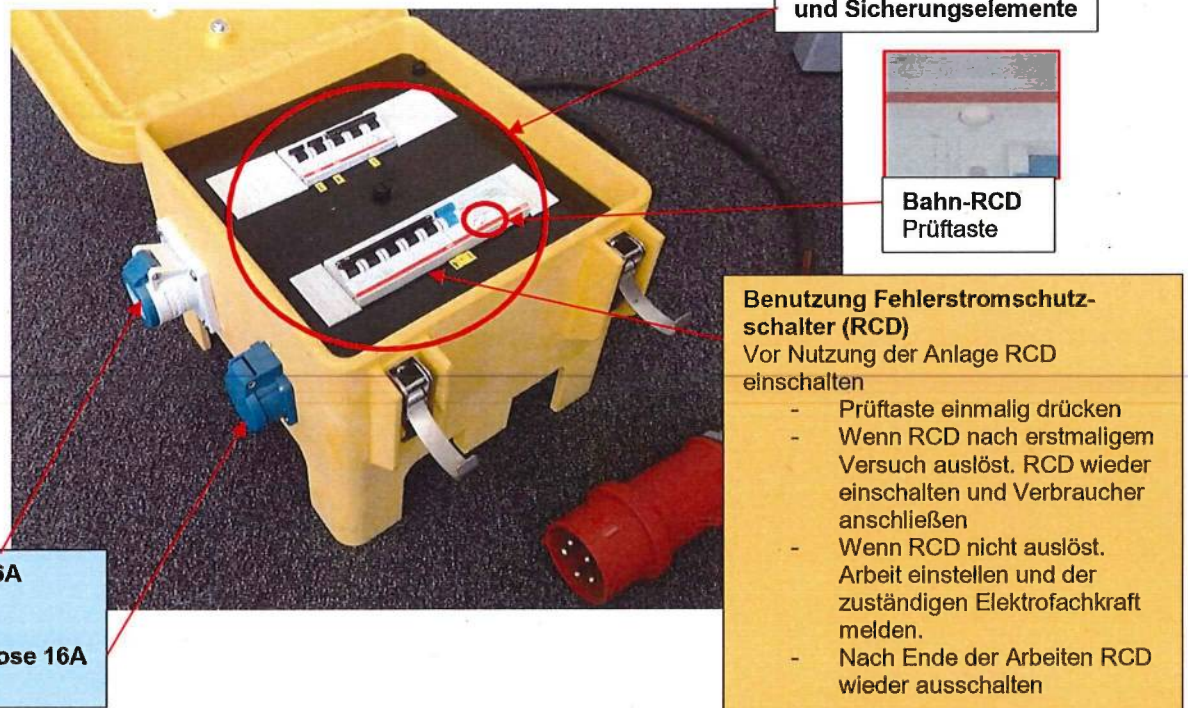
Der Aufbau und die Bedienung sind identisch mit dem der kleinen Adapter CEE 16A und 32A.

5.2.3 großer Adapter

Aufbau großer Adapter:



Verwendung großer Adapter:



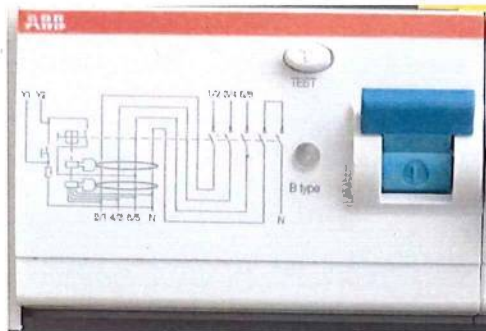
Aktuelle Ausgabe: Version 1.1 Stand: 27.09.2021
Erstausgabe: Version 1.0 Stand: 26.04.2021

Elektrotechnische Regel der VGF
Copyright © VerkehrsGesellschaft Frankfurt am Main

EiTr – 05

Seite 9 von 12

Durch den blauen Schalthebel und der sich darüber befindenden Prüftaste kann erkannt werden, ob die TSK über einen Bahn-RCD verfügt.



In folgenden Streckenabschnitten wurde die TSK mit einem Bahn-RCD ausgestattet. **Hier ist kein Adapter notwendig.** (Stand 26.04.2021):

A-Strecke

Zwischen Abstellanlage Südbahnhof -> Rampe Dornbusch

Zwischen Station Nordwestzentrum -> Station Römerstadt

B-Strecke

Zwischen Station Seckbacher Landstraße -> Station Konstablerwache

5.3 Verwendung von Geräten der SK II

Pro TSK und Adapter darf nur ein Gerät der SK I angeschlossen werden. Wenn die Verbraucher der Schutzklasse II entsprechen können mehrere Geräte an die TSK und dem großen Adapter angeschlossen werden.

Aktuelle Ausgabe: **Version 1.1** Stand: 27.09.2021
Erstausgabe: **Version 1.0** Stand: 26.04.2021

EItR – 05

6 Einsatz von Fremdfirmen

Fremdfirmen sind vom Auftraggeber vor Aufnahme der Tätigkeit in dieser ELTR zu unterweisen. Während der Arbeiten sind stichprobenartige Kontrollen durchzuführen.

Fremdfirmen müssen zusätzlich zum Bahn-RCD-Adapter einem Adapter mit eingebauter Energiezähler anschließen.

Die Fachbereiche haben selber dafür Sorge zu tragen, dass ausreichend Adapter und Energiezähler den Fremdfirmen zur Verfügung stehen.



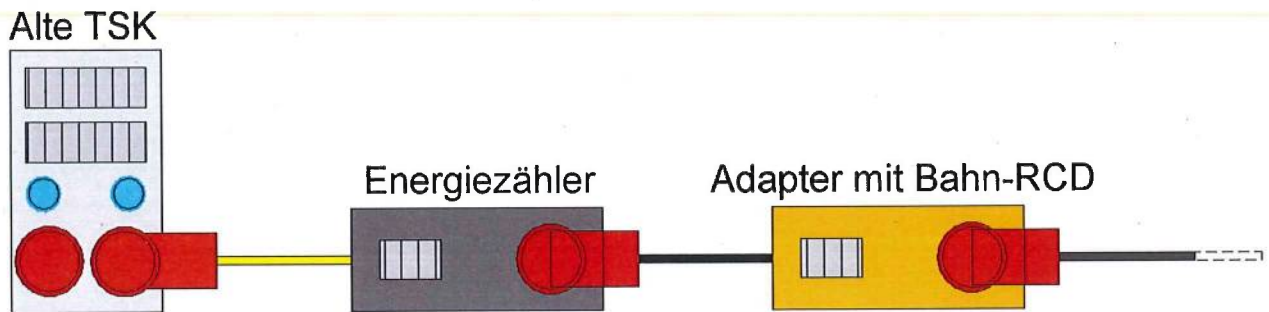
Aktuelle Ausgabe: **Version 1.1** Stand: 27.09.2021
Erstausgabe: **Version 1.0** Stand: 26.04.2021

Elektrotechnische Regel der VGF
Copyright © VerkehrsGesellschaft Frankfurt am Main

EiTR – 05

Seite 11 von 12

Anschlussbeispiel:



7 Unterweisung / Bekanntgabe

Innerhalb eines Zeitraums von 4 Wochen nach Bekanntgabe dieser elektrotechnischen Regel erfolgt eine Unterweisung gemäß Geltungsbereich durch die jeweilige Führungskraft und/oder durch die verantwortliche Elektrofachkraft. Die Unterweisungen sind schriftlich zu dokumentieren

8 Schlussbestimmungen

Diese elektrotechnische Regel tritt am Tage der Unterzeichnung durch die gesamtverantwortliche Elektrofachkraft in Kraft und gilt bis auf Widerruf.

Frankfurt, den 04.10.2021



Lars Rosenberg (GVEFK)

Aktuelle Ausgabe: **Version 1.1** Stand: 27.09.2021
Erstausgabe: **Version 1.0** Stand: 26.04.2021

Elektrotechnische Regel der VGF
Copyright © VerkehrsGesellschaft Frankfurt am Main

EltR – 05

Seite 12 von 12