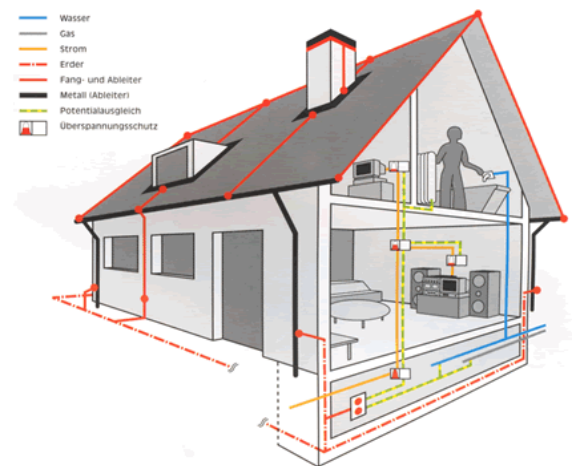


# Kapitel 13 Regeln der Technik

## 13.3 Repetitionen Erden und Potentialausgleich



**Verfasser:**

Hans-Rudolf Niederberger  
Elektroingenieur FH/HTL  
Vordergut 1, 8772 Nidfurn  
055 - 654 12 87

**Ausgabe:**

November 2010

TD Frage  
13 Was versteht man unter dem Potentialausgleich?  
3  
101

TD Frage  
13 Welche drei Massnahmen sind notwendig gegen  
3 atmosphärische Überspannungen?  
102

TD Frage  
13 Warum wird in genullten Netzen der Neutralleiter  
3 bzw. der PEN-Leiter im Haus mit der Wasserleitung  
103 oder dem Fundamente der verbunden?

TD Frage  
13 Dürfen Apparate mit Sonderisolierung geerdet wer-  
3 den?  
104

TD Frage  
13 Sind Kochherd, Boiler, Kühlschränke und Wasch-  
3 maschine mit dem Schutzleiter zu verbinden?  
105

TD Frage  
13 Muss bei einem Apparat, welcher mit einer Kaltwas-  
3 serleitung verbunden ist, der Schutzleiter auch an-  
106 geschlossen werden?

TD Frage  
13 Welchen Querschnitt muss der Schutzleiter aufwei-  
3 sen bei Einzug in das gleiche Rohr wie die Polleiter?  
107

TD Frage  
13 Kann für mehrere Leitungen ein gemeinsamer, ge-  
3 sondert verlegter Schutzleiter verwendet werden?  
108

TD Frage  
13 In einer Zuleitung ist der Erdleiter separat verlegt.  
3 Welchen Mindestquerschnitt müssen dabei der ge-  
109 trennt verlegte isolierte Schutzleiter aufweisen:  
E05 a) bei mechanisch geschützter Verlegung:  
b) bei mechanisch ungeschützter Verlegung?

TD Frage  
13 Zähle drei Möglichkeiten für Erder auf!  
3  
110  
S1  
S2  
M05

TD Frage  
13 Aus welchem Material müssen im Erdboden verlegte  
3 Bänder bestehen?  
111  
M05

TD Frage  
13 Welche Mindestabmessungen müssen  
3 a) Erder aus Kupfer  
112 b) Erder aus feuerverzinktem Eisen aufweisen?  
S1  
S2  
M03  
M05

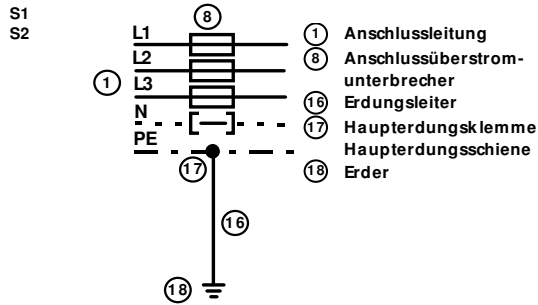
TD Frage  
13 Wie tief sind Erder in den Erdboden zu verlegen?  
3  
113

TD Frage  
13 Aus welchem Material müssen Fundamente in  
3 Neuanlagen bestehen?  
114

TD Frage  
13 Welchen Mindestquerschnitt müssen Fundamente  
3 der haben?  
115 Welche Armierungseisen-Durchmesser ergeben  
diese Mindestquerschnitte?  
M03  
M05

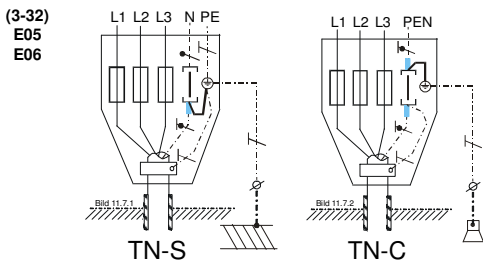
TD Frage  
13 Wie muss der Fundamente verlegt werden?  
3  
116

- TD Frage  
 13 Wie muss der Erdungsleiter (16) bemessen werden:  
 3 a) bei Einzug in ein Rohr?  
 117 b) bei Verlegung direkt im Erd-Boden?



- TD Frage  
 13 Wo muss der Erdungsleiter in einem Gebäude an die Wasserleitung angeschlossen werden, wenn die Wasserleitung als Erder dient?  
 3  
 118

- TD Frage  
 13 Wo muss der Erdungsleiter im Hausanschlusskasten angeschlossen werden:  
 3  
 119 a) bei 5-adriger Hausleitung (TN-S)  
 b) bei 4-adriger Hausleitung (TN-C)



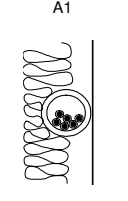
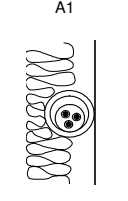
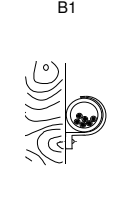
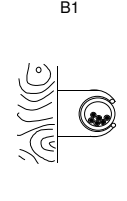
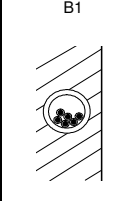
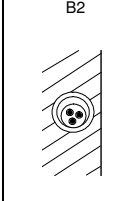
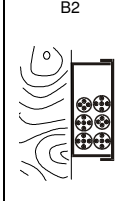
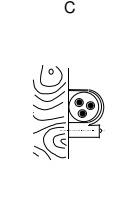
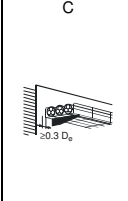
- TD Frage  
 13 Welchen Querschnitt muss die Wasserzählerüberbrückung aufweisen?  
 3  
 120

S3

TD Frage  
 13 Welche drei Nullungsarten unterscheidet man?  
 3 Welche minimalen Querschnitte sind dabei einzuhalten!

121 Strombelastbarkeit bzw. Wahl des Anschlussüberstromunterbrechers nach NIN Tabelle 5.2.3.1.1.15.5 und für Verlegearten nach NIN Tabelle 5.2.3.1.1.9, PVC-Isolierung, drei belastete Kupferleiter mit einer Leiter-temperatur von 70°C und einer Umgebungstemperatur von 30°C.

M03  
 E00  
 E02

								
Aderleitung in Rohr mit Wärmedämmung	Kabel in Rohr mit Wärmedämmung	Aderleitung in Rohr auf Holzwand	Aderleitung in Rohr auf Holzwand	Aderleitung in Rohr in Beton oder Mauerwerk	Kabel in Rohr in Beton oder Mauerwerk	Kabel in Installationskanal	Ein- oder mehradriges Kabel auf Holzwand oder Mauerwerk	Kabel in Kabelwanne nicht gelocht

Maximaler Anschlussüberstromunterbrecher nach Verlegeart					Polleiter Aussenleiter L1-L2-L3 Leistungs- und Lichtstromkreise	PEN-Leiter	Neutralleiter Mittelpunktleiter	Schutzleiter	Erdungsleiter	Schutzpotentialausgleichsleiter SPA	SPA-Leiter mit Verbindung zur Blitzschutzanlage
(in Wärmedämmung) [A]		(in Beton) [A]		(auf Wand) [A]	Haus-Zuleitung 5.4.3.4 [mm <sup>2</sup> ]	5.4.3.4 5.2.3.7 [mm <sup>2</sup> ]	Haus-Zuleitung 5.2.3.7 5.2.4.3 [mm <sup>2</sup> ]	Haus-Zuleitung 5.4.3.1.2 5.4.2.3 [mm <sup>2</sup> ]	5.4.2.3 [mm <sup>2</sup> ]	5.4.4.1 [mm <sup>2</sup> ]	5.4.4.1 [mm <sup>2</sup> ]
A1	A2	B1	B2	C							
13	13	16	16	16	1,5		1,5	1,5	16	6	10
16	16	20	20	25	2,5		2,5	2,5	16	6	10
20	20	25	25	32	4	4	4	4	16	6	10
32	25	32	32	40	6	6	10	6	16	6	10
40	40	50	40	50	10	10	10	10	16	6	10
50	50	63	63	63	16	16	16	16	16		10
63	63	80	80	80	25	25	16	25	16	16	10
80	80	100	100	100	35	35	16	35	16	16	10
100	100	125	100	125	50	50	25	50	25	25	16
125	125	160	125	160	70	70	35	70	35	35	16
160	125	200	160	200	95	95	50	95	50	50	16
160	160	225	200	250	120	120	70	120	70	50	16
200	200	250	200	250	150	150	95	150	95	50	16
250	200	250	250	315	185	185	95	185	95	50	16
250	250	315	250	400	240	240	120	240	120	50	16
315	250	400	315	400	300	300	150	300	150	50	16

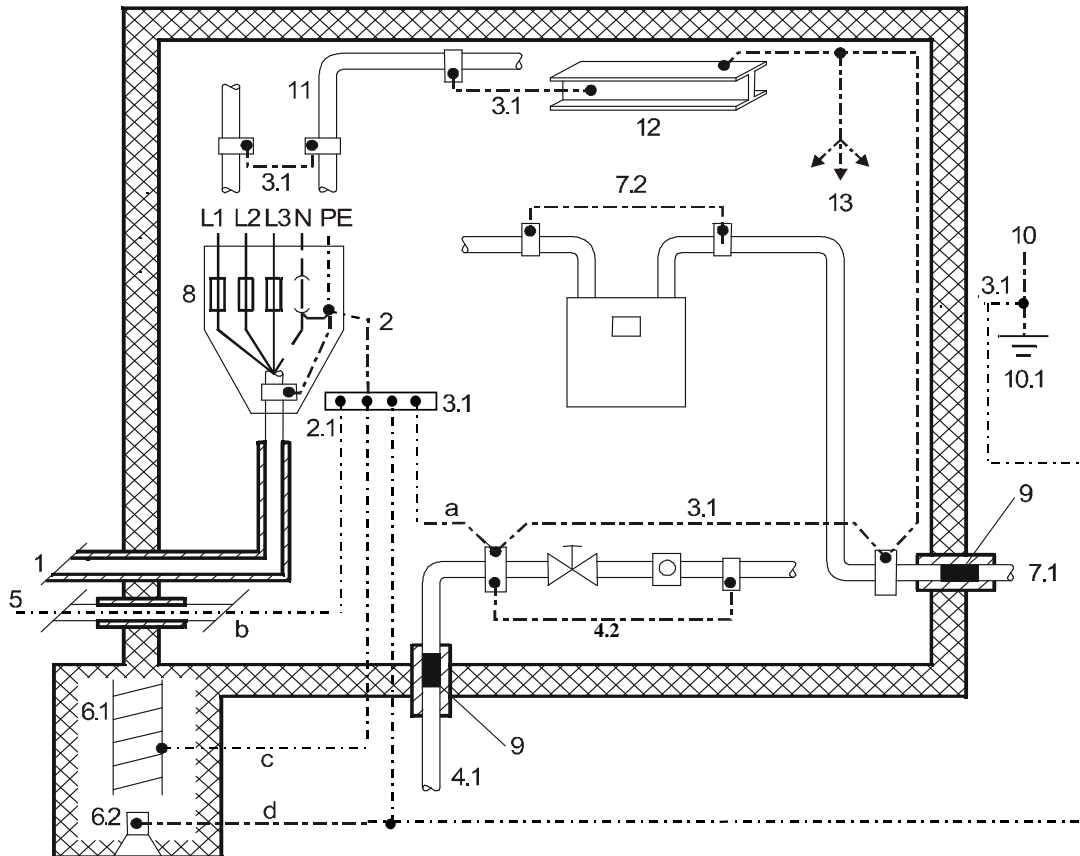
4) 5) 5) 2) 1)

- 1) 50% des Hauptschutzleiters, aber mindestens 6mm<sup>2</sup> und nicht grösser als 16mm<sup>2</sup>
- 2) 16mm<sup>2</sup> ist der kleinste und 50mm<sup>2</sup> der grösste Querschnitt, ansonsten gleich wie der Schutzleiter
- 3) Schutzleiter ≤16 Querschnitt wie Polleiter, 16mm<sup>2</sup> für Querschnitte ≤ 35mm<sup>2</sup>, Halber Polleiterquerschnitt ab 50mm<sup>2</sup>. Der Schutzleiterquerschnitt muss mit Rechnung nachgewiesen werden.
- 4) Mindestquerschnitt für PEN-Leiter 10mm<sup>2</sup> oder bei Konzentrischem Kabel 4mm<sup>2</sup>
- 5) Bemessung von PEN- und Neutralleiter wie Polleiter. Eine Reduktion des Querschnittes ist nur zulässig, sofern kein grösserer Strom als 50% des Stromes im Aussenleiter fliesst.

TD Frage  
 13 Zähle 5 Teile eines Gebäudes auf, die an den  
 3 Hauptpotentialausgleichsleiter angeschlossen wer-  
 122 den müssen!

S1  
 S3

M05  
 E02



- |     |  |      |   |
|-----|--|------|---|
| 1   | Anschlussleitung   | 6.2  | spezieller Leiter im Beton als Fundamenterder                               |
| 2   | Erdungsleiter  | 7.1  | Ortsgasleitung leitend und durchverbunden                                   |
| 2.1 | Erder gemäss Variante a, b, c oder d (B+E zu 4.1.3.1.3.1)                                      | 7.2  | Überbrückung Gaszähler  |
| 3.1 | Hauptpotentialausgleichsleiter   | 8    | Anschlussüberstromunterbrecher  |
| 4.1 | Ortswasserleitung gut leitend und durchverbunden   | 10   | Blitzschutzanlage   |
| 4.2 | Überbrückung Wasserzähler, Ventile und dgl.  | 10.1 | Erder für Blitzschutzanlage siehe 2.1                                       |
| 5.  | Erdungsleiter isoliert, wird an Hauptwasserleitung oder an einen separaten Erder angeschlossen | 11   | Heizungsleitungen   |
| 6.1 | Armierungsstahl im Beton als Fundamenterder  | 12   | tragende Metallkonstruktionen   |
|     |  | 13   | Erdungsleitungen für Telekommunikationsanlagen, minimum 2,5 mm <sup>2</sup> |



TD Frage  
13 Wie muss der Querschnitt des Hauptpotentialaus-  
3 gleichsleiter bemessen sein?

123

S3

E00

TD Frage  
13 Bei welchen Nennspannungen sind Nullung, Schutz-  
3 zerdung oder Schutzschaltung anzuwenden?

124

TD Frage  
13 Geben Sie die Stellen an, an welchen der Erdungs-  
3 leiter angeschlossen werden kann?

125

TD Frage  
13 Welche Leiter werden an eine Haupterdungsklemme  
3 oder eine Haupterdungsschiene angeschlossen?

126

E06

TD Frage  
13 Wo ist die Haupterdungsschiene anzuordnen und zu  
3 welchem Zweck dient sie?  
127

TD Frage  
13 Nennen Sie drei Bedingungen, damit metallene  
3 Konstruktionsteile von Schaltgerätekombinationen  
128 als Schutzleiter verwendet werden können!

TD Frage  
13 Welche Farben müssen folgende Leiter aufweisen?  
3 a) Neutralleiter  
129 b) Schutzleiter  
c) PEN-Leiter  
(9-23) d) Potentialausgleichsleiter  
e) Polleiter

TD Frage  
13 Welche Farben dürfen nie zur Kennzeichnung von  
3 Polleitern verwendet werden?  
130

M03

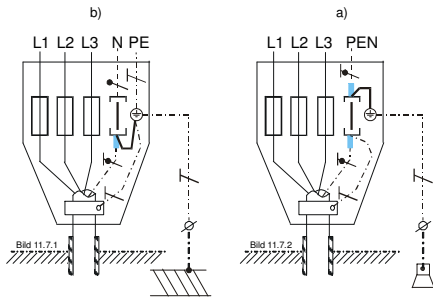
TD Frage  
 13 Dürfen Eisenträger, Metallrohre und dergleichen als  
 3 Bestandteil des Potentialausgleichsleiter verwendet  
 131 werden?

(3-21)

TD Frage  
 13 Wie heissen die TN-Schutzmassnahmen bei den  
 3 unten gezeichneten Hausanschlusskästen?  
 132 c) Wie heisst die Mischform?

(3-19)

E00  
 E05  
 E06  
 M03  
 M05



TD Frage  
 13 Dürfen in Schutzleitern Trennvorrichtungen einge-  
 3 baut werden?

133

(7-03)

TD Frage

13  
 3  
 134