R
I
P
U
$\frac{U^2}{P}$
$\frac{P}{I^2}$
$\frac{U}{R}$
$\frac{P}{U}$
$\sqrt{\frac{P}{R}}$
$U * I$
$R * I^2$
$\frac{U^2}{R}$
$\sqrt{P * R}$
$\frac{P}{I}$
$R * I$
$\frac{U}{I}$

e-memory

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Nothilfe

Eigenschutz hat Priorität



Schauen
- Art des Notfalls
- Ort des Notfalls
- Anzahl der Patienten

Denken
- Gefahr für Helfende ausschliessen
- Gefahr für Unbeteiligte ausschliessen
- Gefahr für Verunfallte:n ausschliessen
- Unfallstelle sichern

Handeln
- Selbstschutz und Verunfallte:n absichern
- Alarmieren gemäss Meldeschema
- Nothilfe gemäss ABCD Schema leisten

Niederspannungsanlagen



Verunfallte Person nicht direkt berühren!



Verunfallte Person schnellst möglich spannungsfrei setzen



Vom leitenden Gegenstand oder Stromversorgung trennen



Rettung unter Spannung nur mit geeigneter Isolierung, generell Umfallstelle sichern



Zustand der Person einschätzen und erste Hilfe leisten

Meldeschema
- Wer gibt Auskunft / ruft an?
- Was genau ist passiert?
- Wann ist es passiert?
- Wo ist es passiert?
- Wie viele sind verunfallt?
- Art der Verletzung?
- Weitere drohende Gefahren?

Person ansprechbar
- Person betreuen
- Arzt aufsuchen oder Notruf 144

Schwere Blutung
- Druck auf die Wunde ausüben
- Anweisungen Notrufstelle folgen bis Hilfe eintrifft

Schwere Verbrennung
- Betroffene Körperstelle kurz mit kühlem Wasser oder feuchtem Tuch leicht kühlen und danach locker mit einem sauberen Tuch abdecken.
- Keine Salben/Öle auftragen!
- Kleidung lassen, nicht entfernen!
- Anweisungen Notrufstelle folgen bis Hilfe eintrifft.
- Ruhe bewahren und Vitalzeichen beobachten.

Person bewusstlos mit erkennbarer Atmung
- Stabile Seitenlage
- Hilfe rufen
- Notruf 144
- Atmung regelmässig prüfen

Person bewusstlos ohne erkennbarer Atmung
- Hilfe rufen
- Notruf 144
- AED anfordern oder holen
- 30 Thoraxkompressionen gefolgt von 2 Beatmungen
- Sobald AED eintrifft, Geräte einschalten und den Anweisungen folgen bis Hilfe eintrifft

Achtung Asbest

Asbesthaltige Produkte wurden unter anderem eingesetzt als Platten, Matten oder Formmassen für den Brandschutz und die Wärmeisolation, als Brems- und Kupplungsbeläge im Fahrzeugbau sowie als Dichtungen bei hohen thermischen oder chemischen Beanspruchungen. Obschon seit 1990 verboten, findet man auch heute noch in vielen älteren Häusern Asbest, z.B. in Form von Fassadenverkleidungen, Schaltgerätekombinationen (SGK), Dacheindeckungen, Wand- und Bodenbelägen, in Platten hinter Elektroinstallationen, als Rohrisolationen, als Brandschutzkissen oder in Blumenkisten.

Wichtige Infos zum Thema Asbest:

EIT.swiss
Achtung Asbest!

SUVA
Branchenregeln

SUVA
Asbesthaus

5+5 lebenswichtige Regeln



Kurzschlussstrom I_k

	a) bekannt: gemessen oder ermittelt $I_k \hat{=} \ldots <$	b) Niederspannungssicherung $I_k \hat{=} \ldots$	Grundstufe
G	≤ 1 kA	≤ 16 A	Langarmig
1	≤ 7 kA	≤ 80 A	Kurzarmig zulässig
2	≤ 15kA*	≤ 200 A	Kurzarmig zulässig
3	≤ 20 kA*	≤ 315A	Kurzarmig zulässig
	> 20 kA	> 315 A	

Freischalten oder Massnahmen gemäss Risikobeurteilung anwenden

*Siehe Herstellerangaben betreffend PSA

5 Sicherheitsregeln

1. Freischalten und allseitig trennen
Elektrische Anlage vor dem Arbeiten freischalten, d. h. allpolig von spannungsführenden Teilen trennen.

2. Gegen Wiedereinschalten sichern
Verhindern Sie, dass man eine Anlage, an der gearbeitet wird, irrtümlich wieder einschaltet.

3. Auf Spannungsfreiheit prüfen
Der Arbeitsverantwortliche muss die Anlage mit geeigneten Mitteln auf allpolige Spannungsfreiheit prüfen.

4. Erden und Kurzschliessen
Sämtliche spannungsführenden Teile mit kurzschlussfesten Erdungs- und Kurzschliessvorrichtungen erden.

5. Gegen benachbarte, unter Spannung stehende Teile schützen
Wenn benachbarte, unter Spannung stehende Teile nicht ausgeschaltet werden können, sind diese abzudecken oder zu isolieren.

5 lebenswichtige Regeln

1. Wir arbeiten mit klarem Auftrag und wissen, wer die Verantwortung trägt
Ich beginne erst mit der Arbeit, wenn ich den Auftrag klar verstanden habe und die Verantwortlichkeiten bekannt sind. Bei Unklarheiten wende ich mich an meine Vorgesetzten.

2. Wir führen Arbeiten nur aus, wenn wir dafür geschult und berechtigt sind
Ich führe nur Arbeiten aus, für die ich geschult und berechtigt bin. Sonst sage ich STOPP und informiere meine Vorgesetzten.

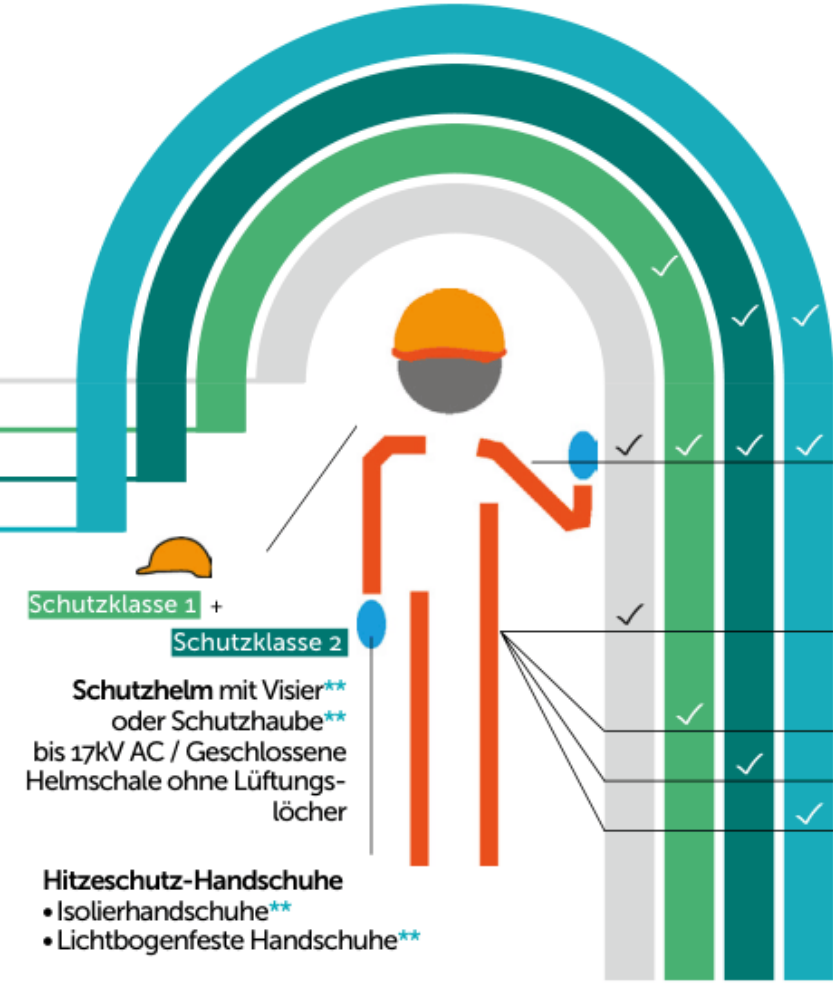
3. Wir arbeiten mit sicheren und intakten Arbeitsmitteln
Ich verwende nur Arbeitsmittel, die geeignet, intakt und isoliert sind. Defekte Arbeitsmittel repariere ich sofort oder melde sie den Vorgesetzten.

4. Wir tragen die Persönliche Schutzausrüstung
Ich trage eine intakte, für die aktuelle Arbeit geeignete Schutzausrüstung gemäss Vorgaben der Vorgesetzten.

5. Wir nehmen Anlagen nur in Betrieb, wenn die vorgeschriebenen Kontrollen vorgenommen wurden
Bevor ich eine Anlage einschalte, stelle ich sicher, dass die vorgeschriebenen Kontrollen vorgenommen und dokumentiert wurden.

Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

ESTI Weisung 407, Art.67/69 Starkstromverordnung (StV)



Bekleidung 100% Baumwolle oder gleichwertig.
Langarm oder Kurzarm - je nach Schutzklasse.
Auch IK unter 1kA können für ungeschützte Körperstellen eine thermische Gefahr darstellen. Gemäss der für den entsprechenden Einsatz durchgeführten Risikoanalyse muss die Grundstufe entsprechend ergänzt werden: Bspw. mit einer Schutzbrille**, Hitzeschutz-Handschuhe etc.

Schutzklasse 1 +
Schutzklasse 2

Schutzhelm mit Visier**
oder Schutzhaube**
bis 17kV AC / Geschlossene Helmschale ohne Lüftungslöcher

SN EN 61482-1-2 :

1x **1** — Schutzklasse APC1[3]

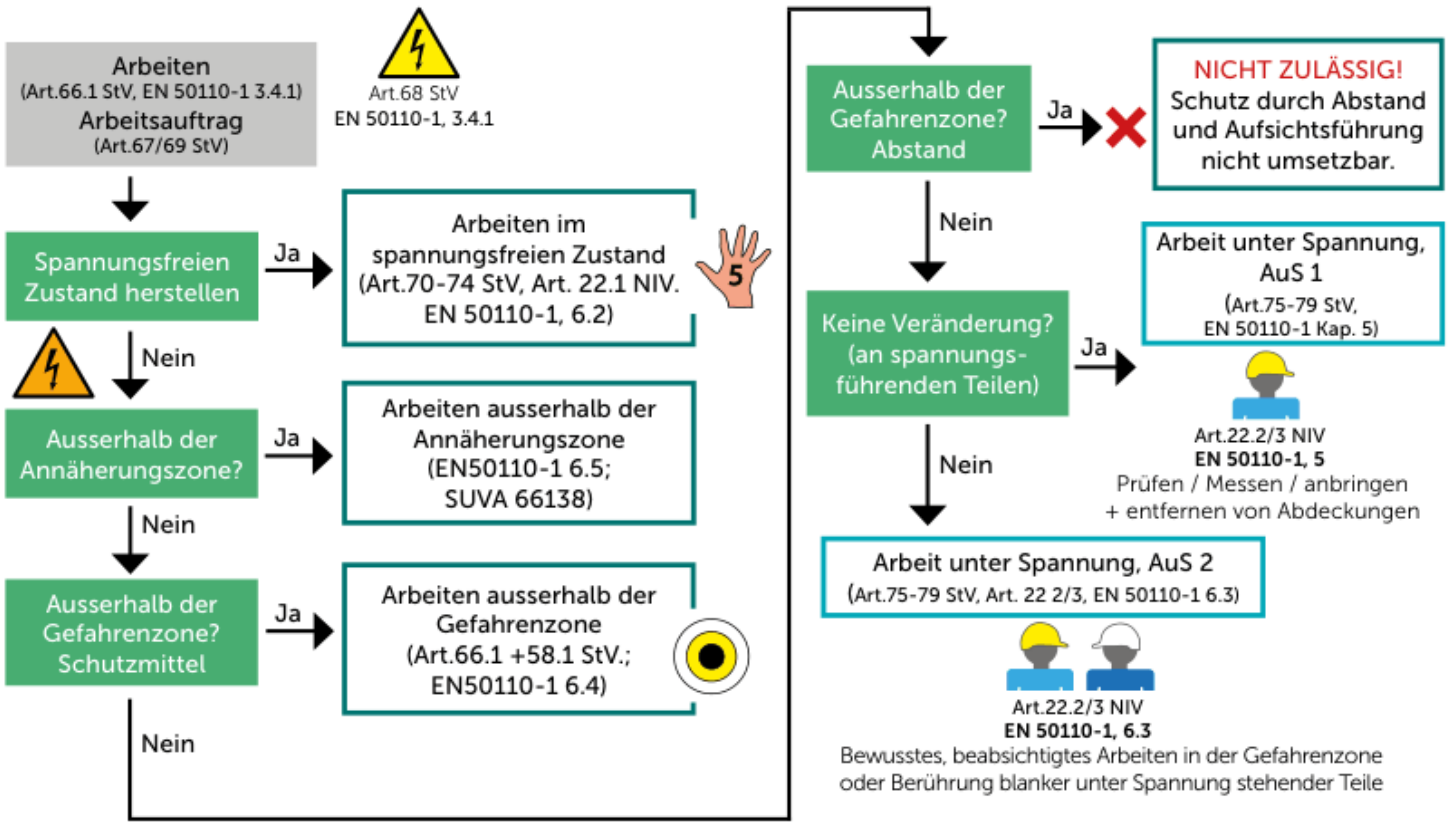
Schutzklasse APC2[3]

2x **1** oder 1x **2**

1x**1** + 1x**2** — Schutzkl. APC1[3] + Schutzkl. APC2[3]

Hitzeschutz-Handschuhe
- Isolierhandschuhe**
- Lichtbogenfeste Handschuhe**

** Schutzklasse 1 oder 2 je nach Gefahr



Elemente und Sichtprüfung

Die Sichtprüfung soll wie folgt durchgeführt werden:
- vor dem Erproben und Messen
- bevor eine Anlage in Betrieb genommen wird
- vorzugsweise bei abgeschalteter Anlage

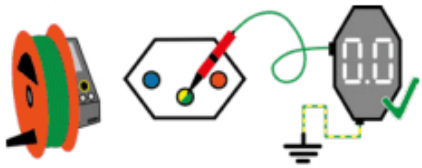
Vorgehen bei festgestellten Fehlern (Erstprüfung)
- Prüfung stoppen
- Fehler suchen und beheben
- Prüfung wiederholen
- Prüfung fortsetzen und in Betrieb nehmen

Erproben und Messen
1. Leitfähigkeit der PE-Leiter, Schutz-Potenzial-ausgleichsleiter und zusätzlicher Schutz-Potenzial-ausgleichsleiter
2. Isolationswiderstand der elektrischen Anlage
3. Wirksamkeit des Schutzes durch SELV, PELV, Schutz-trennung
4. Fussboden- und Wandwiderstände
5. Schutz durch automatische Abschaltung der Strom versorgung
6. Bestätigung der Wirksamkeit zusätzlicher Schutz-massnahmen (RCD)
7. Polarität (Steckdosen, Schalt- und Schutzeinrichtungen)
8. Drehsinn/Drehrichtung
9. Funktion und Betrieb (Sicherheitseinrichtungen)
10. Spannungsfall

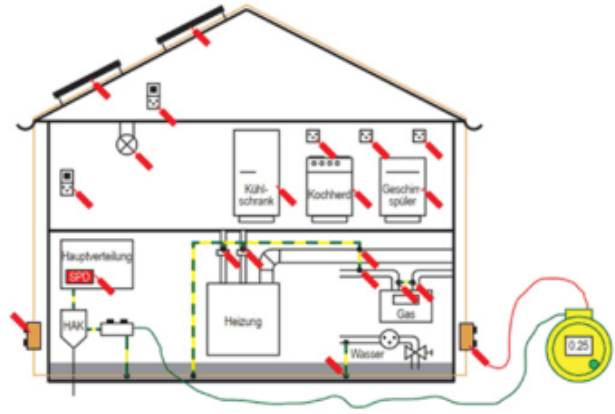
Dokument	Leitung	Schutz	Schutzeinrichtung	Betriebsmittel
- Schema - Legende - Nachweis HV/UV	- Querschnitt - Kabeltyp - Bezeichnung	- Basisschutz - Brandschutz - IP-Schutz - Überlastschutz	- Schmelzsicherung - LS / RCD - Wahl/Typ - Anordnung, Einstellung	- Zugang - Bedienung - Herstellerangaben

Niederohmmessung an der Elektroinstallation

NIN Kap. 6.1.3.2



Es muss ein geeigneter Installationstester oder ein entsprechendes Nieder-Ohm Messgerät verwendet werden.
- **U** 4...24V ~/=
- **I** 0.2...10 A
- **R** = Faustregel < 1 Ohm (je nach Leitungslänge/Installation)

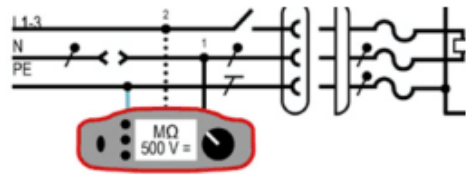


Isolationsmessung

NIN Kap. 6.1.3.3

Messmethode 1
- Zuerst **N** gegen **PE** messen.
- Wenn Werte I.O., dann **L** gegen **PE** messen.

Gemäss Norm mit 500V zwingend!
(Es kann aber mit 250V begonnen werden)

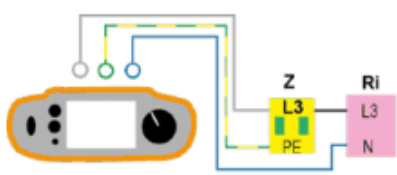


Stromkreis- / Bemessungsspannung	Prüfgleichspannung	Riso vor 1995	Riso ab 1995	Riso ab 2010
50 V – 500 V	500 V	-	≥ 0.5 MΩ	≥ 1 MΩ
SELV / PELV	250 V	-	≥ 0.25 MΩ	≥ 0.5 MΩ
Anlagen über 500 V	1000 V	-	≥ 1 MΩ	≥ 1 MΩ

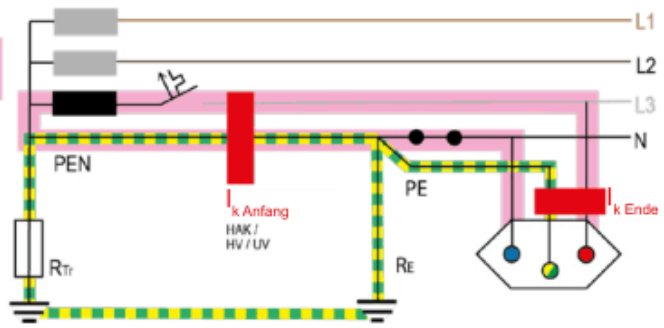
Neutralleitertrenner vor dem Einschalten mit Niederohmmessung prüfen!

Merke: Es gilt immer der Wert, welcher im Jahr der Erstellung der Installation seine Gültigkeit hatte!

Messprinzip



1 - Schleifenimpendanz Z_S: L3 - PE
2 - Netzinnenwiderstand R_i: L3 -N
3 - Kurzschlussströme
- $I_{k\ Anfang}$ Risiko prüfen & 5+5 Regeln + PSA beachten (ESTI-Weisung 407)!
- $I_{k\ Ende}$ Mit geeignetem Messgerät und gleicher Sorgfalt wie Ik-Anfang messen.



Start $I_{k\ Anfang}$ in der Haupt- oder Unterverteilung: (Schutzbekleidung) Abschaltzeit 5 Sek.

NIN Kap. 6.1.3.6.1 und Erstprüfung für Lernende Ausgabe 2025

Achtung diese Werte gelten als Faustregel!
Wenn Werte nicht genügen muss das Kennlinienblatt des Herstellers verwendet werden!

I Nenn:	DI / DII / DIII Sicherung Faktor 0.66	NH gG Faktor 0.66	LSB Faktor 0.66	LSC Faktor 0.66	LSD Faktor 0.66
	5 Sek.	HAK / Bezüger / UV Kleinverteiler			
20	DII 114 A	129 A	152 A	210 A	240A
25	DII 152 A	179 A	189A	260 A	300 A
32	DIII 227 A	236 A	242 A	340 A	390 A
40	DIII 242 A	303 A	303 A	420 A	490 A
50	DIII 333 A	394 A	379 A	530 A	610 A
63	DIII 424 A	530 A	477 A	660 A	760 A
80	DV 576 A	685 A	606 A	840 A	970 A
100	Keine!	868 A	758 A	1050 A	1210 A
125	Keine!	1136 A	947 A	1310 A	1520 A

I_k an dem Endstromkreis oder Steckdosen. $I_{k\ Ende}$ Abschaltzeit 0.4 Sek.

NIN Kap. 6.1.3.6.1 und Erstprüfung für Lernende Ausgabe 2025

Achtung diese Werte gelten als Faustregel!
Wenn Werte nicht genügen muss das Kennlinienblatt des Herstellers verwendet werden!

I Nenn:	DI / DII / DIII Sicherung Faktor 0.66	NH gG Faktor 0.66	LSB Faktor 0.66	LSC Faktor 0.66	LSD Faktor 0.66
	0.4 Sek.	Endstromkreise und Steckdosen			
6	DI / DII 53 A	71 A	45 A	91 A	182 A
10	DI / DII 83 A	121 A	76 A	152 A	303 A
13	Keine!	152 A	98 A	197 A	394 A
16	DII / DIII 121 A	186 A	121 A	242 A	485 A
20	DII / DIII 182 A	236 A	152 A	303 A	606 A
25	DII / DIII 242 A	323 A	189 A	379 A	758 A
32	DIII 364 A	409 A	242 A	485 A	970 A
40	DIII 424 A	545 A	303 A	606 A	1212 A
63	DIII 773 A	942 A	477 A	955 A	1909 A

RCDs und ihre Anwendungen

NIN Kap. 5.3.1 Tabelle 1 und Artmap NIN 2025

Schutzwirkung		Stromstossfestigkeit	Kurzzeitverzögerung	Symbole	Frequenzbereich
≤30 mA	≤300 mA	3kA	mit	kHz	0...20 kHz
					0...1 kHz
					50 Hz + 10 - 500 Hz
				DC	50 Hz + 10 - 500 Hz
		S K ... 200A	wenn K ... ohne		50 Hz
		—	—		—

A	Auslösung bei reinen Wechselströmen, pulsierenden und reinen Gleichströmen	**B**	Analog Typ A und F, zusätzlich Erfassung von glatten Gleichfehlerströmen und Mischfrequenzen bis 1 kHz
F	Analog Typ A, zusätzlich Erfassung von Fehlerströmen mit Mischfrequenzen abweichend von 50 Hz	**B+**	Wie Typ B, jedoch mit erweitertem Frequenzbereich bis 20 kHz und verbesserter Brandschutzwirkung (z.B. Photovoltaikanlagen)

Kennfarben der DIAZED- Sicherungen

6A = grün	10A = rot	16A = grau
20A = blau	25A = gelb	35/40A = schwarz
50A = weiss	65A = kupfer	80A = silber

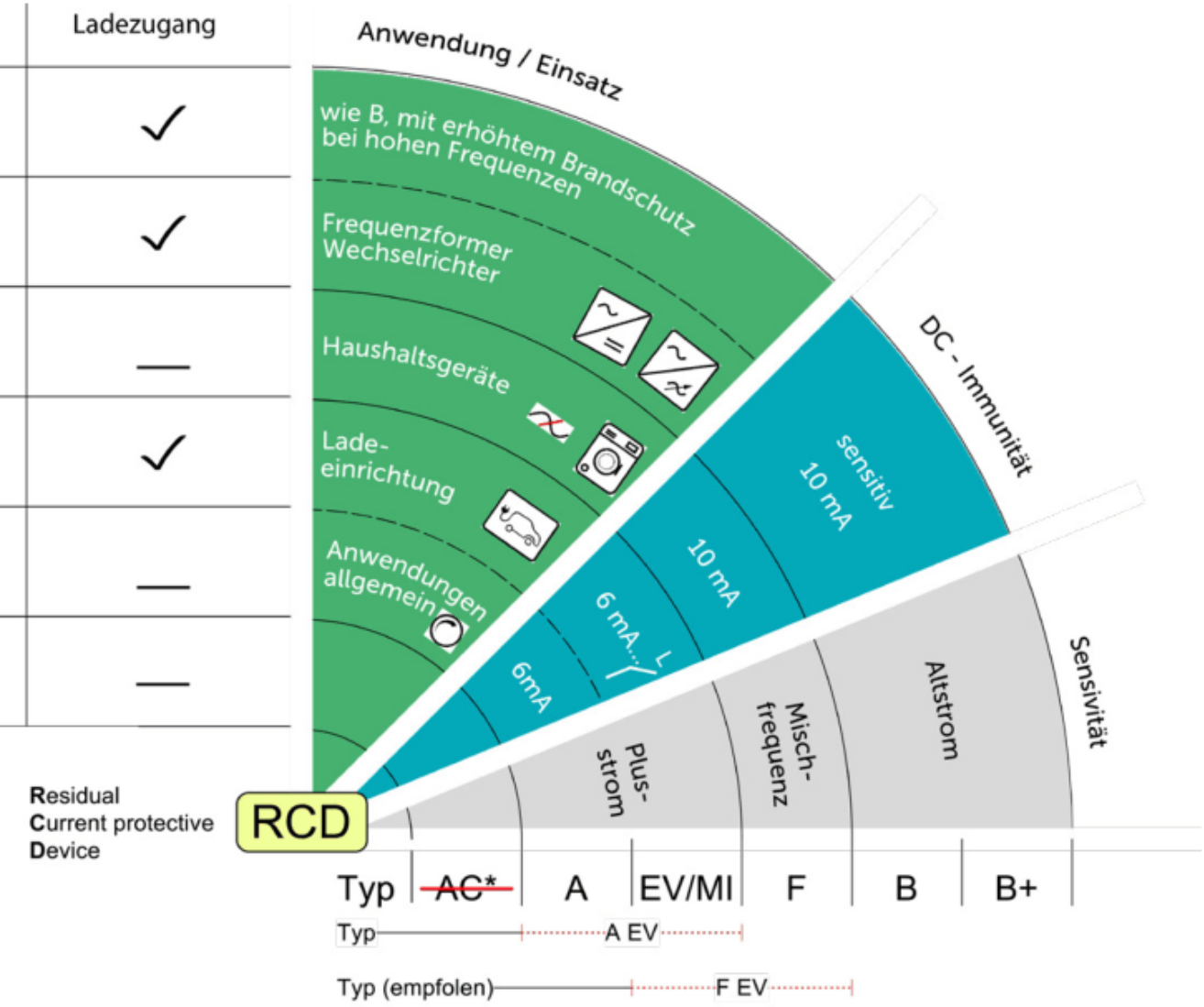
Max. Absicherung Steckdosen / Schalter

Vorsicherung = max. Nennstrom der Steckdose
Steckdose 10 A = max 13 A
Steckdose 32 A = max. 32 A
Alle frei verfügbaren Steckdosen
≤ 32 A RCD 30 mA schützen
Schalter: Absicherung < Nennstrom / Schalter oder max. Strom der fest angeschlossen Verbraucher

Leitungsschutzschalter LS

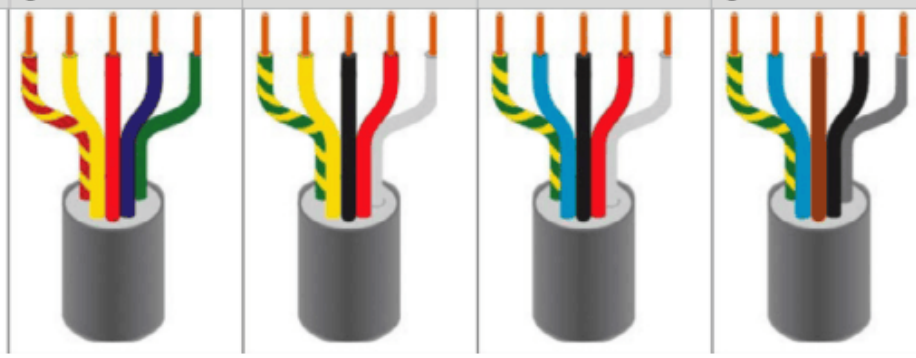
Charakteristik	B	C	D
Thermische Auslösung	◀--------	1,13..1,45 * I_n	--------▶
Magnetische Auslösung	3 - 5 * I_n	5 - 10 * I_n	10 - 20 * I_n

Notizen...



Leiter-Kennfarben

Leiter	Vor 1970	Ab 1970	Ab 1980	Ab 2005
PE	gelb/rot	gelb/grün	gelb/grün	gelb/grün
N	gelb	gelb	hellblau	blau/hellblau
L1	rot	schwarz	schwarz	braun
L2	blau	rot	rot	schwarz
L3	grün	weiss	weiss	grau



Fundamenterdung

NIN Kap. 4.1

1. Der Querschnitt des Erdleiters muss mindestens 75mm² betragen. Es eignen sich blanke oder verzinkte Stahlprofile sowie Stahlseile. Der Erdleiter muss zum Ring verbunden und entlang der Aussenkante der Bodenplatte eingelegt werden. Werden Flachbänder verlegt, sind diese hochkant zu verlegen und so zu fixieren, dass sie beim Betonieren ihre Lage nicht verändern. Bewehrungsstähle dürfen nur verwendet werden, wenn diese die Minimalabmessung aufweisen und nicht elektrisch isolierend beschichtet sind.

2. Der Erdleiter ist zwingend allseitig mit mindestens 50mm Konstruktionsbeton zu umschliessen, denn diese Überdeckung schützt den Erdleiter sicher vor Korrosion.

3. Zweck der Verbindungen von Erdleitern ist es, Kurzschluss und Blitzstossströme durchzuleiten. Sie müssen darum elektrotechnisch einwandfrei und normgerecht ausgeführt sein. Zusätzlich hat der Erdleiter alle 5m gut leitend mit der Bewehrung verbunden zu sein.

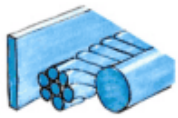
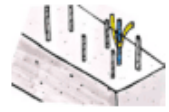
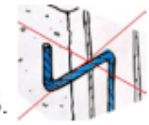
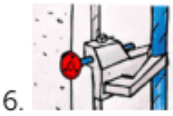
4. Bei Erdleiter aus Bewehrungsstahl besteht Verwechslungsgefahr. Deshalb sollen diese vor dem Betonieren unbedingt markiert werden.

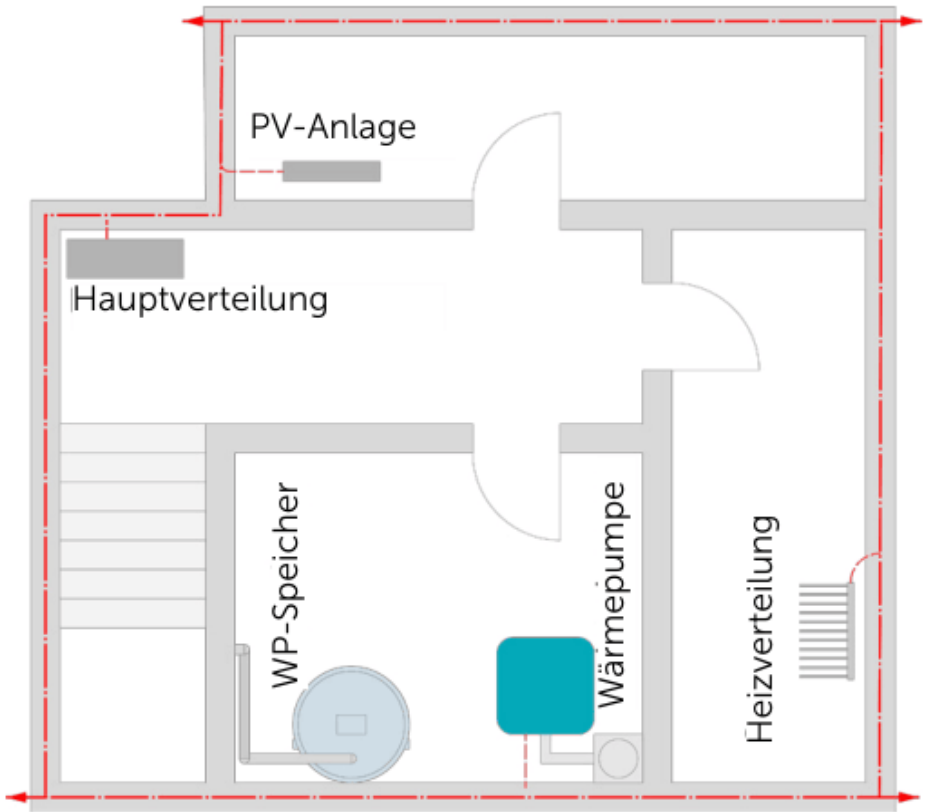
5. Blanker und verzinkter Stahl dürfen nicht aus dem Beton herausgeführt werden, denn so würde der Erdleiter durch Korrosion zerstört.

6. Die Anschlusspunkte müssen aus korrosionsfestem Material (rostfreier Stahl/Inox VA4 oder Kupfer) bestehen. Ein Materialwechsel im Beton hingegen ist unproblematisch, denn nach dem Ausschalen ist lediglich die Kontaktrondelle aus rostfreiem Stahl VA4 sichtbar (Durchmesser 50mm, Gewinde M10).

Achtung: Jeder Fundamenterder muss gemessen und schriftlich dokumentiert werden! Bei Isolierten Gebäuden sind mindestens 2 unabhängige Verbindungen vom Fundamenterder zum erdfühlig verlegten Ersatzerder zu erstellen.

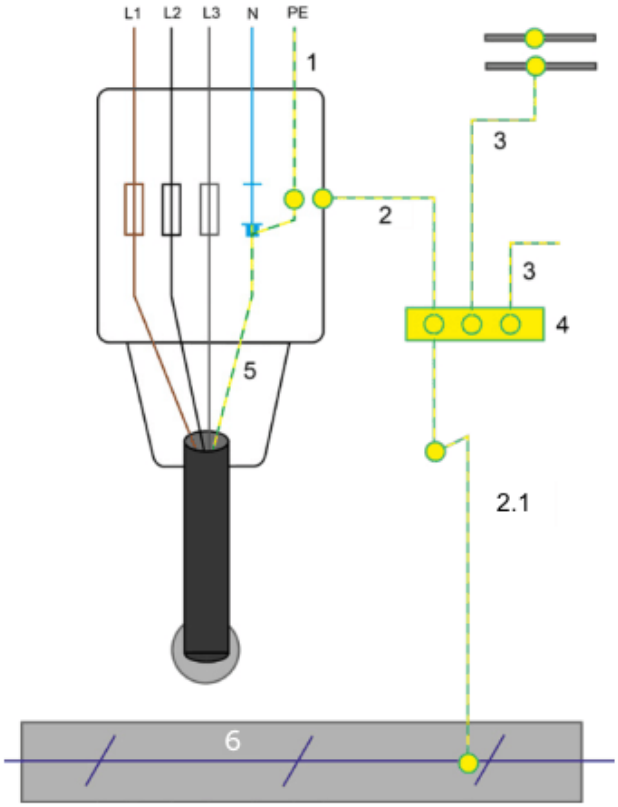
Bei Gebäuden mit einem Blitzschutz ist jeder Blitzschutzableiter via Blitzschutztrennstelle mit dem Fundamenterder zu verbinden.
Blitzschutzkonzept beachten!

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 
6. 



Erdungsleiter

NIN Kap. 4.1



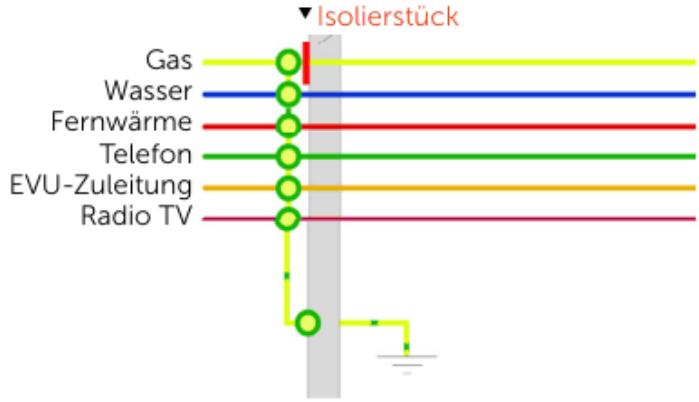
Legende

1. Schutzleiter PE
2. Erdungsleiter (Verbindung zur Haupterdungs-schiene/Potenzialausgleichsschiene)

2.1 Erdungsleiter (Verbindung zum Erder)

3. Verbindung mit dem Schutz-Potenzial ausgleich
4. Haupterdungsschiene/Potenzialausgleichsschiene
5. PEN-Leiter der Anschlussleitung
6. Erder (Fundamenterder)

Von ausserhalb des Gebäudes eingeführte Rohrleitungen sind so nah wie möglich miteinander zu verbinden.



Bemessung verschiedener ortsfester Leiter

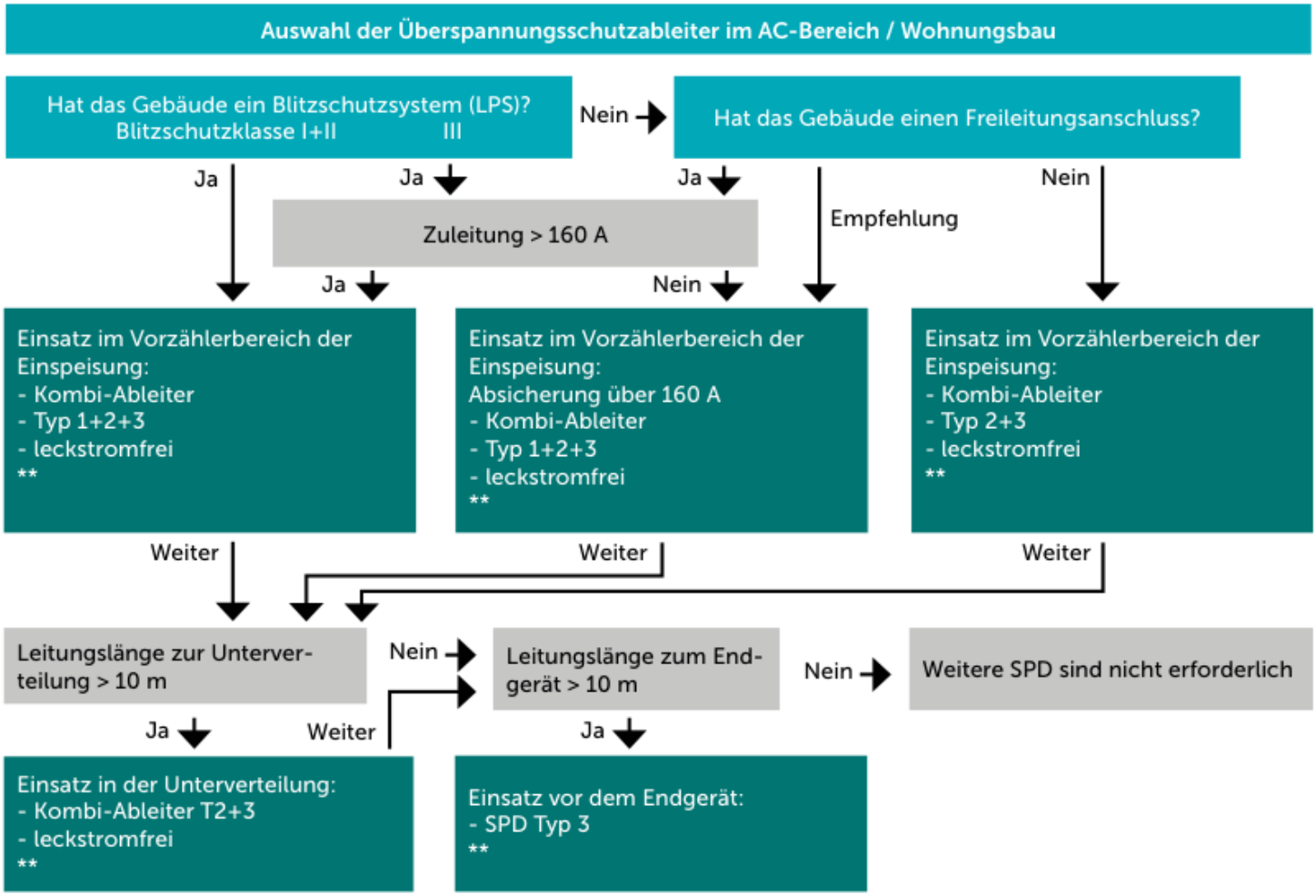
NIN Kap. 5.4.4 Tabelle 1

Massgebende Über-stromschutzeinrichtung	L1-L2-L3 N[1] PEN[1]		Schutzleiter PE		Erdungsleitung		Schutzpotential-ausgleich	
	5.2.3		5.4.3		5.4.2.3		5.4.4	
A	mm²		mm²		mm²		mm²	
VA	B1	B2	B1	B2	B1	B2		2)
25 A	4		4		16		6	10
32 A	6		6		16		6	10
40 A	10		10		16		6	10
63 A	16		16		16		10	
80 A	25		16		16		10	
100 A	35		16		16		10	
125 A	50	70	25	35	25	35	16	
160 A	70	95	35	50	35	50	16	
200 A	95	120	50	70	50	50	16	
250 A	120		70		50		16	

1) eine Reduktion des Querschnittes ist nur zulässig, sofern die Bedingungen gemäss NIN 5.2.4 Abs. 3 erfüllt sind.
2) mit Verbindung zur Blitzschutzanlage

Überspannungsschutz

NIN Kap. 5.3.4 & Überspannungsschutz im Wohnungsbau / AF



Achtung: für das ganze Überspannungskonzept sollte nach Möglichkeit der gleiche Hersteller verwendet werden!
** (bitte mit dem Hersteller die Anwendung eures Produktes klären!)

Bemessung der Rohre

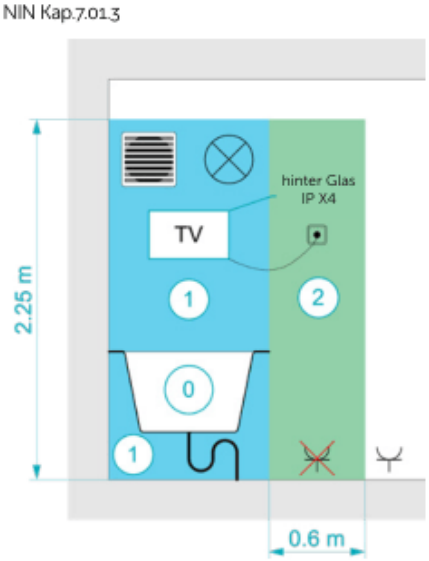
NIN Kap. 5.2.1 Tabelle 9

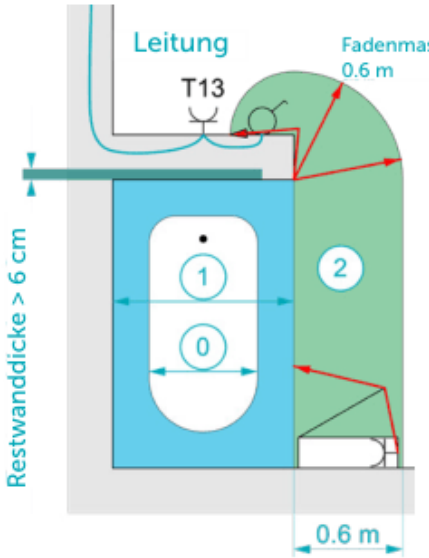
Rohrdurchmesser in mm		Maximale Anzahl isolierter Leiter								
M-Gewinde		Querschnitt der Leiter in mm2								
Rohr-Nr.	Minimal									
DN	di	**1.5**	**2.5**	**4**	**6**	**10**	**16**	**25**	**35**	**50**
16	9,5	3 (5)	3	2	1					
20	13	7 (9)	5	3	2	1	1			
25	18	13	8	4	3	3	1	1	1	
32	24			7	5	4	2	2	1	1
40	31				7	5	5	3	2	2
50	39					7	7	5	5	3
63	51							7	7	7

DN maximaler Aussendurchmesser der Rohre
di minimaler Innendurchmesser der Rohre
Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf sichtbare (AP) verlegte Rohre.

Badewanne oder Dusche

NIN Kap.7.01.3





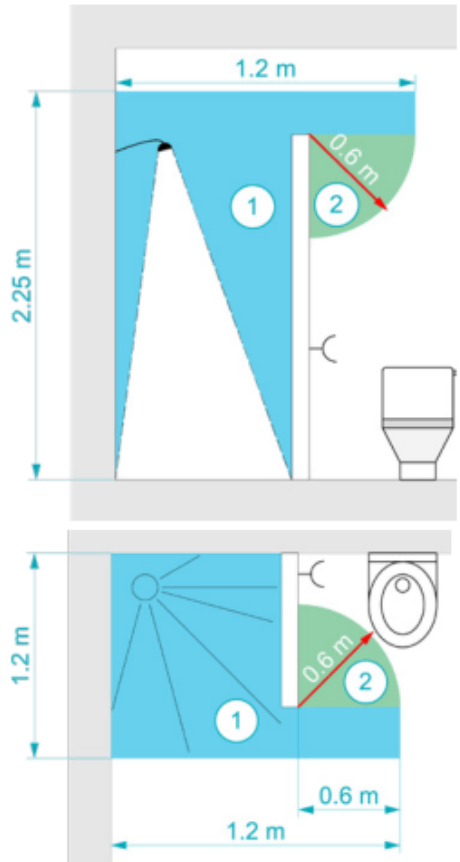
Bereich 0:
Das Innere der Bade- oder Duschwanne

Bereich 1:
Unter und über der Badewanne bis 2.25m Höhe über Boden oder bis zum Wasserauslass

Bereich 2:
Erweiterung des Bereichs 1 um 60 cm (Fadenmass beachten!)

Bereich 1: Dusche
1.2 m rechtwinklig ab Wasseraustrittstelle bis zur festen Abtrennung

Bereich 2: Dusche
Ab fester Abtrennung + 60 cm ab Seite oder Abtrennung (Fadenmass). Bei Duschen ohne Wanne fallen die Bereiche 1 + 2 zu Bereich 1 auf 120 cm ab Wasserauslass



Notizen...

Bei Vorkommen von Strahlwasser: ≥ IP X5

Schutzart der Betriebsmittel

Schalter
Steckdose
Verbindungsdose
Installationsgeräte

Stromquellen für Geräte im Bereich 1 & 2

U_n 25 V_{AC}
U_n 60 V_{DC}
SELV /PELV

Betriebsmittel

Leuchte
Pumpe
Ventilator

Wasser-erwärmer
Handtuch-wärmer

Bereich 0
≥ IP X7 (Untertauchen)

keine Schalt-, Schutz- und Steuergeräte

Nur vom Hersteller für diesen Bereich zugelassen und betrieben mit:
$U_n \leq$ 12 V_{AC} / 30 V_{DC} SELV

Bereich 1
≥ IP X4 (Sprühwasser)

Für Un 230/400 V nur Verbindungs- und Anschlussdosen für Geräte in diesem Bereich

Betriebsmittel mit $U_n \leq$ 25 V_{AC} oder 60 V_{DC} SELV/PELV, die Stromquelle ist ausserhalb von Bereich 0 und 1

Nur Wassererwärmer, Abluftventilation, Handtuchradiatoren, Leuchten IP X4.

Zuleitungsführung beachten

Betriebsmittel mit $U_n \leq$ 25V_{AC} oder 60 V_{DC} SELV/PELV betrieben.

Unter Badewanne (z.B. Whirlpoolpumpen, Abwasserpumpen usw.)

Bereich 2
≥ IP X4 (Sprühwasser)

Schalt-, Schutz- und Installationsgeräte, keine Steckdosen

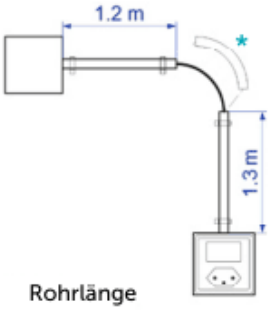
Kommunikations-Steckdosen Betriebsmittel mit $U_n \leq$ 25 V_{AC} oder 60 V_{DC} SELV/PELV, die Stromquelle ist ausserhalb von Bereich 0 und 1 Wie Bereich 1, weitere Betriebsmittel IP X4.

Zuleitungsführung beachten

Betriebsmittel mit $U_n \leq$ 25V_{AC} oder 60 V_{DC} SELV/PELV betrieben.

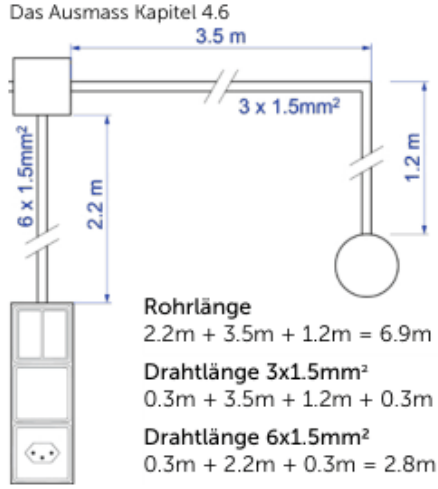
Ausmassregeln

Das Ausmass Kapitel 4.3



Rohrlänge
1.2m + 1.3m = 2.5m
* 1x Rohrbogen (vorfabriziert oder vor Ort gebogen)

Das Ausmass Kapitel 4.6



Rohrlänge
2.2m + 3.5m + 1.2m = 6.9m

Drahtlänge 3x1.5mm²
0.3m + 3.5m + 1.2m + 0.3m = 5.3m

Drahtlänge 6x1.5mm²
0.3m + 2.2m + 0.3m = 2.8m

Grundsatzregeln

- fertige Installation wird gemessen und auf 10cm auf-/abgerundet
- Bögen, Formstücke, Richtungsänderungen usw. werden gezählt
- freies Leitungsende bei Kleinapparaten +30cm, bei Balkenleuchten +70cm
- Apparate enthalten 2 Anschlüsse
- Bei bauseits gelieferten **Apparaten die Anschlüsse nicht vergessen!**

Wichtig bei jedem Regierapport

- Verrechnen ohne Nachfrage möglich
- Name des Mitarbeiters und Datum
- Name & Adresse des Kunden/Auftraggebers korrekt?
- Kurzbeschreibung ausgeführte Arbeit
- benötigtes Material (Kopie Lieferschein)
- Stunden aller Mitarbeiter
- Durchführung NIV-Kontrollen
- Arbeit fertig/nicht fertig
- Unterschrift Kunde

IC-Übersicht

Das Ausmass Buchrückseite (weitere Beispiele sind in der Tabelle Kapitel 4.11.3 ersichtlich)

Installationscodes IC nach NPK		1. Ziffer: Arbeitsausführung 1X = AP, 2X = UP, 3X = EB, 5X = EZ, 7X = AS 2. Ziffer: Montageverhältnis X0 = sehr einfach, X1= einfach, X2 = normal, X3 = aufwändig
AP	IC 11	• auf Holz, gelochte Montageplatte, nicht zu bearbeitenden Montagegrund, ... • auf Rohdecke, -wand, -boden, ...
	IC 12	• auf Kunststoff, glasfaserverstärkten Kunststoff, Feinblech, Vollgipsplatte, Backstein, Kalksandstein, Zementstein, Porenbetonstein, Beton, ...
	IC 13	• auf Metallkonstruktion, Dämmstoff, ... • auf Rohboden nivelliert, ...
UP	IC 20	• in vorhandene Öffnung wie: Graben, Schlitz, Bohrung, Einlasskasten, Aussparung, ...
	IC 21	• in nach Angabe des Installateurs bauseits erstellte Öffnung wie: Graben, Schlitz, Bohrung, Aussparung, ... • in konventionelle Deckenschalung (Apparat und / oder Rohr), ...
	IC 22	• in Vollgipsplatte, Porenbetonstein, Backstein, ... • in Leichtbauwand, Wand mit Hohlraum, ... • in konventionelle Wandschalung (Apparat und / oder Rohr), ... • in konventionelle Deckenschalung mit Dämmstoff (Apparat), ...
	IC 23	• in Kalksandstein, Zementstein, Massivholz, Sichtmauerwerk, ... • in konventionelle Schalung für Sichtbeton (Apparat), ...
EB	IC 31	• in vorhandene oder bauseits erstellte Öffnung, Kombination, Modulträger, ...
	IC 32	• inkl. Erstellen der Öffnung in Holz, Kunststoff, Gips, ...
	IC 33	• inkl. Erstellen der Öffnung in Feinblech, ...
EZ	IC 52	• in Rohr, Kanal, ... • auf horizontalem Kabeltragsystem, ...
	IC 53	• Nachzug in Rohr • auf Kabeltragsystem mittels angeordneter Auskreuzung / Befestigung / Bündelung / ... • in Kommunikationsschrank, Schaltgerätekombination, ...
AS	IC 71	• mittels Steck-, Press-, Feder- oder Schneidklemme, ...
	IC 72	• mittels Schraubklemme, Lötverbindung, ...
	IC 73	• mittels Kabelschuh, Schweissverbindung, Glasfaserspleissung, ...

IP-Schutz

NIN Kap.5.1.1.1

	Schutzgrade für Berührungs- und Fremdkörperschutz	IP		Schutzgrade für Wasserschutz	
	Kein Schutz	0	0	Kein Schutz	
	Schutz gegen feste Fremdkörper > 50 mm	1	1	Schutz gegen Tropfwasser	
	Schutz gegen feste Fremdkörper > 12 mm	2	2	Schutz gegen Tropfwasser bis zu einer Neigung von 15°	
	Schutz gegen feste Fremdkörper > 2.5 mm	3	3	Schutz gegen Sprühwasser	
	Schutz gegen feste Fremdkörper > 1 mm	4	4	Schutz gegen Spritzwasser	
	Staubgeschütztes Material	5	5	Schutz gegen Strahlwasser	
	Staubdichtes Material	6	6	Schutz gegen Schwallwasser	
			7	Schutz beim Untertauchen	
			8	Schutz bei dauerndem Untertauchen	

	Zusätzlicher Berührungsschutz			Ergänzende Kennzeichnung
	Handrückensicher	A	H	Hochspannungsbetriebsmittel
	Fingersicher	B	M	Geprüft auf schädliche Wirkung durch den Eintritt von Wasser, wenn die beweglichen Teile des Betriebsmittels in Betrieb sind
	Berühren mit Werkzeug > 2,5 mm	C	S	Geprüft auf schädliche Wirkung durch den Eintritt von Wasser, wenn die beweglichen Teile des Betriebsmittels im Stillstand sind
	Berühren mit Werkzeug / Draht > 1,0 mm	D	W	Wetterbedingungen und ausgestattet mit zusätzlichen schützenden Massnahmen

Weitere Kennzeichen

NIN Tabelle 5.1.1.1.1 Kennzeichen (NIN 2015 B+E)

Weitere Schutzgrade	Symbol	
explosionsgeschütztes Material		
wärmebeständiges Material		oder T
kältebeständiges Material		
Schutzklasse II		
korrosionssicheres Material		

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI
Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI
Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI
Inspecturat federal d'installaziuns a current ferm ESTI

CH-Stecker-System SN 441011 IP 20

10A 250 V / 400V

Steckdose, prise de courant, presa di corrente, power socket	Stecker, fiche, spina, plug	Kupplung, connecteur, connettore a spina, connector	
L+N+PE 250 V 10 A Typ 12 (einzige Steckdose ohne Schutzkragen) für Neumontagen NICHT mehr zulässig seit: 31.12.2016	L+N, 250 V 2.5 A, Typ 26, EN 50075 L+N, 250 V 10 A, Typ 11	L+N 250 V 10 A Typ 11	Einphasig monophasé monofase single phase
10 A L+N+PE 250 V 10 A Typ 13	L+N+PE, 250 V 10 A, Typ 12	L+N+PE 250 V 10 A Typ 13	
3L+N+PE 250 V / 400 V 10 A Typ 15	3L+N+PE, 250 V / 400 V 10 A, Typ 15	3L+N+PE 250 V / 400 V 10 A Typ 15	Mehrphasig polyphasé polifase multiphase

16A 250 V / 400V

L+N+PE 250 V 16 A Typ 23	L+N, 250 V 16 A, Typ 21	L+N 250 V 16 A Typ 21	Einphasig monophasé monofase single phase
16 A 3L+N+PE 250 V / 400 V 16 A Typ 25	L+N+PE, 250 V 16 A, Typ 23	L+N+PE 250 V 16 A Typ 23	
	3L+N+PE, 250 V / 400 V 16 A, Typ 25	3L+N+PE 250 V / 400 V 16 A Typ 25	Mehrphasig polyphasé polifase multiphase

Wirkleistung (1~)

$$P = U * I * cos\varphi * \eta$$

$$I = \frac{P}{\eta * U * cos\varphi}$$

Leiterwiderstand

$$R = \rho * \frac{l}{A}$$

Scheinleistung

$$S = \sqrt{p^2 + Q^2} = \frac{P}{cos\varphi} = \frac{Q}{sin\varphi}$$

Notwendiger Lichtstrom

$$\Phi = \frac{E_m * A(m^2)}{\eta}$$

Energiekosten

$$K = T_a * P * t_{(h)}$$

Beleuchtungsstärke E (Lux)

$$E = \frac{\Phi}{A(m^2)}$$

Ohmisches Gesetz

$$I = \frac{U}{R} \quad R = \frac{U}{I} \quad U = R * I$$

Zählerformel

$$P = \frac{3600 * n}{c * t_{(s)}}$$

Leitwert

$$G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U}$$

Wirkleistung (3~)

$$I = \frac{P}{\eta * cos\varphi * \sqrt{3} * U}$$

$$P = \sqrt{3} * U * I * cos\varphi * \eta$$

Blindwiderstand kapazitiv (~)

$$X_c = \frac{10^6}{\omega * C} = \frac{U}{I}$$

Umrechnungsfaktor

1 kW = 1,36 PS 1 PS = 0,736 kW
1 Zoll = 2.54 cm

Motor (3 - Stern)

$$U = \sqrt{3} * U_{st} \quad U_{st} = \frac{U}{\sqrt{3}}$$

$$I = I_{st}$$

Stromdichte

$$J = \frac{I}{A}$$

Anzahl Lampen

$$n = \frac{notwendiger Lichtstrom\ \Phi_{tot}}{Lichtstrom pro Lampe\ \Phi_{Lp}}$$

Blindwiderstand induktiv (~)

$$X_L = \omega * L$$

Leistung/Energie

$$P = U * I \quad P = I^2 * R$$

$$P = \frac{W}{t} \quad P = \frac{U^2}{R}$$

Motor (3 - Dreieck)

$$I_{st} = \frac{I}{\sqrt{3}} \quad U = U_{st}$$

Mechanische Energie

$$W = m * g * h$$

Legende

R = Widerstand in Ω	$A(m^2)$ = Raumfläche in m²	J = Stromdichte
U = Spannung in V	I = Stromstärke in A	W = Arbeit in nm
I_{st} = Strangstrom in A	c = Zählerkonstante in U/kWh	m = Masse in kg
U_{st} = Strangspannung in V	X_c = Kapazitiver Widerstand	h = Höhe in m
$cos\varphi$ = Leistungsfaktor P/S	X_L = Induktiver Widerstand	g = Erdbeschleunigung (9,81 m/s²)
P = Leistung in W	L = Induktivität in H	G = Leitwert in S
S = Scheinleistung in VA	l = Länge des Leiters in m	t = Zeit
Q = Blindleistung in VAR	γ = Leitfähigkeit in S*m/mm²	ω = Kreisfrequenz in 1/s
η = Wirkungsgrad	A = Querschnitt in mm²	C = Kapazität in µF (Farad)
K = Energiekosten in Rp	ρ = Spez. Widerstand in Ω*mm²/m	
T_a = Preis pro kWh in Rp	E_m = Mittlere Beleuchtungsstärke in Lux	
n = Anzahl Ankerumdrehungen in der Zeit T	η^* = Wirkungsgrad der Anlage (Faustregel 0.3...0.5)	
Φ = Notwendiger Lichtstrom in Lumen lm		

Impressum: 1. Auflage, © 2025, EIT.swiss, Bezugsquelle: EIT.swiss, Limmatstrasse 63, 8005 Zürich, marketing@eit.swiss, Tel. 044 444 17 17, www.eit.swiss

Der Inhalt entspricht dem Stand bei Drucklegung. Änderungen bleiben vorbehalten. Trotz sorgfältigen Lektorats können sich Fehler einschleichen. EIT.swiss ist deshalb dankbar für Anregungen und Hinweise. Jede Haftung für Schäden, die auf unvollständige oder fehlerhafte Angaben zurückzuführen sind, ist ausgeschlossen.