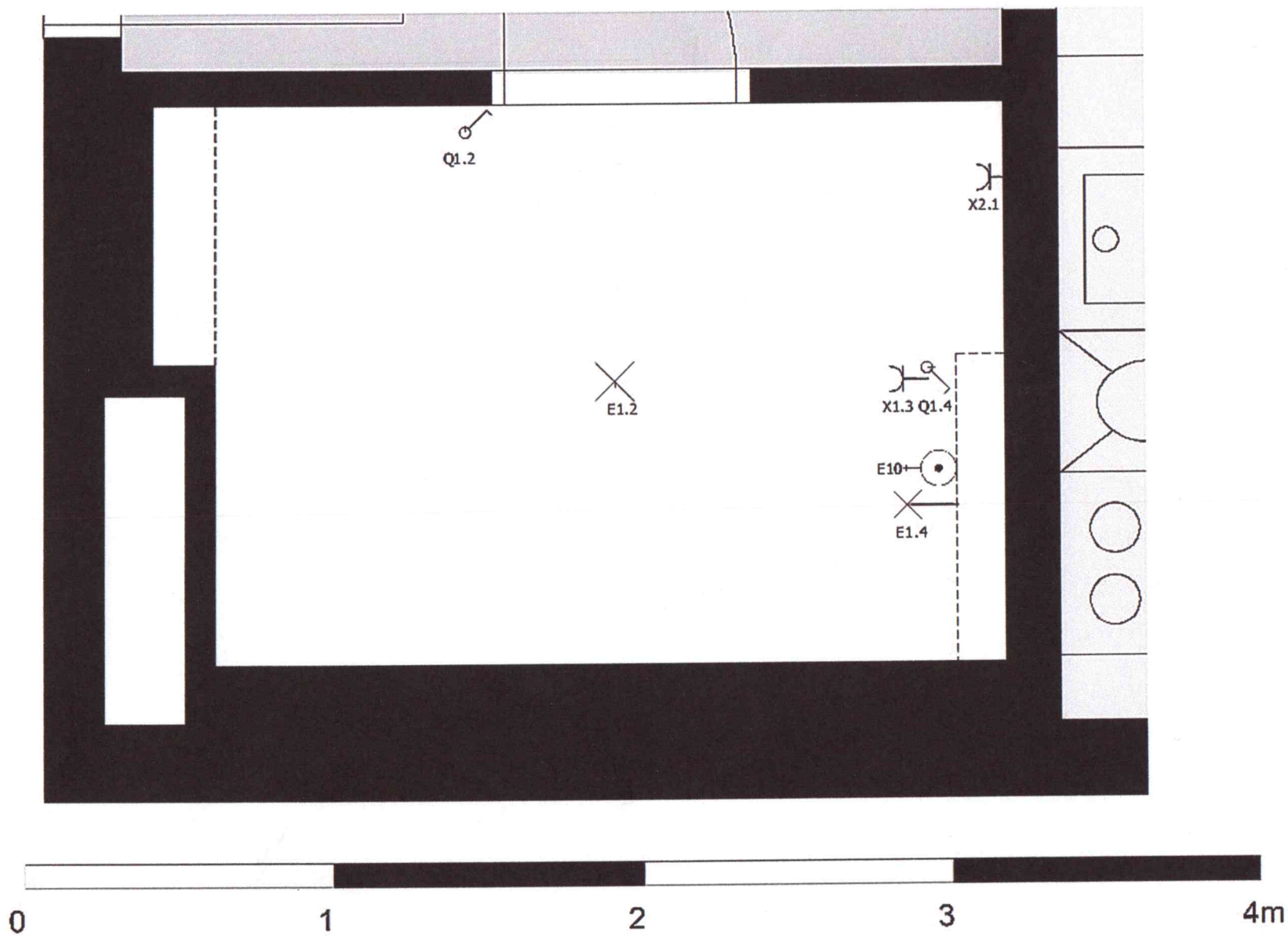
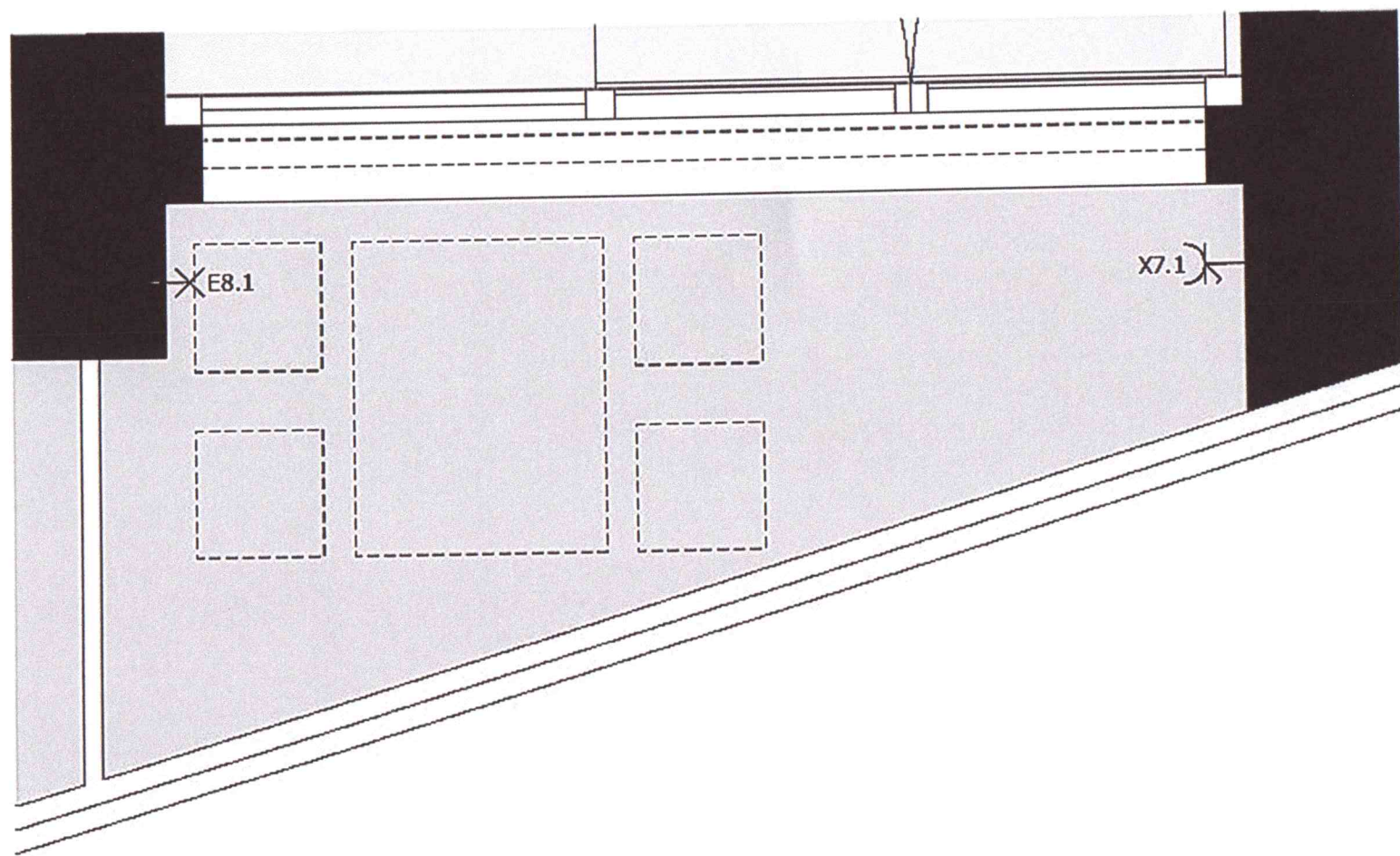
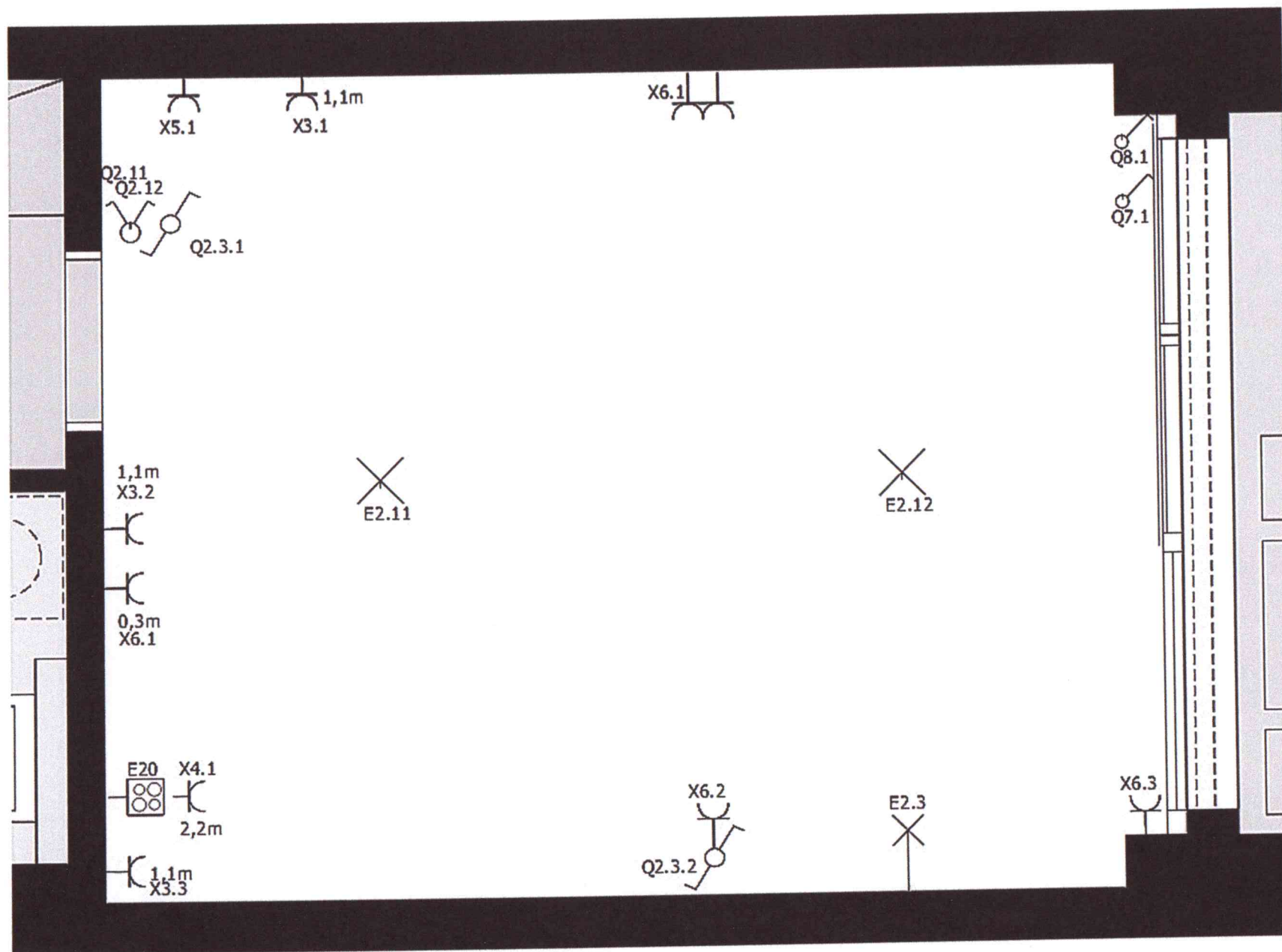
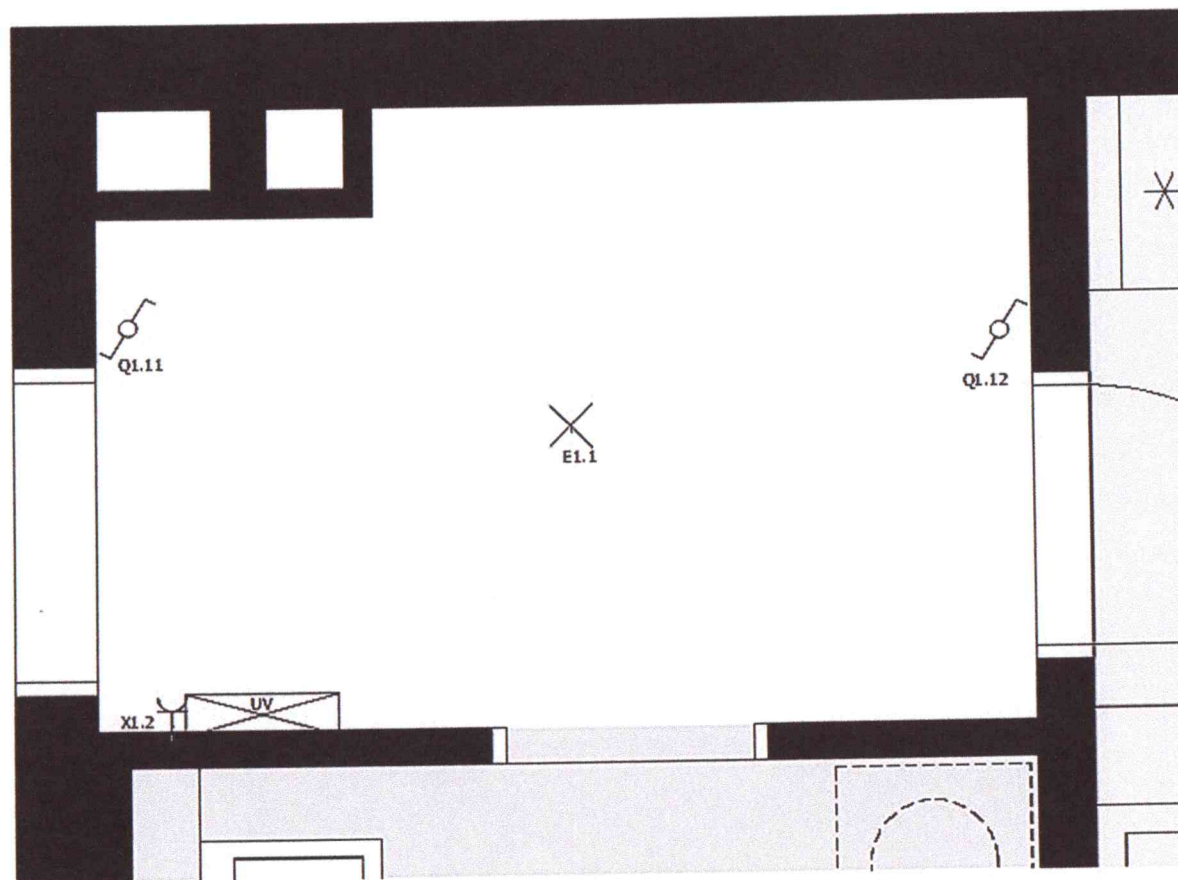


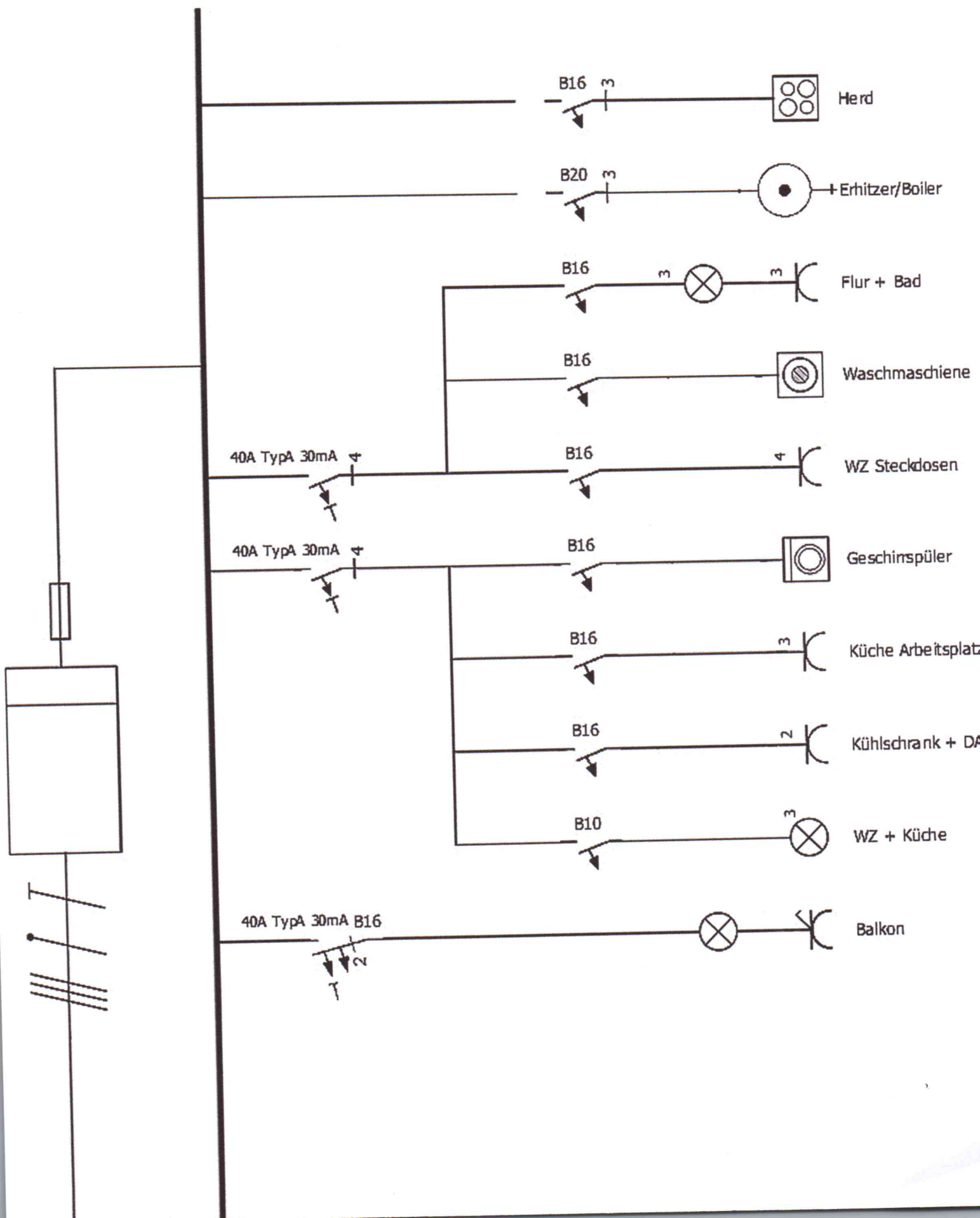
Antonio Lencar











Verteilungsplan

Position	Bezeichnung	Stromkreis	RCD
1	Hauptsicherung	-	-
2	Herd	E20	-
3	Boiler	E10	-
4	FI 1	-	-
5	Flur+Bad Steckdosen + Licht	F1	FI 1
-6	Waschmaschine	F2	FI 1
7	WZ Steckdosen	F3	FI 1
8	FI 2	-	-
9	Geschirrspüler	F4	FI 2
10	Küche Arbeitsplatte Steckdosen	F5	FI 2
11	Kühlschrank + Dunstabzugshaube	F6	FI 2
12	WZ + Küche Licht	F7	FI 2
14	Balkon Steckdose + Licht	F8	FI LS

Leitungsdimensionierung

10) Wohnzimmer + Küche Licht

geg: 23m
U = 230V

$$I_N = 10$$

Verlegt C, 2 Phasig

$$U_A = \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A} =$$

$$A = 1,5 \text{ mm}^2$$

$$\frac{2 \cdot 16 \text{ A} \cdot 23 \text{ m}}{\frac{56 \text{ m}}{\text{mm}^2} \cdot 1,5 \text{ mm}^2} = 5,5 \text{ V}$$

A = Spannungsfall von 3%
wurde eingehalten

Querschnitt von 1,5 mm²
ist zuverlässig

Leitungsdimensionierung

7) Arbeitsplatte Δ

$$I_N = 16$$

Verlegeart C, 2 Phasig

$$A = 1,5 \text{ mm}^2 \rightarrow 2,5 \text{ mm}^2 = A \text{ erhöhen}$$

$A =$ Um den Spannungsfall einzuhalten muss ein Querschnitt von $2,5 \text{ mm}^2$ genutzt werden

$$\text{geg: } 22 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

$$U_{\Delta} = \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A}$$

$$= \frac{2 \cdot 16 \text{ A} \cdot 22 \text{ m}}{56 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 1,5 \text{ mm}^2}$$

$$= 8,1 \text{ V nicht zulässig!}$$

$$U_{\Delta} = \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A} = \frac{2 \cdot 16 \text{ A} \cdot 22 \text{ m}}{56 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 2,5 \text{ mm}^2} = 5 \text{ V}$$

8) Flur + Bad $\otimes + \Delta$

$$\text{geg: } 17 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

$$I_N = 16 \quad \text{Verlegeart C, 2 Phasig}$$

$$A = 1,5 \text{ mm}^2$$

$A =$ Spannungsfall zulässig
Querschnitt von $1,5 \text{ mm}^2$
darf verwendet werden

$$U_{\Delta} = \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A}$$

$$= \frac{2 \cdot 16 \text{ A} \cdot 17}{50 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 1,5 \text{ mm}^2}$$

$$= 6,5 \text{ V}$$

9) Balkon $\Delta + \otimes$

$$\text{geg: } m = 23 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

$$I_N = 16 \text{ A}$$

Verlegeart C, 2 Phasig

$$A = 1,5 \text{ mm}^2 \rightarrow A = 2,5 \text{ mm}^2 \text{ erhöhen}$$

$A =$ Um den Spannungsfall einzuhalten muss ein Querschnitt von $2,5 \text{ mm}^2$ benutzt werden.

$$U_{\Delta} = \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A} = \frac{2 \cdot 16 \text{ A} \cdot 23}{56 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 1,5 \text{ mm}^2}$$

$$= 8,7 \text{ V nicht zulässig!}$$

$$U_{\Delta} = \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A} = \frac{2 \cdot 16 \text{ A} \cdot 23 \text{ m}}{56 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 2,5 \text{ mm}^2} = 5,2 \text{ V}$$

Leitungsdimensionierung

4) Waschmaschine Δ

$$I_N = 16A$$

Verlegeart C, L Phasig

$$= A = 1,5 \text{ mm}^2$$

A = Spannungsfall ist
zulässig. Querschnitt
von $1,5 \text{ mm}^2$ ist
zu verwenden.

$$\text{geg: } m = 8 \text{ m} \\ u = 230 \text{ V}$$

$$U\Delta = \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A}$$

$$= \frac{2 \cdot 16A \cdot 8 \text{ m}}{\frac{56 \text{ m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 1,5 \text{ mm}^2} \\ = 3,05 \text{ V}$$

5) Geschirrspüler Δ

$$I_N = 16A$$

Verlegeart C, L Phasig

$$A = 1,5 \text{ mm}^2$$

A = Spannungsfall ist zulässig
Querschnitt von $1,5 \text{ mm}^2$
ist zu verwenden.

$$\text{geg: } m = 9 \text{ m} \\ u = 230 \text{ V}$$

$$U\Delta = \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A}$$

$$= \frac{2 \cdot 16A \cdot 9 \text{ m}}{\frac{56 \text{ m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 1,5 \text{ mm}^2} \\ = 3,4 \text{ V}$$

6) Wohnzimmer Δ

$$I_N = 16A$$

Verlegeart C, 2 Phasig

$$A = 1,5 \text{ mm}^2 \rightarrow A = 2,5 \text{ mm}^2 \\ \text{erhöhen}$$

A = Bei einem Spannungsfall
von 3% max ist der
Querschnitt von $2,5 \text{ mm}^2$
zulässig

$$\text{geg: } m = 30 \text{ m} \\ u = 230 \text{ V}$$

$$U\Delta = \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A} = \frac{2 \cdot 16A \cdot 30 \text{ m}}{\frac{56 \text{ m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 1,5 \text{ mm}^2}$$

$$= 11,4 \text{ V} \quad \text{nicht} \\ \text{zulässig!}$$

$$U\Delta = \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A}$$

$$= \frac{2 \cdot 16A \cdot 30}{\frac{56 \text{ m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 2,5 \text{ mm}^2} \\ = 6,8 \text{ V}$$

Leitungsdimensionierung

Antonio
Larner

1) Durchlauferhitzer

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot u}$$
$$\frac{13,8 \text{ kW}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}}$$

$$= 19,92 = I_n = 20 \text{ A}$$

Verlegeart C, 3 Phasig

$$A = 2,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{geg: } m = 9 \text{ m}$$

$$P = 13,8 \text{ kW}$$

$$u = 400$$

$$U_A = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A} = \frac{\sqrt{3} \cdot 20 \text{ A} \cdot 9 \text{ m}}{56 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 2,5 \text{ mm}^2}$$
$$= 2,23 \text{ V}$$

A = Spannungsfall ist zulässig
Querschnitt von $2,5 \text{ mm}^2$ ist
zu verwenden

2) Herd

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot u} = \frac{7,9 \text{ kW}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}}$$

$$= 11,4 \text{ A} = I_n = 16 \text{ A}$$

Verlegeart C, 3 Phasig

$$A = 1,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{geg: } m = 10 \text{ m}$$

$$P = 7,9 \text{ kW}$$

$$u = 400 \text{ V}$$

$$U_A = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A} = \frac{\sqrt{3} \cdot 16 \text{ A} \cdot 10 \text{ m}}{56 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 1,5 \text{ mm}^2}$$
$$= 3,3 \text{ V}$$

A = Spannungsfall ist
zulässig, Querschnitt
von $1,5 \text{ mm}^2$ ist zu
verwenden

3) Steckdose Kitchenschrank + DAH +

$$I_n = 16 \text{ A}$$

Verlegeart C, 2 Phasig

$$A = 1,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{geg: } m = 16 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

$$U_A = \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A}$$
$$= \frac{2 \cdot 16 \text{ m} \cdot 16 \text{ A}}{56 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 1,5 \text{ mm}^2}$$
$$= 6,1 \text{ V}$$

A = Spannungsfall ist zulässig
Querschnitt von $1,5 \text{ mm}^2$ ist
zu verwenden

Messung erklären

Durchgängigkeit des Schutzleiters feststellen

- ↳ Leistungswiderstand + übliche Übergangswiderstände
- ↳ bietet Schutz vor Fehlerstrom
- ↳ Messen im Spannungsfreien Zustand
 - ↳ am weitesten Punkt des Stromkreises zwischen N + PE
- ↳ Mit Niederohm Messgerät an Gehäusen usw.



Isolationswiderstand messen (Riso)

Grenzwert
Erwartungswert
Veranlagen min.
 $\geq 500 M\Omega$

- ↳ bietet Schutz vor Isolationsfehler wie z.B. kein Basischutz
- ↳ Messen im Spannungsfreien Zustand ohne Verbraucher
- ↳ Gerät auf 500V DC stellen
- ↳ Aktive Leiter gegen PE + N (L1, L2, L3)



Prüfung der Abschaltbedingung

Schützt vor berührungs-
Spannung und
Fehlerströmen

Grenzwert
max. 0,25 TT-S.
0,45 TN-S.

- ↳ ohne RCD
 - ↳ Schleifenimpedanz (Z_s)
 - ↳ Messen im Spannungsführenden Zustand
 - ↳ Kurzstrom so hoch wie möglich zwischen Aktiven Leitern und PE + N

Mit RCD

- ↳ Auslösezeit des RCD (t_A)
- ↳ Messen im Spannungsführenden Zustand (MB2)

Auslösestrom ($I_{\Delta N}$)

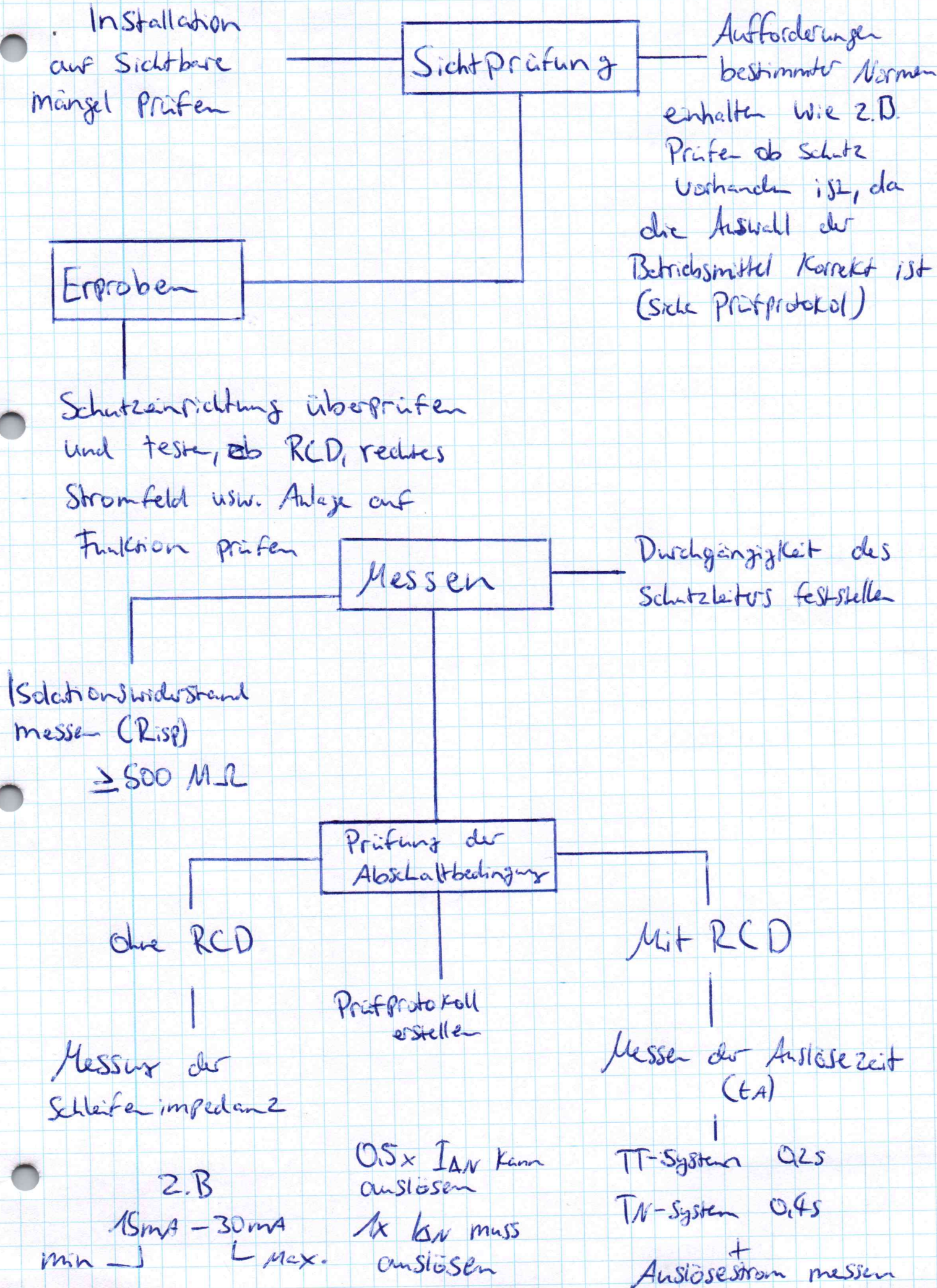
M. I. S. 2.

Grenzwert

$1 \times I_{\Delta N}$ Rohnwert

$0,5 \times I_{\Delta N} - 1 \times I_{\Delta N}$ zB 15mA - 30mA

Flussdiagramm der Erstprüfung



Prüfung elektrischer Anlagen							
Prüfprotokoll							
Nr. 2000		Blatt 1 von 1		Kunden Nr.: 0002			
Auftraggeber: H.K. Böhm Wohnungsbauverein Schleift Hoppe Herr-Möller Ring 1, 12105 Berlin		Auftrag Nr.: 007		Auftragnehmer: Antonio Gubbi Elektrobank Lurkr. 8 12208 Berlin			
Anlage: Treppenlicht							
Prüfung nach: DIN VDE 0100-600 ☒ DIN VDE 0105-100 ☐ BVG A3 ☐ Betr.SichV ☐ E-CHECK ☐							
Neuanlage ☒ Erweiterung ☐ Änderung ☐ Instandsetzung ☐ Wiederholungsprüfung ☐							
Beginn der Prüfung: 11.11.24 10:00		Beauftragter des Auftraggebers: Hr. Hoppe		Prüfer: Antonio Langer			
Ende der Prüfung: 11.11.24 20:00							
Netz: 230 / 400 V		Netzform: TN-C ☐ TN-S ☒ TN-C-S ☐ TT ☐ IT ☐					
Netzbetreiber: Stromnetz Berlin							
Besichtigen				i.O. n.i.O.			
Auswahl der Betriebsmittel ☒ Kennzeichnung der Betriebsmittel ☒		Trenn- und Schaltgeräte ☒ Kennzeichnung n- und PE-Leiter ☒		Zugänglichkeit ☒ Schutzpotenzialausgleich ☐		i.O. n.i.O. ☒	
Brandabschottungen ☐ Leiterverbindungen ☐		Gebäudesystemtechnik ☐ Schutz- und Überwachungseinrichtungen ☒		Zus. örtl. Potentialausgleich ☐ Dokumentation ☒		i.O. n.i.O. ☐	
Kabel, Leitungen, Stromschienen ☒ Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) ☒				siehe Ergänzungsblätter ☒		i.O. n.i.O. ☒	
Erproben				i.O. n.i.O.			
Funktion der Schutz- Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen ☐		Rechtsdrehfeld ☐					
Funktionsprüfung der Anlage ☐ Überwachungseinrichtungen ☐		Überprüfung Spannungsfall ☐					
FI-Schutzschalter (RCD) ☐ Drehrichtung der Motoren ☐		Gebäudesystemtechnik ☐					
Durchgängigkeit des Schutzleiters: Ω							
Durchgängigkeit Potenzialausgleich (< 1 Ω nachgewiesen)							
Fundamenterder ☐ Hauptwasserzuleitung ☐ Heizungsanlage ☐ EDV-Anlage ☐ Antennenanlage/BK ☐							
Haupterdungsschiene ☐ Hauptschutzleiter ☐ Klimaanlage ☐ Telefonanlage ☐ Gebäudekonstruktion ☐							
Wasserzweischwächer ☐ Gasinnenleitung ☐ Aufzugsanlage ☐ Blitzschutzanlage ☐							
verwendete Messgeräte nach VDE		Fabrikat: Typ:		Fabrikat: Typ:		Fabrikat: Typ:	
Messen Stromkreisverteiler-Nr.:							
Nr.	Stromkreis Zielbezeichnung	Leitung/Kabel Typ	Leiter Anzahl A (mm ²)	Überstrom-Schutzeinrichtung Art Char. I _n (A) Z _s (Ω) I _k (A) L-PE Z _s (Ω) I _k (A) L-N	R _{iso} (M Ω) ohne mit	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung I _n (A) I _{Δn} (mA) I _{mess} (mA) Ausl.-zeit (ms) U _n =50 V U _{mess} (V)	
1	Beleuchtung	Nym-1	x	LSB 10		25 30	
2	Wartung Ste.	NYA	x	LSB 16			
3	Außensteckdose	Nym-1	x	RCD-D 16		16 30	
			x				
			x				
			x				
			x				
			x				
Prüfresultat: keine Mängel festgestellt ☐ Prüf-Plakette angebracht ja ☐ nächster Prüftermin: ☐ Mängel festgestellt ☐ nein ☐							
Auftraggeber: Gemäß Übergabebericht elektrische Anlage vollständig übernommen. ☐ Zustandsbericht erhalten. ☐				Prüfer: Die elektrische Anlage entspricht den anerkannten Regeln der Elektrotechnik. ☐ Die elektrische Anlage entspricht nicht den anerkannten Regeln der Elektrotechnik. ☐			
Ort		Datum		Unterschrift		Ort Datum Unterschrift	

Material- und Verteilungsliste

Materialliste

Position	Bezeichnung	Artikelnummer	Menge	Preis pro Einheit	Einkaufspreis	Kundenpreis
1	Gira SCHUKO Steckdose reinweiß glänzend	418803	15	3.75	56.25	67.5
2	Gira 1-fach Rahmen Standard 55 reinweiß glänzend	021103	15	1.89	28.34	34.02
3	Gira 2-fach Rahmen Standard 55 reinweiß glänzend	021203	4	2.89	11.56	13.872
4	Gira Aus- /Wechselschalter Einsatz	010600	8	5.39	43.12	51.74
5	Gira Wippe reinweiß glänzend	029603	8	2.37	18.96	22.752
6	Gira Serienschalter Einsatz	010500	1	8.69	8.69	10.42
7	Gira Serienwippe reinweiß glänzend	029503	1	4.91	4.91	5.892
8	Kaiser Unterputz- Schalterdose Ø60mm, tief 66mm	1555-04	25	1.25	31.25	37.5
9	Elektrikergips (10 kg)	GP10000	1	19.99	19.99	23.98
10	Isolierband schwarz, 20m Rolle	-	5	2.5	12.5	15.0
11	Edding Permanentmarker schwarz,	-	2	2.0	4.0	4.8
12	Kabelschellen 8- 14mm, 100 Stück	-	1	7.99	7.99	9.588
13	Dübel 6x30mm, 100 Stück	-	1	5.99	5.99	7.188
14	Schrauben 4x40mm, 200 Stück	-	1	9.99	9.99	11.988
15	Lochband verzinkt, 10m Rolle	-	1	12.99	12.99	15.588
16	Schlagdübel 6x60mm, 100 Stück	-	1	14.99	14.99	17.988
17	Doppellaschendübel 6x60mm, 50 Stück	-	1	19.99	19.99	23.98

Verteilungliste

Position	Bezeichnung	Artikelnummer	Menge	Preis pro Einheit	Einkaufspreis	Kundenpreis
1	3-reihiger Unterverteiler Volta	VU36NC	1	55.74	55.74	66.888
2	FI-Schutzschalter 40A, 30mA, Typ A, 2-polig	CDA240D	2	29.91	59.82	71.78
3	Sicherungselement 3-polig für 10,3x38mm Sicherungen	LU503	1	22.3	22.3	26.76
4	Schmelzsicherungseinsatz 20A, gG, 10,3x38mm	L2020	3	1.5	4.5	5.39
5	Leitungsschutzschalter B16A, 3-polig	MBN316	1	20.0	20.0	24.0
6	Leitungsschutzschalter B20A, 3-polig	MBN320	1	25.0	25.0	30.0
7	Leitungsschutzschalter B16A, 1-polig	MBN116	6	5.0	30.0	36.0
8	Leitungsschutzschalter B10A, 1-polig	MBN110	1	5.0	5.0	6.0
9	Einzelader H07V-K 6 mm ² , schwarz	-	5	1.39	6.94	8.33
10	Einzelader H07V-K 6 mm ² , blau	-	5	1.39	6.94	8.33
11	Aderendhülsen 6 mm ² , isoliert, gelb	-	25	0.09	2.25	2.69
12	Twin-Aderendhülsen 2x6 mm ² , isoliert, gelb	-	10	0.2	2.0	2.4

Gesamtsumme

Die Gesamtsumme für alle Materialien beträgt:

- Einkaufspreis: 552.03 €

- Kundenpreis: 662.44 €

+20% des Kaufpreises

- Transport und Mehraufwand

Kostenrechnung Angebot

1. Arbeitszeit und Stundensatz

Stundensatz einer Fachkraft Elektro: 70,00 € pro Stunde

Anzahl der Fachkräfte: 2 Elektrofachkräfte

Arbeitszeit pro Tag: 8 Stunden

Dauer: 5 Tage

Gesamte Arbeitszeit: 8 Stunden/Tag x 5 Tage x 2 Fachkräfte = 80 Stunden

Arbeitskosten: 80 Stunden x 70 €/Stunde = 5.600,00 €

2. Materialkosten

Materialkosten (Einkaufspreis): 552,03 €

Materialkosten (inkl. 20% Aufschlag): 662,44 €

3. Fahrkosten

Fahrkostenpauschale: 50,00 € pro Tag

Für 5 Tage: 50 € x 5 Tage = 250,00 €

4. Gesamtkosten

Arbeitskosten (80 Stunden): 5.600,00 €

Materialkosten (Brutto): 662,44 €

Fahrkostenpauschale (5 Tage): 250,00 €

Gesamtsumme: 6.512,44 €