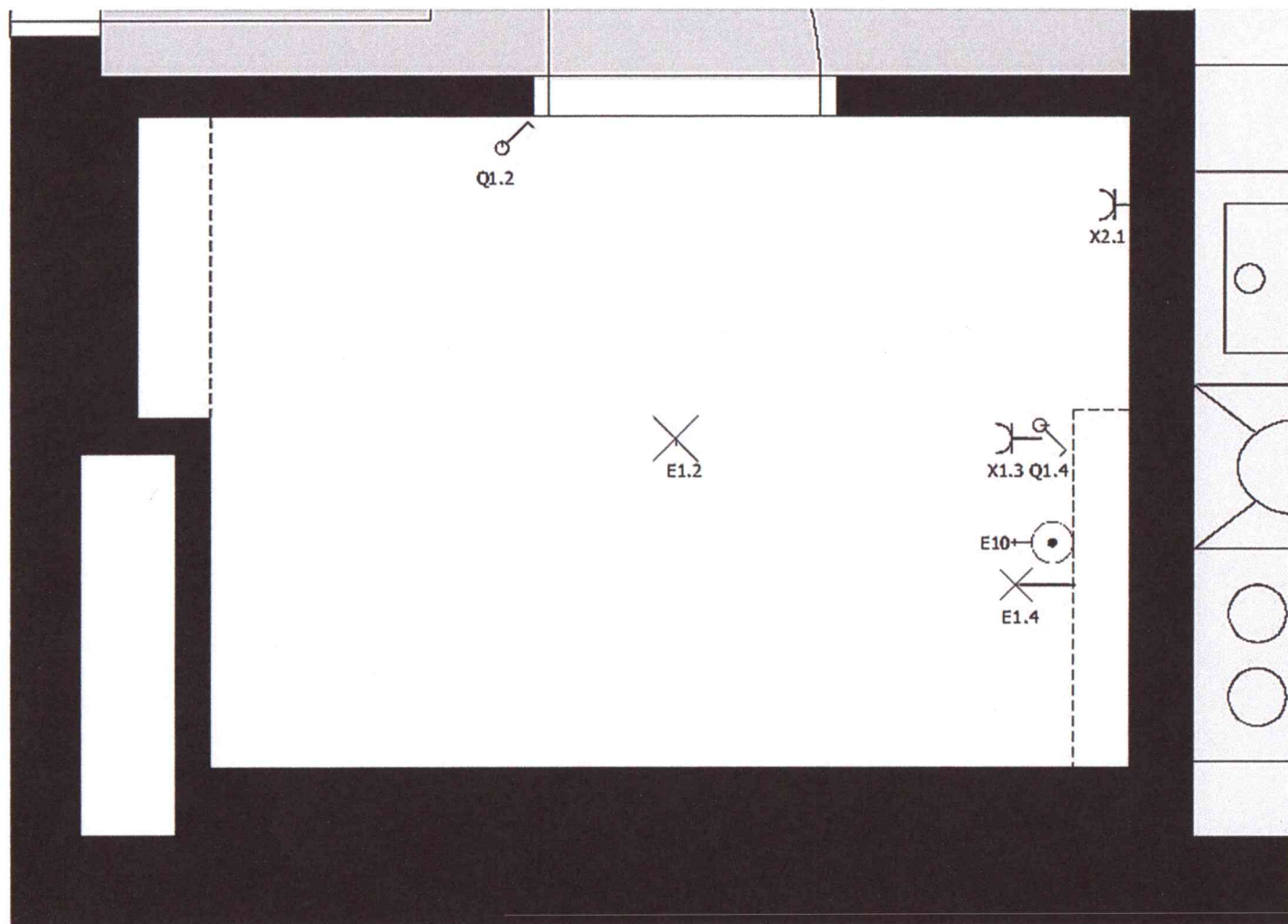
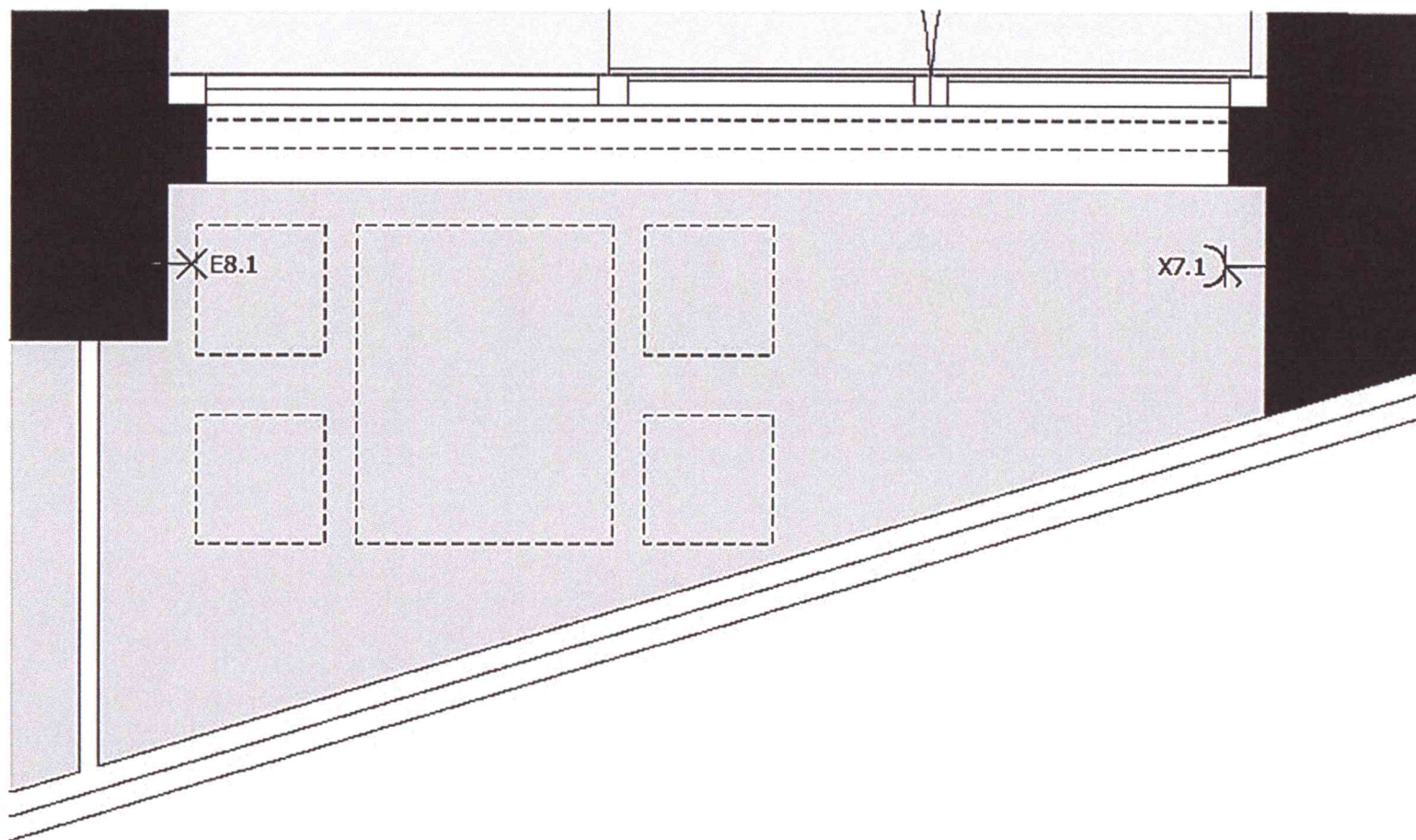
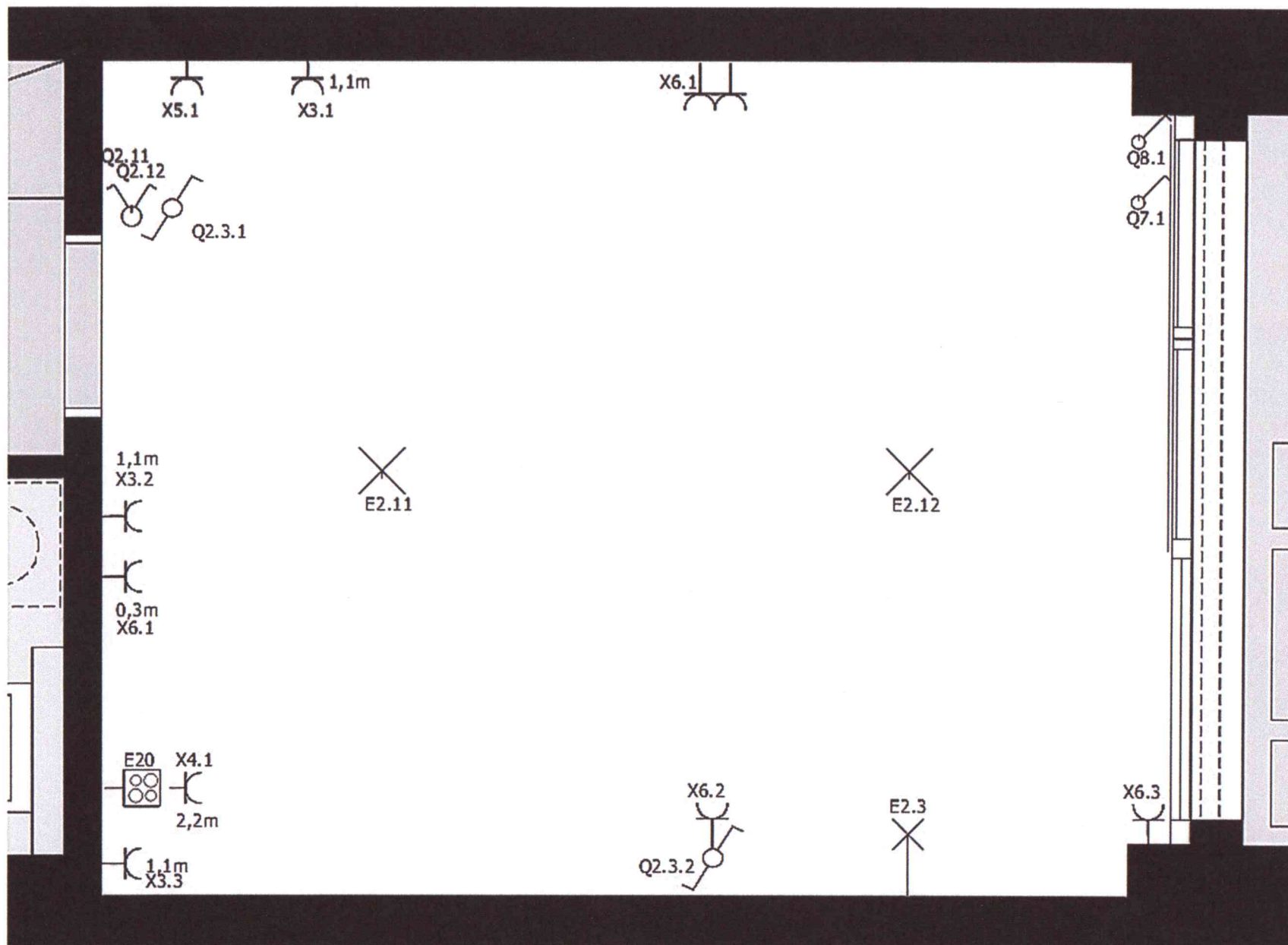
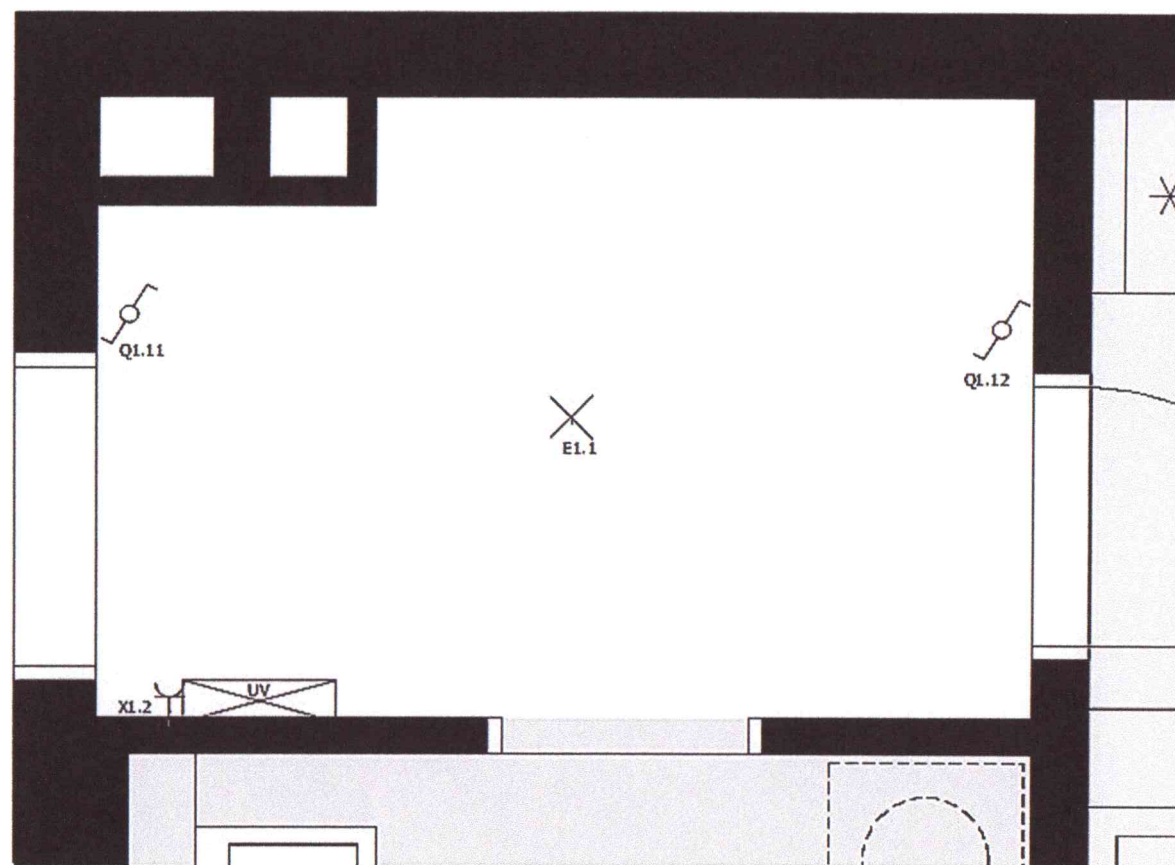
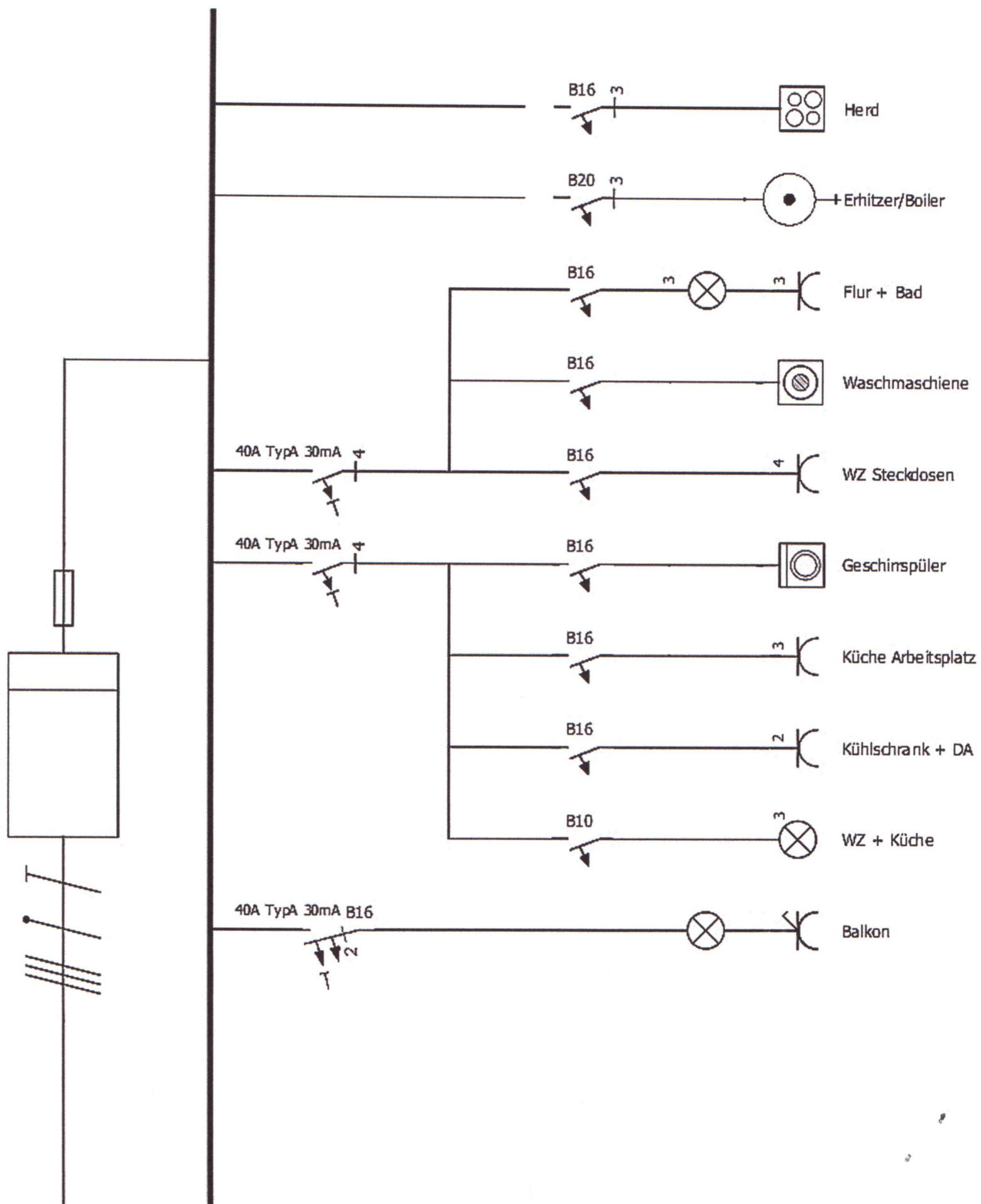


Seri









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

Seri Messungen & Erklärungen

Durchgängigkeit des Schutzleiters feststellen

gibt keinen
Grenzwert

niedriger Widerstand ideal

Leitungswiderstand +
übliche Übergangs-
widerstände

bietet Schutz vor
Fehlerströmen

Messen in Spannung-
freies Zustand

↳ am weit
entfernten Punkt
des Stromkreises
zwischen N+PE

Isolationswiderstand messen (R_{iso})

Grenzwert

Erwartungswert
neue Anlage min
≥ 500 MΩ

bietet Schutz vor
Isolationsfehler wie
z.B. keine Berühr-
schutz

↳ mit Multimeter
messgerät an
Gehäusen etc.

Messen im Spannungsfreies
Zustand ohne Verbindung

Gerät auf 500V einstellen

(L1, L2, L3)

Aktive Leiter gegen
PE + N

Prüfung der Abschaltbedingung

ohne RCD

L Schleifenimpedanz (Z_s)

L Messen im Spannungsführender Zustand

L Kurzschlussstrom so hoch wie möglich
zwischen Aktiven Leitern PE & N
(L_1, L_2, L_3)

Mit RCD

L Auslösezeit des RCD (t_a)

Messen im Spannungsführender Zustand

Grenzwert

max. 0,2 s TT-System

0,4 s TN-System

Grenzwert

1 x $I_{\Delta N}$

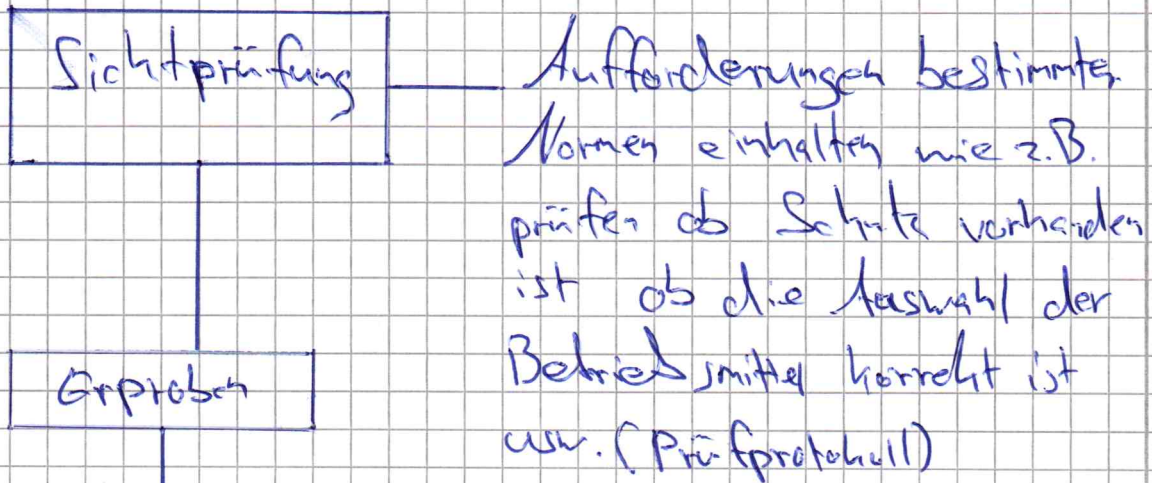
Richtwert

0,5 x $I_{\Delta N}$ - 1 x $I_{\Delta N}$

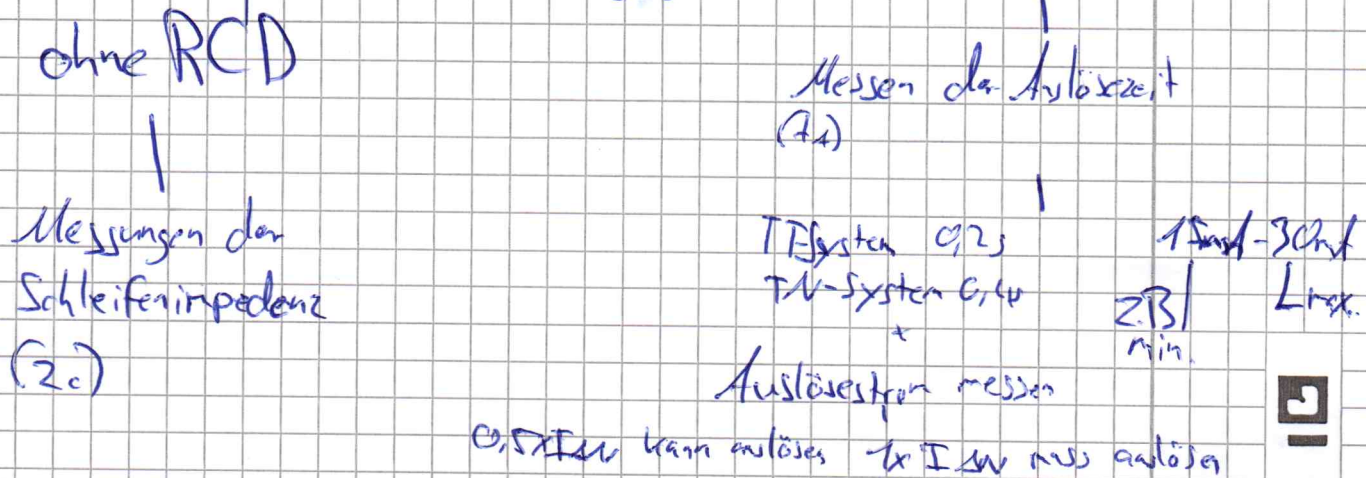
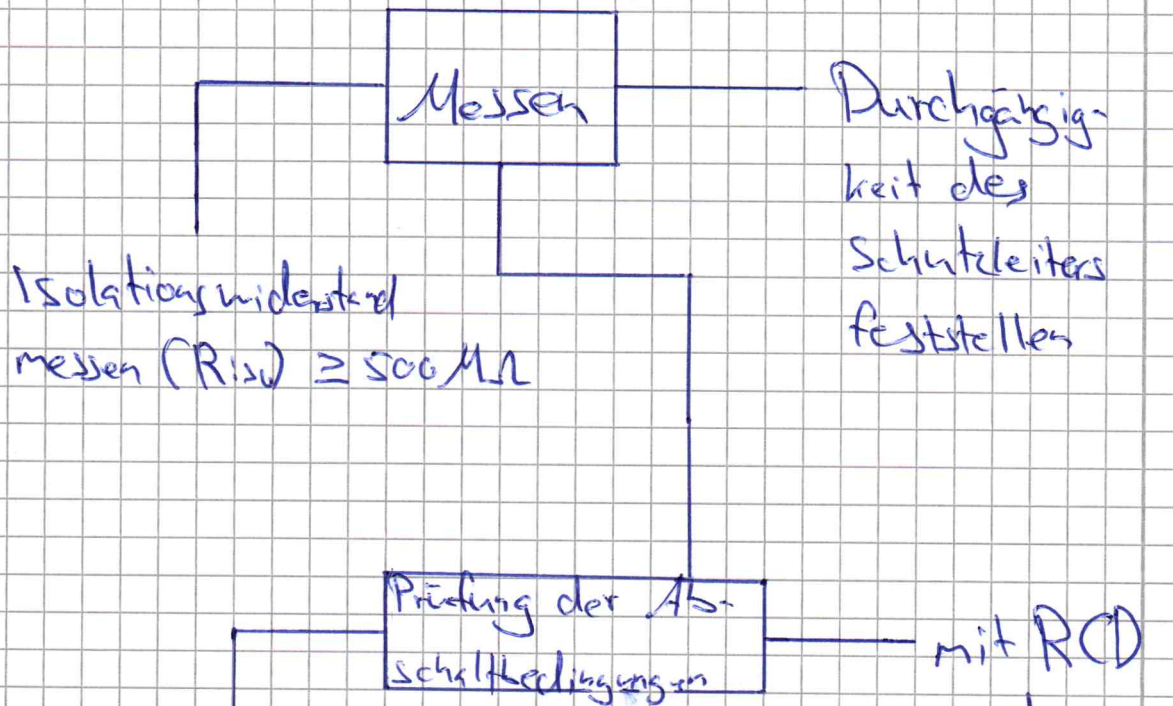
z.B. 15 mA - 30 mA

Schützt vor Berührungsspannung
und Fehlerströmen

Flussdiagramm der Erstprüfung



Schutzeinrichtungen überprüfen und testen z.B. RCD/FI, Richtig Drehfeld usw. Anlagen auf Funktion prüfen



Leitungsdimensionierung

17.01.25

1) Durchlauferhitzer

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U}$$

$$= \frac{13,84 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}}$$

$$= 19,92$$

$$\hookrightarrow I_N = 20 \text{ A}$$

Verlegeart C, 3 phasig

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

$$\text{geg: } m = 9 \text{ m}, P = 13,84 \text{ W}$$

$$, U = 400 \text{ V}$$

$$U_A = \frac{\sqrt{3} \cdot 20 \text{ A} \cdot 9 \text{ m}}{\sqrt{6} \frac{\text{m}}{\text{mm}^2} \cdot 2,5 \text{ mm}^2}$$

$$= 2,23 \text{ V}$$

A: Spannungsfall ist
Querschnitt von
2,5 mm² ist zu
verwenden.

2) Heerd

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U}$$

$$= \frac{7,94 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}}$$

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

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

Verlegeart C, 3 phasig

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

$$\text{geg: } m = 10 \text{ m}, P = 7,94 \text{ W}$$

$$, U = 400 \text{ V}$$

$$U_A = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot c}{A}$$

$$= \frac{\sqrt{3} \cdot 16 \text{ A} \cdot 10 \text{ m}}{1,5 \text{ mm}^2 \cdot 1,5 \text{ mm}^2}$$

$$= 33 \text{ V}$$

A: Spannungsfall
ist zulässig
Querschnitt von
1,5 mm² ist zu
verwenden.

3) Steckdose Kühlboxen L + D/H

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

Verlegeart C, zulässig

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

$$\text{geg: } m = 16 \text{ m}, U = 230 \text{ V}$$

$$U_A = \frac{2 \cdot I \cdot l}{\pi \cdot A} = \frac{2 \cdot 16 \text{ A} \cdot 16 \text{ m}}{\pi \cdot 1,5 \text{ mm}^2} = 6,1 \text{ V}$$

Spannungsfall ist zu
kurz Querschnitt von
1,5 mm² ist zu verwenden

Leitungsdimensionierung

4) Waschmaschine ✂

$$I_n = 16 A$$

verlegeart C, 2phasig

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

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

$$\text{geg: } n = 8, U = 230 V$$

$$\begin{aligned} U_A &= \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A} \\ &= \frac{2 \cdot 16 A \cdot 8 m}{56 \frac{\text{mm}^2}{\text{mm}^2} \cdot 1,5 \text{ mm}^2} \\ &= 3,05 V \end{aligned}$$

5) Geschirrspüler ✂

$$I_n = 16 A$$

verlegeart C, 2phasig

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

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

$$\text{geg: } n = 9 m, U = 230 V$$

$$\begin{aligned} U_A &= \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A} \\ &= \frac{2 \cdot 16 A \cdot 9 m}{56 \frac{\text{mm}^2}{\text{mm}^2} \cdot 1,5 \text{ mm}^2} \\ &= 3,4 V \end{aligned}$$

6) Wohnzimmer ✂

$$I_n = 16 A$$

verlegeart C, 2phasig

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

A: Bei einem Spannungsfall
von 3% max ist der Querschnitt
von $2,5 \text{ mm}^2$ zu-
lässig

$$\text{geg: } n = 30 m, U = 230 V$$

$$\begin{aligned} U_A &= \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A} \\ &= \frac{2 \cdot 16 A \cdot 30 m}{56 \frac{\text{mm}^2}{\text{mm}^2} \cdot 2,5 \text{ mm}^2} \\ &= 6,8 V \end{aligned}$$

Leitungsdimensionierung

7) KÜ Arbeitsplatte

$I_N = 16A$ verlegt C, 2phasig
 $1,5mm^2 \rightarrow$ erhöhen auf $2,5mm^2$
 $f =$ Um den Spannungsfall
 einzukalten muss ein
 Querschnitt von $2,5mm^2$
 genutzt werden

ges: $l = 22m, U = 230V$

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

$$U_{\Delta} = \frac{2 \cdot 16A \cdot 22m}{\frac{56m}{mm^2} \cdot 2,5mm^2} = 8,4V \text{ nicht zulässig!!!}$$

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

$$U_{\Delta} = \frac{2 \cdot 16 \cdot 22m}{\frac{56m}{mm^2} \cdot 2,5mm^2}$$

$$\approx 5V$$

8) Flur + Bad

$I_N = 16A$

verlegt C, 2phasig

$1,5mm^2 \rightarrow 1$

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

ges: $l = 17m, U = 230V$

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

$$U_{\Delta} = \frac{2 \cdot 16A \cdot 17m}{\frac{56m}{mm^2} \cdot 1,5mm^2}$$

$$= 6,5V$$

9) Balkon

$I_N = 16A$ verlegt C, 2phasig
 $1,5mm^2$ auf erhöhen $2,5mm^2$

$A =$ Um den Spannungsfall
 einzukalten muss der Querschnitt
 von $2,5mm^2$ benutzt werden.

ges: $l = 23m, U = 230V$

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

$$U_{\Delta} = \frac{2 \cdot 16A \cdot 23m}{\frac{56m}{mm^2} \cdot 2,5mm^2}$$

$$= 8,7 \text{ nicht zulässig!!!}$$

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

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

10) Wohnzimmer + Küche Licht

$$I_N = 10 \text{ A}$$

verlegt 2phasig

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

Δ = Spannungsfall von 3%

wurde eingehalten

Querschnitt von $1,5 \text{ mm}^2$
ist zulässig.

$$\text{ges.: } 23 \text{ m, } U = 230 \text{ V}$$

$$U_{\Delta} = \frac{2 \cdot I \cdot l}{\mu \cdot A}$$

$$U_{\Delta} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 23 \text{ m}}{56 \frac{\text{m}}{\text{mm}^2} \cdot 1,5 \text{ mm}^2}$$

$$= 55 \text{ V}$$

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	Doppellashedübel 6x60mm, 50 Stück	-	1	19.99	19.99	23.98

Verteilungsliste

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 €