

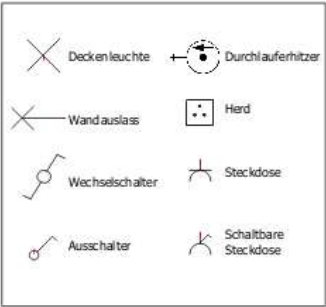
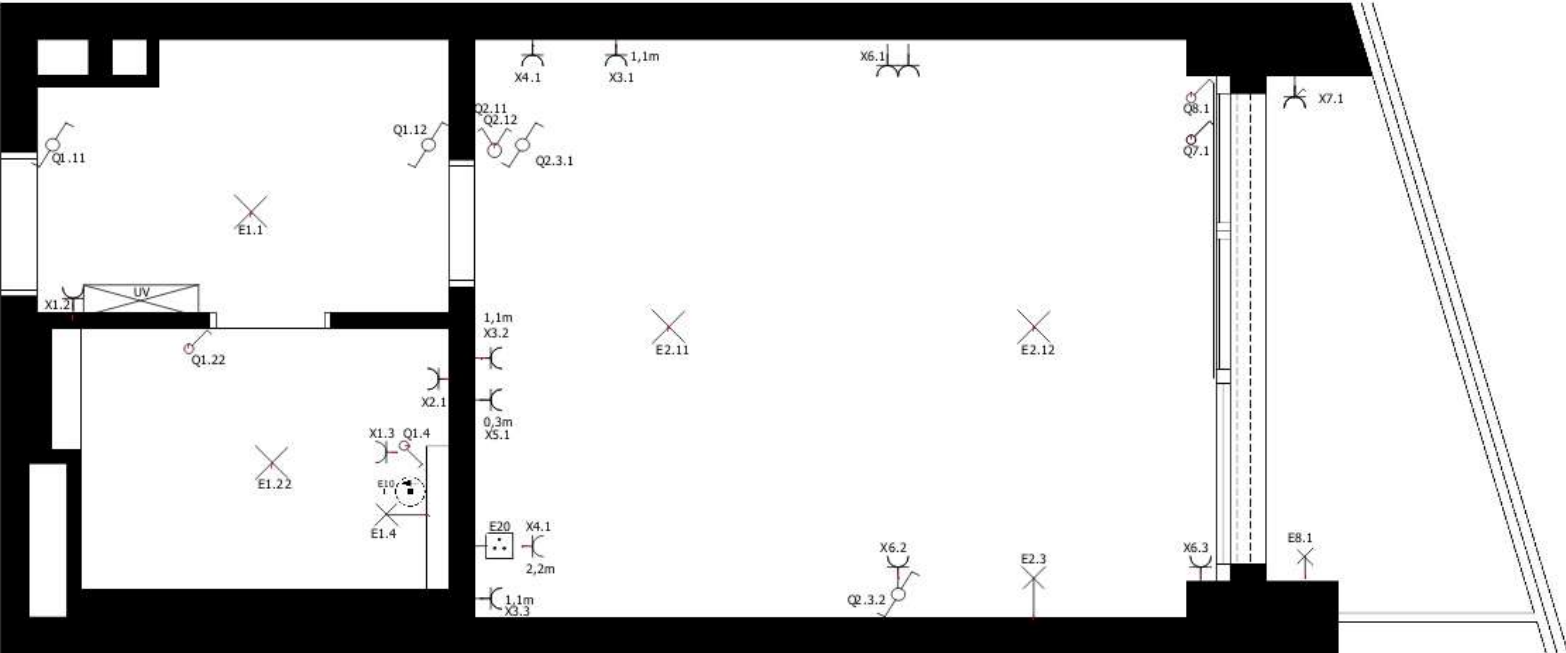
Elektro Bude

Werkstraße 4,
12204 Berlin

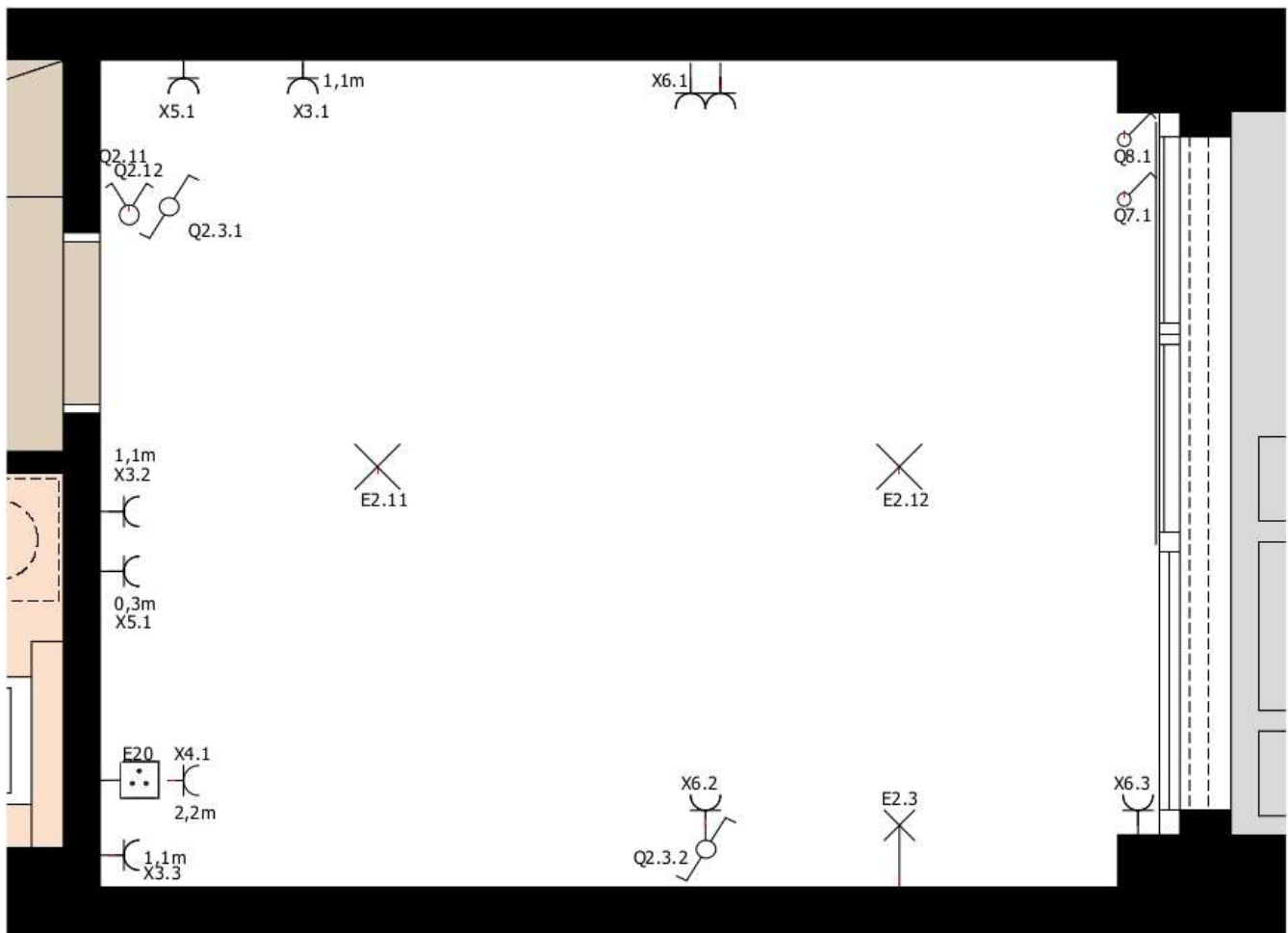
Projekt Leiter: Marcel Mackowski



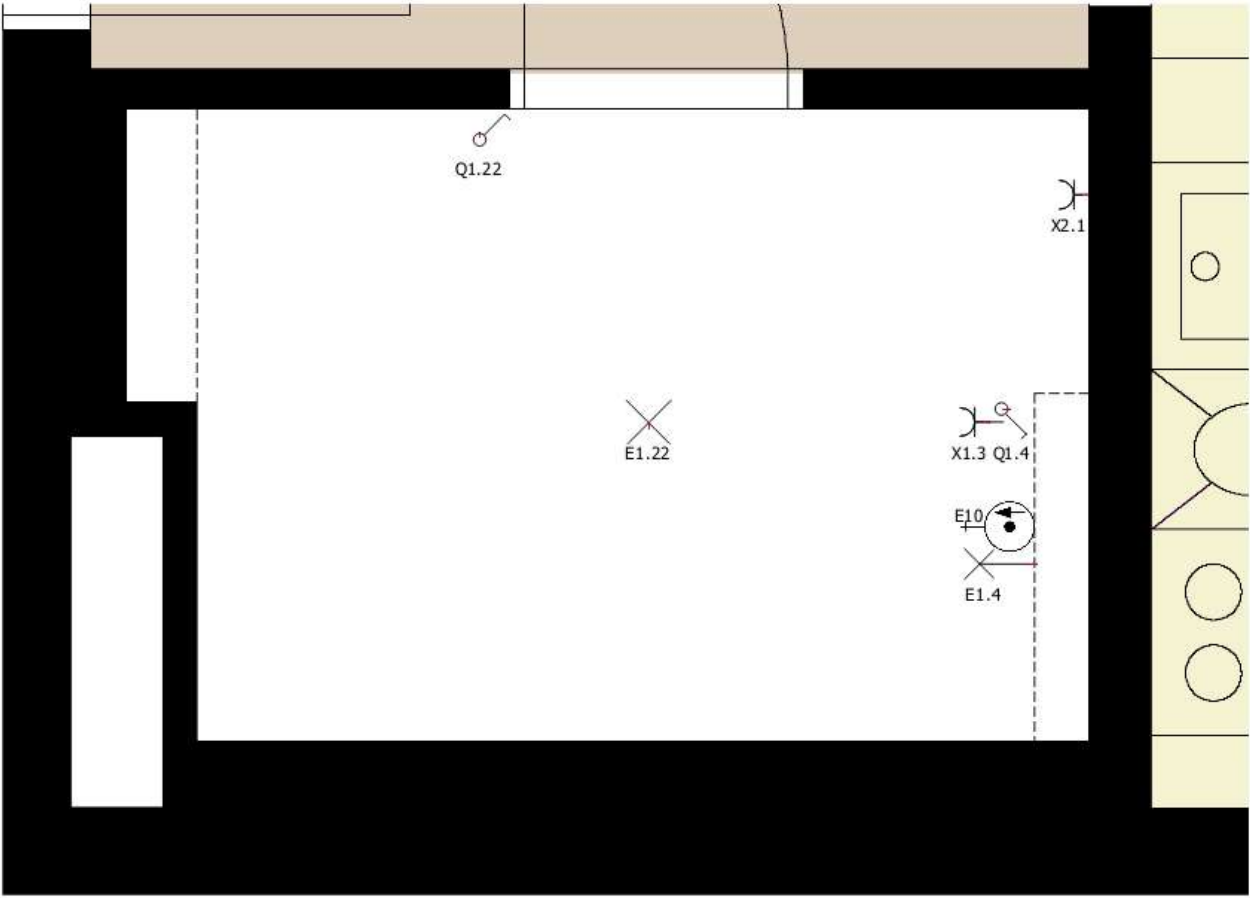
Installationsplan, Ganze Wohnung



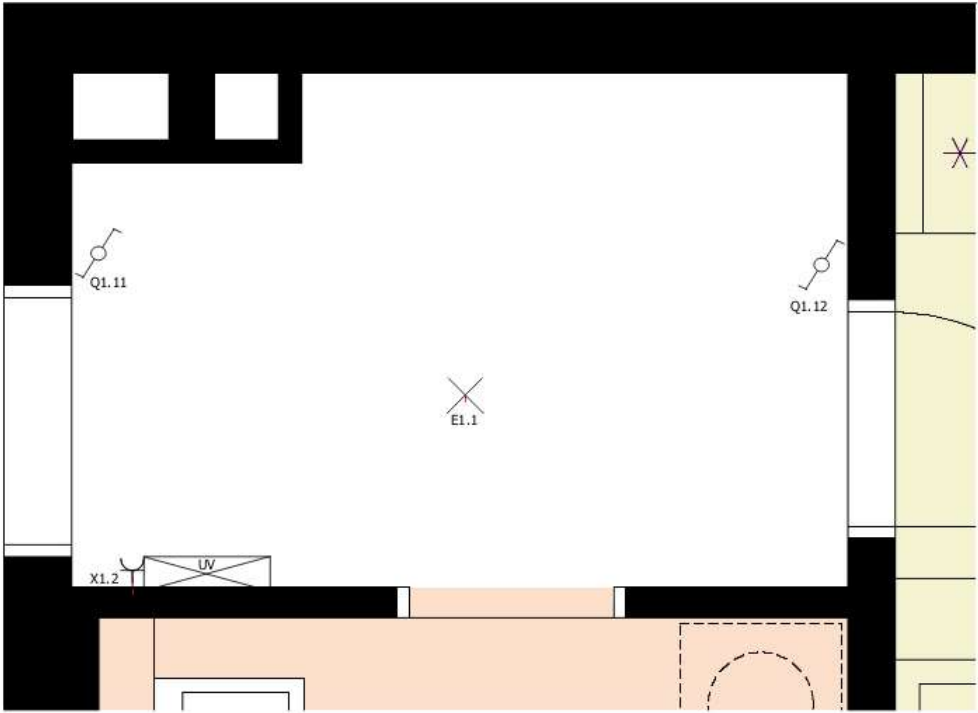
Wohnzimmer



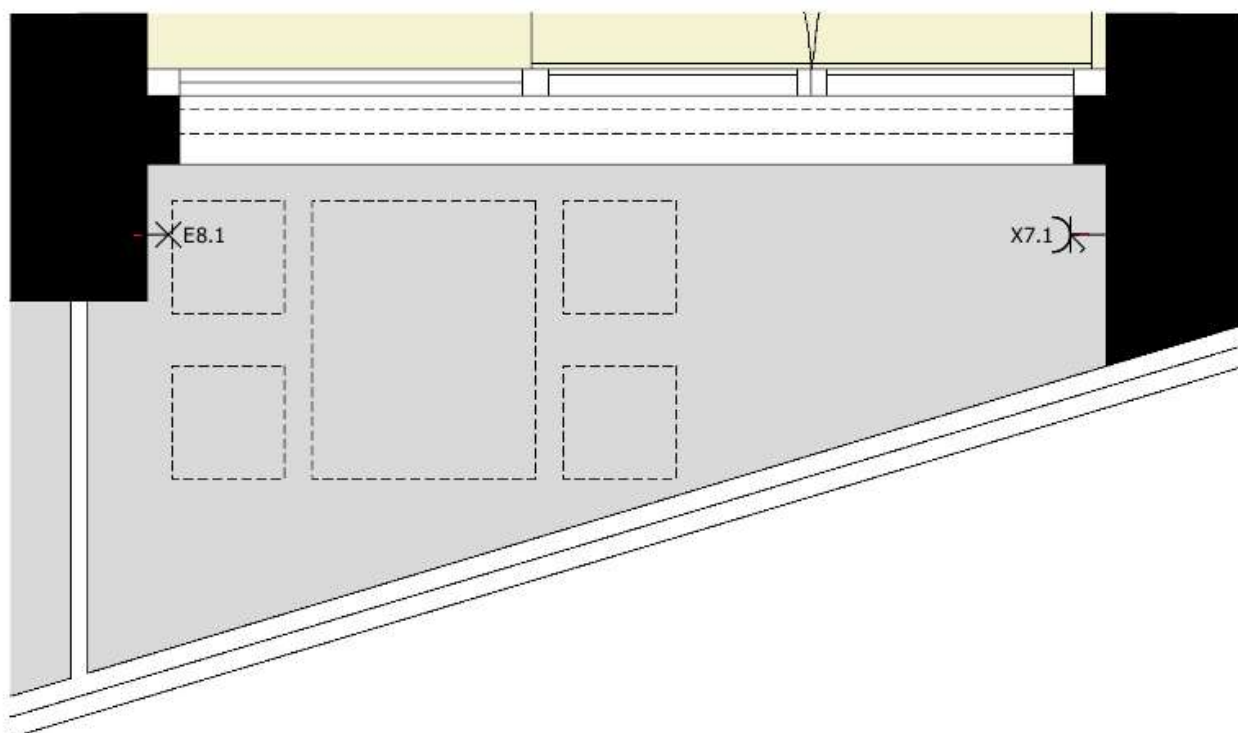
Badezimmer

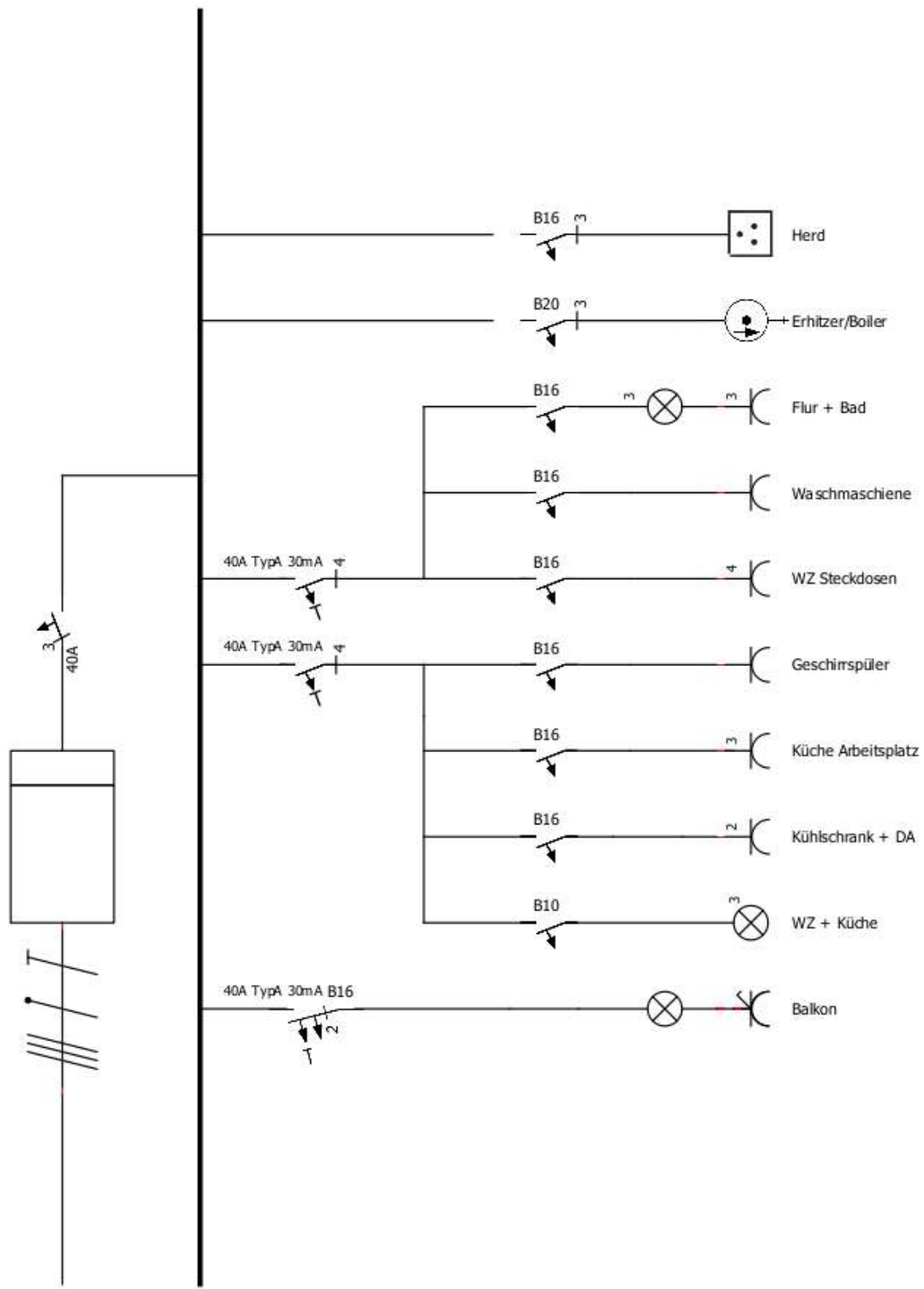


Flur



Balkon





Verteilungsplan

Position	Bezeichnung	Stromkreis	FI	Sicherung
1	Hauptsicherung	-	-	40A
2	Herd	E20	-	LS B16
3	Boiler	E10	-	LS B20
4	FI 1	-	-	-
5	Flur+Bad	F1	FI 1	LS B16
6	Waschmaschine	F2	FI 1	LS B16
7	WZ Steckdosen	F3	FI 1	LS B16
8	FI 2			
9	Geschirrspüler	F4	FI 2	LS B16
10	Küche Arbeitsplatte	F5	FI 2	LS B16
11	Kühlschrank+Dunstabzugshaube	F6	FI 2	LS B16
12	WZ + Küche Licht	F7	FI 2	LS B10
13	Balkon Steckdose + Licht	F8	FI-LS	LS B16

Leitungsdimensionierung

1) Durchlaufschalter

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

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

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

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

Verlegeart C, 3phasig

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

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

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

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

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$19,92 \text{ A} \leq 20 \text{ A} \leq 24 \text{ A}$$

$$U_d = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A}$$

$$= \frac{\sqrt{3} \cdot 20 \text{ A} \cdot 9 \text{ m}}{56 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 2,5 \text{ mm}^2}$$

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

A = Spannungsfall ist zulässig

Querschnitt von $2,5 \text{ mm}^2$ ist zu verwenden

2) Herd

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

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

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

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

Verlegeart C, 3phasig

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

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

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

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

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$11,4 \text{ A} \leq 16 \text{ A} \leq 17,5 \text{ A}$$

$$U_d = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A}$$

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

$$= 3,3 \text{ V}$$

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

3) Steckdose Kühlschrank + DAH *

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

Verlegeart C, 2phasig

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

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$=$$

$$16 \text{ A} \leq 19,5 \text{ A}$$

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

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

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

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

$$= 6,1 \text{ V}$$

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

Leitungsdimensionierung

4) Waschmaschine *

geg: $m = 8m$
 $U = 230V$

$$I_N = 16A$$

verlegeart C, 2 phasig

$$A = 1,5 mm^2$$

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

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

$$\begin{aligned} I_B \leq I_N \leq I_Z \\ 16A \leq 19,5A \end{aligned}$$

5) Geschirrspüler *

geg: $m = 8m$
 $U = 230V$

$$I_N = 16A$$

verlegeart C, 2 phasig

$$A = 1,5 mm^2$$

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

$$\begin{aligned} U_A &= \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A} \\ &= \frac{2 \cdot 16A \cdot 8m}{56 \frac{m}{mm^2} \cdot 1,5 mm^2} \\ &= 3,4V \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_B \leq I_N \leq I_Z \\ 16A \leq 19,5A \end{aligned}$$

6) Wohnzimmer *

geg: $m = 30m$
 $U = 230V$

$$I_N = 16A$$

verlegeart C, 2 phasig

$$A = 1,5 mm^2$$

↓ erhöhen

$$A = 2,5 mm^2$$

$A =$ bei einem Spannungsfall von 3% max ist der Querschnitt von $2,5 mm^2$ zulässig

$$\begin{aligned} I_B \leq I_N \leq I_Z \\ 16A \leq 27A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_A &= \frac{2 \cdot I \cdot L}{\gamma \cdot A} \\ &= \frac{2 \cdot 16 \cdot 30}{56 \frac{m}{mm^2} \cdot 1,5 mm^2} \\ &= 11,4V \quad \nabla \text{ nicht zulässig} \end{aligned}$$

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

Leitungsdimensionierung

7) Kü Arbeitsplatte \star

$$I_N = 16$$

verlegart C, 2phasig

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

↑ erhöhen

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

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

geg 22 m
 $U = 230 \text{ V}$

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

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

$$= 8,4 \text{ V} \quad \nabla \text{ nicht zulässig}$$

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

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

$$= 5 \text{ V}$$

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

 $16 \text{ A} \leq 27 \text{ A}$

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

$$I_N = 16$$

verlegart C, 2phasig

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

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

geg 17 m
 $U = 230 \text{ V}$

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

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

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

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

 $16 \text{ A} \leq 13,5 \text{ A}$

9) Balkon $\star + \otimes$

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

verlegart C, 2phasig

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

↑ erhöhen

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

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

geg $m = 23 \text{ m}$
 $U = 230 \text{ V}$

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

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

$$= 8,7 \text{ V} \quad \nabla \text{ nicht zulässig}$$

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

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

$$= 5,2 \text{ V}$$

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

 $16 \text{ A} \leq 27 \text{ A}$

Leitungsdimensionierung

10) Wohnzimmer + Küche Licht

$$I_N = 10$$

Verlegeart C, 2 phasig

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

A = Spannungsfall von 3%
wurde eingehalten
Querschnitt von $1,5 \text{ mm}^2$
ist zulässig.

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$10 \text{ A} \leq 13,5 \text{ A}$$

$$\text{geg} = 23 \text{ m} \\ U = 230 \text{ V}$$

$$U_d = \frac{2 \cdot I \cdot L}{\rho \cdot A}$$

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

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

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	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 40A, 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

Messungen + Erklärung

Durchgängigkeit des Schutzleiters feststellen

gibt keinen Grenzwert

niedriger Widerstand ideal

↳ Leitungswiderstand + übliche Übergangswiderstände

↳ bietet Schutz vor Fehlerströmen

↳ Messen im Spannungsfreien Zustand

↳ am weit entfernten Punkt des Stromkreises zwischen N+PE

↳ mit Niederspannungsmessgerät an Gehäusen usw



Isolationswiderstand messen (Riso)

Grenzwert Erwartungswert
Neuanlage mind.
 $\geq 500 M\Omega$

↳ bietet Schutz vor Isolationsfehlern
wie z.B. kein Basisschutz

↳ Messen im Spannungsfreien Zustand
ohne Verbraucher

↳ Gerät auf 500 V DC stellen

↳ Aktive Leiter gegen PE + N
(L1, L2, L3)



Prüfung der Abschaltbedingung

↳ ohne RCD

↳ Schleifenimpedanz (Z_s)

↳ Messen im Spannungsführenden Zustand

↳ Kurzschlussstrom so hoch wie möglich
zwischen Aktiven Leitern und PE + N

↳ mit RCD

↳ Auslösezeit des RCD (t_A)

↳ Messen im Spannungsführenden Zustand

↳ Auslösestrom (I_{Δ})

↳ Messen im Spannungsführenden Zustand

Grenzwert

max. 0,2 s TT-System
0,4 s TN-System

Grenzwert

$1 \times I_{\Delta N}$

Nichtwert

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

z.B. 15 mA - 30 mA

↳ Schützt vor Berührungsspannungen und Fehlerströmen

Flussdiagramm der Erstprüfung

Sichtprüfung

Installation
auf sichtbare
Mängel überprüfen

Anforderungen bestimmter
Normen einhalten wie z.B.
Prüfen ob Schutz vorhanden
ist ob die Auswahl der
Betriebsmittel korrekt ist
usw (siehe Prüfprotokoll)

Erproben

Schutzeinrichtungen überprüfen
und testen z.B. RCD,
Rechtsschneidfeld usw.,
Anlage auf Funktion prüfen

Messen

Isolations-
widerstand
messen (Riso)
 $\geq 500 M\Omega$

Durchgängigkeit des
Schutzleiters
feststellen

Prüfung der Abschaltbedingungen

ohne RCD

Messung der
Schleifenimpedanz
(Z_c)

mit RCD

Messen der Auslöse-
zeit (t_A)

TT-System 0,2 s

TN-System 0,4 s

+
Auslösestrom messen

$0,5 \times I_{\Delta N}$ kann auslösen

$1 \times I_{\Delta N}$ muss auslösen

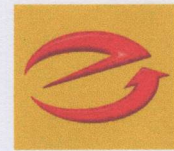
z.B. 15 mA - 30 mA

min. \downarrow \uparrow max

Prüfprotokoll
ausfüllen/
erstellen

Prüfung elektrischer Anlagen

Prüfprotokoll



Nr. 0001

Blatt 1 von 1

Kunden Nr.: 0001

Auftraggeber:

Auftrag Nr.:

Auftragnehmer:

Wohnungsbaugenossenschaft
Hoppe,
Hein-Moeller-Ring-1,
12105 Berlin

Elektrobude,
Werkstraße 4,
12204 Berlin

Anlage:

Wohnung Neuinstallation

Prüfung nach: DIN VDE 0100-600 ☒ DIN VDE 0105-100 ☐ BVG A3 ☒ Betr.SichV ☐ E-CHECK ☐Neuanlage ☒ Erweiterung ☐ Änderung ☐ Instandsetzung ☐ Wiederholungsprüfung ☐

Beginn der Prüfung: 03.01.2015

Beauftragter des Auftraggebers:

Prüfer:

Ende der Prüfung:

Hausmeister

Marcel Mackowski

Netz: 230 / 400 V

Netzform: TN-C ☐TN-S ☐TN-C-S ☒TT ☐IT ☐

Netzbetreiber: Stromnetz Berlin

Besichtigen

	i.O.	n.i.O.		i.O.	n.i.O.		i.O.	n.i.O.
Auswahl der Betriebsmittel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kennzeichnung der Betriebsmittel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zugänglichkeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trenn- und Schaltgeräte	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kennzeichnung n- und PE-Leiter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutzpotenzialausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brandabschottungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Leiterverbindungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zus. örtl. Potentialausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebäudesystemtechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz- und Überwachungseinrichtungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dokumentation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kabel, Leitungen, Stromschienen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	stehe Ergänzungsblätter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Erproben

Funktionsprüfung der Anlage	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Funktion der Schutz- Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rechtsdrehfeld	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FI-Schutzschalter (RCD)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Drehrichtung der Motoren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Überprüfung Spannungsfall	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						Gebäudesystemtechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Durchgängigkeit des Schutzleiters: ☐ Ω

Durchgängigkeit Potenzialausgleich (< 1Ω nachgewiesen)

Fundamenterder	<input type="checkbox"/>	Hauptwasserzuleitung	<input type="checkbox"/>	Heizungsanlage	<input type="checkbox"/>	EDV-Anlage	<input type="checkbox"/>	Antennenanlage/BK	<input type="checkbox"/>
Haupterdungsschiene	<input type="checkbox"/>	Hauptschutzleiter	<input type="checkbox"/>	Klimaanlage	<input type="checkbox"/>	Telefonanlage	<input type="checkbox"/>	Gebäudekonstruktion	<input type="checkbox"/>
Wasserzweischwächer	<input type="checkbox"/>	Gasinnenleitung	<input type="checkbox"/>	Aufzugsanlage	<input type="checkbox"/>	Blitzschutzanlage	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

verwendete Messgeräte
nach VDEFabrikat:
Typ:Fabrikat:
Typ:Fabrikat:
Typ:

Messen

Stromkreisverteiler-Nr.:

Nr.	Stromkreis Zielbezeichnung	Leitung/Kabel		Überstrom-Schutzeinrichtung				R _{iso} (MΩ)		Fehlerstrom-Schutzeinrichtung				
		Typ	Leiter Anzahl A (mm²)	Art Char.	I _n (A)	Z _s (Ω) I _k (A) L-PE	Z _s (Ω) I _k (A) L-N	ohne	mit	I _n (A)	I _{Δn} (mA)	I _{mess} I _Δ (mA)	Ausl.- zeit (ms)	U _n = U _{mess} (V)
1	Herd	NYH2	5 × 1,5	B	16									
2	Boiler	NYH3	5 × 2,5	B	20									
3	Flur+Bad Steck+Li	NYH3	3 × 1,5	B	16					40	30			
4	Wohnzimmer Steck	NYH3	3 × 2,5	B	16					40	30			
5	Wohnzimmer+Kü Li	NYH3	3 × 1,5	B	10					40	30			
6	Geschirrspüler	NYH3	3 × 1,5	B	16					40	30			
7	Balkon Licht + Steck	NYH3	3 × 2,5	B	16					40	30			
			x											

Prüfergebnis:

keine Mängel festgestellt ☐
Mängel festgestellt ☐

Prüf-Plakette angebracht

ja ☐
nein ☐

nächster Prüftermin:

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

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 €