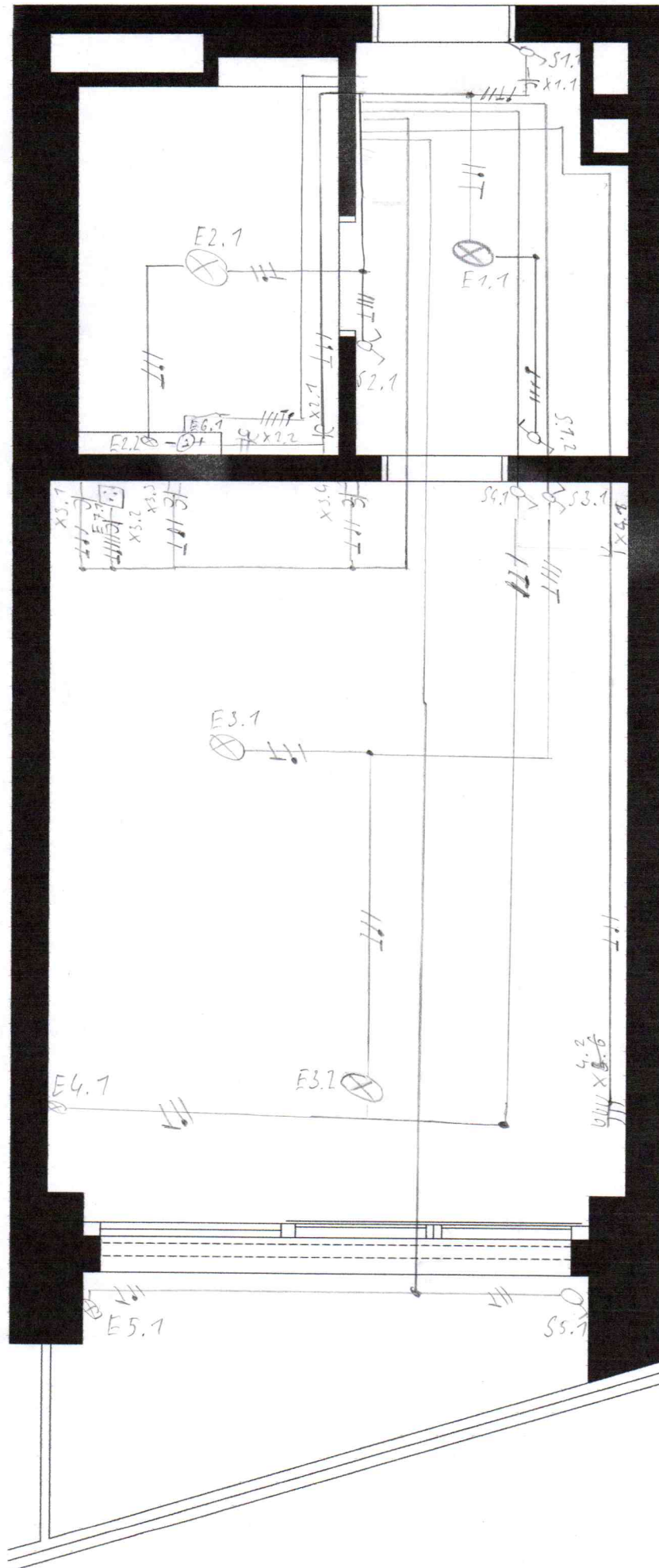
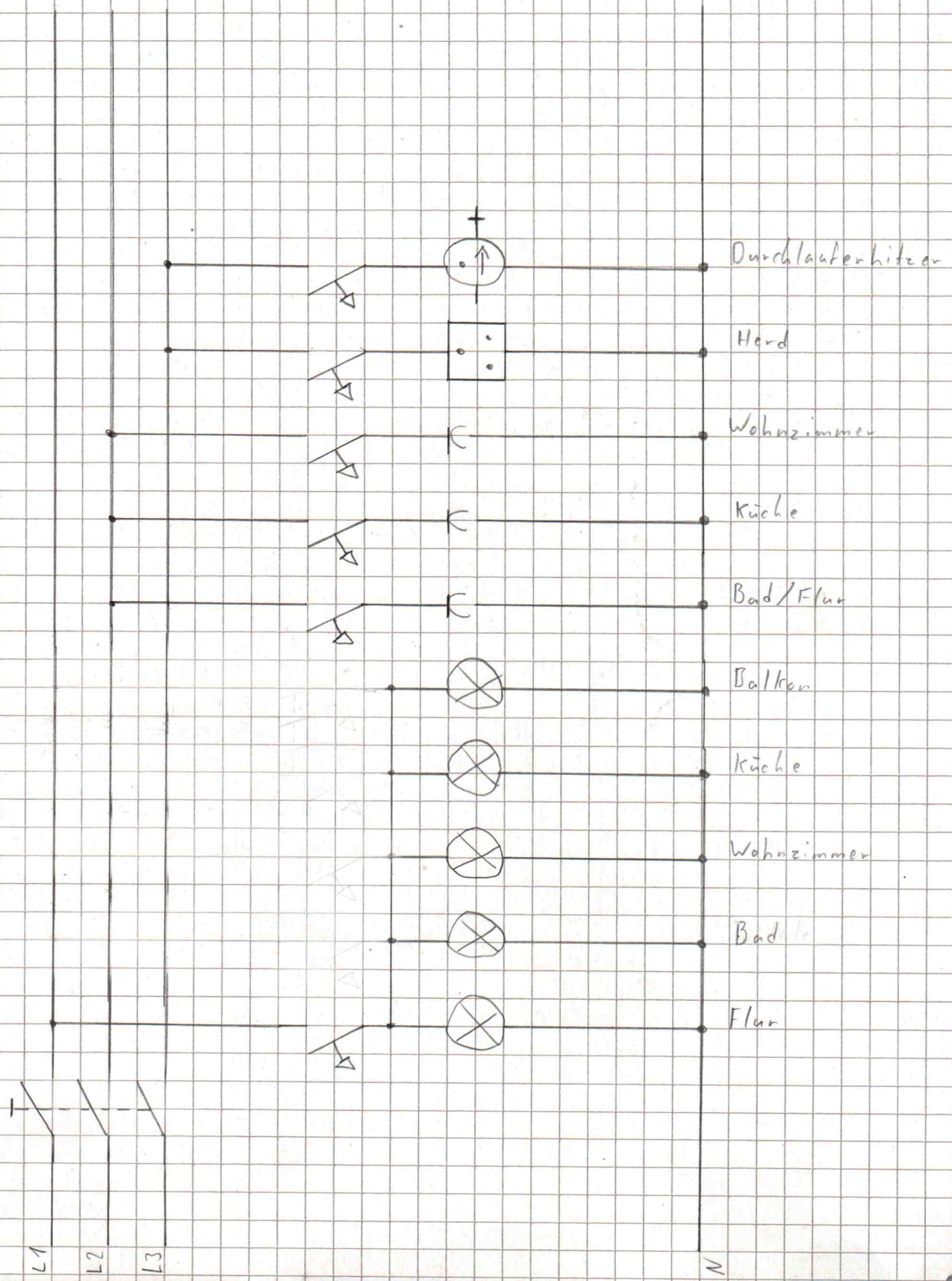
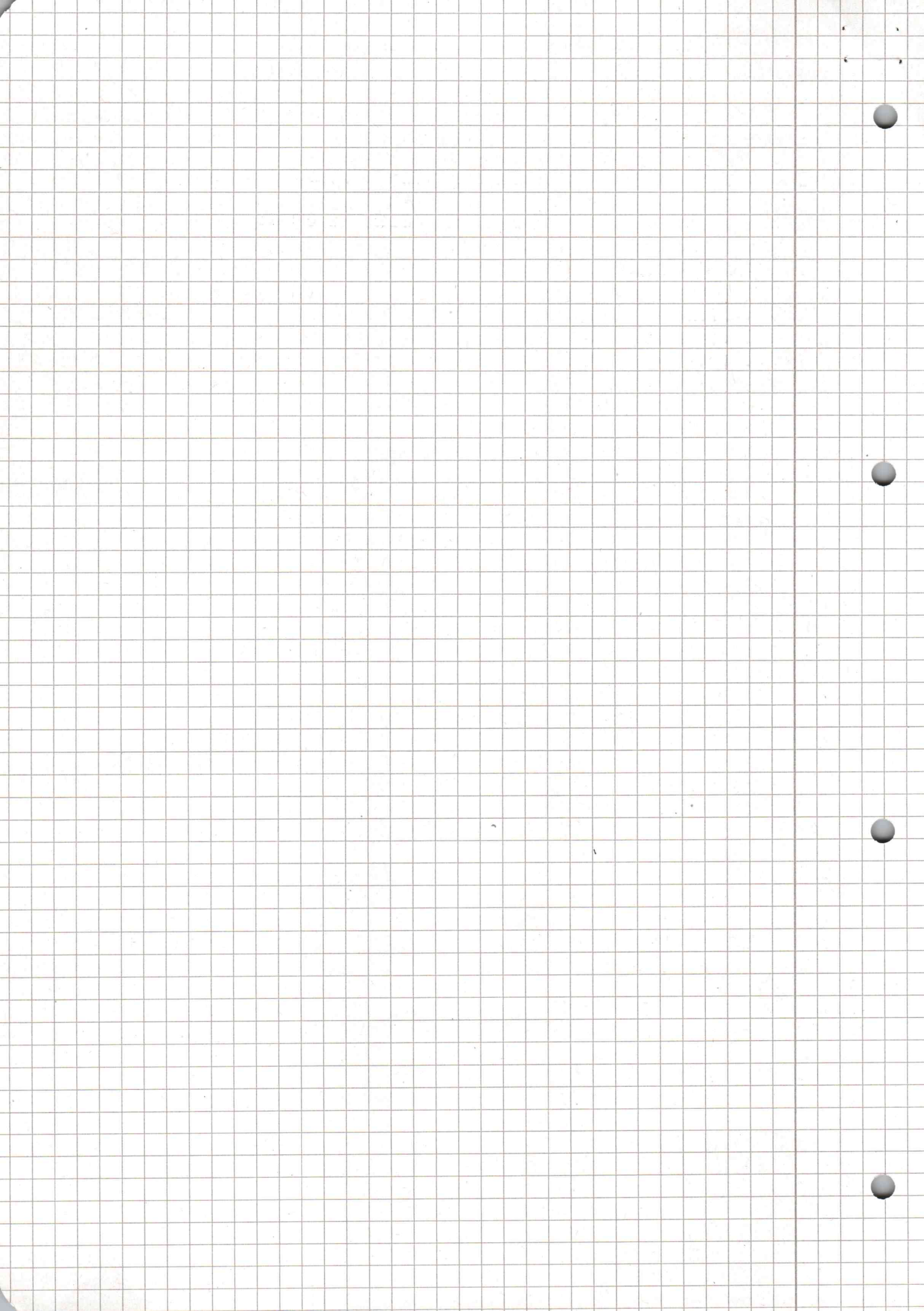


0 1 2 3 4 5m

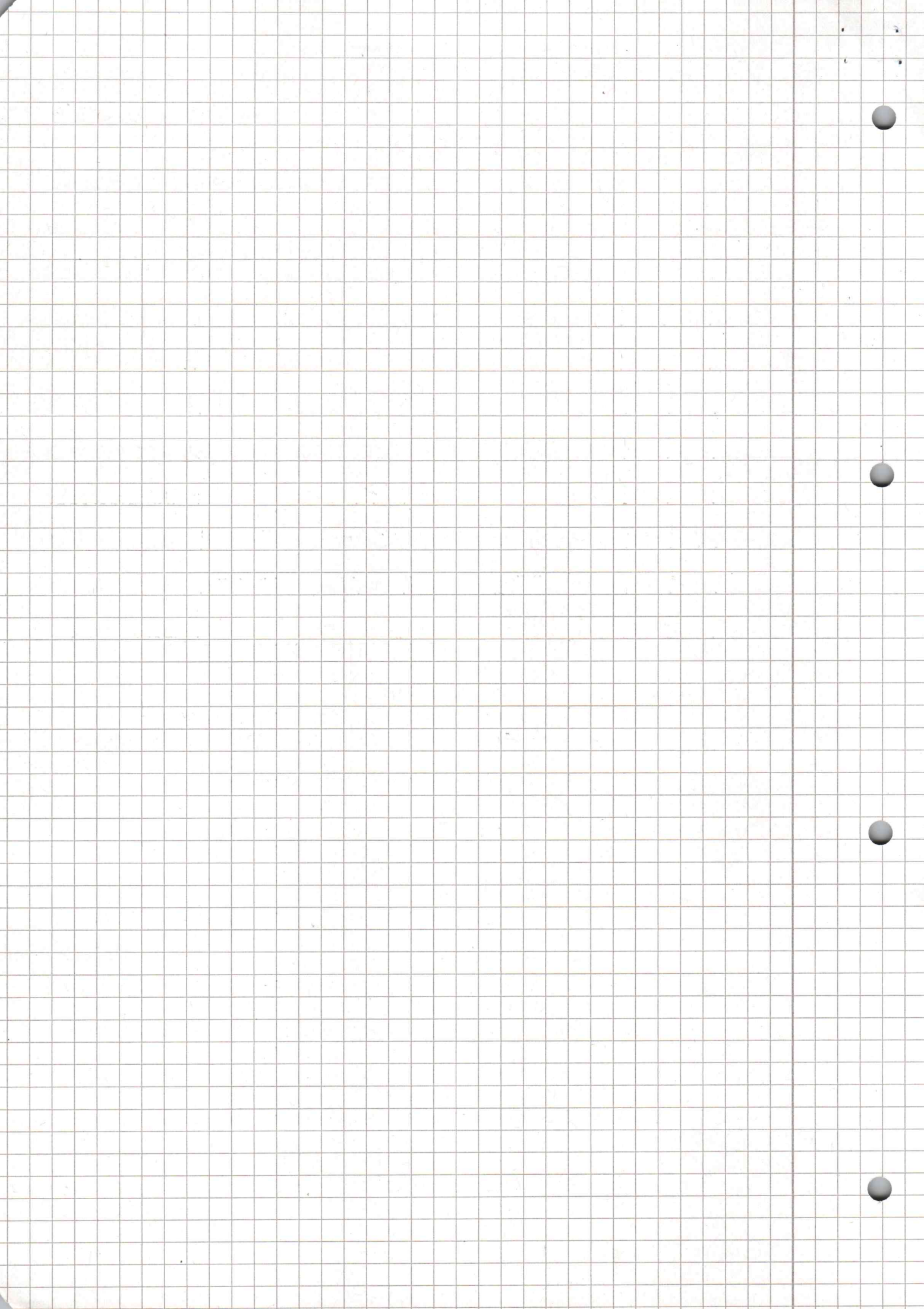






# Sicherungskasten Belegungsplan

| Nr. | Gerätetyp         | Gerätenennstrom | Bereich | Bezeichnung                  | Menge |
|-----|-------------------|-----------------|---------|------------------------------|-------|
| 1   | Bel. Flur         | B 10            | Flur    | E 1.1                        | 1     |
| 2   | Bel. Bad          | B 10            | Bad     | E 2.1; E 2.2                 | 2     |
| 3   | Bel. Küche        | B 10            | Küche   | E 3.1                        | 1     |
| 4   | Bel. W.z.         | B 10            | W.z.    | E 3.2; E 4.1                 | 2     |
| 5   | Bel. Balkon       | B 10            | Balkon  | E 5.1                        | 1     |
| 6   | steckd. Flur      | B 16            | Flur    | X 1.1                        | 1     |
| 7   | steckd. Bad       | B 16            | Bad     | X 2.1; X 2.2                 | 2     |
| 8   | steckd. Küche     | B 16            | Küche   | X 3.1; X 3.2<br>X 3.3; X 3.4 | 4     |
| 9   | steckd. W.z.      | B 16            | W.z.    | X 4.1; X 4.2                 | 2     |
| 10  | Herd              | B 16            | Küche   | E 7.1                        | 1     |
| 11  | Durchlauferhitzer | B 25            | Bad     | E 6.1                        | 1     |



Gökan.

Tosun

## Querschnitte - Durchlautherizer und Herd

DE

$$L) P_N = 13,8 \text{ kW}$$

$$L = 8 \text{ m}$$

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

$$I = \frac{13800 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}} = 19,92 \text{ A}$$

↳  $2,5 \text{ mm}^2 \rightarrow$  aus Tabelle

$$\Delta V = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot A \cdot U} = \frac{13800 \text{ W} \cdot 8 \text{ m}}{56 \frac{\text{m}}{\text{mm}^2} \cdot 2,5 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ V}} = 2,46 \text{ V}$$

Herd

L

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

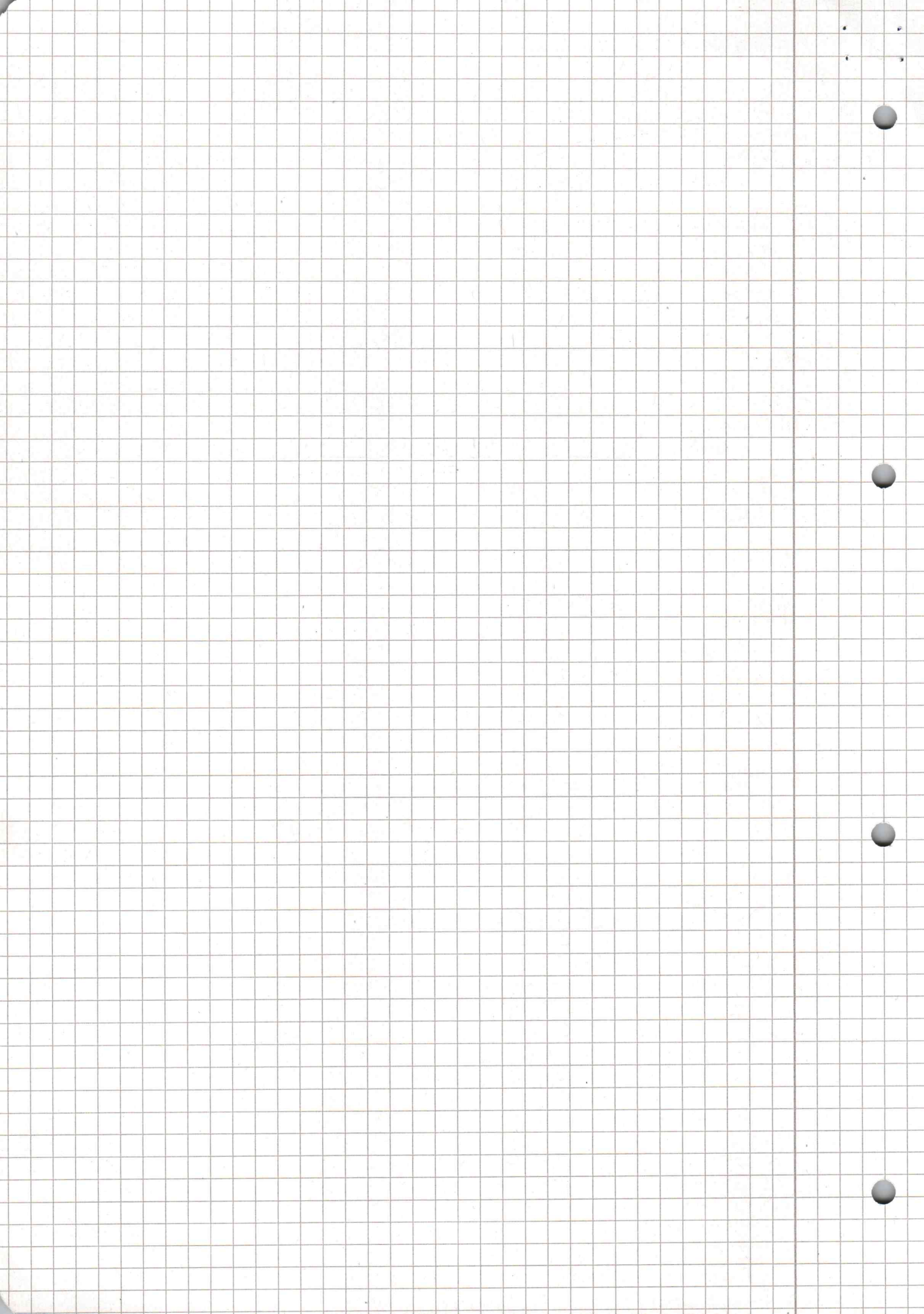
$$L = 12 \text{ m}$$

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

$$I = \frac{7900 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}} = 11,4 \text{ A}$$

↳  $1,5 \text{ mm}^2 \rightarrow$  aus Tabelle

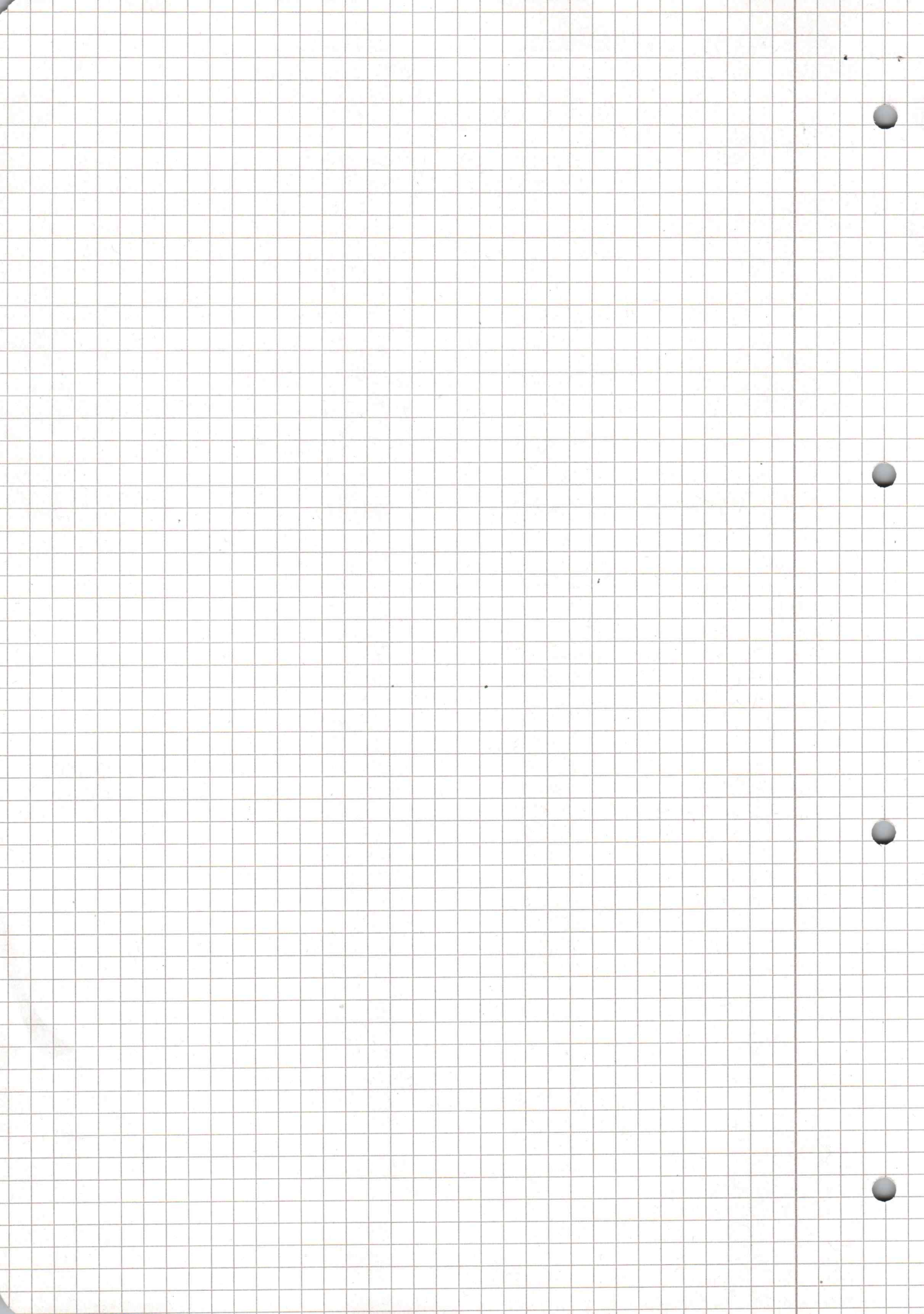
$$\Delta V = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot A \cdot U} = \frac{7900 \text{ W} \cdot 12 \text{ m}}{56 \frac{\text{m}}{\text{mm}^2} \cdot 1,5 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ V}} = 2,82 \text{ V}$$



| Position | Material                  | Menge | Einheit | Preis pro Einheit | Gesamtpreis |
|----------|---------------------------|-------|---------|-------------------|-------------|
| 1        | 3-polig Hauptschalter 63A | 1     | Stück   | 57,40 €           | 57,40 €     |
| 2        | FI LS B10                 | 1     | Stück   | 131,30 €          | 131,30 €    |
| 3        | FI LS B16                 | 3     | Stück   | 123,50 €          | 370,50 €    |
| 4        | 3-polig LS B25            | 1     | Stück   | 87,10 €           | 87,10 €     |
| 5        | 3-polig LS B16            | 1     | Stück   | 71,40 €           | 71,40 €     |
| 6        | Aus-/Wechselschalter      | 4     | Stück   | 5,59 €            | 22,36 €     |
| 7        | Serienschalter            | 2     | Stück   | 8,60 €            | 17,20 €     |
| 8        | Leuchtmittel              | 6     | Stück   | 1,25 €            | 7,50 €      |
| 9        | Lampenfassung             | 6     | Stück   | 1,89 €            | 11,34 €     |
| 10       | Deckenhaken               | 6     | Stück   | 0,19 €            | 1,14 €      |
| 11       | Herdanschlussdose         | 1     | Stück   | 6,99 €            | 6,99 €      |
| 12       | u.P. Dose                 | 21    | Stück   | 0,54 €            | 11,34 €     |
| 13       | Steckdose                 | 14    | Stück   | 3,80 €            | 53,20 €     |
| 14       | NYM-J 3x1,5               | 50    | Meter   | 0,89 €            | 44,50 €     |
| 15       | NYM-J 3x2,5               | 50    | Meter   | 1,93 €            | 96,50 €     |
| 16       | NYM-J 5x1,5               | 50    | Meter   | 2,39 €            | 119,50 €    |
| 17       | NYM-J 5x2,5               | 50    | Meter   | 3,80 €            | 190,00 €    |
| 18       | Unterverteilung           | 1     | Stück   | 66,99 €           | 66,99 €     |
| 19       | 1-fach Rahmen             | 12    | Stück   | 1,39 €            | 16,68 €     |
| 20       | 2-fach Rahmen             | 4     | Stück   | 2,91 €            | 11,64 €     |
| 21       | 3-fach Rahmen             | 1     | Stück   | 5,14 €            | 5,14 €      |
| 22       | Aus-/Wechselwippe         | 4     | Stück   | 2,30 €            | 9,20 €      |
| 23       | Serienwippe               | 2     | Stück   | 3,37 €            | 6,74 €      |
| 24       | Haftputz                  | 2     | Sack    | 10,79 €           | 21,58 €     |
| 25       | 3-er Wago                 | 100   | Stück   | 0,16 €            | 16,00 €     |
| 26       | 5-er Wago                 | 100   | Stück   | 0,18 €            | 18,00 €     |
| 27       | Leuchtenwago              | 100   | Stück   | 0,19 €            | 19,00 €     |
|          |                           |       |         |                   | 1.490,24 €  |

*Wir würden zu 3. 5 Werktagen jeweils 8 Stunden beanspruchen*

1. Durchgängigkeit der Leitungen  
↓
2. Isolationswiderstand der elektrischen Anlage  
↓
3. Isolationswiderstand ~~se~~ SELV, PELV oder Schutztrennung  
↓
4. Isolationswiderstand  
↓
5. Spannungspolarität  
↓
6. Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung  
↓
7. RCD-Prüfung  
↓
8. Phasenfølge  
↓
9. Funktionsprüfungen  
↓
10. Prüfung des Spannungsfalls



## Durchgängigkeit des Schutzleiters $R_{sc}$

Für unbekannte AT-Anlagen gilt  $< 1 \Omega$  als gute Durchgängigkeit

- es ist kein Grenzwert!
- Kompensation des Messleitungswiderstands

Die VDE gibt zur Abschätzung möglicher Leiterwiderstände für  $30^\circ\text{C}$  vor

$$\text{bei } 1,5 \text{ mm}^2 \rightarrow 12,6 \text{ m}\Omega$$

$$\text{bei } 2,5 \text{ mm}^2 \rightarrow 7,6 \text{ m}\Omega$$

## Isolationswiderstandsmessung $R_{iso}$

Grenzwert  $> 1 \text{ M}\Omega$

Messspannung  $500 \text{ V DC}$  bei Anlagen bis  $500 \text{ V}$

- Messspannung kann Verbraucherabhängig sein
- Verbraucher verfälschen die Messergebnisse
- Geringen Messstrom  $1 \text{ mA}$
- Bei Neuanlagen sollte der größtmögliche Wert des Messgerätes gemessen werden, z.B.  $\geq 500 \text{ M}\Omega$

Gemessen werden alle Leiter untereinander, wenn Verbraucher verbaut sind alle aktiven Leiter gegen PE.

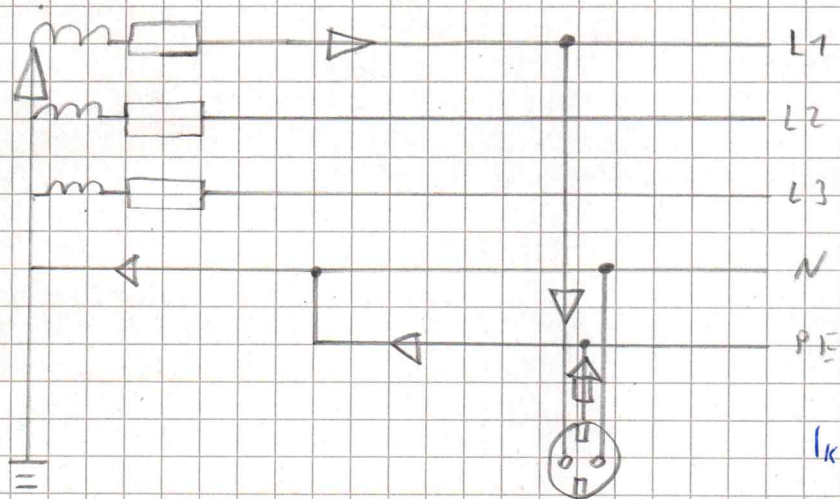
Vor der Messung sind folgende Schritte durchzuführen:

- Betriebsmittel vom Netz nehmen
- Stecker ziehen, Leuchtmittel entfernen
- Abdeckungen montieren
- Personenschutz gewährleisten

- Trenn- und Schaltgeräte einschalten

z.B. LS und Motorschutzschalter einschalten ohne Netzspannung zuzuschalten!

## Fehlerschleifenmessung $Z_s$



$$I_k = \frac{U}{Z_s}$$

Schleifenimpedanz  $Z_L - PE$

Netzimpedanz  $Z_L - N$

## RCD Messungen

- Auslöse Zeit

Entföhrungswerte:

- TN - 0,4 s

20-30 ms

- TT - 0,2 s

- Auslöse Strom

Entföhrungswerte: 20-30 mA

- 0,5 bis 1-fache mal  $I_{AN}$

# Übersicht Messen einer Elektrischen Anlage

Messungen

ohne

Netzspannung:

1. Durchgängigkeit des Schutzleiters

Es gibt keinen Grenzwert!

⇒ Leitungswiderstand + üblichen Übergangswiderstände

2. Isolationswiderstandsmessung ( $R_{iso}$ )

Grenzwert ohne Verbraucher =  $1 M\Omega$

3. Überprüfung der Abschaltbedingungen:

In Stromkreisen -

ohne RCD:

3.1 Messung der

Fehlerschleifenimpedanz ( $Z_s$ )

$$I_k \geq 1,5 \times I_A$$

mit RCD:

3.2 Messung der

Auslösezeit ( $t_A$ )

In Endstromkreise bis

32 A im TN-System

bei  $U_0 = 230V$

ist die maximale

Abschaltzeit 0,4s

3.3 Messung des

Auslösestromes ( $I_{AN}$ )

kann ab  $0,5 \times I_{AN}$  und

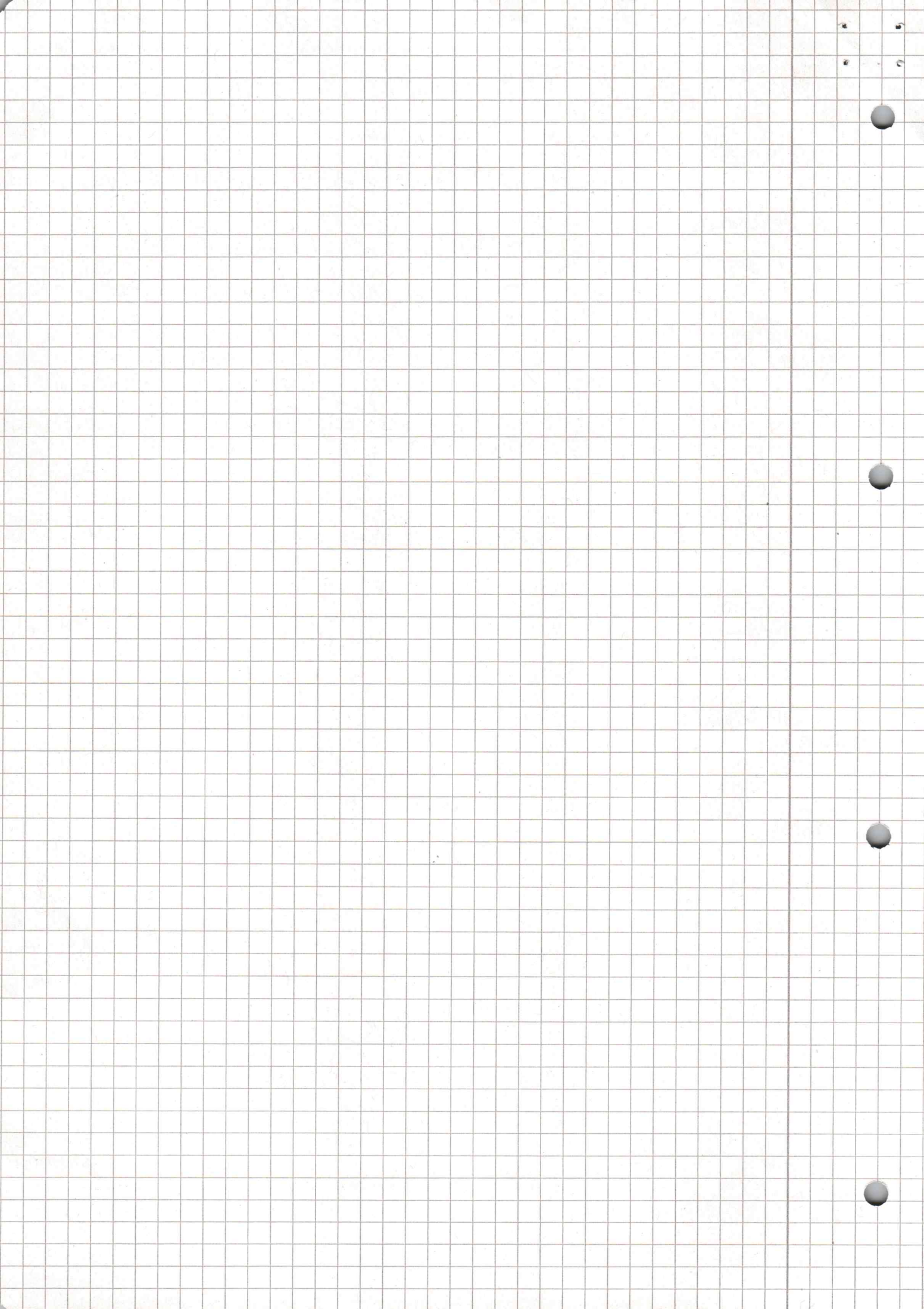
muss bei  $1 \times I_{AN}$

auslösen

Messung

mit

Netzspannung:



# Prüfung elektrischer Anlagen

## Prüfprotokoll



Nr. 1

Blatt 1 von 1

Kunden Nr.: 002

Auftraggeber:

Auftrag Nr.: 1

Auftragnehmer:

Wohnungsgenossenschaft  
Hoppe

Hein-Meeller-Ring 1, 12105, Berlin

Elektrobude; Werkstraße 4, 12204  
Berlin

Anlage:

Prüfung nach: DIN VDE 0100-600 ☒ DIN VDE 0105-100 ☐ BVG A3 ☐ Betr.SichV ☐ E-CHECK ☐

Neuanlage ☒ Erweiterung ☐ Änderung ☐ Instandsetzung ☐ Wiederholungsprüfung ☐

Beginn der Prüfung:

Beauftragter des Auftraggebers:

Prüfer:

Ende der Prüfung:

Hoppe

Gökhan Tosun

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"/> | siehe Ergänzungsblätter       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### Erproben

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

Durchgängigkeit des Schutzleiters: .....  $\Omega$

### Durchgängigkeit Potenzialausgleich (< 1 $\Omega$ 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 VDE

Fabrikat:  
Typ:

Fabrikat:  
Typ:

Fabrikat:  
Typ:

### Messen

Stromkreisverteiler-Nr.: UV 1

| Nr. | Stromkreis<br>Zielbezeichnung | Leitung/Kabel |                                             | Überstrom-Schutzeinrichtung |                       |                                                           |                                                          | R <sub>ISO</sub> (M $\Omega$ ) |     | Fehlerstrom-Schutzeinrichtung |                         |                           |                        |                                              |
|-----|-------------------------------|---------------|---------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------|-----|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------------------------|
|     |                               | Typ           | Leiter<br>Anzahl<br>A<br>(mm <sup>2</sup> ) | Art<br>Char.                | I <sub>n</sub><br>(A) | Z <sub>s</sub> ( $\Omega$ )<br>I <sub>k</sub> (A)<br>L-PE | Z <sub>s</sub> ( $\Omega$ )<br>I <sub>k</sub> (A)<br>L-N | ohne                           | mit | I <sub>n</sub><br>(A)         | I <sub>Δn</sub><br>(mA) | I <sub>mess</sub><br>(mA) | Ausl.-<br>zeit<br>(ms) | U <sub>n</sub> =<br>U <sub>mess</sub><br>(V) |
| 1   | Beleuchtung                   | NYM           | 3 x 2,5                                     | Fi                          | 10                    |                                                           |                                                          |                                |     | 25                            | 30                      |                           |                        |                                              |
| 2   | Steckdose Bad                 | "             | 3 x 1,5                                     | Fi                          | 16                    |                                                           |                                                          |                                |     | 16                            | 30                      |                           |                        |                                              |
| 3   | Steckdose Küche               | "             | 3 x 1,5                                     | Fi                          | 16                    |                                                           |                                                          |                                |     | 16                            | 30                      |                           |                        |                                              |
| 4   | Steckdose W.z.                | "             | 3 x 2,5                                     | Fi                          | 16                    |                                                           |                                                          |                                |     | 16                            | 30                      |                           |                        |                                              |
| 5   | Herd                          | "             | 5 x 2,5                                     | LS                          | 16                    |                                                           |                                                          |                                |     | 16                            | 30                      |                           |                        |                                              |
| 6   | Durchlauferhitzer             | "             | 5 x 2,5                                     | LS                          | 25                    |                                                           |                                                          |                                |     |                               | 30                      |                           |                        |                                              |
|     |                               |               | x                                           |                             |                       |                                                           |                                                          |                                |     |                               |                         |                           |                        |                                              |
|     |                               |               | 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 \_\_\_\_\_

## Bonus 1

Herd

$$P = 12 \text{ kW}$$

$$L = 12 \text{ m}$$

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

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{12000 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}} = 17,32 \text{ A} \rightarrow 20 \text{ A}$$

$\hookrightarrow 2,5 \text{ mm}^2 \rightarrow$  aus Tabelle

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot A \cdot U} = \frac{12000 \text{ W} \cdot 12 \text{ m}}{56 \frac{\text{m}}{\text{mm}^2} \cdot 2,5 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ V}} = 2,5 \text{ V}$$

Durchlauferhitzer

$$P = 21 \text{ kW}$$

$$L = 8 \text{ m}$$

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

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{21000 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}} = 30,31 \text{ A} \rightarrow 35 \text{ A}$$

$\hookrightarrow 6 \text{ mm}^2$

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot A \cdot U} = \frac{21000 \text{ W} \cdot 8 \text{ m}}{56 \frac{\text{m}}{\text{mm}^2} \cdot 6 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ V}} = 1,87 \text{ V}$$

Wenn man Herd und Durchlauferhitzer austauschen würde, dann müssten sowohl die Leiterquerschnitte, als auch die Automaten verändert werden. Die Leiterquerschnitte müssen erhöht werden und die Automaten müssen mehr Strom anschalten.

