



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für elektrotechnische Berufe

Schalten, Steuern und Automatisieren

AUFGABENSAMMLUNG

3. Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsselberger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 32690

Autor

Herbert Tapken Dipl.-Ing (FH), Dipl. Berufspädagoge 26203 Wardenburg

Bildquellenverzeichnis

Siemens AG, München: 56/4, 56/5

Verlag Europa-Lehrmittel/Autorenfoto: 33/1, 34/1, 34/2, 34/3, 34/4, 34/5, 34/6, 34/7, 34/8, 34/9, 34/10, 34/11

Beckhoff Automation GmbH: 56/6

ISBN: 978-3-8085-3956-9

3. Auflage 2025

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern identisch sind.

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss schriftlich vom Verlag genehmigt werden.

Bei Fragen zur Produktsicherheit wenden Sie sich bitte an produktsicherheit@europa-lehrmittel.de.

© 2025 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
www.europa-lehrmittel.de

Umschlag: braunwerbeagentur, 42477 Radevormwald

Umschlagfotos: Siemens AG

LOGO! ist eine eingetragene Marke der Siemens AG

Satz und Layout: rkt, 51379 Leverkusen, ab der 3. Auflage: wechselseitig, Dipl. Des. Susanne Beckmann, Welter

Druck: UAB BALTO print, 08217 Vilnius (LT)

Vorwort

Das vorliegende Buch „Schalten, Steuern und Automatisieren“ ist eine praxisnahe Aufgabensammlung. Zusätzliche Informationsseiten geben einen Überblick zu den einzelnen Themen.

Das Buch ist in drei Teile gegliedert:

1. Schalten (Installationsschaltungen)

Nach einer Kurzübersicht über alle gängigen Installationsschaltungen folgen Aufgabenstellungen zu den verschiedenen Schaltungsarten. Eine komplexere Lernsituation rundet das Thema ab.

Neben Aufgaben zur Verdrahtung über Abzweigboxen gibt es auch Aufgabenstellungen zu der seit einiger Zeit stark verbreiteten **Installation ohne Abzweigboxen**.

2. Steuern (Schutzschaltungen)

In diesem Kapitel wird zunächst eine Übersicht über alle standardmäßigen Schutzschaltungen und Motorabsicherungen gegeben.

Innerhalb der Lernsituationen gibt es, neben den Aufgaben zu verschiedenen Schutzschaltungen, auch solche zu Themen wie Analyse eines Prüfungsgestells, Betriebsmittelkennzeichnung, Anschluss von Motoren und Klemmenplänen.

3. Automatisieren (Speicherprogrammierbare Steuerungen)

Den Informationsseiten zu den einzelnen Themen folgen verschiedene Aufgaben zu den Themenbereichen Grundverknüpfungen, Speicherglieder, Zeitfunktionen, Zähler, GRAFCET und Ablaufsteuerungen.

Das Kapitel ist so aufgebaut, dass die Aufgaben **herstellerunabhängig** mit jeder programmierbaren Steuerung realisiert werden können. Alle Lernsituationen können sowohl mit einer **Kleinsteuerung (z. B. LOGO!, EASY)** oder mit einer **Speicherprogrammierbaren Steuerung (z. B. TIA-Portal, CoDeSys)** realisiert werden.

Abgerundet wird das Buch durch eine komplexe Lernsituation mit themenübergreifenden Aufgabenstellungen.

Alle Kapitel zeichnen sich durch praxisnahe Aufgabenstellungen in verschiedenen Schwierigkeitsstufen aus.

Der Bearbeiter wird durch die Aufgabenstellungen des Buches zum selbstständigen Handeln und zu einer gezielten Problembearbeitung hingeführt.

Die Aufgabensammlung richtet sich an alle **Elektroberufe, Mechatroniker** und **alle beruflichen Vollzeitschulen**, die sich mit den Themen Installationstechnik, Schutzschaltungen oder Automatisierungstechnik beschäftigen. Außerdem ist das vorliegende Buch ein gutes Hilfsmittel in der **betrieblichen Ausbildung**.

Zum Buch ist ein Lösungsbuch mit den Lösungen aller Aufgaben und Lösungsprogrammen sowohl für die Realisierung mit Kleinsteuerungen als auch mit Speicherprogrammierbaren Steuerungen erhältlich.

Bei der Erstellung des Buches, der Aufgaben und der Lösungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Da Fehler aber nie ganz auszuschließen sind, schreiben Sie uns Ihre Kritik, Ihre Ratschläge, aber auch Ihr Lob unter:

lektorat@europa-lehrmittel.de .

Bei der Bearbeitung des Buches wünsche ich viele neue Erkenntnisse, Spaß und Erfolg bei der Lösung der Aufgaben.

Wardenburg, im Herbst 2016

Herbert Tapken (Autor)

Vorwort zur 3. Auflage

Die 3. Auflage ist um eine komplexe Lernsituation zur Installationstechnik erweitert worden.

Im Kapitel Steuern (Schutzschaltungen) ist eine Übersicht eingefügt worden, in der erklärt wird, welcher Asynchronmotor in Stern- bzw. in Dreieckschaltung angeschlossen wird und wann ein Stern-/Dreieck-Anlaufverfahren zulässig ist.

Die Analyse eines Prüfungsgestells und der einzelnen Komponenten ist zusätzlich neu in das Buch aufgenommen worden.

Bei der Bearbeitung der Aufgaben wünsche ich viel Erfolg und einen großen Lernzuwachs.

Wardenburg, im Herbst 2025

Herbert Tapken (Autor)

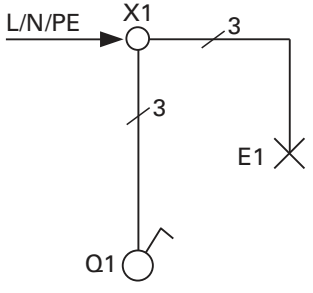
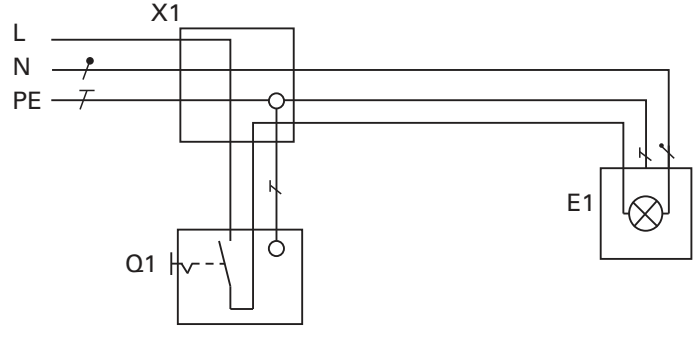
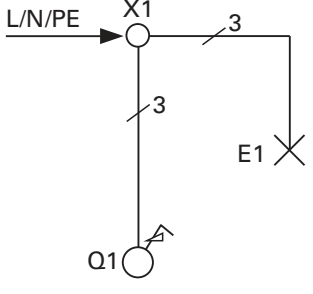
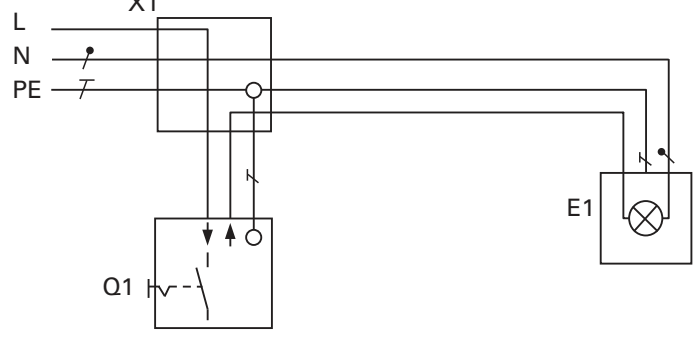
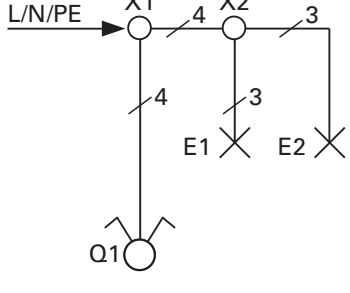
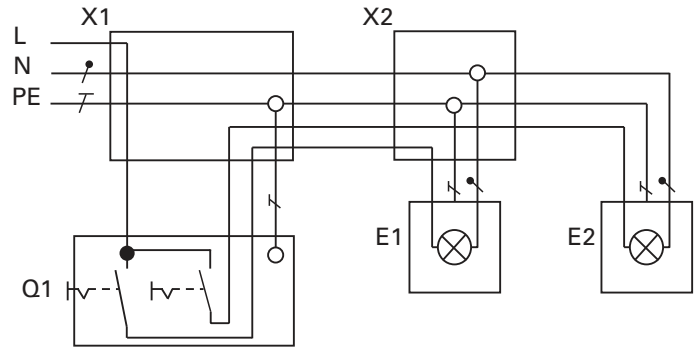
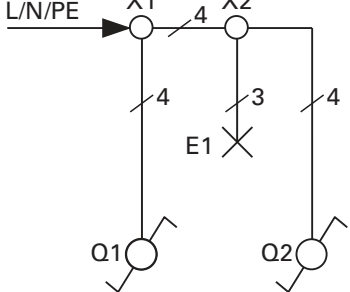
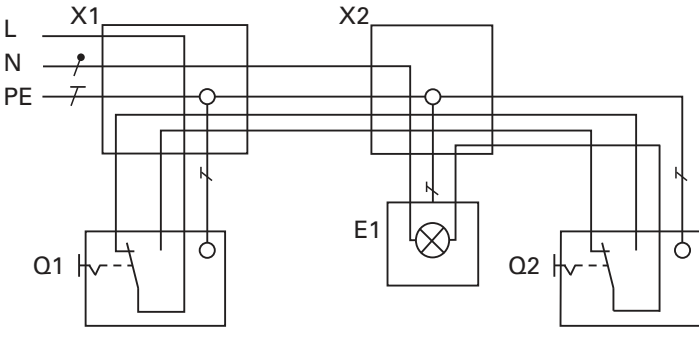
1	Installationsschaltungen	6
1.1	Übersicht Installationsschaltungen	6
1.2	Aufgaben/Lernsituationen zu Installationsschaltungen	8
1.2.1	Ausschaltung über Abzweigdosens – Installation eines Gästezimmers	8
1.2.2	Ausschaltung ohne Abzweigdosens – Installation eines Gästezimmers	9
1.2.3	Wechsel-/Sparwechselschaltung – Installation eines Wohnzimmers	10
1.2.4	Wechselschaltung über Abzweigdosens – Installation eines Hauswirtschaftsraumes	11
1.2.5	Wechselschaltung ohne Abzweigdosens – Installation eines Hauswirtschaftsraumes	12
1.2.6	Serienschaltung über Abzweigdosens – Installation eines Badezimmers	13
1.2.7	Serienschaltung ohne Abzweigdosens – Installation eines Badezimmers	14
1.2.8	Kreuzschaltung – Flurbeleuchtung mit Steckdosens	15
1.2.9	Stromstoßschaltung – Flurbeleuchtung mit Steckdosens	16
1.2.10	Übersichtsschaltpläne analysieren – Aderanzahl ermitteln	17
1.3	Lernsituation: Installation einer Zwei-Zimmer-Wohnung	18
1.4	Lernsituation: Elektroinstallation eines Bungalows	23
1.5	Fragen zu Installationsschaltungen	27
2	Schützsaltungen	28
2.1	Übersicht Schützsaltungen	28
2.2	Übersicht Motorschutzeinrichtungen	31
2.3	Anschluss von Drehstrom-Asynchronmotoren	32
2.4	Aufgaben/Lernsituationen zu Schützsaltungen	33
2.4.1	Analyse eines Prüfungsgestells	33
2.4.2	Kennzeichnung von Betriebsmitteln	35
2.4.3	Selbsthaltung: Pumpe ein- und austasten	36
2.4.4	Verriegelungsschaltung: Heizofen mit Lüfter	38
2.4.5	Wendeschützsaltung: Baustellenaufzug	39
2.4.6	Dahlander-Schaltung: Lüfter mit zwei Drehzahlen	42
2.4.7	Zeitgesteuerte Toranlage	44
2.4.8	Förderband mit zeitgesteuerter Getreidemühle	46
2.4.9	Automatische Stern-Dreieckschaltung: Kompressorsteuerung	48
2.4.10	Ansteuerung von Motoren über eine Speicherprogrammierte Steuerung	50
2.5	Wiederholungsfragen	52
3	Speicherprogrammierbare Steuerungen	56
3.1	SPS – Systemvergleich	56
3.2	Übersicht Programmierbefehle	56
3.2.1	Kleinststeuerungen	56
3.2.2	Speicherprogrammierbare Steuerungen	61
3.3	Ablaufsteuerungen	63
3.3.1	Grundlagen Ablaufsteuerungen	63
3.3.2	Beispielaufgabe Ablaufsteuerungen	63
3.3.3	Schrittketten nach GRAFCET und IEC 61131-3	65

3.4	Aufgaben zu Speicherprogrammierbaren Steuerungen (für SPS und Kleinststeuerungen)	69
3.4.1	Grundverknüpfungen	69
3.4.1.1	Förderband mit Tippbetrieb	69
3.4.1.2	Heizungssteuerung über Thermostat und Ein-/Ausschalter	70
3.4.1.3	Kompressor-Steuerung	71
3.4.1.4	Pneumatische Holzbearbeitungsmaschine	72
3.4.1.5	Förderbänder (Folgeschaltung)	73
3.4.1.6	Pumpensteuerung 2 aus 3	75
3.4.2	Speicherfunktion	77
3.4.2.1	Förderband mit Endlagenabschaltung	77
3.4.2.2	Torsteuerung	79
3.4.2.3	Pneumatische Kantvorrichtung	81
3.4.2.4	Motor mit Stern-/Dreieck-Anlauf	83
3.4.2.5	Lüfter mit zwei Drehzahlen (Dahlanderschaltung)	84
3.4.3	Zeitfunktionen	85
3.4.3.1	Holzbearbeitungsmaschine mit Ein- und Ausschaltverzögerung	85
3.4.3.2	Windkraftanlage mit Blinklicht	86
3.4.3.3	Förderband mit Zeitfunktionen	87
3.4.3.4	Motor mit automatischem Stern-/Dreieck-Anlauf	89
3.4.3.5	Silosteuerung	90
3.4.3.6	Torsteuerung mit Zeitfunktion	92
3.4.4	Zähler	93
3.4.4.1	Steuerung eines Kinderkarussells	93
3.4.4.2	Pneumatische Holzbearbeitungsmaschine	94
3.4.4.3	Parkplatzsteuerung	95
3.4.4.4	Abfüllanlage (Positionierung)	97
3.4.5	Ablaufsteuerungen	98
3.4.5.1	Steuerung einer Fassadenbeleuchtung	98
3.4.5.2	Pneumatische Prägemaschine	99
3.4.5.3	Baustellenampel	102
3.4.5.4	Ampelsteuerung	104
3.5	Fragen zu speicherprogrammierbaren Steuerungen	108
4	Komplexe Lernsituationen	111
4.1	Siloanlage	111

1 Installationsschaltungen

1.1 Übersicht Installationsschaltungen

Hinweis: Alle Leitungen in der Übersicht sind mit einem Schutzleiter versehen, auch wenn dieser für das Betriebsmittel nicht erforderlich ist.

	Übersichtsschaltplan	Stromlaufplan in zusammenhängender Darstellung
Aus- schaltung		
Dimmer- Aus- schaltung		
Serien- schaltung		
Wechsel- schaltung		

	Übersichtsschaltplan	Stromlaufplan in zusammenhängender Darstellung
Sparwechsel-schaltung		
Dimmer-Wechsel-schaltung		
Kreuz-schaltung		
Stromstoß-schaltung		

1.2 Aufgaben/Lernsituationen zu Installationsschaltungen

1.2.1 Ausschaltung über Abzweigdosen – Installation eines Gästezimmers

Installationsschaltplan:

Ergänzen Sie die fehlenden Aderzahlen.

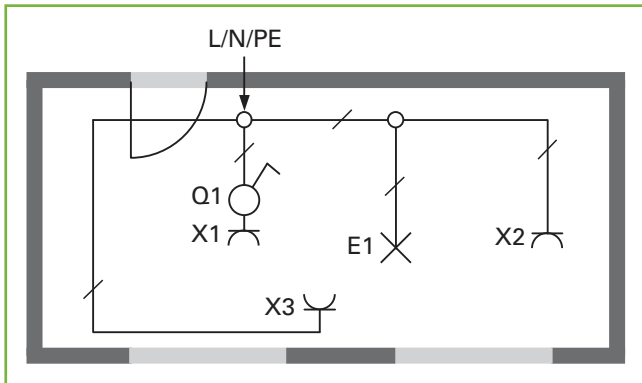
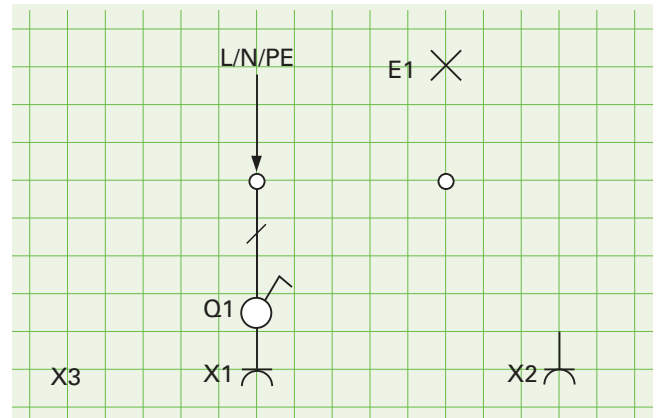


Bild 1: Installationsschaltplan mit Abzweigdosen

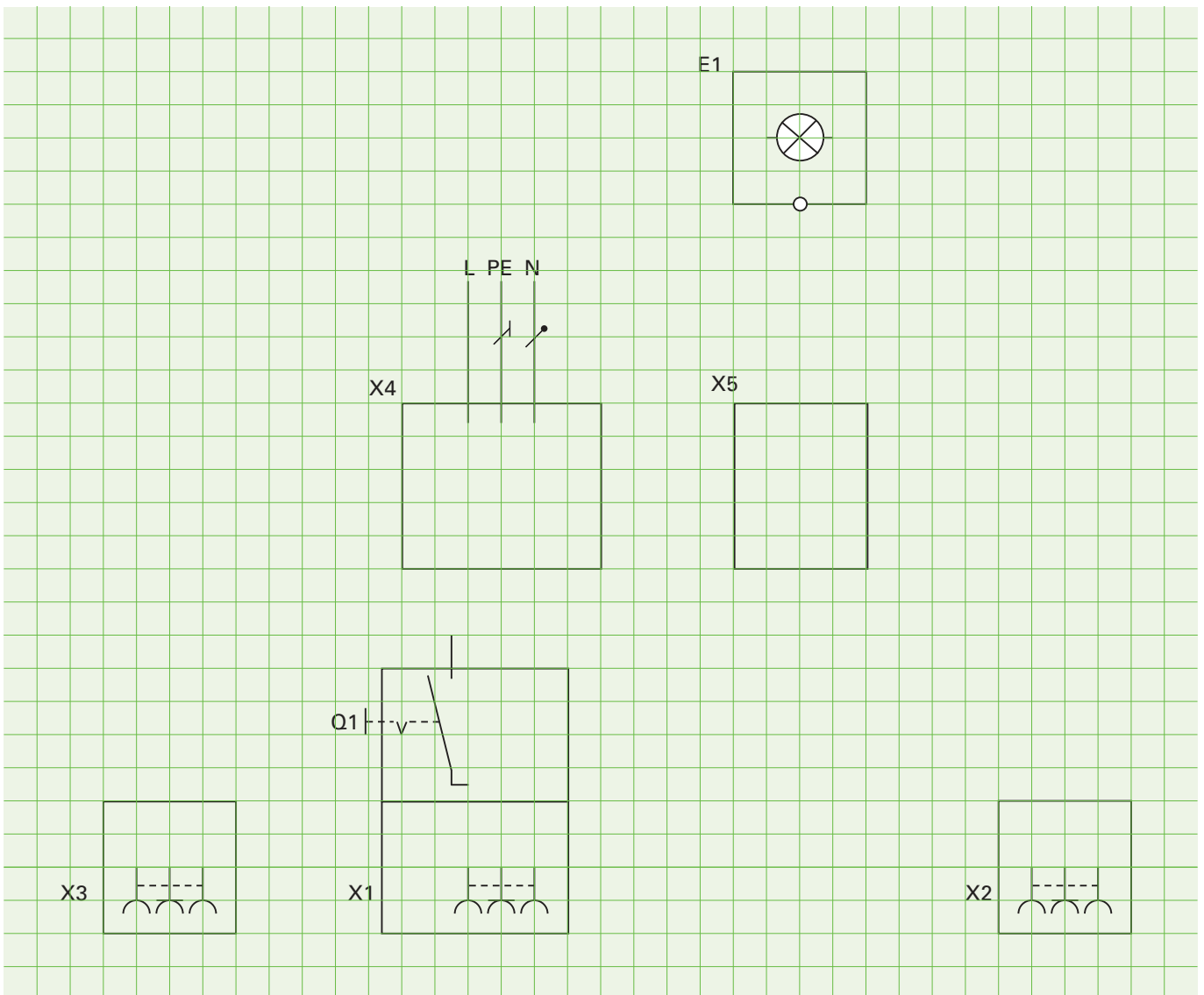
Übersichtsschaltplan:

Ergänzen Sie den Übersichtsschaltplan.



Stromlaufplan:

Zeichnen Sie den Stromlaufplan in zusammenhängender Darstellung für die Installation mit Abzweigdosen.



1.2.2 Ausschaltung ohne Abzweigdosen – Installation eines Gästezimmers

Die Verdrahtung der Schaltung erfolgt in tiefen Schalterdosen hinter dem Schalter und der Steckdose.

Installationsschaltplan:

Ergänzen Sie die fehlenden Aderzahlen.

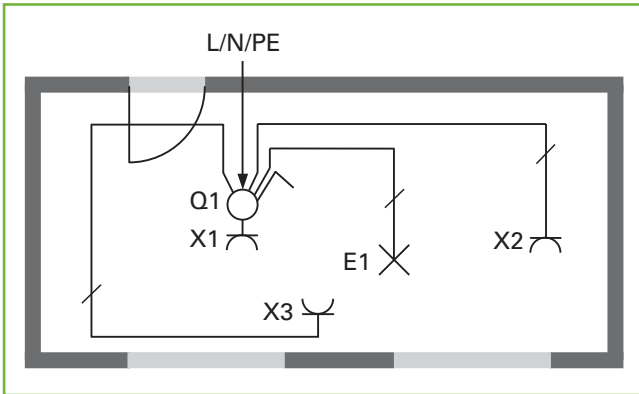
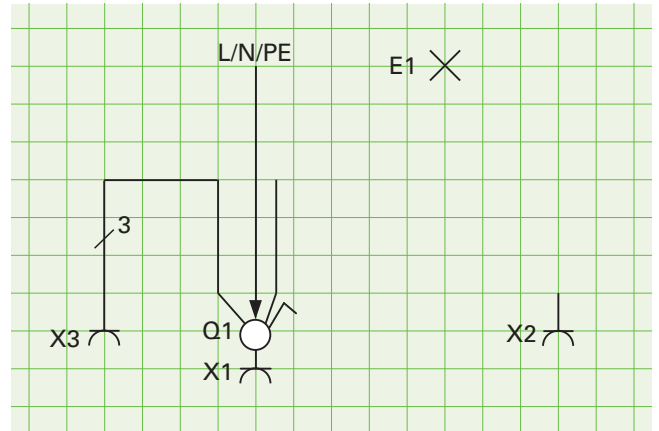


Bild 1: Installationsschaltplan ohne Abzweigdosen

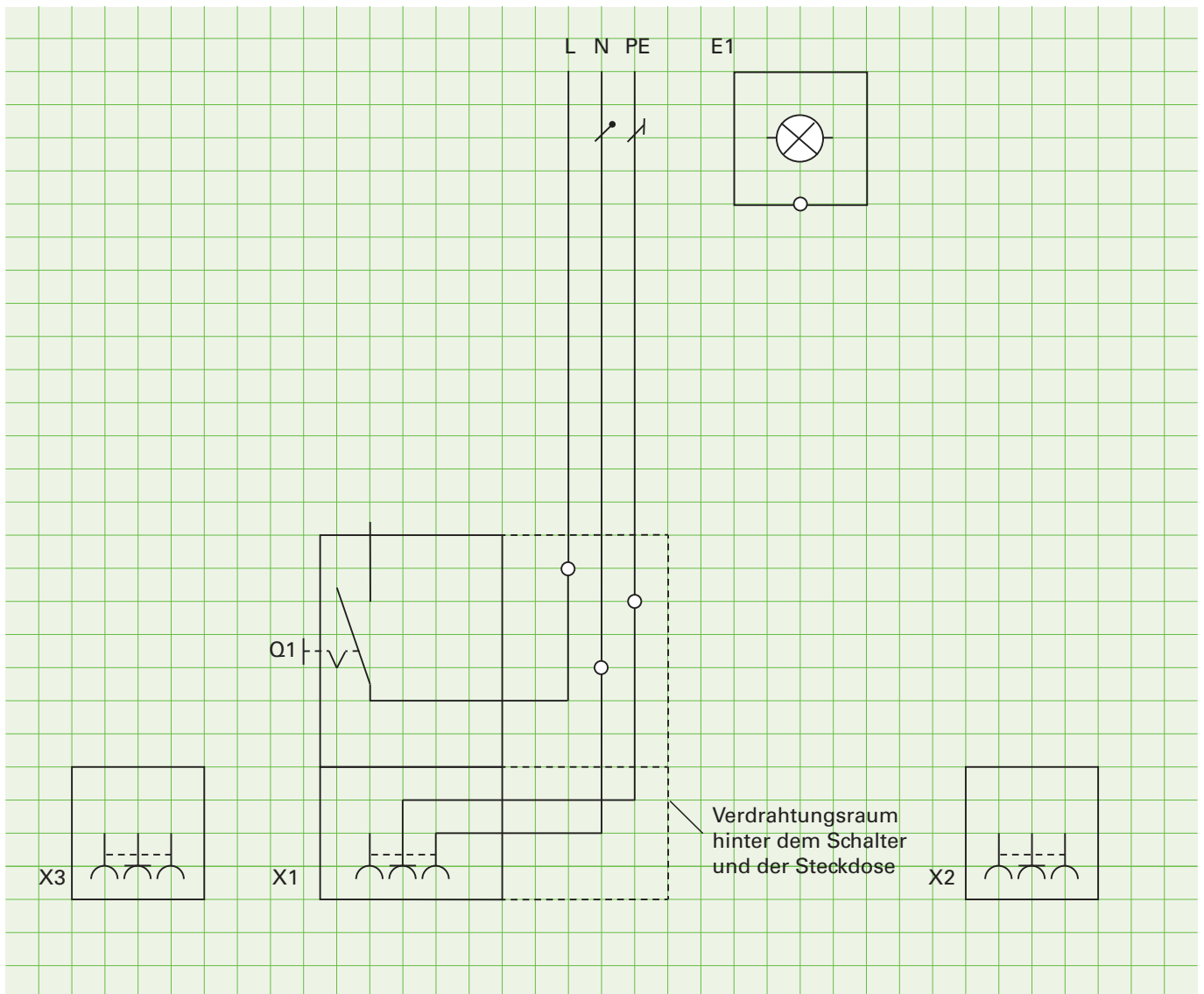
Übersichtsschaltplan:

Ergänzen Sie den Übersichtsschaltplan.



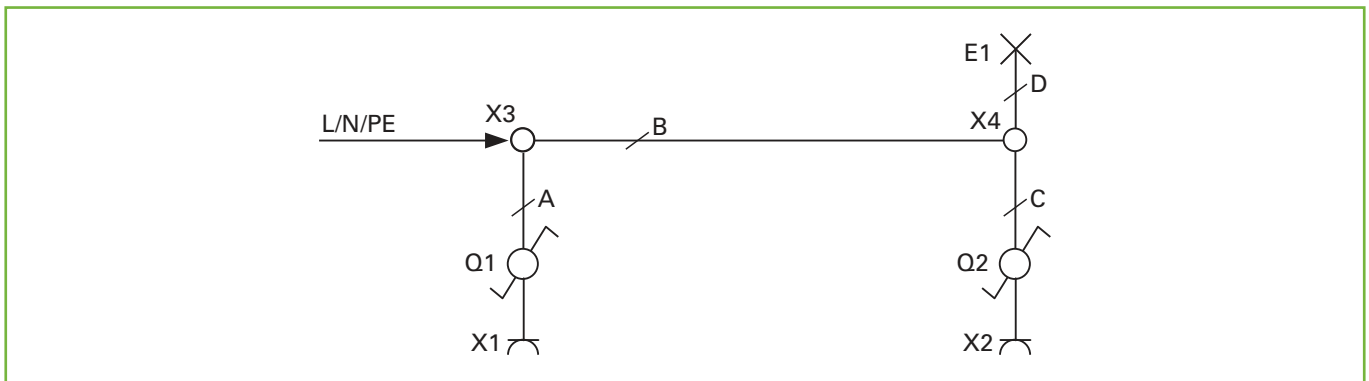
Stromlaufplan:

Zeichnen Sie den Stromlaufplan in zusammenhängender Darstellung für die Installation **ohne Abzweigdosen**.



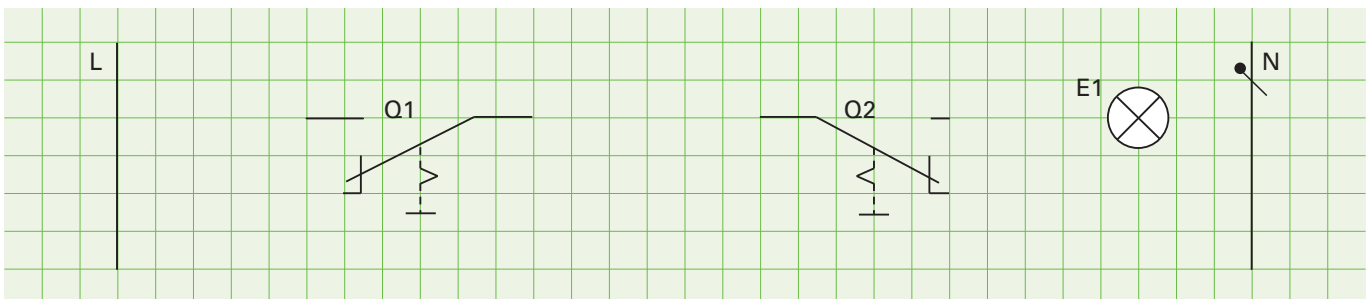
1.2.3 Wechsel-/Sparwechselschaltung – Installation eines Wohnzimmers

Übersichtsschaltplan: Geben Sie die fehlende Anzahl der benötigten Adern an.

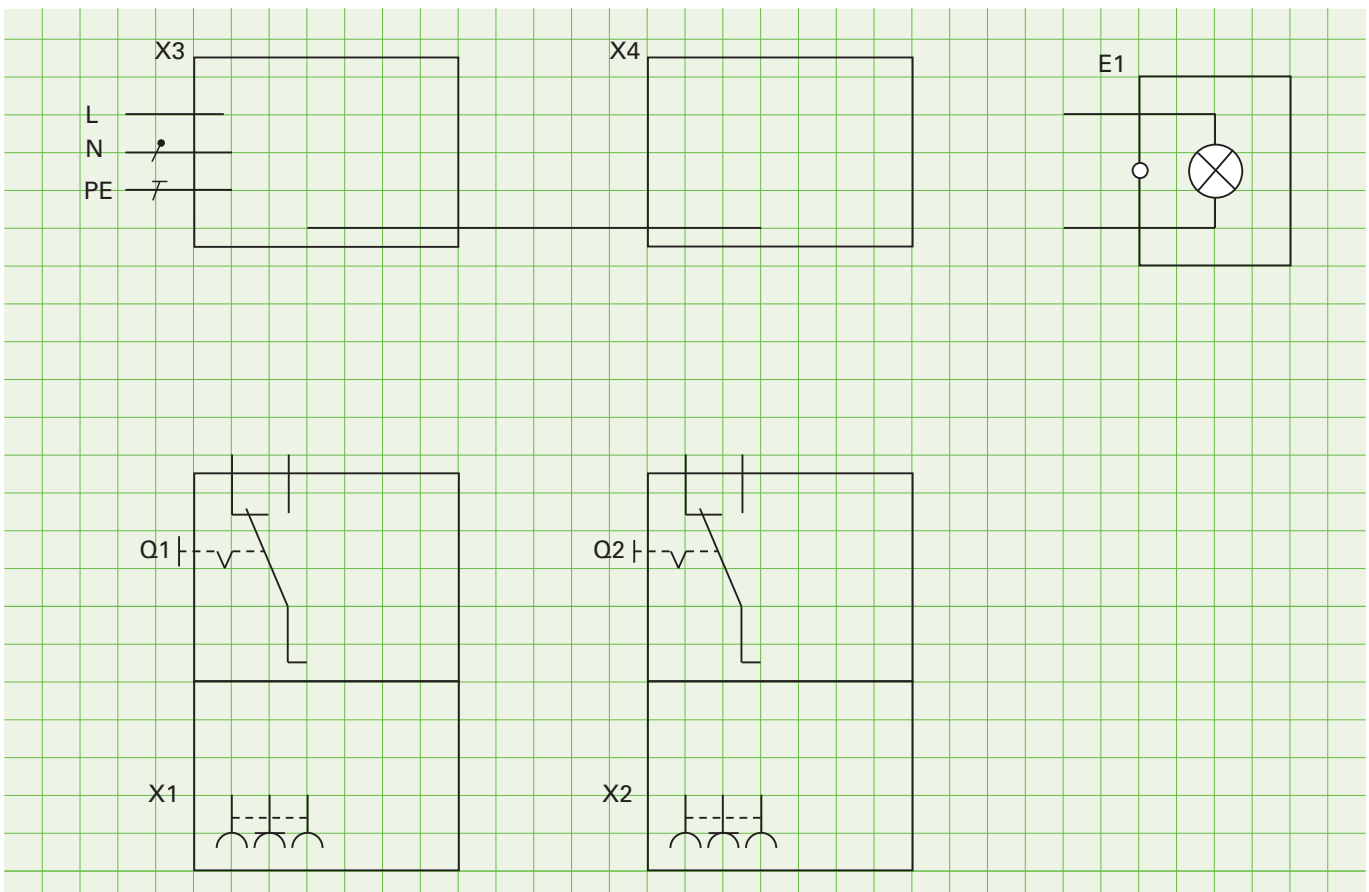


	A	B	C	D
Als Wechselschaltung (Außenleiter an Q1)				
Als Sparwechselschaltung				

Stromlaufplan 1: Zeichnen Sie eine Sparwechselschaltung in aufgelöster Darstellung.



Stromlaufplan 2: Zeichnen Sie eine Sparwechselschaltung mit jeweils einer Steckdose in zusammenhängender Darstellung **mit Abzweigdosen**.



1.2.4 Wechselschaltung über Abzweigdosen – Installation eines Hauswirtschaftsraumes

Installationsschaltplan: Ergänzen Sie die fehlenden Aderzahlen für die Wechselschaltung (keine Sparwechselschaltung).

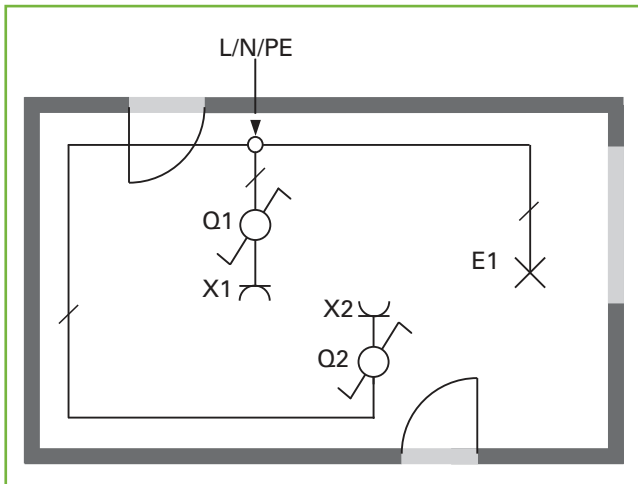
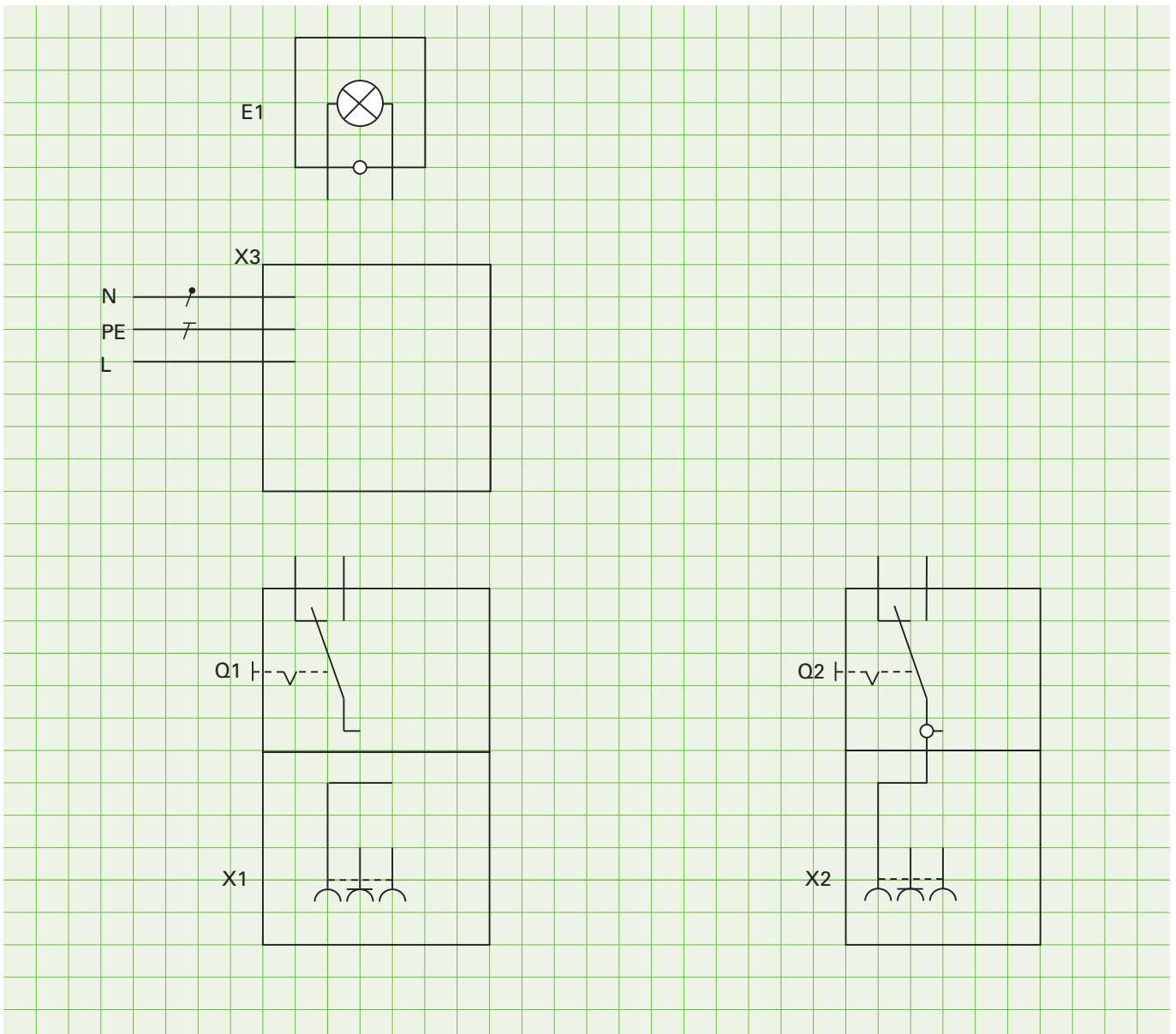


Bild 1: Installationsschaltplan mit Abzweigdosen

Stromlaufplan: Zeichnen Sie den Stromlaufplan in zusammenhängender Darstellung für die Installation mit Abzweigdosen.



1.2.5 Wechselschaltung ohne Abzweigdosen – Installation eines Hauswirtschaftsraumes

Die Verdrahtung der Schaltung erfolgt in tiefen Schalterdosen hinter dem Schalter und der Steckdose.

Installationsschaltplan: Ergänzen Sie die fehlenden Aderzahlen für die Wechselschaltung (keine Sparwechselschaltung).

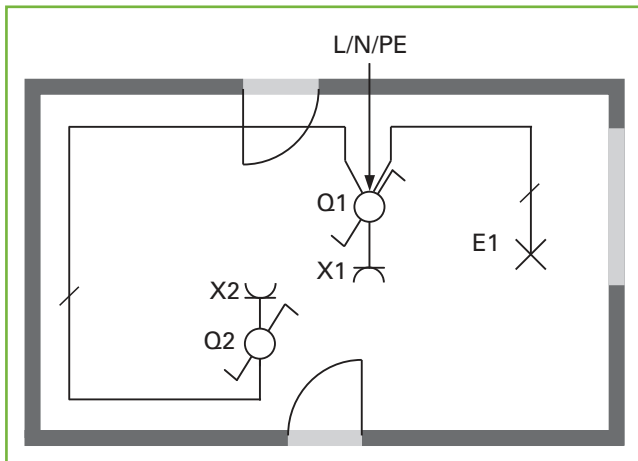
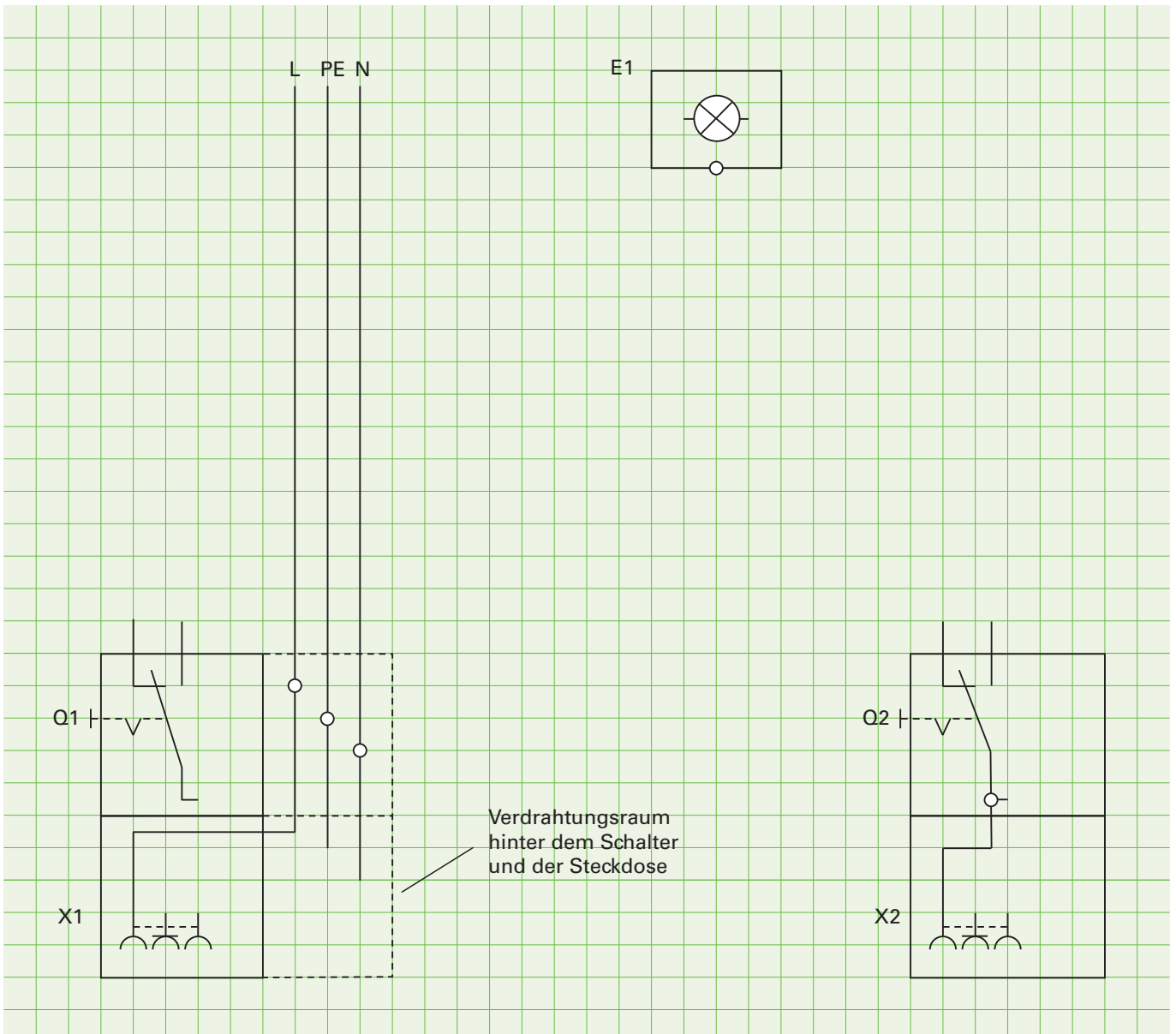


Bild 1: Installationsschaltplan ohne Abzweigdosen

Stromlaufplan: Zeichnen Sie den Stromlaufplan in zusammenhängender Darstellung für die Installation ohne Abzweigdosen.



1.2.6 Serienschaltung über Abzweigdosen – Installation eines Badezimmers

Installationsschaltplan: Ergänzen Sie die fehlenden Aderzahlen.

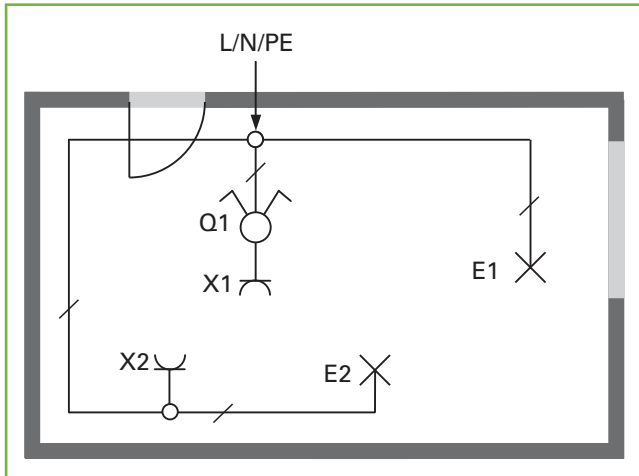
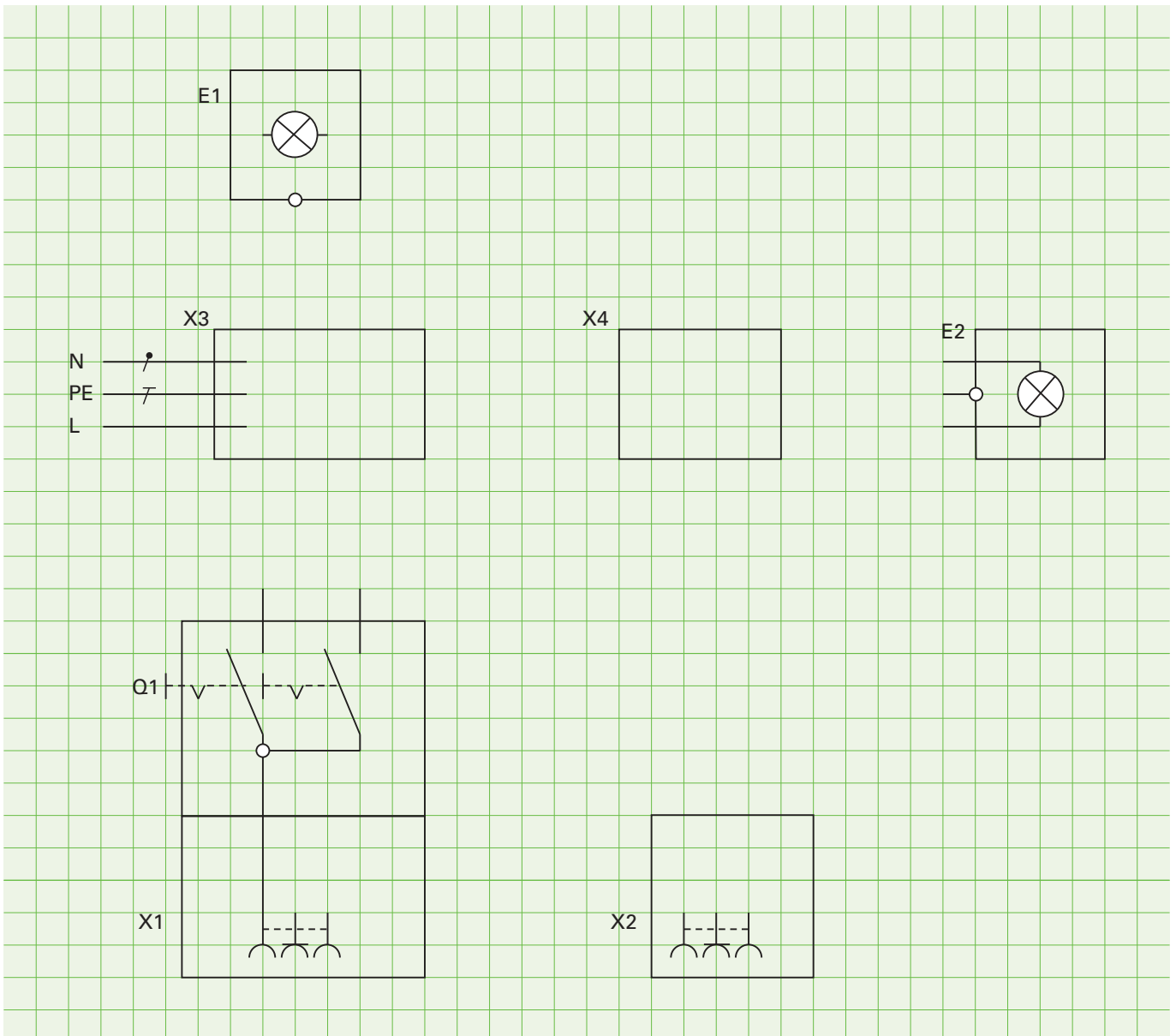


Bild 1: Installationsschaltplan mit Abzweigdosen

Stromlaufplan: Zeichnen Sie den Stromlaufplan in zusammenhängender Darstellung für die Installation mit Abzweigdosen.



1.2.7 Serienschaltung ohne Abzweigdosen – Installation eines Badezimmers

Die Verdrahtung der Schaltung erfolgt in tiefen Schalterdosen hinter dem Schalter und der Steckdose.

Installationsschaltplan: Ergänzen Sie die fehlenden Aderzahlen.

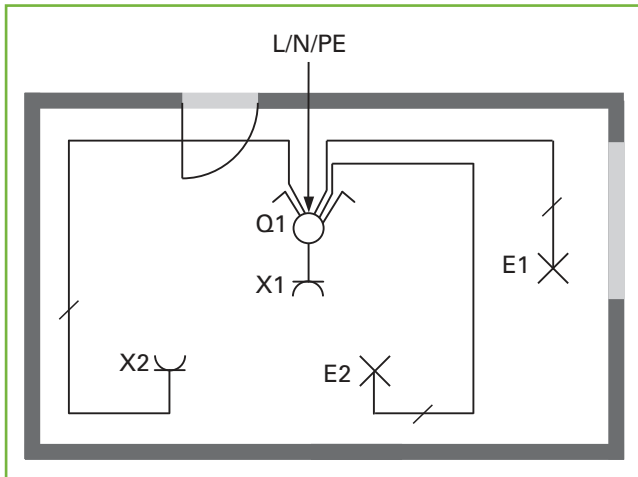
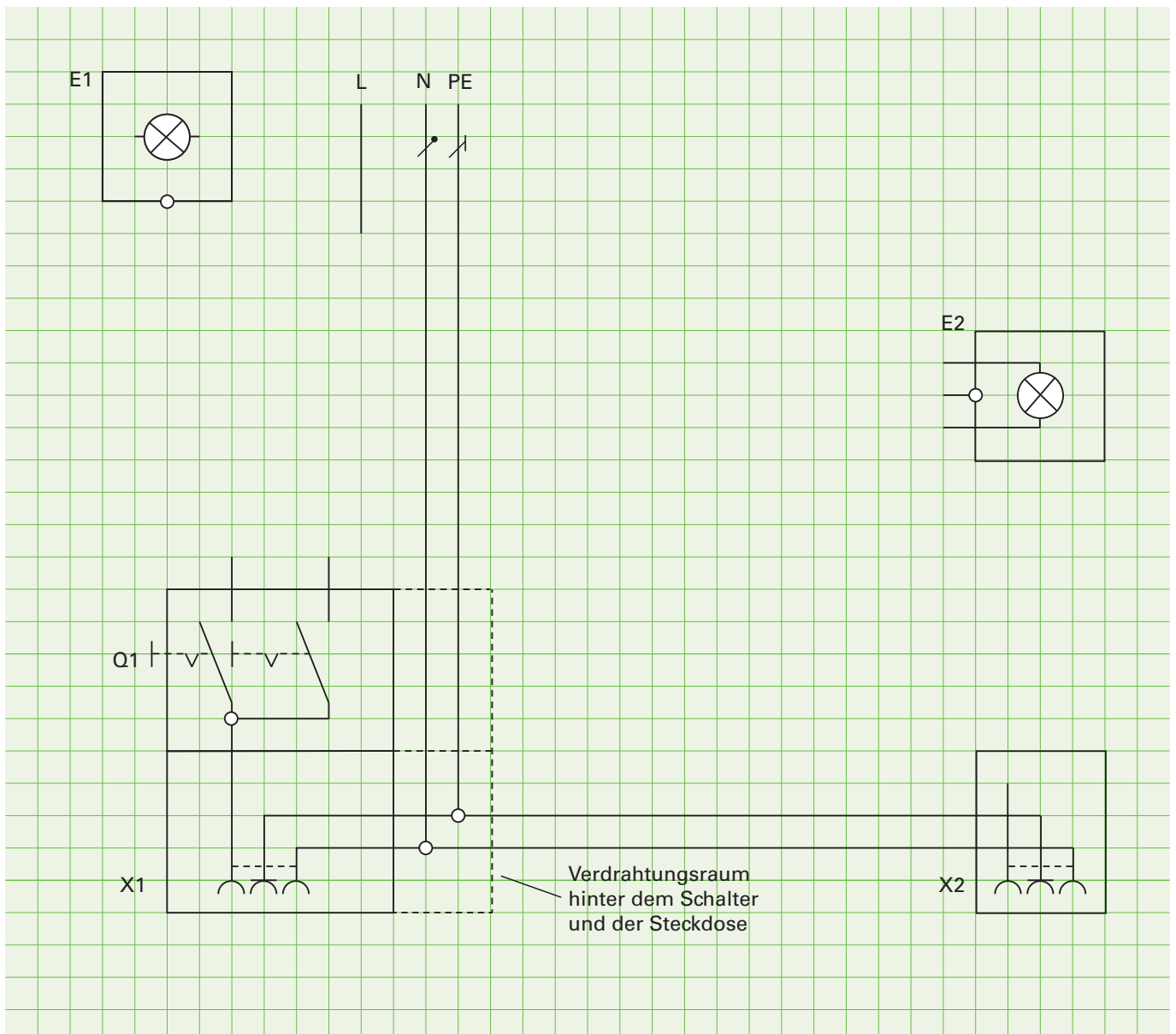


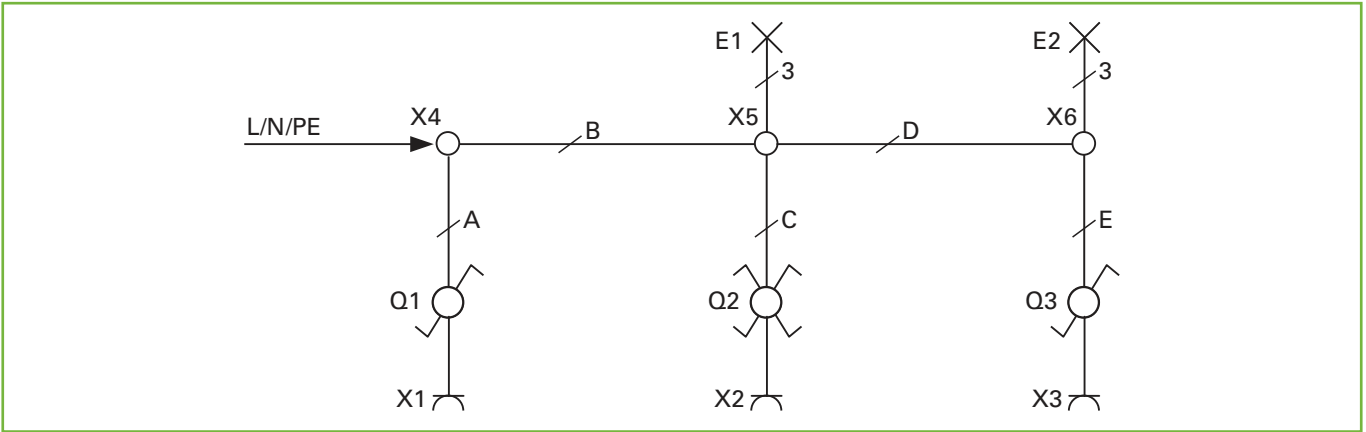
Bild 1: Installationsschaltplan ohne Abzweigdosen

Stromlaufplan: Zeichnen Sie den Stromlaufplan in zusammenhängender Darstellung für die Installation ohne Abzweigdosen.



1.2.8 Kreuzschaltung – Flurbeleuchtung mit Steckdosen

Übersichtsschaltplan: Geben Sie die Anzahl der benötigten Adern an.

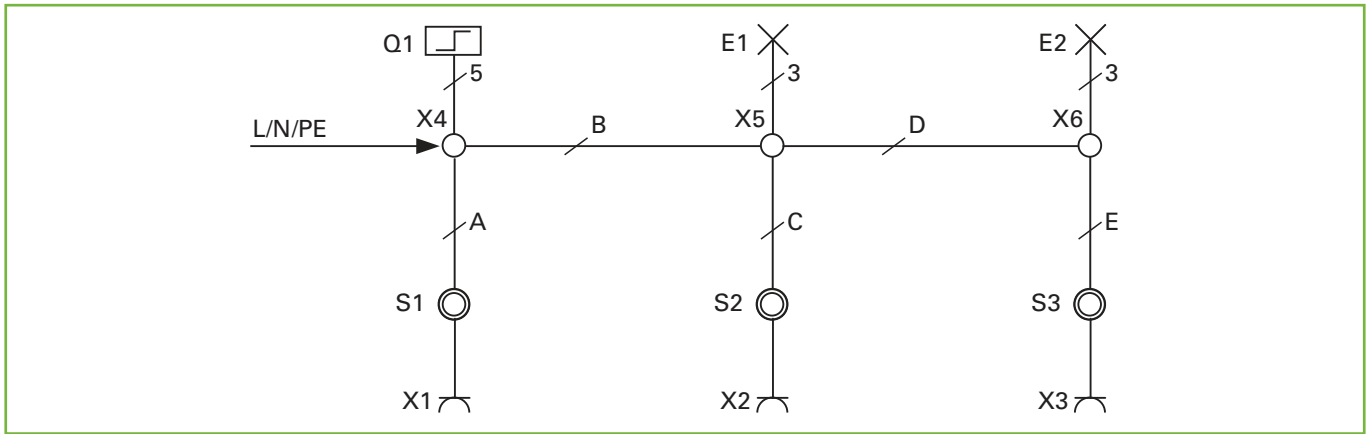


	A	B	C	D	E
Anzahl der benötigten Adern:					

Stromlaufplan: Zeichnen Sie die Schaltung in zusammenhängender Darstellung.

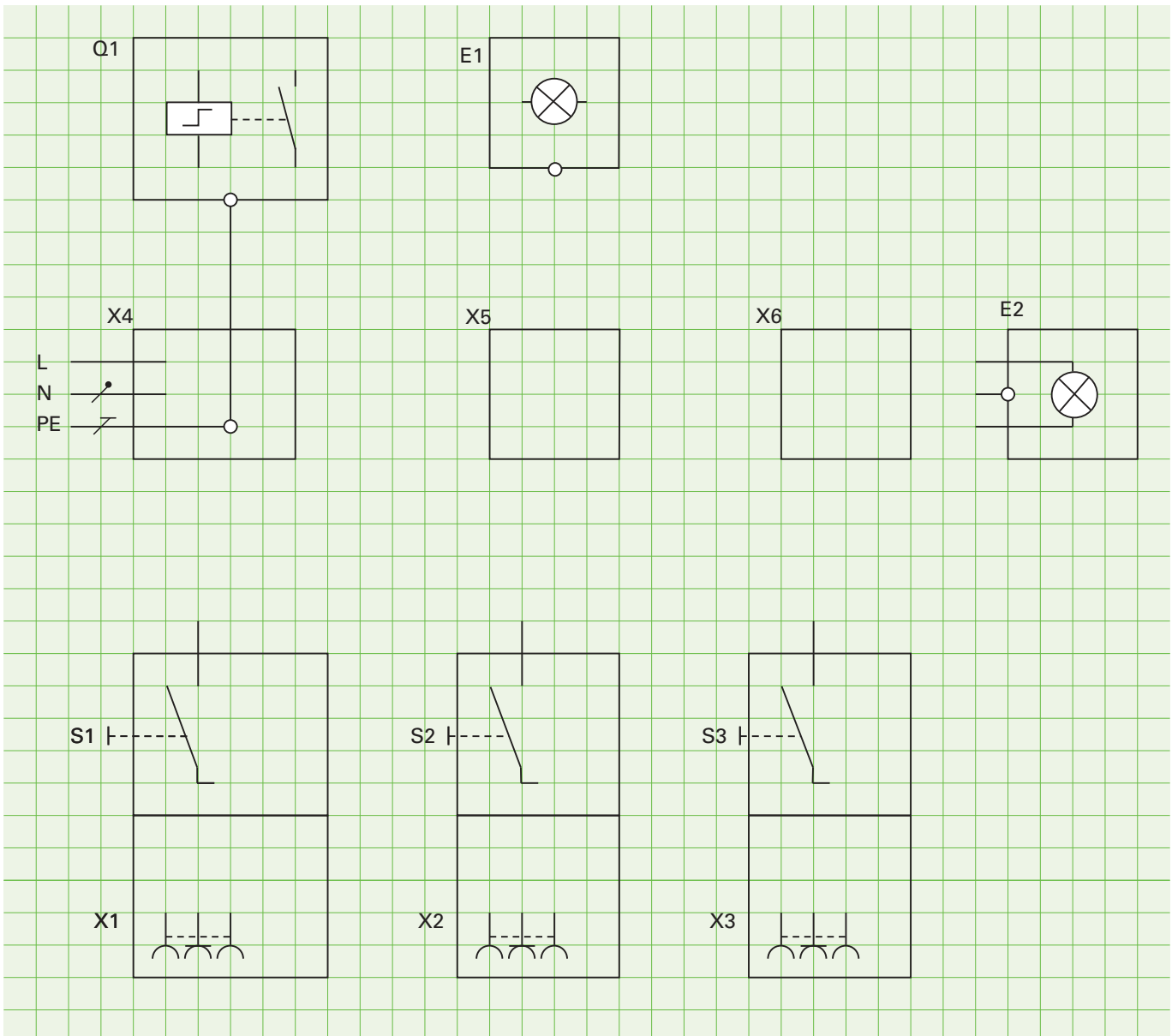
1.2.9 Stromstoßschaltung – Flurbeleuchtung mit Steckdosen

Übersichtsschaltplan: Geben Sie die Anzahl der benötigten Adern an.



	A	B	C	D	E
Anzahl der benötigten Adern:					

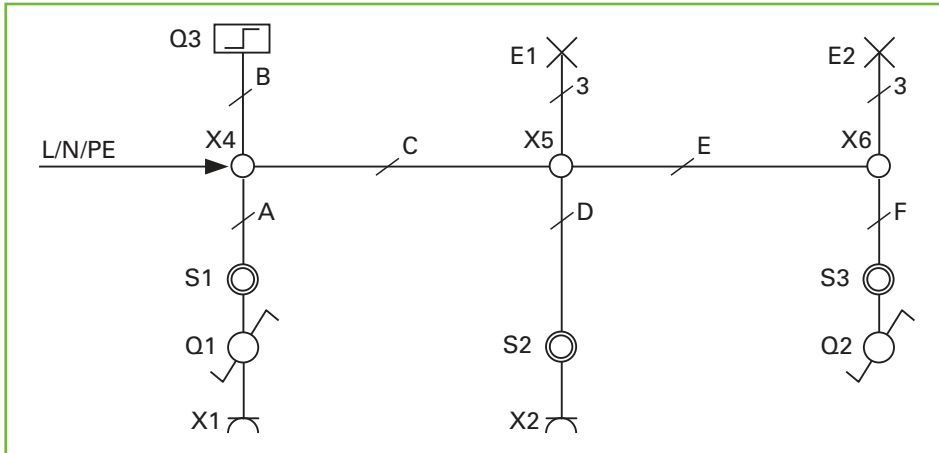
Stromlaufplan: Zeichnen Sie die Schaltung in zusammenhängender Darstellung.



1.2.10 Übersichtsschaltpläne analysieren – Aderanzahl ermitteln

Hinweis: Geben Sie für alle Leitungen die Anzahl der Adern mit einem Schutzleiter an, auch wenn dieser für das Betriebsmittel nicht erforderlich ist.

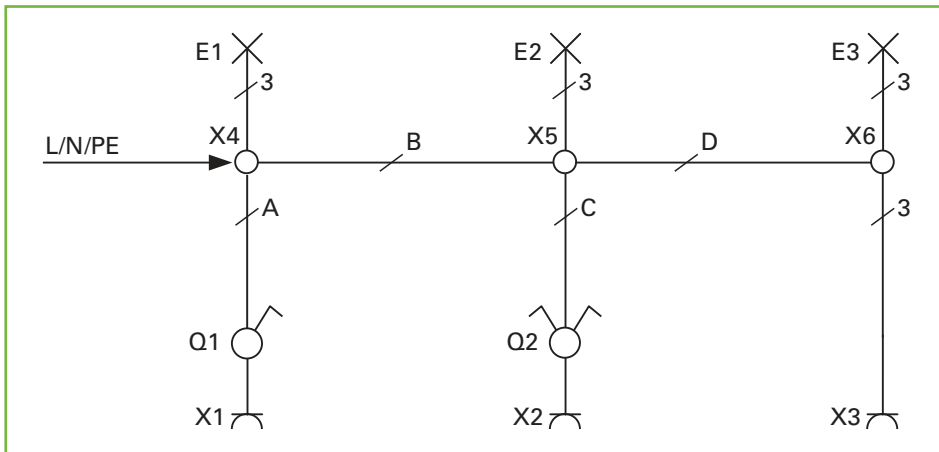
Übersichtsschaltplan 1: Geben Sie die Anzahl der benötigten Adern an.



E2: Wechselschaltung,
E1: Tasterschaltung

	A	B	C	D	E	F
Anzahl der benötigten Adern:						

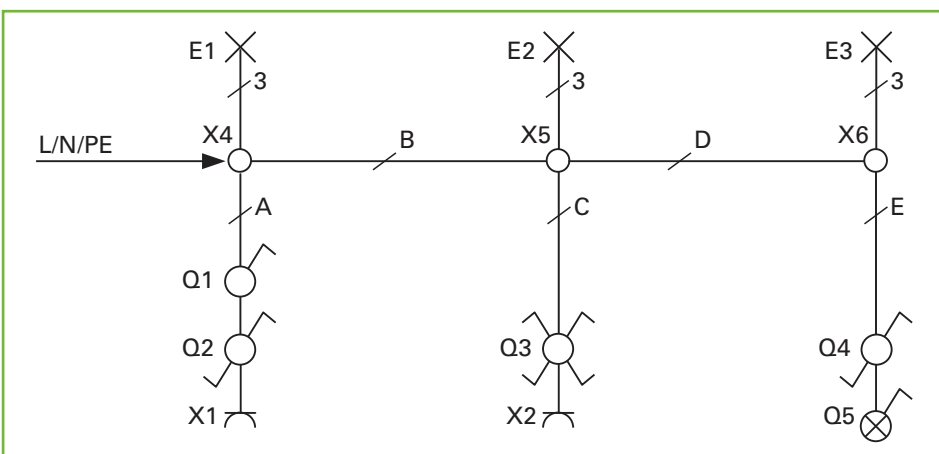
Übersichtsschaltplan 2: Geben Sie die Anzahl der benötigten Adern an.



Q1: schaltet E1 ,
Q2: schaltet E2 und E3

	A	B	C	D
Anzahl der benötigten Adern:				

Übersichtsschaltplan 3: Geben Sie die Anzahl der benötigten Adern an.

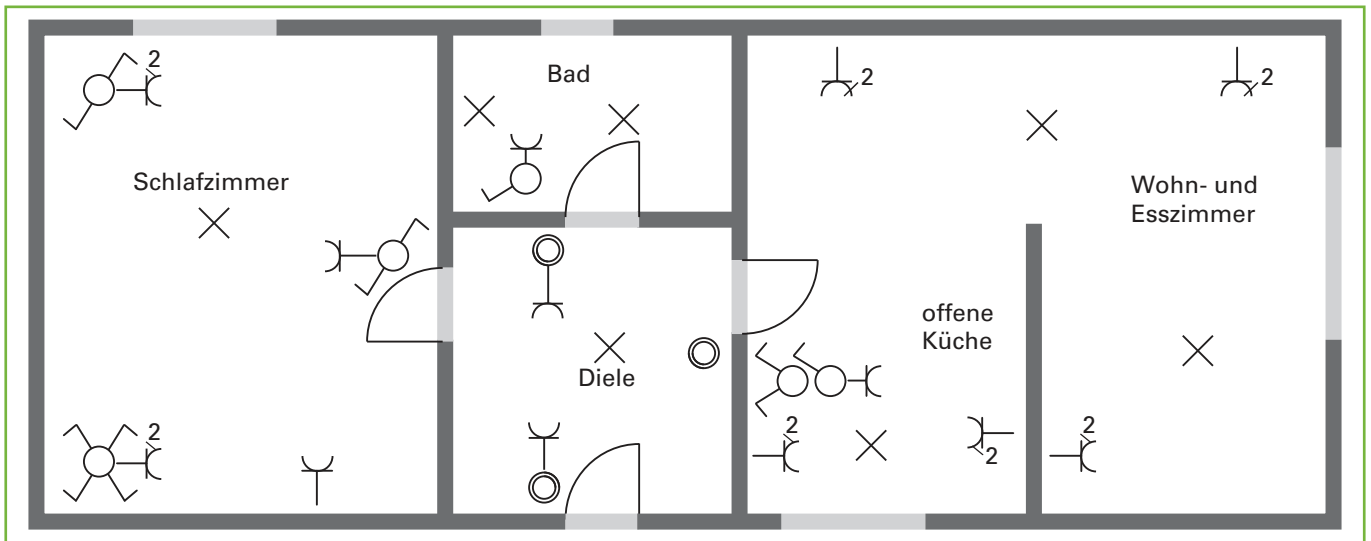


Q1: schaltet E1 ,
Q2, Q3, Q4 schalten E2,
Q5: schaltet E3

	A	B	C	D	E
Anzahl der benötigten Adern:					

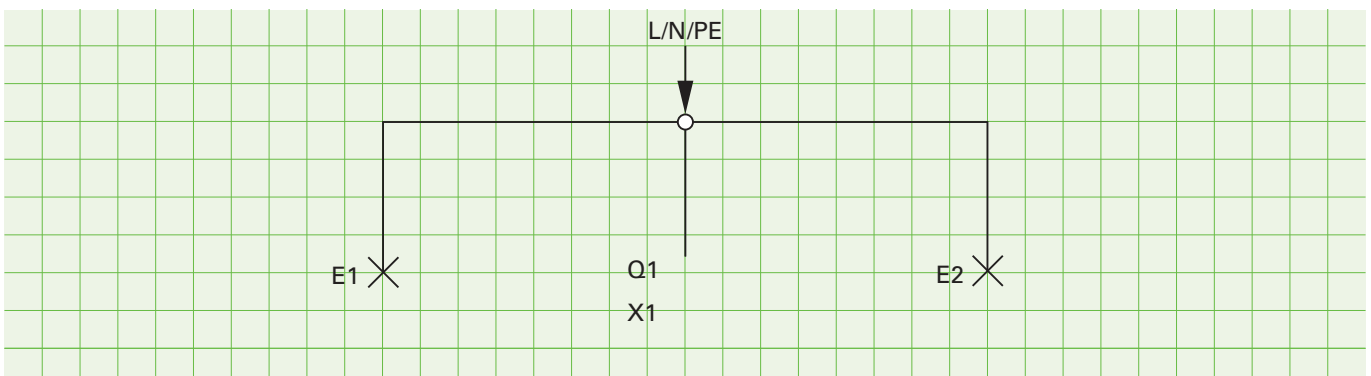
1.3 Lernsituation: Installation einer Zwei-Zimmer-Wohnung

Installationsplan:

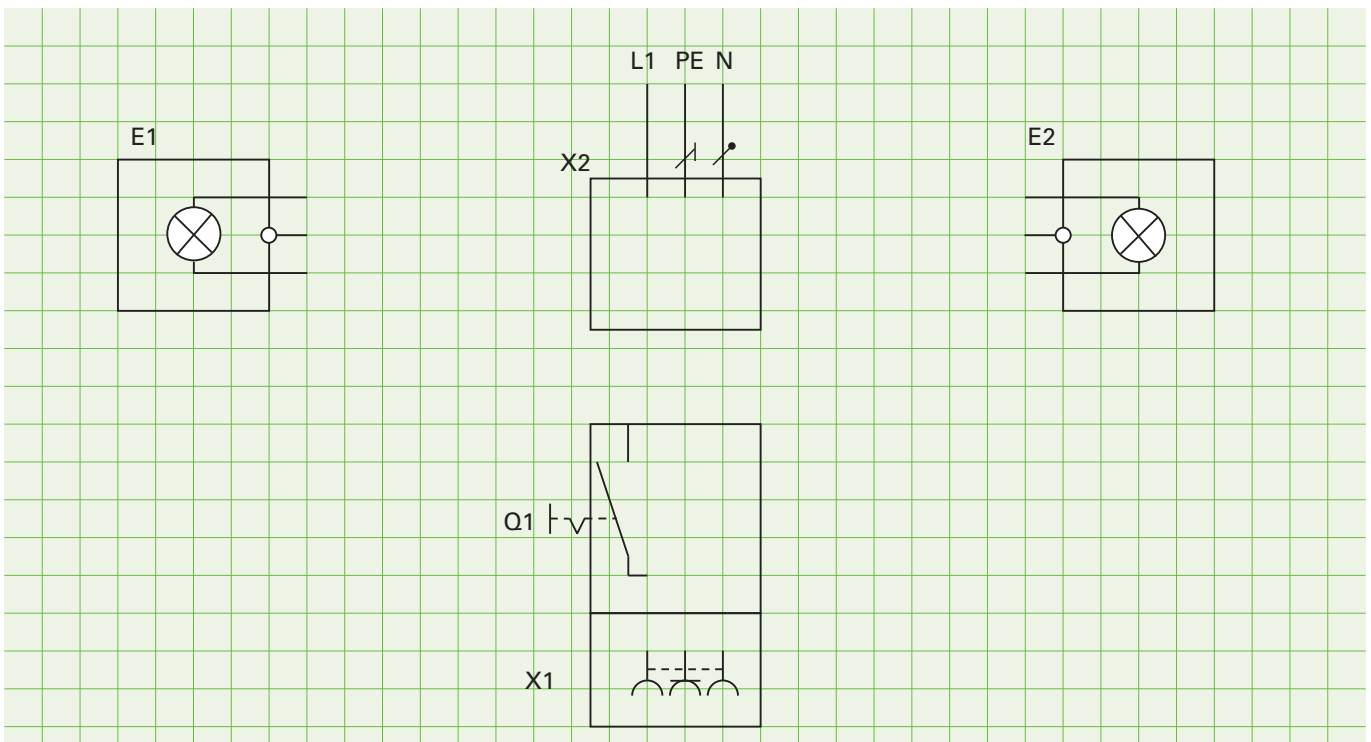


INSTALLATION DES BADES

Übersichtsschaltplan: Zeichnen Sie den Übersichtsschaltplan des Bades.

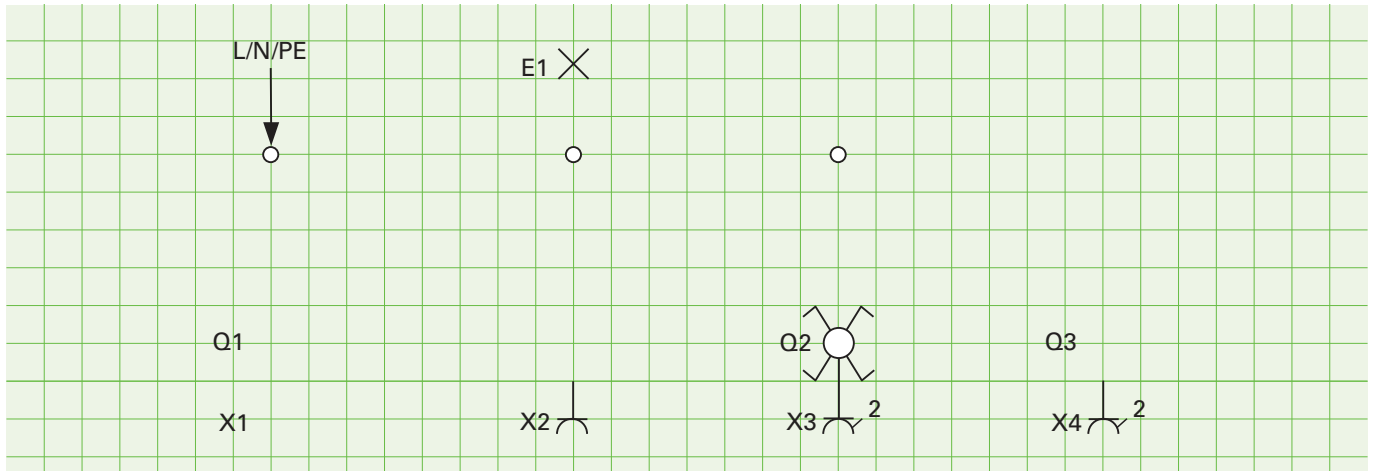


Stromlaufplan: Zeichnen Sie den Stromlaufplan des Bades in zusammenhängender Darstellung.

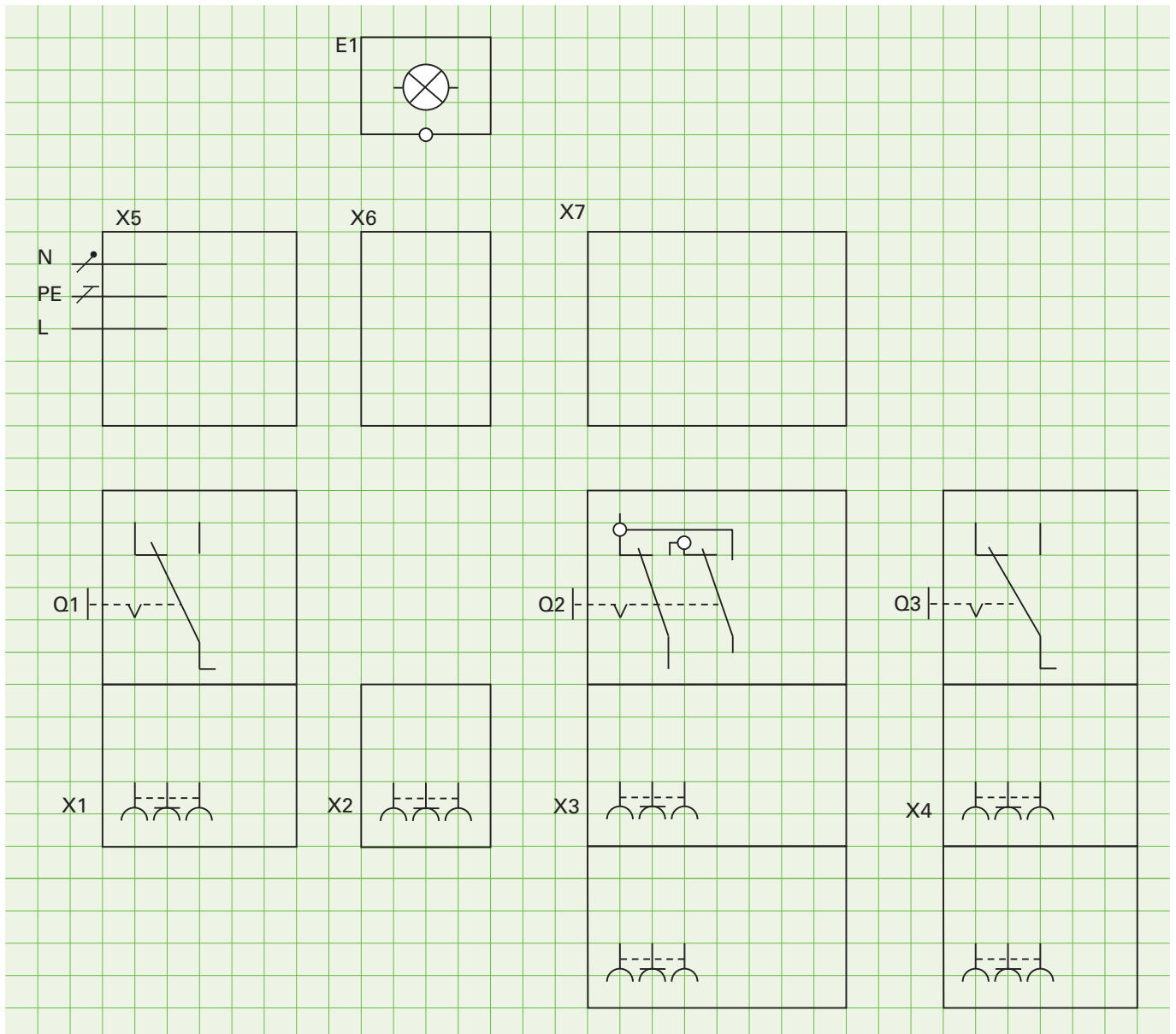


INSTALLATION DES SCHLAFZIMMERS

Übersichtsschaltplan: Zeichnen Sie den Übersichtsschaltplan des Schlafzimmers.

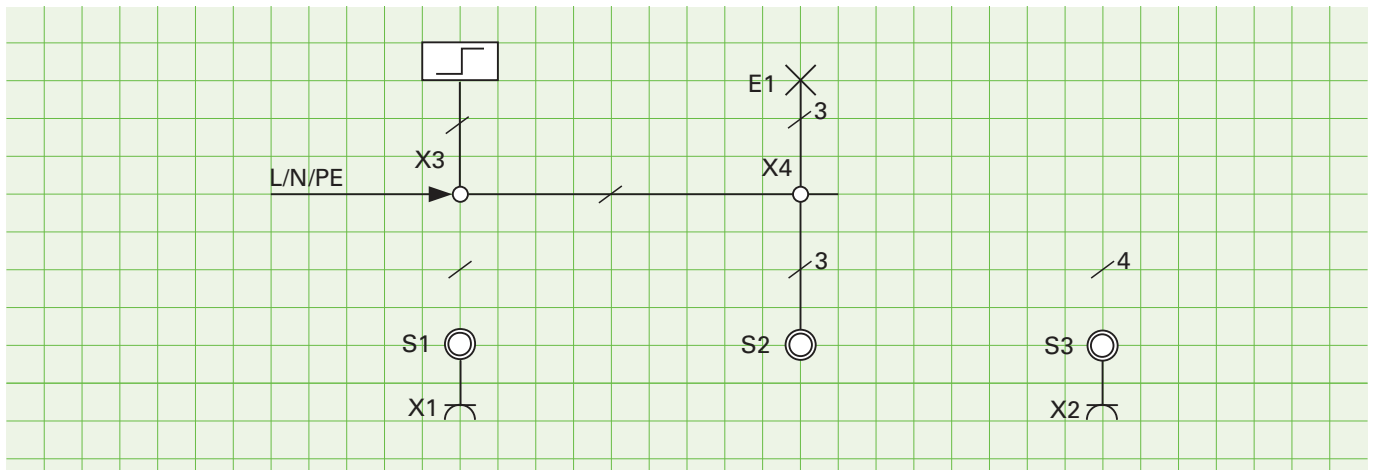


Stromlaufplan: Zeichnen Sie den Stromlaufplan des Schlafzimmers in zusammenhängender Darstellung.



INSTALLATION DER DIELE

Übersichtsschaltplan: Zeichnen Sie den Übersichtsschaltplan der Diele.



Stromlaufplan: Zeichnen Sie den Stromlaufplan der Diele in zusammenhängender Darstellung.

