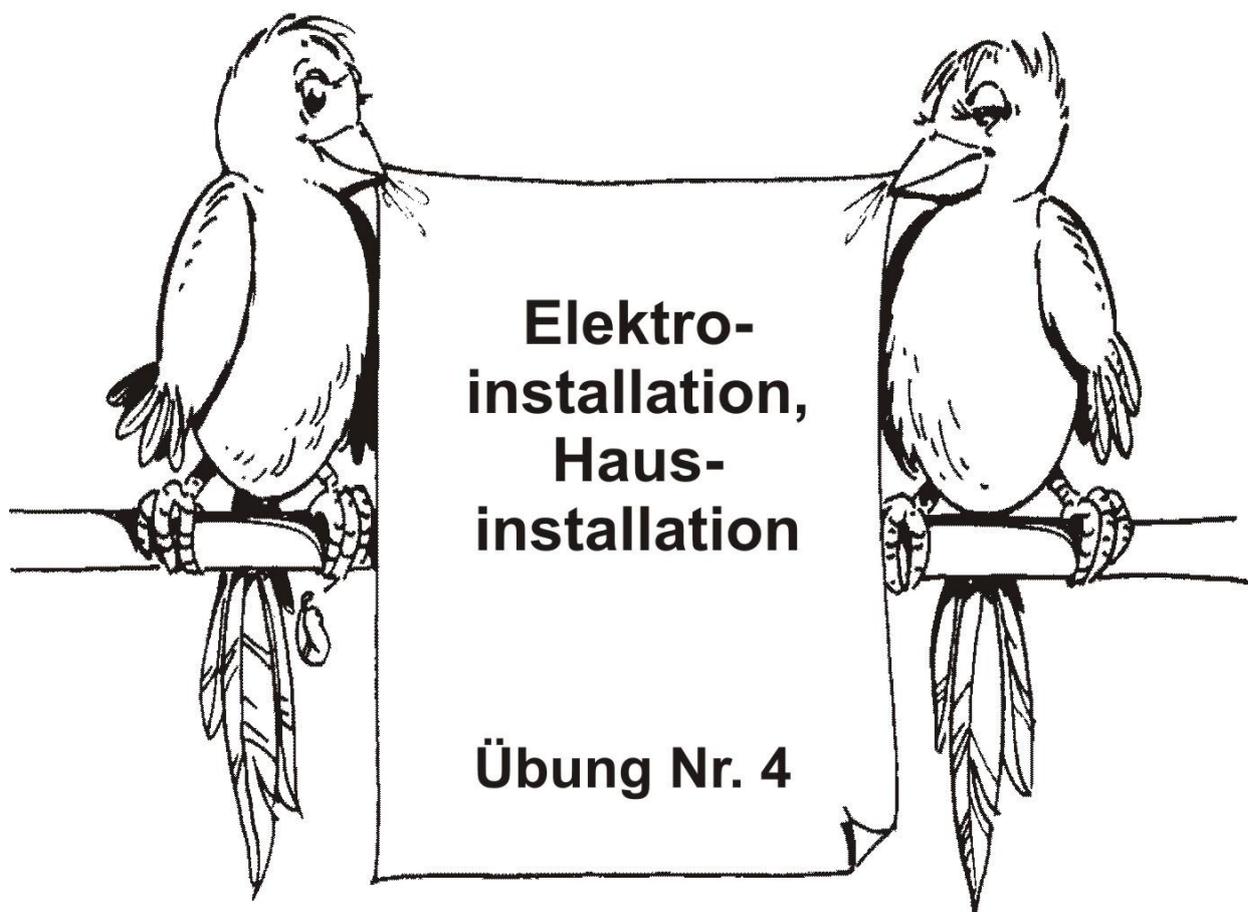


Umwelttechnologien und Innovation Praktikum



3. Jahrgang

Höhere Lehranstalt für Umwelt und Wirtschaft

Allgemeines

Auf einer Übungstafel sind Elektroinstallationen durchzuführen. Es wird eine einfache Hausinstallation simuliert. Gearbeitet wird in Gruppen zu drei bis vier SchülerInnen. Die Installation erfolgt „auf Putz“. Es werden verschiedene Kupferkabel verwendet, deren Adern eindrätig sind. Die Verbügelung wird mit Blockklemmen oder Steckklemmen durchgeführt. Aus Sicherheitsgründen ist bei Elektroinstallationen höchste Sorgfalt und Konzentration gefordert.

Theoretische Grundlagen

Drähte

Wir verwenden einfachisolierte Kupferdrähte. Entsprechend der Funktion des Drahtes gibt es verschiedene Isolierungsfarben und Drahtquerschnitte.

- | | | |
|--|---|---|
| ⇒ Ye1,5mm² (Ye2,5mm ² , Ye4mm ² ...) | Ye... eindrätig
1,5...Leiterquerschnitt in mm ² |  |
| ⇒ Ym1,5mm² (Ym2,5mm ² , Ym4mm ²) | Ym...mehrdrätig |  |
| ⇒ Farbe der Isolierung: | Phase (Leiter) | schwarz oder braun |
| | Neutralleiter (Nullleiter) | blau |
| | Schutzleiter (Erdung) | gelb/grün |
| | Schalterdrähte | weiß violett, orange, grau... |
| ⇒ Absicherung: | 1,5mm ²max. 13A | A... Ampere (Stromstärke) |
| | 2,5mm ²max. 16A | |

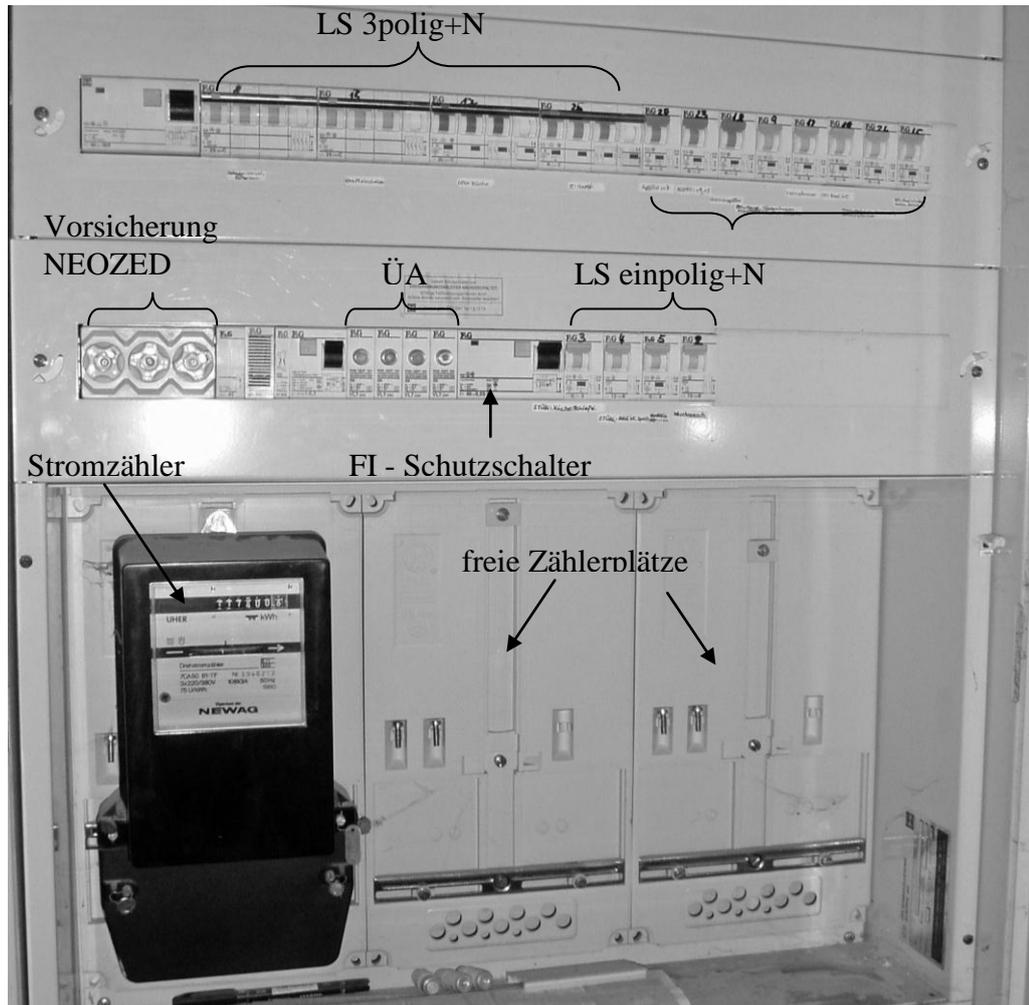
Kabel

Generell gilt die Vorschrift der zweifachen Schutzisolierung. Daher sind bei „Auf-Putz-Installationen“ Leiter zu verwenden die dem entsprechen (Kabel).

Auf Grund der diversen Anwendungen sind Kabel mit unterschiedlicher Aderanzahl, verschiedenen Farben der Aderisolierung und verschiedenen Aderquerschnitten ausgeführt.

- | | | | |
|-------------------|--------------------------------|---|---|
| Beispiele: | YM 3x1,5mm² | Kabel mit 3 eindrätigen Adern
Aderquerschnitt: 1,5mm ² |  |
| | YMM 5x2,5mm² | Kabel mit 5 mehrdrätigen Adern
Aderquerschnitt: 2,5mm ² | |

Verteilerkasten



- ⇒ **Stromzähler:** Eigentum des Energieversorgers (z.B. EVN)
- ⇒ **Vorsicherung:** NEOZED Schraubsicherungen
Durch heraus-schrauben der Sicherungseinsätze kann der FI-Schutzschalter spannungsfrei getauscht werden. Es wäre sonst eine Freischaltung des Energieversorgers erforderlich.
- ⇒ **FI-Schutzschalter:** Fehlerstrom - Schutzschalter (*Fehler I* = Kurzbezeichnung für el. Strom).
Er unterbricht automatisch den Stromfluss, wenn eine Verbindung zwischen Leiter und Erde gegeben ist (z.B. bei defekter Isolierung).
- ⇒ **LS-Schutzschalter:** Leitungsschutzschalter (Sicherungsautomat)
Er unterbricht automatisch den Stromfluss, wenn eine Verbindung zwischen zwei Leiter (Kurzschluss) gegeben ist, oder eine Überlastung der Leitung vorliegt.
- ⇒ **ÜA:** Überspannungsableiter
Schützen generell die gesamte Hausinstallation vor Überspannungen aus dem Versorgernetz (z.B. bei Blitzschlag).

Arbeitsaufgaben

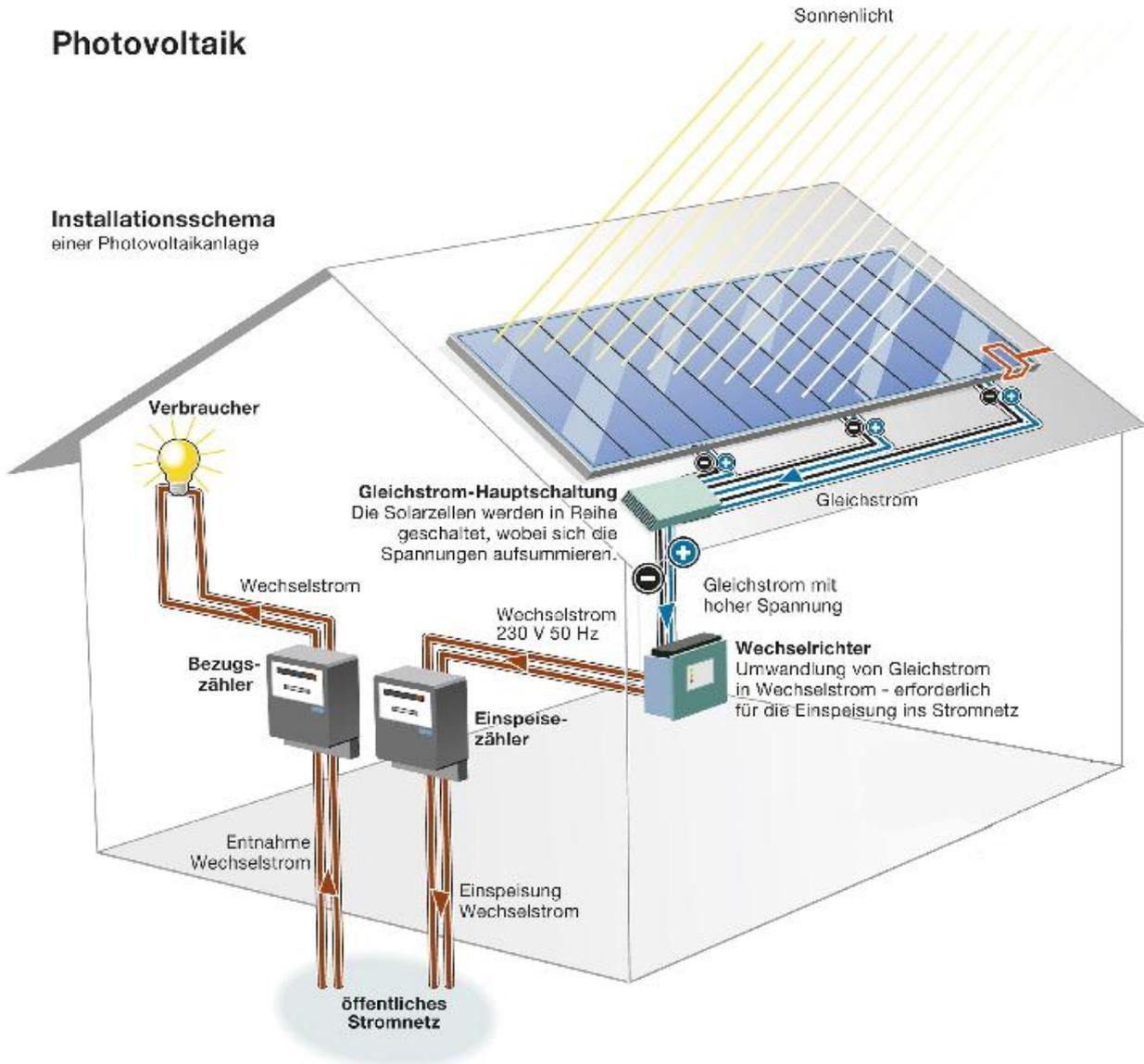
„Elektroinstallation“

Gruppenmitglieder: max. 4 SchülerInnen

1. Die **Installationstafeln** sowie **Kabeln, Klemmen** und erforderliches **Werkzeug** sind aus der **Materialverwaltung** auszufassen.
2. Eine **Stückliste** ist anzufertigen!
3. Die einzelnen Bauteile sind laut Schaltplan mit den richtigen Kabeln zu versorgen. Es ist auf eine sorgfältige Kabelverlegung zu achten.
4. Die Schaltpläne sind mit den entsprechenden Farben zu vervollständigen (Schutzleiter-gelb/grün ist gelb darzustellen). Die Klemmstellen sind als Punkt auszuführen.
5. Laut Stückliste ist eine **Materialkostenrechnung** anzufertigen.
6. Auf den Listenpreis wurde ein **Rabatt von 15%** von der Lieferfirma erteilt. Die Kalkulation soll inkl. Mehrwertsteuer erfolgen.
7. Zu berücksichtigen sind: FI, LS, Rohre, Klemmschellen, Kabel incl. Verschnitt, Dosen, Klemmen, Schalter, Steckdosen und Lampen (Lampenlistenpreis € 8,30,-)
8. Eine **Freihandskizze der Schalttafel** ist auf ein Zeichenblatt (A4) zu zeichnen.
9. (Ausführung: Zeichenblatt A4, Schriftfeld-laut 2. Jg., mit **Bleistift**).
!! Teilenummern und Bezugslinien!!
10. **Werkzeugliste**
11. Folgende **Begriffe sind zu beschreiben** bzw. zu erklären. Informationsbeschaffung per Internet ist erlaubt. (zB: <http://pvledl.blogspot.com>)
 - a) Was versteht man unter einer **Photovoltaikanlage**?
 - b) Beschreibe in etwa 20 Sätzen den Begriff „**Solarmodul oder Photovoltaikmodul**“.
 - c) Welche Funktion hat der Wechselrichter bei einer Photovoltaikanlage?
 - d) Was versteht man unter einem „**PV-String**“?
 - e) Wie ist eine sogenannte „**Freischaltbox**“ bei einer PV-Anlage aufgebaut. Unterscheide zwischen der Freischaltbox für die Gleichspannungsseite, dh. von den Solarmodulen zum Wechselrichter und der Freischaltbox vom Wechselrichter ins Wechselstromnetz (einphasige Einspeisung!). Skizziere und beschreibe die erforderlichen Bauteile.
 - f) Was versteht man unter „**KilowattPeak (kWp)**“?
 - g) Beschreibe folgende Skizze: (Quelle: <http://www.sc-solar-contor.de>)

Photovoltaik

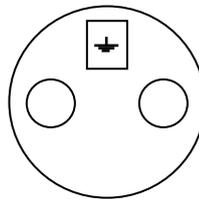
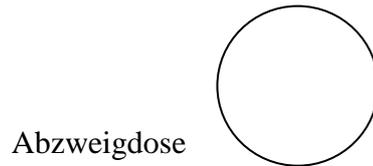
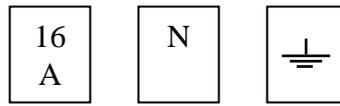
Installationsschema einer Photovoltaikanlage



12. Ablaufbeschreibung inkl. Kurzzusammenfassung der Übung

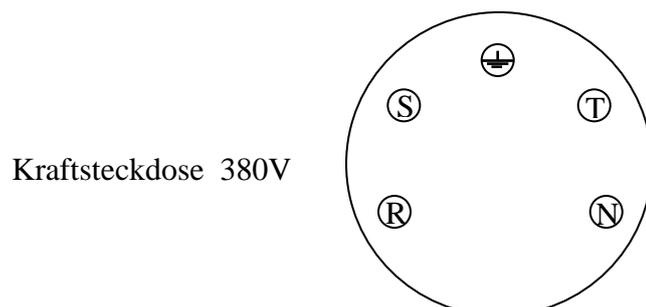
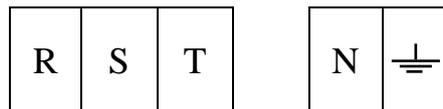
	<p><i>Ins Protokoll sind sämtliche Mitschriften und Berechnungen sowie alle erhaltene Arbeitsblätter einzufügen. Weiters ist dem Protokoll ein Deckblatt mit Namen, Klassen- und Übungsbezeichnung anzuschließen.</i></p>
	<p>Abgabetermin:</p> <p>in der nächsten Übungsstunde!</p> <p>Beurteilungskriterium muss vorhanden sein! (als erste Seite beilegen!)</p>

Schaltplan A: Schutzkontaktsteckdose 230V

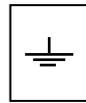
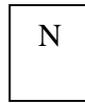
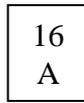


Schukosteckdose 230V

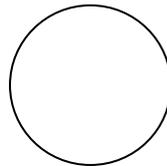
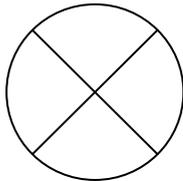
Schaltplan B: Kraftsteckdose 380V



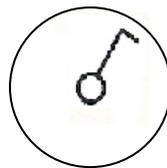
Schaltplan C: Ausschalter



Lampe



Abzweigdose



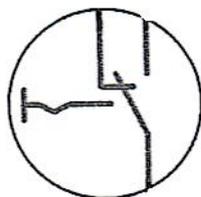
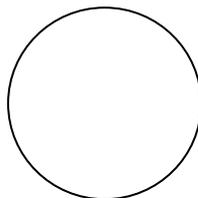
Ausschalter

Schaltplan D: Wechselschalter

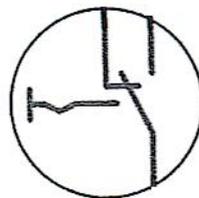
Lampe



Abzweigdose



Wechselschalter 1



Wechselschalter 2

Symbolische Darstellung eines Wechselschalters:



Beurteilung „Elektroinstallation, Hausinstallation, PV-Anlagen“

Name des Schülers: _____

Thema: _____

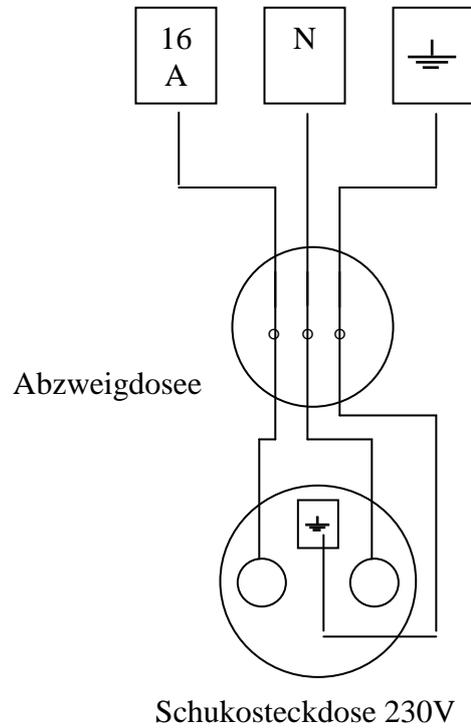
Beurteilungskriterien	0 Pkt.	1 Pkt.	2 Pkt.
Verkabelung laut Schaltplan Richtigkeit der Kabelwahl			
Verkabelung – Form			
Stückliste			
Skizze der Schalttafel – Richtigkeit			
Skizze der Schalttafel – Form			
Kostenrechnung			
Rabatt und MWSTR. berücksichtigt			
Werkzeugliste			
Ablaufbeschreibung, Kurzzusammenfassung			
Schaltplan A, B –Richtigkeit und Form			
Schaltplan C, D –Richtigkeit und Form			
Fragen: PV-Anlage, Solarmodul			
Fragen: Wechselrichter, PV-String			
Frage: Freischaltbox			
Fragen: kWp, Skizzenbeschreibung			
Ordnung am Arbeitsplatz, Mitarbeit			
Summe der Punkte:			Punkte

Beurteilungsschlüssel	Punkte von/bis
Sehr gut	29 bis 32 Pkt.
Gut	25 bis 28 Pkt.
Befriedigend	21 bis 24 Pkt.
Genügend	17 bis 20 Pkt.
Nicht genügend	0 bis 16 Pkt.

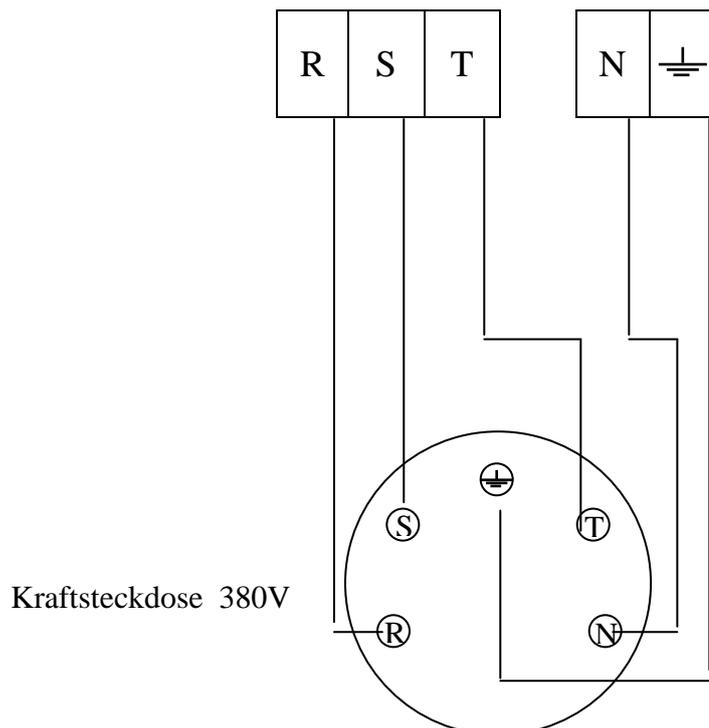
Datum: _____ Gesamtbeurteilung: _____

Arbeitsblatt Nr. 1:

Schaltplan A: Schutzkontaktsteckdose 230V

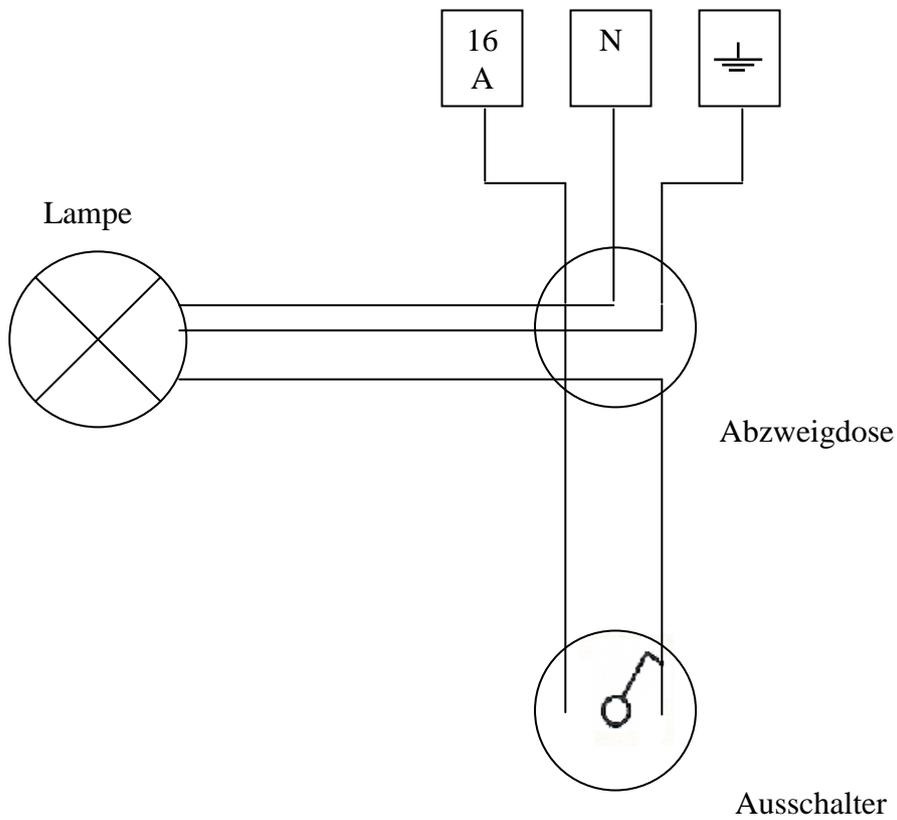


Schaltplan B: Kraftsteckdose 380V



Arbeitsblatt Nr. 2:

Schaltplan C: Ausschalter



Schaltplan D: Wechselschalter

