

Inhaltsverzeichnis

1.	Batterien und Akkumulatoren.....	11
1.1	Das Laden eines Akkumulators.....	18
1.2	Elektrische Eigenschaften der Batterien und Akkus.....	20
1.3	Die Selbstentladung.....	34
1.4	Die Tiefentladeschwelle	36
1.5	Memory-Effekt.....	40
2.	Die Wechselspannung und der Wechselstrom	41
2.1	Die elektrische Wechselspannung	42
2.2	Der elektrische Wechselstrom	50
3.	Die elektrische Leistung	57
3.1	Die Kilowattstunden	61
4.	Windenergie und Windgeneratoren	67
5.	Solarelektrik und Photovoltaik	72
5.1	Die Solarzellen.....	72
5.2	Temperaturabhängigkeit der Solarzellen.....	79
6.	Die Stromleitungen und das Hausnetz.....	90
6.1	Der Fehlstrom-Schutzschalter	94
6.2	EIB/KNX und Co.....	97
7.	Die Haustechnik und ihre wichtigsten Bausteine.....	102
7.1	Anschluss einer Deckenleuchte.....	102
7.2	Funkschalter	113
7.3	Steckdosen anschließen	122

8.	Magnetismus – die wichtige elektrische Muskelkraft.....	124
8.1	Zungenschalter (Reed-Schalter) und Zungenrelais (Reed-Relais).....	128
8.2	Elektromagnetische Relais.....	131
8.3	Hubmagnete.....	140
8.4	Elektromagnetische Türklingel.....	142
8.5	Lautsprecher	144
9.	Transformatoren	147
9.1	Elektromagnetische Felder als Kraftüberträger in Transformatoren	151
10.	Der Widerstand und das ohmsche Gesetz	155
10.1	Das ohmsche Gesetz.....	161
10.2	Potentiometer	165
10.3	Fotowiderstände	167
11.	Messgeräte	170
11.1	Multimeter	171
11.2	Oszilloskope	181
11.3	Richtig messen ist einfach.....	182
12.	Kondensatoren und Kapazität.....	187
13.	Spulen und Drosseln	202
14.	Halbleiterdioden	207
14.1	Siliziumdioden (Si-Dioden).....	207
14.2	Germaniumdioden	210
14.3	Schottky-Dioden	211

14.4	Zenerdioden	212
14.5	Fotodioden	215
14.6	Infrarotdioden (IR-Dioden)	216
15.	Leuchtdioden (LEDs)	218
15.1	Standard-LEDs	219
15.2	Low-Current-LEDs	229
15.3	Bi-Color-LEDs	230
15.4	Blink-LEDs	233
16.	Gleichrichter und Netzgeräte	237
16.1	Gleichrichter	237
16.2	Netzgeräte und Netzteile	243
17.	Transistoren	248
18.	Integrierte Schaltungen (ICs)	256
19.	Digitaltechnik und Digitalisierung	266
20.	Schalten, steuern und regeln	284
20.1	Mikroschalter und Neigungsschalter	284
20.2	Schalten mit oder ohne Relais?	287
21.	Einbruchschutz	296
	Stichwortverzeichnis	315

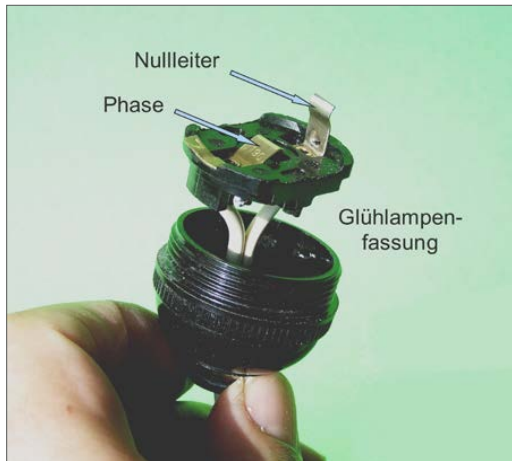


Abb. 7.4: In einer offenen Lampenfassung kann man sehen, welcher der Anschlüsse zur Lampenfassung führt

Das Anschließen einer Deckenlampe nach Abb. 7.3a gehört zwar zu den leichtesten Aufgaben, aber wenn es geht, sollte da der Nullleiter – und nicht die Phase – an die Klemme der Lampenfassung angeschlossen werden, die nach Abb. 7.3b und 7.4 mit dem Gewinde der Lampe verbunden ist. Eine defekte Lampe, die nicht leuchtet, kann dennoch unter Strom sein (was oft vergessen wird). Daher ist es von Vorteil, wenn ihr Gewinde an den Nullleiter und nicht an die Phase *L* angeschlossen ist. So können dann bei unvorsichtigem Aus- oder Eindrehen der Lampe die Finger nicht versehentlich in Berührung mit der »beißen Phase« kommen. In den meisten Lampenfassungen kann man sehen, welcher Anschluss den Kontakt mit dem Lampengewinde herstellt.

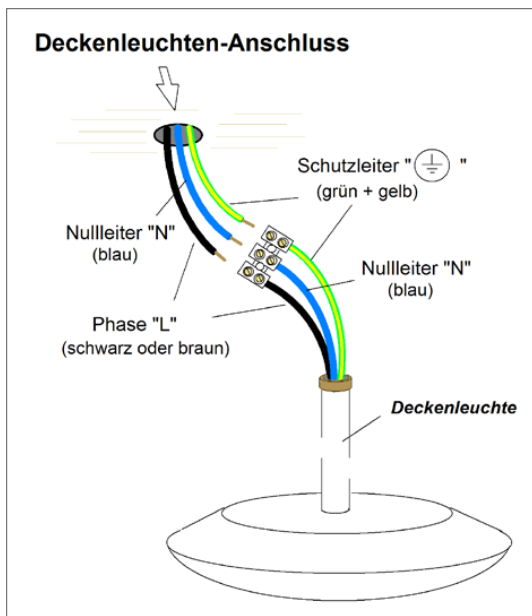


Abb. 7.5a: Leuchten, deren Teile elektrisch leitend sind, müssen über den Schutzleiter geerdet werden (dafür gibt es an ihnen eine Schraubklemme). Hier das Beispiel für eine Deckenleuchte

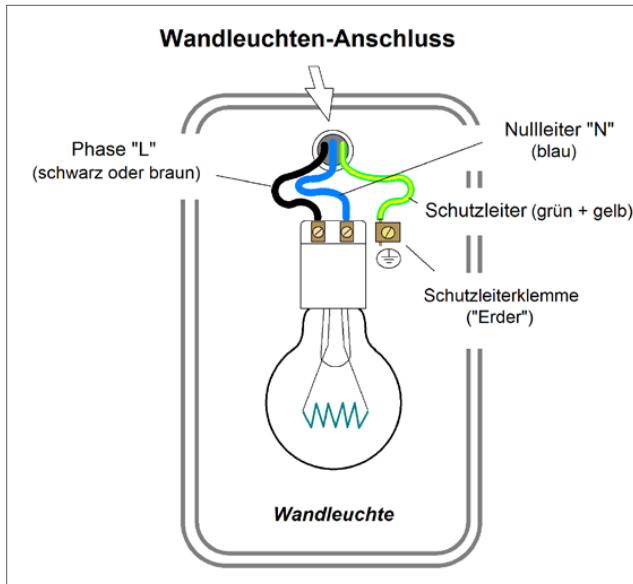


Abb. 7.5b: Hier das Beispiel für eine Wandleuchte

Wir haben bereits in Abb. 7.2 einen Deckenleuchten-Anschluss mit vier Leitern eingezeichnet. Solche Anschlüsse sind für Leuchten vorgesehen, die über zwei unabhängige Lampensektionen verfügen (was jedoch nicht alle Leuchten haben). Wie solche Sektionen angeordnet sind, bestimmt bereits der Hersteller. Beim Kauf einer neuen Leuchte dürfte darauf geachtet werden. Aber einen tieferen Sinn ergibt es natürlich nur dann, wenn diese Anschlüsse an der Decke auch vorhanden sind – was bei etwas Glück zumindest in Wohnzimmerdecken vorkommt.

Für die meisten Deckenleuchten »gucken aus der Decke« jedoch nur drei Leiter (Abb. 7.6 links). Da braucht man dann nur einen einfachen Lichtschalter (Schließer), der jedoch meist als Wechselschalter (Abb. 7.7) erhältlich ist. Seine Anschlussklemme **b**, die hier nicht gebraucht wird, bleibt da einfach nicht angeschlossen.

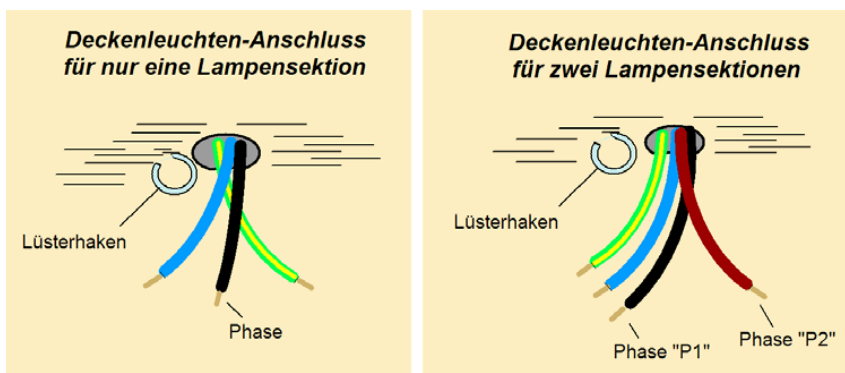


Abb. 7.6: Deckenleuchten-Anschlüsse werden wahlweise mit drei oder mit vier Leitern ausgeführt

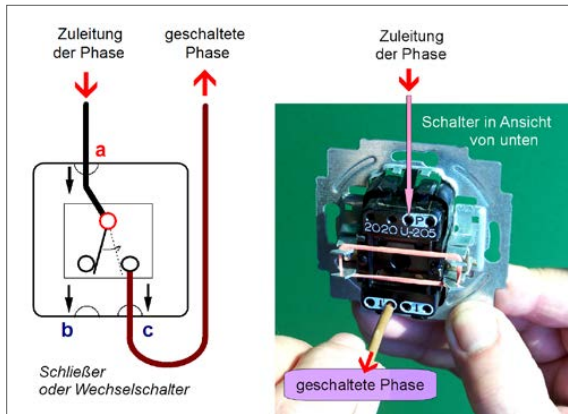


Abb. 7.7: Anschluss eines einfachen Lichtschalters (solche Schalter sind in der Regel als Wechselschalter ausgelegt, obwohl für diesen Zweck nur ein Schließer nötig wäre)

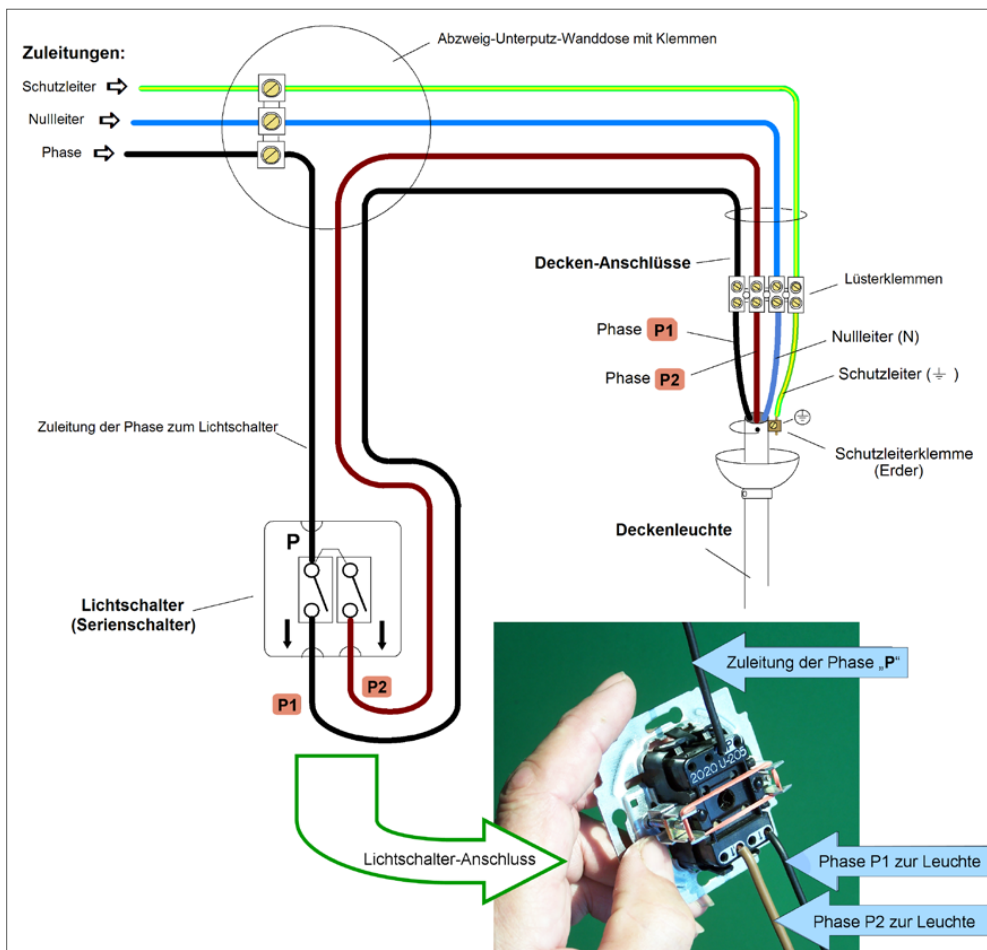


Abb. 7.8: Anschluss eines Leuchten-Doppelschalters

Den Anschluss einer Deckenleuchte mit zwei Sektionen zeigen die Abbildungen 7.8 und 7.9.

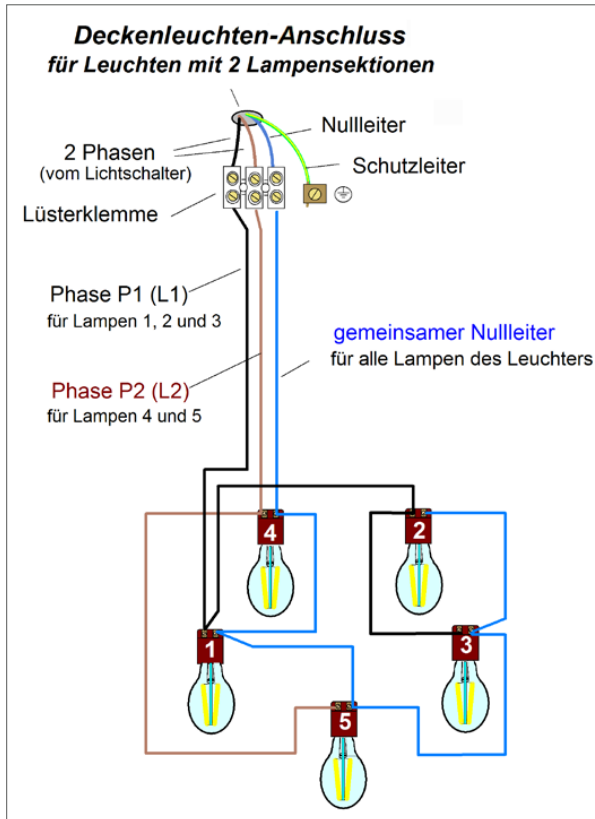


Abb. 7.9: Beispiel der Lampen-einteilung bei einer Leuchte mit zwei Lampensektionen

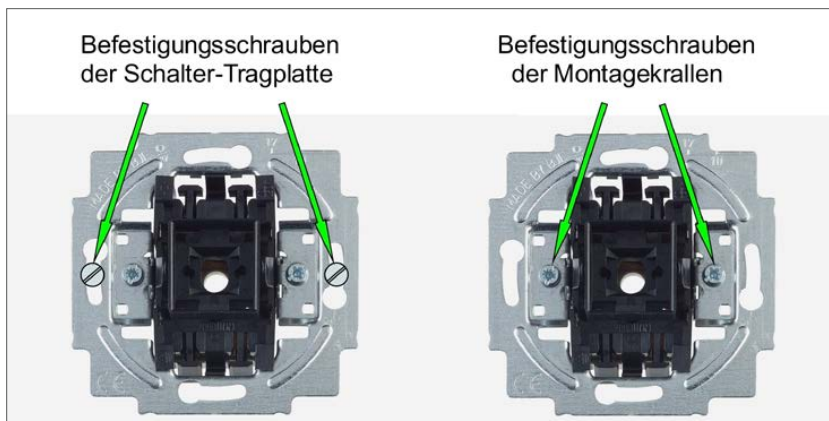


Abb. 7.10: Handelsübliche Lichtschalter sind so ausgelegt, dass sie wahlweise mit Schrauben an den Rand der Unterputz-Wanddose oder nur mit Montagekrallen befestigt werden können

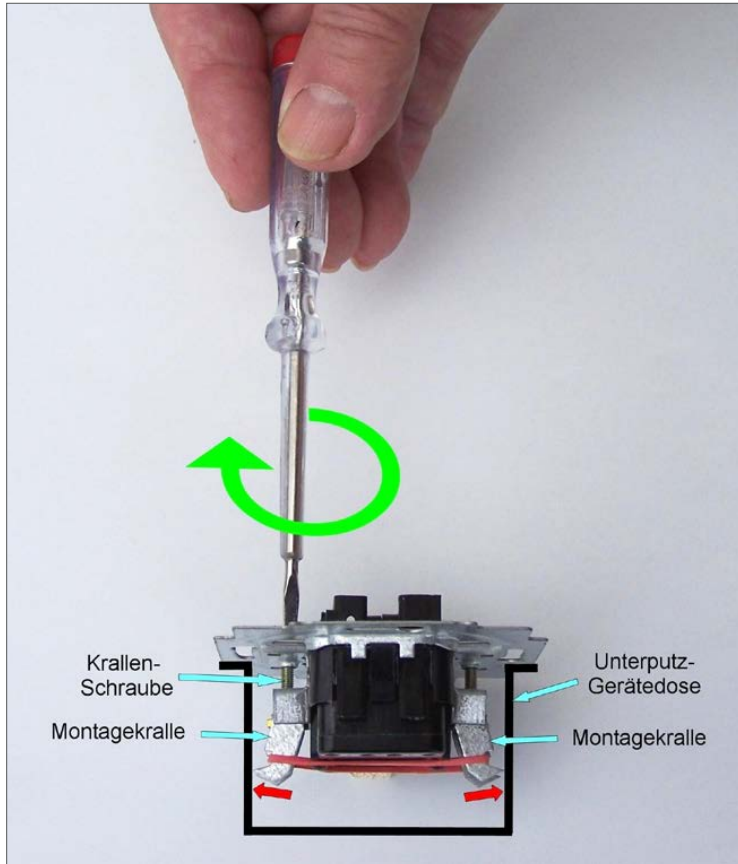
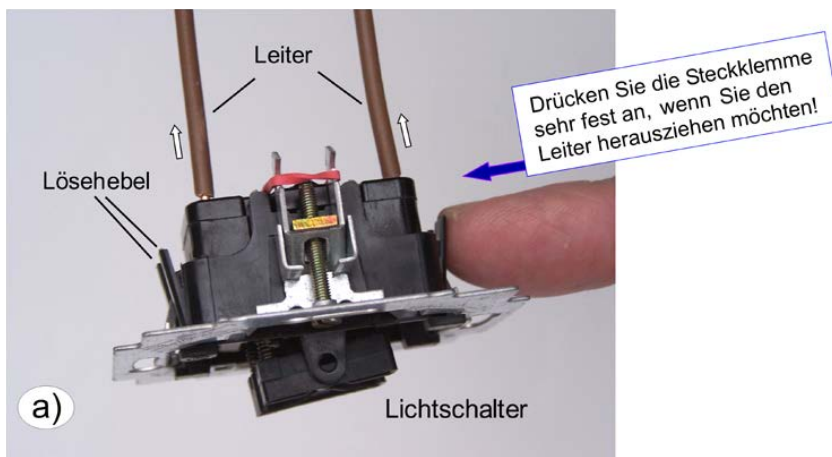


Abb. 7.11: Die Montagekrallen des Schalters können einfach mit einem Schraubendreher gegen die Innenwand der Unterputz-Wanddose festgedreht werden



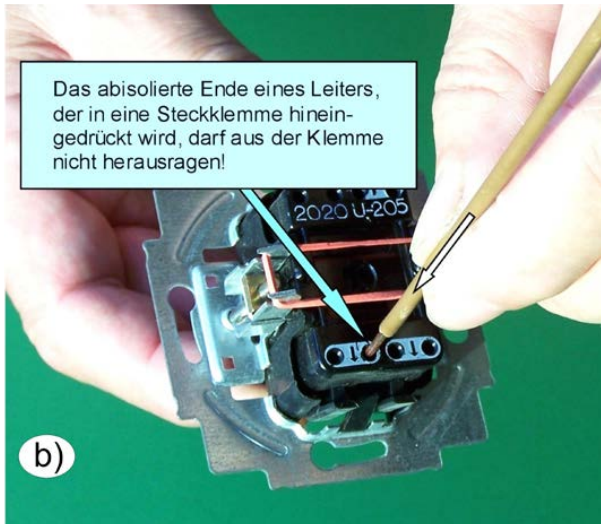


Abb. 7.12: Viele der Lichtschalter und Wandsteckdosen haben anstelle von Schraubklemmen nur federnde Druckklemmen, die dem Leiter nur dann einen ausreichenden Halt bieten, wenn die Länge seiner Kupferader maßgerecht ist

Die meisten Lichtschalter sind mit Anschluss-Steckklemmen wie in Abb. 7.12 versehen. Bei einem neu angebrachten Leiter muss die Länge des abisolierten Endes lang genug sein, um in der Klemme einen ausreichenden Halt zu haben, aber der abisolierte Teil darf nicht aus der Klemme herausragen!

Das Abisolieren des Leiters lässt sich am einfachsten mit einer dafür vorgesehenen Abisolierzange wie in Abb. 7.13 durchführen.



Abb. 7.13: Abisolierzangen gibt es in sehr vielen Ausführungen. Neben den einfachsten zwickzangenähnlichen Ausführungen gibt es auch »automatische« Werkzeuge

Für den Praktiker, der mit dem hier erworbenen Wissen auch gleich etwas Praktisches anfangen möchte, wäre es noch nützlich, etwas mehr über eine Lichtinstallation zu erfahren, bei der sich das Licht von zwei, drei oder auch noch mehr Stellen schalten lässt.

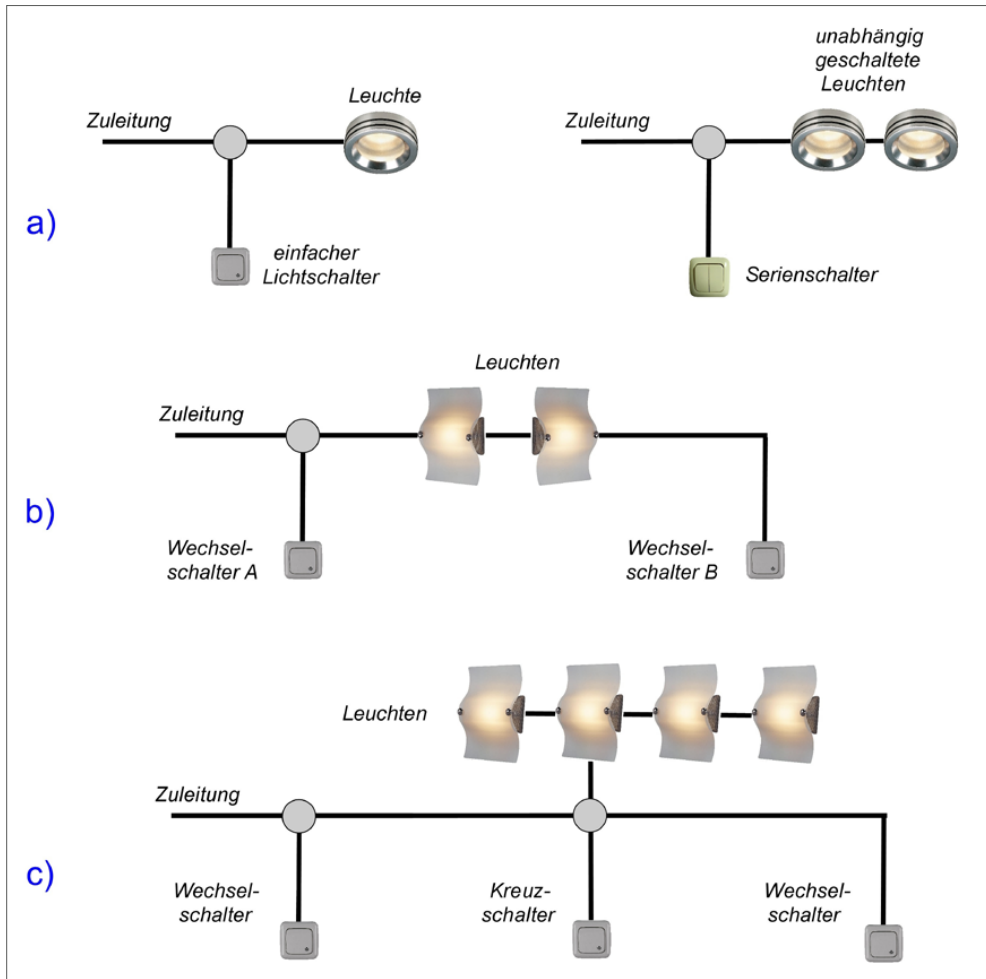


Abb. 7.14: Die herkömmlichen Lichtschalter ermöglichen es, die Beleuchtung drahtgebunden von maximal drei Stellen zu schalten

Wenn es genügt, dass sich die Beleuchtung nur von zwei Stellen aus unabhängig schalten lässt, werden dafür zwei Wechselschalter benötigt und wie in Abb. 7.15 miteinander verschaltet. Die Logik der Funktionsweise lässt sich hier leicht nachvollziehen. Erleichtern kann den Denkvorgang, wenn man sich den Weg der Phase durch die Schalter als eine Modelleisenbahn vorstellt, bei der die Schalter als Schienenweichen funktionieren, die den Strom wie eine Lokomotive auf den Schienen leiten. Bei den hier eingezeichneten

Positionen der Schalterkontakte würde der Zug vom Anschluss $L(1)$ am Schalter **A** zum Anschluss $L(1)$ am Schalter **B** fahren können – und weiter ginge es nicht. Die eingezeichneten Lampen bekämen also keinen Strom. Wird jedoch anschließend einer der Schalter umgeschaltet (egal welcher), geht das Licht an, denn die Lokomotive kommt somit auch bei dem rechten Schalter durch. Und dieser ganze Spaß funktioniert in allen Varianten.

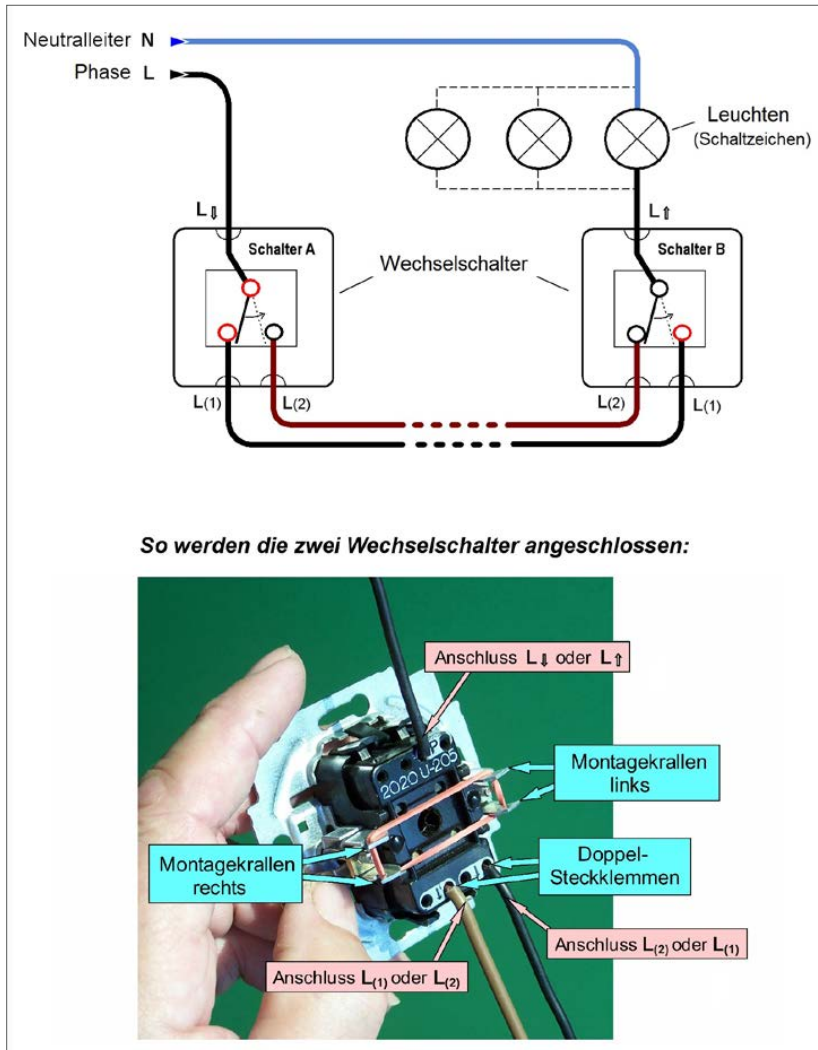


Abb. 7.15: Mit zwei Wechselschaltern kann die Beleuchtung von zwei Stellen aus unabhängig geschaltet werden

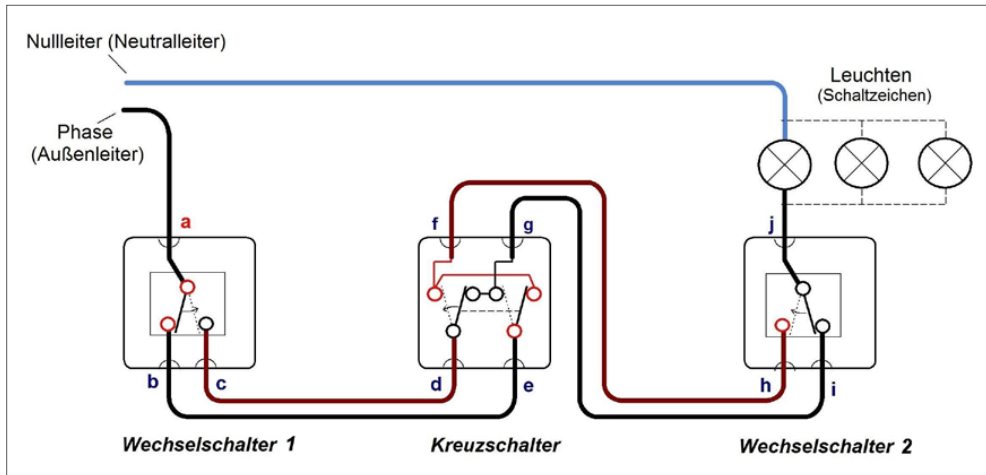


Abb. 7.16: Mit Wechselschaltern und einem Kreuzschalter (dazwischen) kann die Beleuchtung von drei Stellen aus unabhängig geschaltet werden

Etwas schwieriger wird es, wenn z. B. für das Schalten einer Treppenbeleuchtung drei Schalter benötigt werden, die ein ebenfalls unabhängiges Schalten ermöglichen sollen. Abb. 7.16 zeigt den dafür erforderlichen Schaltplan. Die Funktionsweise dieser Schaltung lässt sich auf die gleiche Weise nachvollziehen wie bei den vorhergehenden Wechselschaltern aus Abb. 7.15. Es setzt nur etwas mehr Geduld und Motivation voraus. Letzteres lohnt sich eigentlich nur für diejenigen Leser, die so einen Kreuzschalter zu Hause bereits haben, denn gerade diese Schalter gehen mit großer Vorliebe kaputt und müssen erneuert werden.

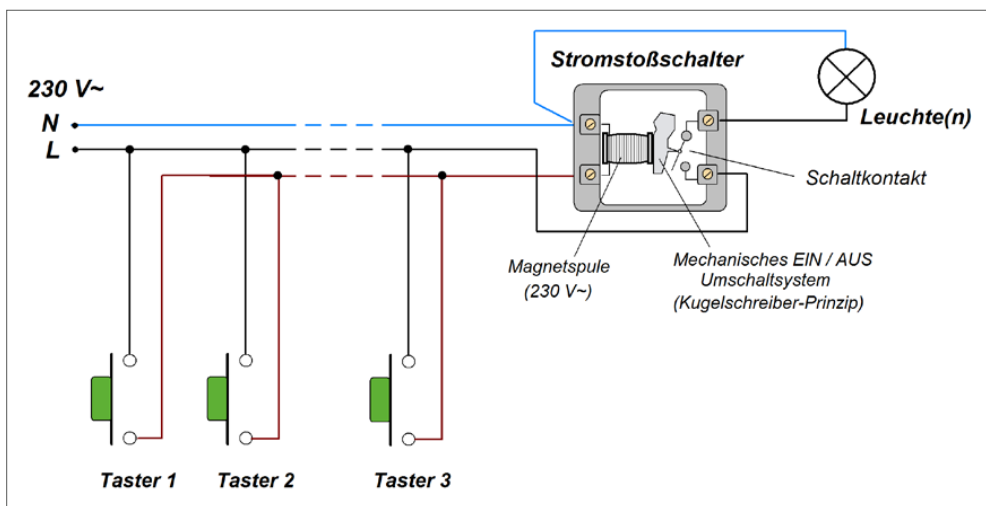


Abb. 7.17: Der Anschluss des Stromstoßschalters ist sehr einfach!

Bei neueren Elektroinstallationen bevorzugen viele Elektriker anstelle der Lösung aus Abb. 7.16 einen sogenannten **Stromstoßschalter** (Abb. 7.17), mit dem beliebig viele Lampen von beliebig vielen Stellen geschaltet werden können. Der Stromstoßschalter ist ein elektromagnetischer Schalter, der keinen Stand-by-Strom benötigt. Da er jedoch mit Tastern (mit kurzen Schaltimpulsen) bedient wird, eignet er sich bevorzugt nur zum Schalten von Leuchten bzw. auch anderen Verbrauchern, deren jeweiliger Betriebszustand immer sichtbar oder zumindest gut hörbar bleibt.

7.2 Funkschalter

Bei den meisten Elektroinstallationen werden mit den rein elektrotechnischen Bausteinen zunehmend diverse elektronische Bausteine – meist Funkschalter – kombiniert. Manchmal setzt sie schon direkt der Planer (Architekt oder Elektriker) ein, manchmal kauft und installiert sie erst im Nachhinein der (oder einer der) Bewohner.



Abb. 7.18: Ausführungsbeispiel von einfachen Funkschaltern, die hauptsächlich für das Schalten von Lampen oder auch von aufwendigerer Beleuchtung vorgesehen sind