

Materialliste:

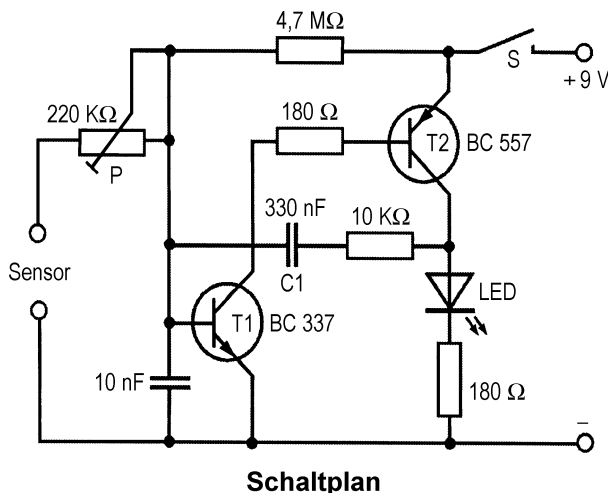
1 Pappelsperrholzbrett 102 x 80 x 8 mm
 2 Widerstände 180 Ohm
 1 Widerstand 10 KOhm
 1 Widerstand 4,7 MOhm
 1 Trimpotentiometer 220 KOhm
 1 Keramik Kondensator 10 nF
 1 Keramik Kondensator 330 nF
 1 Leuchtdiode, rot
 1 NPN-Transistor BC 337
 1 PNP-Transistoren BC 557

1 Schiebeschalter
 1 Batterieclip-9V
 22 Messingreißnägel (Reißzwecken)
 1 Befestigungsklammer Ø 16 mm
 1 Blechschraube 2,9 x 6,5
 2 Messingstangen Ø 2 x 75 mm
 1 Lüsterklemme (2 Anschlüsse)
 0,3 m blanker Schaltdraht
 0,3 m Doppellitze

Eine praktische Elektronikschaltung zur Überwachung des Feuchtgrades der Blumentopferde. Wenn die Blumen Wasser brauchen, beginnt eine Leuchtdiode zu blinken und mahnt zum Gießen. Ein selbstgebauter Sensor aus Messingstäbchen überwacht den Feuchtgrad im Blumentopf. Die Stromaufnahme ist gering, das schont die Batterie.

Diese Schaltung bildet die Grundlage für eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten, z.B. als Blumentopf-wächter, Bodenfeuchtigkeitstester oder Wasserindikator.

So funktioniert die Schaltung:



Zwei komplementäre Transistoren T1 und T2 bilden eine so genannte Kippschaltung mit niedrigem Stromverbrauch.

Ist die Erde zwischen den zwei Sensorstäbchen feucht genug, dann ist der Übergangswiderstand sehr klein und negative Spannung gelangt an die Basis von Transistor T1. Transistor T1 sperrt daher und folglich auch Transistor T2. Die Leuchtdiode leuchtet nicht.

Sobald aber die Umgebung des Sensors trocken wird (großer Übergangswiderstand), schalten T1 und T2 durch und die LED beginnt zu blinken. Das Blinken wird durch das Laden und Entladen des Kondensators C1 hervorgerufen.

Mit dem Trimmwiderstand P kann die Empfindlichkeit des Sensors eingestellt werden.

Achtung: LEDs dürfen nie ohne entsprechenden Vorwiderstand betrieben werden!

Erklärung der Schaltzeichen und Bauteile:

Widerstand (R)	Trimmwiderstand (P)	Kondensator (C)	Schalter (S)
 braun - grau - braun - gold Wert: 180 Ω braun - schwarz - orange - gold Wert: 10 KΩ gelb - lila - grün - gold Wert: 4,7 MΩ	 Mit kleinem Schraubendreher einstellbar!	 Werte beachten! 10 nF 330 nF	
Leuchtdiode (LED)	NPN-Transistor (T1)	PNP-Transistor (T2)	
 Kürzeres Bein und abgeflachte Kante zeigen Minusanschluss!	 Kollektor Basis Emitter BC 337 Anschlussdrähte zurechtbiegen!	 Kollektor Basis Emitter BC 557 Anschlussdrähte zurechtbiegen!	

● Löten:

Beim Lötvorgang werden Metalle mit Hilfe eines geschmolzenen Lots - in unserem Fall Lötzinn - miteinander verbunden. Im Elektroniklot befindet sich eine Ader aus Kolophonium (Harz), das als Flussmittel dient. Zum Elektroniklöten eignen sich LötKolben bis maximal 35 Watt. Die Lötspitze sollte nach jedem Lötvorgang gereinigt werden. (Stoff, Schwamm, usw.) Es darf nur hochwertiges Elektroniklötzinn ($\varnothing$ 1 mm) mit integriertem Flussmittel verwendet werden.



Beim Verzinne der Reihnägel kann man das Löten anfangs üben, denn kein Meister ist vom Himmel gefallen. Man nimmt den LötKolben wie einen Kugelschreiber in die Hand und legt die heiße LötKolbenspitze möglichst flach auf die Reihnägel, um eine gute Wärmeübertragung zu erreichen. Nach drei bis vier Sekunden führt man das Lötzinn an die Spitze des Kolbens und lässt es auf dem Reihnägelkopf verfließen.

Achtung: Drähte und Bauteilanschlüsse beim Anlöten mit einer Zange festhalten, denn sie werden sehr heiß! Dioden, Leuchtdioden und Transistoren sind wärmeempfindlich und dürfen nur kurz erhitzt werden.

Bauteile beim Abkühlen der Lötstelle einige Sekunden nicht bewegen! Andernfalls kann es so genannte kalte Lötstellen geben, die nicht glänzen und einen schlechten Kontakt haben.

Über die Lötstützpunkte hinaus ragende Bauteilanschlüsse müssen nach dem Löten mit dem Seitenschneider gekürzt werden!

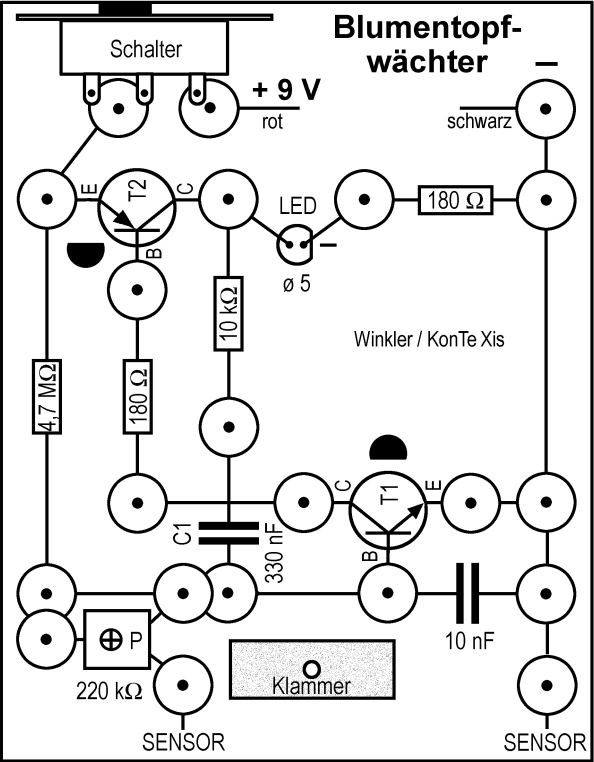
● Erforderliche Werkzeuge:

ElektroniklötKolben (ca. 30 Watt) oder Lötstation, Seitenschneider, Flach-, Spitz- und Abisolierzange, kleiner Hammer, Bohrmaschine und Bohrer ($\varnothing$ 2, $\varnothing$ 5 mm), Schraubendreher, Schere, Alleskleber (UHU)

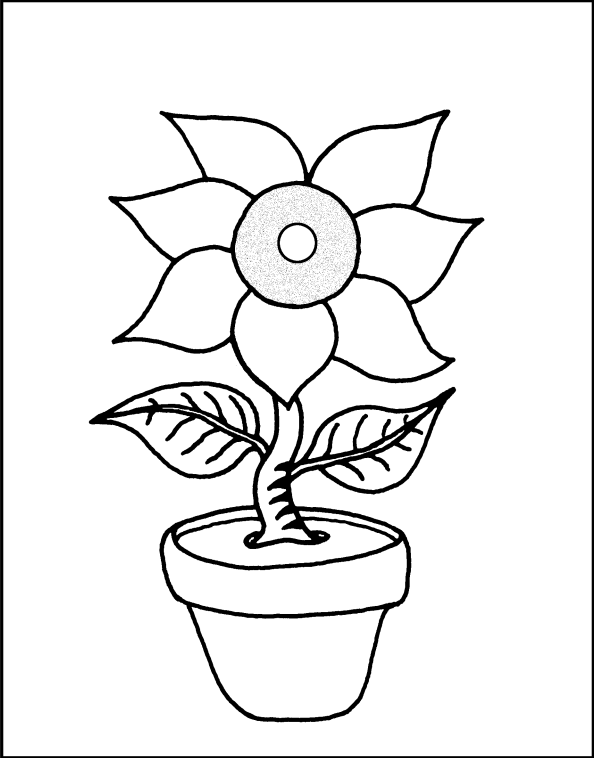
● Aufbauanleitung:

1. Schneide den Aufbauplan (Seite 3) aus und klebe ihn auf das beiliegende Brett (102 x 80 x 8 mm). Bohre ein $\varnothing$ 5 mm Loch für die Leuchtdiode (LED) und ein $\varnothing$ 2 mm Loch (ca. 5 mm tief) für die Batterieklemme. Befestige die Metallklemme mit der Blechschraube 2,9 x 6,5 mm auf dem Brett.
2. Drücke die 21 Reihnägel nach und nach in die kreisförmig markierten Stellen und schlage sie mit einem Hammer ein. Sie dienen bei den folgenden Arbeiten als Lötstützpunkte. Verzinne danach die Köpfe aller Reihnägel.
3. Verlege die blanken Leitungsdrähte (durchgehende Linien) und löte sie auf die entsprechenden Lötstützpunkte. Sind alle Drähte verlegt, kontrolliere nochmals deren Position, denn nach dem Auflöten der Bauteile ist eine nachträgliche Korrektur recht aufwändig.
4. Nun kommen die vier Widerstände an die Reihe. Sie werden liegend von Reihnägel zu Reihnägel verlötet. Winkle die drei Beinchen des Trimmwiderstandes (P) mit einer Spitzzange waagrecht ab und löte sie an. Anschließend folgen die zwei Kondensatoren. Biege die Anschlussdrähte zurecht und achte beim Anlöten von C1, dass er den darunter liegenden, kreuzenden Draht nicht berührt.
5. Drücke die LED in die Bohrung, biege die Anschlussdrähte auf die Lötstützpunkte und löte sie an. Beachte dabei die richtige Polung!
Die zwei Transistoren T1 und T2 besitzen je drei Anschlüsse, die nicht verwechselt werden dürfen. Biege sie den Zeichnungen entsprechend und löte sie ebenfalls an. Zwei Halbkreise auf dem Aufbauplan zeigen die Lage der Transistorgehäuse von oben.
6. Biege drei Anschlüsse des Schalters mit einer Spitzzange etwas nach unten und löte sie laut Zeichnung auf zwei Lötstützpunkten fest. Die rote Litze (Plus) des Batterieclips wird auf den Plusanschluss beim Schalter gelötet, die schwarze Litze kommt zum Minusanschluss der Schaltung.
7. Isoliere die Enden der beiliegenden Doppellitze etwa 6 mm ab und verdrehe die Litzen. Löte sie vor und schraube zwei Enden in der Lüsterklemme fest. Schiebe die zwei Messingstäbchen ($\varnothing$ 2 x 75 mm) von der gegenüber liegenden Seite in die Lüsterklemme und fixiere sie mit den Schrauben. Die zwei freien Enden der Doppellitze können nun an die Sensoranschlüsse der Schaltung gelötet werden.
8. Kontrolliere alle Lötstellen und die Lage der Bauteile. Passt alles, dann drücke den Clip auf eine 9 V - Batterie und setze sie in die Metallklemme. Betätige den Schalter - die LED müsste nun blinken.
Gieße einen Blumenstock und stecke die Messingstäbchen (Sensor) ca. 5 cm in die Erde. Stelle den Trimmwiderstand (P) mit einem kleinen Schraubendreher so ein, dass die LED gerade nicht mehr blinkt. Sobald die Blumenerde trocken wird, beginnt die LED wieder zu blinken und mahnt zum Gießen.
9. **Fehlerbehebung:** Funktioniert die fertig aufgebaute Schaltung nicht, sofort die Batterie abklemmen und den Fehler systematisch suchen. Mögliche Fehlerquellen: Schlechte Lötstellen, Verbindungsleitungen fehlen, falsch eingesetzte Bauteile, Transistoren oder die LED wurden durch zu langes Erhitzen zerstört
10. Schneide schließlich die Vorlage für die Vorderseite aus, bemale sie und klebe sie auf das Brett. Das Loch für die LED wird mit einem Bastelmesser (Cutter) herausgeschnitten.
Natürlich können für die Vorderseite auch andere Vorlagen verwendet werden. Ob man ein fertiges Blumenfoto, ein selbstgemaltes Bild oder eine Grafik aus einer Zeitschrift nimmt, bleibt jedem selbst überlassen. Hauptsache, es sieht schön aus.

● Vorlagen im Maßstab 1:1



Aufbauplan (Rückseite)



Vorlage für Vorderseite