

Grundsätzliches Verständnis zur elektronischen Physik

Praxisnah

Experimentierfreude, ständiges Interesse technische Vorgänge zu hinterfragen, ein fundiertes Wissen über Physik und Chemie, ist eine berufliche Voraussetzung. Nicht unerheblich ist auch der persönliche Wille, die nötige Ruhewaltung, Ehrgeiz, Feinmotorik und Herzblut bei der Beschäftigung mit der Elektronik.

Grundlegendes Wissen und Verständnis über Strom, Spannung, Widerstand

Was versteht man unter:

Leiter	Nichtleiter (Isolatoren)	Halbleiter

Alle elektrische Anschlüsse nennt man: _____

Spannungsarten sind: _____

Kurvenform dazu: _____

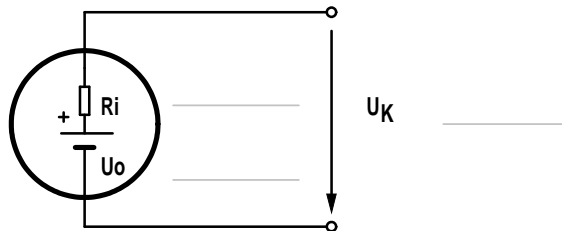
Sägezahn: _____

Physikalische Größen, Symbole, Einheiten und Formeln

Spannung	U	V	$U = I \cdot R$
Strom	I	A	$I = \frac{U}{R}$
elektr. Widerstand	R		
Leistung	P	W	$P = U \cdot I$

Quelle, Generator

die Größensymbole stehen für:



Was versteht man unter Spannungsanpassung :

Stromanpassung:

Leistungsanpassung:

Merke: ohne Spannung läuft nichts

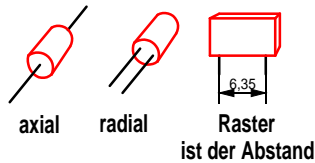
Grundsätzliches:

Die elektrischen Anschlüsse aller Bauteile nennt man Elektrode

Je nach Funktion oder Eigenschaft bekommen diese Elektroden einen spezifischen Namen wie Basis, Kollektor, Emitter, Steuergitter, Gate, Anode, Kathode u.s.w.

Bauformen:

Diskrete Bauteile sind bedrahtet und werden danach bezeichnet:



SMD Bauteile werden direkt aufgelötet
Surface mounted device
(Oberflächen montiertes Bauteil)

**Gehäuse:**

Alle Bauteile benötigen zur Abdichtung gegenüber Umwelteinflüssen, zur weiteren Verarbeitung, zum elektrischen Anschluss und zur Wärmeableitung ein Gehäuse.

Die Bezeichnungen und die Abmessungen sind international genormt.

Der Informationstechniker sollte die wichtigsten und geläufigsten Gehäuseformen kennen.

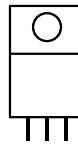
0207

DO41

T092

TO220

TO247

**Gruppeneinteilung****passive Bauteile**

Widerstände, Kondensatoren,
Spulen, Quarze, Relais, Schalter,
Sicherungen, Trafos, Lötunkte
Steckverbinder, Klemmen
Sensoren:
NTC, PTC, LDR, VDR,

aktive Bauteile

Halbleiter, Transistoren, Dioden,
Integrierte Schaltkreise, Röhren,
Thyristoren, Diacs, LEDs
Optokoppler, Controller
Wandler:
Antennen, Lautsprecher, Mikrofon

**Eigenschaften:**

Alle Bauteile werden hinsichtlich ihres Verwendungszweckes und dessen Funktion beschrieben und in einem Datenblatt (Datasheet) dargestellt.

Auf den folgenden Seiten werden die Bauteile bewertet nach:

- Funktion / Verwendung
- Spannungsfestigkeit:
- Strombelastung:
- Leistung:
- Temperaturverhalten (koeffizient)
- Kapazität, Induktivität, Widerstand, Güte
- Toleranzen, Rauschen
- Gehäuseform und Anschlüsse

Nomenklatur

verbindliche Sammlung von Bezeichnungen

Farbringkode

4 Ringkode

Wert= _____

5 Ringkode

Wert= _____

0 = _____
 1 = _____
 2 = _____
 3 = _____
 4 = _____
 5 = _____
 6 = _____
 7 = _____
 8 = _____
 9 = weiß

Widerstand Normenreihe: E12- (10 %), E24- (5 %), E48- (2 %) oder E96-Reihe (1 %)
 Alphanumerische Beschriftung: 1R5 = 1,5 Ohm 1k5 = 1,5 KiloOhm

Formel und Schaltplanzeichen : R ()
 Werte: (Ohm) (K) (M)
 in 10er Potenzen : _____

Kondensatoren

Wert= _____

Formel und Schaltplanzeichen : C
 Werte: F (Farad), mF, µF, nF, pF
 in 10er Potenzen : _____
 Arten: Keramik, Folien, MKS, FKC, Styroflex, Elko, Tantal

Induktivitäten: (Spulen)

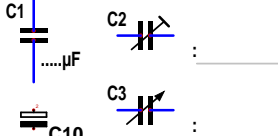
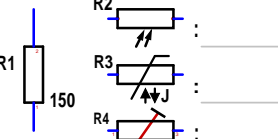
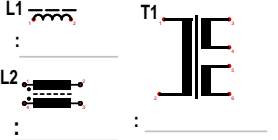
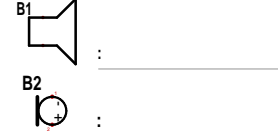

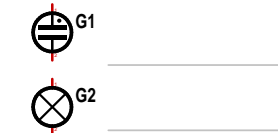
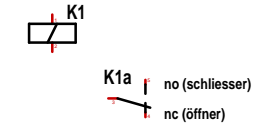
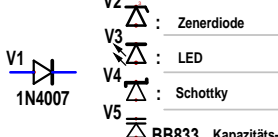
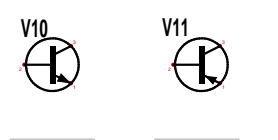
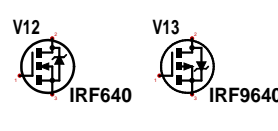
Formel und Schaltplanzeichen : L (Joseph Lenz)
 Arten: Luftspulen, Spulen mit Eisenkern oder Ferrit.
 Werte: H(Henry), mH, µH, nH, pH,
 in 10er Potenzen : _____

[https://de.wikipedia.org/wiki/Widerstand_\(Bauelement\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Widerstand_(Bauelement))

[https://de.wikipedia.org/wiki/Kondensator_\(Elektrotechnik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Kondensator_(Elektrotechnik))

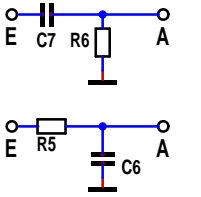
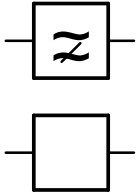
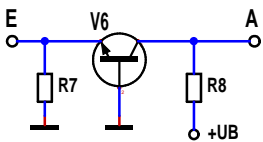
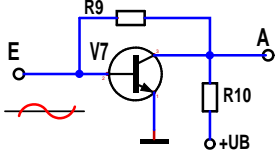
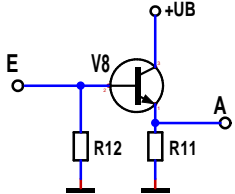
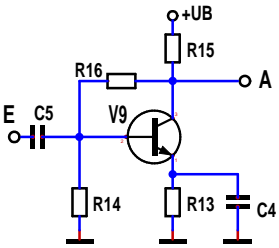
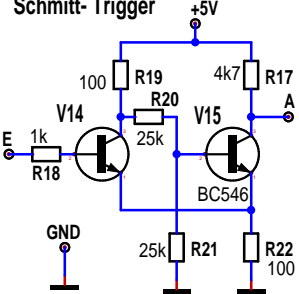
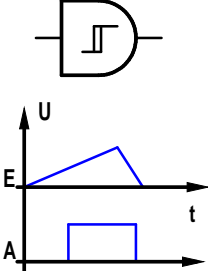
Bauteile

aus der Praxis

Schaltzeichen	Funktion / Verwendung Spannung/Strom/Leistung Temperaturverhalten (koeffizient) Kapazität, Induktivität, Widerstand, Güte Toleranzen, Rauschen	Gehäuseform und Anschlüsse
	<p>C10 = Elko Pin2=+</p>	
		
		
		
		
		
	<p>wird in Sperrichtung betrieben und benötigt ein Strom von 2-10mA Durchlassrichtung, normale LED=V 2,1-2,4 Volt Weiße LEDs = 3,1-3,7V</p>	
		
	<p>wesentlicher Unterschied zu Bipolartransistoren?</p>	

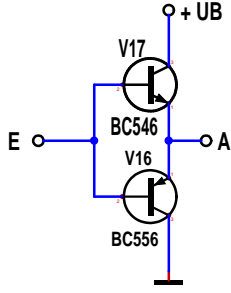
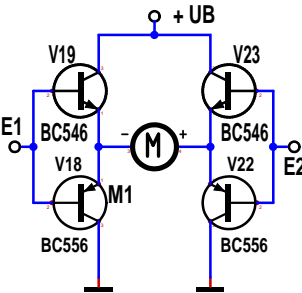
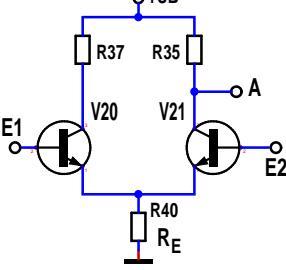
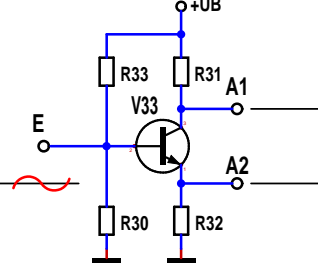
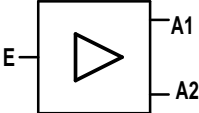
Grundsaltungen

aus der Praxis

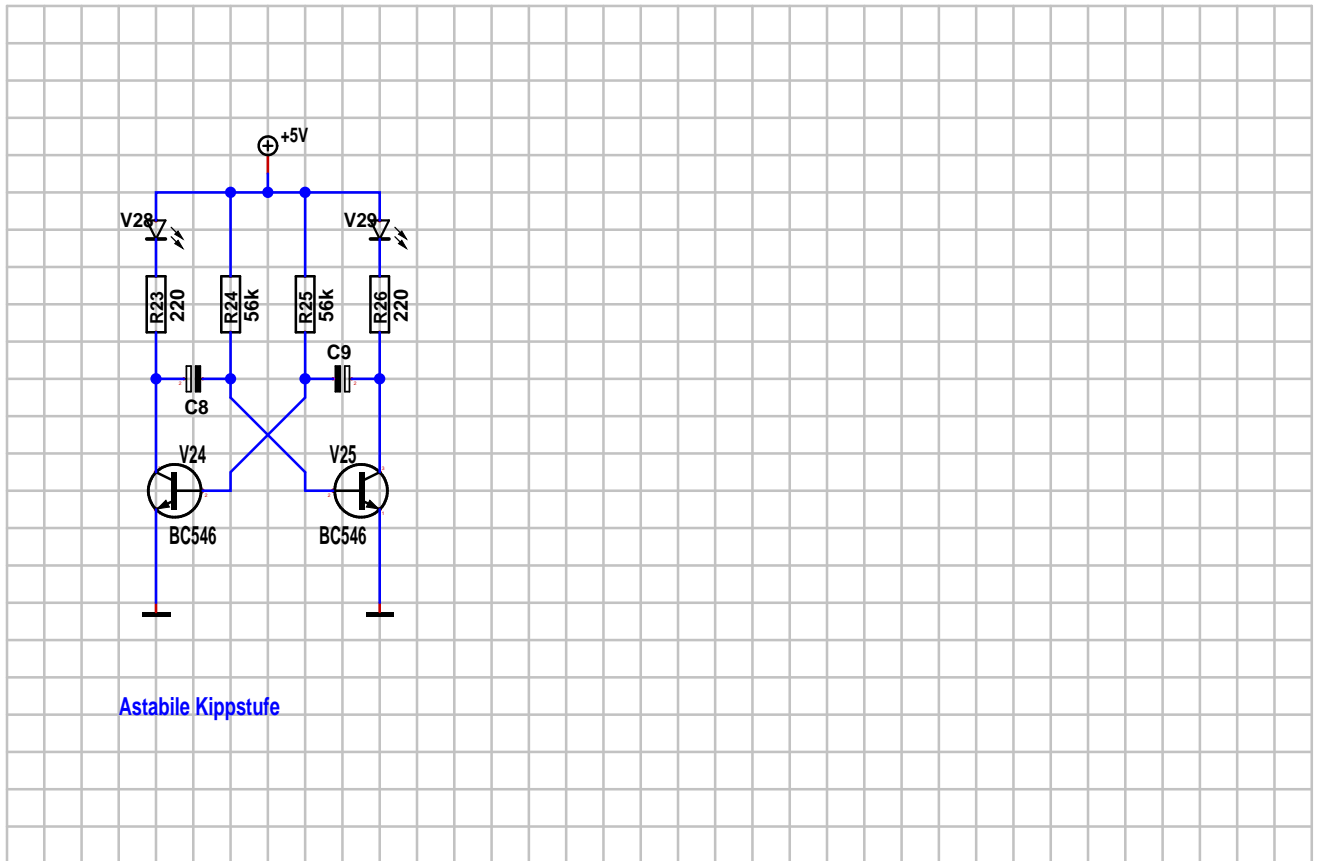
Schaltplan	Funktion / Verwendung/ Bezeichnung Frequenz- Impulsverhalten Impedanzen Frequenzgang, Kurvendarstellung	Blockmäßige Darstellung
	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
	<p>Basisschaltung keine Phasendrehung EINGANGSIMPEDANZ, Niederohmig Ausgangsimpedanz, Hochohmig Einsatz: Mikrofonanpassung, Tuner</p>	
	<p>Schaltung: _____</p> <p>Phase: _____</p> <p>Impedanzen: _____</p> <p>Einsatz: _____</p>	
	<p>Schaltung: _____</p> <p>Phase: _____</p> <p>Impedanzen: _____</p> <p>Einsatz: _____</p>	
 <p>AC Verstärker</p>	<p>Aufgabe R16: _____</p> <p>Aufgabe C4/R13: (Emitterkombination) _____</p> <p>Frequenzgang _____</p>	
 <p>Schmitt- Trigger</p>	<p>Aufgabe ST: _____</p> <p>Welcher Widerstand bestimmt die Schalthysterese? _____</p>	

Grundsaltungen

aus der Praxis

Schaltplan	Funktion / Verwendung/ Bezeichnung Frequenz- Impulsverhalten Impedanzen Frequenzgang, Kurvendarstellung	Blockmäßige Darstellung
 <p>Komplementär Schaltung</p>	<p>Phase: _____</p> <p>Impedanzen: _____</p> <p>Einsatz: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
 <p>Komplementäre Brückenschaltung</p>	<p>Phase: _____</p> <p>Impedanzen: _____</p> <p>Einsatz: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
 <p>Differenzverstärker</p>	<p>Phase: _____</p> <p>Impedanzen: _____</p> <p>Einsatz: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
 <p>Phasenumkehrstufe</p>	<p>Phase A1: _____</p> <p>Phase A2: _____</p> <p>$R31/R32 =$ _____</p> <p>Verstärkung: _____</p> <p>Eingangsimpedanz: _____</p> <p>Ausgangsimpedanz: _____</p> <p>Einsatz: _____</p> <p>_____</p>	

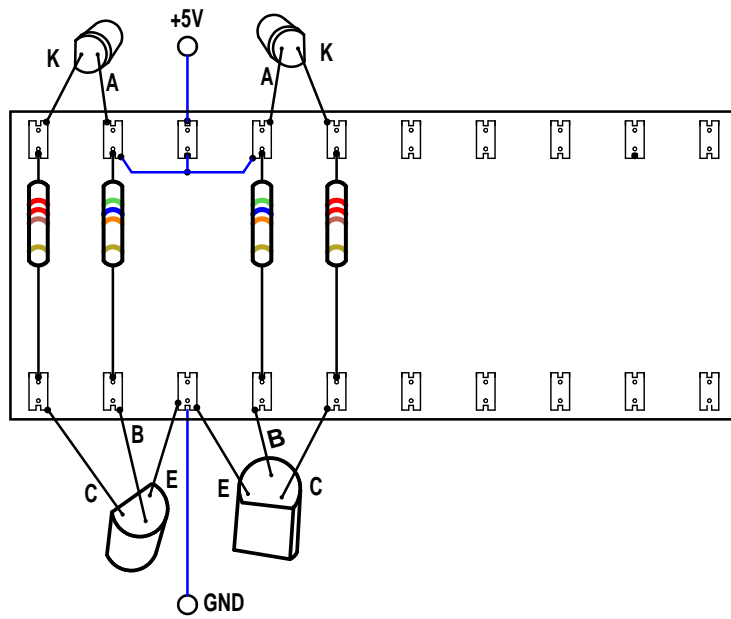
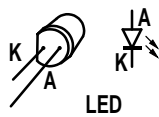
Astabile, monostabile, bistabile Kippstufe



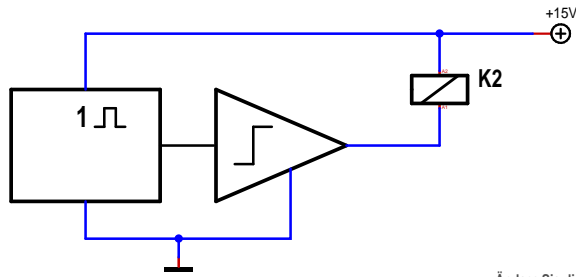
Astabile Kippstufe

Experimenteller Aufbau

(Lötübung)

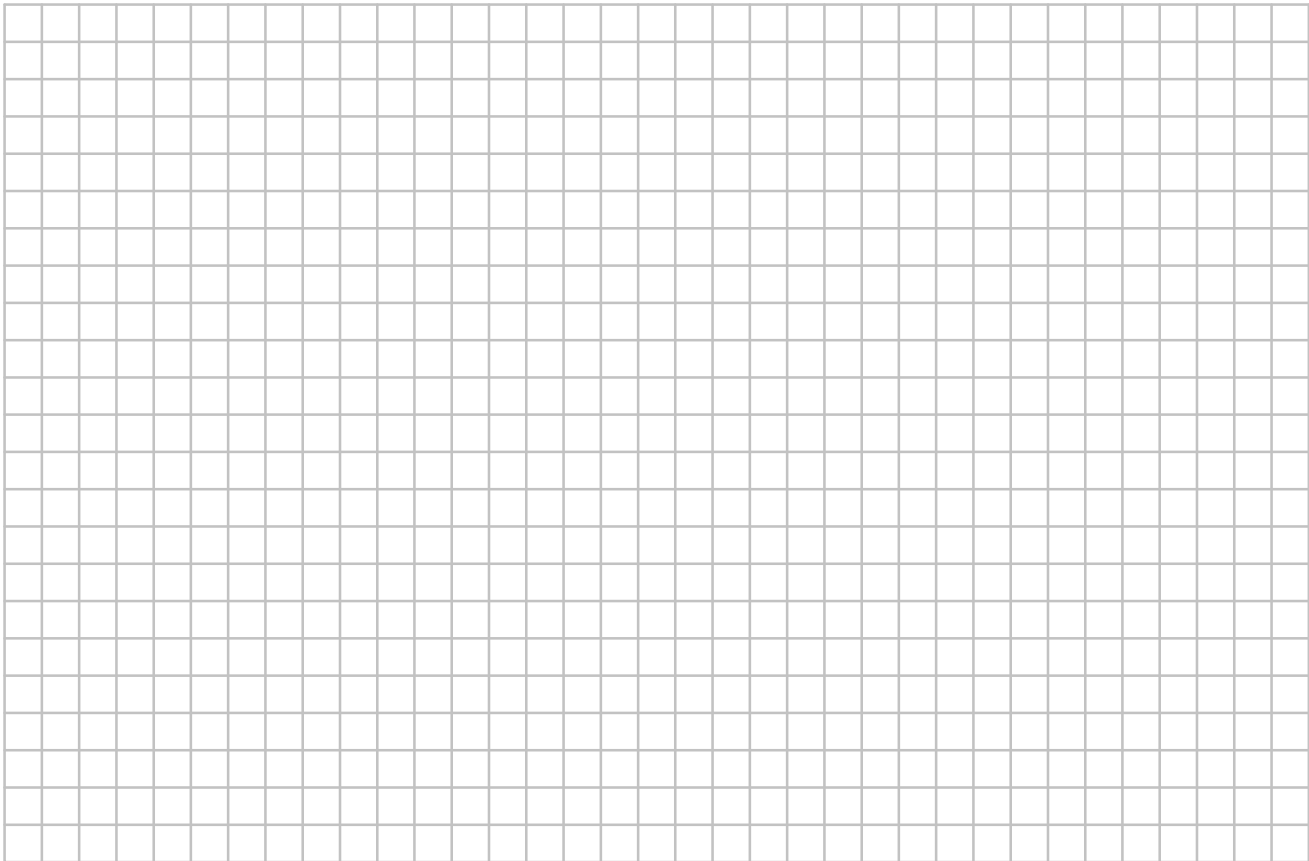


Wir erweitern die Kippstufe mit einem Relais

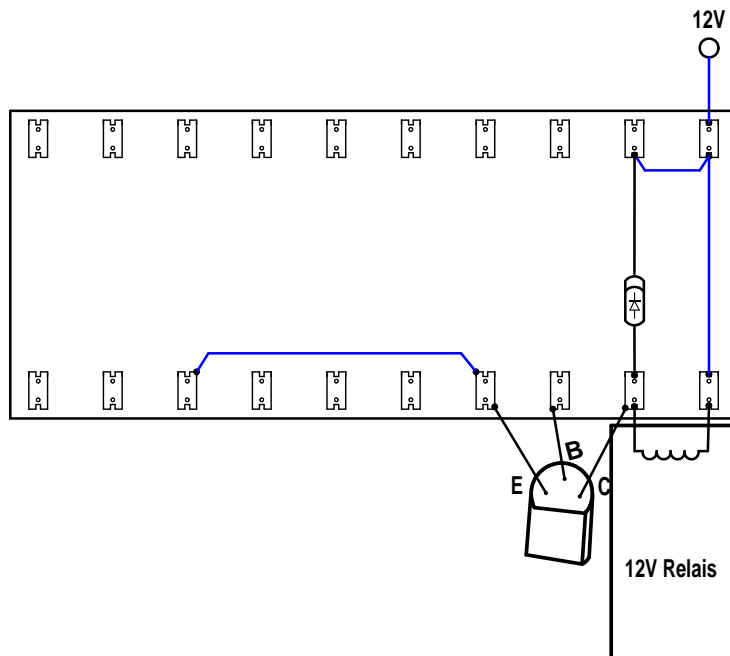
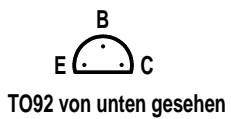


Kippstufe mit Relaisreiber

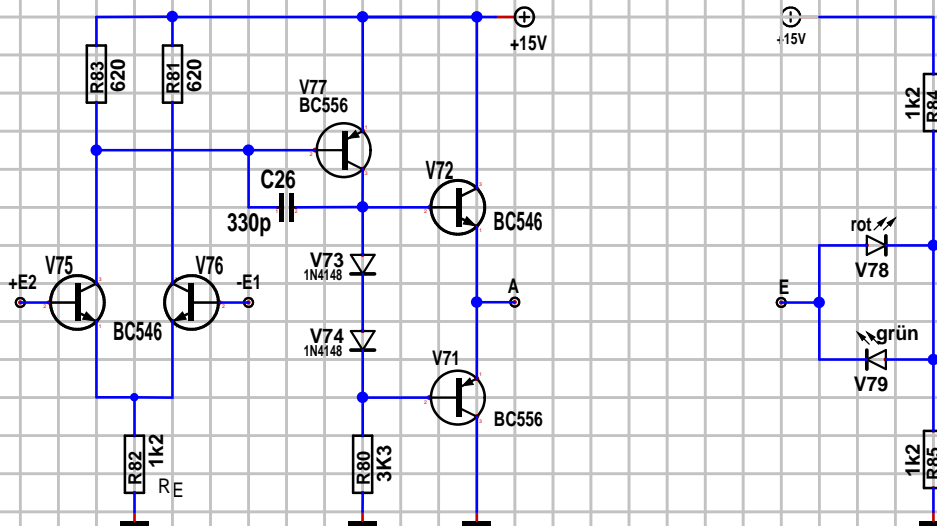
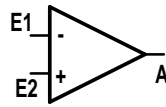
Ändern Sie diese Anordnung als Zeitrelais für Treppenlicht Steuerung
Welches Bauteil muss geändert werden? _____



Experimenteller Aufbau (Lötübung)



Operationsverstärker

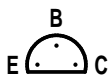


Bauen Sie die Schaltung zunächst ohne C4 auf.

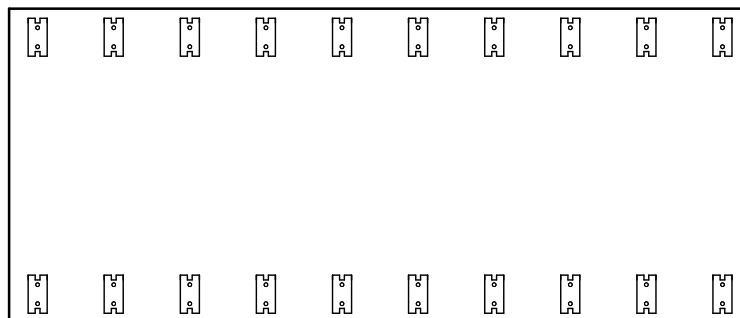
Operationsverstärker (Blatt9)

Stromfluss Indikator
für alle nun folgende
Schaltungen gleich mit aufbauen

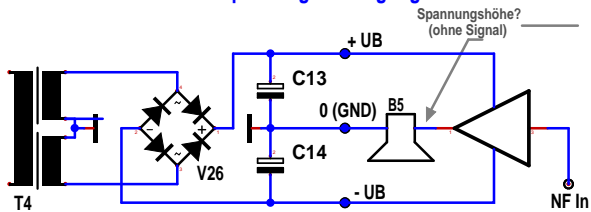
Experimenteller Aufbau
(Lötübung)



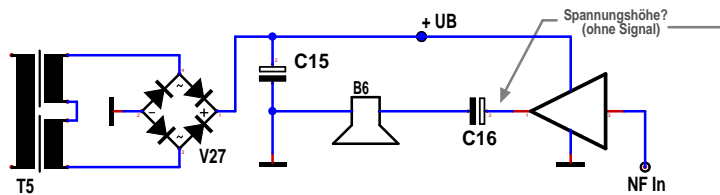
TO92 von unten gesehen



Grundsätzliche Arten von Spannungsversorgung in der Audiotechnik



symmetrische Spannungsversorgung

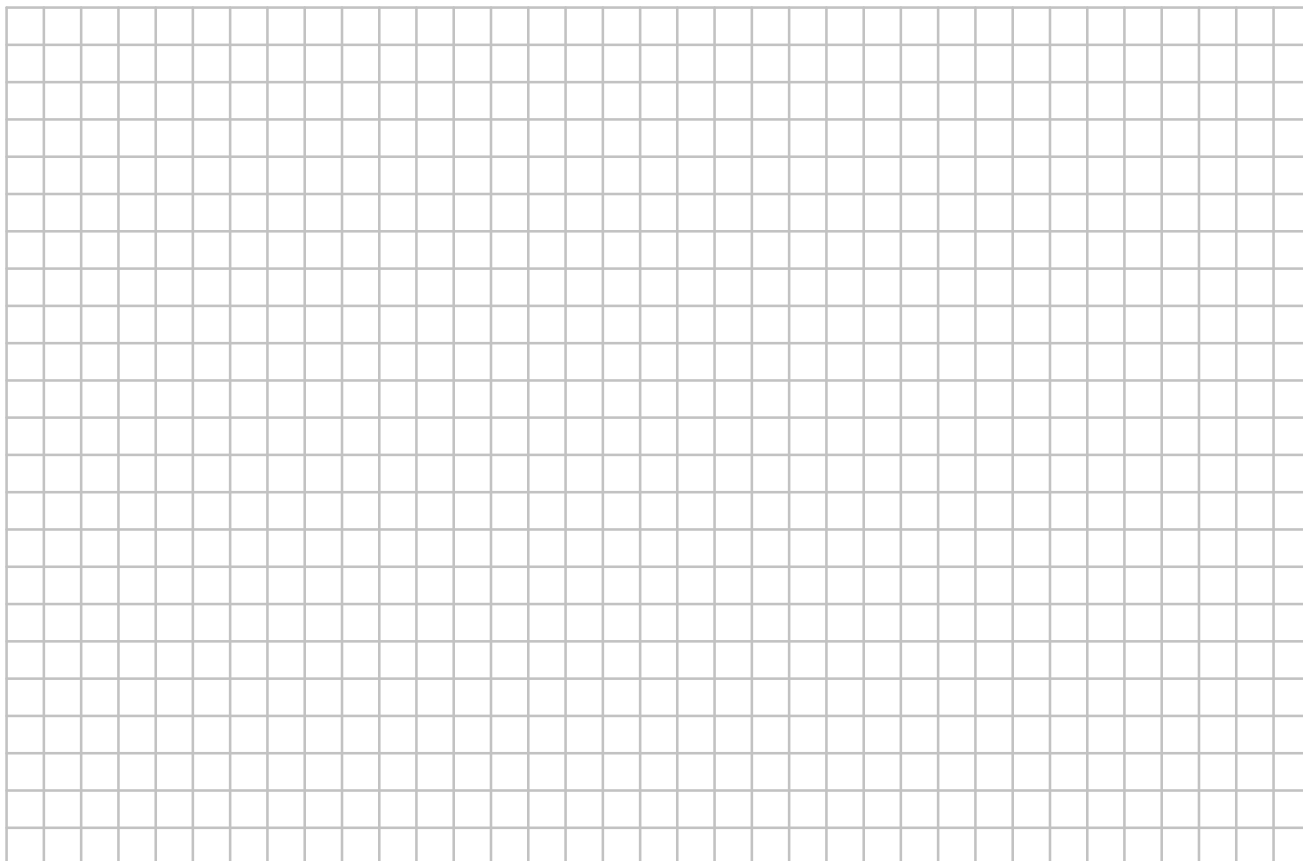


unsymmetrische Spannungsversorgung

Der OP als Audioverstärker

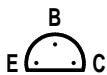
Erweitern Sie diese Anordnung in eine Brückenschaltung!

Brauchen Sie C12 im Falle einer Brückenschaltung? _____

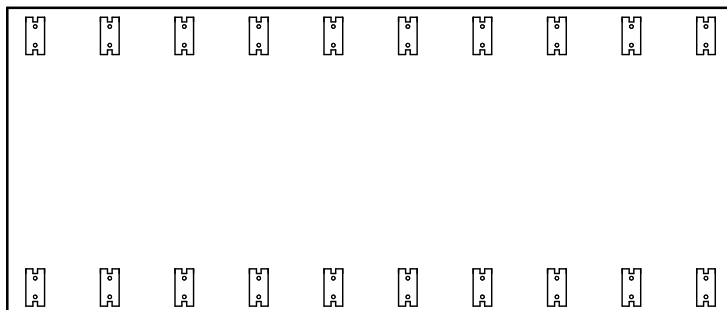


Experimenteller Aufbau

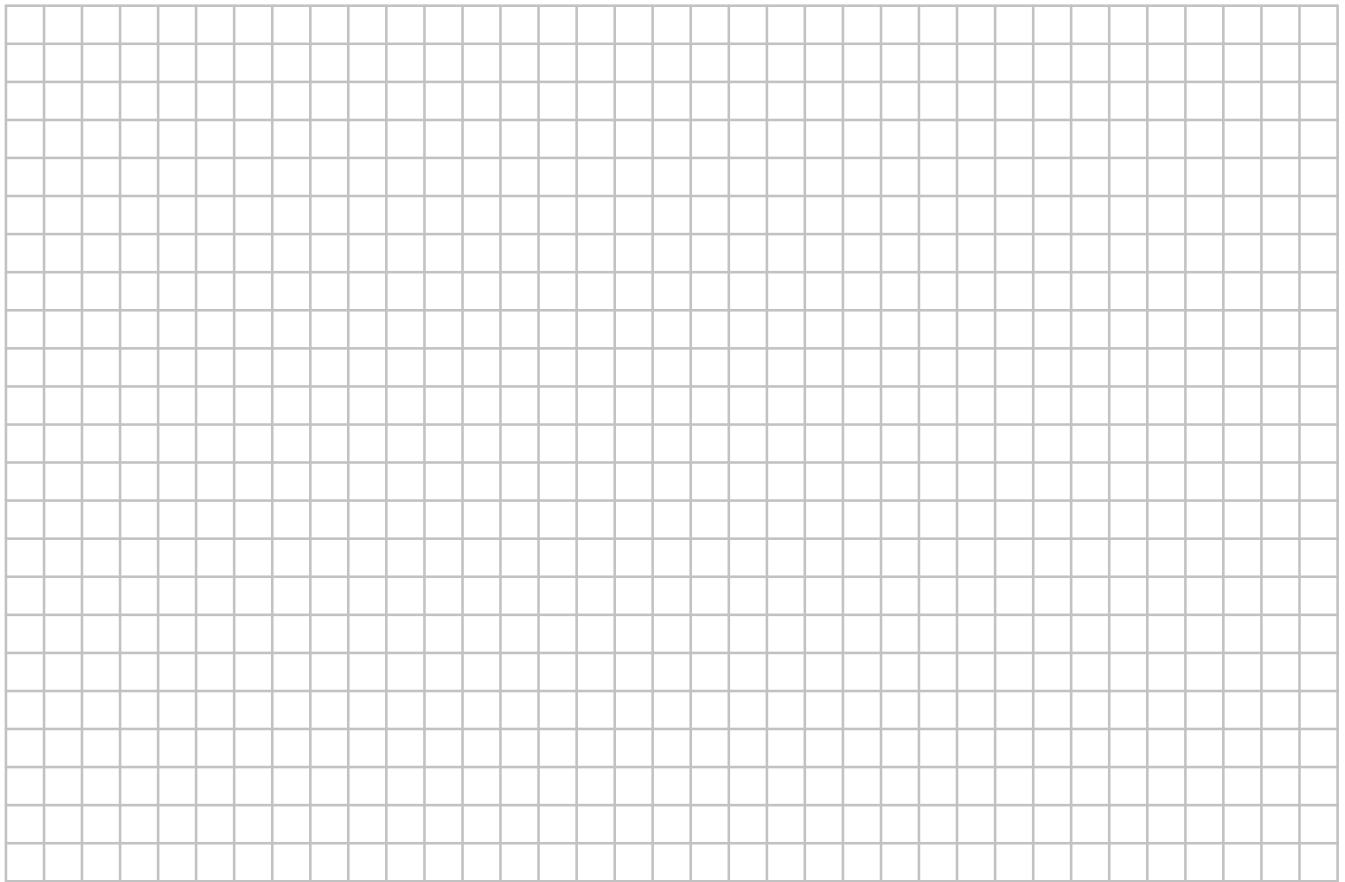
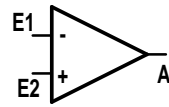
(Lötübung)



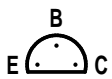
TO92 von unten gesehen



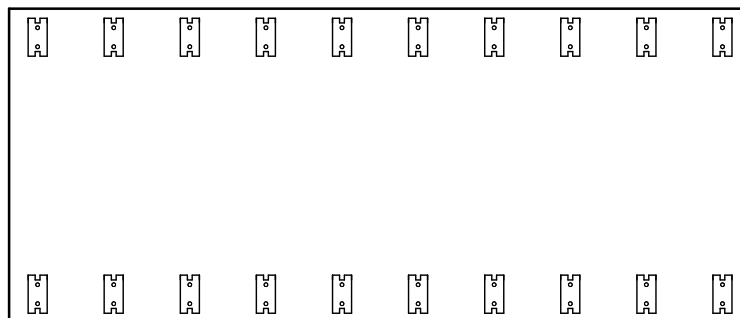
Variabler Spannungsregler

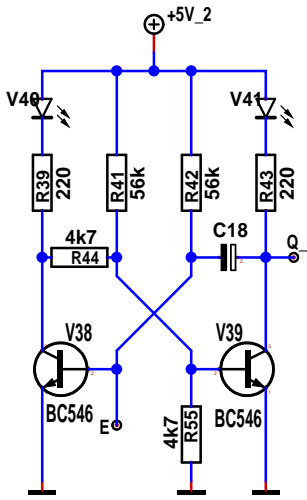


Experimenteller Aufbau (Lötübung)

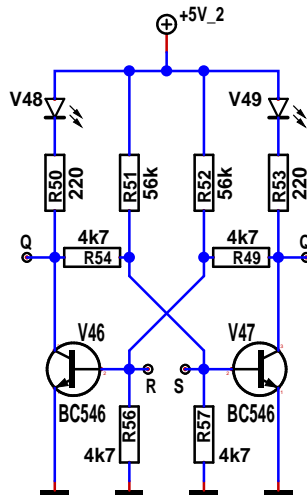


TO92 von unten gesehen

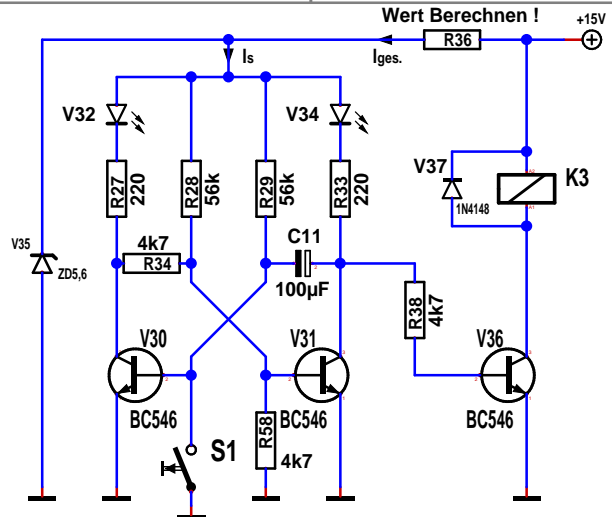




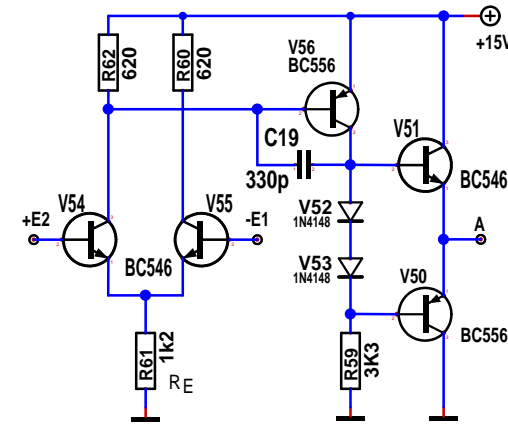
monostabile Kippstufe



bistabile Kippstufe (RS- FlipFlop)

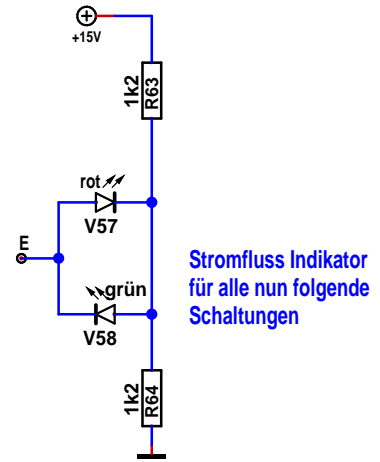


Kippstufe mit Relaisreiber (Blatt8)

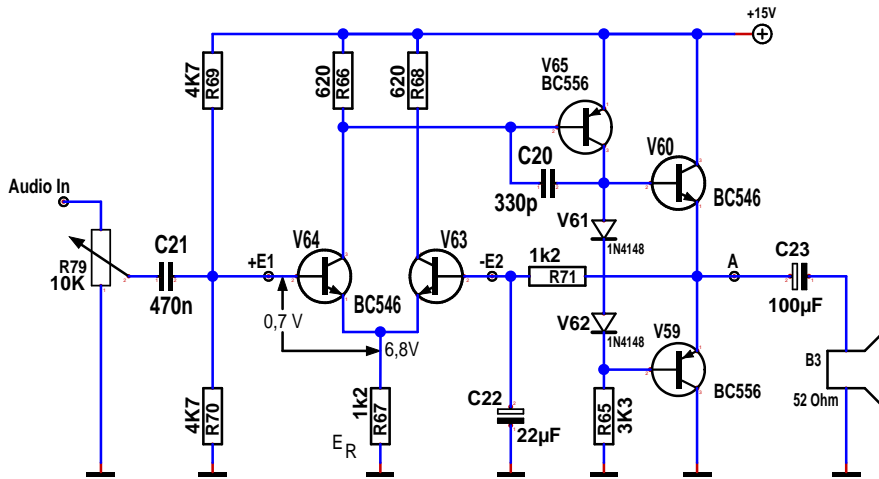


Bauen Sie die Schaltung zunächst ohne C4 auf.

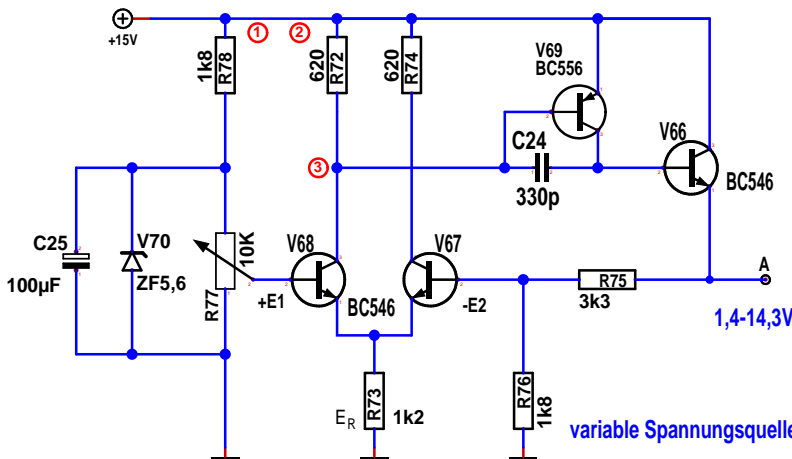
Operationsverstärker (Blatt9)



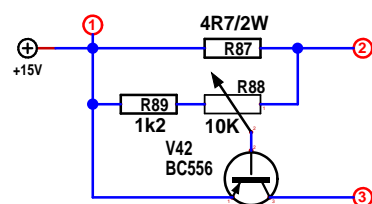
Stromfluss Indikator für alle nun folgende Schaltungen



Der OP als Audioverstärker (Blatt10)



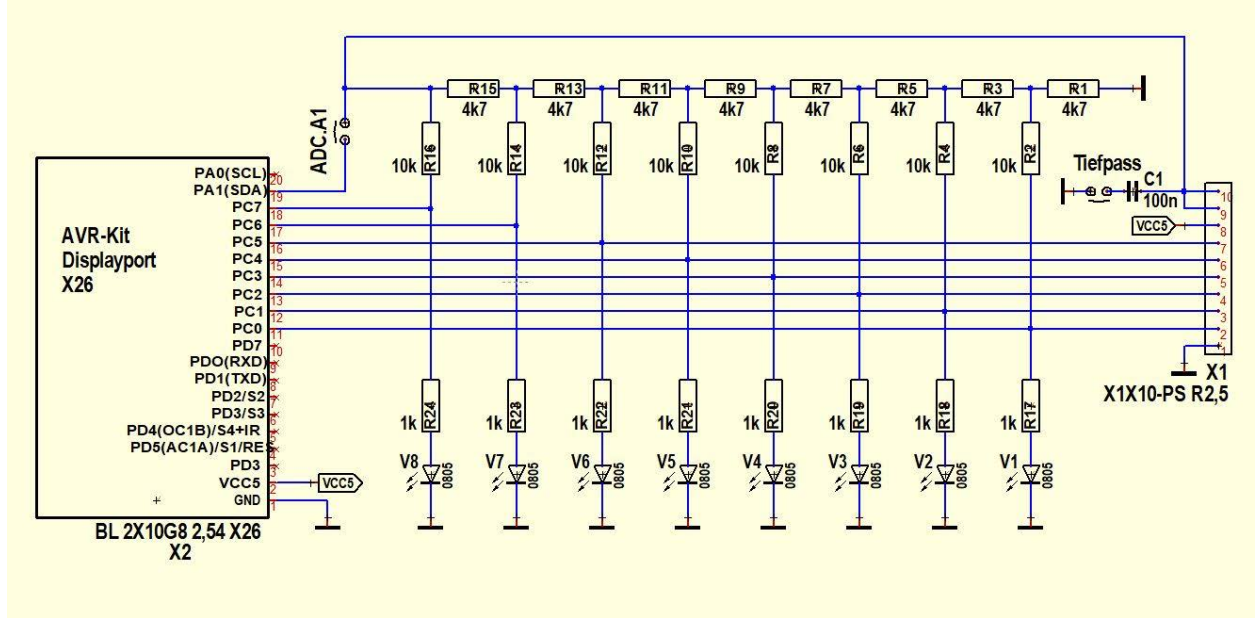
variable Spannungsquelle (Blatt11)



Optional variable Spannungsquelle mit Strombegrenzung wird an den markierten Punkten eingesetzt

SMD Bauteile bestücken und löten

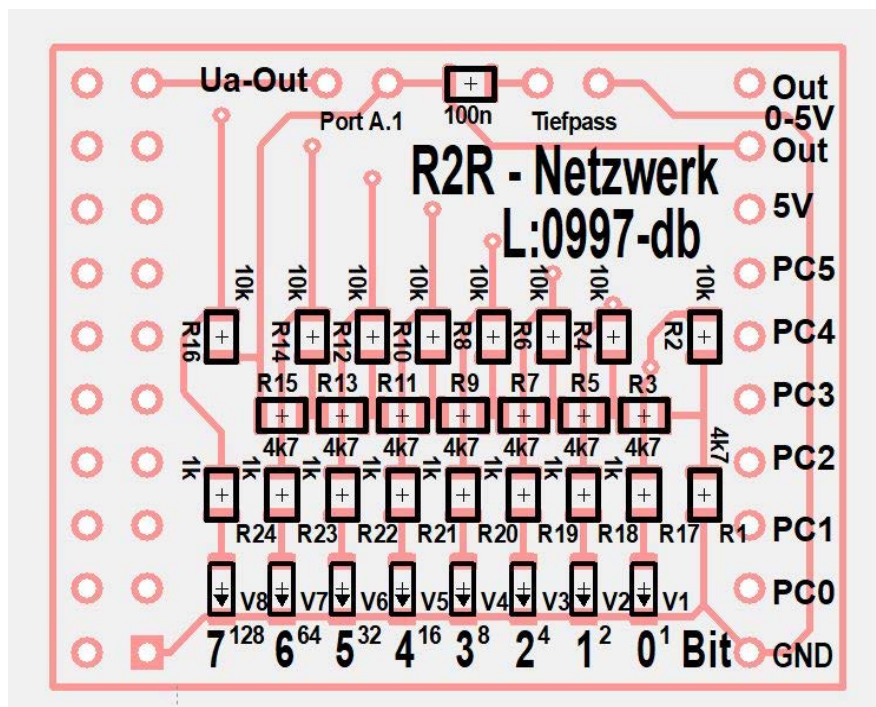
SMD zeichnen sich dadurch aus, dass sie mit „Füßchen“ oder einer Lötfläche direkt auf die Leiterplatte gelegt und dann verlötet werden. Dadurch sind teilweise sehr kleine Kontaktpunkte möglich und nötig. Das bedeutet gleichzeitig, dass beim SMD löten sehr sorgfältig gearbeitet werden muss. In diesem Kurs wird mit Hilfe eines Stencil (Schablone) zuerst Lötpaste aufgebracht. Anschließend werden die Bauteile nach Bestückungsplan aufgelegt. Danach kommt die Platine in ein Reflow Ofen. Der erhitzt nach einem bestimmten Programmablauf innerhalb von sieben Minuten bis auf 250° Celcius. Die Lötpaste wird flüssig und geht eine feste galvanische Verbindung mit den "Füßchen" der Bauteile ein. Nach der Abkühlung und optischen Kontrolle werden noch konventionelle Bauteile per Handlöten angebracht.



R2R Netzwerk Schaltung

Von einem Mikroprozessor kommen Portleitungen (PC0 bis PC7). Diese Anschlüsse liefern Null (niederohmig) oder 5V bis zu 20mA. Pro Anschluss gibt es zeitgleich immer nur ein Zustand, High oder Low. Das nennt man ein Bit. In unserer Schaltung sind 8 Bits in Verwendung und mit den Spannungsteilern R1 bis R16 verbunden. Das höchstwertige Bit liegt an R16/R15 und folgende. Die Ausgangsspannung des Netzwerks kann an der Stiftleiste X1 an pin 9 und 10 abgegriffen werden. Über die Steckbrücke (ADC-A1) kann diese analoge Spannung vom Mikroprozessor ausgewertet werden. C1 ist über eine Steckbrücke zuschaltbar und hat die Aufgabe Schaltspitzen zu dämpfen. Messung mit dem Scope wird unbedingt empfohlen. Die LEDs V1-V8 mit den Vorwiderständen R17-R24 zeigen den Zustand der Datenleitungen PC0/PC7 an.

Die Bedeutung solcher Netzwerke sollte man nicht unterschätzen, weil sie ein großes Anwendungsspektrum in der Digitaltechnik haben. Deshalb wird diese Schaltung in den nachfolgenden Praxisthemen erneut zum Einsatz kommen. In der Schule sollten Sie so ein Widerstandsnetzwerk auch einmal berechnen lernen.



Fachkunde