

# **Elektronik Arbeitsbuch – Grundlagen & Fehlerfälle**

Dieses Arbeitsbuch führt dich Schritt für Schritt durch die Grundlagen der Elektronik. Jede Übung enthält Arbeitsschritte, Hinweise zum Aufbau, Gefahren und typische Fehlerfälle. Ziel ist es, nicht nur Theorie zu lernen, sondern praktische Erfahrung im Zeichnen, Bauen, Löten und Messen zu sammeln.

# 1. LED + Widerstand

## **Aufgabe & Ziel**

Baue eine LED-Schaltung mit Vorwiderstand. Ziel: Strombegrenzung verstehen und LED-Helligkeit variieren.

## **Arbeitsschritte**

1. Zeichne Batterie – Widerstand – LED – Masse.
2. Wähle passenden Widerstand (z. B.  $330\ \Omega$  bei 5 V).
3. Stecke alles auf Breadboard.
4. Schließe Spannungsquelle an.
5. Beobachte LED.

## **Worauf achten**

LED hat Polung: lange Anode an +. Widerstand beliebig.  
Auf Breadboard-Reihen/Spalten achten, Kurzschlüsse vermeiden.

## **Gefahren & Schonung**

LED nie ohne Vorwiderstand betreiben.  
Labornetzteil auf max. 50 mA Strombegrenzung einstellen.  
Multimeter im Strommodus immer in Reihe anschließen.

## **Messauftrag**

Miss Spannung über LED, über Widerstand und den Gesamtstrom. Rechne nach:  $R = (U - U_{LED}) / I$ .

## **Fehlerexperimente**

Kein Widerstand → LED stirbt.  
Zu kleiner Widerstand → LED überlastet.  
Verpolt → LED bleibt dunkel.

*Eigene Messwerte & Notizen:*

## 2. Spannungsteiler

### **Aufgabe & Ziel**

Untersuche, wie zwei Widerstände Spannung teilen.

### **Arbeitsschritte**

1. Zeichne Batterie – R1 – Messpunkt – R2 – Masse.
2. Stecke Schaltung auf Breadboard.
3. Schließe Spannungsquelle an.
4. Messe Spannung am Teiler.

### **Worauf achten**

Richtiges Einstecken der Widerstände.  
Messpunkt nicht direkt an die Stromschiene anschließen.

### **Gefahren & Schonung**

Hochohmige Teiler können durch Messgerät beeinflusst werden.  
Multimeter auf richtigen Spannungsbereich einstellen.

### **Messauftrag**

Mess  $U_{in}$ ,  $U_{out}$ ,  $U_{R1}$ ,  $U_{R2}$ . Vergleiche mit Formel:  $U_{out} = U_{in} \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$ .

### **Fehlerexperimente**

Ungleiche Widerstände ( $1k\Omega + 1M\Omega$ ) → Ausgang instabil.  
Hochohmige Belastung → Oszi beeinflusst Spannung.

*Eigene Messwerte & Notizen:*

### 3. RC-Ladekurve

#### **Aufgabe & Ziel**

Untersuche Lade- und Entladevorgänge eines Kondensators.

#### **Arbeitsschritte**

1. Zeichne Batterie – R – C – Masse.
2. Stecke auf Breadboard.
3. Lade Kondensator über Widerstand.
4. Entlade über Masse.
5. Beobachte LED oder Oszi.

#### **Worauf achten**

Polung bei Elektrolytkondensatoren.  
Oszi-Tastkopf korrekt erden.

#### **Gefahren & Schonung**

Große Cs behalten Restladung → vorsichtig entladen.  
Spannung nicht unnötig hochdrehen.

#### **Messauftrag**

Miss Spannung am Kondensator beim Laden & Entladen.  
Vergleiche mit berechneter Zeitkonstante  $\tau = R \cdot C$ .

#### **Fehlerexperimente**

Kein Entladeweg → C behält Spannung.  
Sehr kleiner R → hoher Stromstoß.  
Sehr großer R → Signal verrauscht.

*Eigene Messwerte & Notizen:*

## 4. Transistor als Schalter

### **Aufgabe & Ziel**

Lerne, wie ein Transistor einen großen Strom mit kleinem Basisstrom schaltet.

### **Arbeitsschritte**

1. Zeichne Basiswiderstand an Transistor.
2. LED in Kollektorpfad.
3. Baue auf Breadboard.
4. Schalte Basis über Spannung.

### **Worauf achten**

Basis braucht Widerstand.  
Transistor richtig orientieren (C-B-E).

### **Gefahren & Schonung**

Basis direkt an VCC zerstört Transistor.  
Basis offen → undefiniertes Verhalten.  
Zu hoher  $R_B$  → Transistor nur halb leitend.

### **Messauftrag**

Miss Basisstrom und Kollektorstrom.  
Vergleiche mit  $I_C \approx \beta \cdot I_B$ .

### **Fehlerexperimente**

Basis offen → LED flackert.  
 $R_B$  zu groß → LED glimmt.  
 $R_B$  zu klein → Überlastung.

*Eigene Messwerte & Notizen:*

## 5. Transistor + RC (Verzögerung)

### **Aufgabe & Ziel**

Untersuche, wie ein RC-Glied die Schaltgeschwindigkeit beeinflusst.

### **Arbeitsschritte**

1. RC-Glied an Basis anschließen.
2. LED im Kollektorpfad.
3. Versorge Schaltung.
4. Beobachte Verzögerung.

### **Worauf achten**

Entladewiderstand am C notwendig.  
Oszi an Basis & LED messen.

### **Gefahren & Schonung**

Sehr große Cs → träge Schaltung.  
Sehr kleine Cs → kaum Effekt.

### **Messauftrag**

Miss Basis- und LED-Spannung.  
Vergleiche Verzögerung mit  $\tau = R \cdot C$ .

### **Fehlerexperimente**

Kein Entladewiderstand → undefinierte Zustände.  
Zu großes C → LED reagiert extrem langsam.

*Eigene Messwerte & Notizen:*

## 6. Astabiler Multivibrator (2 Transistoren)

### **Aufgabe & Ziel**

Baue den klassischen Blink-Oszillator und untersuche Rückkopplung.

### **Arbeitsschritte**

1. Zeichne zwei Transistoren, gekreuzt mit RC-Gliedern.
2. LEDs in Kollektorpfade.
3. Stecke auf Breadboard.
4. Versorge Schaltung.
5. Beobachte Blinkrhythmus.

### **Worauf achten**

Symmetrische R & C wählen.  
Saubere Verdrahtung.

### **Gefahren & Schonung**

Unterspannung → LEDs glimmen.  
Überspannung → Transistoren überlastet.

### **Messauftrag**

Miss Kondensatorspannung und Ausgänge.  
Vergleiche Blinkdauer mit  $T \approx 1.4 \cdot R \cdot C$ .

### **Fehlerexperimente**

Unterschiedliche RCs → unsymmetrisches Blinken.  
Ein C fehlt → Schaltung kippt nicht.

*Eigene Messwerte & Notizen:*

## 7. 555-Oszillator

### **Aufgabe & Ziel**

Verwende den 555-Timer, um ein stabiles Rechtecksignal zu erzeugen.

### **Arbeitsschritte**

1. Schalte 555 im astabilen Modus.
2. Zwei Widerstände + Kondensator angeben.
3. LED am Ausgang.
4. Messe Frequenz.

### **Worauf achten**

Abblockkondensator an VCC.  
Pinbelegung prüfen.

### **Gefahren & Schonung**

Keine Abblockung → Störungen.  
Zu große Last am Ausgang → Signal bricht ein.

### **Messauftrag**

Mess Ausgang mit Oszi.  
Vergleiche mit  $f = 1.44 / ((R_A + 2R_B) \cdot C)$ .

### **Fehlerexperimente**

Kein Abblockkondensator → Rauschen.  
Schwankende Versorgung → instabiler Takt.

*Eigene Messwerte & Notizen:*



# Bauteilvergleich

Bauteil	Funktion	Typische Varianten	Einsatz
Widerstand	Strom begrenzen, Spannung teilen	Kohle-, Metallschicht, Draht	LED-Vorwiderstand, Spannungsteiler
Kondensator	Ladung speichern, filtern, verzögern	Keramik, Elektrolyt, Folie	RC-Glieder, Abblockung, Filter
Diode	Stromrichtung kontrollieren	Standard, Schottky, Zener	Verpolschutz, Gleichrichter, Referenz
Transistor	Verstärken, Schalten	BJT, MOSFET	Schalter, Verstärker, Logik
Induktivität	Energie im Magnetfeld speichern	Spule, Drossel, Trafo	Netzteile, Filter, HF