

Wozu brauchen wir so etwas?

Zum Messen von Spannungen benutzen wir das Vielfachmessgerät. Dazu gibt es ein eigenes Arbeitsblatt. Ändert sich die Spannung aber schnell, kann dieses Messgerät den Spannungsverlauf nicht darstellen. Wir benötigen ein Oszilloskop.

Was benötigen wir dazu?

Wir benutzen einen PC mit Soundkarte und belegen den Mikrofoneingang mit einem festen Anteil der zu messenden Spannung. Die Soundkarte digitalisiert den Spannungswert, und die Software *WinOscillo* oder *Soundcard Scope* stellt den Verlauf auf dem Bildschirm dar. Diese Software ist für privaten Gebrauch kostenlos downloadbar.

Ist das nicht gefährlich für die Soundkarte?

Die Spannung am Mikrofoneingang darf nicht höher als 0,5 V sein und muss richtig gepolt sein. Beachtet man das nicht, kann man großen Schaden anrichten.

Wie kann man gefährliche Zustände verhindern?

Eine Spannung in mehrere kleiner Teilspannungen zu stückeln, ist der ideale Einstieg für die **Spannungsteilerschaltung** in der Elektronik. Sie taucht in fast allen Schaltungen auf und hat daher sehr große Bedeutung.

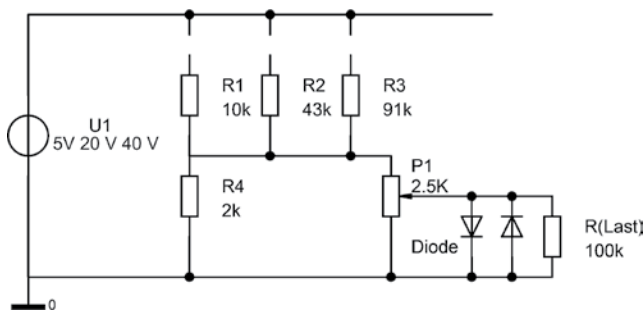


Bild 1: Im Schaltplan ist links die zu messende Spannungsquelle gezeichnet. Rechts ist die Soundkarte durch R(Last) ersetzt.

Wie verwirklichen wir diesen Spannungsteiler?

Die Bauteile aus der Stückliste (Seite 3) stecken wir wie in Bild 2 auf eine Lochrasterplatine 80 x 50 mm (1/4 Eurokarte) auf. Auf der Unterseite werden die Bauteilen mit den Kupferstreifen verlötet. Die einzel-

Achtung: Stelle zu Beginn jeder Messung den Trimmer in Nullstellung und beobachte beim Hochdrehen den Bildschirm.

nen Arbeitsschritte werden auf der nächsten Seite beschrieben. Die Bauteile für den Spannungsteiler kosten ca. 10 €. Das gibt unserem Projekt den Namen **10 € Oszilloskop**.

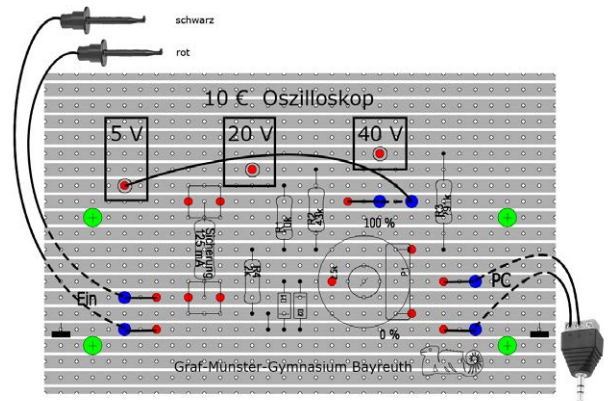


Bild 2: Bestückte Platine. Die Lötstreifen befinden sich auf der Unterseite der Platine.

Wir machen mit dem 10 € Oszilloskop die Funktion eines LED-Dimmers sichtbar.

Im Bild 3 ist die LED im Durchschnitt länger eingeschaltet als im Bild 4. Die LED wird immer wieder komplett ausgeschaltet. Das Auge erkennt dies nicht, da der Vorgang sehr schnell abläuft. Für das Auge wird die LED nur dunkler.

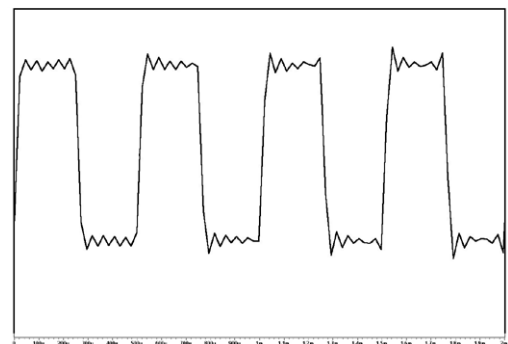


Bild 3: Druckausgabe von *Soundcard Scope* bei einer Frequenz von 2 kHz. Die Ein- und Ausschalt-dauer ist gleich lang.

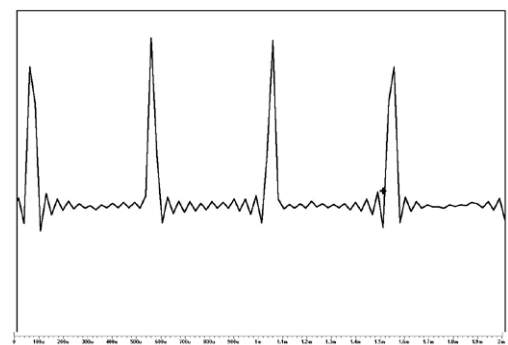


Bild 4: Druckausgabe von *Soundcard Scope* bei einer Frequenz von 2 kHz. Die Einschalt-dauer ist messbar kürzer als die Ausschalt-dauer.

Hier erfährst du, wie du die Platine anfertigst.

Vorbereitung:

1. Säge den Überstand vom Deckel einer Hülle einer Kompaktkassette ab.



2. Teile eine Europlatine (160 x 100 mm) mit Lochstreifen in vier gleiche Teile (80 x 50 mm).

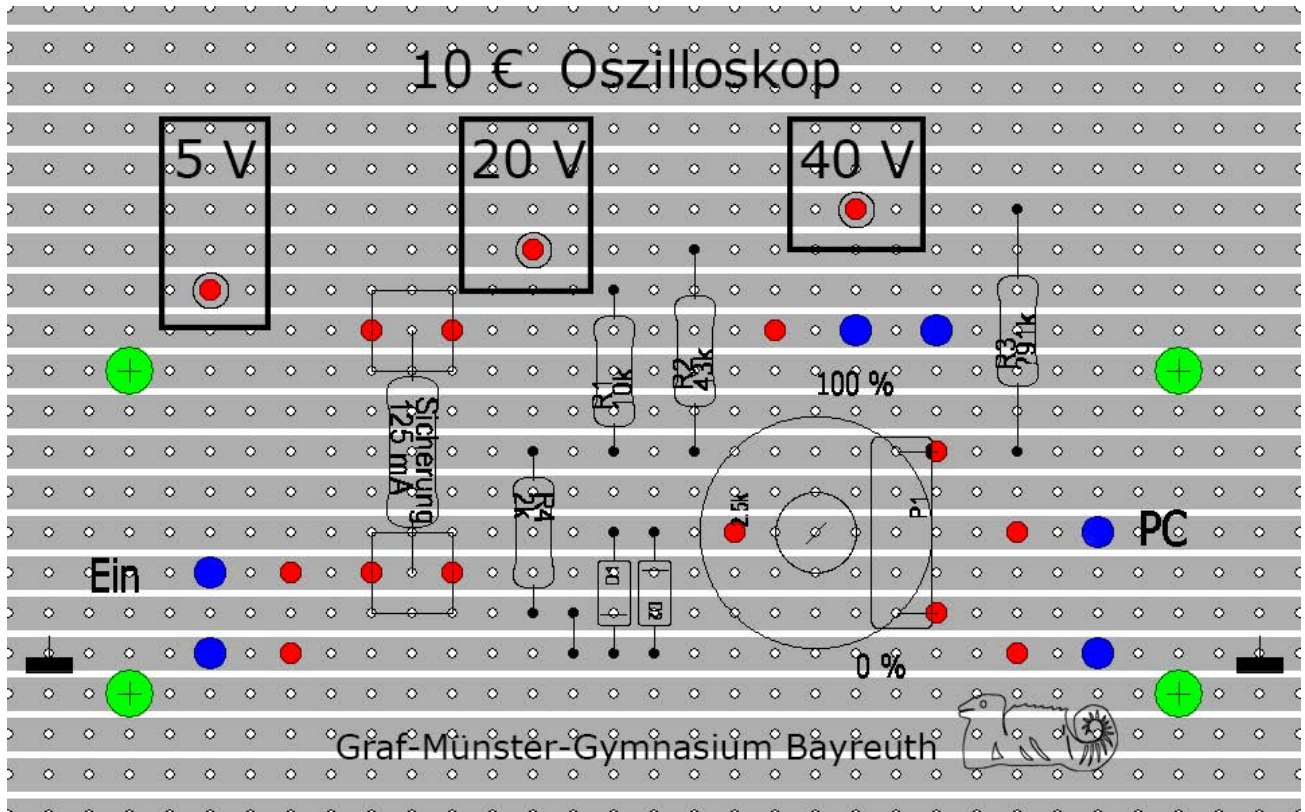


Bild 5: Vergrößert dargestellte Platine

Bearbeitung der Platine

1. Kennzeichne im Bild 5 die 3,0 mm Bohrungen grün, die 2,0 mm Bohrungen blau und die 1,3 mm Bohrungen rot.
2. Zeichne in das Bild 5 ein Koordinatensystem mit dem Ursprung im ersten voll sichtbaren Loch links unten. Ein Lochabstand ist eine Einheit.
3. Zeichne ein Gitter auf die Oberseite deiner Platine im Abstand 5 Löcher.
4. Kennzeichne die Lötunkte mit schwarzer Farbe und die Löcher mit den Farben Grün, Blau und Rot auf der Platinenoberseite.
5. Bohre die Löcher. Die 3 mm Löcher werden gleichzeitig durch die Hülle der Kompaktkassette gebohrt. Nach jeder 3-mm-Bohrung wird zur Führung eine Schraube eingesteckt.
6. Setze die Bauteile von der Oberseite ein und biege die Anschlussdrähte unten leicht nach außen.
7. Verlöte die Teile auf der Unterseite. Beginne mit den flachsten Teilen (Kabelbrücke, Dioden [Polung



- beachten], Widerstände, Trimmer, Lötnägel, Sicherungshalter). Dann liegen die Teile jedes Mal beim Löten gut an der Platine an, wenn man die Platine zum Löten umdreht. Stelle die Anschlussdrähte beim Löten senkrecht.
8. Zwicke die überstehenden Drahtenden ab.



Fertigstellung

1. Schneide die Kabel auf Länge, isoliere sie ab und verzinne die Enden. Die Kabelenden, die verschraubt werden, werden nicht verzinkt.
2. Der Steckschuh wird verlötet. Beim Abheben des LötKolbens wird der Schuh mit dem Kabel niedergehalten, sonst bleibt der Steckschuh am LötKolben kleben.
3. Beschrifte die Platine.
4. Teste die Schaltung mit einem Vielfachmessgerät unter Gleichspannung.

Erfahrungen

Benutzt man unterschiedliche Rechner, erkennt man erst, wie unterschiedlich die Qualität der Soundkarten ist. Die Kanten im Graphen werden durch die geringe Bandbreite von maximal 20 kHz bei allen Karten nicht gut sichtbar.

Viele Schüler halten sich nicht an den Plan. Mitunter ist das Ergebnis jedoch eleganter als meine Vorlage.

Den Steckschuh kann man mit Schrumpfschlauch isolieren. Wenn bei einer Messung vergessen wird, den Steckschuh auf einen Nagel zu stecken, kann der Steckschuh sonst im ungünstigsten Fall falschen Kontakt bekommen.

Stückliste mit Preisen (Stand 2017):

1 x Widerstand R1	1 kOhm	0,02 €
1 x Widerstand R2	43 kOhm	0,02 €
1 x Widerstand R3	91 kOhm	0,02 €
1 x Widerstand R4	2 kOhm	0,02 €
1 x Trimmer P1	2,5 kOhm	0,38 €
2 x Diode 4148		0,12 €
2 x Sicherungshalter		0,22 €
1 x Sicherung 100 mA FF		0,83 €
3 x Lötnagel (versilbert)		0,09 €
1 m Doppellitze		0,20 €
10 cm Einfachlitze		0,01 €
1 x Lötshuh		0,07 €
1 x Feinklemme rot		1,61 €
1 x Feinklemme schwarz		1,61 €
1 x Klinkenstecker 3,6 mm		2,86 €
1 x Lochrasterplatine 80 mm x 50 mm mit Kupferstreifen		0,93 €
4 x Schraube, 8 x Mutter		0,12 €
1 x Hülle für Kompaktkassette		<u>0,00 €</u>
	Summe	9,13 €
	19 % MWSt	<u>1,73 €</u>
		<u>10,86 €</u>
		=====