

Eigenschaften einer Diode

Mit der folgenden Schaltung wollen wir die elementaren Eigenschaften, einer Diode untersuchen.

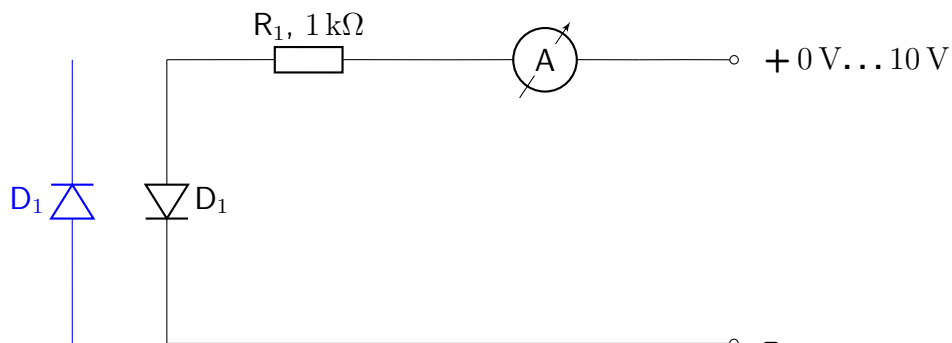


Bild 1: Messung der Eigenschaften einer Diode

Beschreibung der Funktion

Diese Schaltung ist ähnlich der Schaltung 001, allerdings verwenden wir hier keine LED, sondern nur eine „normale“ Siliziumdiode vom Typ 1N4148, deren Eigenschaften wir messen wollen. Zunächst wird die Diode, wie im Schaltplan Bild 1 dargestellt, in Durchlassrichtung in die Schaltung eingebaut. Die Aufbauskitze dazu zeigt Bild 2.

Die Versorgungsspannung wird nun langsam von 0 V bis ca. 3 V erhöht. Wir werden feststellen, dass bis zu einer Spannung von ca. 0.7 V kein Strom fließt. Dies war zu erwarten, da dies die **Schwellspannung** einer Siliziumdiode ist. Danach steigt der Strom langsam mit der Spannung an. Auch bei dieser Schaltung ist der Vorwiderstand R_1 notwendig zur Begrenzung des Stroms durch die Diode. **Ohne** diesen **Widerstand** würde die Diode bei Überschreiten der Schwellspannung **sofort durchbrennen**.

Die Diode in Sperrrichtung

Jetzt bauen wir die Diode anders herum ein, so wie das durch die blau gezeichnete Diode im Schaltbild symbolisiert ist. Die Diode ist jetzt in **Sperrrichtung** eingebaut.

Auch für dieses Experiment erhöhen wir jetzt die Spannung langsam von 0 V bis ca. 12 V. Wir werden feststellen, dass bei dieser Schaltung der Diode kein Strom fließt. Tatsächlich fließt ein sog. **Sperrstrom** von ein paar milliardstel Ampere, den wir aber mit unseren Messgeräten kaum messen können und der auch in der Praxis wenig Bedeutung hat.

Der Aufbau der Schaltung

Die Skizze in Bild 2 soll Euch zeigen, wie die Schaltung auf einem Steckbrett aufgebaut werden kann. Achtet darauf, dass Ihr die Stromversorgung oder Batterie richtig herum anschließt. Der Pluspol ist **rot** gekennzeichnet und der Minuspol **blau** oder schwarz.

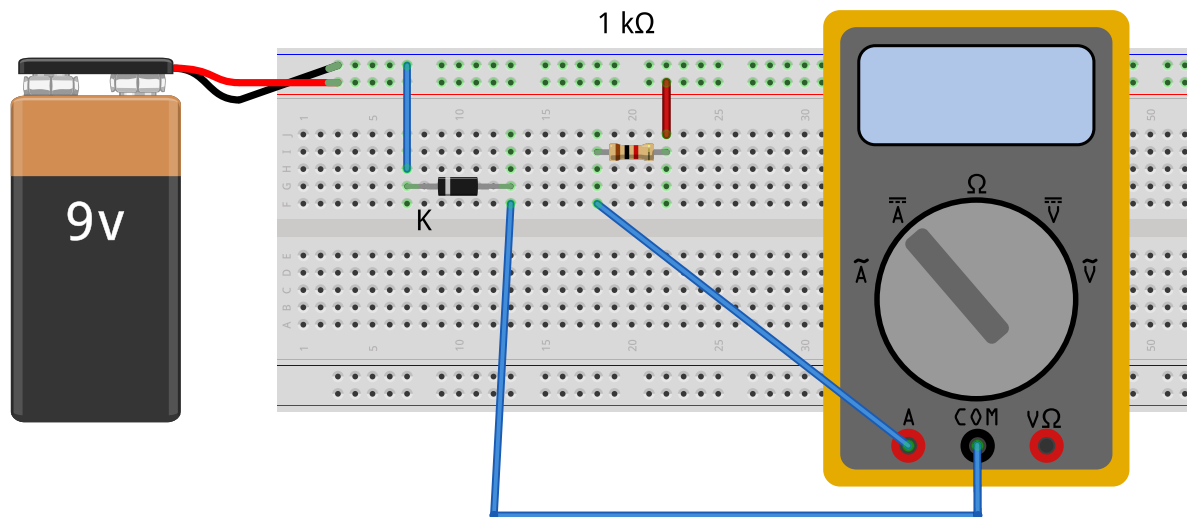


Bild 2: Aufbauskitze zur Messung der Diodeneigenschaften

Die Diode ist in der Skizze in *Durchlassrichtung* eingebaut. Für die Messung in Sperrrichtung muss die Diode anders herum, also mit der Kathode (dem Ring) nach rechts, eingebaut werden.

Hinweis: Mit einer Batterie als Stromquelle lässt sich die Schwellspannung der Diode natürlich nicht exakt bestimmen. Das geht nur mit einem regelbaren Netzteil. Mit der Batterie kann lediglich festgestellt werden, dass die Diode in der einen Richtung leitet und in der anderen nicht.

Für Experten und solche, die es werden wollen.

Die Kennlinie einer Diode

Das von uns gemessene Verhalten einer Diode wird in der Praxis (z. B. in Datenblättern der Hersteller) durch eine sog. **Kennlinie** dargestellt. Eine solche Kennlinie ist in Bild 3 vereinfacht dargestellt.

Die Kennlinie einer Diode ist – im Gegensatz zu Kennlinien anderer Halbleiterbauteile – relativ einfach. Auf der waagrechten Achse des Diagramms ist die Spannung an der Diode aufgetragen. Der Strom durch die Diode wird in der Senkrechten dargestellt.

Betrachten wir zunächst den rechten Teil des Diagramms. Dieses zeigt das Verhalten der Diode in **Durchlassrichtung**, so wie wir es gemessen haben. Zunächst fließt durch die Diode ein sehr kleiner Strom. Überschreitet die Spannung an der Diode jedoch die Schwellspannung, steigt der Strom stark an und wird nur noch durch Widerstand R_1 begrenzt.

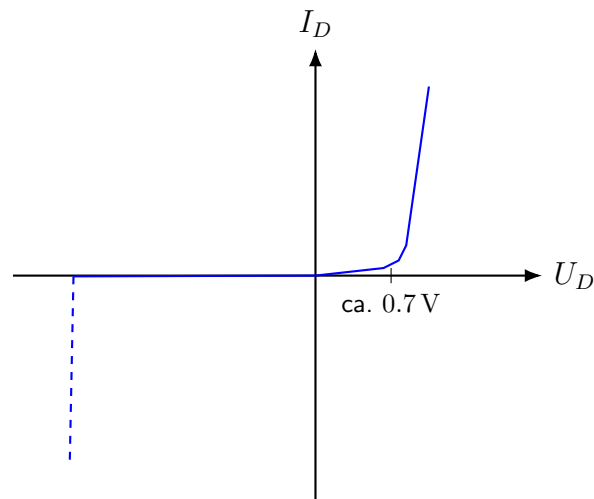


Bild 3: Kennlinie einer Diode (vereinfacht, nicht maßstabsgerecht)

Der linke Teil des Diagramms zeigt die Messung in **Sperrrichtung**. Hier fließt kein (für uns) messbarer Strom. Aber was bedeutet die gestrichelte Linie, die plötzlich nach unten abknickt? Nun, in diesem Fall haben wir die **maximale Sperrspannung** der Diode **überschritten**. Die Diode ist durchgeschlagen. Sie ist jetzt kaputt und stellt mehr oder weniger einen Kurzschluss dar. Daher fließt plötzlich ein großer Strom.

Die Sperrspannungen von Dioden liegen im Bereich von einigen wenigen Volt, wie z. B. bei LEDs bis zu mehreren tausend Volt, je nach Bauart und Anwendungsfall. Die hier verwendete Diode vom Typ 1N4148 verträgt eine Sperrspannung (lt. Datenblatt) von 75 V.

Ebenso verträgt die Diode in Durchlassrichtung einen maximalen Strom von 150 mA. Dieser Strom darf nicht überschritten werden, sonst brennt die Diode durch. Diese beiden Werte – der maximale Durchlassstrom und die maximale Sperrspannung – sind die wichtigsten Parameter bei der Auswahl einer Diode für eine Schaltung.

© Alle Rechte beim DARC OV I07 bzw. den Autoren. Für Ausbildungs- und Lehrzwecke frei verwendbar. Die gewerbliche oder kommerzielle Nutzung bedarf der schriftlichen Genehmigung. Nicht referenzierte Bilder von DJ1FC oder vom Autor. Dokument erstellt mit L^AT_EX unter Verwendung der Pakete TikZ und CircuiTikZ sowie fritzing.

*** Elektrischer Strom ist kein Spielzeug. Beachtet unsere Sicherheitshinweise. ***
 *** Ihr findet sie, wie diese Schaltung, auf unserer Webseite. ***