

## Inhalt

Was ist eine Diode und wo wird sie verwendet? .....	2
Was bedeutet Gleichrichten? .....	3
Funktion der Diode .....	4
Diode in der Praxis/Applikationen mit Glühlampen .....	4
Aufgaben zur (Einweg-) Gleichrichtung .....	5
Aufgabe 1: .....	5
Aufgabe 2: .....	6
Aufgabe 3: .....	7
Aufgabe 4: .....	8
Diagrammauswahl zur Beantwortung der Aufgaben 1 bis 4 .....	9
Anwendungsaufgabe aus der Praxis für die Praxis (zum Nachbauen) .....	10
Kenngröße und Kennlinie einer Siliziumdiode .....	11
Fragen zur Kennlinie .....	11
Anhang .....	12
Quellen .....	12

## Was ist eine Diode und wo wird sie verwendet?

Eine Diode, genauer genommen eine Halbleiterdiode<sup>1</sup>, ist ein elektronisches Bauteil mit zwei Anschlüssen. Diese Anschlüsse werden mit Anode (Fachbegriff für Pluspol) und Kathode (Fachbegriff für Minuspol) bezeichnet. In der Elektronik finden Dioden in vielen verschiedenen Bereichen Anwendungen. Sie dienen in erster Linie dazu, Wechselspannungen gleichzurichten. An dieser Stelle sei die Bemerkung erlaubt, dass die Kenntnis der Unterschiede zwischen Gleich-, Wechsel- und Mischspannung bekannt sind, beziehungsweise im Unterricht behandelt wurden. Hier beschränken wir uns auf Gleichrichterdioden.

Das Anwendungspotenzial ist vielfältig. Spezielle Spannungs-Verdoppler-Schaltungen<sup>2</sup>, Kapazitätsdioden, Stabilisierungsschaltungen, Impulsformereinsatz seien nur einige mögliche Anwendungen. Die Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die Bilder zeigen einige Bauformen handelsüblicher Halbleiterdioden. Auf den Fotos sind die verschiedenen Bauformen gut zu erkennen.

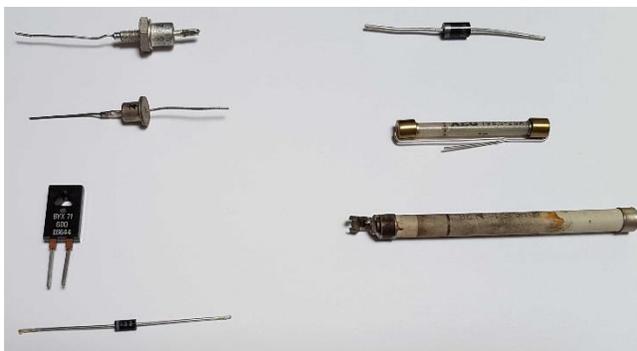


Abbildung 1



Abbildung 2

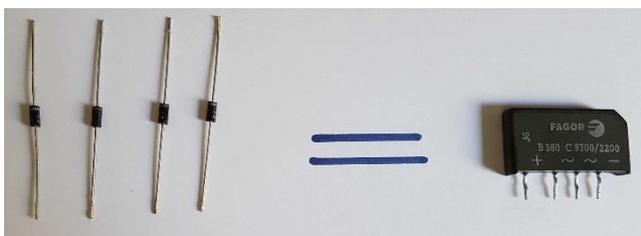


Abbildung 3

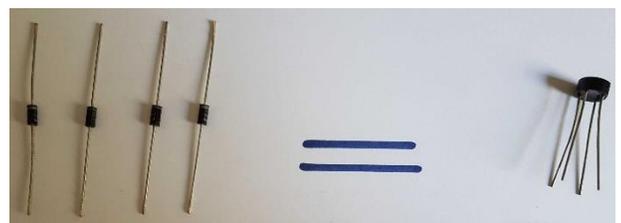


Abbildung 4

<sup>1</sup> Es gibt auch ältere Bauformen von Dioden, diese sind als Röhrendioden im Glaskolben bekannt.

<sup>2</sup> Grainacher/Delon, Villard-Siemens, Kaskadenschaltungen mit Kapazitäten

In der Abbildung 1 sind die „langen Dioden“ so genannte Hochspannungsgleichrichter, also Bauteile, welche Spannungen von einigen tausend Volt gleichrichten können. Ebenso sind die dickeren Dioden solche, bei denen der fließende Strom recht groß ist. Die Bilder 2 bis 4 zeigen Brückengleichrichter. Es sind Komponenten, bei denen vier Dioden in einem Gehäuse verbaut wurden.

## Was bedeutet Gleichrichten?

Um diesen Begriff besser zu verstehen, wenden wir uns (noch einmal) den Spannungsarten zu. Aus vergangenen Unterrichtsstunden kennen wir sicherlich noch:

- Gleichspannung:** Sie hat immer eine gleichbleibende Größe und Richtung; sie ist im Liniendiagramm eine Parallele zur Zeitachse. (Im Koordinatensystem der Mathematik wäre es eine waagerechte Linie zur x-Achse.)
- Wechselspannung:** Sie wechselt periodisch die Polarität von Plus nach Minus und umgedreht.
- Mischspannung:** Eine Kombination aus Gleich- und Wechselspannung (man sagt auch: „eine pulsierende Gleichspannung“.)

Die Abbildungen rufen uns noch einmal – exemplarisch – zwei Wechselspannungen ins Gedächtnis. Eine sinusförmige- und eine dreieckförmige Wechselspannung. Die Sinusförmige ist auch die Form, welche in unserem „Hausnetz“ (230V – Steckdose) eingespeist wird.

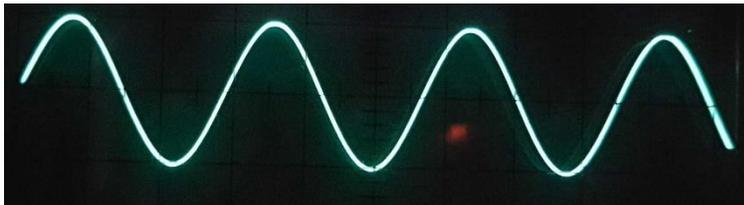


Abbildung 5



Abbildung 6

Sollte das Thema „Spannungsarten“ zu sehr in Vergessenheit geraten sein, dann kann dir eventuell das Video weiterhelfen. <https://www.youtube.com/watch?v=z--fVW6TOQY> (Zeit: 10:11)

## Funktion der Diode

Nun ist es so, dass viele elektrische Geräte nur mit Gleichspannung arbeiten. Laptop, Desktop-PC, Radio- und Fernseher, Mobiltelefon, Drucker, Tablet, Ladegeräte usw. Also muss eine Lösung gefunden werden, wie die bereitgestellte Spannung aus der Steckdose in eine Gleichspannung „überführt“ werden kann. Die Lösung ist naheliegend.

Eine Diode lässt den Strom nur in eine Richtung fließen. Das ist davon abhängig, wie sie gepolt wird. Aber wie funktioniert sie und wie sind die Anschlüsse zuzuordnen? Dazu schaust du dir bitte das folgende Video an.

<https://www.youtube.com/watch?v=MSncOmacDJO> (Zeit: 6:27)

## Diode in der Praxis/Applikationen mit Glühlampen

Eine Menge Input. Nun wird es ernst und ein letzter Film soll dir die Funktion der Diode erklären.

[https://www.youtube.com/watch?v=tWL4sl4W3\\_A](https://www.youtube.com/watch?v=tWL4sl4W3_A) (Zeit: 5:34)

## Aufgaben zur (Einweg-) Gleichrichtung

Überlege wie die Spannungsverläufe am Verbraucher (= Widerstand  $R_v$ ) aussehen. Benutze dazu die vorgefertigten Diagrammhilfen auf Seite 9. Achte auf die Spannung, die aus dem Generator G zur Verfügung gestellt wird.

### Aufgabe 1:

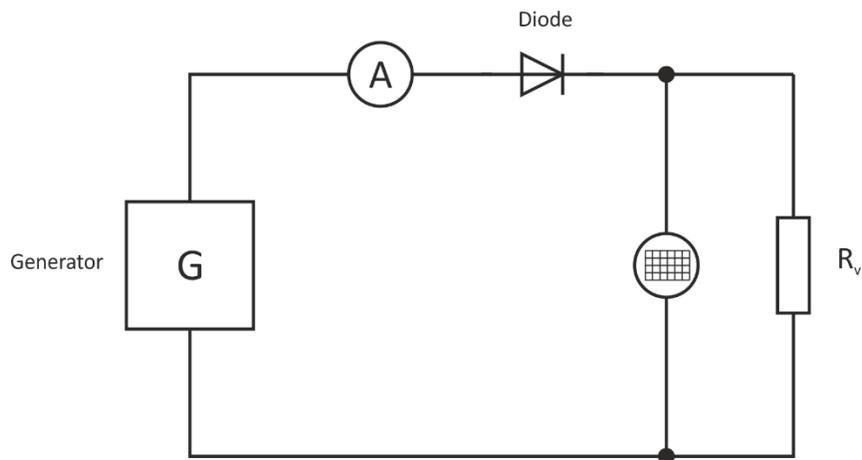


Abbildung 7

### Spannung aus dem Generator:



Abbildung 8

Aufgabe 2:

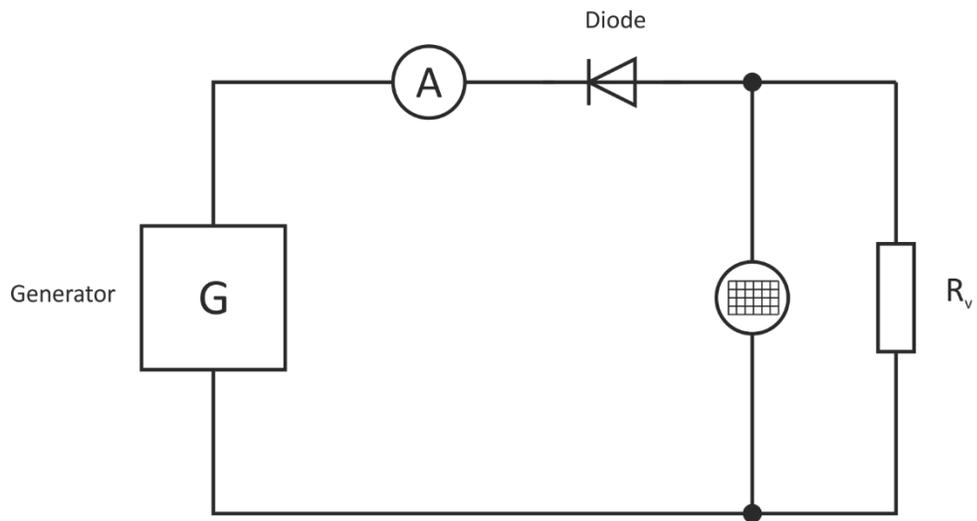


Abbildung 9

Spannung aus dem Generator:



Abbildung 10

Aufgabe 3:

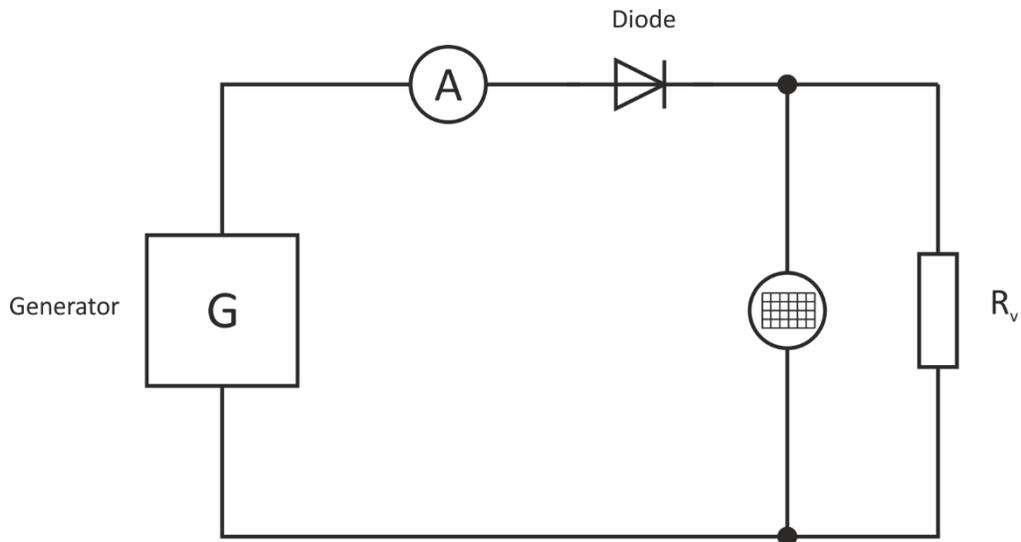


Abbildung 11

Spannung aus dem Generator:

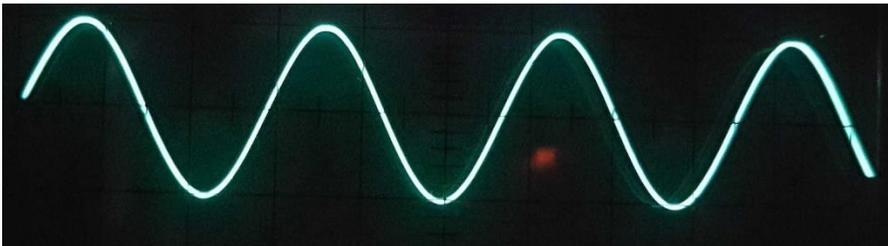


Abbildung 12

Aufgabe 4:

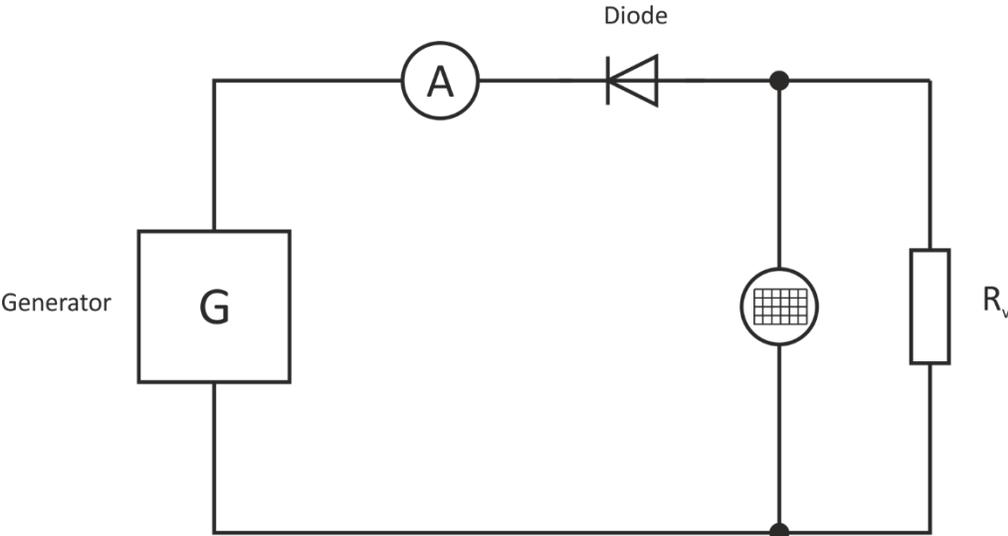


Abbildung 13

Spannung aus dem Generator

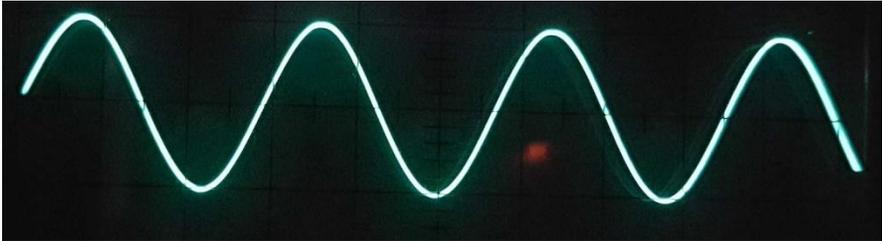


Abbildung 14

Diagrammauswahl zur Beantwortung der Aufgaben 1 bis 4

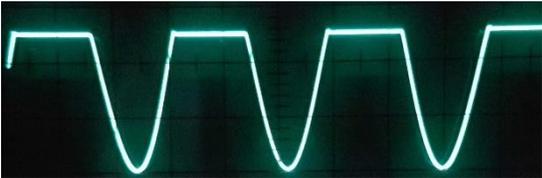


Diagramm A 1



Diagramm A 2



Diagramm A 4

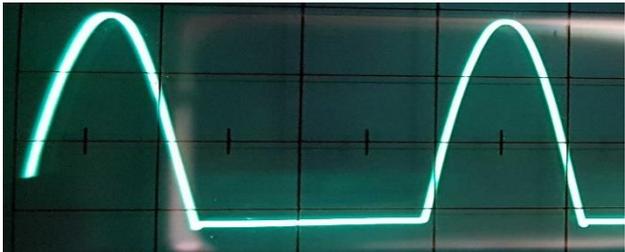
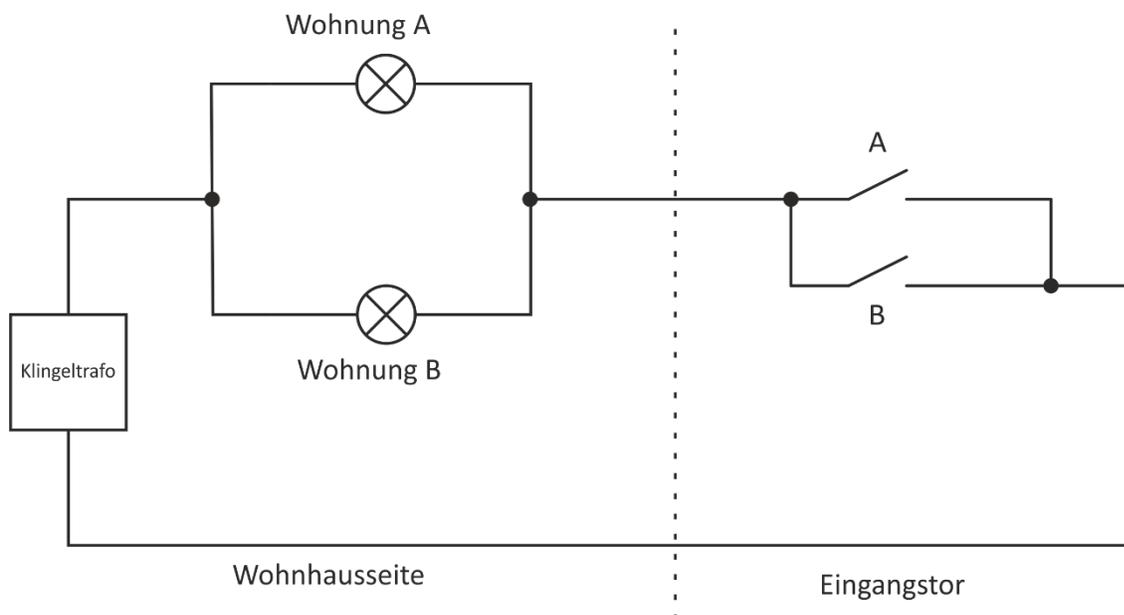


Diagramm A 3

Notizen/Anmerkungen

## Anwendungsaufgabe aus der Praxis für die Praxis (zum Nachbauen)

Von einem Eingangstor an einem Privatgrundstück soll zum, weiter nach hinten gelegenen Wohnhaus, eine Klingelanlage installiert werden. Leider hat ein Bauarbeiter jedoch das Kabel zwischen diesen beiden Punkten beschädigt, sodass nur zwei Adern (= zwei einzelne Drähte) zur Verfügung stehen. Es **müssen** aber zwei unabhängige Klingeln elektrisch versorgt und bedienbar sein. Vervollständige die Zeichnung dahingehend, dass die oben genannten Bedingungen eingehalten werden können. Die Klingeln werden mit Wechselspannung betrieben. Die Schalter A und B stellen die Klingeltaster am Eingangstor dar. Zur Vereinfachung werden statt Klingelsymbole, Lampensymbole verwendet. Tipp: Du musst mehrere Dioden einzeichnen.



## Kenngröße und Kennlinie einer Siliziumdiode

Dioden haben wichtige Kenngrößen. Keinesfalls sollen hier alle Daten genannt werden, weil sonst der Rahmen gesprengt werden würde.

Damit eine Diode leiten kann, muss die so genannte *Vorwärtsspannung*  $U_f$  (engl. *Forward*) ausreichend hoch sein. Bei Silizium beträgt die Spannung ca. 0,7 V bei Germanium (alte Halbleiter) ca. 0,3V. Die zulässige Größe des Vorwärtsstromes ( $I_f$ ) darf dabei nicht überschritten werden, sonst wird das Bauteil zerstört. Hier im Labor wurde eine Siliziumdiode ausgemessen. Ihre Typenbezeichnung lautet: 1 N 4007.

Daten:  $U_{fmax} = 1,0 \text{ V}$      $I_{fmax} = 1,0 \text{ A}$  (als sehr kurze Spitzenbelastbarkeit 30A).

Die Messschaltung zur Kennlinienaufnahme, befindet sich im Anhang. Es wurden Spannung und Strom gemessen. Spannung an der Diode und Strom durch die Diode. Der Widerstand dient zur Strombegrenzung als Schutz (und als Arbeitswiderstand).

### Aufgabe

Erstelle mit Hilfe der Messwerte die Kennlinie dieser ausgemessenen Diode. Die waagerechte Achse wird mit  $U_f$  beschriftet, die senkrechte mit  $I_f$ . Wähle einen geeigneten Maßstab.

Spannung in Volt und Strom in mA.

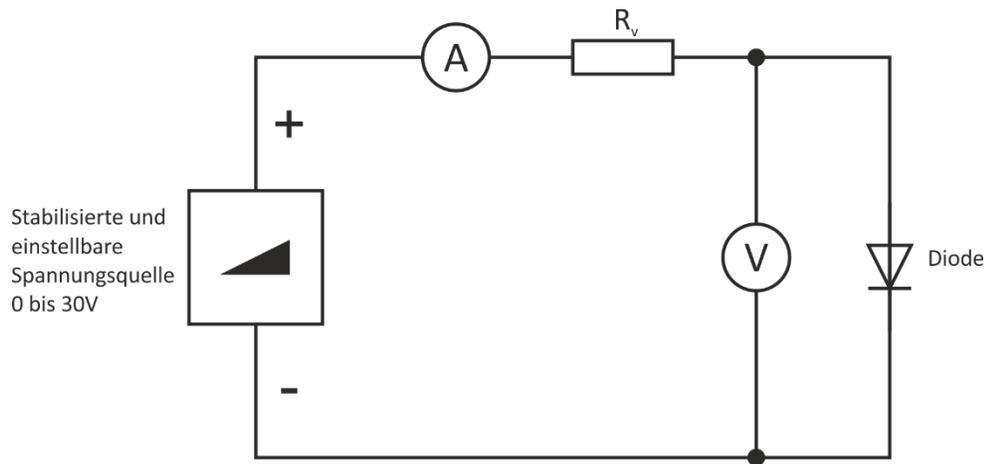
$U_f$	0	0,12	0,16	0,20	0,30	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,72	0,725	0,735
$I_f$	0	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,16	0,45	1,29	3,67	10,5	16,58	18,00	24,25

Messwerttabelle

### Fragen zur Kennlinie

- Was fällt dir im Vergleich zu einer Kennlinie eines Drahtwiderstandes auf?
- Wo ist die Dioden-Kennlinie am steilsten?
- Wenn eine Diode beginnt zu leiten, so spricht man von der Durchbruchspannung. Bei welchem Messwert vermutest du diese Spannung bei dieser Labordiode? Schreibe den Wert auf und kennzeichne ihn in der Kennlinie.

## Anhang



*Schaltung zur Kennlinienaufnahme 1*

## Quellen

Fotos, Zeichnungen, Messwerte: Thomas Probst, Einbeck

Videos: [www.youtube.de](http://www.youtube.de) laut Angabe. Links wurden am 10.04.2020 um 16:00 Uhr eingefügt.