

# VERSUCH KLAR,D,Z

## Theoretischer Teil

Kennlinien werden verwendet, um einzelne Bauelemente grafisch zu beschreiben. Hierfür werden mehrere, meistens zwei, Eigenschaften in einem Diagramm dargestellt. In unserem Versuch sind die Spannung  $U$  und die Stromstärke  $I$  die Achsen. Dabei wird eine Diode  $D$ , eine Zenerdiode  $Z$  und ein Widerstand  $R$  untersucht.

### Diode $D$ :

Eine Diode zeichnet sich dadurch aus, dass Strom in ihr nur in eine Richtung fließen kann. Sie hat eine «Sperrichtung». In der anderen Richtung muss zuerst eine Schwellspannung, bei uns 0.7 Volt, überwunden werden, bis die Diode leitet. Sobald dieser Punkt erreicht wurde, sinkt der Widerstand rapide ab. Die Diode ist fast vernachlässigbar.

### Zenerdiode $Z$ :

Eine Zenerdiode funktioniert im positiven Bereich genau gleich wie eine «normale» Diode. Im negativen Bereich unterscheidet sie sich jedoch massgeblich von der «normalen» Diode mit Sperrichtung: Die Zenerdiode leitet ab einer gewissen Spannung, bei uns -2.5 Volt. Diese Grösse ist charakteristisch für eine Zenerdiode. Auch hier wird der Widerstand immer kleiner.

## Versuchsaufbau

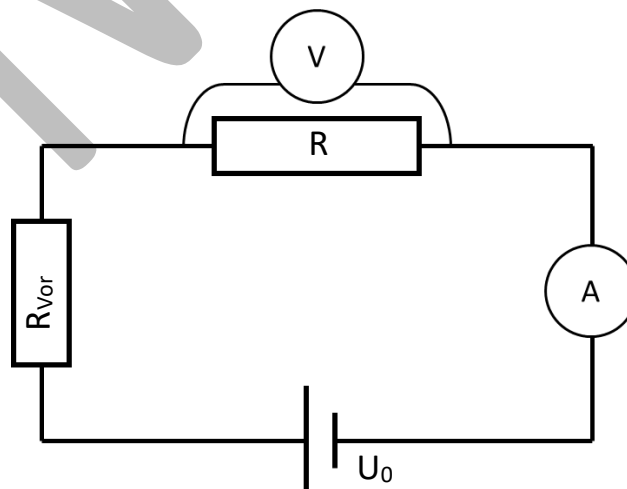


Abbildung 1: Versuchsaufbau mit dem Vorwiderstand  $R_{\text{Vor}}$ , der Spannungsquelle  $U_0$  und dem Ohm'schen Widerstand  $R$ .

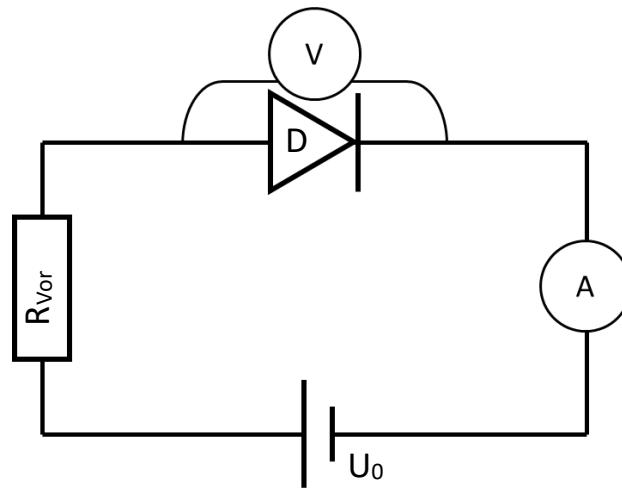


Abbildung 3: Versuchsaufbau mit dem Vorwiderstand  $R_{Vor}$ , der Spannungsquelle  $U_0$  und der Diode  $D$ .

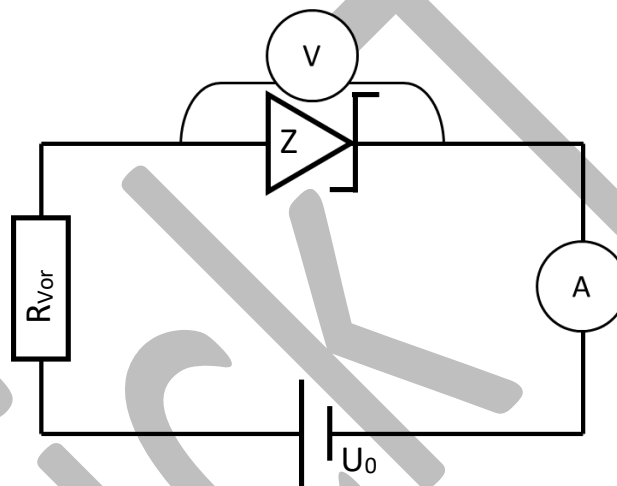


Abbildung 2: Versuchsaufbau mit dem Vorwiderstand  $R_{Vor}$ , der Spannungsquelle  $U_0$  und der Zenerdiode  $Z$ .

## Experimenteller Teil:

### Messwerte

<b>Widerstand R</b>	
Spannung U (in V)	Stromstärke I (in mA)
7.6	34
6.0	27
4.0	17
3.0	13
2.0	9
0.0	0
-2.0	-9
-3.0	-14
-4.0	-18
-6.0	-26
-7.6	-33

<b>Diode D</b>	
Spannung U (in V)	Stromstärke I (in mA)
0.95	100
0.90	50
0.80	15
0.70	3.2
0.60	0.7
0.40	0
0.00	0
-1.00	0
-2.00	0
-3.00	0
-4.00	0

<b>Zenerdiode Z</b>	
Spannung U (in V)	Stromstärke I (in mA)
0.90	111
0.85	41
0.80	14
0.75	1
0.70	0.4
0.60	0
0.00	0
-1.40	0
-2.00	-0.4
-2.50	-2
-3.00	-10
-3.50	-35

## Diagramme

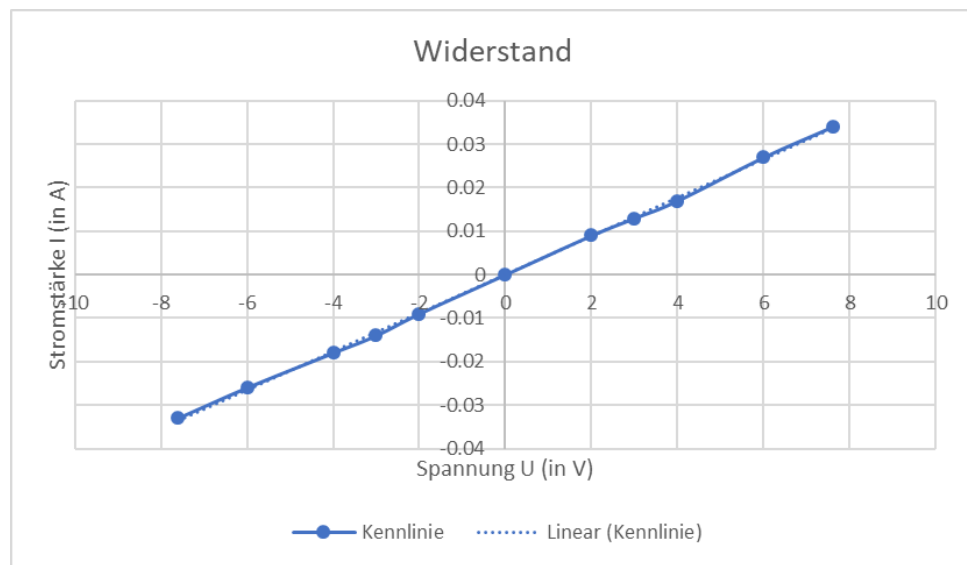


Abbildung 4: Kennlinie des Ohm'schen Widerstandes  $R$

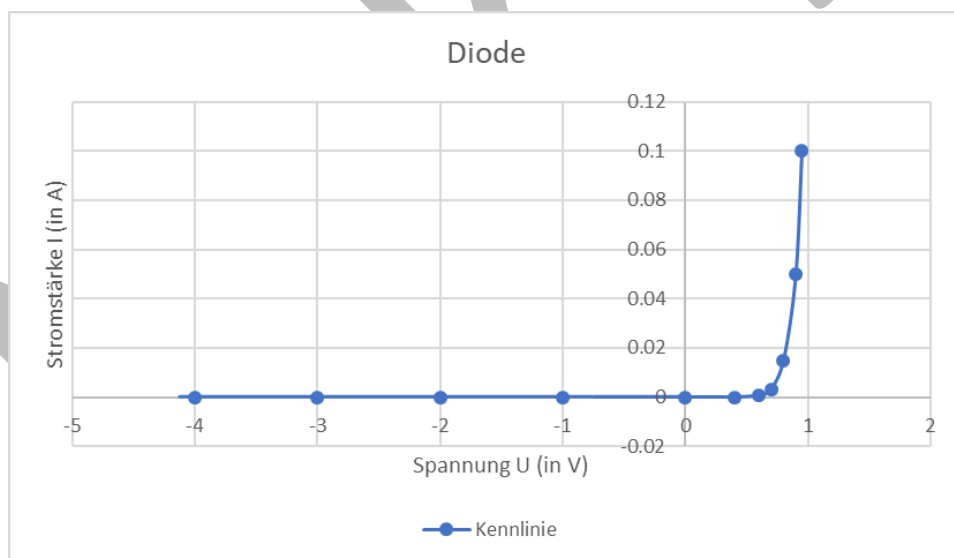


Abbildung 5: Kennlinie der Diode  $D$

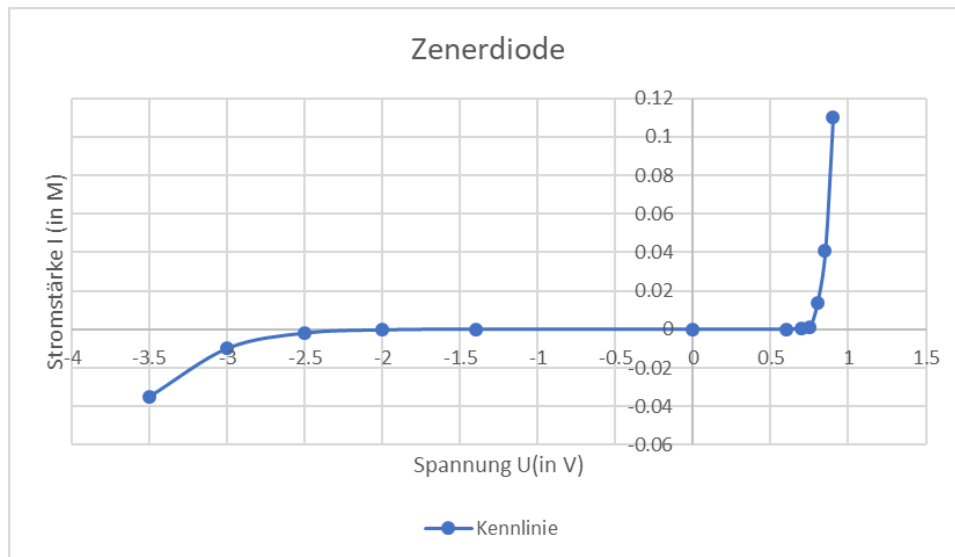


Abbildung 6: Kennlinie der Zenerdiode Z

## Fehlerrechnung

### Formeln

Mittelwert:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n x_i$$

Standardabweichung:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Fehler des Mittelwertes:

$$m = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Relativer Fehler:

$$r = \frac{m}{\bar{x}}$$

Standardabweichung, Fehler des Mittelwertes und relativer Fehler von R:

Mittelwert:

$$\bar{x} = 225.38 \, \Omega$$

Standardabweichung:

$$s = (225.38 \pm 5.89) \, \Omega$$

Fehler des Mittelwertes:

$$m = (225.38 \pm 1.68) \, \Omega$$

Relativer Fehler:

$$r = (225.38 \pm 0.82\%) \, \Omega$$