

Temperaturmessung mit einer Diode

Geräteliste:

Hochauflösendes Strommessgerät, Diode, Konstantstromquelle, Eiswasser, festes Kohlendioxid, Wasserbad bei Raumtemperatur, Temperaturmessgerät

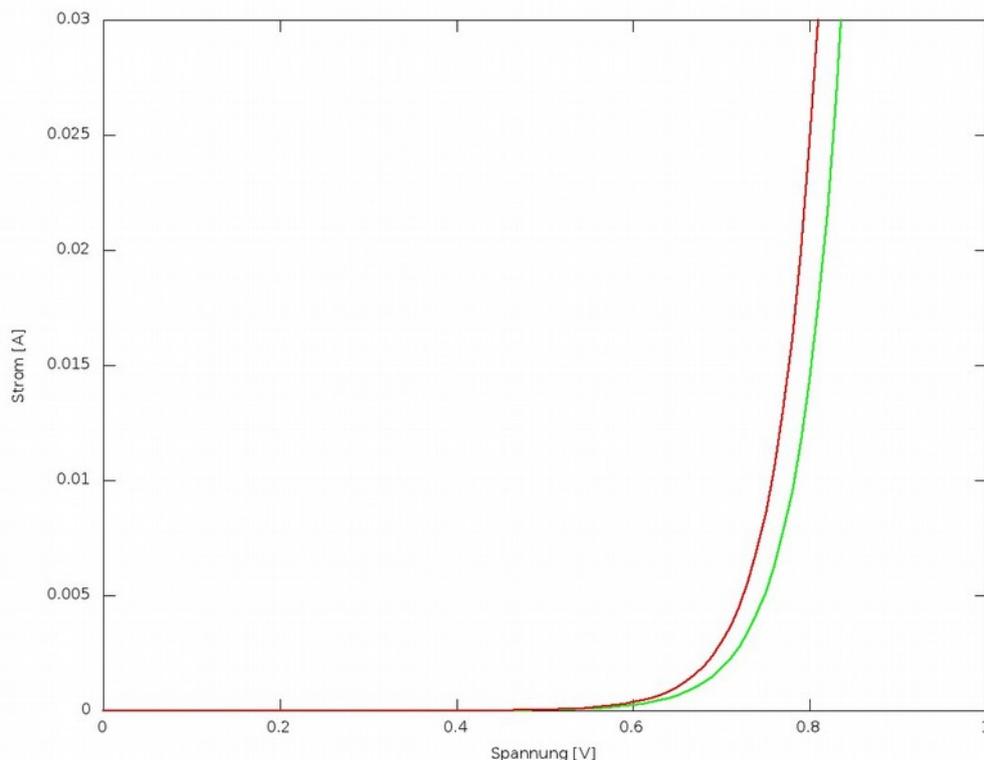
Versuchsbeschreibung:

Eine Diode wird mit konstantem Strom in Durchlassrichtung betrieben und auf verschiedene Temperaturen gebracht. Die Durchlassspannung wird über die Temperatur aufgetragen und eine lineare Kennlinie resultiert.

Im Wechselspannungsbetrieb einer LED kann mit der x-y-Anzeige eines Oszilloskopes die Verschiebung der Kennlinie „live“ beobachtet werden.

Bemerkungen:

Die Strom Spannungs Kennlinie sieht für verschiedene Temperaturen (rot 300 K , grün: 310 K) folgendermaßen aus:



Diese Kennlinien sind mit der Shockley-Gleichung $I = I_S \cdot \left(e^{\frac{eU}{\alpha kT}} - 1 \right)$ und den Werten Elementarladung e , Boltzmannkonstante k , Temperatur T , Sättigungssperrstrom

$I_S = 1 \text{ nA}$ (und einer Konstanten α zwischen 1 und 2) gerechnet worden.

Umstellen liefert

$$U = \frac{\alpha k}{e} \ln \left(\frac{I}{I_S} + 1 \right) \cdot T$$

also eine lineare Vergrößerung der Spannung mit der Temperatur.