

## TP 2: Dioden

### 1 Kennlinie einer Gleichrichterdiode

#### 1.1 Zweck des Versuches

...

#### 1.2 Versuchsdurchführung

##### Versuchsaufbau:

Die Schaltungen 1 und 2 sind nacheinander entsprechend den beiden Schaltbildern (Abb.1 und 2) aufzubauen. An den Meßgeräten sind die angegebenen Meßbereiche einzustellen.

Das Symbol einer Gleichrichterdiode ist ein Dreieck mit einem Querstrich.

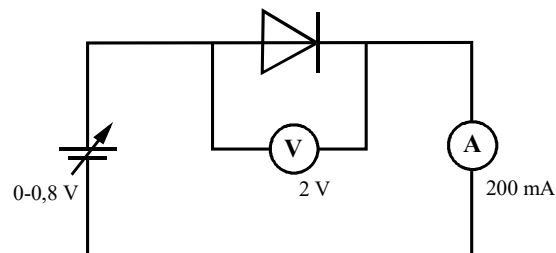


Abb.1: Schaltbild 1

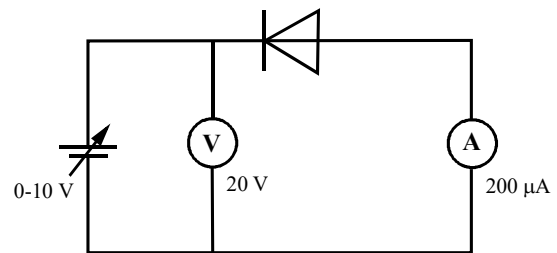


Abb.2: Schaltbild 2

##### Aufgaben:

An der Schaltung 1 wird die Spannung am Netzgerät vorsichtig in kleinen Schritten (von ungefähr 0,05 V) von 0 V bis ca. 0,8 V erhöht. Strom- und Spannungsmeßwerte sind abzulesen und in einer Tabelle zu notieren.

Vorsicht: **Eine Maximalstromstärke von 180 mA darf dabei nicht überschritten werden.**

Anschließend wird an Schaltung 2 ebenso vorgegangen. Hier kann die Spannung in 1 bis 2 V-Schritten erhöht werden.

#### 1.3 Versuchsauswertung

- Trage die Messwerte in einem Strom-Spannungs-Diagramm (Strom als Funktion der Spannung) auf. Die **graphische Darstellung** ergibt die **Kennlinie** der Diode.
- Formuliere die Ergebnisse **in Worten**.
- Stelle die Kennlinie der Diode vereinfacht dar, indem du **2 Geraden durch die Messwerte** legst.
- Beschreibe die beiden vereinfachten Kennlinienabschnitte durch **mathematische Gleichungen**. Berechne den **Schnittpunkt** (siehe Mathe-Kurs ☺) der beiden Geraden.
- Vergleiche** das Ergebnis unter d) mit einer der Erkenntnisse aus Punkt b).

#### 1.4 Zusammenfassung

...

## 2 Kennlinie von Leuchtdioden (LED)

### 2.1 Zweck des Versuches

...

### 2.2 Versuchsdurchführung

#### Versuchsaufbau:

Für *mindestens* 2 unterschiedliche Leuchtdioden (gelb, rot, blau...) sind jeweils die Schaltungen 1 und 2 aus Abschnitt 1.2 (Abb.1 und 2) aufzubauen.

An den Meßgeräten sind die Meßbereiche entsprechend nachstehender Tabelle (Abb.3) einzustellen.

Das Symbol einer Gleichrichterdiode mit zwei Pfeilen stellt eine Leuchtdiode (LED) dar.

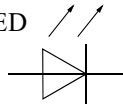
LED 	Wellenlänge in nm	Maximalstromstärke in mA	Spannungsbereich am Netzgerät in V	Messbereich am Voltmeter in V	Messbereich am Amperemeter
rot	655	20	0 bis 2	20	200 mA
grün	560	50	0 bis 3	20	200 mA
gelb	592	20	0 bis 3	20	200 mA
blau	480	50	0 bis 5	20	200 mA
farblos		50	0 bis 3	20	200 mA

Abb.3: Meßbereiche

#### Aufgaben:

An der Schaltung 1 wird die Spannung am Netzgerät vorsichtig in Schritten von ca. 0,2 V im angegebenen Spannungsbereich erhöht. **Die Maximalstromstärke darf dabei nicht überschritten werden.**

Strom- und Spannungsmeßwerte sind abzulesen und in Tabellen zu notieren.

In der sogenannten Sperrichtung wird ebenso vorgegangen, hier kann jedoch die Spannung in Schritten von ungefähr 1 V erhöht werden.

### 2.3 Versuchsauswertung

Zeichne die **Kennlinien** der Leuchtdioden.

Formuliere die Ergebnisse **in Worten**.

Beschreibe die Kennlinien durch **mathematische Gleichungen** und **Kenngrößen** der entsprechenden mathematischen Funktionen.

**Vergleiche** diese Kenngröße(n) bei den einzelnen Leuchtdioden und der Diode aus Teil 1. Welche **Bedeutung** hat diese Kenngröße? (Betrachte die Bezeichnung der Achsen und berücksichtige ein einfaches Gesetz der Elektrizitätslehre).

## 2.4 Planck-Konstante

Bei der Lichtemission gehen Elektronen des Diodenmaterials von einem höheren Energieniveau zu einem tieferen über (Modellvorstellung). Die Energie wird in Form von Photonen der Energie  $e \cdot U_S$  abgegeben.

### Aufgabe:

Berechne mit Hilfe der bekannten Wellenlängen für jede Diode den Zahlenwert für die **Planck-Konstante**.

Das Vergleichen der gemessenen Werte mit den wahren Werten gehört ebenso zu einer Auswertung wie eine Fehleranalyse.

**Hinweis:** Das Licht stammt von Elektronen, die sich „bewegen“. Geh beim Berechnen der Lichtenergie von der Mindestspannung  $U_S$  aus, bei der die Diode leuchtet.

Der Zusammenhang zwischen Frequenz und Wellenlänge ist nachzulesen.

Der Zahlenwert für die Elementarladung  $e$  muß nachgelesen werden.

## 2.5 Zusammenfassung

...

## 3 Schaltung mit Dioden

### 3.1 Zweck des Versuches

...

### 3.2 Versuchsdurchführung

Die dargestellte Schaltung (Abb.4) soll mit 12 V-Birnen aufgebaut werden.

Bei den vier möglichen Schalterkombinationen ist zu beobachten was passiert. Die Ergebnisse sind zu notieren.

Zum besseren Verständnis können zusätzlich die Meßgeräte verwendet werden.

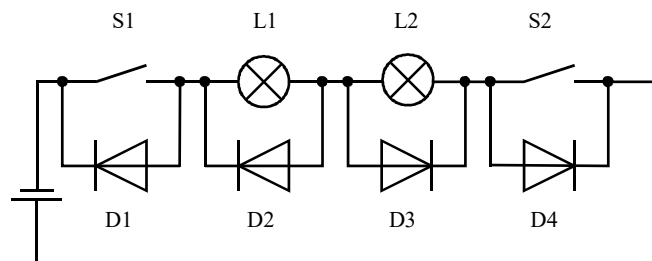


Abb.4: Schaltplan

### 3.3 Versuchsauswertung

Fasse die **Ergebnisse** zusammen und **erkläre** das Verhalten der Birnen.

## 4 Logische Schaltungen

### 4.1 Zweck der Versuche

...

### 4.2 Versuchsdurchführung

Für nachfolgende Schaltung (Abb.5) sind nacheinander verschiedene Spannungen entsprechend der Tabelle (Abb.6) an die Messpunkte A und B anzulegen

Verwende zwei „Buchsen-Leisten“ und überprüfe die Spannung, die das Netzgerät anzeigt.

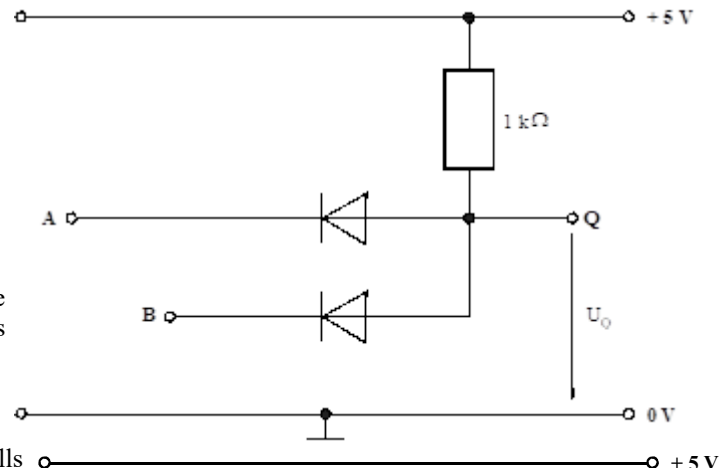
Die Spannungsdifferenz zwischen dem Messpunkt Q und der Masse soll gemessen und in der Tabelle notiert werden.

$U_A$	$U_B$	$U_Q$
0 V	0 V	
5 V	0 V	
0 V	5 V	
5 V	5 V	

Abb.6: Spannungswerte

Überprüfe die am Netzgerät eingestellte Spannung und korrigiere gegebenenfalls den in der Tabelle angegebenen Sollwert.

Abb.5: Schaltplan



Für die Schaltung (Abb.7) sind ebenfalls nacheinander verschiedene Spannungen entsprechend der Tabelle (Abb.8) an die Meßpunkte A und B anzulegen.

Die Spannungsdifferenz zwischen dem Meßpunkt Q und der Masse soll wiederum gemessen und in der Tabelle notiert werden.

$U_A$	$U_B$	$U_Q$
0 V	0 V	
5 V	0 V	
0 V	5 V	
5 V	5 V	

Abb.8: Spannungswerte

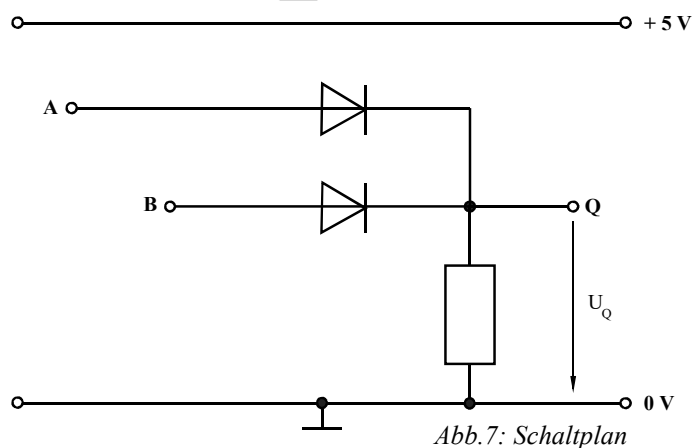


Abb.7: Schaltplan

### 4.3 Versuchsauswertung

**Bezeichne** beide logische Schaltungen und **formuliere** die jeweilige Funktionsweise in Worten.

**Erkläre** die gemessenen Spannungen.

### 4.4 Zusammenfassung

Bezeichnungen und Symbole (Abb.9 und Abb.10) der beiden logischen Verknüpfungen, die mit Dioden in der Digitaltechnik für Schalter verwendet werden:

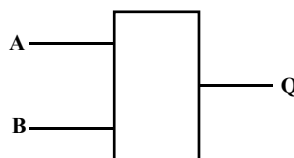


Abb.9: -Gatter

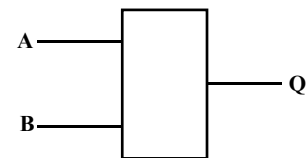


Abb.10: -Gatter