

# Grundlagen der Elektronik

Autor: Jan Börner  
Datum: 25.09.2012

## Einleitung

In dem folgenden Dokument, werden die Erkenntnisse die im Selbststudium zu den Grundlagen der Elektronik erworben werden dokumentiert.

## Was ist Spannung?

Die elektrische Spannung  $U$  gibt den Unterschied der Ladungen zwischen zwei Polen an. Eine Spannungsquelle besteht immer aus zwei Polen mit unterschiedlichen Ladungen (positiv,negativ). Auf der einen Seite ist der Pluspol mit einem Mangel an Elektronen. Auf der anderen Seite der Minuspol mit einem Überschuss an Elektronen. Den Unterschied der Elektronenmenge nennt man elektronische Spannung! Die Einheit der elektronischen Spannung nennt man Volt(V)

- Die elektrische Spannung ist der Druck oder die Kraft auf freie Elektronen ==> diese entsteht durch die Differenz an Elektronen zwischen den zwei Polen.
- Die elektrische Spannung ist die Ursache des elektrischen Stroms.
- Die elektrische Spannung (Druck) entsteht durch den Ladungsunterschied zweier Punkte oder Pole.

## Formeln zur Berechnung der Spannung

$U$  = elek. Spannung  
 $I$  = elek. Strom  
 $R$  = elek. Widerstand

## Definition von $U$

$$U = I \cdot R$$

## Was ist Strom?

## Leiter

ein Stoff der verschiedene Arten von Teilchen oder Energie zwischen zwei Orten transportieren kann

## Strom

ist die Bewegung von Ladungsträgern (z.B. Elektronen und Ionen) durch eine bestimmte leitungsfähige Fläche.

## Stromfluss

Ein Leiter ist ein Stoff, der über mehr oder weniger freie Elektronenpaare verfügt. Diese freien Elektronenpaare verhalten sich wie Gase zwischen den Atomen (sie sind also keinem Atom festzugeordnet). Wenn ein Leiter jetzt an eine Spannung angelegt wird, dann drücken Elektronen, in Flussrichtung, in den Leiter. Da gleiche Ladung sich abstößt, drücken die hinteren Elektronen die vor ihnen weiter (Kettenreaktion).

## Wirkungen des Stroms

- ein umgebendes Magnetfeld = ein stromdurchflossener Leiter verursacht ein Magnetfeld in seiner Umgebung
- Erwärmung mäßig guter Leiter = durch Zusammenstöße von Elektronen entsteht Reibung ==> es entsteht Hitze!
- Leuchterscheinungen in Gasen

## Gleich- und Wechselstrom

Wenn die Elektronen nur in eine Richtung fließen, spricht man von Gleichstrom. Von Wechselstrom spricht man dann, wenn in einem vorgegebenen Takt die Elektronen für eine bestimmte Zeit in die eine, dann in die andere Richtung fließen. Dies ist aus technischer Sicht erforderlich, weil man nur bei Wechselstrom Spannungen einfach transformieren kann.

## Stromkreis

Besteht aus einem geschlossenen System, durch welches Elektronen in eine Art Kreislauf fließen.

Ein simpler Stromkreis besteht z.B. aus einer Stromquelle, aus einem Schalter, aus einem Verbraucher (Lampe) und einem Rücklauf zur Quelle.

## Was ist ein Widerstand?

Jeder Leiter hat einen Widerstand! Dieser Widerstand kommt so zustande, dass die Elektronen auf ihrem Weg durch den Leiter immer wieder mit einem positiv geladenen Ion kollidieren. Dabei geben die Elektronen einen

Teil ihrer Bewegungsenergie an diese ab. Der Widerstand eines Leiters, ist demnach der Spannungsverlust eines Leiters

beim Fließen des Stroms. Das Verhältnis von Spannung zu Strom in einem Leiter ist proportional steigend, die Steigung an sich jedoch von Leiter zu Leiter unterschiedlich. Demnach hat jeder Leiter einen anderen Widerstand, welcher sich in der Steigung der Funktion

$$I = a \cdot U$$

äussert.

Daraus resultiert außerdem, dass eine bestimmte mindeste Spannung bestehen muss. So dass der Spannungsverlust

der durch den Leiter gegeben ist, mindestens gedeckt ist!

Die Einheit wird als Ohm bezeichnet.

### Was ist der Leitwert?

Kurzgesagt, das Gegenteil von Widerstand! Der Leitwert ist der Kehrwert des Widerstands ( $G = 1/R$ ). Betrachtet man die

Aussage hinter dem Widerstand, ist dies auch logisch. Der Widerstand ergibt sich aus Spannung/Strom. Um so größer also der Wert  $R$  ist, der sich aus diesem Verhältnis ergibt, desto schlechter ist die Leiteigenschaft eines Stoffes, da sich demnach weniger fließender Strom, in einem Leiter, aus der Spannung entwickelt hat.

Der Leitwert ist der Kehrwert dieses Widerstandes  $\Rightarrow$  es ergibt sich die umgekehrte Logik!

Demnach gilt: Desto Größer der Leitwert eines Leiters, desto besser ist die Leitfähigkeit eines Leiters.

Die Einheit wird als Siemens bezeichnet.

### Das ohmsche Gesetz

$R = U/I \Rightarrow$  Das ohmsche Gesetz!

Der Widerstand  $R$  ist also Volt/Amper. Diese Gleichung (bzw. der Faktor  $R$ ) beschreibt also in welchem Verhältnis

die Angelegte Spannung zum fließenden Strom steht.  $R$  beschreibt also den Energieverlust eines bestimmten Leiters wenn er

von Elektronen durchflossen wird. Demnach gilt  $U \neq I$  und  $U \cdot R = I$ .

Die Einheit wird als Ohm bezeichnet  $\Rightarrow$  Ohm = Volt/Amper

### Wie fließt Strom?

Damit Strom fließen kann, brauchen wir einen Ladungsunterschied zwischen zwei Polen.

Dieser Unterschied wird als Spannung bezeichnet.

Besteht nun eine Verbindung zwischen dem + und dem - Pol durch einen Leiter, können die

zwei Pole, welche einmal eine Überlastung an Elektronen (- Pol) und einen Mangel an Elektronen (+ Pol) haben,

ins Gleichgewicht kommen. Das heißt die Elektronen wandern vom - zum + Pol. Da jeder Leiter einen Widerstand besitzt

brauchen wir eine gewisse Mindestspannung (Unterschied zwischen der Ladung von + und - Pol). Wenn diese Spannung höher als

der Verlust durch den Widerstand ist, dann kann Strom fließen.

### Was ist eine Parallelschaltung?

Das Merkmal einer Parallelschaltung ist, dass jedes Element der Schaltung separat

geschaltet werden kann.

Es ist möglich nur ein Element oder alle zu schalten, um den Stromkreis zu schliessen.

Vorteil hier ist ganz klar, dass ein Bauelement kaputt sein kann, die anderen jedoch weiter funktionieren.

## Was ist eine Serienschaltung?

Das Merkmal einer Serienschaltung, ist dass die Elemente keine Abzweigungen wie bei der Parallelschaltung besitzen, jedes Element ist von seinem Vorherigen abhängig. Das Gegenteil einer Parallelschaltung! Wenn ein Element kaputt geht, sind die restlichen Elemente ebenfalls nicht mehr funktionstüchtig.

## Das Berechnen von Schaltungen

### Serienschaltungen

Bei Serienschaltungen werden die Widerstände einfach addiert, so kann der gesamte Widerstand

ermittelt werden. Die Stromstärke  $I$  ist konstant, da es keine Verzweigungen gibt.

An jedem Widerstand liegt eine elektrische Spannung an diese berechnet sich nach folgender Formel  $U(n) = I \cdot R(n)$

Die gesamte Spannung ergibt sich aus der Summe aller  $U(n)$ .

### Parallelschaltungen

Für die Parallelschaltung gilt, dass überall die gleiche Spannung anliegt.

$I(\text{gesamt}) = \text{summen aller Teilströme}$ , da in Abhängigkeit des Widerstands steht.

Der Gesamtwiderstand wird ermittelt durch folgende Formel:

$$R(\text{ges}) = 1 / ((1/r_1) + (1/r_2) + (1/r_n))$$

### Mischschaltungen (komplexe Schaltungen)

Hier muss logisch aus beiden Schaltungen kombiniert werden, indem man die Schaltung kapselt, und versucht die einzelnen Teile schritt für schritt zu ermitteln.