

3 Grundlagen der Elektrotechnik

Im folgenden Abschnitt werden die Grundkenntnisse der Physik aufgezeigt, die zum Verständnis und zur Erklärung der wichtigsten Berechnungen in der Praxis notwendig sind.

3.1 Potentiale

Ein Atom ist von außen betrachtet elektrisch neutral. Die Ursachen für eine elektrische Spannung sind ein Ungleichgewicht zwischen den positiven und negativen Ladungsträgern im Atom. Hierzu ist es erforderlich, dass die Ladungsträger (Bild 3.1) getrennt werden. Dies kann nur durch Zuführung von Energie geschehen. Dabei werden den Atomen eines Körpers entweder Elektronen zugeführt oder abgezogen. Die Folge ist ein Ungleichgewicht der Ladungsträger. Bei einer Zufuhr von Elektronen überwiegen die negativen Ladungsträger. Der Körper wirkt elektrisch negativ geladen. Umgekehrt wirkt der Körper positiv geladen, wenn ihm Elektronen abgezogen werden. Elektronen sind negative Ladungsträger, Protonen sind positive Ladungsträger. Ein Teil, das positiv oder negativ geladen ist, wird als Ion bezeichnet.

Die Ladungsträger befinden sich zunächst in einem ungeordneten Zustand. Zwei gegenüberliegende Platten haben ein nach außen ausgeglichenes

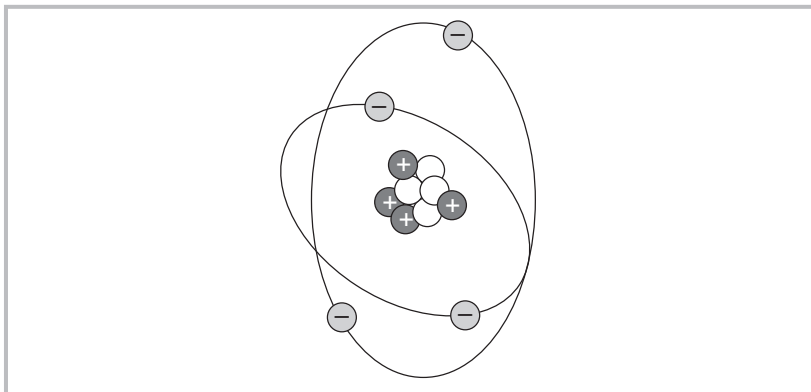


Bild 3.1 Atom mit Ladungsträgern

nes Verhältnis der positiven und negativen Ladungsträger. Es besteht zwischen den Platten kein Potential (Bild 3.2).

Werden die Ladungsträger geordnet, herrscht ein Übergewicht an positiven oder negativen Ladungsträgern. Die Platten haben ein positives oder ein negatives Potential. Zwischen beiden Platten herrscht eine Potentialdifferenz (Bild 3.3). Diese wird als elektrische Spannung bezeichnet.

Die Ladungstrennung erfolgt in der Technik auf verschiedene Art und Weise. Praktisch kann diese Trennung der Ladungsträger durch einen Versuch nachvollzogen werden.

Durch Reiben mit einem Wolltuch werden die Ladungsträger in einem Gummistab getrennt. Der Effekt wird auch als statische Aufladung bezeichnet. Eine Entladung findet statt, wenn die Spannung einen Lichtbogen hervorruft, der bei diesem Beispiel durch Knistern hörbar wird. Ein weiteres Beispiel sind die Aufladungen bei Gewittern oder das Laufen über manche Teppiche. Weitere Beispiele dazu fallen Ihnen bestimmt selbst ein.

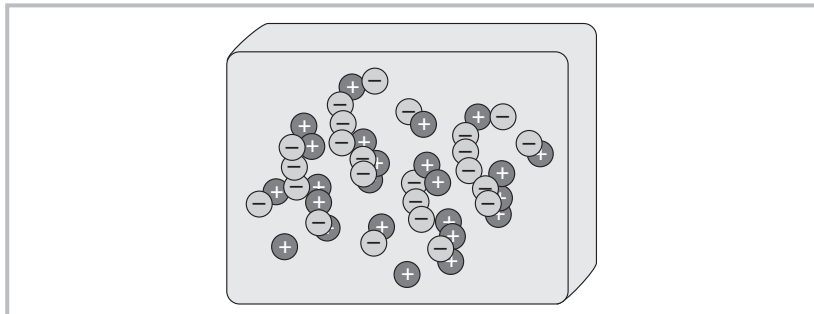


Bild 3.2 Ungeordnete Ladungsträger in einem Werkstück

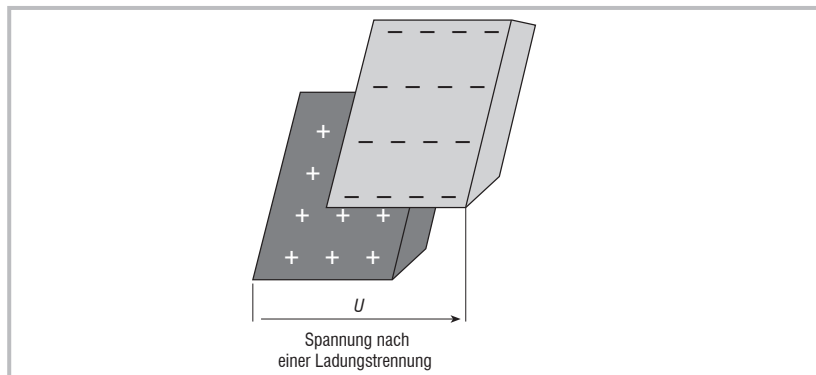


Bild 3.3 Potentiale zwischen Werkstücken