

## ***Einteilung der Stoffe bezüglich ihrer Leitfähigkeit***

Kaum etwas hat im letzten Jahrhundert die Technik so sehr beeinflusst wie die Entwicklung der Elektronik und der Nachrichtentechnik. Elektronische Schaltungen sind die Grundlage der weltweiten Nachrichtenverbindungen. Sie dienen in Ton- und Fernsehfunk der Information und Unterhaltung. In der Industrie, im Verkehrswesen, in der Medizin und in fast allen anderen Bereichen unseres Lebens werden elektrische Geräte und Anlagen verwendet. Sie gewährleisten die Energieversorgung, ermöglichen die Übertragung, Speicherung und Verarbeitung von Informationen, erleichtern dem Menschen die Arbeit und sichern eine hohe Arbeitsproduktivität.

Ohne elektrische Steuerung wären moderne Maschinen und industrielle Fertigungstechniken nicht mehr denkbar.

In allen diesen Geräten und Anlagen befinden sich Bauelemente, deren Wirkungsweise auf elektrischen Leitungsvorgängen in festen Körpern (vor allem Metalle und Halbleiter), in Flüssigkeiten, in Gasen und im Vakuum beruht.

### **Elektrische Leitungsvorgänge ermöglichen die Übertragung und Umwandlung von Energie sowie die Verarbeitung, Übertragung und Speicherung von Informationen.**

Es ist bekannt: Wenn in einem elektrisch leitenden Stoff ein elektrisches Feld erzeugt wird, dann fließt ein elektrischer Strom.

### **Elektrischer Strom ist die gerichtete Bewegung von elektrischen Ladungen unter dem Einfluss eines elektrischen Feldes.**

Durch die Untersuchung elektrischer Leitungsvorgänge in verschiedenen Stoffen sollen unter anderem die folgenden Fragen beantwortet werden:

- Welche Stoffe leiten den elektrischen Strom?
- Sind in diesen Stoffen *wanderungsfähige Ladungsträger* vorhanden, oder wie werden sie erzeugt?
- Welche Ladungsträger stehen für den Leitungsvorgang zur Verfügung?
- Wie bewegen sich diese Ladungsträger?
- Welche Unterschiede kennzeichnen die Leitungsvorgänge in verschiedenen Stoffen?
- Wie wird das Wissen über den elektrischen Leitungsvorgang im jeweiligen Stoff technisch genutzt?

## ***Einteilung der Stoffe bezüglich ihrer Leitfähigkeit***

Stoffe werden in **Leiter**, **Isolatoren** und **Halbleiter** eingeteilt, je nachdem wie gut sie den elektrischen Strom leiten können.

Elektrische Leiter nennt man diejenigen Stoffe, die den elektrischen Strom *gut* leiten können. Zu den Leitern gehören die Metalle, aber auch Kohlenstoff (Graphit). **Nichtleiter** oder **Isolatoren** sind Stoffe, in denen die Elektrizität unter normalen Bedingungen nicht fließen kann. Isolatoren sind z.B. trockenes Holz, Kunststoffe, Porzellan, Glas und Seide.

Auch unter den Flüssigkeiten gibt es Leiter und Nichtleiter. Wässrige Lösungen von Säuren Basen und Salzen, auch Leitungswasser gehören zu den Leitern. Dagegen sind Öl, Petroleum und Benzin Nichtleiter.

Die Gase sind im allgemeinen Nichtleiter.

Halbleiter sind solche festen Stoffe, deren elektrische Leitfähigkeit zwischen jener von Isolatoren und jener von Leitern liegt.

Die elektrische Leitfähigkeit  $\sigma$  hängt von der Beweglichkeit der Ladungsträger im jeweiligen Stoff ab.

Sie ist definiert als Kehrwert des spezifischen Widerstandes  $\rho$ . In der nachfolgenden Tabelle ist die elektrische Leitfähigkeit für einige Materialien angegeben.

Elektrische Leitfähigkeit $\sigma$ in $(\Omega\text{m})^{-1}$ (bei 20 °C)	Material	
$10^{-12} \dots 10^{-16}$	Hartgummi	<b>Isolatoren</b>
$10^{-9} \dots 10^{-13}$	Glas	
$10^{-8} \dots 10^{-14}$	Holz	
$0,3 \cdot 10^{-12}$	Porzellan	
$10^{-7} \dots 10^{-9}$	Marmor	
$1 \cdot 10^{-7}$	Elfenbein	
$1 \cdot 10^{-2}$	Reines Silicium	<b>Halbleiter</b>
$1 \cdot 10^0$	Reines Germanium	
$1 \cdot 10^4$	Dotiertes Germanium	
$2,9 \cdot 10^4$	Kohlenstoff	
$1 \cdot 10^7$	Platin	<b>Leiter</b>
$5 \cdot 10^7$	Gold	
$6,3 \cdot 10^7$	Kupfer	
$6,7 \cdot 10^7$	Silber	