

## 3.1 Elektrische und magnetische Wechselwirkungen

Der Wissenschaftsbereich der „Elektrobiologie“ beschäftigt sich mit den Auswirkungen von elektromagnetischer Strahlung auf die Umwelt und den Organismus. Laut Duden ist Elektrobiologie zum einen der Teilbereich der Physik, der sich mit den Einflüssen elektromagnetischer Felder und Wellen befasst, und zum anderen der Teilbereich der Biologie, der sich mit den elektrischen Vorgängen im Organismus von Lebewesen beschäftigt. Elektrobiologie kombiniert somit die Betrachtung der Auswirkungen elektromagnetischer Strahlung auf die Umwelt und den Organismus aus biologischer und physikalischer Sicht.

Die Belastungen der Umwelt und des Organismus durch statische und niederfrequente Felder stellen in der Elektrobiologie die sogenannte Grundbelastung dar. In diesem Bereich wird vorwiegend eine **Kraftwirkung** auf Ladungsträger ausgelöst. Ferner können über Resonanz niederfrequente, elektrische Vorgänge im Gehirn (beispielsweise die EEG-Tätigkeit) kapazitiv oder induktiv beeinflusst werden. Die physikalischen Grundlagen dazu werden im Folgenden beschrieben.

### Kapazitive Wechselwirkungen

Kapazitive Wechselwirkungen werden durch **elektrische Felder** und Influenz verursacht. **Influenz** bezeichnet die Ladungsverschiebung innerhalb eines ungeladenen Leiters unter dem Einfluss eines elektrischen Felds (siehe Infobox). Elektrische Felder entstehen zum Beispiel durch das Vorhandensein von elektrischen Ladungen im Raum.

#### Elektrische Feldstärke

Innerhalb eines elektrischen Felds kann jedem Raumpunkt eine richtungsabhängige Größe der elektrischen Feldstärke  $E$  zugeordnet werden. Diese ist definiert durch die Kraft  $F$ , die auf eine in dem Punkt befindliche Ladung  $q$  wirkt:  $F = E \cdot q$  oder anders ausgedrückt:  $E = F / q$ .

Die Feldstärke  $E$  bezeichnet also die Kraft  $F$  pro Ladungseinheit  $q$ . Die Einheit von  $E$  ist Newton/Coulomb =  $N/C$  oder äquivalent dazu Volt/Meter =  $V/m$ . Im Beispiel der Abbildung 3.2 oben beträgt die Feldstärke  $E = 12 V/m$ . Das elektrische Feld ist ein Vektorfeld, das bedeutet, an jedem Raumpunkt ist es vollständig durch die Größe und die Richtung des Vektors der elektrischen Feldstärke beschrieben.

#### Influenz

Wird in ein elektrisches Feld ein Körper mit frei beweglichen Ladungsträgern eingebracht, so bewirken die in jedem Raumpunkt des elektrischen Felds vorhandenen Kräfte eine Ladungsverschiebung innerhalb des zuvor neutralen Körpers. Dabei werden die negativen von den positiven Ladungen getrennt. Diesen Effekt nennt man Influenz.