

Jedes elektronische Gerät muss den Anforderungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) genügen, was u. a. vom Hersteller durch das gesetzlich vorgeschriebene Anbringen des CE-Kennzeichens zum Ausdruck gebracht wird. Somit gehören Kenntnisse zu EMV-relevanten Problemstellungen und deren Berücksichtigung in der Geräteentwicklung zum Grundwissen jedes Ingenieurs (Abschn. 6.1).

Die ungewollte Beeinflussung von Schaltungsfunktionen, beispielsweise durch das Auftreten von unerwünschten Signalen an beliebigen Stellen in Geräten, ist oft auf ein EMV-Problem zurückzuführen. Die Ursache liegt meist in der unbeabsichtigten *Kopplung* von Stromkreisen, die ganz, teilweise oder gar nicht zum System gehören. Daher widmet sich der Abschn. 6.2 den Ursachen dieser Kopplungen und konstruktiven Möglichkeiten ihrer Vermeidung, u. a. durch die korrekte Auslegung von *Bezugspotenzialen* (Abschn. 6.3).

Während bei der Kopplung Stromkreise betrachtet werden, die sich gegenseitig mit ihren Feldern beeinflussen, wirken auf Baugruppen und Geräte auch noch externe Felder unterschiedlichen Ursprungs ein. Hierbei kommt die *Schirmung* zur Anwendung. Diese zählt zu den wichtigsten Maßnahmen zur Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit von Geräten. Daher stellt Abschn. 6.4 einleitend das Schirmungsprinzip vor, um dann auf Schirmungen vor unterschiedlichen Feldern einzugehen.

Ebenfalls der EMV zugeordnet wird die *elektrostatische Entladung* (engl.: Electrostatic discharge, ESD, Abschn. 6.5). Neben einer Verdeutlichung der Ursachen elektrostatischer Auf- und Entladungen geht es hier im Wesentlichen um die Behandlung von Schutzmaßnahmen, mit deren Hilfe dieses Problem beherrschbar ist.

Abschließende Empfehlungen für die EMV-gerechte Gerätegestaltung gibt Abschn. 6.6.

## 6.1 Einleitung

Das Arbeitsgebiet „Elektromagnetische Verträglichkeit“ (EMV, engl.: Electromagnetic compatibility, EMC) beschäftigt sich mit den technischen und rechtlichen Grundlagen der wechselseitigen Beeinflussung elektronischer Geräte sowie deren Umgebung durch elektromagnetische Felder.

Nach der EMV-Richtlinie der EU [5] sind Hersteller und Händler elektronischer Geräte verpflichtet, diese Produkte auf elektromagnetische Verträglichkeit zu prüfen und mit dem CE-Kennzeichen (s. Abschn. 3.4) als Konformitätsnachweis zu versehen. Damit ist gewährleistet, dass die entsprechenden Geräte so entwickelt wurden, dass sie in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend funktionieren und andere Geräte in dieser Umgebung nicht störend beeinflussen. Für die Erfüllung dieser Anforderungen müssen also zwei Bedingungen erfüllt sein. Zum einen darf ein Gerät als Sender keine unzulässige Störaussendung (*Störemission*) verursachen, zum anderen darf es in seiner Eigenschaft als Empfänger nicht durch äußere Störungen in seiner Funktion beeinflusst werden. Die zweite Eigenschaft, die Immunität gegenüber anderen Störquellen, wird als *Störfestigkeit* bezeichnet. Um elektronische Geräte störungsfrei nebeneinander zu betreiben, sind durch zielgerichtete EMV-Maßnahmen die zulässigen Grenzwerte der Störemission und der Störfestigkeit einzuhalten.

Die Begriffe „Sender“ und „Empfänger“ sind hier nicht im Sinne von Kommunikationsmitteln zu verstehen, sondern gelten allgemein für alle elektronischen Geräte, da viele von diesen unbeabsichtigt elektromagnetische Energie aussenden. So emittiert z. B. jeder Computer unerwünschte Strahlung durch seine Taktfrequenz. Gleichzeitig ist ein Computer auch ein Empfänger von Störungen, was sich beispielsweise durch Kommunikationsprobleme mit Peripheriegeräten in der Nähe von Störquellen, wie Motoren, äußern kann.

Die Störungen, die eine *Störquelle* („Störer“) emittiert, gelangen über einen Kopplungspfad zum Empfänger, der sog. *Störsenke*. Während sich Störquellen und -senken leicht durch Messung ihrer Störemission und Störfestigkeit charakterisieren lassen, erfordert das Erkennen der zwischengeschalteten Kopplungsmechanismen (s. Abschn. 6.2) Einblicke in die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik. Die Kenntnis der Kopplungsmechanismen ist wiederum Voraussetzung, um geeignete Entstörmaßnahmen, z. B. Schirmung, sowohl für die Störquelle als auch für die Störsenke abzuleiten (s. Abschn. 6.4) und damit letztlich deren gesetzlich vorgeschriebene Störemissions- und Störfestigkeitswerte einzuhalten.

---