



1 Einführung

Um den CO₂-Ausstoß deutlich zu senken, sieht das Strategiepapier zum Kohleausstieg die Einstellung der Kohleverstromung bis zum Jahre 2038 vor. Das bedeutet eine Wende von fossiler zu regenerativer Energieerzeugung. Zur Bewältigung dieser Umstellung benötigt man nicht nur neue Technologien zur Energieerzeugung, sondern auch Verfahren zur Energiespeicherung, da die Energiebereitstellung aus regenerativen Ressourcen diskontinuierlich erfolgt. Vor allem bei Windflauten und bewölktem Himmel, also in Perioden der sogenannten Dunkelstromflaute, muss gespeicherte Elektroenergie verfügbar sein. Alle Formen der Speicherung von E-Energie erfordern ihre Konvertierung in eine andere Energieform: z. B. in chemische oder mechanische, sowie zeitverzögert eine Rückverstromung. Aber auch die Erzeugung von Elektroenergie selbst stellt bereits einen Konvertierungsvorgang dar. Mechanische Energie wird in E-Energie, bzw. Strahlungsenergie der Sonne in E-Energie gewandelt. Alle genannten Prozesse sind mit Energieverlusten verbunden. Eine Teilmenge der erzeugten oder gespeicherten Energie wird ungewollt in Wärme verwandelt. Diese Verluste gering zu halten, ist ebenfalls Aufgabe der Energiewende. Deshalb bilden Energiekonvertierungen und -speicherungen die Hauptteile des vorliegenden Buches.

Letztlich lassen sich durch die Umrüstung der Stromerzeugung aber nur etwa 1/3 der CO₂-Emissionen reduzieren. Der größere Anteil der CO₂-Emissionen kommt aus der Industrie, dem Verkehr oder dem Konsumverhalten jedes Einzelnen. Für diese Bereiche werden im Buch Vorschläge sowohl zur Technologieumrüstung, speziell in der Chemischen Industrie sowie im Verkehr erwähnt, als auch Energieeinsparung im Konsum skizziert. Beispiele zur Technologieumrüstung stellen die ausführlich dargestellten Power-to-X-Systeme dar. Sie bilden die zukünftige Basis für eine Chemieproduktion mit Wasserstoff. Bei der Energiereduzierung wird am Beispiel des ökologischen Fußabdrucks des Konsumenten dessen Energieverbrauch charakterisiert. Das Gesellschaftskonzept einer zukünftigen Recyclinggesellschaft wird dem derzeitigen Modell der Konsumgesellschaft gegenübergestellt.

Die Kapitel 2 bis 5 besitzen Lehrbuchcharakter und sind speziell für Studierende der Fachrichtung Energiesysteme gedacht. Kapitel 6 bildet für den Energiefachmann eine Sammlung von Wasserstoffapplikationen. Die Kapitel 2, 7 und 8 sollen Politikern zeigen, dass allein mit Ge- und Verboten eine Energiewende nicht zu bewältigen ist, sondern Problemlösungen nur aus komplexem Fachwissen generierbar sind. Kapitel 9 stellt eine Lesehilfe für alle, also auch für Laien, die sich mit dem Thema Energiewende beschäftigen wollen, dar.