

Mit dem Ziel einer langfristigen Reduktion von Treibhausgasen nahe Null bis zum Jahr 2050 steht eine Transformation des Energiesystems national und global auf den Agenden wissenschaftlicher Forschung und politischer Entscheidung. Zentrale Triebfeder für den angezeigten Umbau des Energiesystems ist die Problematik der anthropogen verursachten Erderwärmung und des Klimawandels. Die deutsche Energiewende verdeutlicht in einem besonderen Maße den soziotechnischen Charakter von Energiesystemen. Sie ist gekennzeichnet durch ambitionierte, dem Anschein nach technische Ziele wie beispielsweise den Ausstieg aus der Kohleverstromung, die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien und die Senkung des Primärenergieverbrauchs. Die Zielvorgabe der Transformation des Energiesystems kann dabei allerdings nicht nur nach Maßgabe technisch-ökonomischer Machbarkeit bewertet werden. Die Energiewende wird ohne Zustimmung der Bevölkerung kaum erfolgreich umzusetzen sein, da die Rückversicherung durch die Bürgerinnen und Bürger in einer pluralistisch-demokratischen Gesellschaft von zentraler Bedeutung ist und privates Entscheidungsverhalten den Transformationserfolg in erheblichem Maße mitbestimmt. Der Umbau des Energiesystems ist zudem eine Operation *im laufenden Betrieb* und muss unter Aufrechterhaltung eines möglichst vollständig funktions- und leistungsfähigen Energiesystems vonstatten gehen. Damit ist das Ziel eines klimaneutralen Energiesystems recht eindeutig vorgegeben – die Wege dahin bleiben allerdings vielfältig und heterogen. Selbst die Spezifizierung der Ziele der deutschen Energiewende lässt Spielraum für unterschiedliche Wege. Vor diesem Hintergrund wird Zukunft zu Zukünften. Aber was heißt eine Pluralisierung von Energiezukunft? Unter dem Begriff *Energiezukünfte* fassen wir die aus heutiger Sicht prinzipielle Offenheit des Energiesystembaus in jeweils unterschiedlich möglichen soziotechnischen Konfigurationen. Diese unterschiedlichen

Konfigurationen basieren auf bestimmten Akzentuierungen im Zusammenspiel von Technik, Politik, Ökonomie und Gesellschaft. Diese Akzentuierungen sind zunächst erdachte und gemachte Zukunftsentwürfe aus dem Spektrum plausibler Zusammenhänge von Machbarkeit und Wünschbarkeit und konkretisieren sich in bestimmten Annahmen über spezifischen Technikeinsatz, Konsumentenverhalten oder auch Politikentscheidungen.

Die Vorgeschichte der Energiewende sowie aktuelle Debatten über ihre Zukünfte zeigen aber deutlich, dass potenzielle Transformationspfade über einen Aushandlungsprozess in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft beschritten werden. Konzeption, Planung und Umsetzung eines solch langfristig angelegten Prozesses sind durch einen hohen Grad an Komplexität und Unsicherheit gekennzeichnet, so dass aus einer Perspektive im Voraus explizit unterschiedliche Zukünfte möglich sind. Da in einer demokratisch verfassten Gesellschaft über den Diskurs allgemein akzeptierte oder zumindest mehrheitlich tolerierte Transformationspfade gefunden werden müssen, stellt sich für die Wissenschaft die Frage, wie relevante Informationen über mögliche Zukunftspfade generiert und in den gesellschaftlichen Diskurs eingespeist werden können.

Die Wissenschaft hat dabei die Aufgabe, Zukunftspfade der Energiewende zu identifizieren und zu charakterisieren, um Entscheidungsträgerinnen und -träger in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft sowie der Öffentlichkeit Wissen (und Nicht-Wissen) für eine erfolversprechende Transformation an die Hand zu geben. Die Komplexität der Aufgabe bedarf dabei der Integration unterschiedlicher Perspektiven, Disziplinen und Vorgehensweisen.

Auszug aus: Scheer, Dirk/Nabitz, Lisa/Poganietz, Witold-Roger: Energiezukünfte. In: Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung. Bd. 28/3. Hrsg. u.a. von Armin Grunwald. Karlsruhe 2019. S. 11.

M1

Text 2 Energie für alle

Das Ziel der UN, alle Menschen mit bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und zeitgemäßer Energie zu versorgen, ist ohne Alternative. Gleichzeitig stellt es eine der größten technologischen Herausforderungen dar, die die Menschheit zu bewältigen hat. Der stockende Kampf gegen den Klimawandel legt davon ein beredtes Zeugnis ab. [...] Wenn man die Ökobilanz der Energieversorgung verbessern will, kann das Ziel nur sein, schnellstmöglich von Atomenergie und fossilen Brennstoffen auf erneuerbare Energien umzuschwenken. [...]

Bei der Energieerzeugung ist es unabdingbar, groß zu denken, im internationalen Maßstab, über die lokalen und regionalen Märkte hinaus. Nationale Energiepolitik kann die Herausforderungen in diesem Sektor nicht lösen. Globale *New Energy Deals* sind gefragt. Nirgendwo lässt sich nachhaltige Energie so einfach und in so großem Stil produzieren wie in Afrika und im Nahen Osten. Der Nachteil von Hitze und Trockenheit in diesen Ländern lässt sich mithilfe von Sonnenenergie-Kraftwerken in einen Vorteil verwandeln. [...] Durch Solar- und Windkraftwerke [...] lässt sich so viel Energie erzeugen, dass der steigende Bedarf vor Ort gedeckt und auch ein Teil des wachsenden Verbrauchs in Mittel- und Nordeuropa abgedeckt werden kann. Überträgt man das Szenario auf Afrika, könnte der Kontinent mit Sonnenenergie einen neuen Exportschlager gewinnen. Das Potenzial ist enorm: Die Sonne schickt im Jahr 1,6 Milliarden Terawattstunden Energie zur Erde. Wenn wir davon ein

Zehntausendstel in Strom umwandeln könnten, wäre der Strombedarf der Erde erst einmal gedeckt. Wie die Vision in die Tat umgesetzt werden kann, zeigt ein Projekt in Marokko: Im nordafrikanischen Staat entsteht *Noor*, das größte Solarkraftwerk der Welt und damit gleichzeitig ein Testlabor für die innovative Nutzung der Sonnenenergie. Das Land schwingt sich auf, der größte Sonnenenergieerzeuger des Planeten zu werden. Marokko hat dabei durchaus auch den Export nach Europa im Blick.

Neben solchen gigantischen, zentralen und langfristig angelegten Kraftwerken braucht es jetzt gleichzeitig Finanzierungskonzepte, um die dezentrale Versorgung in den Entwicklungsländern durch Solar- und Windenergie zu gewährleisten. Es gibt ja in vielen Regionen kein flächendeckendes Stromnetz. Im Prinzip lässt sich jedes Gerät, ob Wasserpumpe, Tablet oder Computer, direkt über Sonnenpaneele oder Solar-Akkus betreiben.

Auszüge aus: Land, Karl-Heinz: *Erde 5.0. : Die Zukunft provozieren*. Köln 2018, S. 136–139.