



Power Systems

Forschungsschwerpunkt

Erneuerbare Energien

Trotz ihrer wachsenden energiewirtschaftlichen Bedeutung besteht die zentrale Herausforderung für Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energien auch weiterhin darin, Fortschritte zur Kostensenkung durch effektivere Produktion und neuartige Produktionsverfahren, die auf verbesserten und neuen technologischen Entwicklungen basieren, zu erzielen. Da die Technologien und Anwendungsbereiche große Unterschiede aufweisen, unterscheidet sich auch der Forschungsbedarf zwischen den einzelnen Erneuerbaren Energien sehr stark. Im Folgenden konzentriert sich die Auflistung deshalb auf einige, energiewirtschaftlich bereits heute bedeutsame Technologiepfade. Angesichts der heterogenen Ausgangssituation sind ergänzend ausreichend breit und tief angelegte Forschungs- und Entwicklungsprogramme notwendig, um auch noch nicht marktnahe Technologien nutzbar zu machen.

Generell:

Da die Erneuerbaren Energien ein relativ junges Forschungsgebiet darstellen, ist der weitere Ausbau des wissenschaftlichen Unterbaus erforderlich. Dabei kommt der zusätzlichen Einrichtung entsprechender Institute und Lehrstühle sowie der auch Disziplinen übergreifenden Forschung im Grundlagen- und Anwendungsbereich an Hochschulen und Forschungseinrichtungen eine besondere Bedeutung zu. Damit werden gleichfalls die Voraussetzungen geschaffen, um ausreichend Ingenieure und Naturwissenschaftler bereitzustellen und eine fundierte Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses sicherzustellen. Bei der unternehmensorientierten Forschungsförderung im Forschungsschwerpunkt Erneuerbare Energien verspricht ein Instrumentenmix aus direkten und indirekten Instrumenten den höchsten Innovationserfolg.

Windenergie

Leichtbaumaterialien und Kompositwerkstoffe (u.a. Nanomaterialien) zeigen vielversprechende Eigenschaften, die eine effektivere Umwandlung von Windenergie in Strom ermöglichen. Neben dem für weitere Kostensenkung erforderlichen Forschungsbedarf, z.B. durch Verringerung des Gewichts der Anlagen und der Optimierung der Komponenten konzentriert sich der Verbesserungsbedarf insbesondere auf die Integration großer Windstrommengen ins Netz sowie auf die Nutzung der Offshore Windenergie. Zur Optimierung der Netzintegration müssen Technologien wie Temperaturmonitoring weiter entwickelt und erprobt werden. Neben dem Offshore-Testfeld, das mit Unterstützung der Bundesregierung umgesetzt wurde, kommt der Begleitforschung, etwa im Projekt RAVE, eine wichtige Bedeutung zu. Die Erprobung der Einzelkomponenten (5-MW Turbinen, Fundamente, Netzanbindung), der Logistik für Installation und Wartung sowie des Gesamtsystems spielt eine zentrale Rolle. Entscheidend aber ist, die Erfahrungen aus dem Testfeld und erster kommerzieller Projekte in Weiterentwicklungen umzusetzen, die ebenfalls erheblichen Forschungsbedarf nach sich ziehen. Nachdem aber die Windindustrie auf absehbare Zeit den überwiegenden Teil der Neuinstallationen wie der Stromerzeugung in Deutschland, Europa und weltweit an Land realisieren wird, darf auch dieser Bereich nicht vernachlässigt werden. Forschungsbedarf gibt es bei Anlagentechnologien und Kernkomponenten, etwa beim Antriebsstrang, bei der Rotorblattentwicklung sowie beim Turmbau oder bei der Fundamentierung.

Bioenergie

Ein Teil des Forschungsbedarfs im Zusammenhang mit Bioenergie resultiert aus deren vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten. Neben der Erzeugung von Strom und Wärme kann sie auch als Kraftstoff (hierzu sei auf den entsprechenden Forschungsbedarf im Verkehr verwiesen) sowie in der direkten stofflichen Verwertung genutzt werden. Für alle Nutzungsmöglichkeiten ist eine nachhaltige Bereitstellung der Biomasse von zentraler Bedeutung. Die Entwicklung von Nachhaltigkeitskriterien, die die nachhaltige Bereitstellung sicherstellen, aber gleichzeitig auch in der Praxis umsetzbar sind, stellt ein wichtiges Forschungsgebiet dar. Weiterer Forschungsbedarf ergibt sich aus den weiteren mit der Erzeugung der Biomasse in Verbindung stehenden Themen (Pflanzenzüchtung, Anbaubedingungen, Erntemethoden usw.). Da die Forschungsaktivitäten im Bioenergiebereich von verschiedenen Bundesministerien und Institutionen betreut werden, erscheint hier eine übergreifende Koordination erforderlich.

Die zur Wärme- und/oder Stromerzeugung aus Bioenergie genutzten Technologien profitieren von den Weiterentwicklungen im Bereich der Kraftwerkstechnik (Turbinenwirkungsgrade) sowie bei Verbrennungsmotoren. Auch im Bereich der Verbrennungskraftmaschinen hat sich dabei der Ansatz der industriellen Gemeinschaftsforschung bewährt. Spezifischer Forschungsbedarf ergibt sich hinsichtlich der Anpassung an biogene Brennstoffe sowie an deren Normung. Im Bereich Biogas gibt es darüber hinaus noch großen Verbesserungsbedarf bezüglich der Verfahrenstechnik, um eine hohe Gasausbeute bei gleichzeitig guter Verfügbarkeit sicherzustellen sowie hinsichtlich der Aufbereitung und der

Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz. Zusätzlich gibt es Forschungsbedarf im Bereich der Nutzung von Mikroalgen, zum Abbau von CO₂ Emissionen und die dadurch mögliche Bereitstellung biogener Energieträger als Ersatz fossiler Brennstoffe.

Solarenergie

Während bei der Solarthermie der Bereich der solarthermischen Kraftwerke ein wichtiges Forschungsthema darstellt, steht in der Fotovoltaik die Kostenreduzierung im Mittelpunkt. Dabei spielt insbesondere die Reduzierung des Siliziumeinsatzes bzw. der Ersatz von Silizium bei gleichzeitig hohem Wirkungsgrad eine große Rolle sowie weitere Kostensenkungen in der Produktion von Basismaterial, Zellen und Modulen. Die zu erwartende Vergrößerung der Produktionsanlagen entsprechend der Roadmaps bis 2020 erfordert neue technische Lösungen in Bezug auf die Prozesseinrichtungen und Prozessabläufe. Vor dem Hintergrund eines nachhaltigen Materialeinsatzes sind Ersatzwerkstoffe für seltene und teure Elemente, die in der Photovoltaik zum Einsatz kommen, zu finden. Die zum Einsatz kommenden Stoffe müssen dabei im Sinne der Nachhaltigkeit geschlossenen Stoffkreisläufen zugeführt werden können. Überdies ist etwa auch die Frage des Importes großer Leistungen solar erzeugten Stromes aus Nordafrika / Middle East eine wichtige Fragestellung, in der ebenfalls noch wichtiger Forschungsbedarf enthalten ist.

Wasserkraft/Meeresenergie

Bei der Wasserkraft bildet die ökologische Begleitforschung im Zusammenhang mit der vom Gesetzgeber vorgeschriebenen ökologischen Verbesserung einen Schwerpunkt. Ein noch relativ neues Forschungsfeld stellt die Nutzung der Meeresenergie (Gezeiten, Wellen) dar. Hier gilt es die unterschiedlichen Systeme zu untersuchen und zu optimieren.

Geothermie

Schwerpunkte der Tiefengeothermie liegen im Bereich der Geowissenschaften zur Erhöhung der Prognosegenauigkeit sowie zur Verbesserung der angewandten Verfahren (z. B. Hot Dry Rock). Für die Geothermie werden Kollektoren benötigt, welche die Erdwärme absorbieren und speichern (vergleichbar auch bei der Solarthermie). Die derzeit erreichbaren Wirkungsgrade müssen durch weiterentwickelte Absorbermaterialien gesteigert werden mit dem Ziel einer Verbesserung ihrer Wirtschaftlichkeit bei gleichbleibender Effizienz. Bei der Erdwärmennutzung im Gebäudebereich steht insbesondere eine weitere Verbesserung der Anlagenwirkungsgrade im Vordergrund.

Integrationsaspekte

Die zunehmende Durchdringung des Stromsektors mit Erneuerbaren Energien führt dazu, dass zunehmend Forschungsbedarf hinsichtlich der Integration Erneuerbarer Energien in das Elektrizitätsversorgungssystem der Zukunft entsteht:

- Speichertechnologien (elektrische, stoffliche oder mechanische Speicher für die stationäre oder die mobile Anwendungen)
- Ausgleichseffekte durch die Nutzung der verschiedenen Erneuerbaren Energien und dadurch bedingte Effekte auf die Höhe des zusätzlichen Speicherbedarfs
- Steigender grenzüberschreitender Handel von Strom und die damit verbundenen Aspekte: Stromtransport, Verfügbarkeit, sichere Leistung
- Einfluss auf das Netz bei hoher Durchdringung fluktuierender Erneuerbarer Energien und gleichzeitigem Umbau des Kraftwerksparks
- Elektromobilität und ihr möglicher Einfluss auf die Durchdringung mit Erneuerbaren Energien.

Frankfurt / Main, Dezember 2009