

Energiezukunft 2030 – Einschätzungen und Erwartungen

Christoph Heller, Kristin Wachinger und Ulrich Wagner

Die Energiewirtschaft in Deutschland befindet sich im Wandel. Durch den zunehmenden Ausbau erneuerbarer Energien ergibt sich eine Vielzahl von Fragestellungen, welche den Umbau des Energiesystems – insbesondere der Energieinfrastruktur – und damit die Energiezukunft Deutschlands betreffen. Um diese Fragestellungen zielgerichtet zu lösen und auch zukünftig die Energieversorgung sicherzustellen, ist es entscheidend, einschätzen zu können, wie die zukünftigen Rahmenbedingungen der Energieversorgung aussehen werden. Wesentliche Eckpfeiler der Rahmenbedingungen stellen dabei die Entwicklung der Energieerzeugung und des Energieverbrauchs, aber auch der Einfluss neuer, innovativer Technologien und Trends dar. Eine aktuelle Befragung erlaubt es, zukünftige Entwicklungen und Einflussfaktoren besser einschätzen zu können, damit dieser Wandel unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten und unter Gewährleistung der Versorgungssicherheit effektiv gestaltet werden kann.

Die Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V. (FfE) hat im Zuge des Projekts „Merit Order Netz-Ausbau 2030 (MONA 2030)“ eine Onlineumfrage zu zukünftigen Trends in Energieerzeugung, -verteilung und -verbrauch in Deutschland bis 2030 durchgeführt. MONA 2030 ist ein im Rahmen der Forschungsinitiative Stromnetze durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördertes Verbundvorhaben mit 16 Industriepartnern aus der Energiewirtschaft und der Automobilindustrie. Der Umfragezeitraum erstreckte sich von Mitte April bis Ende Mai. Ausgewertet wurden Fragebögen von 125 Personen aus der Wirtschaft und Forschung, von Vertretern aus Politik und Verbänden sowie von Studenten (siehe Abb. 1).

Im Rahmen der Umfrage wurden Informationen zu vier unterschiedlichen Kategorien

erhoben: Energieerzeugung, Energieverteilung, Energieverbrauch und allgemeine Fragen zur Energiewirtschaft, welche auch die Frage nach dem energiepolitischen Zieldreieck beinhaltet. In Abb. 2 ist deutlich zu erkennen, dass die Aspekte Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Versorgungssicherheit von der Mehrzahl der Befragten als Einheit gesehen werden. Bemerkenswert ist jedoch, dass, wenn es zu einer Differenzierung kam und nur die Einzelaspekte betrachtet werden, die Versorgungssicherheit doppelt so oft genannt wurde wie die Wirtschaftlichkeit. Dies sollte gerade das Thema Netzentlastung/-optimierung zur Sicherung der Versorgung weit oben auf die Tagesordnung rücken lassen, gefolgt von der Thematik der Energie- und Rohstoffabhängigkeit von Drittländern. Wesentliche weitere Ergebnisse der Umfrage werden im Folgenden zusammengefasst.

Entwicklung der Energieerzeugung

Im Bereich der Energieerzeugung wurden die zukünftige Entwicklung der Bruttostromerzeugung im Allgemeinen und die Entwicklung der erneuerbaren Energien im Speziellen abgefragt. Die zusammengeführten Antworten sind in Abb. 3 dargestellt.

Die Veränderung der Energielandschaft in Deutschland hin zu erneuerbaren Energien stellt zunächst kein überraschendes Ergebnis dar. Vor dem Hintergrund der oftmals zitierten Flexibilitäts- und Emissionsvorteile der Stromerzeugung mittels Erdgas gegenüber anderen konventionellen Erzeugungsoptionen ist es jedoch interessant zu sehen, dass nur eine geringe Zunahme von Gas als Ersatz von Kernenergie und Kohle erwartet wird. Dies könnte u. a. mit der starken öffentlichen Dis-

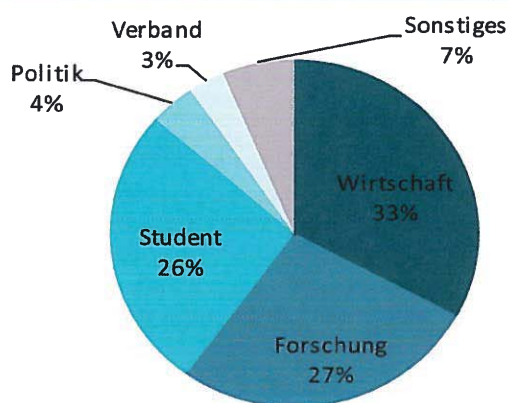


Abb. 1 Verteilung der 125 Teilnehmer der Umfrage

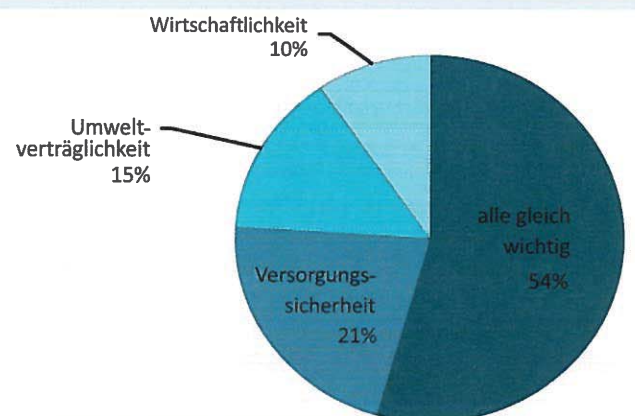


Abb. 2 Aspekt, der bei der Energieversorgung der wichtigste ist

kussion über die Stilllegung nicht wirtschaftlicher Gaskraftwerke zusammenhängen.

Die anteilig stärkste Zunahme bei den erneuerbaren Energien wird für Offshore-Wind erwartet. Dies spielt vor allem in Bezug auf die Netzanbindung und Netzanschluss-thematik, die auch im Projekt MONA 2030 thematisiert wird, eine wichtige Rolle. Anzumerken ist an dieser Stelle, dass die installierte Leistung an Offshore-Wind derzeit noch sehr gering ist und eine stärkere Zunahme z. B. gegenüber PV auch hiermit begründet werden kann.

In Bezug auf zukünftige Trends im Bereich der Erzeugung wurden neben der Dezentralisierung und autarken Energieerzeugung vor allem die Flexibilisierung, neue Erzeugungstechnologien (z. B. organische Photovoltaik oder Dachwindanlagen) und die intelligente Steuerung genannt. Neue Fördertechniken (z. B. Fracking) oder Carbon Capture and Storage (CCS) wurden dagegen nicht als wichtiger Zukunftstrend bewertet. Dies liegt sicherlich an der europäischen Sicht – eine Umfrage in den USA hätte wahrscheinlich gänzlich andere Ergebnisse geliefert –, aber auch die im Moment negative öffentliche Wahrnehmung dieser Technologien könnte dabei eine Rolle spielen.

Entwicklung der Energieverteilung

Da der Netzausbau bzw. Maßnahmen zur Netzentlastung/-optimierung u. a. im Fokus des Projekts MONA 2030 liegen, sollten diese in der Befragung im Detail bewertet werden. Abb. 4 zeigt die Bewertung von ausgewählten, im Rahmen des Projektes definierten Maßnahmenkategorien zur Netzoptimierung.

Dabei ist es aufschlussreich zu sehen, dass die Maßnahmen Netzplanung, Einspeisemanagement, regelbare Netzkomponenten und konventioneller Netzausbau im Grunde alle als gleich wichtig eingestuft wurden. Trotzdem liegt die „weiche“ Maßnahme Netzplanung leicht vor den eher technischen Maßnahmen, was die Wichtigkeit eines fundierten, transparenten Vorgehens bei der Netzoptimierung betont.

Um zudem auch eine detailliertere Einschätzung über mögliche technische Maß-

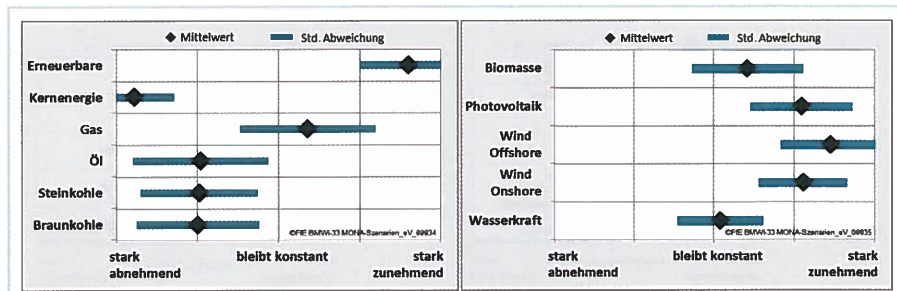


Abb. 3 Erwartung für die anteilige Entwicklung der Bruttostromerzeugung (links: nach Energieträger, rechts: aufgeschlüsselt für erneuerbare Energien)

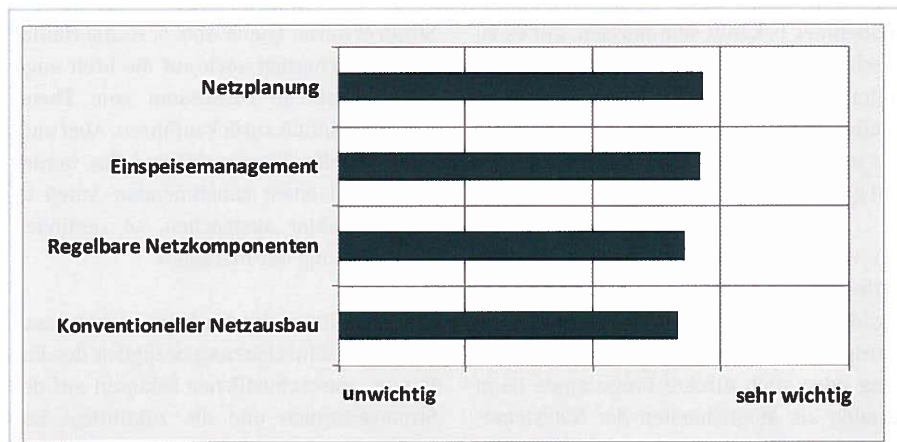


Abb. 4 Bewertung genannter Maßnahmenkategorien zur Netzoptimierung

nahmen zu erlangen, sollten konkrete technische Maßnahmen zur Netzoptimierung von den Befragten ausgewählt werden, welche hohe Bedeutung für die Energieverteilung besitzen. Die Maßnahmen, sortiert nach ihrer Nennungshäufigkeit, sind in Abb. 5 zu sehen.

Es zeigt sich, dass Speicher zur Netzentlastung am häufigsten ausgewählt wurden. Aber auch Demand Response und regelbare Ortsnetztransformatoren waren sehr häufige Antworten. Da hier jedoch zum Teil sehr spezielle Technologien abgefragt wurden, die nicht zwingend der breiten Masse der

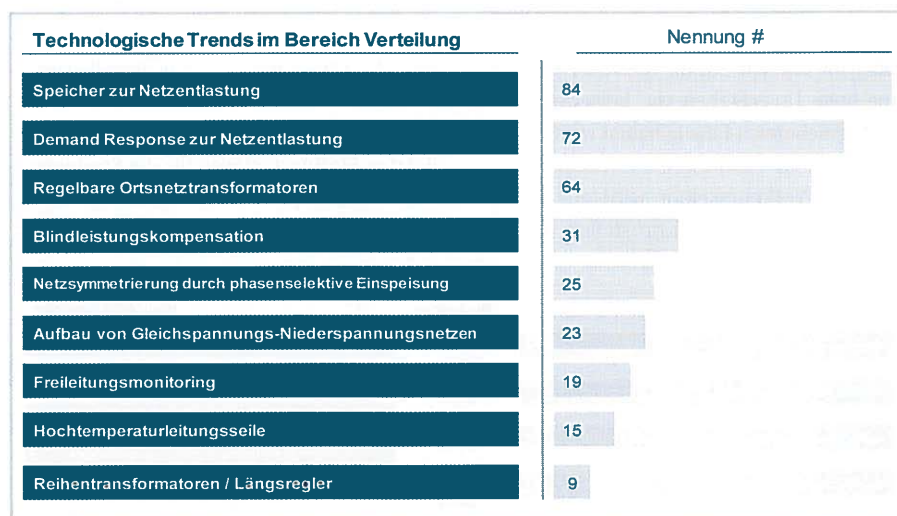


Abb. 5 Bewertung genannter Technologien zur Netzoptimierung

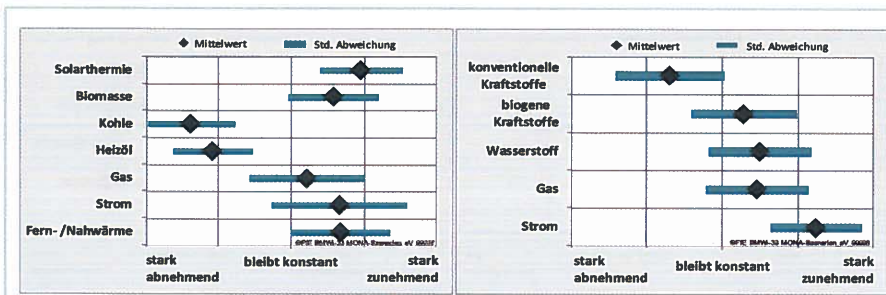


Abb. 6 Erwartete Entwicklung der Energieträger im Endwärmeverbrauch (links) und im Verkehrssektor (rechts)

Teilnehmer bekannt sein müssen, gilt es zu beachten, dass populärere Antwortmöglichkeiten wie Speicher oder Demand Response häufiger genannt worden sein könnten, als das in einer reinen Expertenbefragung der Fall gewesen wäre.

Ein weiterer wichtiger Trend im Bereich Verteilung, der von einigen Teilnehmern ergänzt wurde, ist die Netzsteuerung. So wurden z. B. Smart Meter, Verteilnetzmessung oder auch direkte Preissignale beim Kunden als Möglichkeiten der Netzsteuerung identifiziert.

Entwicklung des Energieverbrauchs

Im Bereich Energieverbrauch wird erwartet, dass unterschiedliche Energieträger Kohle und Heizöl im Endwärmebereich ersetzen, wie in Abb. 6 zu sehen ist. Dabei wird angenommen, dass der Anteil von Solarthermie, Strom und Fern- bzw. Nahwärme den stärksten Zuwachs erfährt. Die größten Abweichungen der Antworten (vgl. Std. Abweichung) zeigten sich dabei im Bereich Strom. Hier herrscht noch eine hohe Unsicherheit vor, inwieweit Strom im Wärmebereich Einzugs halten wird.

Auch im Verkehrssektor wird ein Wandel von konventionellen Kraftstoffen hin zu

Strom erwartet (siehe Abb. 6, rechte Hälfte). Dies ist sicherlich auch auf die breit angelegte öffentliche Diskussion zum Thema Elektromobilität zurückzuführen. Aber auch Biokraftstoffe, Wasserstoff und Gas werden in Zukunft einen zunehmenden Anteil im Verkehrssektor ausmachen, so zumindest die Erwartung der Befragten.

Die Teilnehmer der Umfrage wurden auch nach ihrer Einschätzung bezüglich des Einflusses unterschiedlicher Faktoren auf den Stromverbrauch und die zukünftige Entwicklung der Haushaltsstrompreise befragt und sollten die Einflussfaktoren nach ihrer Bedeutung ordnen. Die sich daraus ergebenden Reihenfolgen sind in Abb. 7 dargestellt.

Nach Auffassung der Befragten beeinflusst die wirtschaftliche Entwicklung den Stromverbrauch maßgeblich. Aber auch eine erhöhte Energieeffizienz und das Aufkommen neuer Stromverbraucher wie Elektromobilität, Wärmepumpen oder die zunehmende Elektrifizierung und Automatisierung haben höheren Einfluss auf die Stromverbrauchsentwicklung als das Bevölkerungswachstum.

Bei den Einflussfaktoren für die Strompreisentwicklung privater Verbraucher ist es wenig überraschend, die EEG-Umlage an

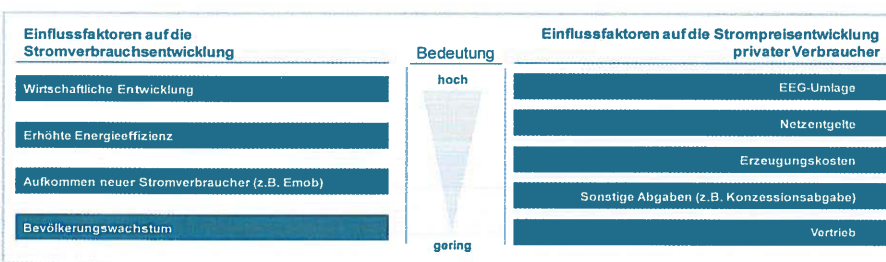


Abb. 7 Nach Bedeutung geordnete Einflussfaktoren auf die Stromverbrauchsentwicklung (links) und die Strompreisentwicklung privater Verbraucher (rechts)

erster Stelle zu sehen. Diese hat sich in den letzten Jahren stark verändert und wurde zum Gegenstand reger Diskussionen in der Öffentlichkeit. Etwas überraschender ist die Tatsache, dass an Stelle zwei die Netzentgelte und nicht etwa die Erzeugungskosten folgen, welche an dritter Stelle liegen. Dies ist verwunderlich, denn die Netzentgelte haben sich in den letzten Jahren nur sehr wenig verändert und hatten damit kaum Einfluss auf die Entwicklung der Strompreise. Gründe hierfür könnten die Diskussionen um Gebühren und Abgaben im Strompreis und die öffentlich geführte Debatte um den Netzausbau sein.

Auch das Thema Energieeffizienz wurde in der Umfrage beleuchtet. Dabei schätzen die Befragten Energieeffizienz vor allem in den Sektoren Industrie und Verkehr als sehr wichtig ein, was aufgrund der relativen Größe der Sektoren – es handelt sich um die beiden Sektoren mit dem höchsten Endenergieverbrauch – nicht verwunderlich ist. Aber auch in allen anderen Sektoren wurde das Thema Energieeffizienz mindestens als relevant bis wichtig eingestuft.

Die offen gestellte Frage bezüglich weiterer Trends im Energieverbrauch lieferte eine Fülle von Ergänzungen. Dabei spielte der Wandel vom Consumer zum Prosumer durch Optimierung des Eigenverbrauchs oder 3D-Druck und die Verbrauchsflexibilisierung eine wichtige Rolle. Auch die Verbrauchserhöhung durch Trends wie Globalisierung, Digitalisierung, Elektrifizierung, Industrie 4.0, neue Verbraucher (Kühlung) aufgrund des Klimawandels, die steigende Anzahl von Singlehaushalten oder der Reboundeffekt wurden von den Teilnehmern genannt.

Innovationen und technologische Entwicklungen

Ergänzend zu den spezifischen Fragen wurden allgemeine Fragen zur Entwicklung der Energiewirtschaft gestellt. Dabei war ein besonderer Fokus die Frage nach weiteren wichtigen Innovationen und technologischen Entwicklungen, die erheblichen Einfluss auf das Energiesystem der Zukunft haben könnten. In Abb. 8 ist das breite Spektrum an Antworten zusammenfassend dargestellt. Dabei können nach Auffassung der Befragten technologische Entwicklungen, ein verändertes

Marktdesign, aber auch die Individualisierung oder Paradigmenwechsel durch unerwartete Systemschocks relevant sein.

Der andauernde Wandel der Energiewirtschaft führt auch dazu, dass neue potenzielle Geschäftsfelder ein entscheidendes Thema sind, das gerade Energieversorgungsunternehmen stark bewegt. Klare Vorschläge bzw. Möglichkeiten, welche durch die Umfrage identifiziert werden konnten, umfassen z. B. den Bereich Energiedienstleistungen (etwa Contracting, Pachtmodelle, Service, Unterstützung bei der Vermarktung) und die Beratung (z. B. Effizienzberatung, Optimierung von Eigenerzeugung und -verbrauch). Aber auch Felder rund um den Aufbau und die Koordination von regionalen Systemen und den Bau und Betrieb von Erneuerbare-Energie-Anlagen werden als wichtige zukünftige Geschäftsfelder gesehen.

Klares Stimmungsbild erkennbar

Mithilfe der Umfrage konnte ein Stimmungsbild über die wichtigsten Trends und erwarteten Entwicklungen für die Energiezukunft Deutschlands erfasst werden. Das Thema Versorgungssicherheit stellt dabei in dem bevorstehenden Wandel den wichtigsten Einzelaspekt des energiepolitischen Zieldreiecks dar, muss jedoch immer im vollen Einklang mit der Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit stehen, so die Einschätzung von über 50 % der Befragten.

Im Bereich Erzeugung wird ein starker Ausbau der erneuerbaren Energien mit



Abb. 8 Innovationen und technologische Entwicklungen mit erheblichem Einfluss auf das Energiesystem der Zukunft

einer Bedeutungszunahme von Offshore-Wind erwartet. Aber auch die Dezentralisierung und Flexibilisierung der zukünftigen Erzeugung ist ein wichtiger Trend. Bei der Optimierung und Entlastung der Energieverteilung gibt es keine klare vorrangige Maßnahmenkategorie, sondern es wird darum gehen, die unterschiedlichsten Maßnahmen miteinander optimal einzusetzen. Technologisch wird dabei Speichern, Demand Response und regelbaren Ortsnetztransformatoren hohe Bedeutung zukommen. Auch der Verbrauch steht vor einem Energieträgerwechsel in Wärme und Verkehr, was durch die zunehmende Elektrifizierung unterstützt wird. Außerdem kommt es zu einem Wandel des Consumers hin zum Prosumer, der seine Energie und Produkte selbst erzeugt.

Generell zeichnen sich vor allem die zunehmende Dezentralisierung, das Autarkiestreben und die Flexibilisierung als entscheidende Trends der Energiezukunft ab, welche durch eine intelligente Vernetzung optimiert werden. Für Energieversorgungsunternehmen werden auch in diesen Bereichen neue Geschäftsfelder gesehen. Dabei kommt vor allem den Feldern Dienstleistungen und Beratung eine hohe Bedeutung zu.

Dipl.-Phys. C. Heller, MBA, K. Wachinger, M. A., Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FFE) e. V.; Prof. Dr.-Ing. U. Wagner; Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik der TU München und Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FFE) e. V., München
info@ffe.de

Personalforum®
Energie ■■■■

PERSONAL IM ENERGIEMARKT

10. Fachkongress für Personalmanagement und -entwicklung in der Energiewirtschaft

1./2. Oktober 2015
Hotel im Wasserturm in Köln

Infos und Anmeldung
www.personalforum-energie.de

Partner & Medien

Veranstalter