

Gerd Uhlmann

Zur Vortragsreihe »ZUKUNFT – ENERGIE – ZUKUNFT. Energiefragen im 21. Jahrhundert« und den in diesem Heft publizierten Beiträgen

Einführung

Das Thema »Energiewende« gehört zu den dringlichsten gesellschaftspolitischen Aufgaben unserer Zeit. Nicht immer wird die Diskussion in der gebotenen Sachlichkeit geführt; bisweilen wird sie einerseits dominiert von Akteuren, die eigene politische oder wirtschaftliche Interessen verfolgen, bisweilen schweigen andererseits diejenigen, deren Position das allgemeine Meinungsbild um wichtige Facetten ergänzen würde. Nicht zuletzt deshalb haben die Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig und die Technische Universität Dresden unter dem Titel »ZUKUNFT – ENERGIE – ZUKUNFT. Energiefragen im 21. Jahrhundert« eine Vortragsreihe begründet, die sich einem bedeutenden Thema der Zukunftssicherung und einer zentralen gesellschaftlichen Herausforderung im 21. Jahrhundert zuwendet. Die von den Veranstaltern für die Reihe eingeladenen Redner rekrutieren sich ausschließlich aus der Wissenschaft. Die ausgewählten Vorträge beschränken sich bewusst auf die mannigfaltigen wissenschaftlichen Ansätze zum Thema Energie in und zwischen den verschiedenen Disziplinen der Natur- und Geisteswissenschaften. Im Feld der Energieversorgung, auf das politische Vorgaben gerade heute einen großen Einfluss ausüben, kann die Wissenschaft die für das Thema bedeutenden gesellschaftspolitischen Aspekte zwar nicht ignorieren, muss aber im Bewusstsein ihres eigenen Verständnisses und Auftrags ihre Ergebnisse sowie die noch offenen Fragen und ungelösten Probleme im Sinne uneingeschränkter intellektueller Redlichkeit frei von eigenen Interessen darstellen.

Mit der Vortragsreihe werden neben der Darstellung des gegenwärtigen Standes der für das Thema Energie relevanten Forschung die aktuellen und künftigen Problemstellungen aus dem Blickwinkel vieler unterschiedlicher Wissenschaftsgebiete vorgestellt. Darüber hinaus werden Vorschläge für Lösungsansätze gemacht, die den großen Herausforderungen der Energieversorgung im 21. Jahrhundert gerecht zu werden suchen. Die Reihe dokumentiert damit einen guten Teil des neuesten Standes der interdisziplinär agierenden Wissenschaft zum Thema »Energieversorgung im 21. Jahrhundert«. Sie macht

aber auch ihre diesbezüglichen Erkenntnisse einer interessierten Öffentlichkeit zugänglich und regt Studierende, den wissenschaftlichen Nachwuchs und die Hochschullehrerschaft an, neue, wichtige, vielleicht entscheidende Aufgabenfelder für die zuverlässige, sichere, umweltfreundliche und wirtschaftliche Energieversorgung der Menschheit im laufenden Jahrhundert als Herausforderung zu erkennen und in Angriff zu nehmen.

Um die Ergebnisse der Vortragsreihe auch einem breiteren Interessentenkreis zugänglich zu machen und die Diskussion weiter voranzutreiben, wurden und werden Schriftfassungen einiger Vorträge im Akademie-Journal *Denkströme* publiziert. Im vorangegangenen Heft 19 wurden bereits zwei Beiträge zum Thema veröffentlicht, darunter der Vortrag von Armin Grunwald: »Warum die Energiewende so schwer ist – ethische Fragen und Akzeptanzprobleme.« Im aktuellen Heft sind nun drei weitere Beiträge publiziert. Zunächst sei an dieser Stelle jedoch ein Gesamtüberblick über die Vortragsreihe gegeben:

Gesamtprogramm¹

1. Prof. Dr. Manfred Popp (Karlsruhe)
ehem. Vorstandsvorsitzender des KIT – Karlsruher Institut für Technologie
Chancen und Probleme der Energiewende
2. Prof. Dr. Hans-Werner Sinn (München)
Präsident a.D. des ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München e. V.
Die Bändigung des grünen Zappelstroms
3. Prof. Dr. Reinhard Hüttl (Potsdam)
Vorstand des Helmholtz-Zentrums Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum, Vice Präsident acatec
Energiewende und Ressourcenproblematik
4. Prof. Dr. Armin Grunwald (Karlsruhe)
Leiters des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse am KIT – Karlsruher Institut für Technologie
Warum die Energiewende so schwer ist – ethische Fragen und Akzeptanzprobleme

¹ Weitere Informationen zu den einzelnen Vortragsterminen und -inhalten unter www.saw-leipzig.de/de/aktuelles/veranstaltungen (31.8.2018).

5. Prof. Dr. Hans von Storch (Geesthacht)

ehem. Leiter des Instituts für Küstenforschung am Helmholtz-Zentrum Geesthacht – Zentrum für Material- und Küstenforschung

Die Rolle der Klimaforschung im energiepolitischen Entscheidungsprozess

6. Prof. Dr.-Ing. Bernd Meyer (Freiberg)

Direktor des Instituts für Energieverfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität (TU) Bergakademie Freiberg

Innovationen bei der stofflichen Nutzung fossiler Energieträger

7. Prof. Dr. André Thess (Stuttgart)

Direktor des Instituts für Technische Thermodynamik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Energiespeicher – der Schlüssel zur Energiewende?

8. Prof. Dr.-Ing. Horst-Michael Prasser (Zürich)

Professor für Kernenergiesysteme an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich

Basisinnovationen bei Kernreaktoren

9. Prof. Dr. Peter Sloterdijk (Karlsruhe)

ehem. Rektor der Staatlichen Hochschule für Gestaltung Karlsruhe

Energie im Überfluss

10. Prof. Dr. Sibylle Günter (München)

Wissenschaftliche Direktorin des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik

Kernfusion – mehr als eine Hoffnung?!

11. Prof. Dr.-Ing. Dirk Westermann (Ilmenau)

Leiter des Fachgebietes Elektrische Energieversorgung der TU Ilmenau

Stromnetze – die Herausforderung

12. Prof. Dr. Alfred Gossner (München)

Vorstand der Fraunhofer Gesellschaft e. V.

Steigerung der Energieeffizienz als Beitrag zur Lösung globaler Krisen

13. Prof. Dr.-Ing. Hans Zellbeck (Dresden)

Professor für Verbrennungsmotoren am Institut für Automobiltechnik Dresden an der TU Dresden

Mobil mit Energie

14. Prof. Dr. Klaus Heine (Regensburg)

Professor für Physische Geographie an der Universität Regensburg

Klimawandel – Was lehrt die Paläoklimaforschung?

15. Prof. Dr. Katja Bühler (Leipzig/Dresden)

Professorin für Technologie produktiver Biofilme am Helmholtzzentrum für Umweltforschung Leipzig – UFZ und der TU Dresden

Potenzial und Grenzen der Bioenergie

16. Prof. Dr.-Ing. Bruno Thomauske (Aachen)

Professor em. für Nuklearen Brennstoffkreislauf an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen

Endlagerung – endloses Bemühen?

17. Prof. Dr. Martin Bertau (Freiberg)

Professor für Technische Chemie an der TU Bergakademie Freiberg

Sonne im Tank – zum Potenzial Grüner Kraftstoffe aus Sicht der Chemie

18. Prof. Dr.-Ing. Gerhard Fettweis (Dresden)

Professor für Mobile Nachrichtensysteme an der TU Dresden

Energie im Digitalisierungszeitalter

19. Prof. Dr. Werner J. Patzelt (Dresden)

Professor für Politische Systeme und Systemvergleich an der TU Dresden

Energiewende als kulturelle Herausforderung

20. Prof. Dr. Thomas Bruckner (Leipzig)

Professor für Energiemanagement und Nachhaltigkeit an der Universität Leipzig

Integrierte ökonomische Bewertung innovativer Geschäftsmodelle im Kontext der Energiewende

21. Prof. Dr. Wolfgang Straßburg (Essen)

Mitglied des Direktoriums des Instituts für Berg- und Energierecht an der Ruhr-Universität Bochum

Energiewende – machbar?

22. Prof. Dr. K. Andreas Friedrich (Stuttgart)

Abteilungsleiter elektrochemische Energietechnik am Institut für Energietechnik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Brennstoffzellen – Entwicklungsstand und Potenzial

23. Prof. Dr.-Ing. Horst-Michael Prasser (Zürich)

Professor für Kernenergiesysteme an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich

Kurze Führung durch den Zoo von Kernreaktortypen

24. Prof. Dr. Robert Schlögl (Berlin)

Direktor am Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft

Katalysenforschung – Schlüssel für innovative Energietechnologien

25. Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Lippmann (Dresden)

Professor für Wasserstoff- und Kernenergie-technik am Institut für Energietechnik der TU Dresden

Innovative Energietechnologien – drei Pilotprojekte

Beiträge in Heft 20

Der Jurist Wolfgang Straßburg stellt die Frage nach der Machbarkeit der deutschen Energiewende aus Sicht eines Generalisten, für den das Gebot des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG), eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität kontinuierlich zu gewährleisten, nicht verhandelbar ist. Seine eindringliche Mahnung lautet, mehr Sachlichkeit und weniger Ideologie walten zu lassen, denn daran, dass die Energieversorgung effizienter, grüner, intelligenter und mobiler werden soll, bestehe kein Zweifel. Es bedarf in Ansehung des Zeitrahmens der nationalen Energiewende und der zu erwartenden Kosten dringend eines fortzuschreibenden Masterplans für deren Umsetzung, denn, so Straßburg, die Energiewende ist kein Selbstläufer.

In diesem Zusammenhang sei auch auf zwei weitere Vorträge, die von Hans-Werner Sinn und Peter Sloterdijk, verwiesen, die großen Publikumszuspruch verzeichneten, deren Inhalte jedoch bereits pointiert zusammengefasst gedruckt vorliegen, sodass eine weitere Veröffentlichung im Akademie-Journal nicht geplant ist. Der Ökonom Sinn, langjähriger Präsident des ifo Instituts – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, widmete seine Ausführungen der »Bändigung des grünen Zappelstroms«. Er untersuchte, welche Optionen existieren, um die unvermeidlichen Schwankungen des Stromangebots aus den alternativen Quellen Wind- und Solarenergie dem Bedarf anzupassen. Die berechneten Anforderungen an die hierfür erforderliche Speicherkapazität sprengen laut seinen Aussagen jede reale Mög-

lichkeit. Sie ließe sich auch durch intelligente Steuerung der Anforderungen kaum reduzieren, so dass letztlich immer ein relativ großer konventionell betriebener Kraftwerkspark als ständig einsatzbereites Backup vorgehalten werden müsste, was – vor allem wegen der geringen Benutzungsstundenzahlen – entsprechende ökonomische Konsequenzen bedeuten würde. Seine gesamte, auf den aktuellen Stand gebrachte Arbeit zu diesem Thema findet sich unter dem Titel »Buffering volatility: A study on the limits of Germany's energy revolution«² im *European Economic Review*.

Einen völlig anderen Zugang zur Problematik »Energie« bot der Philosoph Peter Sloterdijk. Die wesentlichen Eckpunkte seines Vortrags sind, zusammen mit weiteren Vorträgen, in seinem Buch *Was geschah im 20. Jahrhundert*³ im gleichnamigen Kapitel nachzulesen. Er präsentiert dort »die Umriss zu einer Interpretation der Technik als Agentur der Entlastung«. Dies führte nach seiner Auffassung zur Umwertung aller Werte, zum Prinzip Überfluss. Er stellt die These auf, »dass alle Erzählungen von den Wandlungen der *conditio humana* Erzählungen über die sich ändernde Ausbeutung von Energiequellen sind«. Dabei spannt er den Bogen vom Arbeiter als biologischem Energiekonverter im vorindustriellen Zeitalter über die Rolle der Dampf-, Verbrennungs- und Elektromotoren bis hin zu den Implikationen – auch den gesellschaftlichen und sozialen – der bis heute andauernden fossilenergetischen Periode, die maßgeblich die allgemeine Grunderfahrung vom Energieüberschuss in der heutigen westlichen Welt geprägt habe. Damit einher gehe ein Sinneswandel von der Verschwendung als »Sünde gegen den Geist der Subsistenz par excellence« hin zur »Verschwendung [...] als erster Bürgerpflicht«. Überfluss und Entgrenzung werden entsprechend seiner Auffassung nach dem Ende des fossilenergetischen Zyklus das prägende Merkmal künftiger Verhältnisse bleiben, auch dann, wenn ein Spektrum von Solartechnologien und regenerativen Treibstoffen eine post-fossile Ära ermöglicht haben werden.

Im Beitrag von André Thess werden Funktionsweise und Anwendungsgebiete isentroper Energiespeicher detailliert vorgestellt. Isentrope Energiespeicher wandeln als thermodynamisches System Strom auf »isentrop« (reversible) Weise in andere Energieformen, insbesondere Wärme, um und bei Bedarf in Strom zurück. Die Speicherung elektrischer Energie ist laut Thess ein weitgehend ungelöstes Problem der Energietechnik, die Lösung dieses Problems jedoch elementare Voraussetzung für die Integration regenerativer Energie-

2 Hans-Werner Sinn, »Buffering volatility: A study on the limits of Germany's energy revolution«, in *European Economic Review* 99 (2017), S. 130–150.

3 Peter Sloterdijk, *Was geschah im 20. Jahrhundert?*, Berlin 2017, S. 93–136.

quellen in den Energiemix der Bundesrepublik Deutschland und der ganzen Welt. Das Energiespeicherproblem sei zwar prinzipiell durch Pumpspeicherwerke und Batteriespeicher lösbar, doch seien die Nutzungsmöglichkeiten für Pumpspeicherwerke in Deutschland erschöpft und Batteriespeicher für diesen Zweck gegenwärtig zu teuer und zu wenig zyklenfest. Isentrope Energiespeicher bieten, so Thess, eine kostengünstigere, ortsunabhängige und zyklensichere Alternative. In seinem Beitrag wird das Grundkonzept der isentropen Energiespeicherung erläutert, an Beispielen illustriert, u. a. über das am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) angesiedelte Forschungsprojekt ADELE (Adiabatische Druckluftspeicherung von Elektrizität) berichtet und die zentrale Rolle der Wärmespeicher dargestellt.

Der dritte Beitrag in diesem Heft stammt von Martin Bertau, der das Potenzial Grüner Kraftstoffe aus Sicht der Chemie in den Fokus rückt. In völliger Abkehr vom derzeitigen Batteriekonzept liegt der Schlüssel für eine Energie- und Rohstoffwende in seinem Ansatz im Speichern der elektrisch generierten Energie in einer chemischen Verbindung, hier Methanol. Methanol, das ohne größeren Aufwand Schwarzen Kraftstoffen beigemischt werden könne (Blending), wird mit Wasserstoff unter Zuhilfenahme von Katalysatoren aus CO_2 hergestellt – und damit biete sich einerseits eine wirtschaftlich sinnvolle und logistisch leicht umsetzbare Möglichkeit der sanften Integration grüner Kraftstoffe und gleichzeitig eine Möglichkeit zur Sektorenkopplung, deren Ziel es sein sollte, CO_2 -Emissionen zu vermeiden und stattdessen entstandenes CO_2 anderweitig zu verarbeiten, um so zu einem Kohlenstoffkreislauf zu gelangen. Während China voll auf diese Karte setze, was dem Land zudem den Vorteil biete, sich von den Ölmärkten unabhängiger machen zu können, hätten Europa und auch die USA bisher verpasst, das Potenzial von Methanol zu nutzen. Die Entwicklung verläuft laut Bertau jedoch rasant. Im Mobilitätssektor würden kurz- bis mittelfristig Methanol-Kraftstoffgemische die konventionellen rohbasierten Treibstoffe zunehmend ersetzen, bis sie in Zukunft vollständig durch Methanol bzw. dessen Folgeprodukte substituiert seien. Methanol als Basis des Mobilitätssektors ließe sich bereits heute zwanglos in die bestehende Infrastruktur integrieren, während die forcierte Elektromobilität auf der Basis von Lithiumionen-Akkumulatoren kritisch diskutiert werden sollte, auch wegen der erwartbaren Verknappung der benötigten Rohstoffe. Die neuen Kraftstoffgenerationen, wie Bertau sie vorschlägt, könnten die Grundlage künftiger Mobilität bilden.

Mit den hier (und in den Folgeheften) publizierten Beiträgen sollen ein Meinungsspektrum und Lösungsansätze zum Thema Mobilität und Energiespeicherung vorgestellt werden, die weitere fruchtbare und zielführende Diskussio-

nen anregen und im besten Falle Politik und Wirtschaft dabei unterstützen, die großen Ziele einer umweltverträglichen und dennoch stabilen Energieversorgung dank innovativer Technologien sowie umsichtiger Machbarkeitseinschätzung zu erreichen. In den folgenden Heften werden Klima-Themen und die Frage nach Kernenergie eine Rolle spielen.