


Siebte Niedersächsische Energietage

Ergebnisbroschüre



8.–9. Oktober 2014 in Goslar



Niedersachsen

Nachhaltige Energieversorgung – eine Illusion oder alternativlos?



Grußwort „Der Kampf gegen den Klimawandel braucht Engagement und Leuchtturmprojekte“

Stefan Wenzel, Niedersächsischer Minister für Umwelt, Energie und Klimaschutz

Das Klima verändert sich massiv durch den Einfluss des Menschen. Gut, dass bei vielen inzwischen ein Bewusstsein dafür vorhanden ist, dass wir aktiv werden müssen, um den Klimawandel aufzuhalten. Viele engagieren sich ehrenamtlich oder täglich an ihrem Arbeitsplatz und genau dieses Engagement ist äußerst wichtig. Anders wird es nicht gelingen, den zahlreichen negativen Erscheinungen, die sich schon jetzt zu massiven Bedrohungen entwickelt haben entgegen zu treten. Wir verzeichnen die Häufung von Extremtemperaturen, Dürren, Überflutungen und sehen, wie die Gletscher jedes Jahr ein Stück mehr schmelzen. Natürlich hilft es nicht, nur die Symptome zu bekämpfen und zum Beispiel Gletscher mit wärmeabweisender Folie abzudecken oder Skigebiete mit Schneekanonen zu beschneien.

Wir dürfen unsere Kraft auch nicht darauf verwenden, noch den letzten Tropfen Öl aus der Erde zu saugen, so wie das beispielsweise bei der Nutzung von Ölsanden geschieht. Vielmehr sollten wir unsere Anstrengungen darauf konzentrieren, die Erneuerbaren Energien zügig bis zur Vollversorgung auszubauen und die konventionellen geplant zurückzuführen. In Niedersachsen haben wir uns vorgenommen, diesen Prozess im Energiesektor bis spätestens 2050 abzuschließen. Klimaschutz wird am



besten dadurch vorangebracht, dass man entschlossen vorangeht und zugleich die Chancen nutzt.

Der Fahrplan dazu steht bereits. Im Mai dieses Jahres nimmt der Runde Tisch Energiewende seine Arbeit auf. Dort werden auf Initiative der Landesregierung Vertreterinnen und Vertreter der verschiedensten gesellschaftlichen Institutionen über den besten Weg zu einer nachhaltigen Energieversorgung beraten. Außerdem befindet sich ein Klimaschutzgesetz in Vorbereitung und ein Integriertes Energie- und Klimaschutzprogramm.

Der Klimawandel wird unsere Art zu leben, zu arbeiten und zu wirtschaften massiv beeinflussen. Er birgt aber auch Chancen. In unserer Generation können wir uns aus der Abhängigkeit von fossilen und nuklearen Energiequellen komplett lösen und eine dauerhaft regenerative Energieversorgung aufbauen. Dabei kommt es entscheidend auf Akteure an, die mutig vorgehen und die Technologieführerschaft bei den neuen Schlüsseltechnologien sichern. Viele von ihnen kennt man von den Energietagen des EFZN.

Ich danke allen, die mitgeholfen haben, die 7. Energietage zu einem Erfolg zu machen und hoffe, wir sehen uns bei der Fortsetzung in diesem Jahr wieder.



Zum Thema der Tagung

„Eine nachhaltige Entwicklung entspricht den Bedürfnissen der heutigen Generation, ohne die Möglichkeit künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen“ (Brundtland-Report 1987).

Die Diskussionen in Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und in der breiten Öffentlichkeit über den Umbau des bestehenden zu einem nachhaltigen Energiesystem innerhalb der Ziele Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit, Sozialverträglichkeit und gesellschaftlicher Akzeptanz sind in vollem Gange. Kaum ein Begriff nimmt derzeit in diesem Zusammenhang einen so breiten Raum ein wie der der Nachhaltigkeit. Zu definieren ist allerdings, was unter einem nachhaltigen Energiesystem zu verstehen ist, welche Kriterien dafür anzulegen sind und ob ein derartiger Umbau mittel- und langfristig realistisch ist. Der Konflikt zeigt eine Grundproblematik der heutigen Debatte auf, die vorzugsweise eine Reaktion auf aktuelle Einzelthemen – wie insbesondere zu den Kosten des Umbaus erneuerbarer Energien – darstellt. Der erforderliche ganzheitliche Ansatz, unter Einbeziehung nationaler und internationaler Perspektiven, gerät bei der Diskussion um die „Energiewende 2.0“ zunehmend ins Hintertreffen. So fehlt beispielsweise in der Debatte über die Kosten der Energiewende die Einsparung für die nicht erforderlichen fossilen Brennstoffe. Mittel- und langfristig kann ein Mangel an Systemverständnis jedoch zu einer Gefährdung eines nachhaltigen Umbaus des Energiesys-

tems führen – dies war bereits eine der Hauptaussagen im Rahmen der Sechsten Niedersächsischen Energietage 2013.

An dieser Stelle setzen die Siebten Niedersächsischen Energietage mit dem Titel „Nachhaltige Energieversorgung – eine Illusion oder alternativlos?“ an. Mit dem Ziel der weiteren Förderung des erforderlichen gesellschaftsübergreifenden Dialogs zum Umbau des Energiesystems werden im Rahmen des Plenums und des Abendvortrags am 8. Oktober 2014 Redner der nationalen und internationalen Energiepolitik, aus Energiewirtschaft und Industrie sowie aus der Wissenschaft aus ihren jeweiligen Blickwinkeln beurteilen, welche Voraussetzungen ein nachhaltiger Umbau des Energiesystems erfordert und ob dieser aus heutiger Perspektive „illusorisch oder alternativlos“ ist.

Zur inhaltlichen Vertiefung werden am 9. Oktober 2014 alle maßgeblichen Energiesektoren in Fachforen zu den Themen „Die Verstromung der Zukunft“, „Nachhaltige Energiewende mit Wärme und Gas“, „Effiziente Energieversorgung in Produktionsprozessen: Grünes Denken trifft schwarze Zahlen“, „Auf dem Weg zur nachhaltigen Mobilität“ und „Gestaltungsoptionen im gesellschaftlichen Transformationsprozess der Energiewende“ behandelt. Im Sinne der Förderung eines gesellschaftsübergreifenden Dialogs kommen auch hier Redner der verschiedenen Fachdisziplinen zu Wort.

Die Niedersächsischen Energietage werden seit 2008 unter organisatorischer Leitung des Energie-Forschungszen-

trums Niedersachsen durchgeführt und haben das Ziel, Fachleute und Interessenten aus Gesellschaft, Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft zusammenzuführen, um den erforderlichen transdisziplinären Dialog zur Transformation des Energiesystems zu fördern.

Programmkomitee der 7. NET 2014:

Antje Brünesholz (*Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr*)

Dr. Wolfgang Dietze (*Energie-Forschungszentrum Niedersachsen*)

Prof. Dr. Bernd Engel (*TU Braunschweig*)

Daniel Farnung (*Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz*)

Dr. Gerd Höher (*Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz*)

Dr. Sebastian Huster (*Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur*)

Frank Mattioli (*Energie-Forschungszentrum Niedersachsen*)

Prof. Dr. Joachim Müller-Kirchenbauer (*TU Clausthal*)

Prof. Dr. Joachim F. Oppelt (*Baker Hughes*)

Dr. Volker Schöber (*Leibniz Universität Hannover*)

Johannes Schmiesing (*Avacon AG*)

Torsten Seemann (*Siemens AG*)

MR a.D. Eike Werner

Anja Wieben-James (*EWE AG*)

Zusammenfassung des Plenarvortrags „Nachhaltige Energieversorgung bedingt den Energiemarkt 2.0“ *Christoph Kahlen, Thüga Erneuerbare Energien*

Während sich der Ausbau der Stromerzeugung auf Basis von Wind und Sonne stärker als alle Prognosen entwickelt, bricht dem Markt für gesicherte Stromproduktion die ökonomische Basis weg. Einer der Gründe ist, dass das bestehende Marktmodell, der sogenannte Energy-Only-Market (EOM), nicht mit dem Zielkorridor der Energiewende vereinbar ist. Im EOM bilden sich die Preise nach dem Grenzkostenprinzip, das bedeutet, dass das letzte Kraftwerk, das noch zur Deckung der Nachfrage benötigt wird, mit seinen variablen Produktionskosten den Strompreis bestimmt. Welche Konsequenz das hat, wird deutlich, wenn wir uns einmal in das Jahr 2025 versetzen. Die gängigen Prognosen gehen davon aus, dass wir um 2025 in über 1000 Stunden die Nachfrage nach Strom ausschließlich aus Wind- und Sonnenproduktion decken werden. Welcher Marktpreis wird sich in diesen Stunden einstellen? Ein Marktpreis nahe null, denn die variablen Produktionskosten der Wind- und Sonnenanlagen, die in diesen Stunden in unmittelbarer Konkurrenz zueinander stehen, liegen auf diesem Niveau. Wenn wir von 2025 auf den Zeitraum bis zum Vollendungsjahr der Energiewende 2050 blicken, so wird die Stundenzahl, in denen wir die zuvor beschriebene Situation beobachten können, weiter



steigen. Die Produktionsleistung aus Erneuerbaren Energien wird in mehreren tausend Stunden des Jahres über der Nachfrage liegen.

Gleichzeitig ist es wichtig, die Nachfrage aber auch in den Stunden der sogenannten „dunklen Flaute“ abzusichern. Also in den Stunden, in denen die Stromproduktion aus Wind und Sonne komplett zu erliegen kommt. Dabei handelt es sich um rund 1000 Stunden im Jahr. Ob die Versorgung in diesen Stunden dauerhaft gesichert ist, darüber ist eine heftige Kontroverse innerhalb der Politik und zwischen Politik und Energiebranche entbrannt.

„Temporäre Versorgungslücken“

Darauf steuert Deutschland in den kommenden Jahren laut einem Gutachten zu. Vorgelegt haben die „Kurzstudie zur Kapazitätsentwicklung in Süddeutschland bis 2025“ das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und das Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) der Universität Stuttgart. Die Gutachter haben die mittelfristige Situation der Stromversorgung untersucht, und zwar abhängig von der Situation in Gesamtdeutschland und den umliegenden Ländern. Demnach könnte es frühestens 2018, spätestens

jedoch 2021 nicht nur im Süden der Republik, sondern in ganz Deutschland zu temporären Versorgungslücken kommen. „Für mich belegt das Gutachten, dass wir uns dringend mit der künftigen Struktur des Strommarkts befassen müssen“, kommentierte Baden-Württembergs Umweltminister Franz Untersteller die Studie, die von seinem Haus in Auftrag gegeben worden war.

Dezentraler Leistungsmarkt „top“

Zu einem ganz anderen Ergebnis kommt das Bundeswirtschaftsministerium. Es hat einen Beraterstab beauftragt, die Absicherung der Versorgungssicherheit in den Stunden der „dunklen Flaute“ zu untersuchen. Und das Ergebnis ist vermutlich nicht im Sinne des Ministers, aber auch nicht der Unternehmen der Energiebranche: Zwar kamen die Gutachter zur Ansicht, dass der im Strommarktdesign der Energiebranche beschriebene dezentrale Leistungsmarkt unter den analysierten Ansätzen den volkswirtschaftlich effizientesten Ansatz darstellt. Gleichzeitig glauben sie aber nicht, dass eine grundlegende Marktreform notwendig ist: „Ein auf dem Prinzip des Energy-Only-Markts basierendes Strommarktdesign kann eine den Verbraucherpräferenzen entsprechende

sichere Stromversorgung zu geringstmöglichen Kosten grundsätzlich gewährleisten.“ So heißt es im Gutachten. Allerdings haben die Gutachter die Versorgungssicherheit nicht mehr als Priorität gesetzt und nehmen sogenannte „Brown-Outs“ billigend in Kauf. Das bedeutet, dass bestimmte Kundengruppen in einer Leistungsmangelsituation gegen ihren Willen vom Netz genommen werden können. Außerdem schlagen die Gutachter vor, die Preisspitzen an den Energiebörsen erst bei 15.000 Euro (bisher 3.000 Euro) je Megawattstunde zu begrenzen. Diese Knappheitspreise seien erforderlich, „um ein den Nachfragepräferenzen entsprechendes Versorgungssicherheitsniveau zu erreichen.“ Des Weiteren erfordere es „langfristig stabile politische Rahmenbedingungen (etwa bezüglich EE-Förderung, KWK-Förderung, EU ETS, also European Union Emission Trading System) zur Minimierung politischer Risiken“, damit der Energy-Only-Markt funktioniere.

Thüga-Vorstand Dr. Gerhard Holtmeier ist da anderer Meinung: „Preisspitzen in Höhe von bis zu 15.000 Euro die Megawattstunde – derzeit liegt der Marktpreis bei rund 35 Euro – und ungewollte und damit ungeplante

Versorgungsunterbrechungen erschienen uns nicht vermittelbar. Nicht der Politik, aber auch nicht dem Kunden.“ Ganz unbesehen von der Tatsache, dass sich die Thüga langfristige politische Rahmenbedingungen innerhalb von Deutschland und Europa zwar wünschen würde. Aber letztlich habe man in der Vergangenheit gelernt, dass diese utopisch seien.

Aigner: Sicherheit hat ihren Preis

„Die Bereitstellung von jederzeit verfügbarer Kraftwerksleistung muss honoriert werden, unabhängig von der produzierten Strommenge“, sagte Bayerns Energieministerin Ilse Aigner in ihrer Regierungserklärung vom 23. Oktober 2014. Die Energieerzeugung durch erneuerbare Energien stelle völlig neue Anforderungen an die Versorgungssicherheit. „Aber Versorgungssicherheit hat im gegenwärtigen Strommarkt keinen Preis. Das kann auf Dauer nicht gutgehen“, so Aigner. Für sie laute das Stichwort „Kapazitätsmechanismus“. Die Thüga ist überzeugt, dass der dezentrale Leistungsmarkt, den sie im integrierten Strommarktmodell beschrieben hat, ein geeignetes Instrument wäre, die Energiewende zum Erfolg zu führen.

Zusammenfassung des Plenarvortrags „Die Wiederentdeckung Europas: Eine Herausforderung für die deutsche Energiewende-Politik“ *Severin Fischer, Stiftung Wissenschaft und Politik (SWP), Berlin*

Für die Energie- und Klimapolitik auf EU-Ebene ist 2014 ein spannendes Jahr: Eine neue EU-Kommission wird das Ruder übernehmen und die Staats- und Regierungschefs sollen sich auf eine neue gemeinsame Strategie bis 2030 verständigen. Zur Diskussion stehen neue Zielsetzungen und ein politischer Rahmen für deren Umsetzung. Dies wird auch für die deutsche Energiewende von großer Bedeutung sein, für die der weitere Entwicklungspfad auf EU-Ebene immer wichtiger wird.

In den vergangenen Jahren hat sich die EU zur zentralen Steuerungsebene in der Energie- und Klimapolitik entwickelt. Emissionsminderungspolitik wird durch das Emissionshandelssystem in Europa gestaltet, der Energiebinnenmarkt wächst zusammen und fordert von den Mitgliedstaaten die Auflösung monopolistischer Strukturen. Auch in den Bereichen Ausbau erneuerbarer Energien und Energieeffizienz wurden in der Vergangenheit Ziele für Europa formuliert, die später in nationale Konzepte übertragen wurden. Allerdings mangelt es in beiden Bereichen noch an dauerhaft verbindlichen Strukturen auf EU-Ebene. Obwohl der Integrationsprozess in der Energie- und Klimapolitik in den vergangenen Jahren so schnell, wie



noch nie zuvor vollzogen wurde, zeichnen sich seit einigen Jahren auch Prioritätenverschiebungen in Europa an. Die Wirtschaftskrise hat den Fokus wieder auf Fragen der kurzfristigen Steigerung von Wettbewerbsfähigkeit verlagert, der Emissionshandel leidet an einem Überangebot an Zertifikaten und die mittel- und osteuropäischen Mitgliedstaaten ein gemächlicheres Tempo bei der Transformation ihrer Energiesysteme. Für die Staats- und Regierungschefs, die auf ihrem Gipfel im Oktober 2014 über die neue Strategie beraten, sind entsprechend Konflikte vorprogrammiert.

Aus deutscher Perspektive dürften drei Themen von zentraler Bedeutung sein: Erstens ein robustes Klimaziel, das auch Investitionssignale für den deutschen Kraftwerkspark auslöst. Zweitens eine Fortsetzung der Binnenmarktpolitik, die künftig auch den Umgang mit Ringflüssen über Nachbarstaaten behandelt, ohne dass dies zum Nachteil der Energiewende reglementiert wird. Drittens, eine Absicherung des deutschen Erneuerbare-Energien-Gesetzes auf EU-Ebene und eine Fortsetzung der Erneuerbare-Energien-Politik in europäischer Gesetzgebung.

Zusammenfassung des Plenarvortrags „Chinese Energy Strategy and German Energiewende as Reference for China“

Prof. Zhimin DU, President of Southwest Petroleum University, Chengdu, PR China



As a pioneer of world Energiewende, Germany has been trying to establish a health low carbon energy system for almost 30 years. Currently, a series of new Energiewende strategy has been running in Germany to substitute fossil fuel, including numerous renewable energy plans, storage and smart energy development. The continuous growing renewable energy supply takes up 25% of total electric energy consumption in 2013, and it is forecasted to be 45% in 2020.

Compared with Germany, China has just started with the Energiewende and its renewable energy is less than 10% of the total energy supply in 2013. Since the 21st century, China has experienced spectacular economic growth, which is mainly dependent on fossil fuel. This has given rise to unprecedented environmental pollution and health risks posing additional threats to China.

Taken German Energiewende as a reference, China has increased the proportion of renewable energy and is changing the current energy structure. Meanwhile, the support and stimulation for renewable energy development has also been reflected by China energy policy. German Energiewende core is to replace the high carbon

energy. However, according to the special nation conditions, the future energy market in China cannot drop the fossil fuel but should realize the development of both conventional energy and renewable energy.

Since China is the largest carbon emission in the world and cannot abandon the fossil fuel, China is seen to have greater capacity, capability and responsibility for CCUS (CO₂ Capture, Utilization and Storage), which is the guarantee that the high carbon energy is utilized in a reasonable way. The government also takes positive strategies that Chinese CCUS alliance of strategic and industrial technology innovation was founded under the guidance of the Ministry of Science and Technology in 2013. The CO₂ injection for enhancing oil recovering (CO₂-EOR) project has achieved a great success in Jilin oil field. As an initial member of this alliance, Southwest Petroleum University (SWPU), which majors in oil & gas exploration and production, also has made plentiful breakthrough on CO₂ volcano reservoir production, CO₂ injection to enhance oil and gas recovery.

German Energiewende can provide abundant reference for China. Nevertheless, the future Energiewende in

China needs a different way to combine both conventional and low carbon energy. And the conventional energy utilization will lead to a stronger demand for CCUS. SWPU will make the contribution to this area and help China to achieve the Energiewende. Although the Chinese Energiewende has been just started, we have made already some progresses, especially on CCUS, which is our honor and encouragement to be concerned by Spiegel (Jan Oliver Löffken am 11.09.2014: China überholt Öko-Spitzenreiter Deutschland).

Nachhaltige Energieversorgung – eine Illusion oder alternativlos?

„7 Kriterien für eine nachhaltige Energieversorgung“

Prof. Dr. Dr.-Ing. Christian Berg, SAP Services, Honorarprofessor an der TU Clausthal

Zum Thema Nachhaltigkeit ist in den letzten Jahren eigentlich schon alles Sinnvolle gesagt – und auch ein guter Teil des Sinnlosen... Kaum ein Begriff wird so strapaziert wie der der Nachhaltigkeit. Im Folgenden möchte ich einige Gedanken formulieren, die aus meiner Sicht Kriterien für eine nachhaltige Energieversorgung wären. Doch zunächst zwei Vorbemerkungen:

1. Nachhaltigkeit ist ein komparativer Begriff. Es lässt sich nie wirklich sagen, was zweifelsfrei nachhaltig ist. Mag sein, dass es in Platons Ideenhimmel auch eine reine Nachhaltigkeit gibt – wir Sterbliche müssen uns mit einem Mehr oder Weniger begnügen. Oft können wir uns dem Konzept nur durch Ausschluss nähern, indem wir angeben, was nicht nachhaltig ist.
2. Nachhaltigkeit ist auch ein normativer Begriff – das heißt, er trifft eine Aussage darüber, was sein soll. Zwar haben auch Ingenieure ständig mit Normen zu tun, doch im Unterschied zu technischen Normen (z.B. des DIN) ist das Konzept der Nachhaltigkeit in dem Sinne normativ, dass es ein gesellschaftliches Programm darstellt, das insbesondere auch Güterabwägungen, Fragen der gesellschaftlichen Wirkungen und Akzeptanz sowie Fragen der Gerechtigkeit beinhaltet. Wie eine nachhaltige Energieversorgung zu erreichen ist, ist damit nicht mehr allein eine technische oder wissenschaftliche Frage, sondern erfordert auch einen gesellschaftlichen Prozess der Güterabwägung.



Welche Kriterien können angesichts dessen für einen solchen Prozess leitend sein?

Kriterien für nachhaltige Energieversorgung

1. Verursacherprinzip berücksichtigen

Schon unseren Kindern bringen wir bei: wer eine Sauerei gemacht hat, soll auch beim Aufräumen helfen. Fast überall gilt dieses Verursacherprinzip – im Bereich der Umweltökonomie allerdings erst sehr unvollkommen. Der Emissionshandel sollte ein wichtiges Instrument zur Berücksichtigung umweltbezogener Kosten fossiler Energieträger sein. Nur leider funktioniert das System aufgrund von Fehlallokationen der Emissionszertifikate und Überangeboten infolge der Wirtschaftskrise faktisch überhaupt nicht. Es ist dringend nötig, dieses Instrument wiederzubeleben, wie es derzeit vom Bundesumweltministerium geplant ist. Um die externen ökologischen Kosten verschiedener Energieträger verursachergemäß zuschreiben zu können, hat das Umweltbundesamt (UBA) sie zunächst einmal abgeschätzt. Demnach belaufen sie sich zwischen 0,18 c/kWh bei Wasserkraft bis zu 10,8 c/kWh bei der Braunkohle¹. Die Gesamtkosten für Strom aus Kernenergie gibt das UBA nicht an. Das Forum Ökologisch-soziale Marktwirtschaft beziffert sie im Bereich von 10 bis 34 c/kWh².

Jede Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sollte diese Kosten berücksichtigen, gerade auch bei längerfristigen Pla-

nungen, denn es ist damit zu rechnen, dass die Politik weitere Schritte in Richtung Internalisierung externer Kosten unternimmt und diese bisher als reine Rechengröße bezifferten Kosten tatsächlich dem Verursacher zugeschrieben werden.

2. Kritische Betrachtung künftiger Kosten

Will man die wahren Kosten von Energieträgern abbilden, sind selbstverständlich die gesamten Lebenszykluskosten einzubeziehen – also insbesondere auch künftige Kosten. Dabei ist ganz entscheidend, wie lang der Bilanzierungszeitraum ist – ob man also zum Beispiel die Kosten von Klimaschäden für die nächsten 100, 200 oder 1000 Jahre errechnet – und wie künftige Kosten und Risiken veranschlagt werden. Üblicherweise werden künftige Kosten diskontiert, d.h. künftige Ereignisse sind ökonomisch heute weniger bedeutsam, je weiter sie in der Zukunft liegen. Das funktioniert dann besonders gut, wenn es Wachstum und hohe Zinsen gibt. Nähme man beispielsweise einen Diskontsatz von 7% an, müsste man für Kosten von 1000,- Euro, für die in 100 Jahren aufzukommen wäre, heute Rückstellungen von 1,15 Euro bilden – sich wären also fast vernachlässigbar. Zugegeben, 7% Diskontsatz ist unrealistisch, aber es verdeutlicht das Prinzip. Historisch hat der Diskontsatz im Schnitt 2–3 % betragen³. Je höher der Zinssatz und je länger die Zeiträume, desto kleiner sind die Rückstel-

lungen, die heute getätigt werden müssen, um künftige Kosten zu begleichen. In der Vergangenheit mag dies funktioniert haben. Doch es wurden bisher auch nicht Kosten kalkuliert, die erst hunderte Jahre später anfallen – genau das ist aber der Zeithorizont, von dem wir bei den Kosten des Klimawandels oder der Endlagerung radioaktiver Abfälle reden müssen. Und wie sieht die Rechnung aus, wenn der Zinssatz gegen Null geht? Dann schieben wir die Kosten in voller Höhe vor uns her. Ein solches Szenario erscheint heute nicht mehr so abwegig wie noch vor einigen Jahren.

3. Optionenvielfalt erhalten und Lock-in-Effekte vermeiden

Gerade weil wir oft nicht wissen, was wirklich nachhaltig ist, ist es wichtig so zu handeln, dass wir uns keinen Weg verbauen, unsere Optionen erhalten und Lock-in-Effekte vermeiden, die uns auf Jahrzehnte binden. Neue Braunkohlekraftwerke halte ich aus diesem Grund für äußerst fraglich. Denn sie legen fest, dass auf Jahrzehnte hinaus dieser ökologisch schädlichste Energieträger verwendet werden wird. Interessant ist, dass nach dem Regierungsumschwung in Schweden nun auch Vattenfall erwägt, sich aus der Kohle zurückzuziehen. Aus demselben Grund – dem Erhalt der Optionenvielfalt – halte ich es übrigens für geboten, unser Wissen um das Betreiben von Kernkraftwerken zu erhalten, selbst wenn wir es uns nicht vorstellen können, dass Kernenergienutzung jemals wieder eine Option in Deutschland wäre.

4. Resilienz erhalten bzw. erhöhen

Nie war unsere Abhängigkeit von Energie größer als heute. Und noch nie waren wir so unfähig, mit Versorgungsengpässen umzugehen – zumindest auf individueller Ebene. Wenn der Strom ausfällt, geht buchstäblich gar nichts mehr: kein Kaffeekochen, keine warme Wohnung, null Kommunikation. Und das, obwohl die objektiven Risiken durchaus zunehmen: es dauerte ganze 2 Tage, bis Auftrags-Hacker die Systeme der Stadtwerke Ettlingen hätten manipulieren und die Strom- wie auch die Wasserversorgung von 200.000 Haushalten abschalten können⁴.

Mit der weltweiten Vernetzung der Produktionskreisläufe und Lieferketten steigt unsere Abhängigkeit von einem reibungslosen Funktionieren. Im produzierenden Gewerbe wird vielfach nicht mehr nur just-in-time, sondern just-in-sequence produziert, was bedeutet, dass die Anlieferung der Vorprodukte in einer genau definierten Reihenfolge zu erfolgen hat. Je enger solche Liefersysteme getaktet sind, desto fehleranfälliger sind sie.

Eine einzige Stunde Stomausfall in ganz Deutschland würde etwa eine Milliarde Euro kosten⁵. Schon unabhängig von der Frage der Energiewende scheint mir eine Verbesserung der energietechnischen Infrastruktur, des Netzausbaus und die Erschließung von Speicherkapazitäten dringend geboten, um die Systemresilienz zu erhöhen – angesichts der Energiewende mit den sie begleitenden Änderungen um so mehr.

5. Inter-generationale Perspektive beachten

Der Philosoph John Rawls hat mit seiner „Theorie der Gerechtigkeit“ den Versuch unternommen, Prinzipien der Gerechtigkeit nicht aus Verantwortung, sondern allein aus rationalen Argumenten heraus zu begründen⁶. Das ist auch aufschlussreich für eine Beurteilung einer intergenerationalen Gerechtigkeit. Man stelle sich vor, dass in einem Gedankenexperiment Vertreter verschiedener Generationen an einem Tisch versammelt sind und diskutieren, auf welche Prinzipien des Interessenausgleichs man sich einigen könnte. Wenn diskutiert wird, ohne dass die Teilnehmer wissen, welcher Generation sie selbst angehören werden, sollte es gelingen, Prinzipien zu erarbeiten, die von allen als gerecht erachtet werden.

Wenden wir dieses Vorgehen auf die Frage der Energieversorgung an: es wäre dann aus meiner Sicht sehr fraglich, dass man ein Einverständnis über Energieträger erzielen könnte, die nur von einigen wenigen Generationen genutzt werden, deren Folgewirkungen und Kosten aber von sehr vielen späteren Generationen zu tragen wären. Dies stellt in besonderer Weise die Nutzung der Kernenergie in Frage, doch auch die Nutzung fossiler Energieträger erscheint dann in einem anderen Licht.

6. Inter-nationale Perspektive berücksichtigen

Was bei der Diskussion um die Energiewende in Deutschland leicht aus dem Blick gerät: Nachhaltigkeit ist eine globale Herausforderung. Es ist weder konzeptionell noch faktisch möglich, Nachhaltigkeit in Deutschland zu

realisieren ohne die übrige Welt zu betrachten – für Energie gilt das allemal. Gerade in einer internationalen Perspektive spielen aber Verantwortung und Eigennutz wie in kaum einem anderen Bereich in einander.

Der heutige Beitrag Deutschlands zu den globalen Treibhausgasemissionen ist vernachlässigbar gegenüber dem der Chinesen und Amerikaner. Und dennoch ist es auch aus einer internationalen Perspektive unerlässlich, dass wir die Energiewende erfolgreich bewerkstelligen. Und zwar ...

... nicht nur, weil alle Welt auf die deutsche Energiewende schaut,

... nicht nur, weil das EEG in über 60 Ländern kopiert wurde,

... und nicht nur, weil wir eine historische Verantwortung haben,

sondern auch, weil wir ...

... nur so andere glaubhaft ermuntern können, ihren eigenen Beitrag zu leisten – und wenn das nicht gelingt, haben wir alle ein Problem - ;

... nur so Blaupausen entwickeln können, die wir dann auch auf andere Regionen übertragen, und damit

... auch unsere eigene wirtschaftliche Existenz und Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten helfen!

Deutschland als Vorreiter und Motor für Nachhaltigkeit – das war nicht umsonst das Leitmotiv der Vorschläge, die wir 2012 der Kanzlerin gemacht haben zu der Frage, wie wir in Deutschland Nachhaltiges Wirtschaften und Wachstum hinbekommen⁷. Eine erfolgreiche Energiewende wird zugleich ein Beispiel verantwortlicher Umweltpolitik

und zukunftsweisender Wirtschafts- bzw. Industriepolitik werden.

Darüber hinaus ist Energie auch eine humanitäre Frage: Es gibt einen engen Zusammenhang zwischen Energieverfügbarkeit pro Kopf und Human Development Index (HDI) – einem Maß für den Grad der Entwicklung einer Gesellschaft⁸. Trägt man den HDI gegen die Energieverfügbarkeit einer Gesellschaft auf, dann steigt der HDI, vom Ursprung kommend, sehr steil an, um dann relativ bald nur noch relativ langsam zuzunehmen. Das heißt, dass bereits ein Mindestmaß an Energie mit sehr viel besseren Lebensbedingungen einhergeht. Zugleich wachsen Wirtschaft und Einkommen mit der Energieverfügbarkeit – und mit dem Einkommen sinkt die Geburtenrate, die wiederum einer der wichtigsten Treiber für ökologische Belastungen und für Migration ist.

Wenn wir die Verfügbarkeit nachhaltiger Energieträger in den Entwicklungsländern erhöhen, helfen wir nicht nur, die ökologische Situation zu verbessern, sondern auch die wirtschaftliche und soziale Situation. Plakativ formuliert: wenn wir die Energiewende bewältigen und zu einem Exportschlager machen können, wird das langfristig auch dazu beitragen, die Flüchtlingsdramen auf dem Mittelmeer zu reduzieren. Energiepolitik wird damit auch Entwicklungspolitik.

7. Verlässlichkeit und Erwartungssicherheit gewährleisten

Die Kurzatmigkeit vieler Entscheidungen und Anreizsys-

teme ist eines der größten Hindernisse für Nachhaltigkeit – und zwar in fast allen gesellschaftlichen Bereichen. Gerade eine Politik, die nachhaltig zu sein beansprucht, hat deshalb Erwartungssicherheit zu garantieren. Der Ausstieg vom Atomausstiegsausstieg war das Gegenteil. Verlässlichkeit und Erwartungssicherheit sind gerade für die Wirtschaft von überragender Bedeutung, denn Unternehmen brauchen mittel- und langfristige Erwartungssicherheit für ihre Investitionen – insbesondere im Energiebereich.

Oft greifen Unternehmen langfristige Trends ohnehin auf – allein schon, um ihr Geschäft abzusichern. So hat die Zahl der Nachhaltigkeitsberichte rasant zugenommen, weil Unternehmen merken, dass sie den gestiegenen Stakeholder-Erwartungen an Transparenz und Verantwortung gerecht werden müssen.

Viele Unternehmen haben sehr ambitionierte Nachhaltigkeitsziele. Walmart will bis 2020 zu 100 Prozent erneuerbare Energien beziehen. Google betreibt seit diesem Jahr die weltweit größte solarthermische Anlage. Puma hat viel Aufsehen erregt, als sie 2011 die weltweit erste ökologische Gewinn- und Verlustrechnung vorlegten. Die Schmalz GmbH im Schwarzwald, ein führender Hersteller von Vakuumpumpen, ist ein Positiv-Energieunternehmen, das mehr Erneuerbare Energien produziert als sie selbst benötigen. Diese Liste ließe sich fast beliebig fortsetzen. Auch SAP hat in den letzten Jahren sehr viel in Richtung Nachhaltigkeit unternommen. Die Vision von SAP ist: "We make the world run better and improve people's lives." Angesichts der Tatsache, dass etwa zwei Drittel der glo-

balen Wertschöpfung von SAP-Systemen berührt wird, ist das ein vielversprechendes Motto. Als Weltmarktführer im Bereich der Systeme für Enterprise Resource Planning (ERP) ist SAP spezialisiert auf die Optimierung von Geschäftsprozessen und die effiziente Nutzung von Ressourcen. Lange Zeit wurden diese Ressourcen allerdings überwiegend monetär betrachtet. Hier ist ein Perspektivwechsel im Gange, denn es wird für Unternehmen immer wichtiger, auch mit den nicht-monetären Ressourcen optimal zu wirtschaften⁹. SAP bemüht sich um mehr Nachhaltigkeit sowohl durch die Entwicklung entsprechender Software-Lösungen für die Kunden als auch durch die Berücksichtigung entsprechender Ziele im eigenen Geschäftsbetrieb. Zur Reduktion von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen durch das tägliche Pendeln der Mitarbeiter wurde zum Beispiel eine Software-Anwendung für Fahrgemeinschaften entwickelt, die mittlerweile auch für andere Unternehmen erhältlich ist (Twogo, vgl. <https://www.twogo.com/>); 20% der Firmenwagen sollen bis 2020 elektrisch fahren; und Strom bezieht SAP künftig nur noch aus Erneuerbaren Energien.

8. Ausblick

Wie geht es weiter? Es gibt gute Gründe zu der Annahme, dass sich unsere Industrielandschaft in den nächsten Jahrzehnten erheblich wandeln wird. Die „Industrie 4.0“, durch das „Internet der Dinge“ ermöglicht, wird gewaltige Veränderungen für die Arbeitswelt mit sich bringen. McKinsey spricht von einer „großen Entkoppelung“ von

Wachstum und Beschäftigung – denn ein Gutteil wirtschaftlichen Wachstums wird zunehmend auch ohne menschliche Interaktion ermöglicht werden. Das wird auch uns in Deutschland treffen. Aber egal, wie Deutschland sich auch entwickeln wird – sicher ist, dass Energie dabei eine entscheidende Rolle spielen wird. Und gerade weil die klassischen Industrieproduktionen erheblichen Wandel erleben werden, spricht m.E. sehr viel dafür, in neue und zukunftsfähige Themen zu investieren. Kaum etwas bietet sich hier mehr an als die Energieversorgung. Hier kommen klassische deutsche „Ingenieurstugenden“ mit jahrzehntelanger Erfahrung, der Bereitschaft zu gesellschaftlicher Veränderung, politischem Willen und wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit in einem Reallabor zusammen, wie es seinesgleichen sucht auf der Welt.

Eine erfolgreiche Energiewende, eine nachhaltige Energieversorgung „made in Germany“, würde uns nicht nur sichere und saubere Energie liefern – das dabei erworbene Know-how könnte für die Anwendung in anderen Ländern als Blaupause dienen und damit auch Wohlstand und Lebensqualität bei uns sichern.

Der SPIEGEL hat diese Woche Nicolas Stern interviewt und gefragt, welche Erfindung wir im Kampf gegen den Klimawandel am dringendsten brauchen? „Stern: Wenn ich nur einen Wunsch frei hätte, wäre das: bessere Energiespeicher. Aber es gibt so viele wichtige Entwicklungen, zum Beispiel intelligente Netze oder Niedrigenergiehäuser. Die meisten dieser Innovationen sind erst in den letzten sieben, acht Jahren entstanden. Das ist eine große

Chance, gerade für Deutschland – denn ihr seid gut bei solchen Sachen.“¹⁰

In diesem Sinne – packen wir’s an.

-
- 1 Umweltbundesamt (UBA), *Schätzung der Umweltkosten in den Bereichen Energie und Verkehr*, Dessau 2012.
 - 2 Forum Ökologisch-soziale Marktwirtschaft, www.foes.de/pdf/2013-09-Studie-Was-die-Energiewende-wirklich-kostet.pdf, Zugriff 07.11.2014
 - 3 *Das UBA hat eine Methodenkonvention vorgeschlagen, wie diese Diskontierung vorzunehmen ist: Ökonomische Bewertung von Umweltschäden. Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten*, Dessau 2012.
 - 4 ZEIT Online vom 17.04.2014, www.zeit.de/2014/16/blackout-energiehacker-stadtwerk-ettlingen.
 - 5 Thomas Petermann et al., *Was bei einem Blackout geschieht Folgen eines langandauernden und großräumigen Stromausfalls, Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung 33*, Berlin 2011.
 - 6 John Rawls, *Eine Theorie der Gerechtigkeit* (1971), dt. Frankfurt 1979.
 - 7 Vgl. den Abschlussbericht des Zukunftsdialogs: Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (Hg.), *Dialog über Deutschlands Zukunft. Ergebnisbericht des Expertendialogs der Bundeskanzlerin 2011/2012*, Berlin 2012; online unter www.dialog-ueber-deutschland.de/SharedDocs/Downloads/DE/Ergebnisbericht/Ergebnisbericht-kurz_barrierefrei.pdf?__blob=publicationFile, S. 84-92.
 - 8 *Der Human Development Index bestimmt sich das Wohlstandsniveau (BSP pro Kopf), der Lebenserwartung und dem Bildungsniveau.*
 - 9 Vgl. dazu den kürzlich erschienenen Beitrag „A New Perspective on Enterprise Resource Management“, den ich gemeinsam mit Thomas Odenwald bei MIT Sloan Management Review, Fall 2014 publiziert habe; online verfügbar unter <http://sloanreview.mit.edu/article/a-new-paradigm-for-managing-enterprise-resources/>.
 - 10 SPIEGEL Online, 06.10.2014, www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/klimawandel-nicholas-stern-ueber-den-wandel-der-wirtschaft-a-995539.html.

Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft im Dialog: Berichte aus den Fachforen

Fachforum 1: „Die Verstromung der Zukunft“: Dieses Fachforum deckte ein breites Spektrum von einem Nur-Strom-Haushalt über die Geheimnisse des Ökostroms und strategischen Entwicklungen bis hin zur Hybridisierung des Energiesektors ab.

Eine Einleitung zum Thema Energie gab Johannes Schmießing (Avacon AG). In seinem Vortrag „Energie, das unbekannte Wesen – womit wir wirklich hantieren“ stellte er die Bedeutung von Energie für das alltägliche Leben vor. Gleichzeitig ist die Energie jedoch im Vergleich zu einer Länge oder zur Zeit eine schwer vorstellbare Größe. Anhand eines Gedankenspiels wurde Energie dargestellt. Zehn Stunden Training auf einem Crosstrainer mit einer Leistung von 100 Watt entsprechen einer Energie von einer Kilowattstunde. Der tägliche Verbrauch einer Person ist jedoch das 20 bis 30-fache. Abschließend führte er an, dass immer mehr fluktuierende Erzeuger vorhanden sind, die viel kleiner als konventionelle Kraftwerke sind. Einen Einblick in den „Nur-Strom-Haushalt“ ermöglichte im nachfolgenden Vortrag Marcus Bunk (TU Braunschweig). Nach einer kurzen Vorstellung von möglichen Heizungssystemen in Neubauten stellte er seinen Nur-Strom-Haushalt und die selbstgemachten Erfahrungen mit diesem vor. Anhand von Messungen zeigte er die guten Eigenverbrauchsmöglichkeiten bei einer Kombination aus Wärmepumpe und Photovoltaikanlage. Er kam auf Basis dessen zu dem Schluss, dass eine wirtschaftliche Alternative zu konventionellen Heizsystemen in Neubauten darstellt. Künftig ist es auch daher

wahrscheinlich, dass die Durchdringung dieses Systems weiter steigt, weil zusätzlich zur Wirtschaftlichkeit auch die Ausstattungen von Neubaugebieten mit Gasnetzen immer unwahrscheinlicher werden. Die Wirtschaftlichkeit eines Nur-Strom-Haushalts wird künftig auch vom Einsatz zusätzlicher elektrischer Speicher mitbestimmt.

In eine ganz andere Richtung ging der Vortrag von Dr. Tim Meyer (Grünstromwerk GmbH). Er thematisierte die „Geheimnisse des Ökostroms“. Inzwischen gibt es über 800 Anbieter für Ökostrom auf dem Markt und etwa jeder siebte Haushalt bezieht welchen. Bei Umfragen ergaben sich klare Vorstellungen der Kunden bezüglich des Ökostroms. Vor allem soll der regionale Ausbau der erneuerbaren Energien gefördert werden. Die Werbeversprechen von Stromlieferanten sind jedoch oft irreführend. Zum Beispiel verbirgt sich hinter der Aussage „100 Prozent Strom aus erneuerbaren Energien“ in der Regel 100 Prozent Wasserkraft aus Skandinavien. Daraus ergeben sich Prämissen für eine erfolgreiche Regulierung des Ökostrommarktes. Sowohl der Wettbewerb als auch die Innovationen benötigen Transparenz. Durch die Transparenz wird Vertrauen geschaffen und Verbrauchern die Möglichkeit gegeben, bewusste Entscheidungen zu treffen.

Die Sicht eines Verteilnetzbetreibers stellte Bianca Lehde (Avacon AG) in ihrem Vortrag „Optimal oder nachhaltig? – Perspektiven der strategischen Entwicklung von Stromnetzen“ dar. In Folge der Erzeugungswende ist zwar die Richtung deutlich, aber die konkrete Ausgestaltung ist unsicher und die konkrete lokale Entwicklung ist völlig

offen. Aufgrund dieser Unsicherheiten lässt sich kein optimaler Netzausbaupfad mathematisch bestimmen. Da kein Optimum möglich ist, wird zumindest nach sehr guten Lösungen gesucht. Es stellt sich dabei jedoch die Frage, was in diesem Zusammenhang als gut gilt. Gute Lösungen sind vor allem in einem ernsthaften Sinne nachhaltige Lösungen. Diese Lösungen sind an ihrer breiten räumlichen Wirksamkeit und ihrer Robustheit gegenüber zeitlicher Entwicklungen zu erkennen. Beispiele dafür sind zum einen die Erhöhung der Kurzschlussleistung durch Stützpunktnetze und zum anderen die Anpassung von U/I-Verhältnissen mit Hilfe von regelbaren Ortsnetztransformationen.

Abgeschlossen wurde dieses Fachforum mit dem Vortrag von Uwe Lenk (Siemens AG) zum Thema „Hybridisierung der Energieversorgung“. Zum Ausgleich einer fluktuierenden Stromproduktion aus Wind und Sonne, sind durch die Flexibilisierung von konventionellen Kraftwerken sehr große technische Potenziale vorhanden. Flexible Kraft-Wärme-Kopplung, thermische Energiespeicher und die Nutzung von „Power to Heat“ stellen relativ einfach realisierbare und somit aktuell attraktive Lösungen dar. Das gilt auch für bestehende Anlagen. Neben technischen Fortschritten bei den Energieumwandlungstechnologien, bietet ein „Smart Energy System“ im Zusammenwirken mit diesen Technologien weitere Möglichkeiten. Mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien werden dabei unterschiedliche Versorgungssysteme intelligent verknüpft. Dadurch kann eine noch größere

Stromproduktion aus fluktuierenden Erzeugern in ein verknüpftes Versorgungssystem für Elektrizität, Wasser, Gas, Wärme und Kraftstoff integriert werden.

Fazit:

- Die Verstromung der Zukunft, bei der die fluktuierenden Energieerzeuger eine immer größere Rolle spielen, stellt alle Beteiligten vor große Herausforderungen.
- Für diese Herausforderungen existieren bereits jetzt Lösungsansätze.
- Bei privaten Haushalten schafft ein optimierter Eigenverbrauch Abhilfe.
- Für eine Flexibilität der Netze spielen neue Technologien, wie zum Beispiel der regelbare Ortsnetztransformator, eine immer wichtigere Rolle.
- Eine Kombination mit anderen Versorgungssystemen hin zum „Smart Energy System“ mit Hilfe neuer Informations- und Kommunikationstechnologien, ermöglicht eine noch größere Stromproduktion aus fluktuierenden Erzeugern.
- Damit ein Wandel des Energiesystems auch auf allgemeine Akzeptanz stößt, ist die Transparenz ein wichtiger Faktor.

Moderation: Johannes Schmiesing, Avacon AG; Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel, TU Braunschweig und Energie-Forschungszentrum Niedersachsen

Fachforum 2: „Nachhaltige Energiewende mit Wärme und Gas“: Eröffnet wurde das Fachforum mit Beiträgen zum Wärmemarkt, Power-2-Gas, Marktraumumstellung, induzierter Seismizität und KWK. Schwerpunkt der Diskussion war die Beurteilung der gegenwärtigen und künftigen Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff und KWK. Im weiteren Verlauf lag der Schwerpunkt des Dialogs auf Einsatz und Wirkung der Fracking-Technologie und der damit verbundenen gesellschaftlichen Akzeptanzfragen. Zum Auftakt hob Prof. Dr. Joachim Müller-Kirchenbauer (TU Clausthal und Energie-Forschungszentrum Niedersachsen) stellvertretend für Dr. Patrick Hansen (Forschungszentrum Jülich) die unterschiedlichen Minderungsstrategien zum Erreichen des Energiekonzeptes im Gebäudesektor hervor. Anhand einer monetären und ökologischen Bewertung entsprechender Zukunftsszenarien, die den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen künftiger Jahre enthalten, zeigt sich, dass eine Hybridlösung aus innovativen Heizungssystemen, energetischen Gebäudesanierungen und EE-Gasen zu einer kostenoptimalen Zielerreichung bis zum Jahr 2050 führen können. Im Rahmen seines Vortrages wies Frank Gröschl (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Bonn) auf den derzeitigen Stand der Energiewende hin und stellte über ihre bestehenden Spannungsfelder den Arbeitsauftrag für die kommenden Jahre in der deutschen Gasinfrastruktur her. Eine ganzheitliche Betrachtung des Strom- und Gasnetzes ist für eine effiziente Nutzung der regenerativen Energien essentiell. So ist hervorzuheben,

dass die Nutzung des Gasnetzes und der Speicher zur Verwendung des gesamten Stromes aus regenerativen Energien sinnvoll ist, sofern die Kapazitäten dieses Angebots oberhalb des Gesamtbedarfs liegen. Mit der Elektrolyse als Schlüsseltechnologie liegt eine bekannte Technologie vor, die den Überschussstrom in speicherbaren Wasserstoff transformieren kann. Positiv hervorzuheben ist außerdem das Potenzial der dezentralen KWK in der residualen Stromerzeugung sowie die Einsatzmöglichkeiten von LNG.

Die Auswirkungen induzierter Seismizität formulierte Prof. Dr. Michael Alber (Ruhr-Universität Bochum). Ein Großteil menschenverursachter Erdbeben ist nicht spürbar und nicht schadhaft. Insbesondere dann, wenn es sich um das Versagen von Gestein oder Gebirge handelt. Besonders im Bereich des Bergbaus ist dies eine häufige Begleiterscheinung. Allerdings beherbergt die Reaktivierung von Störungen ein höheres Schadenspotenzial. Mit Blick auf die Fracking-Technologie können Fluide Antreiber für diese Art von seismischen Ereignissen sein. Die damit verbundenen Magnituden sind kaum abzuschätzen, da die Beschaffenheit des Erdinneren am jeweiligen Ort selten im vollen Umfang bekannt ist.

Nachfolgend stellte Sebastian Homuth (TU Darmstadt) die vielfältigen Risikobewertungsmöglichkeiten in allen Projektphasen bei der Erschließung von unkonventionellen Erdgasen vor und verwies auf die Schäden induzierter Seismizitäten. Hervorzuheben ist jedoch, dass ein Verständnis von geologischen und technischen Wir-

kungspfad, welches über die heutige Bohrtechnik und ein hinreichendes Systemverständnis erlangt wird, der Beherrschbarkeit und Prognostizierbarkeit von Risiken dient.

Dr. Michael Kleemiß (Gasunie Deutschland) unterstrich die Herausforderungen für die Gasversorgungssicherheit. Durch den stetigen Rückgang des L-Gas Angebots ist mit Umstellungsmaßnahmen zu reagieren, damit auch künftig die Versorgung garantiert werden kann. Für ein besseres Verständnis der künftigen Situation werden Szenarien bis 2030 modelliert. Mit dem Erfassen dieses neuen Ausgangszustandes, bietet sich die Möglichkeit auf die kurz und mittelfristig anstehenden Aufgaben zu blicken. Für eine erfolgreiche Marktraumumstellung ist sowohl eine intensive Zusammenarbeit aller Beteiligten notwendig, um Redundanzen in der Infrastruktur zu vermeiden, als auch eine Erhöhung der Zahl geeigneter Anpassungsfirmen.

Im letzten Vortrag unterstrich Prof. Uwe Leprich (Institut für ZukunftsEnergieSysteme – IZES, Saarbrücken) die Wichtigkeit des Strom- und Wärmesektors und verwies auf die Potenziale im Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung zur Emissionseinsparung, der nachhaltigen Wärmebereitstellung sowie der Residuallastbereitstellung. Während die Verwendung von Nachtspeicherheizungen als äußerst kritisch zu betrachten ist, ist die Steigerung der Thermosensibilität durch den Zubau von Wärmepumpen aufgrund des stetig steigenden Strombedarfes bei sinkender Außentemperatur, vor allem mit Blick auf

die Strombereitstellung durch fluktuierende erneuerbare Energie, zu analysieren. Der bestehende Überschussstrom durch erneuerbare Energien ist bislang überschaubar und reicht für den Großeinsatz von P2G nicht aus.

Fazit:

- Der Einsatz und Ausbau von den im Fachforum vorgestellten Technologien bringen Lösungsbeiträge für die Energiewende.
- Für ihre Bewertung ist eine ganzheitliche Energiesystemanalyse unter Berücksichtigung der gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen erforderlich.

Moderation: Prof. Dr. Joachim Müller-Kirchenbauer, TU Clausthal und Energie-Forschungszentrum Niedersachsen; Prof. Dr.-Ing. Joachim F. Oppelt, Baker Hughes

Fachforum 3: „Effiziente Energieversorgung in Produktionsprozessen: Grünes Denken trifft schwarze Zahlen“: In diesem Fachforum diskutierten Referenten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft die Frage, welchen Beitrag die industrielle Produktion zur nachhaltigen Energieversorgung leisten kann. Dabei wurden Hemmnisse identifiziert, aber auch Treiber, wie mehr Effizienz in Unternehmen umgesetzt werden kann.

Zum Einstieg in das Thema gab Anna Pechan (Universität Oldenburg), einen Überblick über externe Effekte und mögliche Wege, sie zu internalisieren. Da der Markt in

diesem Bereich versage, müsse der Staat Anreize setzen. Dafür könne er verschiedene Instrumente nutzen: Steuern oder Subventionen zum Beispiel, oder eine vorgegebene Mengenbegrenzung bei externen Schäden, verbunden mit einem Zertifikatehandel. In der Praxis haben sich insbesondere die CO₂-Steuer und der Emissionszertifikatehandel etabliert. Dass es im europäischen Zertifikatehandel zu einem Preissturz kam, sei Beweis für seine Funktionsfähigkeit – geringere Preise erfüllen zwar nicht die gewünschte Wirkung, seien aber Folge einerseits der Wirtschaftskrise und andererseits auch einer Überallokation von Zertifikaten und somit eine normale Reaktion eines marktwirtschaftlichen Mechanismus. In der anschließenden Diskussion meldeten sich auch Stimmen, die hierin das Ergebnis von finanzwirtschaftlicher Spekulation sahen und anstelle des Emissionshandels einen Benchmark, der am Produkt ansetze, forderten. Auch mögliche Zielkonflikte wurden diskutiert, zum Beispiel zwischen steigender Energieeffizienz, die ebenfalls einen preisdrückenden Effekt auf Zertifikatepreise ausübe und dem Emissionshandel. Das größte Problem liege jedoch darin, einen Preis zu finden, der einerseits Wirksamkeit entfalte, aber andererseits die Wirtschaft nicht so stark belaste, dass sie ihre Produktionsstandorte in andere Regionen verlagere.

Im zweiten Vortrag stellte Alexandra Langenheld (Agora Energiewende) einen neuen Ansatz vor, um die Nachfrage nach Energieeffizienzdienstleistungen in Unternehmen anzukurbeln. Energieeffizienz lohnt sich volks-

wirtschaftlich: Das effizienteste Stromsystem-Szenario spare Deutschland einer Untersuchung zufolge 28 Milliarden Euro jährlich gegenüber eines business as usual Szenarios. Frau Langenheld verknüpfte diese Effekte mit der anstehenden Umsetzung der Europäischen Energieeffizienzrichtlinie im Rahmen des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz. Demnach muss Deutschland bis 2020 ein kumuliertes Einsparziel von rund 488 Terawattstunden erreichen. Um die bestehende Lücke zu diesem Ziel zu schließen, schlägt Agora Energiewende ein marktorientiertes Integrationsmodell vor. Im Strombereich soll nach diesem Modell ein Einsparfonds eingerichtet werden, der über geschlossene Ausschreibungen komplexe und nicht standardisierte Maßnahmen finanzieren soll, über offene Ausschreibungen Innovationen fördern und über Standardprogramme etablierte Maßnahmen unterstützen soll. Die finanziellen Mittel für den Fonds sollen über die KWK-Umlage generiert werden, die zu einer „Effizienzumlage“ weiterentwickelt werden soll. Ob diese Art der haushaltsunabhängigen Finanzierung wünschenswert ist oder als weiterer Preistreiber eher kritisch zu sehen ist, wurde kontrovers diskutiert.

Was Unternehmen konkret tun können, um energieeffizienter zu werden, stellte Thorben Vahlenkamp (Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen – KEAN) vor. Die Klima- und Energieagentur Niedersachsen tritt an, Maßnahmen in Energieeffizienz durch Kooperationen mit regionalen Akteuren und gemeinsame Maßnahmen und Projekte zu unterstützen. Unternehmen

können mit Investitionen in Effizienz ihre Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit fördern. Gerade in kleineren Unternehmen würden Investitionen in Energieeffizienz jedoch zugunsten des Kerngeschäfts zurückgestellt. Für 80 Prozent der Unternehmen seien Anschaffungspreis und Amortisationszeiträume die entscheidenden Kriterien bei Investitionen, was dazu führt, dass Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz, die häufig über langfristige Amortisationszeiträume verfügen, ausblieben. Herr Vahlenkamp zeigte als praktikable Alternative die Lebenszykluskostenanalyse auf, in die auch künftige Kosten über die gesamte Nutzungsdauer einfließen. Nach dieser Betrachtung schnitten Energieeffizienz-Investitionen häufig viel besser ab. Obwohl diese Betrachtungsweise der Realität viel näher kommt, wird sie in der Praxis selten angewendet. Die Unternehmensvertreter im Publikum führten als Gründe dafür einerseits die Risikominimierung, die gerade bei kleineren Unternehmen durch geringe Amortisationszeiträume eine wichtige Rolle spielen, andererseits enge Vorgaben an Rentabilität und Amortisationszeiträume durch Banken, die den Entscheidungsspielraum bei fremdkapitalfinanzierten Unternehmen eingrenzen, auf.

Daran knüpfte auch Nele Glienke (EWE VERTRIEB GmbH) an. Die Erfahrungen aus der Praxis zeigten, dass zunächst gesetzliche Vorgaben und Anreize den Anstoß für Unternehmen bilden, Energiedienstleistungen in Anspruch zu nehmen. Dazu zählen zum Beispiel die Befreiung von der EEG-Umlage im Rahmen sowie die Steuervorteile des

Spitzensteuerausgleichs. Haben die Unternehmen einmal ein Energiemanagement implementiert, werden ihnen erst die weiteren Vorteile klar, die damit verbunden sind: Durch Aufbereitung und Visualisierung von Messdaten lassen sich „Energiefresser“ aufspüren, Energieeffizienzmaßnahmen können bewertet und priorisiert werden, um gezielt die wirtschaftlichsten Maßnahmen umzusetzen. Nicht zuletzt ergibt sich eine dauerhafte Sensibilisierung des Top-Managements für Energiekosten, eine erhöhte Aufmerksamkeit für Innovationen, Verbesserungsvorschläge und rechtliche Änderungen. Dass dennoch Investitionen in Effizienz ausbleiben, läge neben knappen Ressourcen und mangelnden Ansprechpartnern für das Querschnittsthema auch daran, dass der Gewinn im Vorfeld schwer greifbar und in Zahlen fassbar sei. Auch den durch Energiemanagementsysteme angestoßenen Veränderungen würde mit Skepsis begegnet. Voraussetzung für Energiedienstleistungen seien daher auch eine solide Vertrauensbasis zwischen Kunde und Dienstleister und ein Change Management im Unternehmen.

Abschließend gewährten Dr. Liendel Chang und Marlis Janke-Laumer (beide Volkswagen AG) einen Blick in das Programm „Think Blue Factory“, mit dem die Marke das Ziel verfolgt, bis 2018 die Umweltkennzahlen Energie, Wasser, Abfall zur Beseitigung, CO₂ sowie Lösemittelmissionen in der Produktion je Fahrzeug und Komponententeil um 25 Prozent bezogen auf 2010 zu reduzieren. Im Rahmen des Programms hat jeder Standort verbindliche Ziele für 2018 vereinbart, deren Erreichung ein

individueller Migrationspfad je Werk sicherstellen soll. Klare, messbare Ziele für alle Unternehmensbereiche sind wesentliche Bestandteile der Umweltstrategie. Entscheidend sei bei der Implementierung aber auch die Initiative des Top-Managements im Zusammenspiel mit der Einbindung aller Mitarbeiter in Prozesse der Ideengenerierung, durch Qualifizierung und ansprechende sowie eindeutige Kommunikation. Volkswagen-Vorstandsvorsitzender Martin Winterkorn steht persönlich hinter der strategischen Entscheidung, auch den Konzern in ökologischer Hinsicht zum führenden Automobilhersteller zu machen.

Fazit:

- Energieeffizienz lohnt sich – volkswirtschaftlich wie betriebswirtschaftlich.
- Hemmnisse liegen in der wirtschaftlichen Bewertung und im Wettbewerb der Investitionen um Mittel im Unternehmen.
- Erfolgreich sind Top-Down-Strategien mit klaren und verbindlichen Zielen.
- Ordnungsrecht ist zwar wichtigster Anreiz für Unternehmen, in Effizienz zu investieren, durch ein Zuviel kann aber Produktion verlagert werden.

Moderation: Anja Wieben-James, EWE AG; Dr. Volker Schöber, Leibniz Universität Hannover

Fachforum 4: „Auf dem Weg zur nachhaltigen Mobilität“:
In seinem Übersichtsvortrag „Energiewende im Verkehr – Überblick zu Nutzungspfaden Erneuerbarer Energien“ charakterisierte Jörg Mühlenhoff (Agentur für Erneuerbare Energien e.V.) die Mobilität als das Stiefkind der Energiewende. Nur rund fünf Prozent der eingesetzten Energie stammen hier aus erneuerbaren Energiequellen. Dabei würde die Bioenergie fast 100 Prozent der erneuerbaren Energien im Verkehrssektor bereitstellen. In diesem Zusammenhang wurde deutlich, dass die Elektromobilität nur so sauber ist wie der Strom, den sie nutzt. Anhand von Studien etwa des ifeu Heidelberg verdeutlichte er die Unterschiede der benötigten Kilowattstunden je zurückgelegtem Personen- beziehungsweise Tonnenkilometers. In der Diskussion wurde kritisch hinterfragt, welche Aussagekraft etwa der Vergleich der Logistikleistung des energieeffizienten Schienengüter- und Binnenschiffverkehrs, der vorwiegend für Massengüter eingesetzt wird, mit dem Luftverkehr für beispielsweise hochwertige Elektronikprodukte hat. Nachhaltige Mobilität kann nur durch die Integration der verschiedenen Mobilitäts- und Kraftstoffsysteme erreicht werden. Neben der Etablierung neuer Kraftstoffquellen wie Bio-Kraftstoffe, synthetisches Methan, Elektromobilität mit erneuerbarem Strom und erneuerbarem Wasserstoff zur Substitution fossiler Energieträger, können weitere Einsparungen und Effizienzsteigerungen durch die Verkehrsverlagerung zu energetisch effizienteren Verkehrsträgern erreicht werden. Leider würde aber das immer

noch starke Wachstum der Verkehrsleistung die erreichten Effekte der Effizienzsteigerungen und Verkehrsverlagerungen aufheben. Die erneuerbaren Energien im Verkehr verharren derzeit strukturell in ihren Nischen, weil ihr Ausbau technologisch und vor allem politisch nach oben begrenzt sei.

Einblicke in die Anforderungen an die industrielle Forschung und Entwicklung gab Dr. Bernd Kisilowski (Airbus Operations GmbH) in seinem Vortrag „Nachhaltige Kraftstoffe in der Luftfahrtindustrie“. Die Umwelteffizienz von Flugzeugen ist im Gesamtkontext der übrigen technischen und logistischen Anforderungen zu sehen, wie der Zuverlässigkeit, Reichweite, Nutzlast und Instandhaltung. Insbesondere erschweren teilweise widersprüchliche Vorgaben etwa aus dem Luftfahrtrecht und dem Chemikalienrecht (zum Beispiel REACH) den Praxiseinsatz von Innovationen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit.

Eine Pilotanlage zur Kopplung des Energie- und Mobilitätssektors stellte Tobias Block (Audi AG) in seinem Vortrag „Audi e-gas – die weltweit erste Power to Gas Anlage“ vor. Ein Film verdeutlichte die Arbeitsweise der niedersächsischen Anlage in Werlte, die eine Nutzung der „Überschüsse“ der Residuallast beim Ausbau der fluktuierenden Erneuerbaren Energien ermöglicht. Als CO₂-Quelle dient eine Biomethan-Anlage, die auf der Basis von Bioabfällen, tierischen Nebenprodukten und Gülle operiert. In diesem Zusammenhang ist es entscheidend, dass die CO₂-Quellen keine fossilen Brennstoffe einsetzen.

zen, weil nur so ein effizienter Klimaschutz durch „Power to Gas“ gesichert werden kann.

Die verschiedenen Bewertungskriterien/-dimensionen für eine „Nachhaltige Biokerosinerzeugung aus Biogas“ stellte Prof. Dr.-Ing. Achim Loewen (HAWK Hochschule Hildesheim/Holzminde/Göttingen) mit Blick auf die Rohstoffe, Potenziale, Ökologie vor, während Jan Peer Gebauer (Technische Universität Hamburg-Harburg) die relevanten Aspekte aus Sicht von Technik und Ökonomie erläuterte. In einem großen Verbund-Forschungsprojekt mit der Süderelbe AG wurden Analysen und Bewertungen der gesamten Bereitstellungskette von der Biogaserzeugung bis zur Biokerosinbereitstellung vorgenommen. Hierzu wurde die gesamte Kette anhand technischer, ökonomischer und ökologischer Kriterien untersucht. Es wurde klar, dass sich Biokerosin aus Biogas am Markt durchsetzen könne, wenn es technisch effizient, ökonomisch darstellbar und ökologisch verträglich bereitgestellt werden kann. Diese Anforderungen können durch die vorliegende Machbarkeitsstudie zumindest teilweise als erfüllt belegt werden.

Im Vortrag „greasoline® – Biokraftstoffe aus Kaskadennutzung“ schilderte Dr. Georg Dahmen (Greasoline GmbH) die Verfahrensentwicklung aus einem Forschungsprojekt des Fraunhofer Instituts UMSICHT. Mit diesem Verfahren wird es möglich, aus Fetten bio-basierte Rohstoffe zu gewinnen.

Abschließend gab Prof. Dr. Wolfgang Pfau (TU Clausthal und Energie-Forschungszentrum Niedersachsen) einen

Überblick über die „Chancen der Elektromobilität für die Energiewende im Verkehr“. Plastisch schilderte er die verschiedenen Ansätze zur Effizienzsteigerung des Individualverkehrs, etwa durch multimodale Mobilität oder die in Niedersachsen wichtige Verlinkung von Ballungszentren und ländlichem Raum.

Fazit:

- Flüssige Energieträger müssen auch in den nächsten Jahrzehnten im Verkehr die Mobilität der Gesellschaft in vielen Verkehrssegmenten gewährleisten.
- Entscheidend für den weitgehenden Einsatz erneuerbarer Energien auch im Verkehrssektor, ist eine funktionierende Systemintegration in der Energiegewinnung und -bereitstellung von Strom, Kraftstoff und Wärme.
- Langfristig sollten die erneuerbaren Kohlenwasserstoffträger, wie Biomasse oder Methan aus Power to Gas für die Mobilität vorbehalten bleiben, da Strom und Wärme aus anderen Quellen erneuerbar bereitgestellt werden können.

Moderation: Prof. Dr. Jutta Geldermann, Universität Göttingen und Energie-Forschungszentrum Niedersachsen; Dr. Gerd Höher, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung

Fachforum 5: „Gestaltungsoptionen im gesellschaftlichen Transformationsprozess der Energiewende“: Die Transformation der Energieversorgungsstrukturen hin zu einem nachhaltigen System sowie die signifikante Reduktion des gesamten Energieverbrauchs bedürfen eines breiten gesellschaftlichen Umdenkens und Dialogs. Im Fachforum 5 wurden Gestaltungsoptionen innerhalb dieses Transformationsprozesses diskutiert.

Im ersten Vortrag wurde die Bedeutung der Kultur bei der Energiewende am Beispiel des UNESCO Weltkulturerbes Oberharzer Wasserwirtschaft und der Entstehung des Begriffs Nachhaltigkeit am historischen Ort „Bergstaat Harz“ im 17. und 18. Jahrhundert erörtert. Am Beispiel der Oberharzer Wasserwirtschaft wurde sehr plastisch das Zusammenspiel von Menschen, Technik, Energieresourcen und Zeit – aus der Perspektive eines Forstwissenschaftlers – dargestellt. An konkreten Beispielen wie der Oberharzer Wasserwirtschaft lässt sich eine Wertediskussion anstoßen, um neue kulturelle Leitwerte für eine nachhaltige Entwicklung zu definieren. Im Zentrum der Diskussion sollte dabei nicht die Frage stehen, was wir nicht wollen sondern der Fokus sollte auf der Fragestellung liegen: wie wollen wir künftig leben?

Im zweiten Vortrag wurden die Zielkonflikte der Energiewende aus der Perspektive der Raum- und Umweltplanung herausgearbeitet. Bei der Identifikation und Bewertung der regionalen Potenziale zur Bereitstellung von Energie aus erneuerbaren Quellen unter umwelt- und raumplanerischen Aspekten treten häufig Zielkon-

flikte auf. Durch die Aufbereitung in GIS-Kartierungen lassen sich sowohl harte als auch weiche Tabuzonen identifizieren und grafisch darstellen. Dieses Instrument diene dem Dialog (zum Beispiel in Beteiligungsverfahren) und der Konsensfindung in hohem Maße. Grundsätzlich sei in der Gesellschaft eine hohe Zustimmung für die Energiewende vorhanden. Diese „abstrakte“ Zustimmung kippt allerdings in Vorbehalte, sobald Akteure konkret (persönlich) betroffen sind. Dieser Effekt ist unter dem Akronym „Nimby“ bekannt. (Nimby für Not In My Back Yard).

Nach den Darstellungen der aktuellen Herausforderungen aus Sicht der Umweltingenieure erfolgte eine Beleuchtung der Akteursstrukturen zur Energiewende aus der Retrospektive der soziologischen Forschung. Der Beitrag erörterte Untersuchungen der regional-sozialen und regionalpolitischen Voraussetzungen für die Entwicklung eines nachhaltigen Energiesystems. Besonders berücksichtigt wurden dabei die Handlungsbedingungen und -motive sowie Interessenkonstellationen relevanter Akteure und Akteursgruppen. Die soziologische Forschung begleitet seit den 1970er Jahren die Akteursstrukturen der Energiewende. Dabei wurde festgestellt, dass sich die regionalen Versorgungsstrukturen je nach regionaler Relevanz und regionalen Randbedingungen und Schwerpunkten höchst unterschiedlich entwickelt haben. Es gibt nicht „DIE“ regionale Versorgungsstruktur sondern es existiert eine hohe, bundesweite Diversität. Damit kann es auch nicht „DEN“ Weg der Transformation der Strukturen geben, sondern bedarf es immer

der regionalen Betrachtungen. Darüber hinaus ist festzustellen, dass sich die Akteure in einem permanenten Wandel befinden. Im zeitlichen Verlauf entwickeln die verschiedenen Akteure sehr genaue Vorstellungen, wie ihrer Meinung nach die Transformation der Versorgungsstrukturen aussehen sollte. Ein dabei nicht zu unterschätzender Akteur ist die regionale Wirtschaftsförderung.

Die Ergebnisse und erste Maßnahmen des Projekts „Masterplan Stadt und Region Hannover | 100% für den Klimaschutz“ wurden in dem Vortrag „Handeln mit Weitblick – Die klimaneutrale Stadt und Region Hannover bis 2050: grundlegende Schritte und notwendige Veränderungen“ vorgestellt. Dabei wurde deutlich herausgearbeitet, dass für den gesellschaftlichen Dialog eine sorgfältige Auswahl der notwendigen Akteursgruppen erfolgen muss. Für den Dialogprozess mit Blick auf eine klimaneutrale Region bis 2050 war es wichtig, dass die verschiedenen Akteure eine gemeinsame Ebene der Verständigung finden, um dann in der Folge gemeinsame Bilder und Maßnahmen definieren zu können. Dabei wurden die anzustrebenden Klimaschutz-Ziele als Voraussetzung definiert. Ergebnis: Mit den in dem Arbeitsprozess entwickelten Annahmen für alle Handlungsfelder könnten Landeshauptstadt und Region Hannover bis 2050 den Ausstoß von Treibhausgasen um 95 Prozent und den Energieverbrauch um 50 Prozent reduzieren. Innerhalb dieses – durchaus kontroversen – Dialogs wurde sehr deutlich, dass neben den technischen Maßnahmen Suffizienz, klimabewusstes

Nutzerverhalten und Lebensstil eine zentrale Rolle für die erfolgreiche Umsetzung spielen.

Im letzten Vortrag ging es um den Kampf der unterschiedlichen Kulturen aus Sicht der Kulturosoziologie. Es wurde eindrücklich dargestellt, dass es sehr unterschiedliche kulturelle Kraftzentren für den Klimaschutz und die Energiewende gibt. Diese können durchaus bis zur Forderung nach einer radikalen Suffizienz reichen. Letztendlich zeigen allerdings die Forschungsergebnisse, dass nicht die eine Kultur gibt, sondern durchaus zu differenzieren ist zwischen:

- den verschiedenen und alternativen Lebensweltskulturen,
- Technik- und Technologie Kulturen (Vertrauen in die technische und wissenschaftliche, Expertise)
- unterschiedliche Wissenschaftskulturen und Wissenschaftsgläubigkeit,
- Effizienzskulturen et cetera.

Die spannende Frage sei nunmehr, wie die unterschiedlichen Positionen („Gegner“) zusammenzubringen seien und dabei gleichzeitig die unterschiedlichen Wertekonstrukte und der Wertewandel einbezogen werden können. Hier könne man durchaus provokativ die Frage stellen, ob es weiterer extremer Ereignisse bedarf, um eine Beschleunigung des Wandels im Handeln der Menschen durchzusetzen und um einen Systemkollaps zu vermeiden. In der anschließenden Diskussion wurde kontrovers über Themen kultureller Leitwerte, Suffizienz, Dialogkultur et cetera diskutiert. Tendenziell ließen sich zwei Positi-

onen innerhalb des Auditoriums erkennen. Zum einen ging es darum, dass wir uns um deutlich geringere Ressourcen- und Energieverbräuche bemühen und dabei unser eigenes Verhalten reflektieren und hinterfragen müssen. Im Kontext der Suffizienz sei eine Diskussion anzustoßen, was eigentlich Wohlstand bedeute, ob Suffizienz Einschränkung oder Befreiung bedeutet – eine kulturelle Wertediskussion. Ein zweiter Standpunkt zielte schwerpunktmäßig auf die Ausschöpfung aller Effizienzpotenziale unter Beibehaltung unserer Lebensgewohnheiten, ohne das eigene Verhalten in Frage zu stellen, da der Aspekt der Suffizienz in der Gesellschaft nicht vermittelbar sei. Konsens wurde lediglich in der Ansicht erzielt, dass es nicht reiche, nur über Suffizienz, Grundwerte, Kulturen et cetera zu reden, sondern dass man sich vorab einen hinreichend genauen Überblick über Konsistenz und Effizienzpotenziale verschaffen müsse. Blinder Aktionismus sei eher hinderlich als fördernd. Ein kultureller Wertewandel sei aufgrund der dafür nötigen Zeit im Kontext der Energiewende möglicherweise nicht zu leisten. Unser kulturelles Werteverständnis sei über mehrere Jahrhunderte entstanden und geprägt, so dass es nicht innerhalb einiger Jahre umgekrempelt werden könne. Insgesamt sehe man die Politik auch in der Verantwortung, das Thema Konsistenz, Effizienz und Suffizienz wesentlich stärker zu diskutieren und zusammenzubringen. Hierbei sei ein offener und ehrlicher Dialog zur Daseinsfürsorge notwendig. Für offene Dialog- und Transformationsprozesse sollten die politischen Ent-

scheidungs-gremien für entsprechende Transparenz ihrer Entscheidungen sorgen. Damit würde Raum für einen gemeinsamen Dialog geschaffen. In diesem Dialog sollte unter anderem die Frage einfließen, ob es neben dem Natur- und Umweltschutz nicht auch eines Menschenschutzes bedürfe.

Die Teilnehmer des Fachforums 5 empfehlen, durch offene Debatten und Entscheidungsprozesse bei den politischen Entscheidungsgremien entsprechend der Arenen für eine transparente Dialog- und Streitkultur mit entsprechender Bürgerbeteiligung anzubieten.

Fazit:

Für den Dialogprozess sei zu berücksichtigen:

- dass es ein Auseinanderklaffen zwischen Bewusstseins- und Handlungsebene gibt.
- dass sich grundsätzlich normative Konflikte relativ eindeutig beschreiben lassen, jedoch Forschungsbedarf besteht, um die Wirkmechanismen des Handelns (Soziologie, Psychologie) besser zu verstehen.
- dass die Darstellung der Effizienzpotenziale in Summe notwendig wäre.
- dass Rahmenbedingungen für Suffizienz-Anreize geschaffen werden sollten, um Einsparpotenziale auszuschöpfen.
- den „persönlichen Gewinn“ an dem Prozess mit herauszuarbeiten. Hier könnten Aspekte wie eine Beteiligung der Betroffenen an finanziellen

Gewinnen bei allen Maßnahmen der Energiewende angedacht werden.

- auch die Politik und Vereinigungen im Zuge des Dialogprozesse durch entsprechende Informationsveranstaltung fit zu machen (in der Regel Kommunalpolitiker).
- auch über staatliche Aufgabe der Daseinsfürsorge neu nachzudenken und zu diskutieren: Da es Bundesautobahnen, Bundespost, Bundesbahn et cetera gebe, stelle sich beispielsweise die Frage warum es nicht künftig ein Bundesstromnetz geben sollte.

Moderation: Gabi Schlichtmann (Landeshauptstadt Hannover, Klimaschutzstelle); Frank Mattioli, Energie-Forschungszentrum Niedersachsen

Resümee der net2014

Die jährlich stattfindenden Niedersächsischen Energietage (NET) richten den Blick jeweils auf den Stand der durch die Energiewende in Gang gesetzten Transformation des deutschen Energiesystems. Mit dem Titel der 7. NET 2014 wird deutlich, dass die sog. Energiewende an einem kritischen Punkt angelangt ist: Ist die nachhaltige Energieversorgung eine „Illusion oder alternativlos“, wurde gefragt. Dahinter steckt eine gewisse Skepsis, ob der Kurswechsel durch den derzeitigen „Gegenwind“ wirklich stattfinden kann? Segler wissen, dass das 100 % regenerativ angetriebene Segelschiff beim Wendemanöver auch schon mal im Wind stehen bleiben kann. Und in der Tat ist die Energiewende an einem kritischen Punkt angekommen. Ein Grund dafür sind die durch den EEG-Prozess offenbar gewordenen Mehrkosten, trotz fallender Preise für fossile Energieträger. Hinzu kommt ein erhöhter CO₂-Ausstoß der verbliebenen Kraftwerke, trotz zunehmender regenerativer Stromerzeugung. Schließlich besteht eine zumindest gefühlte Gefahr abnehmender Versorgungssicherheit aufgrund der immer geringer werdenden Anzahl von Großkraftwerken, die formal durch nicht grundlastfähige Wind- und Sonnenkraftwerke ersetzt werden.

Ein signifikantes Ergebnis dieser Entwicklung ist u.a., dass das bekannte „energiewirtschaftliche Dreieck“, das in der Vergangenheit halbwegs ausgewogen war, nun zu einem Fünfeck zu werden scheint, weil neben Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit



die Forderung nach Nachhaltigkeit und Akzeptanz bzw. Sozialverträglichkeit hinzukommt. Die Balance zwischen den sich zum Teil widersprechenden Einzelforderungen ist immer schwieriger einzuhalten. Und da sich schlussendlich alle „an der Kasse“ treffen, steht die Finanzierbarkeit bzw. die Wirtschaftlichkeit bei fallenden Preisen für die fossilen Energiepreise im derzeitigen Fokus.

Es stellt u.a. sich die Frage, ob der bestehende „Energy-only-Markt“ (EOM), d.h. ein Großteil des „Return of Invest“ für das Stromsystem, über die Energie- und nicht über die Leistungskosten finanziert wird. Dieses Strommarktdesign ist im Prinzip nicht mit dem Zielkorridor der Energiewende vereinbar, weil die mengenabhängigen Brennstoffkosten bei zunehmender Erhöhung der Produktionsleistungen der EEG-Anlagen eine immer geringere Rolle spielen. Dies ist ein Grund dafür, dass dem Markt für die gesicherte Stromproduktion (gesicherte Leistung) die ökonomische Basis nach und nach entzogen wird. Derzeit hat Versorgungssicherheit also keinen wirklichen Preis, obwohl sie noch vorhanden ist und auch zukünftig sichergestellt werden muss. Deutschland steuert aber laut einem Gutachten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) und des Instituts für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) der Universität Stuttgart in den Jahren nach 2018 auf „temporäre Versorgungslücken“ zu. Es drohen kalifornische Verhältnisse. Ein Kapazitätsmarkt mit vorzuhaltenden systemrelevanten Kraftwerken

in Verbindung mit einem „dezentralen Leistungsmarkt“ wäre eine denkbare Lösung, die allerdings nicht vom zuständigen Bundesministerium für Wirtschaft und Energie angestrebt wird. Im Gegensatz zu den Unternehmen der Energiebranche glauben die dortigen Beamten offenbar nicht, dass eine grundlegende Marktreform notwendig ist. Allerdings nehmen die Befürworter des EOM die hohe Versorgungssicherheit auch nicht mehr als Priorität an, sog. „Brown-Outs“ sollen billigend in Kauf genommen werden. Kunden mit Abschaltlasten sollen zunehmen und höhere Preisspitzen (bis 15.000 Euro pro MWh) an den Energiebörsen werden zugelassen, damit Knappheitssignale als Anreiz für die Selbstversorger ausgesendet werden. Die Zukunft wird zeigen, welcher Ansatz sich hier durchsetzt. Wenn sich die Preisbildung allerdings zu sehr von der physikalischen Realität entfernt, so die Erfahrung, erhöht sich die Gefahr einer „Blasenbildung“.

Da die deutsche Energiepolitik darüber hinaus in die europäische eingebettet ist, stellt sich in diesem Zusammenhang auch die Frage, ob das robuste EU-Klimaziel und der Energiebinnenmarkt auch Investitionssignale für den deutschen Kraftwerkspark auslöst, und eine Absicherung des deutschen EEG auf EU-Ebene eine Fortsetzung findet. Auch die durch das EEG hervorgerufene Frage nach der „kostenfreien“ Mitwirkung der Übertragungsnetze unserer Nachbarstaaten zur Bewältigung deutscher Stromtransportaufgaben (sog. Ringflüsse) muss gelöst werden,

um die Akzeptanz des deutschen Energie-Sonderweges in Europa zu erhöhen.

Dass Energiewende auch anders geht, zeigt das Beispiel China. Der CO₂-Ausstoß wird dort durch „CO₂-Capture-Utilization and Storage“ (CCUS) gesenkt und nicht durch Abschaltung fossiler Kraftwerke, sowie durch den gleichzeitigen Zubau regenerativer Anlagen, die derzeit 10% der gesamten Energieversorgung ausmachen (Vergleichszahl für Deutschland 8%).

Neben den geschilderten Problembereichen der Energiewende, die in den verschiedenen Vorträgen der 7. NET thematisiert wurden, haben die Diskurse in den Fachforen aber auch gezeigt, dass es nach wie vor zahlreiche positive Aspekte der angestrebten nachhaltigen Energieversorgung gibt. Dazu zählen u.a.:

1. Die Verstromung der Zukunft, d.h. durch Substitution von Primärenergie mit regenerativ erzeugtem Strom. Dies befördert auch die Generationen- und Völkergerechtigkeit (jede von uns nicht verbrauchte fossile Kilowattstunde bleibt für unsere Kinder- und Kindeskiner und für ärmere Entwicklungsländer übrig).
2. Neue Technologien zu den Themen Power to Gas, Power to Liquid, Power to Heat und e-Mobility fördern die Umstellung von Heizung (und Kühlung) und Verkehr auf „sauberen“ Strom, was neue Arbeitsplätze schafft.
3. Nachhaltigkeit ist eine globale Herausforderung. Deshalb ist es auch aus internationaler Perspektive unerlässlich, dass wir in Deutschland die Energiewende erfolgreich bewerkstelligen.

Unabhängig davon, wie sich die Welt und Deutschland entwickeln, ist sicher, dass Energie dabei eine entscheidende Rolle spielen wird. Deshalb ist es geboten in neue und zukunftssträchtige Themen, wozu auch die Energiethematik gehört, zu investieren.

Die Höhe der nötigen laufenden Investitionen bestimmen natürlich die Geschwindigkeit der Transformationen des Energiesystems, so dass die Dauer des Übergangs auch von verfügbarem Volksvermögen abhängt. Hierzu wurde ja gerade durch die letzte Novellierung des EEG nachgebessert bzw. gegengesteuert. Die erwähnten übergeordneten Aspekte waren es wohl, die bei einer Abstimmung während des Schlussforums der 7. NET dazu geführt haben, dass trotz der vielfältigen Kritik an der Umsetzung der Energiewende bei den anwesenden Fachleuten ein einvernehmliches Votum für eine „alternativlose“ nachhaltige Energieversorgung abgegeben werden konnte. Die bestehenden Herausforderungen werden somit offenbar als überwindbar angesehen.

Glück auf!

Professor Dr.-Ing. Hans-Peter Beck,
*Vorstandsvorsitzender des
Energie-Forschungszentrums Niedersachsen*

Partner der Niedersächsischen Energietage 2014



Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr
Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur
Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz
Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft,
Verbraucherschutz und Landesentwicklung

CUTEC

Informationen
Ressourcen
Energie



European
North Sea
Energy
Alliance



SIEMENS



Das EFZN ist eine wissenschaftliche
Einrichtung der



in Kooperation mit den Universitäten



efzn

Energie-Forschungszentrum
Niedersachsen

Ankündigung net2015

Wir freuen uns, Sie auf den Achten Niedersächsischen Energietagen am **30. September und 1. Oktober 2015** in Goslar begrüßen zu dürfen. Nähere Informationen finden Sie im Internet auf der Seite www.energietaege-niedersachsen.de.





Energie-Forschungszentrum
Niedersachsen

Impressum

Herausgeber: Geschäftsstelle
Energie-Forschungszentrum
Niedersachsen,
Am Stollen 19A
38640 Goslar

Redaktion: Anna Heinichen, Dr. Wolfgang Dietze

Bilder: S. 3 – Fotolia.com
S. 4, 40– Christian Ernst
S. 8, 12, 14, 16 – EFZN
S. 46 – Goslar Stadtmarketing

Layout/Satz: Innovatives Niedersachsen GmbH/
Melanie Bruchmann, TU Clausthal

Das EFZN ist eine wissenschaftliche
Einrichtung der



in Kooperation mit den Universitäten



www.energietaege-niedersachsen.de

