

Deutschlands Energiewende –

Ein Gemeinschaftswerk
für die Zukunft

vorgelegt von der

Ethik-Kommission
Sichere Energieversorgung

Berlin, den 30. Mai 2011

Die Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung

4. April bis 28. Mai 2011,
im Auftrag der Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel

Vorsitz

Prof. Dr. Klaus Töpfer

Prof. Dr.-Ing. Matthias Kleiner

Mitglieder

Prof. Dr. Ulrich Beck

Bischof Dr. Ulrich Fischer

Prof. Dr. Jörg Hacker

Dr. Volker Hauff

Prof. Dr. Reinhard Hüttl

Kardinal Dr. Reinhard Marx

Prof. Dr. Ortwin Renn

Michael Vassiliadis

Dr. Klaus von Dohnanyi

Alois Glück

Dr. Jürgen Hambrecht

Walter Hirche

Prof. Dr. Weyma Lübbe

Prof. Dr. Lucia Reisch

Prof. Dr. Miranda Schreurs

Mitarbeit

Dr. Günther Bachmann (Text)

Dr. Ina Sauer (Organisation)

Geschäftsstelle der Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung im Bundeskanzleramt

MR Dr. Rudolf Teuwsen M.A.

RR Gerd Thiel

Inhalt

1	Empfehlungen der Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung	4
2	Anlass und Mandat	8
3	Gemeinschaftswerk „Energiezukunft Deutschlands“	9
4	Ethische Positionen	11
4.1	Risiko und Risikowahrnehmung	11
4.2	Risiken zusammenfassend beurteilen	12
4.3	Der Grundkonflikt: kategorische Ablehnung vs. relativierende Abwägung	12
4.4	Gemeinsames Urteil der Ethik-Kommission	15
5	Leitgedanken für das Gemeinschaftswerk „Energiezukunft Deutschlands“	16
5.1	Gemeinschaftswerk	16
5.2	Zielkonflikte ernst nehmen	17
5.3	Konsumentennachfrage und bürgerschaftliches Engagement	18
5.4	Prüfkriterien	19
5.4.1	Klimaschutz	203
5.4.2	Versorgungssicherheit	21
5.4.3	Wirtschaftlichkeit und Finanzierbarkeit	22
5.4.4	Soziale Aspekte der Kostenverteilung	23
5.4.5	Wettbewerbsfähigkeit	24
5.4.6	Forschung, Bildung und Innovation	24
5.4.7	Abhängigkeit von Importen	25
6	Institutionen der Energiewende	26
7	Vorschläge zur Energiewende	28
7.1	Effiziente Energienutzung	28
7.1.1	Mitmach-Effekte und Vorbilder unterstützen	28
7.1.2	Große Anwendungen für „Intelligente Stromnutzung“ ermöglichen	29
7.1.3	Von der Gebäudesanierung zur energetischen Stadtsanierung	30
7.1.4	Neubau ist Neuorientierung	31
7.2	Erneuerbare Energien	31
7.3	Kapazitätsmärkte: Sicherung von Grundlast, Systemstabilität und Angebot	33
7.4	Fossil betriebene Kraftwerke	34
7.5	Kraft-Wärme-Kopplung	35
7.6	Infrastruktur und Stromreserve	36
8	Weitere Rahmenbedingungen	39
9	Forschung für wissensbasierte Entscheidungen	40
10	Proliferation	44
11	Endlagerung von Atomabfällen	45
12	Internationale Dimension des Made in Germany	46
12.1	Klimaschutz	46
12.2	Hightech für saubere Kohle und die Nutzung fossilen Kohlendioxids	46
12.3	Internationale Aspekte der Sicherheit von Atomkraftanlagen	47

1 Empfehlungen

der Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung

Die Ethik-Kommission ist der festen Überzeugung, dass der Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie innerhalb eines Jahrzehntes mittels der hier vorgestellten Maßnahmen zur Energiewende abgeschlossen werden kann. Dieses Ziel und die notwendigen Maßnahmen sollte sich die Gesellschaft verbindlich vornehmen. Nur auf der Basis einer eindeutigen zeitlichen Zielsetzung können die notwendigen Planungs- und Investitionsentscheidungen getroffen werden.

Für Politik und Gesellschaft ist es eine große Herausforderung, das Gemeinschaftswerk „Energiezukunft Deutschlands“, das mit schwierigen Entscheidungen und Belastungen, aber auch mit besonderen Chancen verbunden ist, innerhalb eines Jahrzehnts zu realisieren.

Dieses Ziel setzt ein konsequentes, zielorientiertes und politisch wirksames Monitoring (Analyse, Bewertung, Handlungsempfehlung) voraus, zu dem der Bericht Vorgehen und Institutionen näher beschreibt.

Die Ethik-Kommission schlägt vor, umgehend das Amt eines unabhängigen Parlamentarischen Beauftragten für die Energiewende beim Deutschen Bundestag einzurichten und ein Nationales Forum Energiewende zu schaffen. Fortschritte müssen durch den Parlamentarischen Beauftragten für die Energiewende im Monitoring-Prozess jährlich überprüft werden.

Die Ethik-Kommission macht diesen Vorschlag in dem Verständnis, dass die Bundesregierung Konsequenzen für ein möglichst wirkungsstarkes und zielgerichtetes Handeln in der Energiewende und für eine effiziente Zusammenarbeit mit den Ländern zieht. Die Energiewende ist organisatorisch eine äußerst anspruchsvolle Aufgabe, für die ein umfassendes Projektmanagement erforderlich ist, das die Politik besonders herausfordert.

Der Ausstieg ist nötig und wird empfohlen, um Risiken, die von der Kernkraft in Deutschland ausgehen, in Zukunft auszuschließen. Er ist möglich, weil es risikoärmere Alternativen gibt. Der Ausstieg soll so gestaltet werden, dass die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie und des Wirtschaftsstandortes nicht gefährdet wird. Durch Wissenschaft und Forschung, technologische Entwicklungen sowie die unternehmerische Initiative zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle einer nachhaltigen Wirtschaft verfügt Deutschland über Alternativen: Stromerzeugung aus Wind, Sonne, Wasser, Geothermie, Biomasse, die effizientere Nutzung und gesteigerte Produktivität von Energie sowie klimagerecht eingesetzte fossile Energieträger. Auch veränderte Lebensstile der Menschen helfen Energie einzusparen, wenn diese die Natur respektieren und als Grundlage der Schöpfung erhalten.

Der „Ausstieg“ bedeutet zunächst, Atomkraftwerke vom Netz zu nehmen. Der Ethik-Kommission ist aber bewusst, dass die Atomkraftwerke nach diesem Zeitpunkt noch auf lange Zeit intensive Arbeiten von der Sicherung bis hin zum Rückbau erfordern.

Gemeinschaftswerk

Die Ethik-Kommission betont, dass die Energiewende nur mit einer gemeinsamen Anstrengung auf allen Ebenen der Politik, der Wirtschaft und der Gesellschaft gelingen wird. Dafür steht der Vorschlag eines Gemeinschaftswerkes „Energiezukunft Deutschlands“. Dies ist eine große Chance, umfasst aber auch Herausforderungen. Die internationale Gemeinschaft verfolgt mit großem Interesse, ob es Deutschland gelingt, den Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie zu schaffen. Ist dies erfolgreich, wird es große Wirkungen in anderen Ländern haben. Scheitert es, werden die Folgen auch in Deutschland gravierend sein und viele schon erreichte Erfolge bei den erneuerbaren Energien infrage stellen.

Die Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, dass es keine Selbstverständlichkeit ist, von einem Gemeinschaftswerk zu sprechen. Die Sorge, es könnte zu Verzögerungen bei der Realisierung der Energiewende kommen, ist durchaus berechtigt. Ebenso ist aber die Erwartung berechtigt, dass Deutschland den Ausstieg mit Kreativität und Lernfähigkeit wesentlich schneller als heute angenommen realisiert.

Deutschland muss den Weg des Ausstiegs mit dem Mut zum Neuen, Zuversicht in die eigenen Stärken und einem verbindlichen Prozess der Überprüfung und Steuerung gehen. Mit Blick auf die lokale Ebene, in vielen Unternehmen, bei Initiativen und zivilgesellschaftlichen Einrichtungen sieht die Ethik-Kommission Deutschland in der ganzen Breite der Gesellschaft längst auf dem Weg in eine Zukunft, die die Nutzung der Kernenergie verzichtbar macht. Dies gilt es zu unterstützen. Die deutsche Wirtschaft erzielt ihre Stärke aus ihrer Kreativität und ihrer Fähigkeit, Produkte auf höchstem Qualitätsniveau herzustellen. Ein zunehmend größerer Teil der Unternehmen richtet seine Geschäftsfelder auf das nachhaltige Wirtschaften aus. Der Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie gibt ihr viele weitere Chancen. Die Wissenschaft in Deutschland ist in einer hervorragenden Position, aus der auch weiterhin mit wesentlichen innovativen und leistungsstarken Lösungen für die Energiewende zu rechnen ist.

Daher kommen Wissenschaft und Forschung in dem Gemeinschaftswerk eine besondere Rolle zu. Dies gilt für die naturwissenschaftliche und technische ebenso wie für die gesellschafts- und sozialwissenschaftliche Forschung. Die Kommission begrüßt es daher sehr, dass die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina aktualisierte Empfehlungen zur Energiepolitik und für eine umfassende Energieforschung vorlegt. Der Ausstieg aus der Kernenergie in Deutschland erfordert weitere Forschung auch zur Sicherheit kerntechnischer Anlagen sowie zum Umgang mit nuklearen Abfällen – dies ebenso mit Blick darauf, dass wir weiterhin in einer Welt leben, in der in vielen Staaten kerntechnische Anlagen betrieben und weitere Kernkraftwerke gebaut werden.

Das von der Ethik-Kommission vorgeschlagene Nationale Forum Energiewende soll den gesellschaftlichen Dialog anregen und intensivieren. In Städten, Gemeinden und Unternehmen kommt es auf eigene Entscheidungen an, ob der Ausstiegszeitraum erfolgreich verkürzt werden kann und ob der Ausstieg und die Energiewende erfolgreich gemeistert werden können. Bürgerdialoge und -foren sind geeignete Instrumente, um Entscheidungen zur Energiewende auf allen Ebenen voranzutreiben.

Monitoring, Begleitprozess

Der schnellstmögliche Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie ist ethisch gut begründet, aus Sicht der Kommission geboten und nach Maßgabe der Umsetzung der Maßnahmen möglich. Im besten Fall kann der vorgenannte Zeitraum des Ausstiegs von zehn Jahren verkürzt werden.

Der von der Ethik-Kommission empfohlene Monitoring-Prozess und der Parlamentarische Beauftragte für die Energiewende sollen jährlich die Grundlagen liefern für die Entscheidung, wann und welche Atomkraftwerke abgeschaltet werden können.

Das Monitoring soll frühzeitig auf gegebenenfalls auftretende Verzögerungen des Ausstiegs aufmerksam machen und ergänzende Maßnahmen benennen, sodass der Ausstieg innerhalb eines Jahrzehnts abgeschlossen werden kann. Fortschritte aus Wissenschaft und Technik sind im Monitoring-Prozess zu berücksichtigen.

Reihenfolge des Ausstiegs

Aus ethischen Gründen sollen die Atomkraftwerke nur so lange laufen, bis ihre Leistung durch eine risikoärmere Energieversorgung ersetzt werden kann.

Die heute bereits entbehrliche Leistung der Atomkraftwerke von 8,5 Gigawatt soll dauerhaft vom Netz genommen werden. Die einstweilige Stilllegung der sieben ältesten Atomkraftwerke und des Atomkraftwerkes Krümmel zeigt, dass ihre 8,5 Gigawatt-Leistung durch eine risikoärmere Energieversorgung ersetzt werden kann. Die Strombedarfsspitzen im Sommer und Winter müssen durch andere Kapazitäten abgesichert werden.

In welcher Reihenfolge Atomkraftwerke vom Netz genommen werden, sollte sich nach ihrem verbleibenden Risiko und ihrer Bedeutung im regionalen Stromnetz richten, es sei denn, dass durch vertiefende Analysen zur Reaktorsicherheit andere oder weitere Risiken der Atomkraftwerke nachgewiesen werden.

Planungssicherheit ist für Wirtschaft und Gesellschaft ein hohes Gut. Sie hat großen Anteil an der Wettbewerbsfähigkeit und spielt auch bei der Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von Investitionen eine zentrale Rolle. Weltweit hat Deutschland eine wichtige Vorreiterrolle und Verantwortung beim Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie. Die Richtungssicherheit für Investitionen in Energieversorgungssysteme und Energieeffizienz sowie die Bereitstellung von Infrastruktur sind wichtige Stellgrößen.

Endlagerung und nukleare Sicherheit

Die Endlagerung von Atommüll muss bei höchsten Sicherheitsanforderungen rückholbar erfolgen, denn für zukünftige Generationen muss die Option sichergestellt bleiben, Gefahren und Umfang des Atommülls zu vermindern, wenn entsprechende Technologien verfügbar sein werden.

Die Sicherheit der Atomkraftanlagen und der Aufbau einer zukünftigen Energieversorgung sind ein Thema mit hoher Bedeutung für die europäische und internationale Politik und Zusammenarbeit. Die Ethik-Kommission empfiehlt der Bundesregierung europäische und internationale Vorstöße, um die Sicherheitsaspekte der nuklearen Energieversorgung global aufzugreifen und um die Fortentwicklung und Justierung der Arbeit der Internationalen Atomenergieagentur (IAEA) voranzutreiben.

Die Ethik-Kommission hält die missbräuchliche Weitergabe von radioaktiven Materialien aus Atomkraftwerken für eine sehr ernste Gefahr. Sie regt auch hier weitere Vorstöße der Bundesregierung an.

Fazit

Die Vielfalt und Komplexität der Vorschläge zum Verfahren, den Maßnahmen und den Institutionen der Energiewende macht deutlich, dass es sich in der Tat um ein Gemeinschaftswerk handelt.

Die Ethik-Kommission sieht den schrittweisen Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie als eine außerordentliche Herausforderung für alle Beteiligten und zugleich als Quelle von neuen Chancen für das Mitwirken der Bürger bei dezentralen Entscheidungen.

2 Anlass und Mandat

Deutschland führt seit Langem eine intensive Debatte über die Energieversorgung und insbesondere über den Einsatz der Kernenergie. Im Jahre 2000 erreichten die damalige Bundesregierung und die Wirtschaft einen Konsens über Sicherheitsanforderungen und eine Festlegung der Laufzeiten der Atomkraftwerke und ihre flexible Handhabung. Im vorigen Jahr hat die Bundesregierung deutlich längere Laufzeiten festgelegt. Die Havarie im japanischen Kernkraftwerk in Fukushima hat erneut die Frage, ob die Nutzung von Kernenergie zu verantworten ist, in den Mittelpunkt der politischen und gesellschaftlichen Diskussion gestellt. Es gilt auf der Basis umfassender Informationen verantwortungsvolle Entscheidungen zur Neuausrichtung der Energieversorgung für die nachhaltige Entwicklung Deutschlands zu treffen. Deutschland muss und will seine Energieversorgung so gestalten, dass Energie zuverlässig, umweltfreundlich und zu wettbewerbsfähigen Preisen zur Verfügung gestellt werden kann – damit Energie auch in Zukunft Wohlstand sichert.

Die Bundesregierung hat die Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung berufen, um die verantwortungsethischen Entscheidungsgrundlagen und ihre Schlussfolgerungen ganzheitlich zu betrachten. Eine sichere Zukunft für Deutschland steht auf den drei Säulen der Nachhaltigkeit: einer intakten Umwelt, sozialer Gerechtigkeit und gesunder Wirtschaftskraft. Eine auf diese Prinzipien ausgerichtete Energieversorgung ist die langfristige Basis für eine international wettbewerbsfähige Wirtschaft, für die Beschäftigung, den Wohlstand und den sozialen Frieden in Deutschland.

Die Ethik-Kommission hat unter hohem Zeitdruck und unter Berücksichtigung der Expertise vieler Akteure der Energiepolitik gearbeitet. Insbesondere der öffentliche Dialog am 28. April 2011, bei dem es um die Aufnahme von Standpunkten und Argumenten aus möglichst vielen relevanten Bereichen ging, hat die Vielfalt der Perspektiven aufgezeigt. Die Ethik-Kommission dankt allen beteiligten Persönlichkeiten aus der energieerzeugenden und -verbrauchenden Wirtschaft, aus den Bereichen der erneuerbaren Energien und Netzbetrieb, aus den Natur-, Ingenieur- und Sozialwissenschaften, den Expertinnen und Experten sowie Meinungsführern von Kommunen, aus der Arbeitnehmerschaft, dem Mieterbund und den Nichtregierungsorganisationen und aus der Umweltbewegung. Sie dankt auch den Personen und Institutionen, die in den letzten Wochen ihre Stimme durch schriftliche Zusendungen eingebracht haben. Die Ethik-Kommission setzte mit ihrem öffentlichen Dialog zugleich ein Zeichen gegen die Diffamierung von dezidierten Positionen zur Kernenergie, die Ergebnis einer vergifteten gesellschaftlichen Atmosphäre sind. Bewertungen zur Kernenergie dürfen nicht zu Werturteilen über die jeweils Andersdenkenden führen. Diese Haltung hat auch die Diskussion innerhalb der Ethik-Kommission geprägt.

Die Mitglieder der Ethik-Kommission vertreten unterschiedliche Positionen zu wichtigen Fragen der Beurteilung von Risiken und zur Energieversorgung, die in großer Offenheit und mit Respekt erörtert worden sind. Ohne diese Grundpositionen aufzugeben, haben sich die Mitglieder der Ethik-Kommission im Konsens auf die handlungspraktischen Konsequenzen geeinigt, die in dem Bericht dargelegt sind. Mit ihm will die Ethik-Kommission zu einer informierten und reflektierenden Diskussionskultur beitragen.

3 Gemeinschaftswerk „Energiezukunft Deutschlands“

Die zukünftige, sichere Energieversorgung Deutschlands erfordert von der Gesellschaft, der Wirtschaft und der Politik ein gemeinschaftliches Handeln mit inhaltlich, finanziell und zeitlich weitreichenden Konsequenzen.

Die Energiewende muss als Gemeinschaftswerk für die Zukunft so gestaltet werden, dass Energie sicher, umwelt- und sozialverträglich und zu wettbewerbsfähigen Preisen bereitgestellt wird. Die Industrie ist gemeinsam mit dem Handwerk und dem Dienstleistungsbereich die Basis der Beschäftigung in Deutschland und sichert den Wohlstand der jetzigen und zukünftigen Generationen. Der Übergang in ein Zeitalter einer konsequenten Verbesserung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien ist ein Prozess, der die gesamte Gesellschaft fordert. Er verlangt – und ermöglicht – Partizipation, Überzeugung und Entscheidungen vieler Menschen in den Parlamenten und Regierungen, in den Städten und Gemeinden, an den Universitäten, den Schulen, in den Unternehmen und Institutionen. Er bietet enorme Chancen für die Menschen, die mit der Wahl ihrer Ausbildung und ihres Berufes die Grundlage zu zukunftsfähiger Arbeit und Wohlstand schaffen, für den Zusammenhalt in der Gesellschaft, aber auch für die Unternehmen und ihre Wettbewerbsfähigkeit und Innovationen. Vor allem bietet der gesellschaftliche Diskurs über den Ausstieg aus der Kernenergie die Chance, die schädliche Atmosphäre zu beseitigen, in die unsere Gesellschaft durch die Auseinandersetzung über die Kernenergie geraten ist.

Das Abschalten von Atomkraftwerken ist an sich noch kein Ausstieg aus der Kernenergie. Während das Abschalten ein eher technischer und rechtlicher Vorgang ist, erfordert der Ausstieg einen tief greifenden Prozess. Er bedarf klarer Ziele und Indikatoren zur Nachhaltigkeit, das heißt, er muss die Aspekte der dauerhaften Verfügbarkeit, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Sozialverträglichkeit miteinander verbinden. Überprüfbare Zwischenziele (Meilensteine) und Indikatoren sind erforderlich – und dies mit einem Höchstmaß an Transparenz. Er muss auch die internationale, insbesondere die europäische Einbindung Deutschlands berücksichtigen.

Nur mit einem solchen Prozess ist ein weitreichender Konsens über die Basis und Zukunft von Wohlstand, die Idee des Fortschritts und die Risikobereitschaft und Sicherheit zu erzielen. Dieser Konsens ist die Grundvoraussetzung für den Umbau der Struktur der Energieversorgung. Demokratische Gesellschaften brauchen für anspruchsvolle, gesellschaftliche Veränderungen einen derartigen Konsens. Der zu bildende Konsens muss langfristig Bestand haben und den Blick auf eine Energieversorgung richten, die schnellstmöglich auf Kernenergie verzichtet und Deutschlands Wege in eine nachhaltige Entwicklung sowie zu neuen Wohlstandsmodellen befördert.

Ein Gemeinschaftswerk „Energiezukunft Deutschlands“ muss die dabei auftretenden Zielkonflikte lösen und die notwendigen direkten und indirekten Beiträge aller Beteiligten, das heißt der Energieversorger und Energieverbraucher, der Netzbetreiber, der Politik, der Umweltverbände, der Gewerkschaften und Weiterer, wie etwa der Entwickler neuer Produkte, einbeziehen. Verantwortung darf nicht nur bei den jeweils Anderen eingefordert, sondern muss auch für die Folgen des eigenen Handelns und Entscheidens übernommen werden.

Die Havarie in Fukushima hat das Vertrauen in Expertenurteile zur „Sicherheit“ von Atomkraftwerken erschüttert. Das gilt auch und gerade für diejenigen Bürgerinnen und Bürger, die sich bislang auf solche Urteile verlassen haben. Die Frage, wie mit der grundsätzlichen Möglichkeit eines unbeherrschbaren Großschadensfalls umzugehen ist, wollen jetzt auch Bürgerinnen und Bürger, die nicht zum Kreis kategorischer Atomkraftgegner gehören, nicht mehr Expertengremien zur Beantwortung überlassen.

Das vorgeschlagene Gemeinschaftswerk schafft mit diesem umfassenden Ansatz den erforderlichen Raum, um Vertrauen wiederherzustellen und durch Transparenz abzusichern; dazu regt die Ethik-Kommission einen Monitoring-Prozess an und macht Vorschläge, wie dieser aussehen kann. Die Ethik-Kommission ist sich bewusst, dass es in weiten Teilen der Öffentlichkeit nicht mehr um die Frage „Atomkraft ja oder nein?“, sondern um die Frage der Gestaltung des Ausstiegs, also um den „Ausstieg früher oder später?“ geht. Ebenso gibt es aber auch die Sorge, dass die Umstrukturierung der Energieversorgung negative Auswirkungen auf die wirtschaftliche Entwicklung, die Arbeitsplätze und für Einkommensschwächere hat.

Expertenauskünfte zur Wahrscheinlichkeit von Verläufen in komplexen Prozessen, wie es der Ausstieg sicherlich sein wird, beruhen generell auf Erfahrungen, Annahmen und Erwartungen, die mit Unsicherheiten behaftet und als Element der Zukunftsvorsorge zu thematisieren sind. Deshalb betont die Ethik-Kommission den Zusammenhang zwischen der ethischen Position, einer Entscheidung zum Ausstieg und dem Monitoring-Prozess, bei dem Schritt für Schritt die Energiewende beobachtet und wenn nötig nachgesteuert werden kann. Die Kommission sieht diese Aufgabe als ein Gemeinschaftswerk, das große Anstrengungen erfordert, aber auch einen wesentlichen Schritt in eine nachhaltige Wirtschaft und Gesellschaft bedeutet.

4 Ethische Positionen

Jegliche Entscheidung über die Nutzung der Kernenergie, über deren Beendigung und über ihren Ersatz durch alternative Formen der Energieerzeugung gründet auf Wertentscheidungen der Gesellschaft, die technischen und ökonomischen Aspekten vorangehen. Schlüsselbegriffe für die ethische Bewertung zukünftiger Energieversorgung und der Kernenergie sind Nachhaltigkeit und Verantwortung. Mit dem Leitbild der Nachhaltigkeit tritt das Ziel der ökologischen Verträglichkeit neben die soziale Ausgewogenheit und die ökonomische Effizienz, um gemeinsam eine zukunftsgerechte Gesellschaftsgestaltung zu erreichen.

Die voranschreitende Umweltzerstörung hat den Ruf nach ökologischer Verantwortung nicht erst seit den atomaren Unfällen und nicht nur in deren Umfeld laut werden lassen. Es geht um die Frage des Umgangs der Menschen mit der Natur bzw. der Beziehung zwischen der Gesellschaft und der Natur. Aus der christlichen Tradition und der Kultur Europas resultiert eine besondere Verpflichtung des Menschen gegenüber der Natur. Die ökologische Verantwortung des Menschen für die Natur zielt darauf, die Umwelt zu erhalten und zu schützen und sie nicht für die eigenen Zwecke zu zerstören, sondern den Nutzen zu mehren und Chancen für die Sicherung zukünftiger Lebensbedingungen zu erhalten. Die Verantwortung für nachfolgende Generationen erstreckt sich daher ganz besonders auch auf die Versorgung mit Energie und eine faire Verteilung von langfristigen oder gar zeitlich nicht begrenzbaren Risiken und Lasten sowie die mit diesen verbundenen Handlungsfolgen.

4.1 Risiko und Risikowahrnehmung

Das Ausmaß der japanischen Reaktorkatastrophe ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht zu überblicken. Wir haben tiefes Mitgefühl mit den Opfern der Naturkatastrophe und mit den Menschen, die in der Folge der Reaktorhavarie um ihr Leben, um ihre Gesundheit und ihre Zukunft bangen müssen. Wir haben Hochachtung vor denen, deren Einsatz es zu verdanken ist, dass die Folgen der Havarie bisher nicht noch ein größeres Ausmaß angenommen haben.

Die Risiken der Kernenergie haben sich mit Fukushima nicht verändert, wohl aber die Risikowahrnehmung. Mehr Menschen ist bewusst geworden, dass die Risiken eines großen Unfalls nicht nur hypothetisch vorhanden sind, sondern dass sich solche großen Unfälle auch konkret ereignen können. Somit hat sich die Wahrnehmung eines relevanten Teils der Gesellschaft an die Realität der Risiken angepasst. Bedeutend für die veränderte Risikowahrnehmung ist

- erstens die Tatsache, dass die Reaktorhavarie sich in einem Hochtechnologieland wie Japan ereignet hat. Angesichts dessen schwinden Überzeugungen, dass ein solches Ereignis in Deutschland nicht eintreten könne. Das gilt für die Havarie als solche ebenso wie für die lange Hilflosigkeit der Versuche, sie anschließend in den Griff zu bekommen;
- zweitens die noch Wochen nach dem Unglück anhaltende Unmöglichkeit, ein Ende der Katastrophe abzusehen, eine abschließende Schadensbilanz zu ziehen oder eine definitive räumliche Abgrenzung des betroffenen Gebiets anzugeben. Die verbreitete Ansicht, dass das Schadensausmaß auch größerer Störfälle hinreichend bestimmbar und begrenzt sei, um in einem wissenschaftlich informierten Abwägungsprozess mit den Nachteilen anderer

Energieträger ins Verhältnis gesetzt werden zu können, verliert erheblich an Überzeugungskraft;

- drittens die Tatsache, dass die Havarie durch einen Prozess ausgelöst wurde, für dessen unbeschadetes Überstehen die Atommeiler nicht „ausgelegt“ waren. Dieser Umstand wirft ein Licht auf die Begrenztheit der technischen Risikobewertungen. Durch die Ereignisse in Fukushima ist sichtbar geworden, dass solche Beurteilungen auf bestimmten Annahmen zum Beispiel über die Erdbebensicherheit oder die maximale Höhe eines Tsunamis beruhen, und dass die Realität diese Annahmen widerlegen kann.

4.2 Risiken zusammenfassend beurteilen

Überlegungen zu einer „sicheren Energieversorgung“ sind verbunden mit Grundfragen der gesellschaftlichen Entwicklung. Der Grundsatz, dass der Mensch nicht alles tun darf, was er technisch kann, muss auch bei der Bewertung der Kernenergie berücksichtigt werden. Vor allem, wenn die Folgen von Techniken den Charakter von „Ewigkeitslasten“ annehmen, ist eine kritische Bewertung besonders wichtig. Der Verantwortung, Entscheidungen zugunsten eines kurzfristigen Nutzens zu treffen, denen Lasten für viele künftige Generationen gegenüberstehen, muss sich die Gesellschaft stellen, um zu entscheiden, was als akzeptabel und was als inakzeptabel beurteilt werden soll.

Die Entwicklung zu einer Energieversorgung, die aus möglichst allen Perspektiven zu verantworten ist, erfordert ganzheitliches Denken. Ökologische und gesundheitliche Folgen sind ebenso zu berücksichtigen wie die kulturellen, sozialen, wirtschaftlichen, individuellen und institutionellen Implikationen. Eine verengende Reduktion der Risiken auf rein technische Aspekte würde dem Anspruch auf ganzheitliches Denken und umfassende Abwägung nicht gerecht. Dazu gehört auch der Grundsatz, dass Lasten nicht auf die Allgemeinheit abgewälzt werden, obwohl dies allzu oft geschieht, wie am Beispiel des Klimawandels zu sehen ist. Ehrfurcht vor der Aufgabe und Demut im eigenen Denken und Handeln sind essenziell. Nicht das Vorstellbare ist das zentrale Problem, sondern vor allem das Unvorstellbare. Der Begriff „Welt-risikogesellschaft“ macht in Verbindung mit den Risiken der Kernenergie und den Wirkungen des Klimawandels auf die Menschen und die Natur eindringlich darauf aufmerksam, dass Risiken über Landesgrenzen hinaus wirksam sind. Er markiert eine Wende, mit der die Welt eine Schicksalsgemeinschaft wird, die eine Weltinnenpolitik erforderlich macht. Bis zu diesem Punkt war die friedliche Nutzung der Kernenergie, insbesondere in der Zeit ihrer Entstehung, für viele Menschen ein Versprechen für Fortschritt, Wohlstand und für eine nahezu unbegrenzte Energie bei beherrschbaren Risiken. Von heute aus betrachtet war sie indes eine große Zukunftst- utopie, die nach damaligem Kenntnisstand auch mit ethischen Argumenten begründet werden konnte. Heute gilt das, zumindest für Deutschland, nicht mehr.

4.3 Der Grundkonflikt: kategorische Ablehnung vs. relativierende Abwägung

Dem Kern des Kernenergiekonflikts liegen unvereinbare Auffassungen darüber zugrunde, wie mit der grundsätzlichen Möglichkeit eines Großschadensfalls – unter Einschluss gegenwärtiger

und künftiger Schäden aus radioaktiven Abfällen – umzugehen ist. Hier stehen sich eine kategorisch ablehnende und eine relativierend abwägende Position gegenüber.

Bei beiden Positionen ist die Abschätzung des Risikos nicht allein auf Gesundheits- und Umweltrisiken beschränkt. Risiko umfasst auch den weiten Bereich der kulturellen, sozialen und psychischen Konsequenzen. Gegenstand des ethischen Urteilens müssen ebenso die Folgen sein, die sich aus der Vergiftung der gesellschaftlichen Atmosphäre ergeben, von der im Hinblick auf die Kernenergie in Deutschland mit Fug und Recht gesprochen werden kann. Zu einem umfassenden Begriff von Risiko und Sicherheit gehören ebenso die Dimensionen der Versorgungssicherheit und der wirtschaftlichen Sicherheit sowie des Klimaschutzes. Ökologische, wirtschaftliche, gesellschaftliche und technische Risiken sind zudem eng miteinander verzahnt. Nur einen Teilaspekt zu betrachten, verliert den Blick auf das Ganze.

Die Diskussion der ethischen Positionen setzt voraus, dass es Alternativen gibt, zwischen denen man wählen kann. Die Aussage, etwas sei „alternativlos“, wird inzwischen von der Öffentlichkeit nicht mehr akzeptiert. Das gilt auch für die Nutzung der Kernenergie. Die Behauptung der „Alternativlosigkeit“ unterhöhlt das Vertrauen in die offene, parlamentarische Demokratie. Es ist vielmehr so, dass Alternativen Freiräume für Entscheidungen schaffen. Auch werden Alternativen in umso größerer Anzahl zur Verfügung stehen, je dezentraler und differenzierter die Energieversorgung angelegt wird. Dies erhöht die Chance der Bürger auf Teilhabe an den Entscheidungen und auf die Beteiligung etwa an Genossenschaften und anderen Modellen, mit denen die eigene Verantwortung selbst organisiert werden kann. Die Bürgergesellschaft wird dadurch gestärkt

Das kategoriale Urteil

Die Havarie in Fukushima führt vor Augen, dass Begriffe wie Sicherheit, Risiko und Gefahr überdacht und inhaltlich neu bestimmt werden müssen. Die technische Risikodefinition, das Ausmaß von Störfällen mit der Wahrscheinlichkeit ihres Eintreffens zu gewichten, reicht zur Bewertung der Kernenergie nicht aus und führt systematisch zu einer nicht akzeptablen Relativierung von Risiken. Zum einen können Wahrscheinlichkeiten nur im Rahmen von Annahmen über Störfallabläufe und im Kontext von Auslegungsgrenzen sinnvoll berechnet werden. Für die Kernenergie mit ihrem besonders hohen Katastrophenpotenzial ist es ethisch nicht hinnehmbar, die außerhalb dieser (gesetzten) Grenzen befindlichen und durch Fukushima belegten Ereignisabläufe der Havarie und Havarie-Folgen als „Restrisiko“ abzutun. Die nukleare Havarie in Fukushima zeigt in einem hoch organisierten Hightech-Land wie Japan die Begrenztheit menschlicher Katastrophen-Vorsorge und der Maßnahmen im unmittelbaren Notfall auf. Nicht oder kaum eingrenzbare Folgen aller Art treten für die Natur und die Nahrungsmittelgewinnung, für die Menschen vor Ort sowie für die globale Wirtschaft auf.

Die kategoriale Ablehnung der Kernenergie bewertet das Katastrophenpotenzial, die Belastungen für folgende Generationen und die Möglichkeit erbschädigender Wirkung durch radioaktive Strahlung als so weitreichend, dass man sie einer relativierenden Risikoabwägung nicht unterziehen dürfe. Aus dieser Sicht steht der Schaden durch eine Nuklear-Havarie außerhalb des im Rahmen einer Güterabwägung potenziell Abwägbaren. Es handelt sich um Handlungsfolgen eines nicht plan- und nicht kalkulierbaren Unfalles. Der Grund dafür ist systematisch:

Während bei normalen Strategien beim Umgang mit begrenzten Risiken, etwa der Verkehrssicherheit oder der Bausicherheit, unterstellt wird, dass Schäden tatsächlich eintreten und man hieraus wiederum schrittweise für die Vorsorge lernt, ist dieser Lernschritt bei Nuklearanlagen ausgeschlossen. Sofern der letzte Ernstfall ausgeklammert wird, verlieren Sicherheitskonzepte ihre überprüfbare Rationalität. Das Risiko kann dann nicht aus den Erfahrungen mit realen Unfällen abgeleitet werden, weil die Folgen einer nuklearen Havarie im schlimmsten Fall (worst case) unbekannt sind oder nicht mehr überschaut werden können. Diese Folgen lassen sich weder räumlich, noch zeitlich oder sozial begrenzen. Konsequenterweise wird gefolgert, dass, um Schadensfälle auszuschließen, die Kerntechnik nicht mehr verwendet werden soll.

Im Rahmen einer kategorialen Beurteilung kann durchaus das Abwägbar auch weiterhin sorgfältig abgewogen werden. Außerhalb dieser Grenzen des Abwägbaren ist aber in ethischer Verantwortung kategorial zu entscheiden. Neben den relativen und dadurch abwägbaren Risiken (respektive Chancen und Risiken) steht das absolute und nicht abwägbare Risiko. Wenn das für unwahrscheinlich Gehaltene tatsächlich eintritt, dann geschieht etwas, das keiner will und das anderen Menschen zuzumuten niemand legitimiert ist. Es auszuschließen, ist die Essenz einer präventiven Vorsorge.

Die relativierende Risikoabwägung

Ausgangspunkt für die Risikoabwägung ist die Einsicht, dass es bei großtechnischen Anlagen ein Nullrisiko nicht geben kann und dass die Risiken bei der Nutzung von Kohle, Biomasse, Wasserkraft, Wind und Sonne sowie Kernenergie zwar unterschiedlich, aber vergleichbar sind. Da keine der Energieoptionen risikolos ist, beruht das Urteil der Akzeptabilität auf einer vergleichenden Abwägung der zu erwartenden Konsequenzen aller verfügbaren Optionen auf der Basis wissenschaftlicher Fakten und gemeinsam vereinbarter begründeter ethischer Abwägungskriterien. Dabei müssen alle Risiken und Chancen so gut wie wissenschaftlich möglich abgeschätzt werden, wobei direkte und indirekte Folgen über den gesamten Lebenskreislauf einbezogen werden müssen. Neben dem Ausmaß der Folgen ist dabei auch die Wahrscheinlichkeit ihres Eintreffens mit zu berücksichtigen. Im Anschluss an die Folgenabschätzung müssen die Risiken und Chancen miteinander abgewogen werden. Ethische Überlegungen helfen dabei, eine möglichst rationale und faire Abwägung zu treffen. Letztlich kommt es aber auf den politischen Willensbildungsprozess an, der festlegt, welche Abwägungskriterien höher oder niedriger gewichtet werden.

Abwägungen sind immer abhängig von den Ausgangs- und Kontextbedingungen. Insofern kann es auch gerechtfertigt sein, dass man in einem Land oder zu einem anderen Zeitpunkt zu einem positiven Gesamturteil zur Kernenergie kommt und in einem anderen Land oder zu einem anderen Zeitpunkt zu einem negativen. Daher ist es notwendig, die Risiken und Chancen der Kernenergie mit den Risiken und Chancen alternativer Energieerzeugungsarten abzuwägen, wie sie zum jeweils aktuellen Zeitpunkt vorliegen.

Wenn man diese Abwägung im Kontext der heutigen Situation in Deutschland vornimmt, lässt sich nachvollziehbar begründen, dass Atomkraftwerke durch risikoärmere Methoden der Energieerzeugung ersetzt werden können und dann auch konsequenterweise sollten. Denn nahezu alle wissenschaftlichen Studien kommen zu dem Schluss, dass erneuerbare Energien und die

Verbesserung der Energieeffizienz geringere Gesundheits- und Umweltrisiken mit sich bringen als die Kernenergie. Zudem scheinen die wirtschaftlichen Risiken dieser Alternativenenergien nach heutiger Sicht überschaubar und begrenzt zu sein. Dies gilt in abgeschwächter Form auch für die Nutzung der fossilen Energieträger, wenn die vereinbarten Ziele zum Klimaschutz eingehalten werden.

4.4 Gemeinsames Urteil der Ethik-Kommission

In ihren Beratungen hat die Ethik-Kommission dem grundlegenden Risikoverständnis besondere Bedeutung zugemessen. Sie beansprucht nicht, den Konflikt zwischen den beiden Positionen grundsätzlich aufzulösen. Für beide Herangehensweisen – die kategoriale und die relativierende – liegen gute und ernst zu nehmende Argumente vor. Beide Sichtweisen werden in der Ethik-Kommission prononciert vertreten. Dennoch ergaben sich in der Diskussion auch Annäherungen. Von der kategorialen Position kann man lernen, dass vertretbares Entscheiden in der Frage der Atomkraft nicht einfach eine Frage der Bezifferung und Verrechnung von Schadensausmaßen und Schadenswahrscheinlichkeiten energiepolitischer Alternativen ist. Insbesondere gibt es kein Gebot rationalen Vorgehens, das den Betrachter zwingt, sich am sogenannten Erwartungswert (Schadensausmaß mal Schadenswahrscheinlichkeit) der verfügbaren Alternativen zu orientieren. Es ist nicht unvernünftig, Großschäden, die nach der technischen Risikoformel mit ihren geringen Wahrscheinlichkeiten multipliziert und auf diese Weise relativiert werden, im Vergleich mit einer Vielzahl von kleineren Schadensfällen mit höheren Wahrscheinlichkeiten als schwerwiegender zu bewerten.

Aus der abwägenden Position lässt sich ableiten, dass die Gesellschaft verpflichtet ist, auch die Folgen des Verzichts auf die Kernenergie in den Blick zu nehmen, wobei internationale Verpflichtungen und unterschiedliche Risikokulturen anderer Länder einzubeziehen sind. Darüber hinaus ist es rational, die Schadenswahrscheinlichkeiten bei der Bewertung von Risiken mit zu berücksichtigen, ohne dass man sich dabei an die Formel des Produktes¹ aus Wahrscheinlichkeit und Schadensausmaß halten muss.

In praktischer Hinsicht gelangen beide Grundpositionen im Hinblick auf die Kernenergie zu dem gleichen Schluss, die Nutzung der Atomkraftwerke so zügig zu beenden, wie ihre Leistung durch risikoärmere Energien nach Maßgabe der ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Verträglichkeit ersetzt werden kann.

Mit dieser Argumentation eröffnet sich eine Brücke der Verständigung zwischen den kernenergiekritischen Gruppen und den Befürwortern der Kernenergie. Um dem Urteil der Ethik-Kommission zuzustimmen, muss man nicht prinzipieller Gegner der Kernenergie sein. Es reicht, wenn man die einhellige Meinung der Ethik-Kommission teilt, dass in Deutschland die Möglichkeit besteht, die Kernenergie durch risikoärmere Technologien ökologisch, wirtschaftlich und sozial verträglich zu ersetzen.

¹ Unter dem „Produkt“ versteht man hier das rechnerische Ergebnis aus der Multiplikation zweier Ausgangsgrößen.

5 Leitgedanken für das Gemeinschaftswerk „Energiezukunft Deutschlands“

5.1 Gemeinschaftswerk

Die Ethik-Kommission formuliert die Ergebnisse ihrer Erörterungen als Leitgedanken. Sie legt ihr Ergebnis in die Verantwortung der Menschen, die Entscheidungen zur Energiewende zu treffen haben. Im Fokus stehen Parlamente und Regierungen von Bund, Ländern und Kommunen. Auch die Unternehmen in Industrie, Handel, Finanzdienstleistung und im Handwerk, die Stiftungen und gemeinnützigen Einrichtungen spielen an vielen Stellen eine entscheidende Rolle. Der Erfolg der Energiewende hängt aber nicht zuletzt ebenso von den individuellen Entscheidungen der Bürgerinnen und Bürger ab.

Der Ausstiegsprozess muss mit einer Grundsatzentscheidung beginnen. Dann erfordert er in den nächsten Jahren kontinuierlich weitere Entscheidungen, die von dem jeweils erreichten Stand des Ausstiegs abhängen. Bei diesem Ausstieg geht es um die Entwicklungsaussichten der Wirtschaft und der Gesellschaft sowie um Grundsatzfragen unserer Wohlstandssicherung in einer Welt, für die Ressourcenfragen immer wichtiger werden. Er betrifft die Erzeugung und Versorgung mit Energie, die Rolle der Infrastruktur, den Klimaschutz, die volkswirtschaftlichen Auswirkungen von Preisen, Kosten und Erträgen sowie den Stand der Forschung und die Einbeziehung der Bürger. Dieser Prozess geht einher mit einer weiteren Verankerung des Prinzips der Nachhaltigkeit als Grundlage für die weitere Entwicklung der Gesellschaft und der Lebensstile der Menschen.

Dabei werden Zielkonflikte auftreten. Sie müssen offen angesprochen und transparent in dem vorgeschlagenen Monitoring-Prozess verhandelt werden.

Das große Gemeinschaftswerk kann ein wichtiger Entwicklungsimpuls für den Wirtschaftsstandort Deutschland sein. Die Ethik-Kommission ist zu der Überzeugung gekommen, dass eine sichere Energieversorgung ohne Abstriche im Klimaschutz und mit einem Zugewinn an Arbeitsplätzen in der Wirtschaft und im Handwerk sowie ohne Stromarmut und ohne Import von Strom aus Kernenergie bewerkstelligt werden kann. Im Zuge der Energiewende werden zahlreiche neue Betriebe aufgebaut, schon bestehende werden ihre Kapazität ausbauen und neue Arbeitsplätze schaffen. Sie müssen den erfolgreichen Prinzipien der Sozialpartnerschaft verpflichtet sein. Die Achtung der Arbeitnehmerrechte und ihrer Interessenvertreter ist eine ethische Voraussetzung für eine nachhaltige Energiewende.

Die Stromnetze und ihr Ausbau sind ein wichtiger Prüfstein für das Gemeinschaftswerk. Entscheidend ist, dass der erzielte Konsens auf Dauer angelegt ist, sodass langfristig verlässliche Rahmenbedingungen für die Investitionsplanung der Bürger und der Wirtschaft entstehen. Dies wird sich als großer Wettbewerbsvorteil in den globalen Märkten erweisen. Der Ausstieg wird umso besser gelingen, wenn er zu einem Aufbruch und Aufstieg wird und wenn das Gemeinschaftswerk „Energiezukunft Deutschlands“ übergreifend von allen politischen Parteien getragen wird.

Die Bundesregierung hat ihr Energie- und Klimaprogramm vom Oktober 2010 auf das Jahr 2050 orientiert. Die Klimaziele der Bundesregierung bleiben von dem Ausstieg aus der Kernenergie unberührt. Allerdings müssen bereits während der Ausstiegsdekade wichtige Grundlagen gelegt werden, um die ambitionierten Klimaziele auf dem Weg zur Jahrhundertmitte erreichbar zu machen.

5.2 Zielkonflikte ernst nehmen

Der Weg in eine sichere Energieversorgung ist von Konflikten um berechnete Ziele und Interessen gekennzeichnet. Die Wirtschaftlichkeit der Strompreise, der Klimaschutz, die sozial gerechte Verteilung von Lasten und Chancen und der Umstieg auf erneuerbare Energien addieren sich nicht automatisch zu einem Optimum.

Es handelt sich um mögliche Konflikte gegenläufiger Ziele, die wegfallenden Atomstrom-Mengen nicht

- einfach durch Zukauf von Strom aus Kernkraftwerken der Nachbarländer auszugleichen, weil dies den Grundsätzen eines verantwortbaren Ausstiegs widerspricht;
- einfach durch CO₂ emittierende, fossile Energieträger zu ersetzen, weil es klimapolitische Restriktionen gibt;
- einfach durch nochmals drastisch beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien zu ersetzen, weil es Grenzen der Belastbarkeit natürlicher Lebensräume gibt und schnell die technische Machbarkeit überschätzt wird;
- einfach durch zwangsweise Rationierung von Strom einzusparen, weil dies dem Lebensanspruch der Menschen und der Wirtschaft eines Hochtechnologielandes widerspricht;
- einfach mit hohen Energiepreisen zu kompensieren, weil die Unternehmen im globalen wirtschaftlichen Wettbewerb stehen und es in Deutschland soziale Disparitäten gibt;
- einfach durch staatliche Vorgaben verzichtbar zu machen, weil dies nicht den Regeln der Demokratie und der sozialen Marktwirtschaft entspricht.

Die angemessene Abwägung dieser Zielkonflikte gelingt nur in der Verantwortung eines nationalen Gemeinschaftswerks mit der Perspektive einer nachhaltigen Entwicklung. Vorteile dürfen nicht überschätzt und Nachteile nicht vernachlässigt werden. Dies ist auch eine Lehre, die aus der Nutzung der Kernenergie zu ziehen ist: Die notwendige Praxis, Großtechnologien wie zum Beispiel Atomkraftanlagen oder Staudämme gesellschaftlich statt privatwirtschaftlich zu versichern, darf zwar nicht, kann aber allzu leicht zu einer Überschätzung von Vorteilen führen. Das Ausmaß von Versicherbarkeit und Haftung kann daher zu fehlerhaften Preissignalen führen. Eine Überschätzung der Vorteile bei Unterschätzung der gesellschaftlichen Risiken ist dort zu beobachten, wo die Haftung für die Risiken und das tatsächliche (Er)Tragen der Risiken entkoppelt sind. Der Wirtschaftswissenschaftler und Nobelpreisträger Joseph Stiglitz hat das kürzlich in einem Vergleich des Risikomanagements in der Finanz- und Atomindustrie folgender-

maßen ausgedrückt: „When others bear the costs of mistakes, the incentives favour self-delusion. A system that socialises losses and privatises gains is doomed to mismanage risk“.²

5.3 Konsumentennachfrage und bürgerschaftliches Engagement

Als Gemeinschaftswerk muss eine neue Energie- und Klimapolitik die private Nachfrage intensiver mit bedenken, als dies in der Vergangenheit der Fall war. Je stärker die Energiepolitik auf das dezentrale Mitmachen und die eigene Entscheidung der Bürger setzt, desto eher stellt sich ein Konsens über die Energiewende ein.

Verbraucher wollen keine Energie „an sich“, sondern sie wollen Energiedienstleistungen, d.h. mobil sein, reisen, wohnen und gut leben. Eine attraktive urbane Infrastruktur und begleitende finanzielle und ordnungspolitische Anreize für energieeffizientes Verhalten, zum Beispiel zum Austausch ineffizienter Haushaltsgeräte oder Heizungen, sind wichtige Stimuli für den Wandel hin zu „energieleichteren“, also energiesparenden Lebensstilen. Kluge politische Konzepte setzen dabei an den Veränderungen an, die mit dem demografischen Wandel einhergehen. Der demografische Wandel, das Altern der Bevölkerung und das gesunde und arbeitsaktive Leben im Alter mit den Anforderungen an neue Wohnungszuschnitte, aber auch der Umbau zur Erleichterung der Pflege und die „Nähe“ von sozialen Dienstleistungen sind schon in vielen Städten als Signal zum Stadtumbau aufgegriffen worden. Wo der Umbau des Gebäudebestandes in generationengerechte Wohnungen ohnehin stattfindet, kann dies mit einer energetischen Sanierung verbunden werden.

Verbraucher haben mehrere Rollen: Sie sind Marktteilnehmer (Nachfrager), „Konsumentenbürger“ und „Koproduzenten“ im Energiesystem. Verbraucherinnen und Verbraucher können als Marktteilnehmer zur Energiewende beitragen, indem sie mehr energieeffiziente Produkte und Dienste nachfragen und sparsam nutzen; sie können als „Koproduzenten“ dazu beitragen, indem sie ihre Häuser sanieren und selbst dezentral Energie erzeugen und flexibel bereitstellen (smart homes, smart grids, „Zuhausekraftwerke“); und als politische Bürgerinnen und Bürger können sie dazu beitragen, indem sie sich an Teilnahmeverfahren, beispielsweise in Kommunen, zum Netzausbau beteiligen und versuchen, Zielkonflikte sachgerecht und dem Gemeinwohl verpflichtet zu bearbeiten.

Viele Verbraucher sind Umfragen zufolge bereit, für eine kernkraftfreie und sichere Energieversorgung etwas mehr zu bezahlen; sie halten auch Investitionen in Gebäudesanierungen, effiziente Heizungsanlagen und dezentrale Energieversorgung für sinnvoll. Oft fehlt es an geeigneter und eindeutiger Aufklärung über die Vorteile der damit verbundenen Maßnahmen und positiven Effekte für nachfolgende Generationen. Oft aber ist – wie im Mietrecht – die Verteilung von Vorteilen, Nutzen und Kosten so ungünstig zwischen Investor und Nutznießer verteilt, dass dies wirtschaftlich rentable Energieinnovation behindert. Die privaten Haushalte können potenziell – wie auch die öffentlichen und privaten Großhaushalte – viel zu einer flexiblen und intelligenten Energieversorgung und dem Ausgleich von Spitzenlasten beitragen (virtuelle Großkraftwerke durch zusammengeschaltete Kraft-Wärme-Kopplung). Allerdings

² Quelle: The Guardian, 6.4.2011: „Wenn andere die Kosten der Fehler tragen, begünstigt das die Selbsttäuschung. Ein System, das Verluste vergesellschaftet und Gewinne privatisiert, ist dazu verdammt, mit Risiken fehlerhaft umzugehen.“

müssen hierzu die finanziellen Anreize attraktiv sein und/oder die ordnungsrechtlichen Handlungsbedingungen die geeigneten Signale setzen.

Bürgerbeteiligung an staatlichen Planungen ist essenziell für eine zügige Umsetzung des Ausstiegs der Kernenergie und für einen Aufbau regenerativer Versorgungsstrukturen. Dies setzt Infrastrukturmaßnahmen wie den Ausbau von Netzen und von Speicherkraftwerken sowie den Bau von effizienten fossil betriebenen Kraftwerken voraus. Dieser infrastrukturelle Ausbau kann nicht von oben verordnet werden, sondern muss durch konstruktive und innovative Formen der Öffentlichkeitsbeteiligung begleitet werden. Es geht nicht um eine „geschickte Beschaffung“ von Akzeptanz, sondern um eine Teilhabe der Öffentlichkeit an der von einer breiten Mehrheit getragenen Energiewende und um einen fairen Ausgleich von Belastungen und Nutzen.

Die Ethik-Kommission ist grundsätzlich der Meinung, dass eine effektive und ergebnisorientierte Einbeziehung der Bürgerinnen und Bürger immer wünschenswert ist. Beteiligungsrechte gehören zu den unverzichtbaren Merkmalen des Planungsrechtes, die eine erfolgreiche und faire Planung ermöglichen. Oft werden die heute rechtlich vorgesehenen Beteiligungsformen allerdings als zu langwierig angesehen, als dass sich die allfällig nötigen Leitungen und Netze bedarfsgerecht errichten ließen.

Neue Betreibermodelle wie Genossenschaften oder die Möglichkeit, Eigentumsrechte an Erlösen zu erwerben, sind dabei ebenso einzuführen wie direkte Formen der Beteiligung, etwa durch Bürgerforen, Runde Tische und Zukunftswerkstätten. Die Beteiligung der Kommunen ist aber auch durch eine Änderung der Zurechnung der Gewerbesteuer beim Netzausbau zu verbessern (siehe Kapitel 7).

Darüber hinaus sollte der gesamtgesellschaftliche Diskurs über die Energiewende weitergeführt werden, um die Motivation der Bürgerinnen und Bürger auch dann noch aufrechtzuerhalten, wenn die Erinnerungen an den Unfall in Fukushima verblassen. Dazu sei schon hier auf die folgende Empfehlung zur Einrichtung eines Nationalen Forums Energiewende hingewiesen.

Die großen Themen energieeffizienter Konsum, Investitionen in erneuerbare Energien und Akzeptanz von Energieinfrastrukturen sind keine Selbstläufer. Vielmehr sollte die Politik hier eine aktive Förder-, Informations- und Beteiligungspolitik für die Verbraucher konzipieren, die die Spannungsfelder von energetischer Gebäudesanierung, Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung, Innovationen zur sparenden Energieverwendung und Netzausbau sowie Kraftwerksneubau standortgerecht und partizipativ bearbeitet.

5.4 Prüfkriterien

In der Abwägung der Zielkonflikte müssen die Kriterien

- des Klimaschutzes,
- der Versorgungssicherheit,
- der Wirtschaftlichkeit und Finanzierbarkeit,
- der sozialen Aspekte der Kostenverteilung,

- der Wettbewerbsfähigkeit,
- der Forschung und Innovation und
- der Vermeidung einseitiger Importabhängigkeiten Deutschlands

sorgfältig beachtet werden. Entsprechende Indikatoren sind die Grundlage für das Monitoring während des Umbaus der Energieversorgung.

5.4.1 Klimaschutz

Der Klimawandel ist eine große Herausforderung für alle Bereiche der Gesellschaft, der Politik, der Wirtschaft und der Wissenschaft. Sie wird andauern und ethisch und wirtschaftlich begründete Entscheidungen erfordern, die weitreichend sein werden, um bis zur Mitte des Jahrhunderts eine weitgehende Reduktion der Emission von Treibhausgasen zu erreichen.

Die Frage, ob das Klimaproblem größer oder kleiner ist als die Probleme in der Folge kerntechnischer Havarien, wird unterschiedlich beantwortet, aber im Grunde gibt es keine sinnvolle Vergleichsbasis. Es bleibt bei der ethischen Verantwortung, dem Klimawandel genauso ernsthaft entgegenzuwirken wie die Sicherheit der Energieversorgung zu gewährleisten. Für den Zeitraum des Atomausstiegs stehen die klimapolitischen Ziele fest. Eine Vermutung, diese Ziele würden durch den Atomausstieg kompromittiert, ist nicht belegt.

Deutschland hat sich zu ambitionierten Klimazielen im weltweiten und europäischen Kontext verpflichtet. Nach aktuellen Schätzungen haben die CO₂-Emissionen in Deutschland im Jahr 2010 im Zusammenhang mit dem konjunkturellen Aufschwung nach der Finanz- und Wirtschaftskrise im Vergleich zum Vorjahr um 4,8 Prozent zugenommen³. Die Folge ist, dass das Tempo der Emissionsminderung deutlich gesteigert werden müsste – selbst ohne den Ausstieg aus der Kernenergie. Um die europäischen Klimaziele (Europa 2020) für das Jahr 2020 zu erreichen, müssten pro Jahr deutlich mehr Treibhausgasemissionen eingespart werden (20 Mio. Tonnen statt bisher 15 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente (von 2000 bis 2010 lediglich 8,4 Mio. Tonnen pro Jahr). Die Energieproduktivität müsste bis 2020 mehr als verdoppelt werden, von bisher pro Jahr ca. 1,6 Prozent auf knapp unter vier Prozent. Bei sonst gleichbleibenden Bedingungen könnte die CO₂-Emission auch durch den Ausstieg aus der Kernenergie ansteigen; allerdings gilt das Klimaschutzregime der Europäischen Union (EU) und wirkt dem entgegen. Im Bereich der Wärmeversorgung, der Gebäudesanierung und vor allem der Mobilitätsmärkte sind die klimapolitischen Anstrengungen zu intensivieren⁴. Die Energiewende ist daher nicht alleine auf den Stromsektor beschränkt, sondern betrifft systemisch auch den Wärme- und Kältebereich sowie die Mobilität.

In 2013 startet die zweite Verpflichtungsperiode des Europäischen Emissionshandelssystems. Basierend auf den durchschnittlichen Emissionen 2008 bis 2012 und mit Blick auf die Klimaziele, die im Jahr 2020 erreicht sein sollen, ist die Menge der Zertifikate auf 2 039 152 882 Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente festgelegt. Jährlich bedeutet das eine Verknappung um 1,74 Pro-

³ vgl. Hans Joachim Ziesing in Heft 4 der Zs. Energiewirtschaftliche Tagesfragen (2011). Als Grund werden genannt: der Anstieg des Bruttoinlandsproduktes und der kalte Winter.

⁴ Vgl. die Nationale Plattform Elektromobilität, http://www.bmu.de/verkehr/elektromobilitaet/nationale_plattform_elektromobilitaet/doc/45970.php

zent. Die Zertifikate werden versteigert. Eine Sonderregelung betrifft die energieintensiven Industrien, die nur eine geringe Teilmenge ersteigern müssen und den Großteil der Zertifikate zugewiesen erhalten. Es wird erwartet, dass der Ausstieg den ohnehin vorhandenen Trend zum Anstieg der CO₂-Preise bestärkt.

Die Klimaziele für das Jahr 2020 sind im Rahmen des Gemeinschaftswerks zur sicheren Energieversorgung zu erreichen, wenn ein neuer Investitionszyklus ausgelöst wird, die Zukunftstechniken lebensnah mit den Alltagserfahrungen der Menschen verknüpft werden und ihnen dadurch neue und erweiterte Entscheidungsmöglichkeiten gegeben werden.

5.4.2 Versorgungssicherheit

Heute liegt die potenziell abrufbare Leistung aller konventionellen, fossil betriebenen Kraftwerke Deutschlands (installierte Bruttokapazität) weit über der Nachfrage nach Energie⁵.

Um die Sicherheit der Energieversorgung zu gewährleisten, muss die gesicherte Leistung die Nachfrage deutlich überschreiten; und zwar bei der höchsten „Last“ (Nachfrage), nicht im Mittelwert. Vorgehalten werden müssen zudem noch Sicherheitsreserven und eine Marge für Systemdienstleistungen.

Die Versorgungssicherheit ist bei der Stilllegung der 7+1 Atomkraftwerke nach Aussagen der Bundesnetzagentur⁶ ausreichend. Allerdings bestehe dann kein rechnerischer Sicherheitspuffer mehr für die langfristige, zusätzliche Stilllegung von Kraftwerken, es sei denn, es werde weitere Kraftwerksleistung bereitgestellt. Die Auswirkungen des Moratoriums auf die Übertragungsnetze und die Versorgungssicherheit sind zeitnah und intensiv zu verfolgen. Die Bundesnetzagentur bestätigt aktuell, dass das Versorgungsrisiko für die Netze im Sommerhalbjahr noch beherrschbar bleibt und rät an, Entscheidungen darüber, ob zusätzliche Maßnahmen zur Leistungsbereitstellung erforderlich sind, offenzuhalten⁷.

Gegenwärtig stehen in Deutschland 90 Gigawatt an gesicherter Leistung zur Verfügung⁸. Davon machen die Kernkraftwerke einen Anteil von ca. 20 Gigawatt aus. Dieser gesicherten Leistung steht eine Spitzennachfrage von rund 80 Gigawatt gegenüber. Durch die im Rahmen des Moratoriums abgeschalteten und die bereits zuvor vom Netz genommenen Kernkraftwerke entfallen 8,5 Gigawatt, sodass eine gesicherte Erzeugungsleistung von gut 81,5 Gigawatt verbleibt.

⁵ Das Gesamtangebot ist die insgesamt hergestellte Leistungskapazität aller energieerzeugenden Einrichtungen. Sie ist zu unterscheiden von der zu jeder Zeit gesichert (also zuverlässig aus dem Netz) zu beziehenden Strommenge. Letztere ist geringer.

⁶ Bericht der **Bundesnetzagentur** an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie zu den Auswirkungen des Kernkraftwerk-Moratoriums auf die Übertragungsnetze und die Versorgungssicherheit vom 11. April 2011
<http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/energie.did=386714.html>

⁷ **Bundesnetzagentur**: Fortschreibung des Berichts der Bundesnetzagentur zu den Auswirkungen des Kernkraft-Moratoriums auf die Übertragungsnetze und die Versorgungssicherheit, 27. Mai 2011

⁸ Diese gesicherte Leistung berücksichtigt einen Abzug von zehn Gigawatt der installierten konventionellen Kraftwerkskapazität aufgrund von Reparaturen, Störungen und Wartungen und beinhaltet die Laufwasserkraftwerke zu 50 Prozent, die Biomassekapazitäten zu 100 Prozent, die Windkraftleistung zu sieben Prozent, die Pumpspeicherwerke zu 100 Prozent ihrer installierten Leistung, während die Solarleistung aufgrund ihrer starken schwankenden Verfügbarkeit nicht als gesicherte Leistung eingerechnet werden kann.

Bis 2013 werden fossil befeuerte Kraftwerke mit einer Leistung von etwa elf Gigawatt ans Netz gehen, während Kraftwerke mit ca. drei Gigawatt aus Altersgründen vom Netz gehen⁹. Diesen zusätzlichen Kapazitäten stehen derzeit außer Betrieb genommene Kernkraftwerke mit einer Leistung von 8,5 Gigawatt gegenüber, insgesamt summiert sich die kernenergetische Leistung bei Außerbetriebnahme aller Atomkraftwerke auf etwa 20 Gigawatt.

Für die erneuerbaren Energien ist in den nächsten Jahren ein erheblicher Zubau zu schaffen. Dieser Zubau ist wichtig, um das Ziel einer klimaverträglich erzeugten Energie zu erreichen. Wind, Solarthermie, Photovoltaik (PV), Geothermie und weitere innovative Ansätze können damit tendenziell zusammen mit flankierenden Maßnahmen zur Stromspeicherung dazu beitragen, den Grundlastbedarf abzusichern. Bereits heute sind Biomassekraftwerke zur Bereitstellung gesicherter Leistung in der Lage.

Der mit dem Atomausstieg entfallende Leistungsbeitrag muss durch zusätzliche Kraftwerkskapazitäten von mindestens zehn Gigawatt mit dem Ziel noch größerer Sicherheit von etwa 20 Gigawatt ersetzt werden. Bis zum Jahr 2020, potenziell aber auch einige Jahre früher, können die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Kraft-Wärme-Kopplung zwölf Gigawatt, zur Biomasseverstromung bis zu 2,5 Gigawatt (davon zwei Gigawatt ohnehin erwarteter Zubau), zu einem selektiven Kapazitätsmarkt für konventionelle Kraftwerksneubauten bis zu sieben Gigawatt erbringen. 2,5 Gigawatt in der Spitzenlast und vier Gigawatt im Niedriglastbereich erbringen zusätzlich Maßnahmen zur Energieeffizienz. Die Investition in moderne, hocheffiziente Anlagen erbringt eine „Klimadividende“; durch das Instrument des EU-Emissionshandels wirkt die Deckelung der Höchstmenge an emittiertem Kohlendioxid als Innovationstreiber.

Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft geht in seinen Angaben über den Zubau von Kraftwerkskapazität sogar darüber hinaus: Bis zum Jahr 2019 würden rund 50 Kraftwerke (Wind, Gas, Steinkohle, Braunkohle, Biomasse, Müll, Laufwasser; auch Pumpspeicher, Druckluft) mit ca. 30 Gigawatt errichtet werden¹⁰.

5.4.3 Wirtschaftlichkeit und Finanzierbarkeit

Der Ersatz des Stroms aus Kernenergie erfordert einen hohen Aufwand an Finanzmitteln und Investitionen. Die Energiewende wird zu dem ohnehin zu beobachtenden Anstieg der Preise für Energie und CO₂-Emissionszertifikate beitragen. Darüber besteht Einigkeit unter den Experten¹¹, nicht aber über die Höhe der Preissteigerungen. Deshalb soll der Monitoring-

⁹ Diese und die weiteren Angaben zur Kraftwerkskapazität sind aus Daten der Bundesnetzagentur, dem Bundesverband der Deutschen Energie- und Wasserwirtschaft, dem Verband Kommunaler Unternehmen sowie eigenen Recherchen zusammengestellt durch Felix **Matthes** und Hans-Joachim **Ziesing** (2011): Beschleunigter Verzicht auf die Kernenergie in Deutschland: Elemente eines flankierenden Einstiegsprogramms. Kurzanalyse für die Ethik-Kommission „Sichere Energieversorgung“, Berlin. Die Inbetriebnahme wird mit hoher Sicherheit bis 2013 erwartet: Boxberg R, Neurath F und G, Duisburg-Walsum G, Karlsruhe RDK 8, Lünen 4, Mannheim GKM-9, Moorburg 1 und 2, Westfalen D und E, Wilhelmshaven, Eisenhüttenstadt, Höchst, Bonn HKW Nord, Hannover-Linden, Irsching 4, Karlsruhe RDK 6, Saarbrücken GuD Süd. In den nächsten Jahren werden – aus energiewirtschaftlichen Gründen – alte fossile Kraftwerke stillgelegt werden. Bis 2012 wird von etwa drei Gigawatt ausgegangen (Frimmersdorf E bis O, Niederaußem A bis D, Staudinger 3, GKM 3 und 4, Pleinting, Mittelsbüren 3). Bis 2020 wird davon ausgegangen, dass acht Gigawatt Kapazität fossil betriebener Kraftwerke stillgelegt werden.

¹⁰ [Siehe www.bdew.de](http://www.bdew.de)

¹¹ Zum Beispiel: **Enervis** energy advisors GmbH (2011): Atomausstieg bis zum Jahr 2020: Auswirkungen auf Investitionen und Wettbewerb in der Stromerzeugung, Kurzgutachten für den VKU, Berlin, 9.5.2011; **r2b** (2011): Energieökonomische Analyse eines

Prozess der Preisentwicklung und ihrer Wirkung auf der Kostenseite besondere Aufmerksamkeit widmen, um gegebenenfalls Anpassungsmaßnahmen auszulösen.

Der Ausstieg aus der Kernenergie kann ein Wachstumstreiber sein, weil die Investitionen in die Energieversorgung und ihre Infrastruktur das Wachstum der Volkswirtschaft antreiben. Diesen Kosten stehen Erträge gegenüber. In gleicher Weise können öffentliche Mittel – öffentliche Beschaffung und Finanzierung von Marktanreizen – eine große produktive Wirkung in den Märkten, für Arbeitsplätze und Innovationen haben¹². Grundsätzlich muss die Bereitstellung staatlicher Mittel Haushaltsdisziplin und Verschuldungsgrenze berücksichtigen. Auch die fiskalische Einnahmesituation insbesondere aus der Versteigerung der Emissionszertifikate ist einzubeziehen¹³. Privatwirtschaftliche Investitionen spielen ebenfalls eine bedeutende Rolle. Dabei kommen neue Finanzierungsinstrumente in Betracht. Sie können insbesondere neue Fonds-Lösungen und das Angebot von Finanzprodukten zur Geldanlage in nachhaltige Wirtschaft umfassen¹⁴.

5.4.4 Soziale Aspekte der Kostenverteilung

Im Rahmen des Monitoring-Prozesses ist zu prüfen, wie multiplikative Effekte der Marktanreize, Investitionseffekte und andere ökonomische Effekte genutzt werden können.

Ein weiteres Augenmerk liegt dabei auch auf der Beurteilung der sozialen Verteilung der Kosten. Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) kommt zu dem Ergebnis, dass das Moratorium nur zu geringfügigen Strompreissteigerungen für Haushalte in einer Höhe von maximal 1,4 Prozent führt. Die Erhöhung führt das DIW überwiegend auf die Erhöhung der Börsenpreise um etwa 0,4 Cent pro Kilowattstunde (sechs Prozent) zurück. Für das Abschalten weiterer Atomkraftwerke sieht das DIW den Zubau und Ersatz von Kraftwerkskapazitäten als erforderlich an¹⁵. Im jetzt überschaubaren Zeitraum erhöht sich der Verbraucherpreis insgesamt voraussichtlich nur leicht, da der Umfang der preissteigernden und preissenkenden Wir-

Ausstiegs aus der Kernenergie in Deutschland bis zum Jahr 2017, http://www.r2benergy.com/pdf/Kurzfassung_Ausstieg2017.pdf, **Samadi**, Sascha; Manfred **Fischedick**, Stefan **Lechtenböhmer**, Stefan **Thomas** (2011): Kurzstudie zu möglichen Strompreiseffekten eines beschleunigten Ausstiegs aus der Nutzung der Kernenergie, im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW, Wuppertal-Institut, Wuppertal, 18. Mai 2011, http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wiprojekt/Strompreiseffekte_Endbericht.pdf; **Kemfert**, Claudia (2011): Wie teuer wird die Energiewende?; **DIW** (2011), Wochenbericht Nr. 20 / 2011, http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.372712.de/11-20-1.pdf, http://www.claudiakemfert.de/no_cache/todaysclimate/detailansicht/period/1305629712///article/10/wie_teuer_wird_die_energiengewende.html, **Edenhofer**, Ottmar (2011): Die Strompreise steigen nicht wesentlich, in: Handelsblatt v. 16.03.2011, vgl. auch <http://www.pik-potsdam.de/aktuelles/pik-in-den-medien/die-strompreise-steigen-nicht-wesentlich/view>

¹² Die Leistungsbilanz der Förderung der Gebäudesanierung durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau zeigt, dass ein Förderbetrag von einem Euro Investitionen in Höhe von sechs bis acht Euro im Bereich von Handwerk und Industrie auslöst.

¹³ Der Staat wird aus der Versteigerung von CO₂-Emissionszertifikaten Einnahmen erzielen. Ab 2013 werden die europäischen Emissionszertifikate versteigert. In der Annahme, dass der heutige Preis von 15 Euro pro Tonne CO₂ linear auf die von der Europäischen Kommission für 2020 geschätzte Höhe steigt, wird mit Erlösen von 150 bis 190 Milliarden Euro bis 2020 gerechnet. Deutschland hätte mit Einkünften von 37 bis 46 Milliarden Euro zu rechnen. Die Erlöse würden auf insgesamt 200 bis 310 Milliarden Euro steigen, sofern die EU ihr Ziel für das Jahr 2020 auf 30 Prozent Emissionsminderung, statt der gegenwärtig vereinbarten 20 Prozent, steigerte. Der obere CO₂-Preis wird für die EU für 2020 auf 25 Euro pro Tonne CO₂ geschätzt. Sofern die EU sich auf ein Klimaziel von 30 Prozent für 2020 festgelegt, wird der CO₂-Preis steigen. Für dieses werden CO₂-Preise von 55 Euro pro Tonne CO₂ in 2020 oder 30 Euro pro Tonne CO₂ (mit einem Einkauf von CDM-Kompensationen) geschätzt. Vgl. **Cooper, Simone; Grubb, Michael** (2011): Revenue Dimensions of the EU ETS Phase III, Entwurf, 10.04.2011

¹⁴ Vgl. die Ausführungen zur energetischen Stadtsanierung in diesem Bericht.

¹⁵ Vgl. DIW Wochenbericht 20/2011, http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.372712.de/11-20-1.pdf

kungen in etwa gleich ist. Preissteigernd wirkt die Erhöhung der Emissionshandelspreise aufgrund zusätzlicher Emissionen. Der notwendige Kraftwerkszubau und der Netzausbau wirken potenziell preissteigernd, wenn auch der Netzausbau als die geringere Komponente eingeschätzt wird und zusätzliche Stromkapazität tendenziell preissenkend wirkt.

Die von der Ethik-Kommission vorgeschlagenen Maßnahmen stimmen mit dieser Betrachtung überein. Sie weist darauf hin, dass die Frage nach den Kosten des Ausstiegs aus der Nutzung der Kernenergie auch den Vergleich mit den Kosten der Bewältigung einer nuklearen Havarie, wie sie derzeit in Japan anfallen, herstellen muss: Diese Kosten würden alle für die Energiewende in Deutschland zu erwartenden Kosten übersteigen.

5.4.5 Wettbewerbsfähigkeit

Deutschland verfügt heute noch über nahezu vollständige Wertschöpfungsketten, in denen stromintensive Grundstoffe erzeugt werden, die mit dem produzierenden und verarbeitenden Gewerbe, dem Handel und dem Dienstleistungssektor verknüpft sind. Dieses Netz ist ein wesentlicher Grund für die Erfolge der deutschen Wirtschaft. Es sichert und schafft Arbeitsplätze. Diese Wertschöpfungsketten tragen wesentlich zur sozialen Sicherheit und zur Lösung der großen Herausforderungen von heute und morgen bei.

Im Hinblick auf die Wettbewerbsfähigkeit sind nicht nur Strompreise wichtig, sondern auch die Sicherheit einer stabilen Stromversorgung. Das gilt insbesondere für Teile der Industrie, die lebensrettende Medizin, ebenso wie für die Informationstechnologie und computerbasierte Steuerungsprozesse.

Damit dies auch im Prozess einer Energiewende so bleibt, sind wettbewerbsfähige Rahmenbedingungen in allen Gliedern der Wertschöpfungsketten notwendig.

Die Energiewende wird in einer Welt mit tendenziell steigenden Energie-, Strom-, Gas- und CO₂-Preisen stattfinden. Welcher Anteil der Preisentwicklung durch den Atomausstieg bedingt ist und welcher Teil auf globale Entwicklungen, Standortbedingungen sowie andere Gründe zurückgeht, ist nicht im Voraus zu bestimmen. Daher ist hier der Überprüfungsprozess besonders wichtig.

5.4.6 Forschung, Bildung und Innovation

Für das Gemeinschaftswerk ist der Beitrag der Wissenschaft von großer Bedeutung. Die deutsche Wirtschaft und Gesellschaft bezieht ihre Innovationskraft und Kreativität aus Teilhabe, Mitwirkung und dem Mut zu neuen Wegen, aber vor allem auch aus Wissenschaft und Forschung.

Die Wissenschaft und Forschung in Deutschland ist in einer hervorragenden Position, aus der heraus verstärkt innovative und leistungsstarke Lösungen für die Energiewende zu erwarten sind. Dennoch lässt sich dies weiter verbessern. Die Ausgestaltung des Gemeinschaftswerkes sollte das vorantreiben. Der Monitoring-Prozess sollte Forschungsergebnisse gezielt nachfra-

gen und einbeziehen. Es soll Raum für Fortschrittsstudien geschaffen und der Dialog von Wissenschaft und Gesellschaft intensiviert werden. Das Setzen von forschungspolitischen Prioritäten kann dadurch erleichtert werden.

Es geht darum, die gesellschaftliche Fähigkeit, neue Lösungen zu entwickeln und anzuwenden, durch Forschung und Entwicklung zu stärken und dabei auch Impulse für die Bildung sowie die berufsbezogene Aus- und Weiterbildung zu geben.

5.4.7 Abhängigkeit von Importen

Stromimporte und Stromexporte gehören zum europäischen Binnenmarkt, der ab 2015 für alle EU-Mitgliedsstaaten auch als Strommarkt integriert wird. Der Güter- und Stromaustausch zeigt komparative Vor- und Nachteile auf. Bei ausreichend verfügbaren Importkapazitäten wäre Deutschland schlecht beraten, eine völlige Stromautarkie anzustreben. Als Energieverbraucher ist Deutschland mit Blick auf Öl, Gas und Uran sehr importabhängig; dies gilt gleichermaßen für viele andere Rohstoffe. Grundsätzlich ist danach zu streben, mit Importen nicht einseitige Abhängigkeiten einzugehen und den Energie-Mix möglichst vielfältig zu halten.

Mit verbesserter Infrastruktur der europäischen Netze (Koppelstellen) wird der Austausch von Strom zunehmen. Importe und Exporte sind zum Lastmanagement erforderlich. Sie sind typischerweise für den Norden und den Süden Deutschlands unterschiedlich. Kritisch wird der Stromimport erst, sofern er den nationalen Umbauzielen entgegenwirkt.

6 Institutionen der Energiewende

Für eine hohe öffentliche Akzeptanz der Energieversorgung sind die Transparenz der Entscheidungen von Parlament und Regierung sowie eine Beteiligung der gesellschaftlichen Gruppen an den Entscheidungen Voraussetzung. Hierfür sind Kreativität und neues Denken erforderlich, um die Chancen des Ausstiegs aus der Kernenergie in vollem Umfang zu nutzen.

Die Ethik-Kommission empfiehlt, den Ausstiegsprozess durch institutionelle Reformen zu unterstützen. Es wird angeregt, zwei voneinander unabhängige Gremien zu schaffen: einen Parlamentarischen Beauftragten für die Energiewende und ein Nationales Forum Energiewende.

Die Ethik-Kommission macht diese Vorschläge in dem Verständnis, dass die Organisation des Gemeinschaftswerkes „Energiezukunft Deutschland“ eine insgesamt äußerst anspruchsvolle Aufgabe für alle Ebenen von Bund und Ländern ist. Die Kommission geht davon aus, dass auch die Bundesregierung ihre organisatorischen Konsequenzen prüft, um die Energiewende zielgerichtet und möglichst wirkungsvoll zu gestalten.

Parlamentarischer Beauftragter für die Energiewende

Der Parlamentarische Beauftragte für die Energiewende sollte das Monitoring und Controlling des Energieprogramms der Bundesregierung organisieren und kontrollieren. Er prüft, ob die getroffenen Maßnahmen tatsächlich zu den gewünschten Zielen führen und überwacht die Beendigung der Nutzung der Atomkraftwerke in Deutschland mit allen flexiblen Möglichkeiten zur sicheren Energieversorgung. Die Meilensteine werden mit Indikatoren, definierten Datenanforderungen und Verantwortlichkeiten für die Datenerfassung konkretisiert. Das Amt des Parlamentarischen Beauftragten für die Energiewende wird mit den gleichen Rechten wie andere vom Deutschen Bundestag benannte Beauftragte eingesetzt. Der Parlamentarische Beauftragte für die Energiewende legt mindestens jedes Jahr oder in ihm zweckmäßig erscheinenden, kürzeren Zeiträumen einen Energiewende-Bericht vor, der veröffentlicht wird. Der Parlamentarische Beauftragte für die Energiewende soll sofort eingerichtet werden. Die Einrichtung gilt zunächst für die Dauer bis zur Außerbetriebnahme des letzten Atomkraftwerkes.

Der Parlamentarische Beauftragte für die Energiewende soll frühzeitig warnen, wenn die Maßnahmen zur Energiewende nicht die gesetzten Ziele erreichen und wenn der Eindruck entsteht, dass der Umbau der Energieversorgung nicht im erwarteten Umfang erreicht wird.

Nationales Forum Energiewende

Das Nationale Forum Energiewende organisiert den öffentlichen Diskurs zur Energiewende. Daran können sich alle Interessierten und Betroffenen beteiligen. Die Veranstaltungen sind in der Regel öffentlich; Transparenz ist oberstes Gebot. Zu diesem Zweck muss ein geeigneter Träger gefunden oder geschaffen werden. Er soll die Anregungen und Vorschläge der Bürgerinnen und Bürger aufgreifen und den politisch Verantwortlichen zuleiten. Das Forum soll den Austausch von Argumenten für die Energiewende ermöglichen, neue Vorschläge und Fragen sowie neue Lösungsansätze aufgreifen und zur Diskussion stellen. Partizipative Szenarien und

andere, auf Beteiligung abstellende Methoden sollten Anwendung finden. Hierfür bietet das Instrument der Bürgerdialoge einen geeigneten Raum.

Im ersten Jahr sollte eine Auftaktveranstaltung zur Energiewende stattfinden; danach organisiert das Forum einen Diskurs zum Statusbericht des Parlamentarischen Beauftragten für die Energiewende. Es dürfte sinnvoll sein, unter dem Dach des Nationalen Forums Energiewende einzelne Fachforen zu bilden. Das Nationale Forum Energiewende organisiert die pluralistische Beteiligung der Fachöffentlichkeit und der Zivilgesellschaft sowie der Wissenschaft und Wirtschaft. Es stellt sicher, dass Annahmen und Szenarien zur Energiepolitik begründet und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Es ist der Marktplatz der Energiewende.

Das Nationale Forum Energiewende setzt darauf, dass regionale und lokale Entscheidungsträger zur Energiewende beitragen. Da die sichere Energieversorgung in höherem Maße als bisher auf dezentral wirksame Strukturen setzen wird, kommt der Meinungsbildung vor Ort größere Bedeutung zu. Städte und Gemeinden, Regionen und Länder werden unterschiedliche Wege gehen und Prioritäten setzen, um in ihrem Gebiet eine vollständige Versorgung mit erneuerbaren Energien zu erreichen. Alternativen und Rahmenbedingungen sind sorgfältig zu prüfen. Wo auf ihren Ebenen Entscheidungen zu treffen sind, sollen „Regionale“ bzw. „Lokale Foren Energiewende“ einberufen werden. Dies ist insbesondere im Hinblick auf die Prioritätensetzung der energetischen Stadtsanierung, bei Infrastrukturbauten und Pilotprojekten mit regionaler Bedeutung der Fall.

Ein solcher Verständigungsprozess ist ein gangbarer Weg zu einer Konkretisierung des Grundkonsenses. Auf diesem Weg werden sich immer wieder auch weltanschauliche Divergenzen ergeben. Sie betreffen zum Beispiel Fragen, inwieweit der Schutz vor Risiken Vorrang vor einem Schutz der Lebensqualität genießen soll. Sie betreffen unterschiedliche Einschätzungen und Haltungen zur Bedeutung materieller Konsumgüter für ein erfülltes Leben oder zu den Vor- und Nachteilen einer Stärkung räumlich dezentraler Entscheidungsprozesse. Und natürlich wird es auch um die soziale Verteilung der Vorteile und Lasten gehen, die Gegenstand klärender Diskussionen sein müssen.

7 Vorschläge zur Energiewende

7.1 Effiziente Energienutzung

In der Vergangenheit hat die Energiepolitik den Schwerpunkt im Wesentlichen auf das Angebot von Energie gelegt. Jetzt kommt es darauf an, die Nachfrageseite mit gleicher Priorität anzugehen. Der Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie wirkt sich zuerst und direkt auf die Herstellung und den Verbrauch von Strom aus. Da aber zum Beispiel die Wärmedämmung an Gebäuden den Energieverbrauch vermindern kann und die CO₂-Emissionen systemisch mit der Energieversorgung verbunden sind, muss die Energieversorgung systemisch angesprochen werden. Die Bedeutung der Mobilität und anderer Faktoren, wie etwa die Gasversorgung, sind wichtig, stehen aber hier nicht im Vordergrund.

Die effiziente Stromnutzung steht erst in ihren Anfängen, trotz der vielfältigen bisherigen Bemühungen. Bei den privaten Haushalten bestehen nach wie vor große Effizienzpotenziale von bis zu 60 Prozent. Auch in Teilen der Industrie und im Handwerk bestehen deutliche Potenziale. Energieeffizienz-Kennzahlen für Produktionslinien und Branchen sollten in Zukunft wichtige Vergleichsmaßstäbe schaffen und den Wettbewerb um die beste Lösung ankurbeln. Dass die Effizienzpotenziale die Ressource der Zukunft sind, ist schon lange bekannt, aber tatsächlich ist die Energieproduktivität bisher nicht wesentlich gesteigert worden. Hier bestehen große Potenziale, deren Nutzung auch unter ethischen Gesichtspunkten dringend geboten ist.

7.1.1 Mitmach-Effekte und Vorbilder unterstützen

Bis heute sind Strategien zur Energieeffizienz im Wesentlichen darauf ausgerichtet, gute technische Beispiele und Modelle zu fördern. In Zukunft geht es aber um die Entwicklung von Finanzierungsstrategien (von der Logik des Förderns zur Logik der Finanzierung), die Verbindung von ordnungsrechtlichen Vorgaben der Produktqualität und der Verbindung von technischer Effizienz mit dem Verhalten der Konsumenten (Lebensstile). Energieeffizienz sollte zu einem alltäglich wirksamen Prinzip werden. Mit anderen Worten: Jetzt müssen vermehrt Geschäftsmodelle für die Energieeffizienz entwickelt werden. Hier ist die Bundesregierung aufgefordert, dem Markt ergänzende Maßnahmen, auch ordnungsrechtlicher Art, zur Seite zu stellen. Die Maßnahmen sollten breitenwirksam sein, Mitmach-Effekte ermöglichen und auf eine revolvierende Finanzierung hinauslaufen.

Der Staat muss nachdrücklich und transparent beispielhaft vorgehen. Das Energiecontracting¹⁶ ist ein wichtiges Instrument zur Energieeffizienz. Staatliche Liegenschaften sollten der führende Anwender dieses Instrumentes sein. Es hat eine hohe Wirkung, ruft zum Beispiel in Schulen und Krankenhäusern zum Mitmachen auf und strahlt in viele Bereiche aus. Das Energiecontracting passt in die finanzpolitische Landschaft; es braucht keine Start-Liquidität und die finanziellen Einsparungen kommen dem Haushalt der Träger der Liegenschaften zugute.

¹⁶ Beim Energiecontracting vergibt der Eigentümer einer Liegenschaft die Versorgung mit Kälte, Wärme, Strom, Druckluft oder anderen Formen von Energie an einen Dritten. Der Bezug von Energie über einen Dritten (Contractor) hat oftmals Effizienz- und Kostenvorteile.

Auch in der industriellen Stromnutzung sind nach wie vor große Effizienzgewinne möglich, zum Beispiel im Hinblick auf die elektrischen Antriebe. Staatliche Liegenschaften sollten routinemäßig begründen müssen, warum sie auf die Gewinne aus dem Energiecontracting verzichten.

An der Energiewende muss der Einzelne mitwirken können. Das eröffnet ihm ein Mehr an Selbstbestimmung und eine bessere Kontrolle des eigenen Stromverbrauches. Mit intelligenten Stromzählern kann ein privater Haushalt Strom einsparen. Mit ihnen und vergleichbaren, einfachen Informationsmitteln würden sich viele Menschen, so ist zu erwarten, viel schneller als bisher entscheiden, ihre Hauptstromverbraucher, meist der Kühlschrank und die Heizung, gegen effizientere Geräte auszutauschen.

Die Vermeidung von Reboundeffekten¹⁷, also dem steigenden Stromverbrauch trotz Effizienzgewinnen, ist eine große Aufgabe. Die Ethik-Kommission ist sich bewusst, dass wirksame Instrumente nötig sind, um hier entgegenzuwirken. Möglichkeiten gibt es durch die genannten intelligenten Stromzähler, energieeffiziente Voreinstellung (default) technischer Geräte und Versorgungsstrukturen sowie Geräteanzeigen, die dem Nutzer den Energieverbrauch darstellen. Produktdesign sowie Forschung und Entwicklung sollten dies stärker berücksichtigen. Die Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG bietet hierbei wichtige Ansätze.

Nach dem Vorbild des britischen Regierungsprogramms zur Energieeffizienz von Geräten, ihrer Nutzung und der Gebäudetechnik empfiehlt die Ethik-Kommission, ein Erneuerungsprogramm für energieeffiziente Geräte in den privaten Haushalten einzuführen und es mit der ordnungsrechtlichen Einführung der intelligenten Stromzähler zu verknüpfen. Ihre Einführung soll durch einen Effizienzgewinn der Geräte honoriert werden. Ein Beispiel hierfür liefert die aktuelle Politik zur Energieeffizienz im Vereinigten Königreich¹⁸.

7.1.2 Große Anwendungen für „Intelligente Stromnutzung“ ermöglichen

Technische und wirtschaftliche Fragen sind verbunden mit den Lebensstilen und Lebensumständen der Menschen, um die effizientere Nutzung von Strom alltäglich zu machen. Das wichtigste Beispiel ist die Einführung von neuen Konzepten für die Stromnutzung. Intelligente Strommess- und Stromnutzungskonzepte brauchen Unterstützung, um den Durchbruch am Markt zu schaffen und mit innovativen Techniken eine lastabhängige und vom Konsumenten gesteuerte Stromnutzung (smart grid) zu ermöglichen.

Das Gemeinschaftswerk sollte große und beispielgebende Anwendungen und Projekte anstoßen, in denen das Zusammenwirken von vielen Akteuren neue, kreative Ergebnisse erzielt. Angesprochen sind Unternehmen, Netzbetreiber, die produzierende Wirtschaft und die Logistikbranche. Beschäftigte, Kunden und Verbraucher können mitwirken. Stiftungen können hier eine besondere Rolle spielen.

¹⁷ Von einem Reboundeffekt ist zu sprechen, wenn zwar pro Gerät deutlich Energie eingespart wird, aber insgesamt mehr und immer größere Geräte genutzt werden, oder die Geräte wie zum Beispiel durch das Standby von Computern und Fernsehern dauerhaft Strom ziehen. Unter dem Strich dann mehr und nicht weniger Energie verbraucht.

¹⁸ <http://www.greatbritishrefurb.co.uk/>

Beispielsweise könnte an großen Flughäfen und bei großen Stromkunden ein intelligentes Strom- und Lastmanagement (smart grid) demonstriert werden, weil hier mittels übersichtlicher Strukturen über eine Vielzahl von Stromanwendungen entschieden wird. Die Demonstration würde innovative Produkte, die Speicherung von Elektrizität zum Beispiel in Kühlhäusern, Kälte- und Wärmeanlagen und Flotten von Elektrofahrzeugen miteinander kombinieren. Die Neuerung besteht in dem systemischen Ansatz, der Geräteinnovation und Energiemanagement mit einem Zugewinn an dezentraler Entscheidungshoheit verbindet.

7.1.3 Von der Gebäudesanierung zur energetischen Stadtsanierung

Die Gebäudesanierung macht die nachhaltige Energieversorgung zu einem generationenübergreifenden Projekt der gesamten Gesellschaft. Die über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) ausgereichten finanziellen Anreize tragen dazu bei, dass Gebäude technologieneutral durch Dämmung, Heizungstechnik und erneuerbare Energie energetisch saniert werden. Dies ist eine wirtschaftlich effiziente Lösung und liefert wichtige Standards für den Neubau und die Sanierung, die Orientierung geben und Transparenz schaffen. Im Jahr 2010 sind rund eine Million Wohneinheiten energetisch saniert worden. Dabei wurden (für ein Jahr) über 300 000 Arbeitsplätze gesichert und Investitionen in Geräte und Material von 21 Milliarden Euro ausgelöst. Jährlich wird eine Million Tonnen Kohlendioxid eingespart. Dem steht eine Aufwendung von 1,3 Milliarden Euro Haushaltsmittel als Anstoß gegenüber. Das große Potenzial der energetischen Stadtsanierung wird deutlich, wenn man sich vor Augen hält, dass die eingesparte Menge von einer Million Tonnen CO₂ noch nicht einmal ein Prozent der direkten CO₂-Emissionen der privaten Haushalte ausmacht.

Die Fortsetzung dieses Erfolges muss gesichert werden. Hierzu sind dauerhafte Finanzierungsinstrumente erforderlich. Die Anzahl der Wohnungen, die pro Jahr saniert werden, kann und muss über die Zahl von derzeit maximal einer Million der mehr als 24 Millionen sanierungsbedürftigen Wohneinheiten gesteigert werden. Jetzt muss eine neue Etappe der Gebäudesanierung beginnen, die als energetische Stadtsanierung vor allem die Großsiedlungen und Quartierslösungen in Angriff nimmt. Dazu soll ein eigenständiger Ordnungsrahmen analog der Städtebauförderung geschaffen werden. Er soll die Gebäudesanierung zur energetischen Stadtsanierung im Rahmen von kommunalen Nachhaltigkeitsstrategien machen. Die energetische Stadtsanierung kann sich den demografischen Wandel zunutze machen. Die älter werdende Gesellschaft verlangt nach anderen Wohnformen und Zuschnitten von Wohnungen. Vielerorts reagieren die Wohnungswirtschaft und private Hauseigentümer. Dieser soziale Umbau kann mit den energetischen Erfordernissen verknüpft werden. Auch deswegen ist es dringlich erforderlich, die Gebäudesanierung zur energetischen Stadtsanierung fortzuentwickeln.

Der Einsatz von Fördermitteln ist deutlich zu steigern, was auch über die Nutzung von Erträgen aus der Versteigerung der Zertifikate des EU-Emissionshandels möglich ist. Insbesondere für die energetische Gebäude- und Stadtsanierung regt die Ethik-Kommission zusätzliche Finanzierungsinstrumente an. Ineffiziente Hausheizungen und Stromverbrauchsmessungen sollten einbezogen werden. Dieser Fonds könnte sich aus den erfolgreichen Einsparmaßnahmen und / oder der steuerlichen Abzugsfähigkeit der Modernisierungsinvestitionen refinanzieren. Er sollte revolvierend aufgebaut sein. Das heißt, dass die monetären Gewinne, die durch eingesparte Energie und gesteigerte Energieeffizienz entstehen, wiederum in den Fonds einflie-

ßen und weitere Maßnahmen finanzieren. Revolvierende Fonds erfüllen den Grundsatz der Generationengerechtigkeit und des Lastenausgleichs. Für private Anleger könnten sie eine sichere Geldanlage bedeuten.

Fördermittel können wirksamer eingesetzt werden, wenn die rechtlichen Rahmenbedingungen angepasst werden. Hierzu gehört, dass Immobilienbesitzer die Optionen zum Energiecontracting prüfen müssen, dass das Mietrecht im Hinblick auf den (noch bestehenden) Zustimmungsbedarf aller Eigentümer bei energetischen Sanierungsmaßnahmen zugunsten einer Mehrheitsregelung geändert wird, dass die Mieter eine rechtliche Handhabe bei unterlassener energetischer Sanierung erhalten und dass ein „energetischer Mietspiegel“ eingeführt wird. Richtschnur könnte die im öffentlichen Dialog der Ethik-Kommission vorgetragene Idee sein, die finanzielle Verantwortung für die energetische Sanierung zu je einem Drittel dem Vermieter, dem Mieter und der staatlichen Zulage zuzuordnen.

Die erforderlichen rechtlichen Rahmenbedingungen sind zu schaffen. Eine Anfangsfinanzierung muss aus Haushaltsmitteln bereitgestellt werden.

7.1.4 Neubau ist Neuorientierung

Die konsequente Orientierung auf energieeffiziente Innovationen im Neubaubereich wird dem Markt und den Bauherren wichtige Impulse geben. Beispielgebend sind das Nullenergiehaus, das heute schon realisierbar ist, und das Plusenergiehaus, dessen Realisierung heute keine Utopie mehr ist. Orientierende Leitwirkung haben aber auch moderne Dämmstoffe, Photovoltaik-Anwendungen in Gebäudefassaden, Lichttechnik und andere Techniken, in denen deutsche Unternehmen zu den Weltmarktführern gehören. Dies alles sind zugleich Herausforderungen und große Chancen für die Solararchitektur.

Die Effizienzstandards der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen und die Standards der Effizienzhäuser aus der KfW-Förderung sind gute Leitgrößen. Für Neubauvorhaben machen sie den Anschluss an erneuerbare Energien implizit erforderlich. Sollte dies nicht für alle Neubauten wirksam sein, so sollte ein ordnungsrechtliches Anschluss- und Benutzungsgebot geprüft werden, wie es die urbane Entwicklung in Deutschland am Beispiel der Wasserversorgung kennt. Effizienzkennwerte für Neubauten sollten ordnungsrechtlich vorgegeben werden.

Die Kostenberechnung von Immobilien sollte grundsätzlich neben den Kosten für den Bau auch jene für die Lebenszeit der Gebäude einbeziehen. Dann erst kommen Energiekosten wirklich zum Tragen.

7.2 Erneuerbare Energien

Die erneuerbaren Energien, und in Deutschland insbesondere die Ausbeutung von Wind- und Solarenergie, sowie in zunehmendem Maße die Geothermie und die Energie aus Biomasse, sind auf starken Zuwachs ausgerichtet. Weltweit werden die erneuerbaren Energien als Erfolgsgeschichte angesehen. Das Wachstum ihrer Strombereitstellung in den letzten 20 Jahren ist beachtlich. Es wird im Wesentlichen durch den hoch innovativen Charakter der Techniken und durch die staatliche Förderung vorangetrieben. Ein weiterer Anreiz liegt in dem Umstand,

dass sehr viele Menschen ihre eigenen Entscheidungen zugunsten dieser Energieformen treffen können und sich so starke Motivationen zum Ausprobieren, Dabeisein und zum Finden gemeinschaftlicher Energielösungen ergeben.

Allerdings bleibt insbesondere der Ausbau der Windenergie, vor allem im Bereich der Offshore-Windkraftwerke, bisher teilweise hinter den Erwartungen zurück. Gleichfalls ist der Ersatz alter Windkraftanlagen an Land durch neue, effizientere Anlagen (das sogenannte repowering) nicht so erfolgreich, wie zunächst erwartet wurde. In beiden Fällen mag ein ganzes Bündel von technischen, wirtschaftlichen und planungsrechtlichen Gründen maßgeblich sein. Womöglich waren auch die Erwartungen an den Ausbau zu hoch. Der weitere ambitionierte Ausbau vor allem der Windkraft bleibt allerdings erforderlich und sollte besondere Aufmerksamkeit erhalten. Die Bemühungen zum Ausbau müssen weiter verstärkt werden und erforderlichenfalls müssen rechtliche Rahmensetzungen erfolgen.

Ambitionierte Forschungskonzepte können in Zukunft weitere erneuerbare Energiequellen (z.B. Geothermie, Gezeitenkraft, Wellenkraft) erschließen sowie soziale und ökologische Innovationen gesellschaftlich nutzbar machen. Auch die Solarthermie bietet in mittel- und langfristiger Perspektive große Chancen für die energiewirtschaftliche Zusammenarbeit mit Südeuropa und Afrika, die bezogen auf Afrika zudem entwicklungspolitische Potenziale mit sich bringt. Die Initiative „Desertec“ ist ein erster wichtiger Ansatz.

Sobald die Photovoltaik die Netzparität (Marktsituation, wenn elektrische Energie aus einer Photovoltaikanlage zum gleichen Preis wie der Endverbraucherstrompreis angeboten werden kann) erreicht, ist mit einer neuen Ausbaustufe zu rechnen. „Dumme“ PV-Anlagen (es wird je nach Wetterlage Strom produziert) werden durch Verknüpfung mit smart grid-Anwendungen „intelligent“ (Strom wird lastabhängig selbst verbraucht, gespeichert oder im Netz zur Verfügung gestellt). Dies schafft eine neue Kultur der Konsumentenhoheit und wird ein Anreiz für eine schnellere Durchdringung der Gesellschaft mit modernen Energieeffizienztechniken sein können. Die Photovoltaik wird von vielen Menschen gewünscht und betrieben. Sobald die Photovoltaik die Wirtschaftlichkeitsgrenze überschreitet, bietet sie weitere Chancen zur effizienten Stromnutzung, etwa indem sie zur Speicherung von Strom in dezentral aufladbaren Elektroautos herangezogen wird.

Der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien ist langfristig abhängig von Möglichkeiten, Strom zu speichern und erst dann zu nutzen, wenn er gebraucht wird. Die Elektromobilität ist nur ein Bereich, der längerfristig relevante Speichermöglichkeiten für Elektrizität bietet. Generell gilt sicherlich, dass Speichertechniken insgesamt und in großem Maße vordringlich auszubauen sind. Technische Möglichkeiten sind vorhanden, weitere sind Gegenstand fortgeschrittener Forschung. Es gibt darüber hinaus technische, chemische und natürliche Speicher, die noch zu erforschen und zu erproben sind. Die Lösung der noch ungelösten Probleme der Stromspeicherung ist zu forcieren und Fortschritte bei der Speicherung sind im Monitoring-Prozess zu beachten.

Im Hinblick auf die Dezentralisierung sind Techniken wie die Photovoltaik, die Geothermie und die energetische Nutzung der Biomasse gegenüber zentralen Einrichtungen im Vorteil, weil sie mehr Vernetzung (Retinität) erlauben und diese in aller Regel fehlerfreundlicher und regelba-

rer als zentrale Großanlagen sind. Die Vernetzung von Technologien birgt neue Möglichkeiten zum korrigierenden Eingriff und zur Vermeidung von Irreversibilitäten.

Die Aus- und Wechselwirkungen der Energieversorgung und der Welternährung erfordern ein besonderes Augenmerk. Die Sicherstellung der Welternährung ist sehr angespannt und durch den Hunger und Nachholbedarf in vielen Teilen der Welt, die steigenden Bevölkerungszahlen und die steigenden Ernährungsansprüche eine der zentralen Herausforderungen, die sich allen Ländern der Welt stellt. Die Konkurrenz landwirtschaftlicher Flächennutzung mit der Nutzung von Flächen zur Energieherstellung ist ein zunehmend wichtiger werdendes Problem. Direkt für die menschliche Ernährung geeignete landwirtschaftliche Produkte wie Weizen, Mais und Soja werden zum Zwecke der Energieversorgung angebaut, was den Konflikt zwischen „Tank oder Teller“ schürt. Die Zukunft kann indessen nur darin liegen, dass der Produktion von Nahrungsmitteln Vorrang gegeben wird und der Anbau von Biomasse (Bioenergien) nach den Maßstäben der Nachhaltigkeit erfolgt. Die Zertifizierung der Biomasse-Produktion soll die Nachhaltigkeit von Landnutzung, Anbaumethoden und Verwendung der Produkte sicherstellen. Grundsätzlich muss die Verwendung von Bioenergien auf die Kraft-Wärme-Nutzung beschränkt werden. Dies sollte international verbindlich angestrebt werden.

Für die Zukunft der Akzeptanz der erneuerbaren Energien und auf dem Weg zu ihrem immer größeren Anteil an der Stromversorgung sollen die Förderquoten zügig zurückgenommen werden. Die Fähigkeit der deutschen Produzenten zur Innovation, zur Entwicklung von systemischen Produktanwendungen mit erneuerbaren Energien mit multiplikativen Vorteilen muss erhalten und gesteigert werden. Sinnvolle Mittel hierzu liegen in der Forschung und in der Unterstützung von Markteinführungen.

7.3 Kapazitätsmärkte: Sicherung von Grundlast, Systemstabilität und Angebot

Die Erzeugung einer ausreichenden Menge von Strom zu jedem Zeitpunkt der Nachfrage ist für den Standort Deutschland von unabdingbarer Bedeutung. Nicht nur für das Leben der Menschen, sondern vor allem auch für die industriellen Produktionen ist eine schwankungsfreie Stromversorgung in jeder Lastsituation entscheidend.

Der Markt erhält derzeit Signale nur für die verkaufte Kilowattstunde, nicht für die hergestellte Kilowattleistung. Er honoriert zudem nicht hinreichend die Systemstabilität des Netzes. Dieses Marktdesign muss an die veränderten Bedingungen angepasst werden.

In die Wirtschaftlichkeitsberechnung der Energieversorgung muss zukünftig neben der Kilowattstunde auch die Leistung für die Systemstabilität des Netzes sowie die Bereitstellung von Kapazität eingehen. Die Anpassung des Marktdesigns erfordert die Nutzung von sogenannten Kapazitätsmärkten. Kapazitätsmärkte sind ein marktwirtschaftliches Instrument, für das internationale Erfahrungen vorliegen und das an die deutschen Bedingungen speziell angepasst werden kann. Kapazitätsmärkte zur Energiewende sollten Schritt für Schritt entwickelt werden, möglichst auf europäischer Ebene, wobei Deutschland eine Vorreiterrolle einnehmen sollte.

In einem Kapazitätsmarkt werden spezifisch benötigte Kraftwerksleistungen durch die Regulierungsbehörde technologieneutral und diskriminierungsfrei ausgeschrieben. Das ist bereits jetzt in bestimmten Fällen möglich; die Rechtsgrundlage der Bundesnetzagentur ermöglicht dies. Sofern es die Versorgungssicherheit erfordert, können danach neue Kapazitäten oder Energieeffizienz- und Nachfragesteuerungsmaßnahmen ausgeschrieben werden. Die Kapazität sollte unter Einbeziehung nicht nur des Kilowattstundenpreises, sondern auch der Dienstleistung für die Systemstabilität der Netze und die Überhangkapazität öffentlich ausgeschrieben werden. Die Ausschreibung kann sinnvollerweise auch Vorgaben für die räumliche Lokalisierung der Kraftwerkskapazität machen, um den Effekt für die Stromübertragung zu optimieren.

Kapazitätsmärkte verbinden die Sicht einzelbetrieblicher Erzeuger mit dem Gesamtbild einer für die Energiewende erforderlichen Infrastruktur. Sie sind Kernstück des Gemeinschaftswerks. Über die Menge an Kapazität kann am besten auf die Preisstabilität eingewirkt werden. Die Schaffung von mehr Kapazität kann dämpfende Auswirkungen auf den Strompreis haben. Dass dabei auf die effiziente Allokation von Investitionen geachtet werden muss, versteht sich von selbst. Grundsätzlich sind auch alternative instrumentelle Ansätze denkbar. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sollte weiterentwickelt werden. Das EEG ist derzeit lediglich mengenorientiert und fördert erneuerbar hergestellte Kilowattstunden unabhängig von den übrigen Randbedingungen. Im EEG sollten zukünftig erweiterte Preissignale für Systemdienstleistungen und für die Bereitstellung von Kapazität wirksam werden. Generell sollten alle Ansätze befristet werden bis ausreichende Stromspeicher – unter Berücksichtigung der zeitlichen Dimension des Ausstiegs aus der Nutzung der Kernenergie – zum Ausgleich der fluktuierenden Einspeisung erneuerbarer Energien bereitstehen und der Weg in eine Vollversorgung mit erneuerbaren Energien gesichert ist.

7.4 Fossil betriebene Kraftwerke

Der Ausstieg aus der Kernenergie darf nicht zu Lasten des Klimaschutzes gehen. Im Hinblick auf die fossil betriebenen Kraftwerke wird das Klimaziel durch den EU-Emissionshandel und seine Obergrenze an CO₂-Emissionen gewährleistet. Die Obergrenze von Emissionen ist EU-weit verbindlich. Sie gilt auch bei einem Ausstieg aus der Kernenergie.

Die durch den Ausstieg aus der Kernenergie entstehende Versorgungslücke soll maßgeblich durch den Einsatz erneuerbarer Energien und Energieeffizienz sowie durch den Einsatz fossiler Energieträger, insbesondere Gas, geschlossen werden. Sie geben die Sicherheit einer dauerhaft zur Verfügung stehenden Stromversorgung. Dieser Lückenschluss ist ohne Beeinträchtigung der ambitionierten Klimaziele und innerhalb der in der EU rechtlich festgelegten Obergrenzen an Emissionen von Treibhausgasen zu schaffen. Erdgas kommt dabei die tragende Funktion zu. In dem Energiekonzept der Bundesregierung zur Verlängerung der Laufzeiten aus dem Vorjahr findet der Energieträger Gas keine Erwähnung. Das wird sich jetzt ändern müssen. Erdgas ist der CO₂-ärmste fossile Energieträger und für den Übergangszeitraum sicher verfügbar. Der Abhängigkeit Deutschlands von Gaslieferungen kann durch den infrastrukturell gesicherten Zugang zu vielfältigen Bezugsquellen entgegengewirkt werden.

Die Technik ist erprobt und hocheffizient vorangetrieben. Gas ist in hohem Maße dezentralisierungsfähig. Netze sind vorhanden und können ausgebaut werden. Die Planung und Genehmi-

gung eines Gaskraftwerkes wird mit ca. drei Jahren, die Bauzeit mit weiteren ca. drei Jahren veranschlagt. Ein Lock-in-Effekt (die Änderung einer als veränderungswürdig bewerteten Situation ist dennoch unwirtschaftlich oder unmöglich) im Hinblick auf den Klimaschutz und die Gasabhängigkeit ist aufgrund der begrenzten Abschreibungsdauer der Anlagen nicht zu befürchten. Die Investitionskosten liegen bei der Hälfte derjenigen für vergleichbare Kohlekraftwerke. Das begrenzt den Effekt auf den Strompreis und vermeidet die Gefahr von unrentablen Investitionen. Zu beachten ist, dass dezentrale Gaskraftwerke mit einer Leistung von weniger als 20 MW vom EU-Emissionshandel ausgenommen sind. Kleine Anlagen können daher zu einer Erhöhung der CO₂-Emissionen führen.

Erdgas und zu einem zunehmenden Anteil auch Biogas, sofern dies nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion steht, ermöglichen die Optimierung von Anlagen und Netz. Gas- und Dampf-Kombikraftwerke (GuD) haben schon heute eine weltweit einzigartige Effizienz von rund 60 Prozent. Sie können ihre Effizienz noch steigern, wenn sie die dezentrale Stromnutzung ermöglichen. Dies ist dann der Fall, wenn sie zum energetischen Stadtumbau beitragen und vor allem räumlich so platziert werden, dass sie die Stromübertragung in den Netzen optimieren.

Es gibt eine weitere Option, die in den nächsten Jahren – bei weiterer intensiver Erprobung und Forschung – verstärkt in die Anwendung kommen kann. Dabei geht es um die Nutzung des Gasnetzes als Speicher für elektrische Energie. Wenn Windstrom im Überangebot erzeugt wird, kann dieser zur Produktion von Wasserstoff oder Methan genutzt werden, sofern zukünftig Elektrolysesysteme zur Verfügung stehen, die auch im Wechselbetrieb leistungsfähig sind. Methan ist geeignet, in die Versorgung mit Gas eingebracht zu werden; Methan oder Wasserstoff können als Speichermedium genutzt werden. Sofern die Erzeugung der Biomasse nachhaltig ist, kann auch Biogas auf gleiche Weise umgewandelt werden. Modellanlagen laufen bereits und werden zu leistungsfähigen Pilotanlagen ausgebaut. Bei dem zu erwartenden Angebot von Windstrom, dessen Spitzen nicht vom Markt verwertet werden, könnten derartige Anlagen wirtschaftlich sein.

Moderne, hocheffiziente Kohlekraftwerke bieten einen deutlichen Effizienzgewinn gegenüber solchen alten Kraftwerken, die immer noch mit gerade ca. 30 Prozent Wirkungsgrad am Netz sind. Ihr Ersatz ist eine klimapolitische und energiewirtschaftliche Notwendigkeit. Dieser Weg muss mit aller Konsequenz beschritten werden. Die derzeit im Bau befindlichen oder planungsrechtlich zugelassenen Gas- und Kohlekraftwerke sollten ans Netz gebracht werden.

7.5 Kraft-Wärme-Kopplung

Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) sind in der Lage, einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz sowie zur Minderung der CO₂-Emissionen zu leisten. Ihr Beitrag zur Stromerzeugung bewegt sich gegenwärtig in einer Größenordnung von 15 Prozent. Zur Förderung der KWK gilt seit dem 1. Januar 2009 ein novelliertes KWK-Gesetz (KWKG), dessen Ziel es ist, den Anteil des KWK-Stroms an der gesamten Stromerzeugung in Deutschland bis 2020 auf 25 Prozent zu steigern.

Aus heutiger Sicht und in Kenntnis der in Bau und Planung befindlichen Anlagen wird dieses Ziel ohne veränderte Rahmenbedingungen nicht zu erreichen sein¹⁹.

Bisher begrenzt das Gesetz die Förderung auf einen mehr oder weniger strikt wärmeorientierten Betrieb.

Zukünftig sollen KWK-Anlagen deutlich stärker strommarktorientiert betrieben, mit größeren Wärmespeichern ausgelegt und auch die industriellen KWK-Potenziale stärker erschlossen werden. Die KWK auf Erdgasbasis ist für Haushalte hocheffizient und bietet sich dank der guten Steuerbarkeit insbesondere von Mini-KWK-Anlagen (Blockheizkraftwerke) als flexible Ergänzungstechnologie zur wetterbedingt schwankenden Stromproduktion von Windkraft und Photovoltaik an.

Folgende Modifikationen des KWK-Gesetzes können ertragreich sein und sind kurzfristig umsetzbar:

- Die Fristen für die Aufnahme des Dauerbetriebs der Anlagen sollten bis 2022 verlängert werden. Dies schafft Anreize für Investitionen und berücksichtigt die jetzt notwendigen Planungsvorläufe. KWK-Anlagen können ferner zur Sicherung der Systemstabilität flexibel eingesetzt werden. Die Doppelbegrenzung auf 6 bzw. 4 Betriebsjahre sollte bei Beibehaltung der maximal 30.000 Betriebsstunden aufgehoben werden.
- Zusätzliche KWK-Stromerzeugung dämpft die Strompreise auf den Großhandelsmärkten und kann damit zumindest einen Teil der durch das Auslaufen der deutschen Kernkraftwerke bedingten Strompreiseffekte kompensieren und darüber hinaus die Strompreise langfristig stabilisieren helfen. Eine maßvolle Erhöhung der Förderung könnte dies unterstützen. Es könnte daran gedacht werden, die im Rahmen des europäischen Emissionshandels erzielten Erlöse hierfür zu nutzen.
- Der Einsatz von KWK-Anlagen zur Eigenstromerzeugung in der Industrie sichert energieintensive Unternehmen gegen Strompreisschwankungen ab.
- Das KWKG könnte etwa 10.000 bis 12.000 MW zusätzlicher elektrischer Leistung schaffen. Wärmeseitige Potenzialbegrenzungen stehen dieser Größenordnung des Zubaus zumindest mittelfristig – und damit für die wirtschaftliche Lebensdauer in den nächsten Jahren getätigter KWK-Investitionen – nicht im Wege.

7.6 Infrastruktur und Stromreserve

In der zukünftigen Energieversorgung wird die Infrastruktur von größerer Bedeutung sein als bisher. Sie wird neben den Stromleitungen auch die Gasnetze, die Bereitstellung von Wasser als Speicher und zur Energieproduktion, die Logistik des Lastmanagements und die Steuerung intelligenter Stromverwendung umfassen sowie die Medien zur Stromspeicherung und die

¹⁹ Bei den folgenden Ausführungen zur Kraft-Wärme-Kopplung bezieht sich die Kommission auf eine ihr vorliegende Expertise von **Matthes und Ziesing** (2011), vgl. Fn. 5

Speicher selbst. Aktuelle Empfehlungen zu intelligenten Stromverteilungssystemen (smart grids), insbesondere mit Bezug auf die dezentrale Bereitstellung von erneuerbaren Energien, liegen seitens der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften acatech vor. Die Infrastruktur wird zum Herzstück einer Hightech-Wirtschaft. Im Alltag der Menschen wird sie zu einem unverzichtbaren Teil des Lebens. Netze sind nicht mehr nur unter dem Blickwinkel der Marktliberalisierung und des privatwirtschaftlichen Zugangs zu sehen, sondern in ihrer Funktion als Daseinsvorsorge. Die Netzstabilität muss gewährleistet bleiben.

Wichtige Beiträge zur Energiewende sind von Netzbetreibern, Stadtwerken und Energieversorgern zu erbringen. Um die Glaubwürdigkeit der Unternehmen und ihrer energiewirtschaftlichen Maßnahmen zu unterstreichen, wird empfohlen, dass diese Unternehmen ihre Ausrichtung auf eine nachhaltige Entwicklung in entsprechenden Nachhaltigkeitserklärungen deutlich machen. Unternehmerische Verantwortung, Transparenz und Glaubwürdigkeit sind insbesondere bei der Genehmigung und dem Bau von Infrastruktureinrichtungen unabdingbar.

Bisher war der Aufbau einer Strom-Versorgungs-Reserve schon allein aus technischen Gründen nicht möglich, weil sich Strom im Netz nicht konservieren lässt. Die Vorgaben zur Vorratshaltung nach § 50 Energiewirtschaftsgesetz beziehen sich daher nur auf die Mengen an Mineralöl, Kohle und Gas, die für einen Anlagebetreiber erforderlich sind, um 30 Tage lang Elektrizität zu liefern.

Die Vorgaben zur Vorratshaltung sollten in Zukunft auch für den Strommarkt Relevanz haben. Stromspeichermöglichkeiten zu schaffen, wird von größter Bedeutung sein. Aufgrund der Netzintegration und des Forschungsstandes sind zukünftig Lösungen mit Wasserstoff oder Methan sowie beispielsweise der Pumpspeicherung machbar. Zu neuen, unkonventionellen Infrastrukturdienstleistungen wird die systemische Speicherung von Strom zu zählen sein. Die Stromreserve wirkt dämpfend auf die Preise. Die Schaffung von umfangreichen Speicherkapazitäten ist zwar keine Voraussetzung für den Atomausstieg. Allerdings sind Speicher unterschiedlichster Wirkungsweise in Zukunft so wichtig, dass schon heute konsequent ihre weitere Erforschung, Entwicklung und Erprobung intensiviert werden muss.

Sobald solche Lösungen wirtschaftlich sind, sollte sich Deutschland im europäischen Kontext für den Aufbau von nationalen, respektive EU-weiten Stromversorgungsreserven etwa in der Größe einer halben Jahresproduktion einsetzen.

Die Netzregulierung ist neu auszurichten. Die derzeitige Regulierung zwingt die Netzbetreiber zu einer rein kostenorientierten Betrachtung. Sie haben ohne Renditeeinbußen keine Chance, die Infrastruktur auf den Umbau der Energieversorgung vorzubereiten. Die Umstellung der Regulierungsmaßstäbe auf einen zukunftsorientierten Netzausbau kann diesen deutlich beschleunigen.

Neue Beteiligungsmodelle sind zu schaffen. Kommunen sind derzeit nur mangelhaft an den wirtschaftlichen Vorteilen der Netzinvestitionen beteiligt. Das erschwert die Akzeptanz des notwendigen Leitungsbaus. Mit Blick auf die Erfahrungen beim Ausbau der Windenergie sind z.B. die Verhandlungspositionen von Standortgemeinden vom Gesetzgeber klar zu regeln, vorzugsweise durch eine andere Zuordnung der Gewerbesteuer. Dies würde den Netzausbau kos-

tenneutral verbessern. Die Gewerbesteuer des Netzbetreibers geht dann nicht mehr nur an die Kommunen, in denen der Betreiber Arbeitsplätze geschaffen hat, sondern auch an Kommunen, die von den Trassen berührt sind.

8 Weitere Rahmenbedingungen

Energie- und Klimagesetz

Zu prüfen ist die Schaffung eines Energie- und Klimagesetzes. Es könnte die verschiedenen Maßnahmen, die oben beschrieben sind, zusammenführen, sofern es sich um Maßnahmen mit bundesrechtlicher Zuständigkeit handelt.

Finanzierung und Ordnungsrecht

Der Finanzbedarf für das Gemeinschaftswerk „Energiezukunft Deutschlands“ ist beträchtlich, allerdings auch in seiner Art vielfältig und abgestellt auf unterschiedliche Finanzierungszwecke, etwa zur Gebäudesanierung, zur Effizienz des privaten Energieverbrauchs, des Netzausbaus und anderer Maßnahmen.

Im Grundsatz wird darauf hingewiesen, dass ordnungsrechtliche Maßnahmen den fiskalischen Finanzierungsbedarf vermindern können. So ist insbesondere bei der Verbesserung der Energieeffizienz in privaten Haushalten sorgfältig zu prüfen, wie man ordnungsrechtliche Vorgaben mit finanziellen Anreizen optimiert und sozial flankiert. Das kommt insbesondere dann infrage, wenn die Gerechtigkeit zwischen den Generationen und zwischen unterschiedlichen Regionen besser durch Schaffung eines allgemeinen Ordnungsrahmens zu erreichen ist, als dies der Fall mit Anreizen oder Subventionen der Fall wäre.

Bildung und Ausbildung

Das Gemeinschaftswerk verspricht für viele Menschen viele Chancen. Eine Vielzahl neuer Arbeitsplätze wird entstehen, junge Menschen werden in neuen Ausbildungsgängen eine perspektivreiche berufliche Bildung erhalten, neue Geschäftsmodelle werden wirtschaftliche Chancen nutzen.

Ein relevantes Hemmnis für die Energiezukunft Deutschland ist die Frage, ob genug und gut genug ausgebildete Fachkräfte, Handwerker, Ingenieure und Wissenschaftler zur Verfügung stehen werden. Der Fachkräftemangel könnte den Aufbau der industriellen Fertigungskompetenz und die Leistungsfähigkeit im Baufachgewerbe und im Handwerk deutlich schmälern.

Das Gemeinschaftswerk „Energiezukunft Deutschlands“ muss mit einer Bildungs- und Ausbildungsoffensive einhergehen. Gute und innovative Ansätze dafür, wie die Idee der Nachhaltigkeit an Schulen und außerschulischen Bildungseinrichtungen bis hin zu den Hochschulen, sollten weiter verbreitet werden. Zu nennen sind beispielhaft die Projekte zur UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ sowie die breiten und vielfältigen Förderaktivitäten von Stiftungen. Diese sollten ausgeweitet werden und die Themen der Energiewende aufnehmen.

9 Forschung für wissensbasierte Entscheidungen

Die Kommission empfiehlt die weitere, konsequente Erforschung und Erprobung von energie-technischen und energiewirtschaftlichen Alternativen im Bereich der erneuerbaren Energien, des Netz- und Lastmanagements und zur Effizienzsteigerung. Gesellschaft und Wirtschaft müssen durch neue Formen der Beteiligung für die Chancen der Energiewende gewonnen werden. Um weiterhin Auswahlmöglichkeiten für die Energieversorgung zu gewährleisten, fordert die Ethik-Kommission mehr Flexibilität und Offenheit in der Technik, Forschung und staatlichen Förderung.

Die energie- und klimawissenschaftliche Forschung soll stärker die systemischen Zusammenhänge zwischen Entwicklung und Erprobung einerseits und der Anwendung des Wissens und der innovativen Weiterentwicklung aufgrund von Praxisimpulsen andererseits beachten. Hierbei sind neue Wege zu gehen, um die Forschung in die Herausforderungen der Energiewende und in den Monitoring-Prozess einzubinden. Prioritäten sollten grundsätzlich aus der systemischen Betrachtung zur nachhaltigen Entwicklung abgeleitet werden.

Neben programmorientierter Forschung und Entwicklung ist wissenschaftsgeleitete Grundlagenforschung in ihrer ganzen fachlichen Breite für eine sichere Energieerzeugung und effiziente Energienutzung erforderlich. Forschungsanstrengungen sollten weiterhin möglichst viele Optionen für zukünftige Entwicklungen offenhalten und neue Möglichkeiten zur sicheren Energieversorgung erschließen. Ein Teil der verfügbaren finanziellen und personellen Ressourcen sollte ausdrücklich für Forschungsrichtungen eingesetzt werden, die nicht im derzeitigen Mainstream liegen. Wie die Entwicklung des Energiesystems selbst sollte auch die Forschung die europäische und internationale Perspektive integrieren.

Die folgenden Forderungen stehen in Übereinstimmung mit aktuellen Überlegungen der deutschen Wissenschaft, insbesondere der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung einberufenen Arbeitsgruppe der deutschen Wissenschaftsakademien unter Leitung der Leopoldina. Sie hat die Konsequenzen eines beschleunigten Ausstiegs aus der Kernenergienutzung für die Wissenschaft erörtert. Weitere wichtige Überlegungen zu den forschungsrelevanten Fragen tragen auch andere Wissenschaftsorganisationen und Sachverständigenkreise, der Wissenschaftliche Beirat „Globale Umweltveränderung“ und die Enquete-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“ des Deutschen Bundestages bei, die ihre Arbeiten zu der Frage von neuen Wohlstandsmodellen und dem Stellenwert von Wachstum begonnen haben.

Kurzfristig wirken vor allem folgende Forschungsempfehlungen:

- Erneuerbare Energien

Bei allen erneuerbaren Energien sollten besonders Forschungsarbeiten vorangetrieben werden, die zu schnellen Kostensenkungen führen könnten. Forschungsarbeiten zur Entwicklung von Windenergieanlagen, die zusätzliche Systemdienstleistungen für die Netze übernehmen, können dazu beitragen, die stark wechselhaften Strommengen systemgerechter zu verwenden. Die Rolle der Kraft-Wärme-Kopplung muss unter der o.a. Prämisse einer stärkeren Stromleistung, eines dezentralen Ansatzes und der Kopplung mit anderen

Maßnahmen analysiert werden. Dies gilt ebenso für die Rolle virtueller Kraftwerke vor dem Hintergrund neuer Strukturen auf dem Elektrizitätsmarkt hinsichtlich ihrer systemischen Effizienz. Im Hinblick auf die Solarthermie muss die systemische Anwendung des erreichten technischen Stands durch Forschung unterstützt werden. Die wissenschaftlichen und technischen Voraussetzungen sind zu entwickeln, um das Potenzial der Geothermie besser und gezielt zu erschließen. Dies gilt besonders für oberflächennahe Geothermie, die zur Gebäudeheizung genutzt werden kann. Die erneuerbaren Energien, auch die Geothermie, haben bedeutendes entwicklungspolitisches Potenzial.

- Dezentralität

Innovative Formen der Beteiligung an dezentralen Lösungen der Energiebereitstellung durch Kommunen oder Genossenschaften, neue Formen der Bürgerbeteiligung und von Betreibermodellen und neue Formate zur Einbindung von Anliegen und Präferenzen der Anwohner sind zu entwickeln und zu erproben.

Den Kommunen kommt in der Energiewende eine besondere Bedeutung zu, weil viele Entscheidungen etwa zur energetischen Stadtsanierung, zur Planung und zum Bau von Anlagen und Netzen dezentral in den Kommunen und Regionen zu treffen sind. Es geht um neue Verfahren für dezentralisierungsfähige Energieversorgungssysteme und deren multiplikative Effekte, Synergien sowie die soziale Interaktion der Menschen.

- Systemischer Charakter

Energieforschung muss systemisch sein. Die Forschungsaktivitäten sind besonders auf die Interaktionen zwischen Technologieentwicklung, Diffusion von Innovationen, rechtlicher und ethischer Bewertung, staatlicher Regulierung sowie soziopolitischen Anreizen und Barrieren auszurichten. Forschung muss sich daran orientieren, kontinuierlich Effizienzpotenziale zu erschließen. Ein erhebliches Einsparpotenzial elektrischer Energie jenseits technologischer Innovation liegt in der Veränderung des Verbraucherverhaltens. Nachfrageforschung und die Untersuchung der Wirkungen von Anreizen versprechen Verbrauchssenkungen mit relativ geringem Aufwand.

Die verstärkte Anwendung der Kraft-Wärme-Kopplung zur Stromerzeugung ist ebenso ein wichtiges Forschungsfeld wie die materialwissenschaftlichen Fragen zu Effizienzgewinnen und die Wasserstoffelektrolyse zur stofflichen Speicherung von elektrischer Energie. Auf längere Sicht hin sollten Technologien erforscht werden, die Kohle nicht mehr verstromen, sondern Kohle und Biomassen als Chemierohstoff einsetzen und damit das Erdöl ablösen. Dies erfordert einen Technologiewechsel von der Verbrennung hin zur Vergasung sowie zur Nutzung von CO₂-emissionsfrei erzeugtem Wasserstoff.

- Kommunale Strategien

Eine von Deutschlands besonderen Stärken ist die regionale und lokale Verankerung von Entscheidungsgewalt und politischer Gestaltung. Forschungsanstrengungen müssen Techniken, Verfahren, Inhalte und Instrumente für die Energiewende auf kommunaler Ebene entwickeln. Das gilt zum Beispiel für die Kostentransparenz, die infrastrukturelle Daseinsvorsorge sowie für die Gerätetechnik.

Die Ergebnisse der weiteren Forschungen sind für die Zeit nach dem Atomausstieg relevant und müssen daher jetzt begonnen werden.

Da weltweit die fossilen Energieträger bedeutend bleiben werden, müssen alle Optionen zur Vermeidung von CO₂-Emissionen aus fossilen Quellen, einschließlich carbon capture and sequestration (CCS) und carbon capture and utilization (CCU), vergleichend erforscht und ihre Wirkungen auf Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft abgeschätzt werden.

Forschungsarbeiten für innovative Bereitstellungstechnologien müssen jetzt intensiviert werden, wenn Deutschland langfristig 80 Prozent der elektrischen Energie am Bruttostromverbrauch und 60 Prozent am Bruttoendenergieverbrauch regenerativ bereitstellen will. Wind, Photovoltaik, konzentrierende Solarthermie (in Südeuropa und Nordafrika mit Transport der Elektrizität nach Mitteleuropa) und Erdwärme haben ein hohes Potenzial für die Energieversorgung Deutschlands. Forschungsarbeiten zur Entwicklung von Windenergieanlagen mit zusätzlichen Systemdienstleistungen für die Netze können dazu beitragen, die fluktuierende elektrische Energie systemgerechter einzuspeisen. Neben verbesserter Effizienz muss vor allem die Senkung der Kosten ein wesentliches Ziel sein. Die Fusionsforschung sollte als internationale Gemeinschaftsaufgabe mit dem Potenzial zu sehr großen Beiträgen für die Energieversorgung weiterverfolgt werden. Forschungen zur nuklearen Sicherheit und zum Umgang mit radioaktivem Material müssen ebenfalls weitergeführt werden.

Die Eignung verschiedener Arten der Biomasse für die energetische Nutzung sollte neu überprüft und die Forschung unter Berücksichtigung von systemischen Gesichtspunkten vorangetrieben werden. Größere CO₂- und Energieminderungspotenziale liegen in der stofflichen Nutzung von Biomasse.

An verlustarmen und flexiblen, grenzüberschreitenden Netzen soll weiter geforscht werden. Insbesondere ist dabei auch die Interaktion von Netzkonzepten mit den beteiligten Staaten zu untersuchen. Die Kombination von Wechselstromnetzen mit Gleichstromnetzen auf allen Spannungsebenen ist ein Forschungsthema von großer Bedeutung. Speicher können Schlüsselkomponenten in zukünftigen Energienetzen sein. Forschung muss effiziente Speichertechnologien für elektrische, thermische, mechanische und chemische Energie entwickeln. Langfristig werden saisonale Energiespeicher unter Nutzung von Wasserstoff oder Methan wichtig werden. Technologien für die Nutzung solcher stofflicher Speicher müssen entwickelt werden.

Für nachhaltige Mobilitätskonzepte muss die Elektromobilität weiterentwickelt werden, Batteriekonzepte jenseits und neben der Lithium-Ionenbatterie sollten erforscht werden. Wesentlich für den Mobilitätssektor ist auch die Erforschung der Bedingungen für eine stärkere Integ-

ration technologischer und gesellschaftlicher Mobilitätskonzepte. Effizientere Bereitstellungstechnologien erfordern Hochleistungsmaterialien, etwa für flexibel einsetzbare Hochtemperaturkraftwerke, Windturbinen oder Wärmeträger in solarthermischen Kraftwerken. Der verstärkte Ausbau der Werkstoff- und Materialforschung kann dringend benötigte, innovative Materialien für Energiesysteme bereitstellen.

Das grundlegende Verständnis von energieübertragenden Prozessen auf molekularer Ebene ist zu vertiefen. Grundlagenforschung in diesem Themenfeld bildet die Basis für die Optimierung bestehender Verfahren und die Entdeckung und Entwicklung ganz neuer Technologien.

Nachfrageforschung ist eine Schlüsselkomponente bei der Etablierung eines nachhaltigen Energiesystems. Es muss erforscht werden, welche ökonomischen, rechtlichen und politischen Steuerungsinstrumente helfen, die energie- und klimapolitischen Ziele effektiv, effizient, rechts- und sozialverträglich zu erfüllen und wie sich diese in die globalen Rechts- und Governance-Strukturen wirksam einbinden lassen. Besondere Bedeutung kommt der Akzeptanzforschung zu, die von zentraler Bedeutung für das Gemeinschaftswerk ist.

10 Proliferation

Die ursprüngliche Hoffnung, die zivile Nutzung der Kernenergie lasse sich verlässlich von der militärischen Herstellung von Atomwaffen trennen, hat sich nicht verwirklicht. Die technischen und gesellschaftlichen Risiken der Kernenergie lassen sich nicht voneinander losgelöst betrachten.

Nach aktuellen Angaben der Internationalen Atomenergiebehörde produzieren derzeit weltweit 435 Kernkraftwerke rund 15 Prozent der weltweiten Stromversorgung. Diese wird sich, so wird prognostiziert, bis 2030 verdoppeln, und diese Verdoppelung scheint eine konservative Abschätzung zu sein, weil die Elektrifizierung von Produktion, Konsum und Mobilität ansteigt. Würde der relative Anteil der Kernenergie auch 2030 gleich hoch sein, so müssten 2030 doppelt so viele Reaktoren wie heute installiert sein.

Allein diese Perspektive ist für viele Menschen beunruhigend. Wo terroristische Aktionen und das Zusammenbrechen der Ordnungsrolle ganzer Staaten nicht ausgeschlossen werden können, haben die Menschen zunehmend den Eindruck einer instabilen Welt. Die Proliferation, also die Weiterverbreitung bzw. die Weitergabe von spaltbarem Material, Massenvernichtungswaffen und ihren Trägersystemen oder Bauplänen, ist ein weitgehend ungelöstes Problem der Nutzung der Kernenergie. Durch die Vielzahl von Reaktoren und die Menge des spaltbaren Materials hat sich die Gefahr des kriminellen oder gar terroristischen Missbrauches vervielfacht.

Völkerrechtliche Versuche, die Proliferation einzudämmen und zu kontrollieren, waren bisher nur begrenzt wirksam. Die Proliferation hat sich bisher als nicht wirksam zu regeln erwiesen. Es ist davon auszugehen, dass eine erfolgreiche und vollständige Vermeidung der Verbreitung von spaltbarem Material nur dann gelingen kann, wenn die Quellen letztlich selbst geschlossen werden und durch andere Energieträger ersetzt werden.

11 Endlagerung von Atomabfällen

Das Endlagerproblem muss gelöst werden, und zwar unabhängig davon, wie Ausstiegsszenarien und Laufzeiten aussehen. Hier liegt ebenfalls eine große ethische Verpflichtung im Zusammenhang mit dem Betrieb von kerntechnischen Anlagen. Die Schaffung eines gesellschaftlichen Konsenses über die Endlagerung hängt entscheidend mit der Nennung eines definitiven Ausstiegsdatums für die Atomkraftwerke zusammen.

Die Aussicht, mehrere Jahrtausende lang hochstrahlenden Müll sichern zu müssen, ist eine schwere Hypothek für die nachfolgenden Generationen. Probleme wie im Forschungsbergwerk Asse, Proliferation durch kriminellen oder terroristischen Zugriff und durch Missbrauch sowie unvorhergesehene Naturereignisse sind zusätzliche Gefahren. Daher ist jeder auch fernliegenden Möglichkeit nachzugehen, die das Gefahrenpotenzial für die Gegenwart und die Zukunft reduzieren könnte, und diese Optionen nachfolgenden Generationen zu erhalten. Es ist zwar bisher nicht in technischem Maßstab durchführbar, hochradioaktiven Abfall unschädlich zu machen oder die Zeit hochsicherer Lagerung signifikant zu verringern. Daher ist ein zu großer Optimismus, mit neuen Technologien die Menge von Atommüll zu verringern bzw. die Zeit für die sichere Endlagerung zu verkürzen, derzeit nicht angezeigt. Weitere Erfolge in der Grundlagenforschung sind hier noch erforderlich.

Die Ethik-Kommission empfiehlt deswegen, bei höchsten Sicherheitsanforderungen, den radioaktiven Abfall auf rückholbare Weise zu lagern. Dies erweitert über Gorleben hinaus den Suchraum für Endlagerstätten für radioaktiven Müll in Deutschland. Unstrittig muss aber bleiben, dass Atommüll, der in Deutschland entstanden ist, auch in Deutschland abgelagert wird.

12 Internationale Dimension des Made in Germany

12.1 Klimaschutz

Die Energiewende hat auch hohe Bedeutung für Deutschlands Position in der internationalen Zusammenarbeit, in der Entwicklungszusammenarbeit und insbesondere in den globalen Klimaschutzverhandlungen.

Deutschlands Beispiel kann der international vorherrschenden Meinung entgegenwirken, dass die Nutzung der Kernenergie aus Klimaschutzgründen unverzichtbar ist. Klimaneutrale Energietechniken werden vorangetrieben. Der schnellere Ausbau der erneuerbaren Energien und die damit induzierte technische Entwicklung sind für viele Staaten – neben den Effekten für Arbeitsplätze und Forschungsstrategien – von hohem Interesse. Der Ausbau erneuerbarer Energieträger und die Nutzung von Effizienzpotenzialen finden zusehends mehr internationale Verbreitung. Das deutsche Erneuerbare-Energien-Konzept wird häufig übernommen und ergänzt die Energiestrategie in Staaten wie China und in den USA. Von dem internationalen Ausbau der erneuerbaren Energien, der systematischen Integration der Netze und von der Nutzung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen profitieren deutsche Hersteller von Maschinen und Anlagen.

Die Energiewende kann enorme technische, ökonomische und gesellschaftliche Chancen für die weitere Profilierung Deutschlands als Exportnation im Hinblick auf nachhaltige Produkte und Dienstleistungen bringen, wenn volkswirtschaftliche Risiken minimiert werden können. Deutschland könnte in der internationalen Staatengemeinschaft zeigen, dass ein Ausstieg aus der Kernenergie die Chance einer Hochleistungsökonomie ist. Deutschland sollte sich für eine verbindliche Umsetzung des Zieles der Europäischen Union zur Energieeffizienz einsetzen. Der Europäische Rat hat das Ziel eines zwanzigprozentigen Effizienzgewinns für 2020 festgelegt, aber nicht verbindlich vorgegeben. In Europa und auch weltweit werden Industrienormen und Kennzahlen für Produkte und Produktionsanlagen immer wichtiger. Das erstreckt sich auch auf die Energieeffizienz und sollte durch verstärkte Bemühungen zur Standardisierung aufgegriffen werden.

12.2 Hightech für saubere Kohle und die Nutzung fossilen Kohlendioxids

Kein anderes Hochtechnologieland mit starker industrieller Basis hat in den Jahren nach 1986 so erfolgreich wie Deutschland seine Entscheidungsalternativen für die Energieversorgung differenziert und neue Energieversorgungssysteme aufgebaut. Viele Staaten können heute, selbst wenn sie wollten, nicht auf gleiche Weise auf eine effiziente Energienutzung und erneuerbare Energieträger setzen, weil ihre Energieversorgung auf andere technologische Pfade festgelegt ist. Meist handelt es sich um Kohle, andere fossile Energieträger oder um Kernenergie. Für den Klimaschutz und die Sicherheit des Weltenergiesystems ist dies ein ernstes Problem.

Kohle ist weltweit der meistgenutzte Energieträger des 21. Jahrhunderts. Ihre Nutzung erschwert global den Übergang in eine „low carbon“-Ökonomie. Hier liegt Handlungsbedarf vor. Deutschlands technische und erfindungsreiche Vergangenheit hat den Stand der Kohlenutzung

und Kohlechemie mehrfach und grundlegend vorangebracht. Die Kohleverbrennung zu einer sauberen Technologie zu machen, liegt daher in der Verantwortung insbesondere Deutschlands.

Deutschland kann in absehbarer Zeit möglicherweise auf den Energieträger Kohle verzichten, die Welt wird Kohle noch weiter für die Energieerzeugung verwenden. Saubere Kohle ist eine realisierbare technische Option. Allerdings ist der Verbleib des Kohlendioxids nach der Abscheidung im Kraftwerk noch nicht geklärt. Die Lagerung in tiefen Lagerstätten ist langfristig eine Sackgasse. Erst wenn Kohlendioxid als Wertstoff angesehen (und bezahlt) wird, ist eine Lösung nahe. Eine wirtschaftliche Nutzung von Kohlendioxid im großen Maßstab steht noch in der Zukunft und erfordert größte Anstrengungen in der Forschung. Forschungsprogramme in Deutschland zeigen, dass der Gedanke an eine Inwertsetzung des Kohlendioxids nicht von der Hand zu weisen ist. Er ist gezielt auszubauen. Deutschlands umfangreiches technisches Wissen in der Kohlechemie und -verbrennung kann hier zusätzliche Chancen bieten.

Entweder schafft es die Weltgemeinschaft, das aus der Energiegewinnung aus fossilen Brennstoffen abgetrennte CO₂ sinnvoll zu nutzen und letztlich in Kreisläufe zu führen, oder die Klimaziele sind auf globaler Ebene nur sehr schwer zu realisieren.

Internationale Forschungsprogramme ganz neuer Größenordnung sind erforderlich. Hierfür könnte und sollte Deutschland die Führung übernehmen und einen internationalen Forschungsverbund initiieren.

12.3 Internationale Aspekte der Sicherheit von Atomkraftanlagen

Die Sicherheit der Atomkraftanlagen, wie auch der zukünftigen Energieversorgung generell, ist ein europäisches und internationales Thema. Deutschland muss sicherstellen, dass es als Hochtechnologieland auch nach einem Ausstieg aus der Kernenergie weiter zur weltweiten Sicherheit beiträgt. Dazu muss sich Deutschland einen Einfluss auf die weitere internationale Debatte über die Definition von Sicherheitsstandards und Risikobewertungen von Kernenergieanlagen erhalten. Auf europäischer Ebene muss die Regelung der schadensadäquaten Haftung von Atomkraftanlagen vorangebracht werden.

Die nationalstaatliche Souveränität der Entscheidung über die Errichtung von Atomkraftanlagen steht im Widerspruch zu den potenziell grenzüberschreitenden Folgen einer Havarie. Deutschland darf sich weder von dieser internationalen Situation abkoppeln und isolieren, noch sich durch Pro-Nuklear-Entscheidungen anderer Staaten direkt oder indirekt steuern lassen. Nach der Havarie in Fukushima ist es höchste Zeit, die nationalen Regelwerke zur Atomsicherheit zu europäisieren und zu internationalisieren.

Im Bereich der Europäischen Union gilt der EURATOM-Vertrag von 1957 für alle Mitglieder. Er hat im Gegensatz zum EG-Vertrag nie große Änderungen erfahren und bezeichnet daher in der Sprache der 50er-Jahre die Kernenergie als unentbehrliche Hilfsquelle für die Entwicklung und Belebung der Wirtschaft und für den friedlichen Fortschritt. Der Europäische Gerichtshof hat bereits vor zehn Jahren darauf hingewiesen, dass die Europäische Union auch für die Sicherheit von kerntechnischen Anlagen zuständig ist. Die Zwecksetzung des EURATOM-Vertrages, die

Bevölkerung und Arbeitskräfte auch vor den Gefahren radioaktiver Strahlung zu schützen, wurde erst über die Richtlinie 2009/71/EURATOM als sekundäres Gemeinschaftsrecht in den Blick genommen. Die Umsetzung in nationales Recht der EU-Mitgliedstaaten mit Frist zum 22. Juli 2011 sollte aufmerksam verfolgt werden. Die Ethik-Kommission empfiehlt zudem der Bundesregierung einen Vorstoß, um die Fortentwicklung und Justierung der Arbeit der Internationalen Atomenergieagentur (IAEA) voranzutreiben.

Die Nuklearsicherheit und die verbindlichen Überprüfungen des Risikos von Atomkraftwerken sollten Teil der Europapolitik werden. Denn die potenziellen Folgen einer nuklearen Havarie machen es unumgänglich, die Risikovorsorge europäisch zu regeln und Mechanismen festzulegen, um die mangelhafte Auslegung der Anlagen und mangelhafte Betriebsführung zu sanktionieren. Die Europäische Kommission sollte insoweit rechtliche Zuständigkeiten erhalten. Für ein Europa, das im Binnenmarkt Details von Produkten regelt, ist dies überfällig.

Entscheidend ist auch, dass die Kriterien der Reaktorsicherheitskommission bei den Kriterien zum europäischen Stresstest Eingang finden, um sicherzustellen, dass nicht andere europäische Staaten Atomkraftwerke weiterbetreiben (und aus diesen eventuell versuchen, Strom nach Deutschland zu exportieren), die zwar den europäischen Stresstest bestanden haben, aber den Kriterien der Reaktorsicherheitskommission nicht genügt hätten.