

Grundlagen eines Neuanfangs in der Stromerzeugung und -verteilung

- Ein Weg aus der Sackgasse -

Günter Specht

30.09.2021

	Seite
Gliederung	1
1. Vorbemerkung	2
1.1 Theoretische und wissenschaftsmethodische Basis	2
1.2 Entscheidungsorientierte Basiswertungen	3
2. Die klimapolitische Praxis in Deutschland und ihre Probleme	7
3. Anforderungen an ein neues Konzept für die Stromversorgungspolitik	13
3.1 Formulierung eines überzeugenden Leitbilds	13
3.2 Definition operationaler Ziele für die Wende in der Stromversorgung	15
3.3 Sicherheit der Stromversorgung als oberste Maxime	16
3.4 Supranationale Abstimmung von Maßnahmen zur Klimapolitik	17
3.5 Technologieneutralität gesetzlicher Rahmenbedingungen	18
3.6 Effektivität und Effizienz der staatlichen Rahmenbedingungen	19
3.7 Absolute Ehrlichkeit und Offenheit in der Kommunikation	21
4. Elemente eines evolutionären Neuanfangs in der Stromversorgungspolitik	21
4.1 Koordination der Energiepolitik in Europa und der Welt	21
4.2 Effektives und effizientes Management der Stromversorgungswende	22
4.3 Abschaffung des unsolidarischen Erneuerbare-Energien-Gesetzes	25
4.4 Weiterbetrieb der noch vorhandenen sechs Kernkraftwerke	25
4.5 Bau von Gasturbinenkraftwerken mit garantierter Laufzeit	26
4.6 Sukzessive Inbetriebnahme kleiner Kernkraftwerke der IV. Generation	28
4.7 Sukzessive Inbetriebnahme teilautonom, regionaler und sicherer Stromnetze	31
4.8 Sukzessives Abschalten fossiler Kraftwerke	32
5. Schlussbemerkung	33

1. Vorbemerkung

1.1 Theoretische und wissenschaftsmethodische Basis

Ist die tatsächlich beobachtbare Erwärmung der Erde etwa seit Anfang 1860 eine Folge eines langfristigen Trends¹ oder ist diese Entwicklung ein fast ausschließlich von Menschen verursachtes Phänomen, das zur „Selbstverbrennung des Menschen“² bzw. zum Untergang der Menschheit führt?

Die sachliche wissenschaftliche Diskussion dieser Frage wird durch eine nahezu unversöhnliche Auseinandersetzung in der Öffentlichkeit überlagert, die vor allem von Beratern, Lobbyisten, Medien und Politikern befeuert wird. Die Zuspitzung der Diskussion ist allerdings auch auf die Schärfe der Formulierungen und Warnungen des Klimaphysikers Hans Joachim Schellnhuber zurückzuführen, die die Grenzen der Wertfreiheit der Wissenschaft nicht selten überschreiten.

Die theoretischen Erkenntnisse über das Klima sind Interpretationen der vergangenen Entwicklung mit Hilfe von Theorien der Physik, die in Form von Hypothesen in komplexe Simulationsmodelle eingegangen sind. Dabei werden bisher ausschließlich und nur partiell chemische und physikalische Klimavariablen berücksichtigt. „Ein globales Klimamodell beschreibt die wichtigsten klimarelevanten physikalischen Vorgänge in der Erdatmosphäre, den Ozeanen und auf der Erdoberfläche.“³ Es wird versucht, die naturwissenschaftlichen Klimamodelle in Richtung Erdsystemmodelle weiter zu entwickeln und dabei auch möglichst alle relevanten ökologischen, sozialen, ökonomischen und technischen Variablen zu berücksichtigen.⁴ In dieser Richtung ist man aber auch in Deutschland noch nicht weit gekommen; man steht erst am Anfang, und es ist fraglich, ob dies jemals erreicht werden kann.⁵

Gelingt es, mit Klimamodellen die klimatische Vergangenheit möglichst gut zu erklären, dann wird dies zum Anlass genommen, verschiedene Szenarien für die zukünftige Entwicklung durchzurechnen, wobei man wiederum nicht ohne Hypothesen auskommt. Eine große Gruppe von Klimaforschern geht davon aus, dass die wissenschaftliche Qualität dieser Modelle ausreicht, um nicht nur denkbare Entwicklungen zu beschreiben, sondern auch Prognosen mit der Angabe von „Spannen“ voraussichtlicher Entwicklung zu formulieren und für Menschen gefährliche Kipppunkte der Klimaentwicklung aufzuzeigen.⁶

Eine Klimatheorie ist eine Menge zusammenhängender bewährter wissenschaftlicher Hypothesen zu wissenschaftlichen Aussagen über das Klima. Eine Theorie wird heute

¹ Vgl. Vahrenholt, Fritz/Lüning, Sebastian: Die kalte Sonne, Warum die Klimakatastrophe nicht stattfindet, 2. Aufl., Hamburg 2012, S. 105

² So z.B. Hans Joachim Schellnhuber, Gründer des Potsdam Instituts für Klimafolgenforschung in seinem Buch: Selbstverbrennung, München 2015; und ähnlich die jährlichen Berichte des IPCC.

³ Vgl. zu globalen Klimamodellen: <https://de.wikipedia.org/wiki/Klimamodell>

⁴ Ebenda.

⁵ Vgl. dazu die Systemmodelle von Forrester und Meadows u.a. aus den 70er Jahren. Forrester, Jay W.: Der teuflische Regelkreis, Kann die Menschheit überleben? Stuttgart 1971; Meadows, Dennis: Die Grenzen des Wachstums, Stuttgart 1972.

⁶ Hans Joachim Schellnhuber, Stefan Rahmsdorf u.a. vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung.

normalerweise dann von Wissenschaftlern akzeptiert, wenn bei den in sie eingegangenen Hypothesen die Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner als 5% eingeschätzt wird. Allerdings ist anzumerken, dass der für den Bereich der Naturwissenschaften mehrheitlich akzeptierte Kritische Rationalismus⁷ im Bereich der angewandten Sozialwissenschaften an Grenzen stößt.

Ein zentrales Problem der Klimawissenschaften ist die Komplexität des Klimasystems mit vielen dynamischen Rückkopplungen. Letztlich ist es ein Zusammenwirken ökologischer, ökonomischer, sozialer und technischer Phänomene. Die Klimamodelle müssten nahezu umfassende, universale interdisziplinäre Modelle sein. Eine Klimatheorie, die diese Anforderungen erfüllt, ist nicht vorhanden und m.E. kaum denkbar. „Um das Systemverhalten für eine bestimmte zukünftige Zeit berechnen zu können, müssten die Anfangsbedingungen deshalb mit unendlich genauer Präzision bekannt sein und berechnet werden, was praktisch unmöglich ist.“⁸

Dennoch sind solche Systemmodelle unverzichtbar, wenn man Zukunftstrends einschätzen möchte. Manchmal können auch intuitive Modelle gut informierter Personen zu ähnlich Ergebnissen führen. Intuitionen haben aber den Nachteil, dass man darüber kaum sachlich fundiert und systematisch diskutieren kann. Ohne die Entwicklung von Szenarien auf Basis von Weltsystemmodellen sind zukunftsorientierte „relativ gute“ Entscheidungen in sozialen Systemen kaum denkbar.

Die Komplexität der Modelle führt zwangsläufig zu Pragmatismus und fragmentarischer Betrachtungsweise in der Wissenschaft.⁹ Wahrscheinlich ist die Hypothese zutreffend: Je universeller der Ansatz, desto „urteilsfreudiger“¹⁰ ist der Wissenschaftler.¹¹ Gemeint sind Werturteile im Aussagenbereich einer Wissenschaft, die im Prinzip unzulässig sind. Die Verwischung von Grenzen zwischen Theorie und Praxis ist die Folge. Vermeidbar sind solche Werturteile, wenn man sich auf wertfreie Ziel-Mittel-Aussagen beschränkt und mögliche oder als relevant angesehene Ziele als Basiswerturteile in die Betrachtung einführt.

Aus der Erfahrung wissen wir, dass es in der Wissenschaft nicht nur auf die Mehrheit der Wissenschaftler ankommt. Auch eine Mehrheit kann irren. Immer wieder kam es in der Vergangenheit zu wissenschaftlichen Revolutionen, in denen das vorherrschende Paradigma durch ein neues abgelöst wurde.¹²

Es sieht so aus, dass Anforderungen an die Qualität der Klimamodelle und -szenarien von der Mehrheit der Klimawissenschaftler als erfüllt angesehen wird.¹³ Es gibt zwar andere Erklärungsversuche, die aber entweder für längere oder für kürzere Zeiträume als relevant angesehen werden.

⁷ Vgl. Karl Popper und in Deutschland vor allem Hans Albert.

⁸ Zu Grenzen der Vorhersagbarkeit vgl. grundsätzlich: <https://de.wikipedia.org/wiki/Chaosforschung>

⁹ Raffée, Hans und Specht, Günter: Basiswerturteile der Marketing-Wissenschaft, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaftliche Forschung, 26. Jg. (1974), S. 373 - 396, hier S. 382.

¹⁰ Luhmann, Niklas, (Aufklärung), S. 257.

¹¹ Raffée/Specht, hier S. 386.

¹² Kuhn, Thomas S. Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Frankfurt 1967,

¹³ Wissenschaftler mit anderen Auffassungen knüpfen z.B. an positive Wirkungen von CO₂ auf die Flora, an die Absorptionsfähigkeit der Erde und ihrer Atmosphäre, an die Sonnenaktivitäten an.

In diesem Beitrag wird die Annahme akzeptiert, dass der Mensch die Hauptursache der Klimaentwicklung der letzten 170 Jahre ist. Dies ist das Paradigma der normalen Wissenschaft, die auf ein „starkes Netzwerk“ von begrifflichen, theoretischen, instrumentalen und methodologischen Verpflichtungen zurückgreift.¹⁴ Ein solches Paradigma durch eine überzeugendere Position abzulösen, ist nur selten möglich. Deshalb wird in diesem Artikel trotz interessanter Gegenpositionen der „normalen Wissenschaft“ gefolgt. Die Tatsache, dass die relativ kurze Zeitspanne der Klimaentwicklung seit 170 Jahren von langfristigen Klimaentwicklungen überlagert wird, die noch deutlich wärmere und kältere Zyklen aufweisen, sollte nachdenklich machen. Mit unseren heutigen Klimamodellen können die langfristigen Zyklen nicht ausreichend gut erklärt werden.¹⁵

1.2 Entscheidungsorientierte Basiswertungen

Letztlich wird mit dieser Entscheidung für die normale Klimawissenschaft ein Basiswerturteil¹⁶ über ein wissenschaftliches Paradigma gefällt. Solch ein Basiswerturteil ist unvermeidbar, wenn wir an einer wissenschaftliche Diskussion teilnehmen wollen. Dieses Basiswerturteil ist nicht wissenschaftlich begründbar, es ist nicht falsifizierbar im Sinne von Popper; es ist mehr oder weniger zweckmäßig und sollte auch begründet werden und damit eine Legitimation haben.¹⁷ Basiswerturteile dürfen nicht dazu führen, dass Gruppen von Wissenschaftlern nicht mehr miteinander diskutieren und sich dogmatisch abkapseln.¹⁸ Diese Gefahr ist im Bereich der Klimawissenschaft gegeben.

Basiswertungen sind in der Wissenschaft unvermeidbar. Bereits die Auswahl des Themas, die Problemstellung oder die gewählten Forschungsmethoden sind mit Basiswertungen verbunden. In dieser Arbeit ist sind der entscheidungsorientierte, pragmatische Ansatz, der systemtheoretische Ansatz und der Nachhaltigkeitsansatz grundlegend¹⁹, so wie sie heute meist in der Betriebswirtschaftslehre oder in den Ingenieurwissenschaften gewählt werden. Denkbare und faktisch feststellbare Ziele möglichst aller gesellschaftlichen Gruppen werden aufgegriffen, um daran anknüpfend wertfreie Aussagen über geeignete Mittel zur Erreichung dieser Ziele zu formulieren.

¹⁴ Ebenda, S. 66.

¹⁵ Der Autor nimmt es gerne in Kauf als Unterstützer von Vernunftkraft e.V. als „Klimaleugner und Lobbyist“ bezeichnet zu werden, denn jeder, der meine Texte liest und versteht, kann erkennen, dass es mir vor allem um Aufklärung geht. Vgl. <https://lobbypedia.de/wiki/Vernunftkraft>. Gegen eine Übermacht der echten, bezahlten Lobbyisten für die Beschleunigung des Ausbaus von Windenergieanlagen ist man wehrlos, wenn man eine andere Position im Blick auf die ergriffenen Maßnahmen vertritt.

¹⁶ Vgl. Albert, Hans: Wertfreiheit als methodisches Prinzip, Zur Frage der Notwendigkeit einer normativen Sozialwissenschaft, in: Topitsch, E. (Hrsg.), Logik der Sozialwissenschaften /. Aufl., 1971, S. 182-210, hier S. 189.

¹⁷ Raffée, Hans und Specht, Günter: Basiswerturteile der Marketing-Wissenschaft, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 26. Jg. (1974), S. 373- 377. hier S. 388-391.

¹⁸ Zu Auswirkungen von Basiswerturteilen in der Wissenschaft vgl. ebenda, S. 373- 377.

¹⁹ Vgl. Balderjahn, Ingo und Specht, Günter: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 8., überarbeitete Aufl., Stuttgart 2020, S. 38 – 71.

Unser Basiswerturteil fällt auch deshalb nicht schwer, weil wichtige Hypothesen der normalen Klimawissenschaft eng mit Ressourcen- und Nachhaltigkeitsfragen verbunden sind, die schon lange in der Wissenschaft diskutiert werden.²⁰

Bisher bewährte wissenschaftliche Aussagen können durch zukünftige Ereignisse widerlegt werden, denn solche Aussagen haben den Charakter von bedingten Immer- und Überall-Aussagen. Die Klimaforschung erhebt den Anspruch, Aussagen über die Zukunft machen zu können, die mit sehr hohen Eintrittswahrscheinlichkeiten verknüpft sind. Dennoch ist es möglich, dass die Aussagen falsch sind, denn die Zukunft ist immer unsicher. Die Zukunft wird durch Gesetzmäßigkeiten und Zufälle geprägt.²¹ So könnte z.B. ein einziger Vulkanausbruch alle Modellannahmen der Klimamodelle und Klimaszenarien außer Kraft setzen. Auch die Quantenphysik und chaostheoretische Überlegungen sprechen für die Möglichkeit einer unerwarteten Klimaentwicklung.²² Dennoch müssen wir verantwortlich handeln. Unser Basiswerturteil geht davon aus, dass wir die Folgen unseres Tuns im Blick auf die gesetzten Ziele abschätzen müssen und bei erkennbar hohen Risiken, aber auch bei Chancen Handeln zweckmäßig ist.

Das, was Klimaforscher zur Zukunft sagen, ist für viele Menschen auf der Welt relevant und nicht ohne Gefahr. Bei Entscheidungen kommt es darauf an, so zu handeln, dass der Saldo aus internen und externen Kosten und internen und externen Nutzen der geplanten Maßnahmen positiv eingeschätzt wird. Es geht vor allem auch darum, dass nicht mehr Menschen aufgrund klimapolitischer Maßnahmen sterben oder hungern als ohne aktive Klimapolitik. Auch Entwicklungsländern und den Unterschichten in Industrieländern ist ein wachsender Wohlstand zuzugestehen.

Da die Klimaforscher aus der Physik die sozialen und ökonomischen Folgen ihrer Forderungen nicht ausreichend explizit berücksichtigen bzw. prognostiziert haben, bleibt nichts anderes übrig, als vorsichtig vorzugehen. Eine „Alles oder Nichts-Strategie“ ist nicht der richtige Ansatz. Es gilt, die Menschen mitzunehmen und nicht zu überfordern. Eine politische Stabilität, die auf einen friedlichen Diskurs setzt²³, darf nicht aufs Spiel gesetzt werden. Auch dies ist ein Basiswerturteil.

Im Blick auf die Zielrichtung der Klimapolitik wird in diesem Artikel unterstellt, dass die strategischen Richtungsziele politisch gewollt und demokratisch legitimiert sind. Ob sie zweckmäßig sind oder nicht, sei dahingestellt. Die strategischen Ziele werden als Ausgangsbasis akzeptiert. Die Aussagen in diesem Beitrag sind deshalb wertfreie „wenn, dann - Aussagen“ oder „je, desto - Aussagen“. Solche Aussagen sind überprüf- und falsifizierbar.²⁴ Es wird nicht gesagt, was die Menschen tun sollen oder müssen.

²⁰ Vgl. Specht, Günter: Marketing-Management und Qualität des Lebens, Stuttgart 1974, S. 62-65 und S. 66 – 68.

²¹ Vgl. Monod, Jacques: Zufall und Notwendigkeit, 3. Aufl., München 1971, S. 149. Eigen, Manfred/Winkler, Ruth: Das Spiel, Naturgesetze steuern den Zufall, München, Zürich 1975, S. 40. Riedl, Rupert/Parey, Paul: Biologie der Erkenntnis, Stammesgeschichtliche Grundlagen der Vernunft, Berlin, Hamburg 1980, S. 70-79. Hesse, Christian: Das kleine Einmaleins des klaren Denkens, München 2009, S. 184-303.

²² „Die Chaostheorie besagt, dass geringfügige Änderungen der Anfangsbedingungen dramatische Auswirkungen auf den weiteren Verlauf der Ereignisse haben können.“
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-8274-2169-2_13. Vgl. auch: Gisin, Nicolas: Der unbegreifliche Zufall, Berlin Heidelberg 2014, S. 191.

²³ Vgl. Habermas

²⁴ Eine Forderung von Popper in: Popper, Karl. R.: Logik der Forschung, 4., verbesserte Aufl., Tübingen 1971, S. 15.

Es werden unzweckmäßige und zweckmäßige Maßnahmen aufgezeigt. Dabei wird dem Grundsatz gefolgt: Sollen impliziert Können.²⁵

Die höchst unrealistischen quantitativen Angaben der EU und der Bundesregierung zu den Zielen für die Jahre bis zum Jahr 2030, 2040 oder 2050 sind vermutlich ohnehin auch mit sehr scharfen Maßnahmen für die Menschen nicht erreichbar. Die Menschen sind wohl nicht bereit, ihren Lebensstandard in relativ kurzer Zeit deutlich und stark spürbar zu senken. Dies wäre notwendig, wenn die quantitativen Temperaturminderungsziele speziell der Bundesregierung bis 2030, 2040 oder 2050 erreicht werden sollen.

Grundsätzlich wird auch davon ausgegangen, dass die Maßnahmen zur Abbremsung der Erderwärmung und jene der Anpassung an die Erderwärmung stets abgewogen werden müssen. In der Regel schließen sich diese Handlungsmöglichkeiten nicht gegenseitig aus. Je weniger es gelingt, die Erderwärmung durch Beeinflussung des Klimas zu bremsen, desto mehr sind Maßnahmen zur Anpassung an die Erderwärmung gerechtfertigt. Angesichts des bisherigen nationalen und internationalen Misserfolgs der Klimabeeinflussung ist zu fragen, ob es nicht besser ist, einen nur unter Inkaufnahme sehr hoher Kosten vermeidbaren Erwärmungstrend zu akzeptieren und gegen die wachsenden Risiken einer Erderwärmung angemessen vorzusorgen.

In diesem Artikel wird unterstellt, dass es effiziente und effektive, nachhaltige Lösungen zur Senkung der CO₂-Emissionen gibt und es zweckmäßig ist, nach einer Verminderung der CO₂-Emissionen zu suchen. CO₂-Emissionen sind nach Ansicht der Vertreter der „normalen Wissenschaft“ der Haupttreiber der Erderwärmung. Mit diesem Satz ist ein kompaktes Basiswerturteil, aber auch eine wissenschaftlich widerlegbare Aussage verbunden.

Ein Neuanfang im Management der Wende in der Stromversorgung, um CO₂ in einer Menge einzusparen, die einen nennenswerten zielwirksamen Effekt aufweist, ist zweckmäßig, weil die bisherige Politik gescheitert ist. Dies ist nahezu einhellige Meinung speziell von Ökonomen²⁶ und soll in diesem Beitrag im folgenden Abschnitt aufgezeigt werden.

Die „Rettung der Menschheit vor der Klimakatastrophe“, so eine häufige Formulierung auch in den öffentlich-rechtlichen Medien, ist keine Angelegenheit, die mit den heute in Deutschland eingesetzten Verfahren zu erreichen ist. Die wichtigsten Ursachen der Erderwärmung werden nicht angegangen, weil auch ethische Tabus berührt sind. Dies gilt speziell im Blick auf die Entwicklung der Bevölkerungszahl auf der Erde. Ihr starkes Wachstum macht eine CO₂-Senkung oder eine abgebremste Zunahme von CO₂-Emissionen in der Welt nahezu unmöglich. Verständlicherweise ist es ein Tabu, über Grenzen des Wachstums der Zahl der Menschen auf der Welt zu diskutieren.²⁷ „Überbevölkerung, Ressourcenausbeutung und Artenzerstörung“ haben unsere Erde

²⁵ In der praktischen Klimapolitik sieht es allerdings oft so aus, dass aus politischen Gründen Ziele in Gesetzen festgeschrieben werden, die von vornherein unrealistisch sind (z.B. die Klimaziele der EU für 2030).

²⁶ Vgl. z.B. die letzten fünf Jahrgutachten des Sachverständigenrats beim Bundeswirtschaftsministeriums, die Jahres Berichte des Bundesrechnungshofs oder die Monitoring Berichte von McKinsey Deutschland.

²⁷ China war eine Ausnahme. Die Nachteile der früheren Ein-Kind-Politik werden heute zu einem ersten Problem in China. Offensichtlich ist das Thema komplexer als man dachte.

an die Grenze der Belastbarkeit gebracht.²⁸ Der massenhafte Bau von gigantischen Windrädern gehört genau zu jenen Mitteln, mit denen wir dabei sind uns als Spezies „vorsätzlich - selbst auszulöschen“.²⁹

Bittner schreibt in der Zeit: „Im Kampf gegen den Klimawandel braucht es frisches, befreites Denken.“³⁰ Alle Reformen des EEG in Deutschland haben eher mehr als weniger Probleme mit sich gebracht. Wir brauchen neue strategische Konzepte und Ideen für einen Neuanfang in der Politik zur Wende in der Stromversorgung. Zu dieser Diskussion soll im Folgenden ein Beitrag geleistet werden.

Zunächst geht es um eine schonungslose Offenlegung der Wirkungen und speziell der Fehlentwicklungen in der klimapolitischen Praxis in Deutschland speziell in der Stromversorgung.

2. Die klimapolitische Praxis in Deutschland und ihre Probleme

Die Praxis der Wende in der Stromversorgung wird in Deutschland vor allem durch das im Jahr 2000 in Kraft getretene Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) geprägt. Diesem Gesetz ging das Stromeinspeisungsgesetz vom 7.12.1990 voraus.³¹ Merkmal des EEG ist eine Förderung einzelner Erneuerbarer Energien durch Fördersätze, die dem Investor 20 Jahre lang gewährt werden. Damit soll der Anteil der erneuerbaren Energien an der „Stromversorgung bis 2050 auf mindestens 80 Prozent“ gesteigert werden.³² „Daneben sollen die volkswirtschaftlichen Kosten der Energieversorgung verringert, die fossilen Energieressourcen geschont und die Technologieentwicklung im Bereich der erneuerbaren Energien vorangetrieben werden.“³³

Diese Art und Höhe der Förderung wird von sachverständigen Experten aus Wissenschaft und Praxis³⁴ schon lange kritisiert.

Die Höhe der Einspeisevergütungen für „grünen“ Strom sank seit 2011 bei garantierter Umlage (Abb. 1). Dieser Rückgang ist auf die garantierte EEG-Umlage, auf den Börsenstrompreis und auf die Entwicklung der Windenergieeinspeisung zurückzuführen. Die Einspeisevergütung ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Börsenpreis für Strom und der gesetzlich garantierten Umlage. Zukünftig spielt auch der CO₂-Zertifikatspreis eine Rolle.

Angesichts der enormen Summen, die bisher ausgegeben wurden, wäre eine Darstellung einer Ökogewinn- und Verlustrechnung, einer Ökobilanz bzw. eines Kontrollberichts zu Nutzen und Kosten der Klimapolitik für die letzten 25 Jahre angebracht.

²⁸ Neffe, Jürgen: Darwin, Das Abenteuer des Lebens, 2008, S. 15.

²⁹ Vgl. ebenda nicht bezogen auf Windräder, S. 15.

³⁰ <https://www.zeit.de/2021/34/deutschland-klimawandel-kampf-dogmen-cdu-die-gruenen/komplettansicht>

³¹ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/eeg.html?cms_docId=72462 01.09.2021

³² Ebenda.

³³ Ebenda.

³⁴ Weimann, Joachim: Die Klimapolitik-Katastrophe, 2. Aufl., Marburg 2009. Vgl. z.B. jüngst Wolfgang Reitzle am 19.09.2021 auf dem FDP-Parteitag: „Ganz gleich, wie weit wir hier gehen mit der Deindustrialisierung; das Klima retten wir mit all dem eben leider nicht. Der Zweck, der alle Mittel heiligen soll, wird durch diese Mittel gar nicht erreicht!“

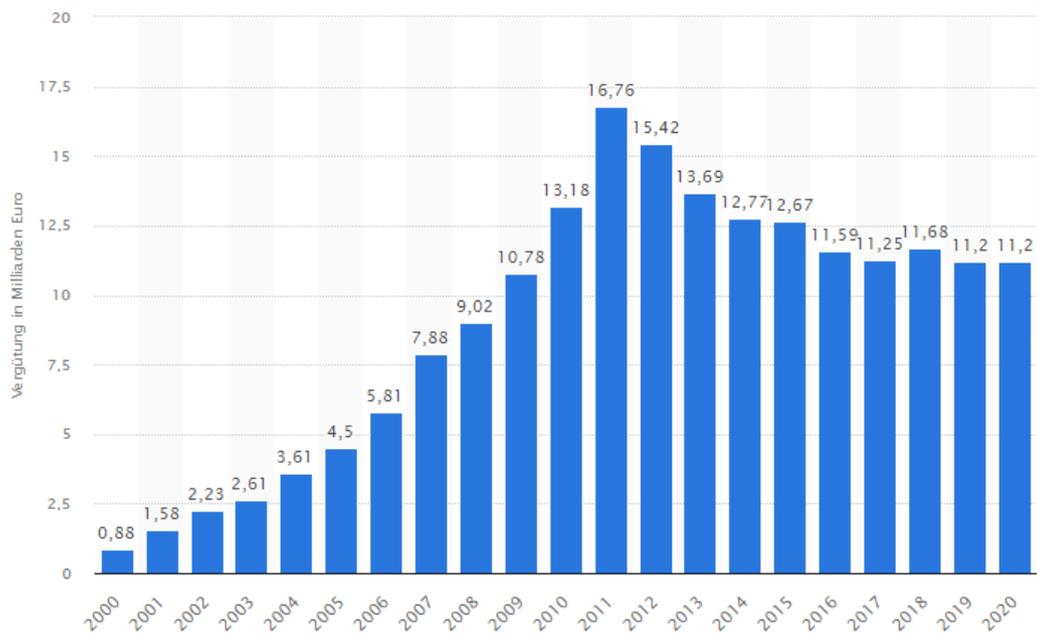


Abb.1: Höhe der Einspeisevergütung für Strom nach dem EEG* in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2020(in Milliarden Euro) Quelle: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/36306/umfrage/entwicklung-der-verguetung-nach-dem-eeg-seit-2000/#professional> 01.09.2021

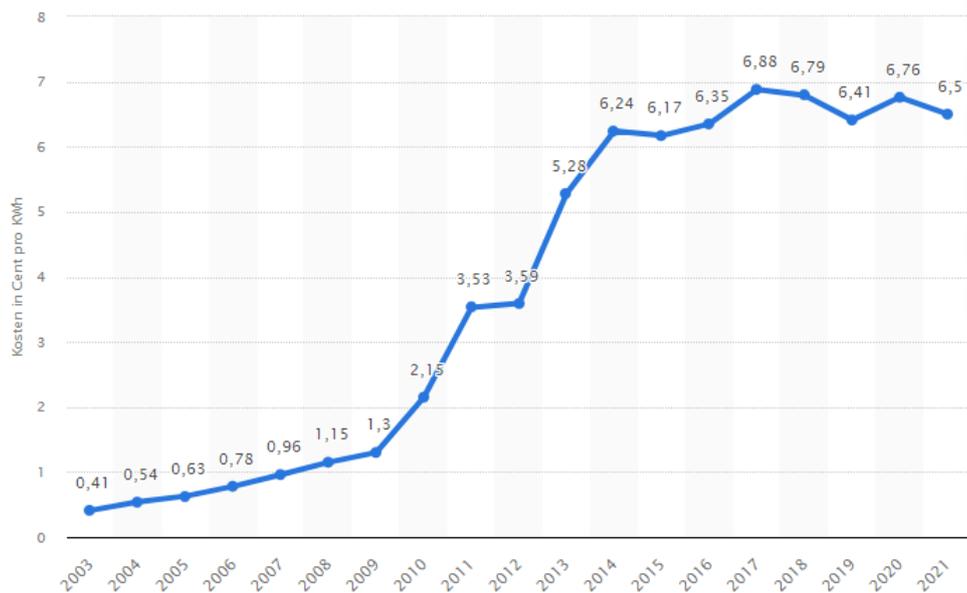


Abb. 2: Höhe der EEG-Umlage für Haushaltsstromkunden in Deutschland in den Jahren 2003 bis 2021 Quelle: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/152973/umfrage/eeg-umlage-entwicklung-der-strompreise-in-deutschland-seit-2000/> 01.09.2021

Die Bundesregierung hat es allerdings bisher nicht für nötig gehalten, solche Rechnungen der Öffentlichkeit vorzulegen. Auch wird bemängelt, dass den Bundestagsabgeordneten bei Gesetzesnovellen zum EEG systematische, umfassende Kosten-/Nutzen-Analysen oder Folgenabschätzungen nicht vorgelegt worden sind. Die Abgeordneten entscheiden oft ohne zu wissen, wie sich die Änderungen konkret auswirken, weil in den Ministerien nicht genügend systematisch nachgedacht wurde. Anders sind die bisher zahlreichen Veränderungen des EEG kaum zu erklären.

Schon bald wird die Seifenblase platzen, so schrieb jüngst der emeritierte Physikprofessor Sigismund Kobe³⁵ der Technischen Universität Dresden. Dafür sind vor allem folgende Gründe ausschlaggebend:

- Die Maßnahmen zur Stromerzeugung sind nicht effektiv. Sie erreichen keine nennenswerte Reduktion von CO₂.³⁶ In 2021 liegen die CO₂-Emissionen wahrscheinlich höher als 2019. Deutschland könnte im laufenden Jahr seine Klimaziele wegen des „größten CO₂-Anstiegs seit 1990 verfehlen.“³⁷ Der zwischenzeitliche Rückgang war fast ausschließlich auf den Corona-Effekt zurückzuführen. Die CO₂-Senkungsziele für 2020 werden höchst wahrscheinlich 2021 nicht erreicht, weil das Jahr 2021 bisher relativ windschwach war und infolgedessen mehr Kohle verbrannt wurde.³⁸ Im ersten Halbjahr 2021 wurde mehr als die Hälfte (56 Prozent) des Stroms in Deutschland aus konventionellen Quellen erzeugt.³⁹ Die CO₂-Senkung der letzten 30 Jahre ist vor allem auf die industrielle Revolution in der ehemaligen DDR nach der Wende zurückzuführen. In der Stromerzeugung wurden jedenfalls in den westlichen Bundesländern über die üblichen Effizienzsteigerungsraten in der Industrie hinaus keine nennenswerten Fortschritte erzielt.
- Die derzeitigen deutschen Maßnahmen zur Senkung der CO₂-Emissionen in der Stromerzeugung sind nicht effizient. Die Kosten der deutschen Maßnahmen sind im Vergleich mit anderen Maßnahmen zur Senkung von CO₂-Emissionen in Deutschland und in anderen Ländern der Welt deutlich höher. Inzwischen hat Deutschland etwa 500 Mrd. Euro insgesamt und jährlich etwa 25 bis 31 Mrd. Euro⁴⁰ für die Energiewende gezahlt. Wir haben inzwischen die höchsten Haushalts-Strompreise in der EU unter mehr als 20 weiteren industrialisierten Ländern.⁴¹ Auch die Industrie klagt über nicht mehr wettbewerbsfähige Strompreise auf den Weltmärkten. Man sieht den Wirtschaftsstandort Deutschland in Gefahr.⁴² Mit den gleichen finanziellen Aufwendungen Deutschlands lassen sich mit anderen

³⁵ <https://www.vernunftkraft-odenwald.de/physik-professor-kobe-energiewende-wird-wie-seifenblase-platzen/>

³⁶ Vgl. FAZ, 19.08.2021, Klimaschutzziele in weiter Ferne, Ungenügende CO₂-Minderung war schon 2020 klar. itz.

³⁷ FAZ, 15.08.2021, gezeichnet mit itz.

³⁸ Abgesehen davon ist Kohle weltweit derzeit gefragt wie nie zuvor. „Seit Jahresbeginn hat sich der Preis für die Tonne Kraftwerkskohle auf nun 177,5 Dollar mehr als verdoppelt. FAZ, 14.09.2021

³⁹ Quelle: Kohle löst Windkraft als wichtigste Quelle für Stromerzeugung ab, in: imago images/Rupert Oberhäuser, 13.09.2021.

⁴⁰ Die Zahlen werden gelegentlich auch höher angegeben. Die Angaben hängen von der Art der Rechnung ab. Vgl. dazu die regelmäßig veröffentlichten Grafiken und Berechnungen von Rolf Schuster.

⁴¹ Vgl. <https://strom-report.de/strompreise-europa/>

⁴² Standort Deutschland in Gefahr? Strom wird für Industrie und Verbraucher immer teurer,

Maßnahmen sowohl in Deutschland als auch in anderen Ländern mit Gewinnen für Deutschland und die gesamte Welt wesentlich höhere CO₂-Senkungen erreichen.⁴³

- Ein Teil der Ineffizienzen ist auf die mangelnden technischen Abstimmungsmöglichkeiten von Bedarf und Angebot bei den volatilen erneuerbaren Energien aus Wind- und Sonnenstromanlagen zurückzuführen. Bei zu viel Strom aus Wind- und Solarstromanlagen muss abgeschaltet, aber gemäß EEG weiterbezahlt werden. Ja, es kommt sogar vor, dass bei Überschussstrom durch Windenergie Laufwasserkraftwerke das Wasser ungenutzt abfließen lassen, um nicht zur Netzinstabilität beizutragen.⁴⁴ Bei Stromüberschuss sinken zudem die Börsenpreise für Strom. Bei „eingetretenem Stromüberschuss wird der Strom oft unter den Erzeugungskosten oder sogar zu negativen Preisen verkauft, und zwar meist ins Ausland.“⁴⁵ Das Ausland profitiert von niedrigen Preisen und die deutschen Verbraucher haben eine höhere EEG-Umlage zu zahlen.
- Bei zu wenig Strom muss der Strom in wachsendem Maße importiert werden, denn der Strombedarf Deutschlands wird in Zukunft weiter steigen. Die Relation von Import- und Exportpreisen ist für Deutschland in der Summe negativ. Fehlt Strom im Netz muss er oft zu weitaus höheren Preisen über die Strombörsen im Ausland gekauft werden.⁴⁶ Für die ausländischen Stromverbraucher ist dieses Geschäft über die Verbundleitungen bisher äußerst lukrativ. Die ausländischen Produzenten von Strom sind i.d.R. weniger begeistert.
- Die Versorgungsnetze sind wegen der mangelhaften Übereinstimmung von Verbrauchszentren von Strom und den Erzeugungsstandorten von grünem Strom in Deutschland unnötig teuer.⁴⁷
- Die Stromverteilung ist ineffizient, sei es die Verteilung in Höchstspannungs-, Hochspannungs-, Mittelspannungs- oder Niederspannungsnetzen, denn bei dezentraler Erzeugung von Strom wäre der nahezu komplette Neubau eines solchen Netzsystems in Deutschland vermeidbar. Auch die im Jahr 2021 neu hinzu gekommene Höchstspannungsleitung „Nordlink“ zwischen Deutschland und Norwegen kann angesichts der Erzeugungskapazitäten Norwegens nur einen äußerst kleinen, nahezu unbedeutenden Teil unseres Bedarfs bei Stromversorgungslücken ausgleichen.⁴⁸ Und im Übrigen zeigen die ersten fünf Monate des Stromaustauschs nach Berechnungen von Horst Schuster, dass diese neue Leitung ein gutes Geschäft für Norwegen zu sein scheint.⁴⁹

in: Finanzen100, FOCUS-Online-Autor Christoph Sackmann

⁴³ Man denke nur an den deutschen Anlagenbau, der z.B. durch eine teilweise Bindung der Mittelvergabe an Leistungen aus Deutschland profitieren könnte. Zugleich könnte der Aufbau effizienter Industrieanlagen in Entwicklungsländern gefördert werden.

⁴⁴ <https://www.aargauerzeitung.ch/aargau/fricktal/an-der-turbine-vorbei-die-ungenutzte-kraft-des-hochrheins-130142499>

⁴⁵ Vgl. <https://www.wemag.com/oekostrom-direkt/ueberproduktion-von-strom>.

⁴⁶ Vgl. dazu die zahlreichen Grafiken und Berechnungen von Rolf Schuster, Vernunftkraft.de, auf Basis von Zahlen z.B. des Bundeswirtschaftsministeriums.

⁴⁷ Vgl. Prof. Dr. Lorenz J. Jarass, Brief, Vorschläge zur Verringerung der geplanten 95 Mrd. € Netzausbaukosten. 25.10.2020.

⁴⁸ Vgl. Horst Schuster, Berechnungen vom 15.06.2021.

⁴⁹ Vgl. Horst Schuster, ebenda.

- Die Versorgungssicherheit in Deutschland ist gefährdet⁵⁰, obwohl die Bundesnetzagentur immer wieder betont, dass sie alle Engpassmöglichkeiten mit Simulationsrechnungen durchgerechnet hätten. Diese Aussage ist zwar richtig wenn, wie es in der gegenwärtigen Situation politisch gewollt ist, in zunehmendem Maße auch Verbrauchsabschaltungen ein legitimes Mittel einer „Stromversorgungspolitik“ sind.⁵¹ Ohne eingeplante Verbrauchsabschaltungen in wachsendem Maße gibt es keine Versorgungssicherheit, weil zum einen die Fläche der Bundesrepublik Deutschland auch bei der Bebauung aller noch freien Flächen mit Wind- und Sonnenenergieanlagen bei weitem nicht ausreicht, um den Bedarf immer und überall zu decken.
- Es ist auch ein Wunschtraum, wenn angenommen wird, man könnte die Batterien von Automobilen als Leistungsreserve bei Engpässen nutzen.⁵² Dies würde voraussetzen, dass die Automobile in möglichst großer Zahl am Netz hängen, ob sie Strom benötigen oder nicht. Außerdem müssten die Batterien gut gefüllt sein. Diese Speicherreserve aller deutschen PKW reicht allerdings nur für eine sehr kurze Zeit. Für Dunkelflauten ist diese Reserve bedeutungslos. Umgekehrt ist es bei Stromüberschuss kaum von Bedeutung nicht optimal gefüllte Autobatterien zu befüllen. Jeder mag für sich weiter überlegen, ob damit wirklich gerechnet werden kann und was dies für die Verfügbarkeit von Elektroautos bedeutet. Im Übrigen würde dies ein nahezu völlig neues Netz auf der Niederspannungsebene erfordern.
- Alle Pläne der Bundesregierung zur totalen Vernetzung von Verbrauch und Angebot an Strom durch Digitalisierung vernachlässigen die Gefahr der Eingriffe in das Netz durch private und staatliche Cyber-Kriminelle. Ein Cyber-Krieg zwischen Staaten und Erpressungen durch Kriminelle würden durch ein stärker digitalisiertes Stromnetz z.B. mit Smartmetern begünstigt. Diese Politik ist unverantwortlich, denn bisher ist nicht erkennbar, dass es in Zukunft absolut sichere Datenübertragung und -verarbeitung geben kann. Auch sind Fehler in den Netzleitzentralen bei wachsender technischer und menschlicher Überforderung nicht auszuschließen. Versuche zur Erhöhung der Cyber-Sicherheit z.B. mit der Blockchain-Technologie erhöhen den Stromverbrauch deutlich. „Eine einzige Überweisung in Bitcoins verbraucht so viel Energie wie ein Schweizer in eineinhalb Monaten.“⁵³ Der Stromverbrauch durch Kryptowährungen wäre kaum mit dem CO₂-Senkungsziel zu vereinbaren.
- Die Bundesregierung hat bisher kein überzeugendes Konzept dafür vorgelegt, dass auch bei weiterhin stark wachsendem Stromverbrauch vor allem wegen der zunehmenden Digitalisierung und des Übergangs von der Mobilität mit Verbrennungsmotoren zur Mobilität mit Elektromotoren der Strombedarf auch nur annähernd ge-

⁵⁰ Vgl. Kuck, Jürgen: Interview, Strom-Mangel – „Blackout wird wahrscheinlicher“, in: Braunschweiger Zeitung, 31.08.2021.

⁵¹ So z.B. auch die Vorstellung des Liebling der Öffentlich-Rechtlichen Rundfunk- und Fernsehanstalten zum Thema Stromversorgung, aber auch umstrittene Prof. Dr. Claudia Kemfert vom DIW. Vgl. z.B. Johannes Pennekamp: Die zwei Gesichter der Claudia K., in FAZ, 25.08.2013.

⁵² Dazu hat Hans-Werner Sinn vom Ifo-Institut Berechnungen angestellt, die zu dem Ergebnis führen, dass der Speicher in Form von ca. 45 Mio. Autobatterien für die Versorgung in Deutschland in einer Dunkelflaute nahezu bedeutungslos ist. Vortrag in Rüdeshheim am 27. Februar 2016. Quelle: <https://www.vernunftkraft.de/symposium/>

⁵³ Ruth Fulterer, Jonas Oesch, in NZZ, 05.04.2021. Bitcoins nutzen die Blockchain-Technologie

deckt werden könnte. Auch die neuen Schätzungen der Regierung zum Strombedarf für die kommenden Jahre sind nach Ansicht der Industrie deutlich zu niedrig.⁵⁴ Eine Studie der Akademien der Wissenschaften schätzt, dass „im Jahr 2050 mehr als die doppelte Strommenge von heute erzeugt werden müsse, nämlich mehr als 1000 Terawattstunden (TWh).“⁵⁵ Dies würde „eine installierte Leistung von bis zu 500 Gigawatt (GW) Windkraft- und Photovoltaikanlagen notwendig“ machen – „etwa das Fünf- bis Sechsfache dessen, was heute bereits vorhanden ist.“⁵⁶

- Die Bundesregierung geht davon aus, dass bei Stromengpässen im Inland das Ausland in der Lage und auch bereit ist, die Bundesrepublik Deutschland im erforderlichen Umfang zu versorgen. Neue Reservekraftwerke werden in Deutschland nicht in ausreichendem Maße gebaut.⁵⁷ Das Ausland warnt, dass es auch bei ihnen zu Engpässen kommen könnte. Versorgungspflichten angrenzender Länder sind nicht vertraglich vereinbart und auch nicht zu erwarten. Hinzu kommt, dass das europäische Verbundnetz für einen solchen Fall nicht ausgelegt ist. Auch hier handelt die Bundesrepublik nach dem Prinzip Hoffnung. Es ist unverantwortlich, für die Sicherheit der Stromversorgung in Deutschland das Ausland in die Pflicht nehmen zu wollen.
- Nicht zuletzt ist festzuhalten, dass die Regierung mit der massenhaften Installation von Windenergieanlagen und Solaranlagen in ganz Deutschland dabei ist, die letzten Oasen der Ruhe für Menschen und Tiere in Deutschland zu zerstören. Nahezu rücksichtslos wird in eine Landschaft sowie in eine Flora und Fauna eingegriffen, die die weitaus größte Zahl der Bürger als schön empfindet. Dem Ziel der „Rettung der Menschheit“ wird das Ziel der „Erhaltung von Natur und Kultur“ inzwischen nahezu uneingeschränkt untergeordnet. Sehr deutlich macht dies das Schüler-Projekt „Nuklearia Energiewenderechner“.⁵⁸

Geht man von diesen vielfach vertretenen Feststellungen aus, dann bleibt nur die Schlussfolgerung, sich von den Grundelementen der derzeitigen Politik zur Senkung der CO₂-Emissionen in der Stromerzeugung so schnell wie möglich zu trennen.

Die Vorstellung unserer Bundesregierung, wir könnten „Vorreiter“⁵⁹ sein, weil wir es anders als nahezu alle anderen Länder machen, ist ein grober Irrtum. Vielleicht sollte man doch allmählich daran denken, dass einige andere Länder eine bessere Klimapolitik betreiben⁶⁰ und Deutschland einem teuren Trugschluss (von Ideologen und Geschäftemachern) gefolgt ist.

⁵⁴ Im Extremfall wird bis zur Versechsfachung des Stromverbrauchs in Deutschland ausgegangen. Dies halten wir angesichts der relativ abnehmenden Wettbewerbsstärke Deutschlands bei wichtigen Zukunftstechnologien für unwahrscheinlich. (Vgl. z.B. IMD-Ranking)

⁵⁵ FAZ, Mittwoch, 28. Juli 2021, Ute Strunk; Ohne Strom geht gar nichts. Die Erzeugung ist einer der Hauptverursacher von Treibhausgasen / Aber Deutschland benötigt immer mehr Energie für seine Klimaziele.

⁵⁶ Ebenda.

⁵⁷ Vgl. Handelsblatt, 15.03.2021, Prof. Dr. Jarras, Kommentar, Bei der Stromversorgung spielt die Regierung russisches Roulette.

⁵⁸ Nuklearia Energiewende-Rechner: Wie viel Platz braucht unser Stromsystem? Veröffentlicht am 04.08.2021 von Rainer Klute, <https://nuklearia.de/>

⁵⁹ So vor allem immer wieder Bundesminister Peter Altmaier bei Presseerklärungen.

⁶⁰ Vgl. WELT Edition - die digitale Zeitung, Bei Flaute mietet Schweden ein Atomkraftwerk, 21.07.2020.

Unsere Stromversorgungspolitik ist weder nachhaltig noch umweltfreundlich, denn was nicht effizient und effektiv ist, kann auch nicht ökologisch oder ökonomisch nachhaltig sein. Dies gilt vor allem dann, wenn auf Technologien gesetzt wird, die noch nicht vorhanden sind und ein hohes Entwicklungsrisiko aufweisen. Dies ist in Deutschland speziell bei den Speichertechnologien zu beobachten, auf die die bisherige Klimapolitik dringend angewiesen ist.

Will die Bundesrepublik auch in Zukunft unter den wirtschaftsstarken Ländern der Welt zu finden sein, dann ist eine Politik, die faktisch zur Verminderung des Bruttonationalprodukts, die zur Senkung des privaten Verbrauchs, zu weniger Arbeitsplätzen und zu geringeren Löhnen und Gehältern führen wird, keine gangbare Lösung von Problemen der Klimapolitik. Es kommt hinzu, dass die meisten Menschen eine solche Politik weder verkraften können, noch zu einer solchen Politik bereit sind. Wir gefährden die soziale Stabilität in unserem Land, wenn nicht schleunigst ein Neuanfang in der Klimapolitik gewagt wird. Zuvor ist aber zu verdeutlichen, welche Anforderungen⁶¹ an einen evolutionären Neuanfang zu richten sind.

3. Anforderungen an ein neues Konzept für die Stromversorgungspolitik

3.1 Formulierung eines überzeugenden Leitbilds

Elektrizität ist nach wie vor die zentrale Basis für die Entwicklung einer Gesellschaft. Alle Zukunftsthemen werden den Strombedarf trotz weiter steigender Effizienz des Stromeinsatzes deutlich erhöhen. Die Möglichkeiten von Einsparungen von Strom durch Konsum- und Investitionsverzicht und durch die Erhöhung der Effizienz von Produktionsprozessen werden deutlich überschätzt.

Wenn wir uns als Land in dieser Situation angemessen verhalten wollen, dann ist das Leitbild der Bundesrepublik Deutschland zu überdenken. Unter dem ersten Kanzler Konrad Adenauer und seinem Wirtschaftsminister Ludwig Erhard wurde das Leitbild einer sozialen Marktwirtschaft formuliert und erfolgreich praktiziert. Dies war eine zentrale Weichenstellung vor allem von CDU und FDP gegen kommunistische Wertvorstellungen mit einer Verstaatlichung von Wohnungen und Großunternehmen. Dann brachten die Godesberger Beschlüsse der Sozialdemokraten von 1959 ein klares Bekenntnis zur Marktwirtschaft und Landesverteidigung. Es ging weiter aufwärts. Man sprach von einem Wirtschaftswunder.

Auch in Jahren unter der Führung sozialdemokratischer Kanzler (Willy Brandt, Helmut Schmidt, Gerhard Schröder) wurde an diesem Leitbild der sozialen Marktwirtschaft nicht gerüttelt. Dabei wurde oft mit Mut gegen die öffentliche Meinung eine als erfolgversprechend angesehene Politik durchgesetzt. Zu Beginn der Ära Schröder galt z.B. Deutschland in der Welt ökonomisch als „kranker Mann“. Der Kontakt zwischen Politik und Wirtschaft war vergleichsweise eng. Man denke nur an die Hartz4-Gesetze. Erst mit diesen und anderen harten Einschnitten gelang die wirtschaftliche Gesundung.

⁶¹ Vgl. z.B. den Anforderungskatalog bei <https://www.avenir-suisse.ch/fuer-eine-wirkungsvolle-schweizer-klimapolitik/> mit den Forderungen Effektivität, Effizienz, Kostenwahrheit und Technologieneutralität. Einen anderen 10 Punkte-Anforderungskatalog für eine sichere Stromversorgung hat das Carnot-Cournot-Netzwerk für Politikberatung in Technik und Wirtschaft im Jahr 2018 für die Schweiz formuliert. Dieses Netzwerk sieht eine Neuausrichtung der Schweizer Stromversorgungspolitik als erforderlich an. Hier wird nur ein Teil dieser 10 Punkte aufgegriffen.

In den ersten zehn Jahren ihrer Kanzlerschaft hat Angela Merkel deutlich von diesen Beschlüssen profitiert. Die Arbeitslosenzahlen gingen zurück, das Wachstum der öffentlichen Verschuldung konnte gestoppt und in Größenordnungen zurückgeführt werden, die mit den Maastricht-Kriterien von 1992 harmonierten. Dies führte zu wachsendem Optimismus und schließlich auch zur Euro-Einführung im Jahr 1999.

Mit zunehmender Dauer der Kanzlerschaft von Angela Merkel ab 2005 verschwamm das ursprünglich klare Leitbild der sozialen Marktwirtschaft für die Bundesrepublik Deutschland zusehends. Immer mehr wurde dieses Leitbild faktisch durch das Leitbild einer weltweiten „Vorreiterrolle in der Klimapolitik“ ersetzt.⁶² Angela Merkel wurde zur Klimakanzlerin mit weltweiten Ambitionen. Dabei ging in der deutschen Politik in zunehmendem Maße die Einsicht verloren, dass sich der Gesetzgeber auf die Setzung zweckmäßiger Rahmenbedingungen für eine soziale, marktwirtschaftliche, prinzipiell technologieoffene Politik zu konzentrieren hat.

Stattdessen wuchs bei den Politikern der großen Koalition unter Führung von Angela Merkel und in den Ministerien die Überzeugung, dass eine erfolgreiche Klimapolitik durch den Staat sehr viel besser und schneller realisiert werden kann als durch die Initiative und Motivation vieler Millionen von arbeitenden Menschen und Millionen von Unternehmen bei geeigneten staatlichen Rahmenbedingungen. Es war wie ein Paradigmenwechsel für das Leitbild der Bundesrepublik Deutschland, der zunehmend getrieben durch die Partei „Die Grünen“ und speziell die öffentlich-rechtlichen Medien auch in der Öffentlichkeit akzeptiert wurde.

Dabei wurden völlig unrealistische Geschichten erzählt. So hat uns z.B. Umweltminister Jürgen Trittin die Wende hin zu Erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung leichter machen wollen, indem er sagte: „Es bleibt dabei, dass die Förderung erneuerbarer Energien einen durchschnittlichen Haushalt nur rund 1 Euro im Monat kostet - so viel wie eine Kugel Eis.“⁶³ Wegbereiter einer solchen Auffassung war vor allem auch Franz Alt mit seinem Buch „Die Sonne schickt uns keine Rechnung“ im Jahr 1994.

Erfolgreich war der Weg über das EEG nicht, denn eine nennenswerte Senkung der CO₂-Emissionen ist nicht gelungen. Wäre man der Einsicht gefolgt, dass es bei Entscheidungen über geeignete Instrumente nicht auf die Meinung weniger Experten in den Ministerien und auf für sie angenehme, angepasste Berater ankommt, sondern auf die Aktivierung und Motivierung aller in der Wirtschaft Tätigen, wäre das Resultat besser gewesen. So ist Deutschland in einer Sackgasse gelandet.

Zu fragen ist aber generell, ob ein einseitig auf die Klimapolitik festgelegtes Leitbild für die Bundesrepublik Deutschland ausreichend ist. Nein, ein eindimensionales Leitbild für ein Land kann kein überzeugendes Leitbild werden; es kann auch in Zukunft nicht tragfähig werden. Ein Leitbild muss grundsätzlich mehrdimensional formuliert werden; es muss an der Lebenswirklichkeit der Menschen anknüpfen und ihre zukünftig angestrebte Wirklichkeit genügend umfassend abbilden.

⁶² Ein Leitbild wurde unter der Kanzlerschaft von Angela Merkel weder öffentlich beworben, noch im Bewusstsein der Bürger verankert. Ihr pragmatischer Regierungsstil förderte ein kurzfristiges Denken.

⁶³ Jürgen Trittin, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Pressemitteilung 231/04, Berlin, 30.07.2004, www.bmu.de <http://www.bmu.de/bmu/presse-reden/pressemitteilungen/pm/artikel/erneuerbare-energien-gesetz-tritt-in-kraft/> Quelle: <https://beruhmte-zitate.de/zitate/2001327-jurgin-trittin-es-bleibt-dabei-dass-die-forderung-erneuerbarer-e/>

Die neue Bundesregierung muss mit Elan ein Leitbild für die kommenden Jahre bis 2050 entwickeln, das eine breite Mehrheit überzeugt. Es muss ein Leitbild formuliert werden, das von den Menschen verstanden, als solide eingeschätzt und ernst genommen wird. Den Menschen darf nichts vorgegaukelt oder verheimlicht werden. Das Leitbild muss vor allem auf einem sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Ansatz basieren. Dabei ist der Grundgedanke der sozialen Marktwirtschaft wiederzubeleben.

Das Leitbild wird von den Betroffenen nur dann akzeptiert, wenn es glaubwürdig und einsehbar ist. Das Leitbild muss Teil der Kultur eines Landes werden können, wenn der eingeschlagene Weg erfolgreich sein soll. Dies kann nur gelingen, wenn das Leitbild kein abstraktes Gebilde ist, sondern deutlich erkennbar mit dem persönlichen Leben der betroffenen Menschen zu tun hat und die Bedeutung den Menschen auch tatsächlich einleuchtet.

Im Folgenden geht es primär um die Umsetzung des obersten Leitbilds in der Stromversorgung. Die anderen Bereiche einer Klimapolitik, wie z.B. die Mobilität und die Wärmeversorgung, werden nur sekundär berücksichtigt.

Ein zweckmäßiger Grundsatz in einer sozialen Marktwirtschaft ist es, sich auf die Setzung von Anreizen für ein effizientes und effektives Unternehmertum zu konzentrieren und gesetzliche Regulierungen nur dann zu beschließen, wenn sie sozial, ökologisch und technologisch unvermeidbar sind. Dieser bewährten Maxime wird gefolgt.

3.2 Definition operationaler Ziele für die Wende in der Stromversorgung

Aus dem Leitbild sind durch die Konfrontation mit der ökologischen, ökonomischen, sozialen und technologischen Situation operationale Ziele abzuleiten.⁶⁴ Das heißt vor allem, dass die staatlich angestrebten Ziele in Handlungen der Bürger umsetzbar sein müssen; die Zielerreichung muss gemessen und kontrolliert werden können. Dabei geht es um verschiedene Zieldimensionen.

Der *Zielinhalt* beschreibt was erreicht werden soll. In der Stromversorgung geht es dabei nicht nur um die Begrenzung von CO₂-Emissionen, sondern wegen den konkurrierenden, komplementären und/oder neutralen Beziehungen dieses Ziels zu anderen Bereichen der Qualität des Lebens⁶⁵ auch um sonstige Zielinhalte.

Bisher wurde zumindest in der Öffentlichkeit nichts oder nur wenig Konkretes zu Zielinhalten und Zielkonflikten gesagt. Infolgedessen sind die Menschen verunsichert; sie wissen nicht, was ihnen auf dem Weg zur Erreichung von Klimazielen durch die Stromversorgungspolitik zugemutet wird. Es muss also konkret beschrieben werden, welche sonstigen ökologischen, sozialen und ökonomischen Ziele mit dem Ziel der CO₂-Senkung angestrebt werden.⁶⁶ Andere ebenso wichtige Aspekte sind z.B. ökologischer Art wie der Schutz von Fauna und Flora sowie die Nachhaltigkeit des

⁶⁴ Vgl. Balderjahn, Ingo/Specht, Günter: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 8., überarbeitete Aufl., Stuttgart 2020, S, 109-110.

⁶⁵ Vgl. Specht, Günter: Marketing-Management und Qualität des Lebens, Stuttgart 1974, S. 8-31.

⁶⁶ „Die Klimapolitik müsse wirtschaftlich verträglich sein.“ So z.B. der künftige Generalsekretär der OECD Mathias Cormann in einem F.A.Z.-Gespräch, 30.03.2021.

Wirtschaftens, sozialer Art wie z.B. das friedliche Zusammenleben der Menschen im eigenen Staat und weltweit. Wichtig sind Gerechtigkeit, Gesundheit und die Lebenserwartung der Menschen. In ökonomischer Sicht geht es z.B. um Kosten (interne und externe) und um den ökonomischen Nutzen (Lebensstandard, Beschäftigung).

Bisher wurden die Zielinhalte und deren Beziehungen untereinander nahezu nicht diskutiert. Die Folge sind inkonsistente und konfliktäre Handlungsweisen.

Das *Zielausmaß* betrifft die Klärung der Frage, in welcher Höhe die einzelnen Ziele zu erreichen sind. Es kann nicht um alles oder nichts gehen, sondern um Zielausmaße, die die Menschen nicht überfordern. Dabei geht es beim Klima um nationale und noch viel mehr um internationale Festlegungen. Es ist z.B. völlig unzureichend, wenn z.B. der Bundestag beschließt, dass sie bis 2030 Minderungen von CO₂-Emissionen in Höhe von 65% (gegenüber 1990) erreichen will.⁶⁷ Diese Zielsetzung sehen die meisten Menschen als völlig unrealistisch an. Zu Recht wird bezweifelt, dass dieses definierte Zielausmaß ernst gemeint ist. Hinzu kommt, dass die anderen Ziele im System miteinander verbundener Ziele nicht annähernd konkretisiert und quantifiziert wurden.

Die dritte Zieldimension betrifft den *zeitlichen Bezug der Zielerreichung*. Zeitpunkte und Zeiträume für die Zielerreichung sind zu bestimmen. Dabei können auch wie bisher Zielkorridore mit quantitativen Angaben versehen werden. Wenn allerdings die Ziele durch Regierung und Parlament so langfristig formuliert sind (z.B. Ziele für 2050), dass dann kaum noch jemand bei Nichterreichung der Ziele verantwortlich gemacht werden kann, dann wird der Grundsatz der Verantwortungsklarheit verletzt. Die Beschlüsse können nicht mehr durch den Wähler sanktioniert werden.

Es ist leicht vorstellbar, dass im Blick auf die Klimabeeinflussung die Forderung nach einem konsistenten, internationalen Zielsystem mit einer konkreten Festlegung der Zielinhalte, der Zielausmaße sowie dem zeitlichen Bezug der Ziele nur schwer zu erfüllen sind. Wie man in dieser Situation immer wieder öffentlich behaupten kann, wir seien Vorreiter in der Klimapolitik, ist völlig schleierhaft. Für eine solche Feststellung fehlt jede Grundlage.

3.3 Sicherheit der Stromversorgung als oberste Maxime

Die derzeitige Konzeption der Bundesregierung geht mehr oder weniger verdeckt von dem Gedanken aus, dass die derzeitige bedarfsorientierte Stromversorgung durch eine angebots- und bedarfsorientierte Versorgung mit Strom abgelöst ist, weil die Erneuerbaren Energien nicht immer und überall zu einer kontinuierlichen, unterbrechungsfreien Versorgung in der Lage sind.⁶⁸

Ein Blackout muss unter allen Umständen vermieden werden. Bisher war die Gefahr eines Blackouts gering. Nur gelegentlich wurden speziell industrielle Verbraucher auf Basis von Verträgen abgeschaltet. Es hat aber bereits andere Abschaltungen gegeben, die nur kurzfristig oder überhaupt nicht angekündigt wurden. Mit der vorgesehenen Stilllegung von Kohle- und Kernkraftwerken steigt unter sonst gleichen

⁶⁷ Beschluss des Deutschen Bundestags im Juni 2021.

⁶⁸ Vgl. dazu z.B. <https://www.vernunftkraft.de/kaltflaute/>

Umständen die Blackout-Gefahr erheblich an; viele Experten aus der Industrie sagen, Blackout-Situationen seien dann unvermeidbar.⁶⁹

Bisher wird davon ausgegangen, dass z.B. bei Stromengpässen im Inland das Ausland bereit und in der Lage ist, mit Strom über das europäische Verbundnetz auszuhelfen. Darauf sollte man sich nicht verlassen, denn Verpflichtungen anderer Länder gibt es für solche Fälle nicht. Die Versorgung des eigenen Landes wird im Zweifel eine größere Rolle spielen als Lieferungen von Strom an Deutschland.

Ein weiterer Aspekt betrifft die ausländische Lieferung von Erdöl und Gas für die Stromgewinnung. Mittelfristig wird trotz gelegentlicher gegenteiliger Aussagen vor allem das Gas eine wachsende Bedeutung in der Stromwirtschaft erhalten. Es muss wie bisher darauf geachtet werden, nicht erpressbar zu werden. Bessere Alternativen stehen im erforderlichen Umfang kurzfristig nicht zur Verfügung.

Bereits heute wird sichtbar, welche Konsequenzen eine zunehmende Abhängigkeit von Russland beim Gas haben kann. In der zweiten Hälfte des Jahre 2021 sind die Gaspreise derart stark gestiegen, dass vor allem in Großbritannien einige Stromversorgungsunternehmen Insolvenz anmelden mussten. Der Staat wird in Großbritannien einspringen, um ernste Konsequenzen für die Verbraucher zu mildern.

Für diese Situation ist nicht nur die weltweit wachsende Nachfrage nach Erdgas, sondern auch der sinkende Export von Gas aus Russland verantwortlich. Auch für Deutschland könnte es bei einem kalten Winter ungemütlich werden, weil die Gasspeicher 2021 nicht in dem Maß gefüllt sind, wie dies für diese Jahreszeit üblich ist. Deutlich teurer wird das Gas ohnehin, zumal zur verknappungsbedingten Preis-erhöhung auch die steigenden CO₂-Preise wegen des CO₂-Zertifikatehandels hinzukommen.

Eine Energieunabhängigkeit Deutschlands vom Ausland ist nur schwer vorstellbar. Energie muss wohl immer mehr oder weniger vom Ausland importiert werden. Bei Gas und Öl bleibt Deutschland auf das Ausland angewiesen. Nur eine Renaissance der Kernenergie könnte die Abhängigkeit vom Ausland verringern. Einerseits ist die Zahl der Anbieter relevanter Rohstoffe wie Uran und zukünftig auch von Thorium groß. Andererseits wäre auch ein höherer Anteil der Eigenversorgung bei Uran und Thorium denkbar. Wichtig ist es in der heutigen weltpolitisch labilen Situation, die Abhängigkeit vor allem von Russland nicht noch weiter steigen zu lassen.

3.4 Supranationale Abstimmung von Maßnahmen zur Klimapolitik

Klimagestaltung ist eine globale Aufgabe. Nur wenn eine kritische Masse von Ländern gemeinsam das Ziel der Senkung von CO₂-Emissionen in der Stromerzeugung verfolgt, ist mit relevanten Ergebnissen zu rechnen. Bisher sind internationale Abstimmungen auf europäischer oder globaler Ebene zur Erreichung der Klimaziele völlig unzureichend. Einige große Länder stehen derzeit völlig abseits oder machen nur vage Zusagen ohne verbindliche Festlegungen (z.B. China, Australien); in anderen Fällen

⁶⁹ Was ein Blackout bedeutet, das hat sehr sachkundig Marc Elsberg in seinem Roman „Blackout“ schon vor einigen Jahren beschrieben.

werden gemeinsame Beschlüsse faktisch ignoriert. Dazu gehört in zunehmendem Maße auch Deutschland.

Wenn ein Land mit klimapolitischen Maßnahmen vorprescht und deutlich mehr tut als andere Länder, wird es wegen der relativ hohen Kosten einer wirksamen Klimapolitik spürbare wirtschaftliche Nachteile in Kauf nehmen müssen. Kein Land kann es sich leisten, über längere Zeit deutlich mehr als vergleichbare Länder der Welt zu tun, wenn das Land nicht mittel- und langfristig einen absoluten und relativen wirtschaftlichen Niedergang erleben will.

Eine supranationale Koordination der Maßnahmen ist aber auch deshalb zwingend, weil nur auf diese Weise vermieden werden kann, dass eine Klimapolitik zu Lasten anderer betrieben wird. Wenn z.B. in Deutschland wegen Maßnahmen zur Verteuerung von CO₂ weniger CO₂ emittiert werden sollte und in anderen Ländern wegen dieser Maßnahmen mehr Umweltverschmutzung durch weniger CO₂-effiziente Stromerzeugung Folge sein wird, dann ist dies keine rationale Klimapolitik. Angesichts der Kosten wirksamer Maßnahmen ist auch die Verlockung groß, eine Trittbrettfahrerposition einzunehmen. Eine Warteposition mit Nichtstun zahlt sich heute aus. Der Energie- und Umweltwissenschaftler Andreas Löschel fordert „Wir dürfen nicht zu kleinteilig werden, sondern sollten europäischer denken“⁷⁰. Allerdings reicht auch dies nicht aus.

3.5 Technologieneutralität gesetzlicher Rahmenbedingungen

Der Staat mit seinen Ministerien und Behörden ist grundsätzlich kein guter Unternehmer in innovativen Technologiebereichen. Die Klimapolitik steht im Industrialisierungsprozess erst am Anfang. Techniken und Märkte entwickeln sich dynamisch weiter. Auch in der Grundlagenforschung gibt es keinen Anlass, durch Gebote und Verbote direkt in Forschung & Entwicklung einzugreifen. Dies kann mangels einer kritischen Masse von Kompetenz in den Behörden nicht funktionieren.

So wurden z.B. in Deutschland mehrere Milliarden Euro in der Entwicklung und Produktion von Solarmodulen investiert. Nachhaltiger wirtschaftlicher Erfolg stellte sich nicht ein. Heute beherrscht China den Weltmarkt der Solartechnik, sowohl im Blick auf die Strom- als auch im Blick auf die Wärmeproduktion. Ähnliche Tendenzen zeichnen sich bei der Entwicklung und Produktion von Windenergieanlagen ab. Im September hat z.B. die Firma Vestas, eine Firma mit Fabrikationsstätten in unserem Land, eine Betriebsschließung mit ca. 500 betroffenen Beschäftigten angekündigt. Andere deutsche Windenergieanlagenbauer in Deutschland und Europa (z.B. Siemens Gamesa) hatten zuvor bereits große Schwierigkeiten und mussten die Beschäftigtenzahl reduzieren. Dagegen kommen aus China immer größere Windräder. Mit 264 Meter Höhe hält derzeit China den Höhenweltrekord.⁷¹ Es ist ein Verdrängungswettbewerb im Gange, der durch China befeuert wird. Das Unternehmen China Gamesa, eine Tochter der Siemens AG, hat angekündigt, sich aus China zurückziehen zu wollen.

⁷⁰ Vgl. FAZ vom 14.07.2021 in einem Artikel von NIKLAS ZÁBOJI

⁷¹ Witsch, Kathrin: Höher, schneller, weiter – China bringt neues Mega-Windrad auf den Markt, in Handelsblatt online, 01.09.2021.

Es ist ein europäisches und speziell deutsches finanzielles Desaster, welches aber bei den staatlichen Verursachern so nicht wahrgenommen wird. Allzu leichtfertig werden hohe Risiken eingegangen, weil dies in der Regel keine persönlichen Konsequenzen hat, wenn die Sache schief läuft. Argumentiert wird mit der These, man wolle neue Technologien fördern. Es kann aber keine Rede davon sein, dass Windräder und Photovoltaikanlagen neue Technologie seien. Wir sind in einer ganz normalen Weiterentwicklungsphase, wobei die Leistungssteigerungen in Relation zum Einsatz finanzieller Mittel bereits sinken.

Die Grundlagenforschung sollte man weiter über die Universitäten und deren Expertengremien fördern. Auch dabei dürfen die Forschungsthemen nicht primär durch den Staat bestimmt werden, sondern durch die in der Forschung tätigen Wissenschaftler. Anderenfalls wird die beobachtbare Orientierung der Forscher an den Möglichkeiten der Einwerbung von Drittmitteln beim Staat weiter verstärkt. Auch dies ist in Deutschland in starkem Maße zu beobachten (Beispiel Batterie- und Speicherforschung). Gefördert werden dabei auch Projekte, deren Ergebnisse nur geringe Leistungssteigerungen erwarten lassen, weil die geförderte Technologie am Ende ihres Lebenszyklus steht.⁷² Für wesentliche technologische Fortschritte sind in der Regel auch deutliche Fortschritte in der Theorieentwicklung eine Voraussetzung.

Als unter der Kanzlerschaft von Angela Merkel der beschleunigte Ausstieg aus der Erzeugung von Strom mittels Kernkraft gesetzlich auf den Weg gebracht wurde, hatte dies zur Folge, dass auch die Mittel für Grundlagenforschung in diesem Bereich nahezu völlig gestrichen wurden. Finanzielle Mittel waren fast nur noch für die Endlagerforschung und den Strahlenschutz vorhanden. Konsequenterweise wurde z.B. an der Technischen Universität Darmstadt der Lehrstuhl Kerntechnik abgeschafft. Da ähnlich auch an anderen Orten gehandelt wurde, gibt es heute kaum noch eine nennenswerte kerntechnische Kompetenz Deutschland. Für neue kerntechnische Initiativen fehlt eine ganze Generation von jungen Ingenieuren.

3.6 Effektivität und Effizienz der staatlichen Rahmenbedingungen

Dem Staat kommt die Aufgabe zu, das Handeln Ihrer Bürger im Sinne übergeordneter Ziele des Landes durch motivierende und demotivierende Maßnahmen zu beeinflussen. Ansatzpunkte sind einerseits Beschlüsse des Parlaments zu Zielen des Staates, andererseits die Kosten-Nutzen-Kalküle der Bürger. Es geht darum ein Leistungsstreben in Unternehmen zu fördern, das nicht nur privaten Zielen dient, sondern auch jenen Zielen, die öffentlich angestrebt werden.

Inhaltlich geht es um die Schaffung von Voraussetzungen für einen effektiven und effizienten Push neuer, erwünschter Technologien (Technology Push) sowie um das Anstoßen und die Auslösung einer entsprechenden Nachfrage bei den Investoren und Konsumenten (Demand Pull). Finanzielle Anreize (z.B. Kaufanreize durch Zuschüsse) in der Frühphase einer Innovation dürfen nicht zu Finanzierungsvorteilen zu Lasten anderer interessanter neuer Technologien führen.

⁷² Zum Technologielebenszyklus und zur Technologiedynamik vgl. Specht, Günter u.a., F&E-Management, 2. Aufl., Stuttgart 2002, S. 63-73.

Das systematische Management der Entwicklung technologischer Kompetenzen für gewünschte Produkt- und Prozessinnovationen sollte man den Unternehmen überlassen.⁷³ Bei einem solchen Handeln wäre es kaum denkbar, dass es keinen Projektplan gibt, mit dem die Teilprojekte sachlich und zeitlich geordnet abgearbeitet werden. Einen Projektplan für die Organisation und für das Management der Wende in der Stromversorgung ist bei der Bundesregierung nicht vorhanden. Ein solcher Plan müsste der Öffentlichkeit vorgelegt werden, wenn eine motivierende Wirkung erreicht werden soll.

Dabei muss der Gesetzgeber national und international einen engen Kontakt zu Wissenschaft und Praxis an Universitäten und renommierten Forschungseinrichtungen pflegen. Interdisziplinäre Offenheit gegenüber unterschiedlichen Theorie- und Technologieentwicklungslinien ist dafür zwingend notwendig, wenn nicht ideologisch vorgefasste Meinungen verfolgt werden sollen. Angebracht sind dabei auch ein regelmäßiger Wechsel der beratenden Institutionen und eine auf Wissen basierende Distanz gegenüber Lobbyisten. Dafür fehlen heute die Voraussetzungen in den Ministerien. Ja, es sieht so aus, als seien es immer dieselben sogenannten Forschungsinstitute und „Think Tanks“ (z.B. Agora), die begünstigt werden.

Chancen und Risiken aller Lenkungsmaßnahmen müssen sorgfältig und systematisch analysiert und abgeschätzt werden. Die erforderliche Folgenabschätzung ist heute nur rudimentär vorhanden; eine intensive öffentliche Diskussion der Risiken und Chancen wird nicht geführt. Ebenso fehlt ein regelmäßiges eigenes Monitoring der Chancen-/Risiken-Abschätzungen. Auch von einer methodisch überzeugenden jährlichen Kontrolle aller Maßnahmen im Blick auf die Erreichung angestrebter Ziele ist in der Öffentlichkeit nichts bekannt. Vorliegende Monitoring-Berichte unabhängiger Berater wie McKinsey werden kaum beachtet, weil sie den eigenen Auffassungen oft widersprechen.⁷⁴

Die Wahrung der Effizienz eingesetzter Instrumente erfordert eine finanziell zeitlich begrenzte Budgetierung, die nicht zur Dauersubventionierung bestimmter Technologien führt. Viele Ideen erweisen sich relativ schnell als nicht gangbare Wege. Abbruchentscheidungen sind deshalb in den meisten Fällen kaum zu vermeiden; diese Entscheidungen dürfen nicht wegen irgendwelcher Rücksichtnahmen hinausgezögert werden. „Sunk Costs“ bzw. unnötig aufgewendete Kosten sind unvermeidbar. Normalerweise erweisen sich nur relativ wenige Ideen in frühen Phasen eines Innovationsprozesses in späteren Phasen als technisch und ökonomisch erfolgversprechend.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Theorieentwicklung im Blick auf Technologien und radikal neuartige Produkte und Prozesse (sog. disruptive Innovationen) relativ preiswert durch Universitäten durchgeführt werden kann. Realisierungsnachweise im Labormaßstab sind das angestrebte Ergebnis dieser Grundlagenforschung. Die bereits auf die Einführung in Märkte ausgerichtete Vorentwicklung zum Nachweis funktionsfähiger Prototypen und die Produkt- und Prozessentwicklung gehören in die Unternehmen, weil nur dort kompetenz- und markt- bzw. kunden- sowie wettbewerbsorientiert entwickelt werden kann.⁷⁵

⁷³ Vgl. Specht, S. 1–112.

⁷⁴ Vgl. z.B. den "Energiewende-Index" der Unternehmensberatung McKinsey. Schon z.B. 2014 wurde in diesem Bericht darauf hingewiesen, dass die Energiewendeziele mit den Maßnahmen der Bundesregierung verfehlt werden.

⁷⁵ Vgl. zu Erfolgsfaktoren von F&E Vgl. Specht, Günter u.a., F&E-Management, S. 29-34.

Die heute übliche Praxis bei der Förderung radikaler Innovationen in der Stromerzeugung und -verteilung erfüllt diese skizzierten Anforderungen rationaler Politik nicht annähernd. Mit der nahezu unvorstellbaren Summe von ca. 500 Mrd. Euro Subventionen wurden in den letzten zwanzig Jahren Technologien gefördert, die seit langem als reif zu bezeichnen sind. Die technischen Fortschritte in diesem Bereich sind vielfach nur marginal. Mit hohem finanziellen Mitteleinsatz werden nur relativ geringe Leistungssteigerungen erzielt. Dies gilt sowohl für Wind- als auch für Sonnenenergieanlagen. Dennoch werden die Subventionen nicht konsequent zurückgefahren. Die Lobbyisten haben die öffentliche Diskussion voll im Griff.

3.7 Absolute Ehrlichkeit und Offenheit in der Kommunikation

Klimapolitik erfordert die Mitwirkung der großen Mehrheit der Menschen. Dies gelingt nur, wenn nicht nur die Regierungen und Parlamente, sondern vor allem die Menschen von der Notwendigkeit harter Einschnitte in den wichtigsten Industrieländern überzeugt werden können.

Dies setzt eine im Kern naturwissenschaftliche, aber darüber hinaus eine interdisziplinäre Kompetenz voraus, die nur durch einen intensiven Gedankenaustausch zwischen Wissenschaft und Praxis zu erreichen ist. Die Betroffenen von Maßnahmen müssen davon ausgehen können, dass dieses Handeln tatsächlich zu den angestrebten Zielen führt. Die Menschen müssen die Ziele selbst akzeptieren, wenn Erfolg eintreten soll. Wenn wie in der Vergangenheit den Bürgern unklar bleibt, was von ihnen erwartet wird und zugleich unklar bleibt, ob die Maßnahmen wirksam sind, dann fehlen wesentliche Elemente von Vertrauen.

Den Meinungsführern in der Klimapolitik ist es bisher nicht gelungen, jenes Maß an Vertrauen aufzubauen, das für derart radikale Veränderungen in unserem Leben erforderlich ist. Dies lag in der Vergangenheit in Deutschland auch daran, dass mit Halbwahrheiten und Verschweigen unangenehmer Nachrichten gearbeitet worden ist.

4. Elemente eines evolutionären Neuanfangs in der Stromversorgungspolitik

Ein Neuanfang in der Klimapolitik ist unvermeidbar, wenn tatsächlich Fortschritte erreicht werden sollen. In diesem Artikel können nur grundlegende Elemente einer Veränderung der Politik aufgezeigt werden. Damit wird zugleich die außerordentliche Dimension der Aufgabe deutlich, vor der die Legislative und die Exekutive stehen. Im Einzelnen geht es um folgende Reformvorhaben

4.1 Koordination der Energiepolitik in Europa und der Welt

Wenn der Klimawandel wegen „katastrophaler“ Auswirkungen nicht akzeptiert werden kann oder soll, dann muss alles unternommen werden, um zu einer weltweiten oder zumindest EU-weiten Akzeptanz einer wirksamen Klimapolitik zu gelangen. Nach Auffassung der deutschen Regierung gilt es, die „Menschheit vor dem Untergang zu retten“. So lässt sich die Vorstellung der deutschen Regierung interpretieren. Sie sieht

sich bis in die jüngste Zeit als „Vorreiter“ in der Klimapolitik. (z.B. Äußerungen von Minister Altmaier)

Von einer Vorbildfunktion ist man heute weiter denn je entfernt. In vielen Ländern stößt die deutsche Politik auf Unverständnis. Weltweit steigt die Zahl der CO₂-emittierenden Kohlekraftwerke weiter an; in wachsendem Maße wird CO₂ in die Atmosphäre abgegeben. Angesichts der geringen deutschen außenpolitischen Aktivität auf diesem Gebiet, sieht es fast so aus, als sei die Bundesrepublik Deutschland selbst nicht davon überzeugt, die besseren Argumente auf ihrer Seite zu haben. Die selbst erklärte Vorreiterfunktion wird nicht zum Anlass genommen, die anderen Staaten zur Übernahme deutscher Grundpositionen zur Senkung von CO₂ zu überzeugen.

Noch nicht einmal auf europäischer Ebene ist es gelungen, die deutsche Position zur Leitlinie zu machen, obwohl der Green Deal der EU ein 1.000 Mrd. Euro-Programm vorsieht und die Mitglieder diesem Pakt zugestimmt haben. Geld hat als Schmierstoff in Europa dienen sollen. Dennoch wird dieser Plan mit zahlreichen Fördertöpfen in verschiedenen Ländern massiv durch fragwürdige Projekte unterlaufen.

Weder in Europa noch weltweit ist damit zu rechnen, dass die ambitionierten klimapolitischen Ziele bis 2030, 2040, 2045 und 2050 ernst genommen werden. Einige große Länder der Welt haben den Klimapakt der UN nicht unterschrieben. Auch der europäische Klimapakt stößt bei der Realisierung auf erhebliche Widerstände. Auf globaler und europäischer Ebene wären Entscheidungen erforderlich, die von allen Regierungen geteilt werden. Dies ist nicht der Fall und auch kaum zu erwarten. Die Interessen sind für ein solches Vorhaben zu unterschiedlich und lassen sich nicht auf einen Nenner bringen. Man denke nur an die unterschiedlichen Entwicklungsgrade und Strukturen der Länder.

Ein kleines, aber ernstes Beispiel für die Hürden unterschiedlicher Interessenlagen soll genügen. Frankreich sieht in der Erzeugung von Strom mit Kernkraftwerken eine Stromerzeugungsart, die im Blick auf Förderprogramme und die Finanzierung mit Erneuerbaren Technologien gleichgestellt werden soll. Kernkraft ist die effizienteste Form der CO₂-Senkung. In Deutschland ist Kernkraft ein Tabu. Nur mit vorgehaltener Hand konnte in Deutschland bisher über dieses Thema gesprochen werden. Bis in die Universitäten hinein hat sich diese Form der „cancel culture“ durchgesetzt. Deutschland will auch auf europäischer Ebene seine (nahezu dogmatische) Auffassung durchsetzen und die Kernkraft möglichst nicht gefördert sehen. Dies wurde speziell von Frankreich keineswegs als freundlicher Akt aufgefasst.

Das Fazit lautet, Deutschland kann seine Klimapolitik international nicht durchsetzen. Eine Koordination der Maßnahmen auf dieser Verhandlungsbasis ist völlig unrealistisch. Dies ergibt sich bereits aus der Tatsache, dass Deutschland sowohl im Blick auf seine Position im Ranking der Klimapolitik als auch im Ranking der Wirtschaftsstärke von Jahr zu Jahr weiter nach hinten rutscht. Von einstigen Spitzenplätzen ist Deutschland inzwischen weit entfernt.

4.2 Effektives und effizientes Management der Stromversorgungswende

Zu erwarten wäre, dass speziell in Deutschland ein angemessenes Projektmanagement praktiziert wird, denn im Bereich der Energiewende in der Stromversorgung hat

planwirtschaftliches Denken das marktwirtschaftliche Denken weitgehend abgelöst. Die Bundesregierung meint zu wissen, was zu tun ist, und will ihre Vorstellungen (mit Ge- und Verboten, Subventionen und Steuern) durchsetzen. Die Funktionsfähigkeit des marktwirtschaftlichen CO₂-Zertifikatehandels wird mit dem deutschen EEG unterlaufen. Deutschland setzt mit dieser Subventionspolitik vor allem auf einen technologisch eingeschränkten Bereich Erneuerbarer Energien (z.B. Wind- und Sonnenenergieanlagen sowie auf die Bioenergie). Andererseits erzwingt Deutschland das Auslaufen der Stromerzeugung mit Kernenergie. Die Förderung der kerntechnischen Forschung und Entwicklung wurde weitestgehend zurückgefahren, sodass damit zugleich der Verlust der kerntechnischen Kompetenz gezielt in Kauf genommen wurde.

In einer solchen Situation kann von der Bundesregierung eine Arbeitsweise gefordert werden, wie sie in Unternehmen üblich ist. Dabei ist insbesondere an ein professionelles Projektmanagement zu denken. Die Energiewende in der Stromversorgung ist ein hoch komplexes Projekt. Jedes große Projekt erfordert für eine effektive und effiziente Durchführung der Projektarbeit auf der Ausführungsebene ein systematisches Projektmanagement. Dazu gehören als Verantwortungsträger neben den üblichen hierarchisch gegliederten Organisationen (Primärorganisation) eine Organisation des Projektmanagements (Sekundärorganisation).

In vorliegendem Fall wären die Ministerien und ihre Abteilungen Teil der Primärorganisation. Mit einem Projektbeschluss könnte die ausführende Tätigkeit an die Sekundärorganisation delegiert werden. In der Sekundärorganisation gäbe es einen Lenkungsausschuss; es wären Informations- und Beratungsgremien vorhanden und es gäbe ein den vermaschten Projektgruppen übergeordnetes Steuerungskomitee für das Gesamtprojekt (Abb. 3).

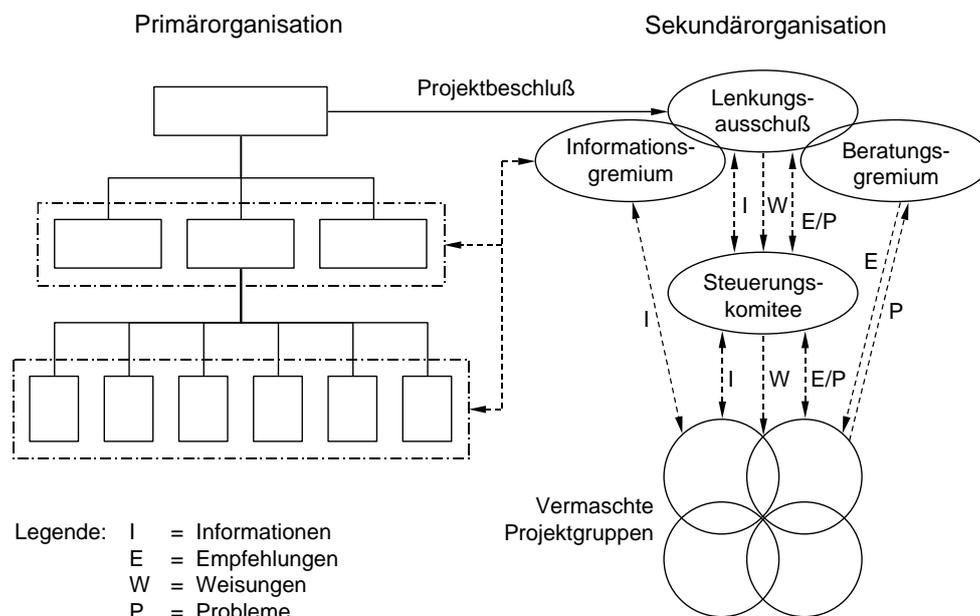


Abb.3: Primär- und Sekundärorganisation für ein Technologiemanagement

Quelle: Specht, G./Beckmann, Chr./Amelingmeyer, J. (2002), S. 360;
Bendixen, P. (1980), Sp. 2234.

Von einer solchen Organisation der Energiewende in Deutschland ist in der Öffentlichkeit nichts bekannt. Auch ein sachlich und zeitlich gegliederter Meilensteinplan wird nicht praktiziert. Wenn dies der Fall wäre, dann könnte es nicht passieren, dass volatile, wind- und sonnenabhängige Stromerzeugungsanlagen trotz fehlender Speicher weiter beschleunigt ausgebaut werden sollen, denn die erforderlichen Speicher sind auch in absehbarer Zeit nicht zu erwarten.

Die Struktur eines solchen Plans ist in Abb. 4 angedeutet. Dieses formale Beispiel zeigt zwei Meilensteine. Meilensteine sind Entscheidungszeitpunkte, an denen vor allem auch Abbruch- oder Weiterführungsentscheidungen getroffen werden. Die Beobachtung der deutschen Situation in den letzten 20 Jahren lässt erkennen, dass offenbar Abbruchentscheidungen außerhalb des Vorstellbaren liegen. Deshalb muss man sich nicht wundern, dass die häufig vorkommenden Regelveränderungen zu keinen grundlegenden Verbesserungen führten. Offensichtlich funktionieren in den relevanten Ministerien Lernprozesse nicht oder zu langsam.

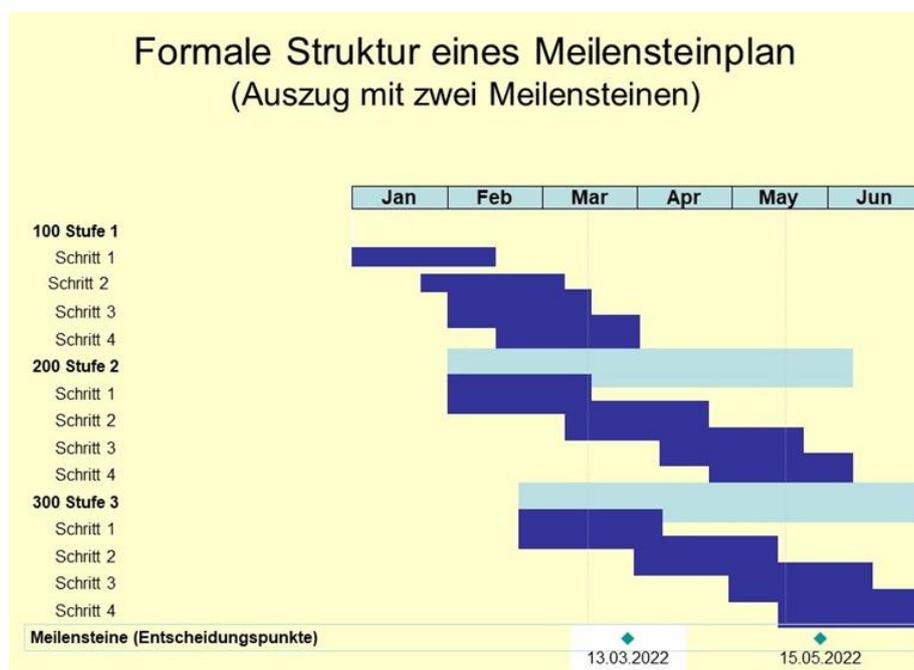


Abb. 4: Auszug aus einem Meilensteinplan

Vgl. Specht, Günter, u.a. F&E-Management, Kompetenz im Innovationsmanagement, 2. Aufl., Stuttgart 2002, S. 485.

Auch eine systematische Folgenanalyse, die die ökologischen, sozialen, ökonomischen und technischen Dimensionen des Problems einer radikalen Wende in der Stromerzeugung mit seinen wichtigsten Variablen erfasst, ist von der Bundesregierung nicht veröffentlicht worden. Vermutlich ist sie nicht vorhanden. Es muss auch davon ausgegangen werden, dass dem Bundestag für seine Gesetzesentscheidungen keine detaillierten, auf einzelne Instrumente bezogenen Risiko-Chancen-Analysen und keine quantifizierten Input-Output-Analysen für die einzelnen Maßnahmen vorgelegt worden sind. Auch diese sind grundsätzlich unverzichtbare Instrumente eines Managements der Energiewende.

Als Fazit ist festzustellen, dass die Bundesregierung wegen des unsystematischen Vorgehens in der Organisation der Wende in der Stromversorgung selbst nicht in der Lage sein kann, Effektivität und Effizienz zu bewirken. Die Energiewende ist nicht ohne die organisatorische Kompetenz der Unternehmen erreichbar.

4.3 Abschaffung des unsolidarischen Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG)

Das EEG diskriminiert innerhalb Deutschlands einzelne Bevölkerungsgruppen und in Europa andere Länder.

Verlierer in der Bevölkerung sind vor allem jene Bürger, die als Anlieger einem ständigen rhythmischen Lärm ausgesetzt sind und einen Wertverlust an ihren Häusern ohne Entschädigung hinnehmen müssen. Verlierer sind auch Bürger ohne Investitionsmöglichkeiten in geförderte Technologien mit Gewinnaussichten. Zu diesen benachteiligten Gruppen gehören z.B. die meisten Mieter und vor allem einkommensschwache Personen.

Viele Betroffene erfahren eine politische Entmündigung, weil sie faktisch beim Bau von Windrädern in ihrem Lebensumfeld nicht mitreden können. Über ihre Meinung wird oft hinweggegangen. Dies ist auch deshalb gravierend, weil das EEG und andere Gesetze zur Klimawende den Natur- und Landschaftsschutz sowie den Denkmalschutz nicht selten aushebeln. Verlierer sind aber auch viele mittelständische Unternehmen ohne Entlastung von den EEG-Umlagen. Familienunternehmen können nicht so leicht ins Ausland abwandern wie große Aktiengesellschaften.

Gewinner sind dagegen z.B. die Eigentümer von geeigneten Flächen für Windenergie- und Photovoltaikanlagen, Projektierer von Anlagen und Gutachter, Berater, Betreiber von Anlagen (auch Netzbetreiber wegen den garantierten Renditen) und Investoren. Dazu gehören speziell die Besitzer von Kapital und kreditwürdige Personen.

Die in Europa höchsten Industrie- und Haushaltsstrompreise Deutschlands sind mit wachsenden politischen Konflikten verbunden, die bisher vernachlässigt werden.

Auch auf europäischer Ebene handelt Deutschland mit seinem EEG unsolidarisch, weil es den europäischen Zertifikatehandel in seiner Funktion beeinträchtigt. Auch die deutschen CO₂-Steuern haben erheblichen Konfliktstoff in die Europäische Union hineingetragen.

4.4 Weiterbetrieb der noch vorhandenen sechs Kernkraftwerke

Die überstürzte Ausstiegsentscheidung der Bundesregierung aus der kerntechnischen Stromerzeugung nach der Tsunami-Katastrophe in Fukushima war ein großer klimapolitischer Fehler. Kernkraftwerke emittieren kein CO₂, und die Betriebskosten der bestehenden Kernkraftwerke sind äußerst niedrig im Vergleich mit den Alternativen. Die Risiken dieses Ausstiegsbeschlusses wurden nicht systematisch analysiert. Dafür hat man sich keine Zeit genommen. Schon acht Tage nach der Katastrophe von Fukushima glaubte man in Berlin genügend zu wissen, um eine derart weitreichende, folgenschwere Entscheidung treffen zu können. Heute wissen wir, dass es eine klimapolitisch falsche Entscheidung war.

Es ist so schnell wie möglich zu prüfen, ob der Ausstiegsbeschluss revidiert werden kann. Die Aussagen dazu sind unterschiedlich. Ulrich Waas z.B., eine frühere Führungskraft von Siemens und Areva im Kraftwerk Röttenbach, sagte in der Sendung in Kontraste in der ARD: „Technisch ist es kein Problem die sechs Atomkraftwerke weiter laufen zu lassen.“ Demgegenüber äußerte sich der Stromerzeuger und Kernkraftwerksbetreiber RWE im Blick auf die Verschiebung der Endabschaltung der Kernkraftwerke skeptisch. Vielleicht drücken diese konträren Aussagen lediglich unterschiedliche Interessen aus. Denkbar ist aber auch, dass inzwischen kompetentes Personal in genügender Zahl nicht mehr vorhanden ist, um die Kernkraftwerke weiter betreiben zu können oder um erforderliche Modernisierungen und Instandhaltungen zu ermöglichen.

Es ist wegen der Gefahr des langjährigen Weiterlaufens von Kohlekraftwerken über das Jahr 2038 hinaus zwingend erforderlich, dass die technischen Möglichkeiten des Weiterlaufens der vorhandenen Kernkraftwerke so schnell wie möglich gründlich geprüft werden. Wenn die Prüfung positiv ausfällt, dann wäre es angesichts der Ziele in der Klimapolitik irrational die Kernkraftwerke plangemäß vom Netz zu nehmen.

Gelingt die Aufhebung des Ausstiegsbeschluss für die derzeit noch in Betrieb befindlichen sechs Kernkraftwerken nicht, dann gelingt auch die Energiewende nicht, dann sind alle Beschlüsse zur Einsparung von CO₂ zu den festgelegten Terminen Makulatur. In diesem Fall müssen Kohlekraftwerke mindestens bis 2045 weiter laufen.

4.5 Bau von Gasturbinenkraftwerken mit garantierter Laufzeit

Will man wenigstens einen Teil der Braun- und Steinkohlekraftwerke stilllegen, dann müssen sie durch andere kontinuierlich laufende Kraftwerke ersetzt werden. Wegen der Möglichkeit des schnelleren Hoch- und Zurückfahrens des Betriebs von Gasturbinenkraftwerken sind diese besser als andere fossile Kraftwerke in der Lage, die naturgemäß schwankenden Leistungen von Wind- und Solaranlagen auszugleichen. Für einen stabilen Netzbetrieb sind derartige, ausreichend flexible Kompensationskraftwerke unerlässlich, solange der Strom nicht im erforderlichen Umfang gespeichert werden kann.

Derzeit sind für die Aufrechterhaltung der Netzstabilität von 50Hertz Gas-, Stein- und Braunkohlekraftwerke mit 50Hertz-Turbinen im Umfang von ca. 25% bis 30% der elektrischen Mindestleistung zwingend erforderlich.⁷⁶ Solarkraftwerke haben grundsätzlich keine Turbinen und kommen dafür nicht in Frage. Windenergieanlagen könnten mit 50Hertz-Turbinen laufen; faktisch werden sie letztlich aus Kostengründen nicht damit ausgestattet. Solche Windenergieanlagen (WEA) hätten ein deutlich höheres Gewicht des mechanischen und elektrischen Teils an der Turmspitze. Dies würde technische Nachteile im Betrieb und höheren Wartungsbedarf mit sich bringen. Grundsätzlich sind 50Hertz-Windräder aber wegen durchschnittlich zu geringer Leistung oder einer Leistung von nahezu null in windschwachen Zeiten zu teuer für Windenergieanlagen. Deshalb kommen sie nur selten vor. Bisher gebaute WEA können andere konventionelle Kraftwerke mit 50Hertz-Turbinen nicht ersetzen. Es

⁷⁶ Burgscholte, Alwin: Scheitert die Energiewende? Fakten und Technische Argumente, Hamburg 2021, S. 63, aber auch S. 16, 31, 34.

bleibt also nur der Bau von Gasturbinenkraftwerken mit 50Hertz-Frequenz, wenn die Stein- und Braunkohle als Betriebsstoff wegfallen soll.

Der Bau einer ausreichenden Zahl von Gaskraftwerken scheiterte bisher vor allem daran, dass kein potentieller Investor davon ausgehen kann, dass seine Investitionen in Gaskraftwerke so lange genutzt werden können, wie dies betriebswirtschaftlich zweckmäßig ist. Die Stilllegungsbeschlüsse für Kern- und Kohlekraftwerke haben gezeigt, dass man sich bei Investitionen im Stromsektor in Deutschland nicht darauf verlassen kann, dass die Anlagen so lange betrieben werden können, wie es der Investor für richtig hält. Das sehr moderne Steinkohlekraftwerk Moorburg in Hamburg musste z.B. nach sechs Jahren Betriebszeit stillgelegt werden. „Vattenfall musste deshalb im vergangenen Jahr 1,2 Milliarden Euro abschreiben.“⁷⁷ Fazit ist, im Kraftwerksbau gibt es in Deutschland keine Planungssicherheit mehr. Deshalb wird es wahrscheinlich in Deutschland keinen Bau von Gaskraftwerken ohne garantierte Mindestlaufzeiten geben. Ein derartiger Investitionsschutz ist zwingend erforderlich, um das verlorene Vertrauen bei den Investoren wieder herstellen zu können.

Ein weiteres Problem ist darin zu sehen, dass Gas lange Zeit im Vergleich zu Kernbrennstoff und Kohle relativ teuer war. Es rechnete sich nicht, Gaskraftwerke zu bauen. Ein bereits gebautes neues Gasturbinenkraftwerk in Irsching wurde z.B. nicht nach Fertigstellung in Betrieb genommen, sondern erst Jahre später. Inzwischen sieht wohl die Wirtschaftlichkeitsrechnung wegen des CO₂-Zertifikatehandels etwas besser aus, weil neue Gaskraftwerke etwa nur ein Drittel der CO₂-Emissionen von Kohlekraftwerken in die Umwelt abgeben und deshalb weniger Verschmutzungsrechte an der Zertifikatebörse gekauft werden müssen.

Es bleibt kaum eine andere Möglichkeit als der Bau neuer Gaskraftwerke, wenn Kernkraftwerke abgelehnt werden. Bleibt es in Deutschland bei der Ablehnung der Kernkraft, dann ist der Investitionsbedarf in Gasturbinenkraftwerke enorm. Wegen der unzureichenden Planungs- und Realisierungskapazitäten ist damit zu rechnen, dass die erforderlichen Gaskraftwerke nicht rechtzeitig gebaut werden können. Auch dies ist ein Grund für das absehbare Scheitern der Wende in der Stromversorgung.

Da auch in anderen Ländern vor allem in Europa, in den USA und in China die Gasspeicher für den Winter in 2021 weniger gefüllt sind als in vorangegangenen Jahren und im Rahmen der Klimapolitik verstärkt auf Gaskraftwerke gesetzt wird, ist derzeit eine Verknappung von Gas auf dem Weltmarkt zu beobachten. Dabei zeigen sich Preissteigerungen, die man bisher kaum für möglich gehalten hat. Infolgedessen wurden schon in verschiedenen Ländern Industriebetriebe vorübergehend stillgelegt, deren Produktion durch die Preissteigerungen nicht mehr kostendeckend betrieben werden können. In einzelnen Fällen musste bereits mangels Gas der Betrieb eingestellt werden (z.B. bei Düngemittelherstellern).

Wird der kommende Winter auf der nördlichen Erdhalbkugel und speziell in Europa kalt, dann sind auch in Deutschland Stromabschaltungen wahrscheinlich. Ob die aktuell unzureichende Gasversorgung nicht nur ein kurzfristiges, sondern ein strukturelles mittelfristiges Problem ist, kann noch nicht gesagt werden. Die nachgewiesenen Gasreserven sind jedenfalls nicht die Ursache für die Preisausschläge nach

⁷⁷ Kuck, Jürgen: Interview, Strom-Mangel – „Blackout wird wahrscheinlicher“, in: Braunschweiger Zeitung, 31.08.2021.

oben. Sollten die Gaspreise nachhaltig steigen, dann ist damit zu rechnen, dass weitere Gasreserven erschlossen werden, weil dann die Erschließung lohnt. Die aktuelle Situation ist vermutlich ziemlich unabhängig von der Inbetriebnahme der neuen Ostsee-Gas-Pipeline Nordstream 2. Wird die Gasversorgung als unsicher und evtl. zu teuer eingeschätzt, dann muss sich Deutschland für die Sicherung der Stromversorgung beim Ausstieg aus der Kohle etwas anderes einfallen lassen.

4.6 Sukzessive Inbetriebnahme kleiner Kernkraftwerke der IV. Generation

Der Vorstandsvorsitzende von EDF (Frankreich) Cédric Lewandowski sagte kürzlich in einem Interview: „Ohne Kernenergie gibt es keinen Sieg im Kampf gegen den Klimawandel“. Dies ist die Überzeugung der meisten Experten für Energietechnik in der Welt. Die Internationale Atomenergiebehörde (IAEA) in Wien schätzt, dass sich die weltweite „nukleare Produktionskapazität bis 2050 auf bis zu 792 Gigawatt verdoppelt“.⁷⁸

Für Deutschland ist allerdings der Wiedereinstieg in die Kernenergie mit außerordentlichen Schwierigkeiten verbunden. Zunächst gilt es die Öffentlichkeit zu überzeugen. Es gibt zwar einen wachsenden Anteil von Befürwortern der Kernenergie in Deutschland. Über rund ein Drittel geht allerdings der Anteil der Befürworter nicht hinaus. Das weitaus größte Problem der Renaissance der Kernkraft in neuer Form ist die fehlende fachliche Kompetenz insbesondere auf der Ausführungsebene. Deutschland ist nicht mehr in der Lage, kerntechnische Großkraftwerke zu planen und zu bauen.

Die Planung des Wiedereinstiegs in die Kernkraft müsste sofort beginnen, da die Planungs- und Realisierungszeiten bei uns bei etwa 15 bis 20 Jahren liegen dürften. Frühestens zwischen 2040 und 2045 könnten die ersten Großkraftwerke in Betrieb gehen.

Fraglich ist aber, ob dies der richtige Weg wäre. Solche Großkraftwerke sind derart teuer geworden, dass die Kosten und deren Finanzierung kaum noch zuverlässig vorhergesagt und ermöglicht werden können. Das Risiko ist erheblich. Dies sieht man deutlich an den Bauprojekten in Finnland, Frankreich und Groß-Britannien.

Zweckmäßiger im Blick auf die Lösung der Probleme beim Übergang in eine CO₂-arme Stromerzeugung ist ein Einstieg in die Entwicklung neuer kleiner Kernkraftwerke⁷⁹, die unter dem Namen SMR (Small Modular Reactors) bzw. Reaktoren der IV. Generation weltweit Interesse geweckt haben. Die technischen Konzepte der etwa 150 Projekte in unterschiedlichen Entwicklungsstadien unterscheiden sich gravierend. (z.B. angereichertes Uran oder Thorium als Brennstoff).

Ein Beispiel für diese neue Entwicklung ist der Dual-Fluid-Reaktor.⁸⁰ Dieser Reaktortyp ist eine deutsche Entwicklung, die durch eine Ausgründung aus der Technischen Universität Berlin auf den Weg gebracht wurde. „Im Dual Fluid Reaktor gibt es keine

⁷⁸ <https://www.zfk.de/politik/international/iaea-hebt-erstmalig-seit-fukushima-prognose-fuer-atomenergie-an>, 17.09.2021

⁷⁹ Vgl. z.B. Thelen, Frank, 10 x DANN, Das Mindset der Zukunft, 3. Aufl., Bonn 2020, S. 150.

⁸⁰ www.dual-fluid.com

Brennstäbe, sondern zwei Flüssigkeiten: eine trägt den Brennstoff, die andere führt die Wärme ab. Dieses technische Design macht ihn zur effizientesten Energiequelle, die Menschen je entworfen haben. Ein Dual Fluid Kraftwerk reguliert sich selbst und ist geschützt durch die Naturgesetze. Eine versehentliche oder absichtliche Fehlbedienung birgt keine Gefahren („walk-away-safe“).⁸¹ „Als schneller Reaktor kann der Dual Fluid Reaktor jedes spaltbare Material nutzen: Natururan, Thorium oder aufbereiteten Atommüll. Die Reststoffe sind schon nach wenigen hundert Jahren weniger giftig als Natururan. Allein mit dem bestehenden Müll könnten wir Deutschland viele hundert Jahre lang voll mit Strom versorgen.“⁸² Es ist eines der modernsten Konzepte von kleinen Kernreaktoren der IV. Generation. Wie weit die Entwicklung und Konstruktion vorangekommen ist, kann jedoch mangels Information auf der Website des Unternehmens nicht gesagt werden.

Prof. Dr. Michael Thorwart, Universitätsprofessor für Theoretische Physik an der Universität Hamburg, beschreibt diesen Reaktortyp wie folgt: „Es handelt sich um die neueste Konzeption eines Reaktors der Generation IV.2, das neueste auf dem Markt. Der Reaktor ist per Konstruktion inhärent sicher, kann nie überkritisch werden, ist proliferationssicher, verarbeitet den aktuellen „Atommüll“ und produziert daraus Strom. Das Endlager-Problem ist gelöst, da nur noch 3% hochradioaktiver Rest übrigbleibt (anstatt wie heute 97%), der allerdings sehr einfach abgeschirmt werden kann und dann in 300 Jahren zu wertvollen seltenen Erden abgeklungen sein wird. Der Strom wird 0,6 Cent pro Kilowattstunde kosten. Der Reaktor kann quasi nebenbei die Schwefel-Iod-Reaktion nutzen zur klimaneutralen Herstellung von klimaneutralen Wasserstoff für unsere künftige Wasserstoffwirtschaft.“⁸³

Der Experte für Kernenergietechnik Dr. Ing. Klaus Humpich hat sich auf seinem Blog zur Kernenergie „nukeklaus.com“ intensiv mit den weltweit zahlreichen Designvorschlägen für SMRs beschäftigt und ein sehr informatives Einleitungskapitel in das Thema geschrieben.⁸⁴ Er schreibt: Die meisten dieser Designs besitzen „innovative Funktionen“, einschließlich passiver und inhärenter Sicherheit. Passive Sicherheit bedeutet, dass das System nicht aktiv verwaltet werden muss; es schaltet sich sicher ohne menschliche Eingriffe ab. Die inhärente Sicherheit macht „schädliche Emissionen physikalisch unmöglich“.⁸⁵ Die Designs streben „eine einfache Herstellung“ zu vertretbaren Kosten und einen langjährigen Betrieb mit einer einzigen Brennstoffladung an. Die Menge an Abfällen soll drastisch reduziert werden. Dadurch werden die Endlagerprobleme erheblich entschärft. Die bisher diskutierten Anforderungen an große Endlager, die für bis zu 100 000 Jahre sicher sein müssten, würden weitgehend entfallen. Ein Brennstoffrecycling bisheriger abgebrannter Brennelemente würde ermöglicht; der Brennstoffkreislauf wäre weitgehend geschlossen.⁸⁶

Kürzlich wurde in China ein kleiner Thorium-Reaktor in Betrieb genommen, der auf einem Tieflader an seinen Einsatzort gebracht werden kann. Zunächst ist dies ein Testreaktor für die Erprobung. Erste Tests sollen bereits im September beginnen. 2030

⁸¹ ebenda

⁸² ebenda

⁸³ Leserbrief in FAZ und Brief an die Schwäbische Zeitung am 15. September 2021

⁸⁴ <http://www.nukeklaus.net/2021/03/07/smr-2021-einleitung/adminklaus/>

⁸⁵ ebenda

⁸⁶ <http://www.nukeklaus.net/author/adminklaus/page/12/>

soll der Reaktor in Serie gehen.⁸⁷ Dieser Reaktor soll 100 Megawatt Strom erzeugen und damit 100.000 Menschen mit Strom versorgen.⁸⁸ Der Reaktor wird vom Hersteller unter Reinstraumbedingungen hergestellt und fertig montiert ausgeliefert. Unvorhergesehene Verzögerungen bei der Errichtung am Standort des Kraftwerksblocks können kaum noch eintreten. Damit ist ein bisher oft feststellbares Problem, das eine zuverlässige Kalkulation der Kosten und des Zeitpunkts der Inbetriebnahme verhindert hat, nahezu ausgeschlossen.

Ein Beispiel für die Entwicklung in den USA ist das Projekt eines „kostengünstigen Natrium-Schnellreaktors in Kombination mit einem Flüssigsalz-Energiespeichersystem“ von TerraPower.⁸⁹ Diese Reaktoren sollen sich leicht in Systeme mit Erneuerbaren Energien integrieren lassen. Mit zahlreichen der besten Technischen Universitäten und Forschungseinrichtungen kooperiert TerraPower intensiv (z.B. auch mit dem MIT). Bill Gates war einer der Mitbegründer von TerraPower und ist einer der wichtigsten Investoren. Derzeit ist er Vorsitzender des Verwaltungsrats in diesem Unternehmen.⁹⁰ Finanzielle Mittel für Forschung & Entwicklung scheinen kein Problem zu sein.

Ein weiteres Beispiel ist das Unternehmen NuScale Power in den USA. Der zweitgrößte industrielle Stromverbraucher Polens, die Firma KGHM, wird seine Kohlekraftwerke durch kleine Kraftwerke der IV. Generation des amerikanischen Unternehmens NuScale Power ersetzen. Dafür wurde eine Absichtserklärung unterschrieben, die eine Lieferung von mindestens vier kleinen Nuklearreaktoren vorsieht. Diese Reaktoren sollen bereits 2029 Strom ins Netz einspeisen und eine Leistung von je 77 Megawatt haben.⁹¹

Allen kleinen neuen Reaktoren ist gemeinsam, dass sie nahezu CO₂-freien Strom erzeugen. Reaktoren dieser Art sind die ideale Form des Klimaschutzes in der Stromerzeugung zumal ein Gau konstruktions- und verfahrensbedingt ausgeschlossen ist.⁹² Diese kleinen Reaktoren lassen sich nahezu perfekt in die alten Standorte der Stromerzeugung mit Kohle einfügen.

Äußerst bedauerlich ist es, dass das Unternehmen, das den „dual fluid reactor“ entwickelt, kürzlich nach Kanada abgewandert ist. Dennoch sollte an dem weit fortgeschrittenen Konzept dieses Reaktors angeknüpft werden, wenn in Deutschland eine Renaissance der Kernkraft auf den Weg gebracht wird. Die wichtigsten Personen, die diesen Reaktor konzeptionell entwickelt haben, sind in Berlin und anderen Orten Deutschlands geblieben. Vielleicht ist der Wiedereinstieg in die Kernkraft noch nicht zu spät?

Wie auch immer die Renaissance der Kernkraft ablaufen wird, in jedem Fall ist eine Bildungsinitiative für die Kernkraft in allen Bereichen der Gesellschaft erforderlich. Die kerntechnische Bildung muss an den Berufsschulen und Gymnasien beginnen. An den

⁸⁷ <https://www.stern.de/digital/technik/sicher--klein-und-billig---china-baut-den-ersten-thorium-reaktor--30632008.html>

⁸⁸ ebenda

⁸⁹ <https://www.terrapower.com/our-work/natriumpower/>

⁹⁰ <https://www.terrapower.com/our-people/>

⁹¹ Ohne Verfasserangabe Um CO₂ zu sparen Polnischer Konzern bestellt Mini-AKW für seine Betriebe, in Der Spiegel online, 24.09.2021.

⁹² Der immer wieder diskutierte Fusionsreaktor ist keine realistische Alternative für die Jahre bis zum Jahr 2050, weil die extrem hohen Temperaturen zahlreiche noch ungelöste Probleme mit sich bringen.

Universitäten muss das Fachgebiet Kerntechnik im Maschinenbau wieder eingeführt werden, nachdem an den meisten Universitäten so wie an der Technischen Universität Darmstadt diese Ausbildung eingestellt worden ist. Eine unglaubliche Entwicklung im Bildungssektor eines Industrielandes muss rückgängig gemacht werden, wenn man die Kernkraft wieder haben möchte. Die intensive SMR-Forschung und -Entwicklung gehört ebenso gefördert wie die Einführung SMR-Kraftwerken in den Markt, um den frühen Käufern die Entscheidung zur Investition zu erleichtern und ihnen einen Teil der Investitionsrisiken abzunehmen.

Dazu gehört auch die Neukonzipierung des Recyclings und der Endlagerung der dann noch vorhandenen sehr geringen Mengen kerntechnischem Abfalls bei der Stromerzeugung. Die derzeitige Endlagersuche in Deutschland wäre zum großen Teil obsolet.

Die Probleme des Speicherns von Strom würden erheblich reduziert, weil unsere Landschaft nicht weiter mit Windenergie- und Sonnenenergieanlagen zugebaut werden müssten. Mit Kernenergie könnte auch Wasserstoff CO₂-frei und zu vertretbaren Kosten erzeugt werden. Die anderen technischen Möglichkeiten für die Herstellung von Wasserstoff sind wegen des geringen Wirkungsgrads der Umwandlung von teurem grünen Strom in Wasserstoff ohnehin wirtschaftlich in großer Menge kaum denkbar.⁹³ Außerdem gibt es weltweit keine Gasturbinen-Kraftwerke „die reinen Wasserstoff verbrennen können.“⁹⁴ Möglich ist eine Verbrennung von Erdgas „mit 50 Prozent Wasserstoffbeimischung.“⁹⁵

4.7 Sukzessive Inbetriebnahme teilautonom, regionaler und sicherer Stromnetze

Die Kapazität von Gasturbinen und kleinen Kernkraftwerken kann dem regionalen oder lokalen Bedarf angepasst werden. 50Hertz-Turbinen wären Standard. Solche teilautonomen Netze könnten auch bei Stromausfällen anderswo stabil weiter betrieben werden. Sie könnten über die Knoten zu anderen teilautonomen Netzen helfen, in ausgefallenen Teilnetzen die Stromversorgung wieder aufzubauen.

Höchstspannungsnetze von Nord nach Süd müssten nicht gebaut werden, zumal der Zeitpunkt ihrer Fertigstellung kaum vor der Fertigstellung regionaler Kraftwerke liegen würde. Die Stromnetze könnten weitgehend die bisherigen Strukturen aufweisen. Der heute geplante und nur zum geringen Teil bereits realisierte Umbau des gesamten Höchst-, Hoch-, Mittel- und Niederspannungsnetzes würde sich zum Teil erübrigen. Die Stromkosten könnten stabilisiert werden oder sogar sinken.

Aus anderen Gründen kommt Lorenz Jarras ohne den Bau kleiner Kernkraftwerke im Blick auf den Netzbedarf zum gleichen Ergebnis. Sein Argument ist, dass über die Höchstspannungsleitungen nur der Überschussstrom von Nord nach Süd fließen wird. Dies wird dem Süden kaum helfen. Besser sei es, den Überschussstrom im Norden

⁹³ Vgl. Prof. Dr.-Ing. Robert H. Schmucker, Leserbrief, Energiepolitische Wolkenkuckucksheime, in: FAZ, 18.09.2021, S. 31. So auch: Detlef Ahlborn und Horst Heidsieck: Der Kern der Sache, in: <https://clubderklarenworte.de/unser-energieproblem/> 11. Jun. 2021, 17:00

⁹⁴ Vgl. Prof. Dr.-Ing. Jürgen Kuck, Interview, Strom-Mangel – „Blackout wird wahrscheinlicher“, in: Braunschweiger Zeitung, 31.08.2021.

⁹⁵ ebenda.

für die Produktion von Wasserstoff zu nutzen. Wasserstoff sei ein zweckmäßiger Speicher von Energie, solange andere effizientere Speicher nicht zur Verfügung stehen.⁹⁶ Dieser Weg ist jedoch gegenüber dem Bau von regionalen oder lokalen, bedarfsgerechten kleinen Gasturbinen- und Kernkraftwerken die weitaus ineffizientere und infolgedessen teurere Alternative.

Wenn Gas wegen der Verknappung nicht ausreichend verfügbar oder zu teuer wäre müssten vorübergehend kleine neue Öl- oder Kohlekraftwerke gebaut werden. Dabei könnte man wegen der etwa 8 bis 15 Jahre langen Übergangsphase zu kleinen Kernkraftanlagen mit einer Laufzeit von 20 Jahren kalkulieren. Dies würde zwar nur in geringem Maße wegen der höheren Effizienz neuer Kraftwerke zur Senkung von CO₂ führen; eine andere Möglichkeit steht aber kaum zur Verfügung.

Mit lokalen und regionalen Teilnetzen, die im Falle von Cyberangriffen voneinander getrennt werden könnten, wäre ein Stromnetz deutlich sicherer als z.B. mit einem umfassend realisierten „Smart Grid“⁹⁷ bis zum einzelnen Haushalt. Mit dem Smart Grid werden nicht nur Strom, sondern auch Daten transportiert, ohne die der Übergang zu einer angebots- und bedarfsorientierten Stromversorgung nicht gelingen kann.

Das Problem der Absicherung gegenüber Cyberangriffen ist ein ungelöstes Problem der bisherigen Wende in der Stromversorgung. Alle erwogenen Lösungen zur Erhöhung der Sicherheit des Datenaustauschs im Netz wie z.B. die Blockchain-Technologie erhöhen den Strombedarf erheblich. Auch die Sicherheit der Server und Computer ist nur mit großem Aufwand zu steigern (z.B. Quantenrechner in jedem Haus). Sich wie heute auf die Sicherheit zukünftig total vernetzter Stromversorgungssysteme zu verlassen, ist unverständlich. Gehandelt wird heute nach dem Motto: „Es wird schon irgendwie gut gehen.“ Es gilt offenbar das Prinzip Hoffnung.

Ein Qualitätsmanagement in der Planung und Realisierung neuer Stromversorgungssysteme von der ersten Idee in Forschung & Entwicklung bis zum laufenden Betrieb scheint beim Management der Energiewende unbekannt zu sein. Vielleicht sollte man öfter an die landläufige Feststellung denken: „Was schief gehen kann, geht schief.“

4.8 Sukzessives Abschalten fossiler Kraftwerke

Es wäre nahezu verantwortungslos bei den bisherigen Plänen zum Ausstieg aus der Erzeugung von Elektrizität aus Kernkraft vor der Stromerzeugung aus Stein- und Braunkohle zu bleiben. Aus Fehlern muss man lernen. Die Fehler sind ausreichend deutlich erkennbar. Das Verschweigen der Alternativen in der Politik und in den Medien ist auf das mangelhafte Diskussionsklima in der Bundesrepublik Deutschland zurück zu führen. Das Reden und Nachdenken über Kernkraft wurde bisher als Tabu angesehen. Viele trauten sich nicht den Mund aufzumachen, weil sie dann sofort in eine Ecke gestellt wurden, in der man sich in keiner guten Gesellschaft wähnt.

In den Ministerien wurden vorzugsweise solche Institute gehört und mit Gutachten beauftragt, die von vornherein als Atomkraftgegner bekannt waren (z.B. u.a. das Öko-

⁹⁶ Jarras, Lorenz: Interview, Experte erklärt, warum sich die Politik beim Stromnetz irrt, in: chrismon.de am 24.09.2021, Interview mit Nils Husmann

⁹⁷ Vgl. <https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/was-ist-ein-smart-grid>

Institut in Darmstadt zu SMR). Andersartige Gutachten blieben weitgehend unbeachtet oder von vorn herein ausgeschlossen.

Für das sukzessive Abschalten der fossilen Kraftwerke muss eine Roadmap⁹⁸ erstellt werden, die auch den Bau neuer Gasturbinenkraftwerke, die bisher laufenden Kernkraftwerke und die neuen kleinen Kernkraftwerke als Technologie der Zukunft berücksichtigt. Ein solches Vorgehen hätte zwar den Nachteil einer zeitlich gestreckten Phase des Übergangs mit deutlich geringeren CO₂-Emissionen aus fossilen Kraftwerken. Dieser Nachteil würde jedoch durch die drastische Senkung der CO₂-Emissionen einer zeitlich später beginnenden, aber langfristigen Versorgung mit Strom ohne CO₂-Emissionen sehr schnell kompensiert.

Anders ist die Energiewende nicht realisierbar, wenn in Deutschland soziale Unruhen verhindert werden sollen. Die leichtfertige Preisgabe unseres ökonomischen Wohlstands hilft weder uns, noch den anderen, meist ärmeren Ländern in der Welt. Abschaltungen großer Teile der Industrie und ein totaler oder regionaler Black Out in Deutschland und im europäischen Verbundnetz müssen unbedingt verhindert werden, wenn es keine steigenden Arbeitslosenzahlen wegen unserer Fehler in der Stromversorgungspolitik geben soll.

5. Schlussbemerkung

In diesem Text wird trotz subjektiver Unsicherheit von der Annahme ausgegangen, dass der Mensch die Hauptursache der Klimaentwicklung der letzten 170 Jahre ist. Diese Meinung wird heute von der „normalen“ Klimawissenschaft vertreten. Die Mehrheit der Klimaforscher geht auch davon aus, dass die Erderwärmung mit schwerwiegenden Nachteilen für die Menschen verbunden ist. Konsequenterweise ist es infolgedessen, nach Möglichkeiten zu suchen, die menschlich verursachten Fehlentwicklungen aufzuhalten und/oder rechtzeitig Vorsorgemaßnahmen gegenüber unerwünschten Folgen einer deutlichen Erderwärmung einzuleiten.

In diesem Artikel wird festgestellt, dass die klimapolitische Praxis in Deutschland keineswegs geeignet ist, die selbst gesteckten und international vereinbarten Ziele einzuhalten. Der derzeitige deutsche Alleingang endet in einer Sackgasse mit schwerwiegenden wirtschaftlichen und sozialen Folgen. Das EEG und die Klimaschutzgesetze mit dem schnellen Ausstieg aus der Kohle und der Kernkraft verhindern eine Senkung von CO₂, sind national und international unsolidarisch, führen zu höherer Arbeitslosigkeit und mehr Armut in Deutschland. Die Stromkosten werden kaum bezahlbar und die Wahrscheinlichkeit eines Black Outs steigt. Für das Klima haben die letzten 20 Jahre völlig ineffizienter deutscher Stromversorgungswende nahezu nichts gebracht; das Verhältnis der eingesetzten finanziellen Mittel zu den CO₂-Einsparungen dürfte in keinem Land der Welt so schlecht wie in Deutschland sein. Ein neuer konzeptioneller Entwurf für einen Neuanfang ist dringlich. Dies ist das Ziel dieses Artikels.

Nach der Analyse des bisherigen deutschen Wegs werden zunächst die Anforderungen an ein neues Konzept für die Stromversorgungspolitik diskutiert und formuliert. Nur wenn das Leitbild und die Ziele zweckmäßig und überzeugend sind, kann nach

⁹⁸ Vgl. Möhrle, Martin/Isenmann, Ralf: Technologie-Roadmapping, 2. Aufl. 2005.

geeigneten Instrumenten gesucht werden, die effektiv und effizient sind. Dies ist in diesem Artikel geschehen.

Es wird ein Weg für eine Wende in der Stromversorgung aufgezeigt, der mittelfristig technisch möglich ist, ökonomisch unser Land wieder auf den Pfad der Wettbewerbsfähigkeit zurückführt, sozial verträglich und ökologisch die zweckmäßigste Variante ist.

Das vorgestellte Konzept ist ein Diskussionsbeitrag für ein neues Herangehen an das Problem der Erderwärmung. Es erfordert ein Lernen aus den Fehlern wie es in Unternehmen üblich ist, weil in Unternehmen der Wettbewerb zu Lernprozessen zwingt. Das Konzept fordert zum Abbruch einiger kostspieliger, aber ineffizienter und ineffektiver Maßnahmen auf.

Für die Realisierung des vorgeschlagenen Konzepts ist Mut erforderlich, weil es Tabus betrifft. Nun muss offen über Fehler in der Öffentlichkeit gesprochen werden; die Öffentlichkeit muss von den Vorteilen eines neuen Wegs überzeugt werden. Dies wird schwer, denn Vertrauen wurde missbraucht und ging verloren. Es wird schwer, das Vertrauen in die Zweckmäßigkeit öffentlicher Entscheidungen wieder zu gewinnen.

Ohne ein radikal anderes Denken in einer neuen Bundesregierung wird Deutschland in der Liga der ökologischen und ökonomischen Wettbewerbsfähigkeit weiter absteigen. Der Versuch, einen effektiven und effizienten Weg aufzuzeigen, der sich deutlich vom bisherigen Konzept der Energiewende in der Stromversorgung unterscheidet, muss sachlich und ohne Vorurteile und ideologische Scheuklappen in der Öffentlichkeit diskutiert werden.

Niemand kann sagen, es gäbe keine Alternative zur Zerstörung des Schönheit unseres Landes durch immer mehr Wind- und Sonnenenergieanlagen. Speziell der Bau von immer mehr Windrädern in windschwachen Gebieten, in denen ohne öffentliche „Subventionen“ nicht gebaut würde, muss ein Ende haben.⁹⁹ Dies ist ein kompaktes Werturteil, das in dieser Situation nicht vermeidbar ist. Ob sich gegen die Lobby der vielen Empfänger großzügiger staatlicher Geschenke eine Wende einleiten lässt, ist kaum wahrscheinlich. Zu viele profitieren, zu wenige merken, dass sie die Zeche bezahlen. Dennoch muss der Versuch eines Neuanfangs diskutiert und unternommen werden. Mit Schweigen macht man sich mit schuldig am wirtschaftlichen Niedergang Deutschlands. Reden und Schreiben sind Voraussetzungen für Aufklärung und Wandel.

„Statt mit jährlichen Sofortprogrammen zu agieren, solle die Politik zu Beginn der nächsten Legislaturperiode einen umfassenderen Klimaplan vorlegen ...“ so formulierte es Prof. Dr. Andreas Löschel, Leiter der von der Bundesregierung berufenen, unabhängigen Expertengruppe zum Monitoring der Energiewende in der Welt.¹⁰⁰ Alle sind aufgefordert, über Wege aus der Sackgasse der bisherigen Energiewende in Deutschland nachzudenken und mit zu diskutieren. Die besten Argumente müssen sich in der anstehenden Diskussion durchsetzen. Nur dann kann Deutschland weiterhin ein Land mit hoher Lebensqualität bleiben.

⁹⁹ Die Forderungen nach beschleunigtem Ausbau der Windkraft in Deutschland und die Diskussion um die Abschaffung der 10H-Regel zeigen auch die zunehmenden Stadt-Land-Konflikte, die sich z.B. auch in den Wahlergebnissen bei der Bundestagswahl im September 2021 niedergeschlagen hat.

¹⁰⁰ <https://www.welt.de/wirtschaft/article234011186/Energiepreisanstieg-Regierungsberater-stellt-Klimaschutzgesetz-infrage.html?cid=socialmedia.email.sharebutton>