

Deutscher Bundestag

Ausschuss für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

Ausschussdrucksache

19(16)216-A

zum Fachgespräch am 26.06.2019

21.06.2019

Nachhaltigkeitsstrategien

Umweltausschuss des Deutschen Bundestags

Beitrag zur Expertenanhörung am 26. Juni 2019

Peters Coll.

strategy · energy · markets

Dr. Björn Peters | Am Weiherhaag 10, D-65779 Kelkheim

Tel. +49 6198 5866090 | eMail bp@peterscoll.de

VAT-Nr. DE267178104

Nachhaltigkeitsstrategien

Umweltausschuss des Deutschen Bundestags

1. Einführung

Der Zweck dieses Heftes ist, die Nachhaltigkeitsstrategie, die die Bundesregierung bislang verfolgt hat, kritisch zu hinterfragen, und Alternativen aufzuzeigen. Wir greifen hier zurück auf mehrere populärwissenschaftliche Beiträge in verschiedenen Medien und auf eine Kurzstudie zur Verfassungsmäßigkeit der Energiegesetzgebung aus unserem Hause.

Die Artikelsammlung in Abschnitt 2 soll über einige wirtschaftliche Zusammenhänge im Zusammenhang mit Nachhaltigkeitspolitik aufklären. Es zeigt sich, dass die Knappheit von Rohstoffen vielfach überschätzt wird, weil grundlegende wirtschaftliche Zusammenhänge der Rohstoffwirtschaft zu wenig bekannt sind. Diese führen zu der Schlussfolgerung, dass Rohstoffe im Prinzip unendlich lange reichen werden, allerdings dennoch sorgsam mit ihnen gewirtschaftet werden muss.

Weil gerade in der deutschen Politik viele Zielsetzungen im Bereich Nachhaltigkeit deutlich verfehlt wurden, stellen wir in Abschnitt 4 einen Politikansatz vor, der mit größerer Wahrscheinlichkeit dem Gesetzgeber verhelfen könnte, einmal gesetzte Ziele auch zu erreichen. Grundlage sind die neu eingeführten Prinzipien Ziel-, Effizienz- und Neutralitätsprinzip.

Im Abschnitt 4 führen wir in den Ökologischen Realismus ein, der die Grundlage zur nachhaltigen Herstellung von Energie, Rohstoffen und Nahrungsmitteln bilden könnte. Er gründet sich auf zwei Leitideen, die dort näher erläutert werden: Konzentration und Kreislaufwirtschaft. Aus diesen lassen sich nachhaltige Politikansätze ableiten, die mit der Brundtland'schen Forderung, dass wir nichts unternehmen sollten, was die Möglichkeiten künftiger Generationen einschränken würde, kompatibel wären, und eine praktische Anwendung des Politikansatzes darstellt, der im Abschnitt 4 vorgestellt wurde.

Im letzten Artikel (Abschnitt 5) strukturieren wir die Argumente, mit denen die Verfassungsmäßigkeit der verschiedenen Maßnahmen zum Ausbau der sog. „erneuerbaren“ Energien begründet werden könnten. Die Verfassungsmäßigkeit ist derzeit zweifelhaft, da kein einziges energiepolitisches Gesetzgebungsverfahren der letzten 25 Jahre nach einer verfassungsrechtlich gebotenen Güterabwägung zustande gekommen ist. Dies ist bedeutsam, weil seit 1994 ein weiteres Staatsziel, der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen, ins Grundgesetz aufgenommen wurde, dies aber in der Gesetzgebungspraxis weitgehend außer Acht gelassen wurde. Wir zeigen auf, an welchen Stellen in der Argumentationskette der einzelnen energiepolitischen Maßnahmen Unsicherheiten bestehen, die durch weitere Studien geklärt werden müssten. Im Ergebnis bestehen erhebliche so hohe Bedenken gegenüber der Verfassungsmäßigkeit der Energiegesetzgebung, dass diese im Rahmen einer Normenkontrollklage überprüft werden sollte.

Die einzelnen Abschnitte verstehen sich als in sich geschlossene Texte, daher sind kleinere Dopplungen zwischen den Abschnitten unvermeidlich.

Die Verwendung dieses Textes, auch auszugsweise, bedarf der Genehmigung des Autors, bei dem das Urheberrecht verbleibt.

2. Ressourcen sind unendlich

In einer dreiteiligen Artikelserie gingen wir der Frage nach, wie begrenzt Rohstoffe sind. Hierzu gibt es in der Nachhaltigkeitsforschung ein paar populäre Irrtümer, die aus einem unzureichenden Wissen über die ökonomischen Zusammenhänge in der Rohstoffwirtschaft stammen werden und leicht aufgeklärt werden können. Wir sahen Aufklärungsbedarf und beschrieben die Zusammenhänge allgemeinverständlich, aber wissenschaftlich nach bestem Wissen.

2.1. Wie lange reicht das Öl?

Anfang der 1970er Jahre begann ein Buch viele politischen Debatten zu prägen: Die Studie „Grenzen des Wachstums“ des Club of Rome rechnete vor, wie lange die wichtigsten Rohstoffe reichen sollten. Laut der Autoren der Studien müssten praktisch alle Rohstoffe bis heute zur Neige gegangen sein, die Menschheit wäre in Kriege um die letzten Rohstoffe verwickelt, unser Lebensstandard wäre drastisch gesunken und die Biosphäre kollabiert. Nichts davon ist eingetreten, daher stellt sich die Frage, warum die Vorhersagen der Autoren so dramatisch danebenlagen. Dies ist umso wichtiger, als auch heute noch viele Menschen davon ausgehen, dass Rohstoffe endlich seien und wir uns auf ein Leben „nach den Rohstoffen“ einstellen müssten.

Als Einstieg ins Thema müssen wir zunächst zwei Sachverhalte verstehen. Erstens war den Autoren des Club of Rome offensichtlich nicht klar, was Ressourcen überhaupt sind. Zweitens ist wichtig, wie man Bilanzen von Rohstoffunternehmen liest, was in der kommenden Woche das Thema sein wird. Beides sind notwendige Grundvoraussetzungen, um beispielsweise die Diskussion um die Endlichkeit fossiler Energieträger, die immerhin 81% der Energie der Menschheit liefern, nachzuvollziehen. Und auch bei Energiespeichern, für die heutzutage Lithium verarbeitet wird, ist die Frage nach der Verfügbarkeit des Rohstoffs essenziell.

Es gibt drei Hierarchiestufen von Ressourcen. Die erste Stufe sind **natürliche Ressourcen**. Wind, Sand, Wellen, Felsen, Bäume, selbst Blütenduft im Frühling und Wolken sind natürliche Ressourcen. Welche dieser natürlichen Ressourcen wir tatsächlich nutzen können, ist eine Frage der Technologien für ihre Ausbeutung. Die nutzbaren Ressourcen werden als **technische Ressourcen** bezeichnet. So wurde Sonnenlicht erst durch Einsteins Entdeckung des photoelektrischen Effekts energetisch nutzbar. Schon in der Antike kannte man ölige Schlammschichten in den Wüsten Arabiens, aber erst mit der Erfindung der Petroleumlampe wurden Ölschlämme nützlich, und erst durch die Erfindung des Verbrennungsmotors, der Bohr- und Pumpentechniken, der Tankschiffe und Pipelines wurde Öl zu einem so zentralen Rohstoff, wie Öl es heute ist. Wasser- und Windkraft kann seit mehreren Jahrtausenden genutzt werden, Wellenkraft erst seit kurzem. Vor wenigen Jahren wurde entdeckt, dass am Ozeanboden in manchen Gegenden Milliarden von Manganknollen herumliegen. Sie nach oben zu befördern und die in ihnen eingeschlossenen Minerale großtechnisch zu nutzen, würde die Entwicklung neuer Technologien erfordern.

Ob aber eine technisch zugängliche Ressource auch genutzt wird, entscheidet sich über die Kosten, eine Einheit von ihr zu produzieren, im Verhältnis zum wirtschaftlichen Nutzen. Daher ist die wichtigste Kategorie die der **wirtschaftlichen Ressourcen**. Eigentlich kreist die gesellschaftliche Debatte um Rohstoffe nur um diese Kategorie. Nun gibt es bei Rohstoffen immer einige Lagerstätten, an denen der Abbau günstiger ist als bei anderen. Es ist also der Preis, der bestimmt, welche Lagerstätten wirtschaftlich zugänglich sind und welche nicht. Dadurch steigen auch die wirtschaftlich verfügbaren

Reserven mit dem Preis für einen Rohstoff. Gleichzeitig werden Abbaumethoden kontinuierlich optimiert und damit kostengünstiger. Welche technischen Ressourcen zu den wirtschaftlichen Ressourcen zählen, ändert sich also mit der Zeit.

Bei Lithium haben wir einen besonderen Effekt. Grundsätzlich ist Lithium sehr gut verfügbar, da es eines der häufigeren Elemente der Erdkruste ist. Allein in den Ozeanen sind über 200 Milliarden Tonnen davon gelöst. Es sieht also auf den ersten Blick so aus, dass die Versorgung mit Lithium kein Problem darstellt. Weil aber Batterien viel günstiger werden müssen, um der Elektromobilität zum Durchbruch zu verhelfen, können nur kostengünstige Gewinnungsmethoden genutzt, also die am besten zugänglichen Lithium-Lagerstätten abgebaut werden. Von diesen gibt es nach heutigem Wissen mit ca. 30 Millionen Tonnen bei weitem nicht genug, um den Bedarf an Batterien für die Umrüstung der Welt-PKW-Flotte auf Elektroantrieb sicherzustellen.

Bei Energierohstoffen haben sich die wirtschaftlichen Ressourcen durch technologische Entwicklungen stark erhöht. Durch Fracking wurden so viele Quellen für Erdgas erschlossen, dass Erdgas noch für mehrere Jahrhunderte in ausreichender Menge zur Verfügung steht, gleichzeitig haben sich die Gaspreise stark reduziert.

Beim Erdöl werden sich viele gefragt haben, warum Ölförderer immer höhere Bestände ausweisen können, obwohl kaum neue Ölfelder gefunden wurden. Der Grund ist einfach aber kaum bekannt. Die Grundgesamtheit an Erdöl, das in einem Ölfeld steckt, wird „Original Oil in Place“, kurz OOIP genannt. Von diesem konnten vor einem halben Jahrhundert nur ein kleiner Anteil – typischerweise zehn Prozent – gefördert werden, und zwar die Menge, die durch Eigendruck nach oben strömte.

Seither wurden etliche Verfahren der sog. „Enhanced Oil Recovery“ (EOR) entwickelt, um mehr Öl aus den Lagerstätten zu fördern. Beispielsweise wird CO₂ und Wasser in den Boden verpresst, und mit dem zusätzlichen Druck kann weiteres Öl gefördert werden. Bessere bildgebende Verfahren helfen dabei, die exakte Lage der Ölblasen zu erkennen; dadurch können die notwendigen Bohrungen punktgenau ins Erdreich verbracht werden, erleichtert durch Techniken zum horizontalen Bohren. Mit diesen EOR-Technologien ist es heute möglich, über 30 Prozent des OOIP zu fördern.

Was an Rohöl in der Lagerstätte dann noch verbleibt, sind zähflüssigere Öle. Um auch diese noch fördern zu können, werden derzeit Technologien entwickelt, um langkettige Ölmoleküle aufzubrechen und damit dünnflüssiger zu machen, sodass auch dieses Öl nach oben gepumpt werden kann. Diese Verfahren nennen sich „in-situ-Cracking“ und sollen helfen, bis zu 75% des OOIP zu fördern. Würde es realisiert, stiegen die Welt-Ölvorräte auf mehr als das Doppelte des Öls, das jemals gefördert würde, an.

Aus dieser Betrachtung wird klar, dass die Ölreserven durch technische Verfahren noch lange gestreckt werden können und auch in Zukunft kostengünstiges Öl in ausreichender Menge zur Verfügung stehen wird. Wird Öl teurer, werden zudem Lagerstätten wirtschaftlich zugänglich, deren Abbau sich bei heutigen Ölpreisen kaum lohnt, etwa Teersande und Lagerstätten im Meer und in der Arktis. Das Ölzeitalter wird also nicht durch Mangel an Öl zu Ende gehen, genauso wenig wie die Steinzeit durch einen Mangel an Steinen beendet wurde, wie ein saudischer Ölminister mal pointiert formulierte. Stattdessen wird das Ölzeitalter beendet werden, sobald es bessere Verfahren zur Energiegewinnung gibt.

2.2. Wie misst man die Reichweite von Rohstoffen?

Im vorigen Beitrag haben wir uns mit den Reichweiten von Öl und Lithium beschäftigt. Anlass war ja zu verstehen, wie es zu den Vorhersagen in den Reports „Grenzen des Wachstums“ des Club of Rome kam. Zu Erinnerung: Die Autoren rechneten vor, dass alle wesentlichen Rohstoffe um die Jahrtausendwende aufgebraucht seien, was aber offenkundig nicht eingetreten ist. Wir haben gezeigt, dass der etwas schwammige Begriff der Ressource präzisiert werden muss. Notwendig ist zu verstehen, wie die Reichweite von Rohstoffen überhaupt ermittelt wird, und das ist durchaus lehrreich.

Die meisten Rohstoffe produzierenden Unternehmen werden privatwirtschaftlich geführt oder müssen Gewinne erwirtschaften, selbst wenn sie in staatlicher Hand sind. Sie erwirtschaften Gewinne, indem sie Rohstoffe zu bestimmten Kosten aus der Erde holen und zu einem Marktpreis verkaufen, der im Mittel höher als die durchschnittlichen Produktionskosten liegen muss. Der Marktpreis schwankt je nach Nachfrage und ist für Rohstoffunternehmen ein wenig beeinflussbarer Faktor ihres Geschäfts. Die Kosten für die Rohstoffproduktion hängen beträchtlich von den Energiepreisen ab, besonders von den Kosten für Öl. Bei einem Großteil der Abläufe in einem Rohstoffunternehmen – wie in jedem anderen industriellen Betrieb – lernen die Ingenieure kontinuierlich hinzu, wie sie ihre Abläufe effizienter und effektiver organisieren können. Daher sparen sie Geld ein, wodurch Kosten und Preise für Rohstoffe inflationsbereinigt und im langjährigen Mittel eher sinken als steigen.

Die rohstoffproduzierenden Unternehmen müssen ihre Produktion für einige Jahre im Voraus sichern. Dazu erkunden sie potentielle Lagerstätten für einen Zeitraum von 15 bis 30 Jahren im Voraus und führen darüber genauestens Buch, da die abbaubaren Reserven ein wichtiger Vermögenswert sind, der für Aktienanalysten und Bilanzprüfer eine wichtige Größe darstellt. Es gibt daher recht präzise Vorschriften, die international in guter Übereinstimmung festlegen, welche Reserven in Statistiken und Bilanzen aufgenommen werden können. Besonders einflussreich sind die kanadischen Bestimmungen des ‚Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum‘ (CIM), denn Kanada ist eines der wichtigsten rohstoffproduzierenden Industrieländer.

- Die sofort abbaubaren Reserven sind solche, für die eine sehr hohe Sicherheit über die exakte Lage, den Rohstoffgehalt und die Menge der abbaubaren Rohstoffe besteht. Sie heißen „Gemessene Ressourcen“ (englisch „**measured resources**“), für die auch Abbaumethoden und -kosten mit hoher Sicherheit bekannt sind. Beispielsweise zählen erschlossene Bergwerke zu dieser Kategorie.
- Weniger gut bekannt sind „Bestimmbare Ressourcen“ (engl. „**indicated resources**“). Bei diesen wurden einige geologische Kenntnisse erworben, die Lagerstätten sind aber noch nicht in ihrer gesamten Ausdehnung, Qualität und Größe bekannt. Dennoch bestehen beispielsweise aus Probebohrungen hinreichend viele Erkenntnisse, um einen Geschäftsplan und einen Projektplan für die Erschließung des Rohstoffes aufstellen zu können, die plausible Schätzungen für die Methoden und Kosten des Abbaus und die eingelagerten Mengen enthalten.
- Die dritte und letzte Kategorie sind die der „Vermuteten Ressourcen“ (engl. „**inferred resources**“). Hier kann aufgrund von geologischen Erkenntnissen abgeleitet werden, dass in einer Lagerstätte Rohstoffe einer bestimmten Mindestmenge lagern, und für die Konzentration des Rohstoffs im Erdreich bzw. Gestein kann eine Bandbreite angegeben werden. Weil wenig Exaktes über diese Reserven bekannt ist, dürfen vermutete Reserven nicht in die Statistiken der rohstoffproduzierenden Unternehmen einfließen. Sie spielen aber eine wichtige Rolle bei der langfristigen Sicherung eines rohstoffproduzierenden Unternehmens.

Welche Lagerstätten zu welcher Kategorie zählen, hängt auch vom Preis für diesen Rohstoff ab. Sinkt der Preis drastisch, kann eine Bestimmbare Ressource mit zu hohen Abbaukosten zu einer Vermuteten Ressource werden. Überhaupt sind es zu einem ganz wesentlichen Teil wirtschaftliche Kategorien, die darüber entscheiden, ob ein Mineral als Ressource angesehen wird oder nicht.

Nur gemessene und bestimmbare Ressourcen fließen in die Statistiken ein. Dass sie selten für länger als 30 Jahre reichen, liegt an einfachen ökonomischen Gegebenheiten. Aktienanalysten sind zufrieden, wenn die Reserven eines rohstoffproduzierenden Unternehmens für länger als 15 Jahre reichen. Würde der Vorstandsvorsitzende eines solchen Unternehmens aber für beispielsweise 50 Jahre erkunden lassen, geriete er in Schwierigkeiten. Er würde nicht nur wegen übermäßiger Explorationskosten angegriffen werden. Da sich Explorations- und Abbaumethoden über die Jahre dank des technischen Fortschritts verbessern, ist die Exploration heute wesentlich teurer als sie in dreißig Jahren sein wird. Daher ist es für keinen Unternehmenslenker weise, sich mehr als 15 bis 25 Jahresproduktionen im Voraus zu sichern.

Daraus ergibt sich die zunächst befremdliche Tatsache, dass die gemessenen und bestimmbaren Reserven der Rohstoffunternehmen seit vielen Jahrzehnten immer für ca. 30 Jahre in die Zukunft reichen. Diese werden ja in internationalen Statistiken zusammengetragen und aufaddiert. Mit der tatsächlichen Reichweite von Rohstoffen haben die Statistiken allerdings nichts zu tun, sondern die betriebswirtschaftlichen Notwendigkeiten rohstoffproduzierender Unternehmen bestimmen die Reichweite, nichts sonst. Solange die Menschheit Rohstoffe benötigt und bereit ist, für sie zu bezahlen, werden sich Unternehmen finden, die diese finden, abbauen und vertreiben. Was ein wirtschaftlich wertvoller Rohstoff ist, ändert sich zwar mit der Zeit. Die einzige Konstante ist die Findigkeit der Ingenieure, neue Lagerstätten zu finden und alte besser auszunutzen.

2.3. Der World Overshoot Day – robuste Missverständnisse

Am 1. August 2018 sollte laut Berechnungen eines „Global Footprint Networks“ der Tag erreicht worden sein, an dem die Menschheit alle für das Jahr 2018 verfügbaren Ressourcen aufgebraucht habe. Daran ist nicht alles falsch, jedoch werden wesentliche Zusammenhänge nicht mit einbezogen. Wir wetten: Auch in 100 oder 1.000 Jahren wird die Menschheit noch genügend „Ressourcen“ zur Verfügung haben.

Gerne werden von der Presse Katastrophenmeldungen aufgegriffen, wenn es darum geht, menschliche Eingriffe in die Natur darzustellen. So hat sich im Golf von Mexiko eine regelrechte Todeszone gebildet, in der chemische Verseuchung sämtliches Leben ausgelöscht hat. Grund ist wohl eine Überdüngung des Meeres mit Nitraten, die erst zu einer Algenblüte und dann, nach deren Tod, zu einem Aufbrauchen sämtlichen Sauerstoffs im Meerwasser führt. Ähnlich problematisch wird der Artenschwund angesehen. Auch wenn alarmistische Meldungen wie die vom WWF aufgestellte Behauptung, der Klimawandel bedrohe die Hälfte der Arten, weit übertrieben sind, wie sogar der IPCC einräumt (s.u.), so bedrohen wir mit unserer Lebensweise den Fortbestand vieler Arten.

Der Verbrauch an natürlichen Rohstoffen ist dennoch nicht das Problem, wie wir oben gezeigt hatten. Es ist nun klar, dass der Begriff der Ressource, so wie er von den Autoren beispielsweise des Club of Rome wiederholt verwendet wird, zu schwammig ist. „Ressource“ ist kein statischer Begriff, sondern zerfällt in drei Teile, die man sorgsam auseinanderhalten sollte. Eine *natürliche* Ressource ist erst dann eine *technische* Ressource, wenn die Technologie zur Verfügung steht, um sie auszubeuten. Wind ist eine natürliche Ressource, wenn eine Windmühle den Energiestrom der Luft anzapfen kann. Damit eine technische Ressource aber genutzt wird, muss sie auch *wirtschaftlich* sein.

Nur wirtschaftliche Ressourcen werden von Nachhaltigkeitsforschern üblicherweise berücksichtigt. Tatsächlich ist die Abgrenzung dessen, was eine wirtschaftliche Ressource ist, sehr dynamisch, und hängt insbesondere von technischen und wirtschaftlichen Entwicklungen ab. Als klares Anzeichen, dass die Autoren bspw. des Club of Rome oder des Global Footprint Network mit ihrer Analyse gründlich danebenlagen, ist zu werten, dass die meisten Rohstoffe heute inflationsbereinigt im Mittel nicht teurer sind als vor vierzig Jahren, als der Report erschien, bei massiv gesteigerter Produktion (vgl. Rohöl, Gold, Weizen und Kupfer). Wären sie tatsächlich so endlich, wie immer wieder fehlerhaft berichtet wird, so müssten sie längst zur Neige gegangen oder wenigstens so knapp geworden sein, dass ihre Preise explodiert wären. Im Übrigen sind das Denkfehler, die seit dem berühmten Buch von Thomas Malthus aus dem Jahr 1798 von Institutionen wie dem Club of Rome und dem eingangs erwähnten Global Footprint Network wieder und wieder gemacht wird. Die Argumentationsweise ist dabei ungefähr diese:

1. Wird mehr produziert, werden dafür auch mehr Ressourcen benötigt.
2. Wenn mehr Ressourcen benötigt werden, bindet dies Kapital für deren Beschaffung, das an anderer Stelle fehlt.
3. Dadurch sinkt die Pro-Kopf-Produktivität und es fehlt an Mitteln für Umweltschutz. Auch steht weniger Geld für Investitionen in Landwirtschaft zur Verfügung.
4. Die Nahrungsmittelproduktion sinkt ab und weniger Geld kann für Gesundheit und Soziales aufgewendet werden.
5. Hierdurch sinken Bevölkerungszahl und Lebensbedingungen ab. Es kommt zum Kollaps der Volkswirtschaften.

An dieser Argumentation, auch wenn sie von prominenten Nachhaltigkeitsforschern selbstbewusst vertreten wird, ist so ziemlich alles falsch. Betrachten wir zunächst die Rohstoffe, als Teilmenge der

natürlichen Ressourcen. Erstens werden für zusätzliches Wachstum nicht notwendigerweise mehr Rohstoffe benötigt – in entwickelten Volkswirtschaften findet Wirtschaftswachstum schon seit Jahrzehnten vor allem bei Dienstleistungen statt. Neues Wachstum bedarf keiner neuen Rohstoffe. In Deutschland sinkt der Energierohstoffbedarf beispielsweise seit etwa 1980 langsam ab (Quelle: IEA Electricity Information), obwohl sich in der Zeit das Bruttosozialprodukt vervielfacht hat. Neue Produktionsmethoden werden konstant entwickelt, die Rohstoffe immer effizienter einsetzen.

Zweitens zeigen Rohstoffpreise ihre Knappheit an, und wenn in einem langanhaltenden Rohstoffboom wie zwischen dem Jahr 2000 und 2012 mehr und mehr Menschen der Armut entwachsen und daher Häuser, Möbel, Fahrräder und Automobile benötigen, dann steigen zwar die Rohstoffpreise an, irgendwann löst dies aber Reaktionen in den Rohstoffbranchen aus, nämlich dass mehr Lagerstätten erschlossen werden. Dadurch steigt das Angebot wieder, die Knappheit ist beendet und die Preise sinken ab. Die Betrachtung der Nachhaltigkeitsforscher ist also viel zu statisch, tatsächlich entwickeln sich Rohstoffmärkte seit Menschengedenken in Zyklen.

Drittens und viertens gab es noch nie Zeiten mit sinkender Arbeitsproduktivität, sinkenden Umweltschutzstandards oder fallenden Investitionen in Landwirtschaft ohne externe Krisen. Dies zu behaupten ist schlicht ahistorisch. Die Hektarerträge stiegen in Deutschland und weltweit dank der verschiedenen technologischen Durchbrüche in der Bodenbewirtschaftung stetig an, auch in den vergangenen Jahrzehnten, wo doch angeblich durch den Klimawandel genau das Gegenteil eintreten sollte. Die Menschheit durchlebt stattdessen derzeit einen extrem langanhaltenden Boom. Die durchschnittliche Lebenserwartung steigt global an, mehr und mehr Menschen arbeiten sich aus extremer Armut in den Mittelstand vor. Soziale Standards steigen weltweit an, in Deutschland haben Sozialtransfers gar die Marke von einer Billion Euro durchbrochen.

Mit wachsendem Wohlstand steigen auch die Anforderungen der Menschen an eine intakte Umwelt. Nur so ist zu erklären, dass China stark auf Elektromobilität setzt – kein Wunder bei der extremen Luftverschmutzung in deren Großstädten. Die Bürger lassen sich dies nicht länger gefallen und gehen für eine intakte Umwelt auf die Barrikaden. Dass in einer sehr entwickelten Gesellschaft wie Deutschland von Lobbyisten und Medien dennoch von Tausenden Toten wegen der angeblich so hohen Feinstaubbelastung gesprochen wird, entbehrt zwar jeder nachweisbaren Grundlage, spricht aber für die Korrelation von Lebensstandard mit Umweltbewusstsein.

Kommen wir zurück zu den natürlichen Ressourcen. Der Vorwurf der Umweltorganisationen ist ja, dass in den Preis für Rohstoffe nicht alle externen Kosten einfließen. Dies ist prinzipiell richtig, und gerade in armen Ländern kann Rohstoffabbau mit einem enormen Raubbau an der Natur einhergehen. Dies findet aber vor allem dort statt, wo korrupte Regierungen die Interessen der Konzerne statt diejenigen der Bevölkerung vertreten. In entwickelteren politischen Systemen bilden sich hohe Umweltstandards aus, jeder Häuslebauer kann hierzulande davon berichten. Dass sich die Anrainer des Golfs von Mexiko auf Dauer ein verseuchtes Meer bieten lassen, ist nicht zu erwarten. Sie werden dafür sorgen, dass die Nitratbelastung der Böden und Gewässer wieder zurückgeht.

Und dann gibt es ja noch ein paar erkennbar positive Nachrichten, die gerne ignoriert werden. So wächst die Biomasse, gemessen am Bedeckungsgrad der Erde mit grünem Bewuchs, mit Ausnahme der urbanen Zentren in Afrika und weltweit an. Die Forscher vermuten, dass die bessere Versorgung der Pflanzen mit CO₂ der Grund ist, warum in ariden Zonen die Pflanzen besser mit Trockenstress umgehen können und warum es auf der Erde insgesamt grüner wird und die landwirtschaftlichen Erträge ansteigen.

Dass die Auswirkungen des bislang beobachteten Klimawandels auf die Biodiversität gering bis unmessbar sind, sagt der IPCC im [fünften Sachstandsbericht](#) (WG II, Part A, S. 44ff, S.67 und S. 275). Der ‚Spiegel‘ merkte dazu an ([Ausgabe](#) Nr. 13/2014):

Bislang, so räumt der IPCC ein, gebe es keinen Beweis, dass der Klimawandel auch nur zum Aussterben einer einzigen Art geführt hat. Allenfalls beim Verschwinden einiger Lurche, Süßwasserfische und Weichtiere könne der Klimawandel vielleicht eine Rolle gespielt haben.

Zwar gebe es durchaus bedrohliche Hinweise: Klimazonen scheinen sich schneller zu verschieben, als Arten mitzuhalten imstande sind. Bei den meisten Lebewesen aber mangle es an grundlegenden Daten, sagt der Zoologe Ragnar Kinzelbach von der Universität Rostock. Prognosen, wie sich das Klima auf sie auswirken würde, seien deshalb kaum möglich. Das Klima, fürchtet der Ökologe, werde zum Feigenblatt für Untätigkeit bei drängenderen Problemen. "Monokulturen, Überdüngung oder Bodenzerstörung vernichten mehr Arten als mehrere Grad Temperaturanstieg es je vermögen."

Insgesamt hat die Menschheit in vielerlei Hinsicht „Peaks“ erreicht, was aber eine gute und keine schlechte Nachricht ist. In westlichen Gesellschaften sinkt der [Fleischkonsum](#), der [Ölverbrauch](#) und vielleicht werden bald auch die CO₂-Emissionen aufgrund technologischer Fortschritte und Verhaltensänderungen ihr Maximum erreichen und danach absinken. Nie war übrigens der ökologische Fußabdruck des Menschen größer als in der Zeit der Jäger und Sammler – der Pro-Kopf-Flächenverbrauch dieser frühen Kulturen bemaß sich in vielen Quadratkilometern. Seitdem sinkt beispielsweise der Flächenverbrauch, der zur Ernährung eines Menschen benötigt wird, stetig ab, dank immer besserer Landwirtschaftsmethoden.

Solch dynamische Entwicklungen verdanken wir unserer Innovationskraft und dem technischen Fortschritt. Nichts von diesen dynamischen Betrachtungsweisen findet sich aber bei den Nachhaltigkeitsforschern und den Apologeten des Untergangs, von denen viele noch in der Tradition von Thomas Malthus und Dennis Meadows sehen. Die neuen Technologien werden, wie gezeigt, nicht nur zum Produktivitätsfortschritt *auf Kosten* der Natur eingesetzt, sondern helfen, immer besser *im Einklang* mit der Natur und deren begrenzten Möglichkeiten zu leben. Technologie ist also nicht nur die Ursache ökologischer Probleme, sondern vor allem ihre Lösung.

In diesem Licht sollten wir den „World Overshoot Day“ in der Tat ernst nehmen, aber hauptsächlich für eine zielgerichtete Problemanalyse, und dann unser Handeln darauf lenken, die ökologischen Schäden durch unser Tun nach und nach zu verringern, beginnend bei den größten Problempunkten. Wenn uns dies gelingt, werden wir immer und jederzeit über genügend Ressourcen verfügen, um einer immer größeren Anzahl von Menschen wachsenden Wohlstand, steigende Lebenserwartung und bessere Lebensqualität in einer stetig sich verbessernden Umwelt zu ermöglichen. Die wichtigste Ressource hierfür ist der menschliche Geist – und dieser ist unendlich.

3. Energiepolitische Prinzipien oder „des Volkes neue Kleider“

In vielen Meinungsumfragen zeigt sich, dass sich weit über 80 % der Deutschen einen konstanten oder gar beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien wünschen. Tatsächlich wurden aber fast alle Ziele, die die Deutschen ursprünglich mit den erneuerbaren Energien verbanden, verfehlt: Sie leisten kaum einen Beitrag zur Reduktion des Kohlendioxidausstoßes der deutschen Volkswirtschaft und haben nur einen untergeordneten Einfluss auf den Arbeitsmarkt. Lediglich das Ziel der Absenkung der Produktion von Solar- und Windstrom wurde erreicht, allerdings haben die erneuerbaren Energien auf Jahrzehnte hinaus zu stark gestiegenen Kosten in Produktion und Verteilung von elektrischer Energie geführt.

Überspitzt könnte man von „des Volkes neue Kleider“ sprechen, da der Nutzen erneuerbarer Energien von einer überwältigenden Mehrheit der Deutschen offensichtlich stark überschätzt wird. Da es andererseits politischer Grundkonsens ist, in der Energieversorgung bis zum Ende des Jahrhunderts auf fossile Energieträger zu verzichten, muss die Energiepolitik im 21. Jahrhundert grundsätzlich neu aufgestellt werden.

Seit mehreren Jahrzehnten fokussiert sich die deutsche Energiepolitik im Wesentlichen auf die Förderung erneuerbarer Energieträger in der Verstromung und auf die Wärmedämmung. Hierdurch sollten mehrere Ziele erreicht werden, insbesondere die Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern und die Senkung des CO₂-Ausstoßes. Trotz gewaltiger Anstrengungen werden diese beiden Ziele jedoch nicht erreicht. So ersetzen die durch das EEG geförderten Stromerzeugungstechniken gerade einmal drei Prozent des Primärenergieverbrauchs, obwohl über die Gesamtdauer der bereits zugesagten Vergütungsperioden bis 2035 volkswirtschaftliche Kosten von ca. 500 Milliarden Euro anfallen.

Der Grund für diese geringe Effizienz der eingesetzten volkswirtschaftlichen Mittel ist, dass mit der EEG-Umlage vor allem Wind- und Solarkraftwerke gefördert wurden, deren Stromproduktion aus meteorologischen Gründen zeitlich unkorreliert mit unserem Lastverhalten ist, über ganz Deutschland hinweg aber räumlich mit hoher Gleichzeitigkeit produziert wird. Das hat zur Folge, dass Strom aus Wind- und Solarkraftwerken (WSK) in wenigen Jahresstunden Überschüsse produzieren, in vielen Stunden des Jahres aber so gut wie gar nicht zur Verfügung steht, die WSK daher thermische Kraftwerke nicht ersetzen können. In der Folge müssen zwei Energiesysteme aufgebaut und parallel unterhalten werden, was bei uns nachweislich zu den höchsten Stromkosten Europas geführt hat.

Die vielerorts diskutierten Maßnahmen zur Abhilfe scheitern oft an mangelnder technischer und wirtschaftlicher Umsetzbarkeit. So kommt der Ausbau von Stromtrassen innerhalb von Deutschland und in Europa nicht voran, würde aber auch keine Abhilfe schaffen, da es auch über ganz Europa hinweg Wetterlagen gibt, in denen WSK wenig bis gar keinen Strom produzieren können. Die Entwicklung von Speichern hinkt den Anforderungen um Jahrzehnte hinterher; immer noch bestehen große Lücken zwischen den Anforderungen an Wirkungsgrad, Verfügbarkeit und Kosteneffizienz, an die heutige Speichersysteme teils um mehrere Zehnerpotenzen (!) nicht heranreichen: Um Deutschland alleine aus Solar-, Windenergieanlagen und Speichern mit Strom zu versorgen, müssten Speicher im Umfang von 50-100 TWh (Milliarden Kilowattstunden) gebaut werden – tatsächlich bestehen Pumpspeicherkraftwerke derzeit erst im Umfang von 0,04 TWh.

Die Umwandlung von temporär nicht nutzbaren Stroms in chemische Energieträger wie Wasserstoff, Methan oder Methanol und dann die Rückverstromung ist mit hohen Wirkungsgradverlusten behaftet.

Die Forschungsvorhaben hierzu kommen nur langsam voran, zusätzlich bestehen grundsätzliche naturwissenschaftliche Schranken, für die noch keine Ideen existieren, wie sie überwunden werden könnten. Daher ist der Umweg von Strom über chemische Energieträger und wieder zurück zu Strom unwirtschaftlich und wird dies, sofern keine überraschenden technologischen Durchbrüche gelingen, auch noch für viele Jahrzehnte so bleiben.

Analog wird Nachfragemanagement nicht zu einer Zunahme von Flexibilität in der Stromproduktion auf einer Zeitskala von Tagen und Wochen führen können, die für den Ausgleich von wetterbedingten Erzeugungsschwankungen notwendig sind.

Im Hinblick auf Wärmedämmung wurde lange vernachlässigt, dass nicht jede Maßnahme zur Wärmedämmung mehr Energie einspart als zu ihrer Umsetzung aufgewendet werden muss. Zusätzlich führen manche der populären und vom Gesetzgeber eingeforderten Maßnahmen zu ungünstiger Baubiologie, zu Schimmelbildung und weisen eine geringere Haltbarkeit auf als möglich wäre. Ein grundsätzliches Umdenken bei den gesundheitlichen Konsequenzen von Maßnahmen der Wärmedämmung unter Beibehaltung ehrgeiziger Ziele bei der Absenkung des Primärenergieverbrauchs im Wärmesektor ist unabdingbar.

Die Energiepolitik steckt daher mit dem einseitigen Fokus auf Stromproduktion aus erneuerbaren Energieträgern und Wärmedämmung in der Sackgasse. Aus dieser heraus führt nur eine konsequente Besinnung auf die physikalischen und technischen Grundlagen der Energieerzeugung und -nutzung und der Abgleich mit den gesellschaftlich erwünschten Zielen.

Dabei sind die grundsätzlichen Ziele der Energiepolitik auch im 21. Jahrhundert gleichgeblieben: Versorgungssicherheit, Kosteneffizienz und Umweltfreundlichkeit der Energieversorgung. Da es nicht verantwortlich ist, die fossilen Energieträger Kohle, Öl und Gas in wenigen Generationen aufzubrauchen, ist ein wichtiges gesellschaftliches Ziel die Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen, ohne dass Energieverbrauch ins Ausland verlagert wird. Der G7-Gipfel im Vorjahr hat daher das Ziel des Ausstiegs aus fossilen Energieträgern bis zum Ende des Jahrhunderts festgeschrieben. Damit wurde das erste Mal in der Geschichte der modernen Politik ein so langfristiges Ziel verankert. Die Erreichung dieses Ziels erfordert neue Politik-Ansätze, die heute entwickelt werden müssen.

Spätestens bis zur Mitte des Jahrhunderts sollten Alternativen für fossile Energierohstoffe feststehen. Wie wir weiter unten sehen werden, sind diese heute entgegen der Meinung der meisten Menschen noch nicht in Sicht. Daher sollte sich die Politik darauf konzentrieren, auf allen Feldern des Energieverbrauchs und der -erzeugung die Entwicklung von Alternativen zu erleichtern, die bis zum Ende des Jahrhunderts den Einsatz fossiler Energieträger überflüssig machen, die nach Angaben der Internationalen Energieagentur heute noch vier Fünftel des Primärenergieverbrauchs weltweit und auch in Deutschland liefern.

Drei Prinzipien der künftigen Energiepolitik

Da offensichtlich die Maßnahmen der vergangenen Jahrzehnte nicht geeignet waren, uns gesteckten Zielen wie beispielsweise nachhaltige CO₂-Reduktion oder Solar-Industrieraufbau näher zu bringen, erfordert ein Neubeginn in der Energiepolitik für das 21. Jahrhundert die Entwicklung von geeigneten Prinzipien, an denen sich die Politik orientieren kann, wenn sie Maßnahmen entwickelt, um den Ausstieg aus fossilen Energieträgern langfristig zu bewerkstelligen.

1. Das Zielprinzip. Politische Regelwerke sollten danach gestaltet werden, alles zu tun, was den gesteckten Zielen physikalisch, technisch und wirtschaftlich näherbringt und alles zu unterlassen, was nicht zielführend ist. Diese Forderung mag sich trivial anhören, es ist aber durchaus nicht üblich, den

Erfolg politischer Maßnahmen systematisch nachzuhalten. Hierfür müssen Messvorschriften definiert und etabliert werden, welche den Erfolg neuer Regeln messen. Der Ersatz von Glühbirnen durch andere Leuchtmittel hätte beispielsweise auch bewerkstelligt werden können, wenn die Politik Vorgaben in der Leuchtkraft pro Energieeinheit gemacht hätte, also jährliche Zielvorgaben von sinkenden Werten in Lumen pro Watt veröffentlicht hätte. Dies hätte auch ohne das Verbot einer einzigen Technologie dazu geführt, dass sich effizientere Leuchtmittel mit der Zeit durchgesetzt hätten.

Bei Abweichung von quantitativen Zielen müssen ‚automatisch‘ politische Verfahren angestoßen werden, die existierende Regelwerke überprüfen und bei Bedarf neue entwickeln, von denen eher erwartet werden kann, dass sie den Zielen näherbringen. Es geht in der Energiepolitik darum, alles zu fördern, was den Verbrauch fossiler Rohstoffe **senkt** oder **substituiert**, und alle gesetzlichen Maßnahmen dahingehend zu überprüfen, ob sie uns langfristig diesen Zielen näherbringen. [Senkung von Energieeinsatz ist technisch gesehen eine Frage der Steigerung von Wirkungsgraden und der Vermeidung von Reibung. Die Substitution ist der Ersatz von fossilen durch erneuerbare Rohstoffe.]

2. Effizienzprinzip. Der zweite Grundsatz ist die volkswirtschaftliche Kosteneffizienz. Fast immer, wenn der Staat Ziele durch Mittel verwirklichen möchte, die den technischen Fortschritt außer Acht lassen oder gar konkrete Technologien vorschreiben, werden die Ziele zu deutlich höheren volkswirtschaftlichen Kosten erreicht als nötig wäre – wenn sie denn überhaupt erreicht werden. Ein besonders teures Beispiel ist das EEG, das für ca. 500 Milliarden Euro bis zu dessen Auslaufen lediglich ca. 3 Prozent des Primärenergieverbrauchs substituiert und bei dem der erzielte Rückgang an CO₂-Emissionen kaum messbar ist. Im Gegensatz dazu sollte Politik so gestaltet sein, dass sie klar definiert, welche Ziele zu welchen Kosten erreicht werden sollen, und Messvorschriften angeben, wie sowohl Kosten als auch Effekt gemessen werden können. Solche Zielvorgaben führen viel schneller zu technischen Innovationen, die bei der Zielerreichung helfen, sich rasch verbreiten und mit geringeren Kosten verbunden sind.

3. Das Neutralitätsprinzip ist die Beachtung der naturwissenschaftlichen Grundlagen und der technologischen Entwicklung bei gleichzeitiger Technikneutralität. Die Förderung von Wind- und Solarenergie wurde beispielsweise begonnen, ohne dass parallel in der meteorologischen Forschung untersucht wurde, ob Wind und Sonne flächendeckend und zeitlich konstant überhaupt ausreichend zur Verfügung stehen. Es wurde lediglich wiederholt behauptet, dass es raum-zeitliche Ausgleichseffekte gäbe, ohne dass uns das Wetter diesen Gefallen tut. Die Politik neigt zudem in den letzten Jahrzehnten dazu, zur Erreichung eines Zieles auf eine einzige Technologie zu setzen. Dazu ist sie aber schlecht beraten, da Technologien immer wieder durch technische Entwicklungen in unvorhersehbarer Weise überholt werden. Das Glühbirnenverbot war auch deswegen überflüssig, weil die viel effizientere LED-Technik bereits in den Startlöchern stand und auch ohne giftige Übergangstechnologien zu einer dauerhaften Absenkung des Energieverbrauchs im Lichtsektor führen wird.

Noch wirksamer war die erste Fassung der TA Luft, die unter einem liberalen Innenminister Genscher eingeführt wurde, um „den Himmel über dem Ruhrgebiet wieder blau werden zu lassen“. Die einzige Anforderung an neue „Großfeuerungsanlagen“ war in der ersten Fassung, dass diese einen Filter „nach dem Stand der Technik“ haben müssten. Es musste lediglich noch auf anderthalb Seiten definiert werden, was Großfeuerungsanlagen sind und was Stand der Technik bedeutet. Nach und nach ging die TA Luft dann in die Bundesimmissionsschutzverordnung über, in der wieder auf mehr als 200 Seiten quantitative Vorgaben für den maximalen Ausstoß von Emissionen in verschiedenen Situationen gemacht wurden. Da Gesetze eine lange Wirkungsdauer über Jahre und Jahrzehnte haben, sollte die Politik nicht so vermessen sein zu glauben, dass über diese gesamte Zeit technische Entwicklungen vorhersehbar sind.

Würden diese Prinzipien grundgesetzlich verankert, könnte der Umbau der Energieversorgung auf nicht-fossile Energieträger gelingen, und dann haben wir vielleicht auch bald wieder alle Kleider an.

4. Ökologischer Realismus

Im politischen Berlin glaubt kaum ein Fachpolitiker mehr an den Erfolg der Energiewende. Wen man auch immer befragt, jeder sagt dies nur hinter vorgehaltener Hand und meint, würde er damit an die Presse gehen, könne er gegen den ‚grünen‘ Medien-Mainstream nur verlieren. Das Problem sei, dass es kein Gegenmodell gäbe. Wir machen einen Aufschlag für eine Energiestrategie, die alle Energieformen einschließt, sagt, warum wir sie benötigen, und wie mit Rohstoffen umzugehen ist.

4.1. Warum wir einen Neustart in der Energiepolitik benötigen

Chemische Energie aus Kohle, Öl und Gas liefert weltweit und auch in Deutschland etwa vier Fünftel der Primärenergie und stellt damit die Gegenwart der Energieversorgung dar. Irgendwann werden die Vorräte aufgebraucht sein, Öl voraussichtlich zum Ende dieses Jahrhunderts, Kohle und Gas bis zur Mitte des angebrochenen Jahrtausends. Daher ist es seit langem politischer Konsens, dass wir uns um Alternativen bemühen. Chemische Energieträger sind einstweilen noch unersetzbar und werden es noch einige Jahrzehnte bleiben. Zu groß sind deren Vorteile. Bei Kohle sind es die kostengünstige, massenhafte Verfügbarkeit und die relativ saubere Verbrennung, zumindest in modernen Kraftwerken. Dennoch ist die Kohleverbrennung die für den Menschen „tödlichste“ Energieerzeugungsform.

Erdgas ist demgegenüber viel sauberer in der Verbrennung. Es eignet sich noch für viele Jahrzehnte als Übergangstechnologie.

Kraftstoffe auf Erdölbasis haben den unschätzbaren Vorteil hoher Energiedichte. Mit über 10 kWh/kg – ein Vielfaches Mal höher als die von Batterien – sind sie die einzigen Energieträger, die Autos auf Überlandfahrten, LKW und Schiffe zuverlässig mit Energie versorgen können¹. Auch würde kein Flugzeug mit Nutzlast abheben können ohne Kraftstoffe, sodass im Luftverkehr Kraftstoffe noch viele Jahrzehnte lang unersetzbar sein werden. Dass man verflüssigtes Erdgas auch tanken kann, hilft übrigens der Reichweite der chemischen Energieträger, da die Gas- voraussichtlich noch länger reichen werden als die Ölvorräte.

Wären da nicht die Emissionen an Kohlendioxid. Wir haben es in den letzten hundert Jahren bereits geschafft, den Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre um die Hälfte zu erhöhen. Dies beunruhigt viele Menschen, und viele Wissenschaftler stehen auf dem Standpunkt, dass der Anstieg an Kohlendioxid bereits zur Erderwärmung beigetragen hat. Andere Wissenschaftler bleiben hierzu skeptisch, aber die Diskussion hierüber ist müßig. Was festzuhalten bleibt, ist die Tatsache, dass der Mensch im Begriff ist, den Gehalt der Atmosphäre an Kohlendioxid zu verdoppeln, was eine Art Terraforming-Experiment ist an der derzeit einzigen Erde, die wir haben, und dass wir noch nicht wissen, ob die positiven Auswirkungen höherer Kohlendioxidkonzentrationen auf das Pflanzenwachstum etwaige negative Auswirkungen auf das Wettergeschehen überwiegen. Außerdem bleiben die chemischen Energierohstoffe endlich und kosten zu viele Menschen Leben und Gesundheit. Mindestens eines der beiden Argumente sollte uns genug sein, dass wir uns auf die Suche nach weiteren potentiellen Energieträgern machen.

Dass die Umgebungsenergien gerade aus Sonne, Wind und Biomasse hierfür nicht geeignet sind, haben wir oben dargelegt.

¹ Wasserstoff wird auch langfristig ein Nischendasein als Energieträger fristen, vgl. Abschn.

Eine sichere und kostengünstige Energieversorgung ist aber ein Friedensprojekt, humanistisch geboten und eine ökologische Notwendigkeit. Wenn nun die chemischen Energieträger zu viele Schädigungen an Mensch und Natur bewirken und in absehbarer Zeit zur Neige gehen werden, und die Umgebungsenergien eine flächendeckende Energieversorgung nicht leisten können, bleiben nur nukleare Energieträger übrig. Andere Energiequellen lässt die Physik nicht zu. Von diesen haben können wir zeigen, dass sie das Potential haben, dass sie für immer saubere und hochkonzentrierte Energie zu liefern. Besonders von Bedeutung ist, dass nukleare Energien für alle Anwendungen, die die menschliche Zivilisation benötigt, Energie zur Verfügung stellen können, also neben der elektrischen Energie auch die für Heizung, Transport und industrieller Prozessenergie.

Es gibt einige Kandidaten für eine moderne Energieversorgung mittels Kernenergie. In meinen Augen der vielversprechendste ist der [Dual-Fluid-Reaktor](#)². Er hat einige Eigenschaften, die ihn zu einem wertvollen Kandidaten für die weitere kerntechnische Entwicklung machen. Wie einige seiner Brüder ist er inhärent sicher, da physikalische Prozesse verhindern, dass er außer Kontrolle geraten kann. Er arbeitet emissionsfrei. Er kann als Transmutationsanlage für abgebrannte Brennstäbe und waffenfähiges Material eingesetzt werden. Er verwendet als Träger für die Brennstoffe flüssiges Metall, das extrem robust über Jahrzehnte eingesetzt werden kann. Er verbrennt die Brennstoffe vollständig, rückstandsfrei und reduziert so die Notwendigkeit der Lagerung des „Atommülls“ – der damit keiner ist – von mehreren hunderttausend Jahren auf ein Jahrhundert. Er erzeugt Hochtemperatur von über 1.000°C, die für die Stromproduktion oder chemische Prozesse verwendet werden kann. Er reguliert seine Leistungsabgabe selbst, ohne Eingriff von außen, und ist daher einfach zu bedienen, auch in weniger privilegierten Regionen der Erde könnte er also für preisgünstige Energie und wirtschaftliche Entwicklung sorgen. Er ist extrem kompakt, in der „kleinen“, 600 MW_{th}-Variante hat der Reaktorkern einen Durchmesser von gerade mal 80 Zentimetern. Einmal mit Brennstoff gefüllt, reicht dessen Füllung für ca. 20 Jahre in der kleinen Variante und könnte dann *en bloc* gegen einen neuen ausgetauscht werden. Er ist mit geringem Aufwand skalierbar für 3.000 MW_{th} bzw. 1.500 MW_{el} für Großkraftwerke und sogar bis 30.000 MW_{th} für Kraftstoff-Synthese-Einrichtungen in der Größenordnung heutiger Raffinerien. Er arbeitet drucklos und kommt daher ohne teure Sicherungseinrichtungen aus. Er kann gut standardisiert werden und die gewonnene Energie kostet in heutiger Währung weniger als zwei Cent je Kilowattstunde thermischer Energie. Kein Wunder, dass er zunehmend Beachtung in der [Presse](#) findet.

Dennoch fokussiert sich die heutige Energiepolitik in Deutschland und der EU darauf, wenige Technologien der Stromgewinnung zu fördern, umfassendere Konzepte zur Energieversorgung dagegen einseitig anzugehen oder gar zu ignorieren. Die Politik kann sich nicht gänzlich aus Technologieentscheidungen heraushalten. Solange aber viele offene Fragen für eine Energiestrategie auf Basis von Umgebungsenergien noch nicht im Ansatz beantwortet sind, gebietet sich ein technologieoffenerer Politikansatz. Ein gleichzeitiger Ausstieg aus Kohle und Kernenergie, ein zu einseitiger Fokus auf den Stromsektor, die Nichtbeachtung der naturwissenschaftlichen, technischen, volkswirtschaftlichen, verfassungsrechtlichen und energiewirtschaftlichen Gegebenheiten, all dies sind Merkmale der heutigen Energiepolitik. Es ist gelegentlich möglich, gegen viele Gesetze ungestraft zu verstoßen, wer dies aber bei Naturgesetzen versucht, muss scheitern.

Wir sind uns dessen bewusst, dass uns viele bei der Empfehlung, für die Energieversorgung auch kerntechnische Lösungen zu erforschen, zunächst nicht folgen werden. Aber am Ende wird auch die deutsche Öffentlichkeit an der banalen physikalischen Realität nicht herkommen: Ohne nukleare Energieträger wird wegen der Tücken bei den Umgebungsenergien ein Ausstieg aus den chemischen

² Der Autor engagiert sich daher dort als CFO, zuständig für Projektfinanzierung.

Energieträgern nicht gelingen. Daher ist ein Neustart in der Energiepolitik dringend geboten. War die „Energiewende“ bislang die Leitidee der Energiepolitik, so sollte nun der Ökologische Realismus an deren Stelle treten.

4.2. Mehr Realismus in der Ökologie!

Das zentrale ökologische Thema unserer Zeit ist der Verlust an Arten („Biodiversität“). Die Ursache ist einfach zu verstehen. In seinem Expansionsdrang, in seinem Hunger nach Rohstoffen und landwirtschaftlichen Flächen dehnt sich der Mensch immer weiter über den Globus aus. In Europa und den USA sind fast keine Wildnisflächen mehr zu finden, und nur in relativ kleinen Nationalparks kann sich die Natur noch gänzlich frei von menschlichen Einflüssen entfalten. Die großen Steppen Sibiriens, Afrikas und Lateinamerikas, die Urwälder Kanadas, Brasiliens, Indonesiens und Malaysias geraten unter Druck, weil wir die Fläche zur Herstellung von Lebensmitteln, Holz und Energiepflanzen beanspruchen. Auch in sämtlichen Weltmeeren ist der Mensch auf der Jagd nach Nahrung, Öl und Gas.

Eine Umkehr in der menschlichen Wirtschaftsweise ist daher dringend geboten. Hierbei sollten die modernen Erkenntnisse aus den Naturwissenschaften in ein umfassendes Gesamtkonzept der Energie- und Nahrungsmittelversorgung umgemünzt werden. Dieses Gesamtkonzept muss zwei Ziele erreichen, will es umgesetzt werden: Die Umwelt muss so an Qualität gewinnen, dass die Artenvielfalt in möglichst großem Umfang erhalten bleibt. Und es muss dem Menschen ermöglichen, Zivilisation und Technik weiterzuentwickeln. Zusammen muss es dem Menschen ermöglichen, in Frieden mit der biologischen Umwelt zu leben.

Das „Ökologische“ steht daher beim Gesamtkonzept im Vordergrund. Gleichzeitig sollte es die modernen Erkenntnisse aus Naturwissenschaften, Volkswirtschaft und Technik „realistisch“ einbeziehen, das heißt es muss messbare Ziele formulieren, die Zielerreichung anhand der Messkriterien ständig nachhalten und bei Bedarf Änderungen vornehmen. Wir nennen unsere Strategie daher „Ökologischen Realismus“.

Die erste Kernforderung des Ökologischen Realismus ist **Konzentration**: der Natur möglichst große Flächen zur freien Entfaltung zu überlassen. Sich selbst überlassene Wildnisflächen können sich besser an Stress und klimatische Veränderungen anpassen als Flächen, die durch Übernutzung geschwächt sind. Wie aber können wir der Natur möglichst große Flächen zurückgeben, auf denen sie sich selbst überlassen werden kann? Durch hochkonzentrierte Energieformen, die es physikalisch gesehen nur im Atomkern gibt. Und durch intensive Landwirtschaft auf immer geringeren Flächen.

Eine zweite Kernforderung des Ökologischen Realismus ist **Kreislaufwirtschaft**: Sie besagt, dass der Natur möglichst wenig entnommen werden sollte. Während natürliche Ressourcen prinzipiell unendlich sind, werden Rohstoffe auch auf lange Sicht aus der Natur stammen müssen. In erheblichem Maß können Rohstoffe aber über eine Kreislaufwirtschaft, wie sie die biologische Natur selbst vornimmt, wiedergewonnen werden. Dies setzt voraus, dass preisgünstige Energie zur Verfügung steht.

Der Ökologische Realismus kann sich daher auf die zwei Leitprinzipien zusammenfassen: Konzentration und Kreislaufwirtschaft.

4.3. Konzentration als Treiber der Zivilisationsgeschichte

Im Anfang war nur Muskelkraft. Lange danach entdeckte der Mensch, Feuer für sich zu nutzen. Die erste natürliche Ressource zur Energiegewinnung, die der Mensch also nutzte, war Holz. Mit dem Beginn der menschlichen Zivilisation kamen Wasser- und Windkraft hinzu. Deren Verfügbarkeit war aber räumlich und zeitlich beschränkt, weswegen ganze Wälder gerodet wurden für den Hunger der Menschen nach Energie und Bauholz. In der Frühen Neuzeit kam die Nutzung von Torf hinzu. In den Niederlanden wurden ganze Landstriche weggegraben und das Land bis unter den Meeresspiegel abgesenkt. Torf wird heute kaum noch genutzt, aber zum Holz gesellen sich andere biogene Kraftstoffe und „Bio“-Gas. Auch heute noch stammt knapp ein Zehntel der Energie, die die Menschheit verbraucht, aus diesen biogenen Quellen und aus der Müllverbrennung (9,8%)³. Solar- und Windenergie sowie die Geothermie stellen ganze 1,7% der Energie bereit.

Im 12. Jahrhundert wurden neben dem Torf in der Nähe von Lüttich auch die ersten Kohlelagerstätten entdeckt. Es dauerte allerdings bis ins 18. Jahrhundert, bis der Kohlebergbau perfektioniert wurde. Mit der gleichzeitigen Erfindung der Dampfmaschine konnte die Kohle besser genutzt werden – und der Kohlebergbau wurde immer weiter optimiert, da mit den Dampfmaschinen auch die unterirdischen Wasserzuflüsse schneller und zielgenauer abgepumpt werden konnten. Von nun an wuchs der Kohleverbrauch exponentiell, beflügelt durch Kriege, die europäische Gründerzeit, neue Technologien wie die Eisenbahn und immer effizientere Abbaumethoden und Transportwege. Heute noch stellt Kohle über ein Viertel der weltweiten Energieversorgung sicher (27,1% lt. IEA im Jahr 2016).

So effektiv die Kohle als Energierohstoff ist, so gefährlich ist der Abbau für die Bergleute und Minenarbeiter, und so schädlich sind die Abgase bei der Nutzung. Im Braunkohletagebau werden gar ganze Landstriche weggebaggert, neue Berge und Seen werden entstehen, wo einst fruchtbare Ebenen die Landschaft prägten. Die Menschheit machte sich daher auf die Suche nach weiteren Energiequellen.

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts wurden Erdöl, seit Ende des 19. Jahrhunderts auch Erdgas industriell abgepumpt und genutzt. Öl hat zwar eine kaum höhere Energiedichte als Kohle, lässt sich aber als flüssiger Kraftstoff vielseitiger und dosierter einsetzen. Ein einmaliger Siegeszug begann nach dem zweiten Weltkrieg. Innerhalb von wenigen Jahrzehnten nach 1945 bis 1980 stieg die weltweite Förderung von wenigen hundert Millionen Tonnen auf 3,1 Mrd. Tonnen und bis heute auf über 4 Mrd. Tonnen jährlich an. Erdöl liefert heute weltweit knapp ein Drittel der Energie (31,9%).

Eine ähnliche Entwicklung durchlief Erdgas. Schon seit der Antike bekannt, begann dessen breite Nutzung zur Beleuchtung, als Heizmaterial, zum Kochen, zur Stromerzeugung und in der Herstellung von Industrierohstoffen erst in den späten 1950er-Jahren. Es verbrennt sauberer als Erdöl, da es keine Schwefelverbindungen enthält, zu Kohlendioxid und Wasser. Erdgas liefert heute über ein Fünftel der Energie (22,1%).

Zusammen liefern die chemischen Energierohstoffe Kohle, Öl und Gas über vier Fünftel der Energie für die Menschheit (81,1%). Dieser Wert von 2016 liegt kaum niedriger als im Jahr 1973, damals waren es 86,7%, und er sank hauptsächlich wegen des Ausbaus von Wasserkraft und Kernenergie.

Seit den 1970er-Jahren kam die Kernenergie als weitere Energiequelle hinzu und wurde in rasantem Tempo bis zum Ende der 1990er-Jahre ausgebaut. Sie ist nochmals um einige Zehnerpotenzen konzentrierter als Kohle oder Öl. Kernenergie liefert heute knapp ein Zwanzigstel der weltweiten Energie (4,9%), der Anteil stagniert aber seit etwa 2005 bei etwa 2.500 TWh.

³ Zahlen hier und in diesem Abschnitt: IEA, Energy Statistics, für 2016

Jeder Schritt von einer Energiequelle zur nächsten ermöglichte technologische Innovationen, ließ neue Industrien entstehen, verbesserte das Leben der Menschen und sorgte für steigende Lebenserwartung. Insofern ist es nicht verständlich, dass im Rahmen der heutigen „Energiewende“ der Rückschritt von konzentrierten Energieformen auf extensive Formen angestrebt wird. Der Preis für extensive Energiequellen ist massenhafte Naturvernichtung. Konzentrierte Energiequellen sind eine ökologische Notwendigkeit, will der Mensch in Frieden mit Natur und Artenvielfalt die nächsten Schritte in der Zivilisationsgeschichte beschreiten.

Denn mehrere technische Revolutionen stehen an, die allesamt durch zuverlässige und preisgünstige Energiequellen angetrieben werden⁴. Bereits heute ist das Internet einer der größten Energieverbraucher. Im Zuge der Digitalisierung, die eben erst begonnen hat, wird Künstliche Intelligenz in alle Lebensbereiche Einzug halten. Informationsverarbeitung wird auch die Medizin von einer kollektiven zu einer individuellen Disziplin machen, in denen das individuelle Genom bei der Diagnose und der Auswahl von Therapien eine wachsende Rolle spielen wird. Die Fortschritte in den Materialwissenschaften werden es erlauben, Materie auf der Skala von Nanometern zu manipulieren und damit sowohl neue Werkzeuge als auch neue Ästhetik erschaffen lassen. Und nicht zuletzt wird die Menschheit den Sprung zu anderen Planeten anstreben.

Der Irrglaube, dass der Energieverbrauch der Menschheit irgendwann zu einem Höhepunkt anlangt und dann zurückgeht, beruht wohl auf der Phantasielosigkeit gegenüber den künftigen technologischen Entwicklungen, die sämtlich alle durch preisgünstige und zuverlässige Energiequellen ermöglicht werden. Diese Technologien lassen sich mit Solar- und Windenergie nicht einführen, haben andererseits aber so viele Vorteile für Individuen, dass es immer Menschen geben wird, die sich an deren Umsetzung machen. Daher werden diejenigen Nationen, die die Suche nach konzentrierteren Energiequellen abblocken, immer weiter zurückfallen, während die Gewinner die sein werden, die diese Energiequellen nutzen. Wollen wir im Westen wirklich Vorbild für die aufstrebenden Volkswirtschaften Asiens und Afrikas werden, sollten wir uns auf die Suche nach kompakten und skalierbaren Energiequellen machen und sie allen Volkswirtschaften zugänglich machen.

4.4. Kreislaufwirtschaft: Energie als Mittel gegen Unordnung

In der Physik ist die Energie der Gegenspieler der Unordnung, dort als Entropie bezeichnet. Dies ist auch ohne physikalische Grundkenntnisse leicht zu verstehen. Im Verlauf eines Tages- und Wochenangangs wird mein Zimmer immer unaufgeräumter. Es bedarf meiner Energie, um die Ordnung wiederherzustellen und die herumliegenden Sachen an ihren Platz zurückzuräumen.

Nichts anderes geschieht in großem Maßstab. Beim Erzabbau wird das aus der Erde herausgebrochene Mineral zunächst nur geringe Konzentrationen des gewünschten Metalls enthalten. Erst durch Einsatz von Energie wird das Metall angereichert und dabei immer reiner. Reinheit bedeutet hier ja nichts anderes, als dass Spuren von anderen chemischen Stoffen nach und nach entfernt werden. Im ursprünglichen Erz waren viele chemischen Stoffe enthalten, am Ende liegen diese sortiert vor und haben wegen der Zuführung der Energie für die Sortierung einen wesentlich höheren Nutzwert und Preis.

⁴ Michio Kaku, *Die Physik der Zukunft – Unser Leben in 100 Jahren*, Rowohlt, 2011. Das Buch handelt von den Technologien, die absehbar im 21. Jahrhundert eingeführt werden, ist eine sehr empfehlenswerte Lektüre und erfordert keine technischen oder naturwissenschaftlichen Vorkenntnisse.

Tatsächlich ist das so nicht ganz richtig. In den meisten Bergbauarealen bleiben gewaltige Abrauhalden zurück, in denen alle Rohstoffe enthalten sind, die nicht unmittelbar benötigt wurden oder deren Herauslösung aus dem Gestein zu aufwändig und teuer ist. Mit verbesserten Verfahren könnten viel mehr dieser Rohstoffe aus dem „Abraum“ gewonnen werden. Noch besser wäre allerdings, erst gar nicht so viele Rohstoffe zu verbrauchen. Dies ist eine ernstzunehmende Option, die keine Einschnitte in die wirtschaftliche Entwicklung bedeuten muss. Voraussetzung hierfür ist die leichte Verfügbarkeit von preisgünstiger Energie. Mit dieser könnte sämtlicher Abfall so sortiert werden, dass die darin enthaltenen Wertstoffe vollständig wiederverwendet werden könnten.

Die Natur macht es uns vor. Sie kennt keine Abfälle, sondern alles, was ein Lebewesen hinterlässt, ist notwendiges Ausgangsprodukt für den nächsten Schritt im Lebenszyklus. Pflanzen produzieren Sauerstoff als Abfallprodukt der Photosynthese. Diesen atmen Tiere ein, einige verzehren die Pflanzen als Nahrung, ihre Ausscheidungen dienen nach der Aufbereitung durch Würmer, Insekten, Pilze und Bodenbakterien wiederum als Dünger für die Pflanzen. Von der Natur zu lernen, heißt auch in unserem Wirtschaften eine Kreislaufwirtschaft einzuführen, die keine Abfälle mehr kennt, sondern nur Reststoffe, die getrennt und wiederverwertet werden.

Die Verfahren zur Mülltrennung sollten automatisiert werden. Menschliche Arbeit in Müllsortieranlagen, in einer Umgebung voller Keime und schlechter Gerüche, kann dabei weitgehend vermieden werden, indem automatische Verfahren zur Erkennung verschiedenster Materialien eingesetzt werden. Beim Hausmüll sind die Verfahren mittlerweile so weit entwickelt, dass sie besser als die Trennung von Hand durch die Verbraucher funktioniert. So werden große Mengen Metalle und Kunststoffe sortenrein zurückgewonnen. Teuer sind diese Methoden nicht, es kommen industrieeübliche Trocknungs-, Zerkleinerungs-, Mess- und Trennverfahren zum Einsatz. Sie ließen sich leicht einführen und würden den Verbraucher entlasten, da sämtlicher Müll in nur noch einer Tonne gesammelt werden müsste. Allerdings wehrt sich die deutsche Abfallwirtschaft dagegen, hat sie doch seit den 1990er-Jahren in moderne Müllverbrennungsanlagen investiert, deren technische Lebensdauer noch lange nicht erreicht ist. Die automatisierte Mülltrennung ist aber so vorteilhaft, dass sie sich früher oder später gegen das sehr zeit- und kostenintensive „Duale System Deutschland“ durchsetzen wird.

Was beim Hausmüll möglich ist, ist bei Baustoffen lange üblich. Dies ist in Deutschland der größte Rohstoffsektor, jährlich werden hiervon 650 Millionen Tonnen gewonnen. Nur etwa 100 Millionen Tonnen davon entfallen bislang auf Sekundärrohstoffe, vor allem wiederverwendete und aufbereitete Rohstoffe aus Bausubstanz und industrielle Reststoffe, die häufig als Bindemittel und Zusatzstoffe verwendet werden, wie Gips und Flugasche aus Steinkohlekraftwerken sowie Schlacken aus Müllverbrennungsanlagen und Hochöfen. Eine vollständigere Kreislaufwirtschaft bei Baustoffen einzuführen erfordert noch einige Forschungsarbeiten, ist aber wegen der etwas einfacheren Anforderungen an Materialeigenschaften durchaus umsetzbar. Voraussetzung hierfür ist die Bereitstellung preisgünstiger Energie.

Bei Metallen ist Recycling bereits heute gut möglich. Bei Edelmetallen lohnt gar die Rückgewinnung von zwei Gramm Gold je Tonne Elektroschrott. Die Metalle müssen dazu nur eingeschmolzen werden und können dann mit physikalischen und chemischen Trennverfahren wiedergewonnen werden. Stahl ist das weltweit am meiste recycelte Material, es unterliegt bereits heute nahezu vollständig einer Kreislaufwirtschaft.

Langfristiges Ziel ist, Mülldeponien abschaffen zu können, weil sämtliche Reststoffe andernorts wieder eingesetzt werden. Hierzu sind Produktionsprozesse bei der Herstellung von Produkten so zu planen, dass alle Komponenten nach Ende der technischen Lebensdauer wiederverwendet oder einer stofflichen Verwertung zugeführt werden können. Deutschland ist hierin Vorreiter. Zusätzlich muss

auch bei Produktverpackungen darüber nachgedacht werden, dass diese über den Hausmüll entsorgt und dann wiederverwendet werden können. Auch hierin hat Deutschland einige Expertise aufgebaut.

Die Kosten für das deutsche „Duale System“ der Wiederverwendung von Reststoffen sind mit die höchsten weltweit. Das System ist ineffizient und sollte grundlegend reformiert werden. Mit preisgünstiger Energie wird es finanzierbar sein, die menschliche Kreislaufwirtschaft zu vervollkommen.

4.5. Frei verfügbare Energiequellen als Mittel zur Friedenssicherung

Viele bewaffnete Konflikte der Vergangenheit dienten dazu, einer Wirtschaftsmacht den Zugang zu Rohstoffen zu sichern, gerade zum Öl. Die ums Öl geführten Kriege zeigen, wie wichtig eine stabile Energieversorgung für jedes Land ist. Wer die Energie kontrolliert, kontrolliert auch sämtliche wirtschaftliche Abläufe und militärische Machtmittel. Wenn es aber eine alternative Energiequelle gäbe für Öl, die es unnötig macht, Kriege um sie zu führen, wie müsste sie aussehen?

Die Antwort ist einfach, sie müsste quasi überall vorhanden sein, sodass sich jeder selbst mit ihr versorgen kann. Dies war in der Tat einer der wichtigen Motive für die „Energiewende“, denn in der Tat kann überall auf der Welt – in unterschiedlicher Qualität – Solar- und Windenergie geerntet werden. Doch werden wir mit Solar- und Windenergie unabhängiger von Rohstoffimporten? Zum einen werden für Windkraftanlagen, Batterien und viele andere Komponenten der „Energiewende“ seltene Minerale benötigt, die nur in wenigen Ländern gefördert werden und um die ein Wettlauf entbrannt ist. Lithium, Kobalt und Neodym sind, übertragen gesprochen, das Rohöl der Energiewende, und sie stammen aus nur wenigen Lagerstätten. Zum anderen kann kein europäisches Land genügend Solar- und Windenergie für alle Anwendungen ernten, sondern der Ausbau dieser Energieformen in begünstigten Regionen der Erde, die Herstellung von chemischen Energieträger mit der dort produzierten elektrischen Energie ist eine notwendige Folge einer Energiewende. Auch um diese Ressourcen – beispielsweise Patagonien für Windenergie oder die Sahara für Solarenergie – könnten in Zukunft gestritten werden, sollte Energie knapp werden.

Es gibt eine Energiequelle, die fast überall auf der Welt verfügbar ist, und die die Menschheit noch für viele Millionen Jahre mit Energie versorgen kann. Die Vorräte Uran, Thorium und Deuterium sind unerschöpflich. Mit ihnen wäre die Energiefrage kein Kampf um knappe Ressourcen mehr, sondern ein für alle Mal gelöst. Es entfielen ein wichtiges Motiv, um neue Kriege anzuzetteln, und mit konzentrierter, leicht verfügbarer Energie, umweltschonenden Bergbaumethoden sowie einer Kreislaufwirtschaft im globalen Maßstab wäre auch die Versorgung mit Rohstoffen nicht mehr so problematisch wie heute. Preisgünstige, breit verfügbare Energie ist ein Friedensprojekt.

4.6. Der Ökologische Realismus als gedankliches Gegenmodell zur „Energiewende“

Wir haben gezeigt, dass die Energiewende, konsequent zu Ende gedacht, den Markt aushebelt und es dadurch notwendig macht, andere Mechanismen aufzubauen, wie Energie denjenigen, die sie benötigen, zugewiesen wird. Wenn der Markt nicht entscheidet, wem ein Gut zugewiesen wird, wird eine staatliche Instanz dies gerne übernehmen. Darauf zielt auch die „Große Transformation“ des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltfragen (WGBU) ab, auf die Zuteilung von CO₂-Budgets an jeden Einzelnen und auf die staatliche Überwachung über deren Einhaltung.

Es ist vielleicht kein Zufall, dass die „Energiewende“ stärker im linken politischen Lager Anhänger hat. Wie sieht dies nun im Ökologischen Realismus aus? Prinzipiell ist er „anschlussfähig“ in viele Richtungen. Da das langfristig gute Zusammenwirken des Menschen mit der Natur im Vordergrund

steht, spricht er alle umweltbewussten Kräfte an. Mit der Betonung des Realismus in der Betrachtung von Wirkzusammenhängen schließt er die Lücke, die die „Energiewende“ bei naturwissenschaftlich-technisch Denkenden entstanden ist.

Der zentrale Unterschied zwischen Ökologischem Realismus gegenüber der „Energiewende“ ist, dass er vereinbar ist mit einer liberalen, freiheitlich-demokratisch verfassten Gesellschaft. Er kommt mit sehr wenig Staat aus. Er orientiert sich an bestehenden volkswirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Gegebenheiten. Er erfordert nur wenig Forschung und Entwicklung in Bereichen, die im Gegensatz zu Stromspeichern bereits beherrscht werden. Er erreicht seine Ziele Konzentration und Kreislaufwirtschaft auf Basis von wirtschaftlicher Motivation. Er gängelt die Bürger nicht, sondern kommt mit einem gemeinsamen Wert aus: Alles dafür zu tun, dass die Artenvielfalt bestmöglich geschützt wird.

In diesem Sinne kann der Ökologische Realismus zum Leitbild für die ökologisch, freiheitlich und liberal gesinnten Bürger und Politiker in unserem Land werden.

5. Güterabwägung in der deutschen Energiegesetzgebung

5.1. Einführung

Artikel 20a des deutschen Grundgesetzes führt aus:

Der Staat schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen und die Tiere im Rahmen der verfassungsmäßigen Ordnung durch die Gesetzgebung und nach Maßgabe von Gesetz und Recht durch die vollziehende Gewalt und die Rechtsprechung.

Wie weiter unten ausgeführt wird, existieren Ansatzpunkte, nachdem das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) in allen Fassungen gegen Art. 20a verstößt, da es die natürlichen Lebensgrundlagen nicht nur nicht schützt, sondern die durch das EEG geförderten Stromerzeugungstechnologien sogar in mehrerlei Hinsicht Schädigungen an den natürlichen Lebensgrundlagen hervorrufen.

Mit den unter dem EEG hervorgerufenen Maßnahmen sind zusätzlich teils erhebliche Eingriffe in private Vermögen verbunden, ohne dass es hierzu gesetzliche Entschädigungsregelungen gibt, die nach Art. 14 Abs. 3 GG gefordert wären. Immerhin verfehlt die Bundesrepublik Deutschland die Emissionssenkungsziele aus allen zwischenstaatlichen Verträgen deutlich, obwohl die Bürger mit milliarden-schweren Kosten belastet werden für Maßnahmen, die umweltschädlich, klimaschädlich und exorbitant teuer sind.

Staatliches Handeln, mit dem geschädigt wird, was der Staat zu schützen hat, widerspricht dem Schutzgebot in Art. 20 a GG. Wenn der Gesetzgeber auch weitgehend frei in der Interpretation von „weichen“ Staatszielen ist, darf er diese nicht gänzlich ignorieren; die laufende Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts (BVG) verlangt eine „angemessene Berücksichtigung“.

Staatsziele sind dabei Demokratie, Rechtsstaatlichkeit, Bundesstaatliche Ordnung, Republik, Sozialstaatlichkeit und Umweltschutz.

Im Vorfeld der Gesetzgebungsmaßnahmen im Bereich der Energieversorgung wurde aber in keinem einzigen Fall eine Güterabwägung vorgenommen, stattdessen wurde einfach postuliert, dass der Ausbau der Umgebungsenergien und der Ausstieg aus Kernenergie und Kohle „irgendwie“ gut oder gar notwendig seien für den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen.

Im Einzelnen geht es dabei um mehrere gravierende Eingriffe in die Gestaltung der Energiepolitik, die erheblichen Einfluss auf die natürlichen Lebensgrundlagen und die staatliche Ordnung hatten, und die hier in ungefährender chronologischer Reihenfolge angegeben werden.

- §35 Baugesetzbuch, „Bauen im Außenbereich“: Abs. 1 Ziff. 5: *Im Außenbereich ist ein Vorhaben nur zulässig, wenn öffentliche Belange nicht entgegenstehen, die ausreichende Erschließung gesichert ist und wenn es [...] der Erforschung, Entwicklung oder Nutzung der Wind- oder Wasserenergie dient.*“, sowie Abs. 5.: *Die zulässigen Vorhaben sind in einer flächensparenden, die Bodenversiegelung auf das notwendige Maß begrenzenden und den Außenbereich schonenden Weise auszuführen. [...] ... ist die Rückbauverpflichtung zu übernehmen.*
- Das Erneuerbare-Energien-Gesetz im Ganzen von 1999, das ein Mittel – den Ausbau der Umgebungsenergien aus Sonne, Wind, Wasserkraft, Biomasse und Geothermie – zum Zweck erklärt hat. Die technischen Verwerfungen, insbesondere das Fehlen von Speichern zum Überbrücken von Dunkelflauten, wurden dabei missachtet. Auch wurde begleitend die freiheit-

lich-demokratische Grundordnung insgesamt in Frage gestellt, als beispielsweise der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) im Jahr 2011 eine „Große Transformation“ forderte, die wesentliche Eingriffe in Freiheitsrechte der Bevölkerung als notwendig bezeichnete⁵.

- Das Bundesnaturschutzgesetz von 2009 verpflichtet in §2 „Verwirklichung der Ziele“ die öffentliche Hand besonders auf den Naturschutz. So heißt es in Abs. 4: *„Bei der Bewirtschaftung von Grundflächen im Eigentum oder Besitz der öffentlichen Hand sollen die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege in besonderer Weise berücksichtigt werden.“*
- Der Atomausstieg von 2011 wurde im Wege einer Novellierung des Atomgesetzes von 1959 festgeschrieben. Insbesondere wurde in §7 „Genehmigung von Anlagen“ in Abs. 1 der Satz eingefügt, *„Für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität und von Anlagen zur Aufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe werden keine Genehmigungen erteilt.“* Im darauffolgenden Absatz 1a wurde festgelegt, wann welchem Kernkraftwerk der Bundesrepublik die Genehmigung entzogen wird.
- Die Aufweichung des Tötungsverbot für Exemplare bedrohter Tierarten in §44 Bundesnaturschutzgesetz, „Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten“ wurde im Jahr 2017 beschlossen. Abs. 5 Ziff. 1 regelt: *„[Sind besonders geschützte Arten betroffen, liegt ein Verstoß gegen] das Tötungs- und Verletzungsverbot [...] nicht vor, wenn die Beeinträchtigung durch den Eingriff oder das Vorhaben das Tötungs- und Verletzungsrisiko für Exemplare der betroffenen Arten nicht signifikant erhöht und diese Beeinträchtigung bei Anwendung der gebotenen, fachlich anerkannten Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden kann.“*

Das Unterbleiben einer Güterabwägung in jedem dieser gesetzgeberischen Maßnahmen macht es unwahrscheinlich, dass die Energiegesetzgebung im Zuge eines Klageverfahrens vor dem BVerfG Bestand hätte.

Sollte es zu solch einer Klage vor dem BVerfG kommen, würde dieses eine Güterabwägung vornehmen müssen. Zu entscheiden, wie eine solche strukturiert sein sollte, liegt weit jenseits der alleinigen Kompetenz von Verfassungsjuristen, sondern macht die Einbindung technisch-naturwissenschaftlichen Sachverständigen notwendig. Diese Kurzstudie liefert einen ersten Vorschlag für die Gestaltung einer Güterabwägung und gibt Hinweise darauf, welche Antworten in den einzelnen Fragen zu erwarten wären.

⁵ WBGU Hauptgutachten, „Welt im Wandel – Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation“, 2011

5.2. Argumentationsleitfaden EEG vs. Naturschutz

Sind Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen im Sinne des Art. 20a begründbar? Hierzu müsste geprüft werden, ob der Klimawandel tatsächlich eine Bedrohung für den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen darstellt.

Die Behauptung, dass mit den unter dem EEG geförderten *Umgebungsenergien* (vulgo „erneuerbare“ Energien, ein unphysikalischer Begriff) einen positiven Beitrag leisteten gegen klimabedingten Artenschwund, wurde wissenschaftlich untersucht und im letzten Sachstandsbericht des IPCC dokumentiert (Quelle: AR5, WG II, Part A, S. 67 und 275).

- A. Laut dem fünften Sachstandsbericht des IPCC („AR5“) ist noch keine einzige Art wegen des vergangenen Klimawandels ausgestorben. Bei einer globalen Temperaturerhöhung von bis zu 2° C ist auch in Zukunft nicht mit klimabedingtem Artenschwund zu rechnen.
- B. Gerade in nördlichen Breiten sind die Auswirkungen von Klimawandel gering bis nicht messbar. Diese Aussage gilt bei bis zu 3°C Temperaturerhöhung.
- C. Als Begründung wird ausgeführt, dass Biosysteme flexibel auf Änderungen von Witterung und Klima reagieren. Sie weichen ggf. in andere Regionen aus, werden aber nicht gänzlich vernichtet. Diese Resilienz von Biosystemen gegenüber Klimaschwankungen sei eine notwendige Eigenschaft, ohne diese würde es die natürliche Artenvielfalt nicht geben.
- D. Weitaus größer als Klimaschwankungen sind die Auswirkungen von Änderungen der Landnutzungsart auf die Integrität von Biosystemen und den Erhalt der natürlichen Artenvielfalt. Die Vernichtung von naturnahen Biosystemen durch Abholzung von Wäldern und durch Anlage großflächiger Monokulturen sorgt viel unmittelbarer für Artenschwund, wohingegen naturbelassene Flächen sich besser an Klimawandel anpassen können.

Bereits am Beginn der Argumentationskette ist die Behauptung, Maßnahmen gegen „den Klimawandel“ seien Maßnahmen im Sinne des Art. 20a, also nicht hinreichend belegt. Erst bei einem starken Temperaturanstieg jenseits von 3°C im Verhältnis zum vorindustriellen Niveau zum Ende der Kleinen Eiszeit müssten hierzulande Einbußen bei den natürlichen Lebensgrundlagen erwartet werden.

Ist das EEG geeignet, zu einer Absenkung der CO₂-Emissionen beizutragen? Das Umweltbundesamt geht davon aus, dass viele Millionen Tonnen an CO₂-Emissionen durch die unter dem EEG geförderten Umgebungsenergien vermieden würden.

Diese Aussage zeugt von einem mangelnden Verständnis der Wirkmechanismen des EEG und ist unhaltbar.

- E. Die Emissionen im deutschen Kraftwerkssektor stagnieren seit 2009. Genau in diese Zeit (2010 – heute) fällt aber der stärkste Ausbau von Umgebungsenergien von unter 20 auf ca. 35 Prozent der erzeugten Strommenge. Die faktische Wirkung des EEG ist damit in der Praxis widerlegt. Wodurch lässt sich dieser vermeintliche Widerspruch verstehen?
 1. Ein wichtiges Ziel der deutschen Energiewende ist die politisch motivierte Beendigung der friedlichen Nutzung der Kernenergie (vulgo „Atomausstieg“). Diese ist aber die einzige emissionsarme Technologie, die in der Lage ist, großtechnisch regelbare Energie in prinzipiell unbegrenzter Menge zur Verfügung zu stellen. Durch den Atomausstieg wurde vor allem CO₂-freie Kernenergie durch stark mit CO₂-Emissionen behaftete Energieformen (Braun- und Steinkohle) ersetzt.
 2. Durch das Überangebot an EEG-subsidiertem Strom fielen die Börsenpreise für Strom bis Ende 2016 auf unter 20 Euro je MWh. Dadurch wurden die emissionsärmeren Gaskraftwerke zu Gunsten der Kohlekraftwerke aus dem Markt gedrängt.
 3. Die wetterbedingt stark schwankende Stromproduktion aus Solar- und Windkraftwerken führt zu einem höheren Regelbedarf bei konventionellen Kohlekraftwerken. Werden diese in Teillast betrieben, sinkt ihr Wirkungsgrad ab, und mehr Kohle bzw.

Gas muss für die Produktion einer MWh eingesetzt werden. Hierdurch steigen die spezifischen CO₂-Emissionen in kg/MWh.

4. Werden Kohlekraftwerke in Zeiten hohen Winddargebots ganz vom Netz genommen, müssen sie über 1-2 Tage mit Hilfe von ca. 500 Tonnen Dieselkraftstoff vorerhitzt werden, bevor sie wieder Strom produzieren können. Dieser Kraftstoffeinsatz wird bei den CO₂-Emissionen mitgerechnet und trägt zur Verschlechterung der Klimabilanz dieser Kraftwerke erheblich bei.
- F. Die Menge an Emissionen im europäischen Kraftwerkssektor ist durch das europäische Emissionshandelssystem (ETS) abschließend geregelt. Selbst wenn in Deutschland durch das EEG geförderte Energieformen zu einer Absenkung der Emissionen hierzulande führen würden, würden diese nur ins EU-Ausland verlagert. Insofern müssen die Gesamtemissionen politisch immer wieder nachjustiert werden, Fehlanreize sind vorprogrammiert.
- G. Eine Absenkung der deutschen Emissionen würde dazu beitragen, die Preise von ETS-Zertifikaten (diese berechtigen zur Emission einer Tonne CO₂) absenken. Hierdurch würden Innovationsanreize zur Entwicklung emissionsarmer Stromproduktionsmethoden schwächer werden. Hierdurch wird die beabsichtigte Lenkungswirkung des ETS unterminiert.
- H. Emissionen sind global zu betrachten. Deutschland macht aber nur ca. 2 Prozent der jährlichen Emissionen weltweit aus. Eine sehr geringe Absenkung in Deutschland hat daher keinen messbaren Effekt auf die weltweite Klimabilanz, insbesondere als Deutschland keine Vorreiterrolle in der Energiepolitik mehr einnimmt, sondern relativ isoliert ist im gleichzeitigen Kernenergie- und Kohleausstieg bei einseitigem Fokus auf wetterabhängige Stromproduzenten.

Trägt das EEG womöglich zu einer *Steigerung* der CO₂-Emissionen Deutschlands und der Welt bei? An vielen Stellen ist der Neubau von Kraftwerkskapazitäten für EEG-geförderte Technologien notwendig, ohne dass hierdurch an anderer Stelle Kraftwerke abgeschaltet werden könnten. Da das EEG insgesamt nicht zu einer Senkung der CO₂-Emissionen beitragen kann, sind alle Aufwendungen für EEG-Kraftwerksneubauten notwendigerweise klimaschädlich.

- I. Jedes zusätzliche Kraftwerk erfordert zum Bau den Einsatz von Rohstoffen. Diese werden unter Einsatz von Energie und CO₂-Emissionen gefördert, verarbeitet und transportiert. Fertigung und Montage des Kraftwerks selbst sind gleichfalls energieaufwendige Schritte. Jedes Kraftwerk startet daher mit einer tief negativen CO₂-Bilanz. Wegen ihrer niedrigen Energiedichte und dem hohen Flächenverbrauch sind gerade Wind- und Solaranlagen mit besonders hohem Materialeinsatz zu errichten. Da ihnen kaum positive CO₂-Minderungseffekte entgegenstehen (vgl. Abschnitt E), verbleibt die negative CO₂-Bilanz der durch das EEG geförderten Kraftwerke.
- J. Dass EEG-geförderte Wind- und Solarkraftwerke (WSK) nicht dazu in der Lage sind, konventionelle (regelbare) Kraftwerkskapazitäten zu ersetzen, ergibt sich aus der Tatsache, dass gerade winterliche Dunkelflauten (windstille Zeiten bei gleichzeitig dichter Bewölkung) manchmal wochenlang zu Produktionsausfällen bei WSK führen. Diese winterlichen Dunkelflauten haben ihre Ursache in für Europa typischen, stabilen Hochdruckwetterlagen, in denen winters gleichzeitig der Stromverbrauch die Jahreshöchstwerte erreicht. Um diese Dunkelflauten zu überbrücken, müssten Stromspeicher im Umfang von ca. 200-300.000 GWh geschaffen werden, wo derzeit mit allen deutschen Pumpspeicherkraftwerken nur ca. 38 GWh gespeichert werden können. Andere Speichertechnologien stehen nur für Bereiche weit unter 1 GWh zur Verfügung, und sind weder technisch noch physikalisch im geforderten Umfang denkbar.
- K. Für den Bau einer Windkraftanlage im Wald muss durchschnittlich ein Hektar an Wald für Zuwegungen und die Betriebsfläche gerodet werden. Hierdurch werden natürliche CO₂-Senken vernichtet, was eine negative CO₂-Bilanz erzeugt. Die negative CO₂-Bilanz der Rodung

von Wald muss also verglichen werden mit der Nutzung von Wald zur Holzproduktion, die dafür sorgt, dass CO₂ langfristig gebunden wird.

- L. Selbst innerhalb der Logik der „erneuerbaren“ Energien, dass sie umweltfreundlich und emissionsarm seien, wurde nur oberflächlich geprüft, ob dies überhaupt den Tatsachen entspricht. **Hierzu ist es dringend notwendig**, eine umfassende Rohstoff- und Energiebilanz von EEG-geförderten Kraftwerken von der Produktion über den Betrieb bis hin zur altersbedingten Stilllegung aufzustellen. Der Fachbegriff hierfür ist EROEI – Energy Returned on Energy Invested (deutsch „Erntefaktor“) – und misst das Verhältnis von Gesamtenergieproduktion eines Kraftwerks zum Gesamtenergieverbrauch für Herstellung, Montage, Betrieb, Transport und Herstellung von Energierohstoffen, sowie Rückbau dieses Kraftwerks. Volkswirtschaftlich notwendig sind Stromproduktionstechnologien mit einem Erntefaktor >7, während Biomasseanlagen einen Erntefaktor von knapp über 1 haben – sie erzeugen über ihre Lebensdauer also kaum mehr Energie, als sie verbrauchen – während Wasserkraftwerke Erntefaktoren von 50-150 aufweisen. WSK liegen nach veröffentlichten, zu optimistischen Einschätzungen dazwischen. Würden aber die für WSK notwendig zu errichtenden Speichereinrichtungen mit einbezogen, kann klar aufgezeigt werden, dass der Energieeinsatz so stark anwächst, dass mit WSK nicht mehr nutzbare Energie geerntet werden kann als eingesetzt wurde. Dadurch werden WSK auch energiewirtschaftlich nutzlos.⁶
- M. Durch den Ausbau der Umgebungsenergien seit dem Jahr 2000 hat sich der Strompreis für Endverbraucher vervielfacht. Hierdurch sind im Bereich der energieintensiven Branchen (Chemie, Glas-, Metall- und Papierherstellung) unwiderrufliche Investitionsentscheidungen getroffen worden, um Produktionskapazitäten ins Ausland zu verlagern. Dort gelten überwiegend niedrigere Anforderungen an Produktionsprozesse und Kraftwerke, so dass weltweit bei der Produktion dieser energieintensiven Produkte der CO₂-Ausstoß durch die Verlagerung von Deutschland ins Ausland nicht sinken konnte, vermutlich sogar gesteigert wurde.

Wie groß sind die durch das EEG verursachten Eingriffe in die natürlichen Lebensgrundlagen?

Dies zeigt sich exemplarisch an dem Paradoxon, dass das Tötungsverbot für vom Aussterben bedrohte Arten (§44 Bundesnaturschutzgesetz) kürzlich vom Bundestag **aufgeweicht** wurde, vor allem um Windkraftanlagen im Wald errichten zu können. Eine ähnliche Wirkung hat die Gleichstellung von Windkraftanlagen im Wald mit anderen privilegierten Infrastruktureinrichtungen in §35 Baugesetzbuch. Wir zählen hier exemplarisch naturschädigende Wirkungen des EEG auf Mensch und Natur auf.

- N. Windkraftwerke im Wald benötigen nicht nur umfangreiche Rodungen, sie verdichten den Boden, stören den Wasserhaushalt und kontaminieren den Waldboden mit Getriebeöl, Dieseldieselkraftstoff für Notstromaggregate und Schmierstoffe, sollten die jeweiligen Komponenten leak oder im Zuge eines Brands defekt werden. Auch besteht erhebliche Waldbrandgefahr, sollten Windkraftwerke zu brennen beginnen, da diese nicht gelöscht werden können, wenn sie einmal Feuer gefangen haben. In der Nähe brennender Windkraftanlagen besteht solch hohe Lebensgefahr, dass auch Feuerwehrmannschaften Abstand halten müssen und einen bei trockener Witterung beginnenden Waldbrand nicht bekämpfen könnten.
- O. Windkraftwerke auf offenen Flächen greifen gerade in Norddeutschland häufig in Brut-, Futter und Ruhereviere von Zugvögeln und Fledermäusen ein. Diese werden durch in Betrieb befindliche Windkraftwerke häufig vergrämt, was sogar strafbewehrt ist (§44 Abs 1 BNatSchG). Schlimmer noch ist, dass zehntausende Großvögel, die überwiegend bedrohte Arten sind, jedes Jahr in den Rotoren von Windkraftanlagen ums Leben kommen.
- P. Es besteht der begründete Verdacht, dass das Insektensterben der vergangenen beiden Jahrzehnte in direkten Zusammenhang mit der Errichtung von Windkraftanlagen in großer Zahl gebracht werden kann. Windkraftbetreiber müssen die Rotorblätter von Zeit zu Zeit reinigen,

⁶ D. Weißbach et al., *Energy intensities, EROIs (energy returned on invested), and energy payback times of electricity generating power plants*, Energy 52, 1. April 2013, S. 210-221

um sie von Belägen toter Insekten zu reinigen. Auch gibt es erste Indizien, dass der Infraschall aus Windkraftanlagen die Tanz-Kommunikation unter Bienen stören und so für das Bienensterben mitverantwortlich sein könnte. Diese Indizien sollten dringend näher untersucht werden, bislang liegen nur wenige Studien vor (bspw. eine aktuelle Studie des Deutschen Luft- und Raumfahrtzentrums).

- Q. Der Anbau von Biomasse wie Raps und Mais in großen landwirtschaftlichen Monokulturen zwecks Verstromung ist nur mittels des Einsatzes von Insektiziden und Pestiziden möglich. Dadurch wird alles konkurrierende Leben ausgelöscht. Insekten verlieren ihre Lebensgrundlagen und damit auch alle höheren Lebewesen (Reptilien, Vögel und Säugetiere), deren Nahrungsquelle überwiegend Insekten sind.
- R. Schädliche Auswirkungen von EEG-geförderten Kraftwerken gibt es auch auf den Menschen. So verursachen die Schallemissionen aus Windkraftanlagen bei ungefähr einem Sechstel der Bevölkerung chronische Störungen wie Schlaflosigkeit, Herz-Rhythmus-Störungen, Tinnitus bis hin zum Schlaganfall. Ursache hierfür ist nicht der hörbare Schall (> 20 Schwingungen pro Sekunde / Hz), sondern überwiegend sehr niederfrequenter Infraschall in Bereichen von 1-8 Hz, der durch emissionsrechtliche Normen nicht erfasst wird. Hier vernachlässigt der Staat die Fürsorgepflicht für die Aufrechterhaltung gesunder Lebensbedingungen erheblich.
- S. Während nach Angaben der WHO Kohlekraftwerke für die meisten Toten je produzierter Terawattstunde verantwortlich sind, kommen durch Windkraft- und Solaranlagen immer noch deutlich mehr Menschen je produzierter Terawattstunden ums Leben als beispielsweise durch die Kernenergie – die deutlich höheren Risiken dort werden offensichtlich so gut beherrscht, dass sie für sichere Stromproduktion sorgen, während es bei der Errichtung und Wartung von Wind- und Solarkraftwerken immer wieder zu tödlichen Unfällen kommt.⁷

5.3. Argumentationsleitfaden EEG vs. dem Recht auf Eigentum

Das EEG enteignet Bürger und Industrie entschädigungslos und steht damit auch in Konflikt mit Art 14 (3) GG.

Die soziale Umverteilungswirkung des EEG muss dringend beachtet werden. Das EEG verursacht bereits heute jährliche Kosten im Bereich von ca. 40 Mrd. Euro für EEG-Umlage und Netzentgelte, die neben dem Netzausbau steigende Kosten für Redispatch-Maßnahmen enthalten. Über die EEG-Umlage werden sie an alle Verbraucher weitergegeben. Dies trifft die ärmsten Haushalte besonders schwer. Ein Vier-Personen-Haushalt wird mit ca. 2.000 Euro aus dem EEG belastet. Dies errechnet sich nicht nur aus den direkten Stromkosten (ca. 0,13 EUR/kWh fallen für EEG-Umlage und Netzentgelte insgesamt an), sondern auch alle Produktkosten gerade für Lebensmittel erhöhen sich durch die hohen Stromkosten. Im ärmsten Quintil der Bevölkerung mit ca. 25.000 Euro an jährlichem Haushaltseinkommen, wo die Sparraten nahe Null sind und alles verfügbare Einkommen für Wohnen und Konsum aufgewendet werden muss, geht dadurch rund ein Zehntel der verfügbaren Kaufkraft verloren, ohne dass sich hieraus eine positive Wirkung für Mensch und Natur ergibt. Umgekehrt kommen die Kosten aus dem EEG wohlhabenden Bevölkerungsteilen zugute, da nur sie die Investitionen leisten können, um EEG-geförderte Kraftwerke zu errichten.

Wegen der gesundheitlichen Belastungen aus Windkraftanlagen durch Infraschall (Ziff. R) lassen sich Häuser, die in deren Nähe stehen, schwerer verkaufen. Hierdurch entsteht den Eigentümern ein be-

⁷ Anil Markandya, Paul Wilkinson, *Electricity generation and health*, The Lancet, Vol. 370, 15. Sept. 2007, S. 979-990

trächtlicher Wertverlust, der weder von Windkraft-Investoren noch von staatlichen Instanzen aufgefangen wird. Laut Art. 14 Abs. 3 GG dürfen Enteignungen aber nur per geordnetem gesetzlichen Verfahren und nicht entschädigungslos vorgenommen werden.

5.4. Alternativen

Es gibt bereits effektivere Mittel zur Reduzierung von CO₂-Emissionen, nur werden sie nicht flächendeckend eingesetzt.

Das europäische Emissionshandelssystem ETS ist ein effektives und effizientes Steuerungssystem, mit dem politisch einfach und planbar festgelegt werden kann, wie viel CO₂ europaweit emittiert werden darf. Die nationalen Maßnahmen stehen, wie oben gezeigt, im Konflikt mit dem ETS, behindern gar dessen Entfaltung. Anstelle dieser kleinräumigen Maßnahmen wie bspw. EnEV und EEG wäre es ein Leichtes (wenn auch politisch herausfordernd), auch Verkehrs- und Wärmesektoren in das ETS einzubinden und über den sich bildenden CO₂-Preis die notwendigen Anreize zu setzen, um die kostengünstigsten Maßnahmen zur Eindämmung von CO₂-Emissionen umzusetzen.

Ebenso denkbar wäre es, die Energieversorgung flächendeckend auf nukleare Energien wie Kernfusion oder moderne Nutzungskonzepte der Kernspaltung umzustellen. Diese sind emissionsarm, umweltfreundlich und preisgünstig; im Fall des Konzepts des in Berlin entwickelten Dual-Fluid-Reaktors verwertet dieser sogar den bislang entstandenen Atommüll und würde die Endlagerung der abgebrannten Brennstäbe überflüssig machen. Die eingesetzten politischen Mittel zur Reduzierung von CO₂-Emissionen sind also nicht alternativlos, sondern eine willkürliche und suboptimale Wahl.

5.5. Fazit

Die zur Begründung zum Ausbau der sog. „erneuerbaren“ Energien (also der Umgebungsenergien) beschlossenen gesetzgeberischen Maßnahmen stehen voraussichtlich im Widerspruch zu den Staatszielen Umwelt-, Landschafts- und Naturschutz.

Zumindest wurde in keinem Fall systematisch begründet, warum und wie die erheblichen Eingriffe in die Natur durch Kraftwerke aus dem Bereich der „erneuerbaren“ Energien zu rechtfertigen sind. Eine solche Güterabwägung haben Gesetzgeber und Verwaltung aber regelmäßig vorzunehmen. Das Fehlen einer Güterabwägung bewirkt die Gefahr, dass das jeweilige staatliche Handeln bei verfassungsmäßiger Überprüfung für unzulässig und nichtig erklärt wird. Dies betrifft nicht nur die Gesetzgebungsmaßnahmen wie die Einführung des EEG mitsamt allen Novellierungen, sondern auch die Auflockerung des Tötungsverbots für bedrohte Arten im Bundesnaturschutzgesetz.

Der Gesetzgeber sollte eine Güterabwägung in der Struktur wie oben vorgeschlagen dringend nachholen, damit die beschlossenen Maßnahmen nicht nachträglich vor dem Bundesverfassungsgericht angreifbar werden. Hierfür wären nach Art. 93 Abs. 1 Ziff. 2 GG ein Viertel der Mitglieder des Bundestags, die Bundesregierung oder eine Landesregierung ermächtigt.