



Energiepolitik – Ampel wünscht sich andere Realität

Description

Die Beachtung der Naturgesetze, insbesondere der physikalischen Gesetze, ist eine Grundvoraussetzung für eine vernünftige Energiepolitik. Die Ampel und andere Regierungen wünschen sich aber eine andere Realität.

Die physikalischen Gesetze der Thermodynamik sind aufgrund ihrer weitreichenden Allgemeinheit auf alle physikalischen und biologischen Systeme anwendbar. Insbesondere geben sie eine vollständige Beschreibung aller Veränderungen des Energiezustands eines Systems und seiner Fähigkeit, nützliche Arbeit in seiner Umgebung zu verrichten.

Albert Einstein zählte die Thermodynamik ([Beitrag von 1903](#)) zu den Grundsätzen, die durch künftige wissenschaftliche Entdeckungen wahrscheinlich nicht verändert werden. Er schrieb: „Sie ist die einzige physikalische Theorie mit universellem Inhalt, von der ich überzeugt bin, dass sie im Rahmen der Anwendbarkeit ihrer grundlegenden Konzepte niemals umgestoßen werden wird.“

Kurze Geschichte der Thermodynamik (Aufklappen)

Im Jahr 1776 brachte James Watt mit dem kaufmännischen Geschick von Matthew Bolton die erste kommerzielle Dampfmaschine auf den Markt. Als Reaktion auf die praktische Notwendigkeit, die Leistung von Dampfmaschinen zu optimieren, entwickelte sich im 19. Jahrhundert die Thermodynamik. 1824 stellte Sadi Carnot (1796-1832), Maschinenbauingenieur in der französischen Armee, Militärwissenschaftler und Physiker, die erste Theorie über den maximalen Wirkungsgrad von Wärmekraftmaschinen vor. Er gilt heute weithin als Vater der Thermodynamik.

Der deutsche Physiker und Mathematiker Rudolph Clausius (1822-1888) festigte die Grundlagen der Wärmetheorie in Abhandlungen von 1850 und 1865. Letztere schließt mit einer prägnanten Zusammenfassung des ersten und zweiten Hauptsatz der Thermodynamik:

- Die Energie des Universums ist konstant.
- Die Entropie des Universums tendiert zu einem Maximum.

Auf der Grundlage von Vorarbeiten von Lord Kelvin (1824-1907) formulierte Walther Nernst (1864-1941) den dritten Hauptsatz der Thermodynamik, für den er 1920 den Nobelpreis für Chemie erhielt: Die Entropie eines perfekten Kristalls eines Elements in seiner stabilsten Form tendiert gegen Null, wenn sich die



Temperatur dem absoluten Nullpunkt nähert. Dies ermöglicht eine absolute Skala für die Entropie, die aus statistischer Sicht den Grad der Zufälligkeit oder Unordnung, bzw. die Zahl der möglichen Kombinationen in einem System bestimmt.

Dank Albert Einsteins Arbeiten zur Vereinheitlichung von Materie und Energie wissen wir heute, dass die Erhaltung der Materie und die Erhaltung der Energie sich als Teil eines vereinheitlichten Ganzen erweist. Die Materie-Energie des Universums ist konstant, der Austausch zwischen Materie und Energie folgt dem Gesetz, das zur berühmtesten wissenschaftlichen Gleichung der Welt geworden ist: $E = mc^2$.

Mehr zu Entropie, Syntropie und Thermodynamik [hier!](#)

Einsteins Formel $E = mc^2$ beschreibt die Energie-Masse-Äquivalenz. „E“ steht für Energie, „m“ für Masse und „ c^2 “ bezeichnet die Lichtgeschwindigkeit (299.792.458 m/s) zum Quadrat. Aus der Gleichung folgt, dass schon eine sehr kleine Änderung der Masse zur Freisetzung großer Energie führt. Dies macht man sich etwa bei Kernspaltung in Atomkraftwerken zunutze, um Elektrizität zu erzeugen.

Dass eine kleine Menge an Masse eine sehr große Energiemenge freisetzen kann, hat tiefgreifende Auswirkungen auf die Energiepolitik und die nationale Sicherheit. Eine „gute“, „effiziente“ Energiepolitik kann sich den von Einstein beschriebenen Zusammenhang zunutze machen. Dabei liegt der Schlüssel in Bezug auf die Sicherheit darin, die negativen Auswirkungen des zweiten und dritten Hauptsatzes der Thermodynamik zu vermeiden – Stichwort „GAU“. Die Entwicklung hin zu kleineren, dezentralen Atomreaktoren ist ein sinnvoller Zwischenschritt, die Kernfusion auf Sicht von einigen Jahrzehnten ein großes Ziel.

Unter den Parlamentariern gibt es nur wenige Ingenieure: Viele Abgeordnete haben eine juristische Ausbildung. Sie agieren im Glauben an das Märchen vom menschengemachten Klimawandel und in seliger Unkenntnis der physikalischen Gesetze – unverantwortlich, wenn sie Entscheidungen über die Energiepolitik treffen. Und so passiert es dann: „Wenn in Deutschland das Ideal mit der Realität nicht übereinstimmt, dann ist die Realität falsch.“ (Dieter Nuhr)

Die Thermodynamik ist nicht nur eine physikalische Gesetzmäßigkeit, sie spiegelt sich auch im Funktionieren der Ökonomie wider. Die Gesetze der Wirtschaft sind nicht so „hart“ wie die Naturgesetze, aber sie wirken doch früher oder später.

Eine Analogie zum ersten Hauptsatz wäre etwa: Wo Knappheit und Auswahl herrscht, sind Opportunitätskosten und das Prinzip „There is no free lunch“ allgegenwärtig. Wie [Milton Friedman](#) sagte: „Der Mythos des kostenlosen Mittagessens [ist] der Glaube, dass die Regierung auf die eine oder andere Weise Geld ausgeben kann, ohne dass es jemandem wehtut.“ Zudem: Eine Gesellschaft benötigt weise, zukunftsgerichtete Entscheidungen und eine stabile Struktur. Im übertragenen Sinne ist das das Gegenteil von Entropie (zweiter Hauptsatz): [Syntropie](#) in einer Gesamtheit ist charakterisiert durch Konzentration von Ordnung, durch Unterschiede, durch Spannung, durch Struktur.

Seit den frühen 1990er Jahren liegt der Schwerpunkt bei der Energiepolitik im Westen auf einer marktwirtschaftlichen Wettbewerbsreform. Dabei hat sich die neoliberale Ansicht durchgesetzt, dass es am besten ist, „den Markt alleine entscheiden zu lassen“. Das Thema „Sicherheit“ im doppelten Sinne der Qualität der Energieversorgung und der Beherrschung der vielfältigen Risiken trat in den Hintergrund. Erst einmal „absahnen“...

Der Versuch, CO₂ und andere Treibhausgasemissionen durch (so genannte) erneuerbare Energien zu vermeiden, verlagert das Problem einfach an einen anderen Ort. Hohe fossile Energiedichte wird durch geringe Energiedichte von Wind und Licht ersetzt, geringe Energiedichte muss durch hohen Materialeinsatz kompensiert werden. Zudem werden Verfügbarkeit und Kontrollierbarkeit der



Energieerzeugung infrage gestellt.

Die Probleme der Energieerzeugung werden mit dem Umstieg auf „Erneuerbare“ größer und schwerer lösbar. Sie erscheinen in der Umwelt, in wirtschaftlicher Form und bei der Sicherheit.

Probleme der Erneuerbaren - Umwelt (Aufklappen)

Die Auswirkungen auf die Umwelt lassen sich durch die Linse der Landbeschränkung betrachten. Solche „erneuerbaren“ Energieformen vergrößern zwangsläufig den für den Energiesektor erforderlichen Flächenbedarf mit negativen Umweltauswirkungen.

Das wird exemplarisch deutlich beim Flächenverbrauch eines 100MW-Gaskraftwerks. Es lässt sich in einem mittelgroßen Gebäude unterbringen, wohingegen für die gleiche Leistung durch Windkraft 20 bis 25 Windmühlen auf einer Fläche von mehr als fünf Quadratkilometern erforderlich sind (siehe z.B. [hier!](#)). Wenn man Reserven für den Fall von Flaute dazu rechnet, wäre der Flächenbedarf noch ungleich höher.

Zum Flächenverbrauch der Erneuerbaren insgesamt habe ich [hier](#) einiges zusammengetragen. So benötigt eine eigenständige Solaranlage die hundertfache Fläche, um die gleiche durchschnittliche Leistung zu erbringen wie ein Atomkraftwerk. Für eine Windkraftanlage werden etwa 35 Flächeneinheiten benötigt – aber nur dann, wenn man lediglich die Betonflächen für die Windtürme und die Zufahrtsstraßen berücksichtigt. Bezogen auf das gesamte Gebiet einer typischen Windkraftanlage sind es über 800 Flächeneinheiten.

Wollte man die gesamte Stromerzeugung in Deutschland auf Erneuerbare umstellen, müssten ungefähr 150.000 Windräder betrieben werden mit einem Flächenverbrauch von rund acht Prozent der Gesamtfläche (siehe [hier!](#)).

Eine 2018 veröffentlichte Studie mit dem Titel „[Climatic impacts of wind power](#)“ (Miller & Keith) untersuchte die klimatischen Auswirkungen von Onshore-Windparks in den USA. Die Umwälzung der natürlichen Temperaturschichten verursacht demnach in der näheren Umgebung von Windparks eine erhöhte Durchschnittstemperatur und eine geringere Bodenfeuchte. Durch die Rotoren würden tagsüber aus höheren Luftschichten kältere Luft nach unten bewegt und wärmere Luft, oft auch feuchte Bodenluft nach oben. Der gegensätzliche Effekt soll nachts eintreten – in verstärkter Form. Unter dem Strich bleibt eine deutlich erhöhte Durchschnittstemperatur am Boden in zwei Metern Höhe, der offiziellen Messhöhe für Temperaturen. Siehe auch [hier!](#)

Weitere Umweltprobleme ergeben sich aus dem gigantischen Mehr-Bedarf an Material und den problematischen Stoffen für Batterien (siehe [hier!](#)).

Probleme der Erneuerbaren - Wirtschaft (Aufklappen)

Die wirtschaftlichen Auswirkungen der physikalischen Grenzen beim Ausbau der „Erneuerbaren“ liegen in der Gewinnung des großen Mehrbedarfs an Material, das erforderlich ist für die Umwandlung verdünnter Energieströme in kommerziell verwertbare Energieformen. Das ist allerdings nicht unbedingt ein absolutes Problem. Das schiere Ausmaß der Reserven und Ressourcen an Kohlenwasserstoffen, wie auch an mineralischen Rohstoffen ist so groß, dass es der Menschheit wahrscheinlich nie zur Neige gehen wird. Die Probleme sind relativ und beziehen sich auf das Tempo der Neuinvestitionen, sowie das Tempo der technologischen und wirtschaftlichen Entwicklung insgesamt.

Bei den Primärressourcen umfassen die beiden Aktivitätsphasen den Abbau der Ressourcen, die Gewinnung von Erzen und die Verarbeitung, die erforderlich ist, um die Metalle gewinnen. Eine Erhöhung des Tempos der Investitionen, die weltweit für einen stärkeren Ausbau der Erneuerbaren erforderlich sind, wird sich auf den Rohstoff- und Kapitalmärkten bemerkbar machen.



Kurz- bis mittelfristig -d.h. innerhalb des Zeithorizonts, in dem keine Zeit für Investitionen in neue Kapazitäten bleibt- wird die steigende Nachfrage nach Rohstoffen das Angebot aus bestehenden Anlagen auf der Betriebskostenkurve nach oben treiben. Bei den meisten Rohstoffen steigt diese Kurve in den letzten 10% zum rechten Ende hin steil an. Jenseits der Grenze der physischen Kapazitätsgrenzen kommt es zu Knappheitspreisen. Dies führt entweder zur „Zerstörung der Nachfrage“ oder drängt die Käufer, Substitute oder andere Alternativen zu finden, die sie zuvor als zu kostspielig erachtet haben.

Längerfristig -d.h. innerhalb des Zeithorizonts, in dem neue Kapazitäten ans Netz gehen können- wird die steigende Nachfrage nach Rohstoffen das Angebot auf der Anreizkurve steigern, die durch neue Projekte zustande kommt. Die Kosten entlang dieser Anreizkurve werden in der Regel niedriger sein als das äußerste rechte Ende der Betriebskurve, aber höher als das zuvor beobachtete oder erwartete Marktpreisniveau.

Mit neuen Technologien werden oft auch hochwertige Ressourcen entdeckt. Dann kommt es zu Skaleneffekten, Investitionen in neue Kapazitäten könnten dann zu Preisdruck führen. Andernfalls müssen die Preise steigen, um Investitionen in neue Kapazitäten zu ermöglichen, insbesondere dann, wenn die neuen Kapazitäten die Erschließung von Ressourcen von geringerer Qualität, in größerer Tiefe oder weiter entfernt von den Endmärkten betrifft. Dies ist das wahrscheinlichere Szenario.

Wie [Bill Gates](#) erklärt: „Es gibt nicht die eine grüne Prämie. Es gibt viele: Einige für Strom, andere für verschiedene Brennstoffe, andere für Zement usw. Die Höhe der Umweltprämie hängt davon ab, was man ersetzt und womit man es ersetzt.“

Dies gilt für jedes der Primärmaterialien, einschließlich der unedlen Metalle und die kritischen Mineralien, die für kohlenstofffreie oder kohlenstoffarme Energie benötigt werden, ebenso auch für die Sekundärrohstoffe und die mit diesen Materialien aufgebauten Netzsysteme.

Das alles ist die Grundlage für die [Greenflation](#).

Probleme der Erneuerbaren - Sicherheit (Aufklappen)

Es wird behauptet, dass der Ausbau von Wind- und Sonnenenergie (oder anderen Formen „erneuerbarer“ Energie) die Abhängigkeit von Kohle, Erdöl, Erdgas und Uran vermindert. Das erhöhe die nationale Sicherheit und vermeide internationale Konflikte um den Zugriff auf diese Rohstoffe.

Wenn dies wahr wäre, könnten die Staaten ihre nationale Sicherheit dadurch erhöhen, dass sie ihre atomgetriebenen Kriegsschiffe durch Öl-Antrieb und ihre ölgetriebene Flotte durch Segelschiffe ersetzen. Heißluftballons könnten ihre Luftstreitkräfte und Pferde ihre gepanzerten Landstreitkräfte ersetzen. Kraft- und Fortbewegungsmittel, die ein Militär ineffektiv machen, machen eine Wirtschaft nicht wettbewerbsfähig und führen zu gesellschaftlichem Rückschritt.

Internationale Konflikte um den Zugriff auf Rohstoffe werden mit den Erneuerbaren nicht verschwinden, es würde lediglich um andere Rohstoffe gehen.

Abgesehen von den Beschränkungen der Rohstoffversorgung bleibt es eine offene technische Frage, ob groß angelegte Versorgungssysteme mit Erneuerbaren in der Lage sein werden, Tag für Tag und Sekunde für Sekunde mit einem akzeptablen Maß an technischer Zuverlässigkeit und menschlicher Sicherheit betrieben werden können.

Bei den Elektrizitätssystemen ergeben sich die Probleme aus der nicht verhandelbaren Anforderung, dass die Erzeugung durch nicht steuerbare Energiequellen sehr eng in Echtzeit mit der Last abgestimmt werden muss. Für Gassysteme betreffen die Probleme die physikalischen Eigenschaften des Wasserstoffmoleküls

mit Auswirkungen in Bezug auf Sicherheit, Materialien und Technologie.

Die Verantwortung für die Umwelt ist eine wichtige Aufgabe der Regierungen. Diese Verantwortung wird zu einem eindimensionalen Fokus auf Treibhausgasemissionen und Klimawandel reduziert. Dies hat ein erhebliches Risiko für eine Zunahme von Umweltschäden anderer Art geschaffen. Hierzu zählen auch die Emissionen und die Umweltzerstörung bei der Förderung und Verarbeitung der für die Erneuerbaren erforderlichen Materialien, deren Umfang wegen der geringen Energiedichte von Wind und Sonne ein Mehrfaches ausmacht gegenüber der fossilen Energieerzeugung. Andere Probleme betreffen etwa das Recycling abgenutzter Rotorblätter, den Einsatz extrem schädlicher Gase ([SF6](#)) und weiterer problematischer Stoffe.

Die enge Fokussierung auf die Vermeidung von CO2 & Co hat andere wichtige Ziele der Energiepolitik in den Hintergrund gedrängt, denen höhere Priorität eingeräumt werden muss. Dazu zählt auch die Erschwinglichkeit von Energie, sie ist von grundlegender Bedeutung für Wirtschaftstätigkeit, Entwicklung und Wachstum. Damit zusammen hängt auch die Fähigkeit und Bereitschaft, eine „Umweltpremie“ zu zahlen, um negative Umweltauswirkungen jedweder Art von Energieerzeugung zu minimieren.

Die Sicherheit der Energieversorgung ist untrennbar mit der nationalen Sicherheit verbunden. Das ist eine zentrale Aufgabe des Staates und ein Grund für seine Existenzberechtigung. **Mit dem Fokus auf die Dekarbonisierung der Energieerzeugung verfolgen die westlichen Staaten eine Politik, die ihren zentralen Aufgaben nicht gerecht wird. Gleichzeitig schaffen sie einen marktfernen dirigistischen Rahmen, in dem wirtschaftliche Akteure hoch subventioniert auf Kosten der Steuerzahler profitträchtig agieren.**

Die Bundesregierung schafft mit exorbitanten Schulden so etwas wie eine **Illusion eines „free lunch“**. Eine vollständige Dekarbonisierung der Energieerzeugung wird zwischen drei und sechs Bill. Euro kosten ([pdf-Dokument](#); siehe auch [hier!](#)). Bis 2050 müssten also Jahr für Jahr 120 bis 240 Mrd Euro investiert werden, um die Energiewende zu stemmen. Das ist doppelt bis vier Mal so viel Geld, wie die Ampel in ihrem [vor dem BVG gescheiterten Finanzplan](#) für die kommenden drei Jahre eingeplant hat.

Gleichzeitig hat sie die Forschungs-Förderung in Richtung **Kernfusion** praktisch gestrichen, während andere Länder auf dem Gebiet Erfolge vorweisen können.

Indem eine kostenlose Ressource (das Klima) mit einem tatsächlichen oder einem impliziten Preis belegt wird, steigen die Produktionskosten, ohne dass gewährleistet ist, dass diese Kosten letztendlich wieder hereinkommen. Die geforderten **Investitionen erhöhen die Produktions-Kapazität nicht**, müssen aber dennoch finanziert werden. Hinzu kommt, dass eine vorhandene Infrastruktur, die Energie effizient überall hinliefert, verschrottet wird.

In der Konsequenz von allem wird Energie auf viele Jahre hin teurer, auch wenn die Politiker das Gegenteil behaupten (z.B. Trittin mit seiner Kugel Eis). Das und die damit verbundene De-Industrialisierung wird die **Inflation dauerhaft hoch halten**.

Ein Zeichen von Vernunft: Frankreich, Großbritannien, die USA, Schweden, Südkorea und die Vereinigten Arabischen Emirate (VAE) wollen in einer Erklärung auf der COP28 fordern, die **Atomkraftkapazitäten bis zum Jahr 2050 zu verdreifachen**

[Unter Verwendung von Material aus dieser [Quelle](#), anderes ist im Text verlinkt]

Ergänzung

Wirtschaftsklimaminister und Vizekanzler Habeck zeigt ein seltsames Verständnis von Realität. Er sagte bei der letzten Talk-Sendung von Anne Will den denkwürdigen Satz: „Wir sind umzingelt von Wirklichkeit.“ Die zurückliegenden zwei Wochen hätten ihn „aufgeweckt“ und er betont: „Die Wirklichkeit ist eine andere



geworden.“

Ich bin zwar nicht von der Ampel, aber ich wünsche mir jetzt auch mal eine andere Realität. Ohne ein paar Leute, die mich immer wieder politisch umzingeln. Ob die Wirklichkeit dann eine andere wird, wird sich zeigen...