

# Mythos der „Wind- und Solar-Transformation“: Wenn Wahn und Realität aufeinanderprallen

geschrieben von Andreas Demmig | 9. Juni 2024

## Stophsesethings

Die Nutzung von Energie war das Erfolgsgeheimnis aller Volkswirtschaften der Ersten Welt. Die Zerstörung der Systeme, die diese Energie lieferten, wird der Grund für ihren Untergang und ihr endgültiges Scheitern sein.

Die Vorstellung, dass Wind- und Solarenergie die Art von Energie liefern könnten, auf der diese Volkswirtschaften aufgebaut sind, ist nichts weiter als eine Illusion, die von einer renditesuchenden Klasse vorangetrieben wird, die ganz nebenbei von massiven Subventionen profitieren will.

Mark Mills befasst sich im Folgenden mit diesem Thema und widerlegt gekonnt den Mythos, dass die große Energiewende durch Wind- und Solarenergie [immer noch] nur einen Katzensprung entfernt sei.

## Wenn Politik und Physik aufeinanderprallen – ein Meinungskommentar

City Journal, Mark P. Mills, 17. April 2024

Die Vorstellung, die USA könnten rasch von Kohlenwasserstoffen – den heute vorwiegend genutzten Energiequellen – zu einer Zukunft übergehen, in der sogenannte grüne Technologien dominieren, ist zu einem der zentralen politischen Streitpunkte unserer Zeit geworden. Für progressive Politiker hier und in Europa hat die „Energiewende“ einen symbolischen Status erreicht. Doch im Grunde handelt es sich dabei um eine Behauptung, die von der Einschätzung der Zukunft der Technologie abhängt.

Zwar kann die Politik eine Technologieklasse gegenüber einer anderen bevorzugen, doch weder politische Rhetorik noch finanzielle Großzügigkeit können das Unmögliche möglich machen. Beginnen wir mit einigen Grundlagen. Es geht nicht nur darum, dass derzeit über 80 Prozent unseres Energiebedarfs direkt durch die Verbrennung von Öl, Erdgas und Kohle gedeckt werden – ein Anteil, der in den letzten Jahrzehnten nur um wenige Prozentpunkte gesunken ist. Entscheidend ist vielmehr, dass 100 Prozent aller Dinge in der zivilisierten Gesellschaft, einschließlich der beliebten „grünen Energiemaschinen“ selbst, irgendwo in den Lieferketten und -systemen von der Verwendung

von Kohlenwasserstoffen abhängen. Das Ausmaß der heutigen grünen Politikmaßnahmen ist beispiellos und zielt auf die Brennstoffe ab, die die Erschwinglichkeit und Verfügbarkeit von allem sicherstellen.

In den USA dreht sich die Energiewendepolitik um das Inflationsreduktionsgesetz IRA von 2022, das ehrgeizigste Industriegesetz seit dem Zweiten Weltkrieg. Kritiker wie Befürworter weisen darauf hin, dass der bei Verabschiedung des Gesetzes angekündigte Haushaltsbetrag von 369 Milliarden Dollar nicht annähernd den tatsächlichen Kosten entspricht. Eine umfassende Analyse von **Wood MacKenzie** zeigt, dass der Green New Deal eher bei 3 Billionen Dollar liegt.

Und das ist noch nicht alles. Die kürzlich von der US-Umweltschutzbehörde EPA angekündigten Vorschriften schreiben per Verordnung vor, dass bis 2032 mehr als die Hälfte aller verkauften Autos und Lastwagen Elektrofahrzeuge sein müssen. Dies wird eine vollständige Umstrukturierung der 100 Milliarden US-Dollar schweren US-Automobilindustrie erfordern. Gleichzeitig wird eine von Elektrofahrzeugen dominierte Zukunft auch Hunderte Milliarden Dollar mehr an Ausgaben der Versorgungswirtschaft erfordern, um das Stromverteilungssystem für die Versorgung von Elektrofahrzeugen auszubauen. Darüber hinaus sollen die kürzlich veröffentlichten (vorübergehend auf Eis liegenden) „Klima“-Offenlegungsvorschriften der US-Börsenaufsicht SEC und andere ähnliche Verwaltungsvorschriften Investoren dazu bewegen, Milliarden von Dollar in Technologien für die Energiewende zu stecken. Allein die Kosten für die Einhaltung dieser Vorschriften werden jährlich Dutzende Milliarden Dollar kosten, von den damit verbundenen Investitionsverschiebungen ganz zu schweigen.

Die gesamten direkten und indirekten Ausgaben für die Energiewende könnten innerhalb eines Jahrzehnts oder, wenn sich die Befürworter durchsetzen, sogar früher die Marke von 5 Billionen Dollar übersteigen. Zum Vergleich: Der gesamte Zweite Weltkrieg kostete die USA (in heutigen Dollarwerten) rund 4 Billionen Dollar. Im nationalen Maßstab relevanter ist, dass der Bau des gesamten US-Autobahnnetzes nur 600 Milliarden Dollar kostete (ebenfalls inflationsbereinigt).

Die bevorstehenden Ausgaben für die Transition werden weitaus mehr Geld ausmachen als die Summe, die während der Covid-Lockdowns für die wirtschaftliche „Rettung“ gedruckt wurde. Da das gesamte Inflationsbekämpfungsgesetz und die damit verbundenen Ausgaben noch nicht in die Wirtschaft geflossen sind, stellt sich die Frage, warum Ökonomen nicht vor einer weiter angeheizten Inflation beunruhigt sind? Vielleicht ist die Federal Reserve nur hinter verschlossenen Türen besorgt.

Es ist offensichtlich, dass die Motivation hinter dieser Großzügigkeit eine Art Manie ist, alles „zu dekarbonisieren“. Doch die eigenen

Überzeugungen oder Vorhersagen zum Klima haben keinerlei Einfluss auf die Eigenschaften und Kosten von Energietechnologien, seien es Solarzellen oder Lithiumbatterien; ebenso wenig haben sie Einfluss auf Realitäten wie die Herkunft der Kupferdrähte und anderer Hardware, die zum Ausbau des Netzes benötigt wird. Eine wachsende Zahl von Analysten innerhalb und außerhalb der Regierung macht sich Sorgen über die zugrunde liegenden Realitäten, die die harten Grenzen für die Umsetzung des „Übergangs“ aufzeigen.

Die zuverlässige Versorgung mit Elektrizität rund um die Uhr mit unregelmäßigen Energiequellen (Wind und Sonne) erfordert zwangsläufig sowohl einen parallelen Ausbau der Infrastruktur (zur Versorgung mit zusätzlicher Energie) als auch eine Art Energiespeichersystem. Die Kombination dieser beiden Anforderungen führt zu einer Verdoppelung oder Verdreifachung der gelieferten Energiekosten im Vergleich zu den „spontanen“ Kosten für den Betrieb einer Maschine.

Der Bau von Wind- und Solaranlagen sowie der dafür benötigten Batterien erfordert zudem eine weitaus größere Menge an Metallen und seltenen Mineralien – sogenannte Energiemineralien – als Kohlenwasserstoffe, um dieselbe Energiemenge zu erzeugen. In einem wegweisenden Papier der Internationalen Energieagentur (IEA) wurde geschätzt, dass für eine Reihe gängiger Energiemineralien eine vier- bis 40-fache Steigerung des weltweiten Bergbaus erforderlich wäre.

Eine neuere Studie aus Yale untersuchte eine Reihe von 15 seltenen Mineralien, die für eine „vollständige Dekarbonisierung“ erforderlich sind und kam zu ähnlichen Schlussfolgerungen: Die Versorgung mit verschiedenen wichtigen „Seltenerden“-Elementen müsste um das 60- bis 300-fache erhöht werden. Eine Platts-Analyse von Kupfer – der Säule der Elektrifizierung und der grünen Technologie und für vieles andere unverzichtbar – ergab, dass die Welt, wenn die Übergangspläne umgesetzt werden, innerhalb weniger Jahre einen Kupfermangel haben würde und dieser Mangel innerhalb des Jahrzehnts auf ein Niveau von mehreren zehn Megatonnen anwachsen würde. Solche beispiellosen Nachfragesteigerungen müssen im Lichte der bekannten Geschichte betrachtet werden, in der es zehn bis 15 Jahre dauert, neue Minen zu finden und in Betrieb zu nehmen.

Die Bedeutung des Bergbaus wird insbesondere dadurch unterstrichen, dass die Mineralien selbst mittlerweile mehr als die Hälfte der Kosten für die Herstellung von Solarmodulen und Lithiumbatterien ausmachen. Das bedeutet, dass die zukünftigen Kosten für diese Hardware fest in den Händen globaler Bergbauunternehmen und Mineralienraffinerien liegen. Die Ambitionen, Chinas Vormachtstellung bei der Versorgung mit diesen raffinierten Energiemineralien und -komponenten zu brechen, stehen vor Herausforderungen, die über Zeit und Geld hinausgehen. Gleichsam selbst blockiert, durch die mangelnde Bereitschaft der politischen Entscheidungsträger, die Industrievorschriften zu reformieren.

In der Zwischenzeit befeuern Ökonomen und Regulierungsanwälte die Fantasien der Transitionisten, indem sie behaupten, dass Märkte manipuliert werden könnten, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen. Daran ist etwas Wahres, aber einen Teil von Märkten und bestimmte Produkte zu manipulieren ist etwas völlig anderes, als zu versuchen, dasselbe für die gesamte Gesellschaft zu tun, was das Ziel der Transitionisten ist. Die Vorstellung, dass dies überhaupt möglich ist, geschweige denn schmerzlos, definiert das Wort naiv neu.

Doch diese Herausforderungen und Materialengpässe werden, so diese Wirtschaftstheoretiker, zu mehr Innovationen führen. Sie stellen sich vor, der „Markt“ werde rasch neue und bessere Technologien hervorbringen, die die Kälteempfindlichkeit der Lithiumbatterien, die Grenzen der Photovoltaik-effizienz oder den atemberaubenden Energieaufwand bei der Herstellung von Solarsilizium überwinden, das pro Pfund etwa 100-mal mehr Energie benötigt als Stahl. Letzteres ist wichtig, da China einen Marktanteil von 90 Prozent bei der Produktion von Solarsilizium mit / in seinen Kohlekraftwerken hat. Es ist keine Übertreibung zu sagen, dass die Realitäten der Solarsiliziumherstellung dazu führen, dass Solarsubventionen und -auflagen eifrige Kalifornier dazu veranlasst haben, ihre Dächer mit umgewandelter Kohle zu schmücken.

Aber es gibt reale Grenzen für die Geschwindigkeit der Kommerzialisierung aller Industrietechnologien und feste physikalische Grenzen für alle Hardware. Die Grenzen der Wirtschaftstheorie werden auf der Ebene der Zivilisationstechnik deutlich und wirtschaftliche Anreize können die physikalischen Gesetze, die die Technologie bestimmen, nicht ändern. Entscheidend ist, dass es sich bei den heute verfügbaren Technologien um jene handelt, die im nächsten Jahrzehnt eingesetzt werden und nicht um spekulative zukünftige Erfindungen. Und die Subventionierung heutiger Technologien führt tendenziell dazu, die Nutzung der Innovationen von gestern zu erzwingen. Die Transitionisten, die solche Beobachtungen als „Klimalösungsleugner“ abtun, haben kürzlich eine neue Taktik ersonnen: Sie bezeichnen solche Perspektiven als „Techno-Pessimismus“.

Angesichts der Summen, um die es geht und der zentralen Bedeutung von Energie war es selten so wichtig, den Unterschied zwischen Pessimismus/Optimismus und Realismus zu erkennen. Es gibt viele Gründe, optimistisch, ja sogar begeistert zu sein, was die Entstehung neuer Technologien betrifft. Aber die überwältigende Mehrheit der Innovationen im Laufe der Geschichte betraf Technologien, die Energie verbrauchen, nicht produzieren. Anders ausgedrückt: Die Vorstellungskraft der Menschheit ist weitaus fruchtbarer, wenn es darum geht, Wege zu finden, Energie zu verbrauchen – mit dem Ziel, besser zu leben, als neue Energieformen zu erfinden. Das ist eine dieser unausweichlichen Realitäten des Universums. Die Möglichkeiten zur Energieerzeugung [-umwandlung!] sind überraschend begrenzt, und neue Möglichkeiten erwarten die Ankunft einer neuen Physik. Diese Ankunft ist sicherlich

vorstellbar, ja fast unvermeidlich, aber auch irrelevant für die Zwecke dessen, was wir in den nächsten ein oder zwei Jahrzehnten aufbauen können.

Die Transitionisten hingegen halten es für selbstverständlich, dass die Welt eine grundlegende technologische Revolution im Energiebereich erlebt – daher ihre Übertreibungen vom „exponentiellen Fortschritt“ und Begriffe wie Cleantech, Energietechnik oder Klimatechnik, die das exponentielle Wachstum in der Computer- und Kommunikationstechnik neutralisieren sollen. In dieser Weltanschauung sind die übermäßigen Ausgaben ein Weg, die unvermeidliche Entstehung der „neuen Energietechnologien“ (der bevorzugte Begriff in China) zu beschleunigen.

Die scheinbar rasante Entwicklung anderer bahnbrechender Technologien (allesamt energieverbrauchend) im Silicon Valley und in den weltumspannenden Unternehmen haben zu einem Glaubenssatz geführt, wonach, wenn genügend kluge Leute genügend Geld bekommen, erstaunliche Innovationen entstehen werden. Die Ökonomen des IWF haben es in einem Bericht, der von einer Energiewende schwärmt, folgendermaßen formuliert: *„Die Substitution von Smartphones schien Anfang der 2000er Jahre nicht unmittelbarer zu sein als heute eine groß angelegte Substitution von Energie.“* Die Vertreter der Energiewende verwenden viele Variationen dieser Analogie, aber sie ist in zweierlei Hinsicht ein Kategorienfehler.

Erstens ist die Physik der Energie erzeugenden Maschinen grundlegend anders als die der Energie verbrauchenden Informationstechnologie. Wenn die siliziumbasierte Photovoltaik genauso skalierbar wäre wie die siliziumbasierte Computertechnik, dann könnten wir schon bald ein Solarpanel in der Größe einer Briefmarke erwarten, das nur zehn Cent kostet und das Empire State Building mit Strom versorgen könnte. Und wenn die Batterietechnologie genauso skalierbar wäre wie die Computertechnologie, dann könnten wir schon bald eine schuhkartongroße Batterie sehen, die so gut wie nichts kostet und einen Jumbojet mit Strom versorgen könnte.

Der Punkt ist nicht nur, dass solche Ergebnisse angesichts der uns bekannten Physik unmöglich sind, sondern auch, dass es albern ist, sich auf Wachstumsmuster in der Computertechnik außerhalb der Computertechnik zu berufen. Dasselbe gilt für Maschinen, die nicht mit grüner Energie betrieben werden. Verbrennungsmotoren haben jede Menge Spielraum für Effizienzsteigerungen – tatsächlich sogar weit mehr als Hardware, die mit grüner Energie betrieben wird – aber sie können sich nicht exponentiell verbessern. Andernfalls könnten wir eines Tages Automotoren in der Größe von Ameisen erwarten, die 1.000 PS erzeugen können.

Es gibt noch einen weiteren Kategorienfehler bei der Analogie zwischen Energietechnik und Computertechnik. Man denke nur an die Überlegungen

des IWF zum Ersatz von Smartphones und Energie. Die Abschaffung des privaten Telefons von kabelgebundenen Verbindungen bedeutete nicht das Ende von Drähten und Kabeln für die Kommunikation – im Gegenteil, sie führte zu einer enormen Zunahme des Kommunikationsverkehrs, die wiederum den Bedarf an Drähten und Kabeln erhöhte. Analog dazu ist es wahrscheinlicher, dass die Verwendung von Lithiumbatterien nicht die Abschaffung von Verbrennungsmotoren, sondern deren verstärkte Verwendung zur Folge haben wird (zum Beispiel in Hybriden und nicht nur in Autos, sondern auch in Flugzeugen und anderen Maschinen).

Im Allgemeinen enthalten die Überlegungen der Transitionisten einen grundlegenden Prognosefehler: Sie erkennen nicht die Unterschiede im inhärenten Nutzen verschiedener Klassen (energieproduzierender) Technologien und damit in ihrer Langlebigkeit. Die Lieblingsmetapher der Transitionisten: Pferde werden durch Autos ersetzt – ist in vielen Technologiebereichen eher die Ausnahme als die Regel. Flugzeuge haben die Seeschiffe nicht verdrängt; beide haben sich zu unterschiedlichen primären Nutzenfunktionen entwickelt.

Die zentrale Vision der Energiewende beruht auf einer vereinfachenden Vorstellung: Fossile Brennstoffe seien „alte Technik“, die bald durch moderne „Energietechnik“ ersetzt werde. Manche Dinge lassen sich nicht so leicht oder überhaupt nicht ersetzen. Dinge die überholt sind, verlieren entweder an Nutzen (werden nicht mehr gebraucht) oder bleiben aufgrund von Verbesserungen im Laufe der Zeit unverändert erhalten. Beispiele hierfür sind das Rad, Kabel, Leitungen, Straßen – oder im Bereich der Materialien Glas, Stahl, Beton und sogar Stein für Gebäude.

Die Geschichte zeigt nur wenige Beispiele für den Verzicht auf „alte“ Energiequellen. Um 1850 hat man sich vollständig von Walöl als Energiequelle verabschiedet und die Gesellschaft hat, wann immer möglich, auf die Verbrennung von Dung verzichtet (obwohl dies in armen Ländern immer noch weit verbreitet ist). Für alles andere – von Wasserrädern bis hin zur Verbrennung von Kohle und sogar Holz – gibt es keine „Übergänge“.

Die Holzverbrennung liefert global immer noch mehr als doppelt so viel Energie wie alle Solar- und Windkraftanlagen zusammen. Selbst in den USA wird heute mehr Holz als Brennstoff verbrannt als 1824. Der „Übergang“ hat mit dem Einbruch des Anteils der Energieversorgung durch Holz zu tun. Daher ist es für das Dekarbonisierungslager ärgerlich, dass der globale Kohleverbrauch steigt, was allein schon das technologische Klischee widerlegt, dass Wind-/Solarenergie von Natur aus billiger ist. Wäre das wahr, bräuchten die Märkte keine Anreize, um die Kohle aufzugeben. Stattdessen expandieren sowohl Kohle als auch Wind-/Solarenergie weltweit, weil sie unterschiedliche Versorgungsfunktionen haben. Sie expandieren in den Märkten, in denen die Nachfrage boomt und die Auswahlmöglichkeiten bei den Anbietern frei sind.

Die vielleicht [umwelt-] schädlichste Behauptung der Transitionisten

ist, dass Vorschriften und massive Subventionen die Märkte dazu bringen können, mit wirklich radikalen Innovationen zu reagieren. Ja, höhere Steuern, Regeln und Vorschriften veranlassen die Marktteilnehmer dazu, kreative Wege zu finden, sie zu umgehen. Aber grundlegende Innovationen – die bahnbrechenden Neuerungen – entstehen nicht dadurch, dass Regierungen den Bürgern hohe Kosten und Verhaltensbeschränkungen auferlegen. Diese Realität wird deutlich, wenn man die tiefe Naivität in Bezug auf Bergbau und Mineralienversorgung betrachtet oder die Kohlenstoffsteuer als „effiziente“ Möglichkeit ansieht, Alternativen zu Kohlenwasserstoffen zu fördern. Die Wirkung einer Kohlenstoffsteuer besteht einfach darin, alles teurer zu machen, weil alles Kohlenwasserstoffe verwendet.

Wenn die Politiker weiterhin Steuern, Subventionen und Vorschriften einführen, um Kohlenwasserstoffe zu vermeiden, werden die Märkte tatsächlich reagieren – aber die Reaktion des Marktes auf höhere Preise und geringere Verfügbarkeit wird in erster Linie Entbehrungen sein. Das sind Realitäten, kein Ausdruck von Pessimismus. Es gibt triftige Gründe, optimistisch zu sein, dass sich irgendwann bessere oder sogar radikal andere Energietechnologien entwickeln werden. Der Realismus bezieht sich auf den Zeitpunkt dieser Entwicklungen. Das Timing ist entscheidend, und von grundlegenden Entdeckungen bis zur flächendeckenden Kommerzialisierung ist es ein langer Prozess. Ein ikonisches Beispiel für Geschwindigkeiten in der realen Welt ist die Zeit, die es brauchte, um die Lithiumbatterie so nützlich zu machen, dass Elektroautos für zig Millionen Menschen rentabel wurden: Von der grundlegenden Innovation bis zum ersten Tesla vergingen drei Jahrzehnte. Das gleiche Muster ist in der gesamten Energielandschaft erkennbar.

Wir haben im letzten halben Jahrhundert erstaunliche technologische Transformationen erlebt, als genügend Geld in die Entwicklung und den Bau von Maschinen gesteckt wurde, sei es für den Krieg, für Autobahnen oder für die Raumfahrt. Wie Elon Musk kürzlich sagte: *„Ich glaube, Technologie ist das, was wir in der realen Welt haben, was der Magie am nächsten kommt.“* Musk war sich zweifellos bewusst, dass er damit eine Maxime neu formulierte, die der Science-Fiction-Autor Arthur C. Clarke vor einem halben Jahrhundert geprägt hatte: *„Jede hinreichend fortgeschrittene Technologie ist von Magie nicht zu unterscheiden.“*

Doch Raketen, darunter auch die von SpaceX, fliegen mit Kohlenwasserstoffen. Elektroautos werden mit Dieselkraftstoff gebaut. Solarzellen werden aus Kohle hergestellt. Neodym-Magnete für Windturbinen werden unter Verwendung von Kohle, Öl und Erdgas gewonnen und verarbeitet. Die Industrie verbraucht Erdgas, um die unzähligen Polymere und Metalle herzustellen, die die Gesellschaft braucht, sowie die Düngemittel, die zur Ernährung der Welt beitragen.

Wenn Sie eine nichttechnische Vermutung darüber anstellen möchten, was die Zukunft bringt, sollten Sie die Frage aus der Perspektive der

Finanzwelt betrachten, nicht der Physik. Larry Fink, CEO des Investmentgiganten BlackRock, eine Person und eine Firma, die weithin mit Begeisterung für den „Übergang“ in Verbindung gebracht wird, veröffentlichte kürzlich einen Jahresbrief, in dem er nach Besuchen in 17 Ländern feststellte, dass „die Staats- und Regierungschefs glauben, dass die Welt weiterhin sowohl erneuerbare Energien als auch Öl und Gas braucht“. Was BlackRocks Wette auf diese Zukunft angeht, weist Fink darauf hin, dass seine Firma im Auftrag von Kunden mehr als 500 Milliarden Dollar in Energieunternehmen investiert hat, 75 Prozent davon in traditionelle, nicht in „grüne“ Energie. Das klingt nicht sehr nach einem „Übergang“, oder?

***City Journal***

<https://stopthesethings.com/2024/06/04/wind-solar-transition-myth-busted-when-delusion-reality-collide/>

Übersetzt durch Andreas Demmig