

Energiewende – Ressourcenverbrauch ohne Ende

Description

Alles wird gut! Wenn erst die Energie komplett „grün“ ist, haben wir es wirklich geschafft. Und Deutschland macht mit einem Anteil von 2% am weltweiten CO₂-Ausstoß den Vorreiter. Aber die größten „Verschmutzer“, China und Indien reiten nicht hinterher, im Gegenteil. Was verursacht die größten Umweltschäden?

Ich hatte es schon mehrfach thematisiert. Das Grundproblem unserer Art zu wirtschaften, ist nicht die Frage, wie Energie erzeugt wird. Es ist der übertriebene und letztlich mit der uns umgebenden Natur unverträgliche Ressourcenverbrauch einer Wegwerfwirtschaft (siehe [hier!](#)). Dieser wird aber mit dem Umbau auf dekarbonisierte Energieerzeugung noch dramatisch verschärft.

[Eine Untersuchung des US-amerikanischen Manhattan-Instituts liefert dazu wichtige weitere Fakten.](#) Der Autor Mark P. Mills weist auf die unbestreitbare Tatsache hin, dass es entgegen der grünen Träumerei erneuerbare Energien ohne materielle Konsequenzen nicht geben kann. Jedes Gerät, jede Maschine wird aus Materie hergestellt. Die Materialien müssen aus der Erde geholt, aufbereitet und verarbeitet werden. Für den Umbau auf erneuerbare Energien sind Millionen Tonnen an Rohstoffen erforderlich. Gleichzeitig fällt die Entsorgung gigantischer Mengen von Geräten und Anlagen an, die mit diesem Umbau nutzlos werden.

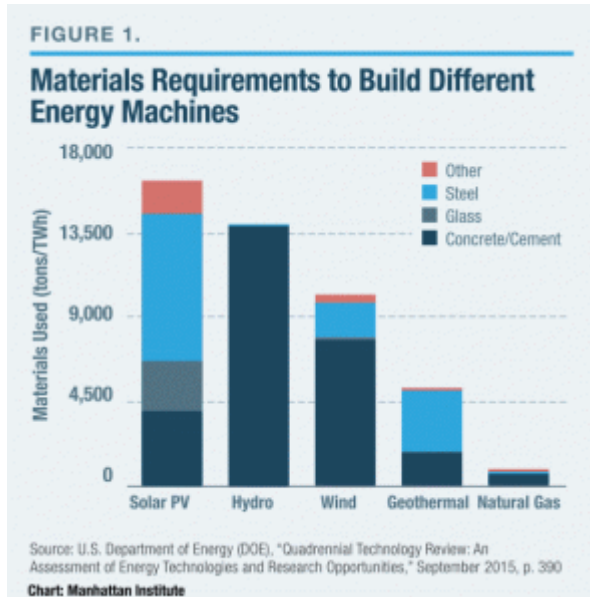
Mills kommt generell zu dem Schluss, dass Anlagen zur „grünen“ Energieerzeugung und zur Nutzung eben dieser z.B. in E-Autos bis zur **mehr als zehnfachen Menge an Materialien** benötigen im Vergleich zu Anlagen, die auf Kohlenwasserstoffen basieren. Dieser Faktor zieht sich durch Verarbeitung, Transport und schließlich die Entsorgung von Millionen Tonnen von Materialien, von denen ein großer Teil als Abraum funktionell oder wirtschaftlich nicht verwertbar ist. Und denken Sie daran, jeder signifikante Anstieg des Materialverbrauchs pro gefahrenem Kilometer summiert sich, allein die Amerikaner fahren jährlich etwa drei Billionen Straßenkilometer.

Eine Studie der Weltbank stellte schon 2017 fest: „[D]ie Technologien, von denen angenommen wird, dass sie die saubere Energiewende bevölkern werden ... sind in der Tat wesentlich intensiver in ihrer Zusammensetzung als die derzeitigen auf fossilen Brennstoffen basierende Energieversorgungssysteme.“ [\[1\]](#)

Ein Beispiel: **Will man die Energieproduktion einer einzigen 100-MW-Erdgasturbine ersetzen, sind mindestens 20 Windturbinen erforderlich.** Eine solche Gasturbine hat die Größe eines Wohnhauses und erzeugt genug Strom für 75.000 Haushalte. Die Windräder beanspruchen über 25 Quadratkilometer

Fläche [Korrektur: Das ist zu hoch gegriffen, richtig sind etwa 5 Quadratkilometer]. Für diese Windkraftanlagen werden enorme Mengen von konventionellen Materialien wie Beton, Stahl und Glasfaser benötigt. Hinzu kommen „seltene Erden“ wie Dysprosium oder Neodym.

Der folgende Chart zeigt die Verhältnisse (Quelle siehe oben!):



Sollen episodische Energiequellen wie Wind und Sonne für eine 24/7-Stromversorgung genutzt werden, werden noch größere Mengen an Materialien benötigt. Denn man braucht zusätzliche Anlagen, um mehr Energie zu erzeugen und für die Zeit ohne Sonne und Wind zu speichern. Hinzu kommen zusätzliche Materialien für den Bau von Stromspeichern. Ein großtechnisches Speichersystem, das für den oben erwähnten 100-MW-Windpark ausreicht, würde den Einsatz von mindestens 10.000 Tonnen Batterien der Tesla-Klasse erfordern.

Eine einzige **Batterie für ein Elektroauto** mit einem Gewicht von 450kg benötigt zusätzlich zu etwa 180kg Stahl, Aluminium und Plastik die folgenden Materialien:

Metall (kg) pro Batterie	Erz-Gehalt	Erz (kg)	
Lithium	11,3	0,1%	11300
Kobalt	13,6	0,1%	13600
Nickel	27,2	1,0%	2720
Graphit	50,0	10,0%	500
Kupfer	40,8	0,6%	6800

Nur um diese Materialien zu gewinnen, sind etwa 35.000kg Erz aus dem Boden zu holen. Da die Erze gewöhnlich nicht an der Oberfläche liegen, sind zwischen 3 und 20 Tonnen Erde zu bewegen, um eine Tonne Erz zu gewinnen. Das summiert sich im Mittel auf etwa 230.000kg pro Batterie. Und hinzu kommt immer noch eine Menge an „herkömmlichen“ Materialien wie Stahl, Aluminium und Plastik (mit Erdöl als Ausgangsprodukt). Das alles zusammen macht den ökologischen Fußabdruck einer solchen Batterie aus. Zudem ist der Erzabbau ein extrem klimaschädlicher und luftverschmutzender Prozess.

Im Durchschnitt verbraucht so jeder Kilometer, den ein Elektroauto fährt, über die gesamte Lebensdauer der Batterie 2,3kg Erde. Die Nutzung eines Verbrennungsmotors verbraucht hingegen etwa 90gr an Flüssigkeiten pro Kilometer. Man kann auch so rechnen: Zur Herstellung einer Batterie, die das Energieäquivalent von einem Barrel Öl speichern könnte, werden insgesamt 100 Barrel Öl verbraucht. Und um das ganze Zeug aus dem Boden zu holen, ist zum großen Teil „konventionelle“ Energie aus



fossilen Quellen nötig...

Macht das Sinn?

Derzeit werden weltweit etwa 7.000 Tonnen Neodym pro Jahr abgebaut. Die aktuellen Szenarien für saubere Energie, die von der Weltbank (und vielen anderen) vorgestellt werden, erfordern einen Anstieg des Neodymangebots um 1.000 bis 4.000% in den kommenden Jahrzehnten. Unterschiedliche Analysen des Mineralienbedarfs für grüne Energie kommen alle zu ähnlichen Schlussfolgerungen. So muss der Abbau von Indium für die Herstellung von stromerzeugenden Solar-Halbleitern um bis zu 8.000%, der Abbau von Kobalt für Batterien um 300% bis 800% gesteigert werden. Die Lithium-Produktion für Batterien von Elektroautos muss um mehr als 2.000% steigen. Dabei ist der Bedarf von Batterien in Stromnetzen noch nicht berücksichtigt. Die Versorgung mit Elementen wie Nickel, Dysprosium und Tellur muss um 200% bis 600% erhöht werden.

Eine für die niederländische Regierung gefertigte Studie kam zu dem Schluss, dass allein die grünen Ambitionen der Niederlande einen großen Teil der seinerzeit verfügbaren weltweiten Mineralien verbrauchen. Exponentielles Wachstum der globalen Produktionskapazität für erneuerbare Energien sei mit den heutigen Technologien und und der jährlichen Metallproduktion nicht vereinbar, heißt es [\[2\]](#).

Alleine für die USA bedeutet das nach der im Juli 2020 erschienenen Studie bei einer Ausweitung des Anteils grüner Energie von seinerzeit weniger als vier Prozent aus (56% fossile Energien aus Öl und Gas) einen extremen Anstieg des weltweiten Bergbaus, um die benötigten Materialien zu bekommen.

Und was ist, wenn die „E-Mobilitätswende“ 2030 tatsächlich voll im Schwange sein sollte? Dann sind bis zu 10 Millionen Tonnen an Batterien jährlich zu verschrotten. Plus ausgediente Photovoltaik-Anlagen. Plus Plastik von nicht mehr einsetzbaren, nicht recyclebaren Windmühlenflügel (per 2050 bis zu drei Millionen Tonnen jährlich). Usw.

Die USA haben den heimischen Bergbau in den zurückliegenden Jahrzehnten nicht ausgeweitet, in den meisten Fällen ist die inländische Produktion von Mineralien sogar zurückgegangen. Gleichzeitig ist die Nachfrage nach Mineralien dramatisch angestiegen. Das führt zu erheblichen Abhängigkeiten in der Lieferkette. Bei 17 wichtigen Mineralien beträgt der Anteil der Einfuhren heute 100%, und bei 29 weiteren Mineralien machen die Nettoeinfuhren mehr als die Hälfte der Nachfrage aus.

Also müssen die USA dafür sorgen, dass sie sichere Quellen für die für ihre Energiewende benötigten Rohstoffe haben. Diese liegen hauptsächlich in den Schwellenländern, dort befinden sich die meisten Minen. Das gilt erst recht für das auf ausländische Rohstoffimporte besonders stark angewiesene Europa.

Was folgt daraus? Die **Gefahr internationaler Spannungen wächst**. Vielleicht gibt es irgendwann mal einen Krieg um „seltene Erden“. In der Zwischenzeit geht die Umwelt in den Förderländern vor die Hunde. Aber der geneigte, bekloppte Grüne hat ein gutes Gewissen. Er sieht es ja nicht.

Ein Umweltkollaps wird durch die Dekarbonisierung der Energieerzeugung zum sicheren Tatbestand. Und Deutschland geht voran. Und rettet mit einem Anteil von 2% am globalen CO₂-Ausstoß die Welt.

Weitere Zahlen zum Ressourcenverbrauch finden Sie hier: ["Wegwerf-Wirtschaft und der Wettbewerb"](#)!

Ergänzung:

Wie Erneuerbare das Wetter verändern – [Großflächige Solar- und Windkraft-Anlagen fördern Hitze, Dürren und Überschwemmungen](#)

[Nach Berechnungen von Diplomphysiker Dieter Böhme entspricht die über Deutschland durch Windkraft der Atmosphäre entzogene Energie etwa 7.000 Hiroshima-Bomben. Dass dies ohne jegliche Folgen auf](#)



[Natur, Wetter und Klima bleibt, ist höchst unwahrscheinlich.](#)

In den Hochspannungsschaltern nahezu aller Windräder wird SF6 eingesetzt. Das ungiftige SF6, Schwefelhexafluorid, ist wohl das gefährlichste Treibhausgas, das es gibt. Ein kg ist so schädlich wie 26.000 kg CO2. Die atmosphärische Lebensdauer von SF6 beträgt ca. 3.200 Jahre. Wegen des hohen Schädigungs-Potenzials sorgt die Gesamtmenge des in Deutschland freigesetzten Stoffs für einen größeren Treibhauseffekt als die Emissionen des gesamten nationalen Flugverkehrs ([Video](#)).

Lesenswert: [Vince Ebert zerpfückt die Energiewende](#) – das größte Problem der erneuerbaren Energiequellen ist ihre geringe Energiedichte. „Wenn Sie ein mittleres Kohlekraftwerk durch Sonnenkollektoren ersetzen wollen, brauchen Sie dafür etwa die Fläche von ganz Düsseldorf. (...) Um ein Kernkraftwerk durch Windkraft zu ersetzen, benötigt man einen Windpark mit 3000 Turbinen. Windkraftanlagen benötigen über 500-mal mehr Landfläche als konventionelle Kraftwerke. Der Flächenbedarf von Fotovoltaik liegt sogar noch deutlich darüber. (...) Man kann die Energieausbeute eines ineffizienten Energieträgers nur durch höheren Materialaufwand erkaufen, der Ressourcen und Energie verschlingt. Um aus Wind ein Megawatt an Leistung herauszuholen, ist eine 200 Tonnen schwere Windturbine mit Rotordurchmesser von 50 Metern nötig. Um aus Benzin ein Megawatt herauszuholen, reicht ein 200 Kilogramm schwerer Formel-1-Motor von der Größe eines Backofens.“

Fußnoten:

1. Daniele La Porta et al., The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future (Washington, DC: World Bank Group, 2017), p. xii.5 [\[?\]](#)
2. Pieter van Exter et al., “Metal Demand for Renewable Electricity Generation in the Netherlands: Navigating a Complex Supply Chain,” Metabolic, Universiteit Leiden, and Copper8, 2018 [\[?\]](#)