

Die Energiewende scheitert auch an den Rohstoffen – von Fritz Vahrenholt

geschrieben von AR Göhring | 15. Juni 2025

Wie die Titelgrafik zeigt, ist die globale Mitteltemperatur im Mai gegenüber dem Vormonat gesunken. Die Abweichung vom langjährigen Mittel der Satellitenmessungen beträgt nun 0,5 Grad Celsius. Deutlich erkennbar ist der Rückgang der globalen Temperaturen, die sich weiter in Richtung langjährigem Mittelwert zurückentwickeln.

Heute will ich mich mit dem nicht zu befriedigendem Metallbedarf der Energiewende und dem beschleunigten Ausbau der Kernenergie in den USA und China beschäftigen. Beides sind hochaktuelle Themen.

Ich habe immer wieder darauf hingewiesen, dass der deutsche Weg einer Energieversorgung, der sich fast ausschließlich auf Sonnen- und Windenergie stützt, aus verschiedenen Gründen scheitern wird. Jetzt ist ein weiterer Grund hinzugekommen.

Auch die neue Bundesregierung hält am Ziel der Klimaneutralität im Jahre 2045 fest. Sie setzt zur Erreichung auf den 100-prozentigen Ausbau der Erneuerbaren Energien zur Energieversorgung (sieht man von den geplanten 20 GW an Gaskraftwerken mit CO₂-Abscheidung ab, die die Bundesregierung zur Abwendung von Blackouts zulassen will).

Ich habe in meinen Newslettern immer wieder darauf hingewiesen, dass der deutsche Weg einer Energieversorgung, der sich fast ausschließlich auf Sonnen- und Windenergie stützt, aus den folgenden Gründen scheitern wird:

1. Die Kosten des Energiesystems auf Grund der extrem teuren Speicherung der schwankenden Stromversorgung werden sich vervielfältigen und zu Deindustrialisierung und massiven Wohlstandsverlusten führen.
2. Die Verdreifachung bis Verfünffachung der Solar- und Windenergie wird zu einer Zerstörung der Landschaft, der Lebensräume von vielen Tierarten und zu einer schwer abschätzbarer Veränderung der meteorologischen Verhältnisse führen.
3. Eine gesicherte, frequenzstabile Stromversorgung wird nicht gewährleistet. (siehe Spanien Blackout, April 2025).

Durch eine Veröffentlichung von Simon Michaux vom Finnischen

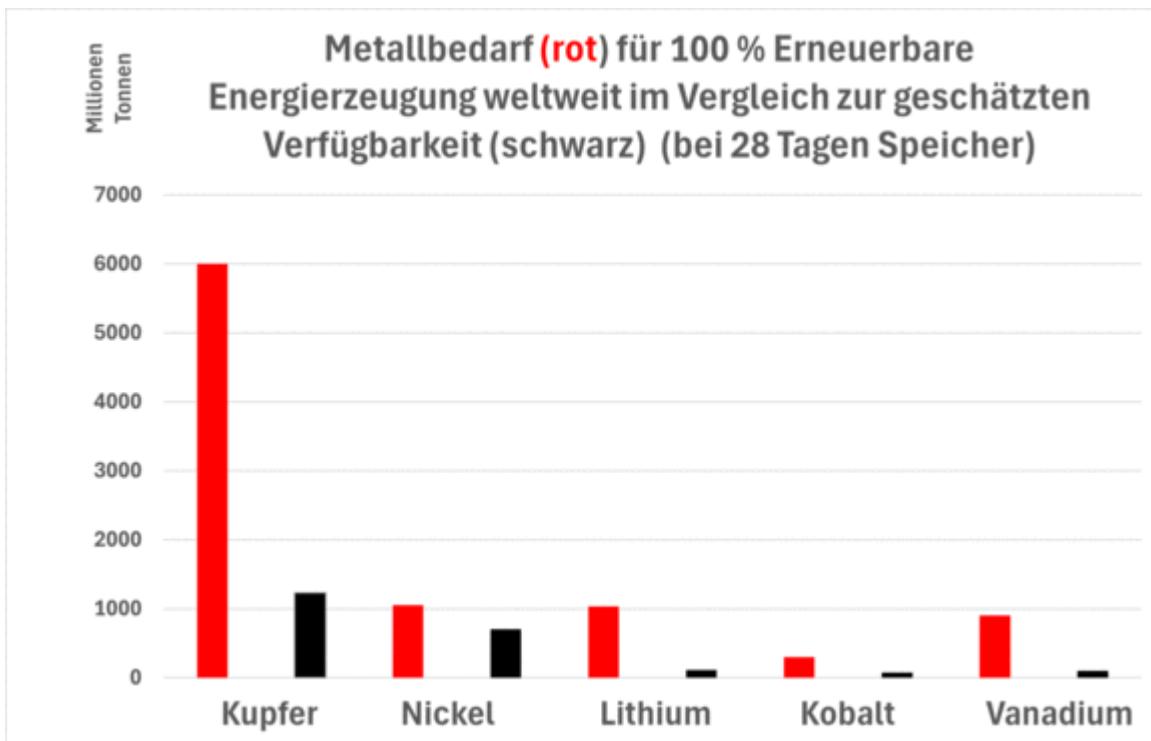
Geologischen Dienst sind wir nun aufmerksam gemacht worden auf **einen vierten Grund**, der diesen Pfad der Energiewende ad absurdum führt:

Die für die Installation von Solar- und Windkraftanlagen, Kabeltrassen, Speichern (Batterien und Wasserstoff), E-Fahrzeugen, Wärmepumpen notwendigen spezifischen Materialien wie Kupfer, Nickel, Lithium, Cobalt, Vanadium und Graphit werden nach Michaux in den nächsten 20 Jahren nicht ausreichend zur Verfügung stehen. Es ist ja bekannt, dass der Ersatz von Kohle, Erdöl und Gas erst mit einem erheblichen Aufwand an Metallen möglich wird: Eine 6-MW-Windkraftanlage besteht aus 30 bis 50 Tonnen Kupfer und bis zu 300 Kilogramm Seltenen Erden. Ein E-Fahrzeug benötigt 10 Kilogramm Kobalt, 10 Kilogramm Nickel und 60 bis 80 Kilogramm Kupfer, 4- bis 5-mal so viel Kupfer wie ein Diesel oder Benziner.

In seiner Berechnung legt Michaux zugrunde, dass heute lediglich vier Prozent der weltweiten Energieversorgung durch Wind und Solarenergie abgedeckt wird, 11,2 Prozent durch Wasserkraft und Kernenergie und 84,7 Prozent durch fossile Energien. Würde die Welt dem deutschen Beispiel folgen und den 84,7 Prozent Anteil der fossilen Energien durch Wind und Solarenergie ersetzen, würde man 6.000 Millionen Tonnen Kupfer zusätzlich benötigen. Die Jahresproduktion an Kupfer beträgt 28 Millionen Tonnen. Der Bedarf für eine 100-prozentige Erneuerbare Energieversorgung entspricht dem 200-fachen.

Die folgende Grafik (siehe diesen Bericht, S. 242) setzt den gigantischen, zusätzlichen Verbrauch an kritischen Metallen ins Verhältnis zur förderbaren Menge. Dabei setzt Michaux voraus, dass nicht nur die bekannten Reserven, sondern auch noch unbekannte Ressourcen erschlossen werden, wie etwa der Meeresbodenbergbau. Zusätzlich geht Michaux von steigenden Recyclingmengen der Metalle aus. Der hier dargestellte, von Michaux berechnete Fall setzt einen Energiespeicher für 28 Tage (Batterie/Wasserstoff) voraus, der eine Dunkelflaute von 28 Tagen überstehen lässt.

Das Ergebnis: In allen Fällen – von Kupfer bis Vanadium – übersteigt der Bedarf an Metallen die geschätzte Verfügbarkeit inklusive neuer Quellen um ein Vielfaches. (s. folgende Grafik)



https://tupa.gtk.fi/julkaisu/bulletin/bt_416.pdf

Da kann man nur froh sein, dass keine Nation der Welt den deutschen Vorreiter-Weg einer 100 Prozent Solar- und Wind-Energiewende nachmacht, sondern, wie z.B. die USA und China, einen großen Teil der künftigen Energieversorgung auf Kernenergie und fossilen Quellen abstützen und nur einen Teil durch Erneuerbare Energien abdecken will.

Doch selbst der Alleingang Deutschlands ohne Kernenergie und ohne fossile Energieträger wird die Welt vor Probleme stellen: Bricht man die weltweiten Zahlen von Michaux auf Deutschland herunter, das etwa 1,74 Prozent des Primärenergieverbrauchs der Welt aufweist, so sind 1,74 Prozent von 6.000 Millionen Tonnen Kupfer in Deutschland bis zur Erreichung des Ziels der Klimaneutralität in 2045 einzusetzen. Das sind dann 104 Millionen Tonnen Kupfer in 20 Jahren. Das entspricht 15 Prozent der Weltkupferproduktion der nächsten 20 Jahre (etwa 700 Mio. Tonnen bis 2040, siehe Seite 254). Diese Menge müsste für Deutschland reserviert werden, das heute nur etwa vier Prozent der Weltproduktion verbraucht (etwa 1 Mio. Tonnen pro Jahr). Dass eine solche Nachfragesteigerung die Preise für die Energiewende zusätzlich ansteigen lässt, ist gewiss.

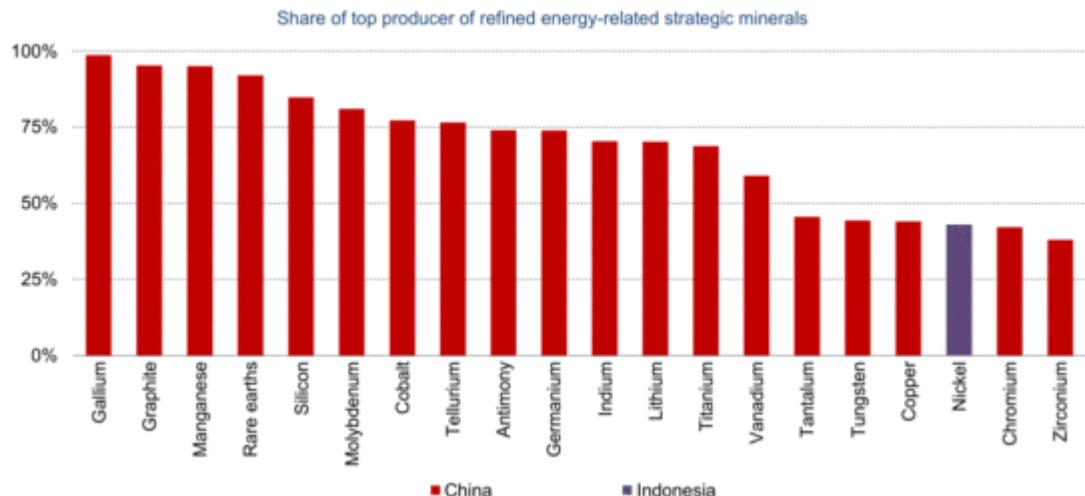
Zudem müssen wir bei einem „Weiter so“ der Energiewende ganz höflich bei den Chinesen anklopfen, die sich mittlerweile fast 50 Prozent der Weltproduktion an Kupfer gesichert haben.

China dominiert die Welt in 19 von 20 kritischen Rohstoffen

Der im Mai erschienene Bericht der Internationalen Energie Agentur IEA

über kritische Mineralien (Global Critical Minerals outlook 2025) brachte es zutage: China ist der weltweit dominante Erzeuger von kritischen Metallen und Produkten, sei es Kupfer (45 Prozent), Kobalt (80 Prozent), Lithium (70 Prozent), Graphit (95 Prozent) oder Seltene Erden (90 Prozent). (Quelle IEA, 2025)

For refined material production, China is the leading producer for nearly all of the 20 minerals analysed and has an average market share of around 70%

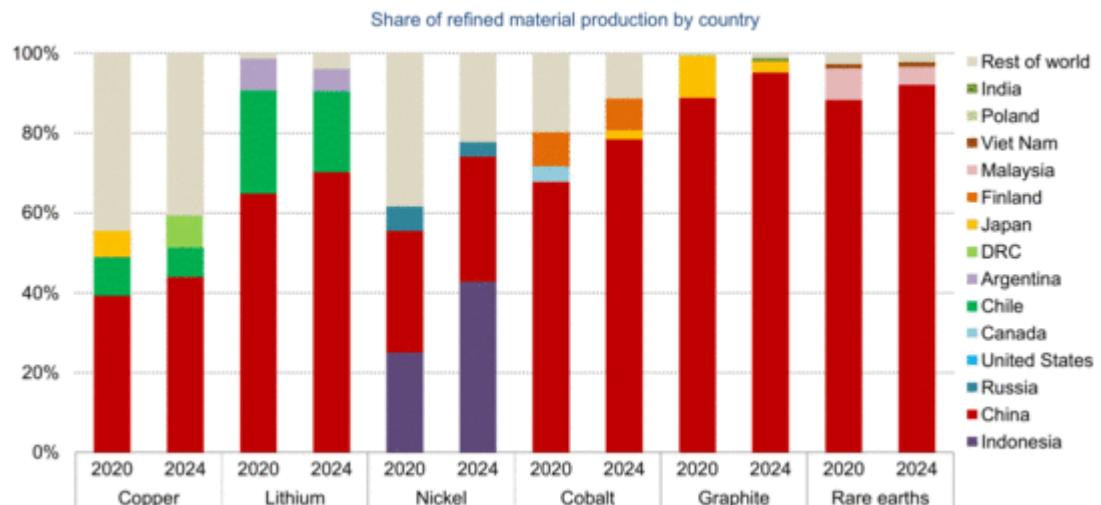


<https://iea.blob.core.windows.net/assets/a33abe2e-f799-4787-b09b-2484a6f5a8e4/GlobalCriticalMineralsOutlook2025.pdf>

Und China macht von seiner Monopolstellung kräftig Gebrauch: Die Exportbeschränkungen sind ein erprobtes Mittel im Welthandel und in der geopolitischen Auseinandersetzung. China hat den Export der Metalle Gallium, Germanium und Antimon in die USA im Dezember 2024 untersagt. Eine generelle Exportbeschränkung für alle Länder wurde im Februar 2025 verfügt für Seltene Erden, Graphit, Wolfram, Wismut, Indium, Tellur und Molybdän.

Die letzten fünf Jahre zeigen, dass China seine Monopolstellung ausbaut (siehe nächste Grafik Quelle IEA 2025). Bei Kupfer, Lithium, Kobalt, Graphit und Seltene Erden hat China seinen Weltmarktanteil seit 2020 massiv erhöht. Das betrifft Windkraftanlagen, Solaranlagen, Batterien, E-Autos, Elektromotoren und Generatoren.

As a result, geographic concentration of refined products has risen in recent years for nearly all critical minerals, particularly for nickel and cobalt



IEA, CC BY 4.0.

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/a33abe2e-f799-4787-b09b-2484a6f5a8e4/GlobalCriticalMineralsOutlook2025.pdf>

China wird die USA als größten Kernkraftbetreiber der Welt ablösen

Am 24. Mai 2025 unterzeichnete Präsident Trump eine „Executive Order“, um den Kernkraftausbau in den USA zu beschleunigen. Die Stromerzeugung aus Kernenergie soll sich von knapp 100 Gigawatt auf 400 Gigawatt bis 2050 vervierfachen. Die USA haben 95 laufende Kernkraftwerke. In den letzten 40 Jahren sind gerade einmal zwei Kernkraftwerke gebaut worden. Das letzte Kernkraftwerk Vogtle in Georgia hatte eine Genehmigungszeit von 15 Jahren, weil die Kernenergiegenehmigungsbehörde NRC immer neue Auflagen entwickelte, um den Ausbauprozess zu verhindern. Daher hat der Präsident bestimmt, dass die Genehmigungszeiten nur noch 18 Monate dauern sollen. Er hat die Rechte der NRC stark beschnitten. Selbst Versuchskraftwerke der 4. Generation müssen innerhalb von 30 Monaten genehmigt werden. Der Innenminister Dough Burgum ließ verlauten: wenn man den Wettlauf mit China zur künstlichen Intelligenz KI gewinnen will, müsse man genügend zuverlässige Energie zur Verfügung haben. „Was wir in Sachen Energie in den nächsten fünf Jahren tun, entscheidet über die nächsten 50 Jahre“.

Doch die letzten 20 Jahre hat China genutzt, um aus importierten Kernkraftwerken (z.B. von Westinghouse oder Framatome) eigene wettbewerbsfähige Kraftwerke (Hualong – chinesischer Drache) zu entwickeln. China hat mittlerweile Kernkraftwerke mit einer Leistung von 58 Gigawatt errichtet und wird 2026 weitere 10 Kernkraftwerke fertiggestellt haben. (ein chinesisches Kernkraftwerk hat 1,1 Gigawatt).

Mit 2,8 Milliarden Dollar für ein Kernkraftwerk baut China Kraftwerke, die in Europa oder USA das Siebenfache kosten. Chinas Plan ist es, schon 2030 mehr Kernenergie zu produzieren als die USA. Es ist ausgeschlossen, dass der Westen den Vorsprung Chinas im Reaktorbau, der etwa 5 bis 10

Jahre beträgt, aufholen kann.

Im Schatten des Wettkampfs zwischen den USA und China sind mittlerweile alle Länder in Europa – außer Deutschland und Österreich – bereit, neue Kernkraftwerke in Europa zu bauen oder in Erwägung zu ziehen, wie kürzlich sogar Dänemark. Der frühere dänische Ministerpräsident Anders Fogh Rasmussen bezeichnete einen Ausschluss von Kernkraft als „lächerlich“.

„Wind und Sonne sind gut, solange man Wind und Sonne hat. Aber man braucht eine nicht-fossile Grundlast, und es ist lächerlich, die Kernkraft von vornherein auszuschließen“.

Nur der neue deutsche Umweltminister Carsten Schneider (SPD) hat sich dagegen ausgesprochen, Kernkraftwerke auf europäischer Ebene als nachhaltige Lösung zur Reduzierung des CO₂-Ausstosses zu unterstützen. Eine Einstufung als nachhaltige Kraftwerke werde es mit der SPD nicht geben, so Schneider. Man importiert zwar in Deutschland Kernenergiestrom gerne in Dunkelflauten, aber gleichzeitig düpiert man die Nachbarn, weil man es eben besser zu wissen glaubt. Was sagte Ministerpräsident Anders Fogh Rasmussen? „Lächerlich“. Kann man ihm da widersprechen?