

# Zwei Elefanten im Raum und ein neuer Verriss der Energiewende

geschrieben von Prof. Dr. Horst-Joachim Lüdecke | 16. März 2025

Von Prof. Dr. Horst-Joachim Lüdecke

## Die Ausgangslage

Hört man sich um, platzt vielen Freunden und Bekannten inzwischen der Kragen. „Wir werden wieder die „Ampel“ bekommen, es ändert sich also nichts, den weiteren Weg Deutschlands nach unten hält die herrschende Politik nicht auf“ ist zu hören. Und tatsächlich, Sondervermögen, im Klartext Schulden, waren noch nie eine Lösung, denn die müssen irgendwann einmal wieder beglichen werden. Wobei natürlich seitens der Politik die Hoffnung besteht, dass dies die Inflation und damit der wehrlose Bürger von selbst erledigt. Es werden unsere Kinder und Enkel sein, die es trifft.

Was sind die Gründe für diese fatale Entwicklung? Gibt es vielleicht sogar nur wenige Kardinalfehler, die all das zerstörten, was Nachkriegsdeutschland so erfolgreich machte? Die ganze Antwort ist ein komplexes Bündel von unzähligen Ursachen und wäre nur in einer Buchreihe gewaltigen Ausmaßes unterzubringen. Es ist aber tatsächlich einfacher, denn es sind im Wesentlichen nur zwei berühmte Elefanten im Raum, die niemand zu sehen vorgibt und über die hierzulande auf keinen Fall diskutiert werden darf. Auf dem ersten Elefant steht unübersehbar „KLIMASCHUTZ“ und auf dem zweiten „DEUSCHLAND OHNE GRENZEN“. Da wir hier nur für Klima und Energie zuständig sind, wird der Elefant „Deutschland ohne Grenzen“ im Folgenden nicht besprochen.

„Klimaschutz“ ist nicht nur sprachlicher sondern auch noch sachlicher Unsinn, denn Klima kann man nicht schützen, ebenso wenig wie das Wetter. Dennoch wurde „Klimaschutz“ mit kräftiger EU-Hilfe über immer schärfere EU-Gesetze versucht, begleitet vom unnötigen parlamentarischen Abnicken der unsere Industrie strangulierenden EU-Gesetze durch deutsche Regierungen. Der erste Elefant war daher ein EU-Gesetzesbündel, das ohne Widerspruch oder gar demokratischen Widerstand gleichermaßen zum gesetzlichen Kanon Deutschlands geworden ist. Die ganz konkrete Folge des esoterisch im sinnentleerten Raum schwebenden „Klimaschutz“ war dann die sogenannte deutsche **Energiewende**, die uns weltweit höchste Strompreise bescherte, aber nicht auch nur das geringste in Sachen CO<sub>2</sub>-Vermeidung bewirkte. Würde man daher die Energiewende als herausgeworfenes Geld definieren, wäre dies sogar noch freundlich ausgedrückt. All ihre fatalen Folgen waren von unabhängigen Experten korrekt vorhergesagt worden. Es soll also jetzt niemand behaupten, man hätte es nicht gewusst. Die Energiewende wurde mit Planwirtschaft und überbordender Bürokratie durchgezogen, sie war sozusagen eine

verspätetest DDR-Kind.

Überbordende Bürokratie schwappte dann auch auf andere Zweige über, wie etwa den Wohnungsbau. Sie erstickt inzwischen das ganze Land mit einer klebrigem Zwangsjacke. Zehn-, wenn nicht Hunderttausende neuer Verwaltungsmitarbeiter, die auch bei bestem Willen nur verhindern, aber nichts voranbringen können, belasten die Sozialsysteme, denn dass Bürokratie volkswirtschaftlichen Mehrwert erzeugt, ist meiner Kenntnis nach in keinem Ökonomie-Lehrbuch zu finden. Um es beispielhafter zu formulieren, ist jedem geläufig, dass das aus der Garage stammende Weltunternehmen von Bill Gates, Microsoft, hierzulande bereits an deutschen Bau- und Benutzungsvorschriften für Garagen zerschellt wäre. „Wie wäre es mit etwa mehr Milei“ war an seinem bitteren politischen Karriere-Ende die richtige Frage eines Parteivorsitzenden, wobei ausgerechnet er und seine Partei wegen kräftigen Mittmachens bei der „Ampel“ und völliger Aufgabe des Liberalismus nun wohl endgültig im politischen Nirwana verschwinden werden.

Die fatale Zerstörung einer funktionierenden Marktwirtschaft durch „Klimaschutz“, Energiewende, bürokratische Planwirtschaft und als Folge extreme Energiepreise trieben maßgebende Teile deutscher Industrie ins Ausland oder schlicht in die Insolvenz. Als Musterbeispiel ist der Riese BASF zu nennen, dessen Niedergang in Deutschland den einer veritablen Großstadt (Ludwigshafen) nach sich zieht.

Die Kosten der Energiewende-Katastrophe kann man von unabhängigen Fachleuten erfahren, am prägnantesten vom zuständigen Experten Prof. Dr. André Thess, Universität Stuttgart, der 10 Billionen über 20 Jahre nicht nur fachlich einwandfrei sondern auch noch allgemeinverständlich und relativ kurz nachweist (hier, hier). Nur wenn die EU zur Vernunft käme und wie die neue US-Regierung den größten sachlichen Unsinn seit Menschengedenken, „Klimaschutz“, inkl. der sich daraus ergebenden Gesetze, in der Tonne entsorgen würde, könnte der Abwärts-Spuk nicht nur Deutschlands sondern der ganzen EU beendet werden.

Die wegfallenden Steuereinnahmen des verlorenen Teils der deutschen Industrie (diese Einnahmen und die verlorenen Arbeitsplätze kommen leider nicht wieder) sind bei den Energiewende-Folgen nicht einmal berücksichtigt und werden uns die nächsten Jahre noch beschäftigen. Ohne die sklavisches Befolgung des sprachlichen und sachlichen Unsinn-Begriffs „Klimaschutz“ der sich konkret als „Energiewende“ zur Katastrophe ausweitete, wäre die nun geplante Schuldenaufnahme von fast einer Billionen Euros unnötig gewesen. Unsere Nachkommen werden für die Tilgung der finanziellen(!) Klimakatastrophe aufkommen und werden uns deswegen noch verfluchen. Eine reale Klimakatastrophe gibt es dagegen gar nicht, oder mit anderen Worten, **es gibt keinen Klimanotstand!** Man muss es ja nicht gleich so polemisch formulieren wie Dr. Markus Krall, der auf seinen Vorträgen zutreffend zu betonen pflegt:

*Man kann es nicht oft genug betonen: Die „Klimakrise“ ist „eingebildeter*

*Schwachsinn“, gesellschaftliche Hypochondrie. Ihr Sinn und Zweck ist die Einführung des Sozialismus, die Beraubung der Menschen um Hab und Gut, Freiheit und Recht. Durchschaut es, oder ihr werdet ausgezogen (Zitat Dr. Markus Krall)*

Die sachliche Richtigkeit eines Teils der obigen Anmerkung von Dr. Krall kommt jetzt zumindest in den USA ans Licht. Es ist die kriminelle Bereicherung mit Regierungsgeldern die „Klimaschutz“ bewirken sollten ([https://www.achgut.com/artikel/musk\\_auf\\_der\\_spur\\_der\\_ngo\\_geldwaescher](https://www.achgut.com/artikel/musk_auf_der_spur_der_ngo_geldwaescher)). Ein Schelm, der Böses bei der todsicher kommenden Behauptung denkt, dass ähnliche Zustände bei uns natürlich völlig undenkbar seien. Warum waren diese strafbaren Bereicherungen überhaupt so leicht möglich? Die Antwort: Eine komplett sachunkundige Politik folgt der Klima-Ideologie und gibt dafür Steuergelder aus. Sachunkundig bedeutet, dass die Politik zwangsweise nicht wusste, oder zumindest völlig sachunsinnige Vorstellungen davon hatte, wofür eigentlich das Klimageld der Steuerzahler auszugeben sei. Regierungsgeld für ein unmögliches Unterfangen ist logischerweise immer fehlallokiert, und so war es dann auch. Es landete zu großen Teilen in den Taschen von Profiteuren und Betrügern, bis hin zu professionellen Kriminellen – wer diese konkret waren bzw. noch sind, wird sich unter der neuen US-Regierung wohl in Kürze zeigen. Man darf gespannt sein und sollte über gute Englischkenntnisse verfügen, denn die deutschen Staatsmedien werden darüber wohl kaum berichten.

## **Ein sachkundiger Verriss der Energiewende**

Kommen wir nun etwas detaillierter zur Energiewende. Zu diesem Thema liegt eine Arbeit des Diplom Ingenieurs Klaus Maier vor, die mit 118 Seiten fast schon als Buch zu bezeichnen ist. Sie trägt den Titel „Potenzial volatile Energien in Deutschland“, erschien brandneu im Februar 2025 und erklärt fachlich einwandfrei, welche Folgen die von deutscher Politik immer noch vorrangig geförderten Energiewende hat. Die Arbeit ist kostenfrei im Internet unter

<https://magentacloud.de/s/epBbFDwSDQnaHPz>

erhältlich. Die Merkmale der Arbeit sind Sorgfalt, Stringenz, Genauigkeit und nicht zuletzt Kostenfreiheit.

Wird diese Arbeit nutzen oder gar etwa politisch verändern? So wie es aussieht, leider nicht, obwohl allmählich schon zahlreiche, weniger ins Detail gehende Sachbücher auf dem Markt sind, die die Schlussfolgerungen der Arbeit von Klaus Maier bestätigen. Allein die fundierte Angabe der Kosten der Energiewende (hier) und die inzwischen unübersehbaren Naturzerstörungen hauptsächlich durch Windräder hätten bereits für die sofortige Beendigung der Energiewende ausgereicht. Kosten sind ein Grundkriterium, denn man kann den Fortschritt der menschlichen

Zivilisation auch mit der stetig zunehmenden Verwendung von Methoden gleichsetzen, die das gleiche gewünschte Resultat wie im jeweils aktuellen Zeitpunkt zukünftig mit weniger Aufwand = Kosten erzielen.

Es liegen also bereits ausreichend viele Belege für die Unmöglichkeit vor, ein modernes Industrieland mit so etwas wie der deutschen Energiewende zu beglücken, ohne dass das Land in den Abgrund rutscht. Aber alle Dokumentationen hatten keine Wirkung. Man kann sich in Deutschland bis hin zum „geht-nicht-mehr“ totdokumentieren, die Klima-Ideologen und die ihr folgende Politik hören nicht hin, weil sie nichts verstehen, oder weil sie nicht verstehen wollen, was nun einmal das Markenkennzeichen strammer Ideologen ist.

### **Das Fazit der Arbeit von Klaus Maier im Originaltext**

*Die vorliegende Studie zeigt auf, was unter dem Flächenverbrauch durch Windkraft- und Photovoltaikanlagen zu verstehen ist. Dabei wurden die verschiedenen Zusammenhänge der Ausbaumöglichkeiten von volatilen Energieanlagen (VE) eingehend untersucht.*

*Entscheidend ist nicht nur der Flächenverbrauch bei einem bestimmten Ausbau der VE, sondern auch die Frage, welcher Ausbau (in GW) notwendig ist, um den definierten Bedarf von 1.000 TWh/a an **gesichertem Strom** bereitstellen zu können. Eine weitere Frage ist, ob genügend **Überschussstrom** aus VE erzeugt werden kann, um einen Teil der synthetischen Kraftstoffe in Deutschland herstellen zu können.*

*Schließlich sind bei der Auswahl und Umsetzung von Projekten die Kosten für den Bau der Anlagen und den späteren Betrieb zu berücksichtigen. Diese Kosten müssen mit alternativen Lösungen verglichen werden. Als Referenzkosten wurde die Situation vor der Energiewende gewählt.*

*Als Fazit der Untersuchungen kann unter anderem festgehalten werden:*

- *Für die notwendige gesicherte Stromversorgung reichen die diskutierten 2 % der Landesfläche nicht aus, es werden meist deutlich mehr als 10 % benötigt.*
- *Solange die gesicherte Stromversorgung nicht bereitgestellt werden kann, stehen auch keine Überschussenergien für die Herstellung synthetischer Kraftstoffe zur Verfügung. D.h. sie müssen zu 100% importiert werden.*
- *Um wenigstens eine CO<sub>2</sub>-freie gesicherte Stromversorgung mit volatilen Energien bereitstellen zu können, müssen die Abstandsanforderungen zur Wohnbebauung auf mindestens 500 m reduziert und gleichzeitig der Vogelschutz halbiert werden (Abstand zu Horsten auf 500 m).*
- *Für die Produktion CO<sub>2</sub>-freier Kraftstoffe sind die Abstände von Windkraftanlagen zur Bebauung weiter auf etwa 250 m zu reduzieren. Dies führt zu einer Verzehnfachung der Anzahl der Windkraftanlagen gegenüber 2019.*

- Die Stromkosten (Erzeugung plus Netzbetrieb) steigen von ursprünglich etwa 0,13€/kWh auf ca. 0,90 € /kWh (die anderen Kostenanteile sind nicht enthalten).
- Die dauerhaften Mehrkosten, verteilt auf die Anzahl der Einkommensteuerpflichtigen, erreichen eine Größenordnung von 20.000 € pro Jahr.

**Unter der Prämisse der Wohlstandserhaltung ist mit dem 2 bis 3-fachen Ausbau von VE-Anlagen und dem politisch als ausreichend bezeichneten Flächenverbrauch von 2 % für VE-Anlagen die Energiewende nicht annähernd zu schaffen.**

---

# Kein Politikwechsel in der Energie- und Klimapolitik

geschrieben von AR Göhring | 16. März 2025

von Fritz Vahrenholt

Wie die Titel- Grafik zeigt, sind die globalen Mitteltemperaturen im Februar gegenüber dem Vormonat in etwa gleich geblieben. Die Abweichung vom langjährigen Mittel der Satellitenmessungen beträgt nur noch 0,5 Grad Celsius. Es ist zu erwarten, dass die Temperaturen im Verlaufe des Jahres weiter zurückgehen, obwohl die kalte La Niña-Phase im pazifischen Ozean vor dem Ende steht und sich dort neutrale Temperaturen einstellen. Heute werde ich mich mit den enttäuschenden Ergebnissen der

## **Sondierungsvereinbarung zur Energie-und Klimapolitik zwischen CDU und SPD beschäftigen.**

### **Kein Politikwechsel der Rot-Grünen Energiepolitik**

Ein entlarvender Satz von Kanzlerkandidat Friedrich Merz ist die passende Zusammenfassung des folgenschweren „Weiter so“ in der Energiepolitik durch Schwarz-Rot:

“Fast alles von dem, was wir vorschlagen, ist auch von den Grünen in der letzten Wahlperiode schon einmal vorgetragen worden“.

Zur Erinnerung: die schweren Fehler des Kernenergieausstiegs durch die Regierungen Merkel und der Ampel, die ausufernde CO2-Bepreisung von Energie in Deutschland, die vorzeitige Stilllegung von Kohlekraftwerken, der 500 Milliarden € teure Ausbau der Erneuerbaren Energien und der ebenso großen Kosten des Netzausbaus haben zu einer dramatischen Strompreiserhöhung geführt. Deutschland hat den höchsten Strompreis aller Industrienationen und die energieintensive Industrie schrumpft demzufolge und verlässt Deutschland.

### **Schwarz-Rot setzt die teure Energiewende fort**

Diese fatale Politik des Ersatzes von grundlastfähigem Strom aus Kern- und Kohlekraftwerken durch teurere und unzuverlässige Erneuerbare Energien soll durch Schwarz-Rot fortgeführt werden.

So fordert das Sondierungspapier „den entschlossenen und netzdienlichen Ausbau von Sonnen -und Windenergie“. Dass Solar- und Windenergie jedes Jahr 20 Milliarden an Subventionen benötigen, ist kein Thema.

Sonnenenergie -und Windenergie waren noch nie netzdienlich. An Sommertagen (Hellbrise) führt die ungebremsste Einspeisung von Solarstrom zu Frequenzproblemen im Netz, so das demnächst ganze Regionen abgeschaltet werden müssen, um einen „Brownout“ zu vermeiden. Im Winter führen fehlender Solarstrom bei Windstille zu einer Dunkelflaute, die die Preise explodieren lässt und sogar unsere Nachbarn mitreißt und in Schwierigkeiten bringt. Um solche Zeiten zu überbrücken, soll eine zweites Kraftwerksinventar von 20 000 MW Gaskraftwerken gebaut werden. Erdgasnutzung soll aber nach dem Willen der Koalitionäre 2045 beendet sein („Wir stehen zu den europäischen Klimazielen“). Langfristige Gasverträge sind für Gaskraftwerke, die vielleicht ab 2030 ans Netz gehen, gar nicht mehr möglich. Hier bahnt sich eine jährliche Milliardensubvention an, denn LNG-Gas ist zwei-dreimal so teuer wie Pipeline-Gas. Eine eigene Gasförderung – Deutschland hat für die nächsten 30 Jahre genügend eigenes Schiefergas- wird gar nicht erst erwähnt. Schiefergasförderung in Deutschland bleibt verboten.

Dass man innerhalb von 2 bis 5 Jahren sechs bis neun Kernkraftwerke zurückholen könnte, wird mit keinem Satz angesprochen. Im Wahlkampf wurde den Bürgern seitens der CDU und auch durch Friedrich Merz Sand in die Augen gestreut, dass man die Rückholung der Kernkraftwerke prüfen wolle. Selbst eine Prüfung wird nicht mehr im Sondierungspapier erwähnt. Mit der 20 Milliarden – Subvention für Wind -und Solarenergie eines einzigen Jahres könnte man die Revitalisierung von 6 zuverlässigen,

preiswerten Kernkraftwerken erreichen. Wie sagte Boris Pistorius so zutreffend:

“Wir haben sie (die CDU/CSU,d.Verf.) nicht eine Sekunde in unseren Vorgarten gelassen“.

### **Milliardensubvention statt grundlastfähiger Stromerzeugung**

Die Erosion der deutschen energieintensiven Industrie will man nicht durch Ausbau grundlastfähiger Kraftwerke erreichen, sondern indem der Strompreis heruntersubventioniert werden soll. Um 5 €ct/kWh soll der Strom aus Steuergeldern bezuschusst werden. Bei 450 Terawattstunden im Jahr sind das rund 20 Milliarden €. Sie teilen sich auf in die Senkung der Stromsteuer (etwa 7 Mrd. €) und der Halbierung der Netzentgelte (etwa 12,5 Mrd. €). Für die energieintensive Industrie hat das keine große Bedeutung, denn sie ist hinsichtlich der Stromsteuer und der Netzentgelte bislang zum erheblichen Teil befreit. Allerdings ist dies für das verarbeitende Gewerbe überlebensnotwendig, wohl wahr. Wir kennen nun das Preisschild der falschen Energiepolitik: Die Entlastung von den energiewendebedingten Kosten wird in den nächsten vier Jahren 80 Milliarden kosten. Deswegen braucht man ja Sonderschulden, um das zu finanzieren.

Zwar haben CDU und SPD vereinbart, dass die bislang in Deutschland verbotene CO<sub>2</sub>-Abscheidung (CCS) bei bestimmten Industrien wie Zementwerken angewandt werden kann. Das hatten aber schon Rot-Grün am Schluss der Ampel auf den Weg gebracht. Die CDU feiert das als Erfolg.

Aber die entscheidende Frage, ob auch Kohle- und Gaskraftwerke (anstatt der unbezahlbaren Wasserstoffkraftwerke) mit CCS ausgestattet werden, findet sich nicht im Sondierungspapier. Da ließ die SPD die CDU nicht in ihren mit ideologischen Zäunen verbarrikadierten Vorgarten.

Auch die Vereinbarung zur Förderung der Fusionsenergie („Wir wollen die Fusionsforschung stärker fördern“) sieht die CDU auf ihrer mageren Haben-Seite. In Wirklichkeit ist es aber ein sozialdemokratisches Anliegen, die Fusionsforschung, insbesondere die Fusionsanlage Wendelstein 7-X in Greifswald zu fördern. Seit Gerd Schröder fördert der Bund die Fusionsforschung mit 150 Millionen € pro Jahr. Nur die Grünen haben immer wieder versucht im Haushaltsausschuss die Fusionsforschung abzuschaffen. Doch in der letzten Ampelregierung wurde die Fusionsforschung auf Drängen der FDP auf 250 Mio. € aufgestockt. Die Fortschreibung der Ampelpolitik wird durch die CDU als bahnbrechender Erfolg verkauft, weil man davon ablenken will, dass die Kernenergieforschung zur Entwicklung der inhärent sicheren Kernkraftwerke der 4. Generation von Kernkraftwerken, von denen Merz im Wahlkampf so geschwärmt hat, gegen die SPD nicht durchgesetzt werden konnte. Wie armselig!

### **Industrie im Würgegriff der Klimapolitik**

Dagegen wurden vollmundig die Schaffung von „Leitmärkten für klimaneutrale Produkte“ wie z.B. „Quoten für klimaneutralen Stahl“ vereinbart. Diese Sumpflanze aus dem Vorgarten der Grünen führt zu nichts anderem als einer deutlichen Verteuerung der auf grünem Stahl basierenden Produkte in Deutschland. Grüner Stahl ist doppelt so teuer.

Das bezahlt doch die ums Überleben kämpfende Automobilindustrie oder die Bauindustrie gerne.

Wir erinnern uns, wie die CDU schon im Europawahlkampf die Aufhebung des Verbrennerverbots (2035) gefordert hat und den Bürgern auch im Bundestagswahlkampf suggerierte, dass das Verbrennerverbot aufgehoben werden soll. Nichts davon hat die SPD in ihrem Vorgarten zugelassen. Im Positionspapier heißt es wolkig und billig:

„Wir bekennen uns zum Automobilstandort Deutschland und seinen Arbeitsplätzen. Dabei setzen wir auf Technologieoffenheit“.

Das ist eine recht hintsinnige Formulierung.

**Herzlichst**

**Ihr**

**Fritz Vahrenholt**

---

## **Eine Billion? Wir schaffen das!**

geschrieben von AR Göhring | 16. März 2025

**von Hans Hofmann-Reinecke**

### **Sie schaffen das**

Unsere politische Klasse verwöhnt und gegenwärtig mit großen Zahlen. War für lange Zeit die Million das Höchste der Gefühle, so kam – etwa zeitgleich mit Corona und UvdL – die Milliarde ins Gespräch. Das sind tausend Millionen. Wenn Sie also von Ihrer Milliarde Schulden schon mal eine Million abbezahlen, dann stehen Sie immer noch mit 999 Millionen in der Kreide.

Jetzt aber ist die Billion ins Rampenlicht gerückt, das ist eine Million mal eine Million. Solche großen Zahlen werden handlicher, wenn man sie durch die Anzahl der Nullen ausdrückt, die hinter der Eins stehen. So schreibt man dann die 100 als  $10^2$ , weil da zwei Nullen hinter der 1 stehen. Tausend sind  $10^3$ , eine Million ist  $10^6$ , die Milliarde  $10^9$  und die Billion ist  $10^{12}$ . Zweihundert würden wir als zwei mal hundert, also  $2 \times 10^2$  schreiben, fünftausend als  $5 \times 10^3$  und die von Herrn Merz Neuverschuldung Deutschlands wären 2,5 Billionen Euros, also  $2,5 \times 10^{12}$  €. Zum Dividieren ziehen wir diese „Dachzahlen“ einfach ab. Also



tausend durch zehn =  $1000 / 10 = 10^3 / 10^1 = 10^2 = 100 =$   
hundert

Zahlen die kleiner als eins sind bekommen ein Minuszeichen nach dem Dach, also ein Zehntel =  $0,1 = 10^{-1}$  und ein Tausendstel =  $10^{-3}$ . Wenn wir solche Zahlen mit einander multiplizieren wollen, dann addieren wir einfach die Ziffern hinter dem Dach, also beispielsweise  $100 \times 10.000 = 10^2 \times 10^4 = 10^6$ , mit anderen Worten: hundert mal zehntausend ist eine Million – einverstanden? Ist doch nicht so schlimm!

## Hochstapler

Ich schlage vor, wir machen aus den erwähnten 2,5 Billionen Euro von Herrn Merz einen Stapel, und zwar aus Hundertern, also aus  $10^2$  € Scheinen. Wie viele Scheine wären das?

$$2,5 \times 10^{12} \text{ €} / 10^2 \text{ €} = 2,5 \times 10^{10} \text{ Scheine}$$

OK? Zwölf minus zwei ist zehn. Einverstanden?

Wie hoch wäre ein Stapel aus diesen Scheinen? Jeder Schein ist einen Zehntel Millimeter dick, das ist ein auch Zehntausendstel Meter =  $0,0001 \text{ m} = 10^{-4} \text{ Meter}$ . Dann kommen wir auf eine Stapelhöhe von

$$2,5 \times 10^{10} \times 10^{-4} \text{ m} = 2,5 \times 10^6 \text{ m} = 2,5 \times 10^3 \text{ km} = 2500 \text{ km.}$$

Würde man diesen Stapel senkrecht aufstellen, dann käme man in 400 km Höhe an der ISS vorbei und dann in den weiten Weltraum. Auf dem Boden ausgelegt, als Stapel – nicht neben einander – würden die Scheine von München bis Hammerfest reichen. Und wenn Sie da mit dem Auto unterwegs sind, dann fahren Sie auf jedem Meter an einer Million Euro vorbei! Bon Voyage.

(Ein freundlicher und aufmerksamer Leser hat mich zu diesem Artikel animiert.)

*Dieser Artikel erscheint auch im Blog des Autors Think-Again. Der Bestseller Grün und Dumm, und andere seiner Bücher, sind bei Amazon erhältlich.*

---

# Die Erde ohne Treibhausgase

geschrieben von Chris Frey | 16. März 2025

Andy May

Der allgemeine Treibhauseffekt (GHE) wird häufig als der Unterschied zwischen der durchschnittlichen globalen Temperatur der Erde ohne Treibhausgase (THG) und mit ihnen definiert. Treibhausgase sind alle Gase, die einen Teil der von der Erdoberfläche abgegebenen Wärmeenergie absorbieren. Das wichtigste dieser Gase ist Wasserdampf, aber es gibt auch geringer wirkende Treibhausgase wie CO<sub>2</sub>, Ozon und Methan.

Zur Berechnung der Erdtemperatur ohne Treibhausgase wird normalerweise die Planetenkugel ausgepackt und im Weltraum in der durchschnittlichen Entfernung der Erde von der Sonne platziert, wobei die gesamte Erdoberfläche von der Sonne mit einem Viertel der Sonnenleistung beleuchtet wird, um der kugelförmigen Erde und der Tatsache Rechnung zu tragen, dass die Hälfte der Erde immer dunkel ist. Diese imaginäre flache Erde dreht sich nicht, und kein Teil der Erde ist jemals dunkel. Eine Beschreibung der Berechnung kann in [Benestad \(2017\)](#) nachgelesen werden. Die mit diesem Szenario berechnete globale Durchschnittstemperatur beträgt etwa 255 K (-18 °C), und da dies etwa 33 °C niedriger ist als die aktuelle globale Durchschnittstemperatur von 15 °C, wird der gesamte Treibhauseffekt mit etwa 33 °C angenommen. Weitere Erläuterungen zu dieser Definition findet man [hier](#).

In diesem Beitrag werde ich zunächst die Probleme mit dem GHE-Modell der „flachen Erde“ auflisten und dann ein Modell einer neuen, treibhausgasfreien, kugelförmigen, rotierenden Erde vorstellen. Danach werde ich die Annahmen auflisten, die zur Erstellung des Modells der kugelförmigen Erde verwendet wurden, sowie die Probleme, die damit verbunden sind, und schließlich diskutieren, was wir bei der Erstellung des Modells gelernt haben. Computermodelle sind Lernwerkzeuge, sie geben nie eine richtige Antwort, aber sie helfen dabei, etwas über die Probleme zu erfahren, zu deren Untersuchung sie entwickelt worden sind.

## Probleme mit dem Flache-Erde-Modell

Das Modell der flachen Erde ohne Treibhausgase ignoriert die Tatsache, dass die Erde eine rotierende Kugel ist und dass die Hälfte der Erde immer im Dunkeln liegt. Die dunkle Seite strahlt immer Energie ab, empfängt aber keine. Das ist ein großer Unterschied zu dem Modell, bei dem die Sonne 24 Stunden am Tag mit überall gleicher Intensität direkt auf die Erde scheint. Die Befürworter des Modells der flachen Erde begründen dies damit, dass die Temperatur der satellitengestützten Treibhausgasemissionen der Erde ebenfalls 255 K beträgt (Benestad,

2017), was unter Verwendung einer Tabelle mit der durchschnittlichen Temperatur im Verhältnis zur Höhe (der US-amerikanischen oder internationalen [Standardatmosphäre](#)) eine durchschnittliche Emissionshöhe von etwa fünf Kilometer ergibt. Es wird wenig darüber diskutiert, wie die Energie von der Oberfläche, wo die meiste Sonnenenergie absorbiert wird, in fünf Kilometer Höhe gelangt. Der Transport erfolgt jedoch größtenteils durch Konvektion, und der größte Teil der von den Treibhausgasen emittierten Energie wird bis zu einer Höhe von fünf Kilometern als latente Wärme im Wasserdampf gespeichert. Oberhalb von 5 km wird sie hauptsächlich in den Weltraum [abgestrahlt](#), da der Wasserdampf in der kälteren mittleren bis oberen Troposphäre zu Wassertröpfchen kondensiert und/oder immer geringer wird.

Wenn man sich nur mit Durchschnittswerten befasst, d. h. mit dem durchschnittlichen atmosphärischen Temperaturprofil, der durchschnittlichen Temperatur, der durchschnittlichen Emissionshöhe, dem durchschnittlichen Emissions-Intensitäts-Spektrum usw., kann das Modell der flachen Erde genau erscheinen und mit der Realität übereinstimmen. Die Treibhausgasemissionen in den Weltraum entstehen jedoch in einer troposphärischen Schicht von etwa zwei bis zehn Kilometern, je nach atmosphärischen und Bewölkungs-Bedingungen. Außerdem gibt es keine einheitliche Beziehung zwischen der Oberflächentemperatur und der Temperatur in der atmosphärischen Treibhausgas-Emissionsschicht, sondern sie variiert je nach Wetterbedingungen, Bewölkung, Jahreszeit und Tageszeit. Die Oberfläche funktioniert weitgehend unabhängig von der Emissionsschicht, beide sind durch Konvektion und Wetter getrennt.

In der Astronomie wird oft angenommen, dass die Emissionsfrequenz und -intensität eines Planeten das „Schwarzkörper“-Frequenzspektrum des Planeten ist, das nach dem Stefan-Boltzmann-Gesetz eine Schwarzkörpertemperatur definiert. Dabei handelt es sich nicht um die tatsächliche Temperatur der Planetenoberfläche, sondern nur um eine grobe Schätzung. Planeten sind keine perfekten schwarzen Körper. Sie sind „graue Körper“. Ein [Schwarzkörper](#) strahlt die gesamte Energie ab, die er absorbiert, und da er per Definition eine konstante Temperatur hat, strahlt er die gesamte einfallende Energie mit einem Frequenzspektrum ab, das durch seine Temperatur bestimmt wird. Am wichtigsten ist, dass ein schwarzer Körper keine Energiespeicherkapazität hat oder dass sein Gesamtenergiespeicher konstant ist und sich nie ändert.

Graukörper hingegen geben nicht die gesamte Energie ab, die sie aufnehmen; sie speichern einen Teil der Energie und geben den Rest ab. Die Ozeane der Erde haben eine enorme Wärmekapazität und speichern mehr Energie als die Oberfläche der Venus, aber während die [Venusoberfläche](#) eine Temperatur von 464 °C hat, beträgt die Oberflächentemperatur der Erde nur etwa 15 °C. Das liegt daran, dass die Ozeane der Erde eine Wärmekapazität von  $5,4 \times 10^{24}$  Joule/K haben und die Venus keine Ozeane besitzt. Das Fehlen von Ozeanen und atmosphärischem Wasserdampf in Verbindung mit dicken Schwefelsäurewolken und einer sehr dichten

Atmosphäre führt zu der hohen Temperatur der Venusoberfläche.

## Ein rotierendes Erde-Modell frei von Treibhausgasen

Ziel des Modells der flachen Erde ist es, den Einfluss der Treibhausgase auf die Temperatur der Erdoberfläche zu berechnen. Dies erfordert eine Schätzung dieser Temperatur ohne Treibhausgase. Das ist schwierig, denn das bedeutet, dass es kein Wasser, keine Wolken und keinen Wasserdampf gibt, und das sind entscheidende Merkmale der Erde. Das klassische Modell der flachen Erde geht davon aus, dass der Planet seine derzeitige Albedo (Reflexionsvermögen) von 0,3 beibehält, was bedeutet, dass 30 % der einfallenden Sonnenenergie reflektiert wird. Die Hälfte oder mehr dieser Albedo ist jedoch auf die Wolken zurückzuführen. Ohne Wasser gäbe es keine Wolken und die Albedo der Erde wäre eher mit der des Mondes vergleichbar, der eine **Albedo** von 12 % hat. Wir untersuchen beide Albedo-Schätzungen mit dem Modell.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Tatsache, dass Treibhausgase Energie in den Weltraum abgeben. Wenn die Atmosphäre keine Treibhausgase enthält, gibt sie nur wenig Energie in den Weltraum ab und wirkt wie ein Isolator. Während jedoch die Treibhausgase die von der Oberfläche unserer Atmosphäre abgegebene Strahlung einfangen, ist die Atmosphäre ohne Treibhausgase transparent, und alle Oberflächenemissionen gelangen direkt in den Weltraum; die Erde speichert nur die von der felsigen Oberfläche absorbierte Sonnenenergie.

Das häufigste Gestein auf der Erdoberfläche ist Basalt. Auf unserer Erde gibt es viel Wasser, das den Basalt chemisch in Schlamm oder Schmutz verwandelt. Auf der treibhausgasfreien Erde gibt es kein Wasser, daher nehme ich an, dass die Oberfläche aus blankem Basalt besteht. Er wird durch Meteoriten etwas aufgebrochen, aber das ignorieren wir für dieses Modell. Felsen haben eine höhere thermische Trägheit als Erde oder Schlamm und halten die aufgenommene Wärme länger fest.

Wie die meisten Gesteine ist Basalt ein ziemlich guter Isolator, aber er hat eine Temperaturleitfähigkeit, d. h. die Geschwindigkeit, mit der er Wärme durch sein Inneres leitet. Der Wärmedurchgangskoeffizient wird in  $\text{m}^2/\text{Sekunde}$  angegeben. Jeder, der schon einmal an einem warmen Tag in einer alten mittelalterlichen Kirche war, weiß, dass der Wärmedurchgangskoeffizient von Gestein gering ist. Wenn also Sonnenlicht auf Basalt trifft und ihn erwärmt, dringt ein Teil der Wärme in den Basalt ein, wo sie eine Zeit lang gespeichert wird, und der Basalt gibt den Rest der Sonnenenergie durch die treibhausgasfreie, transparente Atmosphäre in den Weltraum ab. Mein treibhausgasfreies Modell berücksichtigt ausdrücklich die thermische Diffusivität.

Darüber hinaus gibt der warme Basalt durch Wärmeleitung auch etwas Wärme an die Atmosphäre ab. Die Atmosphäre ist frei von Treibhausgasen und gibt daher nur sehr **wenig** Energie direkt in den Weltraum ab, so dass wir sie für unser Modell ignorieren können. Allerdings ist die Tagseite des

rotierenden Planeten etwa  $170^{\circ}\text{C}$  wärmer als die Nachtseite, so dass die Winde überschüssige Wärmeenergie als fühlbare Wärme von der Tagseite zur Nachtseite oder von den Tropen zu den Polen transportieren werden. So erreichen die Windgeschwindigkeiten in der wasserfreien Atmosphäre der Venus  $700\text{ km/h}$  ( $430\text{ mph}$ ). Die Winde transportieren überschüssige Wärme aus den heißeren Gebieten in die kühleren Gebiete und leiten dann einen Teil der Wärme an die Oberfläche, wo sie ins All abgegeben oder absorbiert wird. Aus diesem Grund wird davon ausgegangen, dass die Erwärmung der Atmosphäre auf unserem treibhausgasfreien Planeten durch die Erwärmung der Oberfläche seitens der Atmosphäre genau ausgeglichen wird.

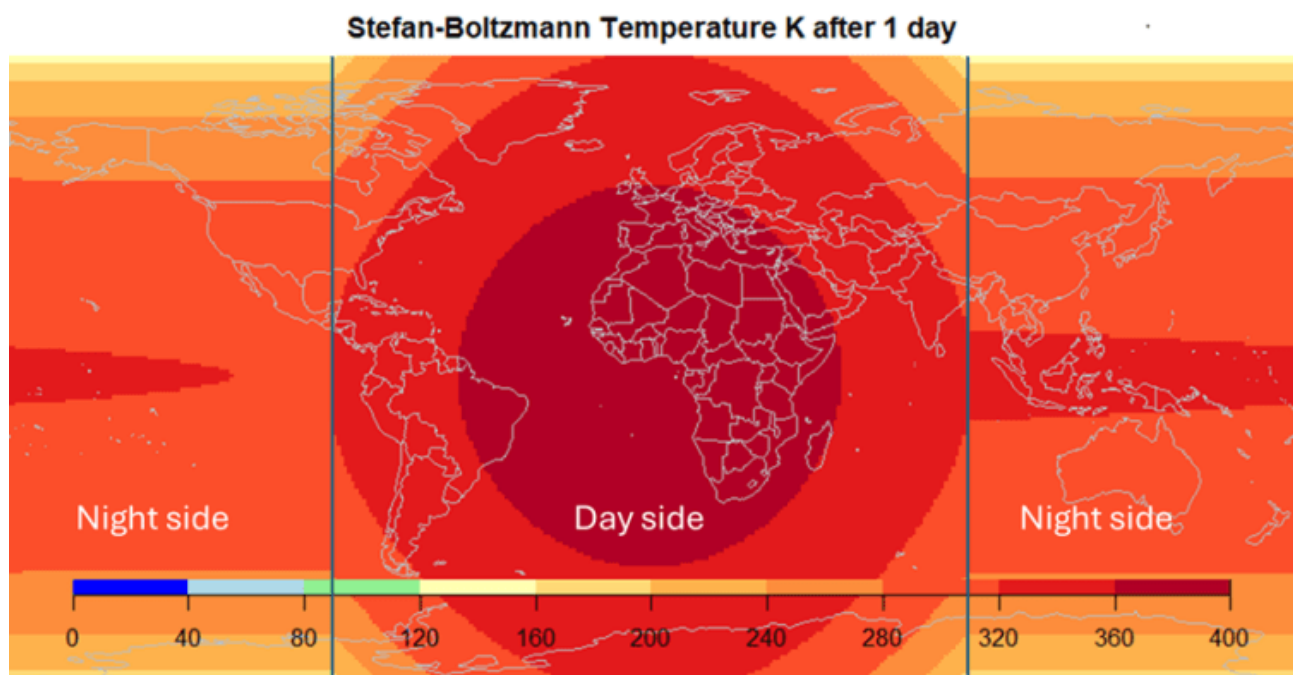


Abbildung 1. Das treibhausgasfreie Modell der Temperatur der rotierenden Erdoberfläche in Kelvin. Die Tages- und Nachtseite des Modells sind markiert. Die Ost-West-Lage ist willkürlich, der lokale Mittag liegt willkürlich bei null Grad Länge und Breite und die angenommene axiale Neigung ist Null. Dies ist das Ergebnis eines Modelllaufs, bei dem eine Albedo von  $0,12$  und eine thermische Trägheit im Basalt von  $0,1$  angenommen wurde.

Das Modell geht davon aus, dass die Atmosphäre für das einfallende Sonnenlicht völlig transparent ist und die gesamte Energie von der Basaltoberfläche absorbiert wird, die sich entsprechend dem Einfallswinkel des Sonnenlichts auf die Tageshälfte der Kugeloberfläche erwärmt. Zwar wird ein Teil des Sonnenlichts von der Atmosphäre gestreut, doch wird dieser Effekt im Modell ignoriert. Abbildung 1 zeigt die Temperatur nach einem Tag auf der treibhausgasfreien Erde gemäß dem Modell. Die Ost-West-Positionen sind willkürlich auf den Äquator auf dem Längengrad Null zentriert und sind aufgrund der konstanten Rotation der THG-Erde bedeutungslos. Die Nord-Süd-Positionen sind aussagekräftig und

repräsentieren eine Erde ohne axiale Neigung. Das Fehlen einer axialen Neigung bedeutet, dass die THG-freie Erde keine Jahreszeiten hat.

Abbildung 1 veranschaulicht, dass sich die Oberfläche in direktem Verhältnis zur empfangenen Strahlung erwärmt und die maximale Strahlung empfangen wird, wenn die Sonne direkt über uns steht. Die maximale Sonneneinstrahlung beträgt nach Korrektur um die Mondalbedo von 12 %  $1198 \text{ W/m}^2$  und tritt für einige Minuten am Äquator zur lokalen Mittagszeit auf. In Abbildung 1 ist dies bei Längengrad = 0 und Breitengrad = 0, also am Äquator direkt südlich von Greenwich England, wo die Temperatur zur Mittagszeit  $381\text{K}$  ( $108^\circ\text{C}$ ) erreicht. Die Erde dreht sich von West nach Ost, weshalb die Temperatur auf der Nachtseite am östlichen Ende der Nachtseite (rechts in Abbildung 1) höher ist als auf der Westseite (links in Abbildung 1).

Da die thermische Diffusionsfähigkeit von Basalt sehr gering ist, etwa  $9 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{sec}$  (Robertson, 1988), dauert es eine Weile, bis sich die oberen Schichten der Gesteinsoberfläche erwärmen und in diesem Modell eine Art Gleichgewicht der globalen durchschnittlichen Basalttemperatur erreicht wird. Die Tagseite absorbiert die Sonnenstrahlung und gibt Wärmeenergie ab. Die Nachtseite hingegen empfängt nichts, gibt aber aufgrund ihrer gespeicherten Wärmeenergie dennoch Strahlung ab. Die Nachtseite gibt aufgrund ihrer niedrigeren Oberflächentemperatur weniger Energie ab als die Tagseite.

Wie viel genau tagsüber im Basalt gespeichert ist und wie viel später am Tag, wenn die Oberflächentemperatur kühler ist, abgegeben wird, ist nicht bekannt, kann aber anhand der Temperaturleitfähigkeit des Basalts geschätzt werden. Die Diffusivität variiert mit der Temperatur ungefähr entsprechend der in Abbildung 2 dargestellten Funktion.

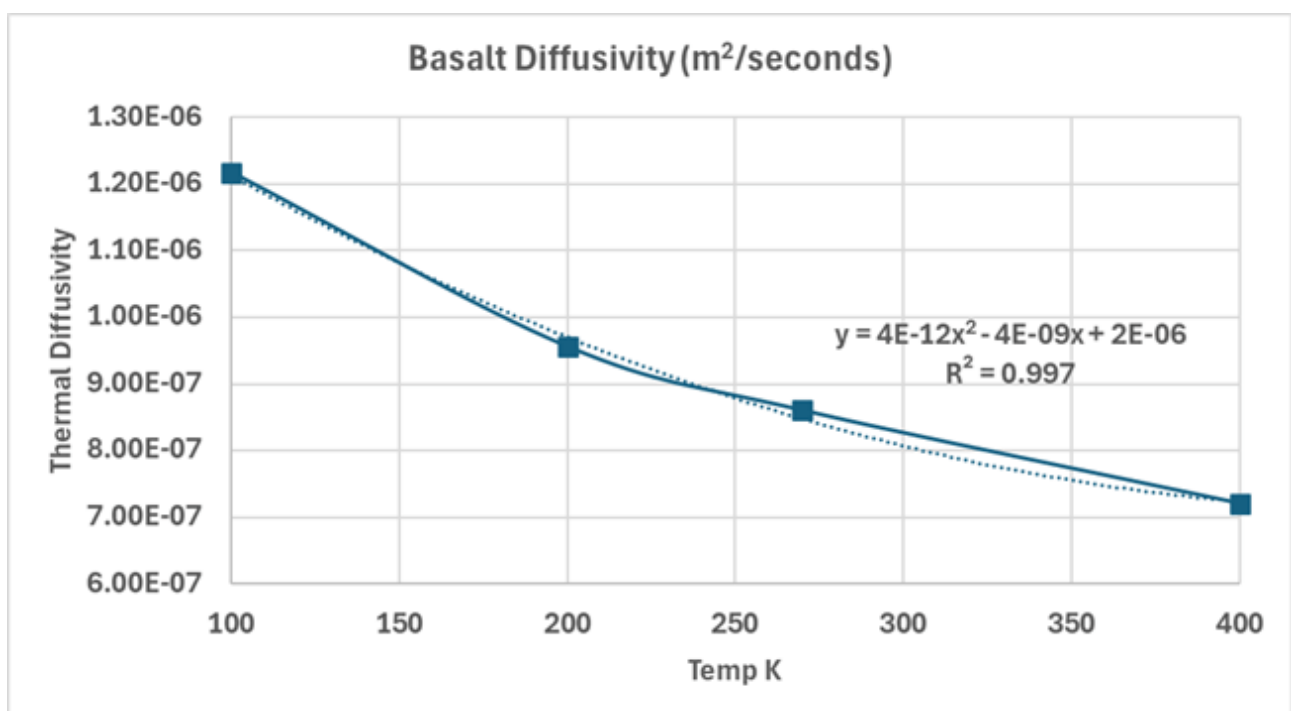


Abbildung 2. Thermische Diffusivität von Basalt als Funktion der Temperatur. Daten hauptsächlich aus Robertson, 1988, (Hartlieb, Toifl, Kuchar, Meisels, & Antretter, 2015), (Halbert & Parnell, 2022) und (Sabol, Gillespie, McDonald, & Danillina, 2006).

Obwohl die Diffusivität bei höheren Temperaturen geringer ist, speichert der Basalt tagsüber zunächst mehr Energie als er nachts abgibt. Dem Modell zufolge wird auf der Tagseite mehr Gesamtenergie emittiert als auf der Nachtseite, was jedoch auf die höhere Temperatur der Tagesoberfläche zurückzuführen ist. Das Modell besagt also, dass ein Teil der Energie, die tagsüber in den Basalt diffundiert, auf die Nachtseite gelangt, der Rest wird tagsüber bei niedrigeren Tagestemperaturen emittiert, die bei der Rotation des Planeten näher an den Rändern der Tagseite auftreten.

Auf der Nachtseite steigt ein Teil der tagsüber gespeicherten Energie auf, um die Oberfläche zu erwärmen, und wird in den Weltraum abgestrahlt. Auf der Nachtseite sind zwei entgegengesetzte Kräfte am Werk. Die thermische Diffusionsfähigkeit von Basalt nimmt bei niedrigeren Temperaturen zu, aber die niedrigeren nächtlichen Temperaturen führen zu einer geringeren Energieabgabe an den Weltraum. Es besteht also ein Missverhältnis zwischen der Speicherung am Tag und den nächtlichen Emissionen. Das bedeutet nicht, dass die Oberfläche auf den absoluten Nullpunkt abkühlt, denn das wird nicht passieren, weil die thermische Trägheit des Basalts zu groß und die Diffusivität zu gering ist, aber es bedeutet, dass es eine Weile dauert, bis eine stabile Temperatur an der Oberfläche erreicht wird. Ich habe dieses Modell für 36 500 Iterationen oder etwa 100 Jahre laufen lassen. Die durchschnittliche globale Temperatur an der Oberfläche entwickelte sich wie in Abbildung 3 dargestellt:



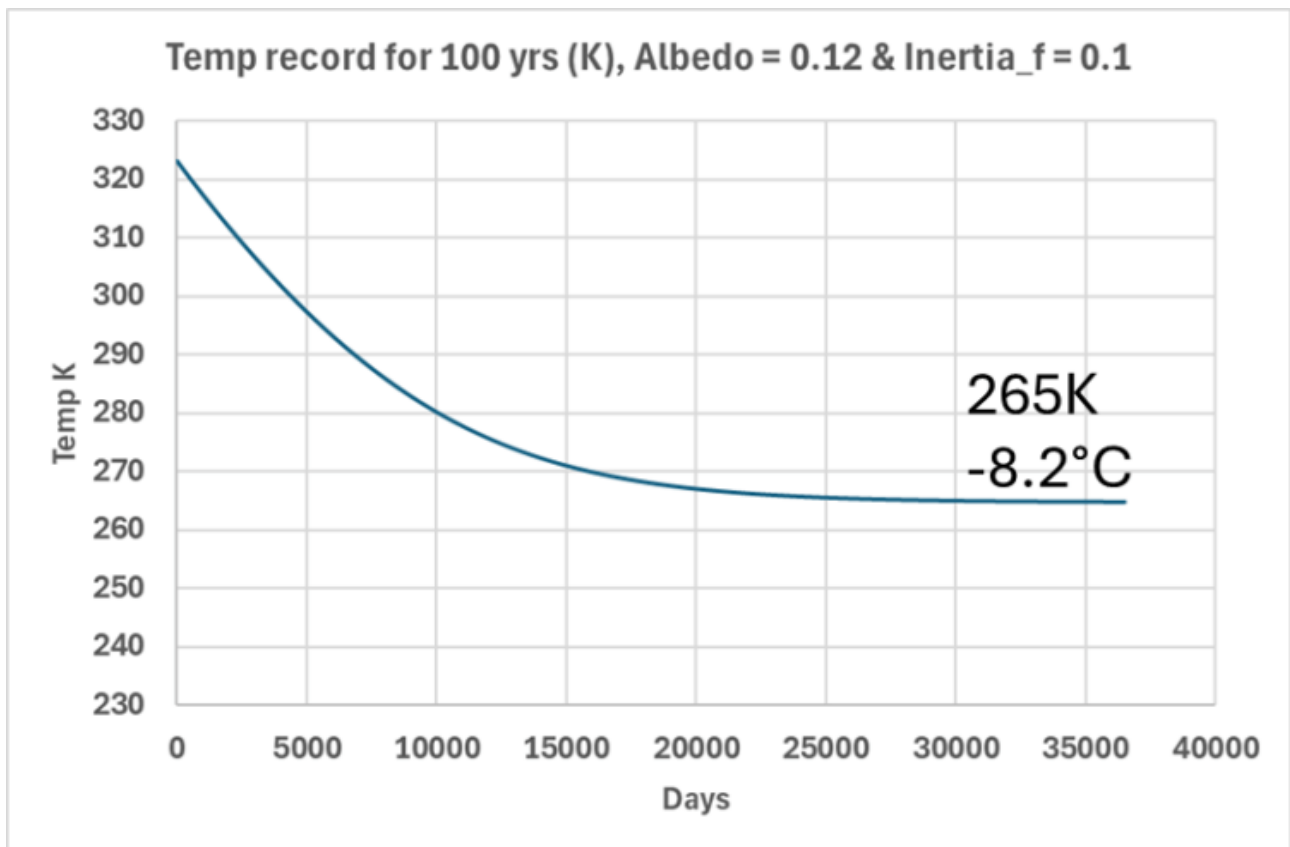


Abbildung 3. Globale durchschnittliche Temperatur des treibhausgasfreien Modells in den ersten 100 Jahren. Die weitgehend stabilisierte globale Durchschnittstemperatur nach 100 Jahren liegt bei 265 K oder -8 °C.

Wie aus Abbildung 3 hervorgeht, stabilisiert sich die durchschnittliche Temperatur unter Verwendung der in mein Modell eingebauten Annahmen schließlich auf eine solche, die niedriger ist als die heutige Temperatur. Bei diesem Ergebnis wird die Albedo des Mondes zugrunde gelegt, die der Albedo der Erde ohne Wasser oder Wasserdampf ähnlich ist. Außerdem wird ein Ausweichfaktor für die thermische Trägheit von 0,1 angenommen. Ich habe verschiedene Schätzungen der thermischen Trägheit ausprobiert, darunter den Wärmedurchgangskoeffizienten (Sabol, Gillespie, McDonald, & Danillina, 2006) und den „R“-Isolationsfaktor, und keine davon hat aus verschiedenen Gründen gut funktioniert. Es gibt viele Möglichkeiten der Wärmeübertragung, Leitung, Konvektion und Strahlung, und diese variieren je nach den örtlichen Gegebenheiten, so dass es keine allgemeine Definition der Wärmeträgheit gibt. Alle vernünftigen Annahmen zeigen jedoch einen hohen Wert der thermischen Trägheit im Basalt, der dazu führt, dass die Temperatur nach der Initialisierung des Modells sinkt.

Obwohl unterschiedliche Annahmen die endgültige globale Gleichgewichtstemperatur verändern, führen alle vernünftigen Werte für die thermische Trägheit zu einer niedrigeren globalen durchschnittlichen Temperatur als heute. Abbildung 4 vergleicht einige der von mir untersuchten Szenarien nach 100-Jahre-Durchläufen. Das Modell wurde



sowohl mit der Albedo des Mondes von 0,12 als auch mit der aktuellen Albedo der Erde (einschließlich der nicht vorhandenen Wolken) von 0,3 durchgeführt. Ohne Treibhausgase würde die Erde ihre derzeitige Albedo nicht beibehalten, aber dies ist der übliche Wert, den ich zu Vergleichszwecken verwendet habe. Die beiden diskutierten Werte für die thermische Trägheit (0,1 und 0,15) sind vernünftige Annahmen, da die tatsächliche thermische Trägheit von Basalt recht hoch ist, aber selbst diese Werte könnten ein wenig zu hoch sein. Höhere Werte dieses Faktors bedeuten eine geringere Trägheit und niedrigere Werte eine höhere Trägheit. Andere Werte für die Trägheit wurden untersucht, aber als unwahrscheinlich angesehen.

Die thermische Trägheit ist der Widerstand eines Materials gegenüber Temperaturänderungen. Es gibt keine formale oder allgemeine Methode zur Beschreibung der thermischen Trägheit, da sie sehr situationsabhängig ist. Das Newton'sche [Kühlungsgesetz](#) gilt für kleine Temperaturunterschiede, versagt aber in Situationen, wie ich sie hier modelliert habe. Der [Wärmewirkungsgrad](#), auch thermisches Reaktionsvermögen genannt, der die Quadratwurzel aus dem Produkt von Wärmeleitfähigkeit, Dichte und spezifischer Wärmekapazität ist, funktionierte ebenfalls nicht. Mein letzter Versuch war die Verwendung des „R“-Isolationsfaktors, aber auch dieser Versuch schlug fehl.

Meine Analyse dieser verschiedenen Trägheitsfaktoren ist als Tabellenkalkulation beigefügt, ein Link zum Herunterladen befindet sich am Ende des Beitrags. Eine Art neues Maß für den Wärmewiderstand (Trägheit) muss für die von mir modellierte Situation entwickelt werden. Für den Moment habe ich einen angenommenen Faktor erstellt, der den Anteil der im Basalt gespeicherten Wärmeenergie darstellt, der innerhalb von 12 Stunden an die Oberfläche gelangen und als Strahlung abgegeben werden kann. Im Modell wird dies „inertia\_f“ genannt. Die Werte 0,1 und 0,15 sind vernünftig, wenn man die etablierten Werte der Wärmeleitfähigkeit, Dichte und spezifischen Wärmekapazität durchschnittlichen Basalts berücksichtigt.

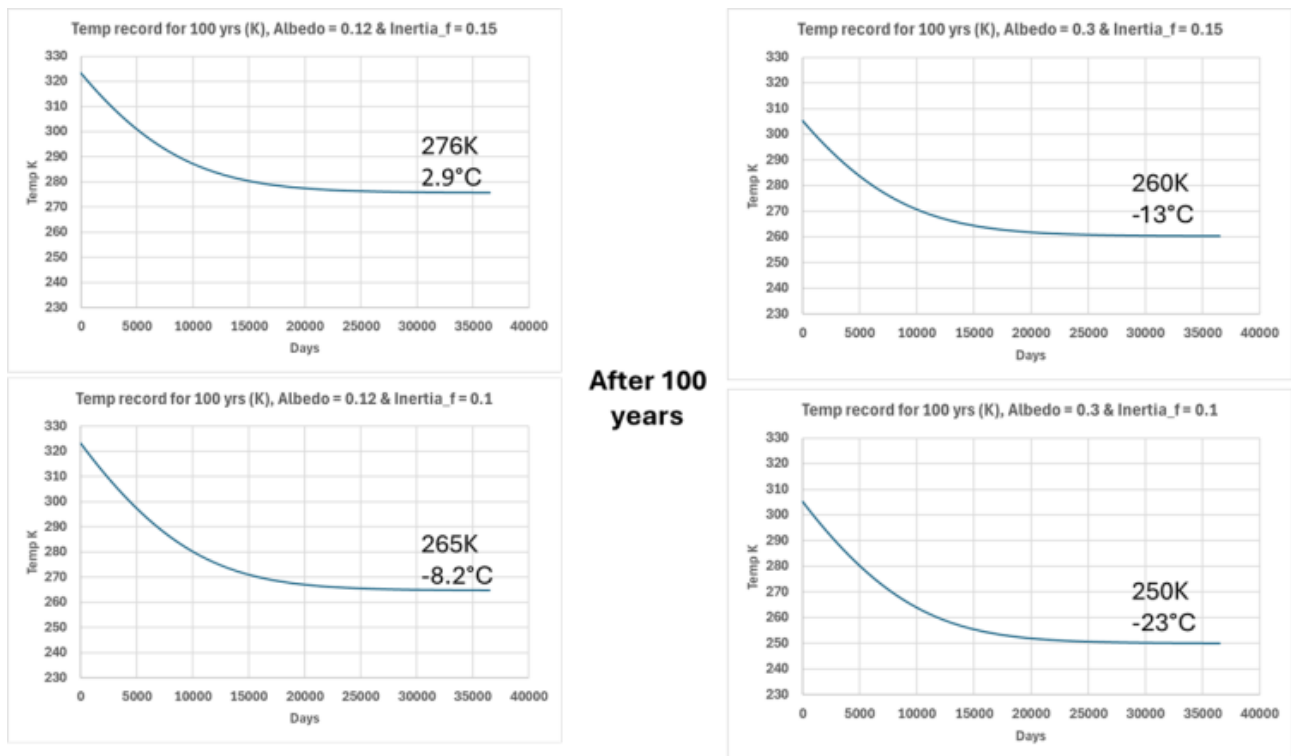


Abbildung 4. Einige der verschiedenen Szenarien, die in dieser Modellstudie untersucht worden sind.

Man beachte, dass alle nach 100 Jahren berechneten Temperaturen niedriger sind als die derzeitige globale Temperatur. In Anbetracht der großen Unsicherheit des Modells sind Werte, die über der derzeitigen globalen Temperatur liegen, möglich, aber Werte von mehr als 300 K gelten als äußerst unwahrscheinlich. Außerdem wird der Temperaturunterschied zwischen der Tagseite der treibhausgasfreien rotierenden Erde und der Nachtseite niemals verschwinden, wie Abbildung 5 nach 100 Jahren zeigt:

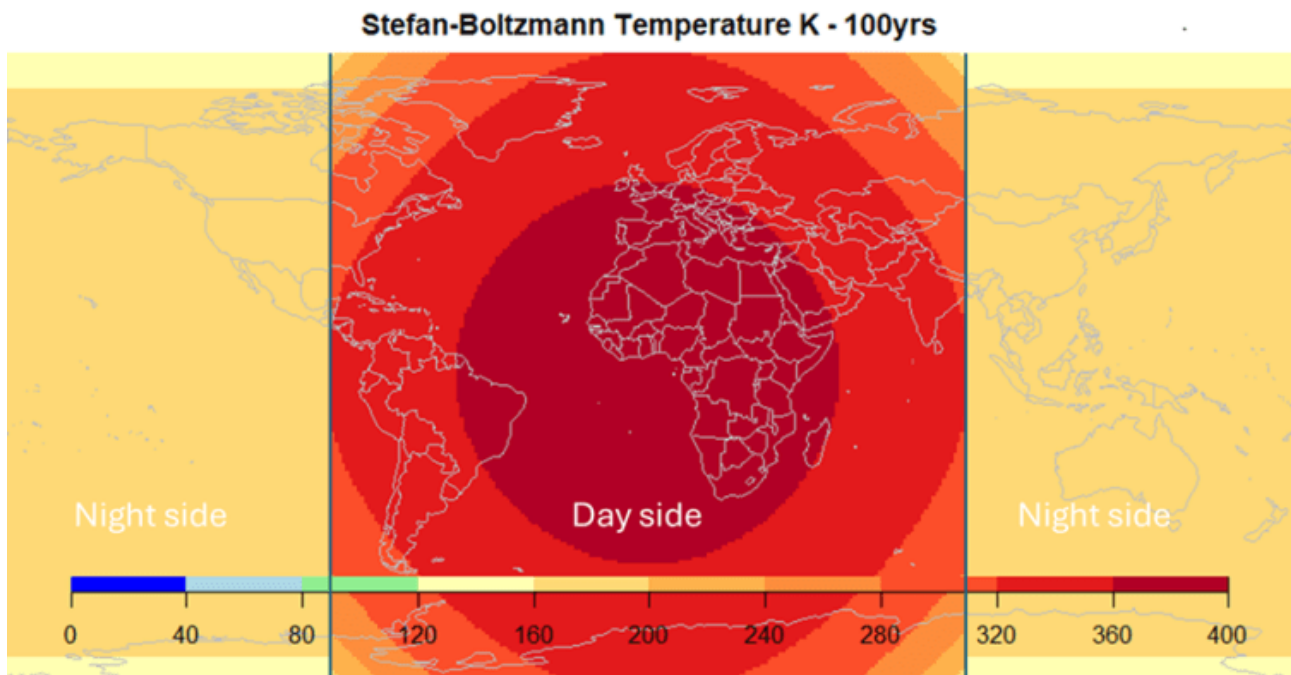


Abbildung 5. Temperaturverteilung auf dem treibhausgasfreien Planeten nach 100 Jahren. Sie stammt aus einem Modelllauf, der eine Albedo von 0,12 und eine thermische Trägheit im Basalt von 0,1 verwendet. Aufgrund der Rotationsgeschwindigkeit der Erde ist die Grenze zwischen der Tages- und der Nachtseite schärfer als bei einem tatsächlich rotierenden treibhausgasfreien Planeten.

## Die im Modell eingehenden Annahmen

Das Modell geht davon aus, dass die einzigen nennenswerten Energieverluste von der Oberfläche ausgehen, obwohl die Atmosphäre eine geringe Menge an Energie in den Weltraum abgibt. Diese atmosphärischen Emissionen werden in dem Modell ignoriert.

Das Modell geht von keiner axialen Neigung aus.

Das Modell geht von einer kreisförmigen Umlaufbahn aus.

Das Modell berücksichtigt keine Konvektion, außer dass es davon ausgeht, dass sie in Bezug auf die Emissionen in den Weltraum gleich Null ist. Dies ist vernünftig, da wir auch davon ausgehen, dass die Atmosphäre für Oberflächen-Emissionen transparent ist.

Das Modell geht davon aus, dass die Topographie (Berge, Täler usw.) den Wärmetransport durch die Atmosphäre netto nicht beeinflusst.

Das Modell geht davon aus, dass die thermische **Diffusivität** des Oberflächenbasalts einer Funktion der Temperatur folgt, wie in Robertson, 1988, beschrieben. Die Funktion ist in Abbildung 2 eingezeichnet. Die Wärmedurchlässigkeit ( $\alpha$ ) folgt der Formel in Gleichung 1:

**Gleichung 1:**  $\alpha =$  wobei:  $k$ = Wärmeleitfähigkeit,  $\rho$ = Dichte und  $c_p$  die spezifische Wärmekapazität ist.

*[Eine explizite Gleichung ist im Original nicht angegeben. A. d. Übers.]*

Die Temperaturleitfähigkeit nimmt bei niedrigeren Temperaturen zu, was mit der abnehmenden spezifischen Wärmekapazität des Gesteins und der zunehmenden Wärmeleitfähigkeit übereinstimmt (Einzelheiten und Einheiten siehe beigefügtes Arbeitsblatt). Die für die Wärmeleitfähigkeit und die spezifische Wärmekapazität von Basalt verfügbaren Daten reichen nicht bis zu den niedrigen Temperaturen, die auf der Nachtseite auftreten, so dass die im Modell verwendeten Werte extrapoliert werden mussten.

Die Wärmeleitfähigkeit von trockener Luft ist bei den in diesem Modell betrachteten Temperaturen 6 bis 38 Mal höher als die von Basalt. Daher wird der Wärmestrom an der Oberfläche normalerweise vom Basalt zur Luft fließen, wenn die Temperaturen ähnlich sind. Der niedrigere Wert von sechs tritt jedoch bei niedrigeren nächtlichen Temperaturen auf, und wenn die darüber liegende Luft ausreichend wärmer ist als der Basalt, kommt es zu einem Fluss von der Luft zum Basalt. Die erwarteten starken Winde von der Tages- zur Nachtseite spielen also eine Rolle und transportieren Wärmeenergie zum nächtlichen Basalt, die in den Weltraum abgestrahlt wird.

Die wichtigste Annahme in dem Modell ist die angenommene thermische Trägheit, die eine wichtige Rolle für die Temperatur der Nachtseite spielt. Meine Berechnung der von der Tagseite auf die Nachtseite übertragenen gespeicherten Wärme ist vernünftig und vertretbar, aber die Geschwindigkeit, mit der sie auf der Nachtseite in den Weltraum abgestrahlt wird, ist etwas spekulativ.

## **Die Probleme mit diesem Modell**

Die berechnete Absorption von Wärmeenergie durch die Oberfläche auf der Tagseite ist sehr grob. Ich habe bei der Berechnung die thermische Diffusivität von Basalt verwendet und angenommen, dass der Rest der Energie in den Weltraum abgestrahlt wird.

Der Einfachheit halber wurde eine gleichmäßige und glatte Felloberfläche angenommen, was jedoch unwahrscheinlich ist. Ohne Ozeane ist eine zerklüftete Topographie wahrscheinlich, welche die zu erwartenden Winde mit sehr hoher Geschwindigkeit in einer Atmosphäre ohne Wasserdampf leiten wird. Dies wird zu einer komplizierteren und ungleichmäßigeren Temperatur führen als in den Abbildungen 1 und 5 dargestellt. Unabhängig von der Komplexität der Konvektion kann jedoch davon ausgegangen werden, dass der atmosphärische Nettotransport von Wärmeenergie nahe Null liegt. Die Energie, die in die Atmosphäre gelangt, kommt aus dem Basalt, und die Energie aus der Atmosphäre geht in den Basalt. Die reale Erde hat mehr Kontrolle, da sie durch die Energiespeicherung in Wasser und Wasserdampf sowohl die Emissionen als auch die Sonneneinstrahlung in

gewissem Maße steuern kann, indem sie die Wolkenbedeckung, den gesamten atmosphärischen Wasserdampf und die Speicherung in den Ozeanen variiert, aber das gilt nicht für eine Erde ohne Treibhausgase.

## Diskussion

Meiner Meinung nach hat das THG-freie Modell eine ziemlich enge Bandbreite plausibler Ergebnisse. Einige Modellläufe (es werden nicht alle Läufe gezeigt) führen zu globalen Durchschnittstemperaturen knapp über dem Gefrierpunkt, aber globale durchschnittliche Temperaturen höher als heute werden als unwahrscheinlich angesehen. Temperaturen, die deutlich unter 235 K liegen ( $\text{Albedo}=0,3$  und  $\text{Trägheit}_f=0,05$ ), sind ebenfalls unwahrscheinlich. Nach diesem Modell liegt der gesamte Treibhauseffekt wahrscheinlich zwischen 15 und 53°C. Somit liegt der gesamte Treibhauseffekt der flachen Erde innerhalb des plausiblen Bereichs, der mit diesem Modell der rotierenden kugelförmigen Erde ermittelt wurde. Während der Einfluss von Wasserdampf, Eis und Wasser auf das Klima der Erde leicht zu erkennen ist, ist der Einfluss der anderen Treibhausgase schwieriger zu ermitteln.

Das Modell des Treibhauseffekts der flachen Erde ist so konzipiert, dass es einfach die Differenz zwischen der scheinbaren Schwarzkörpertemperatur der Erde, wie sie vom Weltraum aus gesehen wird, und der aktuellen globalen durchschnittlichen Temperatur berechnet. Die Erde ist jedoch eindeutig kein Schwarzkörper, und die vom Weltraum aus gesehene Schwarzkörpertemperatur ist keine Oberflächentemperatur. Die aus dem Weltraum festgestellte Treibhausgasstrahlung wird hauptsächlich von Wasserdampf aus 2 bis 10 km Höhe in der Atmosphäre emittiert (siehe Abbildung 4), hinzu kommen einige geringfügige Emissionen anderer Treibhausgase aus verschiedenen anderen Höhenlagen. Oberflächenstrahlung in den THG-Frequenzen kann nicht den ganzen Weg von der Oberfläche ins All zurücklegen. Auf Meereshöhe ist es 50.000-mal wahrscheinlicher, dass ein Treibhausgas die Energie eines absorbierten Photons durch Zusammenstöße mit anderen Molekülen abgibt, als dass es sie wieder emittiert, so dass die Konvektion die Wärmeenergie zunächst von der Oberfläche in eine Höhe transportieren muss, in der sie in den Weltraum abgestrahlt werden kann.

Das in diesem Beitrag beschriebene Modell der rotierenden kugelförmigen Erde ohne Treibhausgase ist realistischer als das Modell der flachen Erde, hat aber immer noch Probleme. Wie George Box 1976 [schrieb](#), sind „alle Modelle falsch“. Das Modell ist nicht endgültig, aber mein bevorzugter Modelllauf hat eine Albedo von 0,12 und eine  $\text{Trägheit}_f$  von 0,1; das Ergebnis dieses Laufs ist in Abbildung 3 dargestellt. Er führt zu einer THG-freien Temperatur von 265 K (-8 °C), die geringer ist als beim Modell der flachen Erde und einen geringeren Gesamteffekt der Treibhausgase zeigt. Allerdings ist dieses Ergebnis immer noch unsicher. Die Hauptunsicherheit des Modells liegt in den thermischen Eigenschaften des Gesteins auf der Oberfläche, insbesondere in der schlecht definierten „thermischen Trägheit“, die angenommen worden war.

## Zukunft

Es handelt sich um ein sehr einfaches Modell, das eher ein Proof of Concept als ein echtes Modell ist. Es kann verbessert werden. Die Hinzufügung einer axialen Neigung, so dass die treibhausgasfreie Erde Jahreszeiten hat, könnte interessant sein, ebenso wie die Hinzufügung einer gewissen orbitalen Exzentrizität. Die wichtigste Ergänzung wäre jedoch eine gut definierte und geeignete Funktion für die thermische Trägheit von Basalt. Vielleicht hat ja ein Petrophysiker eine Idee, wie man das machen könnte? Wir können es nur hoffen. Kommentare zur Angemessenheit der Annahme, dass die Atmosphäre thermisch neutral ist, wären interessant zu lesen. Auf jeden Fall ist dies eine Verbesserung gegenüber der einfachen Subtraktion der von Satelliten gemessenen durchschnittlichen Temperatur des schwarzen Körpers von der aktuellen durchschnittlichen Temperatur zur Berechnung eines möglichen Treibhauseffekts.

Ein weiterer Punkt: Mir missfällt die Tendenz der Klimamodellierer, die thermischen Eigenschaften der Oberfläche bei der Modellierung des Erdklimas zu ignorieren. Die Oberfläche, ob Ozean oder Land oder eine Kombination davon, ist keine thermisch statische „Platte“. In der realen Erde verfügt die Oberfläche, sowohl der Ozean als auch das Land, über einen großen Vorrat an thermischer Energie, und dieser Vorrat ändert sich mit der Zeit (May & Crok, 2024) & (Crok & May, 2023), er spielt definitiv eine Rolle im langfristigen Klima und sollte berücksichtigt werden.

To download the model, which is written in R, click [here](#).

To download the thermal diffusivity spreadsheet click [here](#).

## Bibliography

Benestad, R. E. (2017, May). A mental picture of the greenhouse effect. *Theoretical and Applied Climatology*, 128, 679-688. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s00704-016-1732-y>

Box, G. E. (1976). Science and Statistics. *Journal of the American Statistical Association*, 71(356), 791-799. Retrieved from <http://www-sop.inria.fr/members/Ian.Jermyn/philosophy/writings/Boxonmaths.pdf>

Crok, M., & May, A. (2023). *The Frozen Climate Views of the IPCC, An Analysis of AR6*. Andy May Petrophysicist LLC.

Halbert, D., & Parnell, J. (2022). Thermal conductivity of basalt between 225 and 290 K. *Meteorit Planet Sci*, 57, 1617-1626. doi:10.1111/maps.13829

Hartlieb, P., Toifl, M., Kuchar, F., Meisels, R., & Antretter, T. (2015). Thermo-physical properties of selected hard rocks and their

relation to microwave-assisted comminution. *Minerals Engineering*, 91, 34-41. doi:10.1016/j.mineng.2015.11.008

May, A., & Crok, M. (2024, May 29). Carbon dioxide and a warming climate are not problems. *American Journal of Economics and Sociology*, 1-15. doi:10.1111/ajes.12579

Robertson, E. C. (1988). *Thermal Properties of Rocks*. Reston: USGS. Retrieved from <https://pubs.usgs.gov/of/1988/0441/report.pdf>

Sabol, D. E., Gillespie, A. R., McDonald, E., & Danillina, I. (2006). Differential thermal inertia of geological surfaces. *Proceedings of the 2nd annual international symposium of recent advances in quantitative remote sensing, torrent, Spain*, (pp. 25-29

Link:

<https://andymaypetrophysicist.com/2025/03/12/the-earth-without-greenhouse-gases/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE-Website

---

# USA: Städte und Staaten wollen keine grüne Energie

geschrieben von Chris Frey | 16. März 2025

**Steve Goreham**

Erstveröffentlichung bei [RealClear Energy](#).

Die Maßnahmen der Trump-Regierung zur Einschränkung erneuerbarer Energien sorgen für Schlagzeilen, aber auch die Bürger wehren sich. Die Bemühungen um den Einsatz von Wind- und Solarsystemen stoßen in Städten, Landkreisen und Bundesstaaten auf zunehmenden Widerstand. Die Vorschriften für Elektrofahrzeuge und Elektrohaushaltsgeräte werden angefochten. Die Kombination aus wachsendem lokalen Widerstand und Trumps Finanzierungskürzungen droht den Übergang zu grüner Energie zu beenden.

Die grüne Energierevolution in den Vereinigten Staaten ist in den letzten zwei Jahrzehnten fast ungehindert verlaufen. Angetrieben von der Angst vor der vom Menschen verursachten globalen Erwärmung haben die Bundesbehörden eine wachsende Zahl von Anreizen für erneuerbare Energien in Form von Vorschriften, Steuergutschriften, Darlehen und Subventionen



geschaffen. Die Staaten setzten zusätzliche Anreize, um die Einführung von Wind- und Sonnenenergie, Elektrofahrzeugen, Wärmepumpen, grünem Wasserstoff und Systemen zur Abscheidung von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) zu fördern.

In dreiundzwanzig Bundesstaaten gibt es Gesetze oder Durchführungsverordnungen, die bis 2050 einen Netto-Null-Stromverbrauch [vorschreiben](#). Die Energieversorgungsunternehmen sind gezwungen, die staatlichen Auflagen zu erfüllen. Seit dem Jahr 2000 sind Wind- und Solarenergie von nahezu Null auf etwa 16 % der US-Stromerzeugung im Jahr 2024 [gestiegen](#), Wind (10,5 %) und Sonne (5,1 %).

Zweiundzwanzig Bundesstaaten haben [Elektroauto-Vorschriften](#) erlassen, die vorschreiben, dass alle Neuwagenverkäufe bis zu einem bestimmten Datum, z.B. 2035, mit Elektroautos ausgestattet sein müssen. Die Verschärfung der CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen durch die EPA (Environmental Protection Agency) zwingt die Hersteller, einen immer größeren Anteil an E-Fahrzeugen zu verkaufen. Der Absatz von Plug-in-Elektroautos ist von Null vor zwei Jahrzehnten auf 8 % im letzten Jahr [gestiegen](#).

Klima-Alarm-Befürworter wollen, dass Hausbesitzer von Erdgas- und Propangasgeräten auf Wärmepumpen und andere Elektrogeräte umsteigen. Berkeley, Kalifornien, war 2019 die erste Stadt, die Erdgas im Wohnungsneubau [verbot](#). Städte und Bezirke in sieben Bundesstaaten [verbieten](#) inzwischen Erdgas in Neubauten, darunter ein landesweites Verbot in New York.

Die Welle von Programmen für erneuerbare Energien, die gefördert und subventioniert wurden, umfasste Ladestationen für Elektrofahrzeuge, CO<sub>2</sub>-Pipelines und grüne Wasserstoffproduktionsanlagen. Aber es wird immer deutlicher, dass viele Städte, Bezirke und Staaten die grüne Energiebewegung nicht mehr unterstützen. Eine wachsende Flut von Widerstand bedroht den Einsatz von erneuerbaren Energien.

Letzten Monat verabschiedete das Repräsentantenhaus von Arizona ein [Gesetz](#), das den Bau von Windkraftanlagen auf mehr als 90 % des Staatsgebietes verbieten würde. Die Gesetzgebung würde neue Windprojekte dazu zwingen, mindestens 19 km von jeder Wohnbebauung entfernt zu sein. Der Gesetzentwurf wird derzeit im Senat von Arizona geprüft.

Oklahoma ist der drittgrößte Stromerzeuger aus Windkraft in den USA. Die Teilnehmer der jüngsten Kundgebungen vor dem Kapitol des Bundesstaates fordern jedoch ein Verbot neuer Wind- und Solarprojekte. Die Anwohner äußern wirtschaftliche, ökologische und gesundheitliche [Bedenken](#) gegen Systeme erneuerbarer Energie.

Der Widerstand gegen Wind- und Solarenergie wächst seit mehr als einem Jahrzehnt und hat sich in letzter Zeit noch verstärkt. Im Jahr 2009 verbot North Carolina neue Windkraftprojekte in 23 Landkreisen. Kentucky erließ 2014 ein wirksames landesweites Verbot für den Bau neuer Windkraftanlagen. Connecticut, Florida, Tennessee und Vermont haben



landesweit geltende Verbote erlassen.

Eine [Studie](#) von USA Today aus dem Jahr 2023 ergab, dass die Zahl der Landkreise in den USA mit Beschränkungen oder Verboten für Windkraftanlagen von zwei im Jahr 2008 auf 411 im Jahr 2023 gestiegen ist. Die Zahl der blockierenden Landkreise stieg mit dem [Verbot](#) von Windkraftanlagen vor der Küste und innerhalb einer Meile von der Küste in Florida über 500 im Jahr 2024. Etwa 16 % der US-amerikanischen Landkreise verbieten oder beschränken inzwischen Windkraftanlagen. Mehr als 100 Landkreise schränken den Einsatz von Solaranlagen ein. Die Zahl der Landkreise, die Wind- oder Solaranlagen verbieten, steigt schneller als die Zahl der Landkreise, die zum ersten Mal Wind- oder Solaranlagen errichten.

Der Journalist Robert Bryce hat eine Datenbank mit Ablehnungen von Erneuerbaren Energien entwickelt. Die [Datenbank](#) zeigt eine kumulative Summe von 800 Ablehnungen von Wind- und Solarprojekten in den USA seit 2015. Sie zeigt einen steigenden Trend bei den Ablehnungen, einschließlich eines besonders großen Sprungs bei den Solarablehnungen in den Jahren 2022, 2023 und 2024.

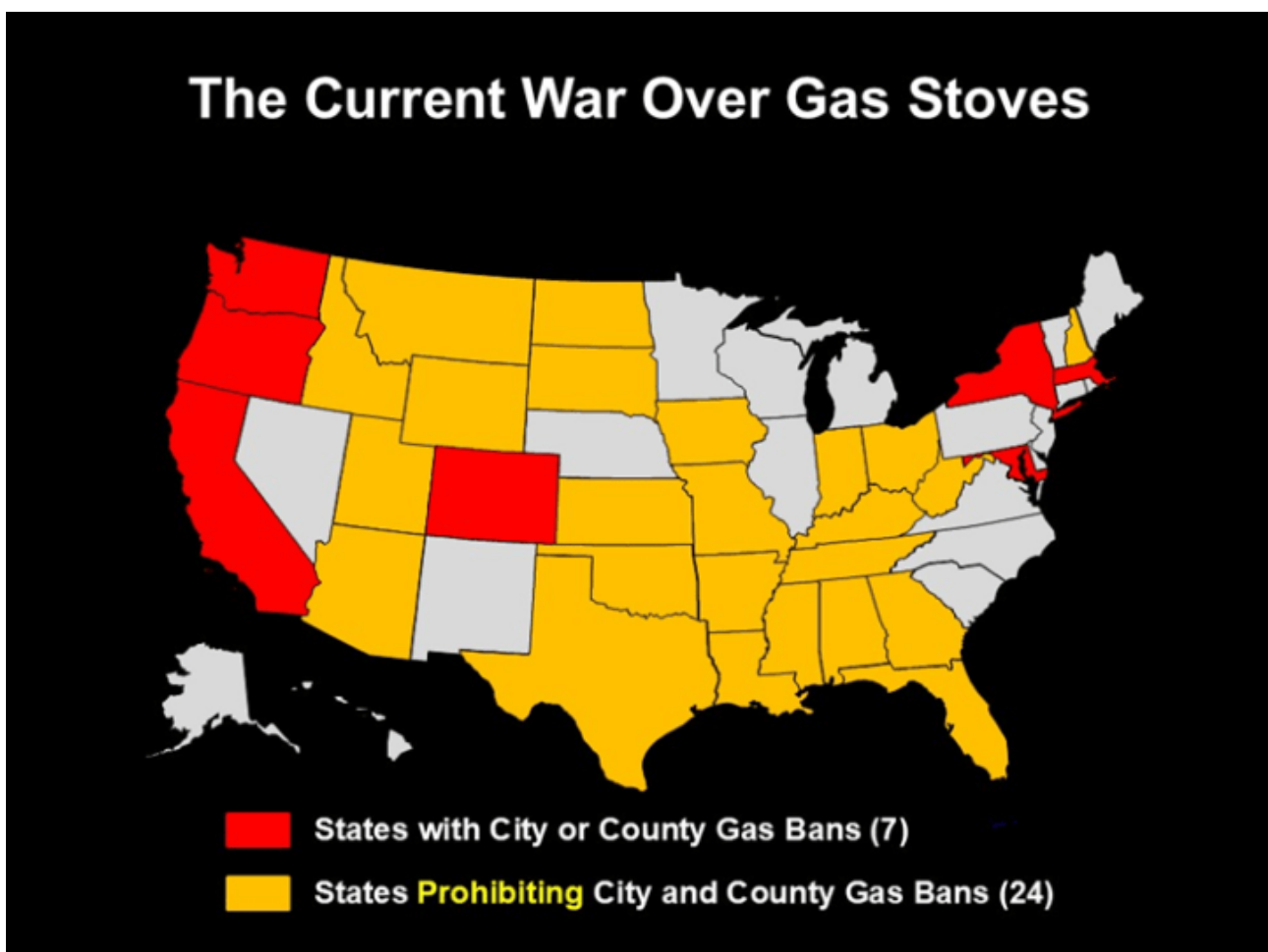
Es gibt viele Gründe für den zunehmenden Widerstand gegen Wind- und Solarprojekte. Die Städte sind besorgt über die ästhetischen Auswirkungen von 180 m hohen Turbinentürmen und riesigen Solarpaneelen, den Verlust von Ackerland durch ausufernde Wind- und Solaranlagen, den tieffrequenten Lärm von Windturbinen und die Auswirkungen auf die Immobilienwerte in der Umgebung. Bei der Stilllegung von Anlagen fallen große Mengen an [Abfällen](#) von Turbinenblättern und Solarzellen an, welche die örtlichen Mülldeponien füllen oder zu Deponien in anderen Bundesstaaten transportiert werden müssen.

Wind- und Solarkraftwerke [benötigen](#) im Vergleich zu Kohle-, Gas- oder Kernkraftwerken mehr als 100 Mal so viel Land für die gleiche durchschnittliche Stromerzeugung. Während sich traditionelle Kraftwerke in der Regel in der Nähe von Städten befinden, sind Wind- und Solarsysteme in großem Maßstab über weite Gebiete verteilt, oft auf Bergkämmen und weit entfernt von Bevölkerungszentren. Daher sind für erneuerbare Energien lange Übertragungsleitungen und zwei- bis dreimal so viele Sendemasten erforderlich wie für herkömmliche Kraftwerke. Auch die Anwohner sind oft gegen den Bau neuer Übertragungsleitungen.

Einige Bundesstaaten haben beschlossen, den lokalen Widerstand gegen Wind- und Solarenergie zu [übergehen](#). Ein Gesetz des Bundesstaates Illinois aus dem Jahr 2023 hob die von mehr als der Hälfte der Landkreise des Bundesstaates erlassenen Beschränkungen oder Verbote für Wind- und Solaranlagen auf. Ein [Gesetz](#) des Bundesstaates Michigan aus dem Jahr 2023 setzte sich ebenfalls über den lokalen Widerstand von mehr als 20 Landkreisen hinweg. In sieben weiteren Bundesstaaten können lokale Widerstände umgangen werden.

Im Jahr 2024 stieg der Absatz von Elektrofahrzeugen in den USA nur um 7 %. Kalifornien und zehn weitere Staaten **schreiben** derzeit vor, dass im Modelljahr 2026 35 % der Neuwagenverkäufe Elektrofahrzeuge sein müssen. Da sich die Akzeptanz von E-Fahrzeugen bei den Verbrauchern verlangsamt, sind diese Ziele für alle Staaten außer Kalifornien unmöglich. Ende 2024 hat Virginia sein EV-Gesetz **aufgehoben**. Es ist zu erwarten, dass auch andere Bundesstaaten dies tun werden.

Wie bereits erwähnt, haben Städte und Landkreise in sieben Bundesstaaten Gasgeräte in Neubauten verboten, aber in den letzten fünf Jahren haben 24 Bundesstaaten **Verordnungen** erlassen, die Verbote von Städten und Landkreisen für Gasgeräte aufheben. Die meisten Staaten wollen, dass Bürger und Unternehmen die Möglichkeit haben, die von ihnen bevorzugte Energieform zu wählen.



Die Versorgungsunternehmen überdenken ihre Pläne für erneuerbare Energien. Die Revolution der künstlichen Intelligenz könnte dazu führen, dass Texas, Virginia und andere Bundesstaaten ihre Stromerzeugungskapazität innerhalb des nächsten Jahrzehnts **verdoppeln** müssen. Wind- und Solaranlagen können diesen Bedarf nicht decken. Kernkraftwerke werden wieder in Betrieb genommen, die Schließung von Kohlekraftwerken wird verschoben, und mehr als 200 Gaskraftwerke sind in **Planung** oder im Bau.

Auch Projekte zur Abscheidung von Kohlendioxid und grünem Wasserstoff werden in Frage gestellt. South Dakota hat gerade ein Gesetz unterzeichnet, das die Enteignung von Land für CO<sub>2</sub>-Pipelines verbietet. CO<sub>2</sub>-Abscheidungsprojekte in Louisiana stoßen auf heftigen lokalen Widerstand. Und auch regionale grüne Wasserstoffzentren werden sicher auf Widerstand stoßen.

Angesichts der von Trump vorgenommenen Mittelkürzungen und des zunehmenden lokalen Widerstands gegen erneuerbare Energien könnte das Jahr 2025 der Anfang vom Ende der grünen Energiewende in den Vereinigten Staaten sein.

*Steve Goreham is a speaker on energy, the environment, and public policy and author of the bestselling book Green Breakdown: The Coming Renewable Energy Failure*

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2025/03/13/towns-and-states-dont-want-green-energy/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE