

# Woher kommt der Strom? Jeden Tag für einige Stunden negative Preise

geschrieben von AR Göhring | 17. Mai 2025

## 18. Analysewoche 2025 von Rüdiger Stobbe

Erstmalig seit die Kolumne „Woher kommt der Strom?“ erscheint, kommt es in einer Analysewoche [jeden Tag für einige Stunden zu negativen Preisen](#). Ursache: An fünf Tagen der Woche wurde allein dank der regenerativen Energieträger die Bedarfslinie gescratcht. An zwei Tagen, dem ersten und zweiten Mai, wurde der Bedarf sogar nur mit regenerativ erzeugtem Strom übertroffen. Dass Stromimporte abgesehen von den Mittagsspitzen – Ausnahme Samstag – durchgängig gewollt notwendig waren, ist nicht weiter zu betonen. So wurde das Preisniveau abgesehen von den Mittags-Tiefstpreisphasen hochgehalten, so dass alle Stromproduzenten im In- und Ausland profitierten. Zum knackigsten Preissprung kam es am ersten Mai. Um 13:00 Uhr Sommerzeit mussten zum geschenkten Strom noch 130€/MWh mitgegeben werden. Sonst hätten unsere [Nachbarn](#) den Strom nicht abgenommen. Um 20:00 Uhr kostete die MWh Strom 164,40€ und unsere Nachbarn lieferten. Das war doch ein sagenhaftes Preisdifferenzgeschäft am deutschen „Tag der Arbeit“ ohne Arbeit für unsere Nachbarn. Norwegen zum Beispiel, die „[Batterie Deutschlands](#)“ lud diese um 13:00 Uhr mit geschenkten 1,4 GWh Strom auf und kassierte von Deutschland/dem Stromkunden dafür zusätzlich 182.000 €. Um 20:00 benötigte Deutschland dringend Strom zwecks Bedarfsdeckung. Norwegen leerte die vor sieben Stunden aufgefüllte „Batterie“, um 1,39 GWh Strom nach Deutschland zu exportieren. Dafür zahlte Deutschland 228.516 €. Insgesamt spülte der ursprünglich in Deutschland um 13:00 Uhr in einer Stunde produzierte Strom gut 410.000 € in Norwegens „Batteriekasse“. Dänemark sahnte in noch größerem Maßstab ab. Das Land nahm 3,5 GWh um 13:00 Uhr ab und verkaufte um 20:00 Uhr 2,8 GWh an Deutschland. Der Ertrag Dänemarks war noch größer als der Norwegens. Rechnen Sie mal nach.

### Wochenüberblick

[Montag 28.4.2025 bis Sonntag, 4.5.2025](#): Anteil Wind- und PV-Strom 53,6 Prozent. Anteil regenerativer Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 67,6 Prozent, davon Windstrom 19,1 Prozent, PV-Strom 34,4 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 14,0 Prozent.

- Regenerative Erzeugung im Wochenüberblick [28.4.2025 bis 4.5.2025](#)
- Die [Strompreisentwicklung](#) in der 18. Analysewoche 2025.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Wochenvergleich](#) zur 18. Analysewoche ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zur 18. KW 2025:

[Factsheet KW](#)

[18/2025 – Chart, Produktion, Handelswoche, Import/Export/Preise, CO2, Agora-Chart 68 Prozent Ausbaugrad, Agora-Chart 86 Prozent Ausbaugrad.](#)

- [Rüdiger Stobbe zur Dunkelflaute](#) bei [Kontrafunk](#) aktuell [15.11.2024](#)
- [Bessere Infos zum Thema „Wasserstoff“](#) gibt es wahrscheinlich nicht!
- Eine feine Zusammenfassung des [Energiewende-Dilemmas](#) von [Prof. Kobe](#) ([Quelle des Ausschnitts](#))
- Rüdiger Stobbe zum Strommarkt: [Spitzenpreis 2.000 €/MWh beim Day-Ahead Handel](#)
- Meilenstein – [Klimawandel & die Physik der Wärme](#)
- Klima-History 1: [Video-Schatz](#) aus dem Jahr 2007 zum Klimawandel
- Klima-History 2: [Video-Schatz](#) des ÖRR aus dem Jahr 2010 zum Klimawandel
- [Interview mit Rüdiger Stobbe](#) zum Thema Wasserstoff plus Zusatzinformationen
- [Weitere Interviews](#) mit Rüdiger Stobbe zu Energiethemen
- Viele weitere [Zusatzinformationen](#)
- Achtung: Es gibt aktuell praktisch keinen überschüssigen PV-Strom (Photovoltaik). Ebenso wenig gibt es überschüssigen Windstrom. Auch in der Summe der Stromerzeugung mittels beider Energieträger plus Biomassestrom plus Laufwasserstrom gibt es fast keine Überschüsse. Der [Beleg 2023](#), der [Beleg 2024/25](#). Strom-Überschüsse werden bis auf wenige Stunden immer konventionell erzeugt. Aber es werden, insbesondere über die Mittagszeit für ein paar Stunden vor allem am Wochenende immer mehr!

Was man wissen muss: Die Wind- und Photovoltaik-Stromerzeugung wird in unseren Charts fast immer „oben“, oft auch über der Bedarfslinie, angezeigt. Das suggeriert dem Betrachter, dass dieser Strom exportiert wird. Faktisch geht immer konventionell erzeugter Strom in den Export. Die Chartstruktur zum Beispiel mit dem [Jahresverlauf 2024/25](#) bildet den Sachverhalt korrekt ab. Die konventionelle Stromerzeugung folgt der regenerativen, sie ergänzt diese. Falls diese Ergänzung nicht ausreicht, um den Bedarf zu decken, wird der fehlende Strom, der die elektrische Energie transportiert, aus dem benachbarten Ausland importiert.

Eine große Menge Strom wird im Sommer über Tag mit Photovoltaik-Anlagen erzeugt. Das führt regelmäßig zu hohen Durchschnittswerten regenerativ erzeugten Stroms. Was allerdings irreführend ist, denn der erzeugte Strom ist ungleichmäßig verteilt.

## Tagesanalysen

[Montag, 28.4.2025](#): Anteil Wind- und PV-Strom 45,6 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 59,5 Prozent, davon Windstrom 8,2 Prozent, PV-Strom 37,4 Prozent Strom Biomasse/Wasserkraft 13,9 Prozent.

Die in der vergangenen Woche begonnene Windflaute [setzt sich fort](#). Starke PV-Stromerzeugung. Es war schönes Frühlingswetter mit sommerlicher Tendenz. Die [Strompreisbildung](#).

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 28. April ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 28.4.2025:

[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inklusive Import abhängigkeiten.

[Dienstag, 29.4.2025](#): Anteil Wind- und PV-Strom 46,3 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 60,0 Prozent, davon Windstrom 10,1 Prozent, PV-Strom 36,2 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 13,7 Prozent.

[Windflaute und starke PV-Erzeugung](#). Die [Strompreisbildung](#).

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 29. April ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 29.4.2025:

[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inklusive Import abhängigkeiten.

[Mittwoch, 30.4.025](#): Anteil Wind- und PV-Strom 45,6 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 59,0 Prozent, davon Windstrom 7,0 Prozent, PV-Strom 38,6 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 13,4 Prozent.

[Weiter Windflaute und starke PV-Stromerzeugung](#). Die [Strompreisbildung](#).

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 30. April 2025 ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 30.4.2025:

[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inklusive Import abhängigkeiten.

[Donnerstag, 1.5.2025](#): Anteil Wind- und PV-Strom 38,5 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 52,2 Prozent, davon Windstrom 22,8 Prozent, PV-Strom 15,8 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 13,1 Prozent.

Maifeiertag: Das [Wetter](#) ist weiterhin herrlich. Die [Strompreisbildung mit Negativ-Höchstpreis der Woche](#).

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie

Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 1. Mai ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 1.5.2025:

[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inklusive Import abhängigkeiten.

[Freitag, 2.5.2025](#): Anteil Wind- und PV-Strom 61,8 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 75,5 Prozent, davon Windstrom 26,1 Prozent, PV-Strom 35,7 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 13,6 Prozent.

[Brückentag](#): Etwas mehr Windstrom doch weiter viel PV-Strom. Die [Strompreisbildung](#).

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 2. Mai 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 2.5.2025:

[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inkl. Importabhängigkeiten

[Samstag, 3.5.2025](#): Anteil Wind- und PV-Strom 59,3 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 74,7 Prozent, davon Windstrom 32,1 Prozent, PV-Strom 27,2 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 15,4 Prozent.

[Ganztägiger Stromimport](#), auch über Mittag. Die Windstromerzeugung zieht über Tag an. Etwas weniger PV-Strom als an den Vortagen. Die [Strompreisbildung](#). Ja, die Nachbarn, die über Mittag den Importstrom liefern, müssen ihn verschenken oder sogar einen Bonus zahlen!

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 3. Mai ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 3.5.2025:

[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inkl. Importabhängigkeiten

[Sonntag, 4.5.2025](#): Anteil Wind- und PV-Strom 66,6 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 80,1 Prozent, davon Windstrom 46,0 Prozent, PV-Strom 20,6 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 13,5 Prozent.

Die in der Nacht starke [Windstromerzeugung](#) fällt über Tag. Ab 16:00 Uhr wird Strom importiert. Die [Strompreisbildung](#).

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-](#)

[Tagesvergleich](#) zum 4. Mai ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 4.5.2025:  
[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inkl.  
Importabhängigkeiten.

*Die bisherigen Artikel der Kolumne „Woher kommt der Strom?“ seit Beginn des Jahres 2019 mit jeweils einem kurzen Inhaltsstichwort finden Sie [hier](#). Noch Fragen? Ergänzungen? Fehler entdeckt? Bitte Leserpost schreiben! Oder direkt an mich persönlich: [stromwoher@mediagnose.de](mailto:stromwoher@mediagnose.de). Alle Berechnungen und Schätzungen durch Rüdiger Stobbe und Peter Hager nach bestem Wissen und Gewissen, aber ohne Gewähr.*

**Rüdiger Stobbe** betreibt seit 2016 den Politikblog **MEDIAGNOSE**.

---

# Antarktis-Eis und Arktis-Meereis wachsen wieder – von Fritz Vahrenholt

geschrieben von AR Göhring | 17. Mai 2025

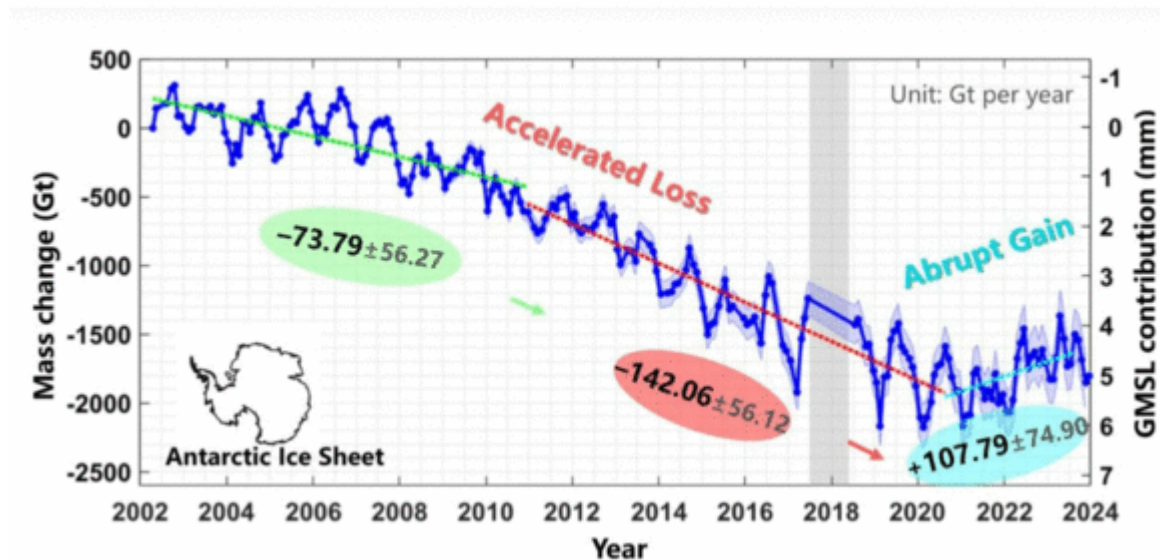
Wie die obenstehende Grafik zeigt, ist die globale Mitteltemperatur im April gegenüber dem Vormonat etwa gleichgeblieben. Die Abweichung vom langjährigen Mittel der Satellitenmessungen beträgt nun 0,61 Grad Celsius. Deutlich erkennbar ist der Erwärmungsschub von 2022-2025, die mit dem herkömmlichen Narrativ der CO<sub>2</sub>-bedingten Erwärmung nicht zu erklären ist. Noch unerklärlicher wird dieser Zusammenhang, wenn man sich mit der Eisbildung auf der Antarktis und dem Meereis in der Arktis beschäftigt: Beide haben in den letzten Jahren überraschenderweise zugenommen.

## **Das Eis der Antarktis nimmt zu**

Schaut man auf die Klima-Website der Helmholtz-Gesellschaft mit dem anspruchsvollen Namen „Klimafakten“ unter Antarktis nach, so liest man Folgendes: „Das wichtige Festland-Eis der Antarktis schwindet, und zwar in zunehmendem Tempo“. Dies hätte, so die Helmholtz-Gesellschaft, eine große Bedeutung für den steigenden Meeresspiegel. Und tatsächlich ist der durch das schmelzende Eis der Antarktis steigende Meeresspiegel eines der zentralen Argumente der Klimapolitik, die die Menschen beunruhigt haben.

Umso überraschender ist das Ergebnis einer kürzlich veröffentlichten Studie, wonach sich seit 2021 das Bild gewandelt hat: Das Festlandeis

der Antarktis nimmt wieder zu. Chinesische Forscher der Tongji-Universität um Prof. Shen und Dr. Wang ermittelten, dass seit 2021 die Eismassen der Antarktis in sehr starkem Maße zugenommen haben. Die ausgewerteten Daten des NASA-Satelliten GRACE hatten von 2002 bis 2010 einen jährlichen Verlust von 74 Milliarden Tonnen pro Jahr festgestellt. Von 2011 bis 2020 verdoppelte sich die Menge sogar. Nun nahm das Eis Jahr für Jahr um etwa 108 Milliarden Tonnen zu. (siehe diese Grafik Science China Press)

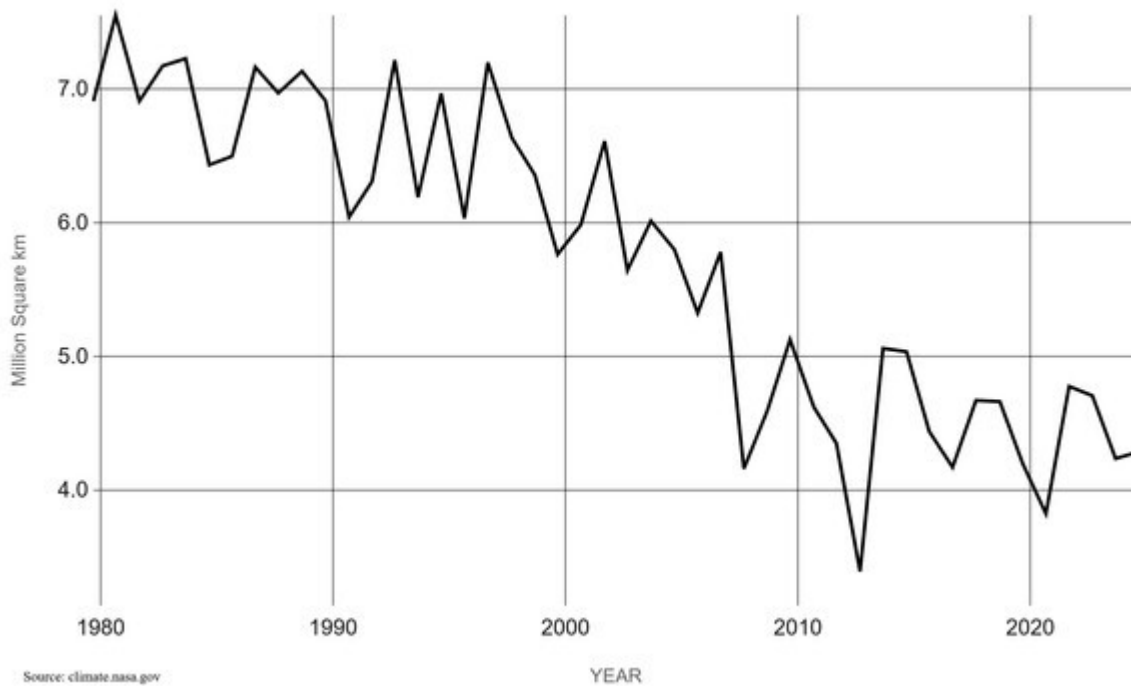


<https://scitechdaily.com/antarcticas-astonishing-rebound-ice-sheet-grows-for-the-first-time-in-decades/>

Da das Abschmelzen der antarktischen Gletscher mit etwa 20 Prozent zum Meeresspiegelanstieg beitrug, stellt man nun seit 2021 eine Abschwächung des Anstiegs fest. Wäre diese gute Nachricht es nicht wert, in der Tagesschau verbreitet zu werden? Bislang Fehlanzeige.

Eine zweite gute Nachricht wird ebensowenig von der Tagesschau und dem politischen Berlin verbreitet: Seit über 10 Jahren nimmt das arktische Meereis nicht mehr ab. Darauf aufmerksam gemacht hat eine kürzlich erschienene Veröffentlichung von Mark England von der Universität Exeter und Lorenzo Polvani von der Columbia Universität in New York. Die Forscher berichten von einer zu erwartenden jahrzehntelangen Pause des Rückgangs des arktischen Meereises. Sie erwarten es zumindest für die nächsten 5–10 Jahre.

Noch im Jahre 2009 hatte John Kerry, US-Klimabeauftragter, Alarm geschlagen, dass in 2013 die Arktis eisfrei werden würde. Die Realität entwickelte sich anders (siehe diese Grafik der NASA).



<https://climate.nasa.gov/vital-signs/arctic-sea-ice/?intent=121>

Durch Satellitenmessungen ist der Rückgang des arktischen Meereises bis 2012 gut dokumentiert, aber ebenso die anschließende Stabilisierung und leichte Erholung. Zum Vergleich wird jeweils das jährliche Septemberminimum herangezogen. Nach der starken Erwärmung der letzten Jahre war ein erneuter Rückgang erwartet worden. Aber das Meereis bleibt stabil. Diese eindeutigen Messdaten hinderten die Tagesschau am 28. März 2025 nicht daran, zu berichten, dass sich der Rückgang des Meereises fortsetzt, mit schwerwiegenden Folgen für das Klimasystem. Und für solche Falschinformationen, die offenbar politischen Zwecken dienen, bezahlen wir immer noch Rundfunkgebühren.

### Die Klimawissenschaft in der Krise ?

Immer häufiger weichen die Prognosen der Klimamodelle von der Realität ab. Axel Bojanowski hat zwei Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Meteorologie in Hamburg zu Wort kommen lassen. Prof. Bjorn Stevens und Prof. Jochem Marotzke sprechen von einer Krise der Klimawissenschaften. Marotzke: „Die gegenwärtige Klasse von Klimamodellen gerät in zu viele Widersprüche mit der Wirklichkeit“. Kopfzerbrechen macht Marotzke die große Unsicherheit der Modelle. Als Beispiele führt er an: „In großen Teilen der Welt widersprechen sich die Modelle in der Frage, ob es künftig mehr oder weniger regnen wird. Die Erwärmung der Erdoberfläche zwischen 1998 und 2012 verlief deutlich langsamer als von den Modellen vorhergesagt („Hiatus“). Seit 1979 hat

sich der tropische östliche Pazifik abgekühlt, entgegen den Erwartungen aller Modelle, die dort eine Erwärmung simulieren.“ Marotzke spricht mit Blick auf die Klimawissenschaft von „der anderen Klimakrise“. „Dies sei der Moment für einen Paradigmenwechsel“.

Mein Eindruck ist: Einige kluge Wissenschaftler merken jetzt, dass sie die Politik mit dem Hinweis auf die unerschütterlichen Aussagen der Klimamodelle dazu gebracht haben, viel Unglück über ihre Völker zu bringen, weil man zu schnell, mit völlig unangemessenen Maßnahmen, die vor der Tür stehende Katastrophe vermeiden wollte. Man wird sich an die Aussagen der UNO erinnern: „Nur erneuerbare Energien seien die Ausfahrt vom Highway zur Klimahölle“ (Guterres). Oder „Emissionen von Treibhausgasen haben eindeutig die globale Erwärmung verursacht, wobei die globale Oberflächentemperatur 2011–2020 um 1,1°C über den Wert von 1850–1900 lag. (Weltklimarat IPCC 2023, Synthesis report A1). Basis dieser Aussagen sind Klimamodelle, für die wir jetzt, laut Marotzke, einen Paradigmenwechsel benötigen, weil sie die Realität schon nach wenigen Jahren nicht mehr hinreichend genau wiedergeben.

Wann gibt es hierzulande einen Paradigmenwechsel in der Klimapolitik ?

---

## Woher kommt der Strom? Durchgängig Strom importiert

geschrieben von AR Göhring | 17. Mai 2025

### 17. Analysewoche 2025 von Rüdiger Stobbe

Bis zum Wochenende der 17. Analysewoche wird durchgängig Strom aus dem benachbarten Ausland nach Deutschland importiert. Die „Erneuerbaren“ Wind- und Solarkraft sind in den ersten fünf Tagen auch nicht nur annähernd in der Lage, den Strombedarf Deutschlands zu decken. Also müssen die fossilen Kraftwerke neben dem Stromimport ran. Der Preis schwankt im großen Ganzen abgesehen vom Montag um die 100€/MWh. Er ist Folge der erhöhten Stromnachfrage. Sobald diese am Wochenende über die Mittagsspitze wegen des geringeren Wochenendbedarfs plus nunmehr kräftiger PV-Stromerzeugung wegfällt, rauscht der Strompreis in den negativen Bereich. Außerdem steigt die Gefahr von Systeminstabilitäten im Stromnetz. Deutschland muss den überschüssigen Strom loswerden. Aktuell ist das kein Problem. Unsere Nachbarn sind darauf eingestellt. Wenn aber genau diese Nachbarn die PV-Stromerzeugung ebenfalls in hohem Maß ausbauen, kann es eng werden.

Unbedingt hörensenswert sind die Ausführungen (15 Minuten) von Holger Douglas zu den Ereignissen in Spanien und zur Stromerzeugung generell.

Es handelt sich um einen Ausschnitt (ab Min. 5:56) aus diesem YouTube-Beitrag.

## Wochenüberblick

Montag 21.4.2025 bis Sonntag, 27.4.2025: Anteil Wind- und PV-Strom 43,3 Prozent. Anteil regenerativer Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 57,9 Prozent, davon Windstrom 16,3 Prozent, PV-Strom 27,0 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 14,5 Prozent.

- Regenerative Erzeugung im Wochenüberblick 21.4.2025 bis 27.4.2025
- Die Strompreisentwicklung in der 17. Analysewoche 2025.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der Stromdateninfo-Wochenvergleich zur 17. Analysewoche ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zur 17. KW 2025:

Factsheet KW

17/2025 – Chart, Produktion, Handelswoche, Import/Export/Preise, CO<sub>2</sub>, Agora-Chart 68 Prozent Ausbaugrad, Agora-Chart 86 Prozent Ausbaugrad.

- Rüdiger Stobbe zur Dunkelflaute bei Kontrafunk aktuell 15.11.2024
- Bessere Infos zum Thema „Wasserstoff“ gibt es wahrscheinlich nicht!
- Eine feine Zusammenfassung des Energiewende-Dilemmas von Prof. Kobe (Quelle des Ausschnitts)
- Rüdiger Stobbe zum Strommarkt: Spitzenpreis 2.000 €/MWh beim Day-Ahead Handel
- Meilenstein – Klimawandel & die Physik der Wärme
- Klima-History 1: Video-Schatz aus dem Jahr 2007 zum Klimawandel
- Klima-History 2: Video-Schatz des ÖRR aus dem Jahr 2010 zum Klimawandel
- Interview mit Rüdiger Stobbe zum Thema Wasserstoff plus Zusatzinformationen
- Weitere Interviews mit Rüdiger Stobbe zu Energiethemen
- Viele weitere Zusatzinformationen
- Achtung: Es gibt aktuell praktisch keinen überschüssigen PV-Strom (Photovoltaik). Ebenso wenig gibt es überschüssigen Windstrom. Auch in der Summe der Stromerzeugung mittels beider Energieträger plus Biomassestrom plus Laufwasserstrom gibt es fast keine Überschüsse. Der Beleg 2023, der Beleg 2024/25. Strom-Überschüsse werden bis auf wenige Stunden immer konventionell erzeugt. Aber es werden, insbesondere über die Mittagszeit für ein paar Stunden vor allem am Wochenende immer mehr!

Was man wissen muss: Die Wind- und Photovoltaik-Stromerzeugung wird in unseren Charts fast immer „oben“, oft auch über der Bedarfslinie, angezeigt. Das suggeriert dem Betrachter, dass dieser Strom exportiert wird. Faktisch geht immer konventionell erzeugter Strom in den Export. Die Chartstruktur zum Beispiel mit dem Jahresverlauf 2024/25 bildet den

Sachverhalt korrekt ab. Die konventionelle Stromerzeugung folgt der regenerativen, sie ergänzt diese. Falls diese Ergänzung nicht ausreicht, um den Bedarf zu decken, wird der fehlende Strom, der die elektrische Energie transportiert, aus dem benachbarten Ausland importiert.

Eine große Menge Strom wird im Sommer über Tag mit Photovoltaik-Anlagen erzeugt. Das führt regelmäßig zu hohen Durchschnittswerten regenerativ erzeugten Stroms. Was allerdings irreführend ist, denn der erzeugte Strom ist ungleichmäßig verteilt.

## **Tagesanalysen**

**Montag, 21.4.2025:** Anteil Wind- und PV-Strom 36,3 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 51,4 Prozent, davon Windstrom 8,6 Prozent, PV-Strom 27,7 Prozent Strom Biomasse/Wasserkraft 15,1 Prozent.

Tag 1 – Windflaute, mittelstarker PV-Strom, ganztägiger Stromimport. Die Strompreisbildung.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der Stromdateninfo-Tagesvergleich zum 21. April ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 21.4.2025:

Chart, Produktion, Handelstag, Import/Export/Preise/CO2 inklusive Import abhängigkeiten.

**Dienstag, 22.4.2025:** Anteil Wind- und PV-Strom 33,9 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 47,5 Prozent, davon Windstrom 8,1 Prozent, PV-Strom 25,8 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 13,7 Prozent.

Tag 2 – Windflaute, schwache PV-Stromerzeugung, ganztägiger Stromimport. Die Strompreisbildung.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der Stromdateninfo-Tagesvergleich zum 22. April ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 22.4.2025:

Chart, Produktion, Handelstag, Import/Export/Preise/CO2 inklusive Import abhängigkeiten.

**Mittwoch, 23.4.025:** Anteil Wind- und PV-Strom 35,8 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 48,6 Prozent, davon Windstrom 10,5 Prozent, PV-Strom 25,4Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 12,7 Prozent.

Tag 3 – Windstromerzeugung zieht ein wenig an, wenig PV-Strom, ganztägiger Stromimport. Die Strompreisbildung.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der Stromdateninfo-Tagesvergleich zum 23. April 2025 ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 23.4.2025:

Chart, Produktion, Handelstag, Import/Export/Preise/CO2 inklusive Import abhängigkeiten.

**Donnerstag, 24.4.2025:** Anteil Wind- und PV-Strom 38,5 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 52,2 Prozent, davon Windstrom 22,8 Prozent, PV-Strom 15,8 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 13,1 Prozent.

Tag 4 – Windflaute, sehr wenig PV-Strom, ganztägiger Stromimport. Die Strompreisbildung.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der Stromdateninfo-Tagesvergleich zum 24. April ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 24.4.2025:

Chart, Produktion, Handelstag, Import/Export/Preise/CO2 inklusive Import abhängigkeiten.

**Freitag, 25.4.2025:** Anteil Wind- und PV-Strom 36,2 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 51,9 Prozent, davon Windstrom 14,9 Prozent, PV-Strom 21,3 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 15,6 Prozent.

Tag 5 – Windflaute, sehr wenig PV-Strom, ganztägiger Stromimport. Die Strompreisbildung.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der Stromdateninfo-Tagesvergleich zum 25. April 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 25.4.2025:

Chart, Produktion, Handelstag, Import/Export/Preise/CO2 inkl. Importabhängigkeiten

**Samstag, 26.4.2025:** Anteil Wind- und PV-Strom 58,2 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 73,1 Prozent, davon Windstrom 24,5 Prozent, PV-Strom 33,7 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 15,0 Prozent.

Tag 6 – Etwas mehr Windstrom, recht starker PV-Strom, Wochenendbedarf. Die Strompreisbildung.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der Stromdateninfo-Tagesvergleich zum 26. April ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 26.4.2025:  
Chart, Produktion, Handelstag, Import/Export/Preise/CO2 inkl.  
Importabhängigkeiten

**Sonntag, 27.4.2025:** Anteil Wind- und PV-Strom 60,6 Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung 75,5 Prozent, davon Windstrom 22,7 Prozent, PV-Strom 37,9 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 15,0 Prozent.

Tag 7 – Ab 9:00 Uhr erneute Windflaute, wenig Sonntagsbedarf, kräftige PV-Stromerzeugung. Die Strompreisbildung mit Negativpreishammer.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der Stromdateninfo-Tagesvergleich zum 27. April ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 27.4.2025:  
Chart, Produktion, Handelstag, Import/Export/Preise/CO2 inkl.  
Importabhängigkeiten.

*Die bisherigen Artikel der Kolumne „Woher kommt der Strom?“ seit Beginn des Jahres 2019 mit jeweils einem kurzen Inhaltsstichwort finden Sie hier. Noch Fragen? Ergänzungen? Fehler entdeckt? Bitte Leserpost schreiben! Oder direkt an mich persönlich: stromwoher@mediagnose.de. Alle Berechnungen und Schätzungen durch Rüdiger Stobbe und Peter Hager nach bestem Wissen und Gewissen, aber ohne Gewähr.*

**Rüdiger Stobbe** betreibt seit 2016 den Politikblog **MEDIAGNOSE**.

---

## Woher kommt das atmosphärische CO<sub>2</sub>?

geschrieben von AR Göhring | 17. Mai 2025

### **Eine physikalische Betrachtung von Michael Mechtel**

Der Gehalt der Atmosphäre an CO<sub>2</sub> steigt seit Jahrzehnten an. Hauptverantwortlich dafür soll menschliche Aktivität sein. Diese These wird durch Abgleich zweier empirischer Datensätze überprüft: Einerseits liegt die langjährige Messreihe des atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Gehalts der Station Mauna Loa auf Hawaii (die Keeling-Kurve) vor, zum anderen die Datenreihe des jährlichen anthropogen verursachten CO<sub>2</sub>-Eintrags in die Atmosphäre. Es wird untersucht, ob dieser CO<sub>2</sub>-Eintrag allein den Verlauf der Keeling-Kurve reproduzieren kann. Das Ergebnis ist eindeutig negativ, aber eine umfassende Antwort auf die Titelfrage steht noch aus.

## Das „böse“ CO<sub>2</sub>?

CO<sub>2</sub> steht bekanntlich im Mittelpunkt der aktuellen Diskussionen um die Klimaveränderung, wobei zwei Fragestellungen relevant sind:

1. **Wie groß ist der Einfluß des CO<sub>2</sub> als Stellschraube fürs Klima?**
2. **Ist der Mensch wirklich Hauptverursacher der aktuellen CO<sub>2</sub>-Zunahme in der Atmosphäre?**

Die Antworten auf beide Fragen haben erheblichen Einfluß auf politische Entscheidungen. In diesem Beitrag wird jedoch ausschließlich die zweite Frage behandelt.

Die vorherrschende Meinung lautet, dass sich der natürliche Kohlenstoffkreislauf im vorindustriellen Zeitalter in einem Gleichgewicht befunden habe, bei dem das Konzentrationsniveau in der Atmosphäre 280 ppm betrug. Das entspricht bei gleichmäßiger Durchmischung einer Gesamt-CO<sub>2</sub>-Masse von 2245 Gigatonnen (Gt) – der Umrechnung liegt der Faktor 8,02 Gt pro ppm zugrunde. Der seitherige Anstieg auf z.Zt. mehr als 400 ppm soll allein durch menschliche Aktivitäten verursacht sein, die CO<sub>2</sub> freisetzen, wie z.B. die Verbrennung fossiler Brennstoffe, Waldrodung usw. Wenn das so wäre, müsste sich die Keelingkurve aus den jährlichen anthropogenen Emissionen rekonstruieren lassen.

Sowohl für die Konzentrations- wie die Emissionswerte liegen Datenreihen über rund sechs Jahrzehnte vor. Ausgewertet wurde der Zeitraum 1960 – 2018. Die Überlegungen sind durchweg formal-mathematischer Natur, aber so gehalten, dass sie mit gewöhnlichem Schulwissen verständlich sein sollten.

Den Anstoß für die Untersuchung gab die Beobachtung, dass der atmosphärische CO<sub>2</sub>-Gehalt (die Keelingkurve) nicht linear ansteigt, sondern überlinear, leicht parabelförmig, also einen Beitrag enthalten muss, der mindestens quadratisch mit der Zeit wächst. Die Kurve des anthropogenen CO<sub>2</sub>-Eintrags hingegen weist nur einen linearen zeitlichen Anstieg auf (nach Bereinigung von Schwankungen). Um die hiermit verbundene Problematik zu verstehen, zunächst eine einführende Analogie-Überlegung:

Füllt man Wasser in einen Kochtopf, und zwar, sagen wir, jede Stunde den gleichen Betrag, dann wird sich der Wasserstand linear in der Zeit erhöhen.

Steigt jedoch der Nachfüllbetrag selber linear an, wie es unserem jährlichen CO<sub>2</sub>-Eintrag in die Atmosphäre entspricht, sagen wir, in der ersten Stunde füllen wir 50 ml nach, in der zweiten 100 ml, in der dritten 150 ml usw., dann wird der Wasserstand im Topf im Quadrat der Zeit ansteigen – und das wiederum entspricht tatsächlich dem Verhalten der Keeling-Kurve. Also alles in Ordnung?

Nein! Der Planet Erde mit seiner Lufthülle verhält sich nicht wie ein Kochtopf. Es gibt hier Senken, in denen atmosphärisches CO<sub>2</sub> verschwindet, wie etwa den Ozean und die Biosphäre. Diese Senken sollten aus physikalischen Gründen um so wirksamer sein, je höher die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre ist. Damit wird es fragwürdig, ob die quadratische Keelingkurve allein mit dem linear wachsenden menschlichen CO<sub>2</sub>-Eintrag erklärbar ist. Im folgenden soll das näher untersucht werden.

## Datengrundlage

Die veröffentlichten monatlichen Messdaten der CO<sub>2</sub>-Konzentration sind [1] entnommen. Sie zeigen eine leicht wellige Struktur [2], die einem jahreszeitlichen Rhythmus unterliegt. Um diese Schwankungen herauszumitteln und den langfristigen Trend freizulegen, wurden die jeweiligen Jahresmittelwerte gebildet. Sie sind in Abb.1 dargestellt, umgerechnet auf die atmosphärische Gesamt-CO<sub>2</sub>-Masse in Gigatonnen (Gt).

Zu diesem modifizierten Datensatz wurde nun eine linear-quadratische Regressionsfunktion (Parabel) als Anpassung mit der kleinsten quadratischen Abweichung berechnet. Die Parabel hat die Form

$$m(t) = A \cdot t^2 + B \cdot t + C.$$

t ist die Zeit in Jahren (1960: t = 0) und m die Gesamt-CO<sub>2</sub>-Masse in der Atmosphäre. Die Regressions-Parameter dieser Parabel lauten:

$$A = 0,10023 \text{ Gt/a}^2, \quad B = 6,88845 \text{ Gt/a} \text{ und } C = 2535,2 \text{ Gt (annus, a steht für Jahr)}.$$

Auch die Regressionsparabel ist in Abb. 2 eingetragen, und es zeigt sich eine hervorragende Übereinstimmung mit den Meßdaten. Der Korrelationskoeffizient zwischen beiden Kurven ist 99.97 %.

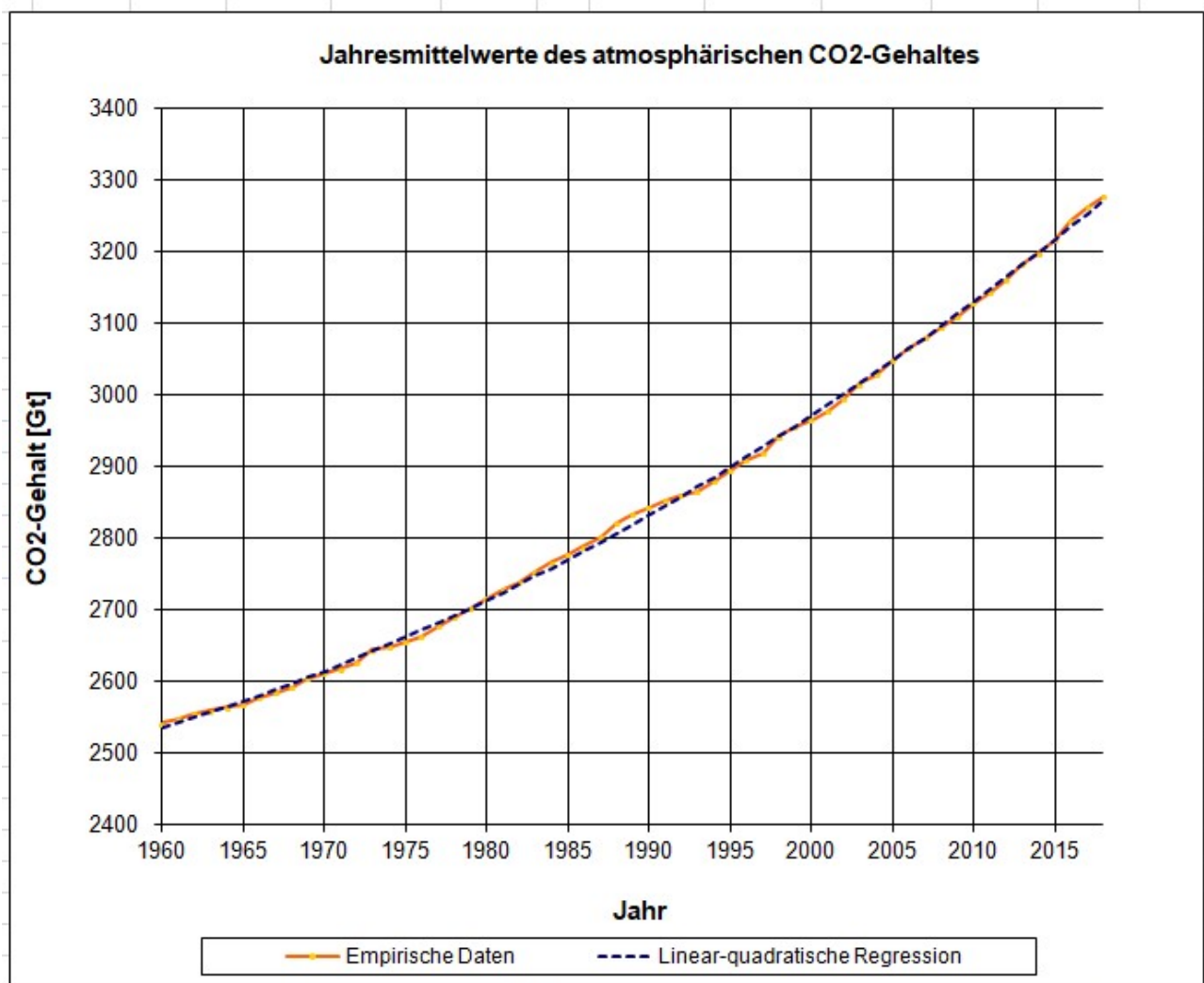


Abb. 1: CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre nach Messdaten der Station Mauna Loa in Gigatonnen (Gt)

Die Daten des anthropogenen CO<sub>2</sub>-Eintrags entstammen [3] und umfassen den gleichen Zeitraum. Ein quadratischer Trend ist hier nicht zu erkennen, deshalb wurde zur Bereinigung der Schwankungen eine lineare Anpassung berechnet:

$$QPktz(t) = \beta \cdot t + QPktz_0$$

QPkt (gesprochen Q-Punkt, und Punkt steht für die zeitliche Ableitung der eingebrachten Masse) bedeutet den jährlichen Zufluss an CO<sub>2</sub>, also einen Quellfluss. Er wird in Gigatonnen pro Jahr (Gt/a) angegeben. Der Zusatz z in QPktz steht für 'zivilisationsbedingt', also anthropogen.

Die Regressionsparameter lauten hier  $\beta = 0,42231 \text{ Gt/a}^2$  und  $QPktz_0 = 10,4836 \text{ Gt/a}$ .

Originaldaten und Ausgleichsgerade sind in Abb. 2 eingetragen. Ihr Korrelationskoeffizient beträgt

98,2 %.

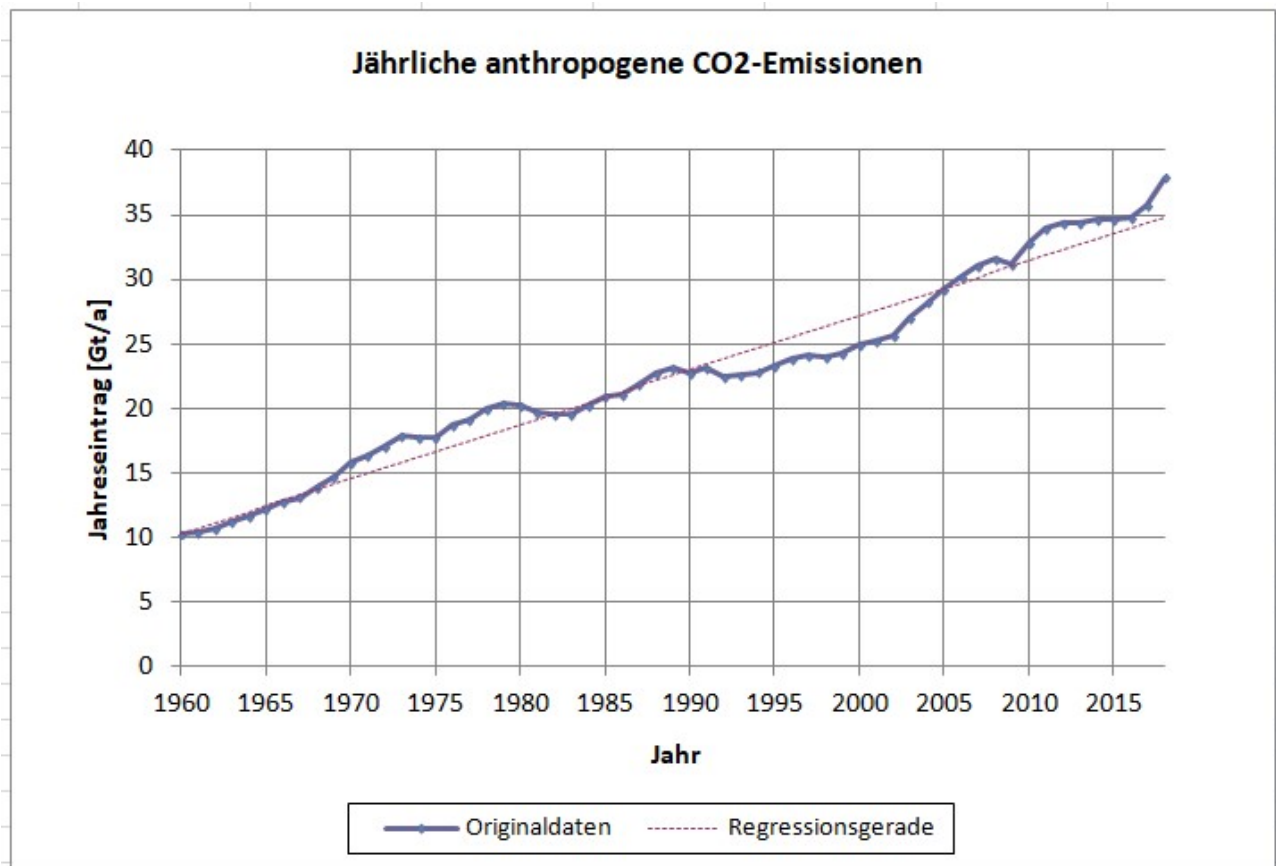


Abb. 2: Jährlicher anthropogen bedingter CO2-Eintrag in die Atmosphäre in Gt/a.

## Untersuchungsmethode

Im folgenden werden wir die Regressionskurven statt die Originaldaten analysieren. Das hat den Vorteil, dass irreguläre Schwankungen eliminiert sind, was die Untersuchung wesentlich vereinfacht.

Wir gehen aus von der Grundgleichung

$$mPkt = QPkt - SPkt,$$

was nichts anderes bedeutet als: die jährliche Änderung der atmosphärischen CO2-Masse (mPkt) ergibt sich aus den jährlichen Zuflüssen von den Quellen (QPkt) abzüglich der jährlichen Abflüsse in die Senken (SPkt). Wir kennen mPkt bereits aus der Keelingkurve. QPkt betrachten wir zunächst als unbekannt, denn wir kennen wir nur den zivilisatorischen Anteil QPktz (siehe Abb. 2).

Für SPkt müssen wir eine Modellannahme machen, die aber gut begründet erscheint: das Verschwinden von CO2 in den Hauptsenken Ozean und Pflanzenwelt wird im wesentlichen als diffusionsgetrieben betrachtet [4], [5]. Das hat zur Folge, dass der Senkenstrom SPkt proportional zur CO2-Masse m in der Atmosphäre ist, mit ihr also über eine

Proportionalitätskonstante alpha, die Abklingkonstante, verbunden ist:

$$\text{SPkt} = \alpha * \text{m.} \quad (1)$$

alpha wird in den hier benutzten Einheiten in 1/a gemessen (1/Jahr).

Dieser Diffusionsansatz für den Senkenfluß führt zu der wichtigen Folgerung, dass der Quellfluss selber eine Parabelform aufweisen sollte! Man erkennt das, indem man die Grundgleichung nach dem unbekanntem QPkt umstellt, alle bekannten Größen einsetzt und dann nach Potenzen von t umordnet.

Wir setzen QPkt deshalb wie folgt an:

$$\text{QPkt} = U*t^2 + V*t + W. \quad (2)$$

und können dann die unbekanntem Parameter U,V und W durch Koeffizientenvergleich direkt auf die bekannten Parameter A, B und C der Keelingkurve zurückführen:

$$U = \alpha*A,$$

$$V = 2*A + \alpha*B,$$

$$W = B + \alpha*C.$$

Wie man sieht, muss man die Abklingkonstante alpha kennen, um die Werte zu berechnen. Dazu liefert unser Ansatz keine Vorgaben, er wird in einem breiten Wertebereich von alpha funktionieren. Die Atomwaffentests in der Atmosphäre um das Jahr 1960 herum legen den Wert  $\alpha = 0,05 \text{ /a}$  nahe, (Näheres siehe Anhang). Damit sind wir in der Lage, die gesuchten Koeffizienten für den jährlichen Gesamt-Zufluss QPkt zu berechnen:

$$U = 5,011E-3 \text{ Gt/a}^3, \quad V = 0,5449 \text{ Gt/a}^2 \quad \text{und} \quad W = 133,65 \text{ Gt/a}.$$

Wir haben nun das Rüstzeug beisammen, um iterativ in einer Tabellenkalkulation die Regressionsparabel der Keelingkurve nachzubilden: beginnend 1960 setzt man die Ausgangs-CO<sub>2</sub>-Masse ein, berechnet QPkt und SPkt anhand der Formeln (2) und (1), kommt so mittels der Grundgleichung zur Massenänderung mPkt für das jeweilige Jahr und addiert diese dann auf die vorhandene Masse, um die Masse des Folgejahres zu bestimmen. Diese Rekonstruktion der Parabel mit unserem linear-quadratischen Ansatz für den Quellfluss gelingt hervorragend,

siehe Abb. 3.

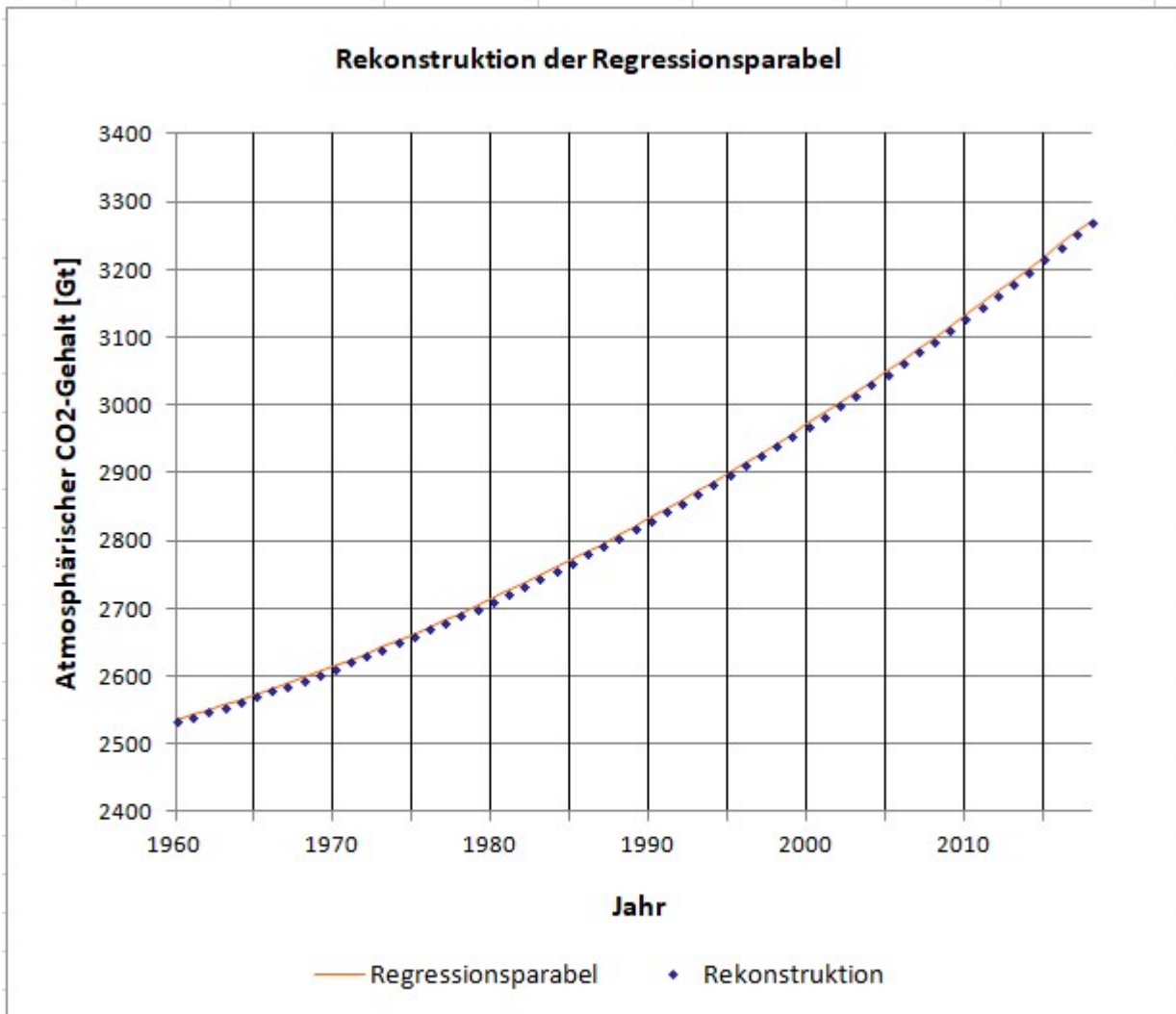


Abb. 3: CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre in Gt, dargestellt durch die Regressionsparabel und in der iterativen Rekonstruktion mittels der jährlichen Quell- und Senkenflüsse.

Der Zusatz-Quellfluß unbekannter Herkunft, der uns hier vorrangig interessiert, ergibt sich als Differenz  $QP_{ktx} = QP_{kt} - QP_{ktz}$ . Er läßt sich für jedes Jahr berechnen. Ausgewählte Ergebnisse zeigt Tabelle 1.

Jahr	QPkt	QPktz	QPktx	QPktx/QPktz
1960	133,6	10,5	123,2	11,75
1965	136,5	12,6	123,9	9,84
1970	139,6	14,7	124,9	8,49
1975	142,9	16,8	126,1	7,50
1980	146,6	18,9	127,6	6,74
1985	150,4	21,0	129,4	6,15
1990	154,5	23,2	131,4	5,67
1995	158,9	25,3	133,6	5,29
2000	163,5	27,4	136,1	4,97
2005	168,3	29,5	138,8	4,71
2010	173,4	31,6	141,8	4,49
2015	178,8	33,7	145,1	4,30
2025	190,2	37,9	152,3	4,02
2092	292,9	66,2	226,7	3,42

- Tabelle 1: Gesamter (QPkt), zivilisatorischer (QPktz) und unbekannter (QPktx) jährlicher Quellzufluss an CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre, in Gigatonnen pro Jahr (Gt/a).
- Letzte Spalte: Verhältnis des unbekanntes zum zivilisatorischen Quellfluss.

Man erkennt, dass der unbekannte Quellzufluss vom Beginn des Auswertzeitraums an zunimmt (Spalte 4), in Relation zum zivilisatorischen Zufluss jedoch zunächst abnimmt (Spalte 5). Einfache Extrapolation der Rechnung ergibt für 2025 den Wert  $QPktx/QPktz = 4,0$ . Um das Jahr 2092 wird dann ein sehr flaches Minimum beim Wert 3,4 durchlaufen (siehe letzte Zeile). Eine so weite Extrapolation darf man allerdings nicht als Prognose verstehen!

Die entscheidende Erkenntnis aus Tabelle 1 lautet, dass der unbekannte Quellzufluss bis heute mindestens viermal größer war als der zivilisationsbedingte, im Schnitt über den Auswertzeitraum rund sechsmal größer. Menschliche Aktivität spielte demzufolge mit weniger als 15 % Anteil nur eine untergeordnete Rolle im beobachteten CO<sub>2</sub>-Anstieg der Atmosphäre.

## Zusammenfassung der Ergebnisse

A) Der zeitliche Verlauf der atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Konzentration läßt sich im Auswertzeitraum 1960 – 2018 in hervorragender Näherung als Teil einer Parabel beschreiben.

B) Dieser parabolische Verlauf verlangt im Modell diffusionsgetriebener Senkenflüsse prinzipiell auch einen parabolisch ansteigenden Quellzufluß. Der Ansatz erweist sich als zielführend, liefert selbst

jedoch keinen Aufschluß über den Wert der Abklingkonstanten, der den Senkenfluss bestimmt.

C) Legt man in diesem Ansatz die Abklingkonstante zu Grunde, die sich aus den Atomwaffentests des 20. Jahrhunderts ergibt, dann hatte der veröffentlichte anthropogene CO<sub>2</sub>-Ausstoß zwischen 1960 und 2018 im Durchschnitt nur einen Anteil von weniger als 15 % am Anstieg des atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Gehalts.

## **Diskussion**

An dieser Stelle erhebt sich die Frage nach dem Ursprung des unbekanntem zusätzlichen Quellflusses QPkt<sub>x</sub>. Dass er auf einem Fehler in der Angabe des menschlichen Eintrags QPkt<sub>z</sub> beruht, ist in der erforderlichen Höhe kaum vorstellbar.

Eine natürliche Quelle dafür ist zunächst auch nicht erkennbar, zumal wenn man die These vertritt, dass die Atmosphäre ohne menschliches Zutun in einem immerwährenden Gleichgewicht beim Gehalt von 280 ppm ruht. Diese These ist allerdings fragwürdig. Sie lässt sich nicht auf fundamentale Gesetzmäßigkeiten zurückführen. Wenn sie in einem gewissen Zeitfenster zutreffend gewesen sein mag, bedeutet dies noch keine Festlegung für alle Zeiten. Mit Wegfall der Gleichgewichts-These verliert der Quellfluß QPkt<sub>x</sub> seinen mysteriösen Charakter und ist einfach Bestandteil der natürlichen Dynamik, die noch weiter erforscht werden muss. Detailliertere und lesenswerte Ausführungen zu diesem Themenbereich finden sich in [8].

Fassen wir noch mögliche Fehler unserer Analyse ins Auge: ihr Resultat hängt entscheidend vom Wert der Abklingkonstanten  $\alpha$  ab: wenn  $\alpha$  niedriger wird, reduziert sich auch der Beitrag QPkt<sub>x</sub>. Das wird den Zusatzbeitrag QPkt<sub>x</sub> aber nicht beseitigen, sondern nur quantitativ modifizieren (s. Anhang).

U.U. wäre eine zeitliche Verminderung der Abklingkonstanten in Betracht zu ziehen, etwa weil die Senken an die Grenze ihrer Aufnahmefähigkeit kommen. Dies wird z.B. in [4] verneint. Dagegen spricht außerdem, dass die Abklingkurve des C-14 aus den Kernwaffentests im wesentlichen von der Aufnahmefähigkeit des tiefen Ozeans und der Biomasse bestimmt wird [8], wo keine Sättigung vorliegt.

Die Rolle möglichst gut zu klären, die der anthropogene CO<sub>2</sub>-Ausstoß tatsächlich spielt, ist von großem Interesse, denn die von der Politik geforderten Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion und -vermeidung kosten hohe Milliardenbeträge. Sie lassen sich nur auf einer sicheren Wissensgrundlage rechtfertigen, ganz abgesehen davon, daß national beschränkter Parteien-Ehrgeiz ins Leere läuft, wenn es an internationaler Koordination der Maßnahmen fehlt.

## Anhang: Die Bestimmung der Abklingkonstanten

Der Kehrwert der Abklingkonstanten hat die Bedeutung einer charakteristischen Zeit  $\tau$  für das Abklingen des atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Pegels, wenn der Quellstrom versiegt (Abklingzeit). Man kann  $\tau$  auch als die mittlere Verweilzeit eines CO<sub>2</sub>-Eintrags in der Atmosphäre interpretieren, die wiederum mit der Halbwertszeit  $HWZ = \tau * \ln 2$  verbunden ist. Aus der C-14-Abklingkurve in [11] (die auch in [8] wiedergegeben ist) lässt sich unmittelbar ableiten  $\tau = 16$  Jahre, und mit der Korrektur von Störeinflüssen wird daraus der Wert 20 Jahre [8]. Daraus wiederum bestimmt sich der oben benutzte Wert  $\alpha = 1 / \tau = 0,05$  /a.

Die Spannweite der möglichen  $\alpha$ -Werte, die sich alle eignen, um die Keeling-Kurve zu rekonstruieren, ist allerdings sehr groß. In verschiedenen Veröffentlichungen (z.B. [4], [9], [10]) findet man für  $\tau$  Angaben im Bereich 40 bis 60 Jahre, also  $\alpha$  ca. 0,02 /a. Solche Werte kommen zustande, wenn man die Hypothese eines stabilen 280-ppm-Niveaus als naturgegeben voraussetzt und das Abklingen einer Störung auf dieses Niveau bezieht. Mit einem solch geringen  $\alpha$ -Wert fällt auch der quadratische Quell-Parameter  $U = \alpha * A$  nur gering ins Gewicht, so dass der Quellfluß sich stark dem linearen Verlauf der anthropogenen Quelle annähert. Daraus aber wie Eschenbach [10] den Schluß zu ziehen, am Anstieg der Keelingkurve wäre neben dem anthropogenen Quellfluß kein natürlicher Zusatzbeitrag beteiligt, ist unzulässig. Wie sich das Verhältnis des unbekanntes zum zivilisatorischen Quellfluß mit  $\alpha$  verändert, sei am Beispiel des Jahres 2015 demonstriert:

Alpha [1/a]	QPktx / QPktz
0,02	1,4
0,05	4,3
0,13	11,9

Tabelle 2: Auswirkung des  $\alpha$ -Wertes auf das Verhältnis des unbekanntes zum zivilisatorischen Quellfluss am Beispiel des Jahres 2015.

Selbst im extremen Fall  $\alpha = 0,02$  /a wird der zivilisatorische Quellenanteil noch vom unbekanntes Zusatzanteil übertroffen.

Im anderen Extrem setzt man das vorindustrielle 280-ppm-Niveau (also den atmosphärischen Gehalt  $m_{nat} = 2245$  Gigatonnen) mit dem Fluss in Verbindung, der den Austausch zwischen Atmosphäre und ozeanischer Deckschicht beschreibt. Der beträgt nach [6]  $Q_{PktOz} = 293$  Gt/a (die Angaben zu  $Q_{PktOz}$  variieren etwas, vgl. z.B. [6], [7]; Umrechnungsfaktor von Gt C auf Gt CO<sub>2</sub>: 3,66). Aus diesem Szenario läßt sich herleiten:  $\alpha = Q_{PktOz} / m_{nat} = 0,13$  /a, und daraus folgt wiederum die Abklingzeit  $\tau = 7,7$  Jahre. Es ist aber bekannt, dass neben diesem ‚schnellen‘ Zyklus auch langsamere Zyklen existieren, an denen der tiefe Ozean, die Biosphäre und das Gestein beteiligt sind [8]. Sie sind bei dekadischen Verläufen zweifellos zu berücksichtigen und kommen auch in der C-14-Kurve zum Tragen, die in dieser Arbeit zugrunde gelegt wurde.

## Quellenverweise

[1]

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/atmosphaerische-treibhausgas-konzentrationen#kohlendioxid>

Dort die Option ‘Diagramm als Excel mit Daten’ anklicken.

[2] <https://de.wikipedia.org/wiki/Keeling-Kurve>

[3]

<https://www.statista.com/statistik/daten/studie/37187/umfrage/der-weltweite-co2-ausstoss-seit-1751/>

[4] J. Dengler, J.Reid 2023: Emissions and CO<sub>2</sub> Concentration – An Evidence Based Approach, Atmosphere 2023, 14, 566

<https://doi.org/10.3390/atmos14030566>

[5] E. Roth 2023: Das schnelle Wachsen der CO<sub>2</sub>-Konzentration, Ursachen und Folgen

<https://eike-klima-energie.eu/2023/06/06/das-schnelle-wachsen-der-co2-konzentration>

[6]

<https://wiki.bildungserver.de/klimawandel/index.php/Kohlenstoffkreislauf>

[7] <https://de.wikipedia.org/wiki/Kohlenstoffzyklus>

[8] E. Roth 2025: About the Origin of CO<sub>2</sub> in the Atmosphere, SCC-Publishing Vol. 5.1 prelim. pp. 1-14,

<https://doi.org/10.53234/scc202501/05>

[9] P. Dietze 2020: DEKARBONISIERUNG? Der fatale Irrtum durch falsche C-Modelle,

<https://www.fachinfo.eu/dietze2020.pdf>

[10] W. Eschenbach 2025: Über Emissionen und CO<sub>2</sub>,

<https://eike-klima-energie.eu/2025/04/07/ueber-emissionen-und-co2/>

[11] <https://de.wikipedia.org/wiki/Kernwaffen-Effekt>

***Der Autor ist Diplomphysiker i.R. und war beruflich im medizinischen Strahlenschutz tätig. Er ist also kein Atmosphären- oder Klimawissenschaftler und hat deshalb keinen vollständigen Überblick über die einschlägige Fachliteratur. Zweifellos werden einige der aufgeworfenen Fragen dort behandelt. Soweit bekannt, wird der hier vorgestellte Lösungsansatz dort jedoch nicht verfolgt.***

***Dieser Beitrag ist v.a. als Denkanregung zu verstehen. Da es auch im Bereich der EIKE-Gemeinschaft Fachwissen gibt, sind sachdienliche Kommentare ausdrücklich willkommen.***

---

## **Klimaforschungs-Anhörungen im Bundestag – reine Alibi-Veranstaltung? Klimaschau 223**

geschrieben von AR Göhring | 17. Mai 2025

In Deutschland sind Anhörungen in Parlamenten ein Verfahren, bei dem Experten zu bestimmten Themen von Abgeordneten befragt werden. Sie dienen dazu, den Abgeordneten fundierte Informationen und Perspektiven zu einem bestimmten Gesetzesvorhaben oder politischen Thema zu vermitteln.

Leider sieht die Realität ganz anders aus, insbesondere bei ideologisch sensiblen Themen wie Klimawandel und Energiewende. Der Wissenschaftsjournalist Axel Bojanowski hat in seinem Blog das Thema beleuchtet. Der Titel seines Beitrags lautet:

„Eingeladen und abserviert. Anhörungen der Bundestags zu Klima und Energie sind eine Farce – drei verstörende Berichte“.

LINKS: Axel Bojanowski zu Anhörungen: