

Der Irrweg der Energiewende

Dr. Andreas Geisenheiner

Dr. Joachim Dengler

5. Mai 2024

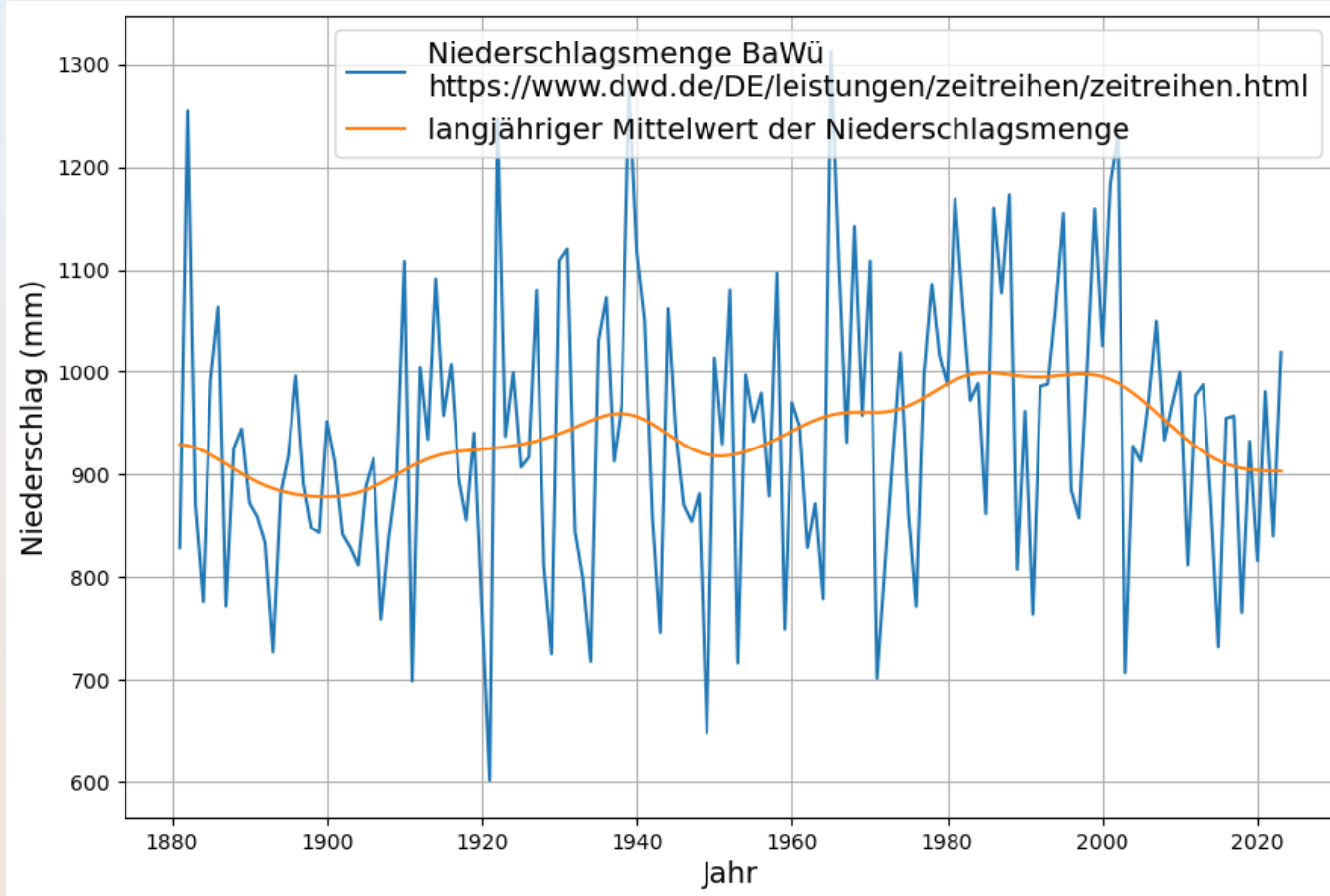
Die Energiewende

- Teil 1: Fakten zusammentragen (Dr. Dengler)
 - Ist sie nötig wegen des Klimas?
 - Wie steht es mit dem Rest der Welt?
 - Ist sie nachhaltig?
 - Ist sie CO₂-neutral?
- Teil 2: In die Tiefe gehen (Dr. Geisenheiner)
 - Ist sie mit einem modernen Industrieland verträglich?
 - Ist sie finanzierbar?
 - Ist sie sachmotiviert oder ideologiegetrieben?

Die Energiewende

Ist sie notwendig wegen des Klimas?

Der Klimabürgermeister schlägt Alarm: Zunehmender Starkregen?



Woher die Evidenz ???

Seit 20 Jahren gehen die Niederschlagsmengen leicht zurück.

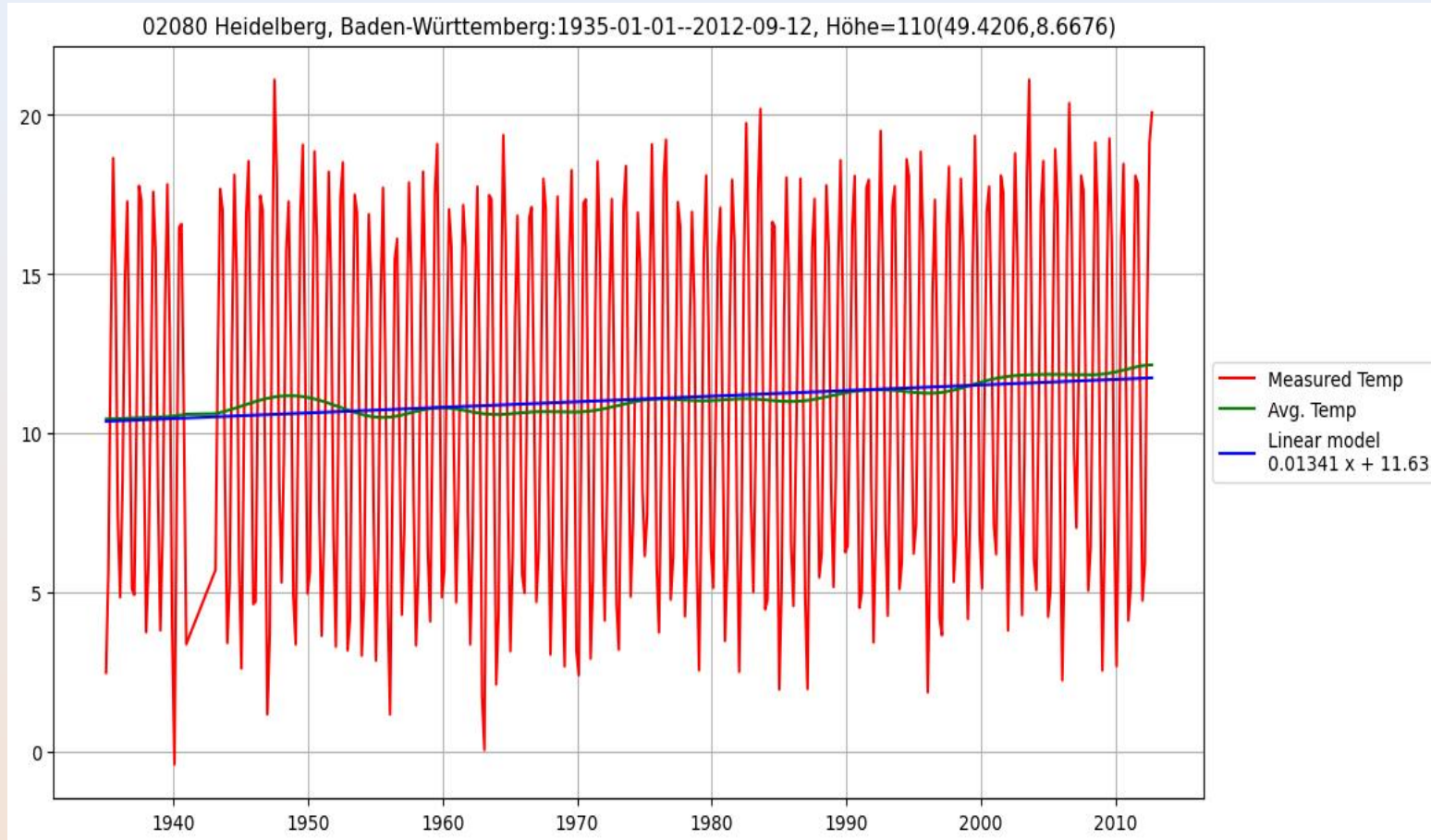
Jetzt Stand von 1910.

Auch die Extremwerte gehen zurück seit 20 Jahren.

Hitzesommer?

Temperaturmessung HD: 1935-2012

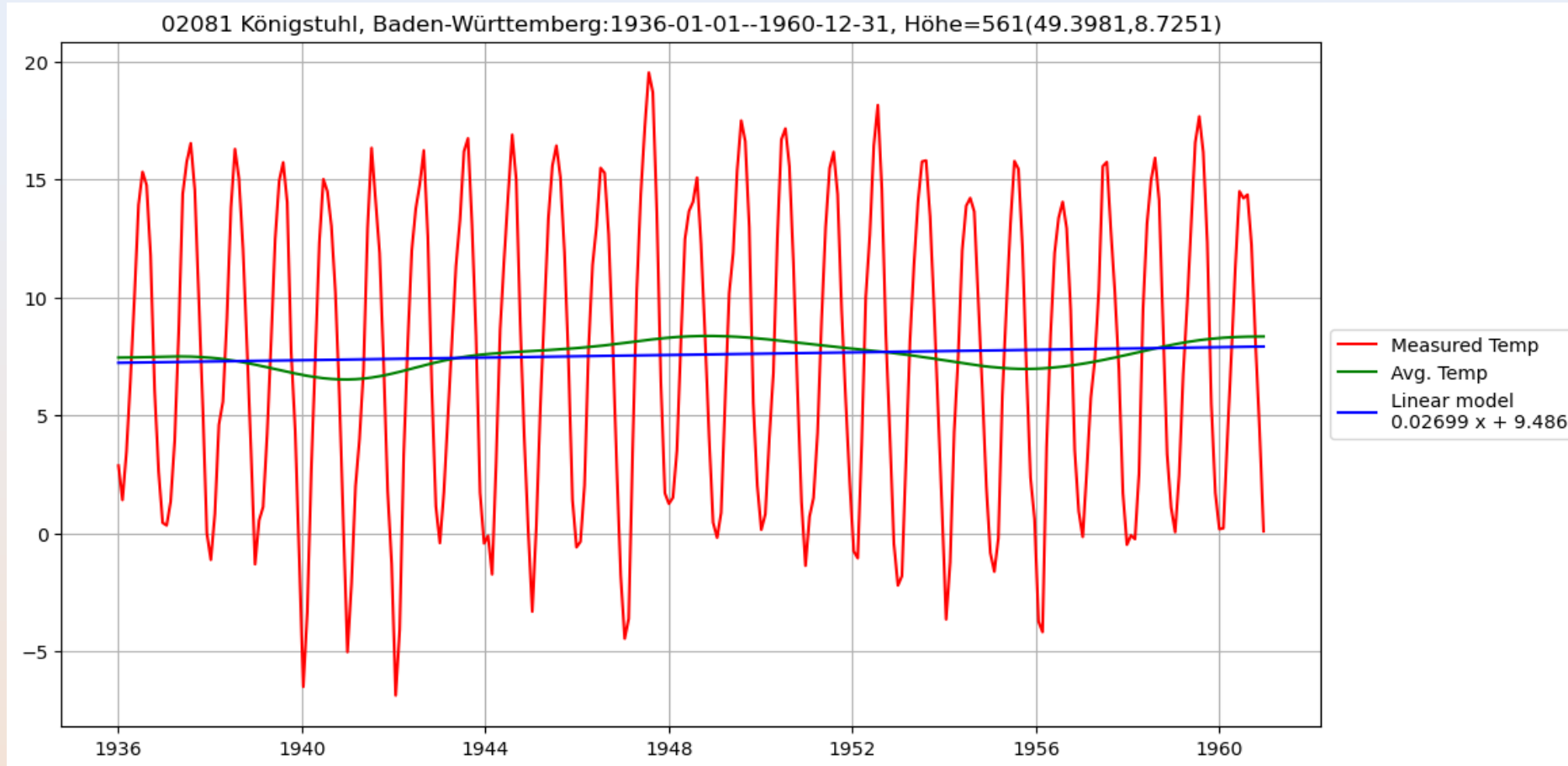
Temperaturzunahme 0,13°C/Jahrzehnt



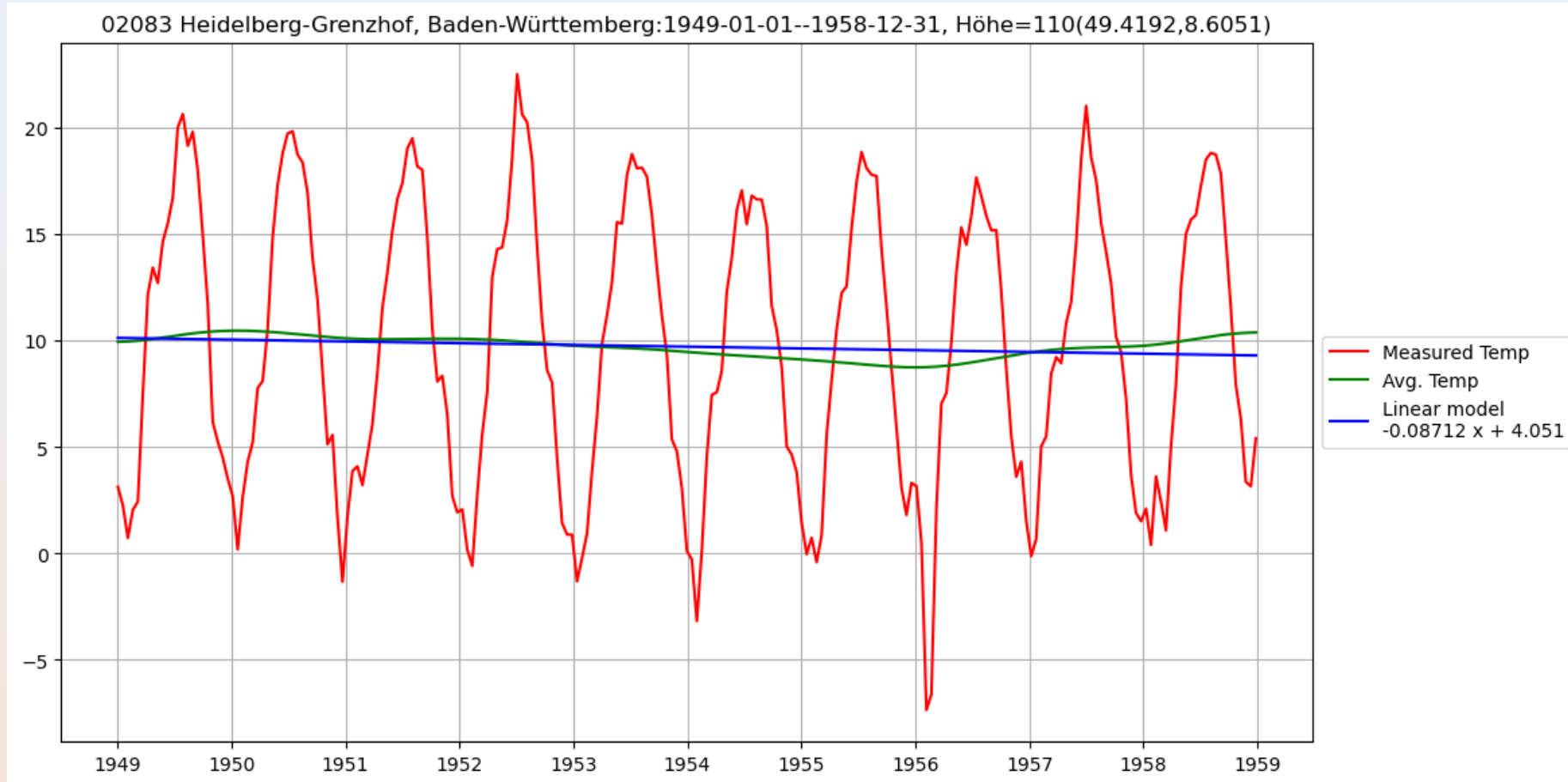
- Keine Messung mehr seit 2012
- Warum??? – wenn es doch eine angebliche Hitzekrise gibt
- Höchste Temperatur Sommer 1948
- Mittlere Temperatur nimmt zu
- Nicht die Hitzespitzen haben zugenommen, sondern die Winter sind nicht mehr so kalt

Königstuhl (1936-1960)

Temperaturzunahme 0,27°C/Jahrzehnt



HD-Grenzhof (1949-1958): Temperaturabnahme: $-0,8^{\circ}\text{C}/\text{Jahrzehnt}$

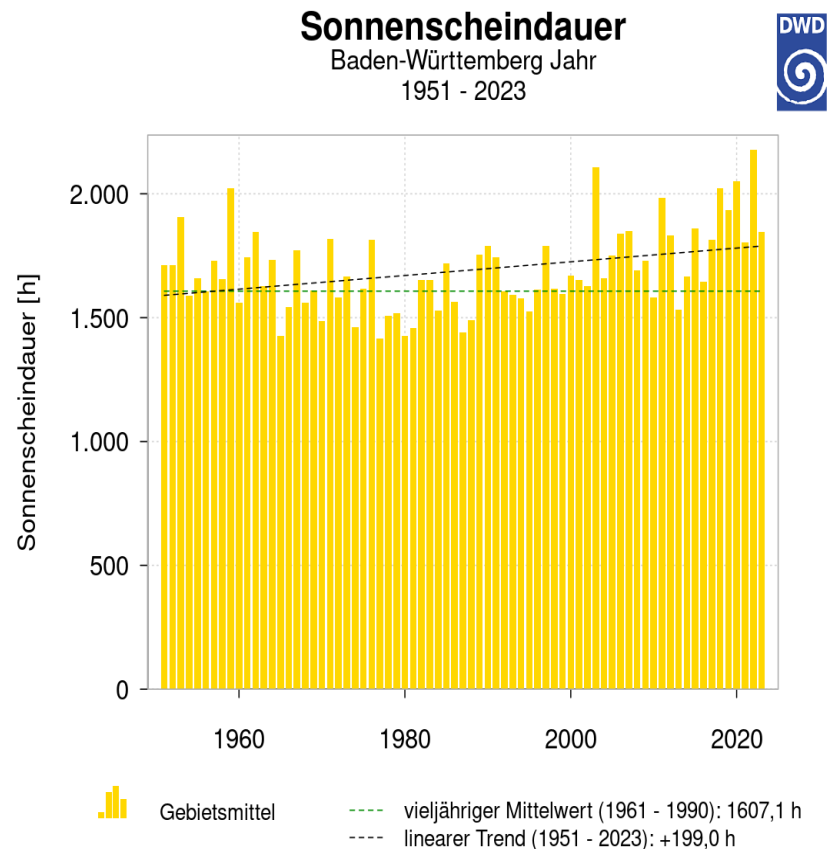


Fragen an den Klima-Bürgermeister:

- Wenn die Heidelberger vom Hitzetod bedroht sind, warum wurde dann 2012 die Heidelberger Meßstation des DWD abgeschaltet?
- Worin gründet sich sachlich der Alarm, wenn 1948 zweifelsfrei das heißeste Jahre gewesen ist? Und wenn es zwischen 1970 und 1990 ähnlich viele „Spitzenwerte“ gegeben hat, wie zwischen 1990 und 2010, wo ist das Problem?
- Mitteltemperatur $11,6^{\circ}\text{C}$ – das sind $-3,4^{\circ}\text{C}$ gegenüber dem angenommenen historischen globalen Mittelwert 15°C . Wo ist da das Hitzeproblem?
- Die Variabilität hat augenscheinlich nicht zugenommen – interessiert Sie das überhaupt?
- Die Schwankungen der Niederschlagsmengen haben seit 40 Jahren abgenommen, wie begründen Sie die Zunahme der Starkregen in HD?

Sind das nicht Fragen, die man zuerst sachlich klären sollte, bevor man die Bürger in Angst und Schrecken versetzt?

Schalt's Hirn ein: Die Sonnenscheindauer nimmt zu „Weniger Luftverschmutzung lässt die Sonne mehr strahlen“



Zunahme der Sonnenstunden
in 72 Jahren: 199 h,
pro Jahrzehnt 28 h,

Mittl. Sonnenstunden 1607 h
⇒ **1,7% Zunahme pro
Jahrzehnt**

Sonnenstunden stehen
direkt für Energiefluss (PV):
Klima-Antrieb durch Sonne

Schadstoffe kühlen ab – saubere Luft wärmt

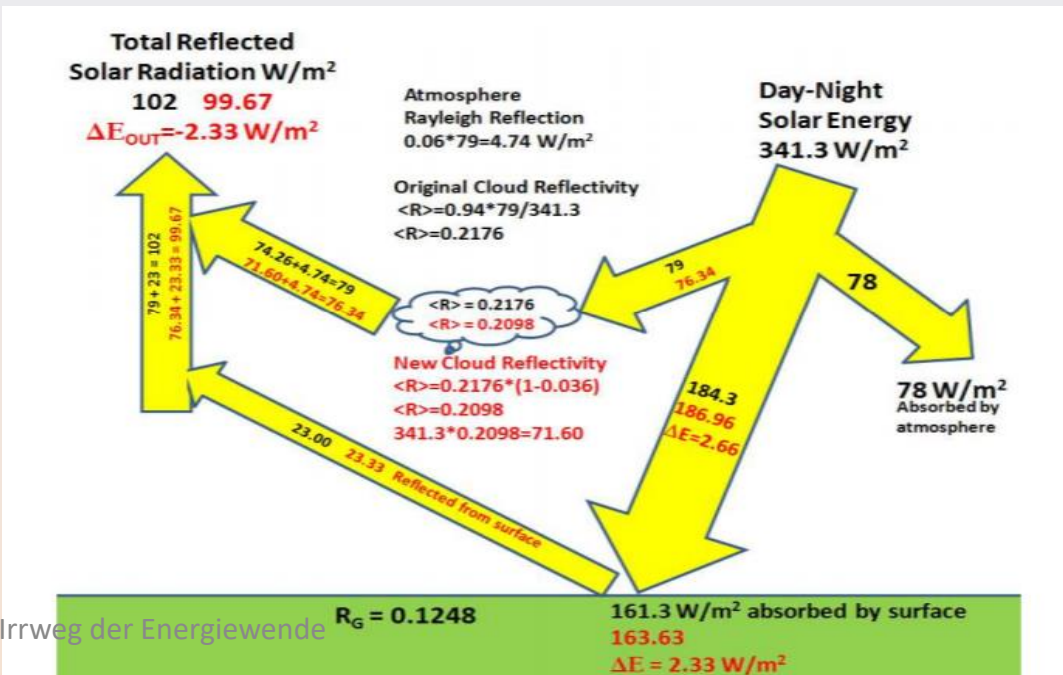
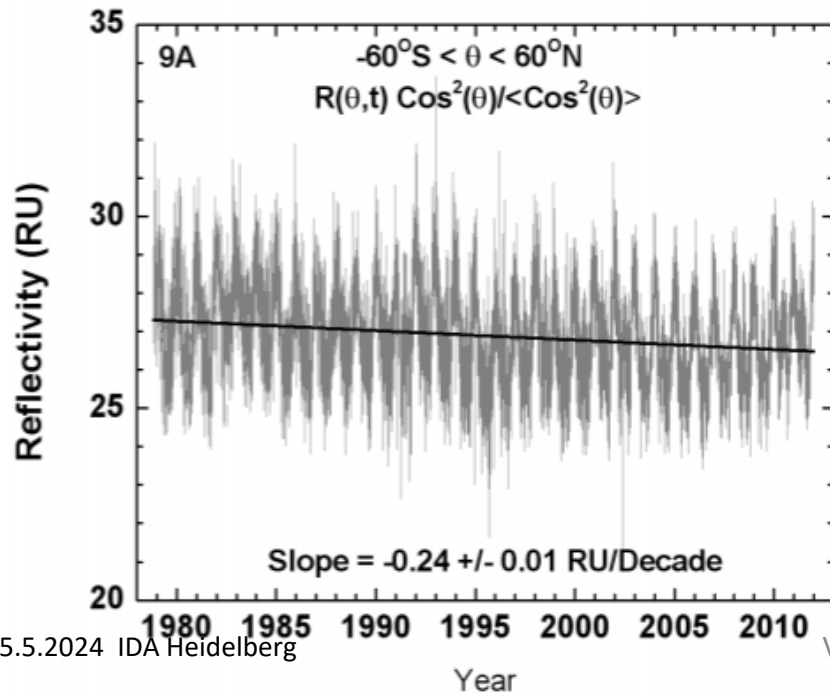
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz, NRW:

- „Die 1950er- bis 1980er-Jahre spiegeln den Zeitraum der „globalen Verdunkelung“ wider, in dem durch eine hohe Luftschadstoffbelastung die Intensität des Tageslichts bzw. der Sonneneinstrahlung reduziert war. **Seit den 1980ern hat sich durch eine verstärkte Filterung von Abgasen und Schadstoffen aus der Luft die „globale Verdunkelung“ reduziert**, was auch im Anstieg der Sonnenscheinstunden abzulesen ist.“
- **Dieser Zusammenhang lässt sich weltweit in verschiedenen Regionen nachweisen ([Ohmura 2009](#))**.
- Änderung der Schadstoffe ist nicht die einzige Ursache der Zunahme der Sonnenstunden

Weltweite Abnahme der Wolkenbedeckung

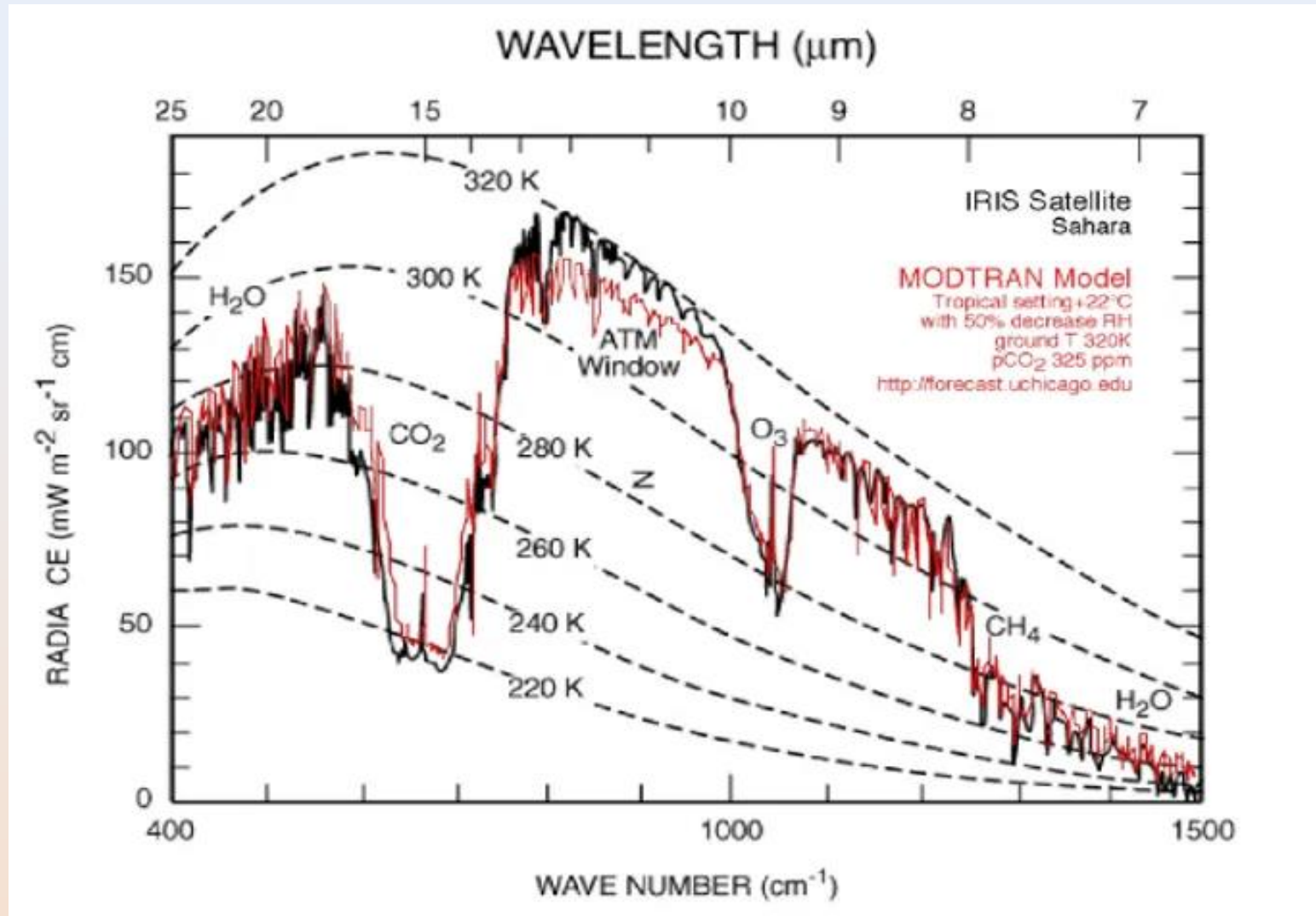
In 30 Jahren hat die **Reflexivität der Wolken** deutlich abgenommen

Dies führt zu einer **Zunahme der eingehenden Energie** um $0,78 \pm 0,03 \text{ W/m}^2$ in 10 Jahren
 Rel. Änderung pro Jahrzehnt: $0,78/240 = 0,3\%$



CO₂-Wirkung -- Infrarotstrahlung in den Weltraum

mit Modellierung des Strahlungstransports

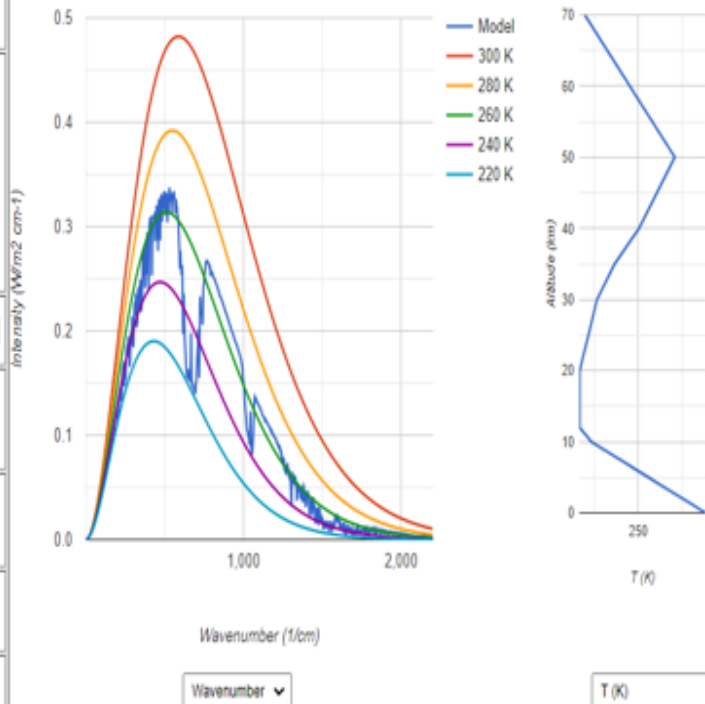


CO₂-Antrieb seit 1850

<https://klima-fakten.net/?p=4896>

Vorindustriell: 280 ppm, 240 W/m²

Model Input	
CO ₂ (ppm)	280
CH ₄ (ppm)	1.7
Trop. Ozone (ppb)	28
Strat. Ozone scale	1
Water Vapor Scale	0.235
Freon Scale	1
Temperature Offset, C	0
Locality	1976 U.S. Standard Atmosphere
Cumulus Cloud Base	.66km Top 2.7km
Altitude (km)	70
	Looking down
Save This Run to Background	
Show Raw Model Output	
Model Output	
Upward IR Heat Flux	240.053 W/m ²
Ground Temperature	288.2 K



CO₂ Verdoppelung:
560 ppm, -2 W/m²

Model Input	
CO ₂ (ppm)	560
CH ₄ (ppm)	1.7
Trop. Ozone (ppb)	28
Strat. Ozone scale	1
Water Vapor Scale	0.235
Freon Scale	1
Temperature Offset, C	0
Locality	1976 U.S. Standard Atmosphere
Cumulus Cloud Base	.66km Top 2.7km
Altitude (km)	70
	Looking down
Delete Background Model Run	
Show Raw Model Output	
Model Output	
Upward IR Heat Flux	238.106 W/m ²
IR Heat Loss (Background)	240.05 W/m ²
... Difference, New - BG	-1.95 W/m ²
Ground Temperature	288.2 K

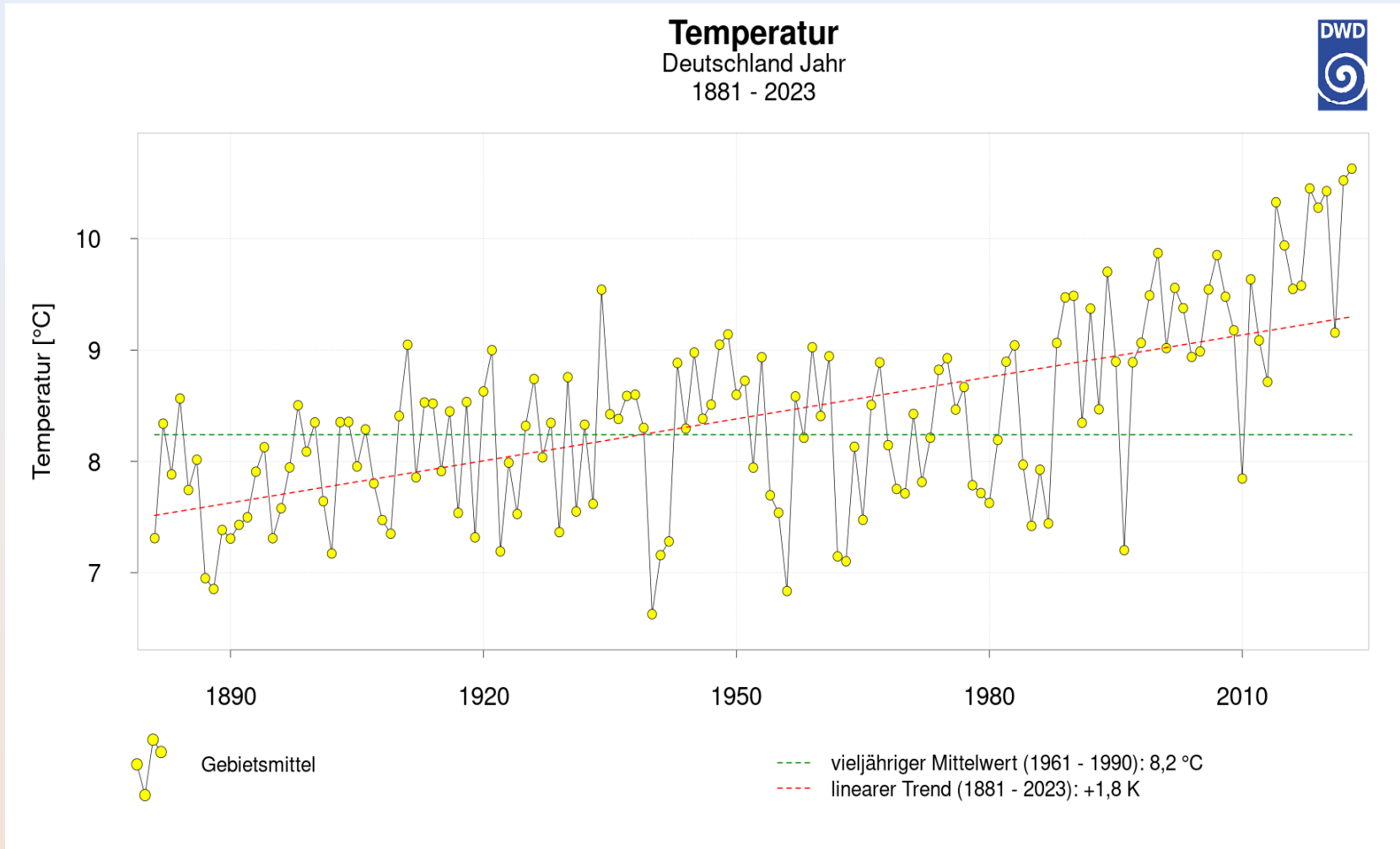
CO₂ Antrieb bei Verdoppelung:
2 W/m² bezogen auf 240 W/m²

In den letzten 40 Jahren waren es pro Jahrzehnt
0,14..0,2 W/m²

Rel. Änderung pro Jahrzehnt:
0,17/240 = 0,07%

Das ist ¼ des Antriebs durch die verminderte Wolkenbildung

Trend der Temperatur in D



Änderung 1,8°C
in 142 Jahren
0,13°C pro Jahrzehnt

Relative Änderung zu
288°K Mittelwert (=15°C):
= 0,042%
pro Jahrzehnt

Wie wirkt ein Antrieb auf die Temperatur?

Änderung des Temperaturgleichgewichts, wenn der Atmosphäre Energie zugeführt wird
- abgeleitet aus [Stefan-Boltzmann-Gesetz](#), u.a. von [Hanson 1984](#) :

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{1}{4} \frac{\Delta E}{E}$$

Relative Temperaturänderung = ¼* Relative Energieflussänderung

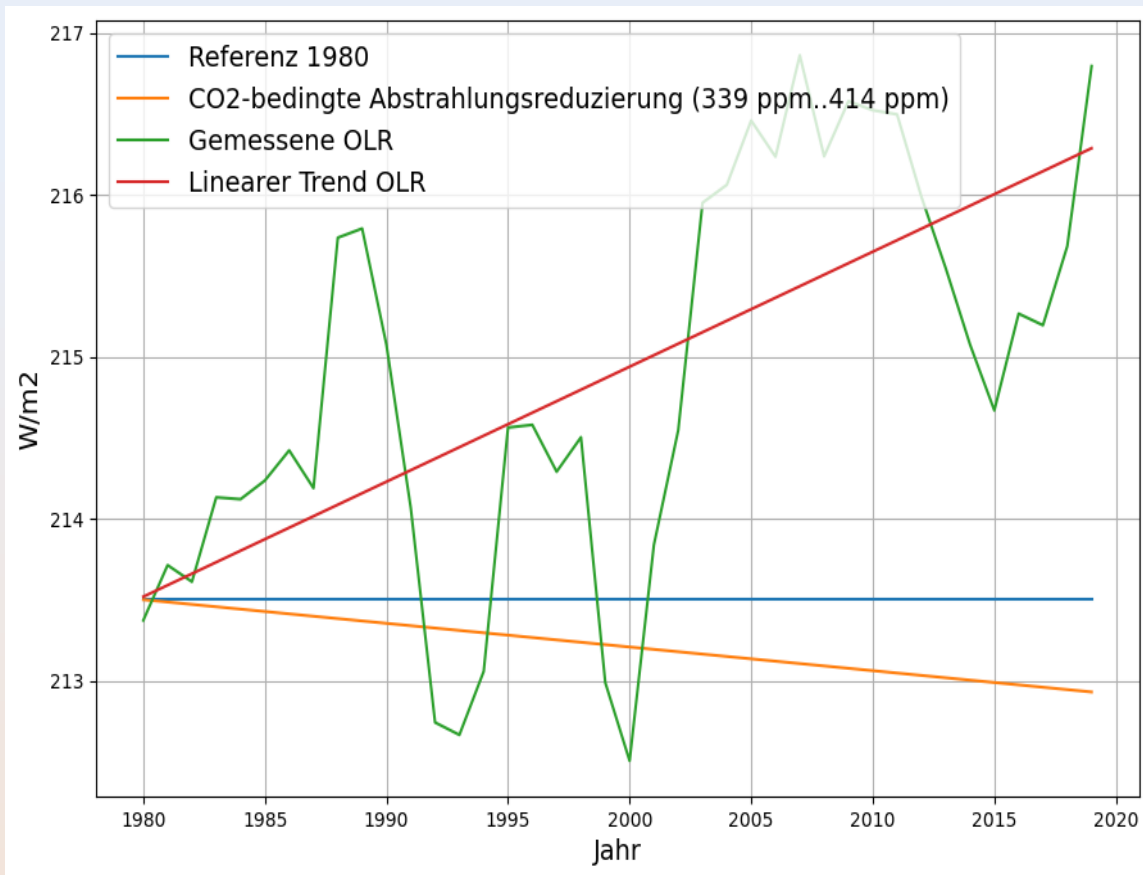
aus CO₂ Antrieb => 0.07/4 % = 0.018 %

aus Sonnenstundenantrieb => 0,3/4 % = 0.075 %,
also 4 mal größer als CO₂-Antrieb

Der „Elefant im Raum“ ist der Sonnenstundenantrieb



Was sagt uns die Infrarotstrahlung der Erde (OLR = „outbound longwave radiation“)?



Aktiva pro Jahrzehnt – woher?

Einstrahlungszunahme: $0,78 \pm 0,03 \text{ W/m}^2$

CO₂ Treibhauseffekt, : $0,17 \pm 0,03 \text{ W/m}^2$

Summe: **$0,95 \pm 0,05 \text{ W/m}^2$**

Passiva (pro Jahrzehnt) – wohin?

Abstrahlungszunahme: $0,7 \pm 0,2 \text{ W/m}^2$

Aufnahme Ozeane: $0,1 \pm 0,1 \text{ W/m}^2$

Summe: **$0,8 \pm 0,25 \text{ W/m}^2$**

Das ist im Rahmen der Messgenauigkeit eine exzellente Übereinstimmung

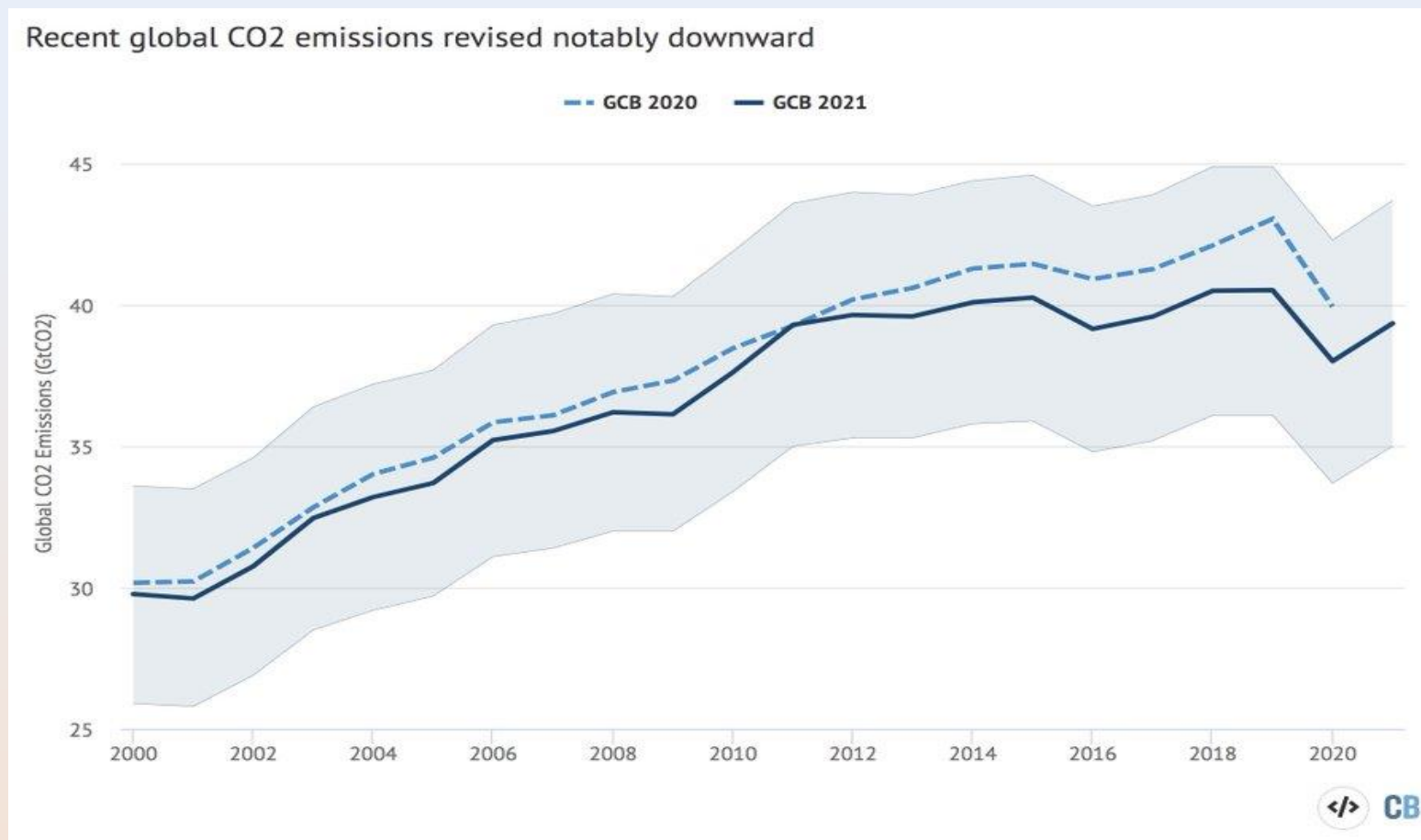
Ist die Temperaturerhöhung menschengemacht?

- Forschungsbedarf!
- Wolken gebildet aus Abgasen kühlen die Erde
=> Schadstoffreduzierung verringert Wolkenbildung und wärmt daher.
Würden die heutigen Abgase (Aerosole) auch noch verschwinden wäre mit weiteren 1.5° Erwärmung zu rechnen.
- Reduzierung der Waldflächen reduzieren die Luftfeuchtigkeit und mindern die Wolkenbildung –
Schätzung, dass dieser Faktor 0.3° Temperaturerhöhung verursacht hat
- Verstädterung hat einen unmittelbaren Effekt auf die Temperatur (städtische Wärme-Inseln)
- Ausbreitung der Wüsten haben ebenfalls einen austrocknenden Effekt
- Global Wind Stilling: Seit den 60-er Jahren geht die durchschnittliche Windgeschwindigkeit in Bodennähe zurück=> Reduktion der Verdunstung
- **Windkraftanlagen sind extrem kontraproduktiv – stören die Belüftung der Landschaft**

Energiewende

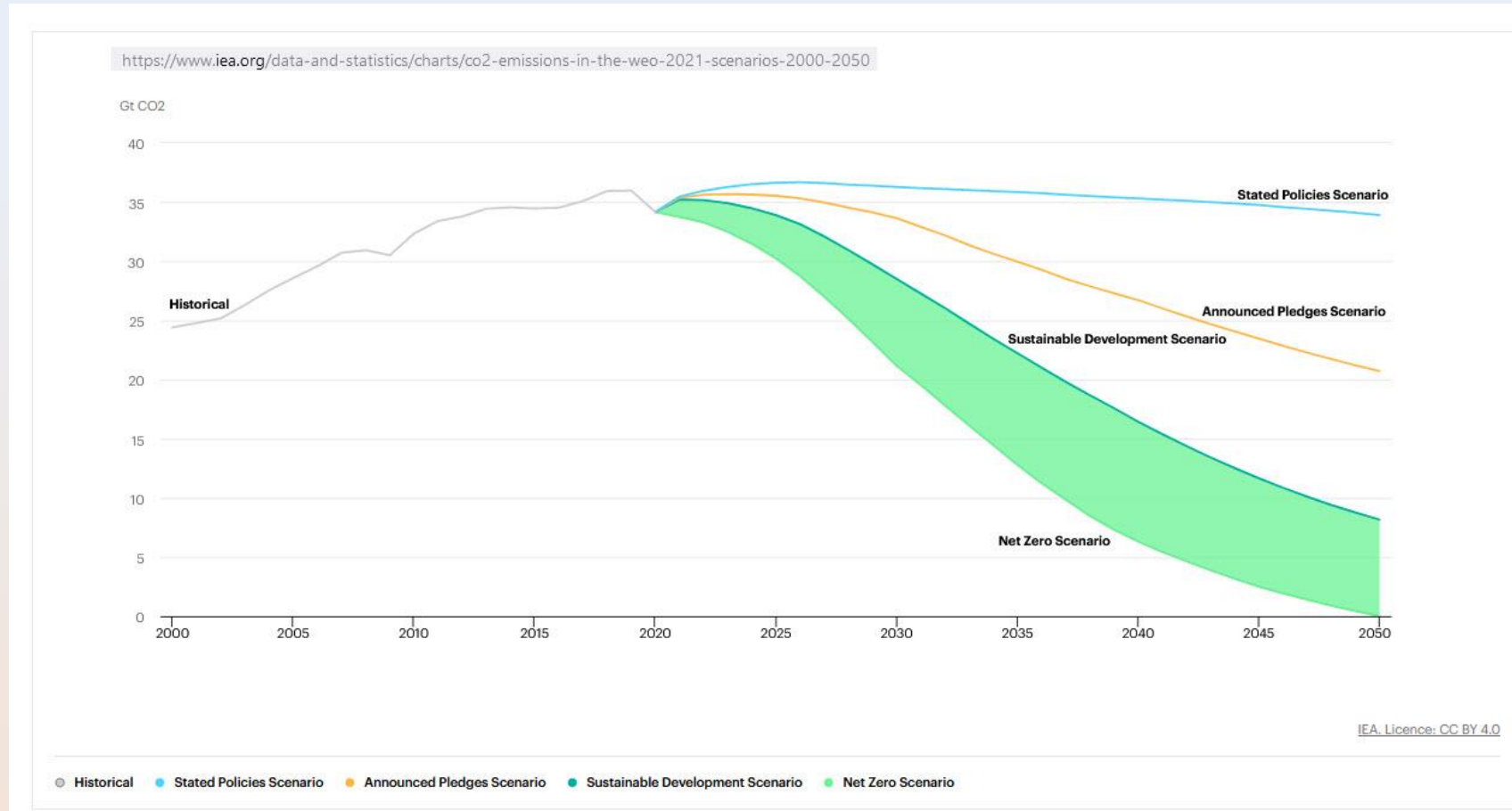
Wie steht der Rest der Welt dazu?

Seit 2010 sind die Emissionen fast konstant



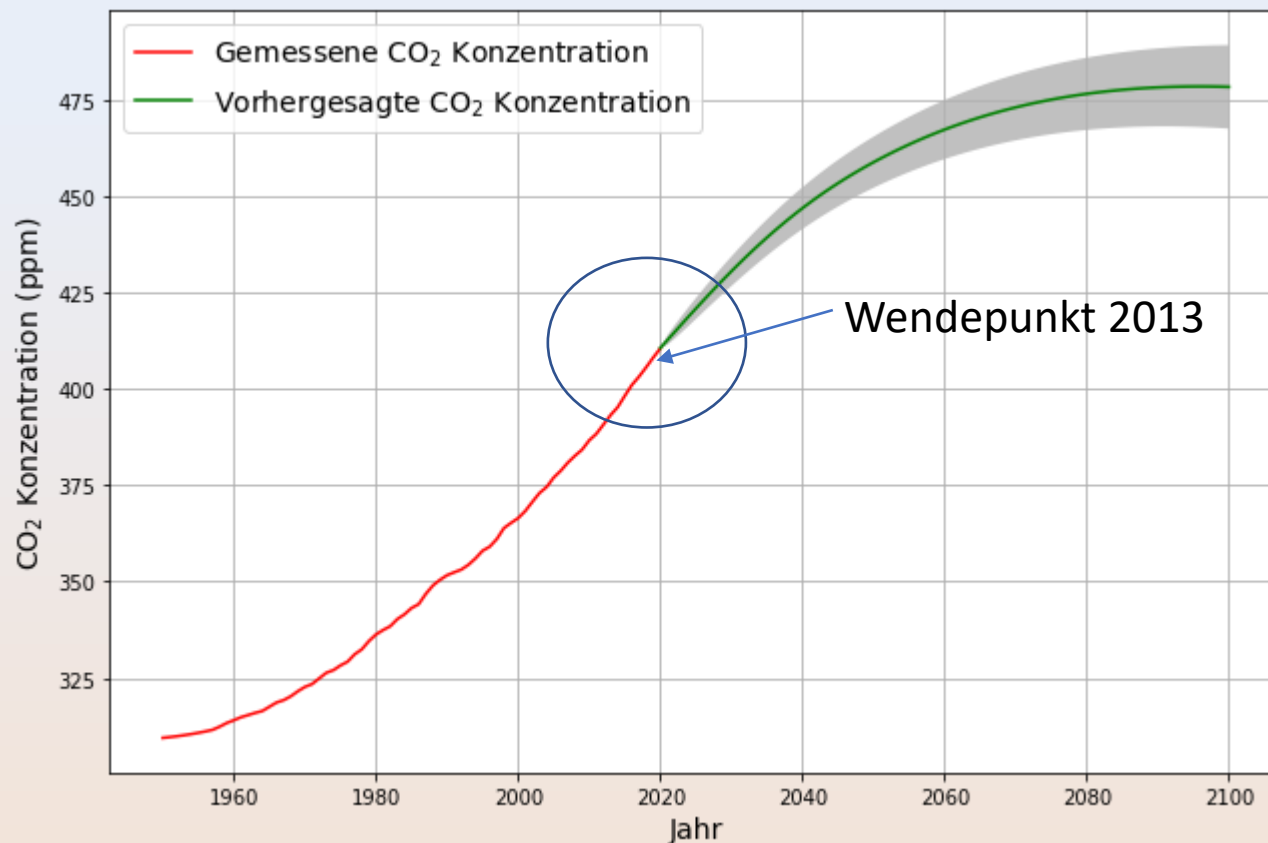
Was macht der Rest der Welt?

IEA „Stated Policies“ – „Nichtstun“- ist das wahrscheinlichste Szenario



Künftige CO₂-Konzentration – max. 475 ppm

<https://klima-fakten.net/?p=7683>



Mit dem IEA Szenario
„Stated Policies“ gerechnet

95% Konfidenzintervall (2080):
468-482 ppm

Künftige Erwärmung –

wenn man an die Klimawirkung des CO₂ glaubt

Konservative Annahme:

Erwärmung der letzten 170 Jahre war ausschließlich CO₂-bedingt.
(In Wirklichkeit gibt es weitere, stärkere Erwärmungsgründe.)

Bis Ende 2020 (413 ppm): Erhöhung von 280 ppm um 133 ppm => 1 Grad

Zukunft: (475 ppm): Erhöhung um 62 ppm => weniger als 0.5 Grad

Demzufolge bleibt die Temperaturerhöhung **bei dem künftigen Maximalgehalt von 475 ppm bei maximal 1.5 Grad** über dem vorindustriellen Niveau.

Das Pariser Klimaabkommen ist damit erfüllt.

Energiewende

Ist sie nachhaltig?

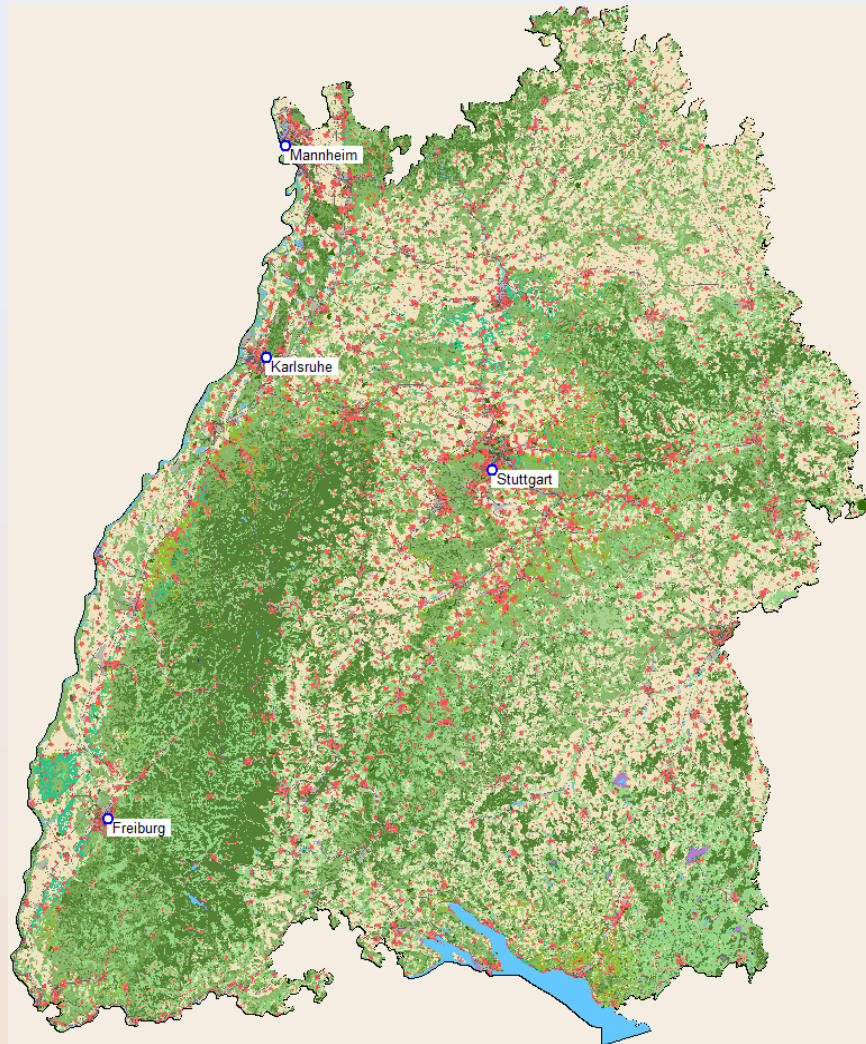
Nachhaltigkeit der Erneuerbaren

- Müssen alle 20 Jahre erneuert werden
- Windenergie: Ausbauziel 87000 Windräder
 - Jedes Windrad benötigt 5000 t Material
 - Jedes Jahr werden 4350 Turbinen verschrottet und ersetzt
 - =>Es fällt jedes Jahr die Schrottmasse von 14 Mio Autos an
 - Davon sind 200000 t nicht recyclebare Rotorblätter (Stand heute)
- Photovoltaik:
 - Warum gibt es keinen „solaren Brüter“? Ist etwa die Energieausbeute zu gering?
 - PV Module werden bislang nicht recycled
 - Wieviel Energie wird dafür benötigt? Energiebilanz?
- Batterien sind bis aktuell maximal 50% recyclebar
- Noch viel zu tun für eine sorgfältige Analyse.

Windkraft und Klima

- Jedes Windrad hat über 1 ha aktive Fläche, die geplanten haben 2ha
- Ein Windpark ist wie eine 250m hohe Wand für den Wind
In Norddeutschland gibt es, grob gesagt, 4 hintereinander aufgestellte, mehrere 100 km breite dichte „Wände“
- => Austrocknung der Gebiete hinter den Windparks
- Insgesamt Reduzierung der Windgeschwindigkeit und Verwirbelung
- => Regionale Erwärmung durch Reduktion der Verdunstung

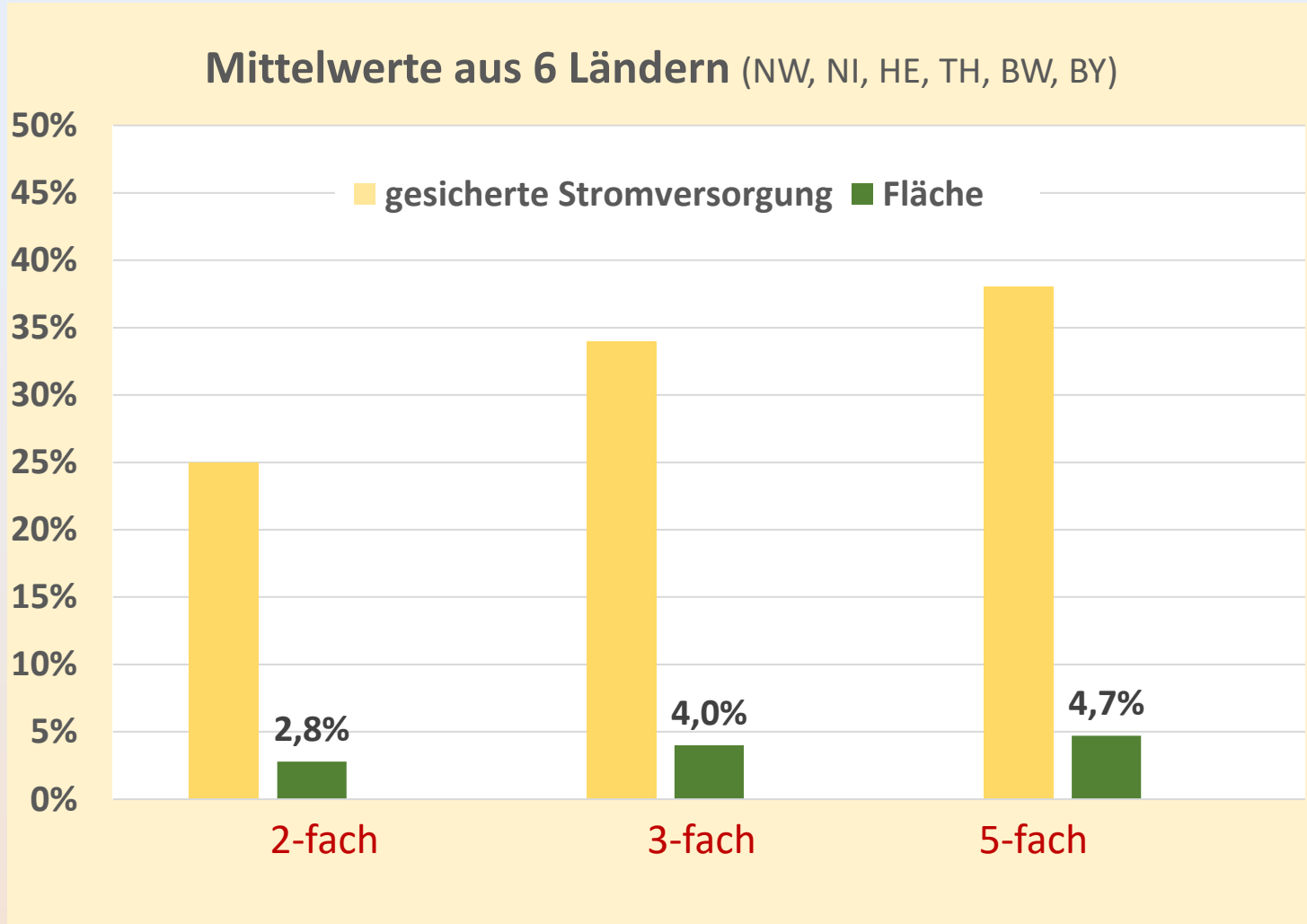
Wie viel Platz hat Baden-Württemberg?



- Abzüglich unbebaubare Flächen: 86 %
- Mit 500 m WEA-Gebäudeabstand bleiben noch 59 %
- Mit 1000 m WEA-Gebäudeabstand bleiben noch 30 %
- Mit 1000m Vogelschutzbereiche verbleiben noch 6 %

Studie „Flächenverbrauch von Wind- und PV-Anlagen in Deutschland“

(2023 <https://www.relook-climate.de/post/flaechenverbrauch>)



Bedingung:
1000 m zur Wohnbebauung,
1000 m Vogelschutz

VEE
Ausbauversuch

Energiewende heißt:

- Wir ersetzen billige, häufig vorkommende Rohstoffe wie
 - Kohle
 - Gas
 - Öl
- durch teure und seltene Rohstoffe wie z.B.
 - Kupfer
 - Kobalt
 - Neodym
 - Und das kostbarste, was wir haben, unsere Natur und Lebensraum

Energiewende

Ist sie wenigstens CO₂-neutral?

CO₂-Bilanz Photovoltaik

<https://klima-fakten.net/?p=5410>

- Die Emissionsbelastung ist hauptsächlich bei der Herstellung, ggf. zusätzlich beim Recycling (hier nicht betrachtet)
- Annahmen: Lebensdauer 25 Jahre, Betrieb in Deutschland
- CO₂-Fußabdruck: 132 g CO₂/kWh
Ohne Speicherung können allenfalls 60% genutzt werden =>
220 g CO₂/kWh (Einspeisung von Überschuss ist ein Problem!)
- Mit kurzzeitiger Batteriespeicherung, je nach Kapazität **zusätzlich**
20-100 g CO₂/kWh
- Langfristige Speicherung nur mit Wasserstoff möglich, wegen Wandlungsverlusten 25%
Wirkungsgrad => CO₂-Fußabdruck bei Rückverstromung: $4 \cdot 132 \text{ g CO}_2/\text{kWh} = 528 \text{ g CO}_2/\text{kWh}$
Das ist so viel wie bei einem Gaskraftwerk.

Zwischenfazit - Was ist zu tun?

- Als erstes innehalten und neu nachdenken
- Wenn die Sonnenstunden zu 80% die treibende Kraft sind, sind andere Maßnahmen angesagt
- Alle CO₂-Maßnahmen in Europa können reduziert werden, es braucht keine Dekarbonisierung.
- Ideologiefreie Ursachenforschung
Auch vermeintlich „gute“ Maßnahmen haben Nebenwirkungen.
 - Auswirkungen der Luftreinhaltung – Katalysatoren, Abgasreinigung?
 - Global Wind Stilling? Windkraft bremst Luftströmungen aus!