



Solaroffensive Stuttgart

Vortrag

Endlich - Stuttgart springt auf den letzten Zug zur Solarstadt

Erreichung der CO2 Einsparung bis 2035
Was wird gefördert?
Wie wird gefördert?



Reicht das zur Erreichung der CO2 Einsparung bis 2035? Diskussion - > Stadt der Zukunft

Friedrich Kübler

Dienstag:

Uhrzeit:

19. Mai 2021 Online Video Vortrag

ab 18:30 Uhr

Stuttgart! Bessere Luft, mehr grüne Fläche, weniger CO₂.

Alles auf dieser Welt hat eine Verbindung



Stuttgarter Solaroffensive ein Schritt oder mehr in die richtige Richtung?

Stuttgart! Bessere Luft, mehr Fläche, weniger CO2



Stuttgart: So viel Grün gibt es nicht in der Stadt, mehr wäre schön und gut.

Wir sind in 2035 und gönnen uns einen Blick zurück, wir sind raus aus der Krise! Stellen Sie sich das einmal vor:

- ✓ Wir haben Millionen Euro eingespart
 - ✓ Millionen zukunftsfähiger Arbeitsplätze geschaffen
 - ✓ können besser und mit weniger Kosten leben
 - ✓ haben eine sichere Energieversorgung
 - ✓ die Kriegsgefahr um Öl und Gas beseitigt
 - ✓ die Abhängigkeit von Öl- und Gas-Staaten ist verschwunden
 - ✓ alle Atomkraftwerke stillgelegt
 - ✓ die Luft ist ohne Abgase und weniger Feinstaub
 - ✓ die Armut verringert, weniger Überschwemmungen, Waldbrände ...
 - ✓ das Geld fließt nicht an die Energiekonzerne sondern bleibt bei uns
 - ✓ **die Katastrophe gebannt: das Klima gerettet**
- **Wo sind die Viren?**
 - **Wie ist die Geldverteilung?**
 - **Womit verdienen die ehemaligen Arbeitnehmer Ihr Geld?**
 - **Welche Macht haben die Konzerne?**
 - **Welche Macht die Regierungen?**

Was für ein Gefühl erzeugt das bei Ihnen, löst bei Ihnen aus?

Stuttgart!

Bisher ein schöner nostalgischer PV-Zug, leider nicht schnell genug für die Energiewende.

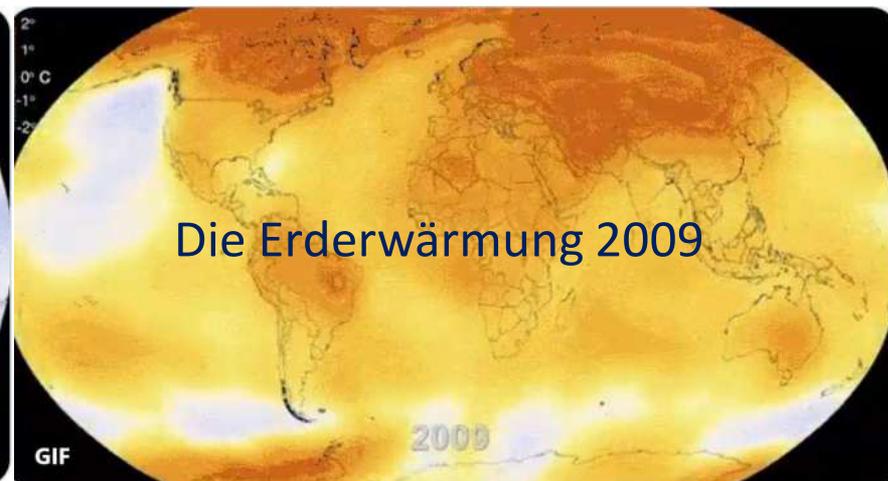
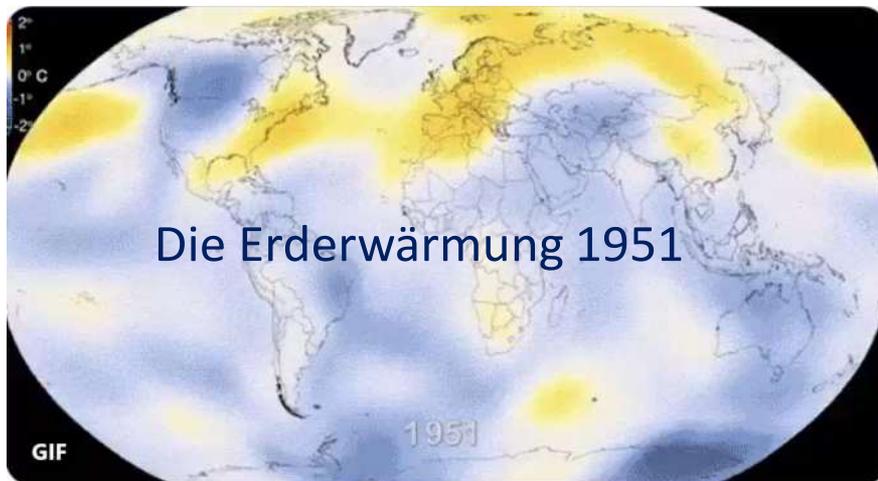


So oder ähnlich kam uns Stuttgart hinsichtlich Photovoltaikausbau bisher vor: Langsam, behäbig mit zu wenig Dampf und Power.

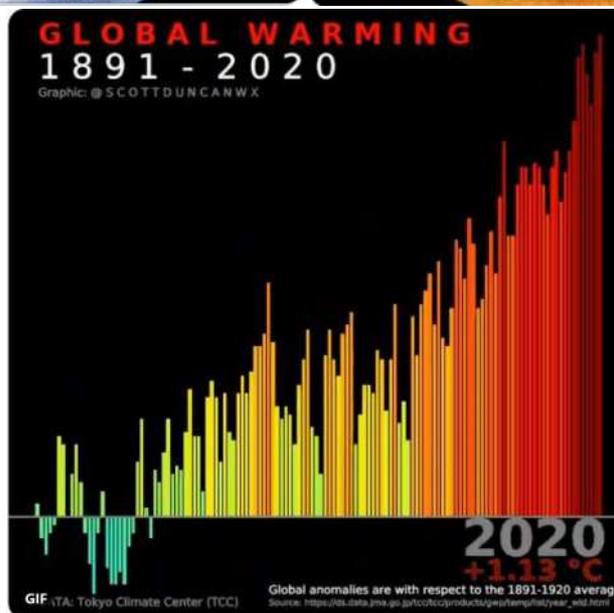


Nun fährt Stuttgart endlich mit Geschwindigkeit in das Solarzeitalter um der Klimakrise entgegen zu wirken und die eigenen, gesteckten Ziele für 2035 hinsichtlich CO₂ Reduzierung zu erreichen.

Warum ist diese Entscheidung so wichtig!



Die Klimaerwärmung lässt uns keine Wahl, wir sind schon 2020 bei + 1,13° C



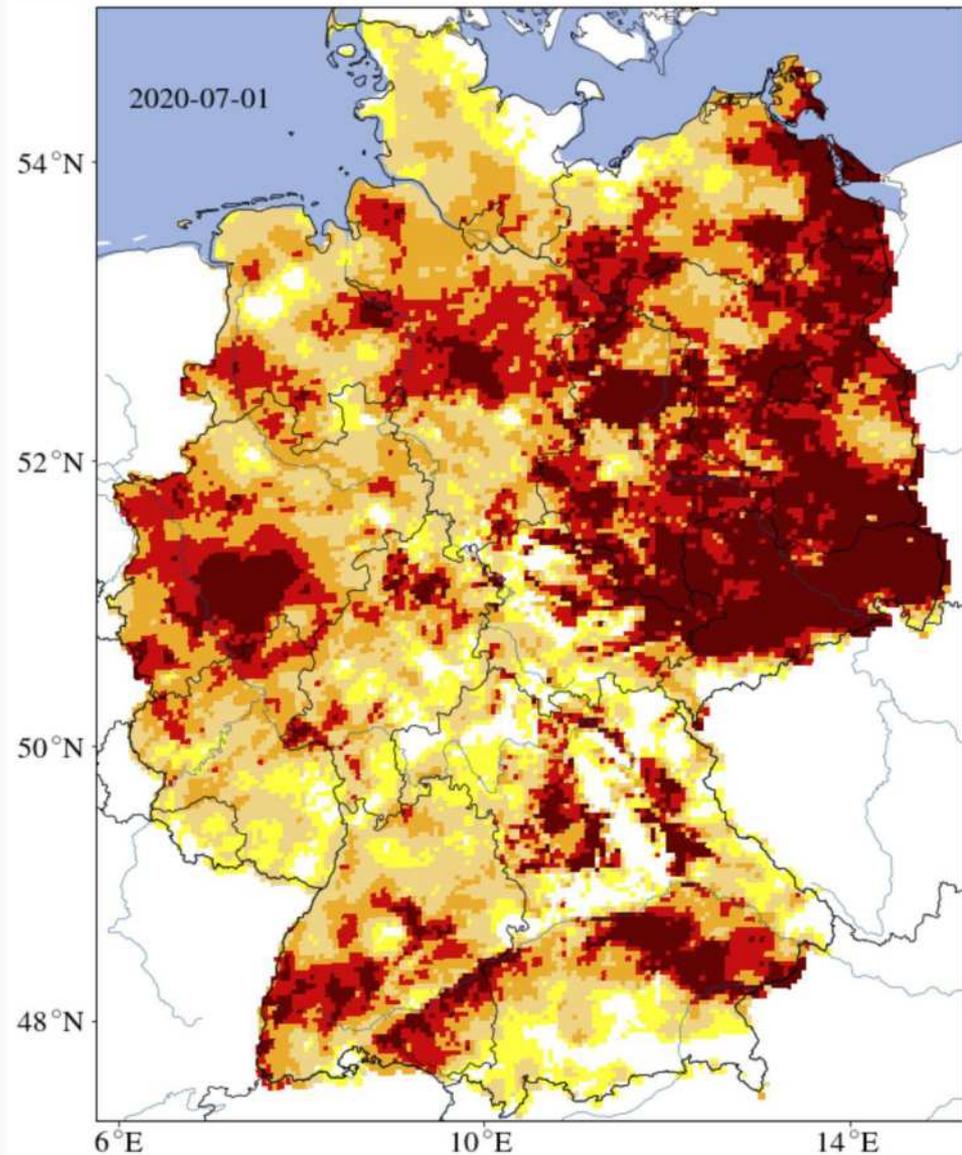
Die Folge ist:
Keine Fossile Energie mehr zu nutzen

Warum ist diese Entscheidung so wichtig!

Die Erderwärmung
zeigt ihr Gesicht

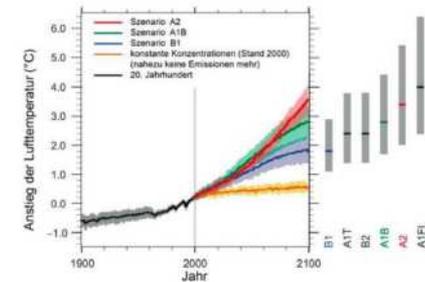
Die Bodenfeuchte in 1,8m
Tiefe ist auch 2020 in
weiten Teilen Deutschlands
immer noch im tiefroten
Bereich, der sehr große
Trockenheit anzeigt.

Dürremonitor Grafik
vom 27.06.2020
Quelle UFZ vom
Helmholtz Zentrum



Warum ist diese Entscheidung so wichtig!

Die Erderwärmung zeigt sein Gesicht

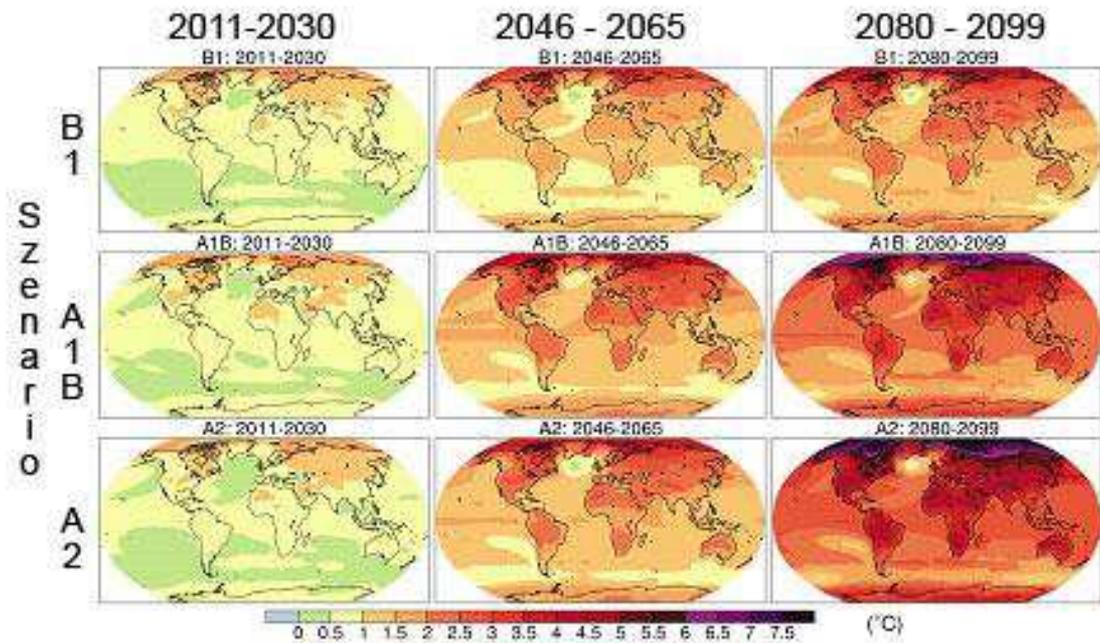


UNO: Globale Erwärmung steuert auf mehr als drei Grad zu ...

www.zeit.de › *Wissen*

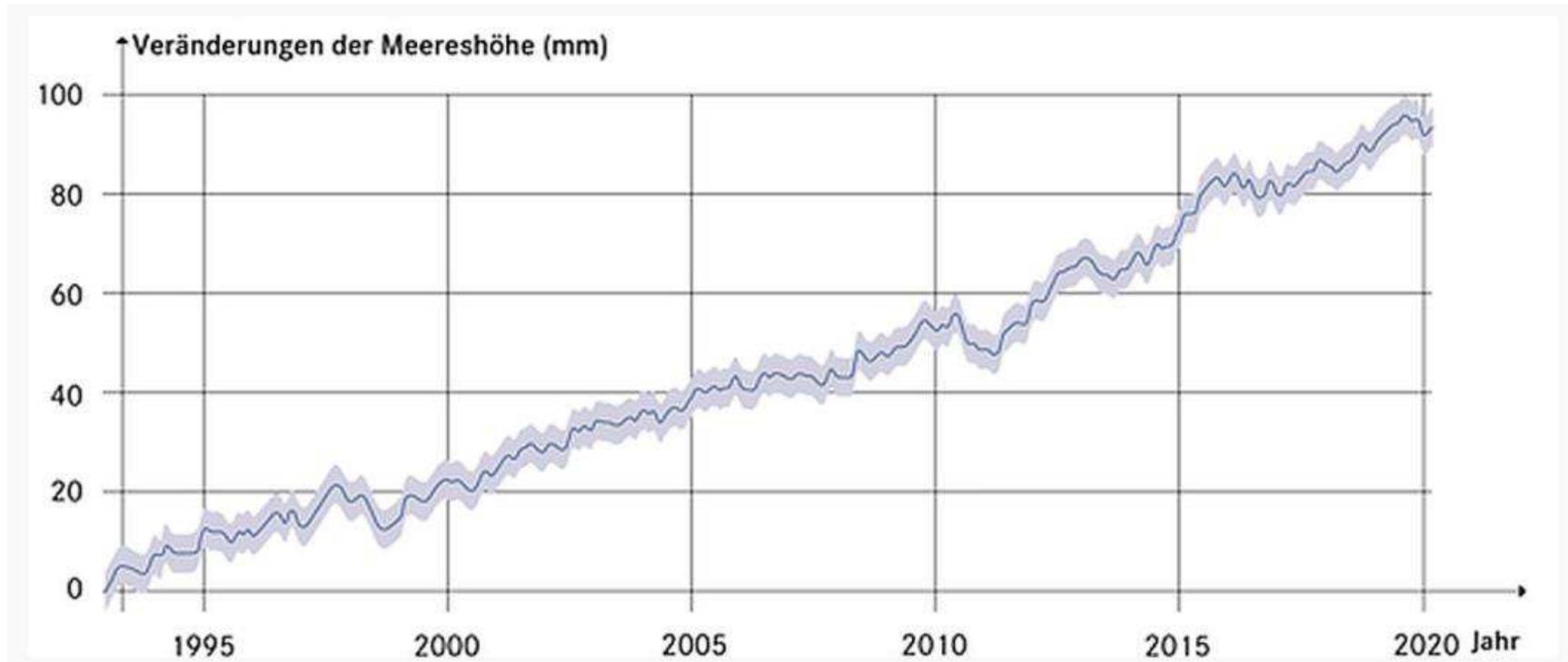
Ohne die Abkehr von fossilen Brennstoffen sei eine *Erderwärmung* unter zwei Grad aber nicht möglich. 9. Dezember 2020, 13:35 Uhr Quelle: ZEIT ONLINE, dpa ..

Änderung der mittleren Lufttemperatur bis



Quelle: *Quelle: IPCC 2007 (WGI-AR4, Summary for Policymakers, Feb. 2007)*

DIE MEERESSPIEGEL STEIGEN – UND ZWAR IMMER SCHNELLER!



Seit dem Jahr 1900 sind die Meeresspiegel im weltweiten Durchschnitt bereits um rund 16 Zentimeter gestiegen, allein seit Beginn globaler Messungen per Satellit 1993 nahmen sie um etwa 9 Zentimeter zu.

Seit 2006 beträgt die Anstiegsrate jährlich rund 3,6 Millimeter (also rund 3,6 Zentimeter pro Jahrzehnt), mehr als doppelt so viel wie zuvor.

Ursache dieser Beschleunigung ist, dass sich das Tempo, mit dem das Eis von Grönland abschmilzt, in den vergangenen zehn Jahren verdreifacht und die Schmelzrate der Antarktis verdoppelt hat.

[9. Januar 2021, Researchteam Europäische-Energiewende-Community Short News, Umwelt & Klima](#)

Ein Vortrag von

Friedrich Kübler

Mitglied von Stuttgart Solar

Küblersche Effizienz

Solar geht immer

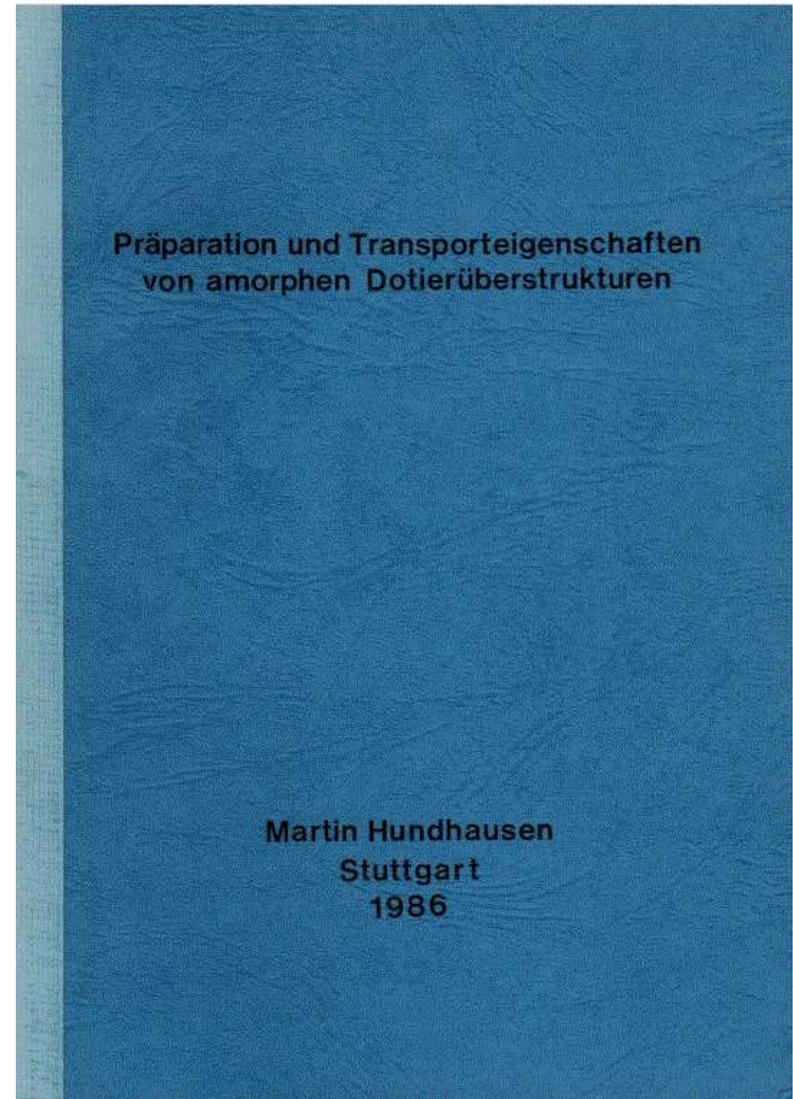
Pfaffenweg 7, 70180 Stuttgart

In den nächsten Folien ein paar Fakten von Prof. Dr. Hundhausen aus seinem Vortrag bei der VHS Erlangen

[Der ganze Vortrag von Prof. Dr. Hundhausen kann auf „YouTube“ angeschaut werden](#)

Prof. Dr. Martin Hundhausen ist Physiker an der FAU (Friedrich Alexander Universität Erlangen)

Seinen Dr. in Physik hat er am Max – Plank - Institut in Stuttgart Vahingen - Büsnau gemacht.



vhsVolkshochschule
ErlangenStudium generale
Mensch und Technik

Grundlagen der Klimaphysik

Ist ein Anstieg der CO₂-Konzentration messbar?

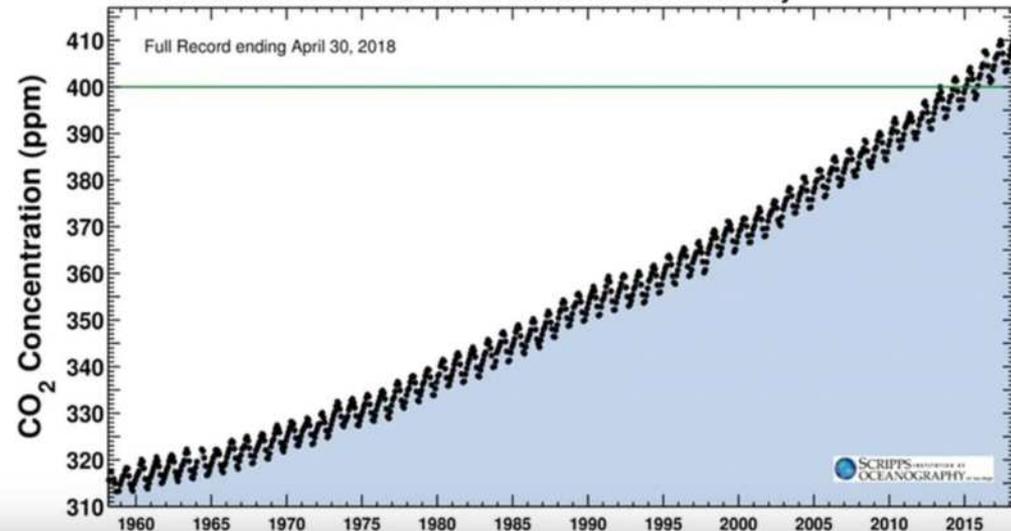
Ja, an vielen Orten in der Welt wird das gemacht. Der Effekt ist klar und quantitativ auf die Verbrennung fossiler Brennstoffe zurückzuführen.

Video.

Latest CO₂ reading
April 29, 2018

411.24 ppm

Carbon dioxide concentration at Mauna Loa Observatory



▶ ▶ 🔊 19:25 / 56:14

▶ ⌂ ⚙️ HD 🖥️ 📺

Volkshochschule
ErlangenStudium generale
Mensch und Technik

▶ ▶ 🔊 19:44 / 56:14

Grundlagen der Klimaphysik

Es gibt keinen wissenschaftlich begründeten Zweifel an dem Einfluss der Treibhausgase an der globalen Temperatur.

Dennoch werden Zweifel geäußert.

Z.B. **200ppm CO₂: Das ist doch so wenig, dass es nichts ausmacht.**

200ppm (parts per million) bedeutet, dass von 1 Mio Molekülen in der Luft 220 Moleküle CO₂ sind. Also nur 0.022 %. Kann das eine Rolle spielen?

Ja, problemlos: 200 ppm Tinte in Wasser absorbiert rotes Licht sehr stark. Daher ist es blau.

Wärmestrahlung (Wellenlänge 13 Mikrometer) kann man mit dem Auge nicht sehen. Könnte man es sehen, würde für dieses Licht der Himmel schwarz erscheinen. Man kann es mit IR-Detektoren problemlos messen.
(haben wir auch schon gemacht)



Volkshochschule
ErlangenStudium generale
Mensch und Technik

Was kann jeder einzelne tun?

Sonnenenergie auf eigener Dachfläche nutzen.
Wenn wenig Platz ist, Mikrosolaranlage.

Neue Möglichkeit: Bis 600 Watt kann man Solarstrom
direkt ins Hausnetz einspeisen (ohne EEG möglich).

Mikrosolaranlage Beispiel
300 Watt, 1.6m x 1.0 m

Reduktion des Stromver-
brauchs von Stadtwerken
zu Hause.



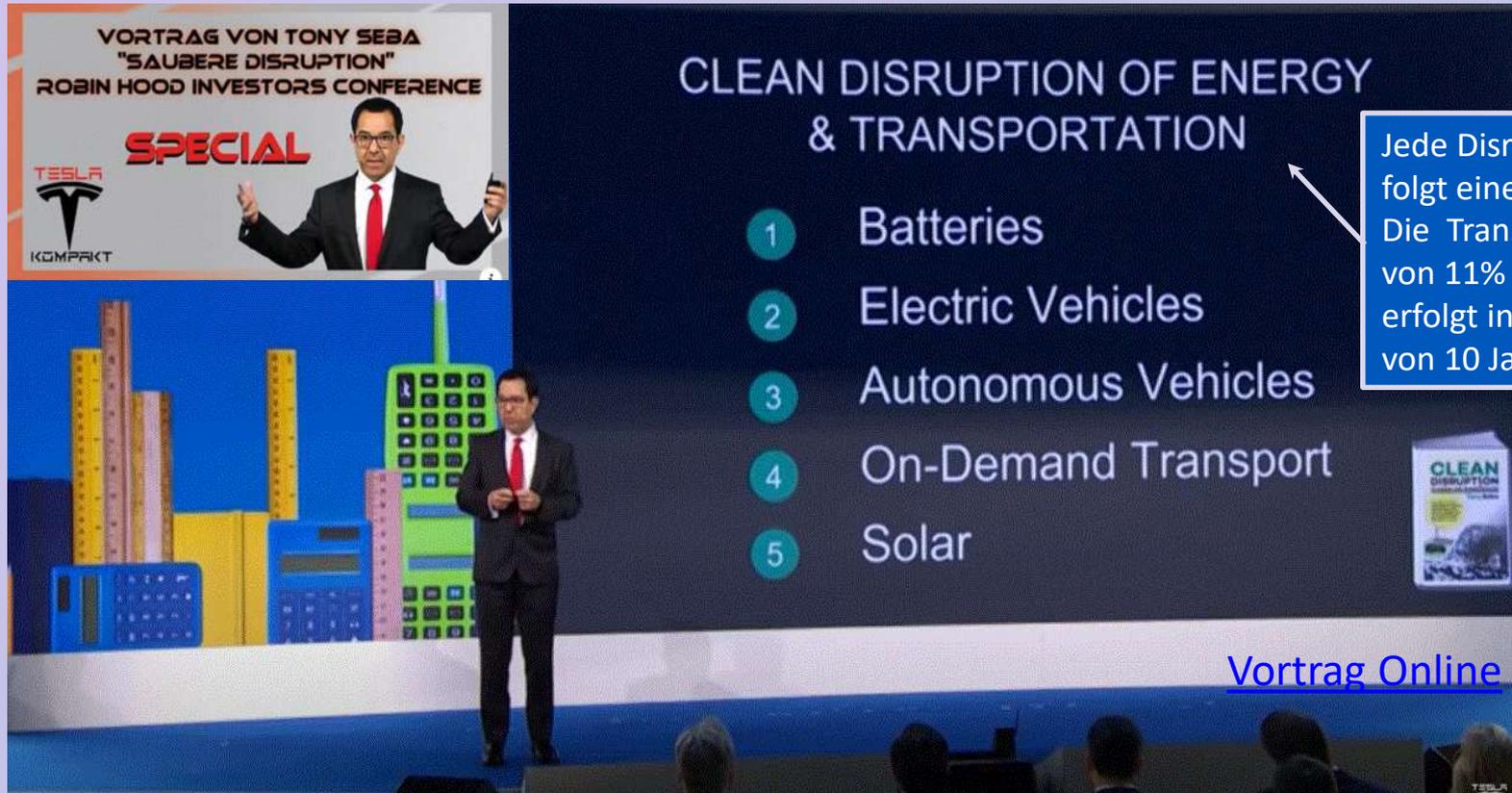
In 10 bis 15 Jahren ist eine Transformation wie sie „Friday for Future“ fordert durchaus möglich.

Dazu ist aber eine „Disruption“ notwendig, vorsichtig ausgedrückt:
Das „Alte“ komplett durch das „Neue“ ersetzen

- **Disruption** ist ein Prozess, bei dem ein bestehendes Geschäftsmodell oder ein gesamter Markt durch eine stark wachsende Innovation abgelöst beziehungsweise „zerschlagen“ wird.^[1]
- Eine disruptive Idee ist nicht einfach eine Weiterentwicklung eines Produktes, sondern eine komplette Neuentwicklung mit ganz neuen Ansätzen. Sie sorgt – übertragen auf die Unternehmenswelt – dafür, dass bestehende Strukturen und Organisationen aufgebrochen und bei Erfolg zerstört werden

Disruption: Die 5 treibende Technologien in den nächsten 10 Jahren

Erklärt von Tony Seba auf der Robin Hood Conference 2019 in New York



VORTRAG VON TONY SEBA
"SAUBERE DISRUPTION"
ROBIN HOOD INVESTORS CONFERENCE

TESLA
SPECIAL
KOMPAKT

CLEAN DISRUPTION OF ENERGY
& TRANSPORTATION

- 1 Batteries
- 2 Electric Vehicles
- 3 Autonomous Vehicles
- 4 On-Demand Transport
- 5 Solar

Jede Disruption folgt einer S-Kurve. Die Transformation von 11% bis 80% erfolgt innerhalb von 10 Jahren

[Vortrag Online](#)

In vielen Bereichen haben wir eine „doppelte exponentielle Entwicklung“ durch HW und Software. Ein Beispiel hierzu ist die Speicherentwicklung und SW-Entwicklung (künstliche Intelligenz) in der Kombination.

„On Demand Transport“ bedeutet Lieferung auf Anforderung(direkt, schnell)

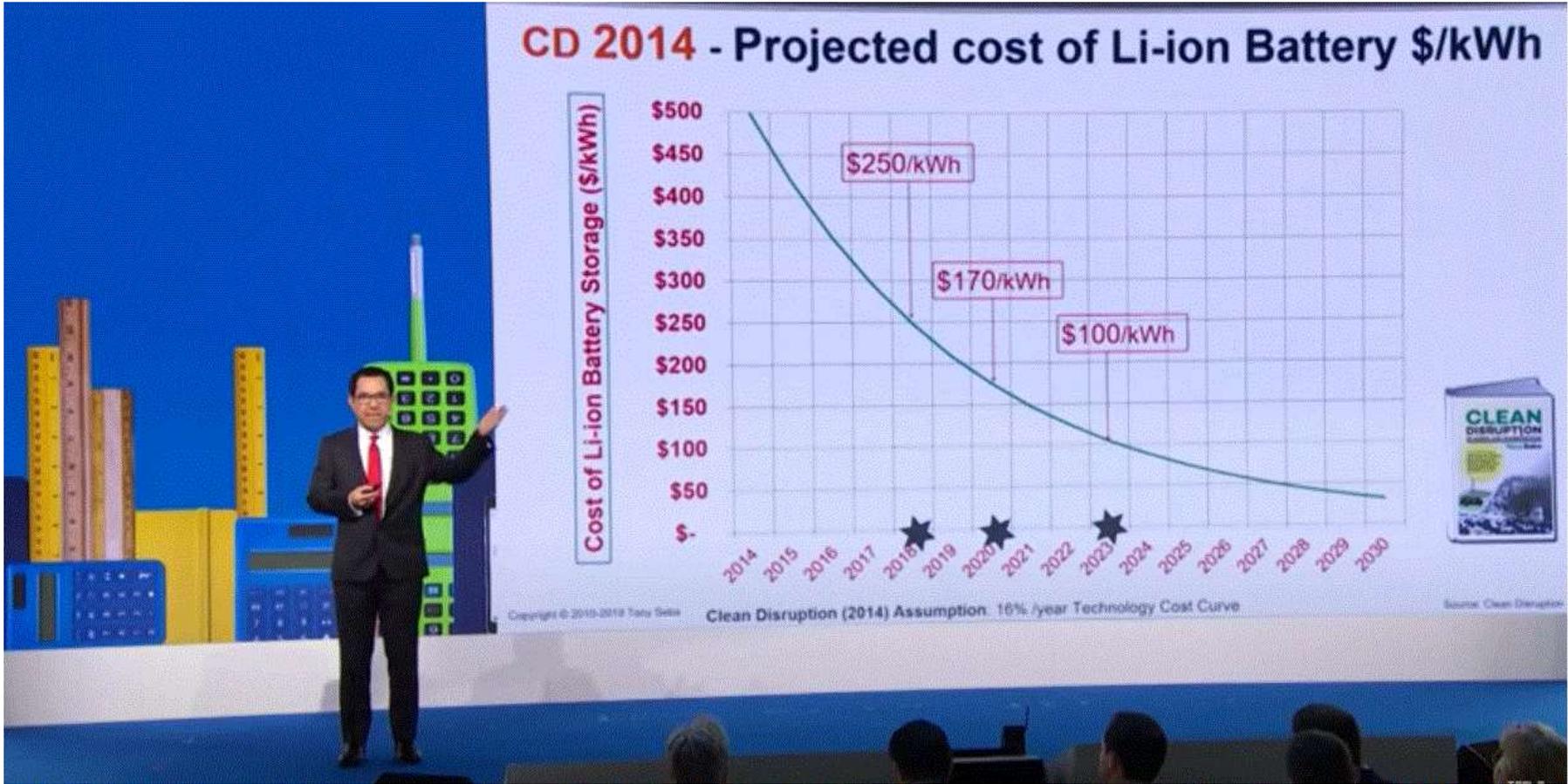
Zur Disruption passt auch diese aktuell auf den Markt kommende Technik, das neue Cockpit im EQS von Mercedes



Grafik: Mercedes-Benz

Vollgespickt mit künstlicher Intelligenz: Alles variabel per Software einstellbar. Es wird erkannt, welche Funktionen, Einstellungen der Fahrer am meisten benutzt und darauf werden ihm Vorschläge gemacht welche Einstellungen sinnvoll sind und vieles mehr.

Kostenreduktion bei Li-ionen Akkus



Nur mal angenommen es kommt so wie Tony Seba es voraussagt, was wäre dann?



- ✓ 80% weniger Autoverkauf, weniger Autos auf den Straßen
- ✓ 90% weniger Treibhausgasemissionen (CO₂)
- ✓ 1/3 mehr Fläche in den Städte verfügbar
- ✓ 1,3 Mio. weniger Verkehrstote
- ✓ - 30 % weniger Ölverbrauch, Infrastruktur bricht zusammen da nicht mehr finanzierbar (Barrel Öl kostet 25 \$)

Das kommt alles nicht weil die Politik das so will sondern dadurch, dass alles um das 10 - Fache günstiger ist (Disruption Voraussetzungen).

Bleibt die Frage: Wie wird der große Teil der Menschen am System beteiligt (finanziell, sozial, geistig etc.) die nicht mehr durch Lohnarbeit daran partizipieren.

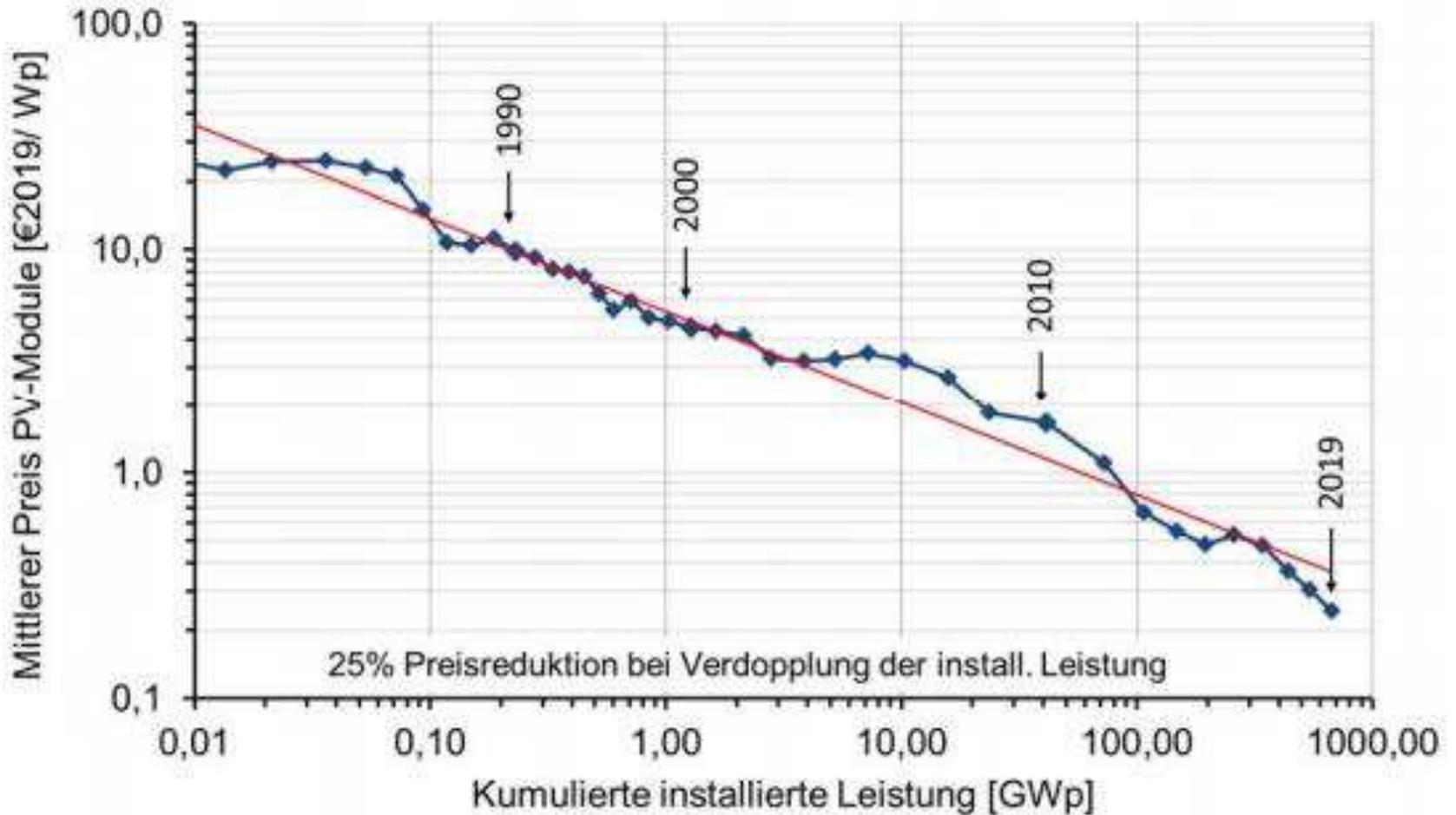
Für das Klima, gegen die Erderwärmung wäre es ein toller Erfolg, vielleicht sogar die Lösung für die Menschen?

Zur Disruption passt auch diese Tagesmeldung PV Effizienz, Solarmodule mit immer höherem Wirkungsgrad

06.01.2020 Monkristalline Zelle mit 24,9 %



Grafik:WWW.PV-Magazine.de



Fraunhofer Institut: Fakten zur PV.docx 19.12.20

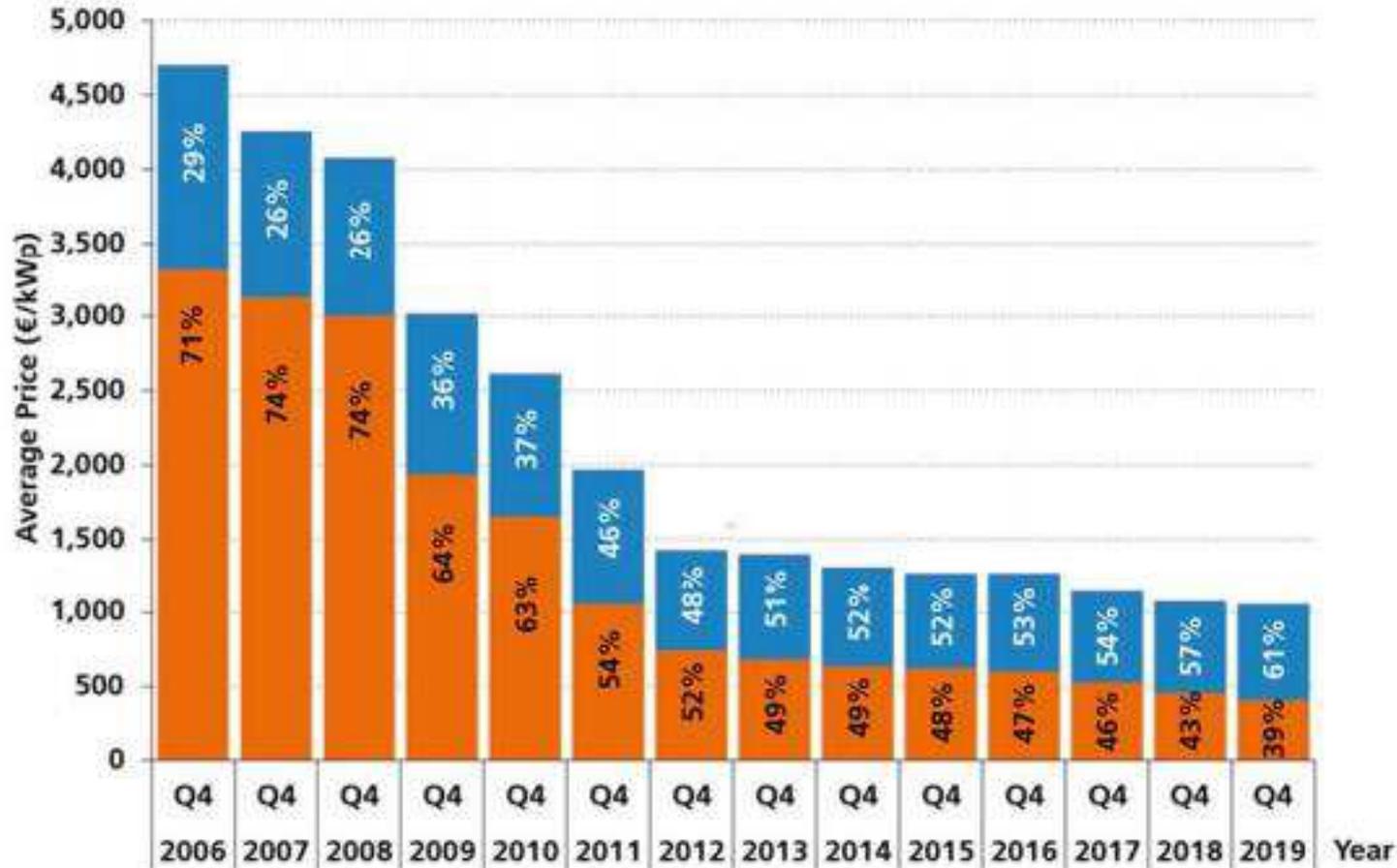


Abbildung 2: Durchschnittlicher Endkundenpreis (Systempreis, netto) für fertig installierte Aufdachanlagen von 10-100 kW_p [ISE10], Daten BSW-Solar

Solare Anwendungen erobern alles wozu Strom und Wärme benötigt wird.

Solar-Truck versorgt Züricher Supermärkte mit gekühlten Produkten



Foto: Volvo Group Trucks Central Europe GmbH

Solare Inselanlage für mobile Verkehrs- anzeige an der A8 Karlsruhe - Stuttgart



Agri Solar,
ganz neue
Möglichkeiten



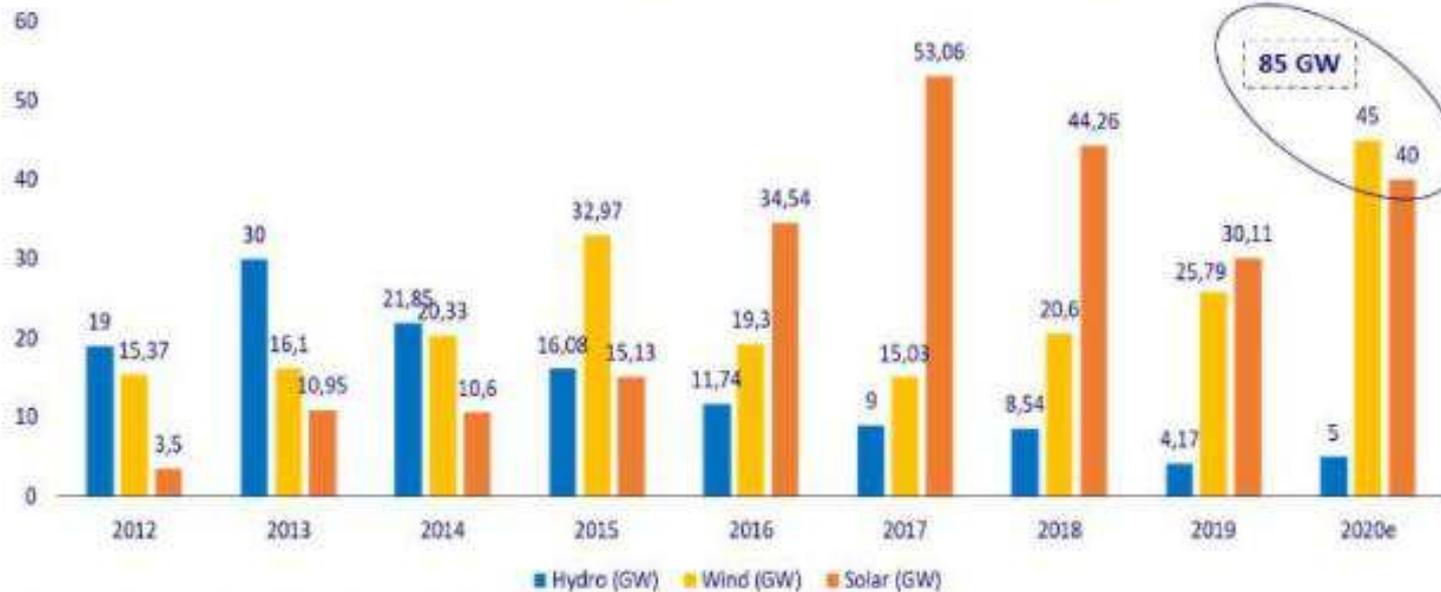
Ein Modell von mir ca. 2006 erstellt, rechts die PV Module hinten auf dem Dach des Aufliegers



Zur Disruption passt auch diese Tagesmeldung PV und Wind von 2019 bis 2020 nahezu Verdoppelung der installierten Leistung.

[Jahresendrallye katapultiert Photovoltaik-Zubau in China auf 40 Gigawatt 2020 – pv magazine Deutschland \(pv-magazine.de\)](http://pv-magazine.deutschland.de)

China's Policy & Regulatory Framework 12th + 13th Five-Year-Plan (2011-2020) RE Deployment Development



© AECEA. All rights reserved. Do not distribute or copy. All Copyrights 2012-2021 | AECEA

Grafik: AECEA

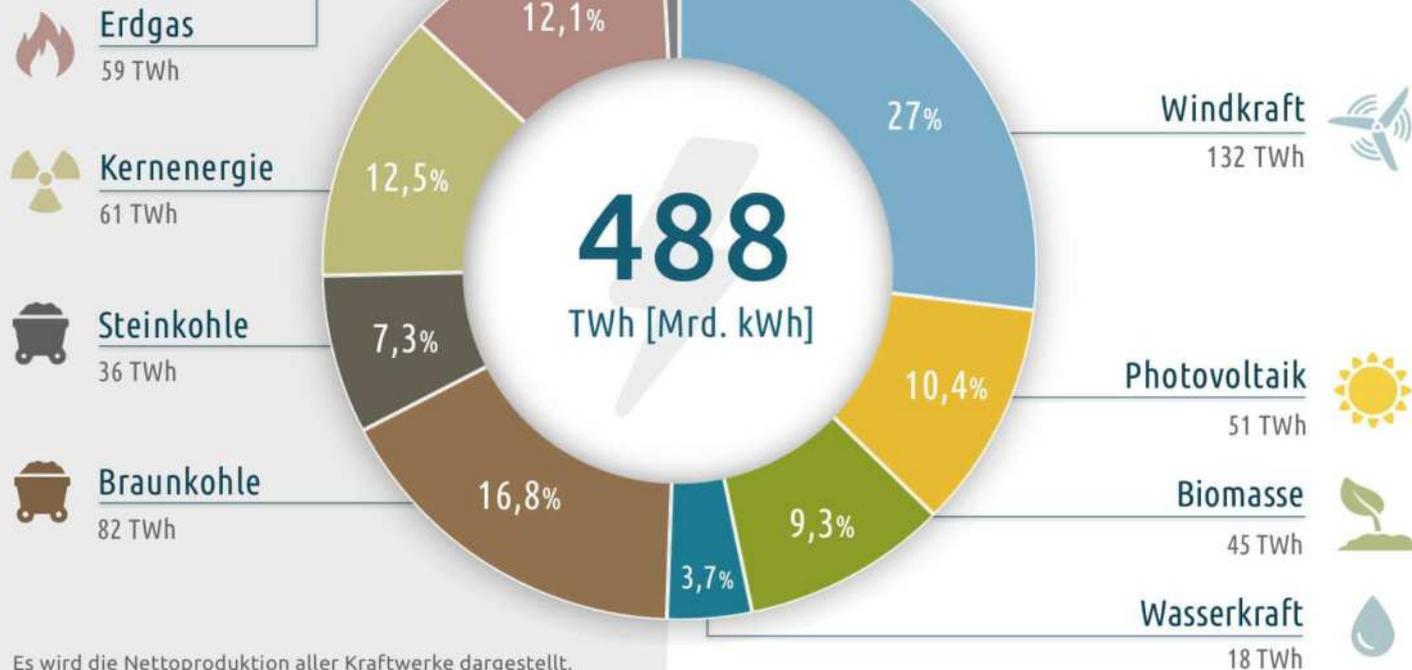
Wo steht da Stuttgart im vergleich dazu?

DER STROMMIX IN DEUTSCHLAND 2020 [NETTO]

Anteil der Energieträger an der Stromerzeugung: 50,5% Erneuerbare

Konventionelle Energien: 242 TWh

Erneuerbare Energien: 246 TWh
Anteil am Strommix: 50,5%
Anteil 2019: 46,1%



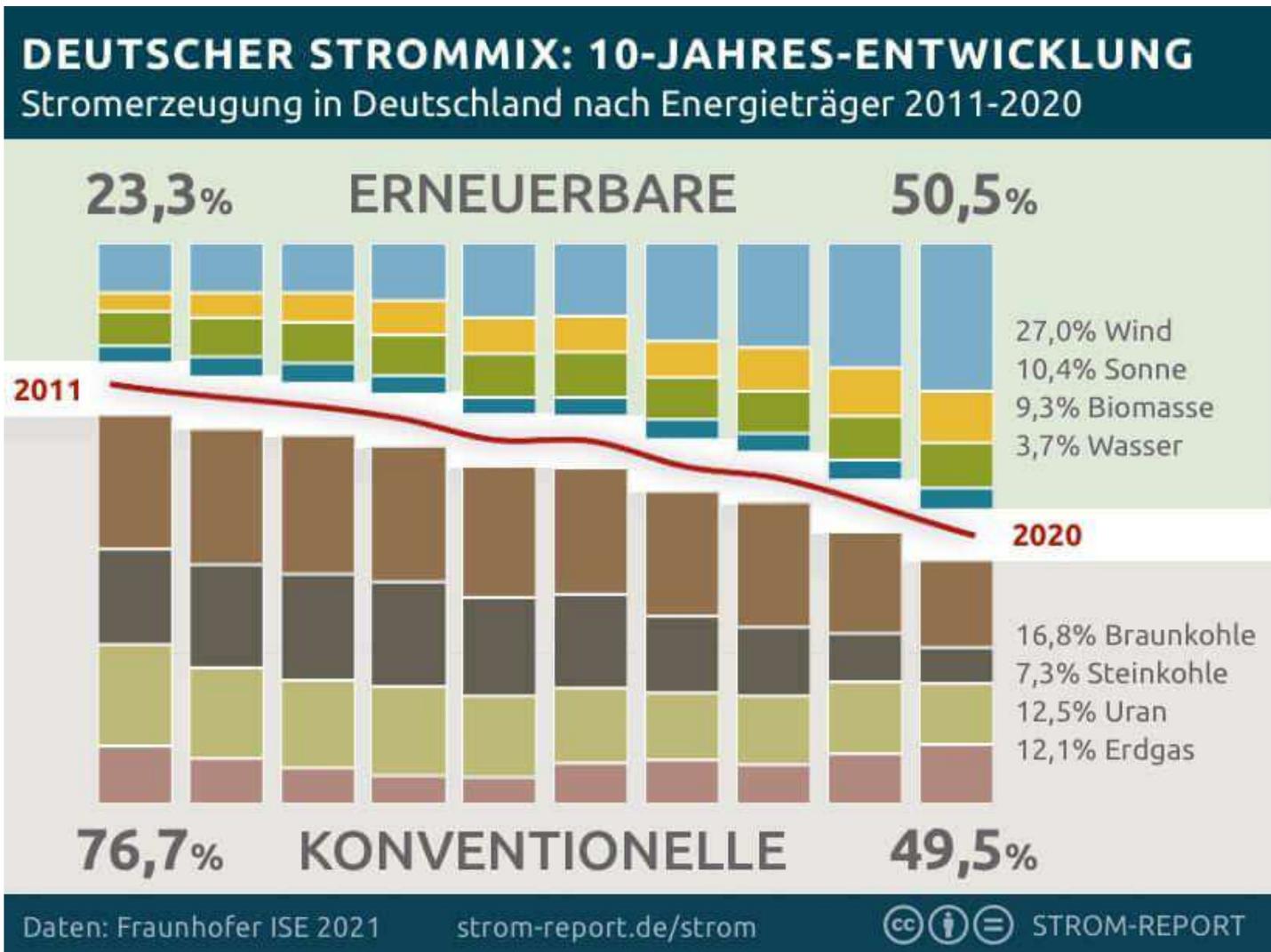
Es wird die Nettoproduktion aller Kraftwerke dargestellt.

Daten: Fraunhofer ISE 2021

<https://strom-report.de/strom>

CC BY ND STROM-REPORT

Wo steht da Stuttgart im vergleich dazu?

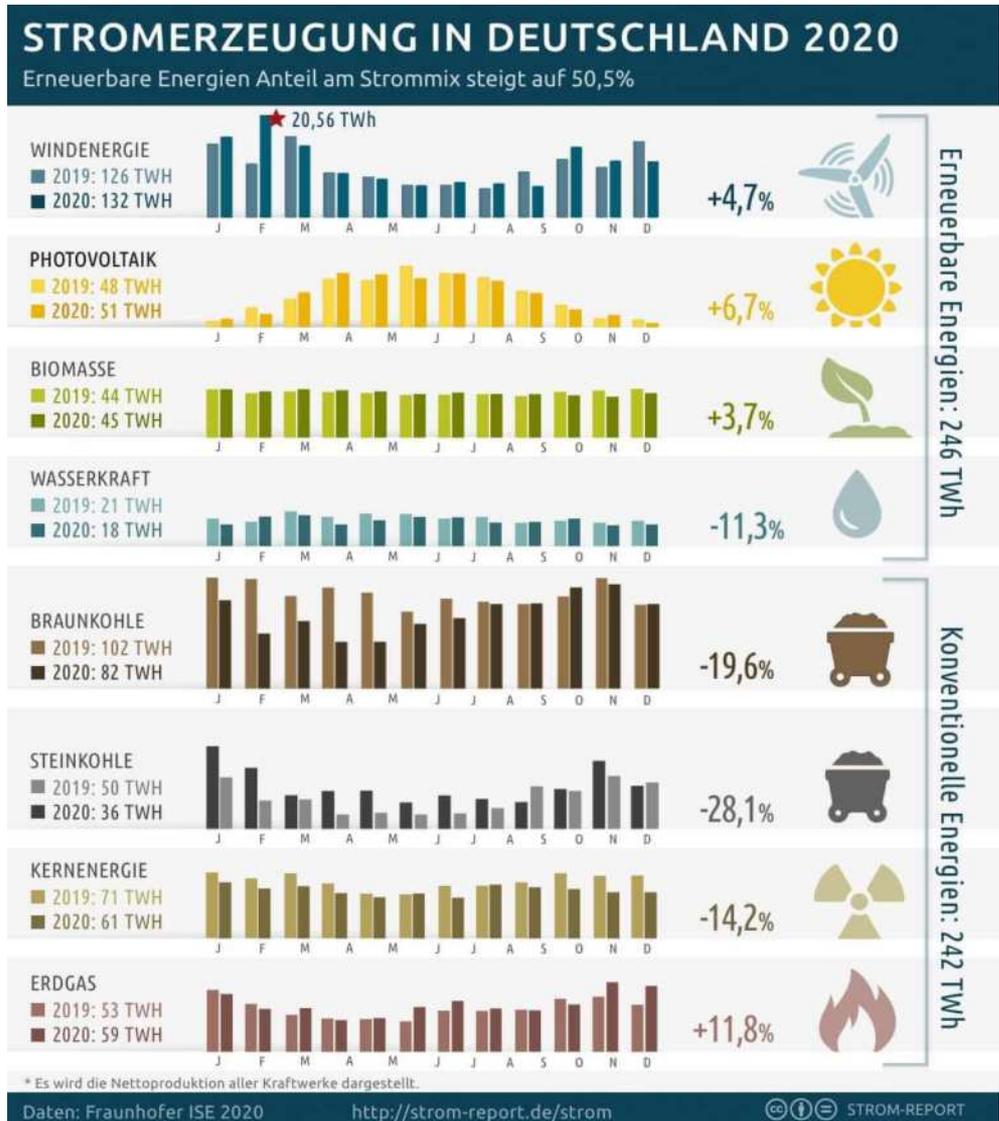


Wo steht hier Stuttgart im Vergleich dazu?

Stuttgart hat unter 2% Eigenerzeugung bei Strom & Wärme.

Wo liegen die Möglichkeiten Strom- und Wärmeenergie innerstädtisch zu erzeugen?

Das Ziel sollte immer sein alle Möglichkeiten Vorort zu nutzen.



Wo stehen wir im Land? Erneuerbare landkreisscharf

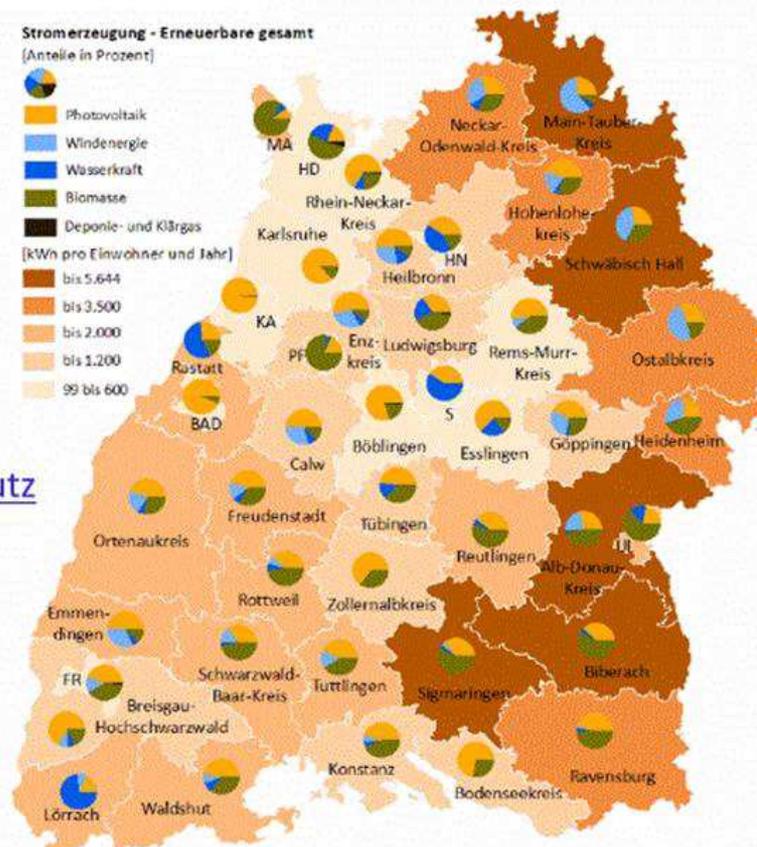
Region
Stuttgart
Weit, weit
hinten.



Die Karte zeigt die einwohnerbezogene Stromerzeugung der erneuerbaren Energieträger in den Kreisen

- Photovoltaik
- Wind
- Wasser
- Biomasse/ Deponie/Klärgas

Die dicht bewohnte Region Stuttgart hat sicher ein paar Nachteile gegenüber dem Land aber es stehen auch die meisten Gebäude mit Dachflächen für PV und Solarthermie zur Verfügung.



Grafik 9: EEG-Stromerzeugung erneuerbarer Energieträger insgesamt 2018 nach Kreisen, einwohnerbezogen (Darstellung KEA-BW nach [6])

Quelle: Statusbericht kommunaler Klimaschutz

<https://www.status-kommunaler-klimaschutz-bw.de/statusbericht/>

Woher kann Stuttgart Strom und Wärme bekommen?

- Windenergie: Ausbaufähig aber windschwache Lage
 - **Photovoltaik:** **Bei der Stromerzeugung 15% Innerstädtisch möglich**
 - Biomasse: Ausbaufähig, Kläranlagen? Biomüll Privat und Gewerbe
 - Wasserkraft: Sehr gering, so gut wie kein Potential
-
- Strom: Die Konzentration geht zu PV
 - Wärme: Wärmepumpen, Kraft/Wärme(Biogas, Wasserstoff, Pellets)
-
- Möglichkeiten aus dem Umland?
 - Photovoltaik (Ländlicher Raum)
 - Wind (Offshore, Binnenland)
 - Biomasse (Landwirtschaft)
 - Wasserkraft (Speicher)
 - Wasserstoff -> leider ist Wasserstoff nur Energieträger, bei Wasserstoff muss man immer den dazu gehörenden 2,5 - fachen erneuerbarer Strom mit einbeziehen.

Förderungen durch die Stadt in und für Stuttgart

Die Landeshauptstadt Stuttgart hat äußerst lukrative Förderprogramme zu bieten. Erfahren Sie hier, wie Sie finanziell bei Ihrer Energiewende unterstützt werden:

- Energiesparprogramm (ESP)
 - Heizungstauschprogramm (ÖAP)
 - **Solaroffensive**
 - Wärmepumpenprogramm
 - Kühltanktausch (2020 zu Ende)
 - Energie-Effizienz-Programm für Unternehmen
 - Newsletter Gebäudemodernisierung
-
- Die Gelder wurden durch das Aktionsprogramm Klimaschutz „Weltklima in Not – Stuttgart handelt“ bereitgestellt.
 - Durch das 200 Millionen Euro schwere Aktionsprogramm Klimaschutz „Weltklima in Not – Stuttgart handelt“ stehen für 2020 bis 2023 insgesamt 15,875 Millionen Euro für die Solaroffensive bereit.



Neue Förderungen durch die Stadt Stuttgart

Solaroffensive

Mit der Solaroffensive unterstützt die Stadt Stuttgart

- **Sie als Gebäudeeigentümer**
- **Sie als Mieter**
- **Sie als Pächter**
- **Sie als Anlagenbetreiber**



Nutzen Sie das Potential der Sonne und profitieren Sie von lukrativen Förderungen der Stadt Stuttgart.

Was wird gefördert bzw. bezuschusst?

- begleitende Maßnahmen bei der Installation Ihrer Dach- und Fassaden-PV.
- die Anschlusskosten Ihrer steckerfertige PV-Anlagen (Balkonmodule).
- Ihre Errichtung von Stromspeichern in Verbindung mit neu gebauten PV-Anlagen.
- Ihre Errichtung von vorgelagerter Elektro-Ladeinfrastruktur in Verbindung mit Photovoltaik

Was wird konkret gefördert

- ✓ Begleitende Maßnahmen beim Bau von Photovoltaik - Anlagen wie die Ertüchtigung der Haustechnik oder Gerüstarbeiten: Maximal 350,- € je kWp installierter Leistung.



Beispiel: PV 5 kWp

Förderung 1750,- €

Das ist eine Einsparung von einem Stromjahresbedarf von einer 5 köpfigen Familie ca. 20% der Anlagenkosten

Beispiel:

Die Gerüstkosten und mehr wie auf dem Foto nebenan zu sehen



Konkrete Förderung PV Fassade & Gründach

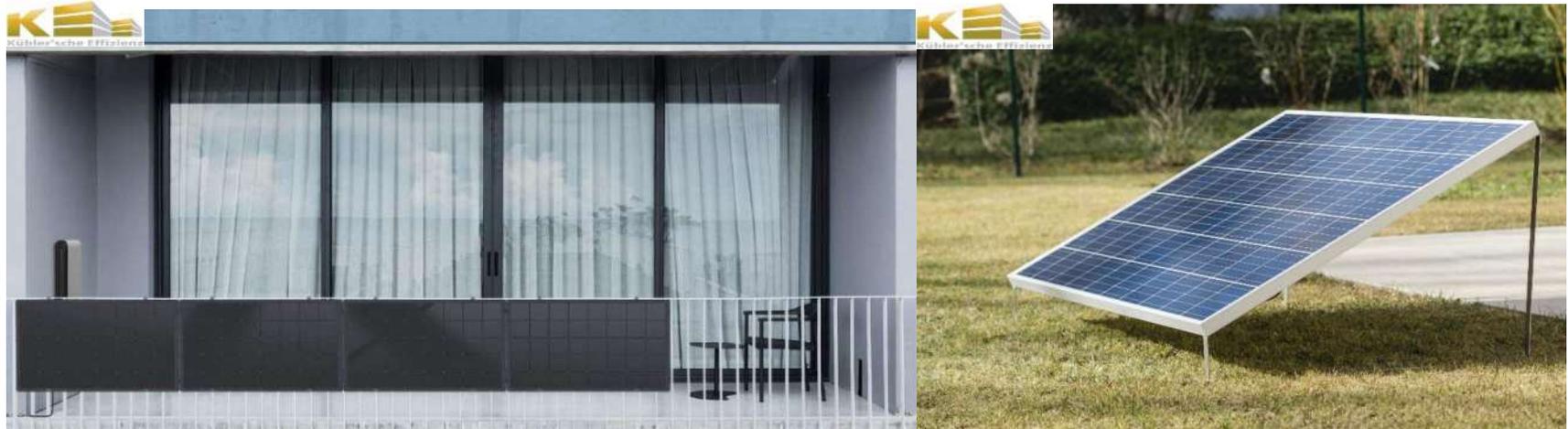
- ✓ Ihre Anlagen über eine Dachbegrünung oder an der Gebäudefassade bis zu 450,- € je kWp.





Konkrete Förderung Balkonmodule

- ✓ Ihre Steckerfertige PV-Anlagen (Balkonmodule): 100 € für die Anschlusskosten pro Anlage.
- ✓ Ein 325 Wp Steckdosenmodul kostet ca. 500,- € inkl. Befestigung, Wieland Stecker, Kabel.
- ✓ Das ist eine Förderung von ca. 20% der Gesamtkosten.



Konkrete Förderung Stromspeicher

- ✓ Ihr Stromspeicher in Verbindung mit Photovoltaik: 300,- € je kWh Speicherkapazität, je kWp installierter PV-Leistung werden 0,8 kWh gefördert.



Sag Ja zu erneuerbar!



Sag JA zu erneuerbar!

100% SONNE

Stromspeicher in Verbindung mit PV





Konkrete Förderung Ladeinfrastruktur

Ihre vorgelagerte Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Verbindung mit Photovoltaik: Förderung von bis zu 1.000 € netto je neu angeschlossenem Ladepunkt.

Sag Ja zu erneuerbar!



Sag JA zu erneuerbar!

100% SONNE



Ladeinfrastruktur
in Verbindung mit
PV



Nun liebe Stuttgarter legt los, die Stadt hat endlich reagiert.

Hier noch mal der Link zum Flyer der Stadt zur Solaroffensive
<https://www.stuttgart.de/medien/ibs/Flyer-Solaroffensive-Stuttgart.pdf>

Nun liegt es bei Dir/Euch, die Situation ist so gut wie noch nie um in PV einzusteigen, ob in kleine Anlagen oder große Anlagen, macht was draus.

Stuttgart muss weg vom letzten Waggon des Zuges zur Solarstadt.

Ausreden gelten nicht mehr. Die Bürger sind gefragt das Angebot anzunehmen und umzusetzen.

Für Balkonmodule und Gartenmodule dürfen Sie mich ansprechen, ich helfe gerne weiter, berate und kann Ihnen auch die Anlagen nach Ihren Gegebenheiten liefern.



Zusammenfassung: Was wird konkret gefördert

- ✓ **Begleitende Maßnahmen beim Bau von Photovoltaik (PV) - Anlagen wie die Ertüchtigung der Haustechnik oder Gerüstarbeiten: maximal 350 € je kWp installierter Leistung.**
- ✓ **Bei Anlagen über einer Dachbegrünung oder an der Gebäudefassade bis zu 450 € je kWp.**
- ✓ **Steckerfertige PV-Anlagen (Balkonmodule): 100 € für die Anschlusskosten pro Anlage**
- ✓ **Stromspeicher in Verbindung mit Photovoltaik: 300 € je kWh Speicherkapazität je kWp installierter PV-Leistung werden 0,8 kWh gefördert.**
- ✓ **Vorgelagert Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Verbindung mit Photovoltaik: Förderung von bis zu 1.000 € netto je neu angeschlossenen Ladepunkt.**
- ✓ **Die Förderung ist mit geltenden und zukünftigen Förderprogrammen des Bundes oder des Landes (BAFA, KfW, L-Bank) kombinierbar, sofern zugelassen.**



Baden Württemberg Förderung

Baden-Württemberg setzt Förderung netzdienlicher Photovoltaik-Speicher fort

Die zweite Runde des Programms soll zum 1. März 2021 starten.

Erneut sollen 10 Millionen Euro an Mitteln zur Verfügung stehen.

Damit waren in der ersten Förderrunde rund 4000 Projekte bezuschusst worden, die einen Zubau von etwa 50 Megawatt Photovoltaik-Leistung und 31,5 Megawattstunden Speicherkapazität ermöglichen.

[Baden-Württemberg setzt Förderung netzdienlicher Photovoltaik-Speicher fort – pv magazine Deutschland \(pv-magazine.de\)](https://www.pv-magazine.de/2021/02/baden-wuerttemberg-setzt-forderung-netzdienlicher-photovoltaik-speicher-fort/)

Mit der Neuauflage des Förderprogramms werden erhebliche Investitionen von rund 100 Millionen Euro ausgelöst“, betonte Minister Untersteller.

Es werden Speicher ausschließlich in Verbindung mit neuen Photovoltaik-Anlagen gefördert. Ferner soll es einen Bonus geben, wenn zusätzlich Ladepunkte für Elektrofahrzeuge installiert werden.

„Damit erzeugen wir mehr regenerativen Strom und drängen so den Verbrauch fossiler Energieträger weiter zurück“, erklärte Untersteller weiter.

Weitere Informationen zur Antragsstellung will das Landesumweltministerium Ende Februar veröffentlichen. Die neue Förderrunde soll bis maximal Ende 2022 laufen.



Links zum Vortrag

Prof. Hundhausen

https://www.youtube.com/watch?v=EN_QgQb5KMo

<https://www.stuttgart.de/medien/ibs/Flyer-Solaroffensive-Stuttgart.pdf>

Tony Seba Thema Disruption Robin Hood Konferenz New York 2019

https://www.youtube.com/watch?v=KgymYCRWbis&fbclid=IwAR3gbH5JYmsOydCDHZCwnCUT9tSfNun89nbfUV_YhFBQLdBWMwti_0GYiM

www.PV-Magazine.de

<https://energiewende.eu/wir-wollen-die-energiewende-nein-wir-brauchen-die-energiewende-wenn-wir-ueberleben-wollen/>

<https://energiewende-rocken.org/der-erfundene-suendenbock/>

[Baden-Württemberg setzt Förderung netzdienlicher Photovoltaik-Speicher fort – pv magazine Deutschland \(pv-magazine.de\)](http://Baden-Württemberg setzt Förderung netzdienlicher Photovoltaik-Speicher fort – pv magazine Deutschland (pv-magazine.de))

<https://www.facebook.com/photo/?fbid=4882944221780491&set=pcb.4882776675130579>
Carboncounter Luxembourg

<https://energiewende.eu/wp-content/uploads/2021/01/Verbindungen.svg>



WÄCHER ZEITUNG
NÖRDLICHE BOHE

FOTOVOLTAIK auf jedes Dach

gekündigt
sagte die
ellerin mit

ner Aussa-
-Demo an-
-durch die
santen ins
forderte in
ik „mehr
ele Unge-
lterin der
rgerlichen

der ein-
ndgebung
n mit den
abnahmen
(ts)

In

zu einem
Sonntag
merstein
kommen.
unjährige
it einem
ter. Die
ber ihren
ne Holz-
njährige
sicht. Sie
rauber in
(STN)

iert

er Linie
Stadtbew-
stwagen
n-Fahrer
rl-Benz-
er Insel-
die Arl-
offenbar
langlau-

Um das Klimaschutzziel zu erreichen, müssen in der Landeshauptstadt mehr Gebäude energetisch saniert und es muss mehr Energie erzeugt werden. Dazu sollen die Dächer genutzt werden.

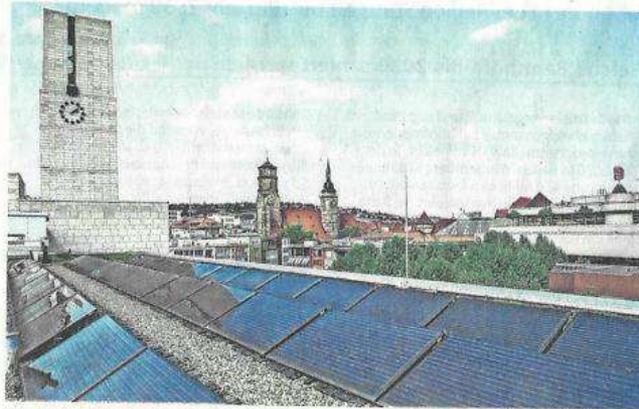
VON KONSTANTIN SCHWARZ

STUTT GART. Die Landeshauptstadt will beim Klimaschutz zulegen. Sie muss es auch, denn 2018, das weist der jüngste Energiebericht des städtischen Umweltamtes aus, konnten die Treibhausgasemissionen zwar gegenüber 2017 um zwei Prozent und gegenüber dem Basisjahr 1990 um 34 Prozent gesenkt werden.

Das genügt aber nicht. Denn das Umweltamt hat die Emissionen 2018 erstmals mit dem selbst gesteckten Reduktionspfad abgeglichen, an dessen Ende spätestens 2050 die klimaneutrale Stadt stehen soll. Global soll bis dahin die Erderwärmung auf maximal 1,5 Grad begrenzt werden. Im Vergleich mit der gesetzten Wegmarke wurden 2018 im Stadtgebiet 3650 Tonnen Kohlendioxid zuviel emittiert. „Wir lagen um 0,087 Prozent zu hoch“, sagt Jürgen Görres, der Leiter der Energieabteilung im Umweltamt.

Bis Ende 2020 will Stuttgart den Treibhausgasausstoß um 40, bis 2030 um 65 Prozent reduziert haben. Dazu soll die Sanierung von Gebäuden forciert werden. „Die minus 40 Prozent in 2020 trauen wir uns zu, auch weil 2020 ein besonderes Jahr war“, so Görres. In einer Abschtzung nannte er vor dem Klima- und Umweltausschuss des Gemeinderates für 2019 rund 38 Prozent Einsparung, was auch an der Zunahme erneuerbarer Energien beim Strommix liegt, und für 2020 auch wegen der Corona-Krise ein Minus von 40 Prozent. Minus 65 Prozent bis 2030, mit denen Stuttgart zehn Einspar-Prozentpunkte über der von der EU eben neu gesetzten Marke liegt, blieben allerdings „eine Herausforderung“, so der Energieexperte. Auch wenn immer mehr Firmen erklärten, klimaneutral werden zu wollen.

Bei der Eigenproduktion von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien ist die Landeshauptstadt bisher ein Zweg. Nur 1,6 Prozent des Endenergieverbrauchs konnten 2018 auf der eigenen Gemarkung erzeugt werden, setzt man den Primärenergieeinsatz an, dann waren es 1,3 Prozent. Von 2008 bis 2018



Die Stadt hat 2018 den Marktplatzflügel des Rathauses mit einer Fotovoltaikanlage belegt, später folgten auch die Dächer des Altbaus. Auf vielen Dächern wäre noch Platz. Foto: Lichtgut/Leif Piechowski

mit sichtbarem Wachstum liegen Fotovoltaik und Geothermie oder Umgebungswärme (Wärmepumpen) mit etwa 17 Gigawatt, auch die Solarthermie legte leicht zu, Klär- und Biogas stagnierte.

Der Stromerzeugung mit Fotovoltaikanlagen und der Wärmeerzeugung über Wärmepumpen misst Görres enormes Wachstumspotenzial zu. Für die marktgängigen Techniken hat die Stadt nun zwei Förderpro-



„Die minus 40 Prozent im Jahr trauen wir uns zu.“

Jürgen Görres, Umweltamt

gramme aufgelegt, die nur den 2018 L Strombedarfs selbst decken könnte. 2017 wurden auf städtischen Dächern nur fünf neue Anlagen montiert, 2018 dann elf. Nun soll Gas gegeben werden. Bis 2025 sollen alle 160 städtischen Schulen Fotovoltaikmodule tragen. Das Dach der 5,4 Millionen Euro teuren neuen Mensa der Rappachschule in Weilmündorf soll zum Beispiel mit Solarziegeln gedeckt werden. Bis 2030, sagt Görres, „muss jede städtische Liegenschaft Fotovoltaik haben“. Nicht immer wird der Aufbau der Module wegen der Statik machbar sein, die Stadt nutzt 1381 Gebäude. „Wir haben noch keine Übersicht über alle“, sagt Görres. Der Stromhunger wächst, in städtischen Gebäuden von 1997 bis 2018 um rund 70 und bis 2020 geschätzt um weitere 20 Prozent. Treiber sind Digitalisierung und Klimatisierung.

Auch beim Thema Geothermie kann Stuttgart zulegen, wengleich der Untergrund die Nutzung in manchen Bezirken er-

Mehr Fläche, mehr Energie

- **Energiemanagement** Stuttgart hat nach der ersten Ölkrise 1973 die Veränderungen der Energieverbräuche erfasst. Für die Entwicklung der Heizenergie galt das Bezugsjahr 1977, für Strom 1982, für Wasser 1991. Inzwischen gilt 1990 als Referenzjahr.
- **Flächenzunahme** Zu den Einsparbemühungen gibt es gegenläufige Effekte. Zwar sank der Wärmeverbrauch von 1990 bis 2018 um 15 Prozent pro Quadratmeter, die Wohnfläche selbst nahm aber um ebenfalls 15 Prozent auf 40 Quadratmeter je Einwohner zu, und damit steigt auch der Gesamtverbrauch aller Haushalte.
- **Wasser** Wegen höherer Durchschnittstemperaturen nimmt das Umweltamt nun auch den Wasserverbrauch verstärkt in den Blick, der seit 2017 wieder steigt. Um nicht mit Trinkwasser gießen zu müssen, könnten Überlaufbecken nach einem Starkregen als Speicher gefüllt bleiben. (ks)

heutigen Gleisgelände in der City einen Stadtteil mit 6000 Wohnungen zu errichten, der mehr Energie erzeugt als verbraucht, müsse sowohl Fotovoltaik auf Dächern und an Fassaden und die Erdwärme voll ausgeschöpft werden, sagt der Leiter der Energieabteilung. Das müsse „konsequent in die Köpfe der Architekten“. Möglich ist auch, die Abwärme des Abwassers zu nutzen, wie es im Neubaugebiet Neckarpark geschieht. Und im neuen Rosensteintunnel wurden Leitungen verlegt, um mit der Abwärme die neue Elefantentwelt in der Wilhelma zu heizen.

Seit 2012 bezieht die Stadt Ökostrom, die neue Ausschreibung für bis zu fünf Jahre wurde Anfang Dezember beschlossen. Dabei soll der bisher auf ein Drittel festgeschriebene Anteil aus weniger als sechs Jahre alten Anlagen erhöht und so der Neubau gefördert werden. Erstmals will die Stadt auch beim Gasbezug auf bio setzen, um auch hier die



sonntag
ömerstein
ekommen.
unjährige
nit einem
nter. Die
ber ihren
ne Holz-
njährige
icht. Sie
auber in
(StN)

hausgasausstoß um 40, bis 2030 um 65 Prozent reduziert haben. Dazu soll die Sanierung von Gebäuden forciert werden. „Die minus 40 Prozent in 2020 trauen wir uns zu, auch weil 2020 ein besonderes Jahr war“, so Görres. In einer Abschätzung nannte er vor dem Klima- und Umweltausschuss des Gemeinderates für 2019 rund 38 Prozent Einsparung, was auch an der Zunahme erneuerbarer Energien beim Strommix liegt, und für 2020 auch wegen der Corona-Krise ein Minus von 40 Prozent. Minus 65 Prozent bis 2030, mit denen Stuttgart zehn Einspar-Prozentpunkte über der von der EU eben neu gesetzten Marke liegt, blieben allerdings „eine Herausforderung“, so der Energieexperte. Auch wenn immer mehr Firmen erklärten, klimaneutral werden zu wollen.

ert

r Linie
tadtbe-
twagen
-Fahrer
-Benz-
-Insel-
-Arlie
-fenbar
nglau-
dierte
htung
ar. Es
etwa
agens
id die
(bra)

Bei der Eigenproduktion von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien ist die Landeshauptstadt bisher ein Zwerg. Nur 1,6 Prozent des Endenergieverbrauchs konnten 2018 auf der eigenen Gemarkung erzeugt werden, setzt man den Primärenergieeinsatz an, dann waren es 1,3 Prozent. Von 2008 bis 2018 wurde vor allem die Holzverbrennung (Pellets) in der Stadt ausgebaut, erzeugt wurden rund 80 Gigawattstunden. An zweiter Stelle steht, mit sinkender Erzeugung, die Wasserkraft, ihre Energieproduktion ging in einer Dekade von rund 60 auf 40 Gigawattstunden zurück. Weit dahinter (25 Gigawatt), aber



Die Stadt hat 2018 den Marktplatzflügel des Rathauses mit einer Fotovoltaikanlage belegt, später folgten auch die Dächer des Altbaus. Auf vielen Dächern wäre noch Platz. Foto: Lichtgut/Leif Piechowski

mit sichtbarem Wachstum liegen Fotovoltaik und Geothermie oder Umgebungswärme (Wärmepumpen) mit etwa 17 Gigawatt, auch die Solarthermie legte leicht zu, Klär- und Biogas stagnierte.

Der Stromerzeugung mit Fotovoltaikanlagen und der Wärmeerzeugung über Wärmepumpen misst Görres enormes Wachstumspotenzial zu. Für die marktgängigen Techniken hat die Stadt nun zwei Förderpro-



Foto: Lichtgut/Max Kowalewko

„Die minus 40 Prozent im Jahr trauen wir uns zu.“

Jürgen Görres, Umweltamt

gramme aufgelegt, die aus dem 2019 beschlossenen und mit 200 Millionen Euro gefüllten Klimatopf gespeist werden. Lange war die Stadt beim Solarstrom mit angezogener Handbremse und zu wenig Personal unterwegs, das wies eine Masterarbeit 2018 nach, dass Stuttgart bei konsequenter Ausnutzung der Dachflächen 21 Prozent des

Strombedarfs selbst decken könnte. 2017 wurden auf städtischen Dächern nur fünf neue Anlagen montiert, 2018 dann elf. Nun soll Gas gegeben werden. Bis 2025 sollen alle 160 städtischen Schulen Fotovoltaikmodule tragen. Das Dach der 5,4 Millionen Euro teuren neuen Mensa der Rappachschule in Weilimdorf soll zum Beispiel mit Solarziegeln gedeckt werden. Bis 2030, sagt Görres, „muss jede städtische Liegenschaft Fotovoltaik haben“. Nicht immer wird der Aufbau der Module wegen der Statik machbar sein, die Stadt nutzt 1381 Gebäude. „Wir haben noch keine Übersicht über alle“, sagt Görres. Der Stromhunger wächst, in städtischen Gebäuden von 1997 bis 2018 um rund 70 und bis 2020 geschätzt um weitere 20 Prozent. Treiber sind Digitalisierung und Klimatisierung.

Auch beim Thema Geothermie kann Stuttgart zulegen, wengleich der Untergrund die Nutzung in manchen Bezirken erschwert oder sogar verbietet. In Bad Cannstatt sei Erdwärmenutzung wegen des Mineralwassers kaum möglich, bei der Sanierung der Uhlandschule in Rot dagegen wurde für Wärmesonden 90 Meter tief gebohrt, bei der neuen Stadtbibliothek immerhin noch 30 Meter tief.

Um mit dem Rosensteinviertel auf dem

Wasser Wegen höherer Durchschnittstemperaturen nimmt das Umweltamt nun auch den Wasserverbrauch verstärkt in den Blick, der seit 2017 wieder steigt. Um nicht mit Trinkwasser gießen zu müssen, könnten Überlaufbecken nach einem Starkregen als Speicher gefüllt bleiben. (ks)

heutigen Gleisgelände in der City einen Stadtteil mit 6000 Wohnungen zu errichten, der mehr Energie erzeugt als verbraucht, müsse sowohl Fotovoltaik auf Dächern und an Fassaden und die Erdwärme voll ausgeschöpft werden, sagt der Leiter der Energieabteilung. Das müsse „konsequent in die Köpfe der Architekten“. Möglich ist auch, die Abwärme des Abwassers zu nutzen, wie es im Neubaugebiet Neckarpark geschieht. Und im neuen Rosensteintunnel wurden Leitungen verlegt, um mit der Abwärme die neue Elefantentunnel in der Wilhelma zu heizen.

Seit 2012 bezieht die Stadt Ökostrom, die neue Ausschreibung für bis zu fünf Jahre wurde Anfang Dezember beschlossen. Dabei soll der bisher auf ein Drittel festgeschriebene Anteil aus weniger als sechs Jahre alten Anlagen erhöht und so der Neubau gefördert werden. Erstmals will die Stadt auch beim Gasbezug auf bio setzen, um auch hier die Klimabilanz zu verbessern. Ziel sind zehn bis 25 Prozent biogener Anteil. Der Begriff schließt nicht nur Biogas, sondern auch aus Windstrom erzeugtes Gas ein. Für Biogas sind die Kriterien streng: Keine Massentierhaltung, keine Umnutzung von Agrarflächen und „keine Verzweigungen zur Atomindustrie“, so steht es in der Vorlage.

allo Claus,

Was wird gefördert?

- ✓ Begleitende Maßnahmen beim Bau von Photovoltaik(PV)-Anlagen wie die Ertüchtigung der Hauselektrik oder Gerüstarbeiten: maximal **350 Euro je Kilowatt peak (kWp)** installierter Leistung. Bei Anlagen über einer Dachbegrünung oder an der Gebäudefassade bis zu 450 Euro je kWp.
- ✓ Steckerfertige PV-Anlagen (Balkonmodule): **100 Euro** für die Anschlusskosten pro Anlage.
- ✓ Stromspeicher in Verbindung mit Photovoltaik: **300 Euro je kWh** Speicherkapazität, je kWp installierter PV-Leistung werden 0,8 kWh gefördert.
- ✓ Vorgelagerte Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Verbindung mit Photovoltaik: Förderung von bis zu **1.000 Euro** netto je neu angeschlossenem Ladepunkt.

i Die Förderung ist mit geltenden und zukünftigen Förderprogrammen des Bundes oder des Landes (BAFA, KfW, L-Bank) kombinierbar, sofern diese das zulassen.

Die Solaroffensive ist eine weitere Maßnahme Stuttgarts auf dem Weg zur klimaneutralen Landeshauptstadt.



Daniilovich, istock.com

Strompreis Haushalte 2020 bei 19% MwSt.

Fraunhofer Institut
Fakten zur PV.docx 19.12.20

Durchschnittlicher
Strompreis für
Haushalte 2020:
31,71 ct/kWh
(bei 19% MwSt.)

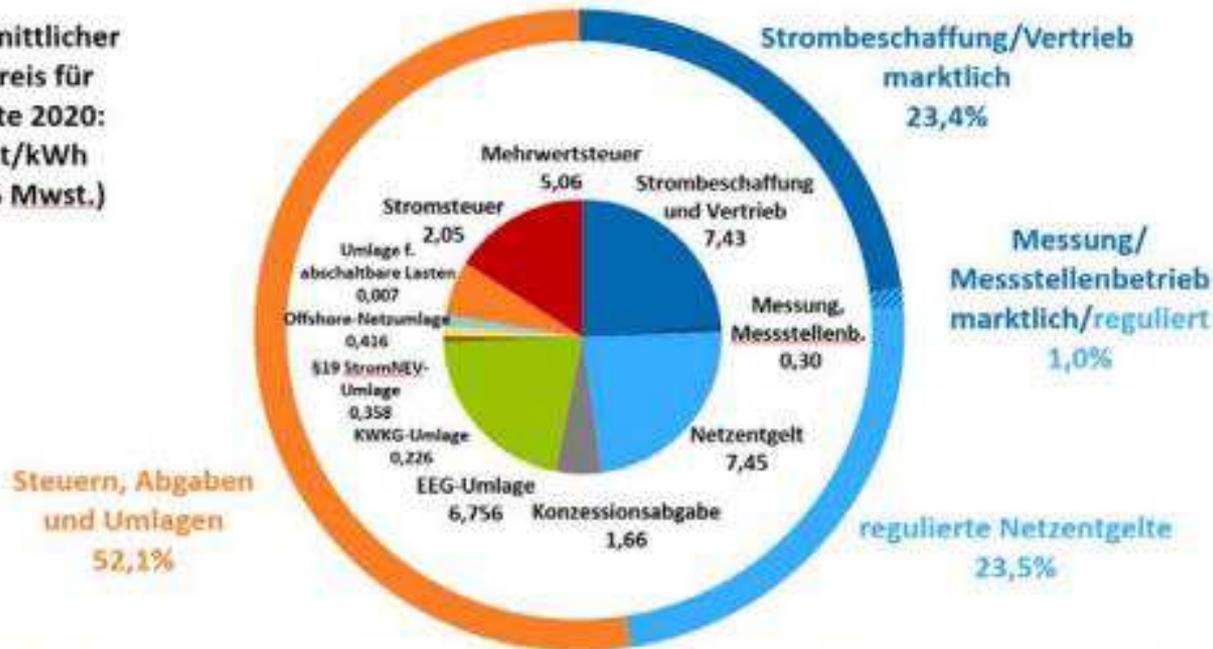


Abbildung 12: Zusammensetzung des durchschnittlichen Haushaltsstrompreises im Jahr 2020 (KWKG: Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz; Strom-NEV: Entlastung stromintensiver Industriebetriebe; Konzessionsabgabe: Entgelte für Nutzung öffentlicher Wege [BDEW6])

Ein Musterhaushalt mit einem Jahresverbrauch von 3.500 Kilowattstunden zahlte im Jahr 2020 einen Strompreis von ca. 31,71 ct/kWh [BDEW6], Abbildung 12 zeigt eine beispielhafte Preisstruktur. Die Stromsteuer wurde 1999 eingeführt, um laut Gesetzesbegründung Energie durch höhere Besteuerung zu verteuern, die Einnahmen fließen überwiegend in die Rentenkasse. Auf Stromsteuer und EEG-Umlage entrichten Privathaushalte Mehrwertsteuer.

Der Staat fördert die Disruption

Das Wachstum der E-Mobilität wird bereichsübergreifend vorangetrieben



@home

50% der Ladevorgänge



500 Mio. € aus
Konjunkturpaket

- > KfW 440 Förderung für Ladestationen in Wohngebäuden (Start 24.11.2020): 900€ / Ladepunkt
- > „Recht auf Wallbox“ für Eigentümer und Mieter (seit 01.12.2020)
- > Elektrifizierungspflicht in Wohngebäuden bei Neubauten und Sanierungen ab 03/2021 (GEIG): Jeder Stellplatz muss elektrisch für einen Ladepunkt vorbereitet sein.

@work

30% der Ladevorgänge



500 Mio. € aus
Konjunkturpaket

- > Elektrifizierungspflicht in Nicht-Wohngebäuden bei Neubauten und Sanierungen ab 03/2021 (GEIG): Jeder fünfte Stellplatz muss für die Installation eines Ladepunkts vorbereitet sein.

@public

20% der Ladevorgänge



>1 Mrd. € aus
Konjunkturpaket

- > Ziel 2030: 1 Mio. öffentliche Ladepunkte
- > Öffentliche Verpflichtung

Diese Entwicklung führt zu Kosteneinsparung, die E-Autos werden günstiger

Immer mehr Elektroautos werden in Deutschland zugelassen



> Anzahl Neuzulassungen BEVs:

- > 2020: 194.163 BEVs
- > 2019: 63.281 BEVs
- > 2018: 36.062 BEVs

> Anzahl Neuzulassungen PHEVs:

- > 2020: 200.469 PHEVs
- > 2019: 45.348 PHEVs
- > 2018: 31.442 PHEVs



- „Wenn wir Lebensräume zerstören und damit die Artenvielfalt dezimieren, gefährden wir uns selbst“, urteilt dazu der WWF.
- „Nicht nur indirekt und auf lange Sicht, indem wir durch die Zerstörung von Regenwäldern potenzielle medizinische Heilmittel verlieren oder durch das Anheizen der Erde ganze Landstriche unbewohnbar machen, sondern auch ganz konkret und unmittelbar.“
- Denn sei ihr Lebensraum zerstört, rücken die Tiere näher an den Menschen, was das Überspringen von Erregern begünstigt.
- Für den Zusammenhang gebe es eine biologische Erklärung, erklärt Sandra Junglen vom Institut für Virologie der Berliner Charité:
- Entscheidend bei der Regulation von Erregern sei die Biodiversität. Während in einem intakten Ökosystem alle ökologischen Nischen gefüllt seien, entstehe durch die Zerstörung der Natur freier Raum, der nur von Arten ausgefüllt werden könne, die sehr anpassungsfähig seien, die sogenannten Generalisten.
- Die spezialisierten Arten in diesen Bereichen dagegen sterben aus.

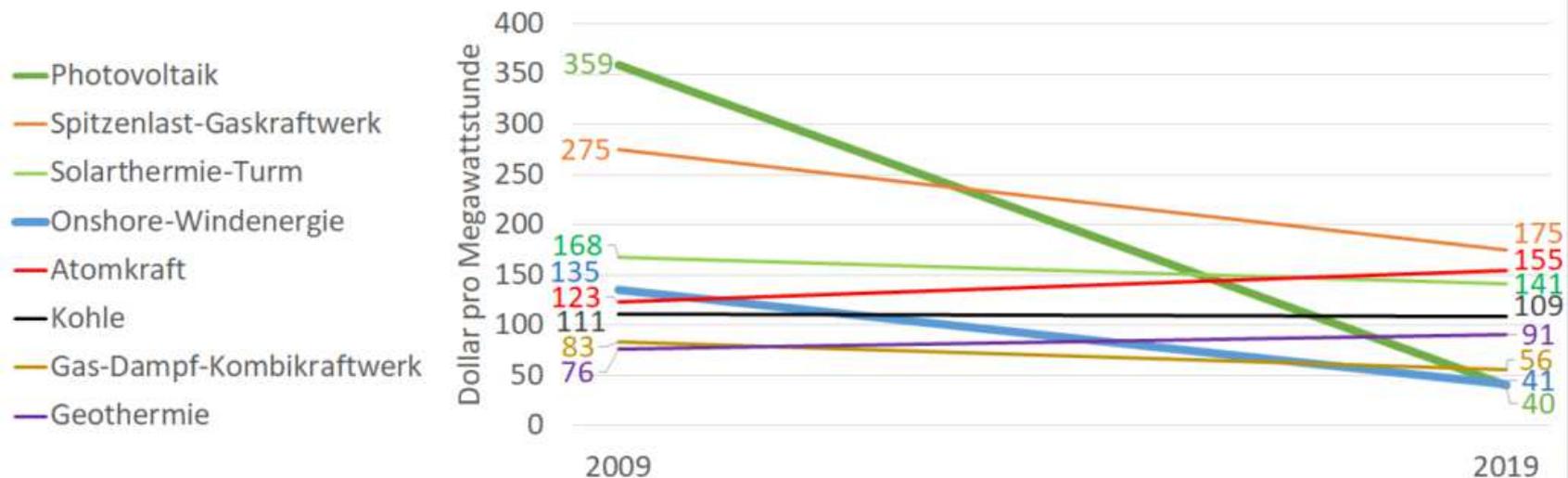


KLIMASCHUTZ – EINE RIESIGE CHANCE FÜR UNSERE WIRTSCHAFT

© 14. Februar 2021 | Christoph Schaaf | Short News, Politik & Gesellschaft

Preisentwicklung für Strom für neue Kraftwerke

Stromgestehungskosten (Kosten für den Bau sowie die fortlaufenden Kosten für Brennstoff und Betrieb während der Laufzeit)





- Die Kosten für Solarenergie sind in den letzten 10 Jahren um 89%, die der Windenergie an Land um 70% Prozent gesunken,
- Bereits heute sind neue Wind- und Photovoltaik-Anlagen die günstigsten Kraftwerke
- Wir geben jedes Jahr über 60 Milliarden Euro für Brennstoffe aus.
- Für Öl aus Russland und Saudi-Arabien, für Steinkohle aus Australien und Kolumbien, für Frackinggas aus den USA.



Informationen zur Energiewende Klimaschutz – eine riesige Chance für unsere Wirtschaft

1/12 Kaum jemand bezweifelt, dass wir Klimaschutz brauchen. Zu offensichtlich sind die Folgen des Klimawandels bereits zu sehen in Überschwemmungen, trockenen Sommern und Waldbränden.

2/12 Aber können wir uns das angesichts der großen Belastungen durch Corona und eines harten weltweiten Wettbewerbs wirklich leisten? Sollten wir nicht lieber erst einmal an unsere Wirtschaft, an unsere Arbeitsplätze denken?

3/12 Gefährden wir nicht unseren Wohlstand, während andere Länder gar nichts tun? Das Gegenteil ist der Fall: Wenn wir Geld in erneuerbare Energien stecken, lohnt es sich und das gleich dreifach

4/12 1) Konkurrenzlos günstige Preise für Verbraucher und für Unternehmen: Erneuerbare Energien sind so günstig geworden, dass sich selbst erfahrene Analysten verwundert die Augen reiben. Die Kosten für Solarenergie sind in den letzten 10 Jahren um 89%,

5/12 die der Windenergie an Land um 70% Prozent gesunken und sie sinken weiter. Bereits heute sind neue Wind- und Photovoltaik-Anlagen die günstigsten Kraftwerke, doch es kommt noch besser.

6/12 An einigen Standorten weltweit ist es bereits günstiger, neue Solarkraftwerke und Windkraftanlagen zu bauen, als Kohle-, Gas- und Kernkraftwerke weiter zu betreiben. In Europa wird dieser Punkt in etwa in 3 Jahren erreicht sein.

7/12 2) Arbeitsplätze in Deutschland statt Geld für Energieimporte: Wir geben jedes Jahr über 60 Milliarden Euro für Brennstoffe aus. Für Öl aus Russland und Saudi-Arabien, für Steinkohle aus Australien und Kolumbien, für Frackinggas aus den USA.

8/12 Die Alternative lautet: Hochwertige Arbeitsplätze bei Windkraft-Herstellern und Solarproduzenten, bei Mittelständlern für Montagesysteme, bei Elektrikern und Monteuren.

9/12 3) Zukunfts-Technologie made in Germany: Deutschland hat mit seiner Ingenieurskunst den Siegeszug der Solartechnik erst möglich gemacht. Jetzt haben wir wieder die Chance, mit unseren Innovationen Spitzenpositionen im internationalen Wettbewerb der EE zu erlangen.

10/12 Wir stehen aktuell vor dem Risiko, international abgehängt zu werden mit steigenden Preisen, ungünstigen Standortbedingungen durch teure fossile Energien und Abwanderung unserer Betriebe ins Ausland.

11/12 Gleichzeitig haben wir die Chance, die Grundlage unseres zukünftigen Wohlstands mit erfolgreicher, nachhaltiger Wirtschaft aufzubauen und eine lebenswerte Zukunft für unsere Kinder und Enkel zu gestalten.

12/12 Was können Sie tun? Schauen Sie genau hin, ob die Partei Ihrer Wahl ein schlüssiges Konzept hat, diese Chancen für unser Land zu nutzen! <https://energiewende.eu/kurzinfo-energiewende-chancen/>



Das muss man wissen

Dass die Energiewende in Deutschland nur schleppend vorankommt hat Gründe, vor allem politische. Eine Menge Akteure arbeiten zusammen, um die erneuerbaren Energien zu diskreditieren, schlecht zu reden, den Klimawandel zu leugnen. Oft ausgestattet mit Geld der großen Verschmutzer finden sich angebliche Umweltschutzorganisationen wie VLAB (Verein für Landschaftspflege und Artenschutz in Bayern)

Bundesinitiative Landschaftsschutz

- Naturschutzinitiative
- Deutsche Wildtierstiftung
- NABU Saarlouis-Dillingen

um Windkraftprojekte durch Klagen zu verhindern und Material für Bürgerinitiativen zu erstellen, damit diese gegen Windkraft und die Energiewende protestieren. Unterstützt werden sie von

- der industrienahen Lobby-Organisation INSM und
- dem RWE-nahen Forschungsinstitut RWI,
- den Klimawandelleugnern des Vereins EIKE, welcher wiederum mit
- dem Amerikanischen Klimawandelleugner-Verein Heartland zusammenarbeitet und
- Vernunftkraft, dem zentralen Dachverband der Energiewende-Gegner.

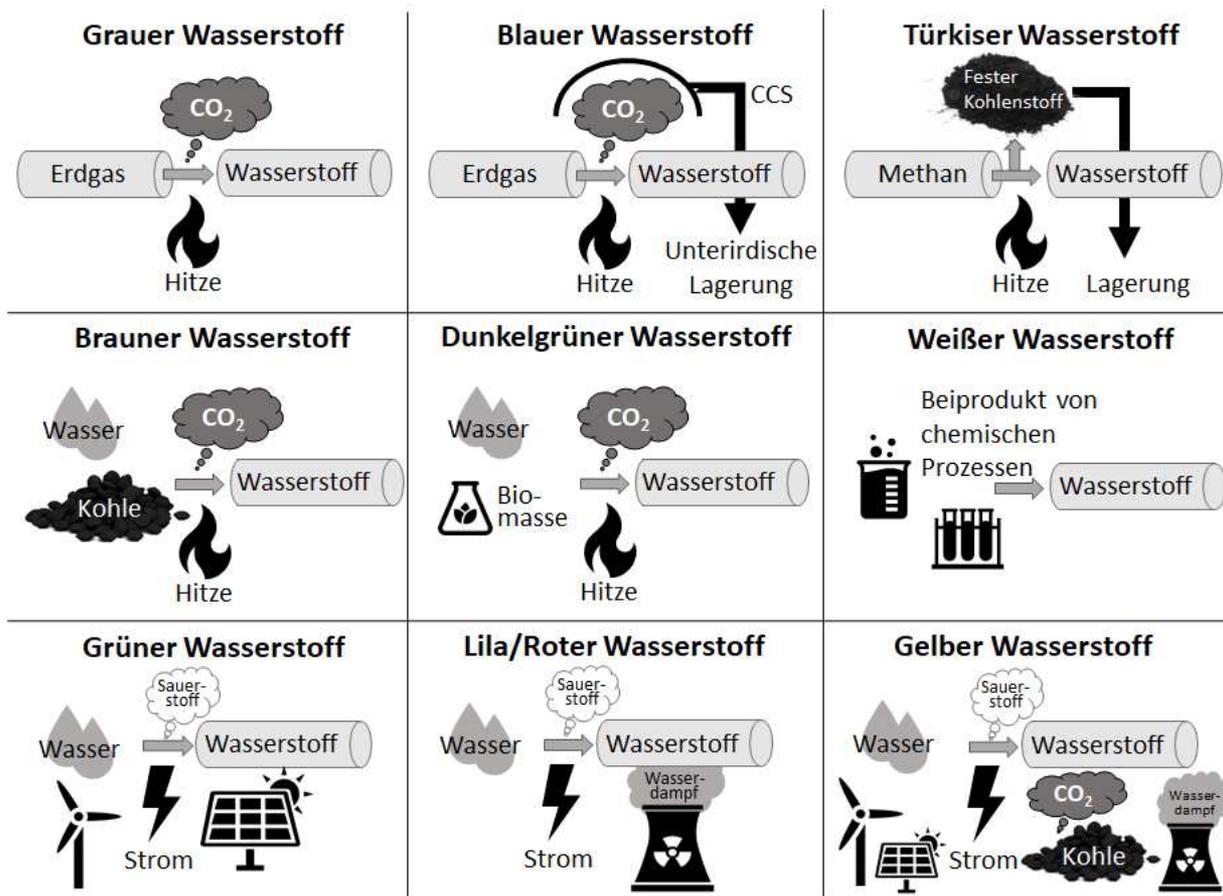
Deren Protagonisten haben beste Verbindungen in die deutsche Politik oder gehören ihr selbst an – meist Politiker der CDU/CSU, aber der Unterstützung von FDP und AfD können sie sich auch sicher sein. Mit Nicolai Ziegler rückt Vernunftkraft ganz nah an die Wirtschaftspolitiker der CDU heran, und diese nehmen die falschen Argumente gerne auf und treffen sich in diversen Gremien und Vereinen, wie

- dem Berliner Kreis der CDU
- der Werte-Union
- dem Wirtschaftsrat der CDU
- dem Innovationsforum Energiewende

um das EEG so gut es geht zu torpedieren und die alten fossilen Industrien zu schützen.

Wir haben in aufwendiger Recherche alle öffentlich bekannten Verbindungen in einer riesigen Grafik zusammengetragen. Das Bild unten ist mit einem Link hinterlegt, der die Grafik im Vollbild öffnet. In diesem Vollbild sind die einzelnen Knoten und Kanten des Netzwerks ihrerseits mit Links auf die jeweilige Quelle hinterlegt.

Obwohl ein farbloses Gas, wird Wasserstoff mit den verschiedensten Farben benannt, die den jeweiligen Herstellungsprozess bezeichnen. **Brauner, grauer, blauer und türkiser Wasserstoff** werden hierbei unter Zuführung von Hitze aus fossilen Brennstoffen gewonnen und setzen CO₂ oder Kohlenstoff frei; **Grüner, Violetter und Gelber Wasserstoff** werden mittels Elektrolyse aus Wasser unter Zuführung von Strom erzeugt – die Farbzuzuweisung zeigt die Quelle des Stroms an. [1]



<https://energiewende.eu/kurzinfo-energiewende-wasserstoff/>



Energiedichten im Vergleich

Brennwerte bezogen auf die Masse

Brennstoff	Brennwert / Masse	Dichte	Brennwert / Vol	Heizwert
Wasserstoff ^[33]	39,39 kWh/kg = 141,8 MJ/kg	0,090 kg/m ³	3,54 kWh/m ³ = 12,7 MJ/m ³	≈ 85 % ≙ 3 kWh/m ³ = 11 MJ/m ³
Methan CH ₄ ^[34]	13,9 kWh/kg = 50 MJ/kg	0,72 kg/m ³	10 kWh/m ³ = 36 MJ/m ³	≈ 90 % ≙ 9 kWh/m ³ = 32 MJ/m ³
Erdgas „H“ ^[35]	13,9 kWh/kg = 50 MJ/kg	0,80 kg/m ³	11,1 kWh/m ³ = 40 MJ/m ³	≈ 90 % ≙ 10 kWh/m ³ = 36 MJ/m ³
Diesel ^[36]	12,5 kWh/kg = 45 MJ/kg	0,83 kg/L	10,5 kWh/L = 37,8 MJ/L	≈ 94 % ≙ 9,8 kWh/L = 35 MJ/L
Benzin ^[37]	12,0 kWh/kg = 43 MJ/kg	0,75 kg/L	9,0 kWh/L = 32,4 MJ/L	≈ 94 % ≙ 8,5 kWh/L = 31 MJ/L

Auf das Volumen bezogen:

- Wasserstoff (flüssig, also tiefkalt): 2360 kWh/m³
- Benzin: 8760 kWh/m³
- Erdgas (20 MPa = etwa 200 bar): 2580 kWh/m³
- Wasserstoffgas (20 MPa): 530 kWh/m³
- Wasserstoffgas (Normaldruck): 3 kWh/m³

LiFePO₄-Akkus 90Wh je kg sind umgerechnet bei 1496 Wh / 90Wh = 19,55 kg ca. 16,2 x schwerer als gespeicherter Wasserstoff im Kohlestofffasertank inklusive Tank

Hochdruck-Tanks aus [kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff](#) für bis zu 800 bar fassen zum Beispiel in 125 Litern Volumen bei 700 bar Nenndruck nur 5 kg Wasserstoff (entspricht 22 Litern Benzin) und wiegen ungefähr 125 kg. ^[29]
= 1,496 kWh je kg Gewicht

Beim Brennstoffzellenauto benötigt man noch die Brennstoffzelle und zusätzlich Aggregate die man dem Gewicht dazu addieren muss

Batterieauto / Brennstoffzellenauto



Vergleich	EQA 250e Mercedes	Hyundai ix35 Fuel Cell	Toyota Mirai	Einheit	Bemerkung
Leergewicht	2040	1921	1925	kg	
Zuladung	430	329	255	kg	
Gesamtgewicht	2470	2250	2180	kg	
Nennleistung Brennstoffzelle		100	128	kW	
Normleistung	140	100	134	KW	Motorleistung
Max. Leistung	190	100	134	kW	Motorleistung
Batt. Kapazität	66,5	0,95	1,24	kWh	Lithium Ionen
Normverbrauch je 100km	15,7	37,47	35,0571	kWh	
Beschleunigung	8,9	12,5	9,2	km/s	
Höchstgeschwindigkeit	160	160	175	km/h	
Elektrische Reichweite	486	594	650	km	NFZ
Tankvolumen		144		L	Volumen
Tankkapazität		5,3	5,6	kg	Wasserstoff
Tankdruck		700		bar	für Wasserstoff
Preis	47.540,50 €	65.450,00 €	62.100,00 €		Grundpreis

Gewicht von Brennstoffzellenstack je 12Wh ca. 30g

Ein 100 kW Stack wiegt ca. 250 kg

Ein 5,0 kg kohlstofffaserverstärktem Wasserstofftank 125 kg

Eine Lithium LiFePO₄ 90Wh je kg - EQA 250e Akku 66 kWh = 733 kg

1kg Wasserst. = 39,39kWh

Reichweite sinkt auch bei H₂ Fzg.
bei tieferen Temperaturen

Gestaltung mit Photovoltaik

Einfamilienhaus In Würenlos/Aaargau

- monokristalline Standardmodule
- Module an die Unterkonstruktion geklebt
- Kabel liegen in Balkonbrüstung und Jalousiekästen
- Kombination mit Eternitplatten



Foto: Matthias Oldani



Foto: Watt d'Or 2021

Mehrfamilienhaus in Männedorf/Schweiz

- Kombination aus farbigen und weißen Solarmodulen
- Rot-braune Solarmodule mit Farbe bedruckt
- Solarzellen verschwinden aus der optischen Wahrnehmung



Foto: Watt d'Or 2021



Frage: Welche gestalterischen Möglichkeiten bietet die PV?

Antwort: Alle, die auch mit Glaselementen in der Fassade möglich sind – UND NOCH MEHR

- Photovoltaiktechnologie als Gestaltungselement nutzen
- Organische Solarmodule als Putzfliesen

- ...



Foto: Hertha Humau



Foto: Armor Solar Power Films

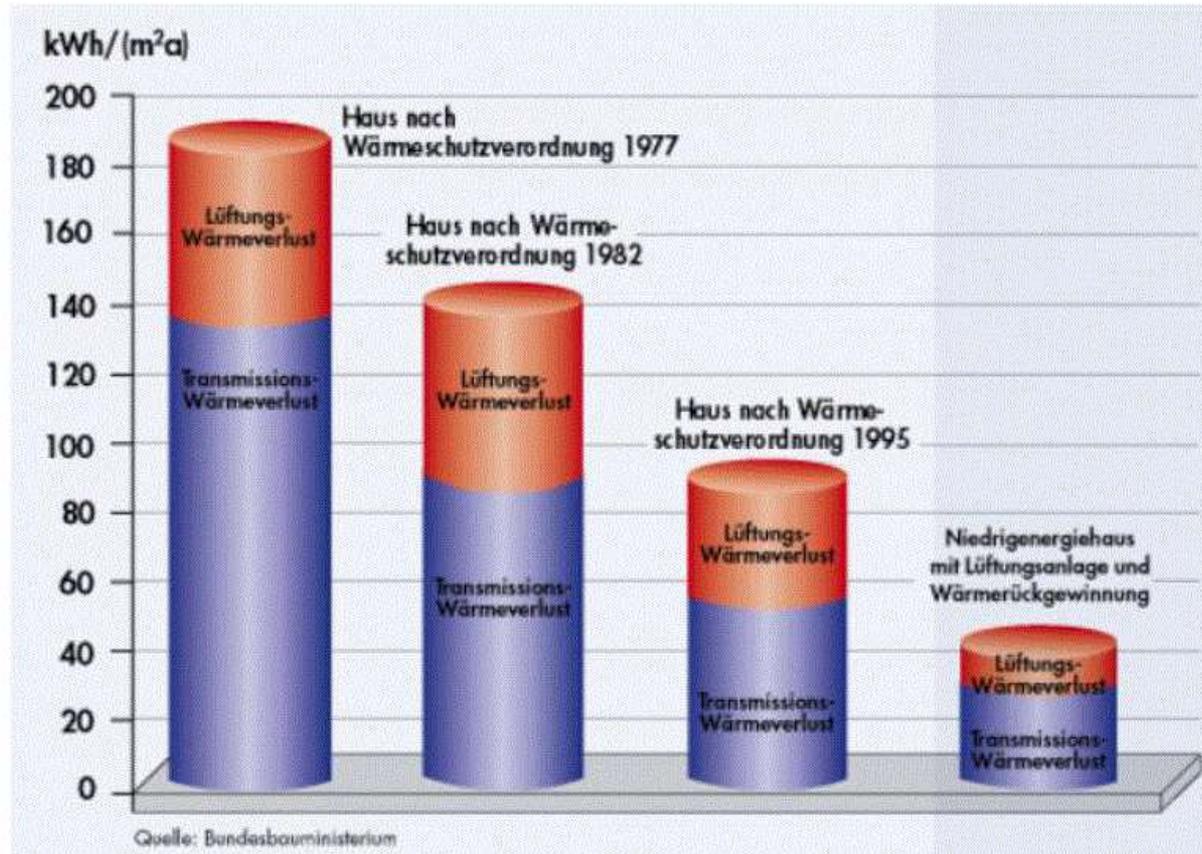




Immer weniger Energie für den Heizbedarf im Neubau

Entwicklung der Heizwärmebedarfe

in den letzten 40 Jahren





Vortrag Thomas Jorberg GLS

Mitgliederveranstaltung Stuttgart und Freiburg

• LIVE

Zahlen pro Jahr in US \$

Weltwirtschaftsprodukt	80 Billionen¹
Schattenkosten 25% Schäden	20 Billionen²
Weltgesundheitskosten	8 Billionen³
Corona bedingte Kosten	12 Billionen⁴

Quellen:

¹ IMF (Oct 2020): „World Economic Outlook“

² Leo A. McFadyen (2021): „Das globale Gesundheits- Die neue, lange Welle der Weltgesundheitskrise“



Vortrag Thomas Jorberg GLS

Mitgliederveranstaltung Stuttgart und Freiburg

• LIVE

Bank der Vergangenheit

Geldvermögen
bilden, vermehren und verwalten

=> Umwandlung von
Natur- und Sozialvermögen in
Geldvermögen



Welchen Zyklus ist die nahe Zukunft – Vortrag Thomas Jorberg GLS

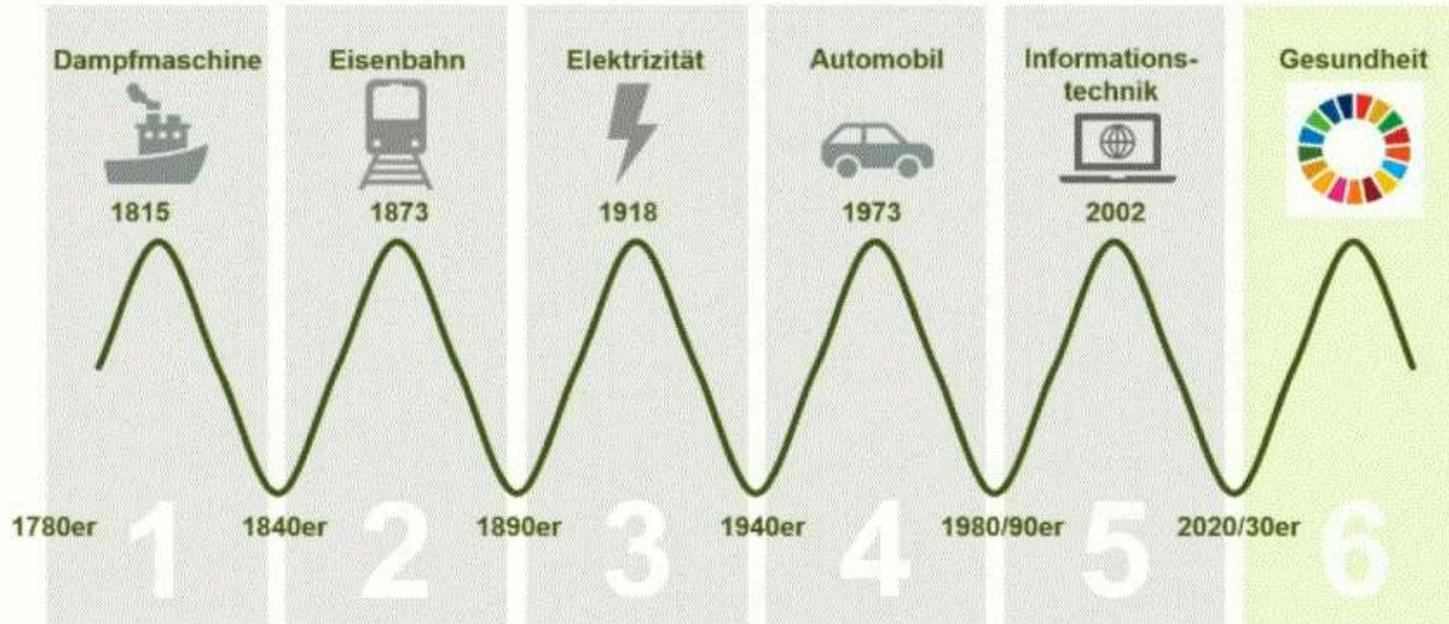


Mitgliederveranstaltung Stuttgart und Freiburg

LIVE

Kernfrage Gesundheit

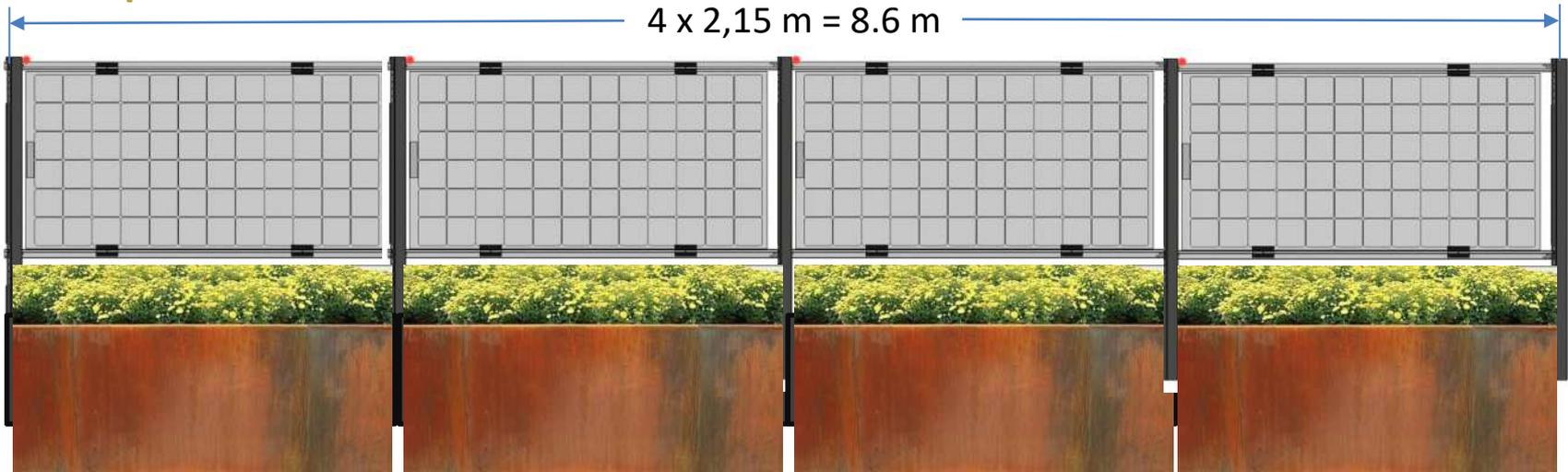
Kondratjew-Zyklus





PV Solarzaun mit Pflanzenbeet, Konzept Küblersche Effizienz

Abbildung 4 x 380 Wp = 1520 Wp

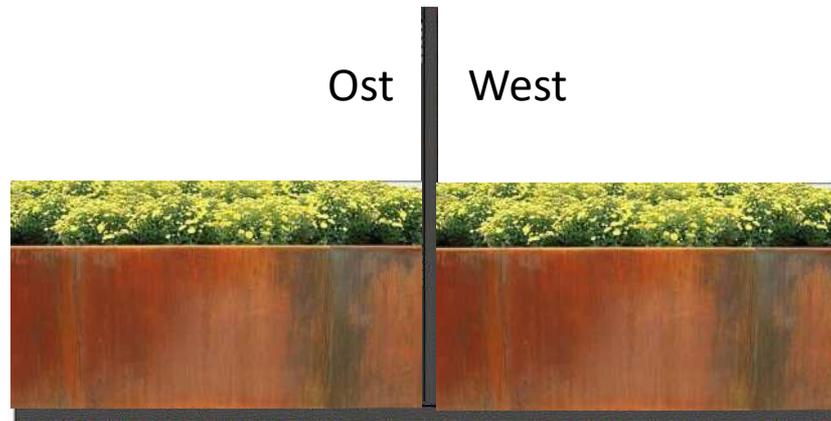


Flächenverbrauch PV

Ost West

0,86 qm für 1520Wp

Netzgekoppelt mit Modulwechselrichter oder Zentralwechselrichter



- Als Inselösung mit Akku
- 12/24/48V
- mit Wechselrichter
- Abhängig von Akku Größe
- Ein Element von 300W AC bis 2200W AC

Konzepte:
Küblersche Effizienz



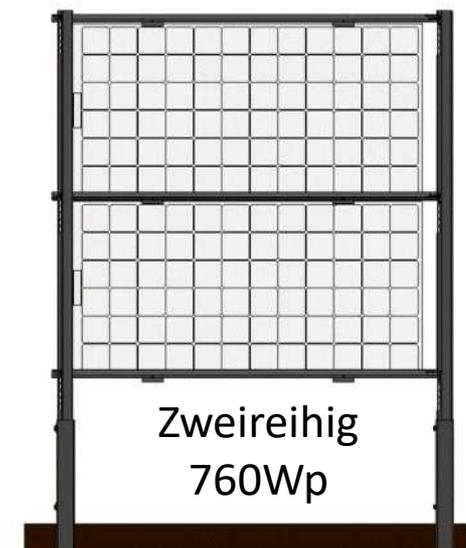
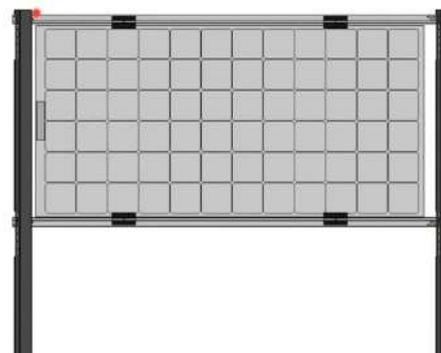
AGRIO PV Solarzäune etc..

Küblersche Effizienz ist Premium Partner von Next2Sun



Einreihig 380Wp
mit Absperrgitter

Einreihig
380Wp





AGRIO PV Solarzäune etc..

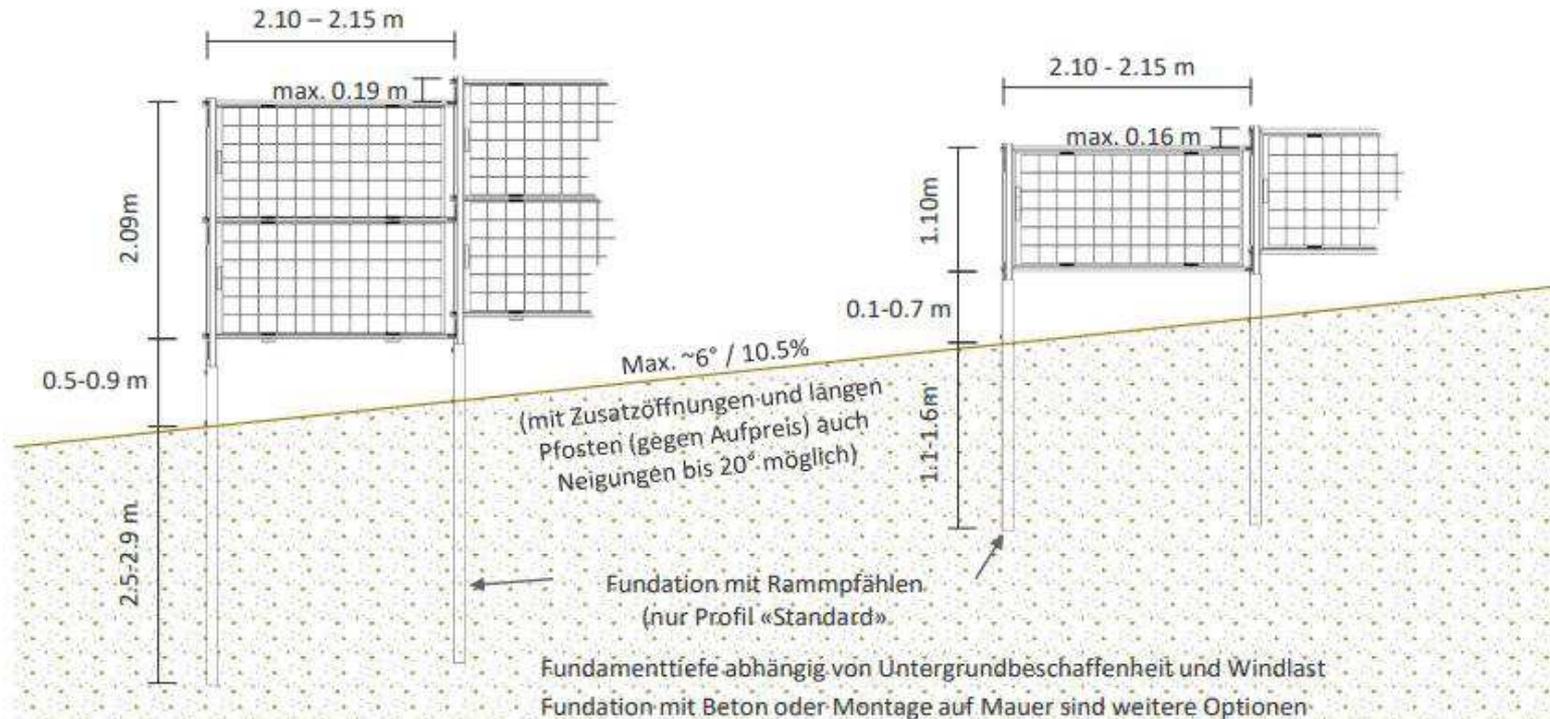
DIMENSIONEN DES SOLARZAUNS

2-reihiger Solarzaun

Standardhöhe 2.9 m

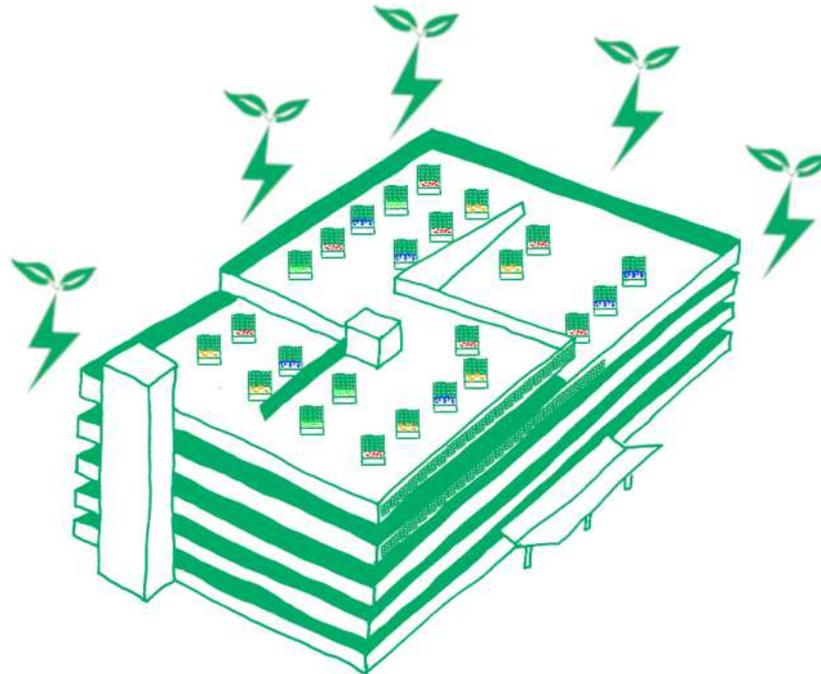
1-reihiger Solarzaun

Standardhöhe 1.5 m



Eine neue - grüne und solare - Mitte

Die Vision einer effizienten Doppelnutzung für das Züblin Parkhaus



Bildvorlage: Planspiel Broschüre Zukunft-Leonhardsvorstadt (<https://www.zukunft-leonhardsvorstadt.de/planspiel-dateien/zukunft-leonhardsvorstadt-broschuere.pdf>)



PV-Solarzaun ganz konkret, ein Vorzeigeprojekt in Stuttgart?



Foto: Küblersche Effizienz Friedrich Kübler

Wie man hier sehen kann, gibt es links wie rechts oder zwischen den Gleisen bzw. sogar über & am Heckenzaun z. B. einreihig die Möglichkeiten.

Beachten müssten wir die Blendung(Reflexion) der Module, rechts ist ein Fahrradweg.

Die Bilder zeigen in Richtung Ruit also weg von Heumaden



PV-Solarzaun ganz konkret, ein Vorzeigeprojekt in Stuttgart?



Foto: Küblersche Effizienz Friedrich Kübler

Friedrich Kübler

Küblersche Effizienz
Pfaffenweg 7
70180 Stuttgart

E-Mail: friedrich.kuebler@t-online.de
www: <https://kueblersche-effizienz.app>

PV Solarzaun ganz konkret, ein Vorzeigeprojekt in Stuttgart?

Solarzaun SSB



Legende

-  Bahnübergang 5m Puffer
-  Masten 5m Puffer
-  Solarzaun 12m/1335m



Projekt: Solarzaun SSB	Ersteller: S. Schneider
Maßstab: 1:4000	 Küber'sche Effizienz
Datum: 28.04.2021	
Koordinatensystem: ETRS89 UTM 32N	

Der Weg zur Klimaneutralität

- Die Klimaerwärmung entsteht hauptsächlich durch Einsatz/Verbrauch von fossiler Energie
- Das Pariser Klimaabkommen legt den maximalen CO₂ Ausstoß jedes beteiligten Landes fest, um das 1,5° Ziel zu erreichen (wenn das Ziel 1,5° nicht erreicht wird erwartet man den Knickpunkt wo sich die Erwärmung nicht mehr aufhalten lässt).
- Die EU hat ein Programm, das Klima- und Energiepaket 2020 gestartet, um der Klimaerwärmung entgegen zu wirken an die sich die EU-Länder halten müssen.
- Deutschland muss bis 2050 klimaneutral werden. Verschärftes Klimapaket 20.05.2021 (Bundesgerichtshof) weil Etappenziel 2030 nicht erreicht wird.
- Baden – Württemberg will ein Vorreiter bzw. Vorzeigeland (Beschluss Koalitionsverhandlungen Grüne/CDU) in Richtung erneuerbarer Energie werden.
- Stuttgart hat die Solaroffensive ins Leben gerufen, nimmt an der Bundesweiten Solar-Challenge (wer installiert die größte Solarleistung, ein Städtevergleich) Teil.
- Hinter all den politisch notwendigen, der Klimaerwärmung entgegen wirkenden Maßnahmen, stehen Förderprogramme in erheblichem Ausmaß für Kommunen, Industrie und Privatleute zum Abruf zur Verfügung.
- In den nächsten Jahren werden Firmen und Installateure von Solaranlagen, Heizungsbauer, Gebäudesanierer, Energieberater, Elektriker etc.. zur Planung, Installation benötigt, wie selten zu vor. Daraus ergibt sich die Chance an dieser große Aufgabe mit zu wirken.

Mehrkosten durch CO2 Bepreisung bei einer Gasheizung:

Jahr	Preis pro Tonne CO2	Zusatzkosten bei 10.000 kWh	Zusatzkosten bei 20.000 kWh
2021	25 Euro	55 Euro	110 Euro
2022	30 Euro	66 Euro	132 Euro
2023	35 Euro	77 Euro	144 Euro
2024	45 Euro	99 Euro	198 Euro
2025	55 Euro	121 Euro	242 Euro

Gas Umrechnung
 10.000 kWh = 1000 m³
 20.000 kWh = 2000 m³

Mehrkosten durch CO2 Bepreisung bei einer Ölheizung:

Jahr	Preis pro Tonne CO2	Zusatzkosten bei 10.000 kWh	Zusatzkosten bei 20.000 kWh
2021	25 Euro	70 Euro	140 Euro
2022	30 Euro	84 Euro	168 Euro
2023	35 Euro	98 Euro	196 Euro
2024	45 Euro	126 Euro	252 Euro
2025	55 Euro	154 Euro	308 Euro

Öl Umrechnung
 10.000 kWh = 1000L
 20.000 kWh = 2000L