

Anmerkungen für Benutzerinnen und Benutzer

Der vorliegende Vortrag wurde als Angebot der VG Lauterecken - Wolfstein im Oktober 2023 gehalten. Er beschäftigt sich vornehmlich mit der optimalen Nutzung von PV - Strom in einem Haushalt mit eigener PV - Anlage und einem Stromspeicher. Ganz allgemein ist es vorteilhaft, möglichst viel Eigenstrom zu nutzen. Dieser kostet etwa 15 ct/kWh, allerdings sollten für den Speicherstrom ca. 30 ct/kWh wegen der hohen Kosten für dessen Anschaffung angesetzt werden. Im Gegensatz zur öffentlichen Stromversorgung gelten diese Sätze für eine Laufzeit von 20 Jahren. Allein mit einer PV-Anlage liegt der Eigenstromanteil oft nur bei 25%, zusätzlich mit einem Speicher kann man schon etwa 50% nutzen. Kommt noch ein E-Auto dazu und nutzt man den Strom vielleicht auch zum Heizen, dann erreicht man durchaus bis zu 80% Eigenstromanteil. Die Zahlen sind Näherungswerte, wobei Verluste wie Stromumwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom und umgekehrt u.s.w. von mir nur geschätzt werden können. Der Hauptteil des Vortrags beruht auf der Basis von Daten, die so in unserem Haushalt über rund sieben Jahre ermittelt wurden.

Zu Beginn weise ich auf wesentliche Fakten zum Thema Klimawandel mit Daten von der Leopoldina und einem Beispiel aus der Region hin. Erschreckend ist, dass seit über dreißig Jahren vergleichsweise wenig getan wurde, um weg von den fossilen Energieträgern zu kommen. Auf der Seite der so wichtigen CO2 Emissionen wurde auf dem Stromsektor vergleichsweise sehr viel eingespart. Aber dieser sogenannte Komfortstrom macht nur einen Bruchteil des Gesamtbedarfs aus. Der viel größere Wärmesektor hat noch einen erheblichen Nachholbedarf und der Verkehrssektor wurde sogar sträflich vernachlässigt!!!(Folie Nr. 8). Auch in unserer Verbandsgemeinde gibt es noch einen riesigen Nachholbedarf etwa im Bereich von Solaranlagen auf Dächern (Folie Nr. 30).

Es nutzt aber nichts, nur auf die Politik zu schimpfen. Sie hat jedoch noch deutlich bessere und verständlichere Rahmenbedingungen zum ökologischen Wandel zu schaffen, zumal ja diese teilweise auch gesetzliche Vorgaben sind. Wir als Verbraucherinnen und Verbraucher sind aber aufgefordert über diesen Rahmen hinaus unseren Beitrag zu leisten. Die Datenbasis, wie an diesem Beispiel unseres häuslichen Verbrauchs (Stromvertrag von 2017), kam vielleicht für diese Aufgabe eine Orientierungshilfe bieten, wo man nun seinen persönlichen Beitrag leisten möchte und kann.

Die Grenzen von der PV - Nutzung sind auch dargestellt (z.B. Folie 13). Von März bis in den Oktober lässt sich allerdings sehr viel Eigenstrom nutzen. Um seine bestenfalls mit Brennwerttechnologie ausgestattete Heizanlage in den Übergangsmonaten zu entlasten, gibt es durchaus „sonnige“ Momente für eine Klimaanlage, die als Wärmepumpe noch die Wärme der Luft mit nutzt und damit den erforderlichen Direktstrom von z.B. einer Kilowattstunde um zwei bis drei Kilowattstunden „hinzu fügt“. Die mittlerweile sehr beliebten Wärmeplatten auf Infrarotbasis bieten nicht diesen Energiezugewinn, aber die von ihr ausgehende Infrarotstrahlung wird am Inventar gespeichert und dient damit auch dem Komfort.

Bleibt noch die Nutzung von Brennholz, die im Gegensatz zur bisherigen Bewertung nicht mehr als CO2-neutral gilt. Wenn man heimisches Holz nutzt und auf einen besonders emissionsarmen Ofen achtet, so ist diese in unserer Region traditionelle Heizform m.E. durchaus eine Alternative zu den exportbezogenen fossilen Energieträgern. Tatsächlich konnten wir im Haus den Anteil an fossilen Brennstoffen deutlich unter 50% drücken.

Kurt-Werner Augenstein

Für Rückfragen stehe ich gerne unter agweoff@t-online.de zur Verfügung.



Verbandsgemeinde
Lauterecken-Wolfstein
Aktiv im Klimaschutz

VORTRAG **SOLAR** **ENERGIE**

26.10.2023

19:30 UHR

VELDENZSSCHLOSS LAUTERECKEN

Eine PV-Anlage in Zeiten des Klimawandels
Wie nutze ich sie besonders nachhaltig?
Ein Anwender berichtet.

- ✓ PV-Anlage in Kombination mit E-Autos
- ✓ Batteriespeicherlösungen
- ✓ Verbräuche optimieren

Mit Kurt-Werner Augenstein
Umweltschutzbeauftragter der
VG Lauterecken-Wolfstein

www.vg-lw.de



Eine PV-Anlage in Zeiten des Klimawandels

Wie nutze ich sie besonders nachhaltig?

Ein Anwender berichtet.

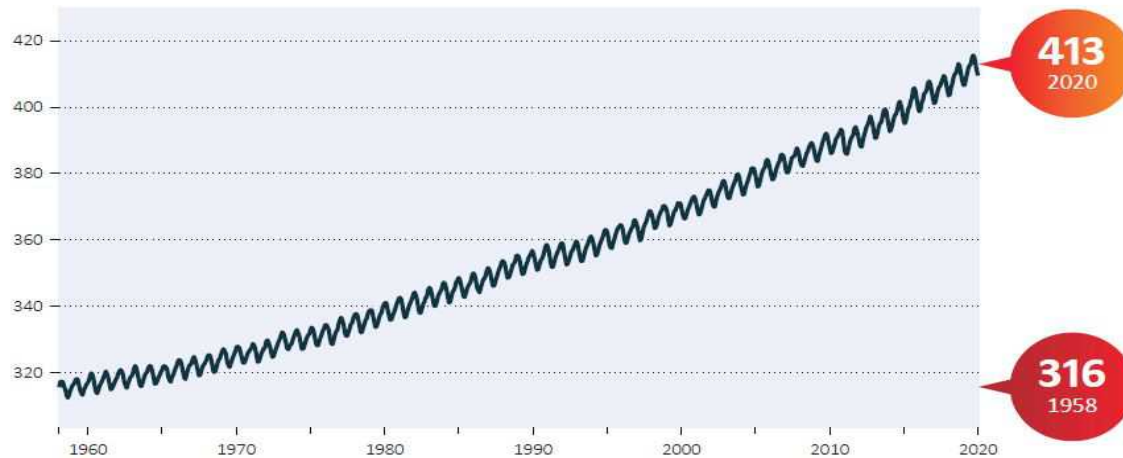


- Quelle: OIE

Klimawandel: eindeutig

CO₂-Gehalt der Atmosphäre seit 1958

in ppm („parts per million“ = Millionstel)

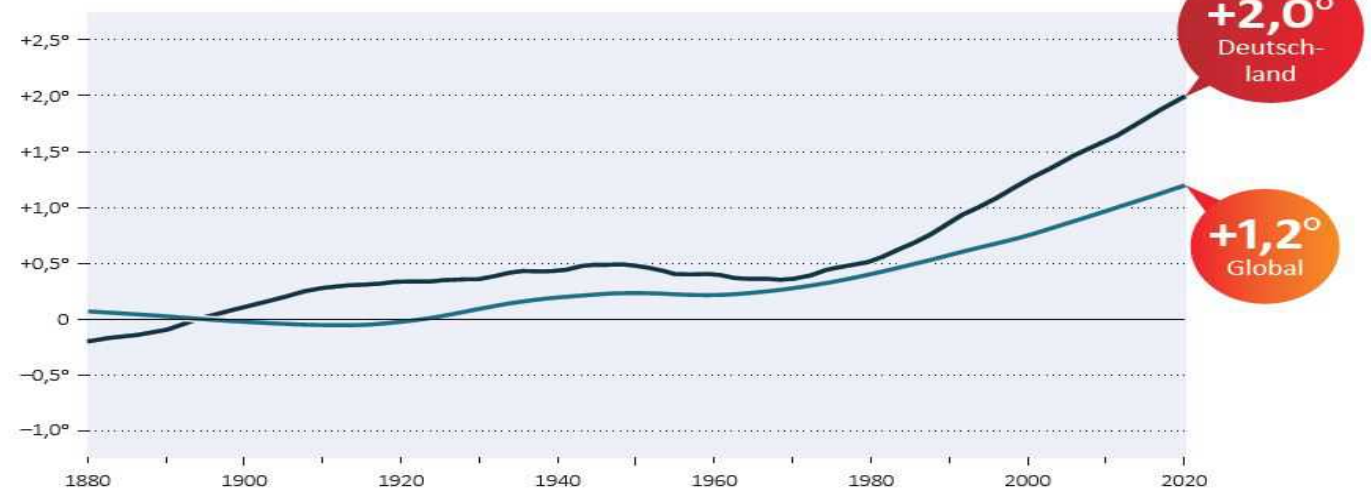


1958 begannen auf der Insel Mauna Loa die direkten Messungen des CO₂-Gehalts der Atmosphäre. Der stetige Anstieg wird nur durch die Vegetationsperiode auf der Nordhalbkugel unterbrochen. Diese führt alljährlich zu einer periodischen Abnahme der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre.

Quelle: NOAA (2020), Keeling et al. (2001)

Globale Temperatur und Temperatur in Deutschland seit 1880

Temperaturabweichung in Grad Celsius vom Mittelwert der ersten 30 Jahre



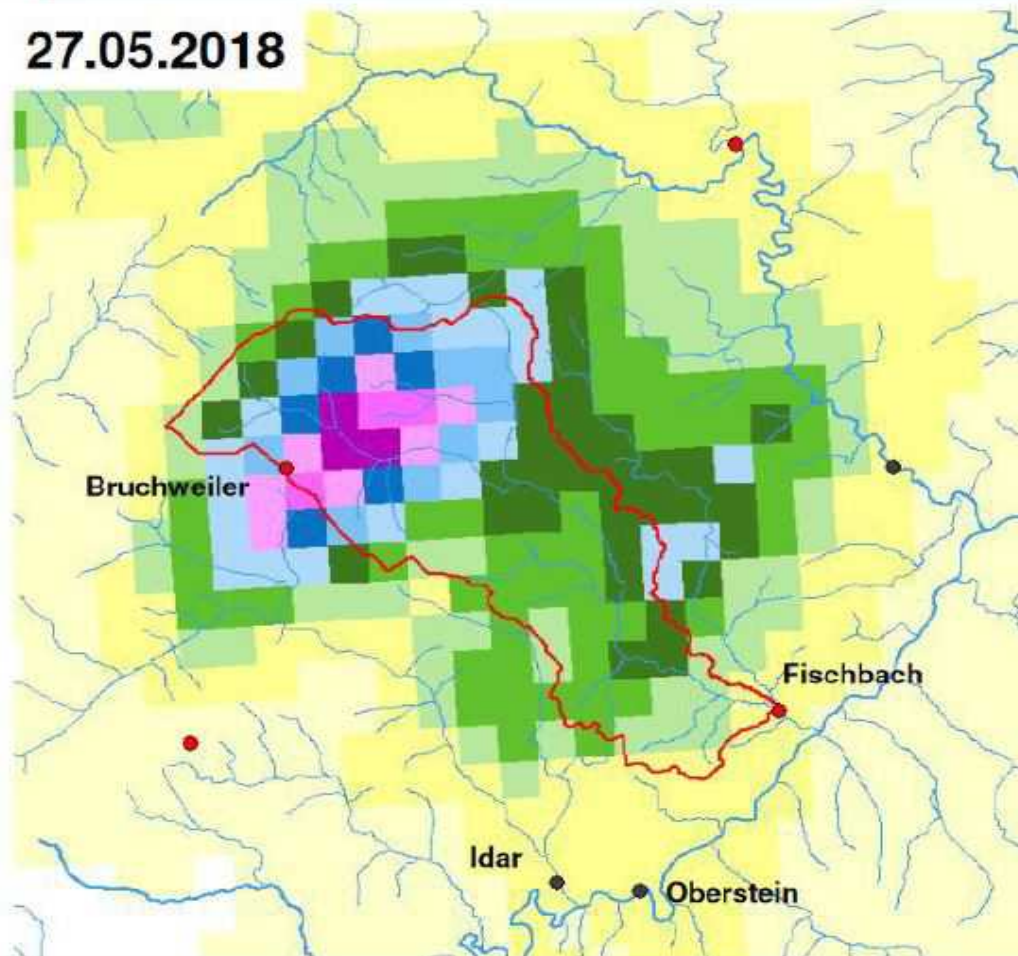
Über Land steigt die Temperatur in Folge des Klimawandels schneller an als über dem Ozean. So ist auch in Deutschland die Durchschnittstemperatur seit 1880 schon um 2 Grad angestiegen. Die dargestellten Kurven zeigen den langfristigen Trend.

Quelle: DWD/NASA GISTEMP

Klimawandel: Wetterkatastrophen

Extrem(st)er Starkregen in Herrstein

27.05.2018



- bis 170 l/qm Regen in 3 h
- Niederschlagszelle lag mittig über oberem Fischbach-Einzugsgebiet

- N-Station
- Einzugsgebiet Fischbach

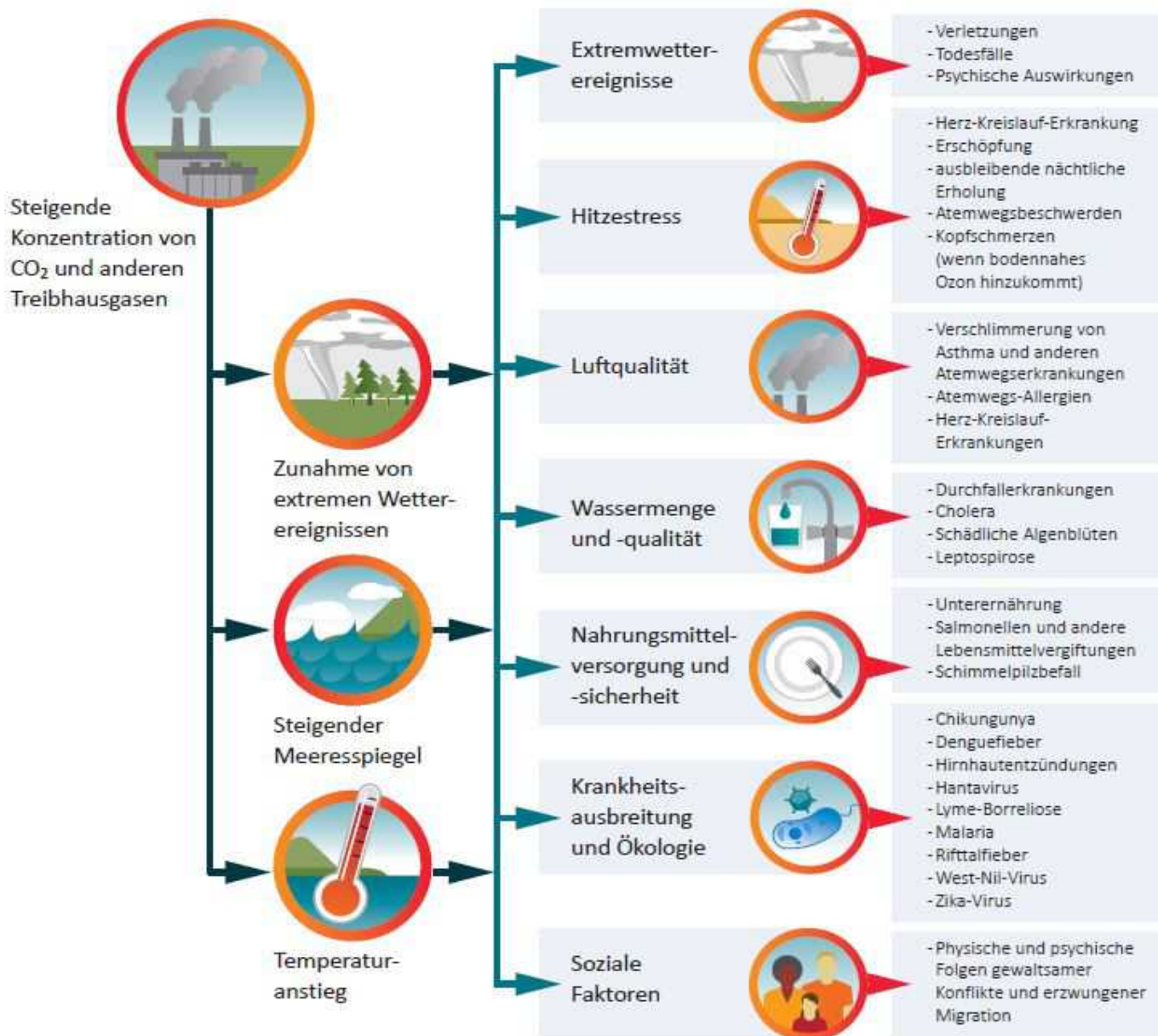
Niederschlag [mm]

15,0 - 30,0
30,0 - 45,0
45,0 - 60,0
60,0 - 75,0
75,0 - 90,0
90,0 - 105,0
105,0 - 120,0
120,0 - 135,0
135,0 - 150,0
über 150,00



Folgen des Klimawandels

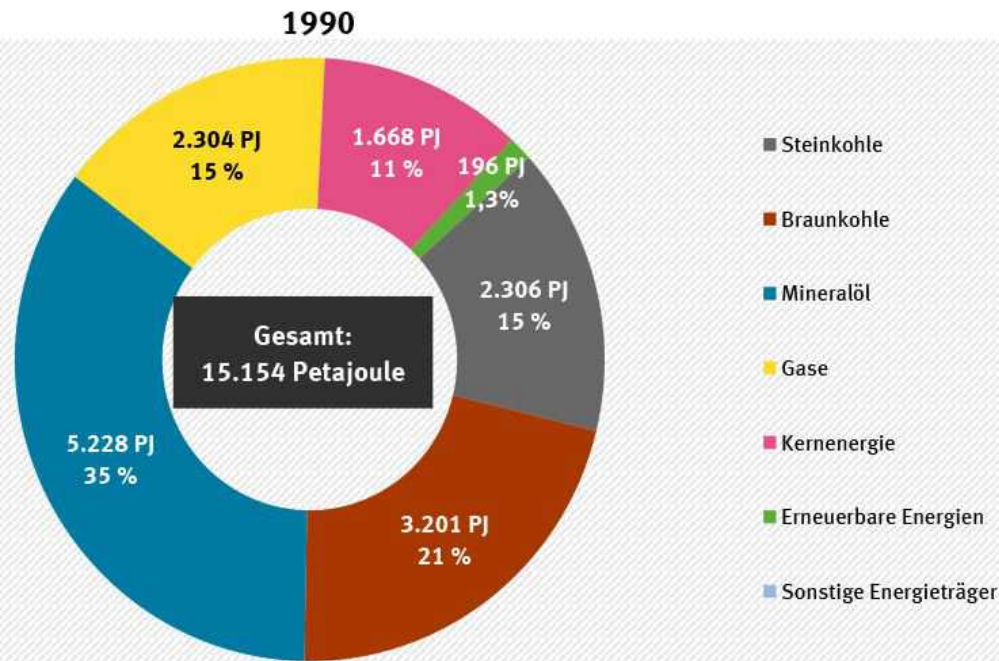
Gesundheitsrisiken durch Klimawandel



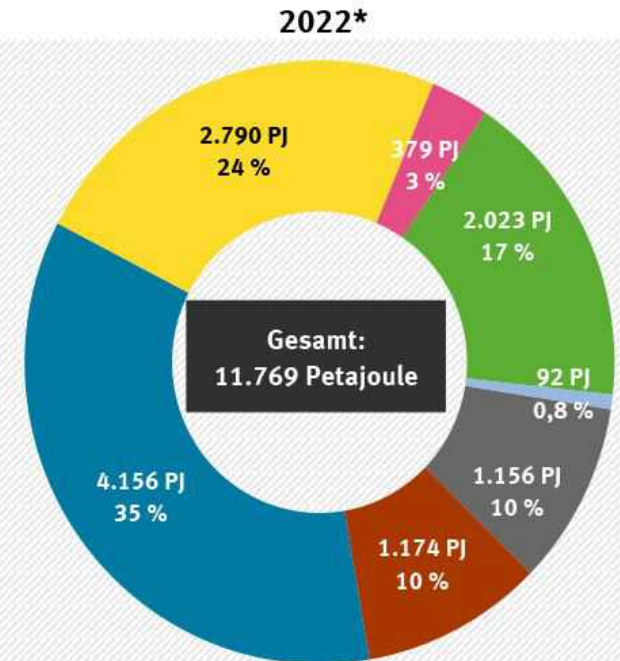
Modifiziert nach Haines et al. (NEJM 2019)

Primärenergie nach Energieträgern: Anteil der fossilen Energieträger ist immer noch zu hoch

Primärenergieverbrauch nach Energieträgern



* vorläufige Angaben

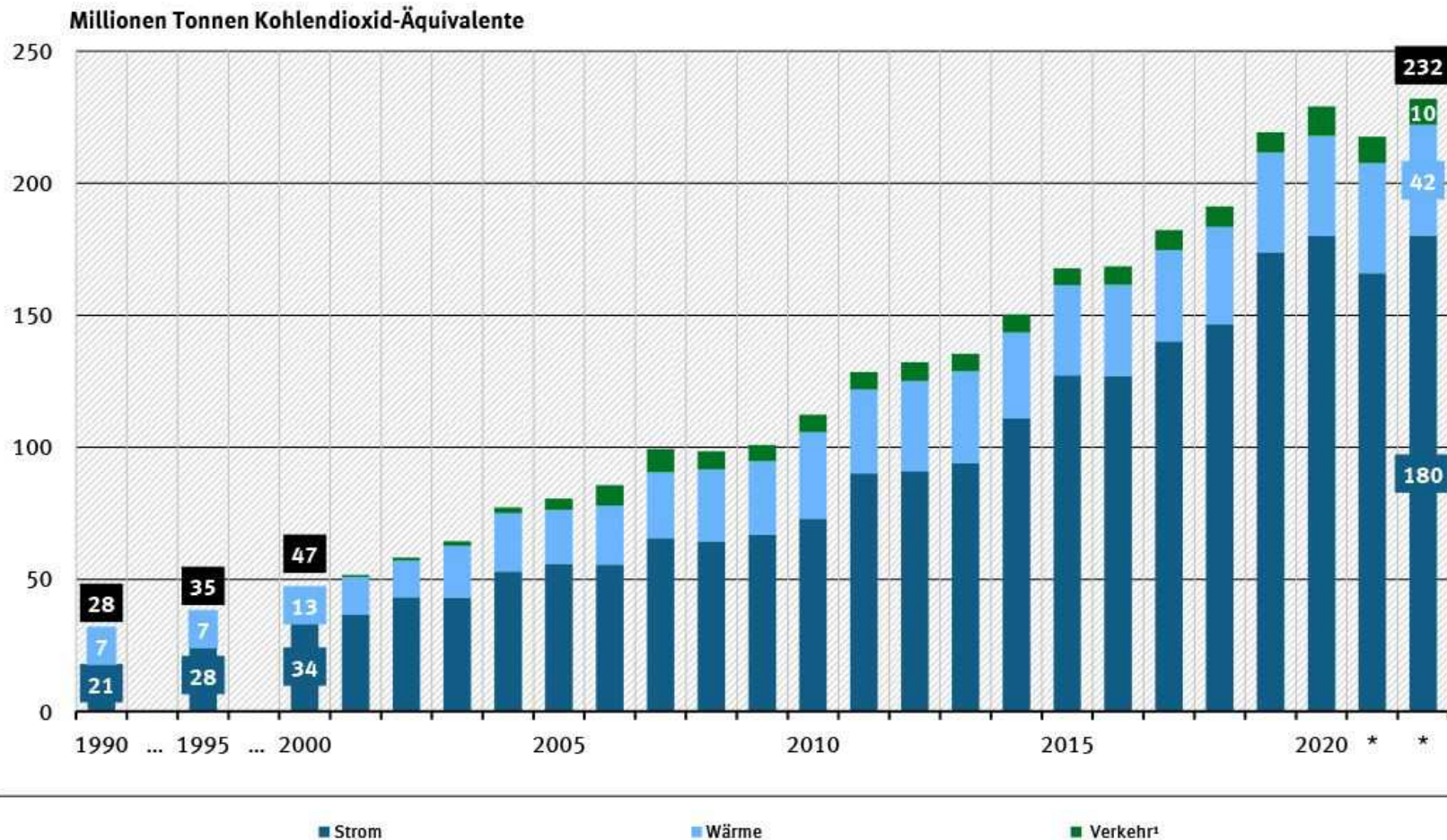


Quelle: Umweltbundesamt auf Basis AG Energiebilanzen: 1990: Auswertungstabellen (Stand 09/2022); 2022: Primärenergieverbrauch Jahr 2022 (Stand 03 / 2023)

Sollten wir nicht besser diese Kosten einsparen durch mehr Produktion von regenerativen Energien vor Ort ?

Vermeidung von Treibhausgas-Emissionen durch Nutzung erneuerbarer Energien

Vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien



¹ ausschließlich biogene Kraftstoffe im Verkehr (ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe sowie Militär), Berechnung basierend auf vorläufigen Daten der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) für das Jahr 2020 und auf den fossilen Basiswerten gemäß § 3 und § 10 der 38. BImSchV

* vorläufige Angaben

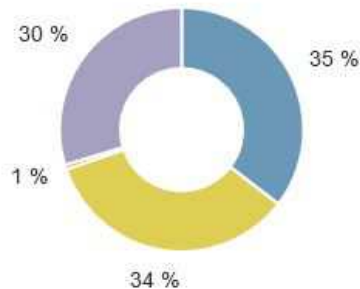
Quelle: Umweltbundesamt, Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), Stand 03/2023

CO₂ Emissionen in der VG Lauterecken-Wolfstein

Persönliche Verantwortung bei den Haushalten und der Mobilität

Verbandsgemeinde Lauterecken-Wolfstein 171.918 t CO₂e

Absolut Person
Bezug



Haushalte

Strom: 17.331
Wärme: 43.574

Kommunen

Strom: 488
Wärme: 532

Summe Lauterecken-Wolfstein
171.918

Wirtschaft

Strom: 37.695
Wärme: 21.286

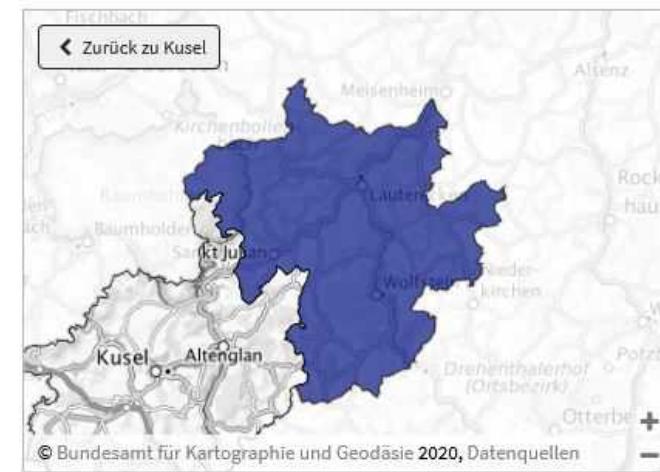
Mobilität

Strom: 45
Kraftstoff: 50.967

Alle Mengenangaben in t CO₂e

Bund Lokal

Strom-Mix



Das Kreisdiagramm zeigt die Verteilung der Treibhausgasemissionen der ausgewählten Verwaltungseinheit Lauterecken-Wolfstein nach Sektoren.



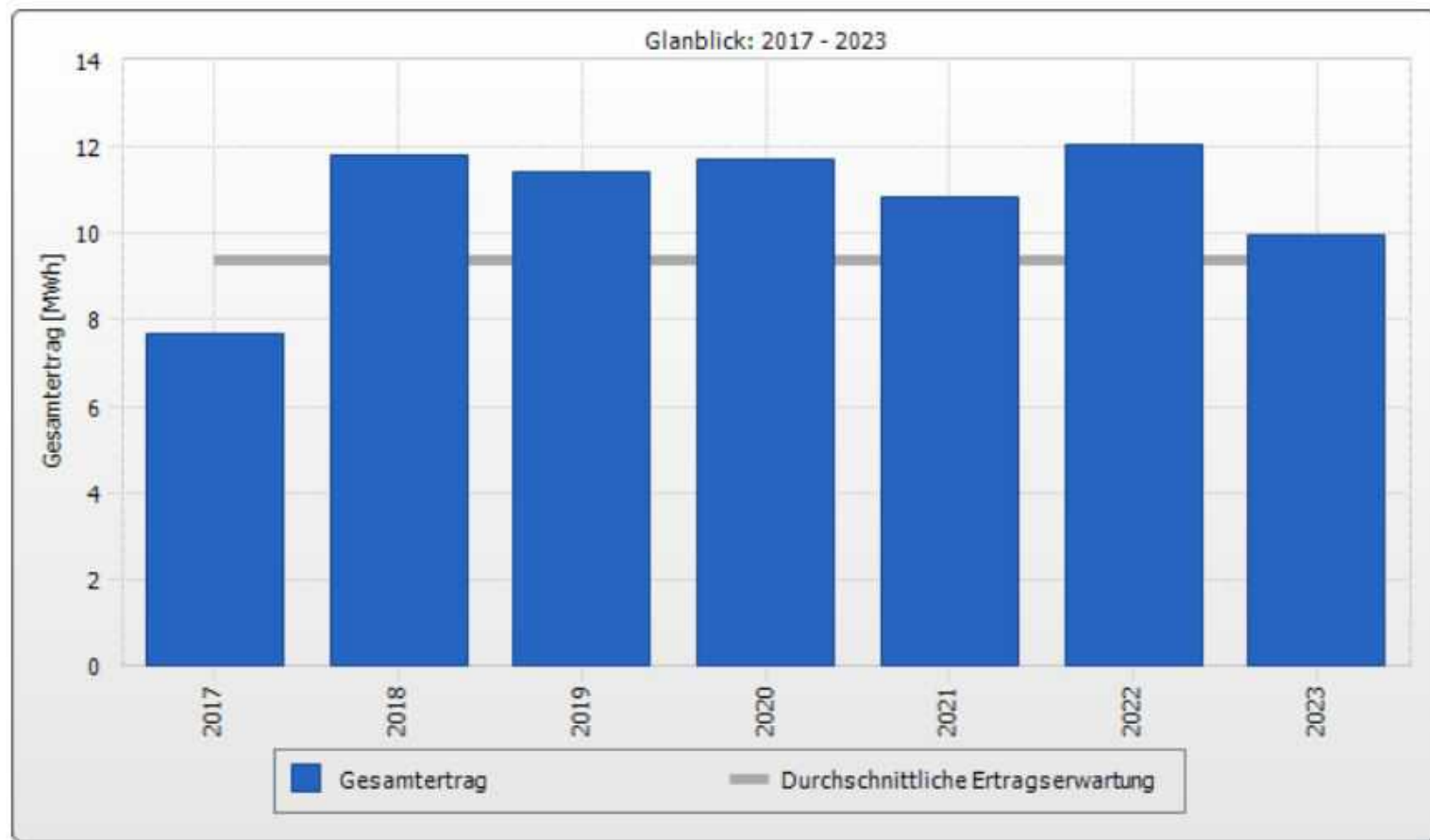
171.918 171.918

Ortssuche

Leistung einer PV-Anlage (9,9 kWp): Gesamtertrag

Energie und Leistung | Glanblick

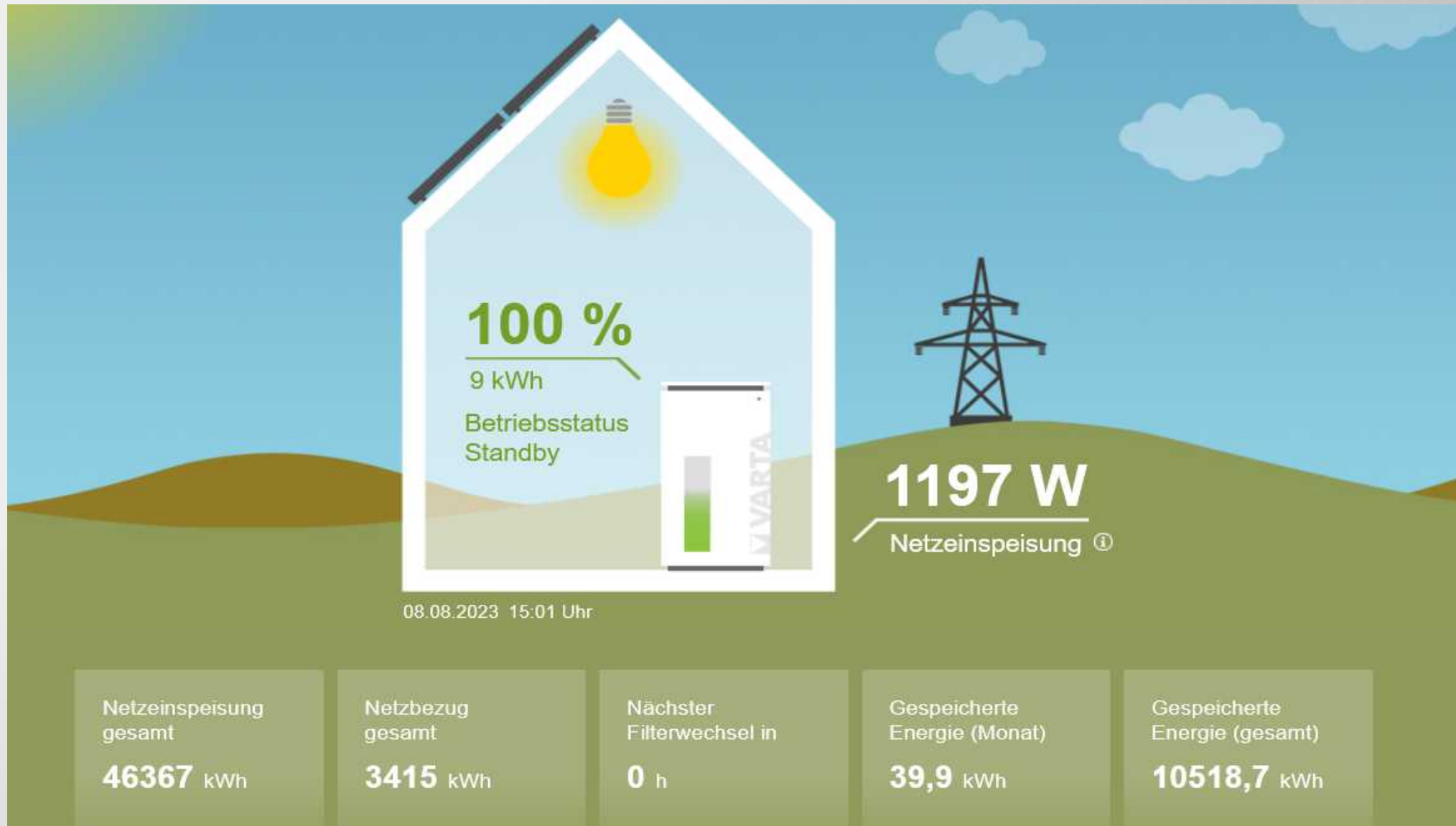
Tag Monat Jahr **Gesamt**



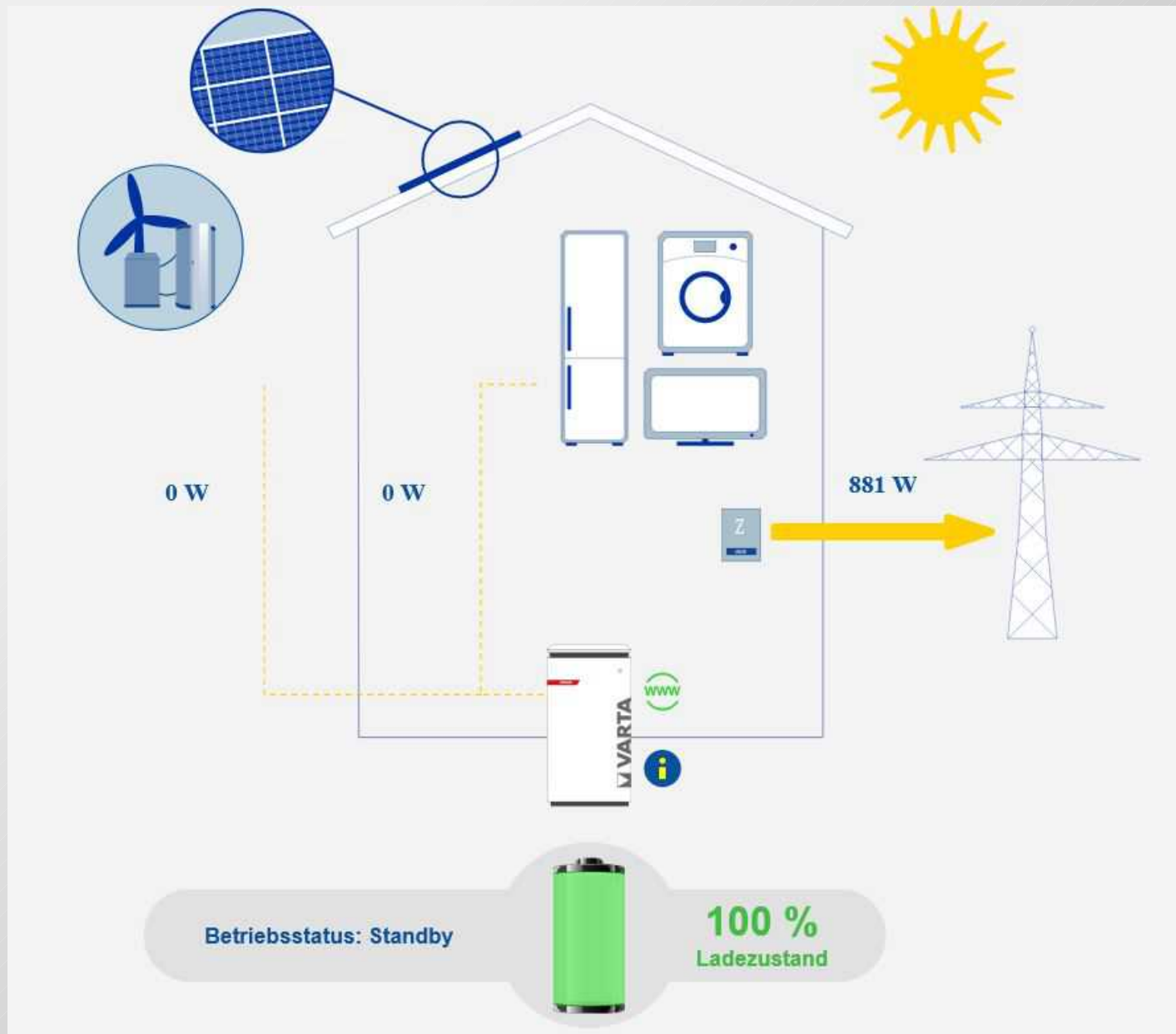
☒ Ertragserwartung anzeigen *



Regelung einer PV-Anlage mit Speicher: Netzeinspeisung, **Netzbezug**, Speicherung, Verteilung



PV-Anlage: Verteilung

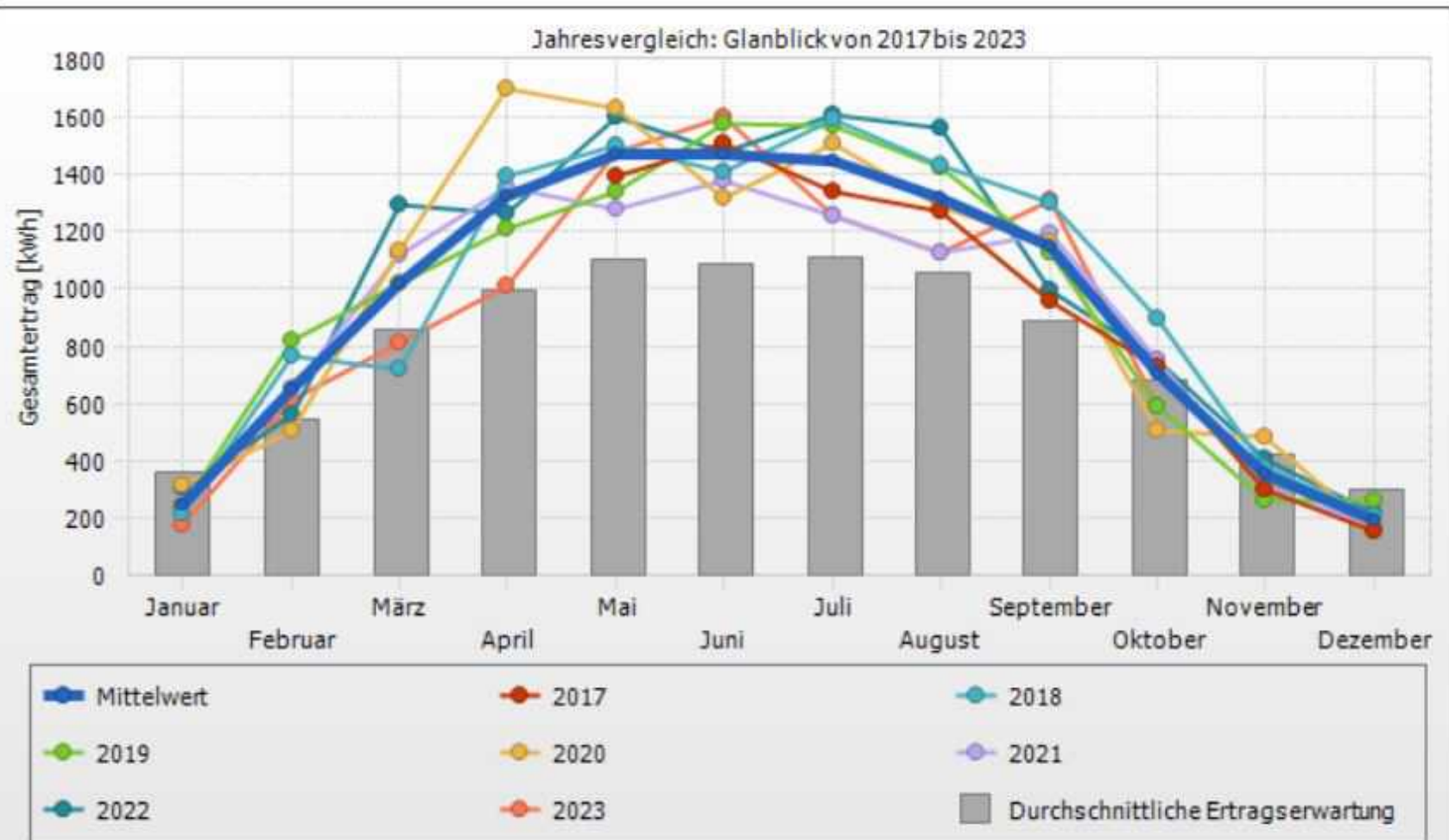


Gesamtertrag einer PV-Anlage: Jahresvergleich von 2017 bis 2023

Jahresvergleich | Glanblick

Gesamtertrag

Spezifischer Anlagenenertrag



Leistung einer PV-Anlage: Einspeisung, Speicherung, **Netzbezug** Die Nutzung durch Direktverbrauch fehlt.

Verlauf  Jahre 2017 - 2023

 CSV Export



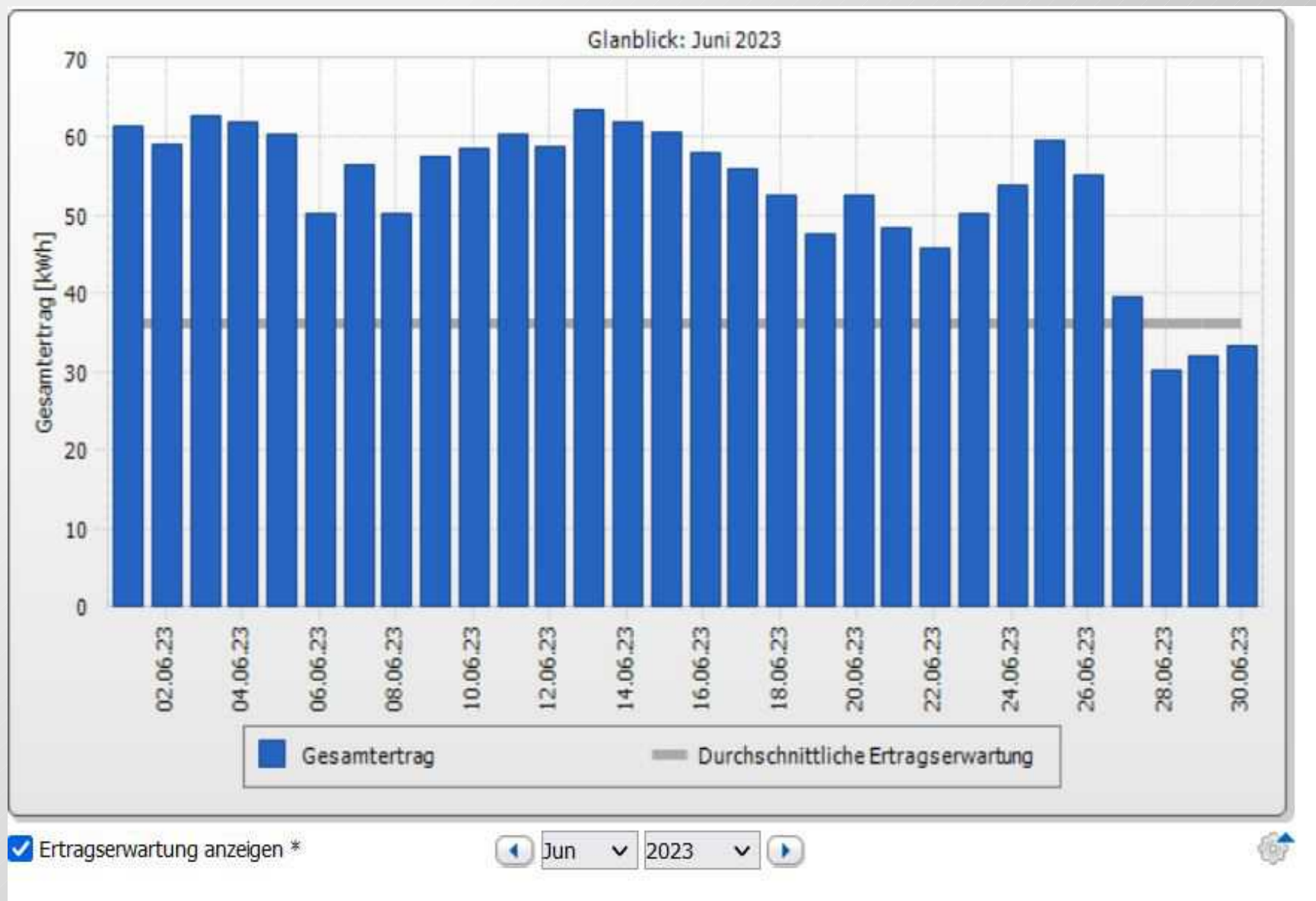
Tag

Monat

Jahr

Gesamt

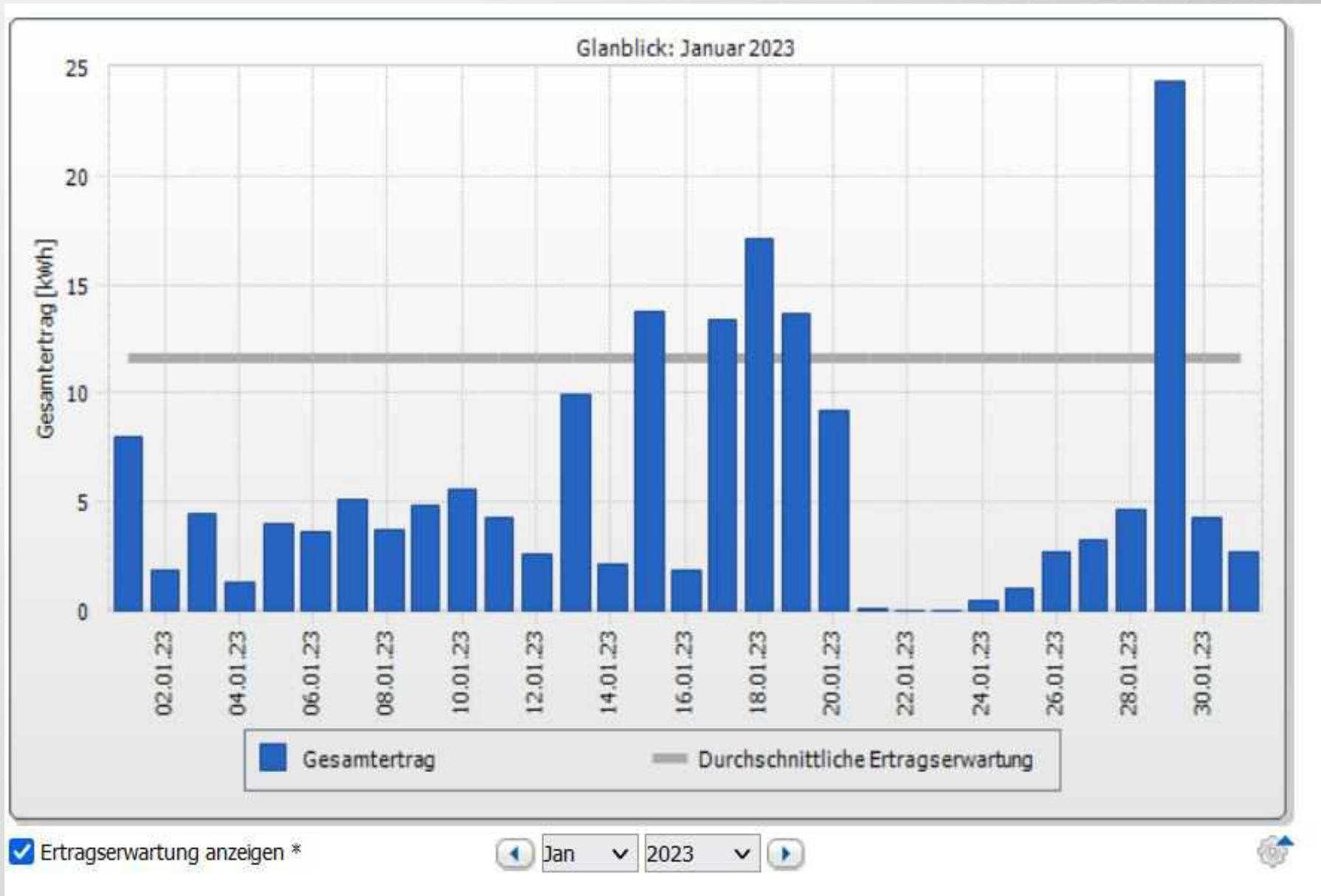
Nutzen einer PV-Anlage: Gesamtertrag Juni 2023



Steuerung einer PV-Anlage: Tagesablauf am 01.07.2023



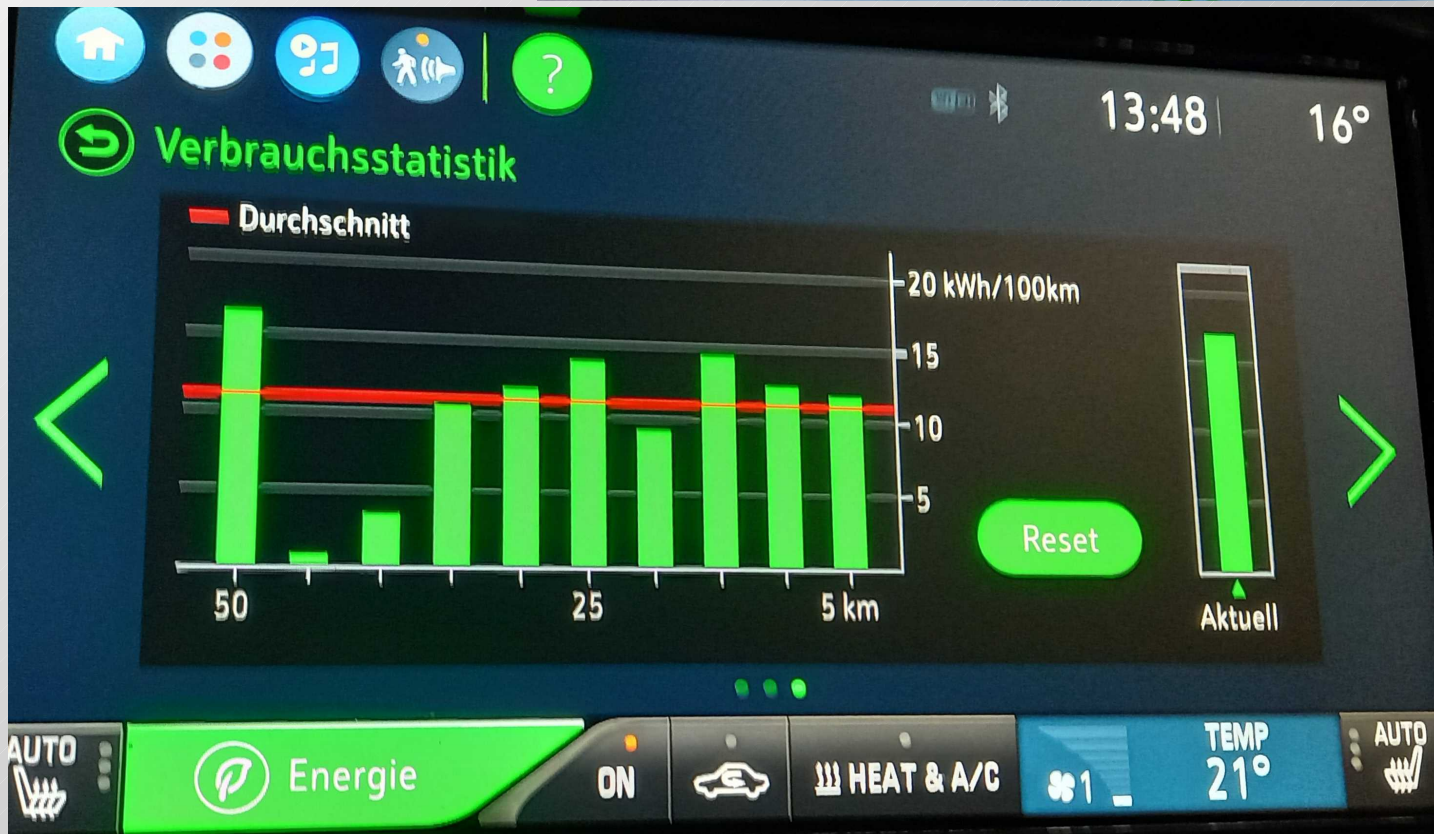
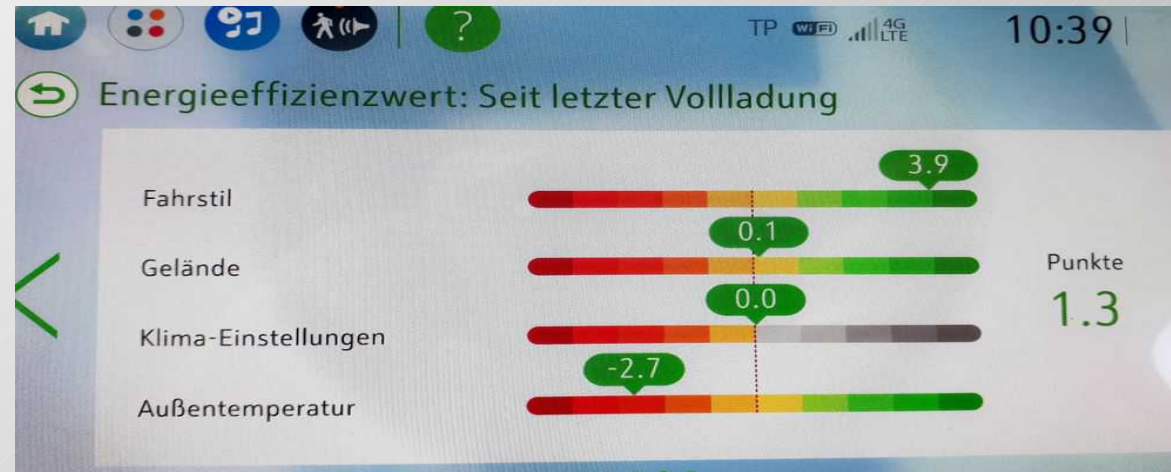
Leistung einer PV-Anlage: Erträge im Januar 2023



Steuerung einer PV-Anlage: Tagesablauf am 01.01.2023



E-Auto an der Hausladesäule nutzen : Energieeffizienz und Verbrauchsstatistik



Anzeige vom E-Auto:

Maximale Reichweite im Sommer, Langzeitdurchschnitt über 36 000 km



Überschlägige Nutzung der PV-Anlage 2022

Bruttoproduktion: 12.052 kWh

(am Wechselrichter)

Stromverbrauch: 5.640 kWh

(darin enthalten Speicher 2077 kWh)

Netzstrombezug: 658 kWh

Anteil E-Auto bei ca. 16.000 km: Verbrauch
ca. 15 kWh pro 100 km beträgt ca. 2.400 kWh

(Kosten ca. 0,15 € pro kWh für 12.000 km, Kosten PV 270 €)

Externes Laden für mindestens 0,50 € pro kWh für etwa
4000 km im Winterbetrieb oder bei Urlaubsreisen z.B.

Italien, Niederlande....ca. 300.- €

Gesamtkosten 570.- € minus CO2 Pauschale von 200.- €

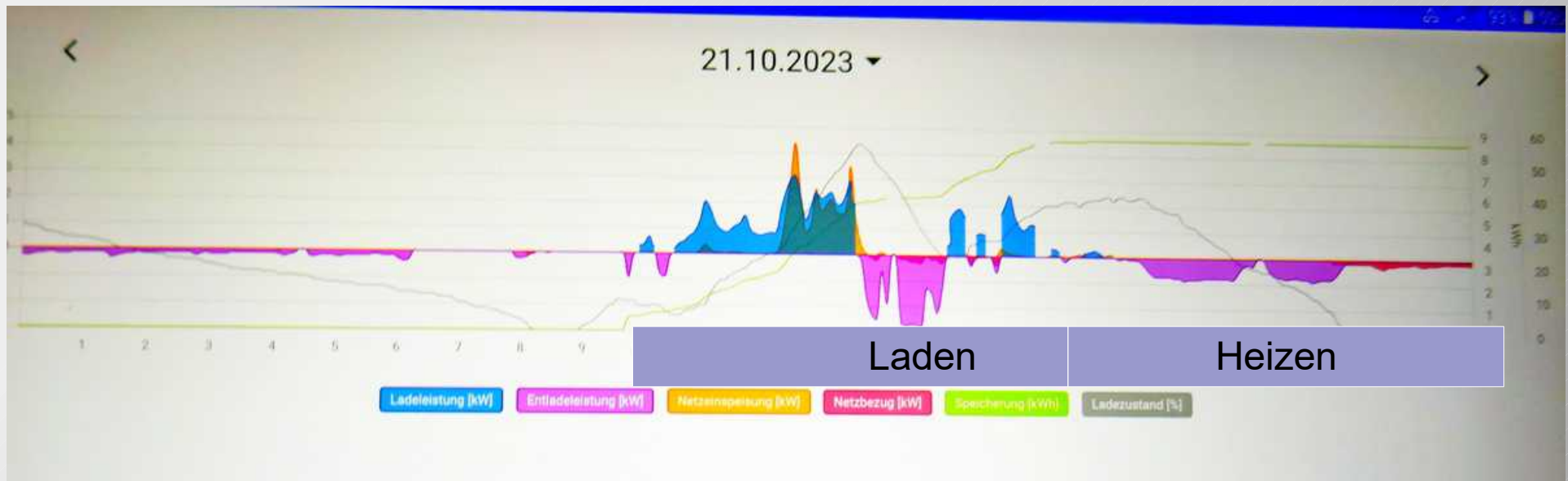
Jahreskosten Strom E-Auto 2022 : 370.- €

*Berechnungsgrundlage für den Eigenstrom: Einspeisungsvergütung 11,3 ct/kWh
zuzüglich geschätzte Kosten für Stromumwandlung ergibt 15 ct/ kWh*

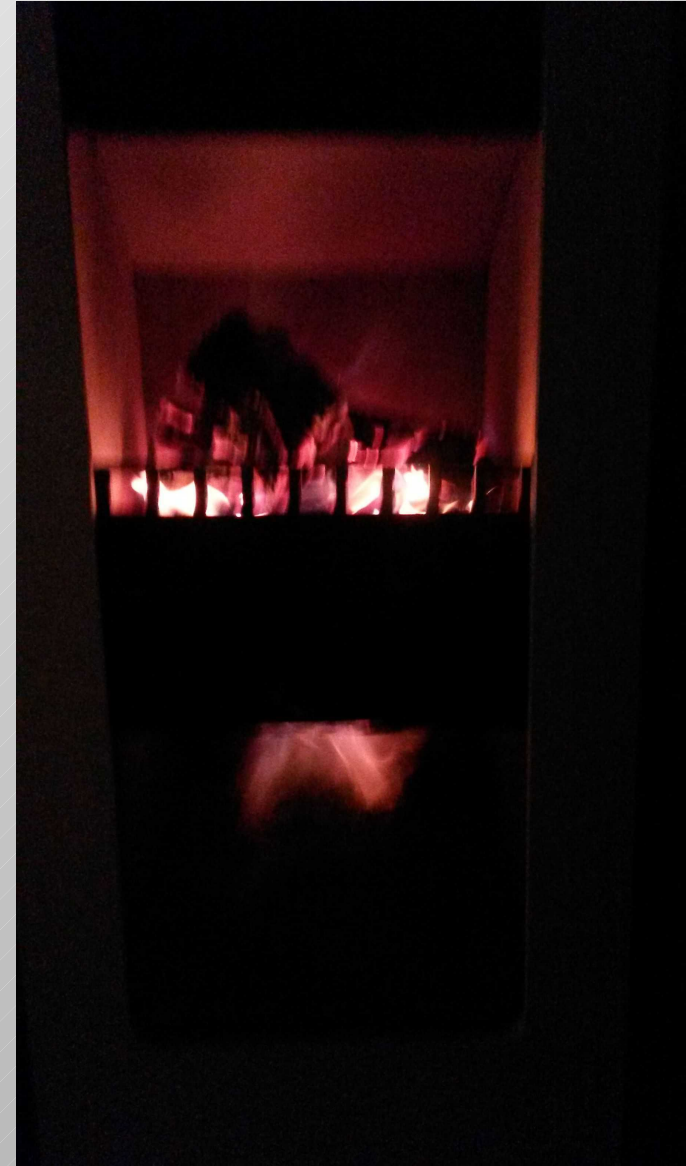
Womit können wir besonders viel PV-Strom nutzen?
Klimaanlage als Wärmepumpe und Infrarotheizung,
mit Wandhalterung oder mobil



Nutzen im Oktober für das Laden und Heizen:
Speicher laden am Vormittag (blau), Auto laden
mit geringem Netzanteil (magenta,dazu
Netz(rot), Zwischenladen (blau), Klimaanlage
(bis 23 h) Speichervorrat aufgebraucht

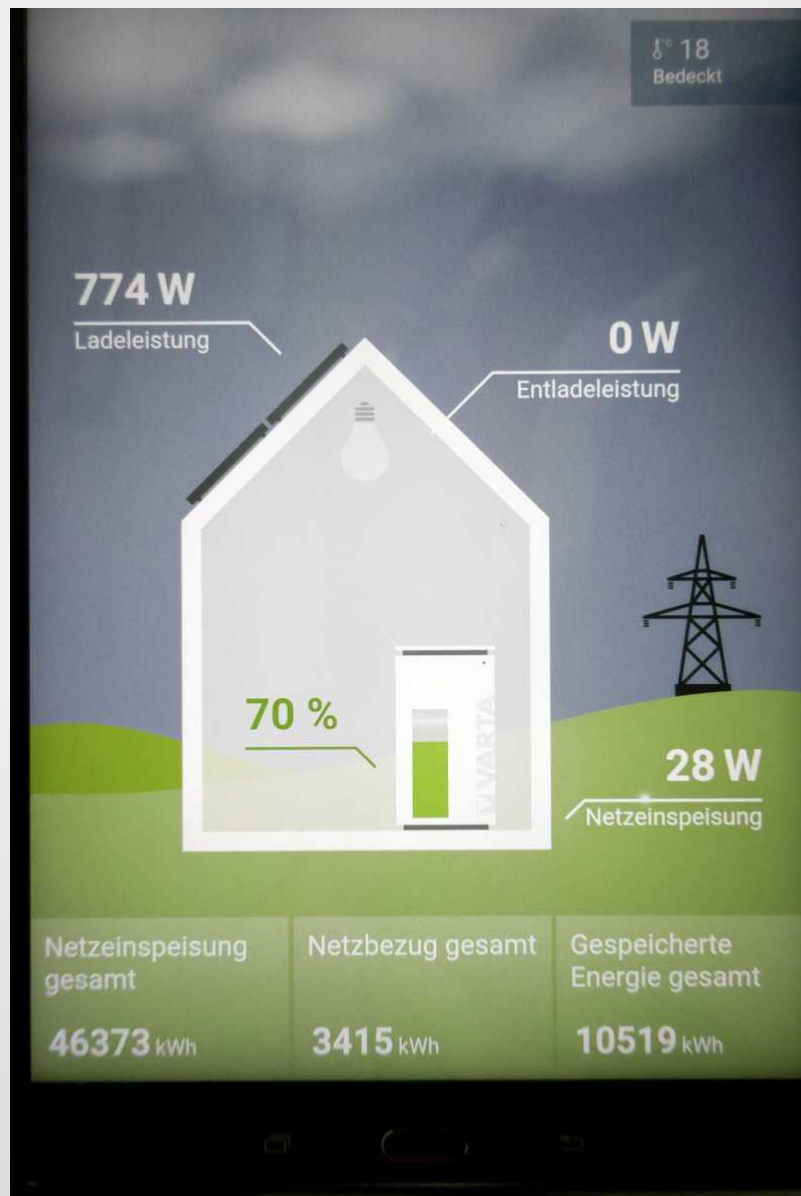


Sinnvolle Investition, um den Energiebedarf an Öl vom
Haus zu senken:
Speicher für Solarthermie mit Brennwertkessel
TwinFire - Holzofen zur sekundären Verbrennung der
Abgase



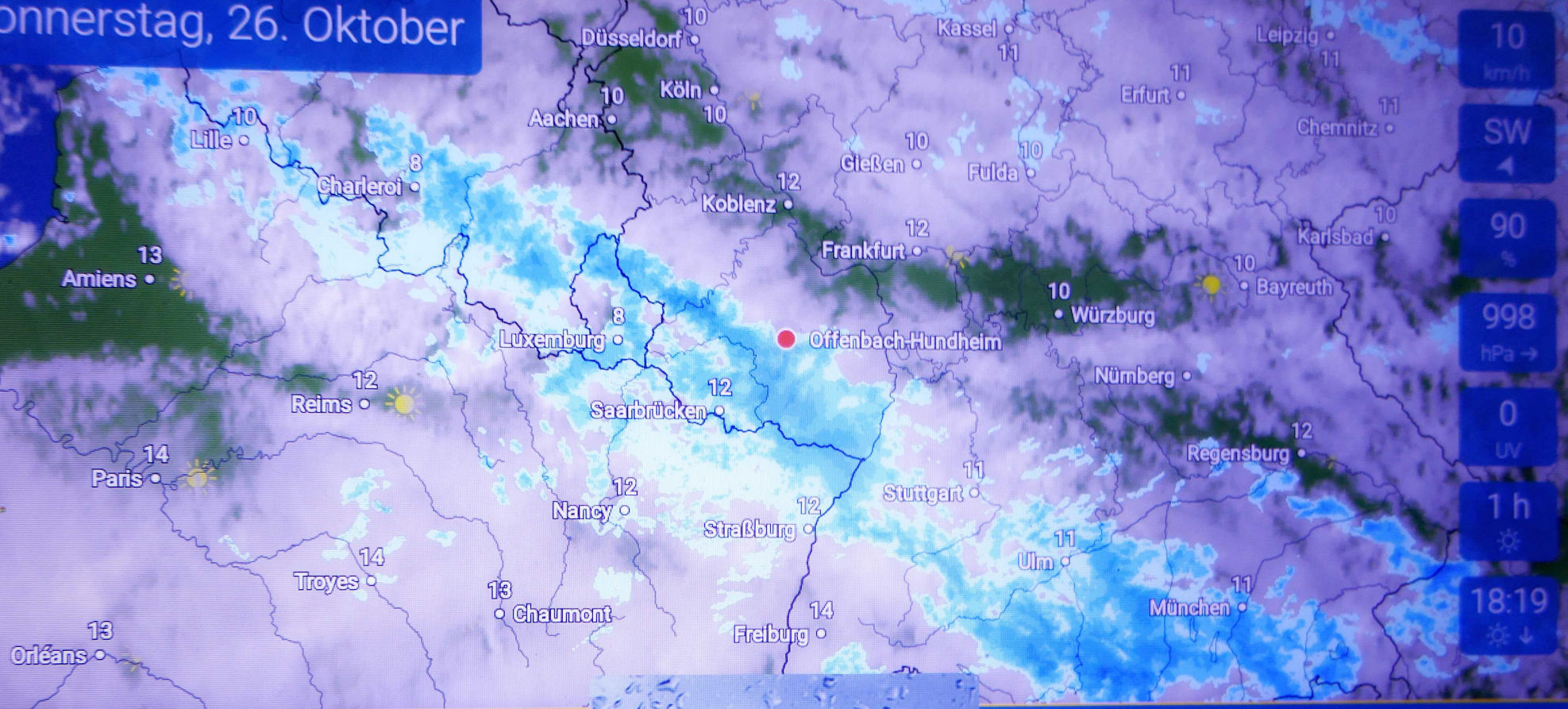
Überwachung einer PV-Anlage

Mehr Sicherheit lernt man bei dieser Kontrolle



Wettervorhersage zum Prognostizieren der Erträge

Donnerstag, 26. Oktober



Vormittag



9°

Nachmittag



13°

Abend



10°

10:51

11°

wetteronline

Freitag



8° 14°

Samstag



10° 13°

Sonntag



12° 19°

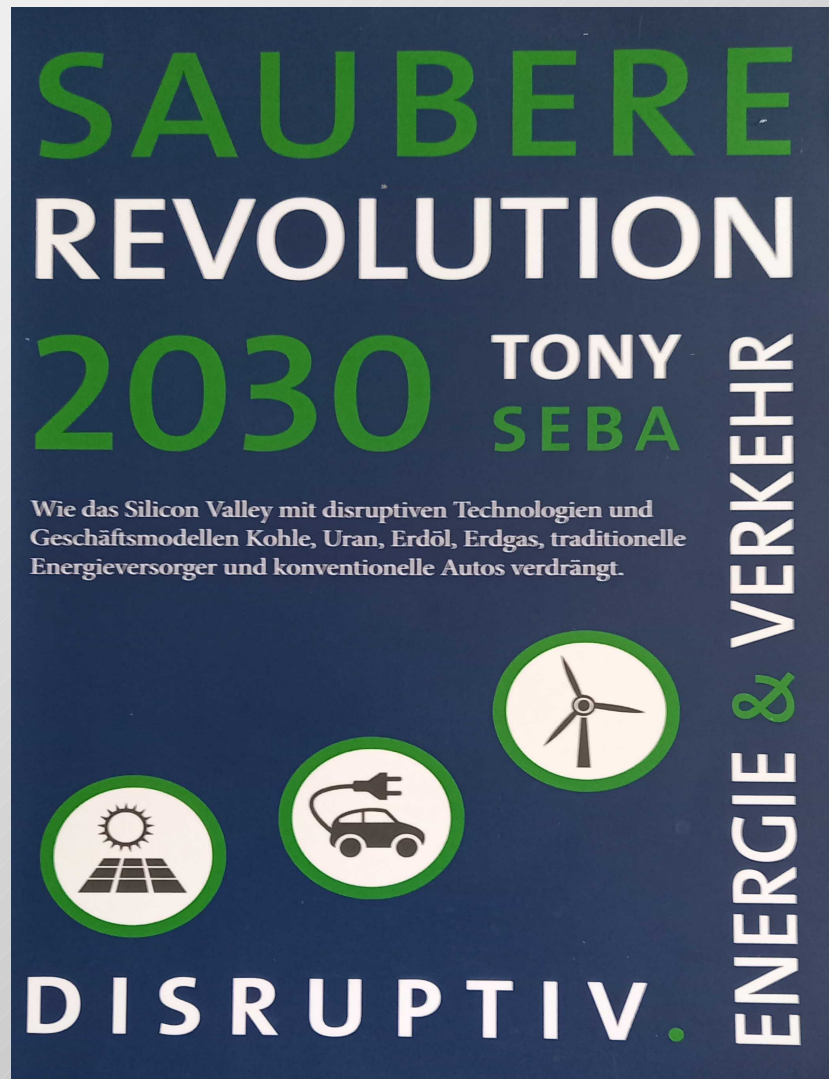
Wie geht es weiter?

- Sparsamkeit
- Effizienz
- Digitalisierung
- Vernetzung
- *E-Auto als Stromspeicher für den Hausstrom (V2H) Stromnetz des Hauses*
- *E-Auto zur Stabilisierung der Netze (V2G) „virtuelles Kraftwerk“*

Es gibt Hoffnung!

„Ich glaube nicht, dass die Einführung von Motor-Fahrzeugen einen Einfluss auf das Reiten von Pferden haben wird.“

Scott Montagne, Abgeordneter Großbritannien, 1903



Ein Angebot für Sie.....

2 Solarpotenzial

Bitte wählen Sie eine Technologie, für die Sie das Solarpotenzial erfahren möchten:

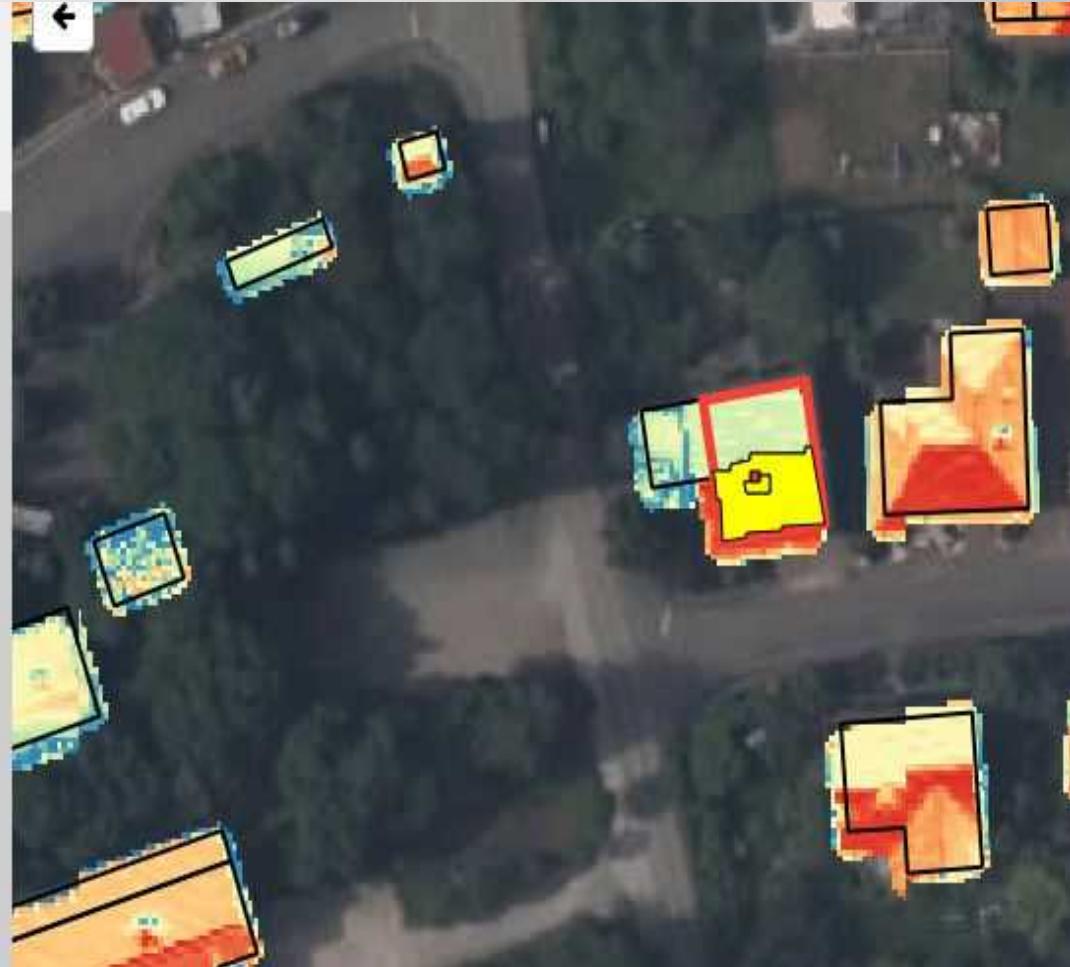
Photovoltaik

Solarthermie

Bitte wählen Sie aus, welche Flächen des Gebäudes in die Berechnung einbezogen werden sollen.

Ausrichtung	geeignete Dachfläche: [m²]	nutzbare Einstrahlung: [kWh/m²×Jahr]	maximale Leistung: [kW]	potenzieller Stromertrag: [kWh/Jahr]
☐ Süd	93	1159	18	18801
Gesamt	93	1159	18	18801

weiteres Gebäude hinzunehmen



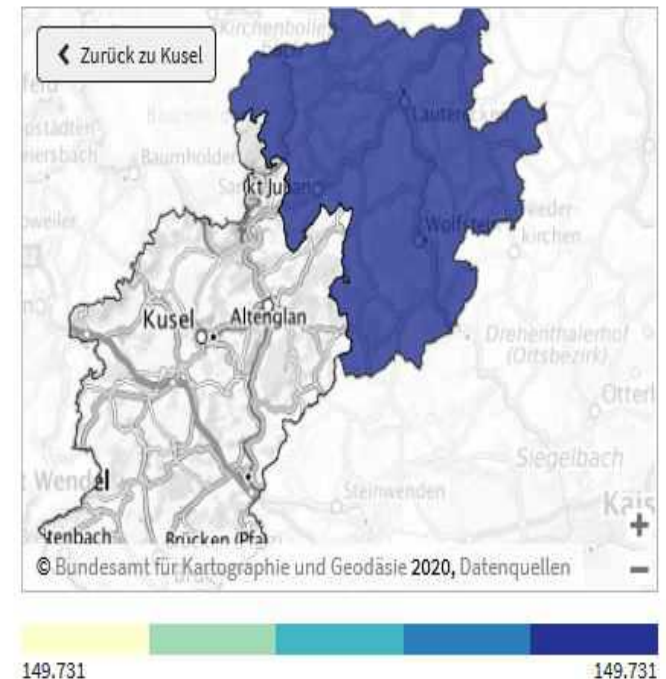
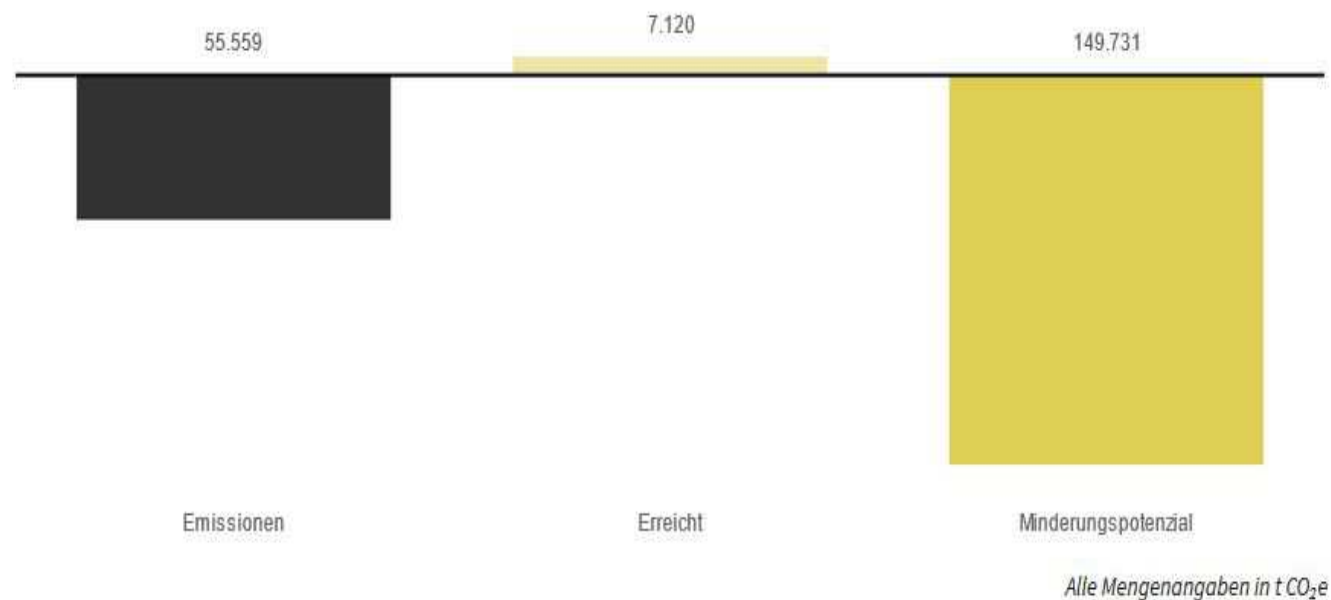
<https://solarkataster.rlp.de/start>

Wie geht es weiter mit Dachflächen PV?

Abbildung: Minderungspotenzial der Treibhausgas-Emissionen mit Dachflächen-Photovoltaik

Die Abbildung zeigt den Vergleich zwischen die Emissionen aus Gesamt-Stromverbrauch (Emissionen), bereits erreichte Minderungen mit Dachflächen-Photovoltaik (Erreicht) und Treibhausgas-Emissionen, die damit noch gemindert werden könnten (Minderungspotenzial).

Verbandsgemeinde Lauterecken-Wolfstein



Quelle: Klimaschutzportal Landkreis Kusel

Zum guten Schluss: Klimaschutz ist Artenschutz

Gefunden in der VG Lauterecken-Wolfstein: Blauflügel-Prachtlibelle, Neuntöter, Sommerwurz, Rotmilan, Larve vom Feuersalamander





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Impressum

Bilder, Text und Zusammenstellung:

Kurt-Werner Augenstein, Glanblick 2, 67749 Offenbach-Hundheim

agweoff@t-online.de

Externe Quellen sind auf den jeweiligen Seiten ausgewiesen.

März 2024 überarbeitet

Anhang folgt (s.u.)

Anhang

- E-Fuels – eine Einschätzung, die ernüchtert.
- Persönliche Einschätzung zur E-Mobilität von 2018. Eigentlich hat sich bis heute fast nichts davon geändert.....

Wie effizient sind E-Fuels?

Energiequelle

Energieträger

Antrieb

lokal
emissionfrei

Eine 3-MW-Windkraftanlage
versorgt...

(Kleinwagen mit einer Laufleistung von 20.000 km p.a.)

6 September 2022

Heinrich-Böll-Stiftung



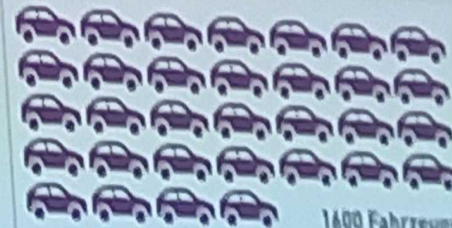
z.B.
1 Windkraft-
anlage
3 Megawatt
2000 Stunden
pro Jahr

Strom



Elektroauto mit
Batterie (BEV)

ja



1600 Fahrzeuge

Wasserstoff



Elektroauto mit
Brennstoffzelle
(FCEV)

ja



400 Fahrzeuge

eFuel



Auto mit
Verbrennungs-
motor (ICE)

nein



250 Fahrzeuge

Quelle: VDE

© Heinrich-Böll-Stiftung

Der scheidende VW-Chef Herbert Diess sagte "Die Effizienz von E-Fuels ist aber nun mal extrem schlecht" im Interview der Süddeutschen Zeitung. "Das kann man sich für wenige Fahrzeuge vorstellen."

Vorteile eines Elektroautos

Geringe Betriebs - und Unterhaltskosten, da ein Elektroauto mit kostengünstigerem und vor allem umweltfreundlichem Strom statt Benzin bzw. Diesel betankt wird. Es geht dabei um ein voll elektrisches Auto und keinen Hybrid.

Niedrige Steuerlast und Versicherungsbeiträge. Die ersten 10 Jahre fährt das Elektroauto z.Z. steuerfrei. Daneben gibt es z.B. Parkvergünstigungen und Zuschüsse zum Kauf, z.Z. 4000.- €

Hohe Umweltfreundlichkeit, denn ein Elektroauto erzeugt beim Betrieb keine Abgase.

Elektromotoren sind weniger wartungsintensiv (kein Ölwechsel, weniger Verschleißteile wie z.B. Getriebe..) sehr agil und viel energieeffizienter als ein Verbrennungsmotor.

(Energieeffizienz: Durchschnittsverbrauch beim Ampera-e: 15 kWh pro 100 km. Einem Liter Benzin entsprechen ungefähr 9 kWh. Damit liegt man energetisch unter dem Zweiliterauto.)

Sparsame und gleichzeitig entspannte Fahrweise unterstützt man, wenn man vorausschauend fährt, nicht hektisch beschleunigt, langsamer fährt, besonders auf Autobahnen. In der Praxis muss ich dann ca. 5 -10 % der Fahrzeit von vorgegebenen Navigationszeiten hinzuziehen und gewinne damit gleichzeitig Zeit, die für zusätzliche Ladestopps bei höherem Verbrauch einzurechnen wäre. Stromrückgewinnung erfolgt beim Bremsen.

Elektroautos schonen die Umwelt, weil sie im Gegensatz zum PKW mit Verbrennungsmotoren sehr leise fahren. Warnsysteme für Fußgänger sind eingebaut.

Wie auch bei Verbrennern werden in Neufahrzeugen zunehmend zusätzlich Innovationen angeboten, die der Sicherheit dienen. Ampera-e: Frontkollisionswarner mit automatischer Gefahrenbremsung und Fußgängererkennung, aktiver Spurassistent, Verkehrsschildassistent, Warner für den toten Winkel, Parkpilot vorn und hinten, Rückfahrkamera. Das sind Elemente für autonomes Fahren.

Nachteile eines Elektroautos

Elektroautos sind derzeit leider noch sehr teuer in der Anschaffung.

Lange Ladezeit der eingesetzten Batterien und die öffentlichen Ladestationen sind noch im Ausbau begriffen. Leider gibt es zu viele verschiedene Systeme und die computergesteuerten Ladesäulen öffnen noch Tür und Tor für Missbrauch. *Abhilfe u.a. beim Ampera-e: Apps für die Navigation unter Berücksichtigung des Akku-Ladezustands und vorhandener Ladesäulen.*

Es ist noch nicht klar, wie lange die Batterieeinheiten von Elektroautos halten. *Beispiel Ampera-e: Garantie für eine Laufzeit von 8 Jahren bzw. 160 000 km Laufleistung.*

Geringe Reichweite gegenüber einem Verbrenner. *Ampera-e: Sichere Rückkehr ohne Zusatzladung im Sommer im 200 km Radius und im Winter bei 150 km.*

Leider ist die Produktion der Akkus sehr umweltschädlich und ethisch-moralisch fragwürdig. Deswegen geht man davon aus, dass man erst nach ca. 100 000 km Fahrt mit diesem Fahrzeug diese negative Bilanz ausgeglichen hat. Beim Laden von z.B. reinem Solarstrom verkürzt sich diese allerdings auf ca. 30 000 km.

Die Vor- und Nachteile eines Elektroautos sind recht ausgewogen, weshalb sich ein Kauf lohnen kann, wenn man die fahrzeugspezifischen Eigenschaften in Abhängigkeit vom Preis abzüglich der eingesparten Kosten beim elektrischen Betrieb bedenkt. Der Umweltnutzen kann hier nicht geldwertlich beziffert werden. Lademöglichkeiten zu Hause mit umweltfreundlichem Strom sind wichtig!