

Handlungsmöglichkeiten von Bürger*innen in der Energiewende

Mit einem Fokus auf Prosuming-Strategien



Virtuelle öffentliche Veranstaltung
Protect the Planet
29. Feb. 2024

Prof. Dr. Bernd Hirschl
IÖW – Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung, Berlin
und
BTU Cottbus-Senftenberg

Kurzvorstellung

Prof. Dr. phil. Dipl.-Ing.-Oec. Bernd Hirschl



- **Leiter der Abteilung Nachhaltige Energiewirtschaft und Klimaschutz am Institut für ökologische Wirtschaftsforschung IÖW (GmbH, gemeinnützig), Berlin**

i | ö | w

- seit 1985 Forschung und Politikberatung für nachhaltiges Wirtschaften
- über 70 Mitarbeitende aus Wirtschafts- und Sozial-, Ingenieur- und Naturwissenschaften
- Langjährige Erfahrungen in der Analyse, Entwicklung und Bewertung von Innovationen und Märkten sowie politischen Instrumenten und Klimaschutzstrategien
- Unabhängig: Gesellschafter sind aktive und ehemalige langjährige Mitarbeitende
- 100% durch Drittmittelprojekte finanziert; überwiegend öffentliche Auftraggeber
- www.ioew.de / [Prof. Hirschl IÖW](#)

- **Leiter Fachgebiet Management regionaler Energieversorgungssysteme an der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) Cottbus-Senftenberg (Lausitz)**

b-tu

- Lehre und Forschung
- <https://www.b-tu.de/fq-energieversorgungsstrukturen> / [Prof. Hirschl BTU](#)

- **Ausgewählte Funktionen**

- Sprecher des [Berliner Klimaschutzrates](#) (seit 2017)
- Mitarbeit im Projekt [Energiesysteme der Zukunft \(ESYS\)](#) der drei Wissenschaftsakademien
- Projektleiter vieler inter- und transdisziplinärer Forschungs- und Beratungsprojekte, u. a. Studie „[Berlin Paris-konform machen](#)“ sowie Entwicklung des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms beauftragt vom Land Berlin sowie das [Gutachten zur Entwicklung des ersten Brandenburger Klimaplan](#)s beauftragt vom Land Brandenburg

Übersicht



- **Einführung**
 - Warum Klimaneutralität?
 - Grundlagen: was ist Prosuming?
- **Handlungsoptionen für „zu Hause“**
 - Schwerpunkt: Erneuerbare Stromerzeugung und –Speicherung
 - Klimaneutrale Wärmeerzeugung
 - Mobilität
 - Nicht vergessen: Klimaanpassung
- **Fazit**

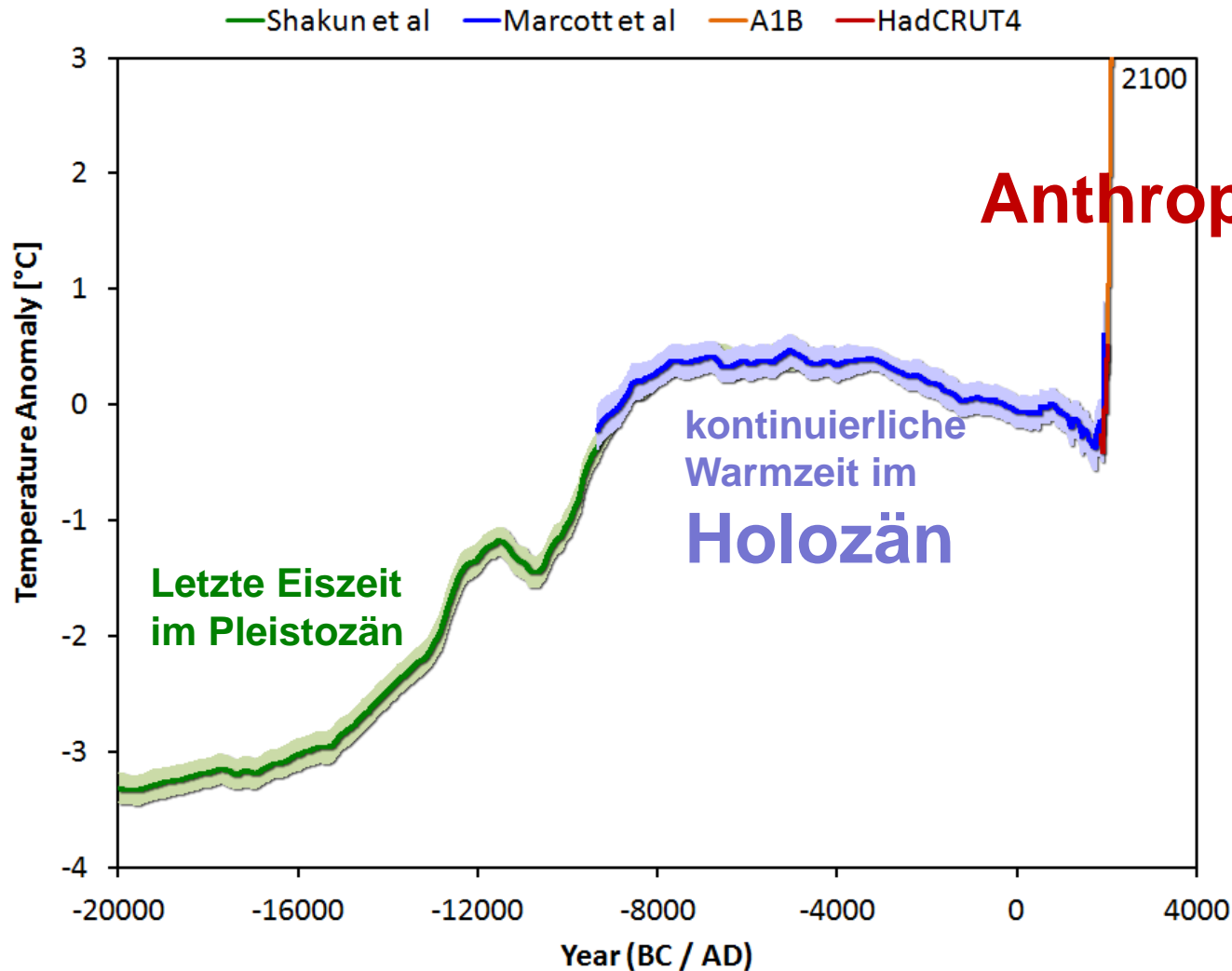
Einführung

Warum und was ist eigentlich Klimaneutralität?



Warum Klimaneutralität?

Zur Vermeidung einer ökologischen Katastrophe



Was haben sozio-kulturelle Entwicklung (Zivilisation), Klima und Anpassungsfähigkeit miteinander zu tun?

Warum Klimaneutralität?

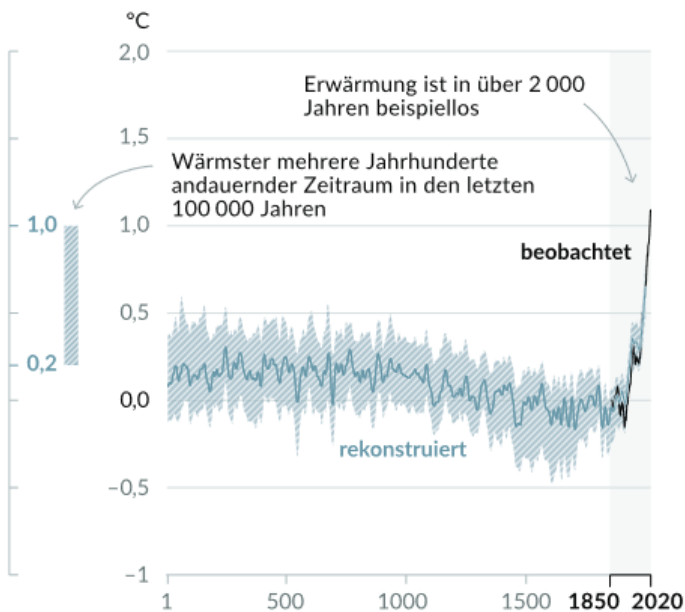
Zur Vermeidung einer ökologischen Katastrophe



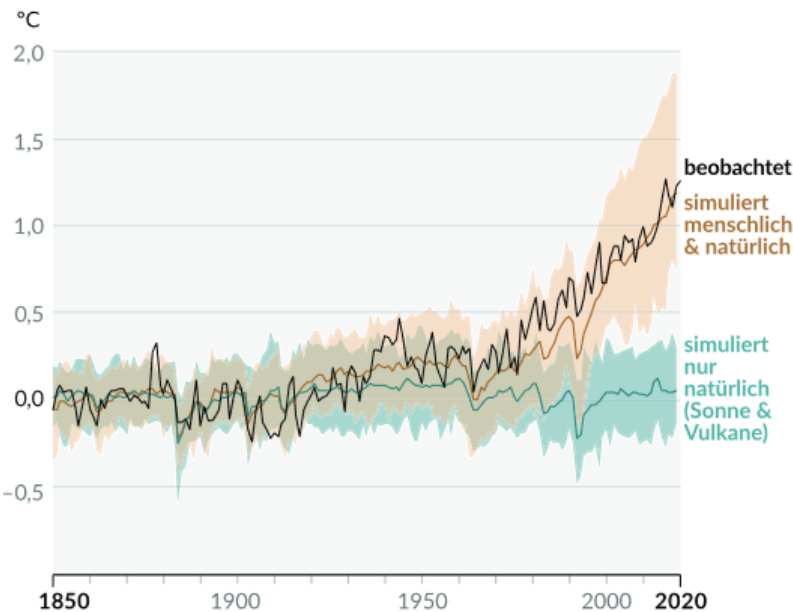
Der Einfluss des Menschen hat das Klima in einem Maße erwärmt, wie es seit mindestens 2 000 Jahren nicht mehr der Fall war

Änderungen der globalen Oberflächentemperatur gegenüber 1850–1900

(a) Änderung der globalen Oberflächentemperatur (dekadisches Mittel) wie **rekonstruiert** (1–2000) und **beobachtet** (1850–2020)



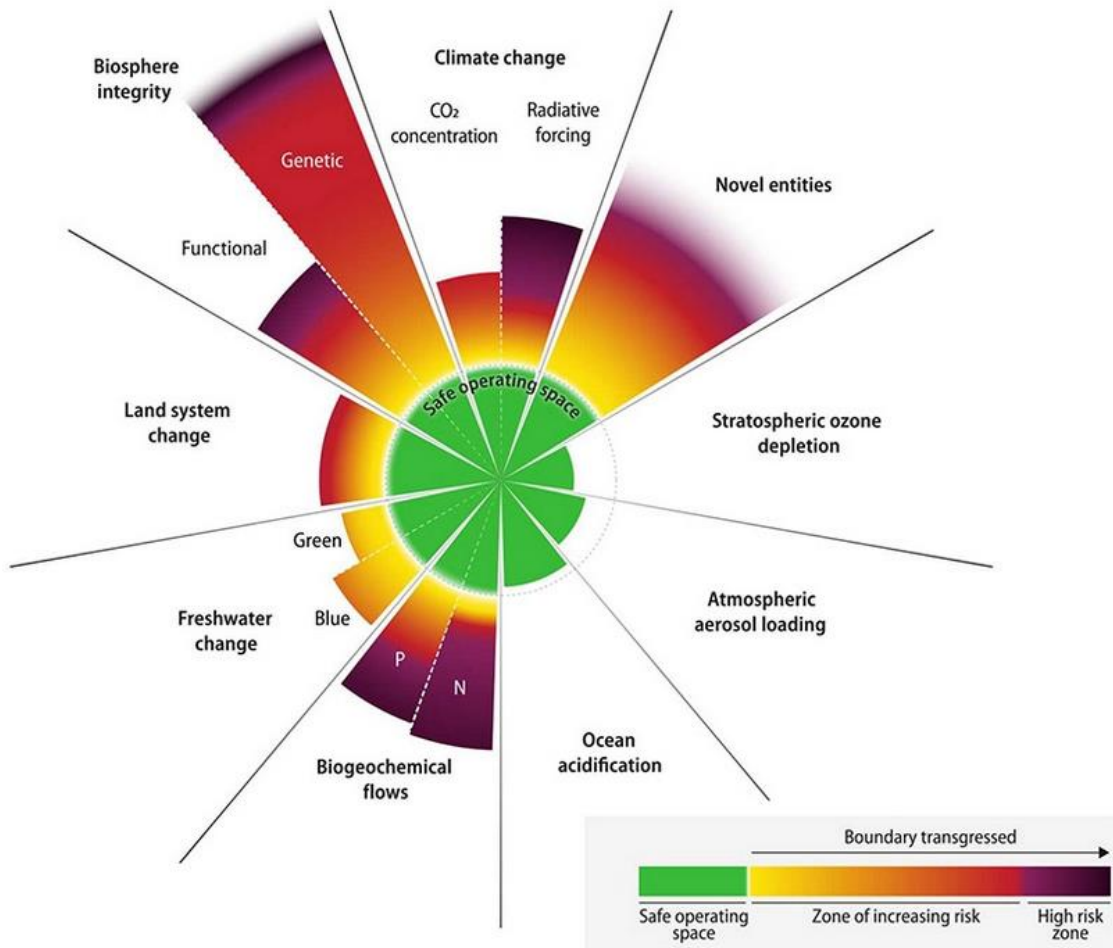
(b) Änderung der globalen Oberflächentemperatur (Jahresmittel) wie **beobachtet** und auf Basis **menschlicher & natürlicher** beziehungsweise **nur natürlicher** Faktoren simuliert (jeweils 1850–2020)



Seit der Industrialisierung (ca. 1850), insb. jedoch seit 1950 findet eine beispiellose menschengemachte Klima-
veränderung statt
=> **Anthropozän**

Warum Klimaneutralität?

Zur Vermeidung einer ökologischen Katastrophe



Es gibt bereits drastische, negative ökologische Folgen: **Sechs von neun planetaren Grenzen überschritten:** Klima, Biosphäre, Entwaldung, Schadstoffe, Stickstoffkreisläufe und Süßwasser

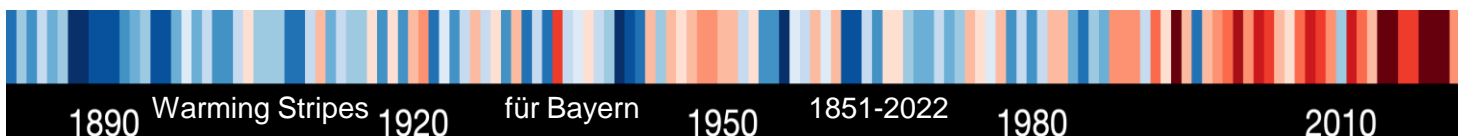
Warum Klimaneutralität?

Zur Vermeidung einer ökologischen Katastrophe



Beispiel **Hochwasser**:
Pressemeldung des
Gesamtverbands der
Deutschen
Versicherungswirtschaft
(GDV) vom 27.2.2024:
Mehr als 320.000
Adressen von
Hochwasser bedroht.
Versicherbarkeit
fraglich. Staatliche
Finanzierung von
Prävention und
Neubaustopp gefordert.

Quelle Fotos: Pixabay



Das Erreichen der Klimaneutralität ist rechtlich vorgegeben und höchstrichterlich gefordert



PARIS2015
CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES
SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES
COP21·CMP11
© COP21 - Mentions légales



Green Deal 2019 / Fit for 55
§ KSG 2021 §



Beschluss April 2021

Bundesverfassungsgericht



Die
Bundesregierung

§ KSG 2019 / 2021 §

Die Klimakrise gebietet das schnellstmögliche Erreichen der Klimaneutralität



– „Whatever it takes“

M. Draghi 2012, EZB, im Zusammenhang mit der Finanz- / Wirtschafts- / Euro(schulden)-Krise

– „Zeitenwende“

O. Scholz 2022 im Zusammenhang mit dem russ. Angriffskrieg gegen Ukraine

– „Klimaschutz wird in der Politik überbewertet“

(F. Merz, CDU, 2023)

– „Klimaschutz muss sich rechnen“

häufige Aussage in Politik und Gesellschaft

- **Dabei rechnet sich Klimaschutz bereits heute oft – und kann sich bei anderer Verteilung der Kosten & Umlagen im Regelfall rechnen!**
- **Entschlossenheit und Zuversicht im politischen Handeln erforderlich!**

Was bedeutet Klimaneutralität?



- **Ist seit dem Pariser Klimaabkommen 2015 neues klimapolitisches Ziel**
- **Klimaneutralität soll global in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts erreicht werden**
 - um den Temperaturanstieg deutlich unterhalb von 2°C, möglichst bei maximal 1,5° C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen, um gravierende Folgen des menschengemachten Klimawandels zu verhindern (Hauptziel Pariser Abkommen)
- **Klimaneutralität bedeutet: menschliche Aktivitäten bewirken keinen (negativen) (Netto-)Effekt auf das Klimasystem des Planeten**
 - **Priorität:** Reduktion klimawirksamer Emissionen (maßgeblich Verbrennung fossiler Brennstoffe)
 - **Ergänzend:** Carbon Dioxide Removal-Maßnahmen (CO₂-Entnahme: durch natürliche oder technische Senken dem atmosphärischen Kreislauf Treibhausgase entziehen)
 - **Ergänzend:** regionale oder lokale biogeophysische Maßnahmen / Wirkungen (z.B. Änderung der Oberflächenalbedo).
- **Maßgeblich: Treibhausgasneutralität**
 - Gleichgewicht zwischen den Treibhausgasemissionen und deren Aufnahme aus der Atmosphäre in sogenannten Senken.
- **Darin größte Bedeutung: CO₂-Neutralität**
 - Zielt maßgeblich auf die Strategie der Dekarbonisierung (Defossilisierung)

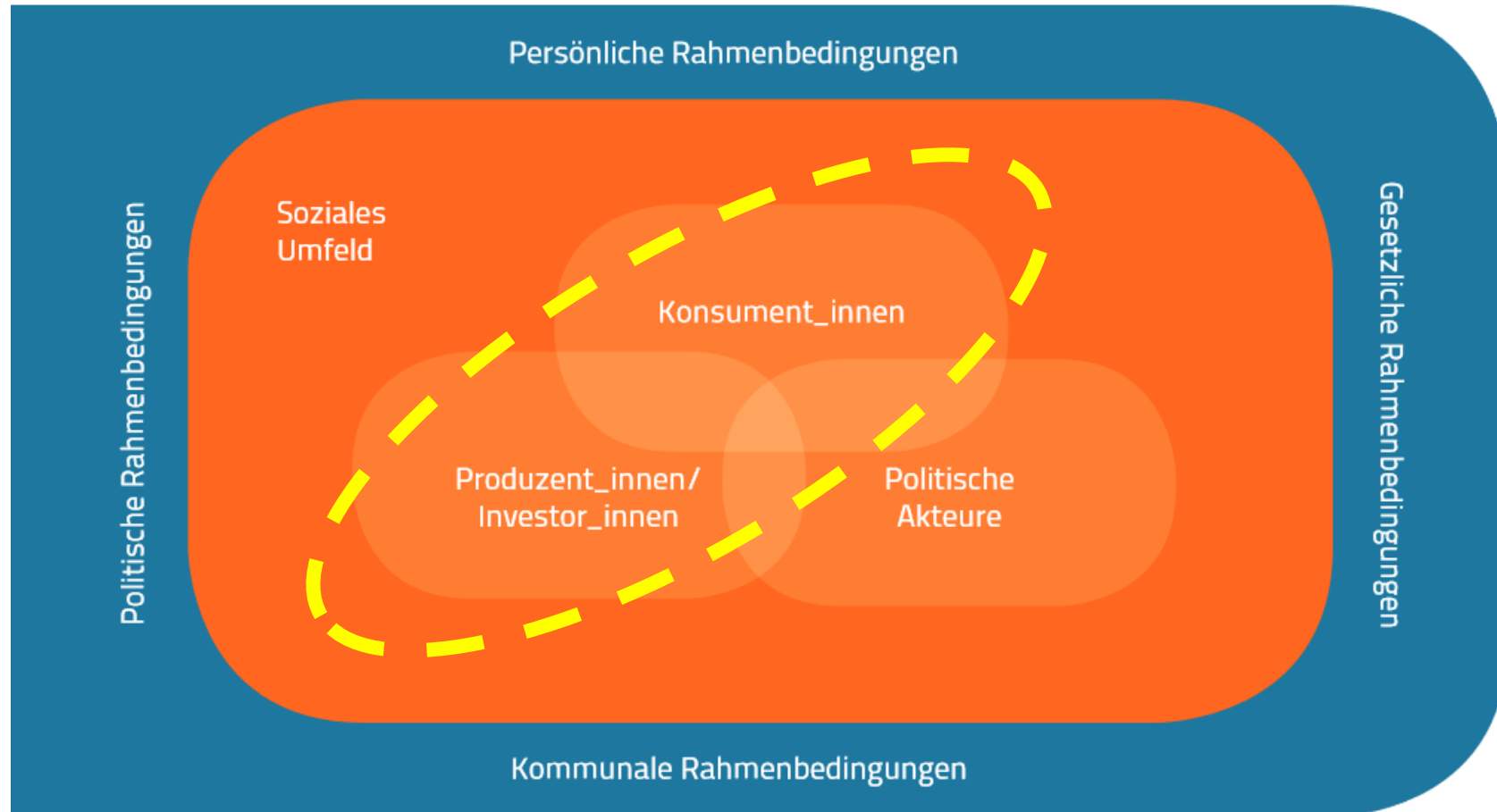
Handlungsoptionen „für zu Hause“ - Grundlagen

Klimaschutz-Aktivitätsfelder von Bürger*innen und Prosuming



Klimaschutz-Aktivitätsfelder von Bürger*innen

Rollenmodell der Bürger_innen in der Energiewende



Prosuming – (k)ein neues Phänomen?!

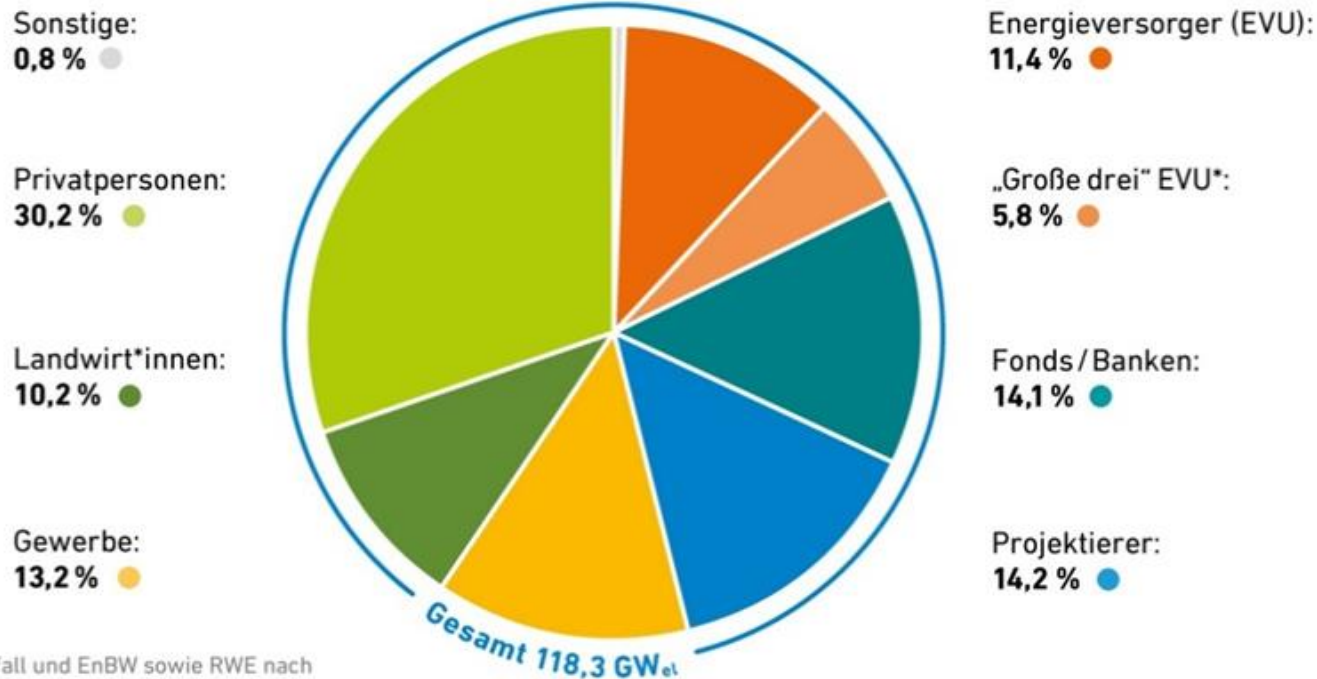


- **Wenn Verbraucher*innen (Consumer) gleichzeitig Produzent*innen werden (Producer), dann sind sie „Prosumer“ (oder: Prosumenten, Handlung auch: Prosuming)**
 - Im Regelfall werden (ehemals reine) Verbrauchende zum Prosumer
 - Im Regelfall muss eine dezentrale / lokale Produktionsmöglichkeit technisch vor Ort möglich sein
 - Die Definition umfasst nicht nur Privatpersonen/Haushalte, sondern auch Gemeinschaften, Quartiere oder Betriebe
- **Traditionelles Prosuming**
 - Z.B. Kleingärtnerei / Lebensmittel-Selbstversorgung *sowie Lebensmitteleinkauf*
- **Modernes Prosuming**
 - Z.B. Content-Creation im Internet (von Fotomaterial über Social Media, Blog- und Wikibeiträgen bis zu veröffentlichten Texten *sowie diverse Internetnutzungen*)
 - 3-D-Druck von Ersatzteilen oder Produkten *sowie Kauf solcher Güter*
- **Prosuming im Energiebereich**
 - z.B. Solarstromerzeugung zu Hause *sowie (Rest)Strombezug und – Verbrauch*

Stromerzeugende erneuerbare Energien in der Hand der Bürger*innen



Verteilung der Eigentümer an der bundesweit installierten Leistung zur Stromerzeugung aus Erneuerbare-Energien-Anlagen 2019



* Vattenfall und EnBW sowie RWE nach Übernahme der Erneuerbare-Energien-Sparte von E.on; inklusive Tochtergesellschaften

Quelle: trend:research; Stand: 12/2020

© 2021 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



Hier maßgebliche Technologien

- Windenergie
- Photovoltaik
- Bioenergie

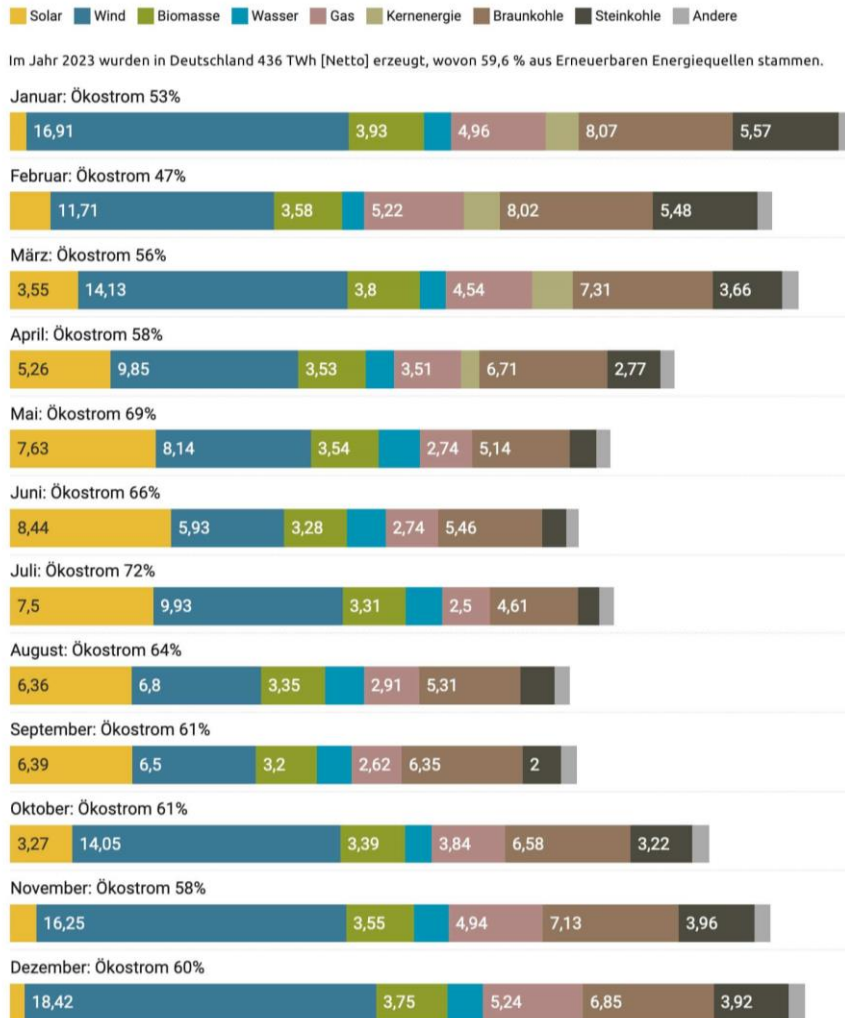
Handlungsoptionen „für zu Hause“

Erneuerbare Stromerzeugung



Der deutsche Strommix 2023, monatlich

Jahresanteil erneuerbarer Energien: ca. 60 %!



- **2023 Rekordanteil erneuerbarer Energien an der öffentlichen Nettostromerzeugung: 59,7 %**
- Auch bei Wind- und Solarstrom wurden neue Bestwerte erzielt.
- Die Erzeugung aus **Braunkohle** (-27 %) und **Steinkohle** (-35 %) ging dagegen **stark zurück**, die Erzeugung aus Erdgas leicht – **trotz Atomausstieg**.
- Stromverbrauch lag insgesamt aufgrund wirtschaftlicher Schwäche ca. 5 % unterhalb des Niveaus von 2022.

Es wird die Nettoproduktion aller Kraftwerke zur öffentlichen Stromversorgung dargestellt.

Daten: Fraunhofer ISE 2023 <https://strom-report.com/strommix> STROM-REPORT

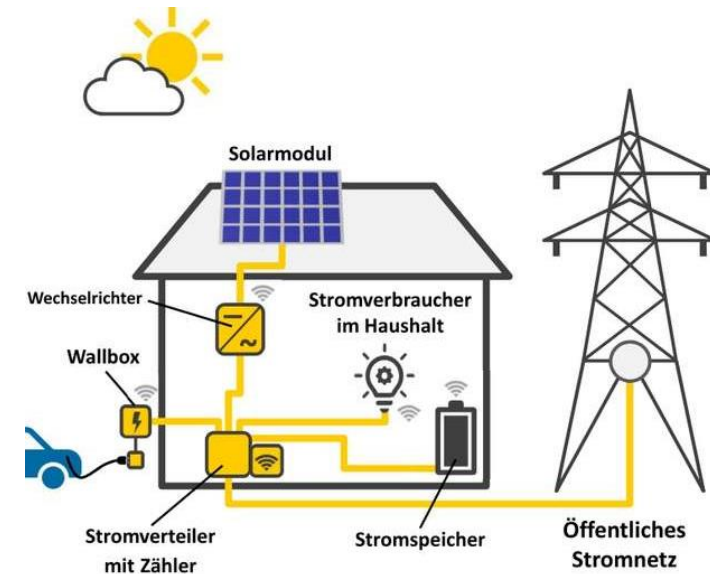
Quelle: <https://strom-report.com/download/stromerzeugung-deutschland-2023>

Am weitesten verbreitet: Photovoltaik

Schon mehr als 3,7 Mio. (!) PV-Anlagen am Netz



- **Zentrales Ziel der Bundesregierung seit der EEG-Novelle 2023: 80 % EE-Anteil an der Stromerzeugung bis 2030**
 - Installierte PV-Leistung Ende 2023: ca. 82 GW
 - Zielwert für 2030: 215 GW - jeweils 50% auf Dächern und Freifläche
 - in 2023: 14 GW (davon allein 3,5 GW in Bayern)
Zielwert ab 2026: 22 GW p.a.
- **Neue Regeln für Photovoltaikanlagen auf Dächern**
 - seit 1.1.2023 (z.T. deutlich) höhere Vergütungssätze für PV-Dachanlagen
 - Voll- und Teileinspeisung künftig kombinierbar und unterschiedlich vergütet – um eine „Haushaltoptimierung“ in Richtung Anlagenverkleinerung zu vermeiden



Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen)



Feste Vergütungssätze ab 1.2.2024 *

- **Einspeisevergütung für Anlagen mit Eigenversorgung:**
Anlagen bis 10 kWp: 8,11 Cent pro kWh, bei größeren Anlagen:
für Anlagenteil ab 10 kWp 7,03 Cent pro kWh.
- **Einspeisevergütung für Anlagen mit Volleinspeisung** sind dem zuständigen Netzbetreiber als solche zu melden. Anlagen bis 10 kWp: 12,9 Cent pro kWh, bei größeren Anlagen: für Anlagenteil ab 10 kWp 10,8 Cent pro kWh.
- Leicht degressive Entwicklung der Vergütungssätze in den nächsten Jahren – abhängig von der Zubauentwicklung – zu erwarten (in 2024: -1%)

** Berechnungen ermittelt für typische private Kleinanlagen gemäß verschiedener Regelungen des EEG 2023, Quelle Verbraucherzentrale*

Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen)

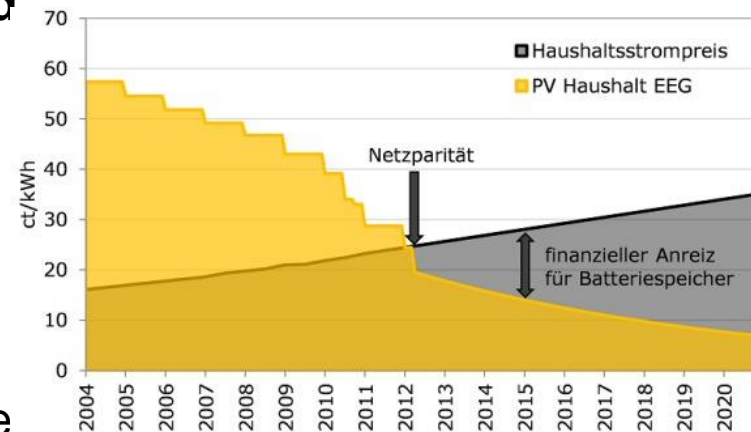
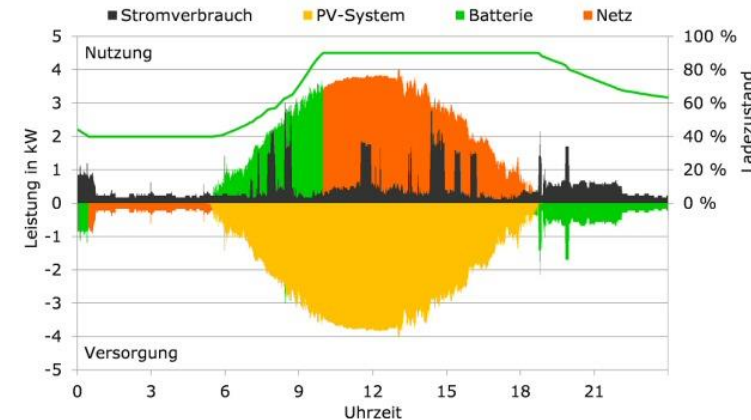


- **Administrative Erleichterungen**
 - Durch Wegfall EEG-Umlage entfällt Erzeugungszähler – Abrechnung vereinfacht sich
 - Abregelungsvorschrift (70% der Nennleistung bei Einspeisung ins öffentliche Netz) entfällt
 - Ab 2025: Anlagen bis 30 kW können ohne Anwesenheit des Netzbetreibers (und damit schneller) in Betrieb gehen
- **Trend zur „Zweitanlage“**
 - Gründe: noch Platz auf dem Dach (Süd, West, Ost), Erhöhung des Stromverbrauchs durch Wärmepumpe, E-Auto, gestiegene Einspeisevergütung & weniger Bürokratie, ...
- **Viele Tools zur Auslegung und Wirtschaftlichkeit verfügbar**
 - Zur Wirtschaftlichkeit siehe z.B. von der [Stiftung Warentest](#)

PV-Anlagen & Speicher (Batterien)



- **Mit der Hilfe einer Batterie (Akkumulatoren, heutzutage primär Lithium-Ionen-Technologie) kann Strom zwischengespeichert und zu Zeitpunkten verbraucht werden, an denen die PV-Anlage keine (ausreichende) Leistung liefert**
 - Eigenverbrauch ohne Speicher ca. 20-40%, mit Speicher 50-70%
- **Je teurer der aus dem Netz bezogene Strom wird und je günstiger der Solarstrom und die Batterie, desto wirtschaftlicher das System**
 - Strompreise werden voraussichtlich in etwa auf dem aktuell höheren Niveau bleiben
 - PV- und Batteriekosten sind in den letzten Jahren/ Jahrzehnten dramatisch gesunken, aktuell aufgrund krisenbedingter Lieferengpässe z.T. wieder teuer (vermutlich temporär)



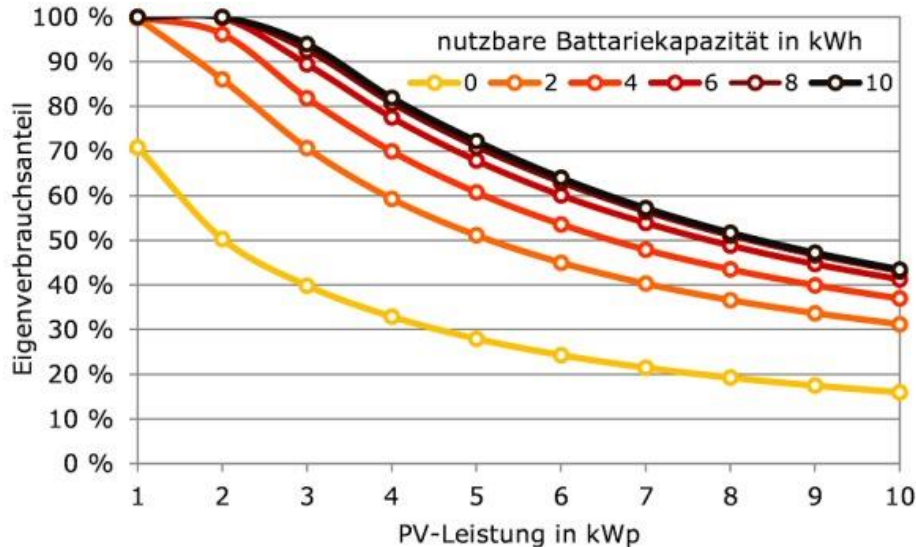
PV-Anlagen & Speicher (Batterien)



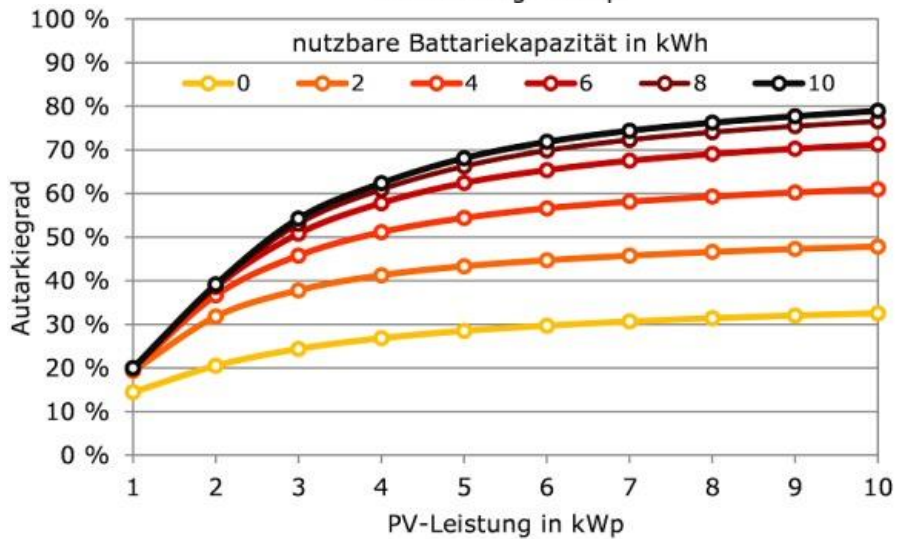
- **Massiver Einsatz von Heimspeichern ist - heute - ökologisch durchaus ambivalent**
 - Solange Solarstrom im Netz fossile Spitzenlast verdrängen kann, kann Einspeisung vorteilhaft sein
 - Batterien können auf höherer Netzebene - heutzutage - eher netz- und systemdienlich betrieben werden
 - Wenn der Übertragungsnetzausbau auch längerfristig hinter dem dezentralen EE-Ausbau zurückbleibt, sind lokale Speicher sinnvoll – auch Heimspeicher, wenn diese netzdienlich betrieben werden (was durch intelligente Systeme und dynamische Tarife besser möglich wird)
 - Ökobilanz kann zudem durch Second Life-Batterien verbessert werden
- **Heimspeicherausbau wächst rasant in letzten Jahren**
 - 2023 hat sich die installierte Batterieleistung fast 4,4 GW (2022) auf 7,6 GW fast verdoppelt (Speicherkapazität stieg von 6,5 GWh auf 11,2 GWh)
 - Vergleich: Leistung aller deutschen Pumpspeicherwerke: ca. 6 GW

PV-Anlagen & Speicher (Batterien)

Eigenverbrauch vs. Autarkie

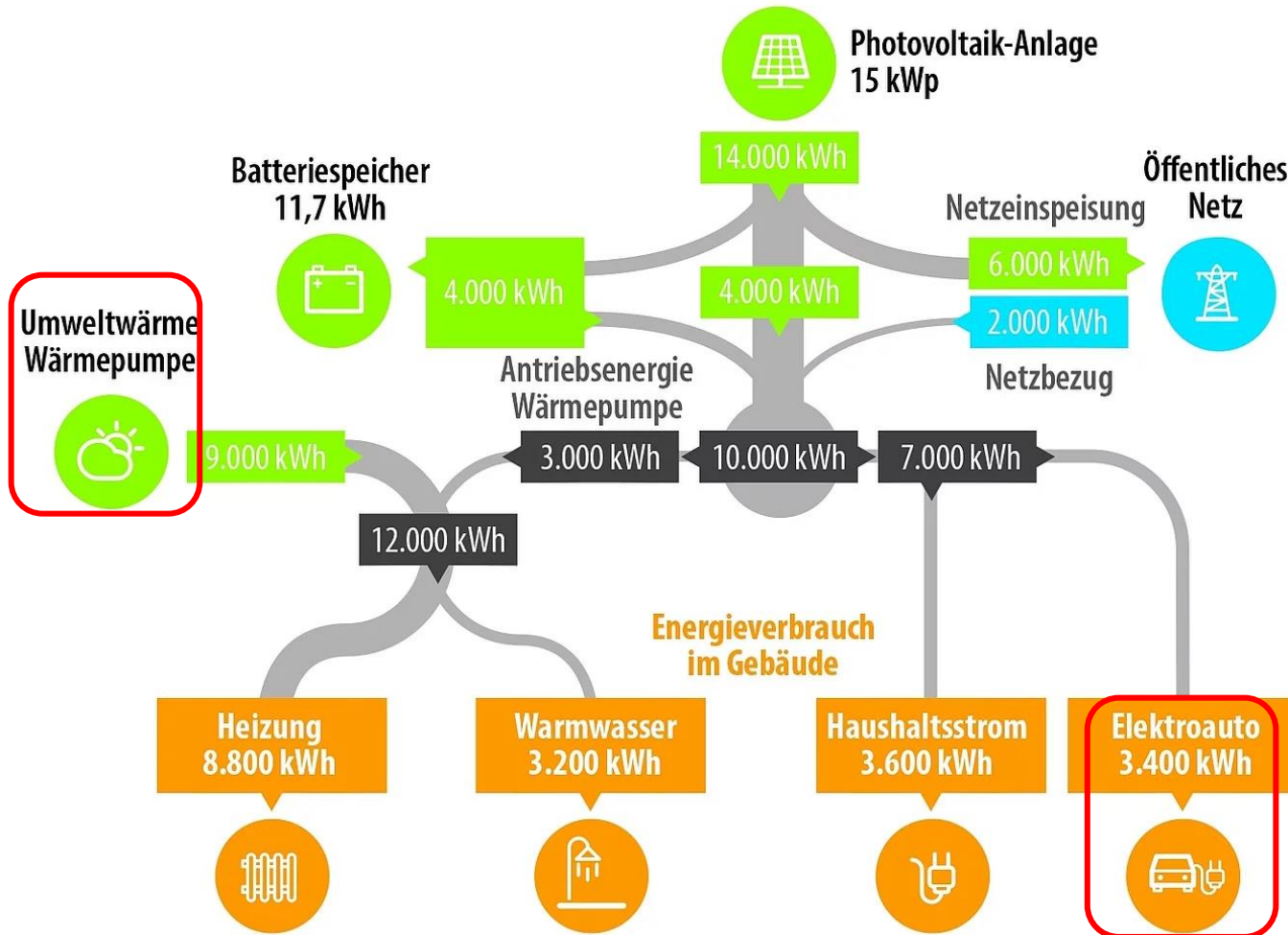


- **Eigenverbrauch:** gibt an, wie viel des erzeugten Solarstroms selbst verbraucht wird/werden kann
- **Autarkiegrad:** gibt an, wie viel des verbrauchten Stroms selbst erzeugt wird
- **Während der Eigenverbrauchsanteil mit zunehmender Solarleistung tendenziell sinkt, steigt der Autarkiegrad an.** Autarkie und Eigenverbrauch verhalten sich also gegenläufig zueinander
- Einige **Tools** zur Auslegung und Wirtschaftlichkeit verfügbar, z.B. [Unabhängigkeitsrechner der HTW](#)



Modellberechnungen für einen *Einfamilienhaushalt* mit einem Jahresstromverbrauch von 4.700 Kilowattstunden

PV-Anlagen, Speicher & Großverbraucher



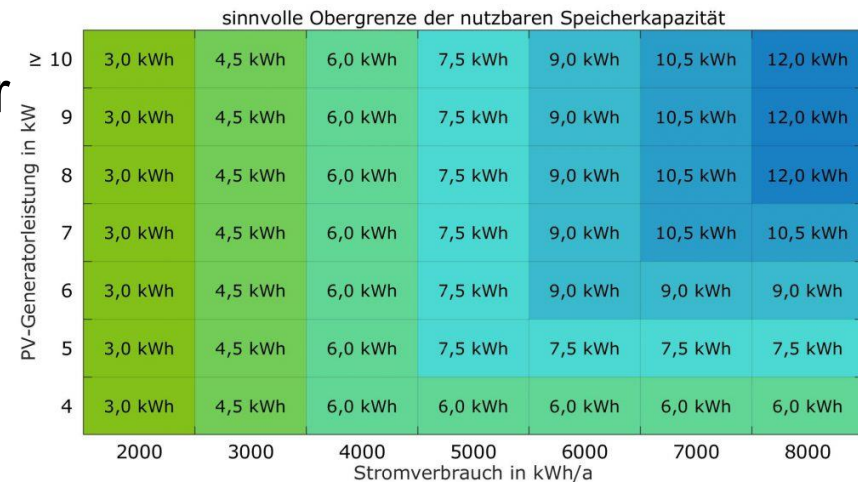
- Zunehmender Trend seit mehreren Jahren, Wärmepumpen und PV-Speichersysteme zu kombinieren
- Mit PV-Speichersystemen lassen sich bis zu 70% Eigenverbrauch erreichen
- Autarkie ist nicht möglich und ökonomisch nicht sinnvoll!

PV-Anlagen & Speicher (Batterien)



Empfehlungen für die Dimensionierung eines PV-Batteriespeichers („Faustformeln“)

- ausreichend Solarstromüberschüsse erforderlich: **PV-Leistung** sollte daher mindestens 0,5 kW je 1000 kWh/a **Stromverbrauch** betragen.
- **Batteriespeicher im Verhältnis zur PV-Anlage** nicht zu groß wählen: nutzbare Speicherkapazität auf max. 1,5 kWh je 1 kW PV-Leistung begrenzen.
- **Größe des Batteriespeichers an Stromverbrauch anpassen:** nutzbare Speicherkapazität max. 1,5 kWh je 1000 kWh/a Stromverbrauch (durchschnittlicher Stromverbrauch in den Nachtstunden)



Klein, aber fein (Balkon-)/Steckersolaranlagen



- **Kleines Photovoltaiksystem, zumeist 1 oder 2 Standard-Solarmodule & ein Wechselrichter**
- **für Balkon, Terrasse, Dachfläche über einer Wohnung, vor dem Fenster, an einer Außenwand, auf Garagendach o.ä.**
- **Dient dem Eigenverbrauch im Haushalt, ist nicht für die Einspeisung ins Netz gedacht (Vergütung möglich, i.d.R. aber geringer als der Verwaltungsaufwand)**
- **Direkte Verbindung mit vorhandenem Stromkreis in der Wohnung, derzeit gemäß techn. Normen noch mit Spezialstecker, zukünftig vermutlich auch mit Schukostecker zulässig**
 - aktuell siehe [DGS Sicherheitsstandard](#)
 - zukünftig (ggf. noch 2024): DIN-Norm
- **Offiziell registrierte Anlagen in 2023: ca. 260.000 (gemäß BNetzA). Gesamtanzahl vermutlich deutlich höher, da nicht alle registriert sind.**



(Balkon-)/Steckersolaranlagen



– Vorteile

- Energiewende für Mietende / Energiewende selbst machen (Selbstwirksamkeit)
- Einfache Anbringung – und Demontage durch Privatleute
- Zukünftig: vereinfachte Bürokratie und Rechtssicherheit gegenüber Vermietern

– Wirtschaftlichkeit

- Faktoren: Anschaffungskosten, Ausrichtung und Neigung des Moduls = Anbringung, Eigenverbrauchsgrad, Strombezugspreis
- Beispiel für ein Standardsolarmodul mit 400 Watt, montiert verschattungsfrei senkrecht an einem Südbalkon
 - 280 kWh/Jahr, angenommene Reduktion des Netzbezug von ca. 200 kWh = etwa jährlicher Verbrauch eines Kühlschranks und einer Spülmaschine in einem Haushalt mit 2 Personen.
 - Bei Strompreis von 35 Cent ergibt sich jährliche Einsparung von 70 Euro.
 - Bei Kosten von 500 Euro (Spanne 350-600 Euro) ergibt sich eine Amortisationszeit von 7 Jahren.
- Einige Online-Tools zur Berechnung verfügbar, z.B. [Stecker-Solar-Simulator](#)
- Viele Kommunen bieten (z.T. üppige) Förderungen!

Achtung **Rebounds!** Zusätzlichen Stromverbrauch zur Erhöhung der solaren Eigenanteils vermeiden!



- **Rebound-Effekte** bezeichnen Mehrverbräuche, welche die (spezifischen) Effizienzgewinne beeinträchtigen, so dass in Summe weniger Einsparung als geplant erfolgt
- **Forschungsergebnisse zeigen (s. IÖW-Projekt [EE-Rebound](#))**
 - einen mittleren Mehrverbrauch von rund 18 % von Haushalten mit gegenüber vergleichbaren Haushalten ohne PV-Anlage.
 - Ebenso liegt der Stromverbrauch nach dem Wechsel zu Ökostrom höher
- **Effizienz und effektive Einsparungen (über alle Verbraucher) im Blick behalten (z.B. „Stromsparmonat“)**
- **Selbst erzeugte EE-Überschüsse einzuspeisen ist seit EEG 2023 wieder attraktiv!**

Der Prosumer als Netz- und Flexibilitätsdienstleister?!



- **Prosumer können das Netz belasten – oder entlasten!**
 - Der dezentrale Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch ist grundsätzlich systemisch vorteilhaft, im einzelnen Fall jedoch nicht immer
- **Eigenverbrauch und die angebliche „Entsolidarisierung“**
 - derzeit ist Eigenverbrauch - qua Gesetz - von Netzentgelten befreit, wofür der Prosumer nichts kann, sondern der Gesetzgeber
 - eine Netzentgeltreform wird seit Jahren diskutiert und soll in den nächsten 1-2 Jahren kommen
- **Eigenverbrauchsoptimierung vs. Netzstabilität**
 - Werden PV- & PV-Speicher-Systeme auf den Haushalt optimiert, können Belastungen in den Verteilnetzen auftreten (z.B. Mittagspeak)
 - Bisherige Gegenmaßnahmen: Spitzenkappung (70%) – zukünftige Gegenmaßnahmen: dynamische Tarife, Netzentgeltreform und Flexibilitätsplattformen
- **Zwischenfazit: bisher eher vernachlässigbare Probleme durch Prosuming und Eigenverbrauch – und fehlende Regelungen für eine aktive(re) Teilhabe der Prosumer als „Netz- und Flexibilitätsdienstleister“. Letzteres soll sich ändern (Strommarktreform).**

Ausblick: dynamische Stromtarife

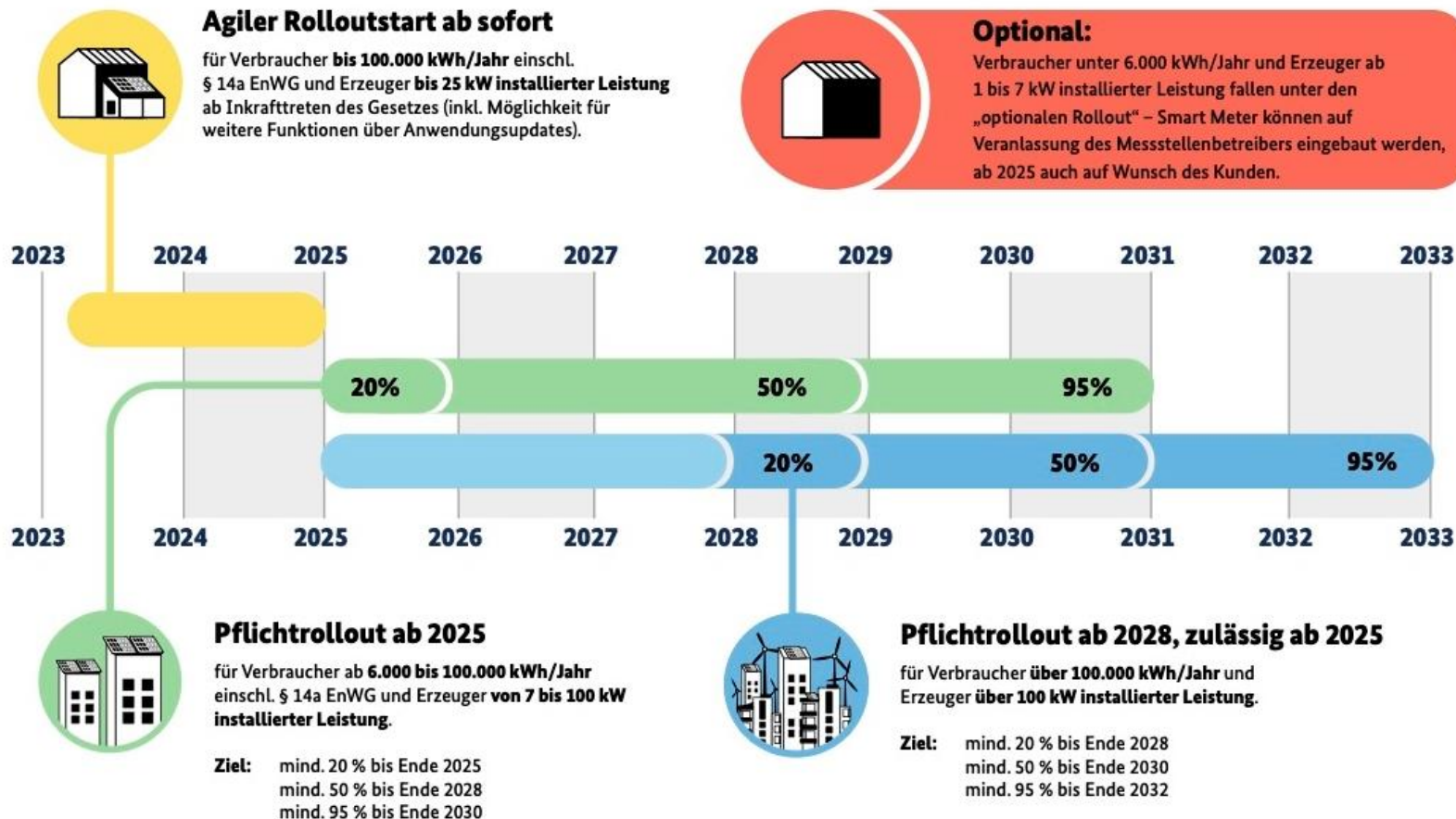


- **dynamischer = variabler Stromtarif: Strompreis variiert in Abhängigkeit von der Situation auf dem Strommarkt (= Strombörse)**
- **ab 2025 müssen allen Verbraucher*innen dynamische Tarife angeboten werden (§ 41 a Abs. 2 EnWG)**
- **Technische Voraussetzung: Smart Meter (Intelligentes Messsystem)**
 - 2 Komponenten: Moderne Messeinrichtung (= digitaler Stromzähler) + Smart-Meter-Gateway (Kommunikationseinheit). Zusammen: intelligentes Messsystem
- **Damit wird angepasstes Verbrauchsverhalten leichter möglich– digital unterstützt**
 - günstige Strompreise können genutzt sowie hohe Strompreise und damit Engpässe im Stromsystem vermieden werden
- **Attraktiv insbesondere für Haushalte mit Großverbrauchern wie Elektroautos, Wärmepumpen**
- **Zusätzlich adressiert § 14a Energiewirtschaftsgesetz [EnWG] genau diese Haushalte**
 - seit 01.01.2024 darf Netzbetreiber zum Schutz des lokalen Stromnetzes die netzwirksame Leistung von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen bei Bedarf temporär bis auf eine Mindestleistung (4,2 kW) „dimmen“, Netzentgelte werden dafür reduziert



Smart-Meter Rolloutfahrplan

2023: Gesetz zum Neustart der Digitalisierung der Energiewende



Zu Fristen, Rechten und Pflichten, für Eigentümer*innen sowie Mietende siehe auch [Verbraucherzentrale](#)

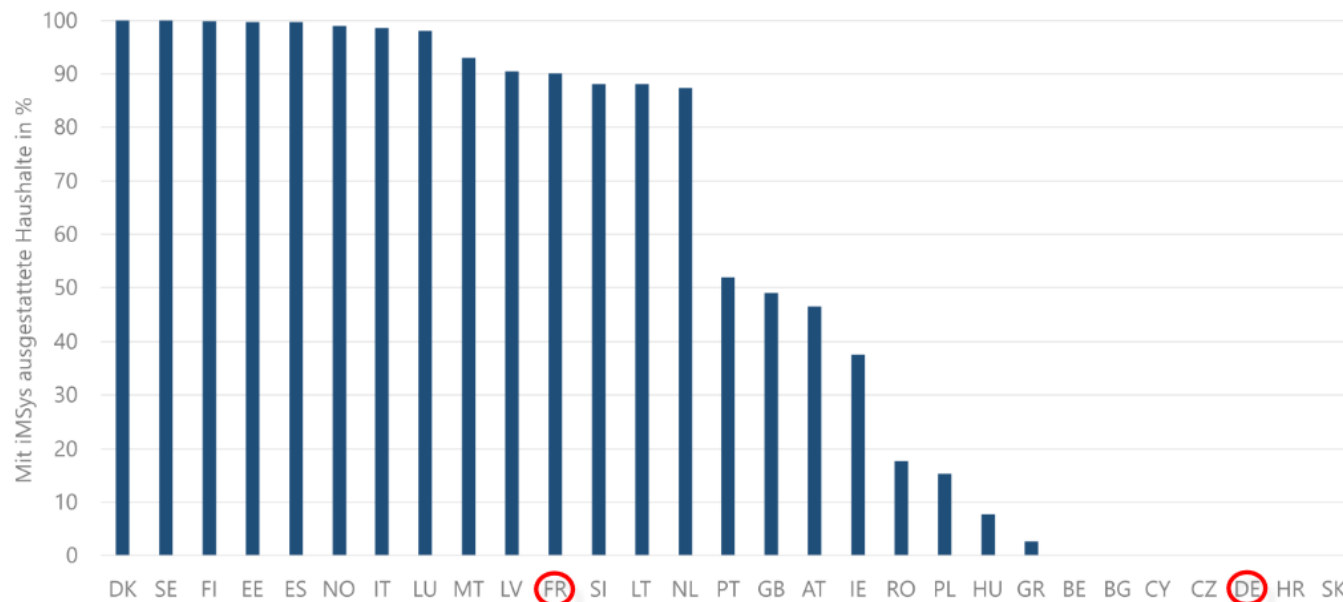
Smart Meter als digitaler Enabler: eine Raketentechnologie?



Aktuelle Hemmnisse – oder: warum es bisher keinen Rollout für Haushalte gab

- **Zu viele Akteure & Interessen:** 900 Verteilnetzbetreiber, separate Messstellenbetreiber (vs. z.B. Frankreich: enedis deckt beide Funktionen für 95% aller Haushalte ab – und wurde verpflichtet)
- **Zu hohe Kosten wg. umfanglicher Auflagen** (maßgebl. Datensicherheit) für die Entwicklung der in D zulässigen Geräte (= **späte Verfügbarkeit am Markt**)

Huge differences as a result of different technical requirements



Quelle: Simon Köppl, FfE (2024):
[Energy-economic Perspective on the Smart Meter Rollouts in Germany and France](#)

Gemeinschaftliches Prosuming Energiegemeinschaften & energy sharing



- **Energiegemeinschaft: Zusammenschluss von mindestens zwei Teilnehmer:innen zur gemeinsamen Produktion und Verwertung von Energie**
- **Wird gemäß EU-Richtlinien (zu Erneuerbaren (RED II) und Strombinnenmarkt (BMD)) seit 2019 ermöglicht und gefordert - und muss von den Nationalstaaten umgesetzt werden**
 - Regionale EG / überregionale EG / „peer-to-peer“
 - Teilnehmende: Bürger*innen, Kommunen und/oder kleine lokale Unternehmen
 - Betrieb, Erzeugung, Aggregation oder Speicherung von (erneuerbaren) Energien oder weiteren angrenzenden Dienstleistungen
 - Soll „**Energy Sharing**“ – also das (private) Teilen von (EE-basierter) Energieerzeugung ermöglichen

Gemeinschaftliches Prosuming Energiegemeinschaften & energy sharing

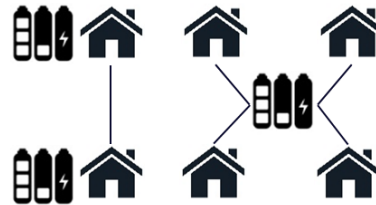


- **Bisherige Entwicklung in Deutschland: EG im eigentlichen und breiteren Sinne noch nicht ermöglicht!**
 - Primär Energiegenossenschaften als Investorengemeinschaft oder EVU
 - Mieterstrom als spezifische Förderung im EEG, sehr enge Auslegung
 - Im EEG 2023 neue Definition von „Bürgerenergiegesellschaften“ (Investorengemeinschaft)
 - Bisheriges Problem: EG werden rechtlich zu einem Energieversorger und müssen alle diesbezüglichen Anforderungen erfüllen (hohe Kosten und Bürokratie, i.d.R. nicht ohne (teuren) Energiedienstleister umsetzbar)

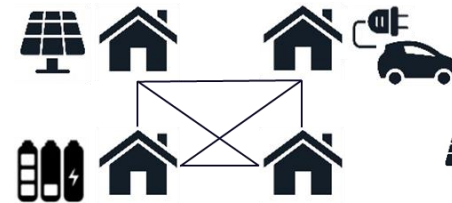
– Weitere mögliche Umsetzungsvarianten



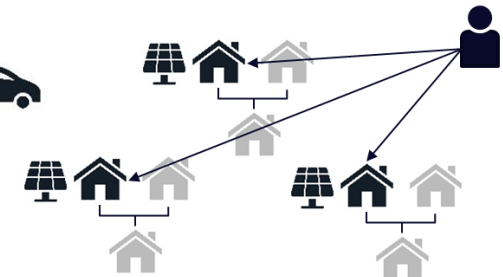
Mieterstrom / Arealnetze / Micro Grids



Crowd- und Quartierspeicher



Peer-to-Peer-Handel

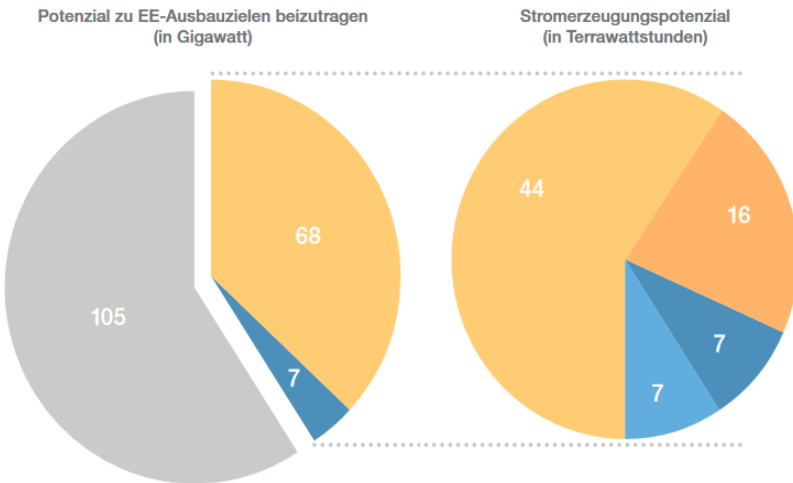


Aggregatoren / Virtuelle Kraftwerke

Enormes Potenzial für Energy Sharing



- **Zentrale Ergebnisse einer Potenzialstudie des IÖW (2022)**
 - 90% aller Haushalte könnten deutschlandweit mit vergünstigtem Energy-Sharing-Strom versorgt werden = 5.900 Energiegemeinschaften
 - Energy Sharing kann 42 Prozent des notwendigen EE-Zubaus bis 2030 übernehmen



- echte Teilhabe und Akzeptanz, Aktivierung privaten Kapitals, Adressierung einkommensschwacher Bürger*innen
- **Der rechtliche Rahmen fehlt bisher in D**
- **EU legt in aktueller Strombinnenmarkt-Novelle nach: Anforderungen zur Umsetzung werden verschärft**

Eigentumsrechtliches Prosuming: Bürgerenergiegesellschaften (BEG)



- **Bürgerenergiegesellschaften (z.B. Bürgerwind- oder -Solarparks) sind für die Akzeptanz und Teilhabe wichtig – wenn sie lokal verankert sind**
- **BEG wurden seit 2014/2017 durch die Anforderungen der Ausschreibungen im EEG massiv ausgebremst**
- **Mit dem EEG 2023 sind BEG von Ausschreibungen befreit und werden gefördert**
 - Förderprogramm für die Planungs- und Genehmigungskosten von [Windenergieanlagen von Bürgerenergiegesellschaften](#)
 - aktuell aufgrund der Haushaltskrise auf Eis
- **BEG schaffen – ebenso wie kommunale EE-Anlagen – mehr regionale Wertschöpfung und Beschäftigung und tragen somit zur Akzeptanz bei**

Zwischenfazit Prosuming im Strombereich



- **EE-Erzeugung zu Hause (insbesondere Solarstrom) und die Beteiligung an Bürgerenergiegesellschaften ist schon heute sehr gut möglich und in vielen Fällen wirtschaftlich vorteilhaft**
- **Verbesserungen für einzelne Segmente wie Mieterstrom, Balkonsolar und gemeinschaftliche Gebäudeversorgung (=> Solarpaket) stecken fertig ausformuliert im Bundestag**
 - Wirken Sie auf Ihre/n Abgeordnete/n ein!
- **Mit dynamischen Tarifen und intelligenter, systemdienlicher Steuerung verbessert sich die Wirtschaftlichkeit für die Haushalte sowie die Effizienz und Stabilität des Gesamtsystems**
 - Ab 2025 möglich!
- **Gemeinschaftlicher Energieverbrauch / Energy Sharing ist derzeit nur in sehr engen Grenzen möglich und sollte – im Sinne der EU-Gesetzgebung! - entfesselt werden!**
 - Wirken Sie auf die Regierung und ihre Bundestagsabgeordnete/n ein!

Handlungsoptionen „für zu Hause“

Klimaneutrale Wärmeversorgung



Prosuming in der Wärmewende: Erneuerbare Wärme selbst erzeugen statt fossile Brennstoffe zukaufen



- **Der Anteil von Raumwärme und Warmwasser am gesamten Endenergieverbrauch ist mit ca. 1/3 sehr bedeutsam**
- **Die Wärmewende verläuft bisher im Unterschied zur Stromwende sehr schleppend:**
 - zu wenig energetische Sanierung (Wärmebedarfsreduktion)
 - zu geringer Anteil erneuerbarer Energien (18% in 2022)
- **Das soll (muss!) mit der Reform des sog. Gebäudeenergiegesetzes (GEG) geändert werden**
 - Der erste Teil ist – nach heftigen Kontroversen – seit Ende 2023 verabschiedet: das sog. „**Heizungsgesetz**“
 - Der zweite Teil folgt noch, nachdem auf EU-Ebene neue Regeln für die Gebäudesanierung verabschiedet wurden
 - Einschätzung: insgesamt zu wenig ambitioniert und verbindlich, das eigentliche Vorhaben von Kommission und Parlament (Sanierungspflicht der sog. worst performing buildings) ist am Ministerrat gescheitert

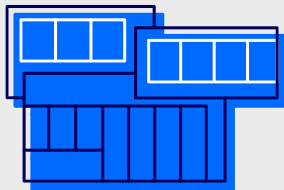
Ab wann und für wen gilt der Zielwert von 65 % erneuerbare Energien gemäß GEG?



KLIMAFREUNDLICHES HEIZEN: DAS GILT AB 1. JANUAR 2024 *

NEUBAU

Bauantrag ab dem
1. Januar 2024



BESTAND



IM NEUBAUGEBIET

Heizung mit mindestens **65 Prozent**
Erneuerbaren Energien



AUSSERHALB EINES NEUBAUGEBIETES

Heizung mit mindestens **65 Prozent**
Erneuerbaren Energien frühestens ab **2026**



HEIZUNG FUNKTIONIERT ODER LÄSST SICH REPARIEREN

Kein Heizungstausch vorgeschrieben



HEIZUNG IST KAPUTT - KEINE REPARATUR MÖGLICH

Es gelten pragmatische **Übergangslösungen**.*

Bereits **jetzt** auf Heizung mit **Erneuerbaren Energien**
umsteigen und Förderung nutzen.

* **Übergangsfristen** für Bestandsgebäude und Neubauten außerhalb von Neubaugebieten, um die bis dahin durchgeführte kommunale Wärmeplanung abzuwarten:

- bis 30.6.2026 in Großstädten bis 100.000 Einwohner*innen
- bis 30.6.2028 in allen anderen Kommunen

(ist z.B. für einen zukünftig mögl. Anschluss an ein Wärmenetz relevant)

Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energien (gemäß GEG)



Informationsmaterial zu diversen EE-Heizungssystemen, die die GEG-Anforderungen erfüllen (hier für Ein- und Zweifamilienhäuser im Bestand)

- Luft-Wasser-Wärmepumpe
- Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden / Erdreichkollektoren
- Wasser-Wasser-Wärmepumpe
- Warmwasser-Wärmepumpe (Trinkwassererwärmung)
- Luft-Luft-Wärmepumpe (Multi-Split-Gerät)
- Solarthermie-Hybridheizung
- Pelletkessel
- Hackschnitzelkessel
- Scheitholzvergaserkessel
- Wärmepumpen-Hybridheizung mit Gas-Brennwertkessel
- Brennstoffzellenheizung
- Stromdirektheizung
- Wärmenetze
- Gas-Brennwertkessel
 - Z.B. mit Biomethan, (nur) in Wasserstoffnetzausbaubereich als H2-ready-Technologie

z.T. sehr hohe Förderungen für den Umstieg auf erneuerbare Wärme (gültig ab 1.1.24)



30% GRUNDFÖRDERUNG

Für den **Umstieg auf Erneuerbares Heizen**. Das hilft dem Klima und die **Betriebskosten bleiben stabiler** im Vergleich zu fossil betriebenen Heizungen.



30% EINKOMMENSABHÄNGIGER BONUS

Für selbstnutzende **Eigentümerinnen und Eigentümer** mit einem zu versteuernden Gesamteinkommen **unter 40.000 Euro pro Jahr**.



20% GESCHWINDIGKEITSBONUS

Für den **frühzeitigen Umstieg** auf Erneuerbare Energien **bis Ende 2028**. Gilt zum Beispiel für den Austausch von Öl-, Kohle- oder Nachtspeicher-Heizungen sowie von Gasheizungen (**mindestens 20 Jahre alt**).



BIS ZU 70% GESAMTFÖRDERUNG

Die Förderungen können auf bis zu **70% Gesamtförderung addiert werden** und ermöglichen so eine attraktive und nachhaltige Investition.



SCHUTZ FÜR MIETERINNEN UND MIETER

Mit einer **Deckelung der Kosten** für den Heizungstausch auf **50 Cent pro Quadratmeter und Monat**. Damit alle von der klimafreundlichen Heizung profitieren.

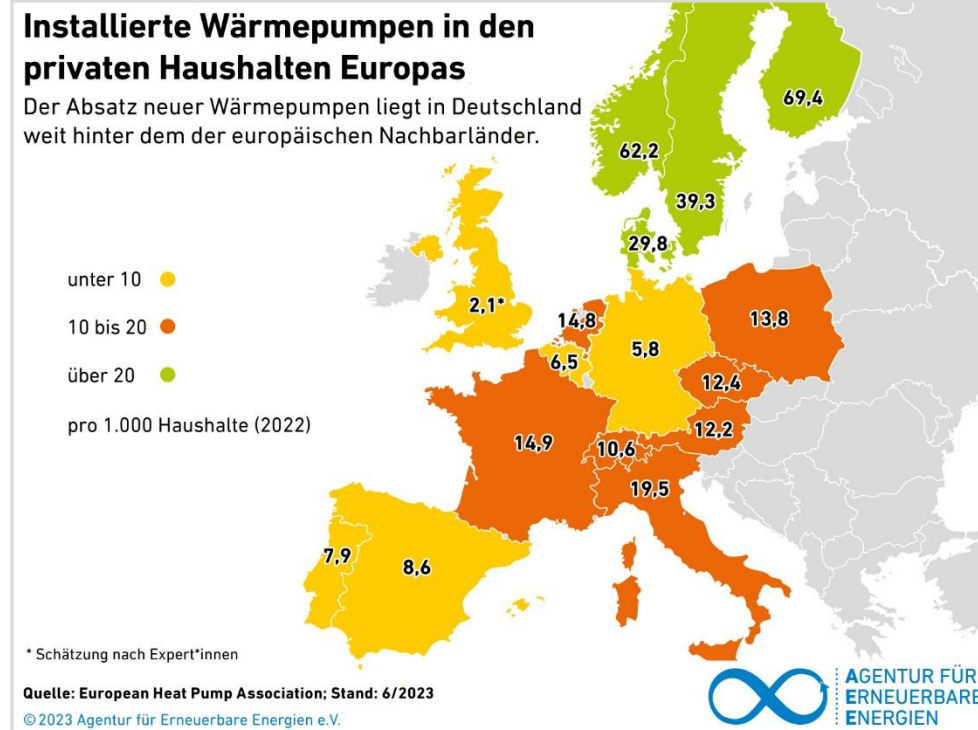
Der größte (technologische) Aufreger beim Heizungsgesetz: die Wärmepumpe



Nischentechnologie für den Neubau oder Alleskönner auch im Bestand?

Ergebnisse aktueller Feldstudie (Oxford Universität und Regulatory Assistance Project in Fachzeitschrift Joule)

- Vergleich der Umwandlungseffizienz von Luft-Wärmepumpen (anhand der Leistungszahl COP) in sieben Feldstudien in Nordamerika, Asien und Europa
- Ergebnis: WP heizen auch bei Temperaturen unter Null zwei- bis dreimal effizienter als Öl- oder Gasheizungen.
- Selbst bei Temperaturen von fast minus 30 Grad schneiden Wärmepumpen deutlich besser ab als fossile Heizungssysteme.
- bei Außentemperaturen von fünf bis minus zehn Grad wird im Durchschnitt eine Leistungszahl von 2,74 erreicht, das heißt mit einer kWh Strom können 2,74 kWh Wärme erzeugt werden



Handlungsoptionen „für zu Hause“

Mobilität



Mobilität umweltfreundlich „selber machen“ durch Verzicht auf (importierte) fossile Kraftstoffe



	Reduktions-Potenzial ⁶ groß++ mittel +	Kostenein-sparung groß ++ mittel +	Schnell – und/oder Leicht umsetzbar	Leichte oder Deutliche Verhaltens- Änderung
Wahl emissionsärmerer/-freier Verkehrsmittel				
Fahrrad, zu-Fuß-gehen	++	++	SL	L
Überwiegend ÖPNV statt Pkw	+	+	abhängig vom Ort	D
Überwiegend Fernbahn statt Pkw oder Flugzeug	+		abhängig vom Ort	D
Carsharing	+	+	L	D
Fahrgemeinschaften	+	+	L	L
Neukauf eines Pkw: Niedrigverbrauchsauto	++	++	L	L
Minderung des spezifischen Kraftstoff- verbrauchs				
Ausstattung mit Leichtlaufölen und -reifen	+	+	L	L
Keine unnötige Zuladung, Dachgepäckträger, zu niedriger Reifendruck etc.)	+	+	SL	L
Moderates Kraftstoff sparendes Fahren (inklusive Leichtöl/Leichtlaufreifen, keine unnötige Zuladung etc.)	++	+	SL	L bis D
Verkehrsvermeidung				
gezielte Wahl von Wohnort und Arbeitsort	++	++		D
Beruflich und privat: Telefon- oder Video-konferenzen	+	++	L	L bis D
Reduktion von besonders klimarelevanten Reisen (Ferienflüge etc.)	++	++	SL	D

Die Einsparpotenziale (Suffizienz) sind abhängig von

- geographischen und persönlichen Rahmenbedingungen,
- Verkehrsanbindung und
- anderen infrastrukturellen Voraussetzungen

Falls ein Pkw benötigt wird:

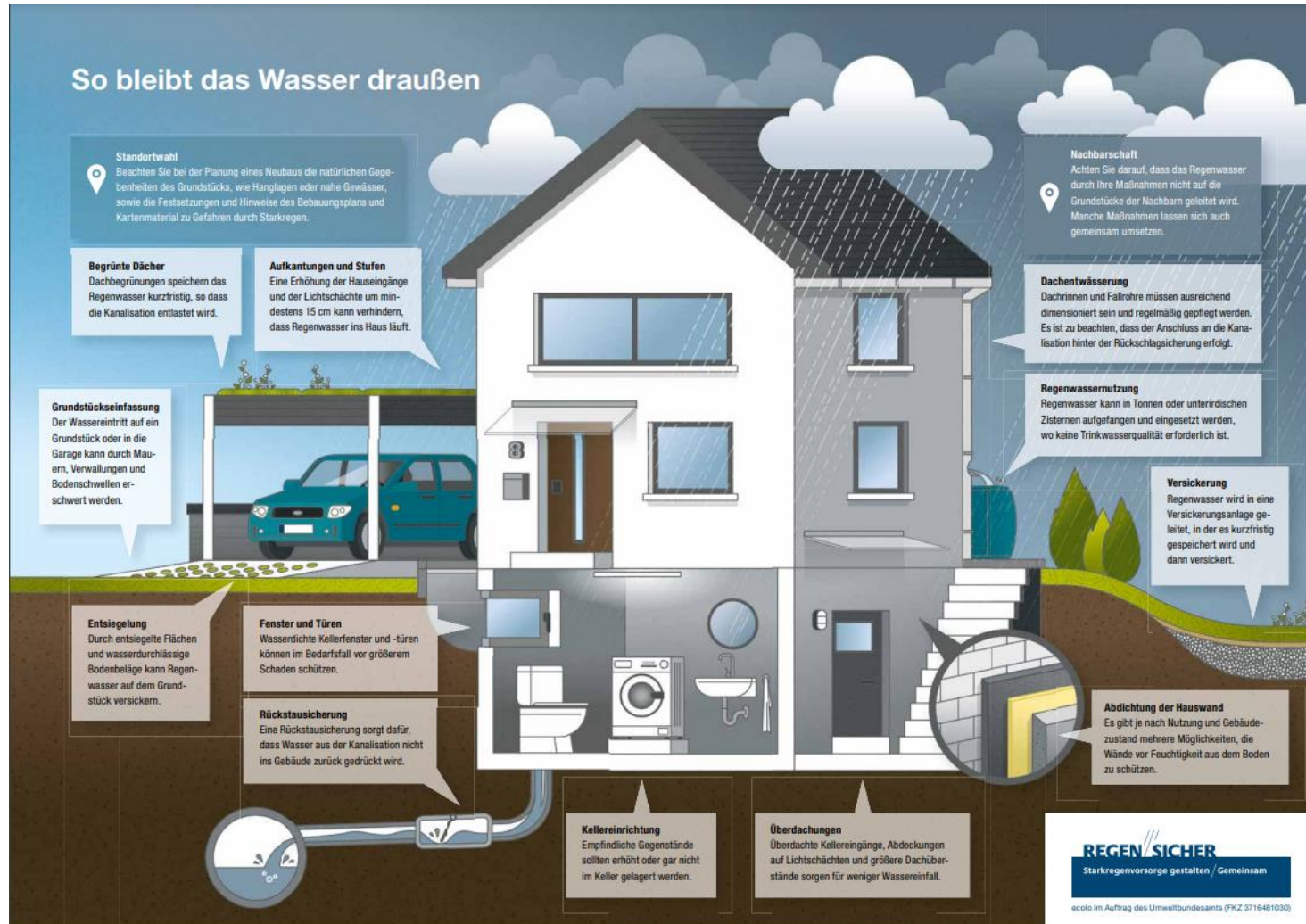
Ein Elektroauto ist deutlich energieeffizienter, klima- und umweltfreundlicher als ein Verbrennerauto

Handlungsoptionen „für zu Hause“

**Klimaanpassung mitdenken –
Synergien mit Klimaschutz
erschließen**



Beispiel: Maßnahmenspektrum gegen Starkregenereignisse



Klimaanpassung und Klimaschutz: Synergien & Zielkonflikte in Gebäuden & Quartieren



Klimaschutz

- Erarbeitung integrativer Konzepte zur energetischen Quartiersanierung
- Ausbau von Nah- und Fernwärmenetzen
- Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden
- Erstellung eines Gebäudekatasters
- Bei Bauplanung: Stellung der Baukörper beachten
- Erarbeitung kommunaler Vorgaben zu Baustandards (Energie- und Wärmeeffizienz)
- Aufbau eines Kundenzentrums „Bauen, Energie und Klimaschutz“
- „Grüne Hausnummer“
- Installation von Kleinwindanlagen
- Einführung eines Energiepasses
- Förderung von Sanierungsmaßnahmen
- Aufbau einer Dachflächenbörse

Klimaschutz/ Anpassung

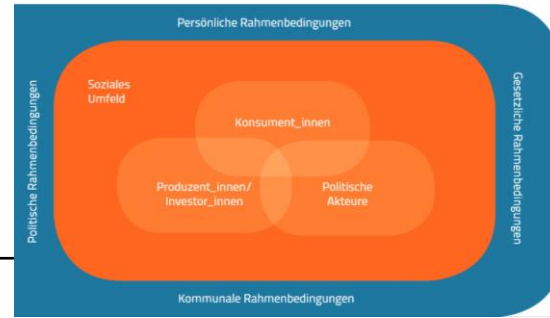
- Kombination von Beschattung und ausreichender Luftbewegung (Quartier)
- Entsiegelung von Parkflächen, Garagenzufahrten
- Entsiegelung und Begrünung von Innenhöfen
- Steigerung der Gebäudebegrünung
- Pflanzen von Laubbäumen im Süden und Südwesten vor Gebäuden
- Verbesserung des Innenraumklimas
- Großflächige Glasarchitektur nur bei energetisch optimierten Lösungen nutzen
- Fortbildungsangebote für Berater, Architekten, Handwerker, Mieter
- Aufbau von Netzwerken zur besseren Kooperation zentraler Akteure
- Informationen zum richtigen Kühlen und Lüften bereitstellen
- Kombination erneuerbare Energien mit Begrünung/Regenwasserversickerung
- Einsatz von EE-Anlagen für Heiz- und Kühlzwecke

Anpassung

- Gebäudeanpassung verbindlich festsetzen (Bauleitplanung, -ordnung)
- Optimierung des Fensterflächenanteils
- Optimierung von Verschattungselementen
- Einführung heller Oberflächen an Fassaden und Dächern
- Schutz technischer Anlagen
- Sturmsichere Dachgestaltung
- Angepasste Keller- und Erdgeschossgestaltung
- Optimierung der Regenentwässerung
- Verstärkte wärmetechnische Sanierung bestehender Gebäude
- Verfüllung von Leitungsgräben mit geeigneten Materialien
- Einführung des Hochwasserpasses
- Sensibilisierung der Bevölkerung zur Eigenvorsorge und Objektschutz



Fazit



- **Wir alle können viel zum Erreichen der Klimaneutralität beitragen – in den Bereichen Strom, Wärme, Mobilität**
- **Technisch ist vieles möglich, das meiste ist bereits wirtschaftlich, und die Rahmenbedingungen verbessern sich immer mehr pro umweltfreundlicher und contra fossiler Lösung**
- **Als Prosumer können sie – allein oder gemeinsam – erneuerbare Energie selbst erzeugen und verbrauchen. Selbstwirksam und ansteckend.**
- **Handeln Sie auch als „politischer Akteur“: in Ihrem sozialen Umfeld, als Wählerin und im Dialog mit ihren politischen Vertreter*innen**

Vielen Dank.

Prof. Dr. Bernd Hirschl

IÖW – Institut für ökologische Wirtschaftsforschung,
Berlin
und
Brandenburgische Technische Universität Cottbus-
Senftenberg

