



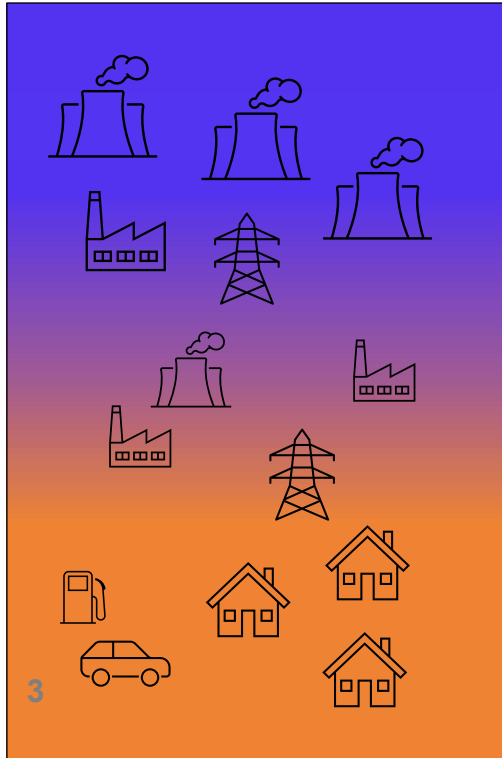
Smart Home-Lösungen – Energie sparen, Kosten senken, Komfort gewinnen

Ihr Zuhause. Ihre Zukunft, LEA Hessen
Christian Wollbaum, Experte Smart Grids
Deutsche Energieagentur, 21.04.2026

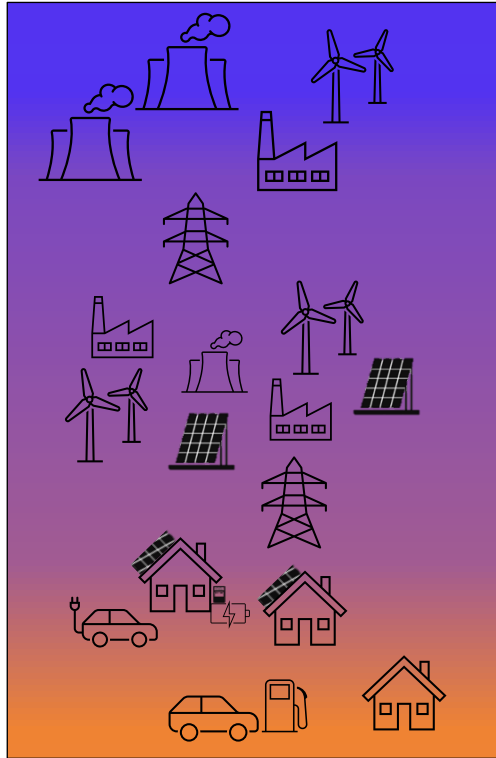
Agenda

- Was ist ein Smart Home System und welche Vorteile habe ich davon?
- Welche Chancen und Herausforderungen ergeben sich aus der Gesetzgebung?
- Woraus setzt sich ein Smart Home System zusammen?
- Wie nehme ich aktiv an der Energiewende teil und welche Voraussetzungen müssen dafür erfüllt sein?
- Wie lassen sich Datenschutz und Sicherheit gewährleisten?
- Welche smarten Lösungen sind auch von und für Mietende leicht umsetzbar?

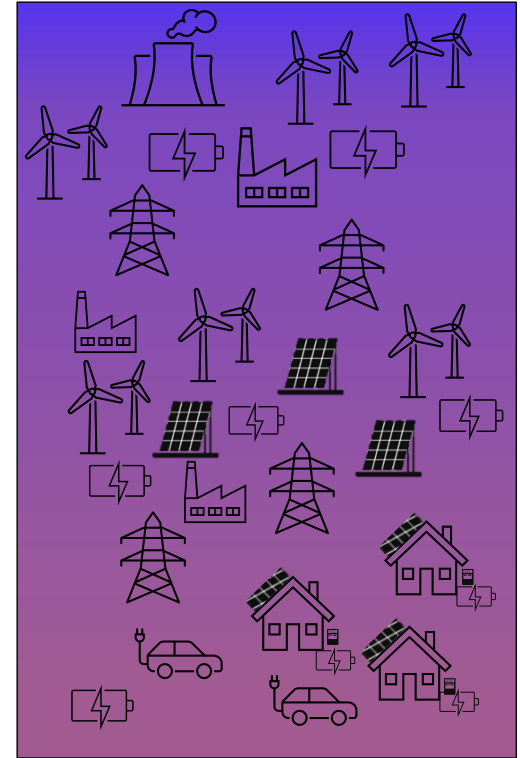
Unser Energiesystem in der Transformation



Gestern -
Consumer



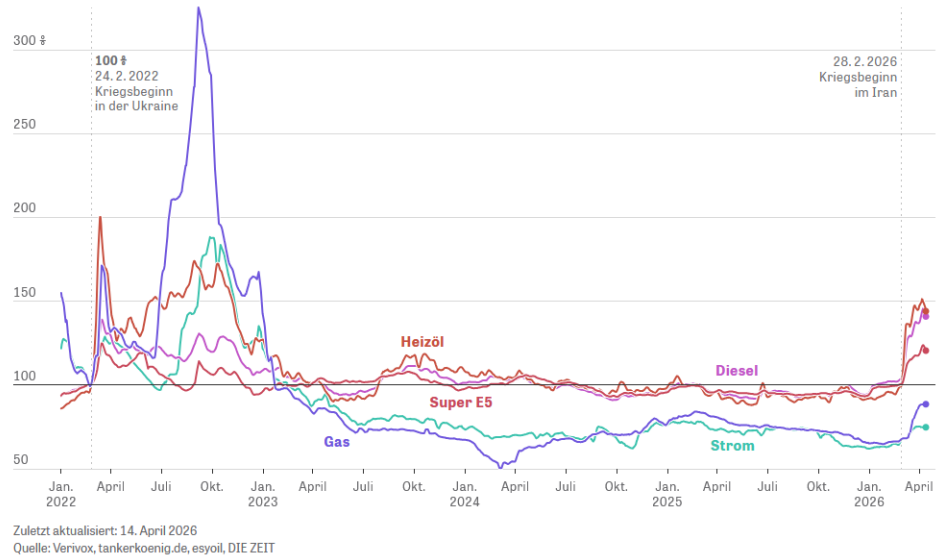
Heute -
Prosumer



Morgen -
Flexumer

Strom ist dank erneuerbarer Energien krisenfester als Gas und Öl

Abhängigkeit von globalen Krisen kann mit eigener Stromerzeugung und strombasierter Mobilität/
Wärmeerzeugung massiv gesenkt werden



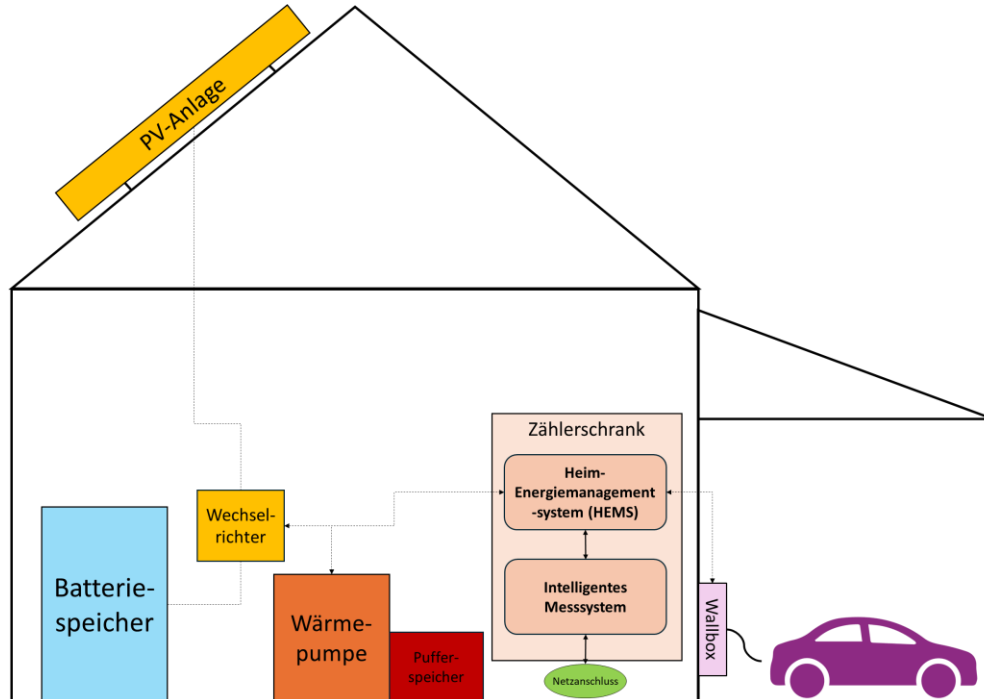
Prozentuale Preissteigerung verschiedener
Energieträger seit 2022



Was ist ein Smart Home System und welche Vorteile habe ich davon?

dena

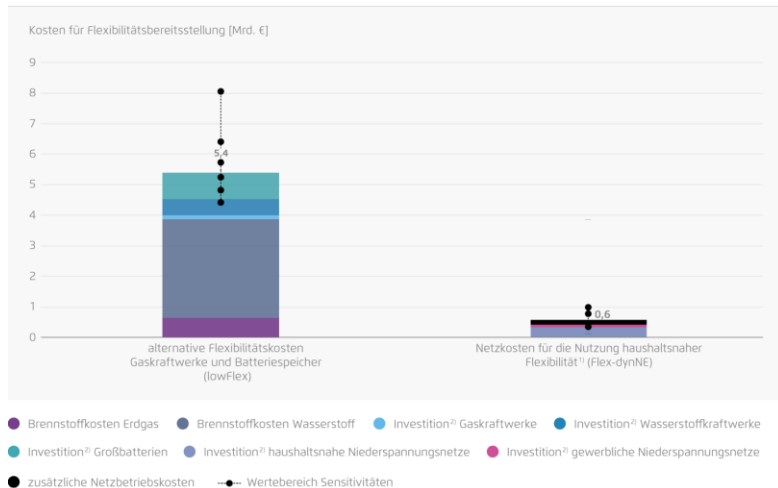
Smart Home Systeme sind vielfältig und modular erweiterbar



- Miteinander über ein Energiemanagement verbundene flexible Verbrauchssysteme:
 - PV-Anlage
 - Batteriespeicher
 - Wärmepumpe mit Pufferspeicher
 - Wallbox (Ladestation)
- Kompatibilität beachten!

Studie zeigt Entlastung für den Geldbeutel und das Gesamtsystem

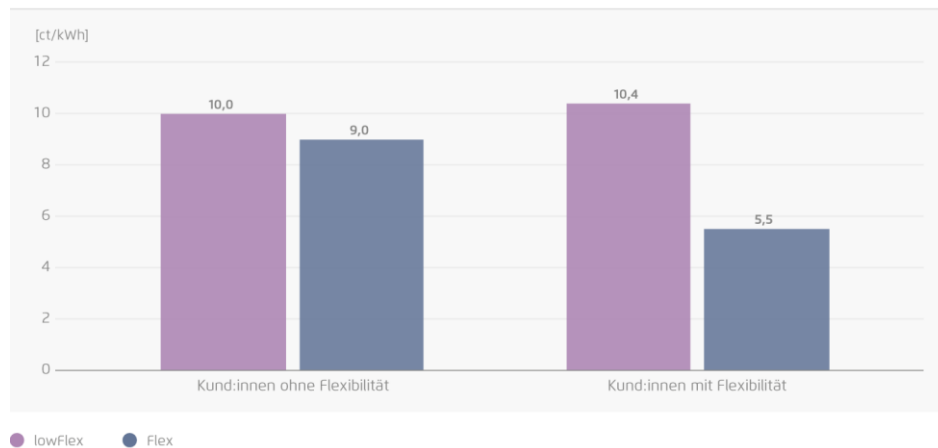
Annuitätischer Kostenvergleich der Optionen zur Flexibilitätsbereitstellung → Abb. C



Agora Energiewende (2023). Annuitätische Investitionskosten, reale Werte. ¹⁾Wärmepumpen, Elektrofahrzeuge und Batterie-Heimspeicher in haushaltsnahen und gewerblichen Niederspannungsnetzen. ²⁾annuitätische Betrachtung.

Quelle: [Agora Energiewende \(2023\): Haushaltsnahe Flexibilitäten nutzen. Wie Elektrofahrzeuge, Wärmepumpen und Co. die Stromkosten für alle senken können.](#)

Durchschnittliche Beschaffungspreise von Kund:innen mit und ohne Flexibilität im Jahr 2035 → Abb. E



FFE (2023). Anmerkung: reale Werte.



**Welche Chancen und
Herausforderungen ergeben
sich aus der Gesetzgebung?**

Regulatorische Änderungen erfordern und ermöglichen mehr Flexibilitätseinsatz



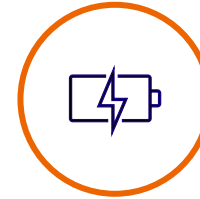
§ 14a Energiewirtschaftsgesetz

Dimmung flexibler
Verbraucher bei
Netzüberlastung gegen
Netzentgeltrabatt und
Anschlussgarantie



Solarspitzen-gesetz

PV-Ausbau wird
netzschonender und
marktorientierter
gestaltet

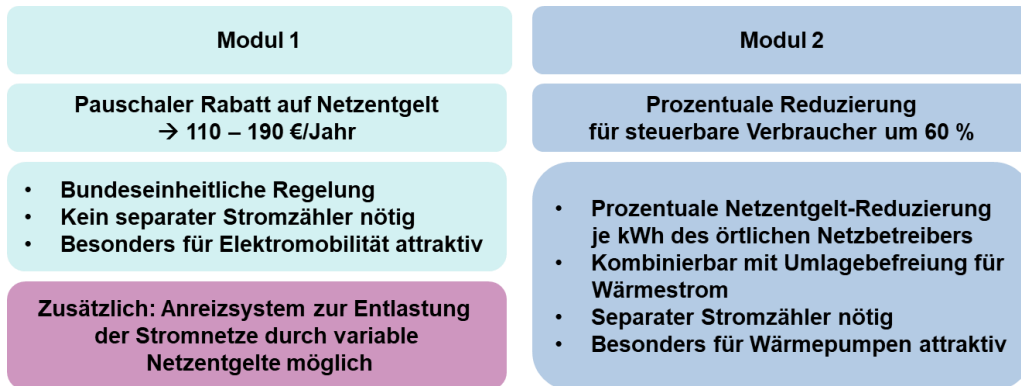


Marktintegration von Speichern und Ladepunkten (MiSpeL)

Ermöglicht Batterie und
Elektroauto die aktive
Teilnahme am
Strommarkt

Dimmung garantiert Netzanschluss, treibt Digitalisierung voran und reduziert Netzentgelte

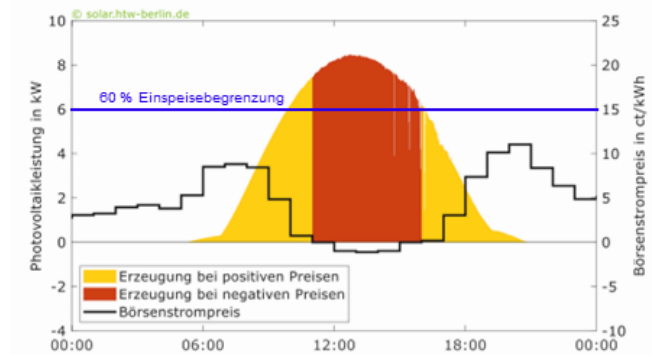
- Dimmung bei Netzüberlastung: Zu jeder Zeit sind mind. 4,2 kW Leistung pro steuerbarem Verbraucher garantiert
- Leistungsaufnahme kann auch höher sein, sofern Anlagen am Hausanschluss gedimmt werden
 - Voraussetzungen:
 - Steuerung mit Heim-Energiemanagementsystem (HEMS)
 - Eigene PV-Erzeugung



Quelle: eigene Abbildung

Solarspitzengesetz soll das dezentrale Stromsystem flexibilisieren

- Anreize Solareinspeisung zeitlich zu verschieben
 - **Anlagen ohne intelligentes Messsystem:**
 - 60 % Einspeisebegrenzung
 - **Anlagen mit intelligentem Messsystem:**
 - Herabsetzung der Einspeisevergütung auf null, wenn Börsenstrompreis < 0 ct/kWh ist
 - Dauer der Nullvergütung wird an Förderdauer gehängt; sodass keine Einnahmen verloren gehen
- Verpflichtet alle Energieversorger dazu, dynamische Stromtarife anzubieten

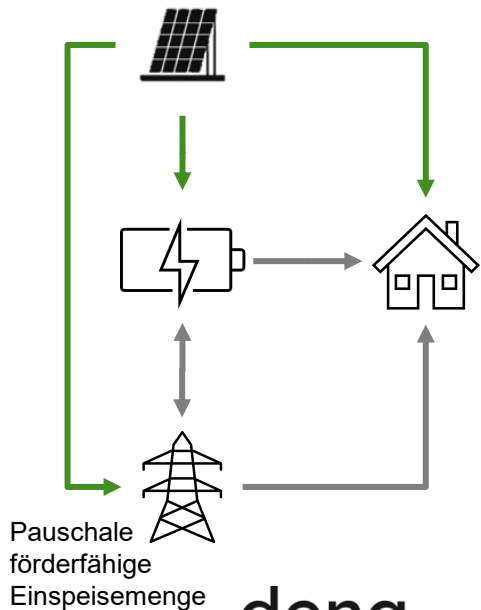


Beispiel: 10 kWp-Anlage

Quelle: HTW (2025): *Nullvergütung bei negativen Börsenstrompreisen und weitere Konstruktionsfehler des Solarspitzen-Gesetzes*

MiSpeL soll den Weg der kleinen PV in die Direktvermarktung ebnen

- Aktuell laufendes Verfahren → **keine finalen Beschlüsse**
- **Bisher:** Geförderte Batterien dürfen ausschließlich Grünstrom laden
- **Zukünftig:** Geförderte Batterien sollen sowohl Grün- als auch Graustrom zwischenspeichern dürfen
- **Voraussetzung:** Verzicht auf Einspeisevergütung, stattdessen geförderte Direktvermarktung
- Neue Erlösmöglichkeiten sollen Marktintegration von PV-Anlagen mit Batterien und Elektroautos ermöglichen
- **Pauschaloption** für kleine PV-Anlagen ($< 30 \text{ kW}_p$): 500 kWh/kW_p pauschal förderfähig
- Erfordert massentaugliche Prozesse bei Netzbetreibern

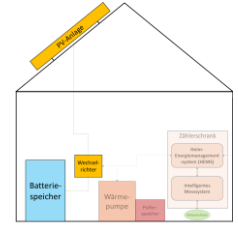




Woraus setzt sich ein Smart Home System zusammen?

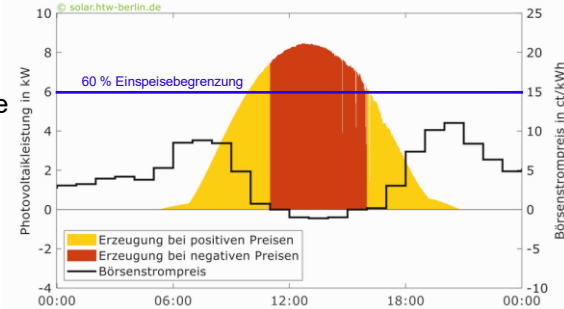
dena

Photovoltaik-Anlage und Batteriespeicher sind die Basis eines Smart Home Systems

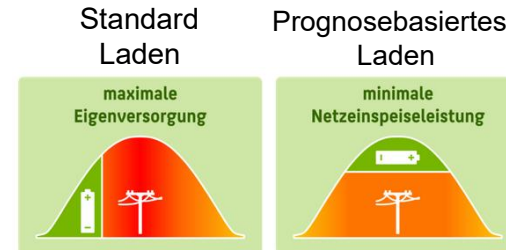


- **PV-Anlage:**
 - Ermöglicht Selbstversorgung mit Strom
 - Problem: Stromerzeugung ist abhängig vom Wetter und konzentriert sich auf die Mittagsstunden
- **Batteriespeicher:**
 - Ermöglicht Verschiebung des erzeugten Stroms in Morgen- und Abendstunden
 - Steigert Autarkie (Unabhängigkeit)
 - Weniger Solarstrom geht durch Einspeisebegrenzung verloren

Beispiel:
10 kWp-Anlage

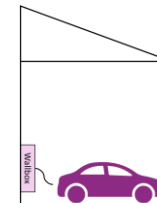


Quelle: [HTW \(2025\)](#), Nullvergütung bei negativen Börsenstrompreisen und weitere Konstruktionsfehler des Solarspitzen-Gesetzes



Quelle: [HTW \(2025\)](#): Warum alle Heimspeicher prognosebasiert laden sollten

Hohe Flexibilität von Elektroautos erhöht Eigenverbrauch und senkt Stromkosten



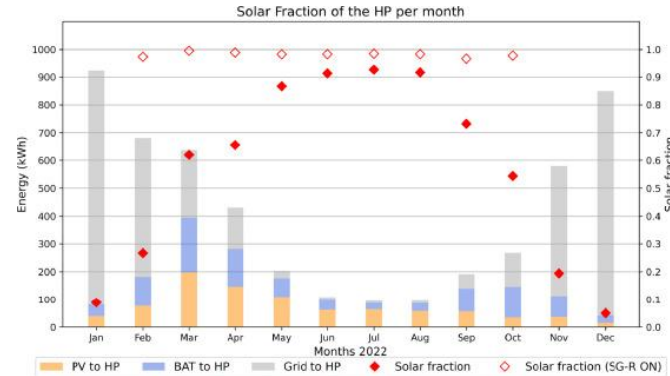
Quelle: [HTW \(2026\):Solarstromer-Tool](#)

- Quasi mobiler Batteriespeicher, der den Großteil des Tages an einem Ort steht
- Ladung des Fahrzeugs an Solarerzeugung ausrichten, um Autarkie zu steigern
- Viele Ladestationen bieten Lademodus mit PV-Überschussstrom an
- Bei dynamischen Stromtarifen kann sich die Ladung auch am Strompreis orientieren

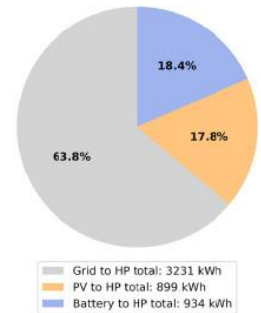
Eigenverbrauchspotenzial von Wärmepumpen ist begrenzt



- Nennenswerter PV-Eigenverbrauch der Wärmepumpe nur in Frühlings- und Herbstmonaten (ändert sich bei Kühlung)
- Dynamische Stromtarife erlauben Flexibilitätsnutzung der Wärmepumpe auch im Winter
 - Niedrigpreiszeitfenster können genutzt werden
- Voraussetzung einer flexiblen Fahrweise ist ein Puffer-Speicher für Wärme und die Inverter-Wärmepumpentechnologie

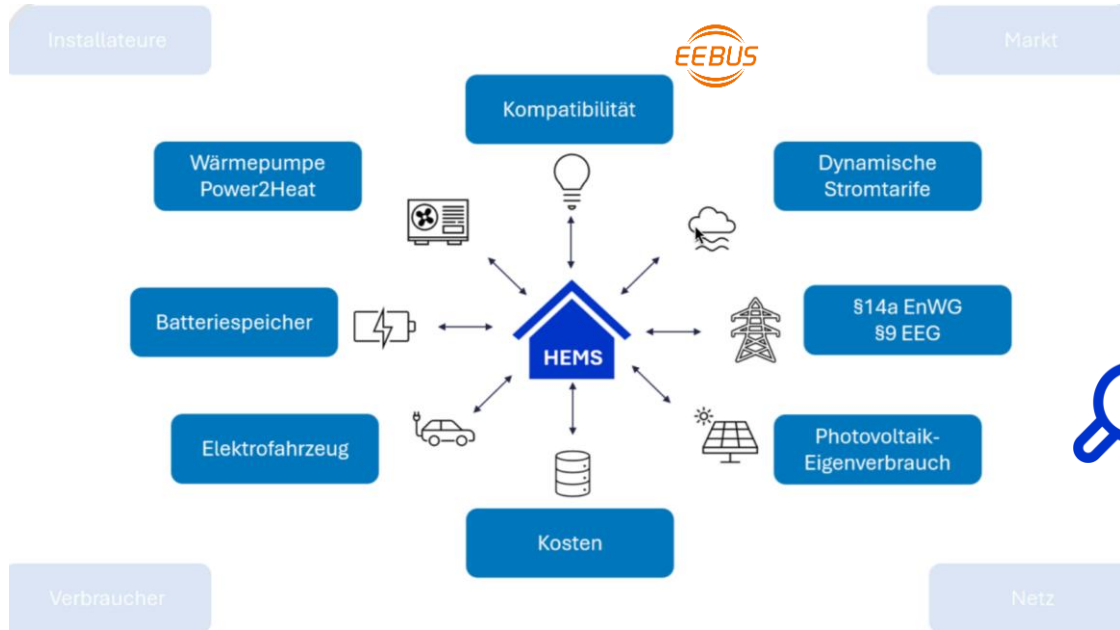
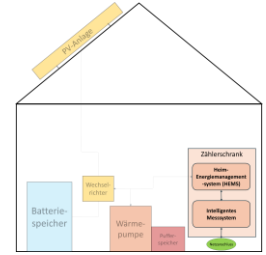


HP electricity by source



Quelle: *pv magazine* (2024): Wärmepumpen für Wohngebäude in Verbindung mit Photovoltaik-plus-Speicher erreichen höhere Jahresarbeitszahl

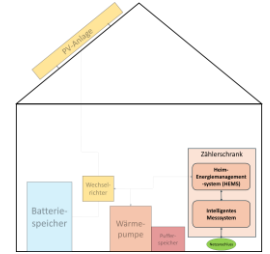
Heimenergiemanagementsystem: das Gehirn eines Smart Home Systems



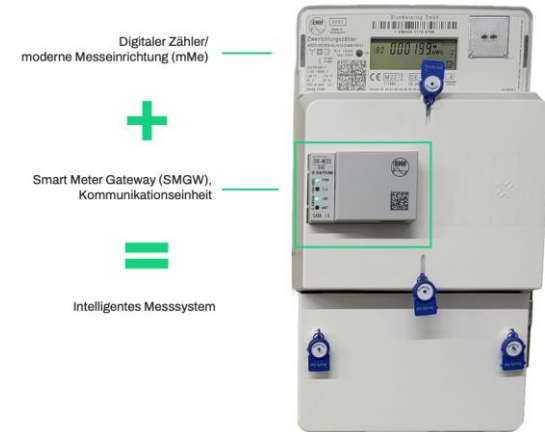
HEMS FINDER BETA

dena

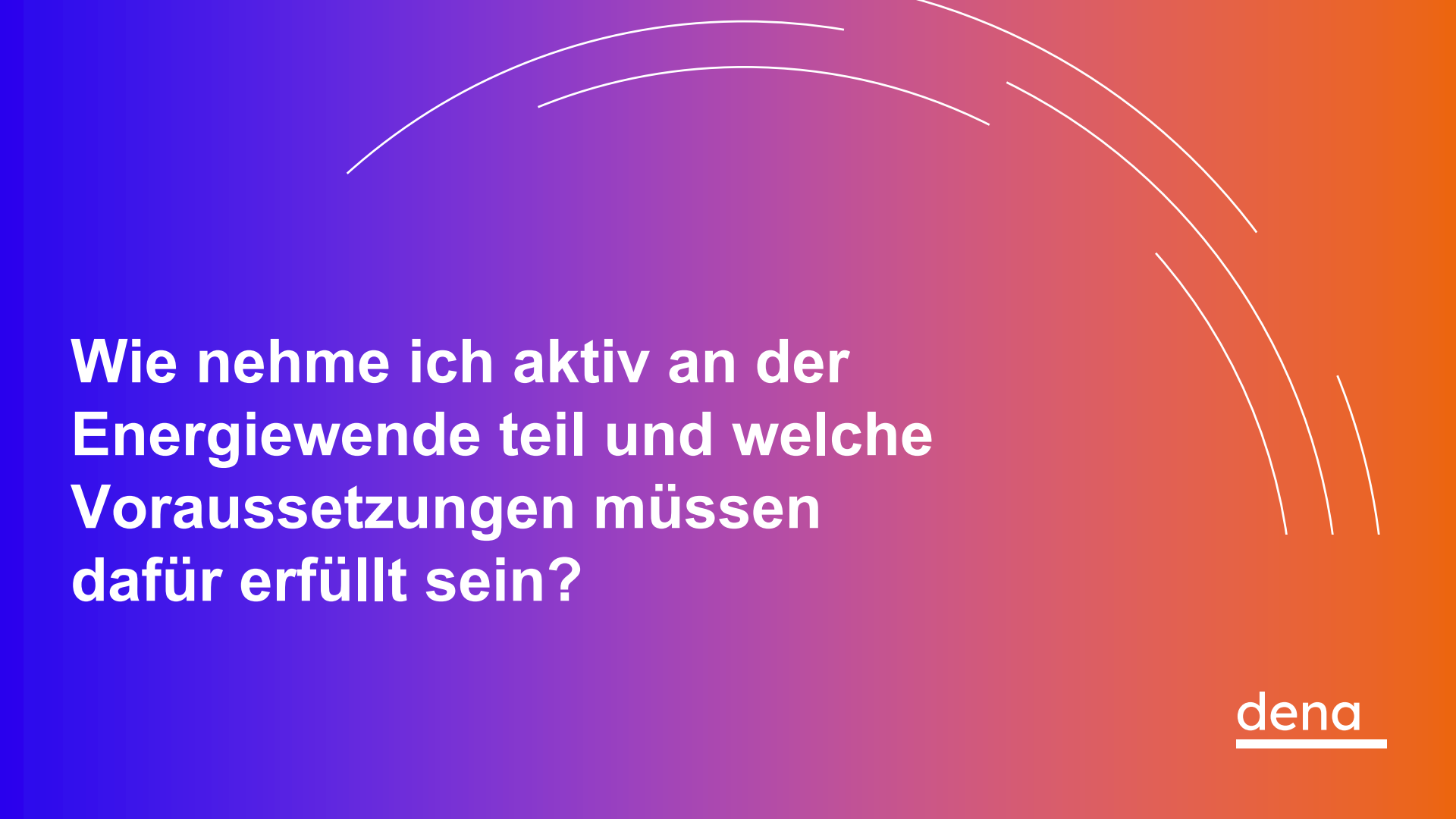
Intelligente Messsysteme ermöglichen die sichere Teilhabe am Strommarkt



- Übermittelt Energiewerte 15-min scharf
- Bildet Schnittstelle zum öffentlichen Stromnetz
- Voraussetzung für dynamische Stromtarife
- Höchste Sicherheits- und Datenschutzanforderungen
- Zusatzkosten für Smart Meter Gateway:
 - PV-Anlage < 15 kW: 50 € /Jahr
 - PV-Anlage > 15 kW: 110 € /Jahr
 - Steuerbare Verbraucher nach § 14a EnWG: 50 €/Jahr
 - Bei Einbau auf Wunsch wird zusätzlich Einmalzahlung von max. 100 € fällig



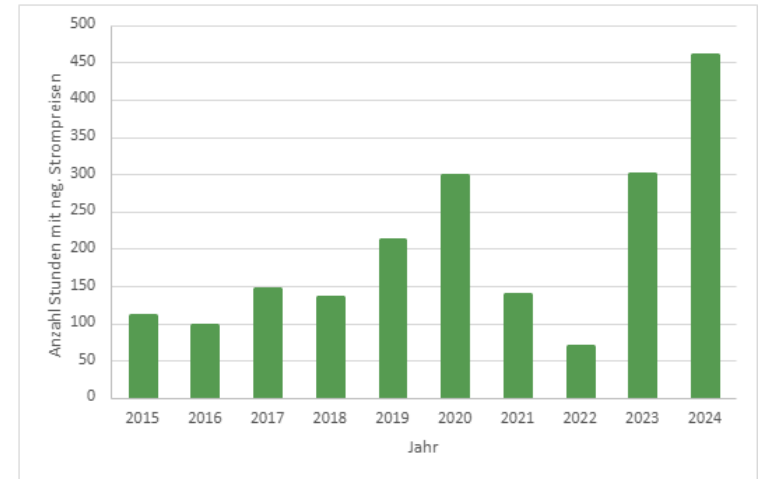
Quelle: luox-energy.de (2025): Smart Metering und iMSys



**Wie nehme ich aktiv an der
Energiewende teil und welche
Voraussetzungen müssen
dafür erfüllt sein?**

Mit dynamischem Stromtarif aktiv an der Energiewende mitverdienen

- Strom ist zu verschiedenen Tageszeiten verschieden viel wert
- Flexibilität nutzt dies aus und spart dadurch bares Geld
- Optimierung mittels Energiemanagementsystem nötig, um volles Potenzial auszuschöpfen

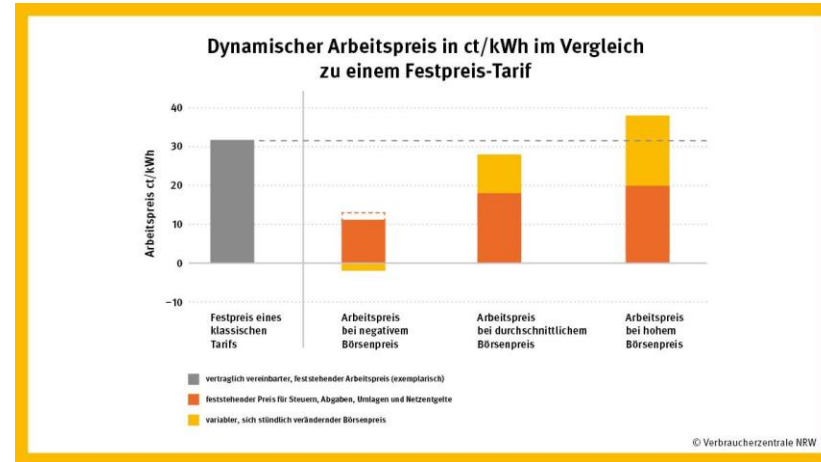


Quelle: Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (2025):
Solarspitzengesetz in Kraft – was ändert sich für neue PV-Anlagen?

Was es bei dynamischen Strompreisen zu beachten gilt



- Kosten des intelligenten Messsystems einkalkulieren
- Sehr flexible Verbraucher (Batterien & E-Autos) profitieren besonders von dynamischen Strompreisen
- **Vorsicht:** Preisschocks können direkt wirken, Preisabsicherung gibt es (noch) nicht
 - Potenzial hoher Einsparungen vs. Risiko bei steigenden Preisen
- Dynamische Tarife lohnen sich bei viel Flexibilität und intelligentem Energiemanagement
- Konzepte für Tarife mit Preisabsicherungen existieren nur in der Theorie



Quelle: *Verbraucherzentrale* (2025): *Dynamische Stromtarife: Für wen es sich lohnt und worauf Sie achten sollten*

Voraussetzungen eines Smart Home Systems auf einen Blick



Intelligentes Messsystem

Intelligente Verbindung von Haushalt und öffentlichem Stromnetz

Einbau muss auf Wunsch erfolgen, Preisdeckel sichern Verbraucher vor hohen Preisen ab



Dynamischer Stromtarif

Ermöglicht die Ausnutzung von Hoch- und Tiefpreiszeitfenstern, um Flexibilität gewinnbringend zu vermarkten



PV-Anlage mit steuerbaren Verbrauchern

Eigenerzeugung bietet Option der Eigenverbrauchsoptimierung

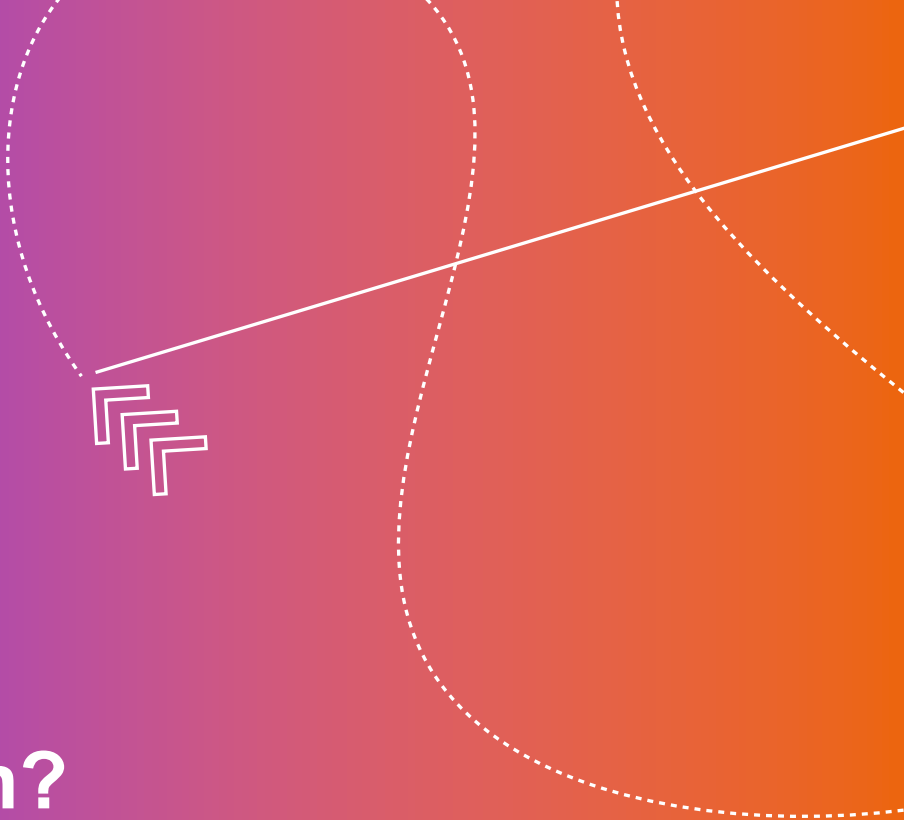
Bietet nennenswerte Flexibilitätspotenziale, die man vermarkten kann



Heimenergiemanagementsystem

Intelligente Aussteuerung aller Haushaltsgeräte

Ermöglicht volle Ausnutzung der Flexibilität im Haushalt



**Wie lassen sich
Datenschutz und
Sicherheit gewährleisten?**

dena

Die deutsche Smart Meter Architektur ist die sicherste Europas

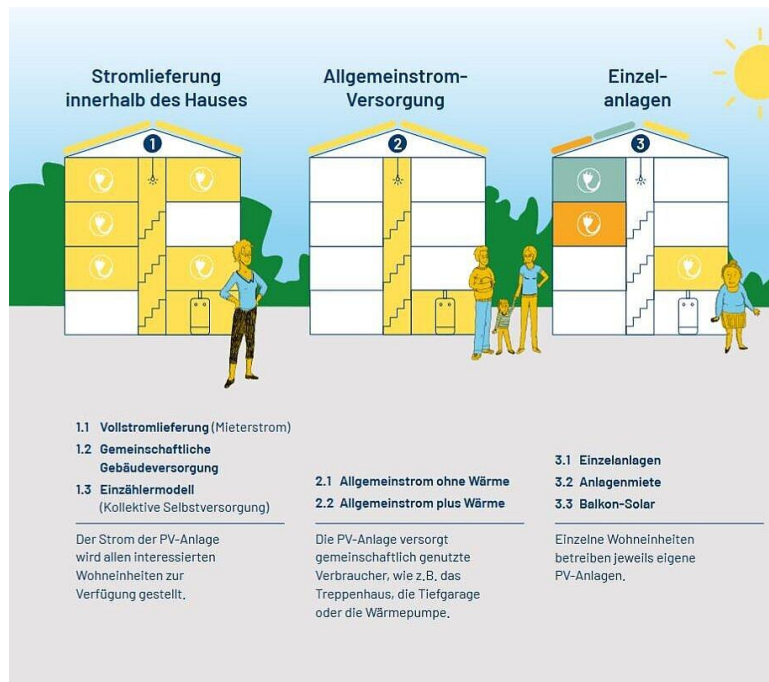
- Höchste Sicherheitsstandards durch BSI-Zertifizierung
 - Verschlüsselungsstandard entspricht dem des Online-Bankings
- Hohe Anforderungen zum Datenschutz im Gesetz verankert:
 - Erhebung und Nutzung der Daten ohne Zustimmung des Verbrauchers nur eingeschränkt erlaubt und werden an möglichst wenige Stellen übermittelt
 - Daten werden nur anonymisiert, pseudonymisiert oder aggregiert übermittelt
 - Daten werden nicht extern verarbeitet, sondern lokal, direkt beim Verbraucher
 - Es sind strenge Löschfristen für die Daten vorgegeben, Rechte auf Löschung, Berichtigung und Widerspruch sind einfach durchsetzbar
 - Kommunikations-/ Verarbeitungsschritte sind für Verbraucher jederzeit sichtbar und nachweisbar

A decorative graphic in the top right corner consisting of overlapping circles with dashed outlines and a solid white line that curves across them. Below the line, there are four white L-shaped symbols stacked vertically.

**Welche smarten Lösungen
sind auch von und für
Mietende umsetzbar?**

dena

Auch Mieter können von günstigem PV-Strom profitieren



Quelle: *earf Freiburg (2024): Betriebskonzepte für Photovoltaik auf Mehrparteienhäusern*

Balkonkraftwerke sind ein kostengünstiger Einstieg in die Energiewende

- Balkonkraftwerke sind kostengünstig und können 15 - 20 % des Stromverbrauchs decken
 - 2 kW_p Modulleistung erlaubt, aber nur max. 800 W dürfen von Wechselrichter ins Haushaltsnetz gespeist werden
- Autarkie erhöht sich mittels kleiner Plug-In Speicher um ca. 30 %
- Kosten Balkonkraftwerk + Plug-In Speicher: 600 – 1200 €
- HTW-Rechner unterstützt bei Systemdimensionierung
- Mieter müssen Vermieter rechtzeitig über Einbauwunsch informieren aber haben einen rechtlichen Anspruch auf **Zustimmung zur Installation**, wenn keine sachlichen Gründe dagegen sprechen



Quelle: Anker SOLIX

Flexibilisierung kleiner Verbräuche maximiert PV-Eigenverbrauch der Mietenden

- **Intelligente Steckdosen** können:
 - Stromverbrauch angeschlossener Haushaltsgeräte an Erzeugung des Balkonkraftwerks anpassen (Zeitschaltuhren, manuelle App Steuerung)
- **Intelligente Thermostate** können Heizkosten senken
- **Dynamische Stromtarife** lohnen sich nur bei hohem, flexiblem Verbrauch, insbesondere bei Vorhandensein von Elektroauto oder Wärmepumpe



Fazit



dena

Smart Home Systeme führen das Eigenheim in die Zukunft der Energieversorgung

- Eine auf erneuerbaren Energien basierte Energieversorgung sichert bestmöglich gegen Krisen ab
- Voll ausgestattete Smart Home Systeme mit dynamischem Tarif ermöglichen Teilhabe an Energiewende und erschließen neue Erlösmöglichkeiten
- Zukünftig können Smart Home Systeme auch unabhängig von staatlicher Förderung wirtschaftlich sein, sofern attraktive Modelle zur Direktvermarktung massentauglich verfügbar sind
- Investition lohnt sich: Sie machen Ihr Eigenheim fit für die Zukunft

Quellen

- **ADAC (2026)**: Speicher für Balkonkraftwerk: Was er 2026 kostet und wann er sich lohnt
- **ADAC (2025)**: Smarte Heizkörperthermostate: Clever heizen und sparen
- **Bundesministerium für Wirtschaft und Energie**: Smart Metering – Datenschutz und Datensicherheit auf höchstem Niveau
- **Bundesnetzagentur (2025)**: Festlegung zur Marktintegration von Speichern und Ladepunkten (MiSpeL)
- **Bundesnetzagentur (2023)**: Festlegungsverfahren zur Integration von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen und steuerbaren Netzanschlüssen nach § 14a Energiewirtschaftsgesetz
- **Bundesnetzagentur (2026)**: FAQ iMSys
- **Energieagentur Regio Freiburg (2024)**: Betriebskonzepte für Photovoltaik auf Mehrparteienhäusern
- **HS Ansbach HEMS-Finder Tool**
- **HTW Berlin Solarstromer Tool**
- **HTW Berlin Stecker Solar Tool**
- **HTW Berlin (2025)**: Warum alle Heimspeicher prognosebasiert laden sollten
- **HTW Berlin (2025)**: Nullvergütung bei negativen Börsenstrompreisen und weitere Konstruktionsfehler des Solarspitzen-Gesetzes
- **Kanzlei Kotz (2024)**: Balkonkraftwerke und das Mietrecht: Was hat sich 2024 geändert?
- **Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (2025)**: Solarspitzenengesetz in Kraft – was ändert sich für neue PV-Anlagen?
- **Nachhaltiges Zuhause (2026)**: Wann lohnt sich eine Wärmepumpe mit Photovoltaik und Speicher?
- **Verbraucherzentrale (2025)**: Dynamische Stromtarife: Für wen es sich lohnt und worauf Sie achten sollten
- **Verbraucherzentrale Bundesverband (2024)**: Wie verbraucherfreundlich sind dynamische und variable Stromtarife?

Energiewende im Eigenheim umsetzen- packen wir es an!

Christian Wollbaum

Experte Smart Grids, Deutsche Energieagentur

christian.wollbaum@dena.de

dena
