



DORFZEIT

ZUSAMMEN SCHÖNES MACHEN

eine Initiativgruppe der
Dorfgemeinschaft Völkersen e.V.

INFOVERANSTALTUNG

BALKONKRAFTWERKE

mit Rainer Labrenz

- *Funktionsweise*
- *Rahmenbedingungen*
- *Eigenschaften*
- *Aufbau und Installation*
- *Betrieb*

Agenda

Motivation – Warum Solarstrom?

Steckbrief – Das Wichtigste in Kürze

Komponenten und Funktion eines Balkonkraftwerkes

Sicherheit

Voraussetzungen, Montage und Inbetriebnahme

Ertragsprognose

Vorgehensweise

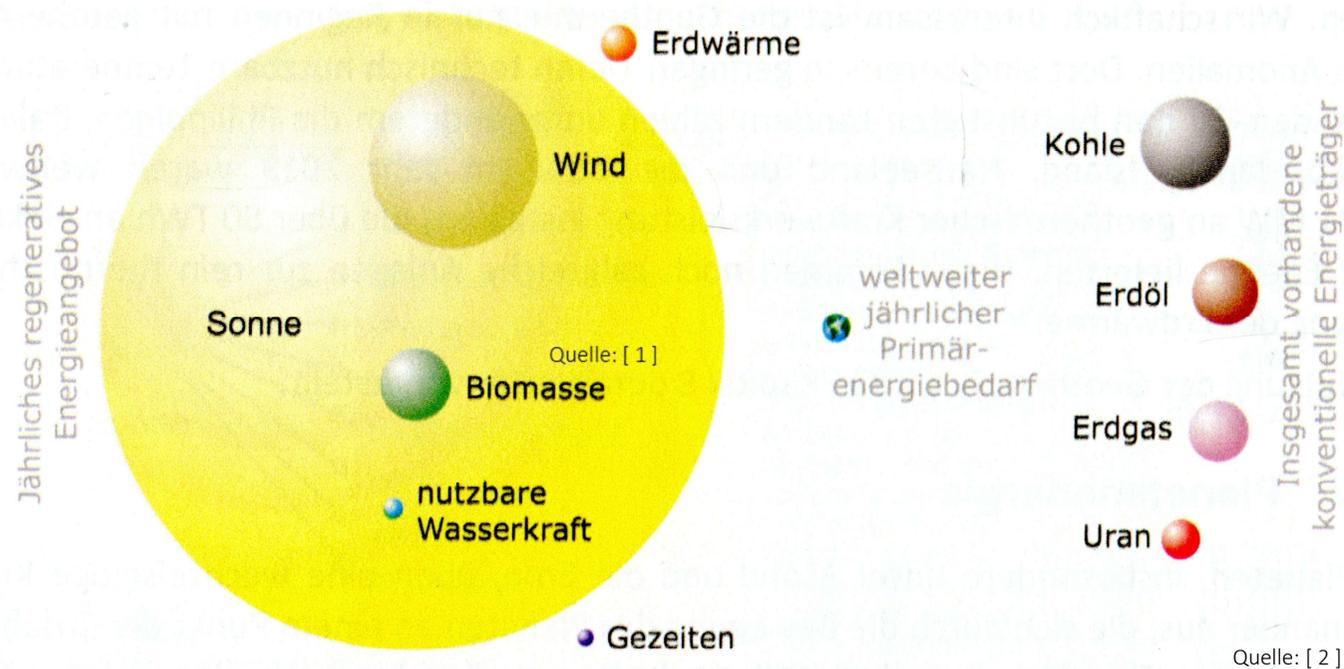
Rechtliche Vorgaben

Speicher

Verschiedenes

Motivation – Warum Solarstrom?

Sonnenenergie



- Die Sonne liefert **$1,08 \cdot 10^{18}$ kWh/Jahr** an die Erde, also rund das **5.000-fache** des Weltprimärenergiebedarfes.
- Die Bestrahlungsstärke der Sonne beträgt ca. **1000 W/m^2**

Warum Sonnenstrom?

- Die Photovoltaik (PV) ist ein wichtiger Baustein der Energiewende
- Balkonkraftwerke (BKW) sind eine Investition mit geringem Risiko und solidem Ertrag

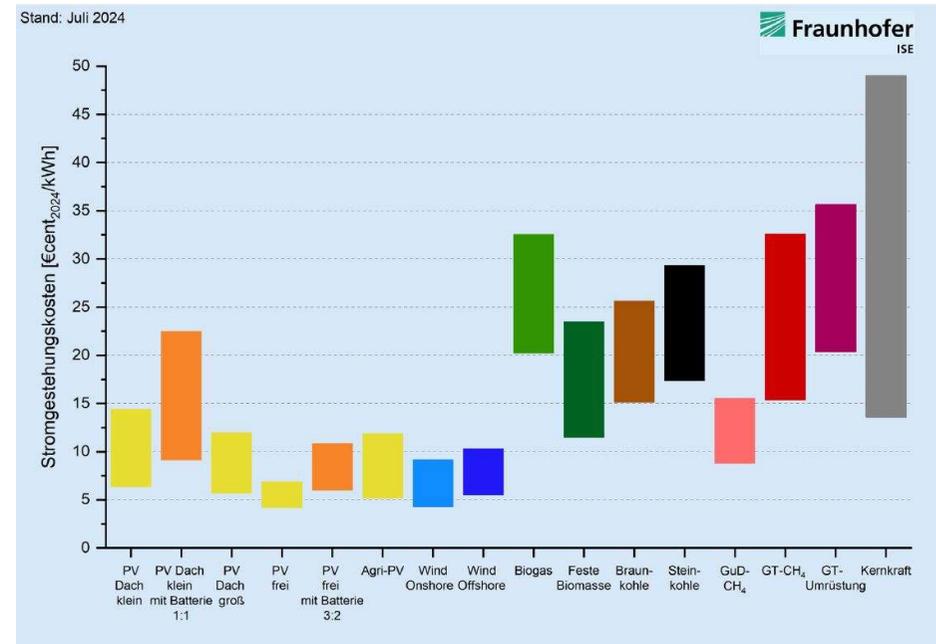
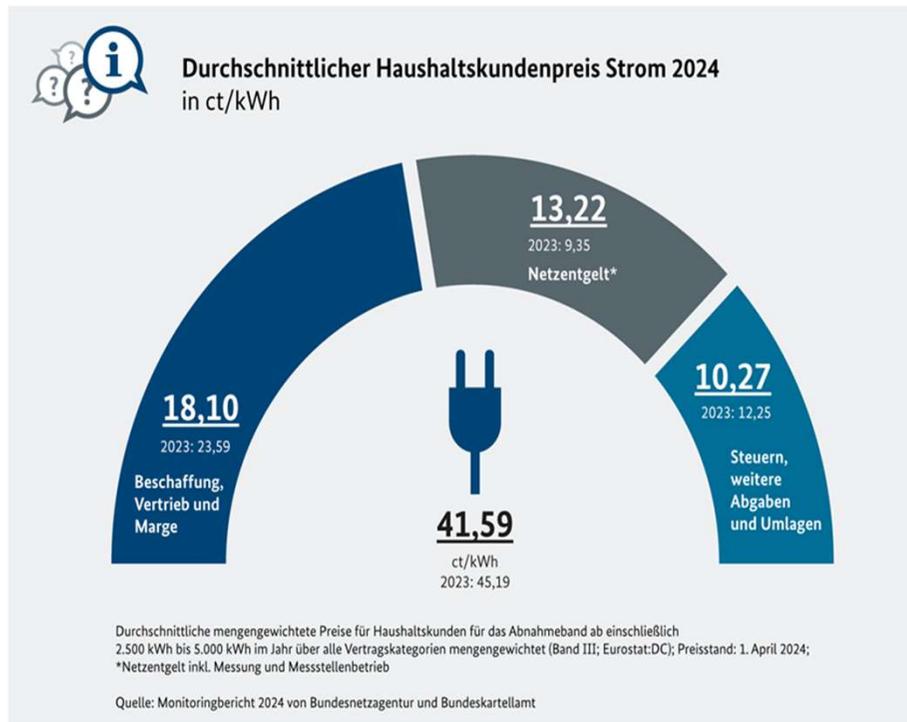
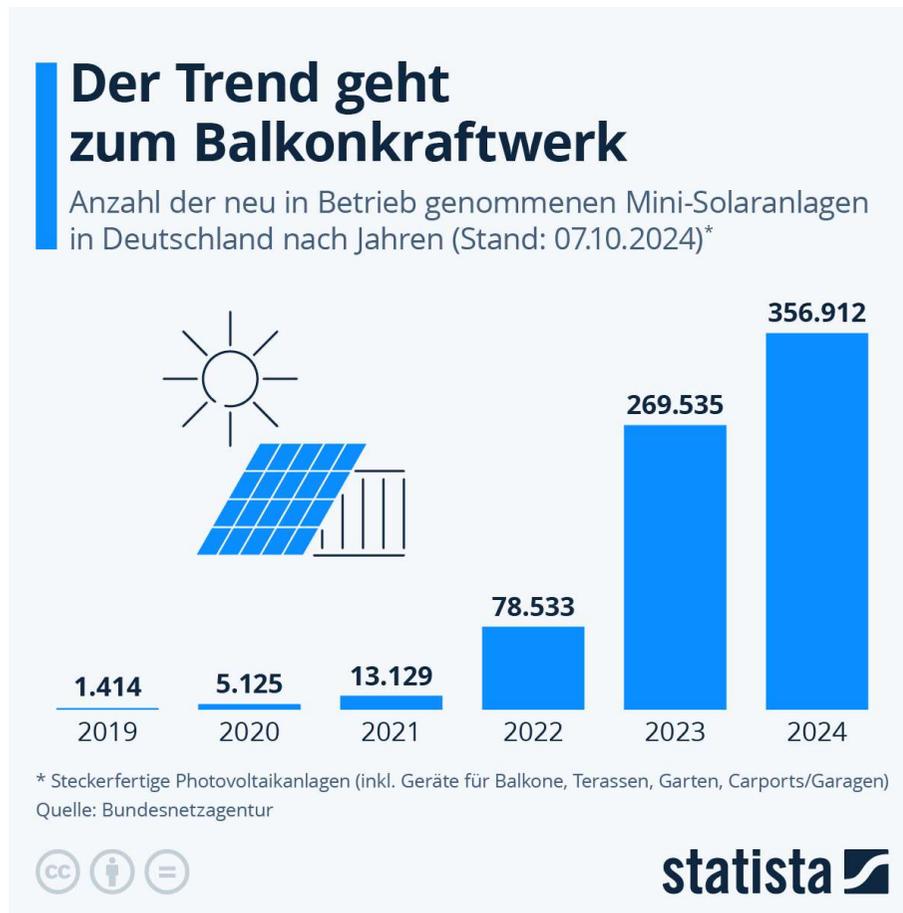


Abbildung 1: Stromgestehungskosten für Erneuerbare Energien und konventionelle Kraftwerke an Standorten in Deutschland im Jahr 2024. Spezifische Stromgestehungskosten sind mit einem minimalen und einem maximalen Wert je Technologie berücksichtigt.

Quelle: Fraunhofer ISE- DE2024_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf

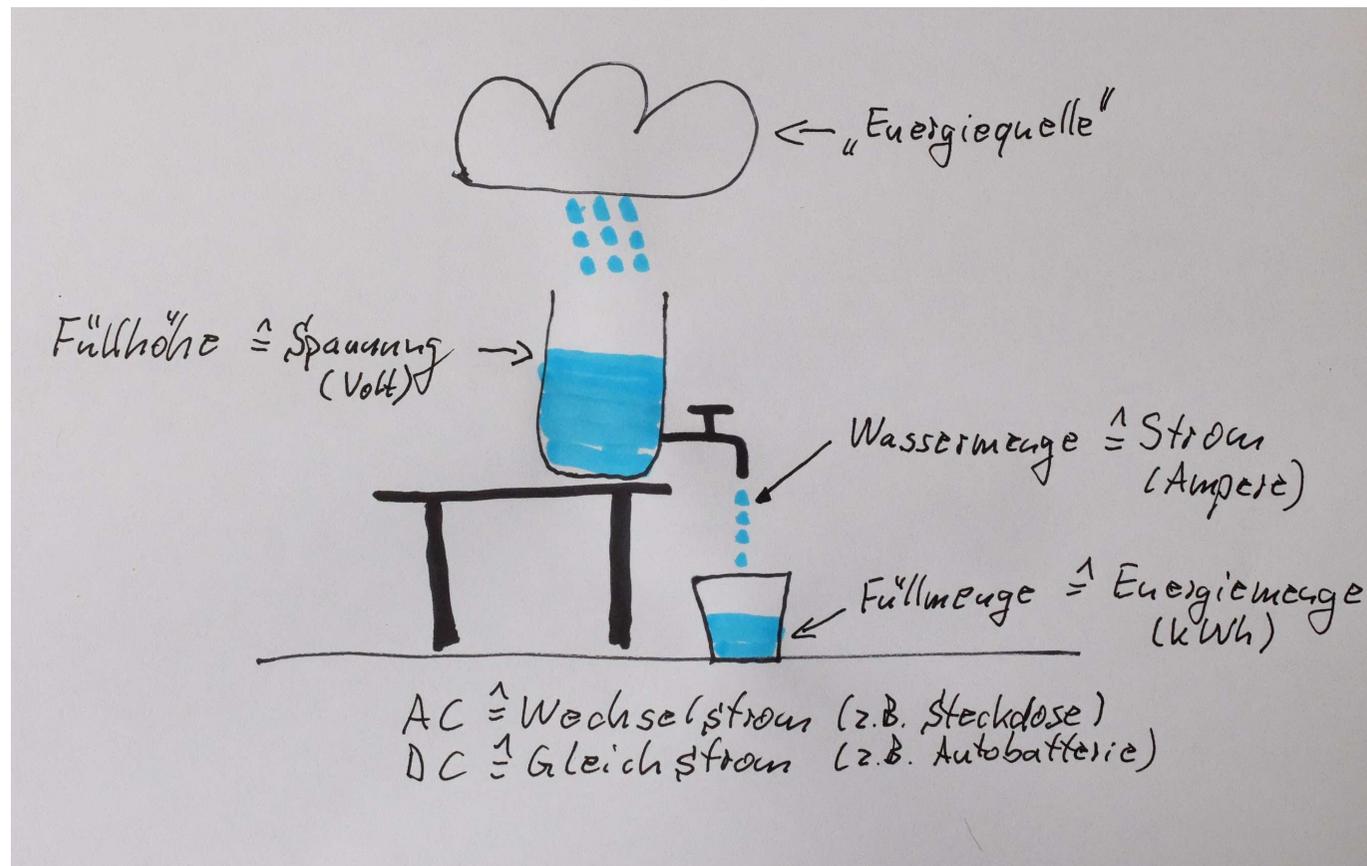
Anlagen in Deutschland



- **Online-Petition** „Balkonkraftwerk“ (03/2023) an den Bundestag hatte 101.877 Zeichnungen
- 724.648 Installationen in Deutschland (10/2024) **gemeldet**
- 600 W je BKW -> 435 MW -> **1 x „großes“ Kohlekraftwerk**

Steckbrief – das Wichtigste in Kürze

Wie „funktioniert“ elektrischer Strom?



BKW - Steckbrief

- **Energieerzeugung** für den Eigenbedarf (Grundlast)
- **Netzeinspeisung** wird nicht vergütet
- Kann **selbstständig** montiert, angeschlossen und in Betrieb genommen werden
- Funktionieren nur mit Netzstrom, **bei Stromausfall** erfolgt Abschaltung
- Maximale **Einspeiseleistung** von 800 Watt (VA) erlaubt (Wechselrichter)
- Kein **Zählerwechsel** notwendig
- **Anmeldung** im Marktstammdatenregister (Bundesnetzagentur) erforderlich
- Ein BKW hat den Status einer **privilegierten Baumaßnahme** (WEG § 20 Absatz 2)
- **Mietern** ist eine bauliche Veränderungen der Mietsache erlaubt (BGB § 554 Absatz 1)
- **Lebensdauer**: Photovoltaik-Module > 25 Jahre und Wechselrichter > 10 Jahre

Quelle: [1]

Komponenten und Funktion

BKW - Bestandteile



PV-Modul(e)



Passende Halterung(en) & Montagezubehör



Wechselrichter / Inverter



Solar-Kabel (Gleichstrom)

Netz-Kabel (Wechselstrom)



Außen-Steckdose



Ertragsmessung

Quelle: [1]

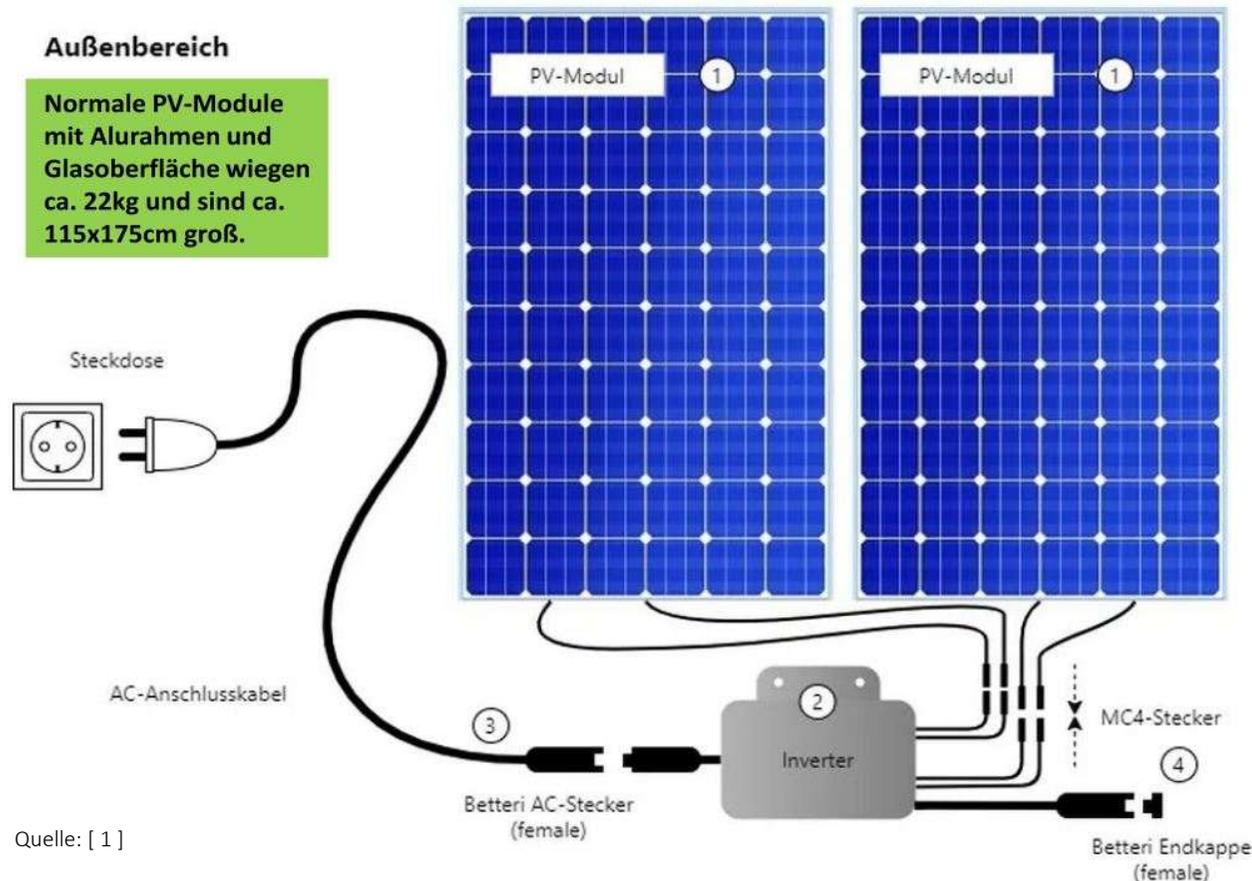
Druckdatum: 11.03.2025

Informationsveranstaltung Balkonkraftwerk

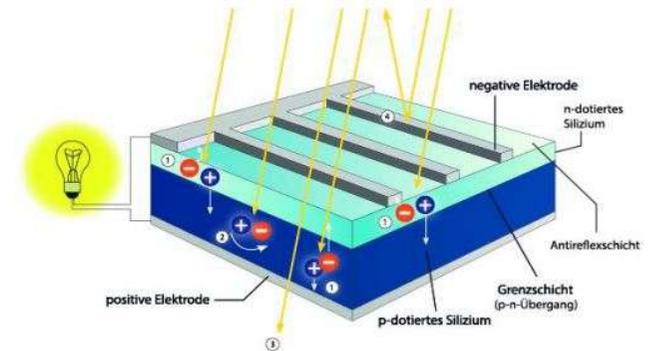
BKW - Funktion

Außenbereich

Normale PV-Module mit Alurahmen und Glasoberfläche wiegen ca. 22kg und sind ca. 115x175cm groß.



Quelle: [1]



Aufbau Solarzelle

PV-Modul:

Solarzellen wandeln Sonnenstrahlung in Gleichstrom und sind in Reihe geschaltet.

PV-Modul wird durch Kabel und MC4-Stecker mit dem Wechselrichter/Inverter verbunden

Wechselrichter/Inverter:

- Optimiert Spannung und Strom der PV-Module (MPPT)
- Wandelt Gleich- in Wechselstrom
- Prüft Netzanschluss auf Wechselspannung mit 50Hz
- Stellt Ertragsdaten über Schnittstelle bereit

Sicherheit

BKW - Sicherheit

- Alle **Bestandteile** (Wechselrichter (WR), PV-Module, Kabel, Stecker) sind **wetterfest** (min. IP65 – staubdicht & Strahlwasserbeständig) ausgeführt
- **Zertifizierte** (VDE AR-N 4105) WR speisen erst ein, wenn die Netzspannung (230 VAC 50 Hz) erkannt wird. Bei fehlender Netzspannung unterbricht der WR innerhalb von 0,2 s die Einspeisung.
- **Stromschlag** am Netzstecker ist ausgeschlossen
- Schutzkontakt-Steckdose ist **ausreichend**
- **Keine Elektrofachkraft** erforderlich
- Darf **selbstständig** montiert, angeschlossen und in Betrieb genommen werden
- Empfehlung: **aktuelle** Hausverteilung mit **Fehlerstromschutzschalter** (FI) und passendem **Leitungsschutzschalter** (Sicherungsautomat)

Balkonkraftwerk-Definition des VDE aus der DIN VDE V 0126-95 (Entwurf) 2024-06:

„Steckersolargerät: Photovoltaik-System, ausgeführt als laienbedienbares Gerät, bestehend aus wenigstens je einem PV-Modul, einem netzgekoppelten Wechselrichter, einer Anschlussleitung und einem Stecker zum Anschluss an Endstromkreise.“

Quelle: [1]

Voraussetzungen

BKW - Voraussetzungen

- **Geeigneter Platz** zur Montage mit viel Sonneneinstrahlung (südliche Ausrichtung bevorzugen und Verschattung vermeiden)
- **Genehmigung/Zustimmung** von Vermieter oder Eigentümerversammlung, wenn an Brüstung oder Fassade montiert wird
- Keine Genehmigung nötig, wenn auf Balkon/Terrasse aufgestellt wird (kein Gemeinschaftseigentum)
- **Stabile Befestigungsmöglichkeit** für die Halterungen (Modul wiegt ca. 22 kg + Windlast!)
- **Steckdose** in der Nähe oder innerhalb des Gebäudes
- **Handwerkliches Geschick** für die Montage (Freunde oder Nachbarn fragen)
- **Muse** für die Anmeldung via Internet (Freunde oder Nachbarn fragen)
- **Empfehlung:** Privathaftpflicht-Versicherung mit Passus „Gesetzliche Haftpflicht aus dem Besitz und Betrieb im selbst genutzten Risiko für eine Photovoltaikanlage inkl. Energieabgabe ins öffentliche Stromnetz.“

Quelle: [1]

Ertragsprognose

BKW -Zahlen

- **Anschaffungskosten** - ca. 450 € (03/2025) für ein Set mit 2 PV-Modulen à 440 Wp(eak) und WR (inkl. Montagematerial und Kabel) evt. erforderliche Gestelle separat bestellen
- **Solarstromernte** in unserer Region: 500 - 700 kWh/Jahr für 2 PV-Module à 440 Wp(eak)
- **Eigenverbrauch** - ca. 66% des erzeugten Solarstroms
- **Kostensparnis** - ca. 120 - 180 €/Jahr
- **Amortisationszeit** - ca. 3 - 5 Jahre
- **Lebenserwartung** - PV-Module > 20 Jahre und WR > 10 Jahre
- **Kostensparnis** - nach 20 Jahren: $(20 \times 150 \text{ €} - 450 \text{ €} - 100 \text{ €}) \rightarrow \text{min. } 2.000 \text{ €}$

Quelle: [1]

BKW-Erfahrungswerte

Wohnhaus in Völkersen Baujahr 1991 ca. 200 m² Wohnfläche mit drei Bewohner

Jahr	Verbrauch [kWh/a]	Kosten [EUR/a]	Bemerkungen
2020	3147	1030	2 x 100 % Homeoffice
2021	3188	913	2 x 100 % Homeoffice
2022	3258	1075	1 x 100 % Homeoffice
2023	2705	880	1 x 100 % Homeoffice, Balkonkraftwerk
2024	2509	929	1 x 100 % Homeoffice, Balkonkraftwerk & Optimierung

Quelle: [3]

Druckdatum: 11.03.2025

Informationsveranstaltung Balkonkraftwerk

19

Nutzungsverhalten

- Hausgeräte nutzen wenn die **Sonne scheint** (!!!)
 - Waschmaschine, Trockner und Geschirrspüler
 - Bügeln und Staubsaugen
 - Herd und Mikrowelle
 - Wasser kochen (Kaffee / Tee)
- Optimierungen vornehmen
 - Flurlicht mit Näherungsschalter erweitern
 - Leuchtmittel auf LED umstellen
 - Standby-Geräte mit schaltbarer Steckdose ergänzen (TV, PC, Notebook usw.)
- Die Energiewende im eigenem Haus/Haushalt „leben“

Vorgehensweise

BKW - Ablauf

1. **Genehmigung** beantragen: Vermieter, Hausverwaltung oder WEG (Recht auf BKW seit Okt. 2024)
2. **Elektrik** prüfen: bei Bedarf neue Steckdose und FI-Absicherung durch Elektrofachkraft
3. **Förderung** beantragen (Kommune anfragen ob ein Angebot besteht)
4. **Bestellung**: BKW, Montagematerial, evt. Steckdose und benötigte Kabel
5. **Montage der Halterungen**: bei Flachdächern oder Terrasse mit Beschwerungen (Windlast)
6. **Anbringung der PV-Module**: geeignetes Montagematerial (V2A, M8/M10) für stabile Befestigung
7. **Montage und Anschluss** des WR – (ausreichende Belüftung und Schutz vor Niederschlag)
8. **Verkabelung und Anschluss**: Polung der DC-Kabel beachten und sicher befestigen
9. **Einstecken** und eigenen Strom „produzieren“
10. **Zeitnahe Anmeldung (!!!)** im [Marktstammdatenregister](#) der Bundesnetzagentur
11. **Erfolg messen**: mit Smartphone-App oder Messsteckdose
12. **Nutzungsverhalten** anpassen

Quelle: [1]

BKW - Einkaufen

Kriterien zur Beurteilung von Händlern und Lieferanten:

- **Zertifizierte WR:** Abschaltanlage ohne Netz, VDE-AR-N 4105 oder VDE V 0126-95
- **Geprüfte PV-Module:** bekannte Hersteller mit langer Garantie, guter Leistung und hoher Effizienz
- **Preis-Leistungsverhältnis:** Wert auf Qualität und gute Bestandteile legen
- **Transparenz:** ausführliche Datenblätter und Zertifikate zu den Produkten und gute FAQ-Seiten
- **Komplettangebot** inkl. der Transportkosten, bei Bedarf auch Halterungen und Montagezubehör
- **Service:** ist für Nachfragen offen und gut zu erreichen
- **Engagement:** setzt sich auch aus Überzeugung für die Energiewende ein

Quelle: [1]

Rechtliche Vorgaben

Rechtliche Vorgaben – EEG und VDE

- **Bundesgesetzblatt EEG (2024 – Nr. 151)**
 - Definition „Stecker-Solargerät“
 - Wechselrichter max. 800 VA
 - Modulleistung max. **2000 W**
 - 1 x Stecker-Solargerät je Haushalt
 - Registrierungspflicht im Marktstammdatenregister

- **VDE 0126-95 (Entwurf) 2024-06**
 - Wechselrichter max. 800 VA, Strom max. 3,5 A (230 VAC)
 - Modulleistung max. 800 W + 20 % -> **960 W**
 - Definition der Anschlussstecker und Schutzarten (IPxx)

Rechtliche Vorgaben – Bauordnung DIBt

- **Vorgaben:**

- Stecker-PV-Anlagen – sogenannte „Balkonkraftwerke“ sind keine Bauprodukte (Baurechtliche Einstufung)
- Die Module sind standsicher zu befestigen: Gewicht und Windlast sind zu berücksichtigen
- Der Brandschutz ist zu gewährleisten (Speicher!)
- Darunterliegende Wohneinheiten dürfen nicht beeinträchtigt werden (Verschattung)

- **Empfehlungen:**

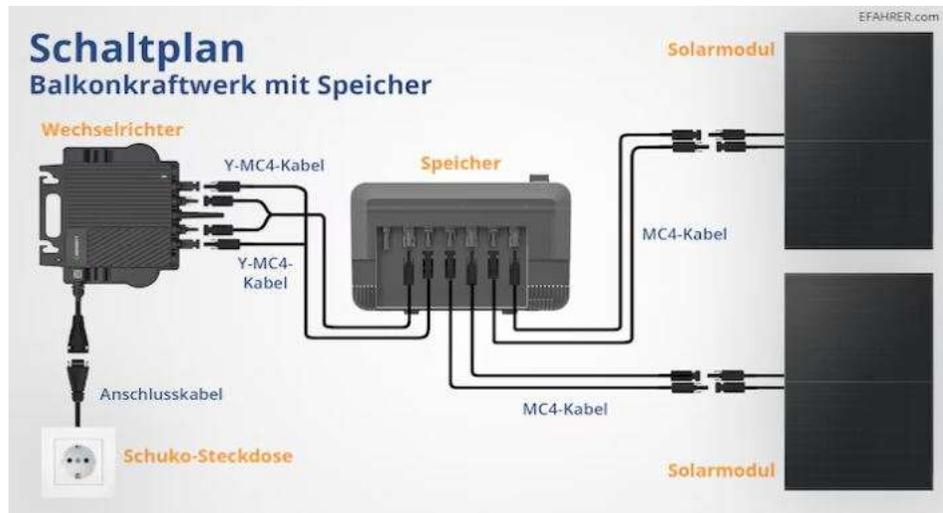
- Bei einer Anbringungshöhe von über 10 Meter sollten Glasfreie Leichtmodule verwendet werden
- Die Anbringung an einer Fassade mit Wärmedämmung ist zu vermeiden

Quelle: [6]

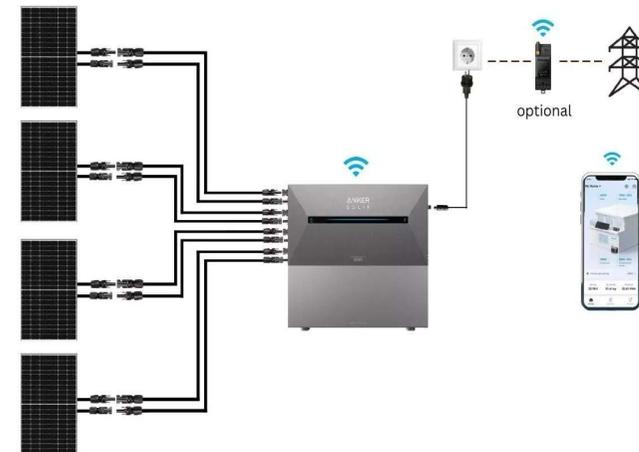
Speicher

BKW mit Speicher (DC-Variante)

Speicher mit **separatem** WR



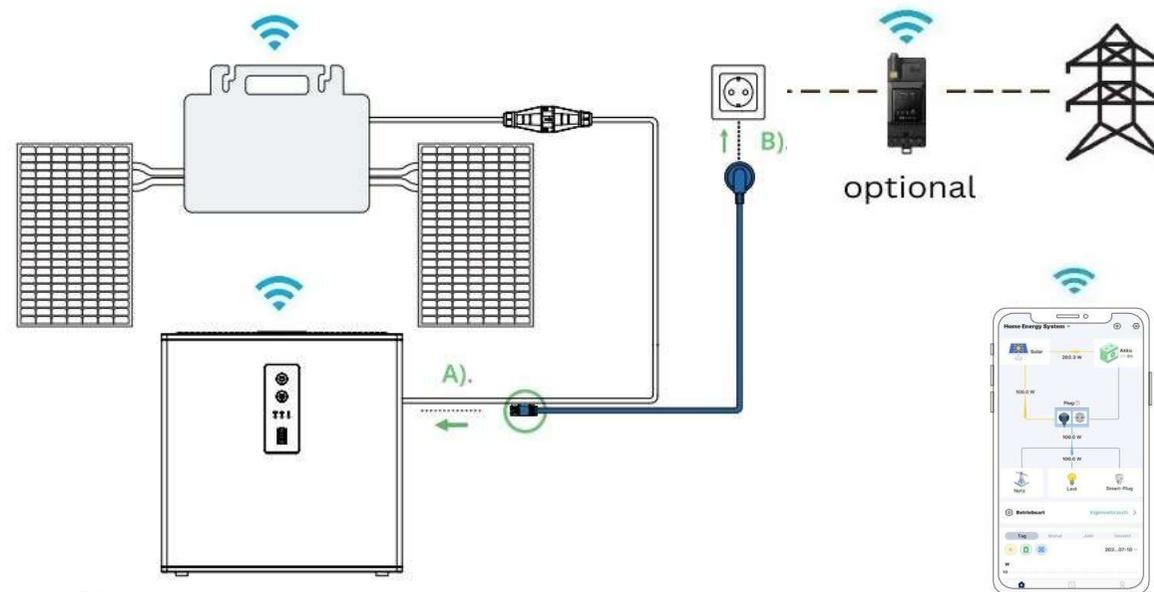
Speicher mit **integriertem** WR und Nulleinspeisung



- **Speichertechnologie** (Lithium-Ionen, LiFePO4 usw.) Kapazität 1 - 3 kWh (**Lebensdauer** < 10 Jahre (!))
- **Anmeldung** und **Zustimmung** des Netzbetreibers erforderlich (EWE netz - TAB NS 2023 v 2.0 - Tabelle 1)
- **Aufstellungsort** für den Speicher auswählen (Feuchtigkeit, Wärme und Brandschutz berücksichtigen)

BKW mit Speicher (AC-Variante)

Speicher mit **AC-Eingang (230 V)** und Nulleinspeisung



Quelle: [7]

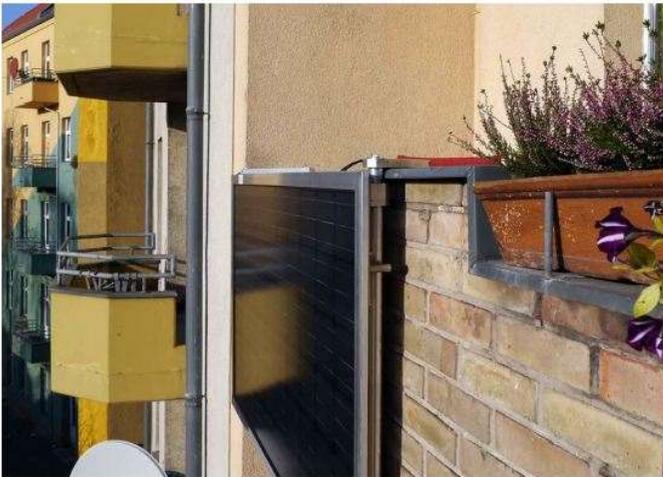
- **Anbindung** an Smartmeter (**Shelly**)
- Mit **App Bedienung** und **Beobachtung**
- Aktuell gibt es nur **einen** Anbieter am Markt (2,24 kWh Kapazität LiFePO4 – ca. 1000 €)

Verschiedenes

Verschiedenes

- **Erdung** der PV-Module und Gestelle mit min. 6 mm² wenn Gesamtmodulspannung > 120 VDC (Sicherheitskleinspannung)
- **Windfeste** Aufstellung (Gestelle mit Gehwegplatten beschweren)
- **WR geschützt montieren** (Hauswand oder im Gebäude)
- **Blitzschutz** vorsehen (Empfehlung):
 - Länge der DC-Kabel > 10 m
 - exponierte Lage der PV-Module
 - größere Anzahl PV-Module (> 2)
- Die **Absicherung** und **Zuleitung** des angeschlossenen Stromkreises nicht durch große Verbraucher belasten
- **Polarität** der MC4-Stecker (PV-Modul-Verkabelung) beachten und unter Last nicht trennen (Lichtbogengefahr!)
- Um **Arbeiten** an einem BKW vorzunehmen, darf der **Netzstecker** nicht gesteckt sein
- **Nichtanmeldung** [Marktstammdatenregister](#) -> Ordnungswidrigkeit (EnWG § 95 Bußgeldvorschriften)
- **Erweiterungen** (z.B. zusätzlicher Speicher) sind meldepflichtig im [Marktstammdatenregister](#)
- Ein **BKW** darf mit einer **PV-Anlage** gemeinsam betrieben und abgerechnet werden (Quelle: bundesnetzagentur.de)

BKW - Impressionen



Quelle: [1]

Druckdatum: 11.03.2025

Informationsveranstaltung Balkonkraftwerk

BKW – Impressionen „Lustiger Strumpf“



Zusammenfassung

Zusammenfassung

- Motivation
- Komponenten und Funktion
- Beschaffung und Errichtung
- Ertrag
- Rechtliches
- Nutzung

Quellenangaben

- [1] <https://solar2030.de> - Solar2030_Balkonkraftwerke_Einfuehrung.pdf
- [2] Prof. Dr.-Ing. habil. Volker Quaschnig - Regenerative Energiesysteme (Hanser Verlag)
- [3] EWE-Abrechnungsdaten (Haushalt des Referenten)
- [4] efahrer.com
- [5] ankersolix.com
- [6] DIBt – Deutsches Institut für Bautechnik
- [7] User Manual Hoymiles MS-A2

Informationsveranstaltung Balkonkraftwerk

Habt Ihr Fragen?