

# Ü20 PV-Anlagen in der Landwirtschaft

Ausgefördert, wie geht's weiter?



**Online Info-Veranstaltung | 03.12.2024**

Gefördert durch  **Baden-Württemberg  
Ministerium für Umwelt, Klima  
und Energiewirtschaft**

# Ü20-PV IN DER LANDWIRTSCHAFT

## AUSGEFÖRDERT, WIE GEHT'S WEITER?



„Nutzen Sie den Solaratlas des  
Landkreises und das Beratungs-  
angebot der UEA!“  
Dr. Christoph Schnaudigel,  
Landrat Landkreis Karlsruhe

PV-Botschafter\*innen

Unabhängige kostenlose PV-Beratung

Netzwerktreffen & reg. Vernetzung

Fachtagungen

Arbeitsgruppen

<https://www.photovoltaik-bw.de/>

## 1. AKTUELLE SITUATION

- Entwicklung Ü20 PV
- Aktuelle gesetzliche Rahmenbedingungen
- Ausblick über gesetzliche Änderungen

## 2. MÖGLICHKEITEN PV-BETRIEB VON Ü20-PV-ANLAGEN

- Weiterbetrieb Volleinspeise-Anlage
- Umstellung der PV-Anlage auf Eigenverbrauch
- Repowering + PV-Anlagenerweiterung



Bildquelle: © Photovoltaik-Netzwerk BW/ Kuhnle&Knödler

# UMWELT- UND ENERGIEAGENTUR KREIS KARLSRUHE GMBH (UEA)

- Energieagentur des Landkreises Karlsruhes seit 2008
- 22 Mitarbeitende
- Beratung unabhängig und neutral

zeozwei*frei*®.2035

Wärmeplanung  
(lokal und regional)

Quartier-/BEW-  
Projekte

Nachhaltiges Bauen

Photovoltaik

Nachhaltige Mobilität

Klimaschutz-  
konzepte

European Energy  
Award

Beratung,  
Öffentlichkeitsarbeit



# **AKTUELLE SITUATION**

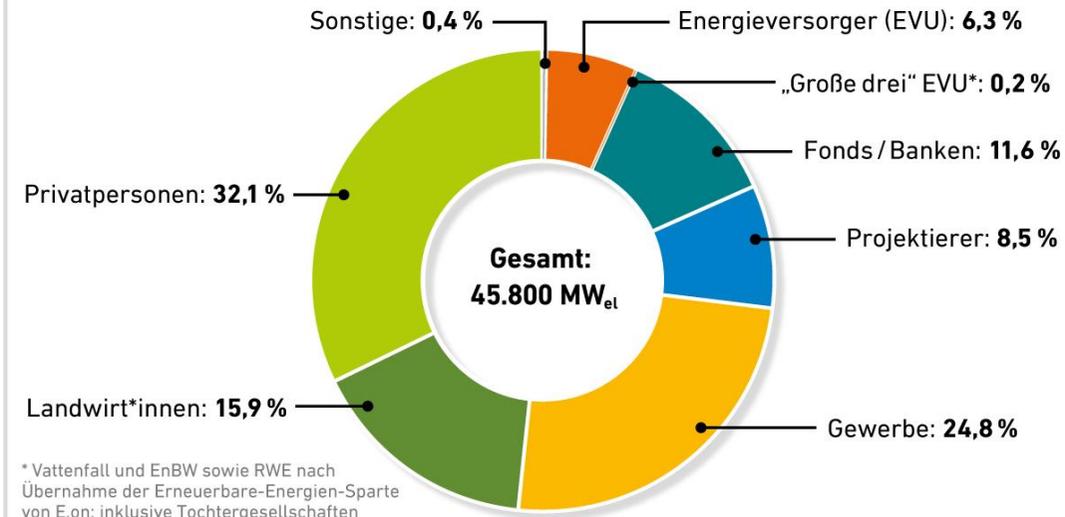


# AKTUELLE SITUATION - EIGENTÜMERSTRUKTUR

- In Deutschland besitzen 25 % aller Landwirtschaftsbetriebe eine PV-Anlage
- In BW betreiben ca. 8.790 Landwirtschaftsbetriebe eine PV-Anlage → 23 % von insg. 37.500
- Zahlen von Okt. 2024
- Landwirtschaftsbetriebe als eine der ersten PV-Anlagen-Betreiber
- → viele der Ü20-PV-Anlagen in landwirtschaftl. Besitz

## Eigentümerstruktur Photovoltaikanlagen

Verteilung der Eigentümer an der bundesweit installierten Leistung 2019



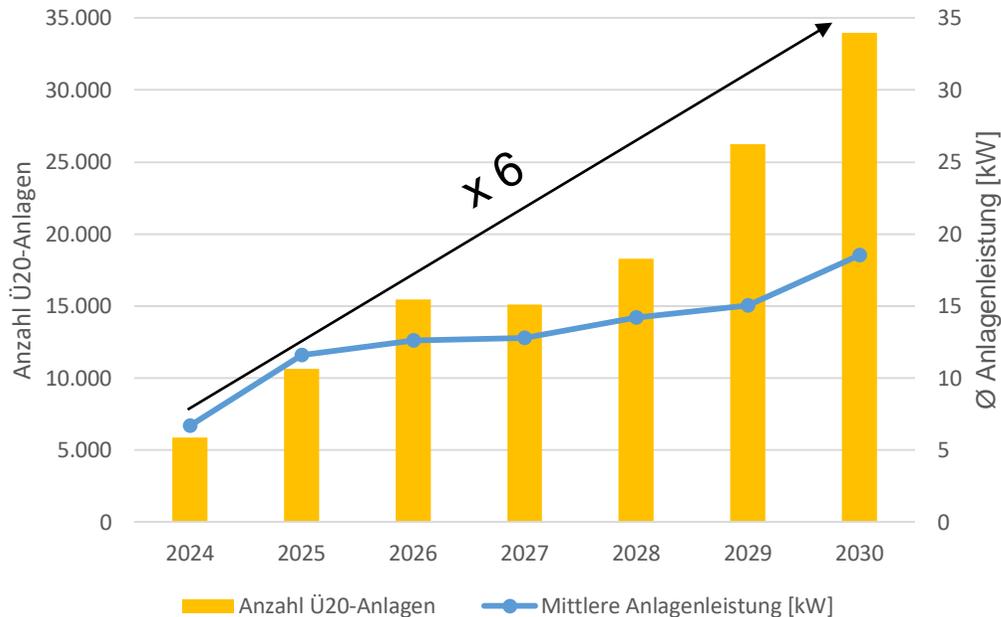
Quelle: trend:research  
Stand: 12/2020

© 2020 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

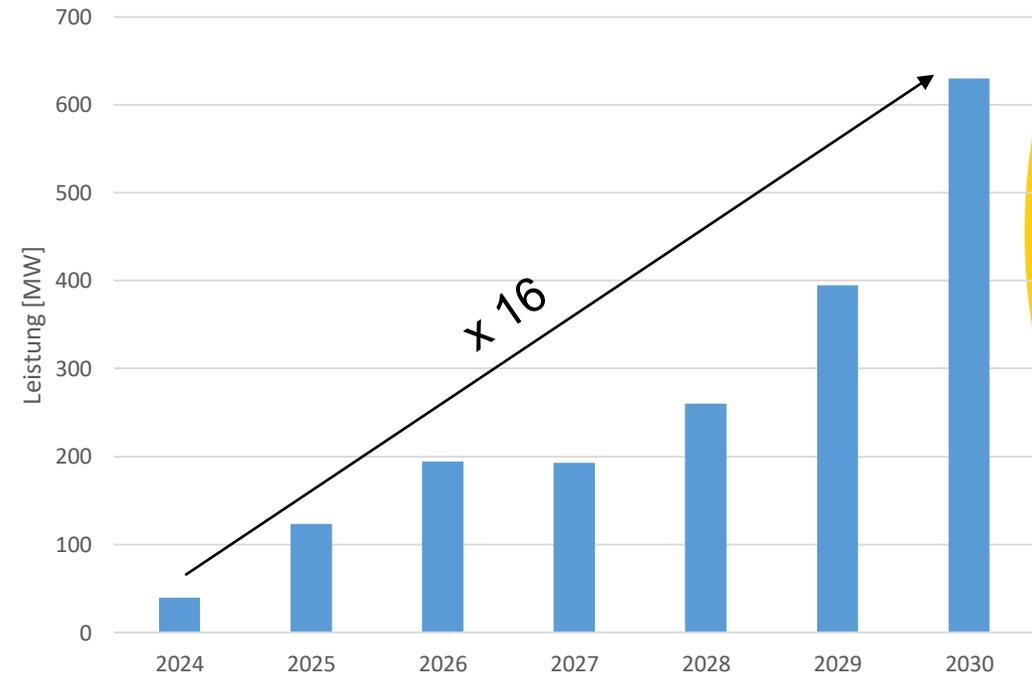
# AKTUELLE ENTWICKLUNG VON Ü20-PV ANLAGEN

- EEG-Einspeisevergütung: für 20 Jahre + Inbetriebnahmejahr
- PV-Anlage mit IBN August 2004, fällt zum 1. Januar 2025 aus der EEG-Förderung

Anzahl der Ü20-Anlagen und der durchschnittlichen Anlagengröße in Baden-Württemberg in den Jahren 2024 bis 2030



Gesamtleistung der Ü20-Anlagen in Baden-Württemberg in den Jahren 2024 bis 2030



Quelle von Grafiken: ZSW auf Basis der Daten des Marktstammdatenregisters

# GESETZLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

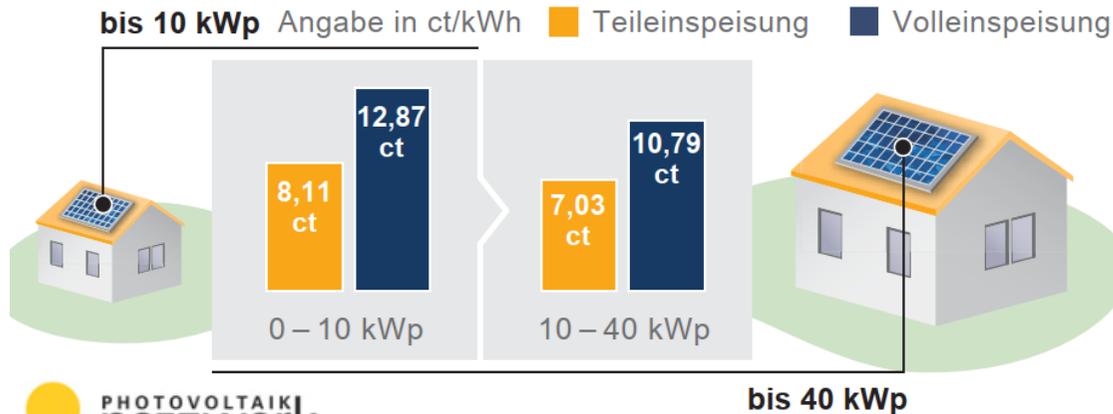
- **Abschaffung 70% - Regelung:**
  - Seit 14.09.2022 Wegfall der der 70 % Einspeisegrenze bei Inbetriebnahme bis 25 kWp
  - ab 01.01.2023 für Bestandsanlagen bis 7 kWp, und mit Smart Meter zwischen 7 kWp bis einschließlich 30 kWp
- **Abschaffung der EEG Umlage**
  - Ab 01.07.2022 Absenkung auf 0,00 ct/kWh, Abschaffung zum 1.1.2023
- **Umsatzsteuer & Einkommenssteuer:** Herr Schneider von LGG
- **Anhebung Einspeisevergütung (Volleinspeisung / Überschusseinspeisung)** ab 30.07.2022

## Solarpaket I: Gesetzeskraft ab 16.05.2024

- **Große Dach-PV-Anlagen:** → EU-Freigabe aussehend
  - Vergütungserhöhung um 1,5 ct/kWh auf anzulegenden Wert im Leistungssegment 40 kWp bis 750 kWp
  - Ab 750 kWp muss an Ausschreibung teilgenommen werden, früher ab 1 MWp
- **Repowering:** seit dem Solarpaket I auch innerhalb der EEG-Vergütungszeit möglich → EU-Freigabe aussehend
- **Ü20-Anlagen**
  - Erhalten Jahresmarktwert Solar als zugesicherte Vergütung weiterhin bis mind. Ende 2032 statt bisher bis 2027
- **Gebäude im Außenbereich,** alle die vor 1. März 2023 errichtet wurden, sind nun EEG-förderungsfähig
- **Dynamische Stromtarife:** ab 2025 möglich EnWG §14a

# EEG 2023 EINSPEISEVERGÜTUNG

Vergütung für PV-Anlagen auf Wohngebäuden (01.02.2024 – 31. 07.24)



- Unterscheidung zwischen Überschusseinspeisung und Volleinspeisung
  - → jährlich Wahl der Vergütungsform möglich.
- Einspeisevergütung für 20 Jahre + Inbetriebnahmejahr fix
- Die anzulegenden Werte werden erstmals ab Februar 2024 und dann halbjährlich um 1% gesenkt
- Einspeisevergütung = anzulegender Wert – 0,4 ct/kWh
- Berechnung der Einspeisevergütung für 80 kWp =  $\frac{8,2 \text{ ct} \times 10 + 7,1 \text{ ct} \times 30 + 5,8 \text{ ct} \times 40}{80} = 6,59 \text{ ct}$

Anzulegende Werte nach § 48 Abs. 2 EEG 2023 für Anlagen, die ab dem 01. Januar 2023 in Betrieb genommen werden:

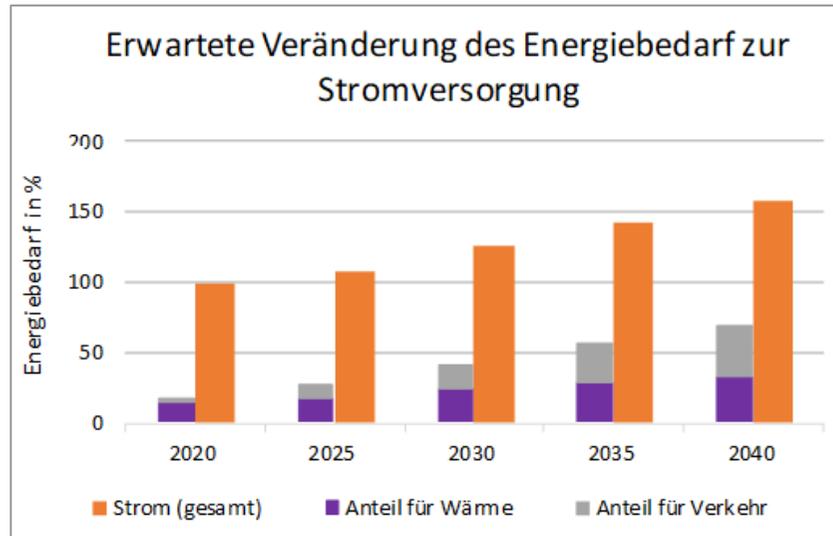
	Installierte Leistung	Anzulegender Wert	Festvergütung
Gebäudeanlagen mit Volleinspeisung	≤ 10 kWp	13,4 ct/kWh	13,0 ct/kWh
	≤ 40 kWp	11,3 ct/kWh	10,9 ct/kWh
	≤ 100 kWp	11,3 ct/kWh +1,5 ct	10,9 ct/kWh +1,5 ct
	≤ 400 kWp	9,4 ct/kWh +1,5 ct	– +1,5 ct
	≤ 1 MWp <b>750 kWp</b>	8,1 ct/kWh +1,5 ct	– +1,5 ct
Gebäudeanlagen mit Überschusseinspeisung	≤ 10 kWp	8,6 ct/kWh	8,2 ct/kWh
	≤ 40 kWp	7,5 ct/kWh	7,1 ct/kWh
	≤ 100 kWp	6,2 ct/kWh +1,5 ct	5,8 ct/kWh +1,5 ct
	≤ 1 MWp <b>750 kWp</b>	6,2 ct/kWh +1,5 ct	– +1,5 ct
Sonstige Anlagen	–	7,0 ct/kWh (≤ 1 MWp)	6,6 ct/kWh (≤ 100 kWp)

Änderung durch Solarpaket I

- **Datum des Inkrafttretens:**
  - Neubau Parkplatz (ab 35 Stellplätze): 1. Jan. 2022
  - Neubau Nichtwohngebäude: 1. Jan. 2022
  - Neubau Wohngebäude: 1. Mai 2022
  - Grundlegende Dachsanierung: 1. Jan. 2023
- **Umsetzung:**
  - Mindest PV-Modulfläche 60 % der zur Solarnutzung geeigneten Fläche
  - Alternativen: Solarthermie, Verpachtung, Installation an anderer Stelle
- **Ausnahmen und Befreiung:**
  - Bei Denkmalschutz in Einzelfällen
  - Verpflichtende Dachbegrünung: Mindestmodulfläche 30 %
  - Unverhältnismäßiger wirtschaftl. Aufwand



- Steigender Stromverbrauch



- PV-Installationsziele

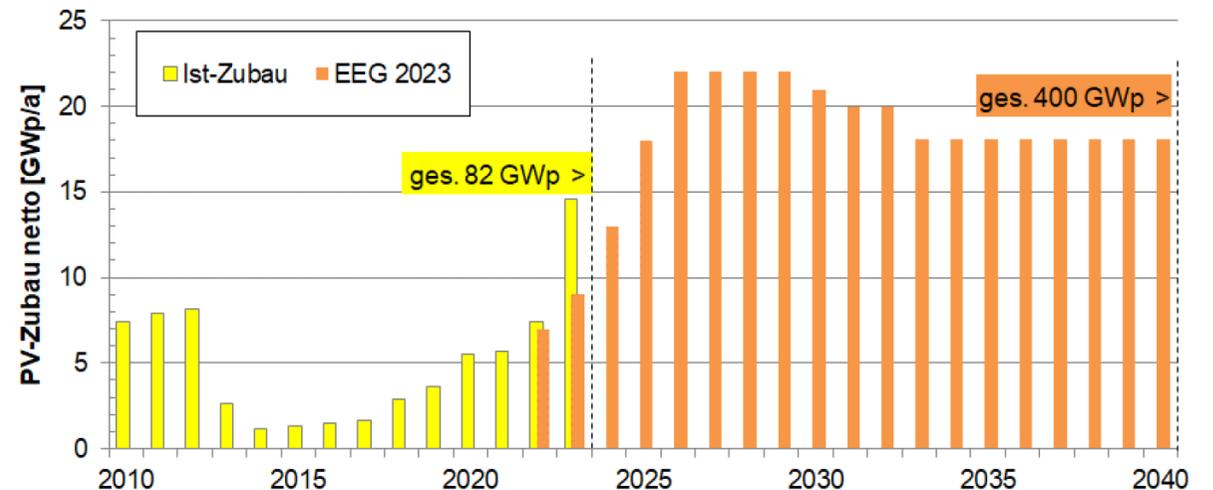


Abbildung 2: Netto-PV-Zubau: Ist-Werte bis 2022, Ausbaupfad zur Erreichung der gesetzlichen Ziele [BMWK1], [EEG2023]. Quelle: Fraunhofer ISE – Aktuelle Fakten zu Photovoltaik in Deutschland

# AUSBLICK: GEPLANTE ÄNDERUNGEN IM HAUSHALTSENTWURF/ WACHSTUMSINITIATIVE

- **Änderungen betreffen meist Neuanlagen:** Altanlagen und Steckersolaranlagen sind davon ausgenommen!
- **EEG-Vergütung:**
  - Keine Vergütung bei negativen Strompreisen für PV-Anlagen ab 01.01.2025 (egal, ob Direktvermarktung oder feste Einspeisevergütung)
  - → Ausfallzeit der Förderung wird an die 20 Jahre EEG-Vergütung angehängt (beginnend immer ab Jan.)
  - Negative Börsenstrompreise pro Jahr: 2022 (69 h), 2023 (301 h), 2024 (bish. 438 h)
- **Abregelung der PV-Anlagen:**
  - durch Übertragungsnetzbetreiber bei negativen Strompreisen mögl.
  - → Eigenverbrauch darf nicht abgeregelt werden
    - Bisher Abregelung am WR, zukünftig am Netzanschlusspunkt
- **Absenkung der Direktvermarktungspflicht mit Marktprämie:**
  - 2025 von 100 kWp auf 90 kWp, 2026 auf 75 kWp und 2027 auf 25 kWp
  - Vereinfachung der Direktvermarktung geplant
- **Steuerbarkeit von PV-Anlagen: Fokus erstmal auf Neuanlagen (schrittweise Einführung)**
  - Langfristig sollen alle PV-Anlagen ab 2 kWp steuerbar (abregelbar) sein (Wirkleistungsbegrenzung auf 50 %)
  - Smart Meter Gateway und Regelungstechnik (Steuerbox) notwendig (betrifft Bestands- und Neuanlagen)
    - Anreiz mittags Strom zu konsumieren (speichern, laden, verbrauchen)
    - Kostenbegrenzung für Hardware bis 15 kWp auf 50 €/a Zähler und 50 €/a Steuerbox (leistungs- und verbrauchsgestaffelt)

# AUSBLICK GEPLANTE ÄNDERUNGEN IM HAUSHALTSENTWURF/ WACHSTUMSINITIATIVE

## Weitere geplante Änderungen

- Entbürokratisierung bei Speichern
  - Keine Unterscheidung zw. Grün- und Graustrom
  - → Die Speicher können „frei am Markt agieren“
  - auch für bestehende Anlagen
  - Ermöglicht u.a bidirektionales Laden von Elektrofahrzeugen

## Wie geht's weiter:

- Kabinettsbeschluss am 13.11.2024
- Aktualisierung des EEG, EnWG und EEV kann ab jetzt im Bundestag gehen → Ausgang ungewiss!
- An dem Referentenentwurf kann sich noch einiges ändern!

## Ziel:

- Speicher-Anreiz
- PV-Anlagen sichtbar und steuerbar machen

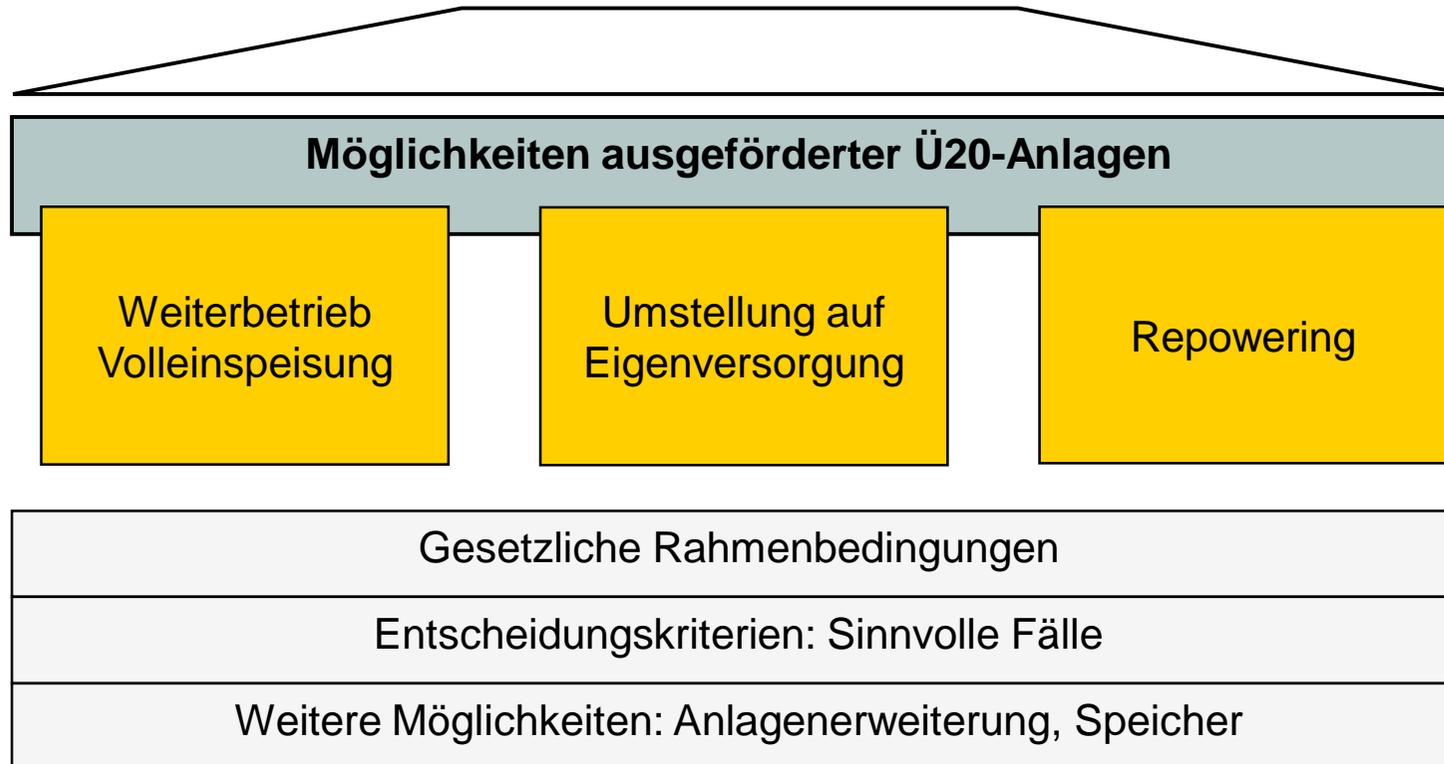
## Einschätzung: Schränkt das PV-Zubau ein?

- Ja, da geringere Investitionssicherheit, längere Amortisationszeit, zusätzliche Bürokratie
- Speicher werden lukrativer, da höherer Vor-Ort-Stromverbrauch und größere Unabhängigkeit von EEG-Einspeisevergütung

# **MÖGLICHKEITEN DES PV-BETRIEBS VON Ü20-PV-ANLAGEN**

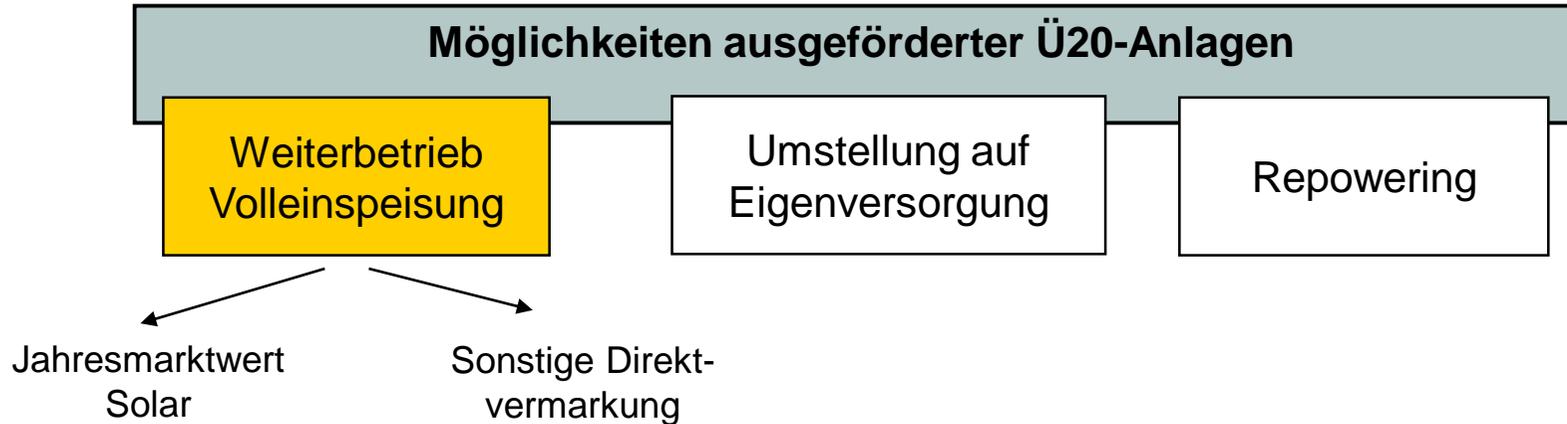


# MÖGLICHKEITEN DES ZUKÜNFTIGEN PV-BETRIEBS



**Hinweis:** alle PV-Anlagen müssen ins **Marktstammdatenregister** eingetragen werden (auch technische Änderungen, Betreiberwechsel, Wechsel der Einspeiseart, Stilllegung)

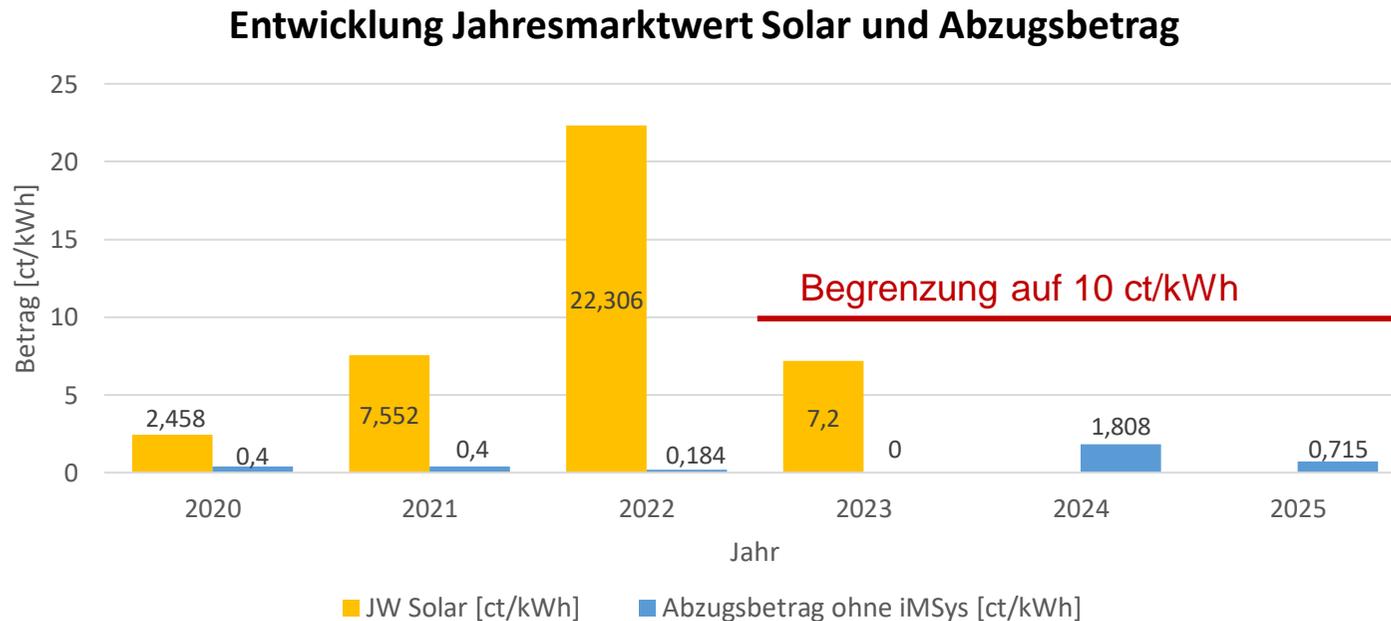
# Ü20 PV: WEITERBETRIEB MIT VOLLEINSPEISUNG



- Keine Maßnahmen erforderlich → passiert automatisch wenn PV-Anlagenbetreiber\*in nicht aktiv wird
- Weitervergütung mit Jahresmarktwert Solar **bis mind. Ende 2032** (§ 25 Abs. 2 EEG 2023)
  - **Bis 100 kWp** (EEG § 23b mit EEG §19 Abs. 1, Satz 2 und EEG § 21 Absatz 1, Satz 4) <sup>1</sup>
  - Ab Kalenderjahr 2023 ist JW Solar **auf 10 ct/kWh begrenzt** (§23b EEG 2023)
  - **Gilt auch** für den Weiterbetrieb mit **Umstellung auf Eigenversorgung**
- Ü20 PV-Anlagen > **100 kWp** müssen in die **sonstige Direktvermarktung** <sup>2</sup>
- **Sinnvoller Fall:**
  - Wenn kein/sehr geringer Stromverbrauch vor Ort besteht (Scheune, Fahrzeugunterstand)
  - Wenn PV-Anlage noch funktionstüchtig
  - Wenn kein weiterer Aufwand reingesteckt werden soll

# Ü20 PV: WEITERBETRIEB MIT VOLLEINSPEISUNG

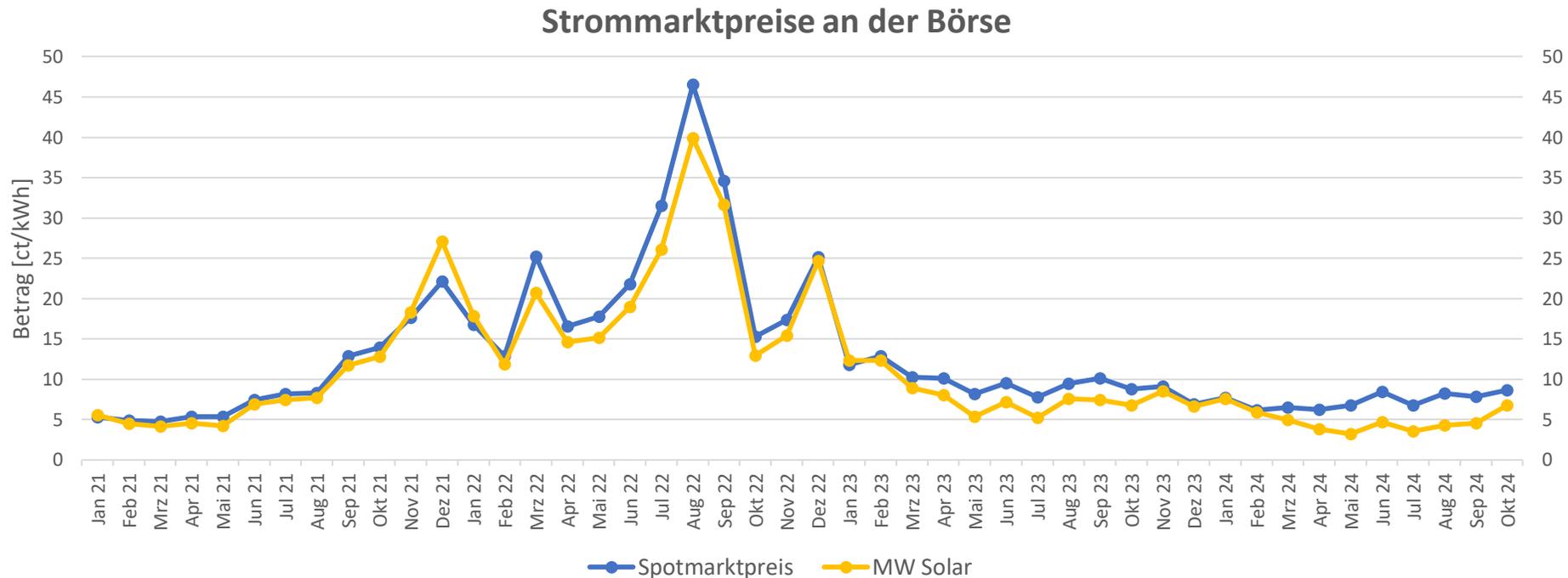
- **Anschlussfördervergütung = JW-Solar - Abzugsbetrag**
  - Ab 2022 gilt: die Anlagen-Betreiber müssen die Vermarktungskosten von den Übertragungsnetzbetreibern selbst tragen (nach gesetzlichen Vorgaben angesetzte Kosten) → § 53 Abs. 4 EEG 2023
  - Mit intelligenten Messsystem (iMSys) nur 50 % vom Abzugsbetrag fällig



Quelle:  
<https://www.photovoltaik-bw.de/themen/ue20-photovoltaik-anlagen>  
<https://www.netztransparenz.de/de-de/Erneuerbare-Energien-und-Umlagen/EEG/EEG-Abrechnungen/Ausgef%C3%B6rderte-Anlagen/Abzugsbetrag-2025>  
<https://www.netztransparenz.de/de-de/Erneuerbare-Energien-und-Umlagen/EEG/Transparenzanforderungen/Marktpr%C3%A4mie/Marktwert%C3%BCbersicht>

# Ü20 PV: SONSTIGE DIREKTVERMARKTUNG

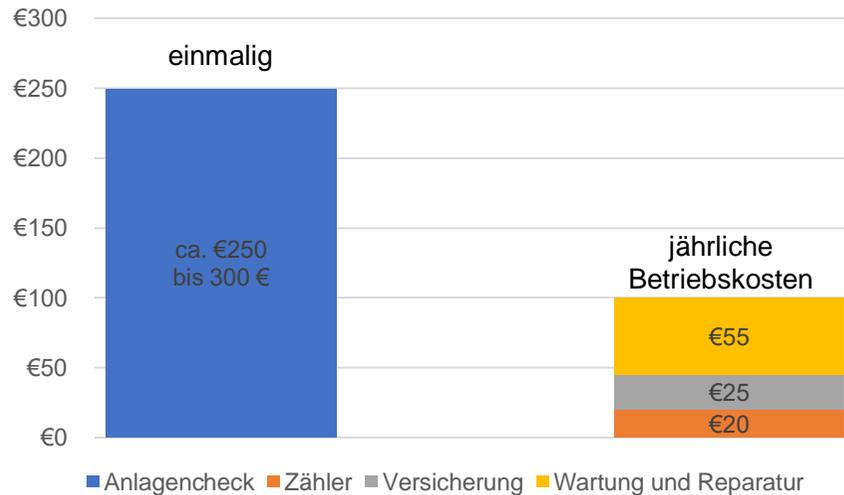
- Pflicht bei Ü20-PV > 100 kWp
- Auszahlung des MW-Solar
- Für Anlagen < 100 kWp in der Regel nicht zu empfehlen (wegen Kosten und zu weniger Direktvermarkter)
- Achtung zusätzliche Kosten: Direktvermarkter, ggf. Nachrüstung Funkrundsteuerempfänger und neue Messeinrichtung (1/4 h Messung)



Datenquelle: <https://www.netztransparenz.de/de-de/Erneuerbare-Energien-und-Umlagen/EEG/Transparenzanforderungen/Marktpr%C3%A4mie/Marktwert%C3%BCbersicht>

# Ü20 PV: HINWEISE UND KOSTEN FÜR WEITERBETRIEB

Kosten Weiterbetrieb Volleinspeisung



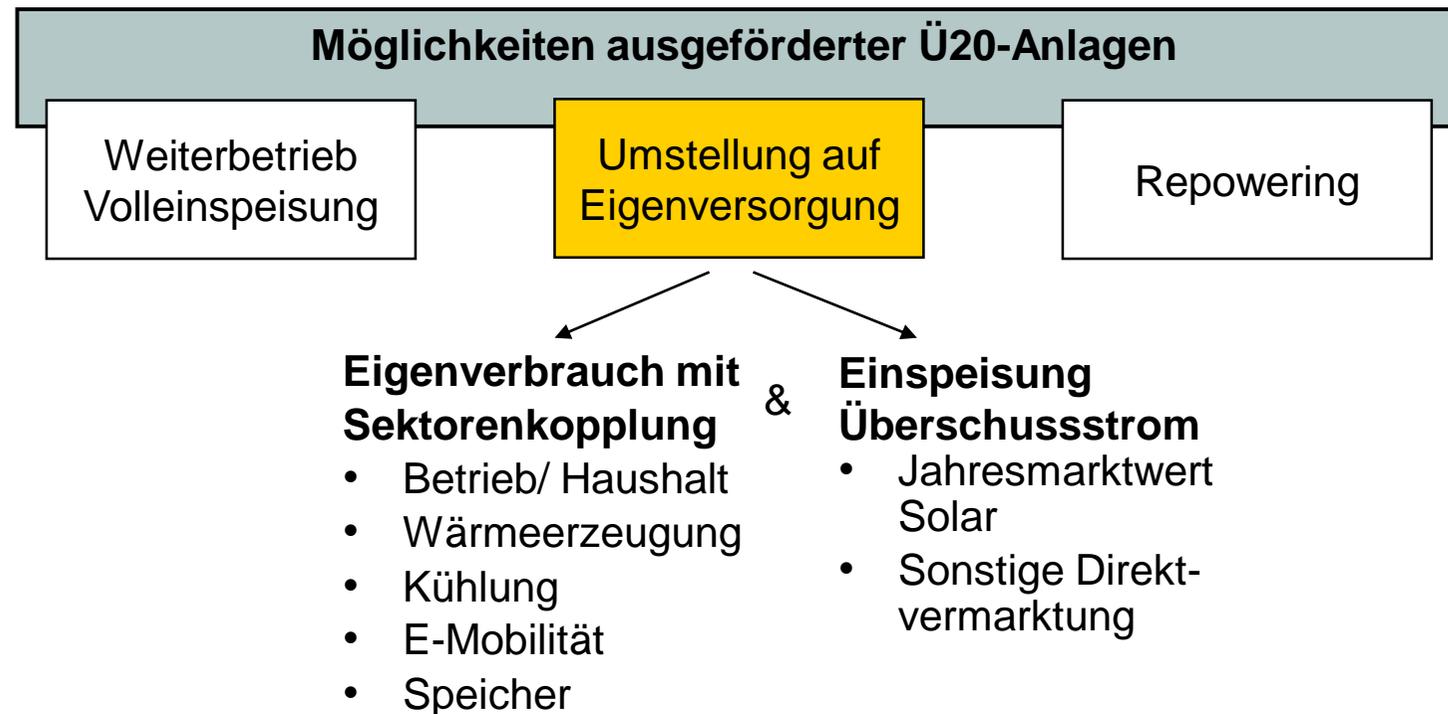
- Anlagencheck durch Fachpersonal  
→ Prüfung auf Funktionsfähigkeit und Sicherheit
- Grobe Abschätzung der Funktionsfähigkeit über Jahresenergieertrag (kWh/a) möglich
- Laufende Betriebskosten ca. 100 €/a

Quelle: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/erneuerbare-energien/photovoltaik-was-tun-mit-der-ue20anlage-wenn-die-eegfoerderung-endet-50846>

## Weitere Hinweise:

- DGS-Wirtschaftlichkeitstool für Ü20 PV:
  - <https://www.pv-now-easy-ue20.de/pvnow-easy-ue20>
  - Für Weiterbetrieb mit Volleinspeisung: Gesamtstrombedarf auf 0 kWh setzen
- Versicherung:
  - extra PV-Versicherung recht teuer und für Ü20-PV meist nicht lohnend → Empfehlung kündigen und kostengünstig in Gebäudeversicherung und Haftpflicht-Versicherung mit aufnehmen lassen

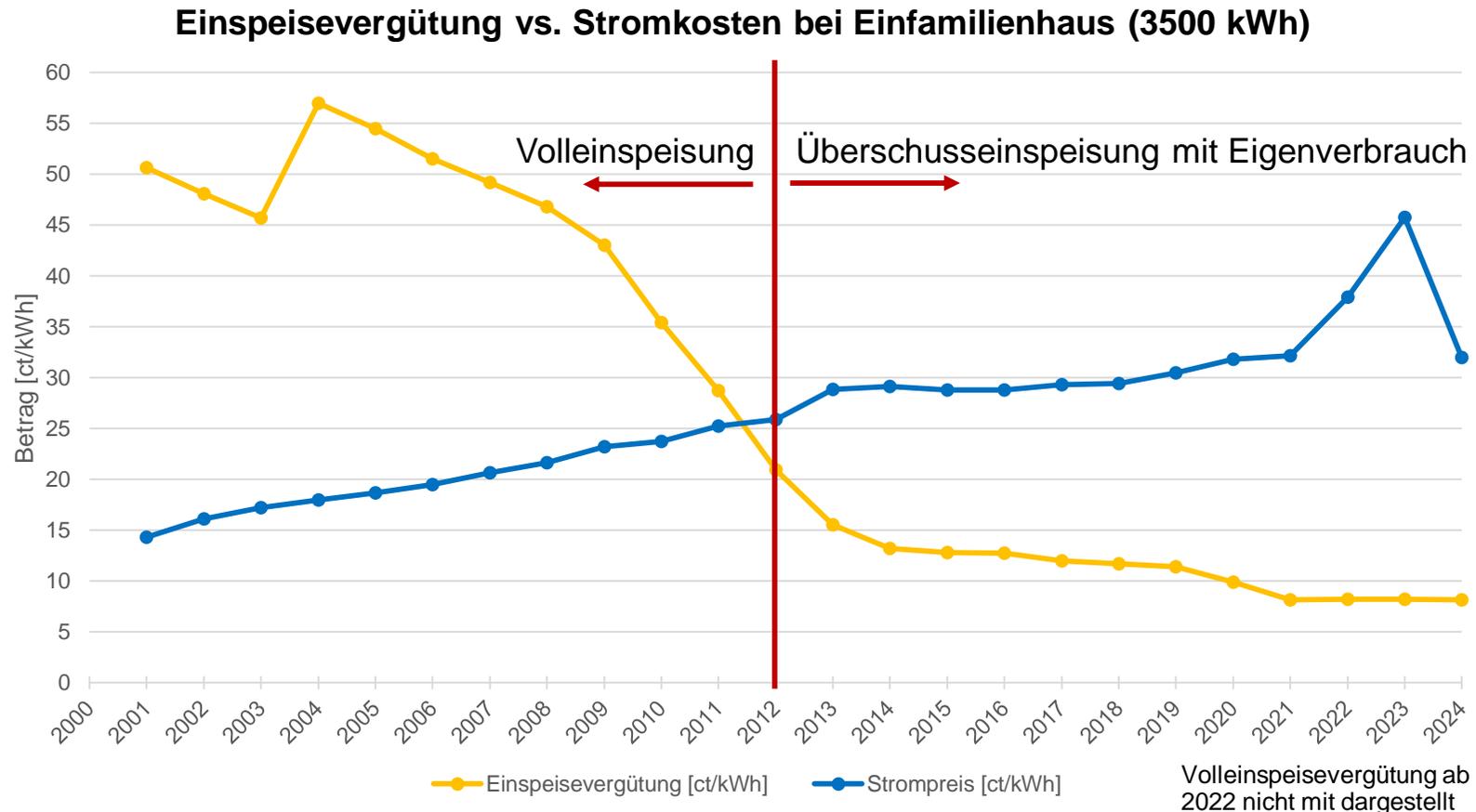
# Ü20 PV: WEITERBETRIEB MIT UMSTELLUNG AUF EIGENVERSORGUNG



- Sinnvoll, wenn
  - gewisser Stromverbrauch vorhanden ist
  - Stromkosten durch Eigenverbrauch eingespart werden können
  - die PV-Anlage noch voll funktionsfähig ist

# Ü20 PV: WEITERBETRIEB MIT UMSTELLUNG AUF EIGENVERSORGUNG

- Fast alle Ü20-PV Anlagen mit IBN bis 2012 sind Volleinspeiseanlagen: → Option der Umstellung relevant
- Umstellung auf Eigenversorgung innerhalb der EEG-Vergütungszeit nur sinnvoll wenn: Stromtarif > EEG-Vergütung

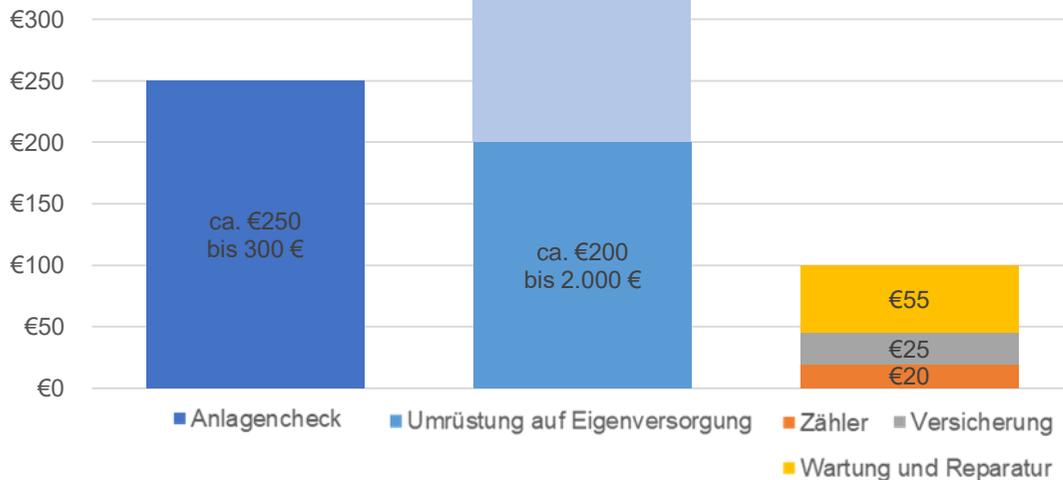


# Ü20-PV: UMSTELLUNG AUF EIGENVERSORGUNG: WIRTSCHAFTLICHKEIT UND UMRÜSTUNG

## WIRTSCHAFTLICHKEIT

- Wirtschaftlich sinnvoll, wenn: Stromtarif > JW Solar (max. 10 ct/kWh) → fast immer der Fall
- Kosten:
  - Anlagencheck & Betriebskosten (analog Volleinspeisung)
  - Umrüstung: mind. 200 €; wenn kein Platz im Schaltschrank deutlich teurer (bis zu 2.000 €)
- Einnahmen: Stromkosteneinsparung & Anschlussvergütung

### Kosten Weiterbetrieb bei Umstellung Eigenversorgung



## HINWEISE

- DGS-Wirtschaftlichkeitstool für Ü20 PV:
  - <https://www.pv-now-easy-ue20.de/pvnow-easy-ue20>



- Bei Umrüstung 2-Richtungszähler notwendig (bei Volleinspeiseanlage nur Einspeisezähler vorhanden)
- Aktualisierung Hauselektrik auf aktuellen Stand der Technik (TAB)
  - Nicht notwendig bei Umrüstung ohne Batteriespeicher
  - Notwendig, wenn Batteriespeicher installiert wird → da Eingriff in die bestehende Gebäudeelektrik

# Ü20-PV: UMSTELLUNG AUF EIGENVERSORGUNG: SEKTORENKOPPLUNG

## Höhere PV-Vor-Ort Stromverbrauch durch Sektorenkopplung prüfen



PV + Kühlung

z.B. Klimatisierung Haus,  
Kühlung von Agrar-  
erzeugnissen, Milch,  
Klimatisierung Tierställe, ...



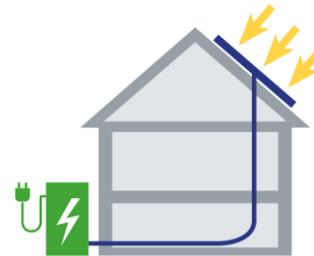
PV + WP/  
+ Heizstab /  
+ Heizplatten

z.B. Warmwassererzeugung mit  
Heizstab/ Wärmepumpe/ Heizplatten  
zum Heizen für Haus oder Tierstelle  
oder Wärme für Milchverarbeitung, ...  
→ Warmwasserpufferspeicher sinnvoll



PV + Speicher

Für PV Strom in  
Dunkelzeit  
→ Strompreisbremse



PV + E-Auto

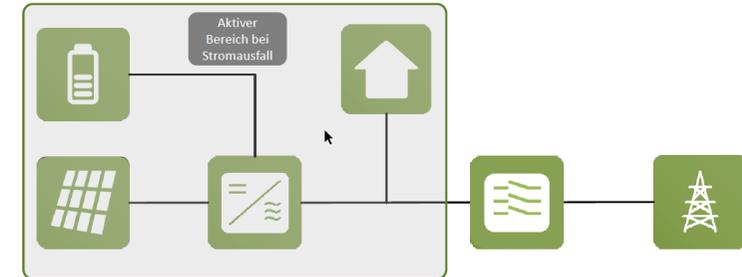
tagsüber  
solaroptimiertes  
Laden mit Wallbox

**Optimierung mit Energiemanagementsystem → Steuerung der Verbraucher (Lastenverschiebung)**

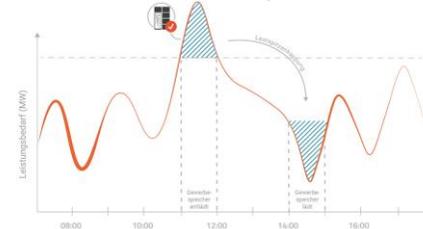
## ENSATZZWECKE UND MOTIVE

- **Strombedarfsdeckung in der Dunkelzeit:** → Hauptzweck
- **Sicherheit:**
  - Notstromfunktion, Ersatzstrom (ES) oder unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV), wenn erforderlich → bei ES/USV Netztrennschalter erforderlich ca. 1.500 € extra
- **Lastspitzenkappung:** für Großbetriebe (Verbrauch > 100.000 kWh/a)
  - Verbrauchsprofil analysieren erforderlich (RLM-Messung)
  - Energiemanagementsystem erforderlich
  - Ziel: Reduzierung des Leistungspreises (€/kW)
  - Sinnvoll bei sehr kurzen und hohen Lastspitzen (Energiebedarf überschaubar)
- **Exkurs: Teilnahme Strommarkthandel** mit „Multi-Use-Option“ (Solarpaket 1 §19 EEG 2023)
  - z.B. im Sommer EEG-vergütungsfähigen Speicher, wenn ausschließlich EE-Strom gespeichert wird → PV-Strom von Speicher ins Netz mit EEG-Vergütung
  - z.B. im Winter als nicht EEG-fähigen Speicher anmelden
    - Mit günstigem/negativen Netzstrom laden und bei teuren Börsenstrompreisen verkaufen
  - Voraussetzung: Speicher und PV-Anlage in der Direktvermarktung
  - Hindernis bisher: bei Netzladung fallen Netzkosten an (mind. 15 ct/kWh)
  - Zukünftig: Speicher müsste zeitvariable dynamischen Stromtarife ausnutzen können

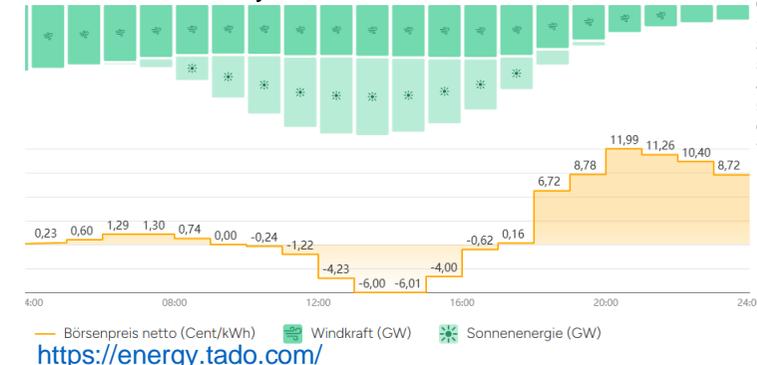
## Ersatzstromversorgung



## Lastspitzenkappung



## Stromhandel mit dynamischen Stromtarifen;



- **Achtung: Mehrwert von Speicher vorab ermitteln: → abh. von Einsatzzweck**
  - Bei kleiner PV-Anlage + hoher Stromverbrauch oft nicht gegeben (4 kWp und 10 MWh/a)
  - Bei großer PV-Anlage bzw. schon vorhandener Eigenverbrauchsanlage + ohne Sektorenkopplungsmöglichkeiten → Batteriespeicher sinnvoll
- **Speicher** sind nachrüstbar (AC gekoppelt) und oft modular erweiterbar
- **Kosten:** 500 bis 700 €<sub>netto</sub>/kWh
- **Technologie:**
  - Lithium-Ionen: höhere Energiedichte (kleinere Abmessung)
  - Lithium-Eisen-Phosphat: steigende Marktanteile, höhere Leistung, höhere Lebensdauer (Zeit, Zyklen), höhere Feuerfestigkeit
- **Lebensdauer:** 10 bis 15 Jahre, länger unklar, auch abhängig von Technologie
- **Stromspeicherstudie**
  - HTW-Berlin: <https://solar.htw-berlin.de/studien/stromspeicher-inspektion-2024/>
  - C.A.R.M.E.N: <https://www.carmen-ev.de/2024/06/12/aktualisierung-der-c-a-r-m-e-n-marktuebersicht-batteriespeicher-2024-jetzt-verfuegbar/>
- **Speicher-Dimensionierung** für Abend- und Morgenbedarf:
  - Speichergröße = Strombedarf zwischen 18 Uhr und 9 Uhr morgens
  - Für Strommarkthandel / USV / Lastspitzenkappung i.d.R. größere Speicher notwendig

Speicher inkl.  
PV-WR

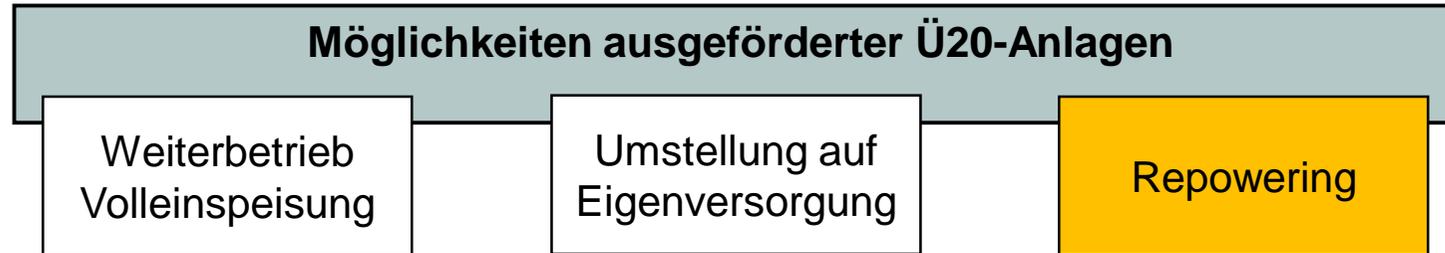


Modulare  
Ausführung



Gewerbegroßspeicher





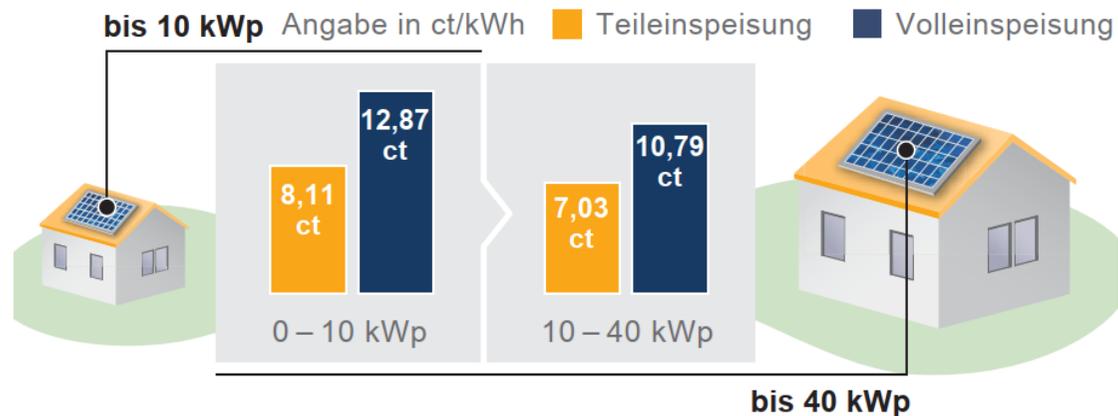
- **Definition:**
  - Hauptziel: Effizienz- und Leistungssteigerung vorhandener PV-Anlagen
    - → längere Lebensdauer & höhere Energieausbeute
  - Beispiel: Austausch alter Solarmodule, Wechselrichter, Integration neuer Steuerungs- und Überwachungssysteme durch leistungsfähigere PV-Komponenten
- **Hauptunterschied** zu Aufbau neuer Anlage: Nutzung vorhandener Infrastruktur und desselben Standorts
- **Revamping:** Wenn nur defekte/ ineffiziente Komponenten ausgetauscht werden, um ursprüngliche installierte Leistung wiederherzustellen

# REPOWERING UND EEG-VERGÜTUNG

## Repowering von Ü20-Anlagen

- Repowerte Ü20-Anlage mit neuen PV-Modulen<sup>1</sup> = Neuanlage nach EEG 2023  
→ nach Neuanmeldung aktuell gültige EEG-Vergütung für 20 Jahre + Inbetriebnahmejahr
- Einspeisevergütung:

### Vergütung für PV-Anlagen auf Wohngebäuden (01.02.2024 – 31.07.24)



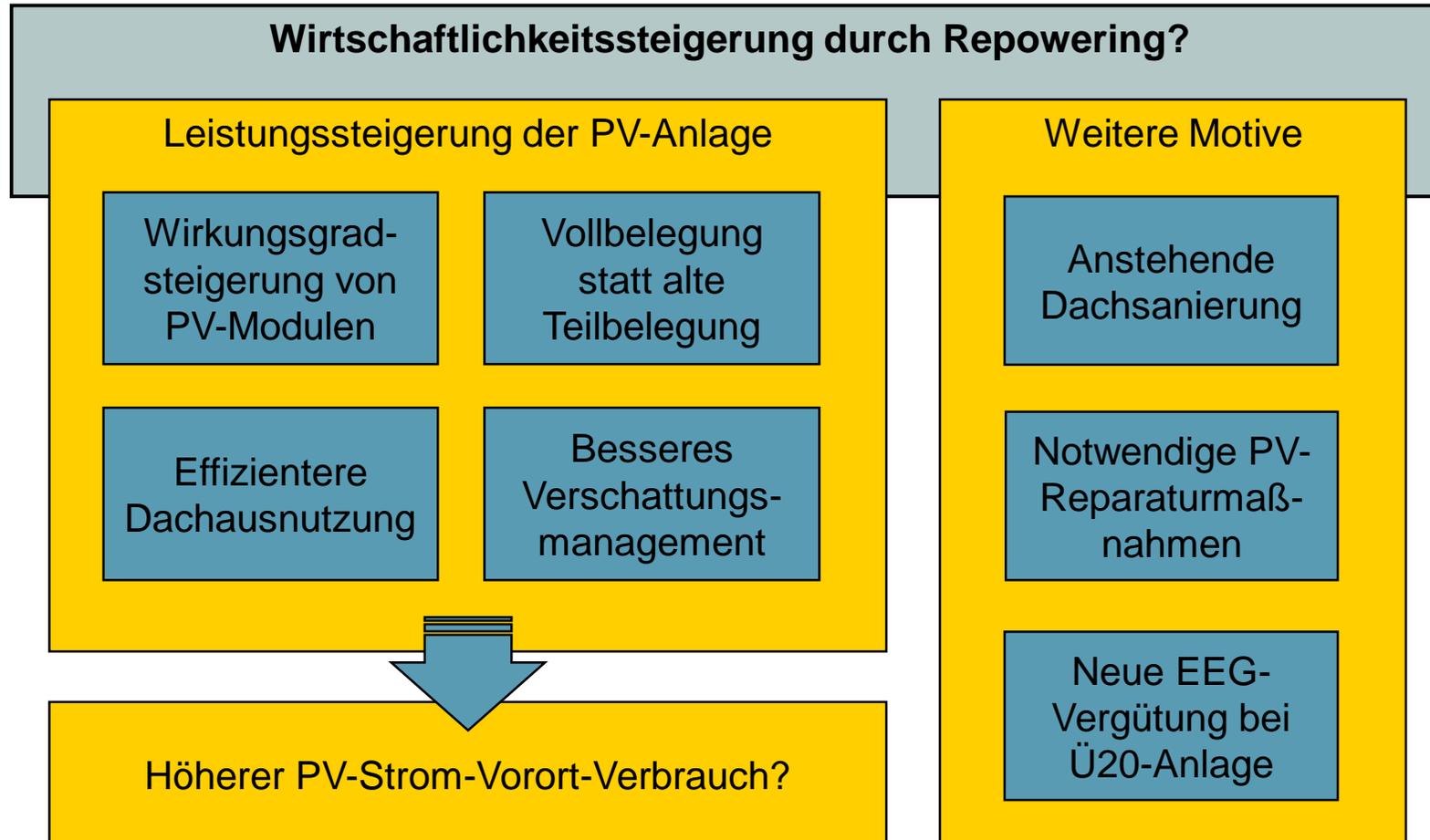
Hinweis: <sup>1</sup> Die EEG-Vergütung bezieht sich auf die jeweiligen PV-Module

## Repowering innerhalb des EEG-Vergütungszeitraums (EU-Freigabe ausstehend)

- Solarpaket I: Repowering möglich innerhalb der EEG-Vergütungszeit - unabhängig vom Grund (früher nur bei Defekt mögl.), bei FF-PV schon seit EEG Novelle 2023 mögl.
  - PV-Module können seit Mai 2024 ohne bürokratische Hürden getauscht werden, ohne dass dies die bestehenden Vergütungsansprüche beeinflusst
  - → neue Module bis ursprüngliche Leistung bleiben für die Restlaufzeit in der ursprünglichen Vergütung
  - Mehrleistung der repowerten Anlage hat neuen EEG-Vergütungsanspruch (20 Jahre + INB-Jahr)
  - "Alt-" und "Neu-Anlage" müssen nicht technisch getrennt sein. → leistungsanteilige Vergütungsberechnung der unterschiedlich zu vergütende Strommengen
- Bsp.:
  - Alte Anlage: 15 kWp PV-Anlage, 15 Jahre alt, wird repowert
  - Neue Anlage 45 kWp geht zum 16. EEG-Vergütungsjahr in Betrieb
    - neue Module bis 15 kWp bekommen noch alte Einspeisevergütung
    - neue Module 30 kWp (45 kWp – 15 kWp) erhalten aktuelle EEG-Vergütung 20 Jahre + IBN-Jahr

# REPOWERING: MOTIVE UND WIRTSCHAFTLICHKEIT

- Durchführung einer Repowering-Maßnahme ist maßgeblich abhängig von ihrer Wirtschaftlichkeit



# REPOWERING: EFFIZIENTERE DACHAUSNUTZUNG

- Früher bei Ost-West-Dächern: Gegenständigung der Module nach Süden
    - Früher auch bei flachen Süddächern Aufständigung
    - → bei Aufständigung muss zur Vermeidung von Verschattung Abstand zw. Modulreihen gehalten werden
  - Effizientere Dachnutzung bei flächiger Belegung, da kein Abstand notwendig
    - Neue Module sind effizienter bei nicht optimaler Einstrahlung als früher
  - Flachdach früher meist Südaufständigung → heute Ost-West
- auf gleicher Dachfläche können mehr Module installiert werden
- Rot markierte Fläche: aufgeständert  $9 \times 7 = 63$  Module, flach  $5 \times 24 = 120$  Module



Bildquellen: © Photovoltaik-Netzwerk BW/ Kuhnle&Knödler

# REPOWERING: VOLLBELEGUNG STATT ALTE TEILBELEGUNG (ANLAGENERWEITERUNG)

- **Warum Vollbelegung?**
  - Zukünftig steigender Stromverbrauch durch Sektorenkopplung
  - Um auch bei geringer Einstrahlung genügend Strom zu erzeugen
  - → höherer Vor-Ort-Stromverbrauch
  - Höherer Klimaschutz
  - Preise für PV-Module sind stark gesunken
- **Option 1:** Anlagenerweiterung mit neuer PV-Anlage auf freier Dachfläche + Weiterbetrieb alter PV-Anlage
- **Option 2:** Abbau alter PV-Anlage + neue Anlage auf kompletter Fläche (ggf. Anlagensplitting)
  - Wenn Alt-Anlage räumlich störend für Anlagenerweiterung oder nicht mehr funktionsfähig



**Referenz**  
Neigung 30°



Süd

**Jahresenergieertrag:**  
1000 kWh/a pro 1 kWp

**100 % = Referenz**

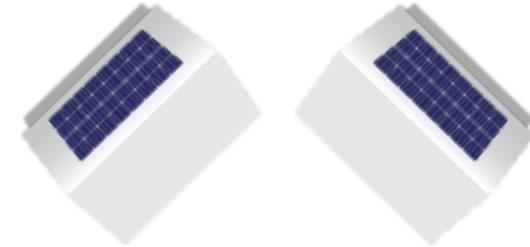


West

Ost

**Jahresenergieertrag:**  
820 kWh/a pro 1 kWp

**ca. 82 % von Referenz**



Nordwest

Nordost

**Jahresenergieertrag:**  
680 kWh/a pro 1 kWp

**ca. 68 % von Referenz**

- Für technische Anschlussbedingungen werden PV-Anlagen zusammengefasst
- EEG-Vergütungstechnisch werden PV-Anlagen nicht zusammengefasst, wenn deren IBN mind. 12 Monate auseinanderliegen (Ausnahme Anlagensplitting, keine Frist notwendig)

# REPOWERING: FAKTOREN DER WIRTSCHAFTLICHKEIT



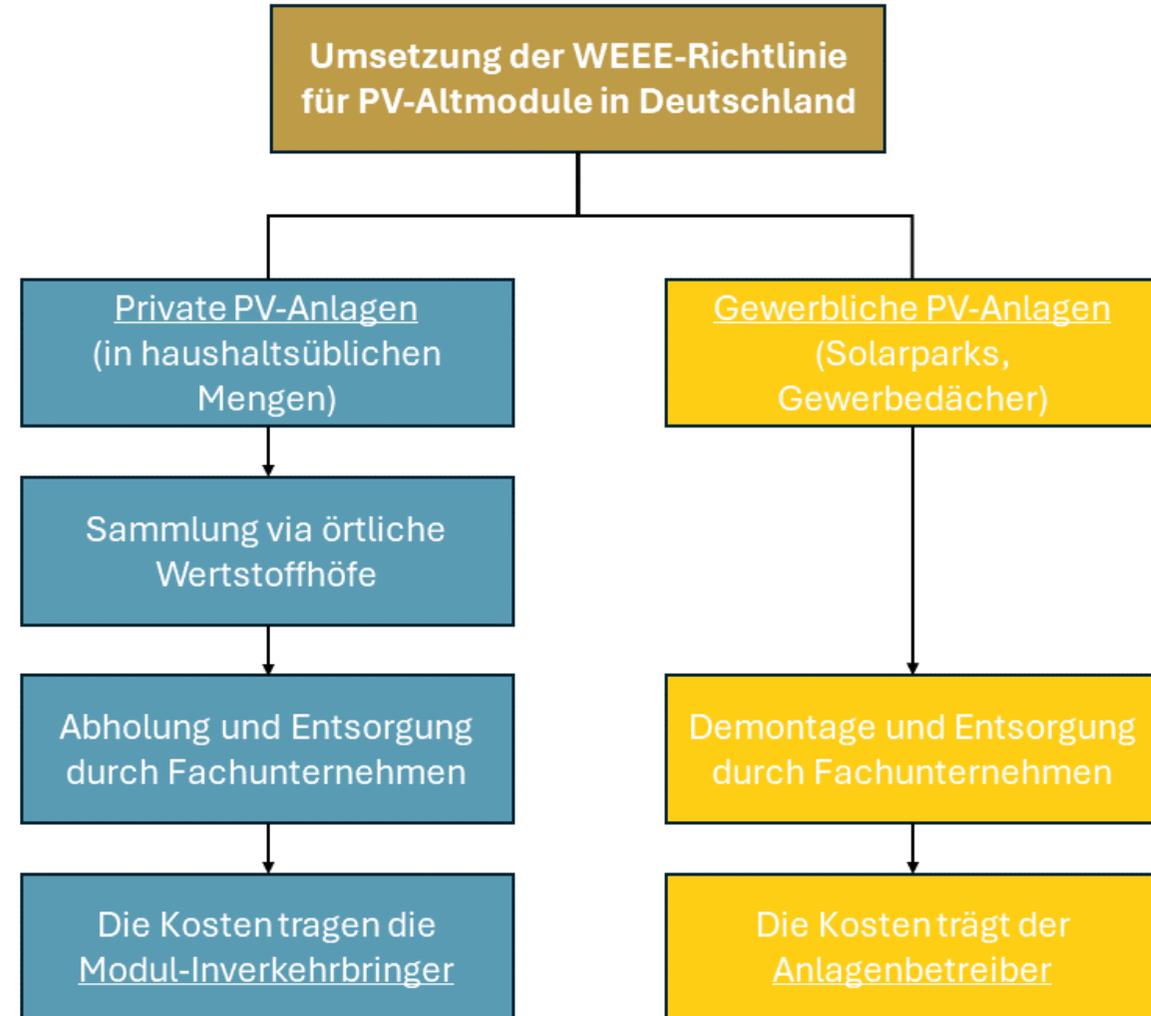
# WIEDERVERWENDUNG UND RECYCLING

## WIEDERVERWENDUNG

- Als Steckersolargeräte → z.B. im Repaircafé
- 2nd-Life PV-Anlagen
  - In Deutschland selten (nur ohne EEG mögl.)
  - Export ins Ausland funktionstüchtiger Module
  - Anbieter z.B. Second Life Solar, SecondSol

## RECYCLING

- EU-Richtlinie „Waste of Electrical and Electronic Equipment“ (WEEE)
- Pflicht: mind. 85 % aller verkauften Module einsammeln und 80 % (gewichtsanteilig) recyceln
- Gängig: Trennung von Glas und Aluminium, therm. Verwertung von Kunststoffen
- Derzeit Recyclingquoten von über 90 % mögl.
- Private PV-Anlagen: 20 bis 50 Module
- Entsorgungsunternehmen:
  - Bspw. PV-Cycle



☺ **Vielen Dank** ☺



**Solar Cluster  
Baden-Württemberg e.V.**  
Antonia Gordt  
Meitnerstraße 1, 70563 Stuttgart  
Telefon: +49 (0) 711 7870391  
antonia.gordt@solarcluster-bw.de  
www.solarcluster-bw.de



**KEA Klimaschutz- und Energieagentur  
Baden-Württemberg GmbH**  
Tina Schmidt  
Kaiserstraße 94a, 76133 Karlsruhe  
Telefon: +49 (0) 721 9847126  
tina.schmidt@kea-bw.de  
www.kea-bw.de



**Umwelt- und Energieagentur Kreis  
Karlsruhe GmbH**  
Simon Kostelecky  
Hermann-Beuttenmüller-Str.6, 75015 Bretten  
Telefon: +49 721 936 99710  
kostelecky@uea-kreis.de  
www.zeozweifrei.de



**Energieagentur Mittelbaden gGmbH**  
Kevin Schad  
Im Wöhr 6, 76437 Rastatt  
Telefon: +49 7222-1590813  
schad@energieagentur-mittelbaden.info  
www.energieagentur-mittelbaden.de

# ANHANG: WEITERE GESETZLICHE ÄNDERUNGEN

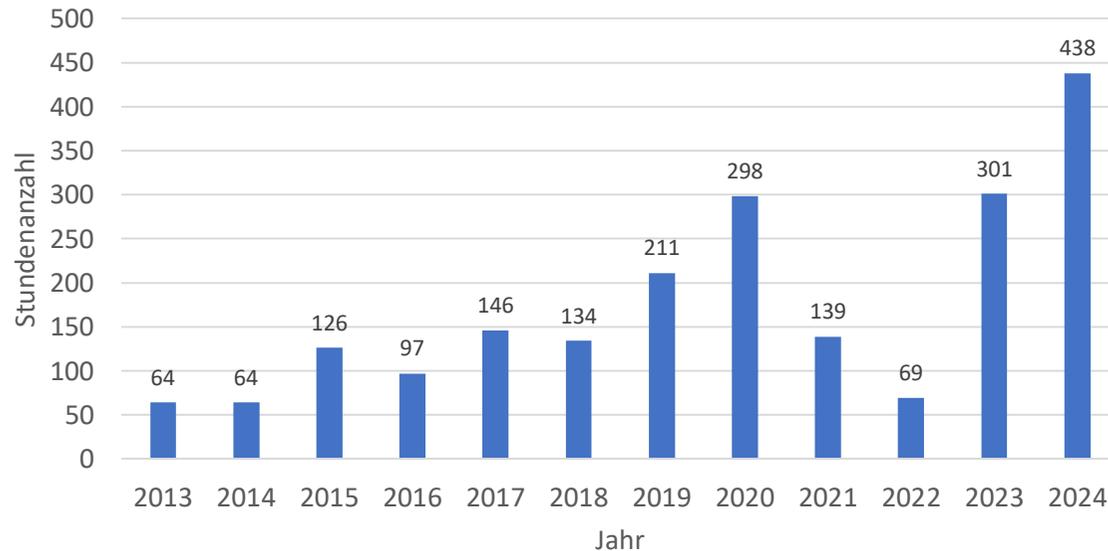
- **Einkommenssteuerbefreiung** ab 1.1.2022:
  - Einfamilienhäuser bis 30 kWp befreit
  - Mehrparteienhäuser und Gewerbeeinheiten bis 15 kWp/Einheit befreit
- **Umsatzsteuerbefreiung** ab 1.1.2023:
  - Reduzierung MwSt. von 19 % auf 0 % für PV-Anlagen/Batteriespeicher/Zubehör inkl. Installation
  - Für Wohngebäude, öffentliche Gebäude, Gemeinwohlgebäude
- **Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung: → Solarpaket I (Gesetzeskraft ab 16.05.2024)**
  - Bürokratieabbau bei PV-Stromlieferung innerhalb eines Gebäudes unter bestimmten Voraussetzungen
  - Smart-Meter erforderlich mit mind. 15 minütiger Leistungserfassung
  - Alle Parteien können bei ihrem bisherigen Stromanbieter bleiben
  - Kein physischer Summenzähler mehr erforderlich, der ab ca. 5 Parteien 2.000 € bis 10.000 kostet
  - Keine Inanspruchnahme der Mieterstromförderung möglich
  - Gebäudestromnutzungsvertrag notwendig
  - Bottleneck bisher noch Smart-Meter
  - Jeder Verbraucher hat zwei Stromverträge
  - Allen Parteien steht es frei teil oder nicht teil zunehmen

# ANHANG: DYNAMISCHE STROMTARIFE

- EnWG §14a:
  - Für Energieversorger mit über 100.000 Endkunden verpflichtend
  - Smart-Meter notwendig → entweder von grundzuständigen Netzbetreiber oder freien Messstellenbetreiber
- Preisgestaltung
  - Arbeitspreis orientiert sich am Börsenstrompreis
  - Zusätzlich Netzentgelte und Umlagen erforderlich
- Wirtschaftlich sinnvoll (erste Einschätzung)
  - Bei Nutzung von Speichern oder großen steuerbaren Verbrauchern (Kühlung, E-Auto, Wärmepumpe)
    - Immer wenn viel Energie unabhängig der Tageszeit verbraucht werden kann
- Weitere Infos auf Seite der Verbraucherzentrale
  - <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/preise-tarife-anbieterwechsel/dynamische-stromtarife-fuer-wen-es-sich-lohnt-und-worauf-sie-achten-sollten-97836>

# ANHANG: NEGATIVE BÖRSENSTROMPREISE

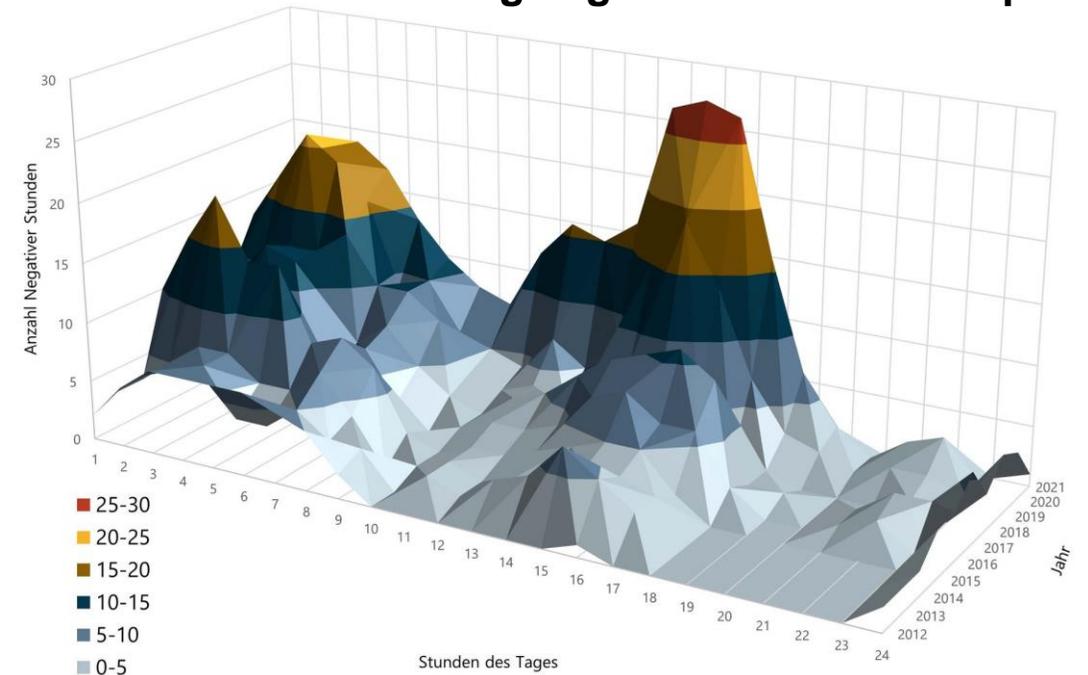
## Stundenanzahl negativer Börsenstrompreise



Daten-Quelle:

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/618751/umfrage/anzahl-der-stunden-mit-negativen-strompreisen-in-deutschland/>  
<https://www.bhkw-infozentrum.de/wirtschaftlichkeit-bhkw-kwk/negative-strompreise-fakten-und-statistiken.html>

## Verteilung negativer Börsenstrompreise



Quelle: <https://www.bee-ev.de/service/publikationen-medien/beitrag/bee-infografik-negative-strompreise>

# ANHANG: REPOWERING WIRKUNGSGRADSTEIGERUNG

- Einflussfaktoren auf PV-Modul-Wirkungsgrad: Zell-Technologie & Alter der Module
- Mögl. Wirkungsgrad-/Leistungssteigerung durch Modultausch: 2x bis 4x der Ausgangsleistung
  - größte Steigerungspotenzial bei Tausch von Dünnschichtmodulen
- Wirkungsgradverlust durch die Degradation über die 20 Jahre:
  - Dünnschichtmodulen bis zu 25 %
  - kristalline Module: ca. 10 %
- Wirkungsgerade:
  - Heute
    - monokristallin: bis 24 %
  - Früher
    - Dünnschicht: 5 % bis 10 %
    - Polykristallin: 10 % bis 13 %

# ANHANG: REPOWERING BESSERES VERSCHATTUNGSMANAGEMENT

- PV-Halbzellen-Module → etwas weniger Auswirkung von Verschattung + besseres Schwachlichtverhalten
- Wechselrichter mit globalem MPP-Tracking → für besten/ effizientesten Arbeitspunkt der PV-Module
- Einsatz von Moduloptimierer (SolarEdge, Taigo)
- → Leistungssteigerung der PV-Anlage

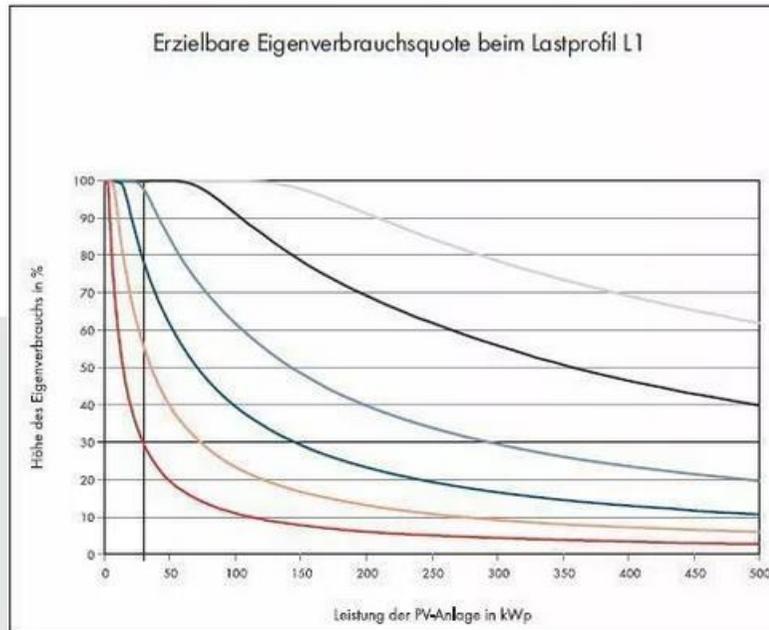
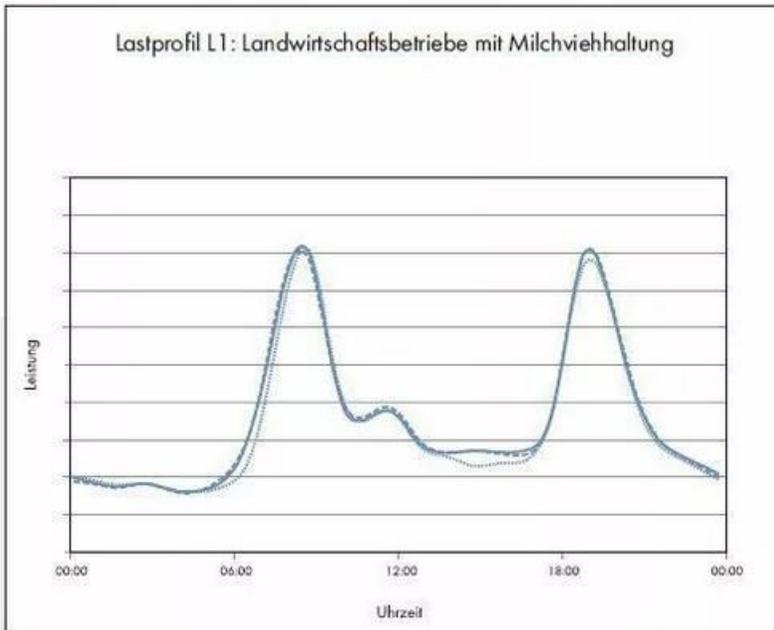
# ANHANG: PV-ANLAGEN UNTERSCHIEDLICHEN ALTERS

- Alte PV-Anlagen, die noch in der EEG-Vergütung sind
  - Prüfen, ob Stromeinsparungskosten > EEG-Vergütung ist → meistens nicht der Fall

# ANHANG: LASTPROFIL UND EIGENVERBRAUCHSQUOTE

Wochentag:  
— Werktag    ..... Samstag    -- Sonntag

Elektrischer Energiebedarf:  
— 1 000 000 kWh/a    — 200 000 kWh/a    — 50 000 kWh/a  
— 500 000 kWh/a    — 100 000 kWh/a    — 20 000 kWh/a

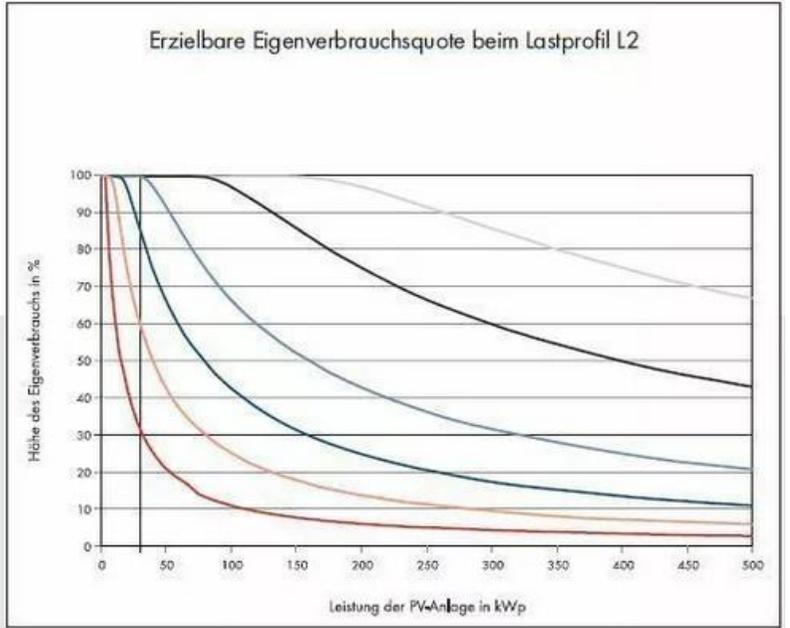
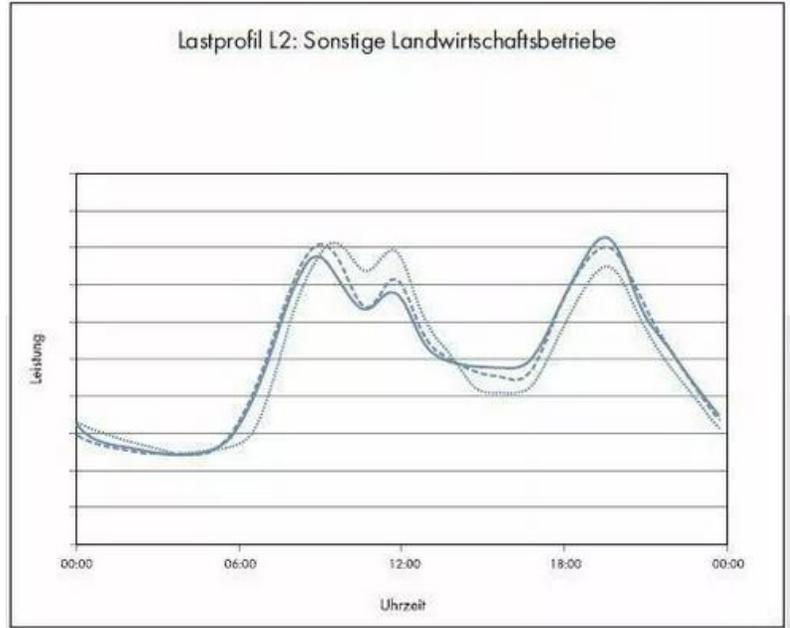


Quelle: <https://www.sma.de/partner/expertenwissen/gewerblicher-eigenverbrauch-von-solarstrom>

# ANHANG: LASTPROFIL UND EIGENVERBRAUCHSQUOTE

Wochentag:  
— Werktag    ..... Samstag    - - - Sonntag

Elektrischer Energiebedarf:  
— 1 000 000 kWh/a    — 200 000 kWh/a    — 50 000 kWh/a  
— 500 000 kWh/a    — 100 000 kWh/a    — 20 000 kWh/a



Quelle: <https://www.sma.de/partner/expertenwissen/gewerblicher-eigenverbrauch-von-solarstrom>