

Photovoltaik auf Mehrfamilienhäuser (PV auf MFH)

Inhalt

- Einführung
- Status PV auf MFH
- Geschäftsmodelle
- Betriebskonzepte, Betreibermodelle
- Zählerkonzepte
- Unterschiede PV auf EFH und MFH
- Grundzüge Beratung
- Beispiel eines Musterhauses
- Weiterführende Hinweise

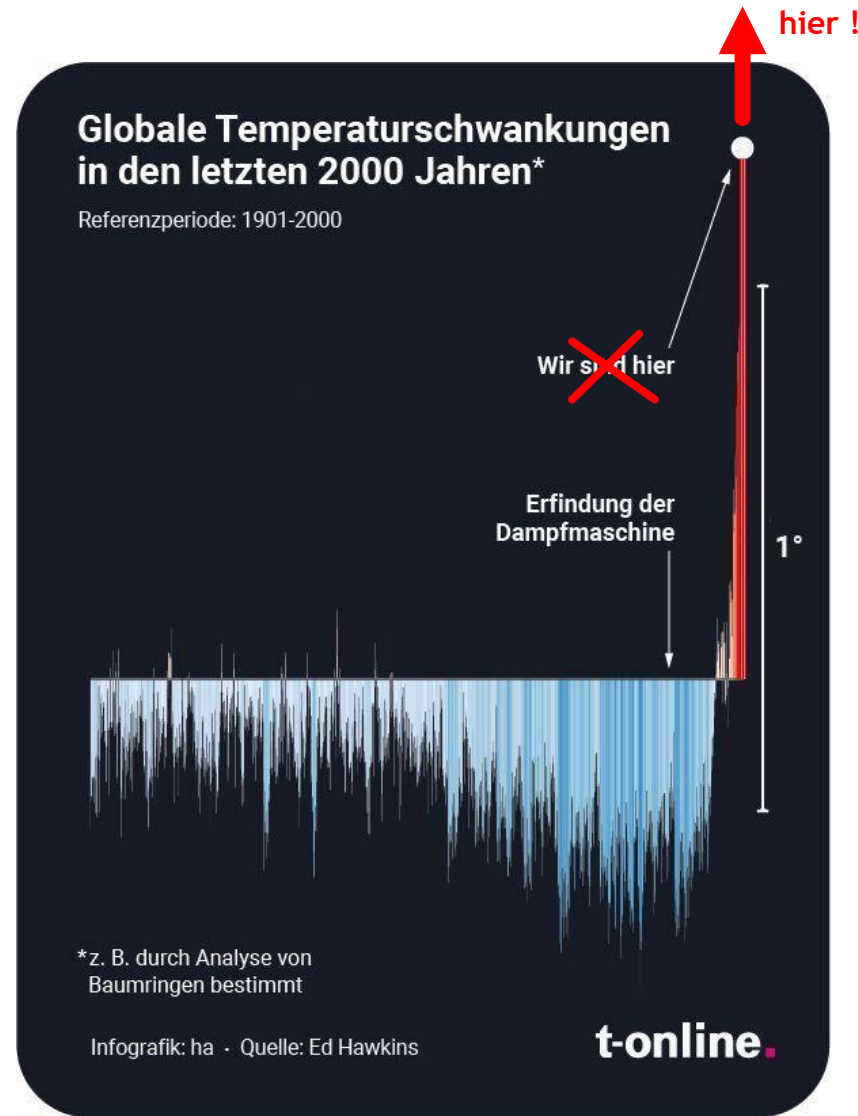




BürgerSolarBeratung

- PV-Beratung für Besitzer von Ein-/Zweifamilienhäusern ehrenamtlich – unabhängig – kostenlos – individuell
- ausgebildet von MetropolSolar (www.metropolsolar.de), finanziert wurde die Ausbildung vom Kreis Mettmann
- BSB-Beratergruppen in allen Städten des Kreises Mettmann unterstützt von den Stadtverwaltungen
- die PV-Beratung wird auf Mehrfamilienhäuser (MFH) erweitert

Warum ehrenamtliche und kostenfreie PV-Beratung?



Warum Photovoltaikanlagen auf Gebäuden?

- Investition mit guter Rendite
- Einsparung von CO₂-Emissionen
- Beitrag zur Energiewende
- Wertsteigerung der Immobilie
- Imagesteigerung
- Gesetzliche Anforderungen (z. B. Solarpflicht¹)
- *netzdienliche Energiegewinnung und -verbrauch*



1) NRW - Solarpflicht

Neubau ab 1.1.2025, es gilt das Datum des Bauantrages

Dachsanierung ab 1.1.2026, es gilt das Datum des Baubeginns

PV auf MFH - keine Erfolgsstory?

Mehr als 50 % der Bürger:innen in Deutschland wohnen in Mehrfamilienhäusern.

Man findet nur wenige Photovoltaikanlagen auf Mehrfamilienhäusern.

Diese wenigen PV-Anlagen beziehen die Bewohner / Mieter nicht mit ein.



„Teilhabe an der Energiewende muss für alle möglich sein und darf kein Privileg bleiben/sein.“

Die gute Nachricht:

Es gibt immer mehr Akteure, Produkte, Geschäftsmodelle und Initiativen, die das Thema PV auf MFH voranbringen wollen.



Untersuchung über den Status PV auf MFH in Velbert

Gebäudebestand in Velbert

11.000 Ein- / Zweifamilienhäuser (14.000 Wohnungen)

4.000 Mehrfamilienhäuser (26.000 Wohnungen).

PV - Potential ¹⁾

Ein- / Zweifamilienhäuser : 110.000 kWp und 93.500 kWh/a

Mehrfamilienhäuser : 100.000 kWp und 85.000 kWh/a

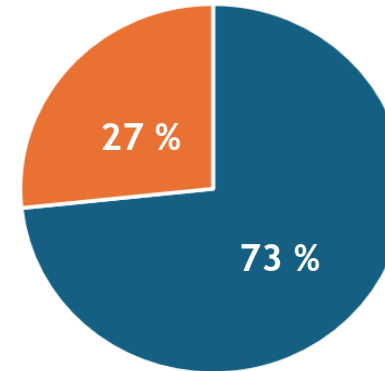
Ergebnis: Ein-/Zweifamilienhäuser und MFH haben in der Summe fast das gleiche Potential für PV!

PV auf MFH in Velbert

- Nur auf sehr wenigen MFH ist PV installiert und wenn dann nur mit dem Betriebskonzept Volleinspeisung oder Allgemeinstrom.
- In der Klimastrategie Velbert (2023) finden sich keine Analysen, Maßnahmen und Förderungen oder Beratungen für PV auf MFH, auch kein Hinweis auf Energy Sharing.

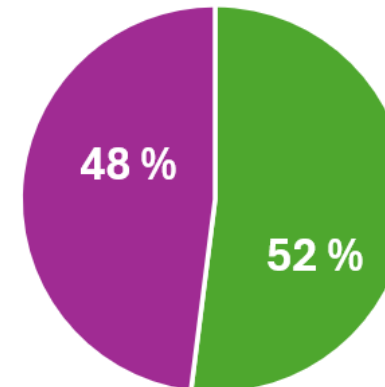
1) Abschätzungen: 10 kWp pro Ein-/Zweifamilienhaus und 25 kWp pro MFH.

Gebäude in Velbert



● MFH ● Ein- / Zweifamilienhäuser

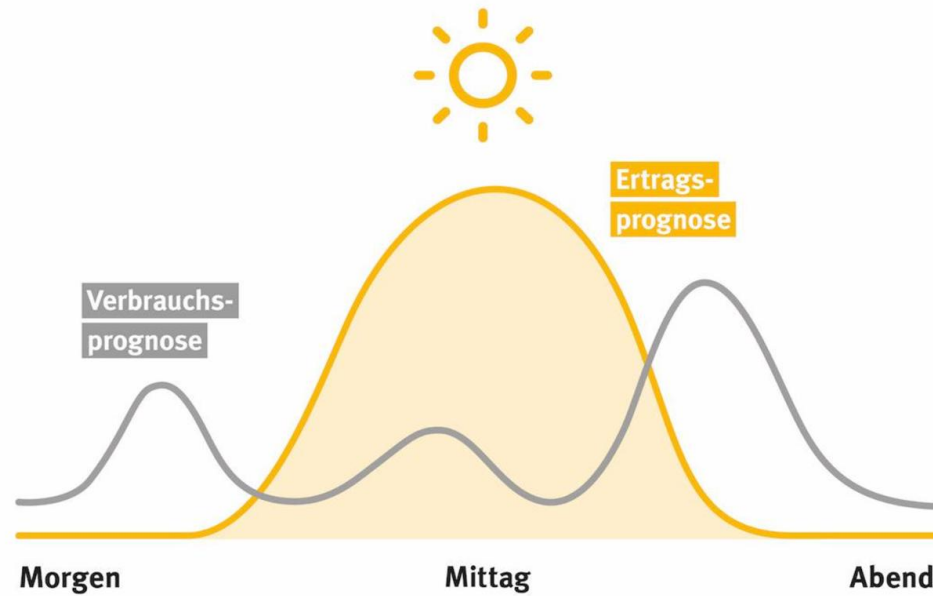
PV-Potenzial



● MFH ● E/ZFH

Geschäftsmodelle

PV - Geschäftsmodelle (Volleinspeisung)



Volleinspeisung:

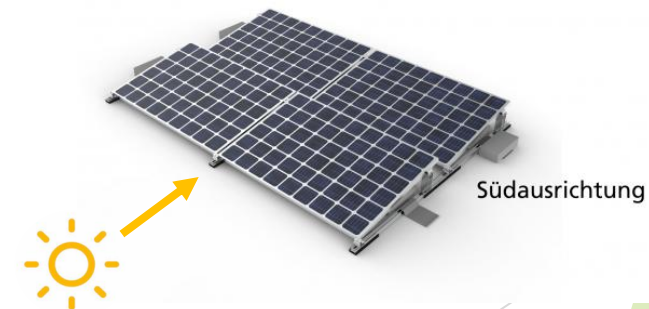
Leistung	Höhe
bis 10 kWp	12,47 ct/kWh
bis 40 kWp	10,45 ct/kWh
bis 100 kWp	10,45 ct/kWh
über 100 kWp	-

ab 1.7.2025: für 2026 ungewiss

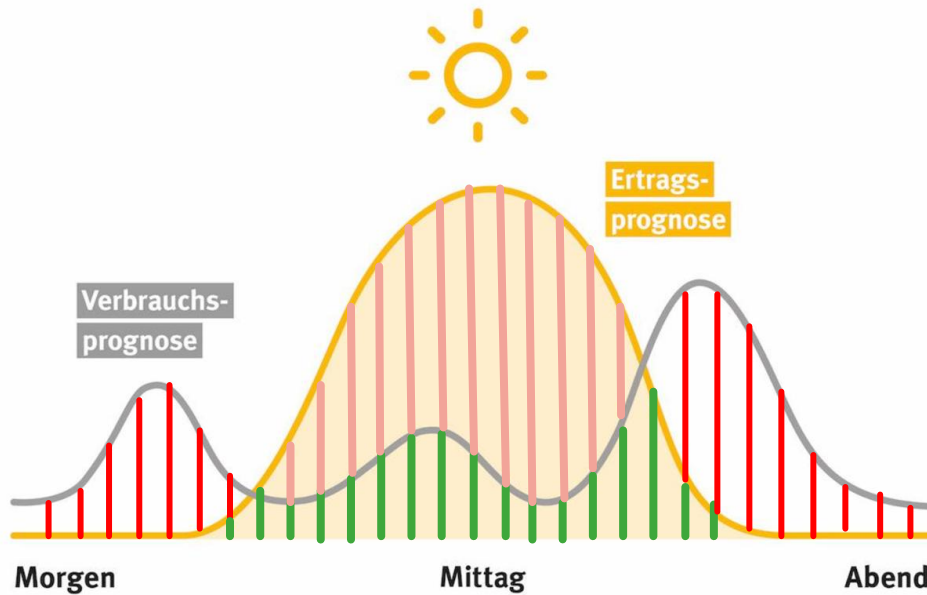
Volleinspeisung:

Der gesamte erzeugte PV-Strom wird in das Netz eingespeist und wird vergütet.

Ertragskurve und Verbrauchskurve sind unabhängig voneinander.



PV - Geschäftsmodelle (Eigenverbrauch)



Strompreis
35 ct/kWh

Strompreis - Erstellungskosten
z. B. 35 ct/kWh - 12 ct/kWh

Vergütung
ca. 7 ct/kWh

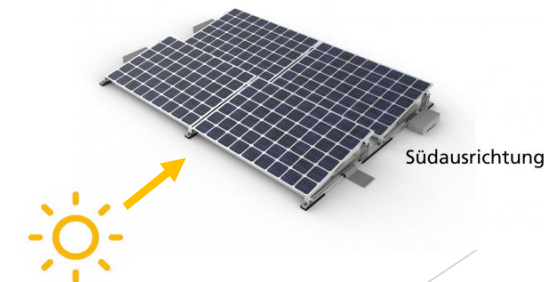
Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung:

Der erzeugte PV-Strom wird so viel wie möglich selbst verbraucht. Nur der Teil, der nicht verbraucht werden kann, wird in das Netz eingespeist und vergütet.

Überschusseinspeisung:

Leistung	Höhe
bis 10 kWp	7,86 ct/kWh
bis 40 kWp	6,80 ct/kWh
bis 100 kWp	5,56 ct/kWh
über 100 kWp	-

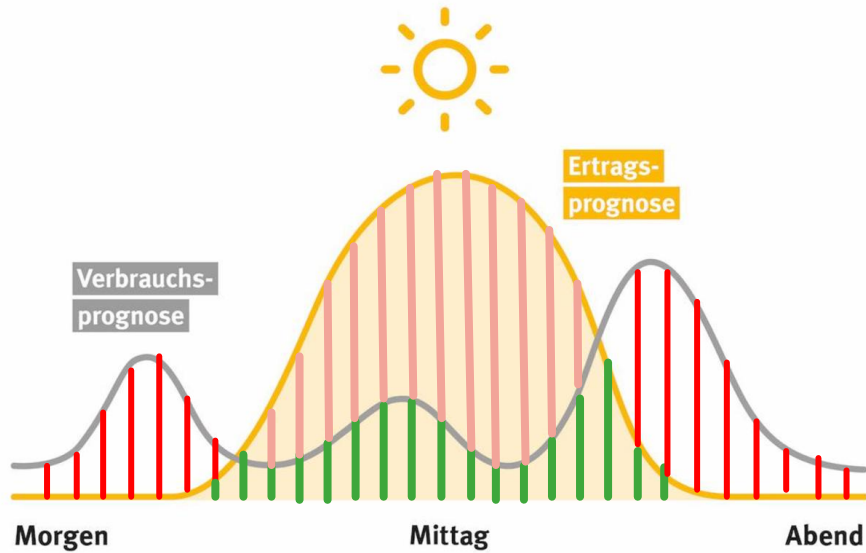
Ab 1.7.2025: für 2026 ungewiss



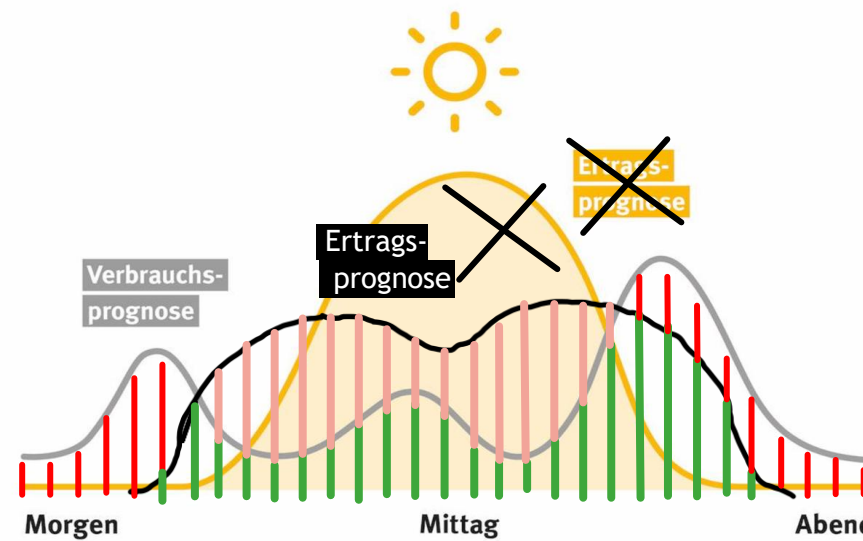
PV - Geschäftsmodelle (Eigenverbrauch)

Vergleich Süd - und Ost-/West - Ausrichtung

Süd-Ausrichtung



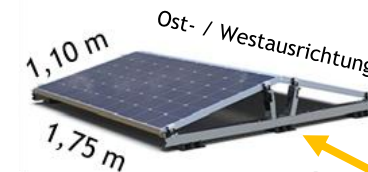
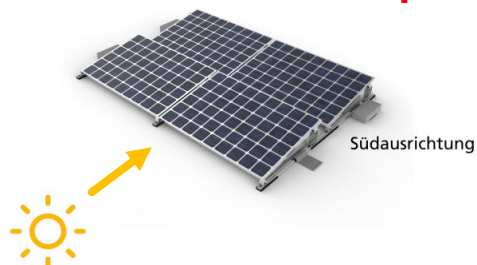
Ost-/West-Ausrichtung



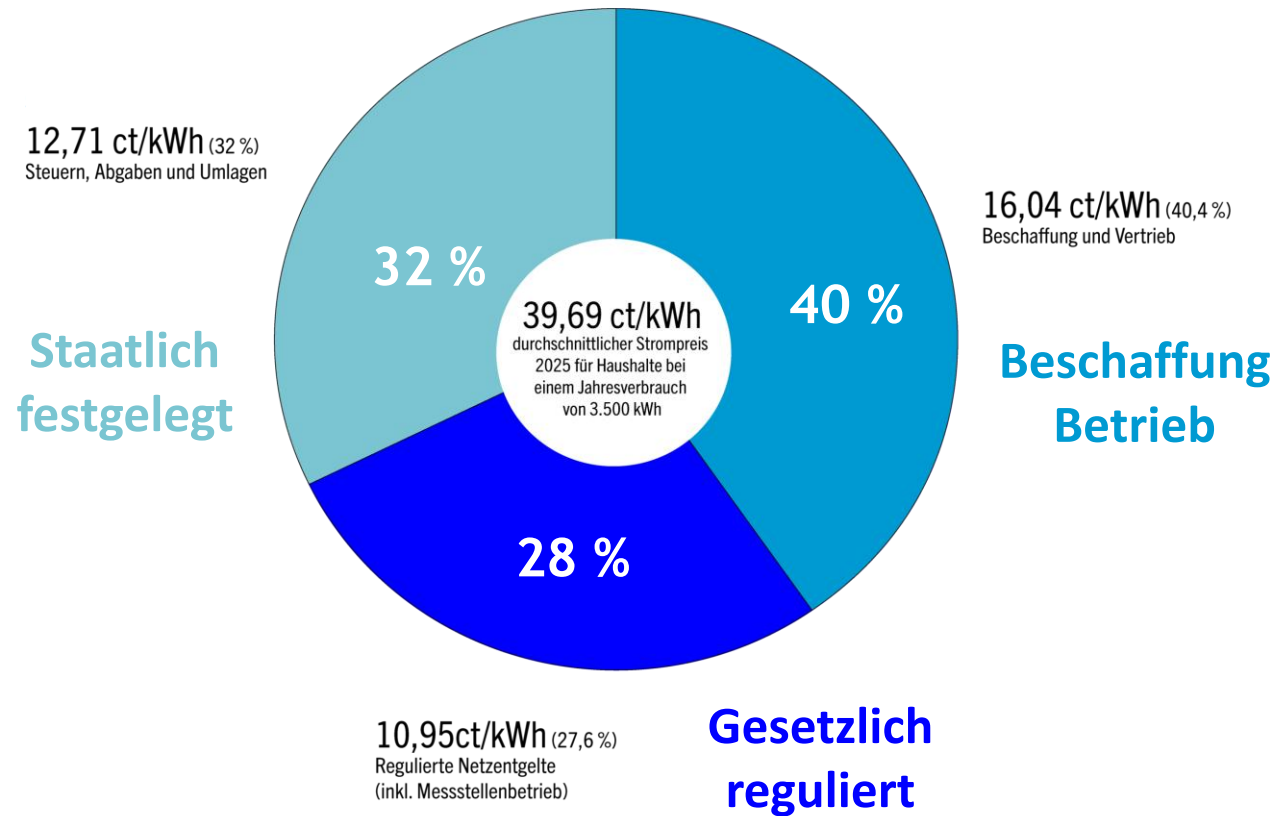
Strompreis
35 ct/kWh

Strompreis - Erstellungskosten
z. B. 35 ct/kWh - 12 ct/kWh

Vergütung
ca. 7 ct/kWh



Zusammensetzung des Strompreises



Steigerung / Optimierung des Eigenverbrauchs

Planung PV-Dachbelegung:

- PV-Module in Ost-West-Ausrichtung

Integration zusätzlicher Komponenten:

- Speicher
- E-Mobilität
- Wärme (Wärmepumpe, Stromdirektheizung)
- Kälte (Lüftung, Klimaanlage, Kälteaggregate)
- Energiemanagement

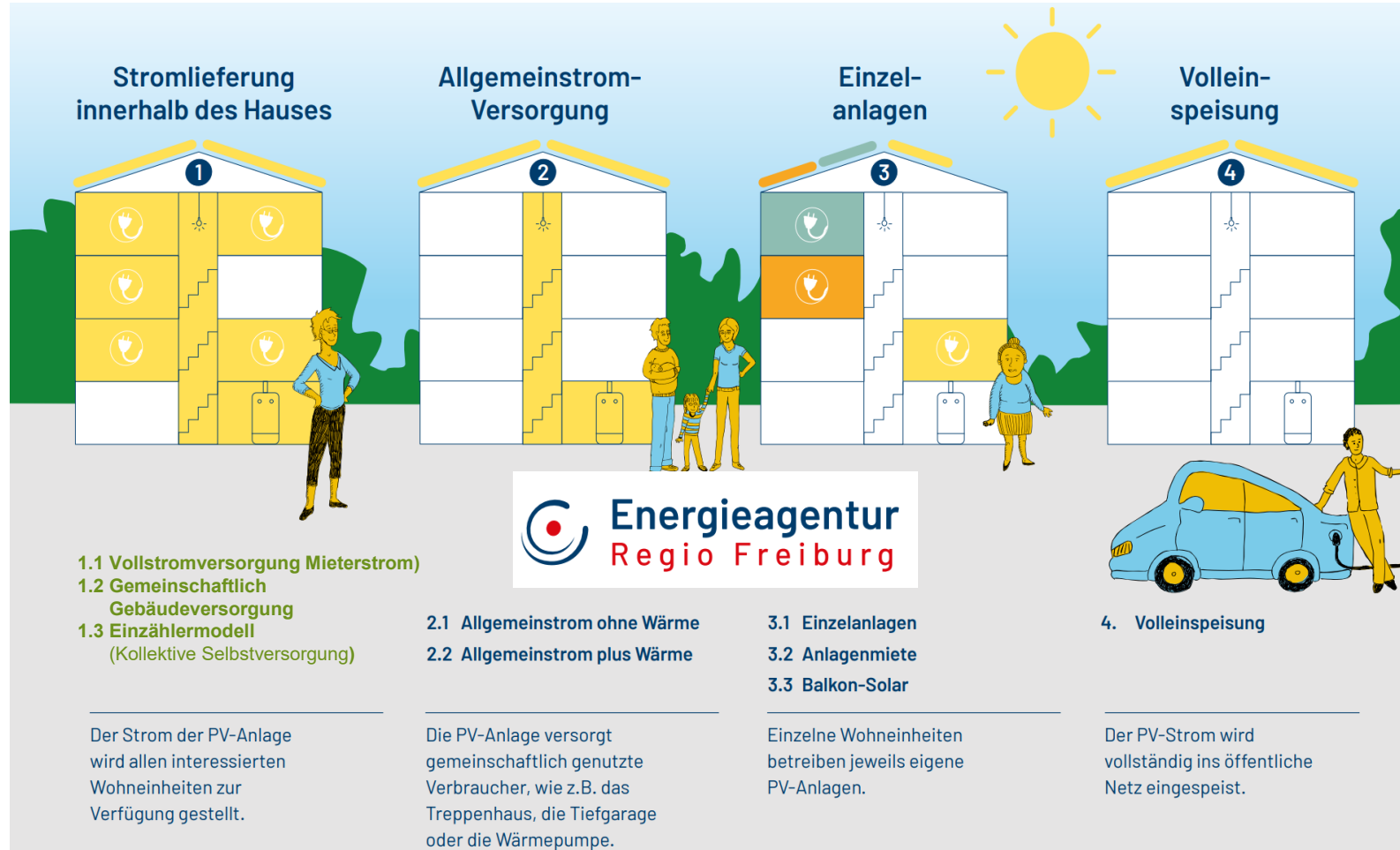


Verhalten (Suffizienz):

- Strom verbrauchen, wenn genug PV-Strom zur Verfügung steht!
Beispiel: Waschmaschine anschalten, wenn genug PV-Strom vorhanden ist.
- Vermeidung von „Rebound-Effekten“!
Beispiel: weil die Energie billiger ist, wird mehr verbraucht!
Die Vorteile werden wieder neutralisiert.

Betriebskonzepte

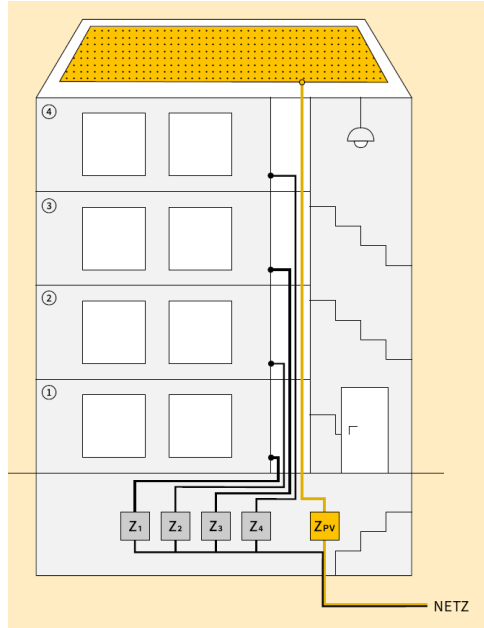
Betriebskonzepte für PV auf MFH



<https://energieagentur-regio-freiburg.eu/pv-mehrparteienhaus/>

Volleinspeisung

PV-Strom wird vollständig ins Netz eingespeist.



Kennzeichen:

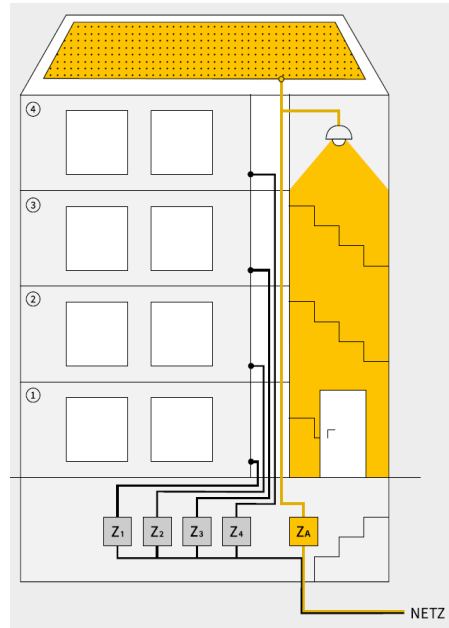
- + einfache Umsetzung
- + höhere Einspeisevergütung als andere Betriebskonzepte
- kein Eigenverbrauch

Hinweis:

Teilung der Dachfläche für Volleinspeisung und Allgemeinstrom kann die mäßige Wirtschaftlichkeit verbessern.

Allgemeinstrom

PV-Strom nur für gemeinschaftliche Einrichtungen (Licht, Fahrstuhl, Wärmepumpe) nicht für die WE.

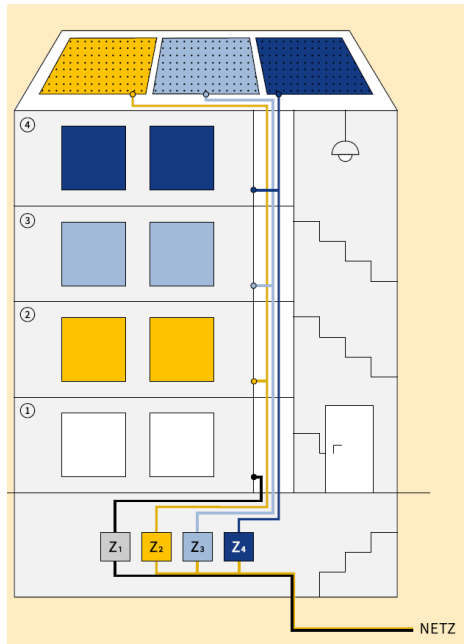


Kennzeichen:

- + einfache Umsetzung
- + Eigenverbrauch durch Allgemeinstrom
- akzeptable Rendite nur bei sehr hohem Allgemeinstromverbrauch

Einzel-Anlagenmodell

Haushalte nutzen ein Teil der Dachfläche individuell (wie im EFH) für eine PV-Anlage.

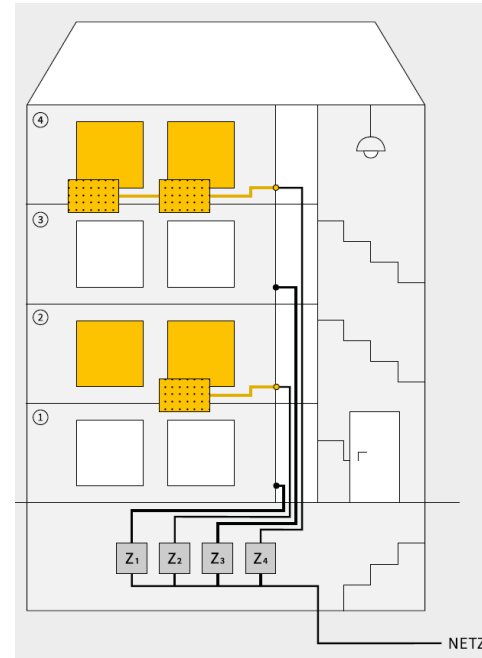


Kennzeichen:

- + Invest und Abrechnung bei einer Partei
- keine gemeinsame Nutzung von Ressourcen
- Dachfläche wird nicht voll ausgenutzt
- Dachnutzungsverträge (!)

Steckersolar (Balkonsolar)

Installation ist möglich nach Absprache mit dem Eigentümer.

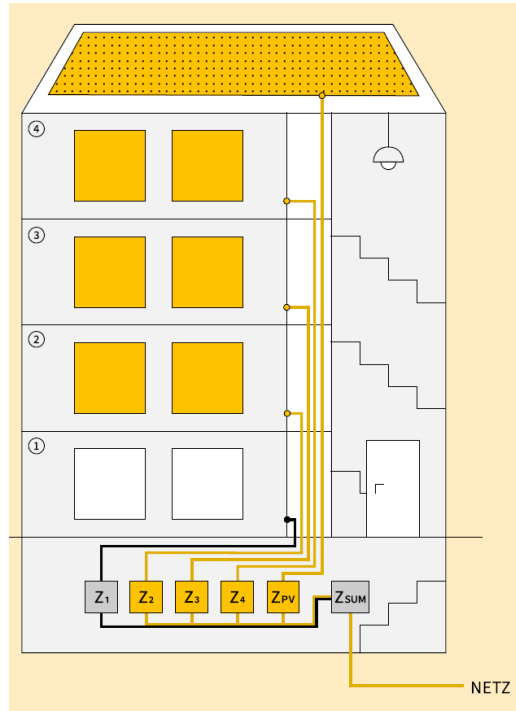


Kennzeichen:

- + günstige Umsetzung
- PV-Versorgung nur bis 800 Watt

Hinweis: Einzelanlagen oder Steckersolar können als Pachtmodell angeboten werden.

Mieterstrom



Reguliert im EEG § 21

EVU: Energieversorgungsunternehmen

Merkmale :

- PV-Stromlieferung im eigenen Gebäude bzw. Quartier* (in räumlicher Nähe) ohne Durchleitung durch das Netz.
- Vollstromversorgung, der Stromlieferrand ist für die Solarstrom- und die Reststromlieferung verantwortlich.
- Jede Wohneinheit bekommt eine Rechnung über den individuellen Stromverbrauch (Mischstrom aus Reststrom und Solarstrom).
- Der Mieterstromanbieter hat die energiewirtschaftlichen Pflichten des ENWG einzuhalten, er wird damit zum EVU.
- Bei Mieterstrom ohne Förderung (ohne „Mieterstromzuschlag“¹⁾) können mehr Freiheitsgrade bei der Stromlieferung genutzt werden.

Vorteile:

- Wirtschaftlich für große MFH und Quartierslösungen*.
- Etablierte Prozesse für die Abrechnung und eingeführte Messtechnik.

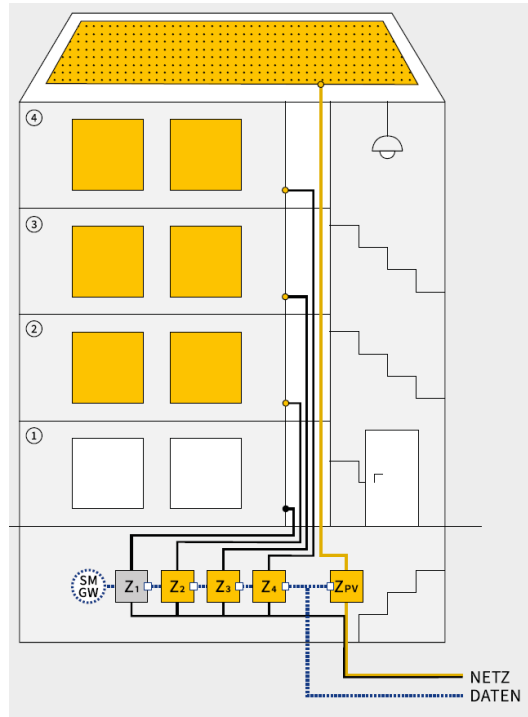
Nachteile:

- Hoher Verwaltungsaufwand, Pflichten eines Stromlieferanten (EVU).
- Ohne Dienstleister kaum umsetzbar.
- Risiko bei geringer Teilnahme.
- Für kleinere und mittlere MFH nicht wirtschaftlich.
- Keine separate Abrechnung des Solarstromes.

* Es ist noch die Unterscheidung von „Kundenanlagen“ und „Verteilnetzen“ nach EU-Recht zu klären.

1) Höhe des Mieterstromzuschlags in 2025: bis 10 kWp: 2,56 Cent/kWh, 10 bis 40 kWp: 2,38 Cent/kWh, 40 bis 1.000 kWp: 1,60 Cent/kWh

Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung (GGV)



Reguliert im ENWG § 42 b

Merkmale:

- Der PV-Stromanbieter liefert nur den Solarstrom zum Direktverbrauch innerhalb eines Gebäudes.
- Unabhängig davon schließen die Nutzer einen individuellen Vertrag mit einem Stromlieferanten ihrer Wahl ab.
- Voraussetzung ist eine 15-minütige Messung des Stromverbrauches mit digitalen Zählern und der Abschluss eines Gebäudestromnutzungsvertrag zwischen PV-Stromanbieter und Nutzer.
- In diesem Vertrag wird ein statischer oder dynamischer PV-Strom-Aufteilungsschlüssel definiert.

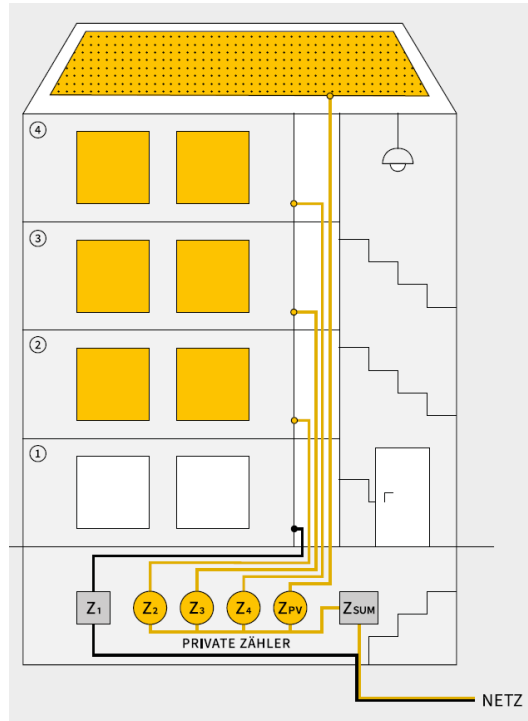
Vorteile:

- Wegfall wesentlicher energiewirtschaftlicher Pflichten (kein EVU).
- Wirtschaftlich auch für kleinere und mittlere MFH.
- Individuelle Abrechnung des Verbrauchs des Solarstroms.

Nachteile:

- Nach heutiger Abschätzung wird noch ein Dienstleister benötigt.
- Kosten für den Messtellenbetrieb.
- Noch keine etablierten Abrechnungsprozesse.

Einzählermodell (Kollektive Selbstversorgung)



Nicht reguliert

Merkmale des EZM:

- Die WEG schließt gemeinsamen Stromvertrag ab (neuer gemeinsamer Hauptzähler).
- Einführung kostengünstiger Unterzähler für die Wohnungen und den Allgemeinstrom.
- Einsparungen durch den Wegfall der Stromgrundgebühr (ca. 180 Euro pro Jahr) und den gemeinsamem günstigeren Stromtarif.
- Der Ertrag (kein Verkauf!) aus der PV-Nutzung wird auf der Basis einer „solidarischen Abrechnung“ verteilt (keine individuelle Abrechnung des PV-Stroms!).

Vorteile des EZM:

- Es ist kein (teurer) Dienstleister notwendig.
- Eigentümer behalten die Hoheit über ihre Immobilie.
- Hohe Wirtschaftlichkeit!

Nachteile des EZM:

- Keine individuelle Abrechnung des PV-Strombezugs.
- Einigung auf gemeinsamen Stromtarif und Aufteilung des Ertrages.

Kritik in der Literatur am Einzählermodell (EZM).

EZM ist nur für kleinere bis mittlere MFH geeignet?

- Das Referenz MFH im Wohnquartier StadtWerk mit 59 WE - 1/3 vermietet - 95,5 kWp – kein Speicher - 7,4 Jahre Amortisationszeit – 12,3 % Rendite. (<https://pv4wegs.de/wp-content/uploads/pv-erfahrungen/StadtWerk-Erfahrungsbericht.pdf>)

Vertrauensbasis notwendig, schwierige gemeinsame Entscheidungen

- Richtig ist, die WEG behält die gesamte Kontrolle und muss viele Entscheidungen treffen (z. B. Einigungen für gemeinsamen Stromvertrag, Investitionen, Ertragsaufteilung). Für Mieterstrom wäre nur eine Entscheidung zu treffen, Zustimmung zum Angebot eines Mieterstromanbieters).

Die „Solidarische Abrechnung“ ist keine „gerechte“ Abrechnung des PV-Stromverbrauchs?

- Wer profitiert vom klima-konformen Verhalten (z. B. Waschmaschine an, wenn die Sonne scheint)?

	Mieterstrom	GGV	EZM
Nutzer	Mieterstromanbieter	PV-Vertragskunde ¹⁾	Gemeinschaft

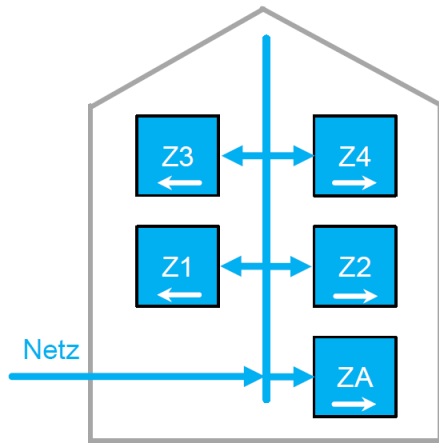
1) Wenn der Kunde nicht tagsüber zu Hause ist, geht er leer aus!

Hoher Aufwand bei Vertragswechsel und Risiko bei Nichtteilnahme?

- Siehe nächste Seite.

Messtechnik des EZM (Einzählermodell)

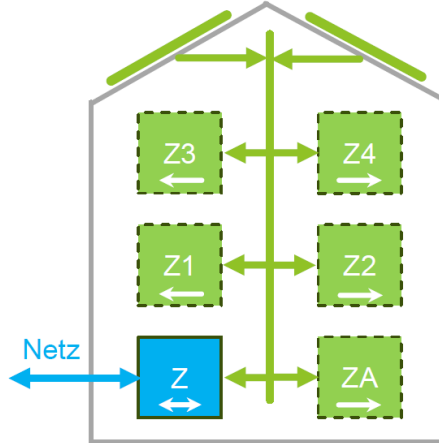
ohne PV



Z: Gemeinsamer Hauptzähler
Z1 bis Z4: Unterzähler für Wohnungen
ZA: Unterzähler für Allgemeinstrom

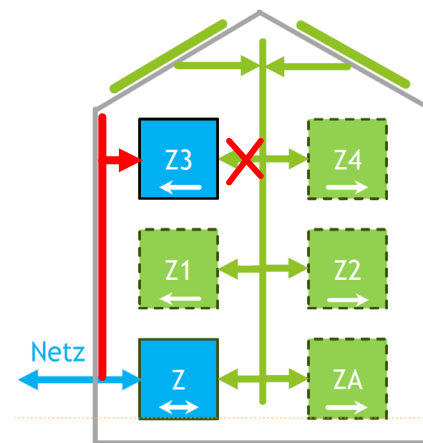
Copyright © Jochen Rivoir

EZM



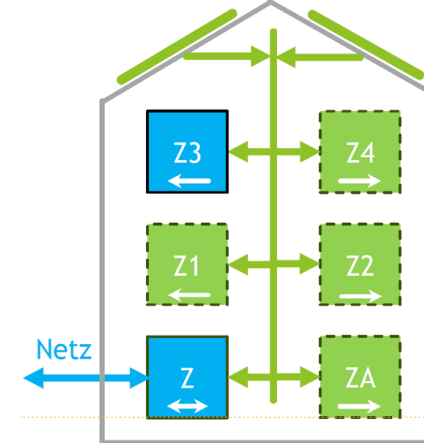
Z: Gemeinsamer Hauptzähler
Z1 bis Z4: Unterzähler für Wohnungen
ZA: Unterzähler für Allgemeinstrom

Copyright © Jochen Rivoir

mit Doppelschiene

Z: Gemeinsamer Hauptzähler
Z1, Z2, Z4: Unterzähler für Wohnungen
Z3: Angemeldeter Wohnungszähler
ZA: Unterzähler für Allgemeinstrom

Copyright © Jochen Rivoir

ohne Doppelschiene

Z: Gemeinsamer Hauptzähler
Z1, Z2, Z4: Unterzähler für Wohnungen
Z3: Angemeldeter Wohnungszähler
ZA: Unterzähler für Allgemeinstrom
Siehe Messkonzept Nr. 13 der Netze BW

Copyright © Jochen Rivoir



Zähler mit Stromvertrag



Unterzähler

Vorteile EZM ohne Doppelschiene:

- ✓ kein elektrischer Umbau bei Vertragswechsel
- ✓ angemeldete Wohnungszähler tragen zum Direktstromverbrauch bei

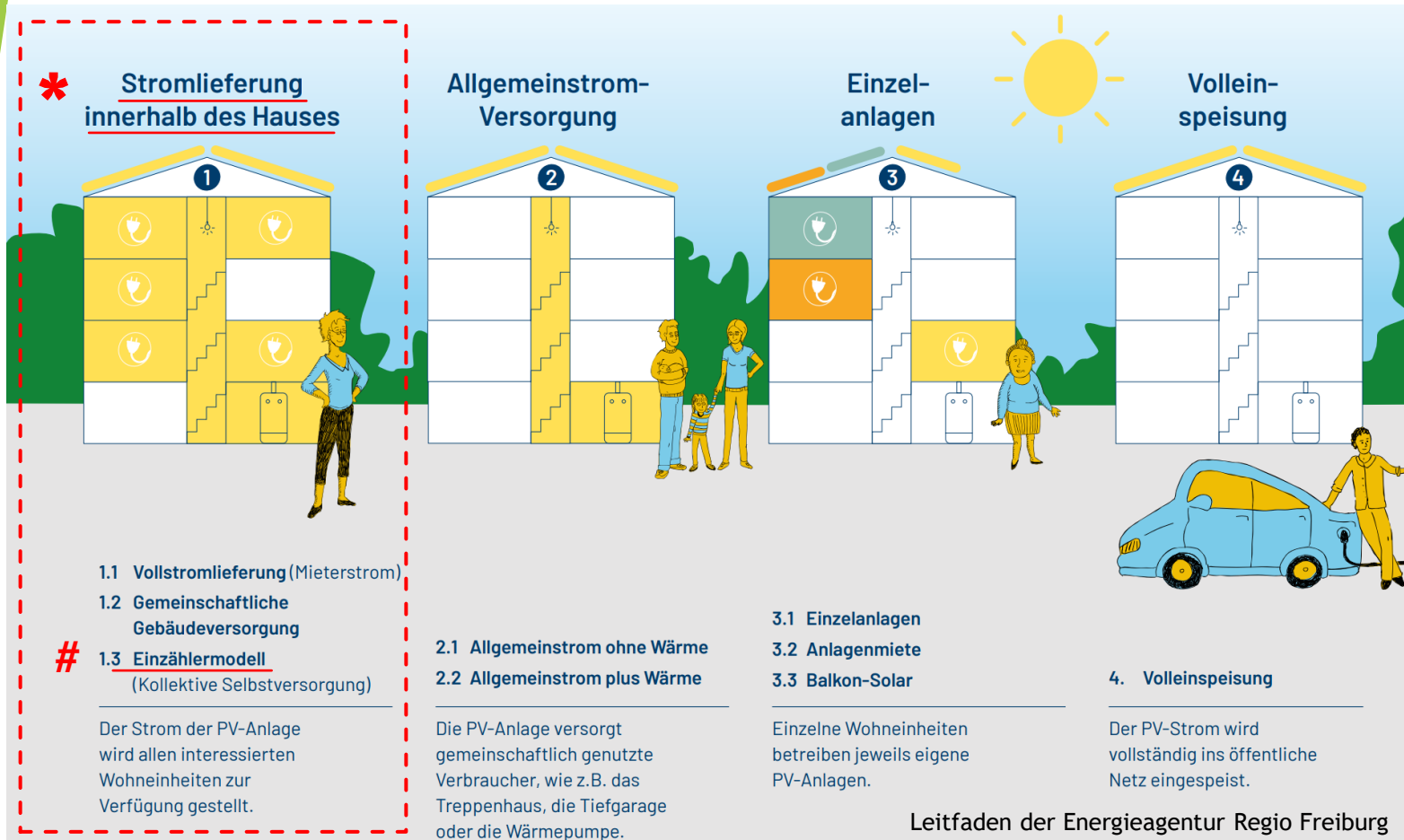
Vergleich Mieterstrom, GGV und EZM

	Mieterstrom	Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung (GGV)	Einzählermodell (Kollektive Selbstversorgung)
Betreibermodell	Anlagenbetreiber werden EVU	Betreibermodelle für Eigentümer, Mieter, Dritte, Gemeinschaften	WEGs, Gebäudeeigentümer betreiben die Anlage
Stromlieferung	Vollversorgungsprodukt (aus Solarstrom vom Dach und Reststrom aus dem Netz).	Teilversorgungsprodukt (nur Solarstrom, Reststrom deckt jeder Nutzer über individuellen Liefervertrag).	Gemeinsame Nutzung des Solarstroms vom Dach, Reststrom über gemeinsamen Liefervertrag.
Vorgaben zum Stromverkauf	- Freiwillige Teilnahme. - Max. Vertragslaufzeit 2 Jahre. - Volle Lieferantenpflichten nach ENWG.	- Freiwillige Teilnahme. - Max. Vertragslaufzeit 2 Jahre. - Befreiung von wesentlichen Lieferantenpflichten.	- Freiwillige Teilnahme. - Interne Verrechnung frei wählbar.
Eignung	Für größere MFH ab ca. 20 WE.	Theoretisch für alle Größen von MFH. 2) Für MFH ab ca. 30 ist Mieterstrom wirtschaftlicher.	Für alle Größen von MFH das wirtschaftlichste Betriebskonzept, wenn kein Stromverkauf gefordert ist. 1)
Abrechnung	Eine Stromrechnung, Solarstrom und Reststrom sind inkludiert.	Separate Abrechnung für Solarstrom und Reststrom.	Flexible Ertragsaufteilung.
Beratung	Durch Produkthanbieter.	Durch Produkthanbieter. Perspektivisch auch für ehrenamtliche und kostenfreie Beratung?	Ehrenamtliche, unabhängige und kostenfreie Beratung.

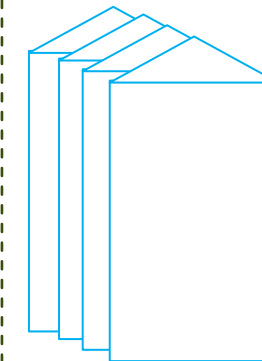
1) In der Literatur taucht leider immer noch auf, „nur für Gemeinschaften mit einem guten Verhältnis“

2) Praktisch begrenzt die Messtechnik die Anzahl der Zähler bzw. die Größe des MFH. Grenzen sind noch nicht festgelegt.

Zusammenfassung Betriebskonzepte für PV auf MFH



Energy Sharing



Austausch von selbst erzeugtem Strom in einer Gemeinschaft von Haushalten und Unternehmen unter Nutzung des öffentlichen Stromnetzes.

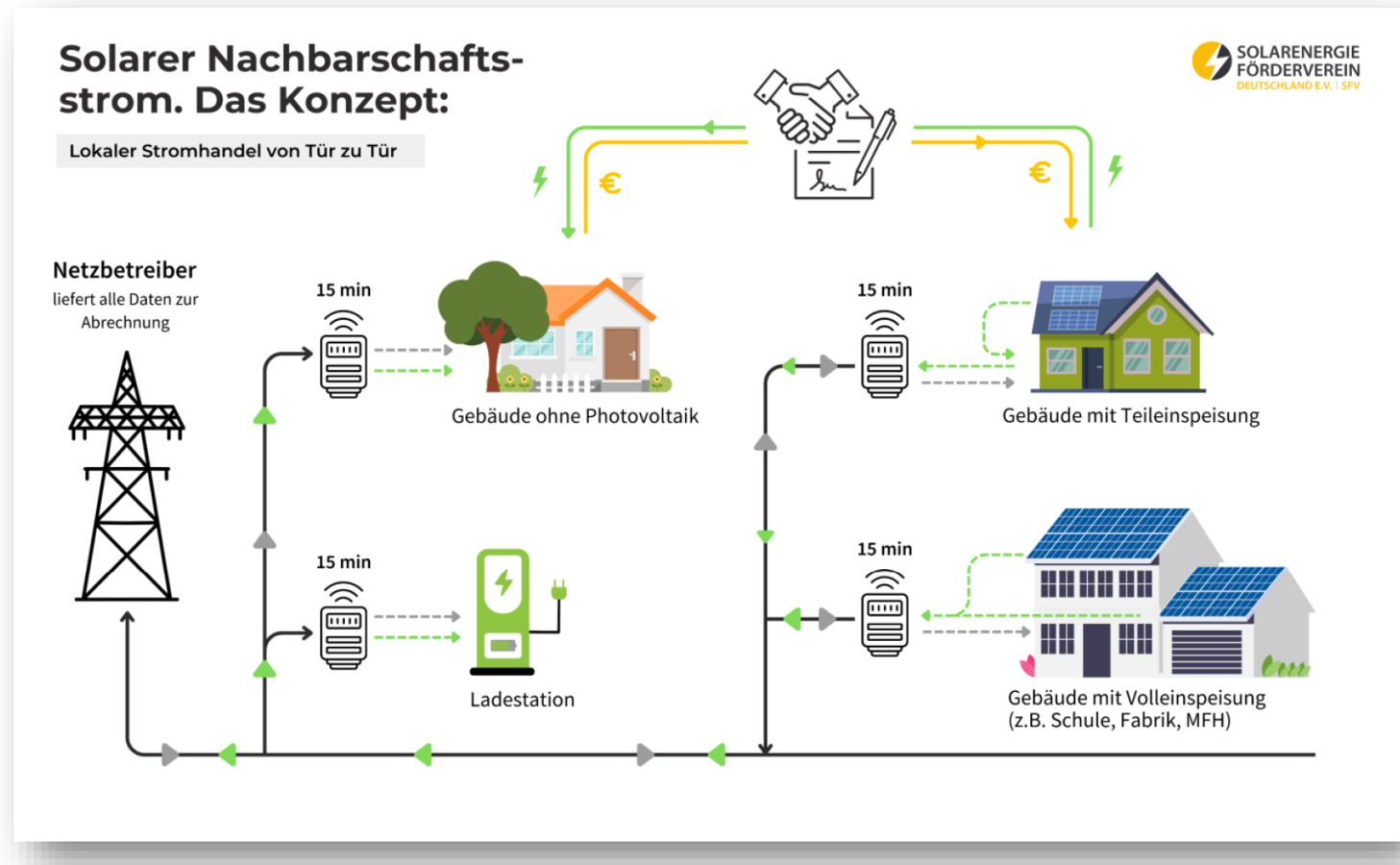
EnWG § 42 c

* Volle Ausschöpfung des PV- Potenzials mit den Betriebskonzepten **Stromlieferung innerhalb des Hauses**.

Die ehrenamtliche nachbarschaftliche PV-Beratung konzentriert sich auf das **Einzählermodell** (besonders für WEGs).

Energy Sharing ¹⁾

Beispiel: Verkauf von Solarstrom in der Nachbarschaft

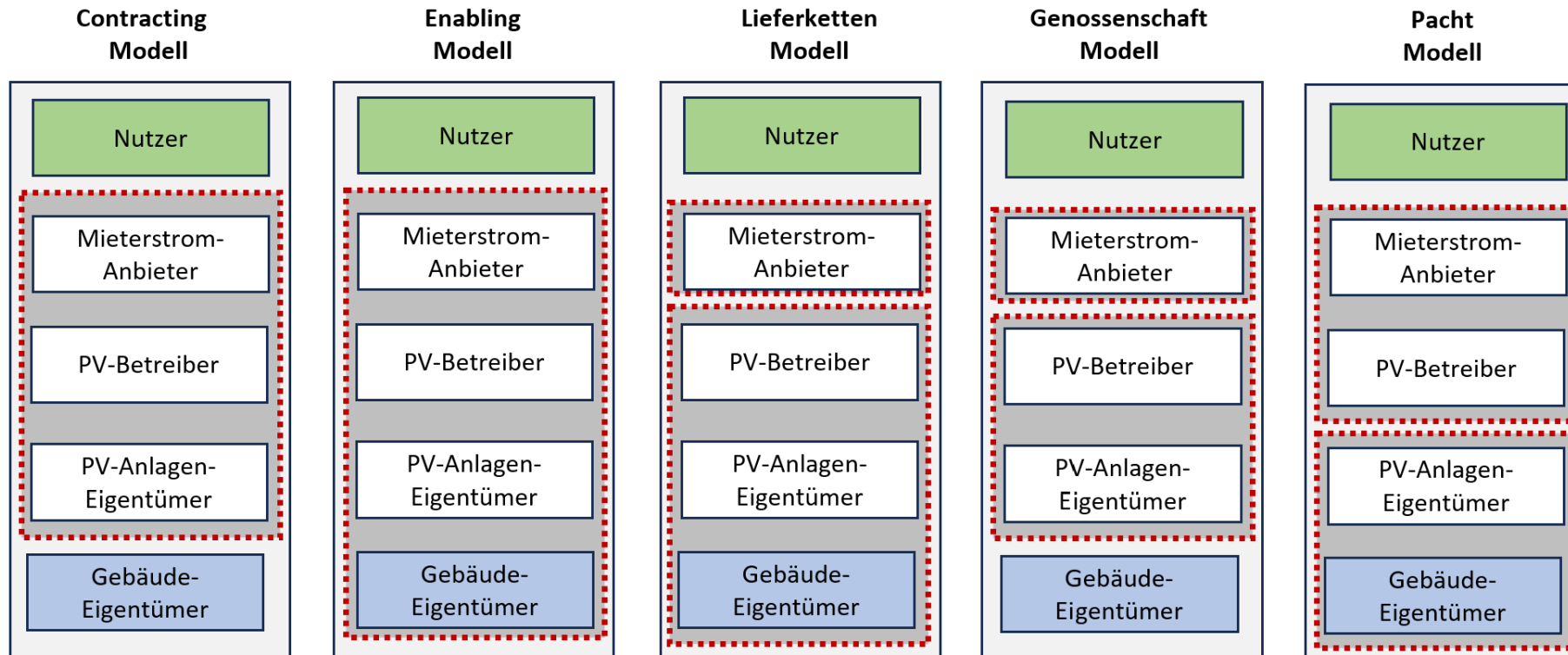


Das nachbarschaftliche Model kann erweitert werden:
Verkauf von Solarstrom in einer Region z. B. durch Energiegenossenschaften

1) Erneuerbare-Energien-Richtlinie II (RED II) der EU sieht im Energy Sharing ausdrücklich einen nicht renditeorientierten gemeinnützigen Tauschansatz vor!

Betreibermodelle

Übersicht Betreibermodelle ¹⁾



1) Die Bezeichnungen der Modelle sind nicht genau spezifiziert.

Betreibermodelle

Beispiel: Contracting (Dachpacht Modell)

für das Betriebskonzept „Mieterstrom“

“Rundum sorglos”

Der Gebäude-Eigentümer übergibt alle Aufgaben einen **Contractor**.

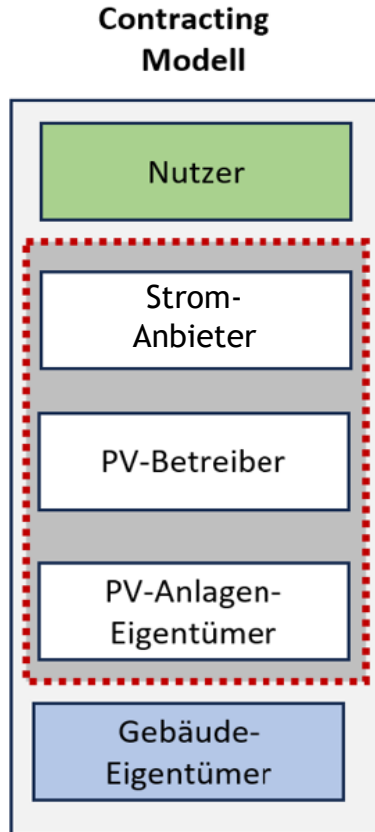
Vorteile für den Gebäude-Eigentümer:

- Geringer initialer und laufender Aufwand
- Keine Investition und kein finanzielles Risiko
- Keine Gefahr der Gewerbesteuerpflicht für Mieteinnahmen
- Keine Anmeldung als Energieversorger

Nachteile:

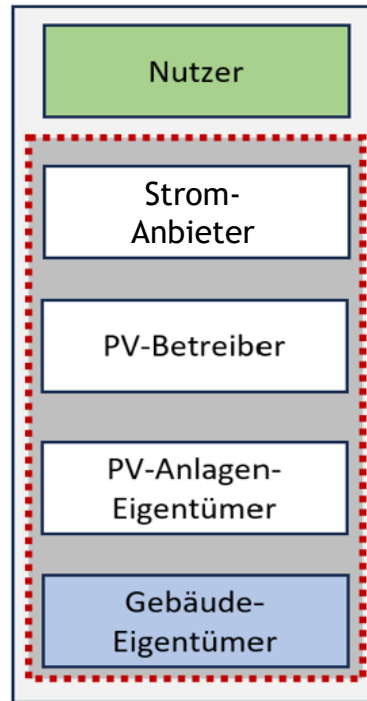
- Geringere Rendite als in anderen Modellen, nur geringe Pacht für Dach
- Dienstbarkeit für das Dach im Grundbuch zur Absicherung des Contractors

+ Risiko gering, + Aufwand gering, - Ertrag gering



Betreibermodelle

Enabling Modell



Beispiel: Enabling - Modell

für das Betriebskonzept „Mieterstrom“

„Do it yourself“

Der Gebäudeeigentümer behält wichtige Rollen in eigener Hand. Dazu benötigt er in der Regel einen „Enabler“ .

Vorteile für den Gebäude-Eigentümer

- mehr Rendite
- Eigentümer behält den vollen Zugriff auf das Gebäude
- kein Gestattungsvertrag und keine Dienstbarkeit für das Dach

Nachteile:

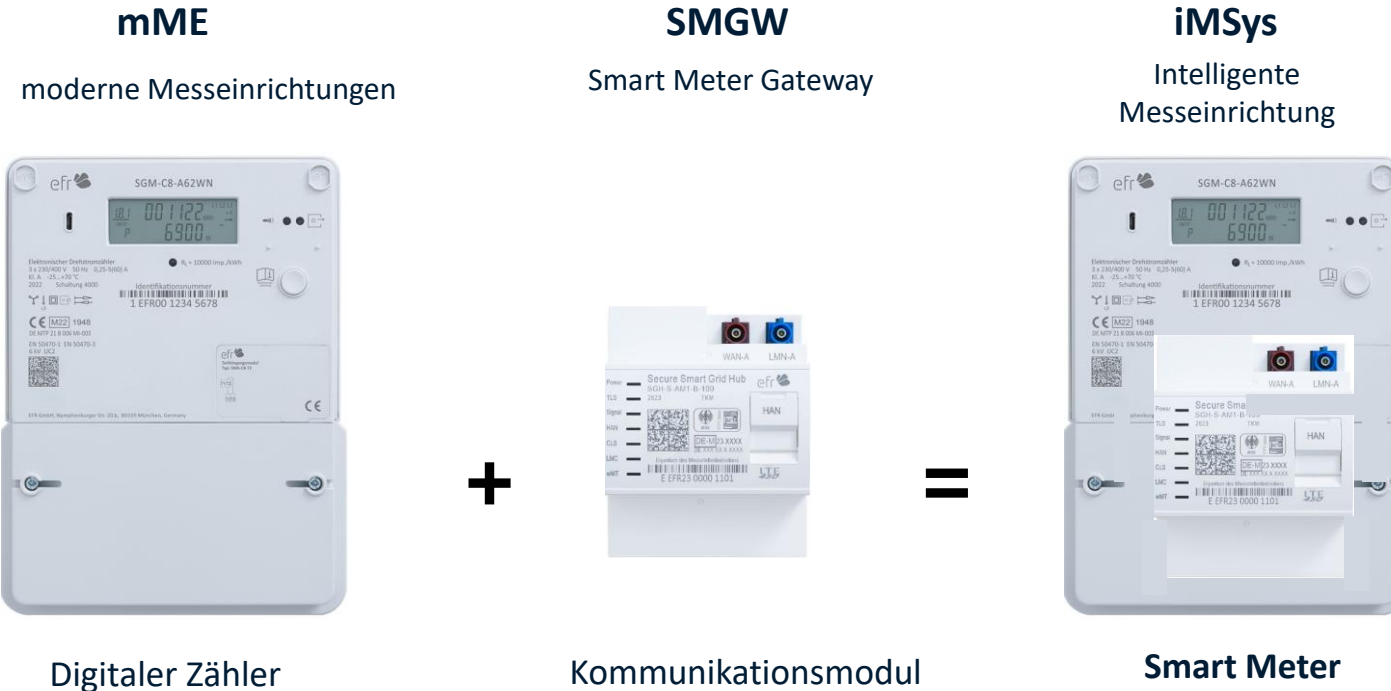
- Eigentümer wird EVU (bzw. auch Gewerbeunternehmen)
- Finanzierung und Risiko beim Eigentümer

- Risiko hoch, - Aufwand hoch, + Ertrag hoch

<https://solar2030.de/vi-welche-mieterstrom-modelle-gibt-es/>

Messkonzepte

Begriffsbestimmungen Zähler- /Messkonzepte

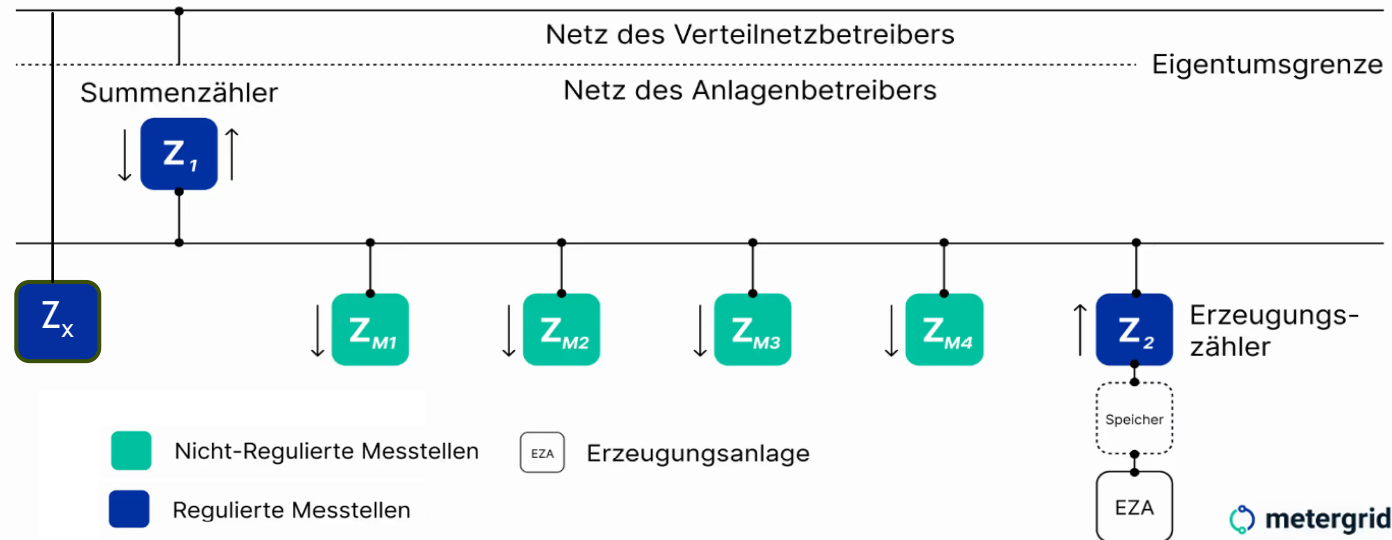


Smart Meter sind einer der Schlüsselemente der Energiewende

- Beitrag zu Energiewende (stabile Netze, Integration erneuerbarer Energie, Datenbereitstellung)
- Energie sparen und optimieren (Nutzung dynamischer Tarife, intelligente Steuerung)
- Kostenkontrolle (Förderung suffizienten Verhaltens, nachvollziehbare Rechnungsstellung)

Physisches Summenzählermodell

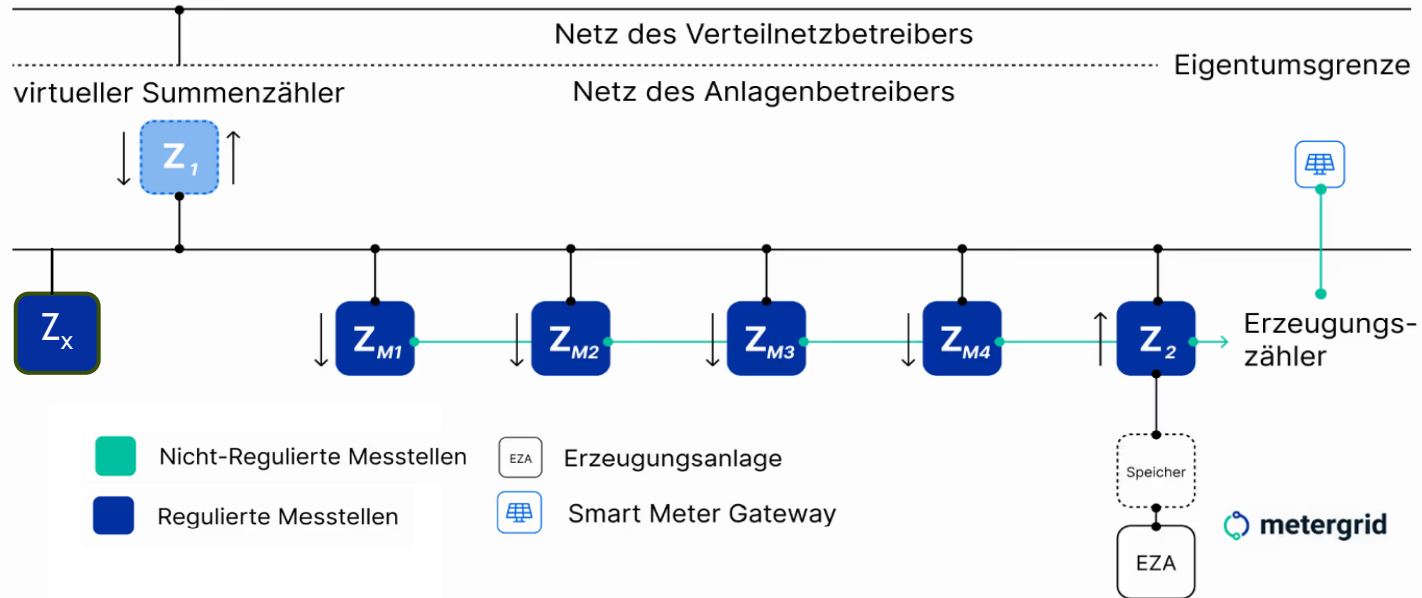
im Mieterstrom



- der Summerzähler misst den Gesamtverbrauch des MFH
- bewährtes Modell, standardisierte Prozesse
- keine komplexe Software notwendig
- Änderungen oft nur mit baulichem Aufwand (Z_x nicht teilnehmender Verbraucher)
- ab 30 kWp PV-Leistung ist eine **Wandlermessung** notwendig

Virtuelles Summenzählermodell

im Mieterstrom



- rechnerische Bündelung mehrerer Messtellen
- Intelligente Messsysteme (iMSys) mit ¼ stündlicher Messung
- hohe Flexibilität, aber auch höhere SW-Kosten
- einheitliche Prozesse fehlen, Marktdurchdringung noch gering
- verhindert eine Wandlermessung und eine Doppelschiene

Speicher in PV-Anlagen

Speicher können

- den Eigenverbrauch erhöhen
- netzdienlich eingesetzt werden z. B. zur Netzstabilität
- mit einer intelligenten Steuerung insb. in Verbindung mit dynamischen Tarifen die Stromkosten reduzieren

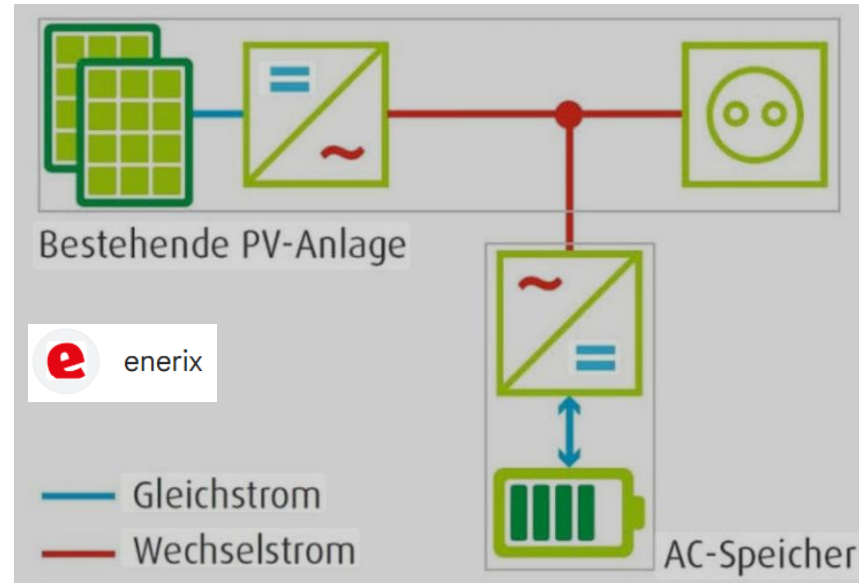
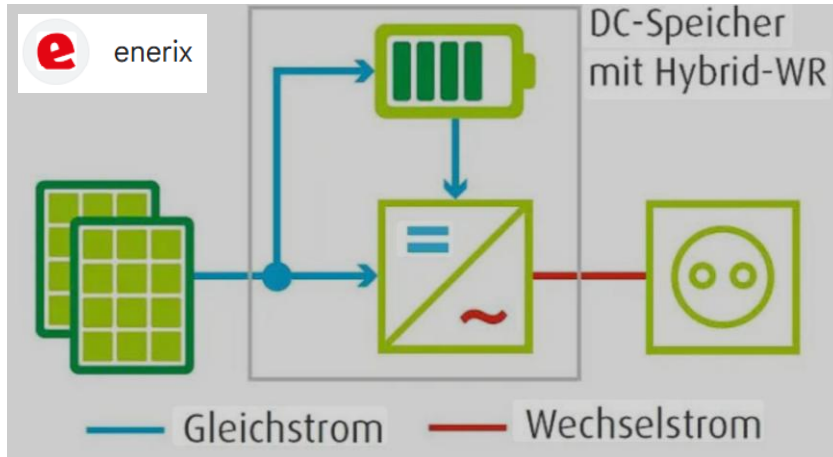
Speicher im MFH

- sind in PV-Installationen mit einem hohen Eigenverbrauch nicht immer wirtschaftlich (MFH weisen oft eine hohe Eigenverbrauchsquote größer als 50 % auf)
- durch fallende Speicherpreise und Reduzierung der Stromkosten und zukünftige intelligente Steuerungen lohnen sich wahrscheinlich Nachrüstungen
- Vorsicht - Nachrüstungen für installierte Speicher können schwierig werden, wenn das Nachrüsten einige Jahre später als die Erstinstallation erfolgt

Aussicht: Speicher werden durch fallende Preise und zunehmende Intelligenz im Netz in Verbindung mit Energiemanagementsystemen unverzichtbare Elemente der Energiewende!

Unterschied DC-Speicher und AC-Speicher

Die Frage, wann und welcher Speicher installiert werden soll, kann schwierig sein.



DC-Speicher

- günstiger bei Neuinstallation
- geringere Wandlerverluste

DC – Direct Current (Gleichstrom)

AC-Speicher

- günstiger bei Nachinstallation
- höhere Wandlerverluste

AC – Alternating Current (Wechselstrom)

Unterschiede PV auf EFH/ZFH und MFH

Charakterisierung PV auf MFH

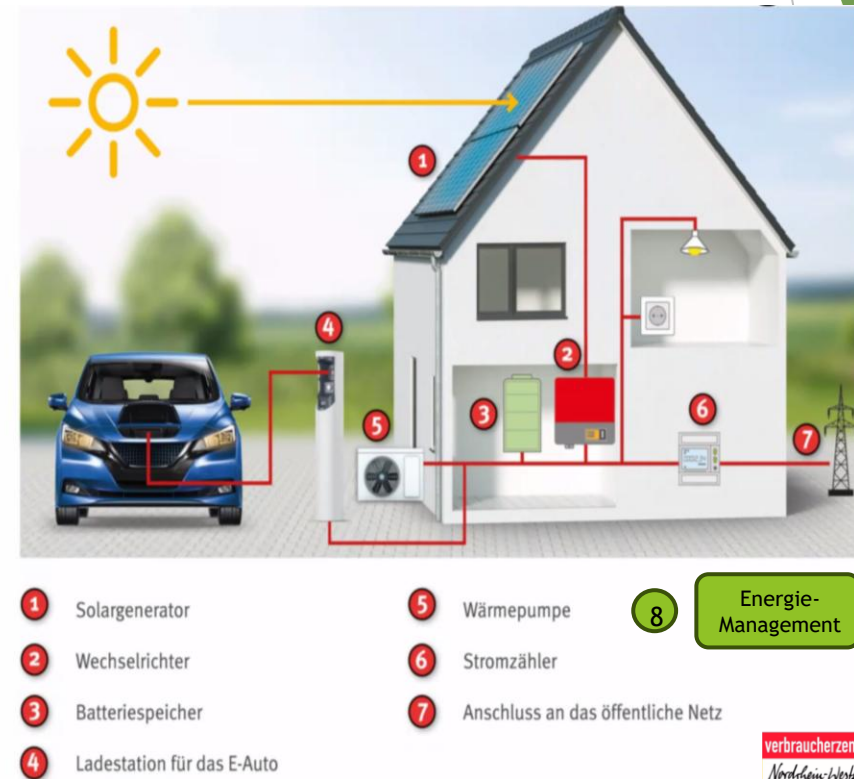
- die Basis-Komponenten für PV-Anlagen sind für Ein-/Zwei- und Mehrfamilienhäuser prinzipiell gleich
- die wesentlichen Unterschiede sind
 - die **Anzahl der unterschiedlichen Akteure** und der damit verbundenen Herausforderungen bei der **Verteilung und Abrechnung des Stroms**
- daraus ergeben sich
 - viel mehr **Betriebskonzepte** und **Betreibermodelle**
 - höhere regulatorische und organisatorische Hürden
 - kaum kostenfreie und unabhängige Beratungen
 - die Beratungen sind vielschichtiger und individueller, die Umsetzungen können sehr komplex sein
 - die Planung, die Umsetzungen und das Betreiben sind teilweise nur mit spezialisierten Dienstleistern möglich



+ im Mittel sind die Amortisationszeiten kürzer und die Renditen höher !

Ziele: Rendite über **10 %**, Amortisationszeit unter **10 Jahre**

Komponenten einer Photovoltaik-Anlage



Unterschiede zwischen PV MFH und PV EFH/ZFH

Förderungen:

- gleiche Bedingungen - Wegfall MwSt. und Einspeisevergütung
- einige Kommunen / Bundesländer bieten Extra-Förderungen für PV auf MFH an

Solarspitzengesetz:

- gleiche Bedingungen -
ohne iMSys¹⁾: Begrenzung der Einspeiseleistung auf 60 % von der installierten Leistung
mit iMSys¹⁾ : in Zeiten (15 min Zeitintervalle) bei negativen Strompreisen keine Einspeisevergütung,
die „ausgefallenen“ Zeiten werden am Ende der 20 Jahre zum Ausgleich „angehängt“

Steuererleichterungen:

- gleiche Bedingungen - PV-Anlagen bis 30 kWp pro Wohneinheit sind von der Ertragssteuer befreit
- PV-Anlagen bis 15 kWp pro Wohneinheit sind von der Umsatzsteuer befreit

Hinweis: in MFH kommt es öfters vor, dass Eigentümer gewerblich aktiv sind und dabei diese Grenzen überschritten werden und andere Grenzen beachtet werden müssen.
Es wird sehr empfohlen, einen Steuerberater hinzuzuziehen.

1) Intelligente Messeinrichtung (Smart Meter)

Beschlussfassungen in der Wohnungseigentümergeinschaft

Wohnungseigentümergebiet (WEG):

Das WEG schreibt vor, welche Mehrheiten für Beschlüsse für „bauliche Veränderungen“ gelten.

	Alle sollen bezahlen	Wer zustimmt soll bezahlen	Externe Investoren
Baul. Maßnahme amortisiert sich *)	Einfache Mehrheit	Einfache Mehrheit	Einfache Mehrheit
Amortisiert sich nicht, z.B. Aufzug	Doppelt qualifizierte Mehrheit	Einfache Mehrheit	Einfache Mehrheit

Copyright © Jochen Rivoir

Einfache Mehrheit: Mehr anwesende und durch Vollmacht vertretene Ja-Stimmen als Nein-Stimmen. In der Teilungserklärung kann auch ein Stimmrecht nach MEA festgelegt sein.

Balkonanlagen gelten als „privilegierte bauliche Veränderung“. Eine Installation kann nicht verhindert werden, allerdings müssen Absprachen über die Ausführung eingehalten werden.

Beispiel: Vorgehen für PV auf MFH

für ein fiktives Musterhaus

1. Übersicht Beratungsablauf
2. Potenzialanalyse
3. Analyse Betriebskonzepte
4. Wirtschaftlichkeitsanalyse

Konzept Beratung PV auf MFH

Ansatz: Erweiterung des Know-hows der BürgerSolarBeratung auf MFH (Vorschlag)



Grundlagen:

- Kontakte der BSB-Gruppen
- Sunny Design ¹⁾
- MetropolSolar Excel - Programm.

Grundlagen :

- Solar Förder-verein Aachen ²⁾
- Energieagentur Regio Freiburg ³⁾
- Leitfaden von Jochen Rivoir ⁴⁾

Grundlagen :

- Tools und Dokumente von Jochen Rivoir (BSB-Herrenberg) ⁵⁾

bei Bedarf

1) <https://www.sunnydesignweb.com>

2) <https://www.sfv.de>

3) <https://energieagentur-regio-freiburg.eu/>

4) <https://pv4wegs.de/wp-content/uploads/pv-leitfaden/Leitfaden-PV-fuer-WEGs-2025-10-24b.pdf>

5) <https://pv4wegs.de/>

Beispiel: Potenzialanalyse für ein fiktives MFH

Mindestdaten:

- Adresse des MFH (Dach, Messwerte z. B. von Google Maps: 10 m x 20 m flach)
- Anzahl der WE: 12 Eigentumswohnungen

Weitere Daten (falls keine weiteren Daten vorliegen wird abgeschätzt):

- Stromverbrauch pro WE: 2.000 kWh/a
- Allgemeinstromverbrauch: 3.600 kWh/a (15 % von der Summe des Stromverbrauchs)
- Strompreis 35 ct/kWh
- Systempreis 1.500 €/kWp ¹⁾

Keine Berücksichtigung in der Potenzialanalyse:

- Speicher, E-Mobilität, Wärmepumpe
- keine Strompreiserhöhung
- Beeinflussung der Betriebskonzepte auf die Wirtschaftlichkeit nicht berücksichtigt.

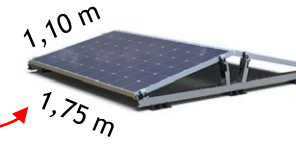
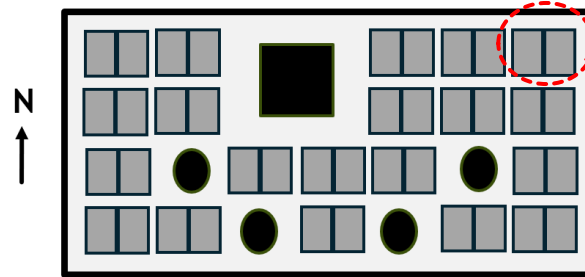
1) Module, Wechselrichter, Installation, Gerüst etc.,
keine Elektroinstallation, keine Berücksichtigung der Kosten für das Betriebssystem

Potenzialanalyse für ein fiktives MFH

Basisdaten

Annahmen ¹⁾	Werte
Anzahl Wohneinheiten (WE)	12
Stromverbrauch WE / Jahr	2.000 kWh
Allgemeinstrom / Jahr	3.600 kWh
Strompreis	35 ct/kWh
Systempreis ²⁾	1.500 € / kWp

Belegungsvorschlag



40 Module à 450 Wp, ergeben **18,0 kWp**
Neigung 15 Grad, Ost- und Westausrichtung

Anhand der **Adresse** des MFH, Messungen mit Google Maps
Dachfläche: 10 m x 20 m

Eingabe

Ausgabe

Sunny Design
von SMA

Kennzahlen	Werte
Energieverbrauch / Jahr	27.600 kWh
Leistung	18,0 kWp
Spezifischer Energieertrag	760 kWh/kWp
Energieertrag / Jahr	13.679 kWh
Eigenverbrauch / Jahr	8.327 kWh
Netzeinspeisung / Jahr	5.351 kWh
Netzbezug / Jahr	19.273 kWh
Eigenverbrauchsquote	60,9 %
CO ₂ – Einsparung / Jahr	13,7 to

Excel-Tool
MetropolSolar

Ergebnisse	Werte
Gesamtkosten	27.000 €
Amortisationszeit	8,8 Jahre
Gewinn nach 20 Jahren	34.058 €
Max. Verzinsung	9,4 %
Spezifische Kosten	12,2 ct/kWh

1) Nur die Anzahl der WE sind gegeben,
alle weiteren Werte sind abgeschätzt

2) Module, Wechselrichter, Installation, Gerüst etc.
Preis kann stark in den Angeboten variieren!

Kurze Diskussion: Betriebskonzepte für das fiktive MFH

Volleinspeisung:

- Amortisationszeit ca. 18 Jahre. Falls die Module mit Südausrichtung mit 30 Grad Neigung installiert würden, kann eine Amortisationszeit von ca. 15 Jahren erreicht werden.

Allgemeinstrom:

- Amortisationszeit > 20 Jahre, Rendite: -1,1 %, Verlust nach 20 Jahren: - 3.049 Euro
- Wirtschaftlichkeit verbessern: weniger Module, Eigenverbrauch steigern mit Wärmepumpe und E-Mobilität.

Mieterstrom:

- Generell sind Angebote von Anbietern einzuholen! Für ein MFH mit 12 WE wird kaum jemand anbieten.

GGV (Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung):

Zurzeit noch keine verlässlichen Abschätzungen möglich, durch

- Verweigerung und Verzögerung durch Messstellenbetreiber
- Willkürlich überhöhte Zusatzentgelte
- Ausbremsung des Pflichteinbaus intelligenter Messsysteme (iMSys)

EZM (Einzählermodell):

- Durch Steigerung des Eigenverbrauchs (z. B. Wärmepumpe, E-Mobilität) und Zählereinsparungen kann das Ergebnis der Potenzialanalyse noch verbessert werden.

Empfehlung

1. Einzählermodell!

2. Alternative¹⁾: Mix Volleinspeisung / Allgemeinstrom, später Umstellung auf GGV.

1) Vielleicht mit dem Ziel, später PC-Strom verkaufen zu können

Wirtschaftlichkeitsanalyse für das fiktive MFH – Betriebskonzepte EZM

Wirtschaftlichkeitsrechner für PV auf Mehrfamilienhäuser		Ergebnisfeld		Siehe "Ausgabebild" für Zusammenfassung	
Hilfsberechnungen finden Sie im Blatt "Hilfsweise" und im Leitfaden Kapitel 4.2					
Objekt	Name des Objekts	Musterhaus	Szenario 1	Klein	Einzelhausmodell
Anzahl Wohneinheiten	12	Wohneinheiten			Wohneinheiten
Betriebsmodell	Aus Liste auswählen			Einzelhausmodell	
PV-Anlage	Datum der Inbetriebnahme	01.10.2023			
	PV-Nennleistung		10,00	kWp	
	Speicherkapazität			kWh	
Anschaffungskosten	Fixe Kosten (Geräte, Leitungen, Inbetriebn.)	-		-	1
	Spezifische PV Kosten	1.500	kWp		1.500
	PV Kosten				17.000
	Zählerstruktur ändern? (0 = Nein, 1 = Ja)				1
	Kosten für Umbau der Zählerstruktur	3.000	nur ab 4 Wohnungen		3.000
	Speicher Kosten				1
	Weitere einmalige Kosten				1
	Anschaffungskosten				30.000
	Anteil der Anschaffungskosten für durchschnittlich große Wohnung				2.500 €
Stromertrag					
	Mittlere Degradation der PV-Nennleistung	0,003	Jahr		0,03
	Spezifischer Energieertrag im ersten Jahr			Siehe Blatt "Hilfsweise"	760 kWh/Jahr/kWp
	Erzeugter PV-Strom (Durchschnitt während der Nutzungsdauer)				12.586 kWh/Jahr
	Stromverbrauch der Wohnungen				24.000 kWh/Jahr
	Zusätzlicher zukünftiger Stromverbrauch (E-Autos oder Wärmepumpen)				3.000 kWh/Jahr
	Algemeinstromverbrauch				3.600 kWh/Jahr
	Gesamtstromverbrauch				27.600 kWh/Jahr
	Mögliche jährliche Stromerzeugung als Basis für Direktverbrauch				27.600 kWh/Jahr
	Bilanzielle Autarkie				0,49
	Direktverbrauchsquote				69%
	Direktverbrauch				7.665 kWh/Jahr
	Direktverbrauchsquote (Anteil des selbst verbrauchten Stroms am PV-Strom)				61%
	Autarkiegrad				28%
	Bilanzielle Autarkie				48%
	Nettoerzeugung				15.335 kWh/Jahr
	Erzeugter Strom				4.321 kWh/Jahr
Wirtschaftlichkeit					
	Direktverbrauch				7.665 kWh/Jahr
	Strompreis des Stromabnehmers				0,350 kWh/Jahr
	Nutzen durch Direktverbrauch (N1)				2.683 €/Jahr
	Erzeugter Strom				4.321 kWh/Jahr
	Erzeugter Strom pro kWh				0,0740 kWh/Jahr
	Ertragssteigerung wegen verspäteter Einspeisungsvergütung nach negativen Strompreisen				361 €/Jahr
	Nutzen durch Einspeisung (N2)				361 €/Jahr
	Grundgebühr, die Mieten berechnet wird	120	Jahr/Wohnung		entfällt
	Mietstromzuschlag auf Direktverbrauch	0,005	kWh		entfällt
	Nutzen aus Mietstromzuschlag (N3)				entfällt
	Instandhaltung	120	Jahr		120
	Wartung, Versicherung, Reinigung, Reparatur	0,500	von Anschaffungskosten/Jahr		150
	Zählermiete Wohnungen	35	Jahr/Zähler		300
	Zählerpacht für Wandmessung	67	Jahr, ab 4 Wohnungen		67
	Kosten für Abschreibung (Verschleiß)	250	Jahr		250
	Weitere laufende Kosten				0
	Laufende Kosten (N4)				881
	Nutzen für Vermieter				2.156 €/Jahr
	Nutzen in 20 Jahren für durchschnittlich große Wohnung				3.594 €
	Amortisationszeit				13,3 Jahre
	Rendite (Steuerfrei) bei 20 Jahren Nutzungsdauer				3,7% p.a.
	Nutzen für Bewohner/Mieter				131 €/Jahr
	Nutzen durch gesparten Grundgebühren	120	Jahr/Wohnung		2.761 €/Jahr
	Nutzen für Eigennutzer	inkl. gesparten Grundgebühren			4.316 €/Jahr
	Nutzen in 20 Jahren für durchschnittlich große Wohnung				7.194 €
	Amortisationszeit				7,0 Jahre
	Rendite (Steuerfrei) bei 20 Jahren Nutzungsdauer				13,2% p.a.
	Konservative Annahmen	Keine Steigerung des Strompreises			
		Nutzungsdauer ändert sich nach 20 Jahren			
Finanzierung für Wohnung mit durchschnittlichen Miteigentumsanteilen					
	Fall A) Einmalige Sonderumlage			2.500	Wohnung
	Fall B) Rücklagenrückführung in	20	Jahren	10.421	Monat/Wohnung
	Fall C) Tilgungsdauer eines Kredits	60	Monaten		
	Selbstbewohnte Wohnung			9,3	Jahre
	Vermietete Wohnung			Nicht möglich	Jahre
Beitrag zum Klimaschutz					
	Erzeugter PV-Strom			12.586	kWh/Jahr
	CO2-Belastung durch Speicher (über 20 J)	108	kg CO2/kWh		~ kg CO2/Jahr
	Vermiedene CO2-Emissionen	0,084	kg CO2/kWh/Jahr		8.808
	Wäldfläche (CO2-äquivalent)	1,67	qm-Wald/100 kWh		14.348
	Vermiedener Pro-Kopf CO2-Fuß	7.140,00	qm-Fußballfeld		2,0
	Für Fahrt mit E-Auto	10.500	kg CO2/Person/Jahr		88
		20	Jahr/100 km		208

Schritt 1: Datensammlung

- Überprüfung und Erweitern der Daten der Potenzialanalyse
- Daten für Wärmepumpe, E-Mobilität zusammenstellen
- (eventuell Speicher hinzufügen)

Schritt 2: Verarbeiten der Daten in Sunny Design

Schritt 3: Eingabe der Ergebnisse von Sunny Design in den Wirtschaftlichkeitsrechner ¹⁾

Der Wirtschaftlichkeitsrechner generiert

- den Nutzen für die Eigentümer bzw. Vermieter und Mieter
- Rendite, Amortisationszeit, Gewinn nach 20 Jahren

Beispielrechnung des Musterhauses

für das Betriebskonzept EZM (ohne Speicher, Wärmepumpe, E-Mobilität)

- Rendite: 13,2 % per a, Amortisationszeit: 7,0 Jahre

Hinweis: konservative Rechnung ohne Preissteigerungen, Preisersparnis

1) Wirtschaftlichkeitsrechner von Jochen Rivoir - BürgerSolarBeratung Herrenberg

<https://pv4wegs.de/wp-content/uploads/pv/Wirtschaftlichkeitsrechner-fuer-WEs-2025-10-18.xlsx>

Ein Eindruck über ein riesiges Potential



Teilhabe an der Energiewende
muss für alle möglich sein und darf
kein Privileg bleiben/sein.“

Google Maps

-  Volleinspeisung
-  Allgemeinstrom
(mit Wärmepumpe)

Zusammenfassung:

- ✓ PV auf MFH besitzt ein großes Potenzial
- ✓ das Einzählermodell (EZM) weist in den meisten Fällen die größte Rendite für PV auf MFV auf
- ✓ das EZM hat keine Lobby, das EZM steht nicht im Fokus der Geschäftsmodelle und Produkte der gewerblichen Akteure
- ✓ die ehrenamtliche, kostenlose und unabhängige PV-Beratung konzentriert sich auf das EZM

PV auf MFH – Dokumentationen und Angebote

Angebote im Programm Frühjahr 2026 der VHS Heiligenhaus Velbert:

Kurse angeboten von der BürgerSolarBeratung Velbert:

„Ihr Einstieg in die eigne Solaranlage“

„Workshop: Steckersolaranlage bzw. Balkonsolaranlage“

„Photovoltaik auf Mehrfamilienhäuser“

Ort und Zeit bitte dem Programm der VHS entnehmen!

„Work Shop EZM“ kann bei Bedarf organisiert werden.

Beratungsangebot PV auf MFH, ehrenamtlich, unabhängig, kostenlos, individuell: info@pv-mpg.de

Weiterführende Informationen:

Materialien von Jochen Rivoir, Mitglied bei der BSB Herrenberg, <https://pv4wegs.de/>

Solarenergie Förderverein SFV: <https://www.sfv.de/> Beratungen kostenfrei für Mitglieder, viele Info-Angebote

Solarbrief – Schwerpunkt: Das kleine Solar-Mehrfamilienhaus 1x1 <https://www.sfv.de/solarbrief-03-2024>

Energieagentur Regio Freiburg: <https://energieagentur-regio-freiburg.eu/> Beratungen sind kostenpflichtig

Leitfaden für PV auf MFH der EARF: <https://energieagentur-regio-freiburg.eu/pv-mehrparteienhaus/>

Leitfaden für PV für WEGs von Jochen Rivoir: <https://pv4wegs.de/wp-content/uploads/pv-leitfaden/Leitfaden-PV-fuer-WEGs-2025-10-24b.pdf>