

# Informationen zum Weiterbetrieb von Ü-20 Anlagen

Regionales Energieforum  
28.11.2022



# Handlungsoptionen

1. Weiterbetrieb der Volleinspeisung
2. Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung (evtl. Batteriespeicher)
3. Direktvermarktung
4. Power Purchase Agreement (PPA)

**1 und 2 für Anlagen bis 100kW** und Vergütung des eingespeisten Stromes vom Netzbetreiber nach dem **Jahresmarktwert Solar**.

Diese Regelung gilt bis 31.12.2027      Nachfolge ????



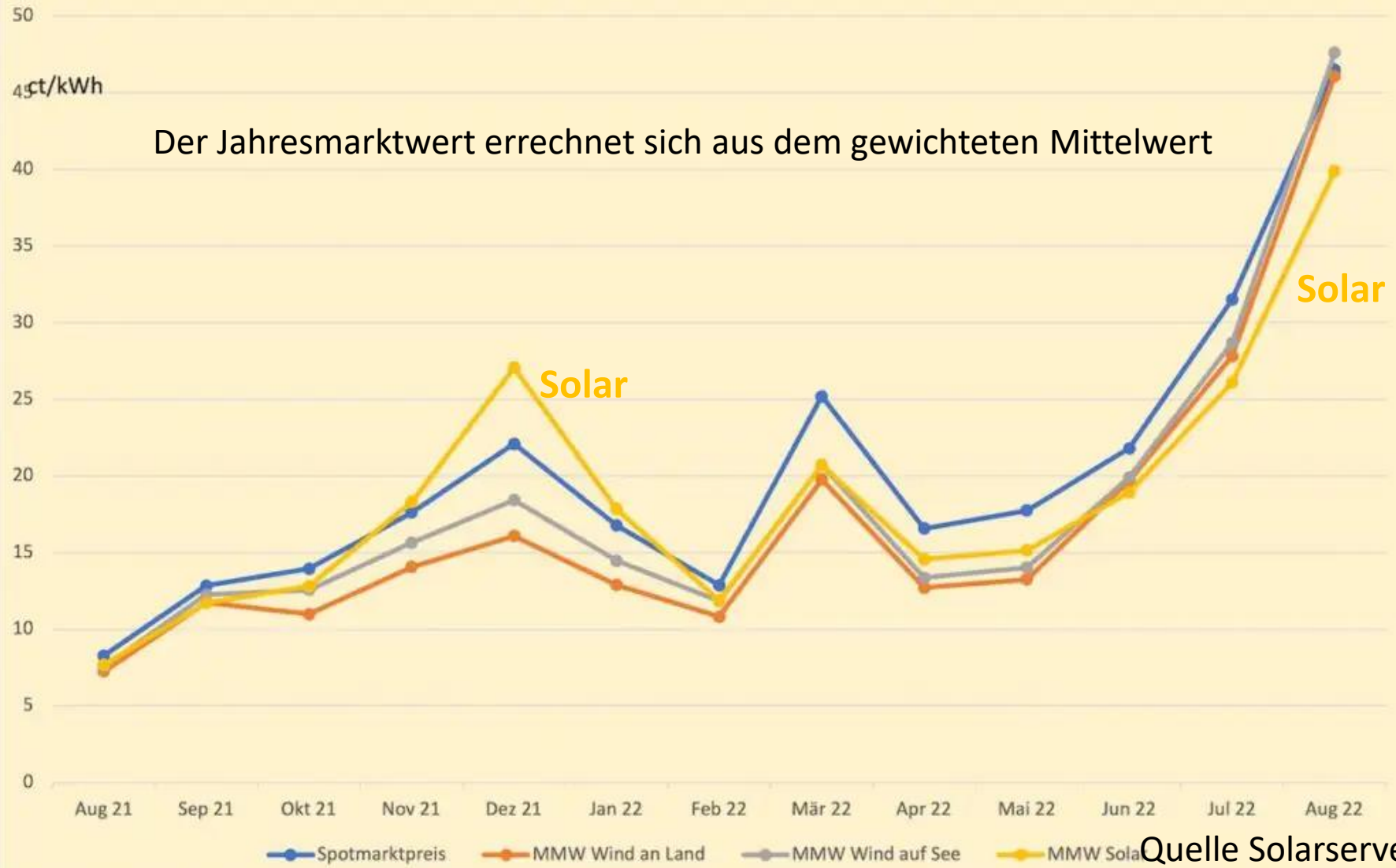
# 1. Weiterbetrieb mit Volleinspeisung

- Bei NetzeBW werden die Anlagen **automatisch auf die neue Einspeisevergütung** umgestellt, wenn der Betreiber nichts unternimmt.
- Außer der üblichen Kontrolle der Anlage ist **keinerlei Umrüstung** erforderlich und es ist auch **kein weiterer Vertragsabschluss** nötig.
- Die Weiterbetriebs-Vergütung von Ü20-Anlagen erfolgt nach dem im EEG 2021 neu definierten **„Jahresmarktwert Solar“** (JWsolar). Dieser berechnet sich aus dem Durchschnitt des Börsenpreises, der mit der jeweils erzeugten Strommenge in jeder einzelnen Stunde gewichtet wird.

Er beträgt für 2021 7,552 ct/kWh. Er liegt derzeit bei ca. 25 ct/kWh
- Die Vergütung wird immer am Jahresende ausgezahlt, es gibt **keine Abschlagszahlungen**.



Monatsmarktwerte (MMW) 21/22



Quelle Solarserver

## 2. Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung

- aktuell starker Preisanstieg für den Verbraucher. 30ct/kWh → 40ct/kWh → ?
- Die Vergütung für den eingespeisten Strom ist deutlich geringer als der Bezugspreis. → **möglichst viel PV-Strom selbst verbrauchen und damit Kosten sparen.**
- technische Umrüstung: ca. 100,- € für **Zweirichtungszähler**, der den Bezug aus dem Netz und die Einspeisung ins Netz misst. Evtl. Umbau oder neuer Zählerkasten.
- **Typische Eigenverbrauchsrate ohne Speicherbatterie ca. 20% ...30%**
- Der eingespeiste Überschussstrom wird vergütet wie bei Volleinspeisung.

# Strompreise für Haushalte

## Stand November 2022



- **EnBW:** **brutto**

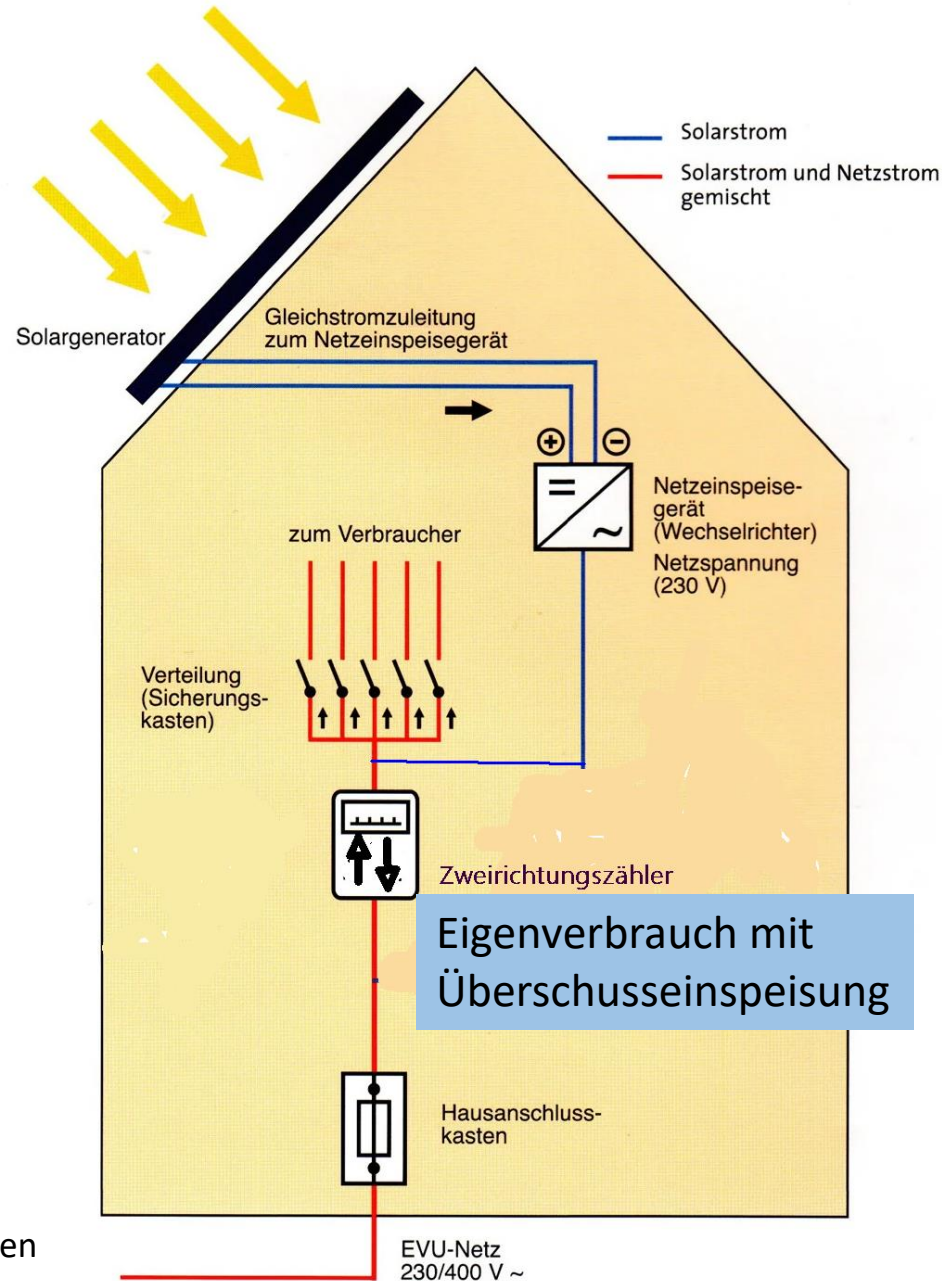
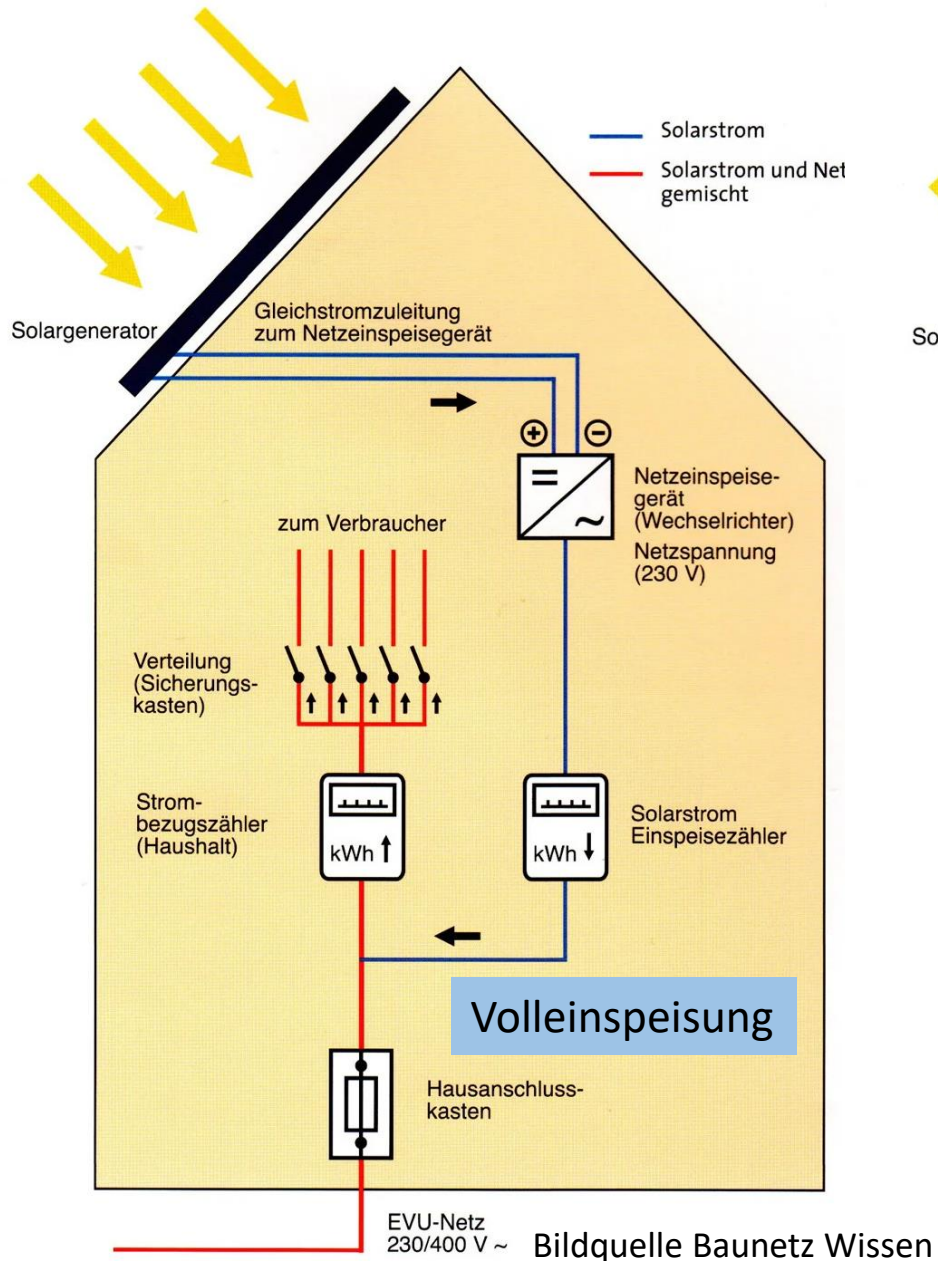
Verbrauchspreis HT	35,81 Cent/kWh
Verbrauchspreis NT	27,99 Cent/kWh
Grundpreis	18,48 €/Monat
- **EWS (Elektizitätswerke Schönau, 100% Grünstrom)**

Arbeitspreis bisher 30,50 Cent/kWh ab 1.1.23 43,50 Cent/kWh

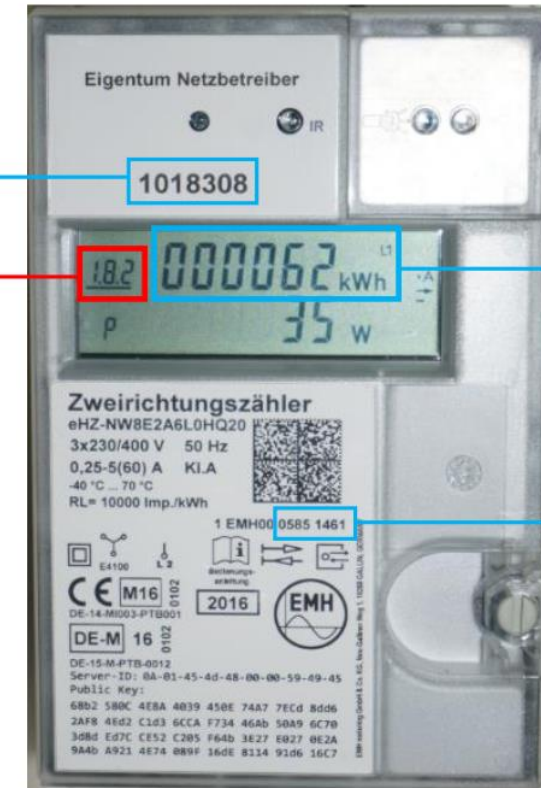
Grundpreis 12,95 €/Monat
- **Mainova:** **brutto**

Arbeitspreis	50,46 Cent/kWh
Grundpreis	83,24 €/Monat





## Zweirichtungszähler

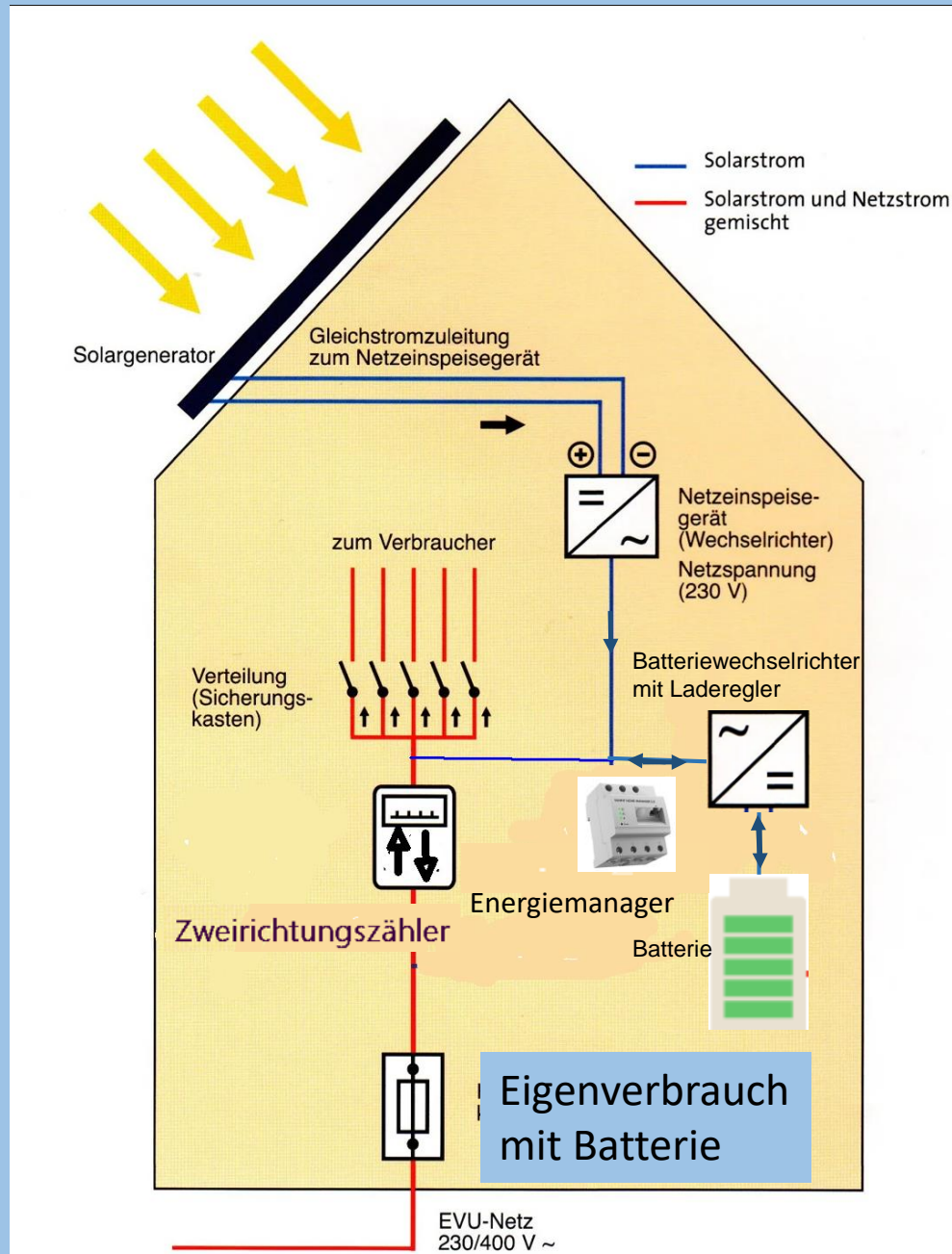


Schaltet um zwischen  
Strombezug 1.8.0 und  
Einspeisung 2.8.0

# Eigenverbrauch mit Speicher

- Batteriespeicher erhöhen den Verbrauchsanteil des selbstproduzierten Stroms, in dem der überschüssige Strom in den Speicher geladen wird und damit (zeitversetzt) nachts zur Verfügung steht. **Eigenverbrauch z.B. 50% ... 60%**
- Nur wenn der Eigenverbrauch komplett gedeckt und der Speicher voll ist, wird der (geringe) Überschuss ins Stromnetz eingespeist.
- Mit einem Netztrennschalter und speziellem Wechselrichter sind Inselösungen unabhängig vom Stromnetz realisierbar (bei Netzausfall) relativ aufwendig



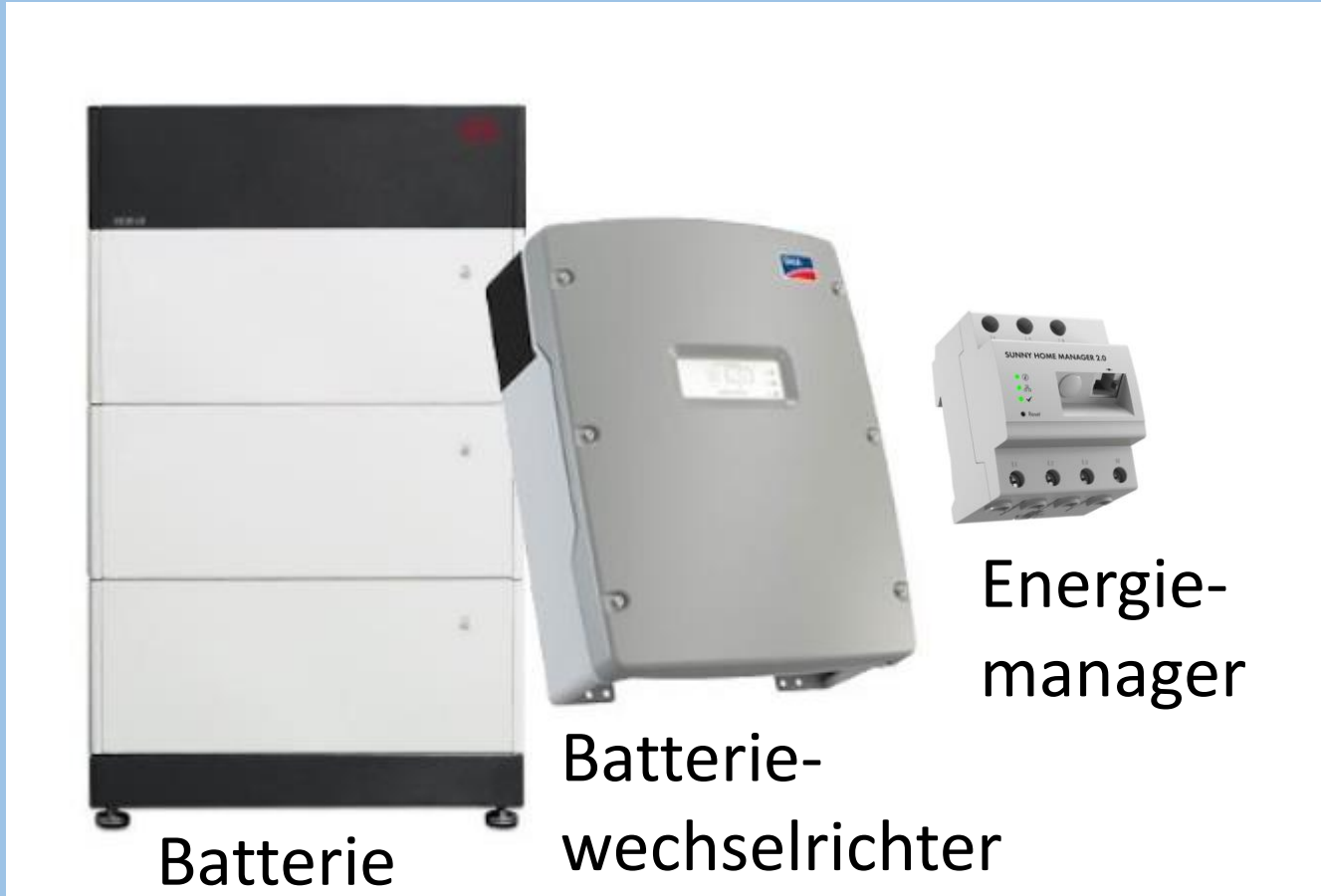


# Eigenverbrauch mit Speicher

## Notwendige Erweiterungen

- Batteriewechselrichter
- Batterie
- Energiemanager steuert Ladung/Entladung der Batterie

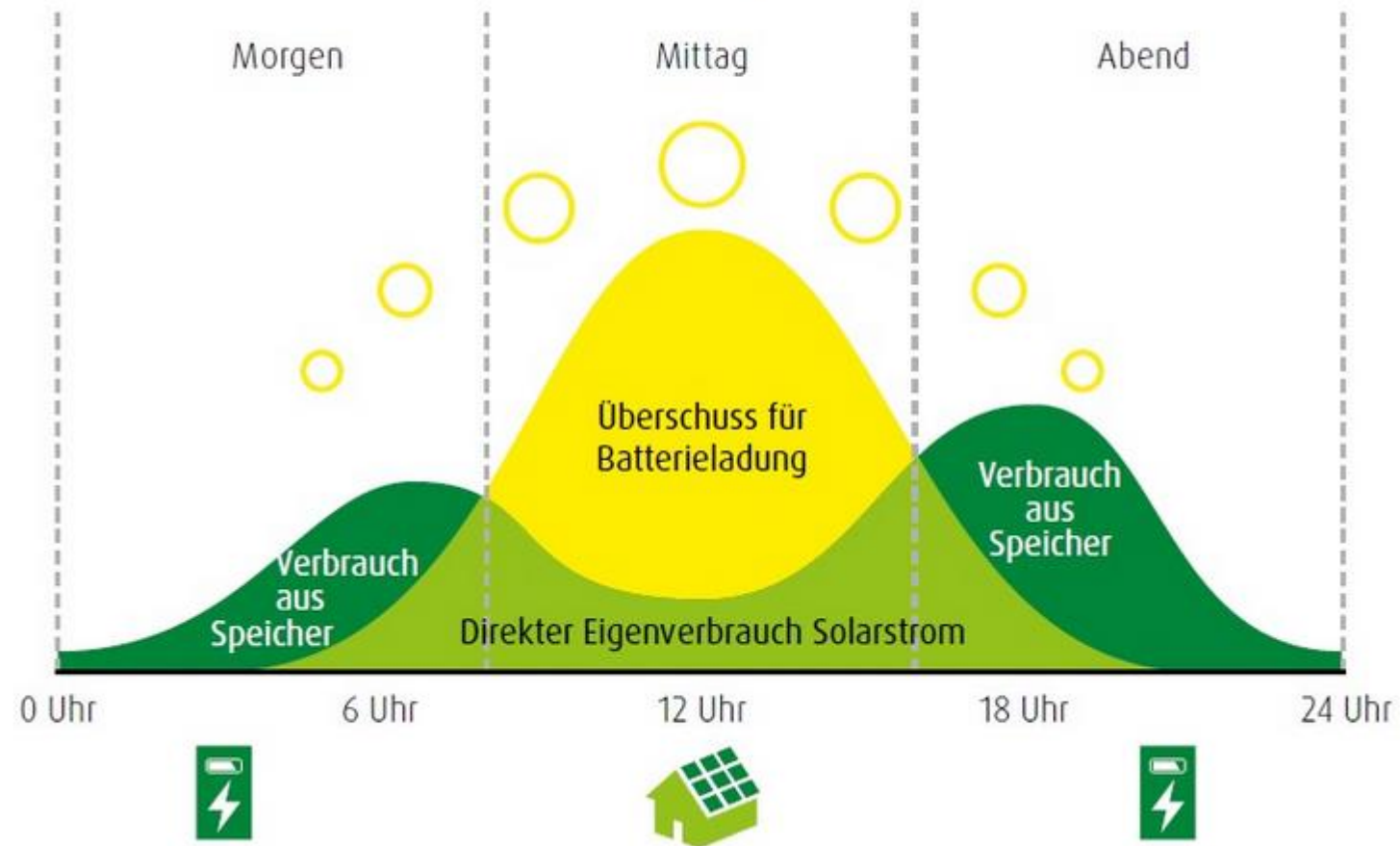
# Beispiel für Speichererweiterung



Komplettset  
mit 4 kWh Batterie  
sogar mit Notstromfähigkeit  
Kosten 6.190 €  
Lieferbar ab Mitte 2023 !!!



## Wie funktioniert ein Heimspeicher?



# Wechselstrom- (AC) und Gleichstrom- (DC) gekoppeltes Speichersystem

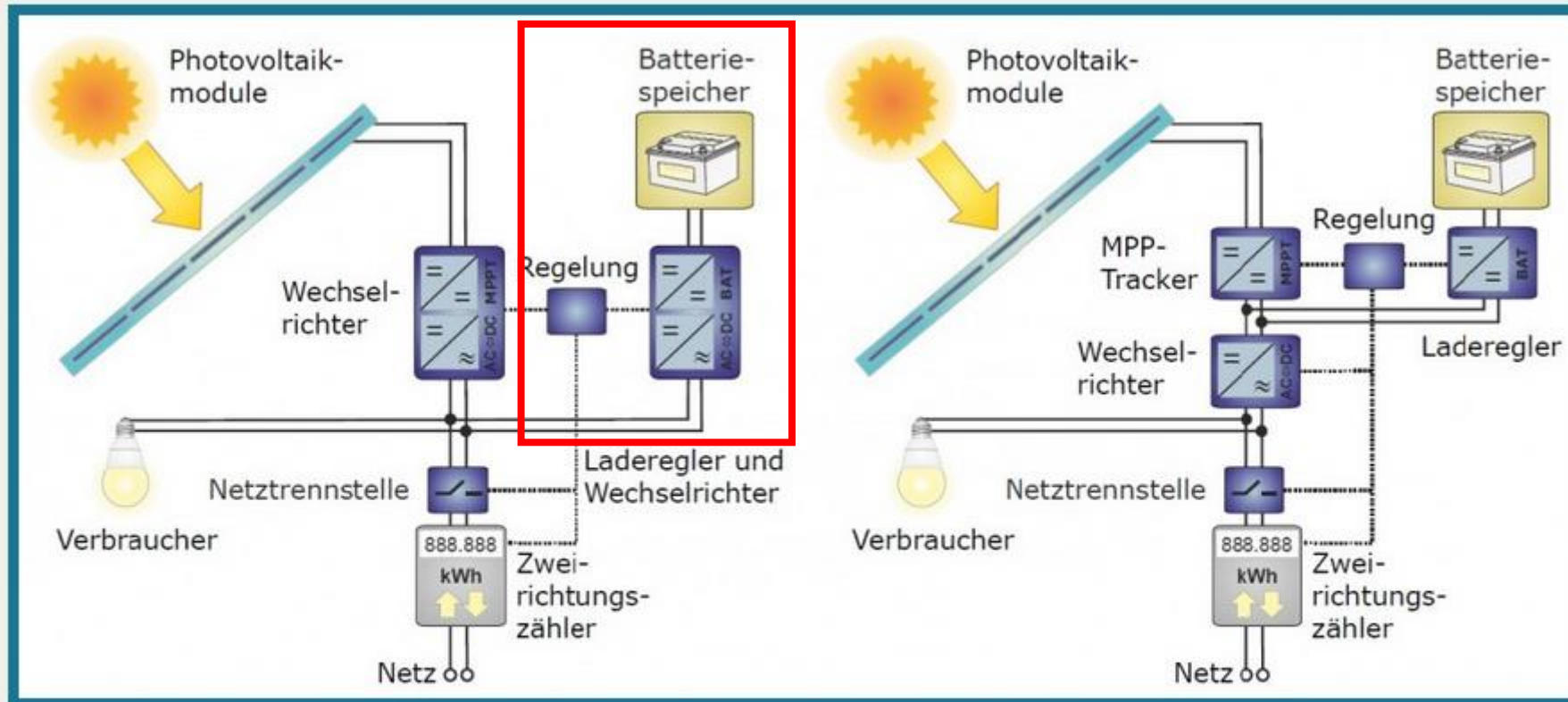


Bild: AC-gekoppeltes (links) und DC-gekoppeltes (rechts) PV-Speichersystem,

Quelle: HTW Berlin

für Nachrüstung geeignet

für Neuanlagen (hat geringere Verluste)



## **AC-gekoppelte Stromspeicher**

Bei einer AC-Kopplung wird der Stromspeicher nach dem Wechselrichter der Solaranlage angeschlossen. Der erzeugte Strom der Photovoltaik-Anlage wird also wie gewohnt von Gleich- zu Wechselstrom umgewandelt. Damit die Batterie diesen jedoch speichern kann, wird ein zusätzlicher Batteriewechselrichter eingesetzt, welcher eine erneute Umwandlung in Gleichstrom vornimmt.

Ein Vorteil der AC-Kopplung ist, dass Stromspeicher und Wechselrichter unabhängig voneinander installiert werden können. ***Ein AC-gekoppelter Stromspeicher kann also ohne großen Aufwand an bestehende Photovoltaik-Anlagen angeschlossen werden. Durch die doppelte Umwandlung von Gleich- zu Wechselstrom kommt es jedoch zu Leistungsverlusten.***

Bei **einer DC-Kopplung** wird der Stromspeicher zwischen dem PV-Modul und dem Wechselrichter angeschlossen. Auf diese Weise kann der von der Photovoltaik-Anlage erzeugte Gleichstrom ohne weitere Umwandlung in der Batterie gespeichert werden. Lediglich bei der Ausgabe findet eine Umwandlung in Wechselstrom statt.

***Ein Nachteil von DC-gekoppelten Stromspeichern ist, dass sie nicht ohne Weiteres in bestehende Photovoltaik-Anlagen integriert werden können, da Batterie und Wechselrichter miteinander kompatibel sein müssen. Eine DC-Kopplung ist allerdings deutlich effizienter, da es bei einer einfachen Umwandlung kaum zu Leistungsverlusten kommt.***

## **Energiemanagementsystem für Photovoltaikanlage mit Speicher**

Das intelligente Energiemanagementsystem ist ein wesentlicher Bestandteil bei einem Photovoltaik-Speicher. Es kontrolliert das Aufladen der Batterie oder auch die Einspeisung ins öffentliche Stromnetz. Scheint die Sonne intensiv, geht der Solarstrom primär in den Eigenverbrauch. Wird mehr Energie als dafür nötig gewonnen, wird gleichzeitig die Batterie aufgeladen. Erst wenn die Batterie vollständig aufgeladen wurde, speist die Photovoltaik-Anlage den Solarstrom ins öffentliche Stromnetz ein.

# Größe der Speicherbatterie

Die optimale, wirtschaftlichste Größe der Speicherbatterie hängt ab von

- Größe der PV-Anlage
- Stromverbrauch
- Verbrauchsverhalten (Tag, Nacht)
- Kosten der Batterie



Faustregel für die Speichergröße:

1....1,5 kWh je 1000kWh Jahresverbrauch

# Größe der Speicherbatterie



sinnvolle Obergrenze der nutzbaren Speicherkapazität

≥ 10	3,0 kWh	4,5 kWh	6,0 kWh	7,5 kWh	9,0 kWh	10,5 kWh	12,0 kWh
9	3,0 kWh	4,5 kWh	6,0 kWh	7,5 kWh	9,0 kWh	10,5 kWh	12,0 kWh
8	3,0 kWh	4,5 kWh	6,0 kWh	7,5 kWh	9,0 kWh	10,5 kWh	12,0 kWh
7	3,0 kWh	4,5 kWh	6,0 kWh	7,5 kWh	9,0 kWh	10,5 kWh	10,5 kWh
6	3,0 kWh	4,5 kWh	6,0 kWh	7,5 kWh	9,0 kWh	9,0 kWh	9,0 kWh
5	3,0 kWh	4,5 kWh	6,0 kWh	7,5 kWh	7,5 kWh	7,5 kWh	7,5 kWh
4	3,0 kWh	4,5 kWh	6,0 kWh	6,0 kWh	6,0 kWh	6,0 kWh	6,0 kWh
	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
	Stromverbrauch in kWh/a						

© stromspeicher-inspektion.de

**Bild 1:** Empfohlene Obergrenze der nutzbaren Speicherkapazität in Einfamilienhäusern, die von der Größe der PV-Anlage und von der Höhe des jährlichen Stromverbrauchs abhängt.

Quelle Sonnenenergie  
2 /22 Juni August

# Eigenverbrauchsanteil

Hängt ab von

- Größe der PV-Anlage
- Größe des Speichers
- Stromverbrauch
- Verbrauchsverhalten
- Großverbraucher , E-Auto, Wärmepumpe



Eigenverbrauch ermittelt mit  
**Unabhängigkeitsrechner**



Beispiel  
Anlagengröße 5 kW,  
Jahresstromverbrauch 3000kW

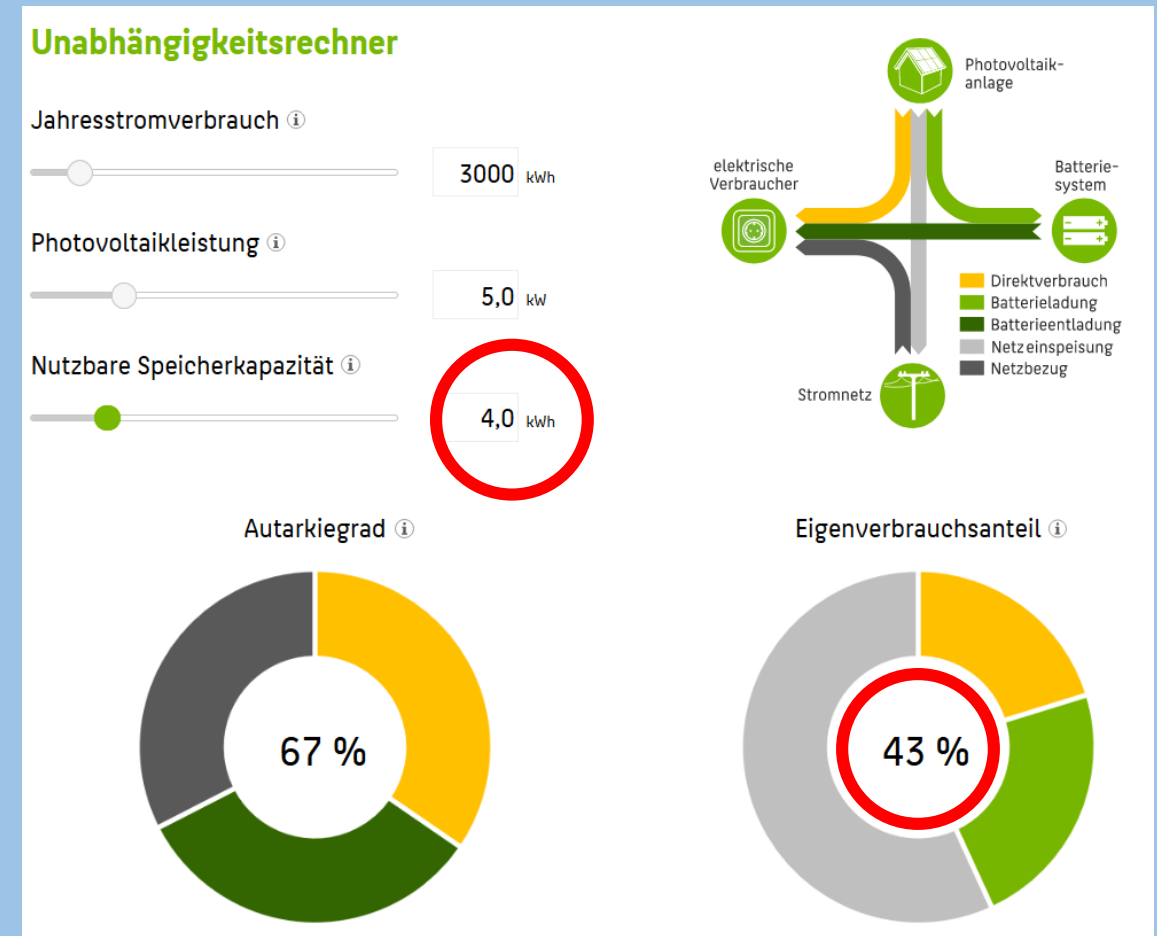
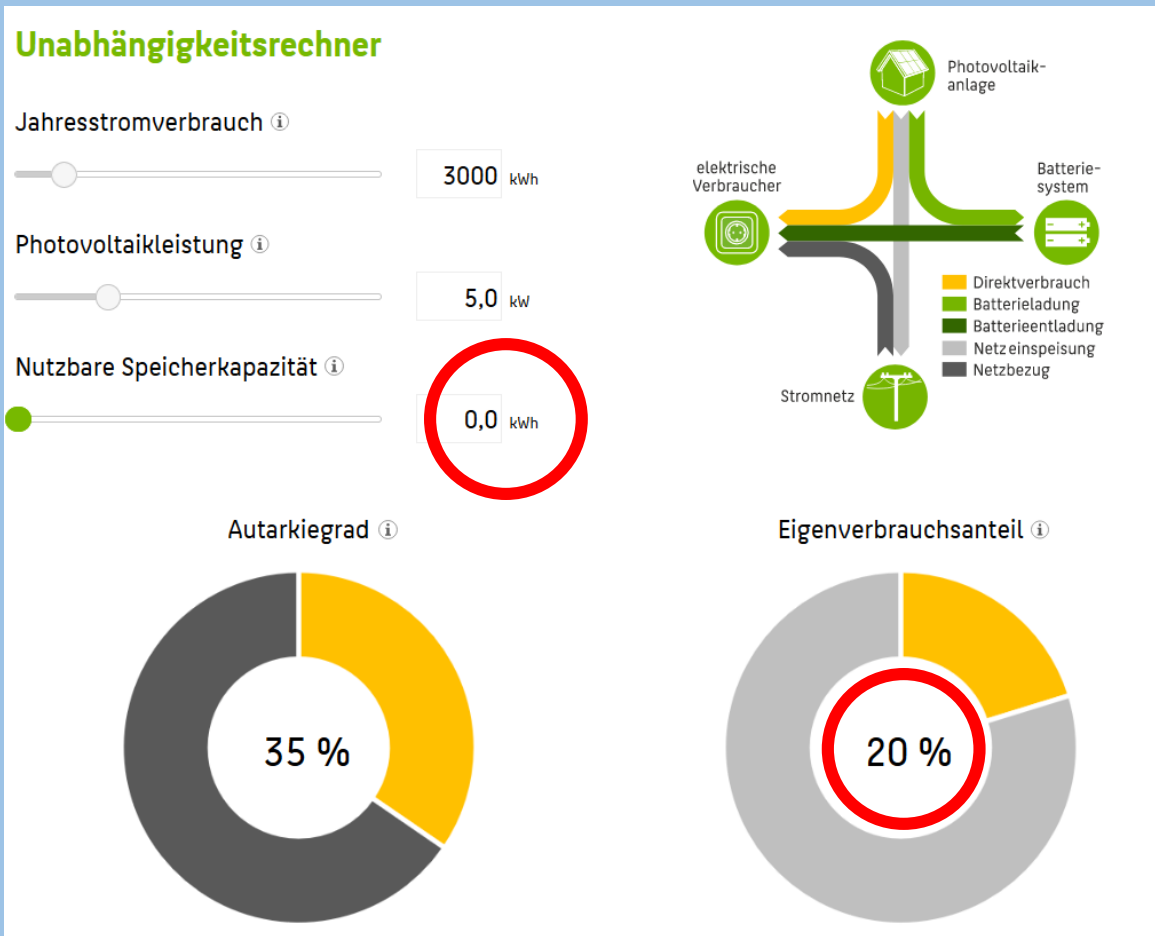
## Eigenverbrauch

Ohne Speicher	20%
Speicher 4kWh	43%
Speicher 8kWh	49%



# Ermittlung des Eigenverbrauchs

Beispiel Stromverbrauch 3000kWh/Jahr PV-Anlage 5 kW



# Ertragsrechnung für obiges Beispiel

PV-Ertrag		4000	kWh
Stromverbrauch		3000	kWh
Vergütung Marktwert €/kWh		0,25	
Strompreis €/kWh		0,40	
Eigenverbrauch	0%		0kWh
eingespeist			4000kWh
Vergütung für Einspeisung		1.000,00 €	
gespart Netzstrom		0 €	
<b>Summe gespart</b>		<b>1.000,00 €</b>	
Eigenverbrauch	20%		800kWh
eingespeist			3200kWh
Vergütung für Einspeisung		800,00 €	
gespart Netzstrom		320,00 €	
<b>Summe gespart</b>		<b>1.120,00 €</b>	
Eigenverbrauch	43%		1720kWh
eingespeist			2280kWh
Vergütung für Einspeisung		570,00 €	
gespart Netzstrom		688,00 €	
<b>Summe gespart</b>		<b>1.258,00 €</b>	



Volleinspeisung

Eigenverbrauch mit  
Überschusseinspeisung  
ohne Speicher

Eigenverbrauch mit  
Batterie 4kWh und  
Überschusseinspeisung

# 3. Direktvermarktung



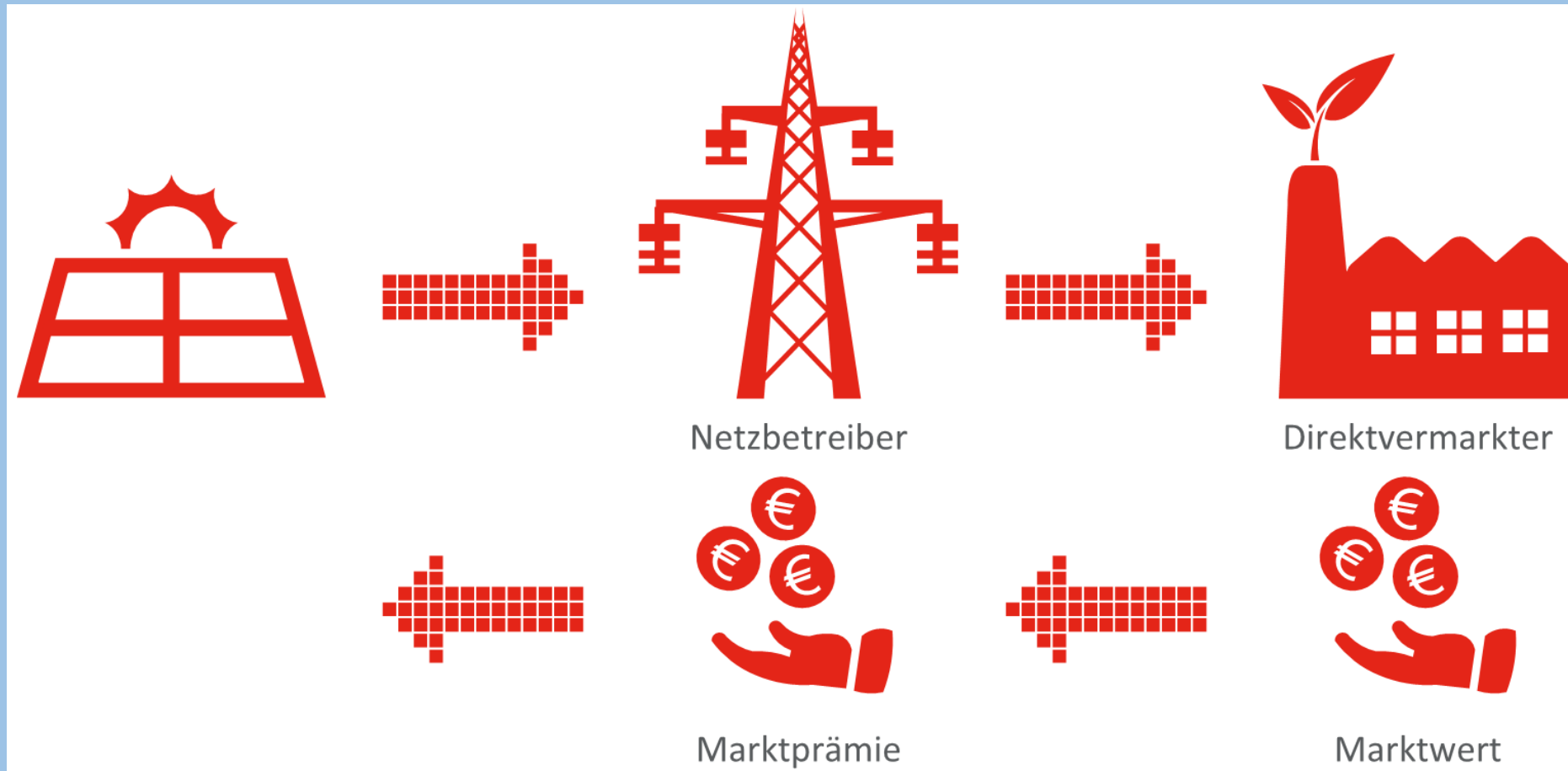
- für Anlagen > 100kW verpflichtend.
- bei kleineren Anlagen ist sie möglich, war aber wegen des damit verbundenen Aufwandes bisher nicht wirtschaftlich.
- Aufgrund der jetzt sehr hohen Strompreise übersteigt der Marktwert Solar auch den anzulegenden Wert und die Einspeisevergütung, so dass **Direktvermarktung auch für kleinere Hausanlagen (z.B. 10 kW)** sinnvoll ist.
- Es gibt **Vermarktungsunternehmen**, die gegen Gebühren die Direktvermarktung übernehmen und den Aufwand für den Anlagenbetreiber minimieren.

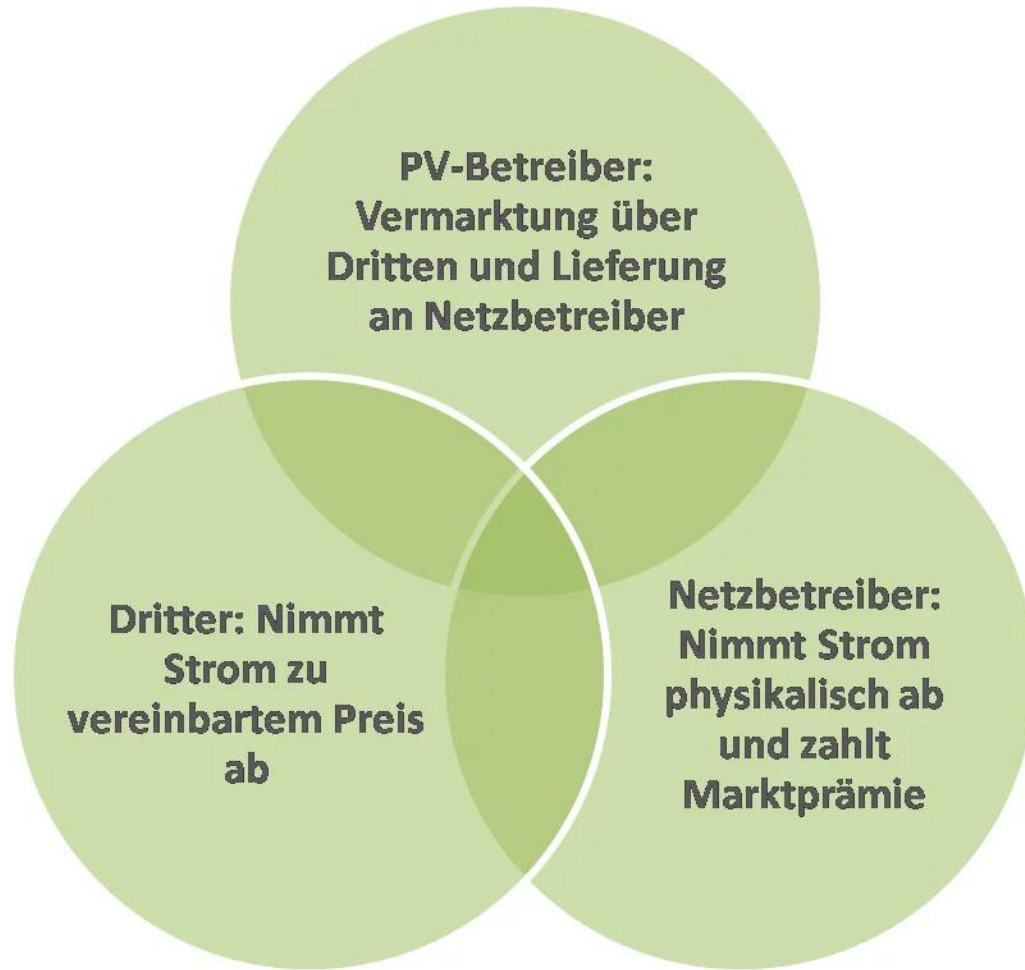
# Ablauf der Direktvermarktung

- Der Direktvermarkter zahlt Ihnen die erzielten **Strombörsenerlöse** (Marktwert) abzüglich eines Dienstleistungsentgelts.
- Zusätzlich erhalten Sie von Ihren zuständigen Verteilnetzbetreiber die **Marktprämie**.



# Prinzip der Direktvermarktung





# Direktvermarktung kleine PV-Anlagen

sonstige Direktvermarktung nach § 21a EEG



Tabelle 5: Direktvermarktung-Anbieter für kleine Solarstromanlagen

Anbieter	Beschreibung
EnBW	EnBW bietet PV-Anlagenbesitzern mit EEG-Vergütung jeder Größe die direkte Vermarktung ihres PV-Stroms über ihr virtuelles Kraftwerk Interconnector an. Interconnector ist eine modulare Plattform für White-Label und Co-Branding-Lösungen.
Lition	Auf dem virtuellen Marktplatz von Lition können ab Juli 2020 auch Besitzer kleiner Solaranlagen Strom direkt verkaufen. Anfänglich soll die Direktvermarktung von Solarstrom auf von Lition verkauften PV-Anlagen beschränkt sein.
sonnen	Die sonnenFlat direkt ist ab Januar 2021 für Photovoltaik-Anlagen zwischen 3 kWp und 29,99 kWp verfügbar, die ihre EEG-Förderung verlieren. Der Beitrag für die sonnenCommunity beträgt 9,90 Euro/Monat.
Stromdao	Der Ökostromanbieter Stromdao bietet für Photovoltaikanlagen deren EEG-Förderung 2021 ausläuft die Direktvermarktung ab einer Anlagenleistung von 1 kWp Leistung an. Das Stromdao-Angebot wird unter dem Begriff Mikro-Direktvermarktung angeboten.

# Direktvermarktung



- Wer in die „sonstige Direktvermarktung“ gemäß § 21b Abs. 1 Satz 1 Nr. 4 EEG wechseln möchte, der muss den Wechsel **form- und fristgerecht melden**. Dies ist gemäß § 21b Abs. 1 Satz 2 EEG immer **zum ersten Kalendertag eines Monats** möglich. Gemäß § 21c Abs. 1 EEG muss der Wechsel dem Netzbetreiber dann **vor Beginn des jeweils vorangehenden Kalendermonats** mitgeteilt werden.
- Beim Wechsel muss sich zudem ein Direktvermarkter vertraglich verpflichten, den ins Netz eingespeisten PV-Strom abzunehmen. Der **Bilanzkreis des Direktvermarkters** muss dann beim Wechsel in die sonstige Direktvermarktung angegeben werden.
- Auch technisch erfordert der Wechsel in die sonstige Direktvermarktung Anpassungen: Denn da der Solarstrom nach § 21b Abs. 3 EEG **im Viertelstundentakt gemessen** werden muss, muss der Anlagenbetreiber i.d.R. **einen neuen Zähler anschaffen**. Mit den bestehenden Zählern ist eine Viertelstundentakt-Messung häufig nicht möglich.
- Aufgrund dieser Anschaffungs- und höheren Betriebskosten kann es sein, dass sich **ein Weiterbetrieb von Kleinanlagen** in der sonstigen Direktvermarktung **nicht lohnt**.

## Erzeugungsmengen vermarkten

### Neuanlagen



Neuanlagen sind ab einer installierten Leistung von 100 kW gesetzlich zur Direktvermarktung verpflichtet.

Neuanlagen

Inbetriebnahme nach  
01.01.2016

### Bestandsanlagen



Bestandsanlagen können freiwillig in die Direktvermarktung wechseln und attraktive Zusatzerlöse generieren.

Bestandsanlagen

Inbetriebnahme vor  
01.01.2016





# Einige Direktvermarkter ohne Wertung und keine Vollständigkeit !



- **Direktvermarktung mit BayWa r.e.**  
<https://www.baywa-re.de/de/energiehandel/direktvermarktung/>
- **Lumenaza - erfahrener Partner für Direktvermarktung**  
<https://lumenaza.community/de/direktvermarktung/>
- **Virtuelles Kraftwerk EnBW**  
<https://www.interconnector.de/direktvermarktung-strom/>
- **Direktvermarktung IBC**  
<https://www.abc-solar.de/installateure/direktvermarktung/>
- **Albwerk, optionale Direktvermarktung**  
<https://www.albwerk.de/optionale-direktvermarktung>

## 4. PPA – Power Purchase Agreements

- PPA ist eine spezielle Form der Direktvermarktung.
- langfristiger Stromliefervertrag zwischen dem Energieerzeuger und dem Energieverbraucher bzw. einem Energiehändler als Zwischenstufe.
- PPAs sind für Betreiber von Neuanlagen sowie Bestandsanlagen ein attraktives Vermarktungsmodell.
- Die Stromlieferverträge sind für Betreiber von ausgeführten Anlagen besonders interessant, um den Weiterbetrieb der Anlage durch einen **fixen Vergütungssatz** für eine frei zu vereinbarende Zeit (Neuanlagen 5-15 Jahre, Bestandsanlagen 1..5 Jahre) zu sichern.

# PPA-Prinzip

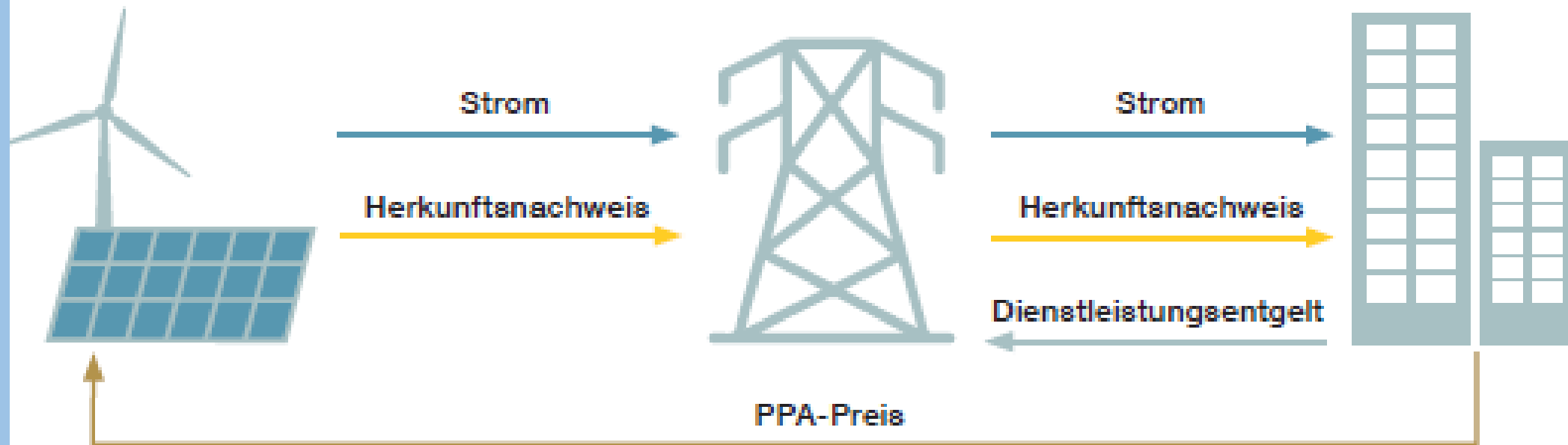


## Sleeved PPA

Anlagenbetreiber

Stromhändler/  
Bilanzkreisverantwortlicher

Stromabnehmer



Quelle: Eigene Abbildung; Grundlage HSH Nordbank