

Fachgespräch Energiewende

Forstinning, 13.01.2020

PV-Nutzung nach Ablauf der EEG- Förderung

Dipl.-Ing. Clemens Garnhartner



C.A.R.M.E.N.

C.A.R.M.E.N. e.V.



C.A.R.M.E.N.

Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk

Koordinierungsstelle für nachwachsende Rohstoffe, erneuerbare Energien und Energieeffizienz im ländlichen Raum



42 Mitarbeiter/-innen



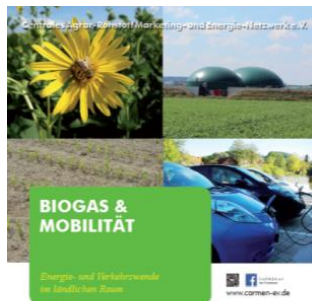
Sitz am Kompetenzzentrum
für Nachwachsende
Rohstoffe in Straubing



LandSchafttEnergie

Teil der Initiative
LandSchafttEnergie

C.A.R.M.E.N. e.V.



BERATUNG
GUTACHTEN
INFORMATION

EEG
Technik
Ökologie
E-Mobilität
Wärmenetze
Optimierung
Biokraftstoffe
Flexibilisierung
Energiepflanzen
Wirtschaftlichkeit
Nachverstromung



BERATUNG
GUTACHTEN
INFORMATION

**Scheitholz
Hackschnitzel
Pellets, Stroh
Feuerstätten
Qualitätsanalyse
Kraft-Wärme-Kopplung
Heizwerke, Wärmenetze**



BERATUNG
GUTACHTEN
INFORMATION

**Ökologisch Bauen
Naturdämmstoffe
Holzbau
Biokunststoffe
Naturfaserkomposite
Nachhaltige Beschaffung**



BERATUNG
GUTACHTEN
INFORMATION

**Windkraft
Geothermie
Photovoltaik
Solarthermie
Energiespeicher
Energieeffizienz
Förderprogramme
Stromvermarktung
Energieeinsparung
Akzeptanzmanagement**



Sachverständigenrat
Bioökonomie Bayern



C.A.R.M.E.N.



C.A.R.M.E.N.

Aufgaben

Kostenfreie **Beratung** und
Koordinierung

- Biomasse
- Erneuerbare Energien
- Energieeffizienz

Öffentlichkeitsarbeit

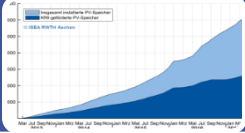
- Publikationen
- Vorträge
- Veranstaltungen

Begutachtung, Betreuung und
Evaluierung einschlägiger
Projekte

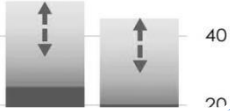
Technologie- und
Informationstransfer



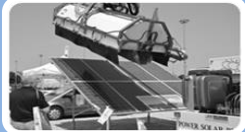
Gliederung



Aktuelle Situation PV



Nach der EEG-Vergütung



Maßnahmen für den Weiterbetrieb



Batteriespeicher



Fazit

Registrierung - MaStRV

Marktstammdatenregister (Start: 31.01.2019)

- Bei Inbetriebnahme einer Anlage: 4 Wochen Zeit
- Registrierung aller Anlagen die Strom aus EEs gewinnen, auch Speicher
- Registrierung aller Bestandsanlagen innerhalb von 2 Jahren, ab Start des Registers
- Informationspflicht von Netzbetreibern innerhalb von 18 Monaten ab Start des Registers
- Aktualisierung der Registrierung bei:
 - Betreiberwechsel, Leistungsänderung & Stilllegung
 - Umstellung der Anlage auf erneuerbare Energiequellen

„Smart-Meter“-Rollout

Ausstattung von Messstellen mit **intelligenten Messsystemen** und **modernen Messeinrichtungen**

Eine **Einbaupflicht** von **intelligenten Messsystemen** bei:

- Verbraucher über **6.000 kWh**, Kosten größenabhängig
- Erzeuger über **7 kW**, Kosten größenabhängig

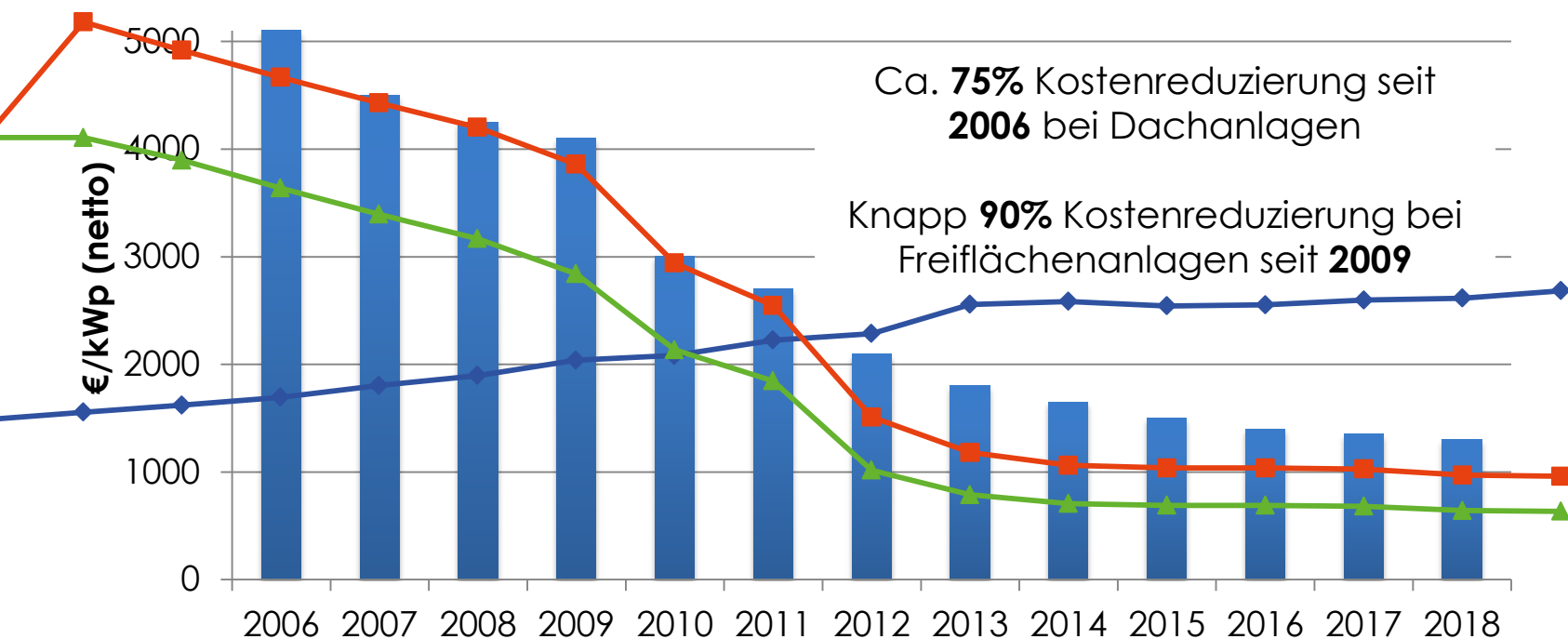
Optionaler Einbau von **intelligenten Messsystemen** bei:

- Verbraucher bis einschließlich **6.000 kWh**, Kosten größenabhängig bis 60 €/Jahr
- Erzeuger über **1 bis einschließlich 7 kW**, Kosten bis 60 €/Jahr

Ansonsten Einbau einer **modernen Messeinrichtung** bis 2032, Kosten bis 20 €/Jahr

Aktuelle Situation

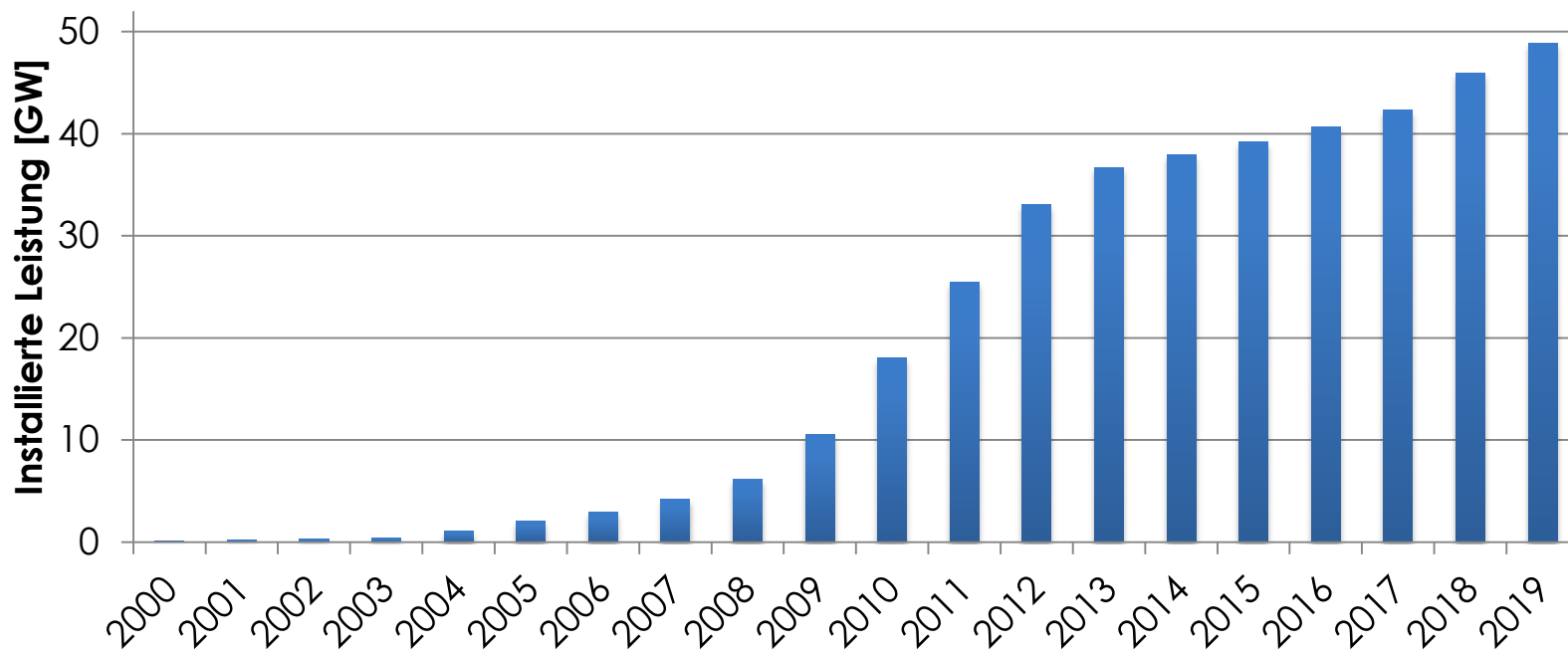
Preisentwicklung von PV-Dachanlagen bis 10 kWp



Quelle: nach <http://www.kaeufferportal.de/energie/solaranlagen/photovoltaik-preise-kosten/#0>;
<http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/060/1906097.pdf>

Aktuelle Situation

Installierte PV-Leistung in Deutschland



Quelle: nach <https://www.energy-charts.de/>, Bundesnetzagentur, BMWi



Förderung durch Festvergütung und Ausschreibung



Festvergütung

Feste Einspeisevergütung (ct/kWh) bis 100 kWp

Inbetriebnahme	Anlagen auf Wohngebäuden und Lärmschutzwänden			Sonstige Anlagen
	≤ 10 kWp	≤ 40 kWp	≤ 100 kWp	≤ 100 kWp
November 2019	10,08	9,79	7,70	6,95
Dezember 2019	9,97	9,69	7,62	6,88
Januar 2020	9,87	9,59	7,54	6,80

Mieterstrom-zuschlag (Jan)	1,37	1,09	0,00
----------------------------	------	------	------

Photovoltaik – Wirtschaftlichkeit I

Stark vereinfachtes Beispiel, Haus-Dachanlage:

- 9 kWp Anlage für 10.350 € (1.150 €/kWp Netto)
- Ertrag ca. 9.500 kWh/a
- Betriebskosten ca. 1%/a $\triangleq$ ca. 2.100 € in 21 Jahren
- Ca. 9,87 ct/kWh Einspeisevergütung für 21 Jahre (IBN Januar 2020)
- Verbrauch 4.000 kWh/a (Strompreisannahme 30 ct/kWh)
- Eigenverbrauchsanteil (EV) 10% (1.000 kWh); Befreiung EEG-Umlagepflicht
- Einspeisung 90% (8.500 kWh)

$$\text{Gewinn aus Vergütung} = 21 \text{ a} \times \frac{8.500 \text{ kWh}}{\text{a}} \times \frac{0,0987 \text{ €}}{\text{kWh}} \approx 17.600 \text{ €}$$

$$\text{Ersparnis durch EV} = 21 \text{ a} \times \frac{1.000 \text{ kWh}}{\text{a}} \times \frac{0,30 \text{ €}}{\text{kWh}} \approx 6.300 \text{ €}$$



$$\text{Amortisationszeit} = \frac{12.450 \text{ €}}{23.900 \text{ €}} \times 21 \text{ a} \approx 11,0 \text{ a}$$

Rendite über 4 %/a

Förderung durch Festvergütung und Ausschreibung



Festvergütung

Geförderte Stromdirektvermarktung

(„Marktprämienmodell“) > 100 kWp bis 750 kWp

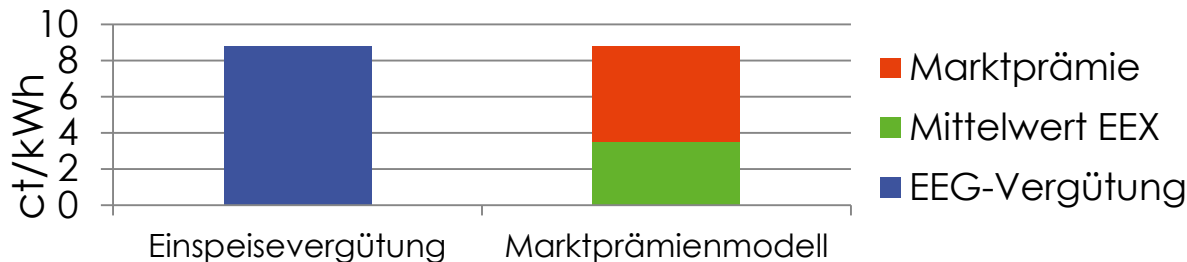
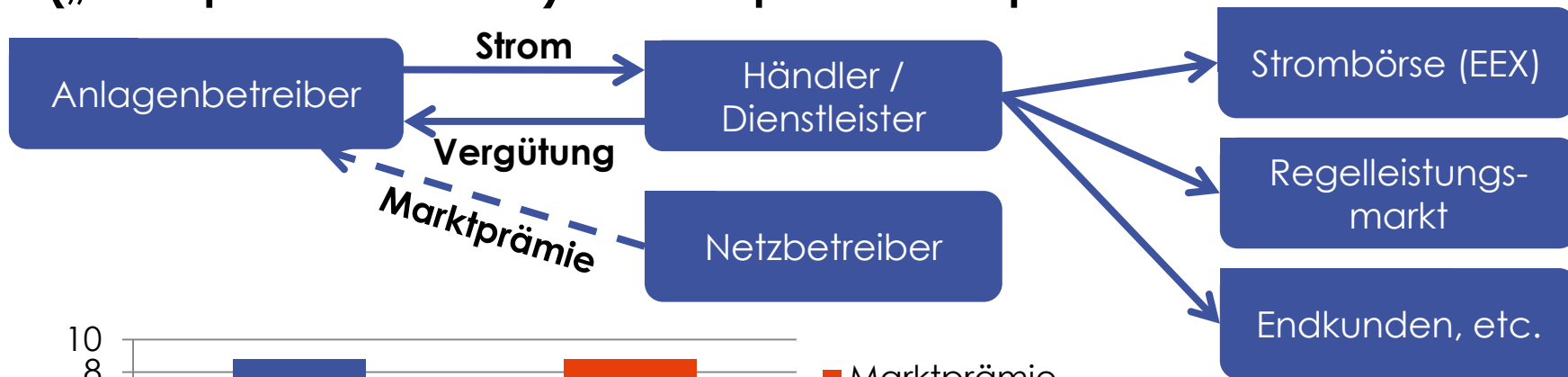
Vergütung (ct/kWh) durch „anzulegenden Wert“ vorgegeben

Inbetriebnahme	Anlagen auf Wohngebäuden und Lärmschutzwänden			Sonstige Anlagen
	≤ 10 kWp	≤ 40 kWp	≤ 750 kWp	≤ 750 kWp
November 2019	10,48	10,19	8,10	7,35
Dezember 2019	10,37	10,09	8,02	7,28
Januar 2020	10,27	9,99	7,94	7,20

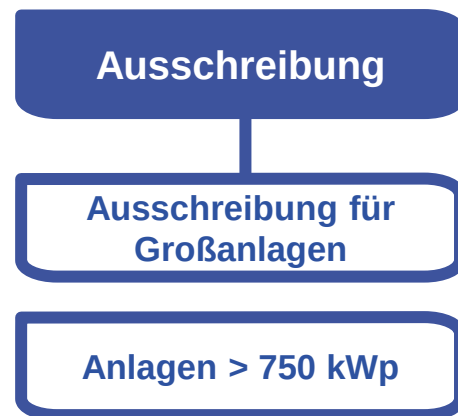
Festvergütung

Geförderte Stromdirektvermarktung

(„Marktprämienmodell“) > 100 kWp bis 750 kWp



Förderung durch Festvergütung und Ausschreibung



Standortwahl von PV-Anlagen

Geeignete Anlagenflächen

- Auf, an oder in einem Gebäude oder sonstigen baulichen Anlage, errichtet zu einem anderen Zweck als der Erzeugung von PV-Strom
- Auf Deponien nach § 38 BauGB
- Im Bereich eines Bebauungsplans nach § 30 BauGB
 - Mit dem Zweck eine PV-Anlage zu errichten
 - Gewerbe- oder Industriegebiet nach § 8 und § 9 Baunutzungsverordnung
 - Auf bereits versiegelten Flächen
 - 110-Meter-Seitenrandstreifen längs von Autobahnen und Schienenwegen
 - Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung

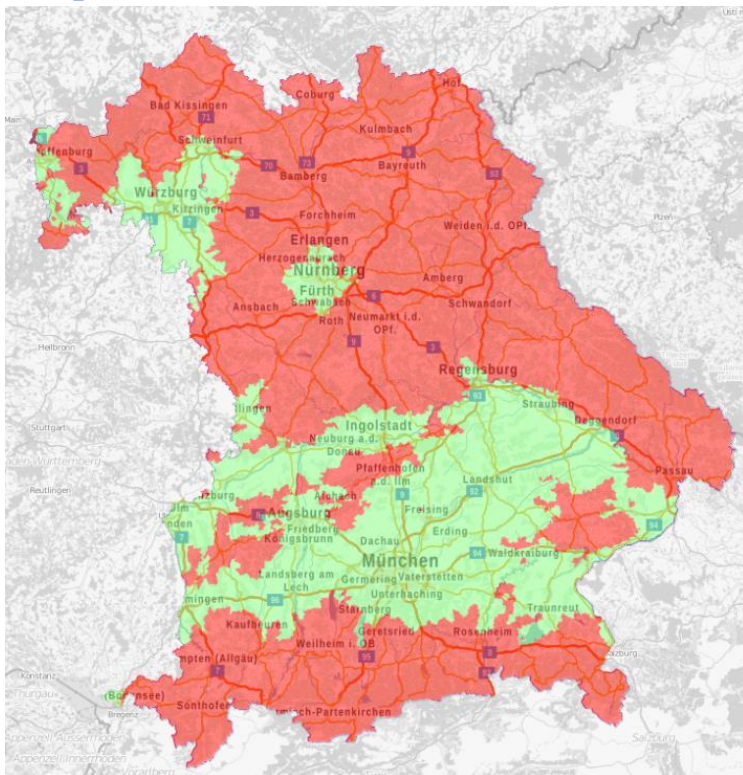
Standortwahl von PV-Anlagen

Geeignete Anlagenflächen **nur für ausschreibungspflichtige Anlagen > 750 kWp**

- Freigegebene Flächen des Bundes o. der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
- Ackerflächen oder Grünlandflächen im benachteiligten Gebiet, ausgenommen Natura 2000-Gebiete und gesetzlich geschützte Biotope (70 Zuschläge pro Jahr in Bayern)



Standortwahl - Benachteiligte Gebiete in Bayern – **nur für Ausschreibungen**



PV- ODER AGRARFÖRDERUNG – UNTERSCHIEDLICHE FLÄCHENKULISSEN SEIT 2019

Die Flächenkulisse der landwirtschaftlich benachteiligten Gebiete stammt aus der Agrarförderung und dient in erster Linie der Gewährung einer finanziellen "Ausgleichszulage" an Landwirtschaftsbetriebe. Das EEG 2017 bezieht sich zur Förderung von PV-Freiflächenanlagen ebenfalls auf diese Flächenkulisse. Seit dem 01.01.2019 hat sich die  Flächenkulisse für die Agrarförderung geändert. Diese **Neuabgrenzung greift jedoch nicht für die PV-Förderung**. Hier gilt weiterhin die vorhergehende Flächenkulisse (mit Stand 1986 bzw. 1997 nach der Richtlinie 86/465/EWG in der Fassung der Entscheidung 97/172/EG), da das EEG 2017 zur Abgrenzung der benachteiligten Gebiete einen statischen Verweis darauf enthält (EEG § 3 Nr. 7). Der Kartenteil des Energie-Atlas Bayern zeigt die Flächenkulisse "benachteiligte Gebiete" nach EEG.

Europäische Union:

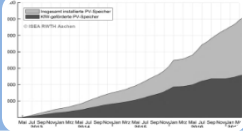
-  Richtlinie 86/465/EWG vom 14. Juli 1986
-  Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 72 vom 13. März 1997

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz:

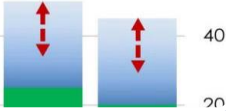
-  EEG § 3 Nr. 7

Landwirtschaftliche Flächen, die in beiden Gebietskulissen enthalten sind, können **entweder** die Agrarförderung (bei landwirtschaftlicher Nutzung) **oder** die EEG-Förderung (bei Nutzung für PV-Freiflächenanlagen) in Anspruch nehmen.

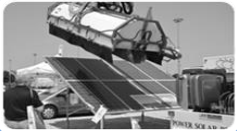
Gliederung



Aktuelle Situation PV



Nach der EEG-Vergütung



Maßnahmen für den Weiterbetrieb

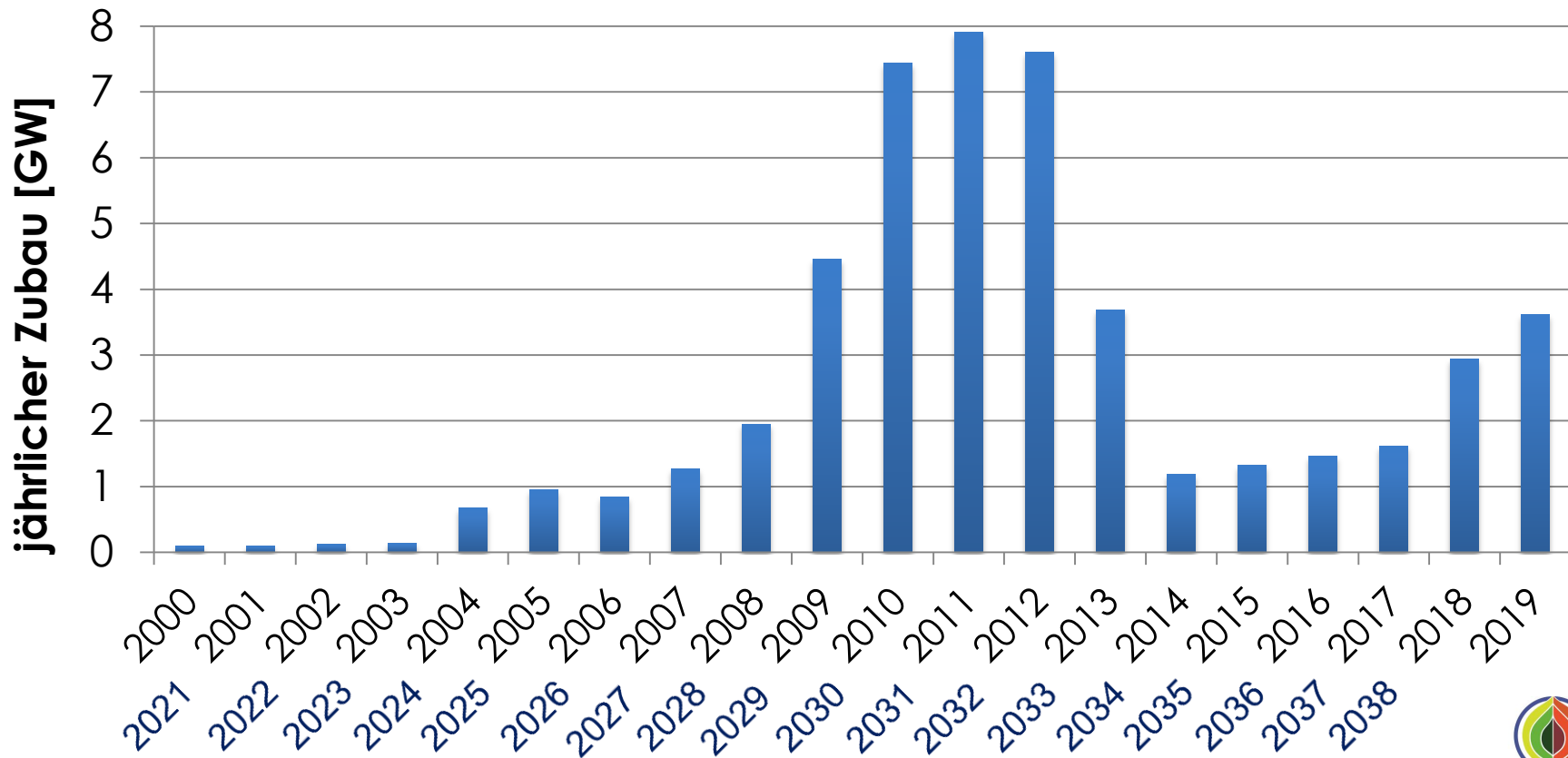


Batteriespeicher



Fazit

EEG-Vergütungsende



Quelle: eigene Darstellung nach Daten energy-charts.de



Nach der EEG-Vergütung

Wann endet der gesetzliche Vergütungszeitraum und welche Rechte bestehen danach?

Für alle Anlagen, die **vor dem 1. April 2000** in Betrieb genommen worden sind, endet für diese Anlagen der gesetzliche Vergütungszeitraum von 20 Jahren am **31. Dezember 2020**.

Es handelt sich **weiterhin um eine Anlage im Sinne des EEG**. Nach gegenwärtiger Rechtslage bleibt damit auch der **Anspruch auf Netzanbindung** der „EEG-Anlage“ bestehen.

Einnahmen und sonstige wirtschaftliche Vorteile können Anlagenbetreiberinnen und -betreiber nach dem Ende des Vergütungszeitraums z.B. durch den **Verkauf des Stroms an Dritte** (»**sonstige Direktvermarktung**«), einen (nicht gesetzlich vergüteten) **Eigenverbrauch**, die Erstattung vermiedener Netznutzungsentgelte unter den Voraussetzungen von § 18 StromNEV oder durch steuerrechtliche Vergünstigungen für den Betrieb von Eigenerzeugungsanlagen erzielen.

Nach gegenwärtiger Rechtslage besteht jedenfalls nach dem EEG kein Anspruch darauf, dass der Netzbetreiber nach Ablauf des Förderzeitraums den eingespeisten Strom mit dem Monatsmarktwert vergütet.

Einspeisemanagement

≤ 30 kWp:

- FER: Ferngesteuerte-Einspeise-Reduzierung, selten bei kleinen Anlagen

oder • maximale Einspeisung wird auf **70% der installierten** Leistung begrenzt

> 30 – 100 kWp:

- FER: Ferngesteuerte-Einspeise-Reduzierung

> 100 kWp:

- FER: Ferngesteuerte-Einspeise-Reduzierung
- IEF: Ist-Einspeisungs-Fernauslesung

Mögliche Änderungen des rechtlichen Rahmens

- sog. Klimaschutzprogramm der Bundesregierung
 - 52 GW Deckel streichen
 - Bis 2030 Verdopplung der installierten Leistung
 - Schrittweise Reduzierung der EEG-Umlage
- Erneuerbare-Energien-Richtlinie der EU bis 30.06.2021
 - EEG-Umlagebefreiung bis 30 kWp bei EV
 - Änderung des Begriffs „Eigenversorgung“
- Anträge im Bundesrat
 - EEG-Umlagebefreiung bis 40 kWp
 - Mindestvergütung von Anlagen nach der Vergütungszeit, Orientierung am Marktwert Solar, mit automatischem Wechsel in diese Abnahme



Möglichkeiten der Stromvermarktung

Öffentliches Netz

Mit EEG -
Zahlungsanspruch

- Geförderte DV (Marktprämie)
- Einspeisevergütung
- Ausfallvergütung

Ohne EEG -
Zahlungsanspruch

- Sonstige Direktvermarktung

Eigene Leitung

Mit EEG -
Zahlungsanspruch

- Mieterstrom

Ohne EEG -
Zahlungsanspruch

- Direktlieferung

- Eigenverbrauch

Direktvermarktung

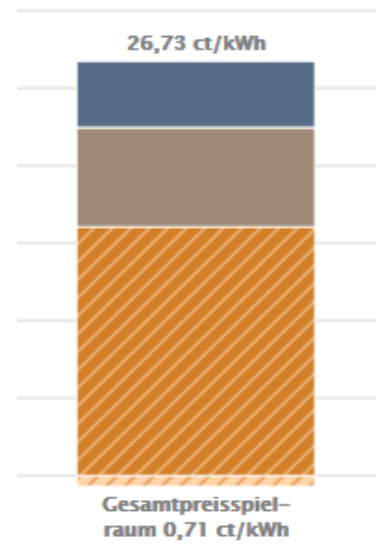
Mögliche Modelle

- Regionalstromvermarktung
- Sonstige Direktvermarktung
- Herkunftsnachweise

Direktlieferung/Mieterstrom - Erlösspielraum

Einflussfaktoren Wirtschaftlichkeit

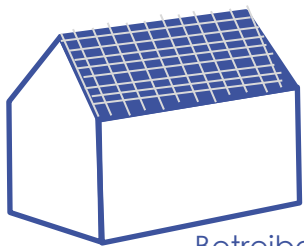
- (Investitions-) und Betriebskosten (Kundenanlage)
- Kosten für Abrechnung, Vertrieb und Messung
- Anzahl Teilnehmer
- Gleichzeitigkeit Erzeugung und Verbrauch
- Erlöse aus Überschusseinspeisung
- Preis Ersatzstrom
- Zuschlag Mieterstrom



Eigenverbrauch

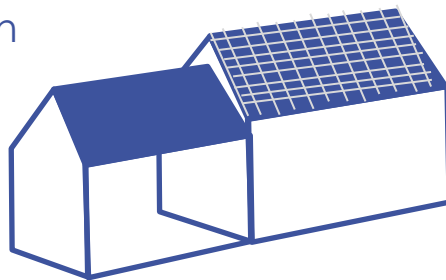
Definition Eigenversorgung nach § 3 Nr. 19 EEG 2017

„der Verbrauch von Strom, den **eine natürliche oder juristische Person** im **unmittelbaren räumlichen Zusammenhang** mit der Stromerzeugungsanlage **selbst verbraucht**, wenn der Strom **nicht durch ein Netz durchgeleitet** wird und diese Person die Stromerzeugungsanlage **selbst betreibt**“



- Personenidentisch
- Eigenverbrauch

Betreiber: Herr Müller
Verbraucher: Herr Müller

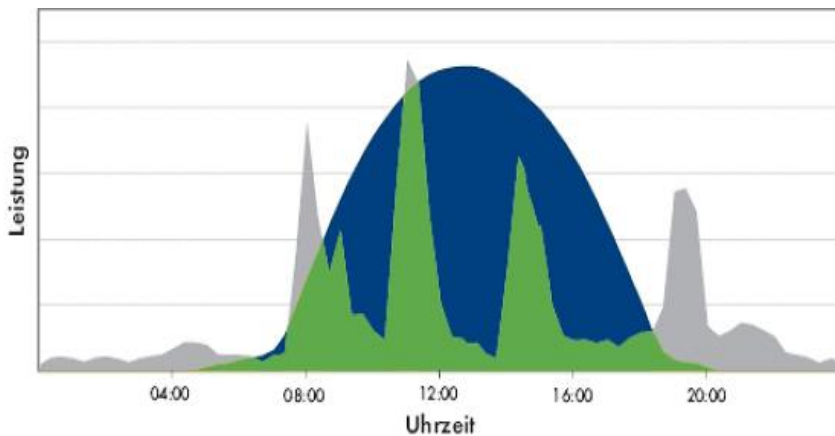


- Kein Eigenverbrauch!
- Betreiber: Herr Müller
Verbraucher: Landwirtschaft
Müller GbR

Eigenverbrauch

Ertrag und Verbrauch

- Analyse der Bedingungen
- Nutzerverhalten
- Steuerung
- Speicher



Bildquelle: SMA, C.A.R.M.E.N. e.V.

Photovoltaik – Ablauf EEG-Vergütung Eigenverbrauch

Stark vereinfachtes Beispiel:

- 9 kWp Anlage, Ertrag nach 21 Jahren noch ca. 9.000 kWh/a
- Betriebskosten ca. 200 €/a
- Annahme: Überschuss kann für ca. 4 ct/kWh vermarktet werden
- Eigenverbrauch 2.000 kWh/a (Strompreisannahme 30 ct/kWh)
- **Eigenverbrauchsanteil (EV) 22%** (2.000 kWh); **40% EEG-Umlagepflicht**
- Einspeisung 78% (7.000 kWh)

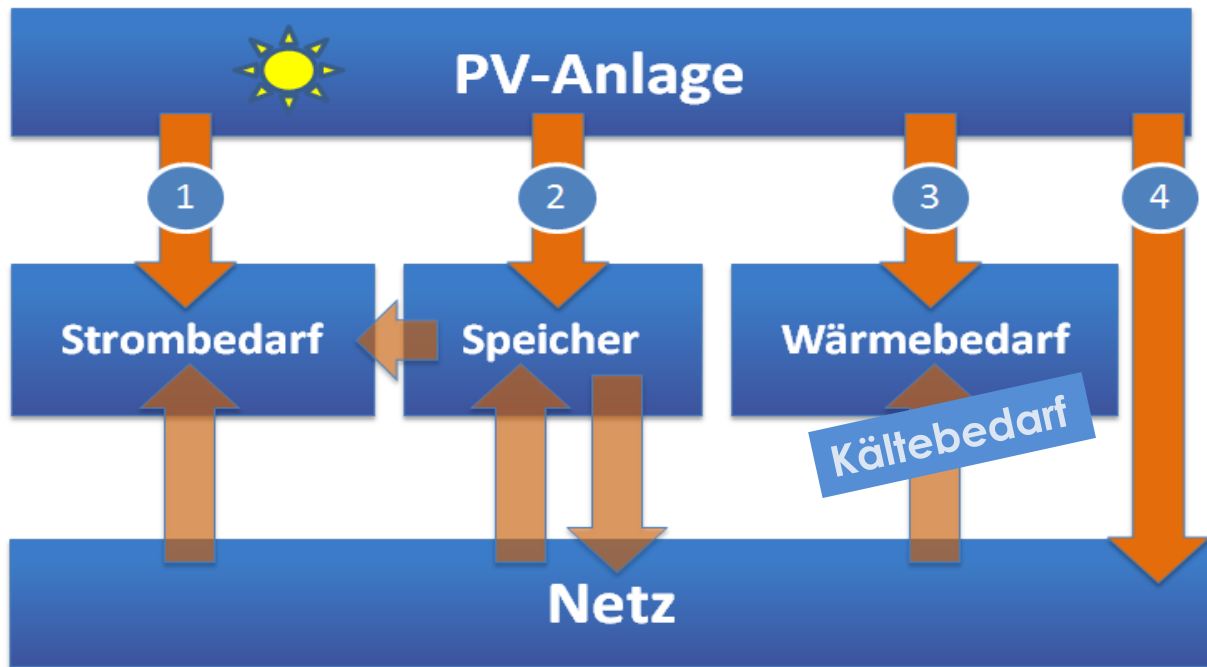
Gewinn aus Vermarktung $\approx$ 280 €/a

Ersparnis durch EV $\approx$ 550 €/a

 *Kosten – Erlös – Vergleich: $\frac{\text{Kosten von 200 € im Jahr}}{\text{Erlös von 830 € im Jahr}}$*

Eigenverbrauch

Power to Heat

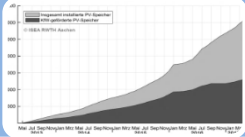


Eigenverbrauch

Power to Vehicle



Gliederung



Aktuelle Situation PV



Nach der EEG-Vergütung



Maßnahmen für den Weiterbetrieb



Batteriespeicher



Fazit

Sachgemäße Inbetriebnahme

Fehlerbilder

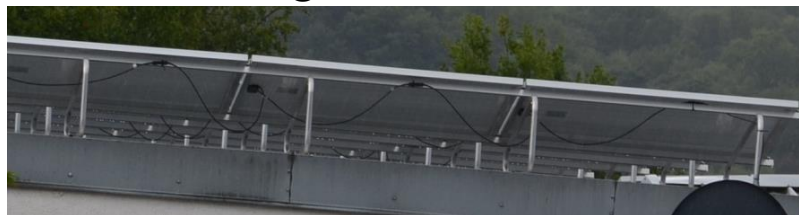
Verschattung



Schlechte Montagearten



Wilde Verkabelung / Fehler bei der Leitungsführung



Regelmäßiger Service und Wartung

Warum müssen PV-Anlagen gewartet werden?

- Unwetter/Umwelteinflüsse: Hagel, Wind/Sturm, Schnee, Regengüsse, Blitz & Überspannung
- Lebensende/Alterung
- Diebstahl
- Verschmutzung
- Kleintiere (Nager & Vögel)
- Brand & Feuer

Reinigung

Verschmutzung:

- Durch Vögel
- Moosbildung
- Blütenpollen
- Kamine mit partikelhaltigen Abgasen
- Ernte-, Futtermittelstaub & Dämpfe
- Abgase und Stäube
- Eisenabrieb
- Gusspartikel
- Salzige Luft

Verschmutzungen entstehen besonders bei:

- Flachem Anstellwinkel ($< 20^\circ$)
- Hohem Modulrahmen mit Aufkantungen oberhalb des Frontglases
- Befestigung der Module mit zusätzlichen Klemmprofilen

Regelmäßiger Service und Wartung

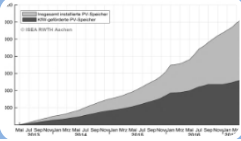
Checkliste für Instandhaltung und Wartung

Wann	Wo	Was	Wer
Täglich	Wechselrichter	Kontrolle der Betriebsanzeige	Betreiber *
	Betriebsdaten- Überwachung	Kontrolle des Betriebszustandes per Fernüberwachung	Betreiber/ Fachkraft
		Fehlermeldungen analysieren und geeignete Maßnahmen ergreifen	Fachkraft
Monatlich	Zähler	Ertragskontrolle: Zählerstände protokollieren und analysieren	Betreiber/ Fachkraft
	Generatorfläche	Sichtprüfung ob gravierende offensichtliche Mängel vorhanden	Betreiber
Regelmäßig, spätestens nach 4 Jahren	Gesamtanlage	Wiederholung der Messungen und Prüfungen ähnlich der Inbetriebnahme nach VDE	Fachkraft

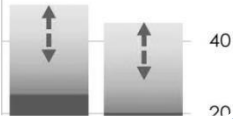
* alternativ: Betriebsüberwachung mit aktiver Fehlermeldung an den Betreiber



Gliederung



Aktuelle Situation PV



Nach der EEG-Vergütung



Maßnahmen für den Weiterbetrieb



Batteriespeicher



Fazit

C.A.R.M.E.N.-Marktübersicht Batteriespeicher

Marktübersicht Batteriespeicher



C.A.R.M.E.N.-Marktübersicht Batteriespeicher

Version 2019

- 335 Systeme
- 32 Hersteller
- Technologien
 - Lithium
 - Blei
 - Salzwasser
 - Redox-Flow

Download unter

[https://www.carmen-ev.de/files/Sonne Wind und Co/Speicher/Marktübersicht-Batteriespeicher 2019.pdf](https://www.carmen-ev.de/files/Sonne_Wind_und_Co/Speicher/Marktübersicht-Batteriespeicher_2019.pdf)

Unternehmen	Produktbezeichnung	Topologie/ System	Zeitraum	Nutzkapazität (kWh)	Anzahl der Zyklen	Anzahl der Phasen	Endenergie (kWh)	Nominale Entladeleistung (kW)	Ladeeffizienz (%)	Entladeeffizienz (%)	Regelungsbereich (kWh)	Nettoenergieertrag (kWh)	Zyklusleistungsgarantie	Zyklusleistungsgarantie (Jahre)	Modulare System	Sicherheitsmaßnahmen erfüllt	Schnittstellen	App-Steuerung	Umweltbedingte Freigabeleistung (kWh)
Alpha ESS	Storion-SMILES / M4856-P*	AC-gelkoppelt	LiFePO ₄	11	10.000	1	1,00	4,6	AC2BAI (95)	BAI2AC (97)	20	Ja (R)	R für Batteriezellen inkl. kostenloser Service	10	Ja	Ja	Ethernet, bündige Schnittstelle, Modbus	Ja	9750**
	Storion-SMILES / M4856-P*	DC-gelkoppelt	LiFePO ₄	11	10.000	1	1,00	4,6	PV2BAI (95)	BAI2AC (97)	20	Ja (R)	R für Batteriezellen inkl. kostenloser Service	10	Ja	Ja	Ethernet, bündige Schnittstelle, Modbus	Ja	9750**
	Storion-SMILES / M4856-P*	AC-gelkoppelt	LiFePO ₄	13,75	10.000	1	1,00	4,6	AC2BAI (95)	BAI2AC (97)	20	Ja (R)	R für Batteriezellen inkl. kostenloser Service	10	Ja	Ja	Ethernet, bündige Schnittstelle, Modbus	Ja	11350**
	Storion-SMILES / M4856-P*	DC-gelkoppelt	LiFePO ₄	13,75	10.000	1	1,00	4,6	PV2BAI (95)	BAI2AC (97)	20	Ja (R)	R für Batteriezellen inkl. kostenloser Service	10	Ja	Ja	Ethernet, bündige Schnittstelle, Modbus	Ja	11350**
	Storion-SMILES / M4856-P*	AC-gelkoppelt	LiFePO ₄	16,5	10.000	1	1,00	4,6	AC2BAT (95)	BAI2AC (97)	20	Ja (R)	R für Batteriezellen inkl. kostenloser Service	10	Nein	Ja	Ethernet, bündige Schnittstelle, Modbus	Ja	12950**
	Storion-SMILES / M4856-P*	DC-gelkoppelt	LiFePO ₄	16,5	10.000	1	1,00	4,6	PV2BAI (95)	BAI2AC (97)	20	Ja (R)	R für Batteriezellen inkl. kostenloser Service	10	Nein	Ja	Ethernet, bündige Schnittstelle, Modbus	Ja	12950**
	Storion-SMILES / SMILES-BAT*	AC-gelkoppelt	LiFePO ₄	5,5	10.000	1	0,50	2,5	AC2BAI (95)	BAI2AC (97)	20	Ja (R)	R für Batteriezellen inkl. kostenloser Service	10	Ja	Ja	Ethernet, bündige Schnittstelle, Modbus	Ja	6350**
	Storion-SMILES / SMILES-BAT*	DC-gelkoppelt	LiFePO ₄	5,5	10.000	1	0,50	2,5	PV2BAI (95)	BAI2AC (97)	20	Ja (R)	R für Batteriezellen inkl. kostenloser Service	10	Ja	Ja	Ethernet, bündige Schnittstelle, Modbus	Ja	6350**
	Storion-SMILES / SMILES-BAT*	AC-gelkoppelt	LiFePO ₄	11	10.000	1	0,50	4,6	AC2BAI (95)	BAI2AC (97)	20	Ja (R)	R für Batteriezellen inkl. kostenloser Service	10	Ja	Ja	Ethernet, bündige Schnittstelle, Modbus	Ja	9350**
	Storion-SMILES / SMILES-BAT*	DC-gelkoppelt	LiFePO ₄	11	10.000	1	0,50	4,6	PV2BAI (95)	BAI2AC (97)	20	Ja (R)	R für Batteriezellen inkl. kostenloser Service	10	Ja	Ja	Ethernet, bündige Schnittstelle, Modbus	Ja	9350**
	Storion-SMILES / SMILES-BAT*	AC-gelkoppelt	LiFePO ₄	16,5	10.000	1	0,50	4,6	AC2BAI (95)	BAI2AC (97)	20	Ja (R)	R für Batteriezellen inkl. kostenloser Service	10	Ja	Ja	Ethernet, bündige Schnittstelle, Modbus	Ja	12350**
	Storion-SMILES / SMILES-BAT*	DC-gelkoppelt	LiFePO ₄	16,5	10.000	1	0,50	4,6	PV2BAI (95)	BAI2AC (97)	20	Ja (R)	R für Batteriezellen inkl. kostenloser Service	10	Ja	Ja	Ethernet, bündige Schnittstelle, Modbus	Ja	12350**
	Storion-SMILES / SMILES-BAT*	AC-gelkoppelt	LiFePO ₄	22	10.000	1	0,50	4,6	AC2BAI (95)	BAI2AC (97)	20	Ja (R)	R für Batteriezellen inkl. kostenloser Service	10	Ja	Ja	Ethernet, bündige Schnittstelle, Modbus	Ja	15350**
	Storion-SMILES / SMILES-BAT*	DC-gelkoppelt	LiFePO ₄	22	10.000	1	0,50	4,6	PV2BAI (95)	BAI2AC (97)	20	Ja (R)	R für Batteriezellen inkl. kostenloser Service	10	Ja	Ja	Ethernet, bündige Schnittstelle, Modbus	Ja	15350**



Batteriespeicher Förderung

Liste förderfähiger Batteriespeicher

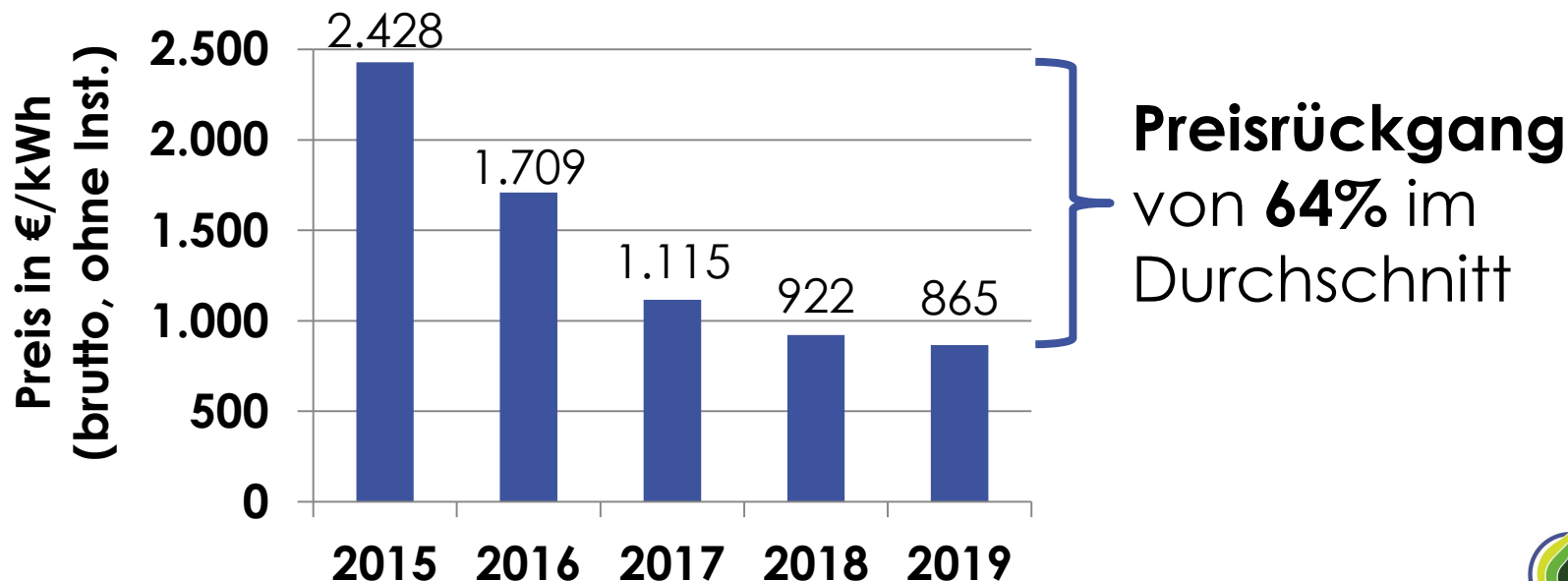
- Von C.A.R.M.E.N. erstellt und fortlaufend aktualisiert
- Download unter <https://www.carmen-ev.de/>
- Aktuell 533 Systeme von 38 Herstellern gelistet

Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk



Batteriespeicher – Wirtschaftlichkeit

Preisentwicklung von Li-Systemen > 10 kWh in Bezug auf die Nutzkapazität



Quelle: C.A.R.M.E.N.-Marktübersicht
Batteriespeicher 2015 – 2019

Eigenverbrauch

Welche Speicherkapazität ist sinnvoll?

**Faustformel für
EV-optimierte
Anwendung (PV)**

$$\geq 1 \text{ kWh} / 1 \text{ kWp}$$

Batteriespeicher – Wirtschaftlichkeit I

Stark vereinfachtes Beispiel, Eigenverbrauch:

- 10 kWh Speicher, Kosten ca. 7.000 € (netto)
- Betriebskosten ca. 1 %/a $\triangleq$ ca. 100 €/a
- Lebensdauer ca. 15 Jahre
- Ca. 230 Vollzyklen/Jahr $\triangleq$ um 2300 kWh erhöhter EV
- Wirkungsgrad gesamt ca. 85 %

$$\text{Ersparnis durch Speicher} = 15 \text{ a} \times \frac{2.300 \text{ kWh}}{a} \times \left(\frac{0,30 \text{ €}}{\text{kWh}} - \frac{0,0256 \text{ €}}{\text{kWh}} \right) \approx 9.470 \text{ €}$$



$$\text{Amortisationszeit} = \frac{7.000 \text{ €} + 1.500 \text{ €}}{9.470 \text{ €}} \times 15 \text{ a} \approx 13,5 \text{ a}$$

Batteriespeicher – Wirtschaftlichkeit

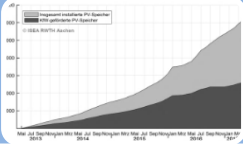
Wirtschaftlichkeit abhängig von:

- Preis
- Betriebskosten
- Lebensdauer
- Alterung
- Vollzyklen/a
- Wirkungsgrad
- Peak-Shaving
- Leistungspreis
- Leitungsausbau
- Notstromfähigkeit (Schadensminderung)
- Strompreis
- Stundentarife
- PV-Vergütung
- Förderhöhe

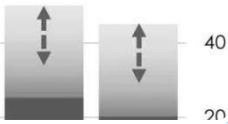
Zusatznutzen:

- Netzdienlichkeit
- Komfortgewinn (auch Tierwohl)
- Unabhängigkeit
- Technikinteresse

Gliederung



Aktuelle Situation PV



Nach der EEG-Vergütung



Maßnahmen für den Weiterbetrieb



Batteriespeicher



Fazit

Fazit PV

- Abgeschriebene Anlage hat sehr geringe Stromgestehungskosten (1-4 ct/kWh) → Weiterbetrieb, wenn:
 - Umrüstkosten auf EV OK sind
 - Dach noch weitere Jahre hält
- Ziel bei EV: Mehr Stromverbrauch in PV-Zeiten verlagern
- „Dächer vollmachen“
- Lokale Wertschöpfung
- Imagegewinn
- Viele Unbekannte bei rechtl. Rahmenbedingungen
- Aktuell keine Weiterförderung nach dem EEG



Fazit Speicher

- Marktentwicklung bleibt dynamisch
- Langsame Entwicklung von Standards (Effizienz, Sicherheit, Garantien)
- Jedoch immer noch viel Intransparenz vorhanden
- Tendenziell sinkende Preise in den letzten Jahren sowohl bei Klein- als auch Großspeichern.
- Angaben zur Lebensdauer von Speichern (Zyklendauer) nicht belastbar, keinerlei Angaben zur kalendarischen Lebensdauer

→ Heimspeicher auf dem Markt weiterhin sehr gefragt

PV-Nutzung nach Ablauf der EEG-Förderung

Forstinning, 13.01.2020

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Clemens Garnhartner

C.A.R.M.E.N. e.V.

Schulgasse 18, 94315 Straubing

Tel: 09421/960-386

cg@carmen-ev.de www.carmen-ev.de



C.A.R.M.E.N.