

Post EEG-Anlagen (PV) >

Sinnvolle Integration von Stromspeichern in bestehende Anlagen

Carsten Welge
Senior Manager Energielösungen
EnBW Energie Baden-Württemberg AG



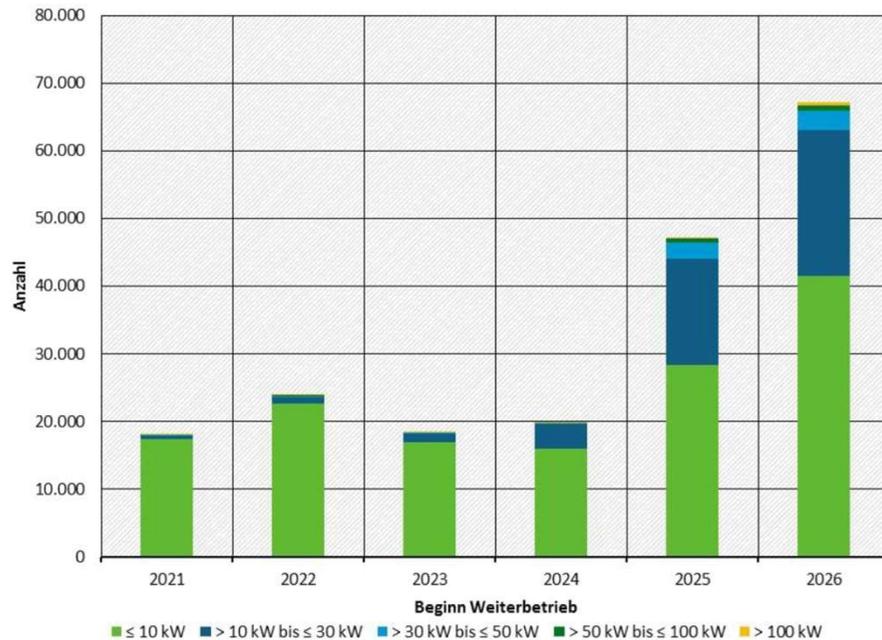
- › Einordnung Bestandsanlagen
- › Einspeisevergütung für ausgeförderte Anlagen
- › Auswirkungen und Lösungsansätze nach Wegfall der EEG-Förderung
- › Szenario Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung
- › Repowering
- › Optionen für das Fachhandwerk

IBN PV-Anlage	Option Stromspeicher	
	Kriterium Wirtschaftlichkeit	Vorteil
< 12 Monate	<ul style="list-style-type: none"> – Investitionskosten – § 24 Abs. 1 EEG 2021 – (Strompreis vs. Vergütung) 	<ul style="list-style-type: none"> – Eigenverbrauch/ vermiedener Netzbezug – Erstattung USt., auch für Speicher
> 12 Monate	<ul style="list-style-type: none"> – Investitionskosten – Strompreis vs. Vergütung 	Eigenverbrauch/ vermiedener Netzbezug
Fokus	<ul style="list-style-type: none"> – Investitionskosten – Strompreis vs. Anschlussförderung – Option Repowering 	Eigenverbrauch/ vermiedener Netzbezug

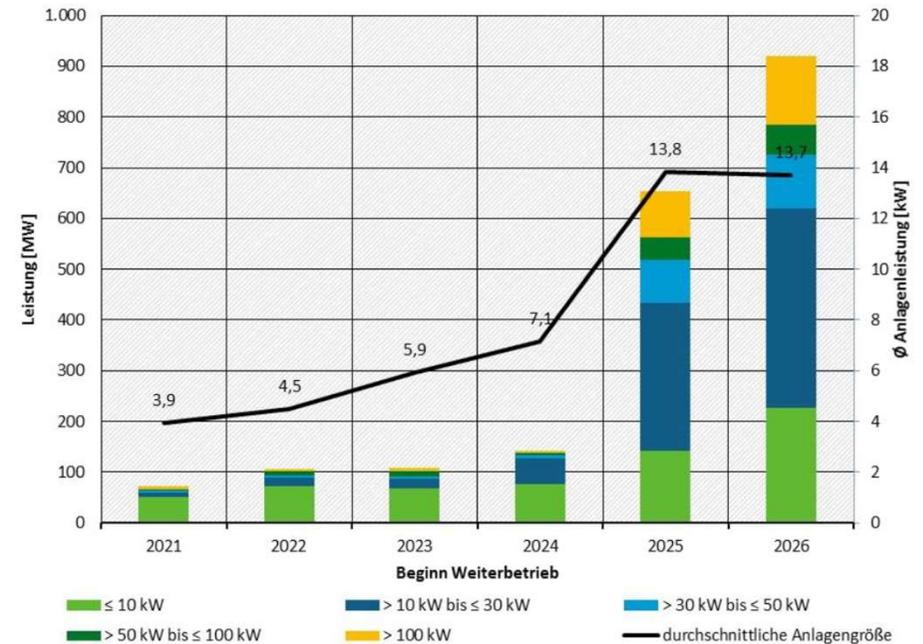
► Bei Nachrüstung eines Speichers individuelle Betrachtung notwendig!

Post EEG/Ü20-Anlagen fallen aus der initialen EEG-Förderung

Anzahl ausgeförderter Anlagen (pro Jahr)



Durchschnittsgröße ausgeförderter Anlagen (pro Jahr)



Quelle: Umweltbundesamt

Der postEEG-Kunde will die Anlage weiter betreiben!



PV-Anlage der postEEG Kunden

- › Anlagen sind klein (Durchschnitt etwas größer 3 kWp), häufig technisch noch ok
- › In der Regel sind Kunden Volleinspeiser mit hoher EEG-Vergütung (~ 50 ct/kWh)

Profil der postEEG Kunden

- › Kunden sind mit Anlage „gealtert“: > 60 Jahre (wenn schon nicht die nächste Generation)
- › Motivation für PV: Öko-Pionier, nicht monetär getrieben
- › Kunden wollen Anlage sinnvoll weiterbetreiben
- › Feedback Fachhandwerk und EnBW-Befragung: Kunden finden Cloud-Gedanke reizvoll

Fragestellungen der postEEG Kunden

- › Verschiedene Optionen zum Weiterbetrieb, welche ist für mich günstig?
- › Wirtschaftlichkeit steht zwar möglicherweise nicht im Fokus, ist aber auch nicht bei jeder Option gegeben

Anspruch auf Einspeisevergütung

- Anspruch auf Einspeisevergütung durch Netzbetreiber bleibt auch nach Ende der gesetzlichen Förderung teilweise und befristet erhalten (§ 21 Abs. 1 Nr. 3).
 - Anlagen bis 100 kW (ohne Wind) bis **31.12.2027** (§ 25 Abs. 2 Nr. 1)
- Im Anschluss Anmeldung der Stromeinspeisung zur sonstigen Direktvermarktung erforderlich.

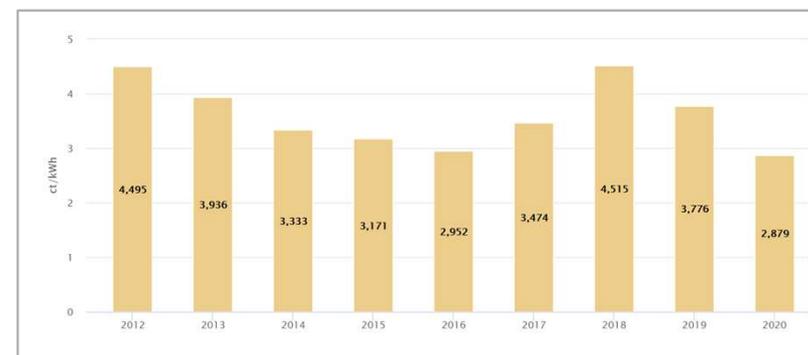
§ 23b Abs 1: Besondere Bestimmungen zur Einspeisevergütung bei ausgeförderten Anlagen

(1) Bei ausgeförderten Anlagen, die keine Windenergieanlagen an Land sind und eine installierte Leistung von bis zu 100 Kilowatt haben, ist als anzulegender Wert für die Höhe des Anspruchs auf die Einspeisevergütung [...] der **Jahresmarktwert** anzuwenden [...]

Beispiel: Jahresmarktwert Solar 2021 abzüglich „Transaktionsgebühr“ nach §53 (1) Nr. 2:

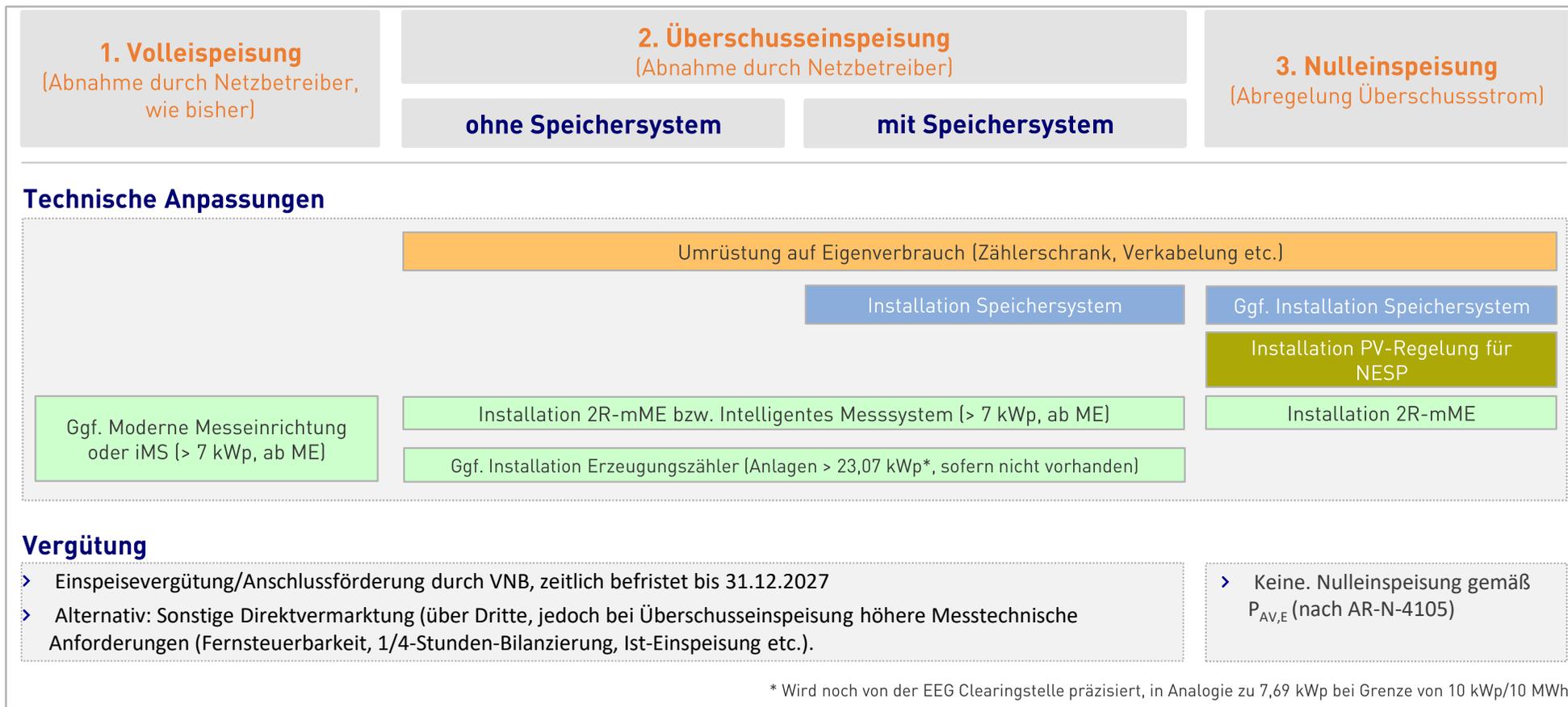
$$7,552 - 0,4 \text{ Ct/kWh}^* = 7,152 \text{ Ct/kWh}$$

mit IMS 0,2 ct/kWh



* für 2021 = 0,4 ct/kWh, ab 2022 bestimmt ÜNB den Wert ex post. Bei Einbau von IMS Reduktion um 50%.

Lösungsansätze nach Wegfall der initialen EEG-Förderung



* Wird noch von der EEG Clearingstelle präzisiert, in Analogie zu 7,69 kWp bei Grenze von 10 kWp/10 MWh

Variante 2: Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung (nach §61b EEG 2021 für Anlagenleistung <30 kWp / EV <30 MWh p.a.)

Anforderungen an Technik und Messung

Komponente	Aktion E-Handwerk	Auftragsvolumen Fachhandwerk
Unterverteilung	Umbau Volleinspeiseanlage auf Eigenverbrauch	ca. 500 – 2000 EUR
Messeinrichtung	Umbau bestehender (Ferraris-) Zähler auf 2R-mME oder Intelligentes Messsystem (iMS)	Entgelt gemäß Leistungsverzeichnis des gMSB
<i>Messeinrichtung</i>	<i>Einbau Erzeugungszähler (ab ggf. > 23,07/30 kWp)</i>	<i>ca. 100 EUR</i>
Ggf. Speichersystem	Verkauf und Installation Speichersystem	> 6.000 EUR

- > **Änderung Messkonzept** von „Volleinspeisung“ auf „Überschusseinspeisung gemäß EEG/KWKG“ bzw. „Speicher ohne Lieferung in das öffentliche Netz“
- > **Einbau 2R-mME oder iMS** (mglw. iMS für Anlagen > 7 kWp ab Markterklärung)
- > **Einbau Erzeugungszähler** für Anlagen > 23,07/30,0 kWp (wegen EEG-Umlage auf eigenverbrauchte Strommenge), **entfällt ab 01.07.2022**
- > **Dienstleistungen**
 - **Ummeldung Messkonzept** bei VNB
 - Beratung bei/Management des **EEG-Umlageprozesses**
 - Unterstützung des Kunden bei möglichem **Wechsel von VNB-Vergütung zu Sonstiger Direktvermarktung**



Variante 2: Umrüstung auf Eigenverbrauch (Kosten)

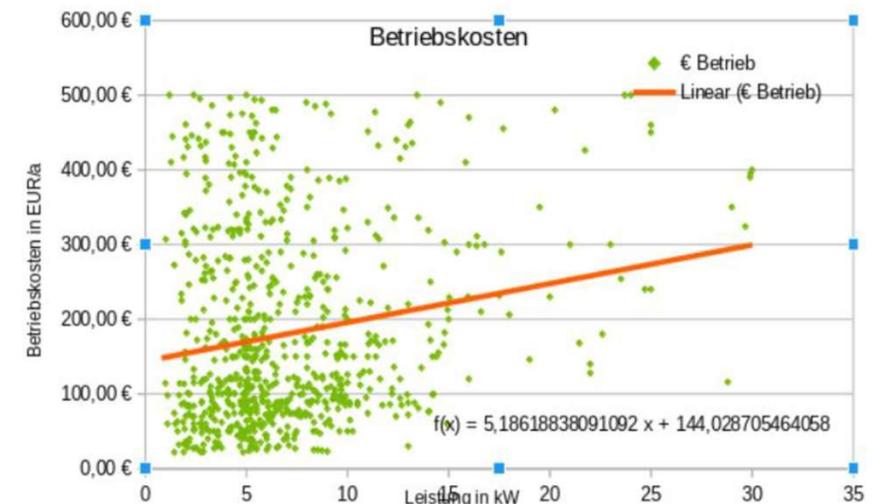
Ausgaben

- > Technische Änderung am Anlagenkonzept
→ Umrüstkosten von Volleinspeisung auf Eigenverbrauch
- > Betriebskosten müssen ebenfalls berücksichtigt werden
 - Versicherung, Wartung/Reinigung/Rückstellungen, sicherheitstechnische Überprüfung, ...

Einhaltung der (aktuellen) technischen Normen bei Änderung des Anlagenkonzepts führt mglw. zu weiteren Kosten

- > VDE AR-N-4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“
 - betrifft Errichtung/Erweiterungen/Änderungen an Erzeugungsanlagen und Speicher
- > VDE AR-N-4100 „Technische Anschlussregeln Niederspannung“
 - U.a. neue Anforderungen an Zählerplätze

Betriebskosten kleiner Anlagen, empirischer Ansatz



Quelle: HTW-Wirtschaftlichkeitsstudie für VZ NRW (2019)
(<https://docplayer.org/199351128-Gutachten-leistungen-und-kosten-beim-weiterbetrieb-von-ue20-pv-anlagen.html>)

Variante 2: Umrüstung auf Eigenverbrauch (Erlöse)

Einnahmen

- > Vorteil durch Eigenverbrauch
 - jede selbstgenutzte kWh hat einen „geldwerten Vorteil“ von ca. 28 ct/kWh (bei Netzbezug von ca. 35 ct/kWh)
 - Keine EEG-Umlage bis 30 kWp/30 MWh EV (EEG-Umlage entfällt dann ab 01.07.2022 komplett)

- > Vergütung der Überschusseinspeisung durch
 - Anschlussförderung EEG 2021 oder
 - Sonstige Direktvermarktung (individuelle Verträge)

- > Speicherkosten amortisieren sich schwerlich
 - Nachträgliche Installation eines AC-gekoppelten Speichers mit Kosten von ca. 1.300 EUR/kWh erbringt sehr lange Amortisationszeiten (mehr als 20 Jahre)
 - überwiegend emotionale Entscheidung

Ü20-Anlage	kWp	2	5
Anlagenertrag	kWh/kWp	850	850
Erzeugung	kWh	1.700	4.250
Eigenverbrauch (40%/25%)	kWh	680	1.063
Überschusseinspeisung	kWh	1.020	3.188
Jahresstrombedarf	kWh	3.000	3.000
Anschlussvergütung durch EEG 2021 (netto)	€/kWh	0,072	0,072
Strompreis (brutto)	€/kWh	0,35	0,35
Anlagencheck	€	300	300
Umrüstung auf Eigenverbrauch	€	400	400
Weiterbetrieb (perspektivisch)	Jahre	10	10
Einnahmen			
- aus Anschlussvergütung	€	72,95	227,97
- aus vermiedenem Netzbezug	€	151,37	236,51
Summe Einnahmen	€	224,32	464,48
Ausgaben			
- jährlicher Anteil Anlagencheck	€	30,00	30,00
- jährlicher Anteil Umrüstung	€	40,00	40,00
- Zähler	€	20,00	20,00
- laufende Betriebskosten (Wartung, Versicherung, Rückst.)	€	90,00	90,00
Summe Ausgaben	€	180,00	180,00
Saldo p.a.	€	44,32	284,48

Quelle: Verbraucherzentrale (2021), eigene Berechnungen

Zukünftig haben Haushalte einen höheren Strombedarf



Quelle: SENEK GmbH

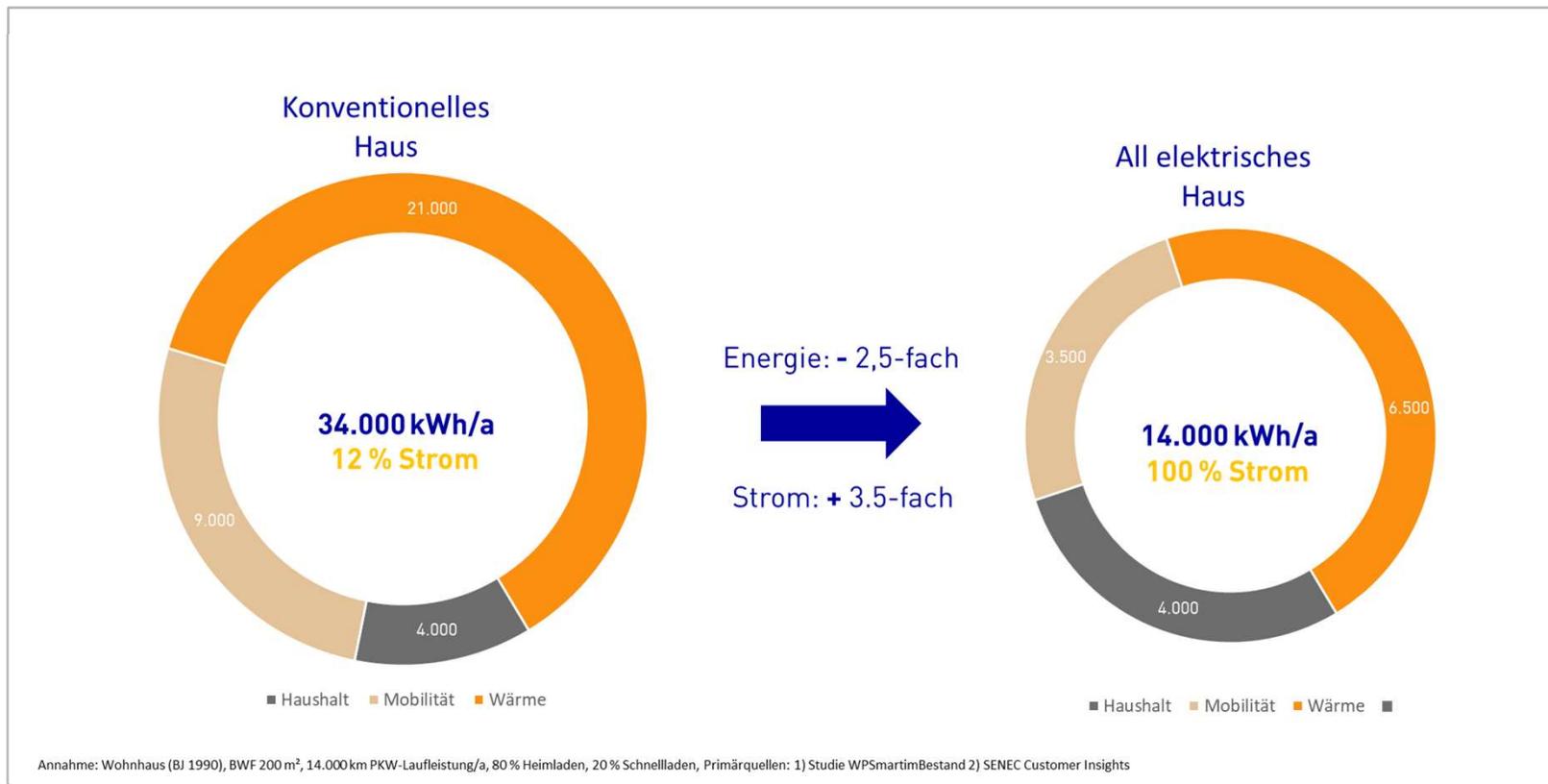
Das all-elektrische Haus

- > Geänderte Haustechnik erfordert mehr elektrischen Strom, bspw. zusätzlich:
 - Wärmepumpe / Klimagerät statt Erdgastherme
 - Elektromobil statt Verbrennungsmotor

- > Basis für die Energieversorgung sind PV-Anlage und Stromspeicher
 - Mindestens bedarfsgerechte Dimensionierung
 - Jahresstrombedarf in kWh (bspw. **14.000 kWh/a**)
 - Leistung der PV-Anlage (bspw. **14 kWp**)
 - Kapazität des Stromspeichers (bspw. **14 kWh**)
 - Besser: „das Dach mit PV vollmachen“

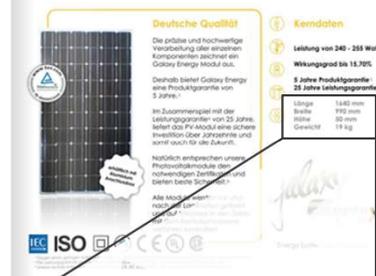
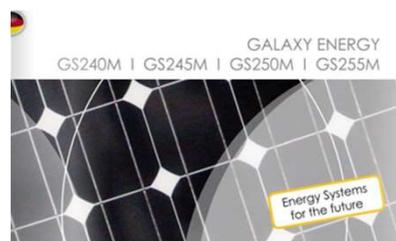
- > Stromspeicher können flexibel als AC- oder DC-gekoppelte Speicher installiert werden

Fossile Energien werden durch elektrischen Strom ersetzt



Quelle: SENEK GmbH

Repowering bringt Mehrertrag auf vorhandener Dachfläche



SENEC.Solar 405M

Länge	1640 mm	1708 mm
Breite	990 mm	1133 mm
Höhe	50 mm	30 mm
Gewicht	19 kg	22 kg

Bei (näherungsweise) gleicher Dachfläche ergibt sich bspw. für Anlagen mit IBN von 2010-2015 bei heutiger Modulleistung ein signifikanter Mehrertrag:

IBN	Anlagenleistung [kWp]	Nennleistung Modul [Wp]	Anzahl Module	Ertrag [kWh/a]	Anlagenleistung bei Repowering mit 405W-Modul [kWp]	Mehrleistung durch Repowering	Ertrag [kWh/a]	Mehrertrag durch Repowering
2010	7	245	29	6.160	11,6	4,6	11.571	5.411
2011		260	27	6.230	10,9	3,9	10.904	4.674
2012		270	26	6.300	10,5	3,5	10.500	4.200
2013		285	25	6.370	9,9	2,9	9.947	3.577
2014		300	23	6.440	9,5	2,5	9.450	3.010
2015		310	23	6.510	9,1	2,1	9.145	2.635
2010	8	245	33	7.040	13,2	5,2	13.224	6.184
2011		260	31	7.120	12,5	4,5	12.462	5.342
2012		270	30	7.200	12,0	4,0	12.000	4.800
2013		285	28	7.280	11,4	3,4	11.368	4.088
2014		300	27	7.360	10,8	2,8	10.800	3.440
2015		310	26	7.440	10,5	2,5	10.452	3.012

	245 Wp	405 Wp	
Fläche	1,62 m ²	1,94 m ²	(+20%)
Ertrag	6.160 kWh	11.571 kWh	(+88%)

Nach Repowering erhält der AB die aktuellen EEG-Vergütungssätze

EEG-Vergütungssätze für PV Dach-/Fassadenanlagen („Osterpaket“, Stand April 2022)

Leistung (jeweils bis ...)	Volleinspeiser	Überschuss- einspeiser
10 kWp	13,80 ct/kWh	6,93 ct/kWh
40 kWp	11,30 ct/kWh	6,85 ct/kWh



Anlagen mit PV- und Speichersystem refinanzieren sich weiterhin maßgeblich über den Eigenverbrauch.

Aber auch Investitionen in Volleinspeiseanlagen können (wieder) über die EEG-Vergütung amortisiert werden.



PV-Anlage

- PV-Anlagencheck
 - Umrüstung von Volleinspeisung auf Eigenverbrauch
 - Anpassung Elektroinstallation
 - Prüfung Komponenten im Zählerschrank, z.B. Leitungsschutzschalter für Wechselrichter
 - Nachrüstung von Anlagenteilen, bspw. Überspannungsschutz
- Repowering durch neue PV-Anlage
- 0100-443



Erhöhung

- Beratung zu Maßnahmen für die Erhöhung des Eigenverbrauchs
- Installation eines elektrischen Speichersystems
 - Installation Power-to-Heat (Wärmespeicher mit Heizstab)
 - Brauchwasserwärmepumpe
 - Energiemanagementsystem zur Steuerung des erzeugungs-abhängigen Verbrauchs (auch ...)



Stromprodukte

- Beratung zu Stromprodukten
- Direktvermarktung (speziell bei Anlagen > 30 kW)
 - „Stromcloud“

Empfehlungen für den Weiterbetrieb von Ü20-Anlagen

Ü20 PV-Anlage	Tendenz	Vergütung nach
<7 kWp	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterhin Volleinspeisung • Umrüstung auf Eigenversorgung bei „sinnvollem“ Eigenverbrauchsanteil • Repowering mit PV- und Speichersystem 	Anschlussförderung EEG 2021 (Bei Repowering aktueller EEG-Vergütungssatz)
7-25 kWp	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterhin Volleinspeisung • Umrüstung auf Eigenversorgung bei „sinnvollem“ Eigenverbrauchsanteil, optional Batteriespeicher, Wallbox etc. 	Sonstige Direktvermarktung oder Anschlussförderung EEG 2021
> 25 kWp		Sonstige Direktvermarktung



Vielen Dank!

Kontakt:

EnBW Energie Baden-Württemberg AG
Abteilung Energiewirtschaft

Carsten Welge
Schelmenwasenstraße 15
70567 Stuttgart
c.welge@enbw.com