



Solaroffensive Filderstadt 10. Oktober 2018

PHOTOVOLTAIK LOHNT SICH AKTUELLE RAHMENBEDINGUNGEN

FRANZ PÖTER

Franz.Poeter@solarcluster-bw.de

Solarenergie spart über 26 Mio. t CO₂ in Deutschland

Dies entspricht dem durchschnittlichen jährlichen CO₂-Ausstoß von 12,4 Millionen Mittelklasse-PKW

26 Mio. t CO₂



www.solarwirtschaft.de

Quelle: eigene Berechnungen BSW-Solar (vorläufig); Stand 1/2017

Wer wir sind

- Zusammenschluss von 47 baden-württembergischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus allen Teilen des solaren Wertschöpfungskette



- **Ihr Ansprechpartner für Produkte und Dienstleistungen der Solarenergie!**

47 Mitglieder. Stand September 2018

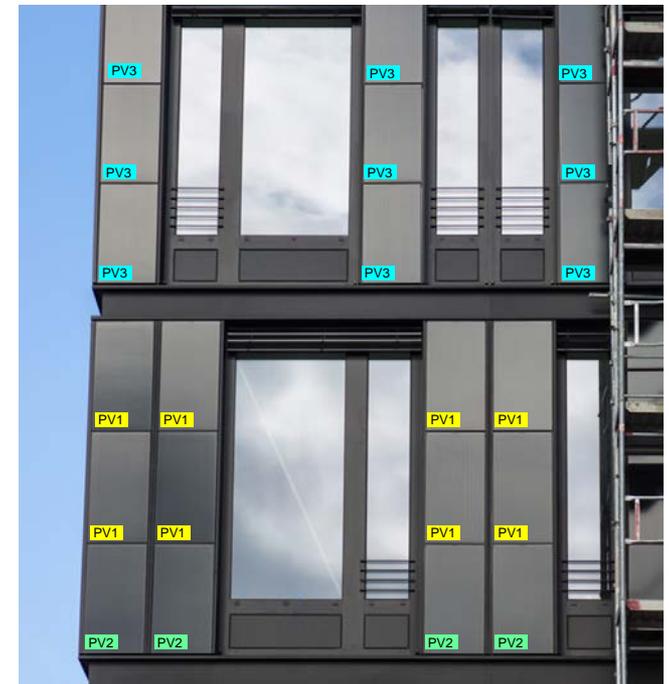


Geschäftsstelle im ZSW (Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg)



Meitnerstraße 1
70563 Stuttgart

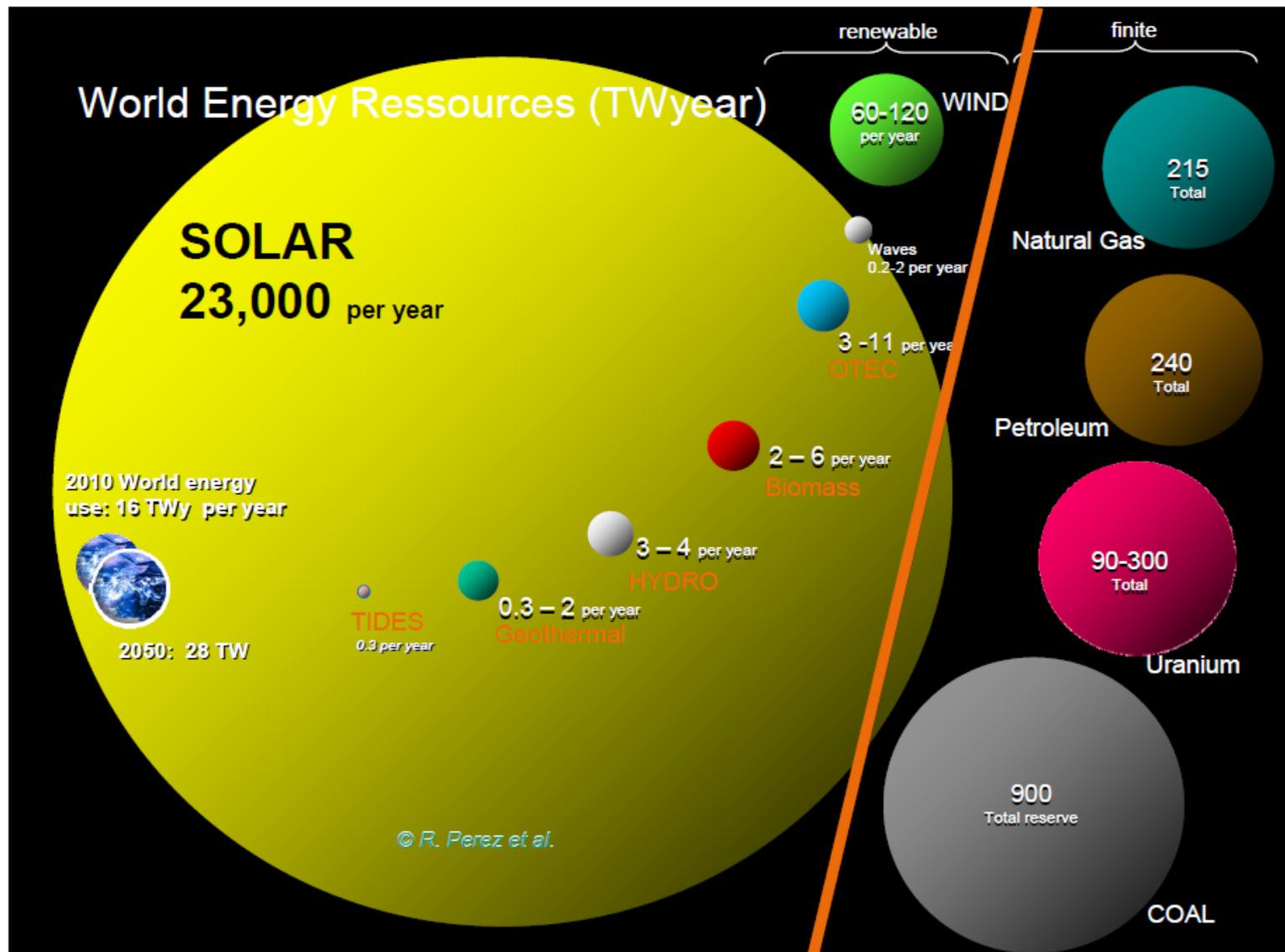
im Stuttgarter Technologiepark (STEP)



Aktuelle Rahmenbedingungen und Entwicklungen der Photovoltaik

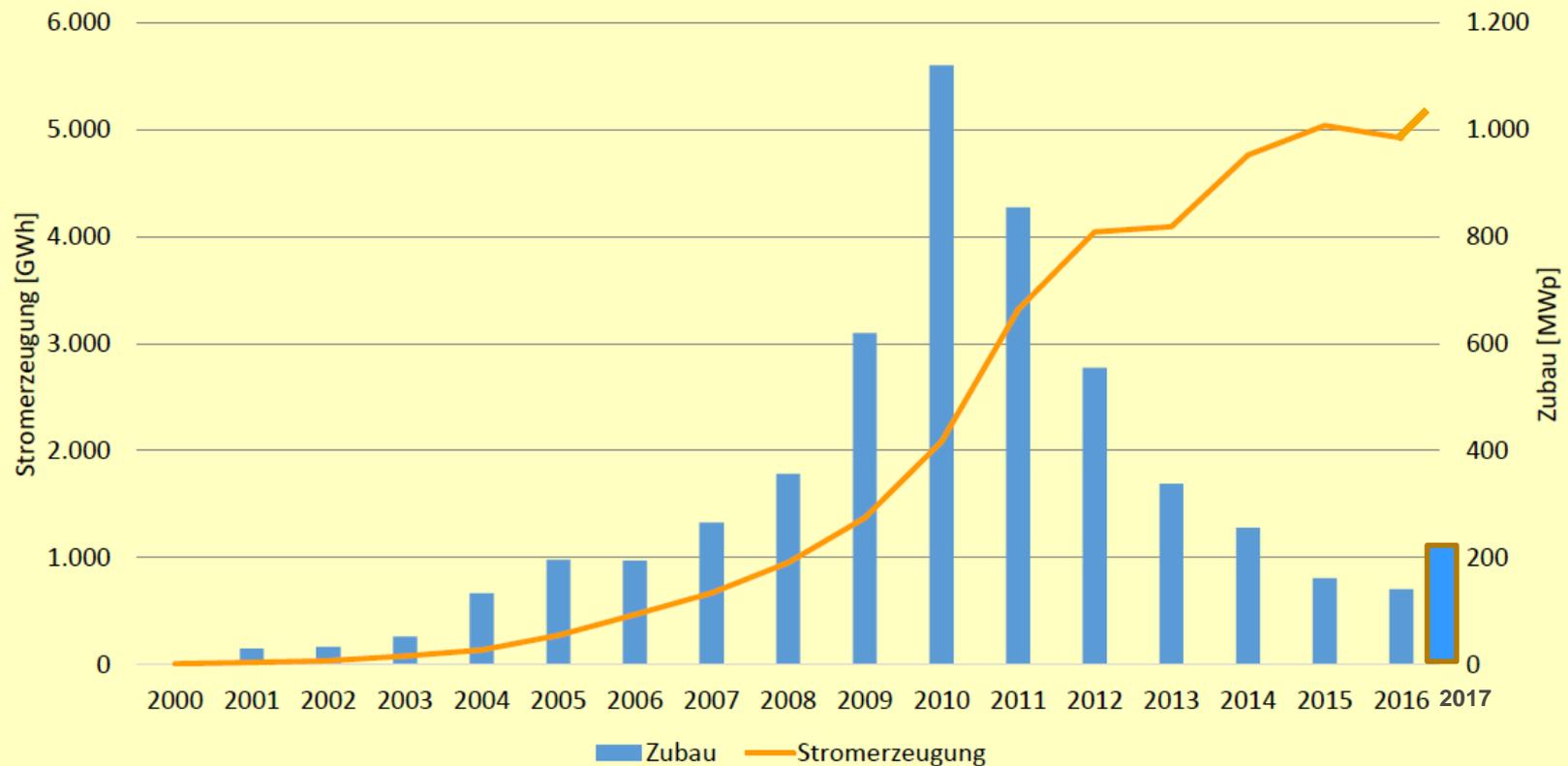
- Solarenergie und Klimaschutz
- Ausbau der Photovoltaik in Baden-Württemberg
- Kosten der Photovoltaik
- EEG-Vergütung und Regelungen
- Photovoltaik und Speicher
- Beispielrechnungen für PV-Anlagen
- Photovoltaiknetzwerke in Baden-Württemberg

Warum Photovoltaik?



aus Eike Weber, Perspektiven der europäischen Solarenergie, PV Symposium Bad Staffelstein, März 2015

Entwicklung der Photovoltaik in BW



Quelle: UM Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2016, ergänzt

Anteil der PV im Jahr 2017 am
Bruttostromverbrauch:

7,0 %

Ziel 2020 10 %

Von 2018 bis 2020 müssen jährlich
mindestens

800 MWp

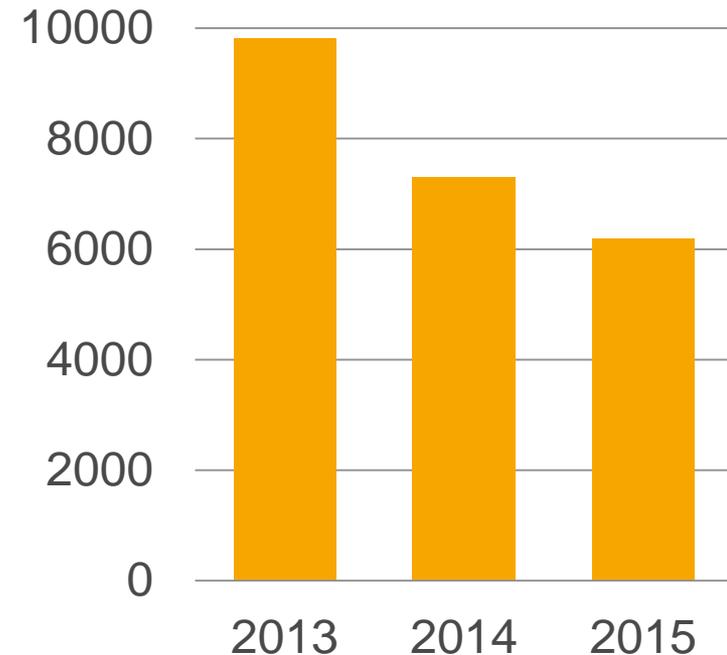
PV neu installiert werden!

Zubau 2016: **146 MWp**

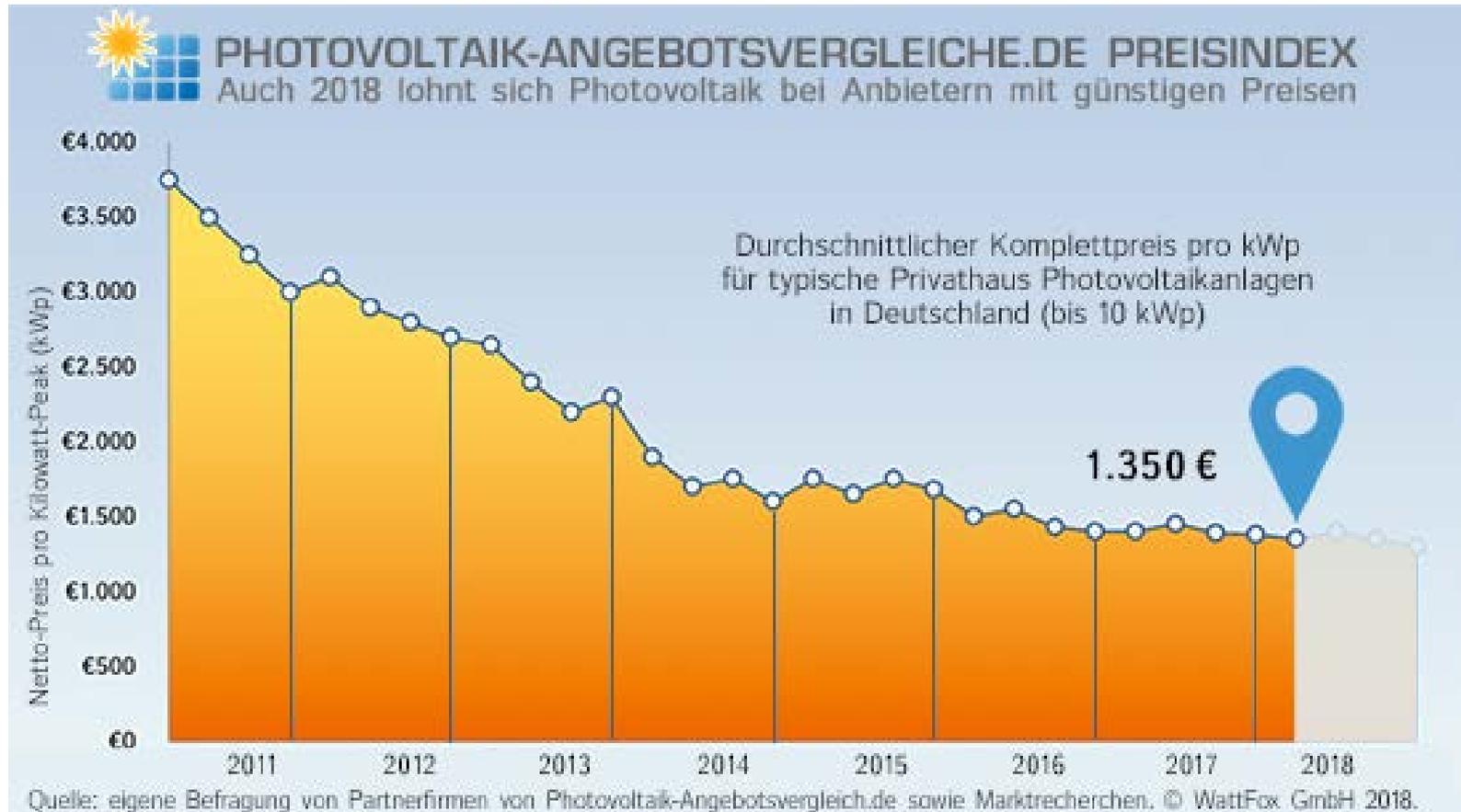
Zubau 2017: **206 MWp**

Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien

Arbeitsplätze in der
Solarbranche in BW

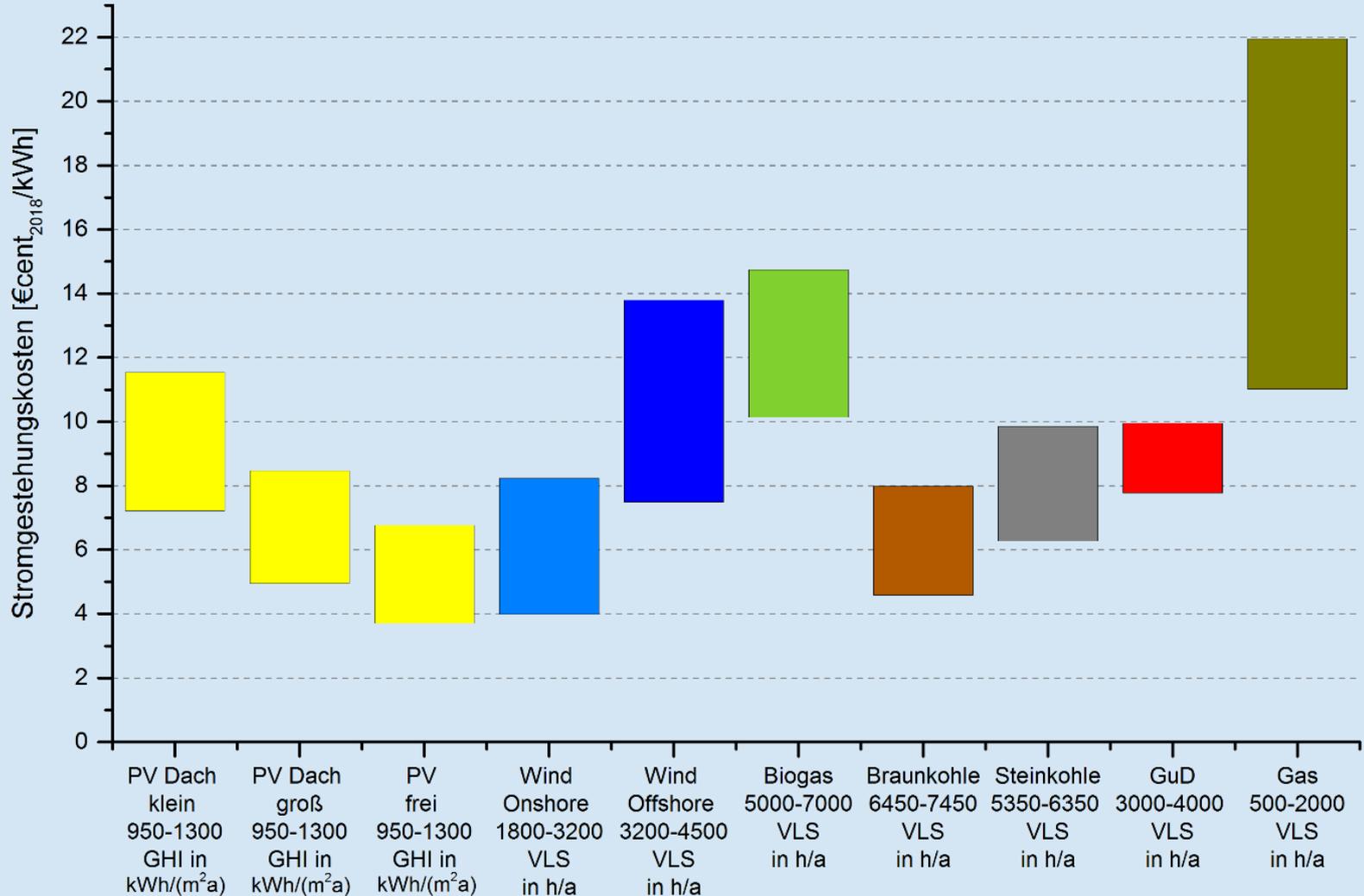


Quelle: Sustain Consult/GWS 2016, Studie zu Beschäftigungswirkungen der Energiewende in Baden-Württemberg; GWS/Agentur für Erneuerbare Energien 2017



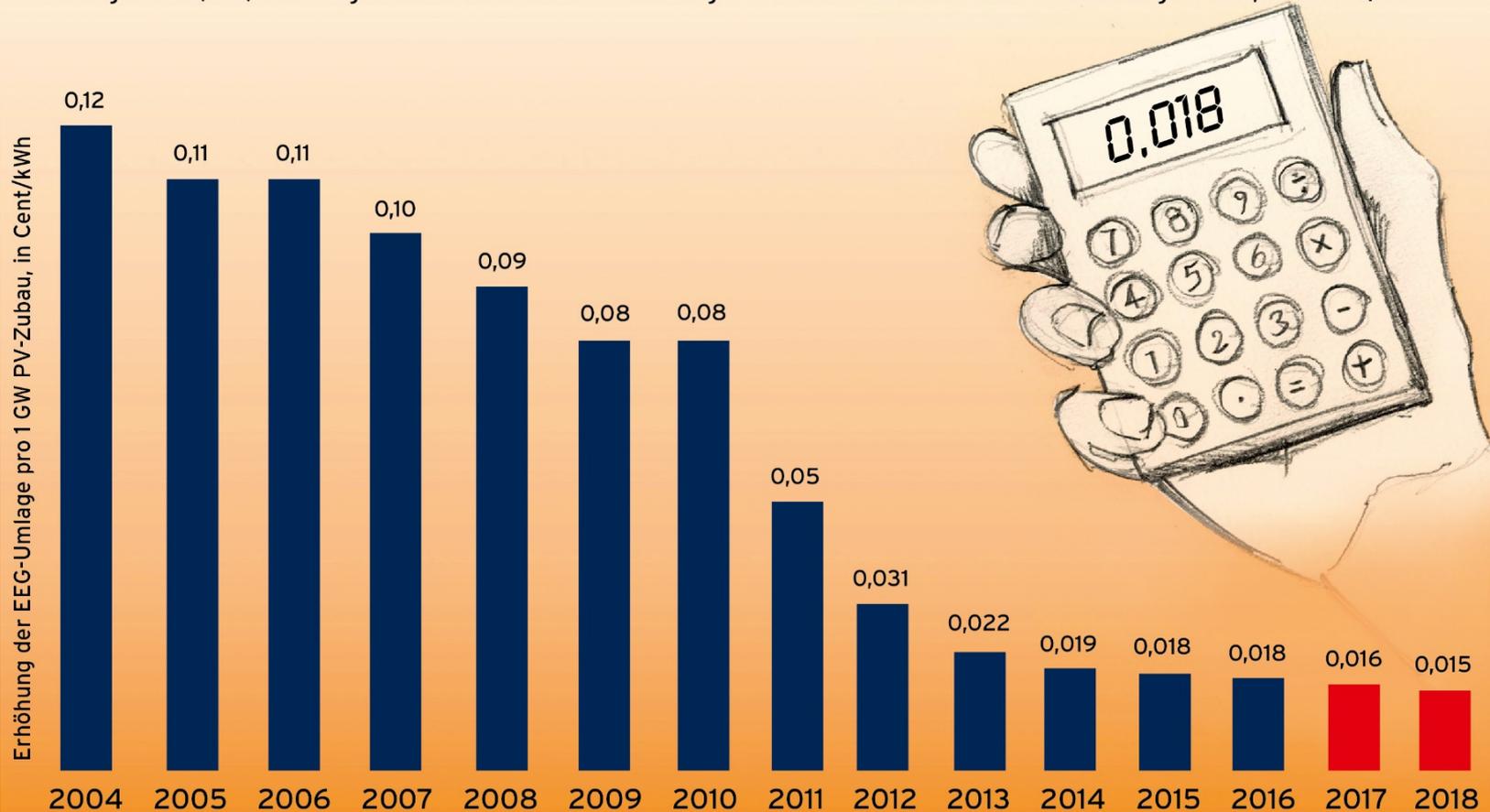
Stromerzeugungungskosten im Vergleich

Stand: März 2018



Solarenergie kein Kostentreiber mehr

Je Gigawatt (GW) neu zugebauter Solarstrom-Leistung in 2016 erhöhte sich die EEG-Umlage um 0,018 Cent/kWh



2004-2012: Berechnungen Prognos AG,
2013-2018: Berechnungen BSW-Solar, Werte gerundet

RAHMENBEDINGUNGEN

- Erneuerbaren Energien Gesetz (EEG)
- Vergütungssystem für Sonnenstrom
- Mieterstrom
- Freiflächenanlagen

Wesentliche Eckpunkte für Solarenergie

Ziele:

- Jährlicher Zubau von etwa 2,5 GW (2017:1,75 GW)
- „atmender Deckel“ mit Anpassung in beide Richtungen
- 52 GW Gesamtdeckel

- EEG-Umlage für Eigenverbrauch (für Anlagen > 10 kWp 40 %-Anteil)

- Anlagen mit Nennleistung bis 100 kW feste Einspeisevergütung
- Anlagen mit Nennleistung 100 kW bis 750 kW Pflicht zur Direktvermarktung
- Anlagen größer 750 kWp – Ausschreibung
- Jährliches Ausschreibungsvolumen 600 MW (3x200)
- Mieterstrom
- Länderöffnungsklausel für Freiflächenanlagen

Einspeisevergütung und Eigenverbrauch (Oktober 2018)

PV-Systemgröße	Einspeisevergütung
bis 10 kWp	11, 83 ct/kWh
für den Anteil > 10 kWp bis 40 kWp	11,50 ct/kWh
Für den Anteil > 40 kWp bis 100 kWp	10,28 ct/kWh
über 100 kWp Direktvermarktung; anzulegender Wert (Börse + Marktprämie)	<i>anzuleg. Wert</i> 10,68 ct/kWh

Vergütung laut Bundesnetzagentur

EEG-Umlage zu bezahlen bei Eigenverbrauch

- Verbraucher ist Betreiber der PV Anlagen:
 - bis 10 kWp keine Umlage; ab 10 kWp 40% der EEG-Umlage (2,72 ct/kWh)
- Verbraucher ist nicht Betreiber der PV Anlage: volle EEG-Umlage (6,79 ct/kWh)

- Einspeisung des PV-Stroms
 - Vergütungssatz (EEG, 20 Jahre)
 - Direktvermarktung (+0,4 Cent/kWh)
- Direktlieferung
 - Mieterstrom
- Eigenverbrauch vor Ort
 - Selbstverbrauch
 - Speichersysteme
- *Variante Eigenverbrauch: Verpachten der PV Anlage „Überlassung zur Nutzung“*
 - Verpächter: Planung, Finanzierung, Errichtung, Wartung
 - Pächter: Monatliche Pachtzahlung an Verpächter, Eigennutzung des Stroms und Überschusseinspeisung



Ziele

- Mehr Photovoltaik im urbanen Raum
- PV in Gebäuden die von mehreren Parteien genutzt werden ermöglichen
- Mieterstrom aus Photovoltaik soll sich für Mieter und Vermieter lohnen
- Direktverbrauch bzw. im direkten Umfeld und Quartierlösungen
- Vertrags- und Wahlfreiheit wahren → freie Wahl zwischen Stromanbietern

→ Mieterstrom sinnvoller Baustein für die Energiewende

Umsetzung

- Komplex Anforderungen (z. B. Messkonzepte, Definitionen, regulatorische Vorgaben...)
- Relativ großer Aufwand – lohnt bei größeren Einheiten

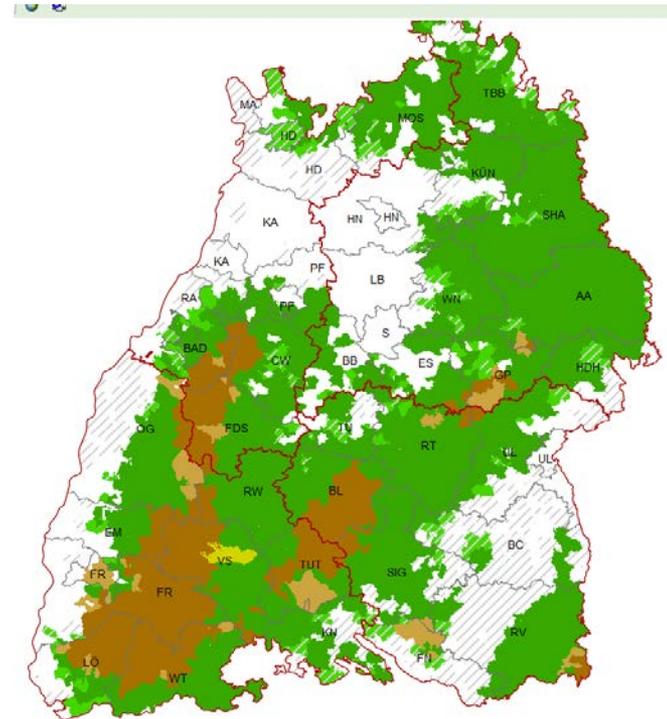
→ Dienstleister einbinden

Regelungen

- Freiflächen nur auf Konversionsflächen, Deponien und entlang von Autobahnen und Schienenwegen
- Länderöffnungsklausel im EEG: Erlaubt Freiflächen in benachteiligten Gebieten in Baden-Württemberg (100 MW/ 200 ha)
- Gilt nur für Anlagen größer 750 kWp – Preisbildung über Ausschreibung
- Genehmigung erforderlich (Bebauungsplan)

Darstellung der Flächenkulisse
Gemarkungsscharf auf

www.energieatlas-bw.de



http://www.lel-web.de/app/ds/lel/a3/Online_Kartendienst_extern/Karten/58748/index.html

Photovoltaik lohnt sich!

- Solarertrag und Rendite
- Solarstromspeicher

- Photovoltaiknetzwerke

Stromkosten aus PV

PV-System	Invest €/kW	Ertrag kWh/kW*a	Stromkosten €/Cent/kWh
PV-Freifläche xMW	700	1000	5,9
PV-Aufdach 10...500 kW	900-1300)*	1000	8-12
PV-Fassade ZSW realisiert	2270	620	31
PV-Fassade Potential)**	1000-1300	620	12-16

Angaben zur Freifläche und Fassade: ZSW
PV-Aufdach laut BSW und Solar Cluster BW Recherche

Annahmen:

- Abzinsrate 5%, Betriebskosten 1%/a, Laufzeit 25 Jahre
-)* Kosten abhängig von Dachbeschaffenheit, Installationsart, Blitzschutz, Gerüstkosten etc.
- Fassade realisiert: PV-Leistung 150W/m²; entspricht 15% PV-Wirkungsgrad, Diff.kosten 340 €/m²
-)** Fassade Potential: Diff.kosten 150-200€/m²; 40Jahre Laufzeit

Beispiel: Solarertrag und Rendite

Solarertrag

- 1030 kWh/kWp bei Südausrichtung
- Flächenbedarf etwa 8 qm pro kWp
- je flacher das Dach desto unempfindlicher gegen „nicht-Südausrichtung“
- etwa 900 kWh/kWp bei Dach < 30° Neigung und Ost/West Ausrichtung

Invest 39.600 Euro

- 30 kWp für 1100 €/kWp → 33000 €
- Wartung, Versicherung (z.B. 1 % des Invest pro Jahr für 20 Jahre): 6.600 €

Vergütung 63.500 Euro

- 30 kWp * 1000 kWh/kWp = 30000 kWh im ersten Jahr;
- 80% davon im 20.-ten Jahr → entspricht Durchschnitt 27350 kWh pro Jahr
- 100 % Einspeisung: 27350 kWh * 11,61 ct/kWh * 20 Jahre

Rendite rund 3 %

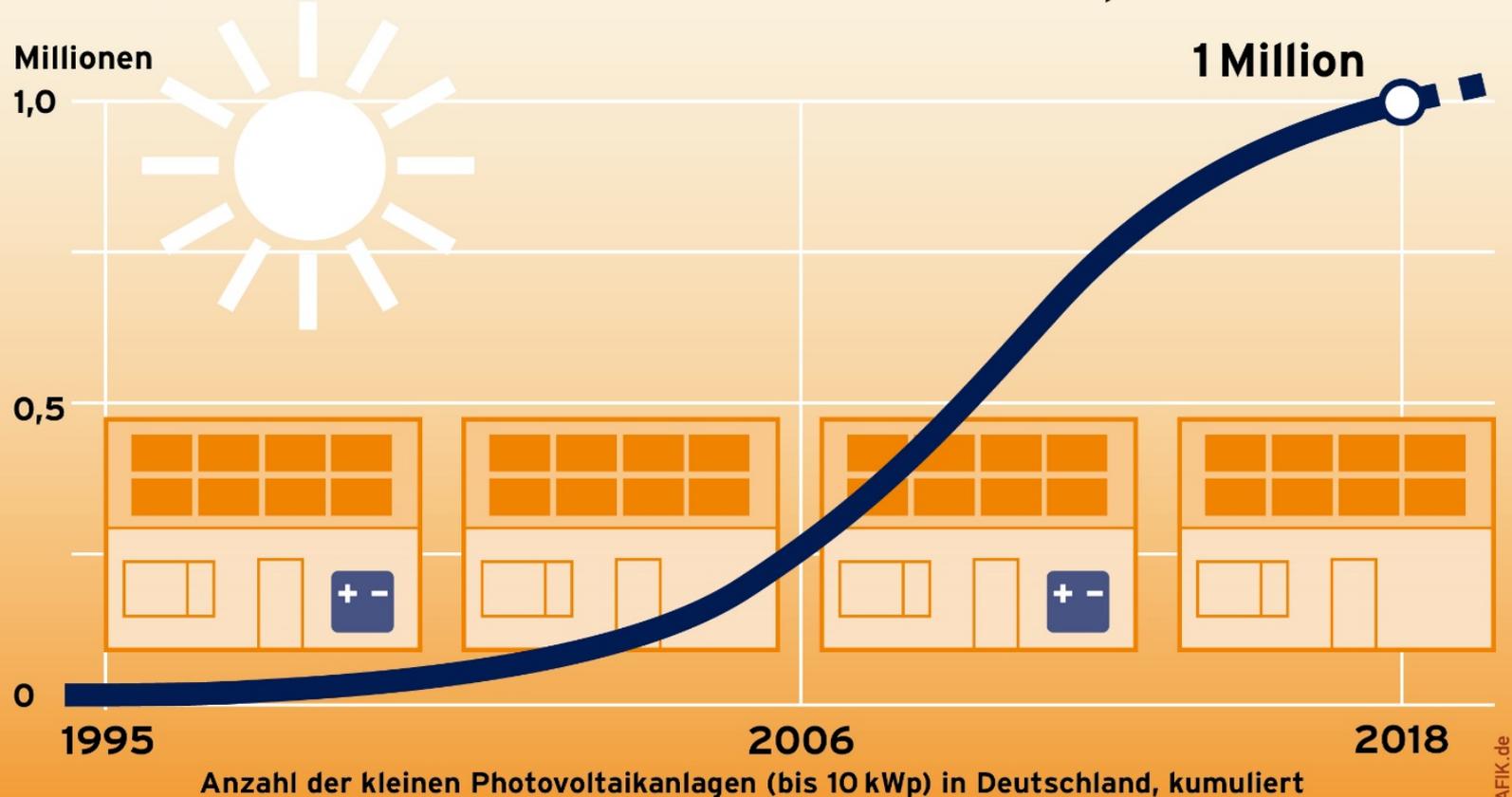
- ➔ *Jedes Projekt individuell prüfen*
- ➔ *Betreibermodelle prüfen*

- Eine 40 kWp Anlage kostet ca. 40.000€ netto und liefert mit rund 4.200€ Vergütung bei 100% Volleinspeisung. (Rendite 6 %)
- Eine 100kWp Anlage kostet ca. 85.000€ netto und liefert rund 10.200€ Vergütung bei 100% Volleinspeisung (Rendite 7%)
- Eine 350kWp Anlage kostet ca. 290.000€ netto und liefert rund 33.000€ Vergütung bei 100% Volleinspeisung. (Rendite 6 %)

- Natürlich ist Eigenverbrauch immer besser, wenn der Strombezieher auch Betreiber der PV Anlage sein will.
- Grundsätzlich kann man ja bei extrem steigenden Strompreisen jederzeit auch wieder in den EV wechseln.
- Firma kauft den Strom variabel für 17 Ct/kWh ein, dann liegt der effektive Strompreis nach Abzug der 40 %igen EEG Umlage bei 14,3 Ct/kWh und somit bei einer Vergütung von z. B. von 11 Ct/kWh bei einem Vorteil von 3,3 Ct/kWh. Bei 50.000kWh Eigenverbrauch fallen somit im Jahr 1.650€ zusätzlich an.

1 Million Eigenheime ernten Solarstrom

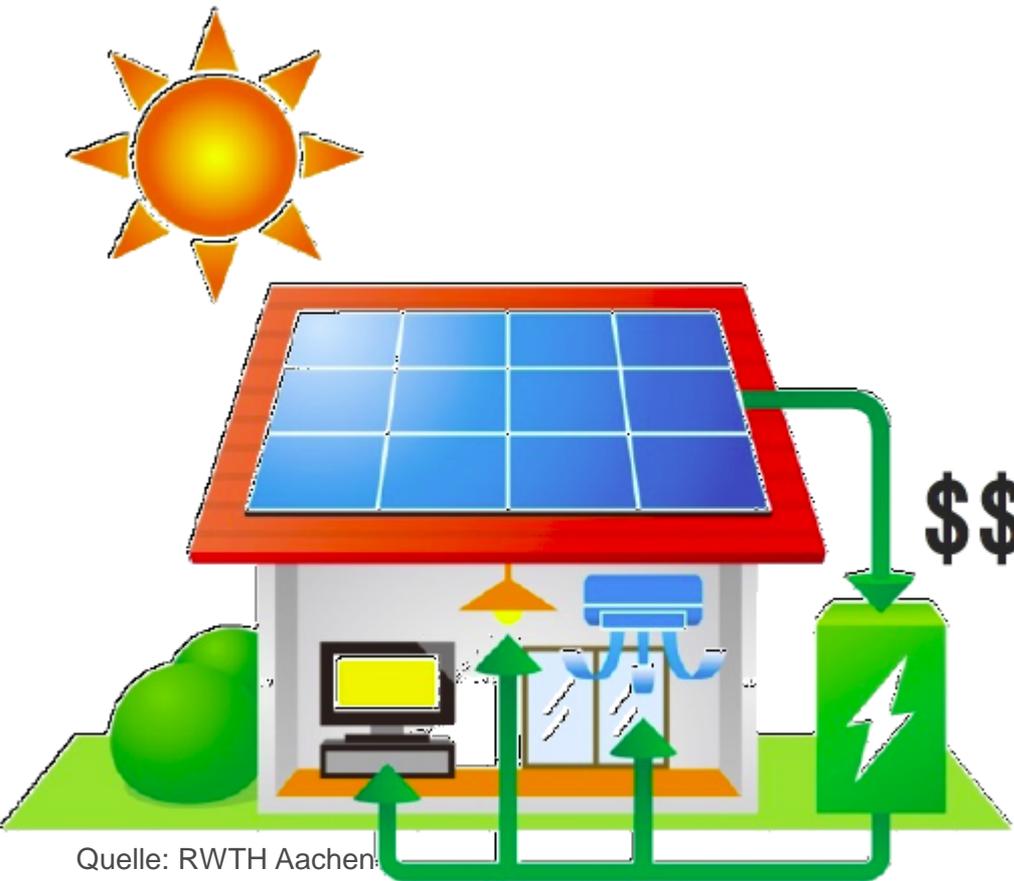
Jeder zweite PV-Käufer bestellt heute Solarspeicher dazu



www.solarwirtschaft.de

Quelle: BNetzA, BSW-Solar, Stand: 6/2018

SOLARGRAFIK.de

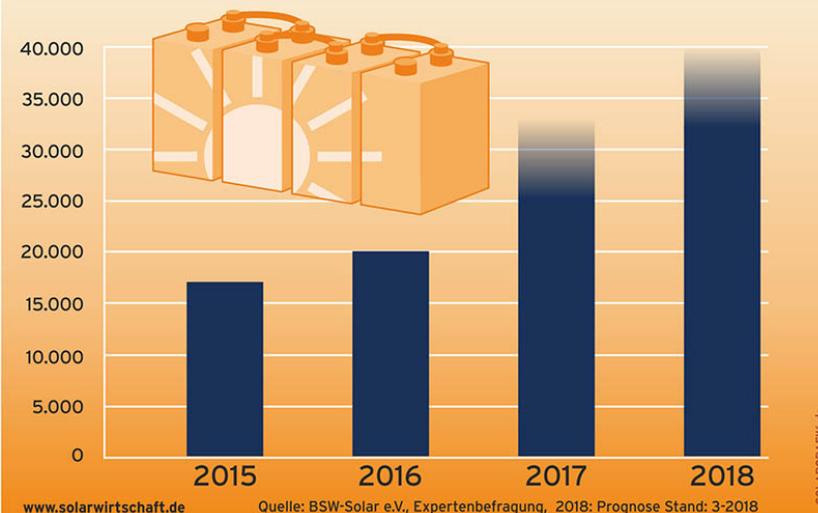


Ziele

- Eigenstromverbrauch erhöhen
- Strombezugskosten sparen
- Größere Unabhängigkeit

Speichermarkt wächst rasant weiter

Anzahl der im Jahr installierten Solarstromspeicher in Deutschland



Amortisation - Überschlagsrechnung

Invest für die Batterie: 1000 €/kWh

Durchsatz: 20 Jahre x **250 Zyklen** = 5000 Zyklen

Pro Zyklus müssen als

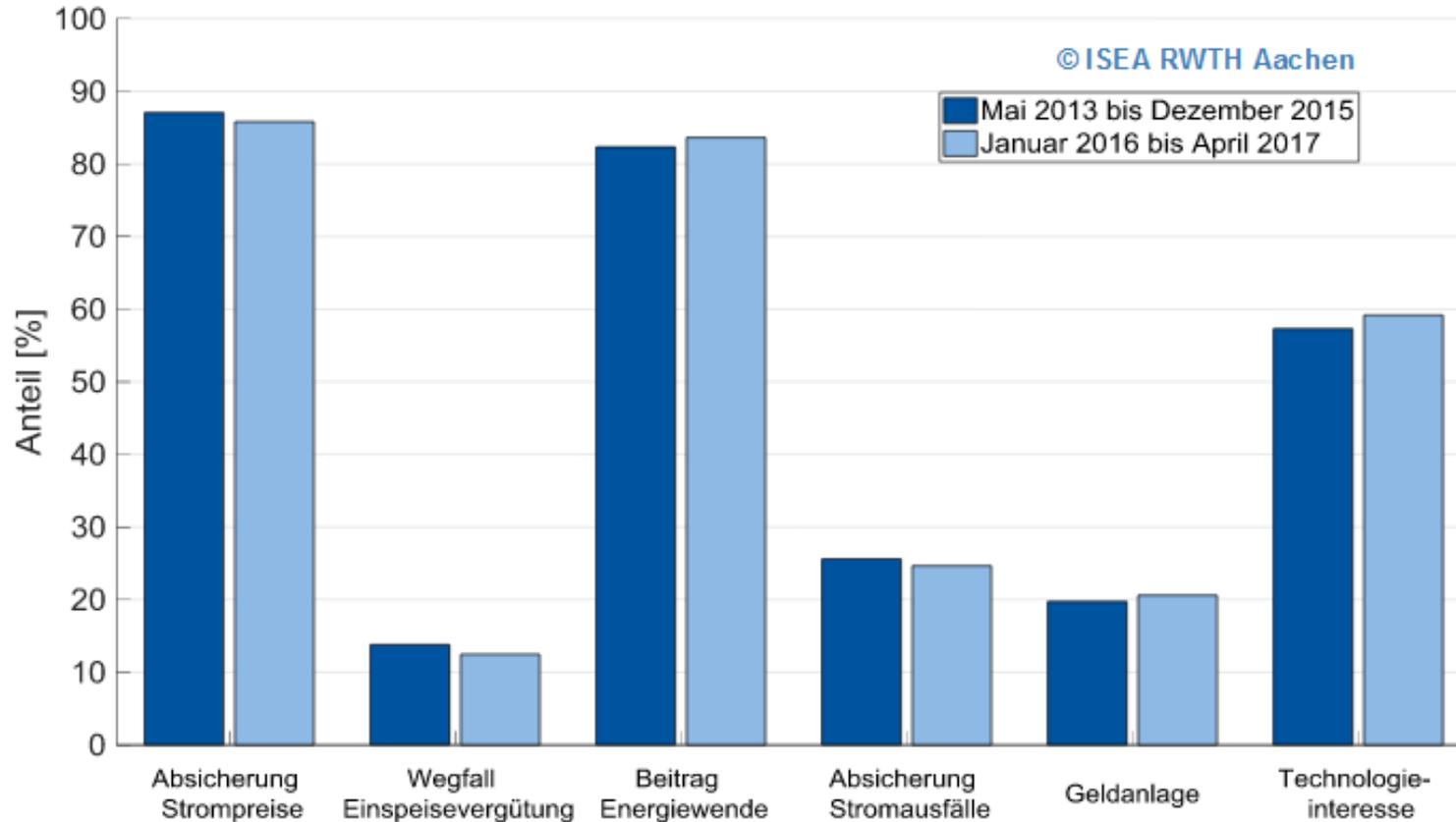
$$(1000 \text{ €/kWh}) / 5000 \text{ Zyklen} = 20 \text{ ct/kWh}$$

erwirtschaftet werden.

Aber

- der Invest bezieht sich auf eine Laufzeit von 20 Jahren, also Erstinvestition plus Wiederbeschaffung im Fall der vorzeitigen Alterung und Reparatur.
- der Wert bezieht sich auf die **nutzbare Speicherkapazität** (in kWh)
- es sind noch keine Verluste des Speichersystems (10-20% Verlust) enthalten
- Keine Finanzierungskosten enthalten

Motivation der Käufer von Stromspeichern



* ISEA RWTH Aachen - aus Speichermonitoring Jahresbericht 2017 – im Auftrag des BMWi

Eckpunkte der Förderung in Baden-Württemberg

- Ziel: Beförderung des Baus von Photovoltaikanlagen
- Umfang rund 2 Millionen bis Ende 2019, Verlängerung/ Aufstockung denkbar
- Echter Finanzausschuss, kombinierbar mit Förderprogrammen des Bundes

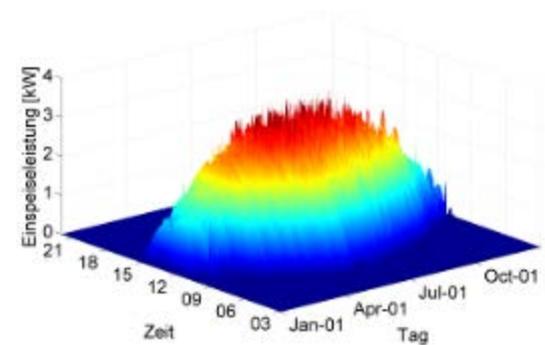
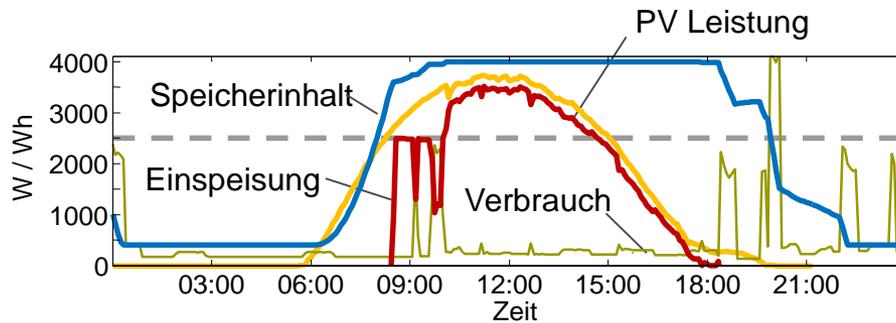
	bis 30 kWp	größer 30 kWp
Förderung	2018: 300 Euro/kWh 2019: 200 Euro/kWh	2018: 400 Euro/kWh 2019: 300 Euro/kWh
Max. Leistung Netzanschlusspunkt	50 Prozent	60 Prozent
Verhältnis von Nennleistung der PV zu nutzbaren Speicherkapazität	1,2 kWp : 1 kWh	1,2 kWp : 1 kWh

- Bonus von 250 € bei netzdienliches Verhalten des Speichers
- <https://um.baden-wuerttemberg.de/index.php?id=14033>
- siehe auch Presseveröffentlichung des Solar Cluster BW vom 28.02.2018 (www.solarcluster-bw.de)

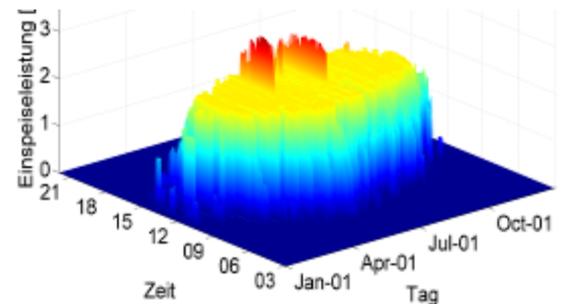
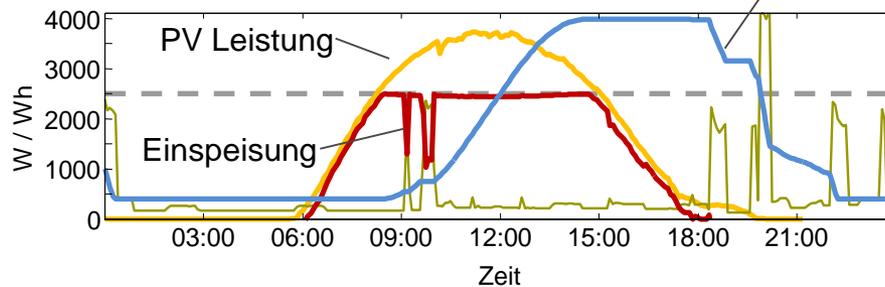
Intelligenz → Eigenverbrauch erhöhen, Netz entlasten

Optimierungsziele

- so viel Eigenverbrauch wie möglich
- so wenig Leistungsspitzen ins Netz wie möglich



Verzögertes Laden bzw. „Peak Shaving“ Speicherinhalt



KfW 275 Erneuerbare Energien und Speicher

- Neuinstallation einer Photovoltaik-Anlage plus Solarstromspeicher.
- Nachrüstung eines Solarstromspeichers bei einer Photovoltaik-Anlage, die ab dem 1.1.2013 in Betrieb genommen wurde.
- Förderung besteht aus einem zinsgünstigen KfW-Kredit (ab 1,10 % effektiver Jahreszins, bis zu 100 Prozent der förderfähigen Installationskosten)
- Zusätzlich Tilgungszuschuss in Höhe von 10 Prozent der förderfähigen Kosten.
- Photovoltaik-Anlage darf maximal 30 kWp Leistung haben
- für Unternehmen, Freiberufler, Privatpersonen und gemeinnützige Organisationen
- Programm endet zum 31.12.2018
- [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Erneuerbare-Energien-%E2%80%93-Speicher-\(275\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Erneuerbare-Energien-%E2%80%93-Speicher-(275)/)

Photovoltaikausbau beschleunigen

- Photovoltaik wieder stärker ins Bewusstsein bringen
- Information, Beratung und Wissenstransfer zu Photovoltaik
- Vielfältige Akteure motivieren, Teil der PV-Netzwerke zu werden und diese mitzugestalten
- Durch gute Beispiele Hemmnisse überwinden und Akteure für Solarenergie begeistern
- Vernetzung und Austausch zwischen den regionalen PV-Akteuren fördern

→ Motivation steigern PV-Anlagen in BW zu installieren



- **Preisentwicklung für Photovoltaik**
 - Freiflächenanlagen aktuell 4,3 Cent; Größere Dachflächenanlagen 6 Cent
 - Weitere Effizienzverbesserungen und sinkende Anlagenpreise

- **Photovoltaik lohnt sich bei**
 - Volleinspeisung oder Eigenverbrauch (je nach Strompreis)
 - Kombination mit Speichern und Elektromobilität (perspektivisch)

- **Photovoltaik generiert lokale Wertschöpfung**
- **Photovoltaik lohnt sich für Klimaschutz**

- ➔ **PV-Anlagen lassen sich einfach realisieren.**
- ➔ **Handeln Sie selbst und überzeugen andere**
- ➔ **Es gibt zahlreiche Unterstützungsangebote**

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

KONTAKTDATEN:

FRANZ PÖTER
GESCHÄFTSFÜHRER

SOLAR CLUSTER BADEN-WÜRTTEMBERG E.V.
MEITNERSTR. 1, 70563 STUTTGART, DEUTSCHLAND

TEL. +49 711 7870-309
FRANZ.POETER@SOLARCLUSTER-BW.DE
WWW.SOLARCLUSTER-BW.DE

TWITTER: @SOLARCLUSTERBW

		Okt 18	Nov 18	Dez 18
Anlagengröße		Cent/kWh	Cent/kWh	Cent/kWh
bis10 kWp		11,83	11,71	11,6
10 bis 40 kWp		11,5	11,39	11,27
Dach 40 bis 100 kWp		10,28	10,17	10,08
Freifläche/ Dächer Außenbereich		8,18	8,1	8,02
Direktvermarktung plus 0,4 Cent/kWh				

Landes- und Bundespolitik

1. Streichung des 52-Gigawatt-Deckels
2. Erhöhung des jährlichen Zubaukorridors für Dachanlagen von aktuell 2,5 auf 7 Gigawatt
3. Abschaffung der EEG-Umlage auf den Eigenverbrauch
4. Keine Ausschreibungspflicht für PV-Dachanlagen
5. Ausweitung der Ausschreibungsmenge bei PV-Freiflächenanlagen von derzeit 600 Megawatt auf 3 GW pro Jahr
6. Eine Anschlusslösung für Anlagen, deren EEG-Vergütung endet
7. Vereinfachung der Regeln innerhalb des EEG und des gesamten Energierechts
8. Mieterstromförderung auf gewerbliche Immobilien ausdehnen und Quartierslösungen ermöglichen
9. Faire und verursachergerechte Netzentgelte
10. Einführung einer CO₂-Abgabe