

# Eigenerzeugung durch Photovoltaik

Grundlagen, Perspektiven und Beispiele

VEA-Webinar 5. April 2022



# Agenda

- » Kurzvorstellung envibe
- » Photovoltaik und EEG
- » Nutzung von PV-Strom
- » Praxisbeispiel Kunststoff
- » Betriebliche Elektromobilität
- » Fazit



## Photovoltaik (PV)

- » Investitionsberatung
- » Technische Beratung
- » Umsetzung
- » Betrieb

## Energiesysteme

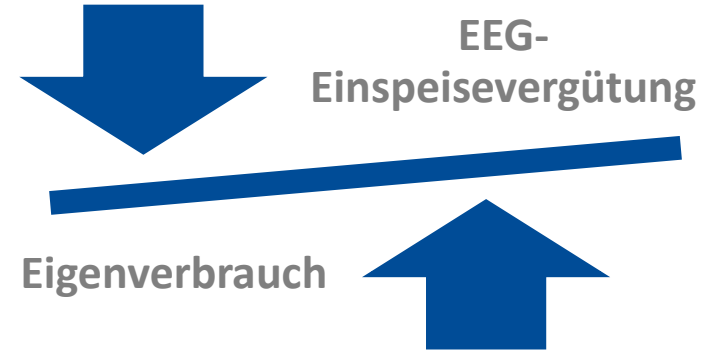
- » Analyse, Konzeptionierung und Planung

## Energieeffizienzmaßnahmen (BAFA)

## Planung & Entwicklung von Solarparks



- » Bisher: Maximierung der erzeugten Leistung
- » Ziel heute: Maximierung des Eigenverbrauchs



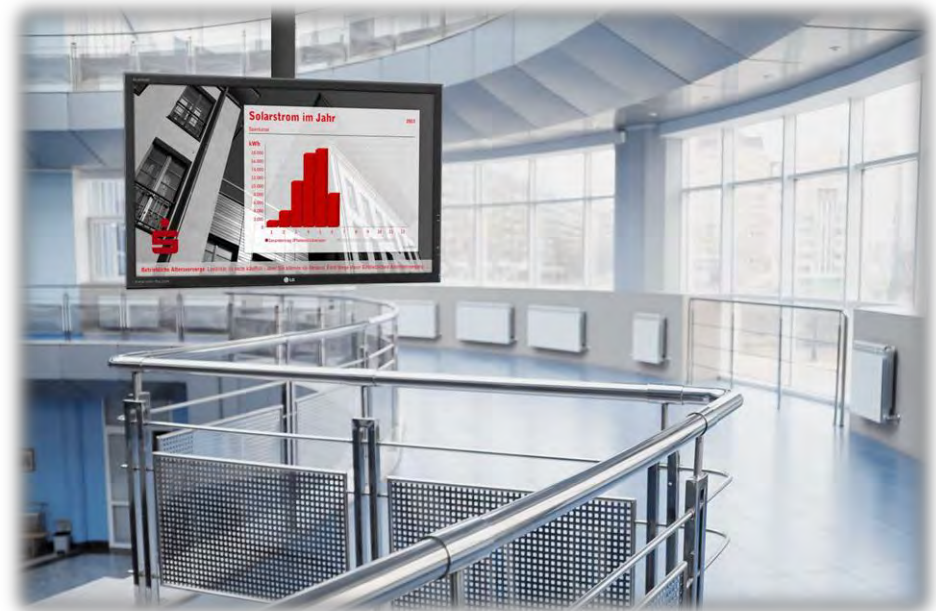
April 2022	Dach, bis 10 kW <sub>p</sub>	Dach, bis 40 kW <sub>p</sub>	Dach, bis 750 kW <sub>p</sub>	Sonstige, bis 750 kW <sub>p</sub>
	<i>Cent/kWh</i>	<i>Cent/kWh</i>	<i>Cent/kWh</i>	<i>Cent/kWh</i>
EEG-Vergütung (+DV)	6,93	6,74	5,36	4,86

1. Sichtbarer Beitrag zum Klimaschutz
2. Nachhaltige Senkung der Betriebskosten
3. Preisstabilität für mindestens 20 Jahre
4. Erschließung weiterer Wertschöpfungspotentiale
5. Reduktion der CO<sub>2</sub> Emissionen
6. Nutzung bereits vorhandener Potentiale
7. Marketing



## Ertragsdisplay im Foyer/Eingang installieren

- Öffentlichkeitsarbeit
- Automatische Anlagenüberwachung ☺



Quelle: solarmarkt.ch, solar-fox.com

- Investitionskosten 650 - 900 €/kW<sub>p</sub> für gewerbliche Großanlagen
  - aktuell steigende Tendenz (ca. + 20 % bei der Modulen)
  - knappe Montagekapazitäten
- Betriebskosten: ca. 1 - 2 %/Jahr (je nach Umfang)
- erhöhte Chancen durch hohen Börsenerlöse
- durchs. Amortisationszeiten 4-8 Jahren (kürzer möglich)

bis 99 kW<sub>p</sub>



- Überschusseinspeisung

100 - 299 kW<sub>p</sub>



- Überschusseinspeisung mit Direktvermarkter

300 - 749 kW<sub>p</sub>

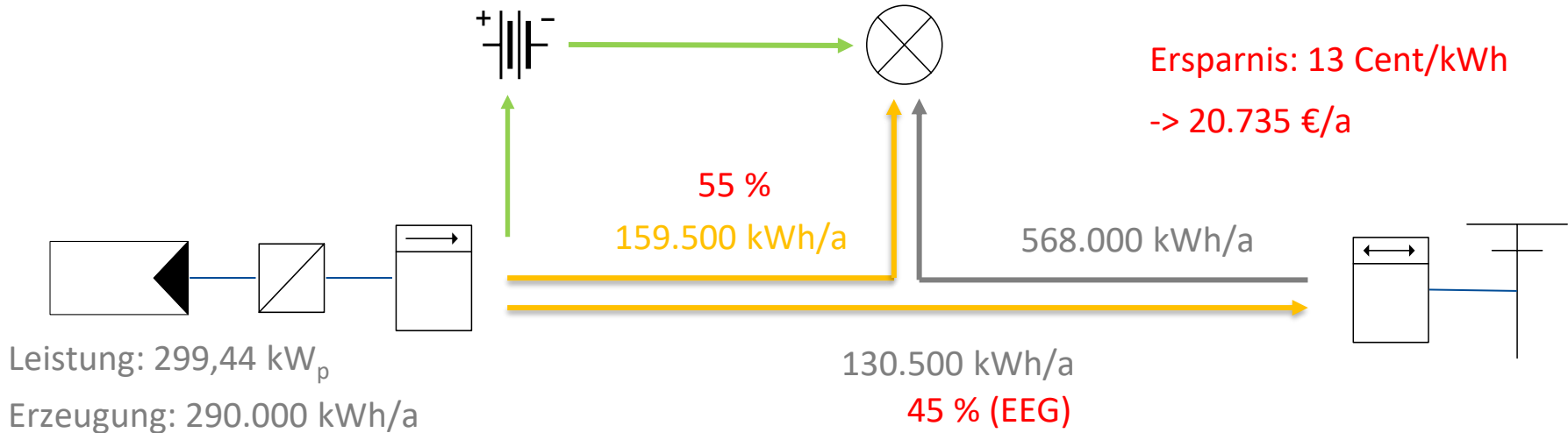


- a) EEG-Vergütungsanspruch auf maximal 50 % des erzeugten Stroms
- b) Teilnahme und Zuschlag an einer Ausschreibung der BNetzA

## Anlagenzertifikat ab 135 kW erforderlich

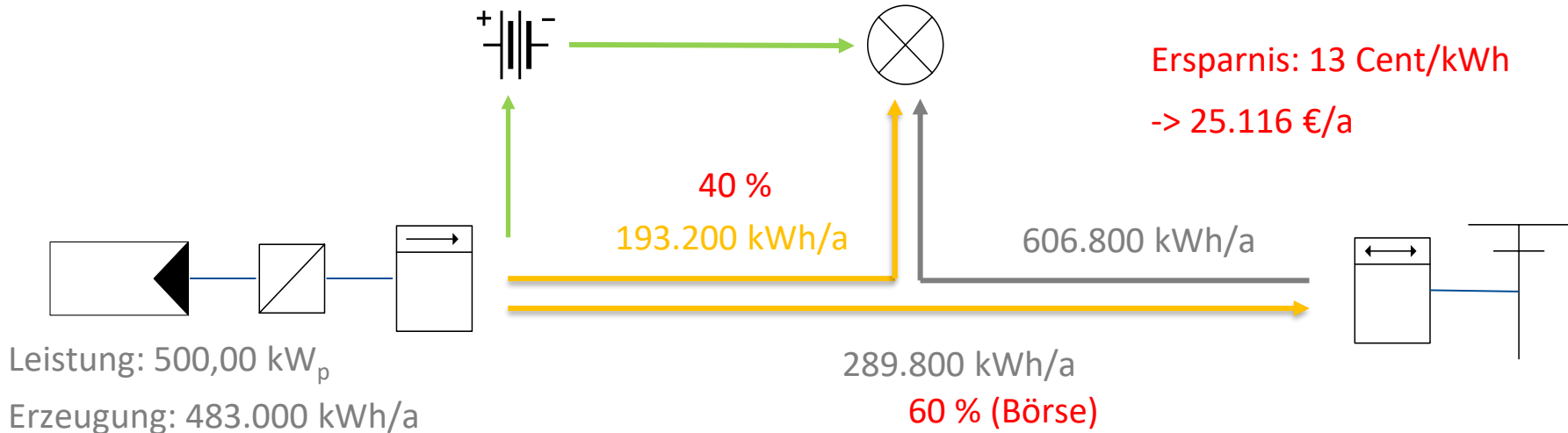


Verbrauch: 800.000 kWh/a



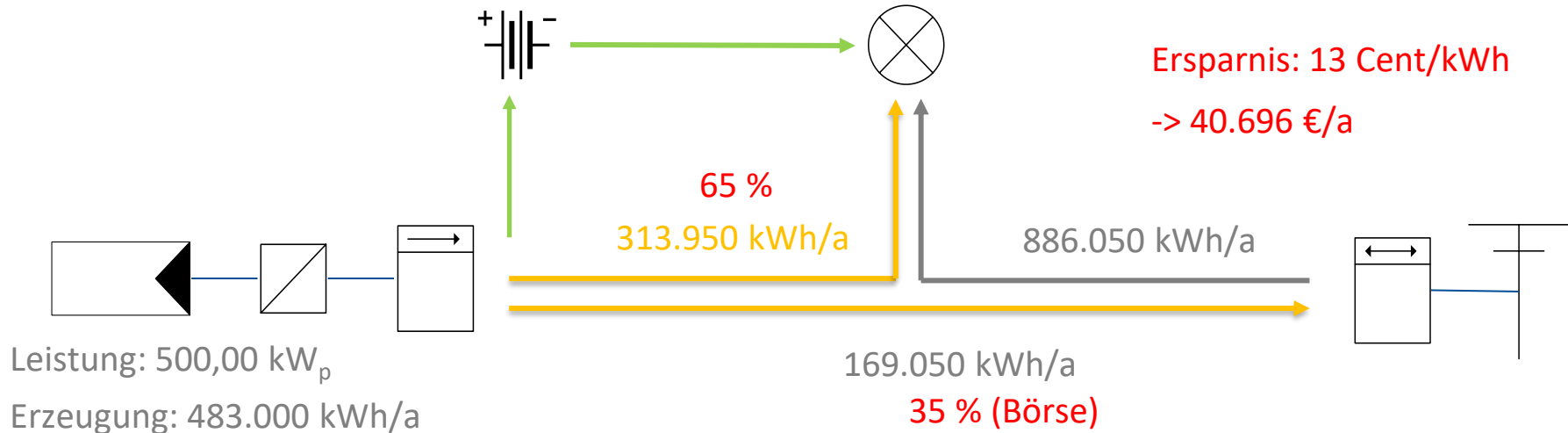
Quelle: vea.de

Verbrauch: 800.000 kWh/a



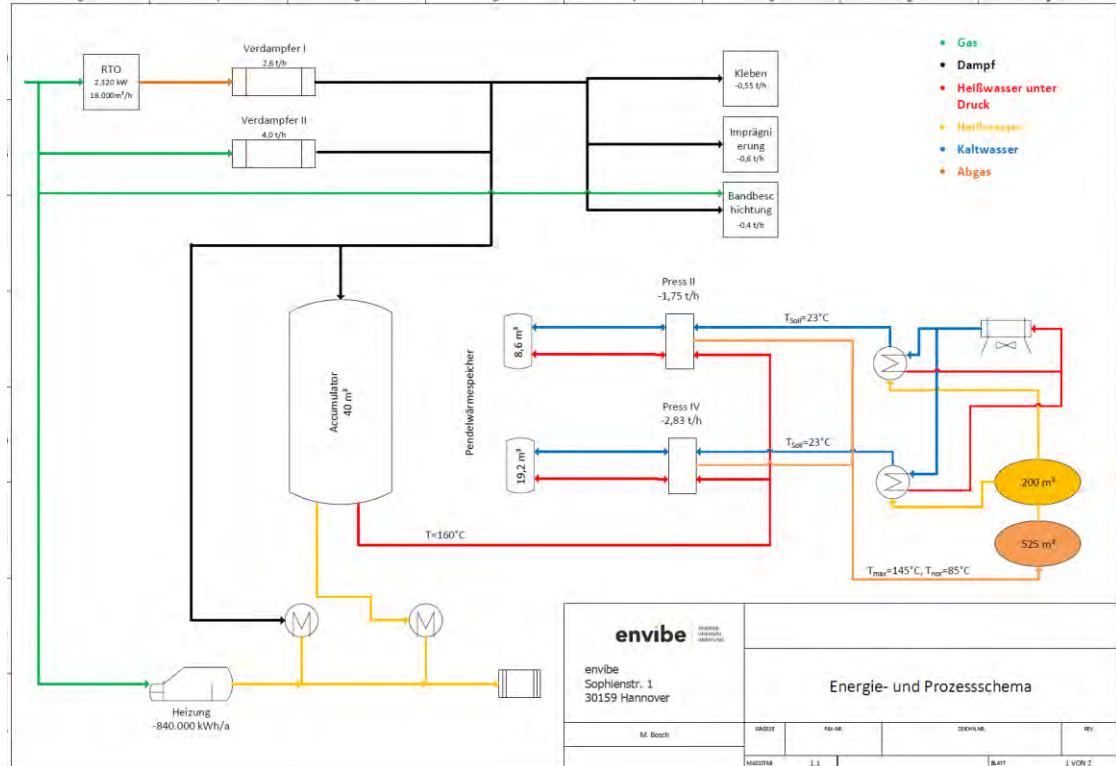
Quelle: vea.de

Verbrauch: 1.200.000 kWh/a



Quelle: vea.de

- » Umstellung von Energieverbraucher auf Strombetrieb
- » Fokus Wärmeerzeugung (direkt oder Wärmepumpe, Nutzung vorhandener Speicher)



Beispiel: Stickstoffversorgung

Kauf beim Lieferanten

Eigenproduktion (25 Cent/kWh)

Eigenproduktion mit PV-Strom (9 Cent/kWh)



Quelle: AtlasCopco.de

## Beispiel: Stickstoffversorgung

Kauf beim Lieferanten

➔ 25 Cent/kg

Eigenproduktion (25 Cent/kWh)

➔ 11 Cent/kg

Eigenproduktion mit PV-Strom (9 Cent/kWh) ➔ 3,8 Cent/kg



Quelle: AtlasCopco.de

## Beispiel: Stickstoffversorgung

### Eigenproduktion mit PV-Strom

- » Kostensenkung
- » Erhöhte Autarkie
- » Dargebotsabhängige Steuerung
- » Einfache Speichermöglichkeiten
- » Vorhandene Infrastruktur nutzbar (Druckluft)

## Beispiel: Sauerstoffversorgung

Sauerstoffgenerator  
(Sauerstoff aus der Luft)



Quelle: AtlasCopco.de



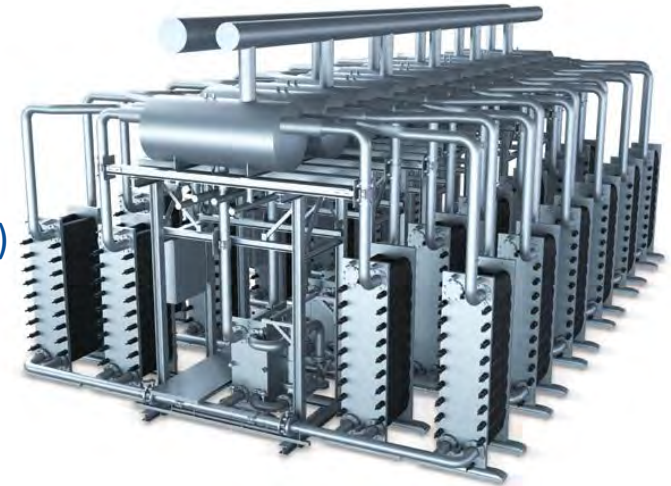
## Beispiel: Sauerstoffversorgung

Sauerstoffgenerator  
(Sauerstoff aus der Luft)



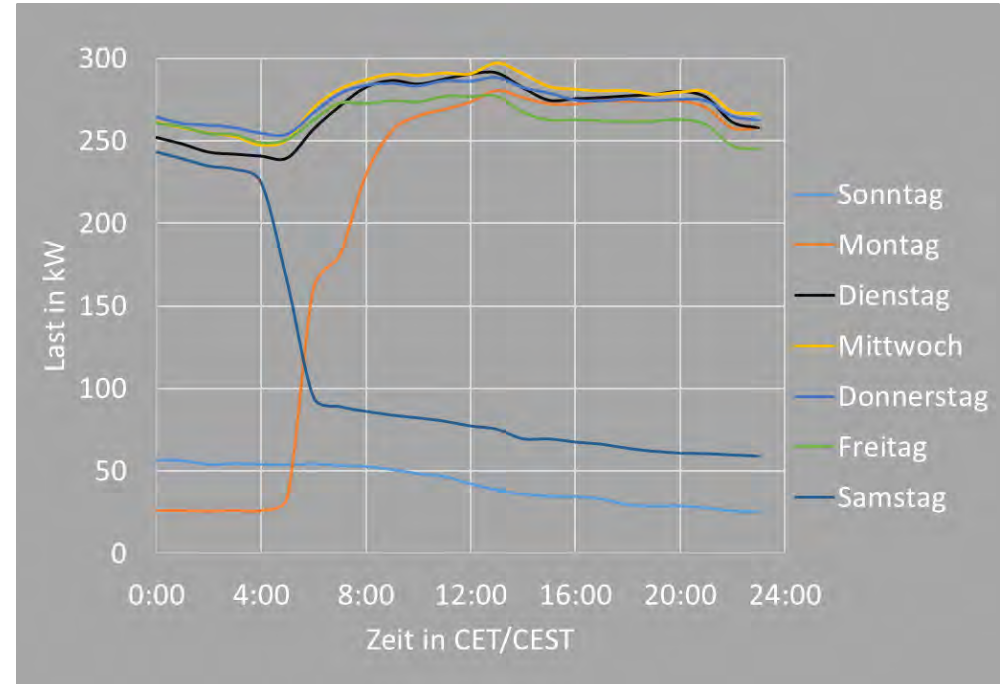
Quelle: AtlasCopco.de

Elektrolyseur  
(Sauerstoff aus Wasser)



Quelle: Siemens.de

- » Kunststoffproduktion
- » Verbrauch: ca. 1,9 Mio. kWh
- » 24 h/5 Tage/Woche
- » Stromkosten: 320.000 €/Jahr
- » Dachfläche: 7.200 m<sup>2</sup>
- » Neuwertiges Foliendach

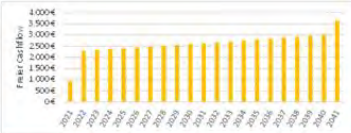


- » PV-Leistung: 720 kWp
- » Ost/West-Ausrichtung
- » Eigenverbrauchsquote: 72,54 %
- » Investitionskosten: ca. 485.000 €
- » Projektrendite: 16 %
- » Amortisierung: 6,5 Jahre

### envibe Solarcheck

#### Friborg GmbH

Arbeitsleistung	22 Jahre
Investitionsbudget (Brutto)	27.450,00 €
Belagungsfläche	244,90 m²
Belagungsdichte	20,83 kW/m²
Modul der Solarzelle	Aur 23
PGU-Empfehlung	0,0376 €
Modul-Eigenverbrauch	4,030 kWh
Stromerzeugung	2,00 kWh
Empfehlung (Modul)	0,035 €
PGU-Empfehlung	0,060 €
Modul-EG auf Eigenverbrauch	0 €
Deckungsbeitrag	0,030 €

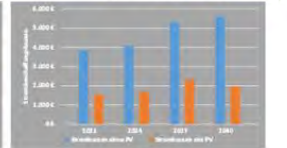
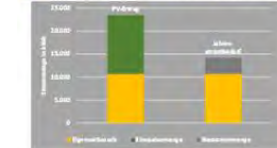


Die folgenden Ergebnisse basieren auf:	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Arbeitsleistung	34.275 kWh	34.275 kWh	34.275 kWh	34.275 kWh	34.275 kWh	34.275 kWh	34.275 kWh	34.275 kWh	34.275 kWh
PGU-Empfehlung	9.835 kWh	20.343 kWh	20.421 kWh	23.208 kWh	20.224 kWh	20.420 kWh	21.532 kWh	21.532 kWh	21.408 kWh
Eigenverbrauch	4.488 kWh	30.722 kWh	32.453 kWh	33.048 kWh	33.048 kWh	33.048 kWh	33.048 kWh	33.048 kWh	33.048 kWh
Empfehlung	5.374 kWh	12.831 kWh	12.757 kWh	12.757 kWh	12.757 kWh	12.757 kWh	12.757 kWh	12.757 kWh	12.757 kWh
Nettoerzeugung	2.793 kWh	3.552 kWh	1.822 kWh	0,326 kWh	4.519 kWh	4.472 kWh	4.781 kWh	4.781 kWh	4.547 kWh

Die folgenden Ergebnisse basieren auf:	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Bruttobeschaffungspreis PV	3.750 €	3.846 €	3.924 €	4.000 €	4.076 €	4.154 €	4.232 €	4.310 €	4.388 €
Netto-Beschaffungspreis	0,2642 €/Wh	0,2693 €/Wh	0,2747 €/Wh	0,2802 €/Wh	0,2857 €/Wh	0,2911 €/Wh	0,2966 €/Wh	0,3021 €/Wh	0,3076 €/Wh
Wirkende Kosten pro kWh	124	124	124	124	124	124	124	124	124
Wirkende Kosten der Stromerzeugung	0,2632 €/Wh	0,2684 €/Wh	0,2738 €/Wh	0,2793 €/Wh	0,2847 €/Wh	0,2901 €/Wh	0,2956 €/Wh	0,3011 €/Wh	0,3066 €/Wh

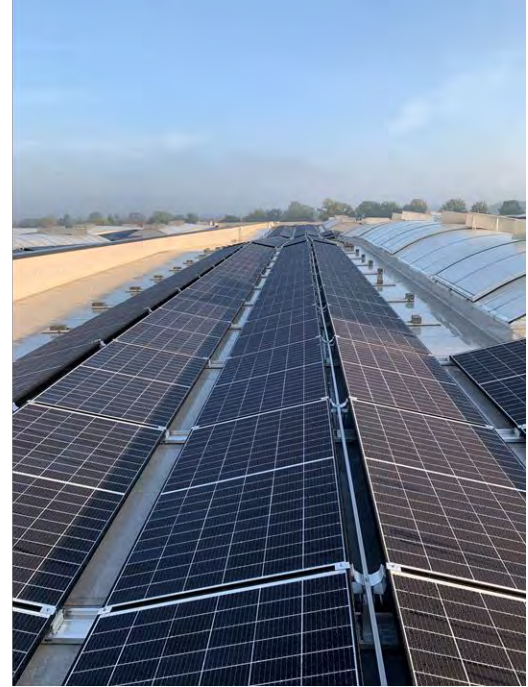
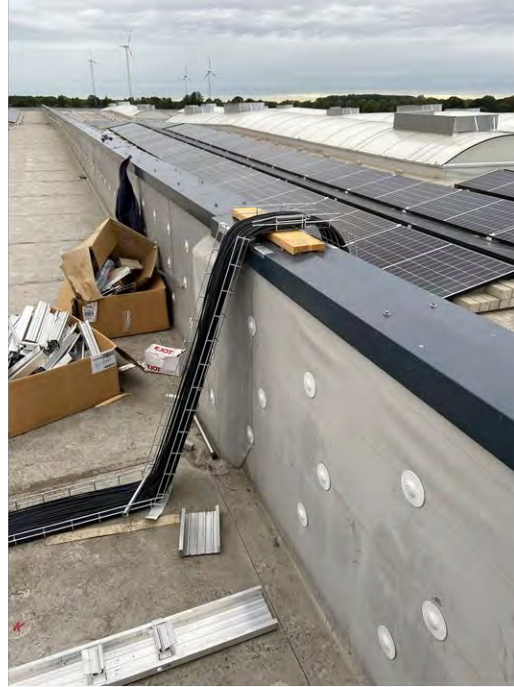
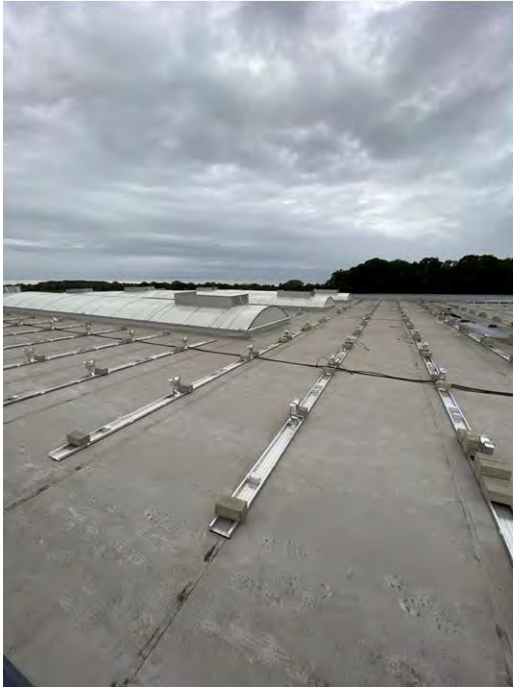
Die folgenden Ergebnisse basieren auf:	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EGU-Empfehlung	386 €	386 €	386 €	386 €	386 €	386 €	386 €	386 €	386 €
Wirkende Kosten	386 €	386 €	386 €	386 €	386 €	386 €	386 €	386 €	386 €

Die folgenden Ergebnisse basieren auf:	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Bruttobeschaffungspreis PV	3.750 €	3.846 €	3.924 €	4.000 €	4.076 €	4.154 €	4.232 €	4.310 €	4.388 €
Netto-Beschaffungspreis	2,22 €	2,28 €	2,33 €	2,38 €	2,43 €	2,49 €	2,54 €	2,59 €	2,64 €



Erwartete Rendite	14,752 %
CO <sub>2</sub> -Einsparungen (t/a)	88 t
Beitrag (Markt)*	848 kWh
Beitrag (a)	742 kWh
PGU-Wert vom Dach	0,3057 €/Wh
Arbeitsleistung (a)	8 t/a

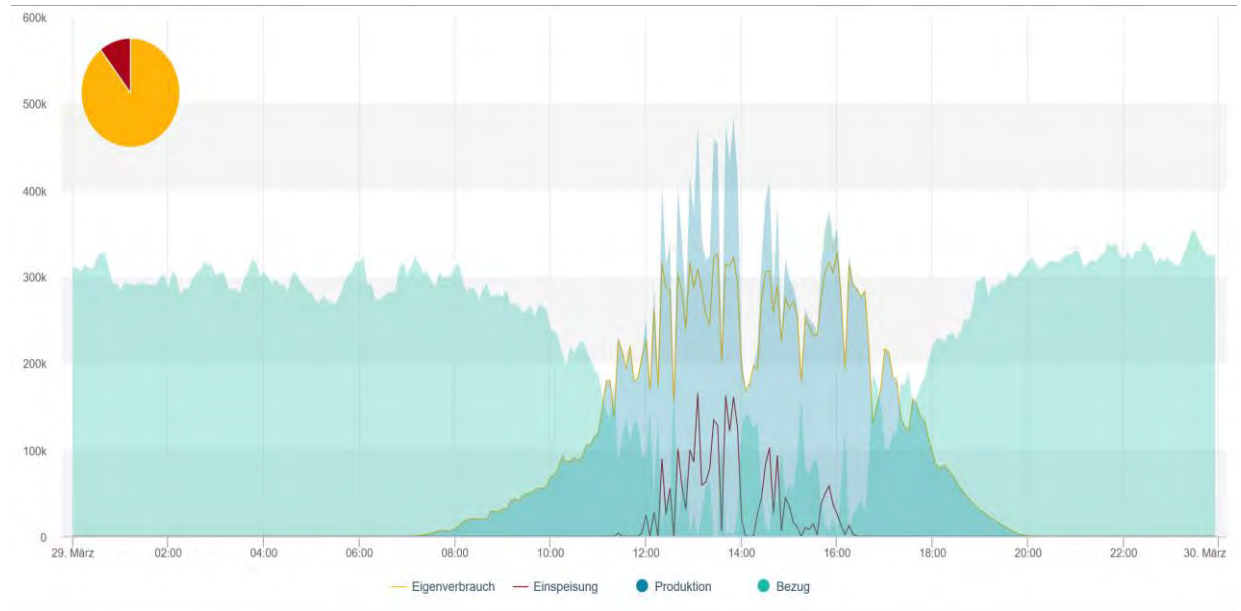
Maximilian Bouch  
 ☎ 0172 28 00 301  
 ✉ [www.maximilian.bouch@vea.de](mailto:www.maximilian.bouch@vea.de)





Dienstag, 29. März 2022

- » PV-Ertrag 2.075 kWh
- » Eigenverbrauch 1.858 kWh
- » Einspeisung 216 kWh
- » Netzbezug 5.591 kWh
- » Eigenverbrauch 89,58 %
- » Autarkie 37,11 %

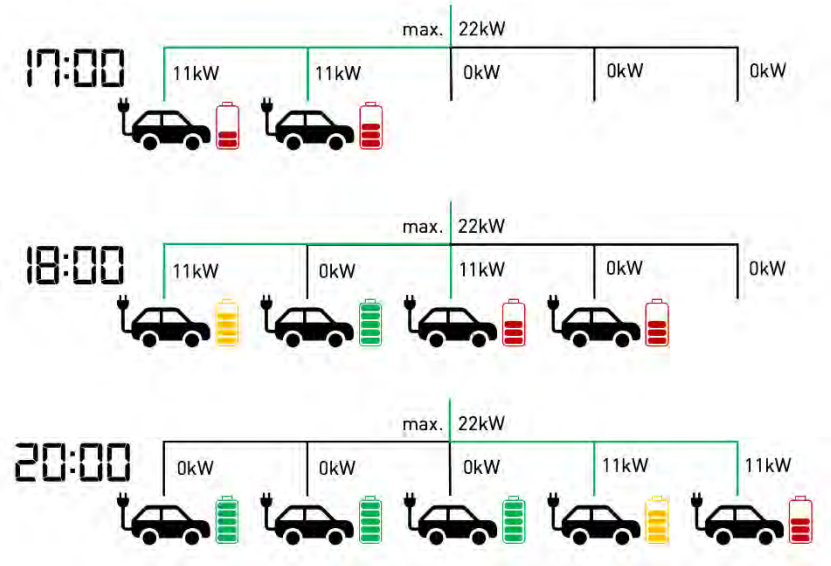


## Lastmanagement



Option: Kopplung mit PV-  
Erzeugung möglich

- » Leistungserhöhung bei PV-Überschuss möglich
- » statisch, dynamisch, sequentielles (FiFo), etc.
- » Lohnsteuerbefreie Abgabe an Mitarbeiter



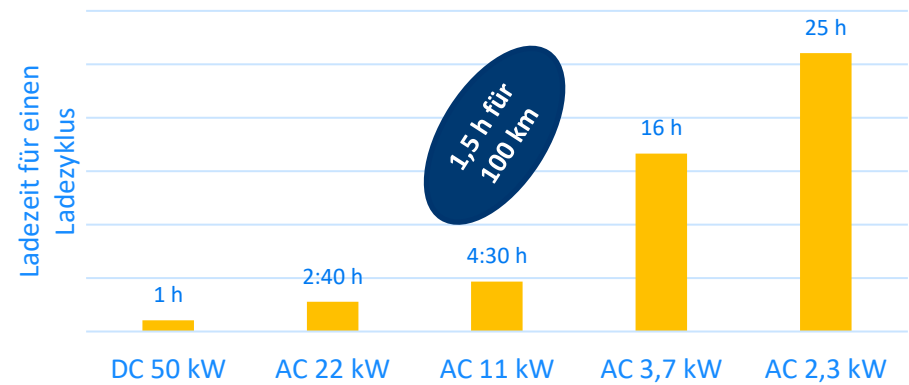
Quelle: wikipedia.org

## Ladedauer für Renault Zoe

- » AC-Ladeleistung: max. 22 kW
- » Batteriekapazität: 41 kWh
- » Energieverbrauch (pro 100 km): ca. 13 kWh
- » Reichweite: ca. 310 km



Quelle: autohaus.de





# Fazit

- » Photovoltaik ist die Chance für Betriebe, ihre Stromkosten dauerhaft und klimafreundlich zu senken.
- » EEG-Anlagenkategorien eher nachrangig.
- » Erzeugungskapazitäten für weitere Elektrifizierungen nutzen.



# HABEN SIE FRAGEN?

Die für die Analyse getroffenen Annahmen und die hier dargestellten Prognosen werden nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Es entspricht dem Stand der Wissenschaft und der Technik. Irrtümer und Abweichungen sind jedoch nicht vollständig auszuschließen. Dafür haften die Autoren ausdrücklich nicht. Gewährleistungen jeder Art sind somit ausgeschlossen. Die endgültige Anlagendimensionierung unter Berücksichtigung des vorhandenen Energiesystems sowie die Prüfung rechtlicher und regulatorischer Rahmenbedingungen für den Anlagenbetrieb ist im Falle einer Realisierung zu prüfen.

## Jan Ahmels

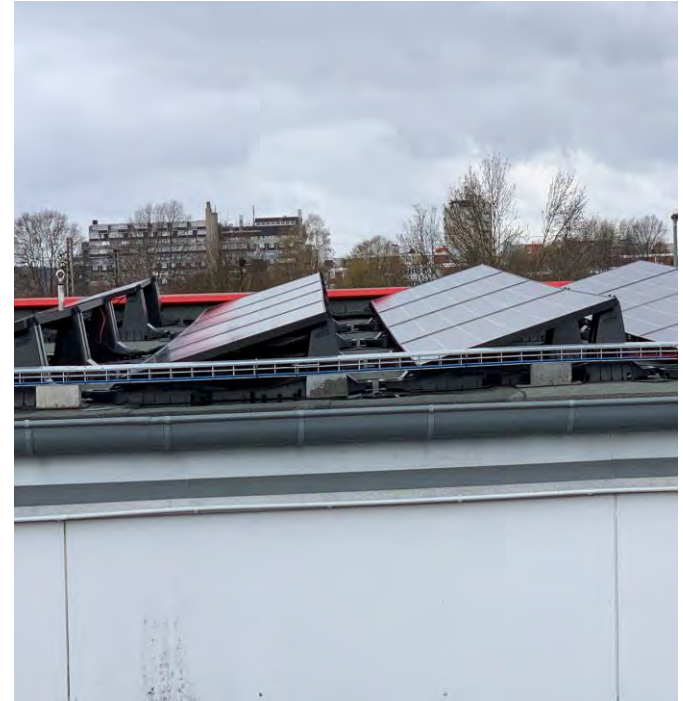


0511 54 680 800

jan.ahmels@envibe.de

[www.envibe.de](http://www.envibe.de)

# Back up



## Spezielle Unterkonstruktionen

- » Konventionelle Module
- » ca. 8-10 kg/m<sup>2</sup> (-50 %)

## Konstruktive Lösungen

- » Belegung über Sparren



## Spezielle Unterkonstruktionen

- » Konventionelle Module
- » ca. 8-10 kg/m<sup>2</sup> (-50 %)

## Konstruktive Lösungen

- » Belegung über Sparren



## Spezielle DC-Kabelummantelung

- » Aufschäumende Kabelkanäle

## DC-Freischalter

- » auch zentral auslösbar

