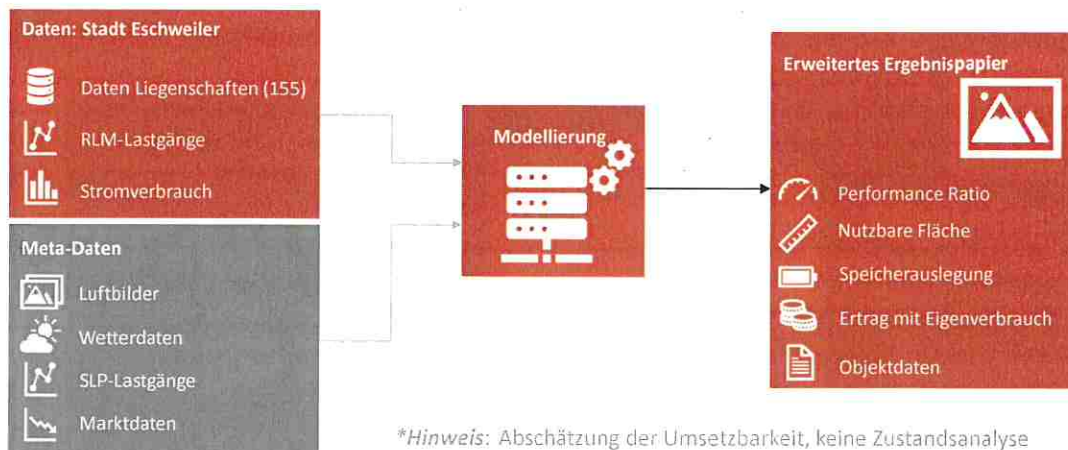


Vorläufige Erfolgsvorschaurechnung (EVR)



Ausgangslage

Zu Beginn der Potentialanalyse sind weniger als 10% der rund 150 kommunalen Gebäude mit einer PV-Anlage ausgerüstet. Das Potential der PV-Dachflächen* wurde im Rahmen der Vorplanungsstudie untersucht.



Daten Input EVR

GIS Daten den Liegenschaften zuordnen

ERKO Stadt Eschweiler - PV Potenziale
changing energy Web browser geodata

Passwort: MM_Eschweiler [Link](#)

Daten Input EVR

ERKO Stadt Eschweiler - PV Potenziale
changing energy Web browser geodata

Stammdaten / Auswertung GIS

Liegenschaft ID	Potentialfläche (Daten aus GIS)	Ausrichtung	Dachneigung	PV-Belegungsgrad	Verschattung	Erhöhter Invest (komplexe Montage)	Nutzerlastgang	Sonstige Einschränkungen
1..X	XXX m ²	S SO SW OST/WEST	35° Flachdach ...	50...70%	1...10%	...%	RLM Profil 1...X	

Erzeugerdaten / Verbrauchsdaten

Lastgang aus RLM	Standard Lastgang Profil 1	Standard Lastgang Profil ..	Standard Lastgang Profil X	Erzeugungsprofil PV 35° S	Erzeugungsprofil PV 35° SO	Erzeugungsprofil PV 35° SW	Erzeugungsprofil PV Flachdach	Erzeugungsprofil PV Flachdach Ost/West	Speicher-optimierung
...

Parameter für EVR

Invest	Betreibermodell	Kapitalkosten	Speicher	Etc.
1..X €/kWp	Volleinspeisung Überschusseinsp.	... €		

Erweitertes Ergebnisprofil

- Performance Ratio
- Dimensionierung
- Speicheranlagengröße
- Ertrag mit Eigenverbrauch
- Objektadressen

Ergebnisse EVR Ergebnispapier

Vorbereitungstudie PV 2023

Nr. 10

Liegenschaft
Feuerwehr-Hauptwache Florianweg
Florianweg 1
Eschweiler

Überschuss-Einsp.

ERGEBNISSE

Peak-Leistung: 125 kWp
 Jährlicher Ertrag: 114 MWh/a
 Jährlicher Stromverbrauch: 309 MWh/a
 Eigenverbrauch: 91 MWh/a
 solarer Deckungsgrad: 27%
 Eigenverbrauchsquote: 73%
 Vollbenutzungstunden, Spez. Energieertrag: 913 h, kWh/kWp
 Lastgang vorhanden: Ja
 nutzbare Flächen: 474 m²

PERFORMANCE

Kriterien	Punkte
Flächennutzung / Montage	10
Eigenverbrauch	10
Amortisation	9
Investition	10
Performance	9

Vorbereitungstudie PV 2023

Nr. 18

Liegenschaft
Deutscher Städtebau Verband mit GHS Stadtwagen
Lahnstraße 11
Eschweiler

Überschuss-Einsp.

ERGEBNISSE

Peak-Leistung: 229 kWp
 Jährlicher Ertrag: 219 MWh/a
 Jährlicher Stromverbrauch: 57 MWh/a
 Eigenverbrauch: 49 MWh/a
 solarer Deckungsgrad: 80%
 Eigenverbrauchsquote: 100%
 Vollbenutzungstunden, Spez. Energieertrag: 1462 h, kWh/kWp
 Lastgang vorhanden: Ja
 nutzbare Flächen: 372 m²

PERFORMANCE

Kriterien	Punkte
Flächennutzung / Montage	10
Eigenverbrauch	8
Amortisation	10
Investition	10
Performance	7

Emissionsreduktion Beispiel Liegenschaft

Vorbereitungstudie PV 2023

Nr. 10

Liegenschaft
Feuerwehr-Hauptwache Florianweg
Florianweg 1
Eschweiler

Überschuss-Einsp.

ERGEBNISSE

Peak-Leistung: 125 kWp
 Jährlicher Ertrag: 114 MWh/a
 Jährlicher Stromverbrauch: 309 MWh/a
 Eigenverbrauch: 91 MWh/a
 solarer Deckungsgrad: 27%
 Eigenverbrauchsquote: 73%
 Vollbenutzungstunden, Spez. Energieertrag: 913 h, kWh/kWp
 Lastgang vorhanden: Ja
 nutzbare Flächen: 474 m²

PERFORMANCE

Kriterien	Punkte
Flächennutzung / Montage	10
Eigenverbrauch	10
Amortisation	9
Investition	10
Performance	9

Ohne PV-Anlage:

- Jährlicher CO₂ Ausstoß Strommix ≈ 134 t

Mit PV-Anlage:

- Jährlicher CO₂ Ausstoß der PV ≈ 5,7 t
- CO₂ Ausstoß Residuallast ≈ 98 t
- Einsparung gesamt: ≈ 30 t CO₂ (-22,4%)

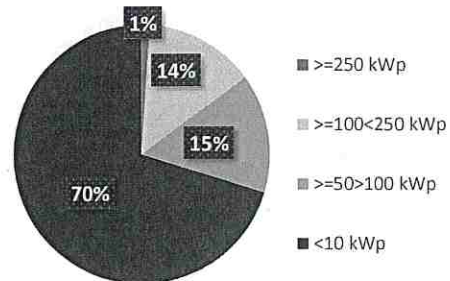
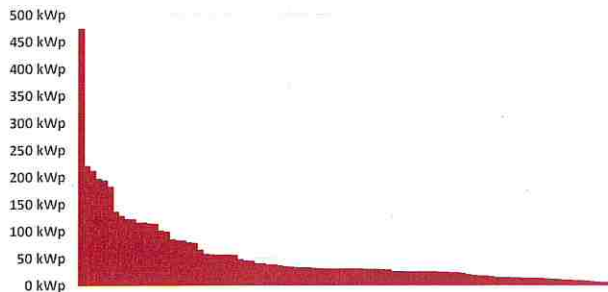
*Strommix Deutschland 2022 ≈ 434 g/kWh

Ergebnisse EVR



Zusammenfassung

- Insgesamt wurden **94** von 155 Adressen nach Erstauswahl weiter untersucht
- Es ergeben sich Anlagengrößen von Kleinanlagen (3kWp) bis Großanlagen (rd. 500 kWp)



- Gesamte Investitionskosten für alle Anlagen ca. 6,5 Mio. €
- möglicher Gesamtertrag ca. 4.800 MWh/a
- Dies entspricht ca. 90% des Gesamtbezuges der städt. Liegenschaften

✓ **Potenzial vorhanden!**

Betreibermodelle



Ausgangslage Studie

- In dieser Studie wurde in der EVR zwischen zwei Betreibermodellen unterschieden
 - Volleinspeisung (Eigentümer Stadt / Stromvertrag durch Pächter)
 - + höhere Vergütung als Überschusseinspeisung
 - + feste Vergütungssätze
 - keine Speicheroptimierung möglich
 - keine Nutzung der Stromerzeugung möglich, hier gibt es wirtschaftlichere Betreibermodelle
 - Überschusseinspeisung
 - ++ höhere Erlöse bei hohem Eigenverbrauch
 - + weniger CO₂-Emissionen der Liegenschaft
 - + Kann durch Speicher optimiert werden
 - Erzeugungsprofil sollte zur Abnahme passen
 - Wirtschaftlichkeit von Eigenverbrauch abhängig

EEG 2023 [Cent/kWp]	<= 10 kW	<= 40 kW	<= 100 kW
Inbetriebnahme ab 01.01.2023 bis 31.01.2024			
- Teileinspeisung	8,20	7,10	5,80
- Volleinspeisung	13,00	10,90	10,90





In der Regel ist eine Überschusseinspeisung bei Eigenverbrauch zu bevorzugen. Ist der PV-Anlagen-Betreiber nicht gleich dem Stromabnehmer, stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung.

Betreibermodelle



Weitere Betreibermodelle

- Ist der Anlagenbetreiber ungleich dem Stromabnehmer gibt es folgende Lösungen:

<p>Mieterstrom </p> <p>Anlagenbetreiber übernimmt Lieferantenrolle nach EnWG ein. Mietparteien können einen unabhängigen Stromliefervertrag mit dem Anlagenbetreiber schließen.</p> <ul style="list-style-type: none"> + teilweise gesetzlich gefördert (ab 2,67 Cent/kWh bis 1,67 Cent/kWh) + lokale Stromerzeugung kann durch Mieter genutzt werden - Anlagenbetreiber wird zu Lieferant nach EnWG mit allen Pflichten -- Anpassung Messtechnik und Zählerschränken im Bestand notwendig -- separate Abrechnungssoftware notwendig, Meldepflichten 	<p>Dachverpachtung </p> <p>Die Dachfläche wird mittels Pachtvertrag für eine festgesetzte Nutzungsdauer an einen Dritten vermietet. Dieser ist befugt, eine PV-Erzeugungsanlage auf der Dachfläche zu errichten.</p> <ul style="list-style-type: none"> + lokale Stromerzeugung wird gefördert - Erzeugte Strommengen werden zu 100% ins Netz eingespeist und sind für Verbraucher am Standort nicht „nutzbar“ - Verhältnismäßig geringe Erträge für Pachtfläche
<p>PPA </p> <p>Anlagenbetreiber liefert Strommengen „virtuell“ an andere eigene Liegenschaft oder einen dritten Abnehmer.</p> <ul style="list-style-type: none"> + eigene Konditionen verhandelbar - Erzeugungsprofil sollte zu Abnehmer passen - Bilanzkreismanagement notwendig - Erst ab 1 GWh wirtschaftlich 	<p>Anlagenpachtmodell </p> <p>Hier wird unterschieden in Energieliefer-Contracting (Errichtet PV und liefert Strom an Liegenschaft), Finanzierungs-Contracting (i.d.R. Planung, Montage und Finanzierung der PV-Anlage, Betrieb, Nutzung und Instandhaltung beim Nutzer der Liegenschaft)</p> <ul style="list-style-type: none"> + ohne große Investitionen möglich + Risiko über Ertragsausfall trägt der Contractor + „einfache“ Umsetzung -- weniger Erträge -- hohe Ablösesummen -- Bindung an Contractor



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

EEB ENERKO Energiewirtschaftliche Beratung GmbH

Landstraße 20
52457 Aldenhoven

Telefon +49 (2464) 971-3
Mail info@enerko.de
Web enerko.de

Backup

EEB ENERKO Energiewirtschaftliche Beratung GmbH

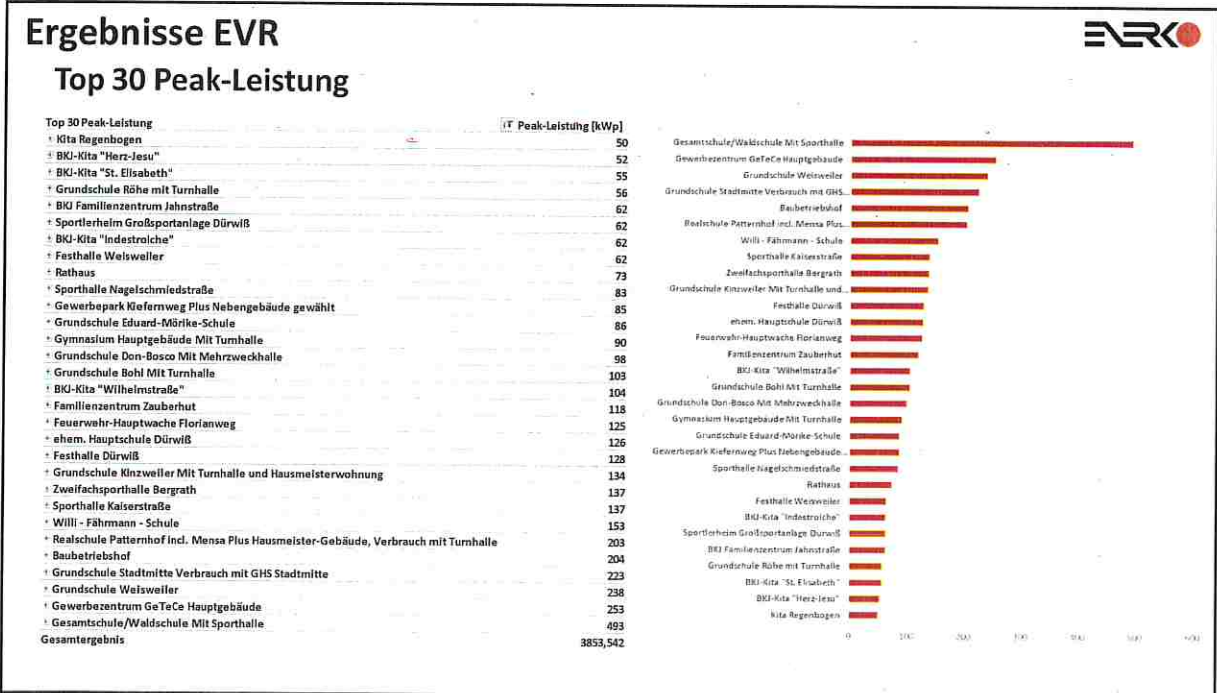
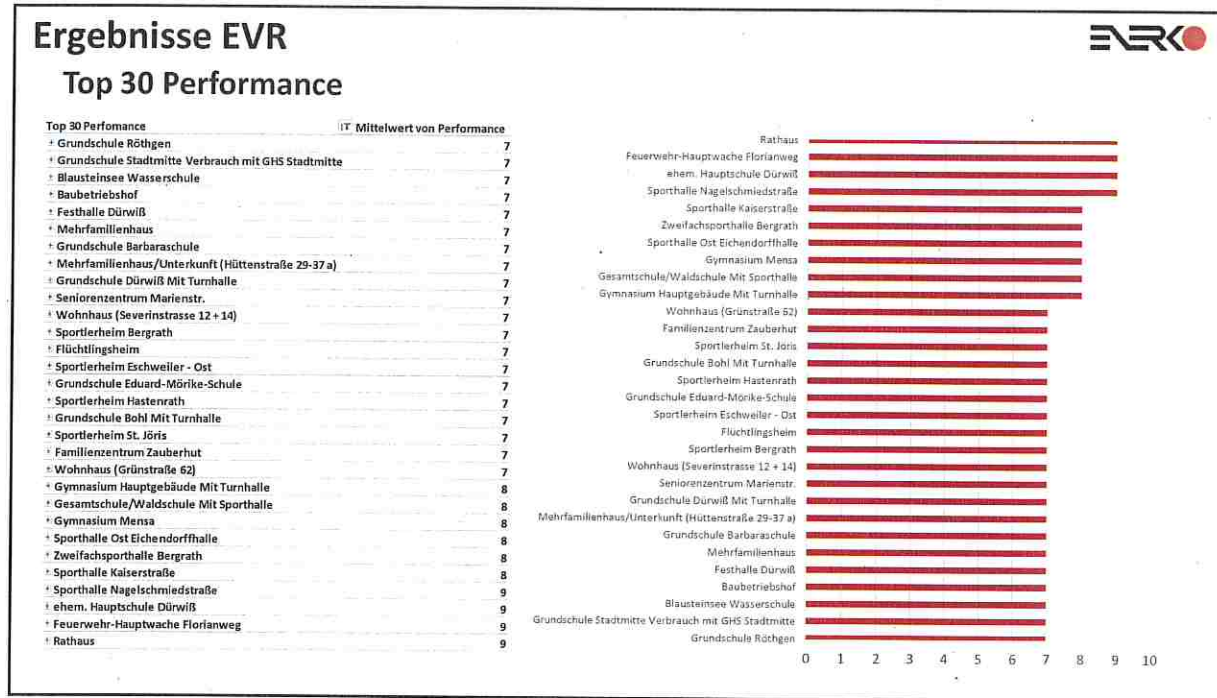


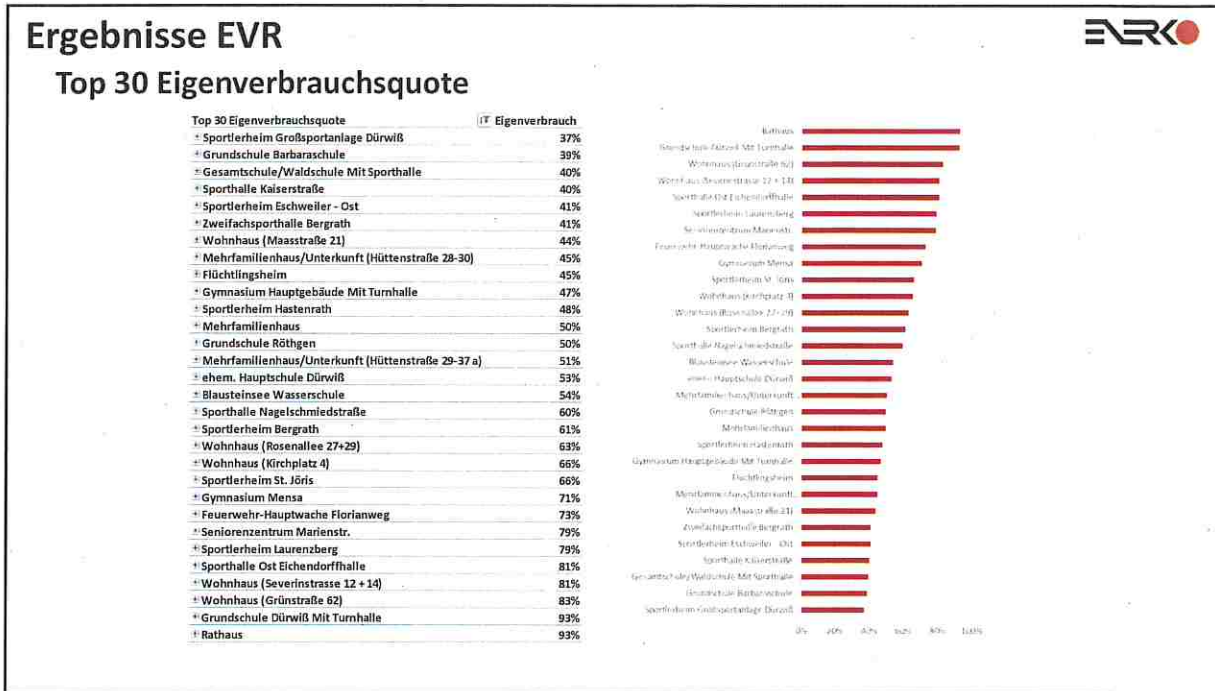
Weiteres Vorgehen


Daten Studie für ausgewählte Liegenschaften



Objekt	Objektname	Objekt-Nr.	Kommune	Fläche (qm)	Baujahr	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert
1
2





- ## Speicherauslegung
- ### Annahmen
- 
- Optimum für Speicherkapazität liegt i.d.R. um die Aufnahme von einer Volllaststunde der Nennleistung der PV-Anlage, dies wurde in der Berechnung berücksichtigt.
 - Entladeleistung wurde mit 50% der Kapazität angenommen. Ladedauer bei Volllast (2h)
 - Batteriealterung wurde wie folgt angenommen:
 - Bis 10 Jahre – Volle Batteriekapazität
 - Ab 10 bis 15 Jahre – 70 % Batteriekapazität (End-of-Life)
 - Ab 15 Jahr – 50% Restkapazität

Datenverarbeitung WiRe (EVR)



[1. Durchlauf] Modellannahmen

- **Spez. Investment** nach Anlagengröße 1.700 €/kWp-700 €/kWp (Marktbeobachtungen, Marktanalyse) – mit Kalibrierung Dachform
- **Vergütung** abhängig von Volleinspeisung, Teileinspeisung und Anlagengröße gemäß EEG unter Beachtung Ausschreibepflicht
- **Finanzierungsstruktur:** FK/EK 70/30 bei 4% FK Zins und EK-Anforderungen von rd. 8%, 20a Afa
- **Berücksichtigung Kosten:** Mitarbeiterkosten/Vermarktung, Versicherung, Flächenpflege, Pacht/Miete Dach
- **Methodik:** Gewinn- und Verlustrechnung mit Überleitung in Cash-Flow-Rechnung
- **Ergebnisausweis:** Kapitalwert + interne Verzinsung + dynamische Amortisation als Entscheidungsgrundlage der Investition

Ergebnisse EVR

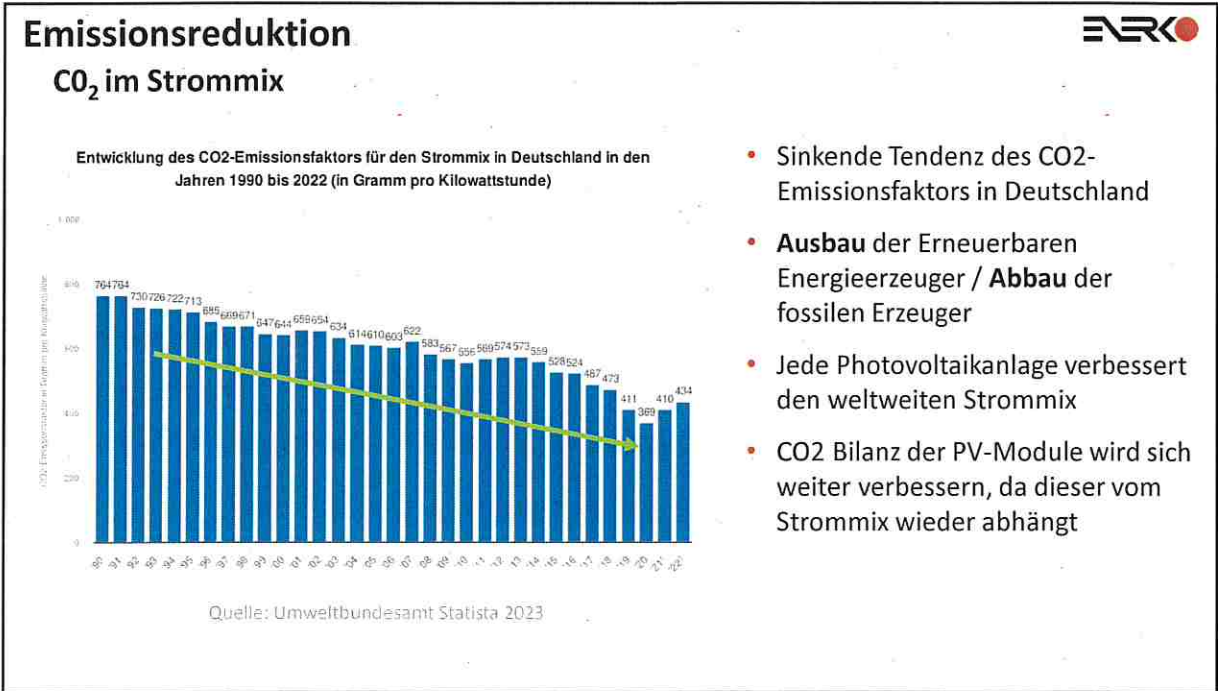
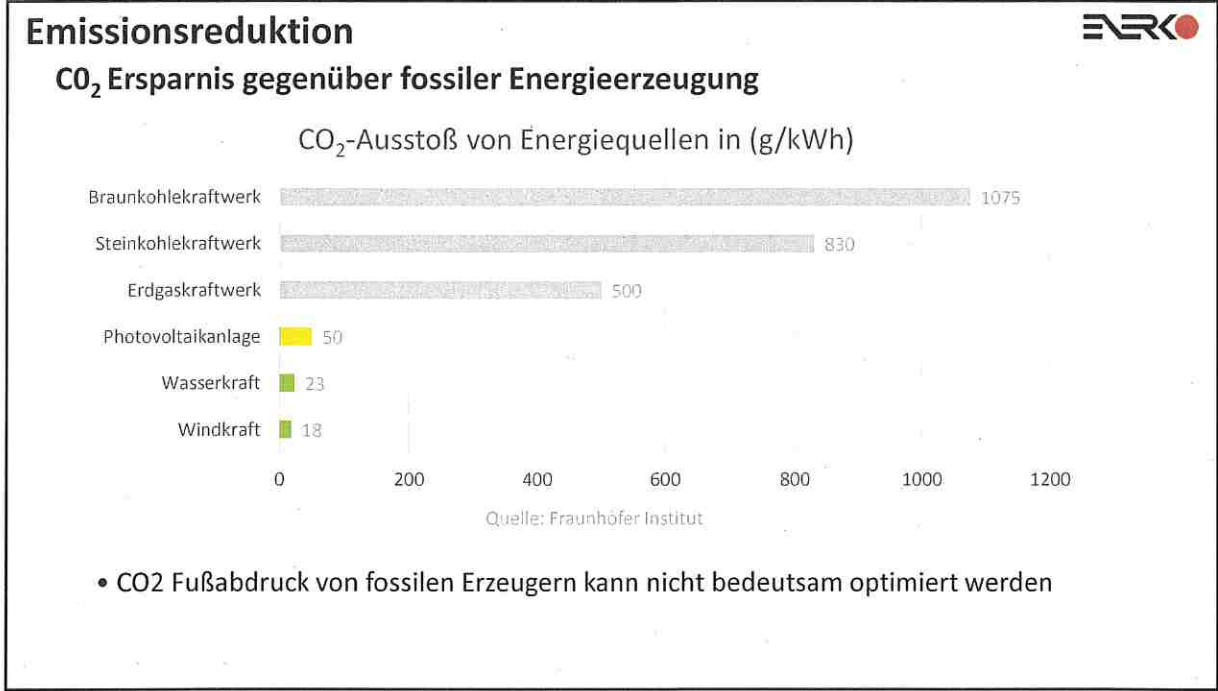


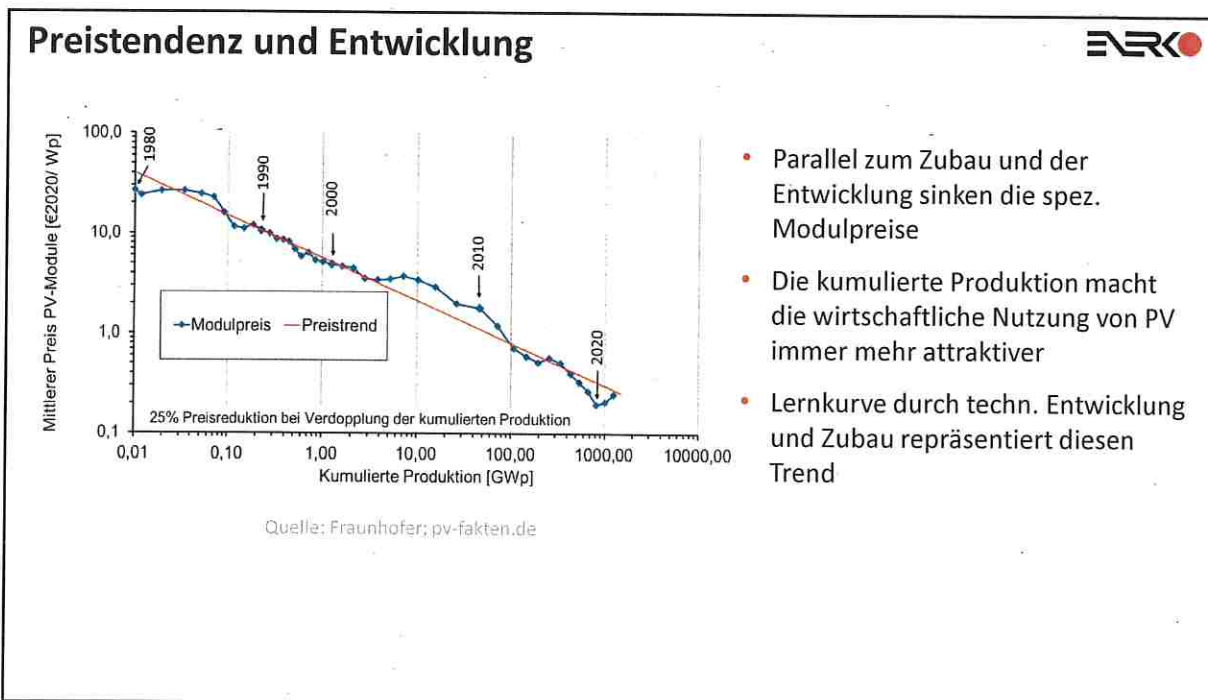
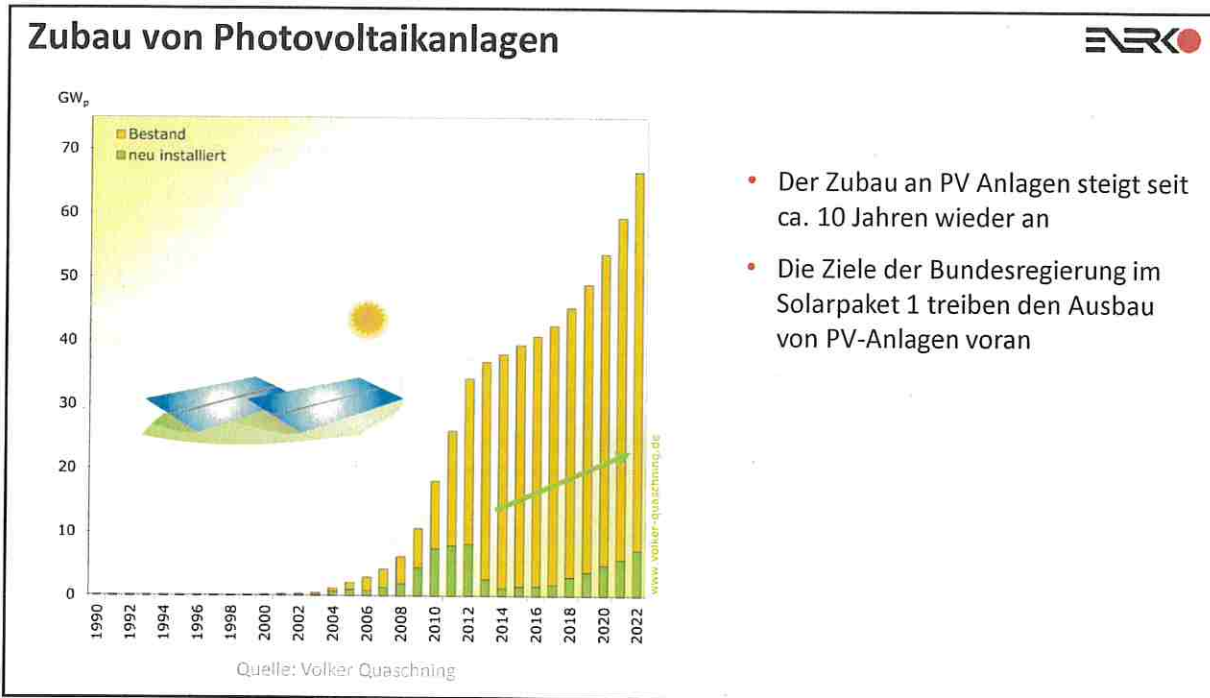
Bewertung Performance [1. Durchlauf]

- Ziel möglichst hoher Ertrag vor hoher Amortisierung (Fläche vor Anteil Eigenbedarf)

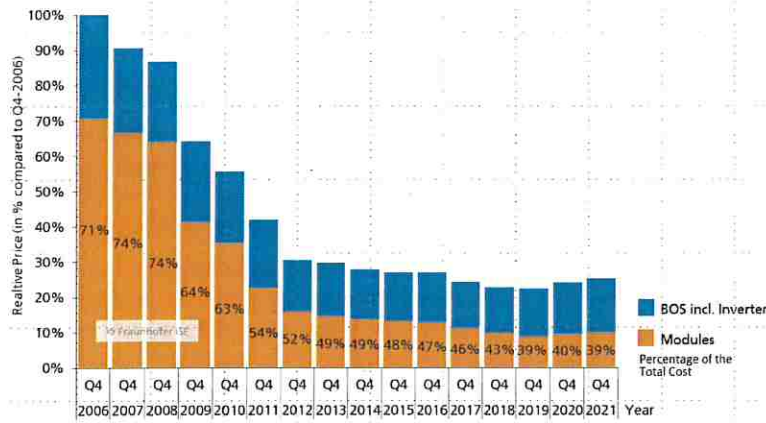
Erläuterung zur Performance Berechnung:

Kriterium	Erläuterung (linear skaliert)	Gewichtung
Flächennutzung	10 Pkt. für alle Flächen über 10 kWp	0,5
Montage	10 Pkt. für Flachdach / 5 Pkt. für geneigt	0,5
Eigenverbrauch	10 Pkt. für Anlagen über 50%, Volleinsp. 5 Pkt.	0,8
Amortisierung	5 Jahre 10 Pkt. / 10 Jahre 5 Pkt.	1,0
Investition	1200 €/kWp = 10 Pkt. 1800€/kWp = 5 Pkt.	0,8





Preistendenz und Entwicklung



Quelle: Fraunhofer; pv-fakten.de