

Gewerbeabend Rotthausen

Grüne Energie vom eigenen Dach

Tagesordnung:

1. Begrüßung und Kurzvorstellung Sanierungsberatung Rotthausen
Severin Spätling, *Sanierungsberatung Rotthausen*
2. Fachvortrag Photovoltaiknutzung im Gewerbe
Ewald Schäfer, *EnergieAgentur.NRW*
 - Exkurs Gründach
 - Exkurs Elektromobilität
 - Fördermöglichkeiten
3. Erfolgsbeispiel aus der Praxis – CO₂ neutrales Betriebskonzept
Nils Wolter, *Wolter Sanitär-Heizung-Klima GmbH*
4. Offene Fragerunde

Vorstellung Sanierungsberatung Rotthausen

Projektvorstellung

- Eingebettet in den Stadterneuerungsprozess Soziale Stadt Rotthausen
- Schwerpunkt: Umsetzung eines Integrierten energetischen Quartierskonzepts
 - Erarbeitet in Abstimmung mit der Stadt Gelsenkirchen, der Bewohnerschaft und zentralen Akteuren aus dem Quartier
 - Verbesserung der Energieeffizienz im Gebäudebereich
 - Mehr Umweltverträglichkeit durch ökologische Klimaanpassungsmaßnahmen



Quelle: Stadt Gelsenkirchen

Vorstellung Sanierungsberatung

- Energetische Fachberatung für **Wohngebäude und Gewerbeimmobilien**
 - Unabhängig, kostenlos, unverbindlich
 - Telefonisch oder am Objekt
 - Energetische Modernisierung, Energiesparen und erneuerbare Energien
 - Information über Fördermöglichkeiten

- **Kontakt Sanierungsberatung Rotthausen**

Stadtteilbüro Rotthausen

Steeler Straße 71

Telefon: 0209-169 3912

Mail: severin.spaetling@gelsenkirchen.de



Quelle: Google Maps

Vorstellung Sanierungsberatung

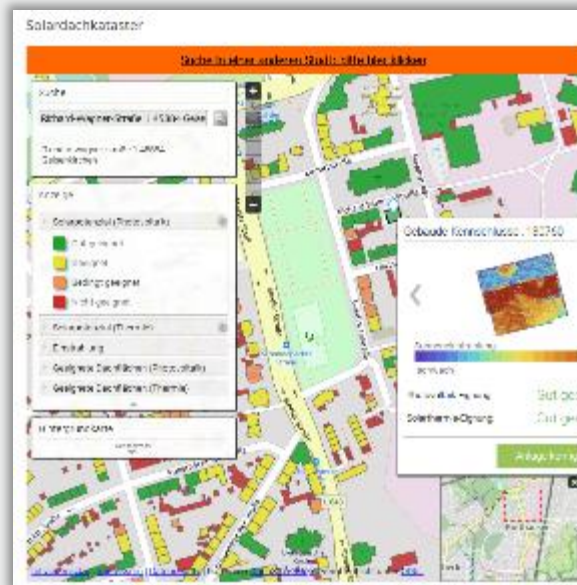


- Gewerke als Gesamtheit betrachten
- Auch kleine Maßnahmen mit großer Wirkung
- **Energiesparen = Kostensparen = Klimaschutz**

- ✓ **Vor Ort**
- ✓ **Persönlich**
- ✓ **Individuell**

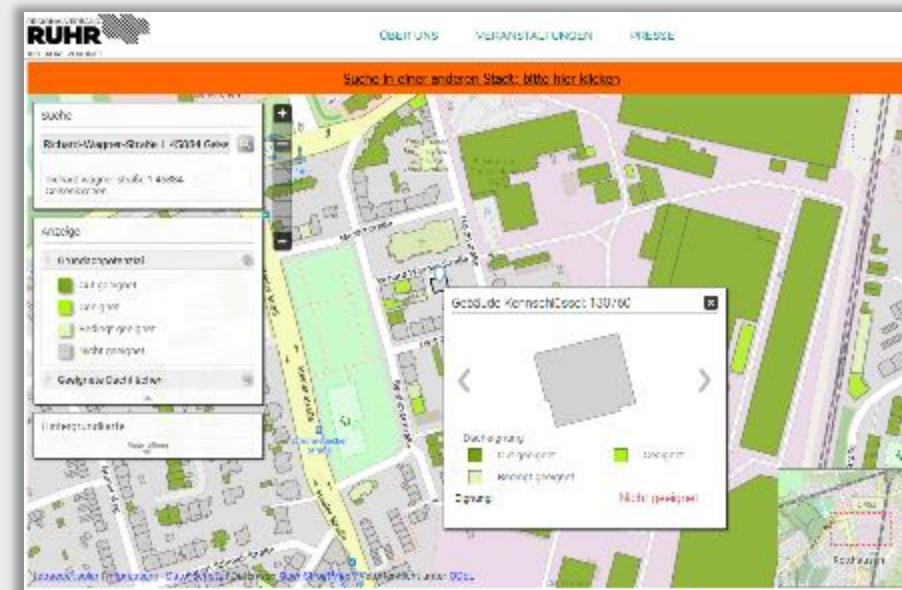
Vorstellung Sanierungsberatung

- **Tipps für die Recherche zu Hause**



SolarGEDacht

Netzwerk zur Förderung der Solarenergienutzung in Gelsenkirchen



Gründachkataster des Regionalverbands Ruhr und der Emschergenossenschaft

Vorstellung Sanierungsberatung

- Energetische Fachberatung für private **Wohngebäude**
 - Wärmedämmung des Dachs und der Außenwände
 - Erneuerung von Fenstern und Außentüren
 - Erneuerung der Heizungsanlagen und der Warmwasserbereitung
 - Integration von Solartechnik: Photovoltaik und Solarthermie
 - Passende Fördermöglichkeiten



Dipl.-Ing. (TU) Architekt,
Markus Wohlgemuth

Vorstellung Sanierungsberatung

- Energetische Fachberatung für **Gewerbeimmobilien**
 - Elektrische Antriebe
 - Lüftungs- und Klimatechnik
 - Wärme- und Warmwasserversorgung
 - Beleuchtung
 - Regenerative Energien
 - Passende Fördermöglichkeiten



Dipl.-Ing. Maschinenbau
Andreas Buchwald

Vorstellung Haus- und Hofflächenprogramm

- Fachberatung für priv. Gebäudeeigentümerinnen und –eigentümer
 - Unterstützung bei Gestaltungsmaßnahmen und Modernisierungen
 - Fassadenbegrünung und -gestaltung
 - Dachbegrünung
 - Entsiegelungsmaßnahmen
 - Passende Fördermöglichkeiten
- Kontakt:
 - Telefon: 0151-58126744
 - Mail: markus.gebhardt@gelsenkirchen.de



Dipl.-Ing. (FH) Architekt,
Markus Gebhardt

Weitere Ansprechpartner:innen Stadt Gelsenkirchen

- **Dach- und Fassadenbegrünungen sowie Entsiegelung:**
 - Nora Mrowitzki
 - Telefon: 0209-169 5497
 - Mail: nora.mrowitzki@gelsenkirchen.de
- **Photovoltaikanlagen:**
 - Kai Thiemann
 - Telefon: 0209-169 5941
 - Mail: kai.thiemann@gelsenkirchen.de
- **Wirtschaftsförderung: Zuständigkeit für das Förderprojekt Emscherstraße Ost und West**
 - Magdalena Poppe
 - Telefon: 0209-169-6671
 - Mail: magdalena.poppe@gelsenkirchen.de

Weitere Ansprechpartner Emscher Lippe Energie GmbH

- **Photovoltaik im Gewerbe**
 - Thomas Spirres
 - Telefon: 0209-165 3704
 - Mail: thomas.spirres@ele.de

- **eMobility im Gewerbe:**
 - Robin Steinwasser
 - Telefon: 0209-165 2362
 - Mail: robin.steinwasser@ele.de



Photovoltaik im Gewerbe: Mit Exkurs Gründach & Elektromobilität

Ewald Schäfer



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

EnergieAgentur.NRW 

 Stadterneuerung
Gelsenkirchen
 Rotthausen



Ausbautempo Erneuerbarer Energien in Deutschland

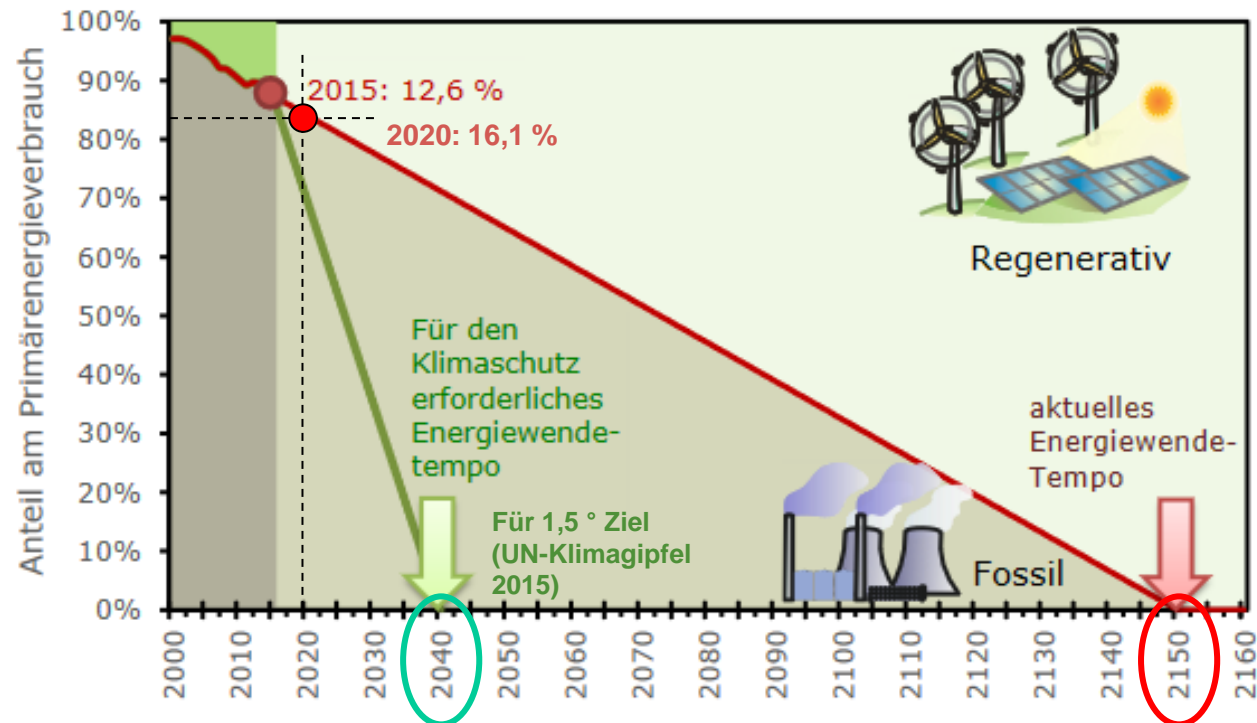


Bild 2 Bisherige Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch über alle Sektoren sowie Fortschreibung des aktuellen Energiewendetempos und Erfordernisse für den Klimaschutz

Quelle 1: Sektorkopplung durch die Energiewende - Anforderungen an den Ausbau erneuerbarer Energien zum Erreichen der Pariser Klimaschutzziele unter Berücksichtigung der Sektorkopplung; Prof. Dr.-Ing. habil. Volker Quaschnig (Stand: 20.06.2016)

Quelle 2: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/251525/umfrage/struktur-des-primaeerenergieverbrauchs-in-deutschland-nach-energetraeger/> (Stand: 06.04.2021)

Entwicklung der spezifischen Systemkosten PV

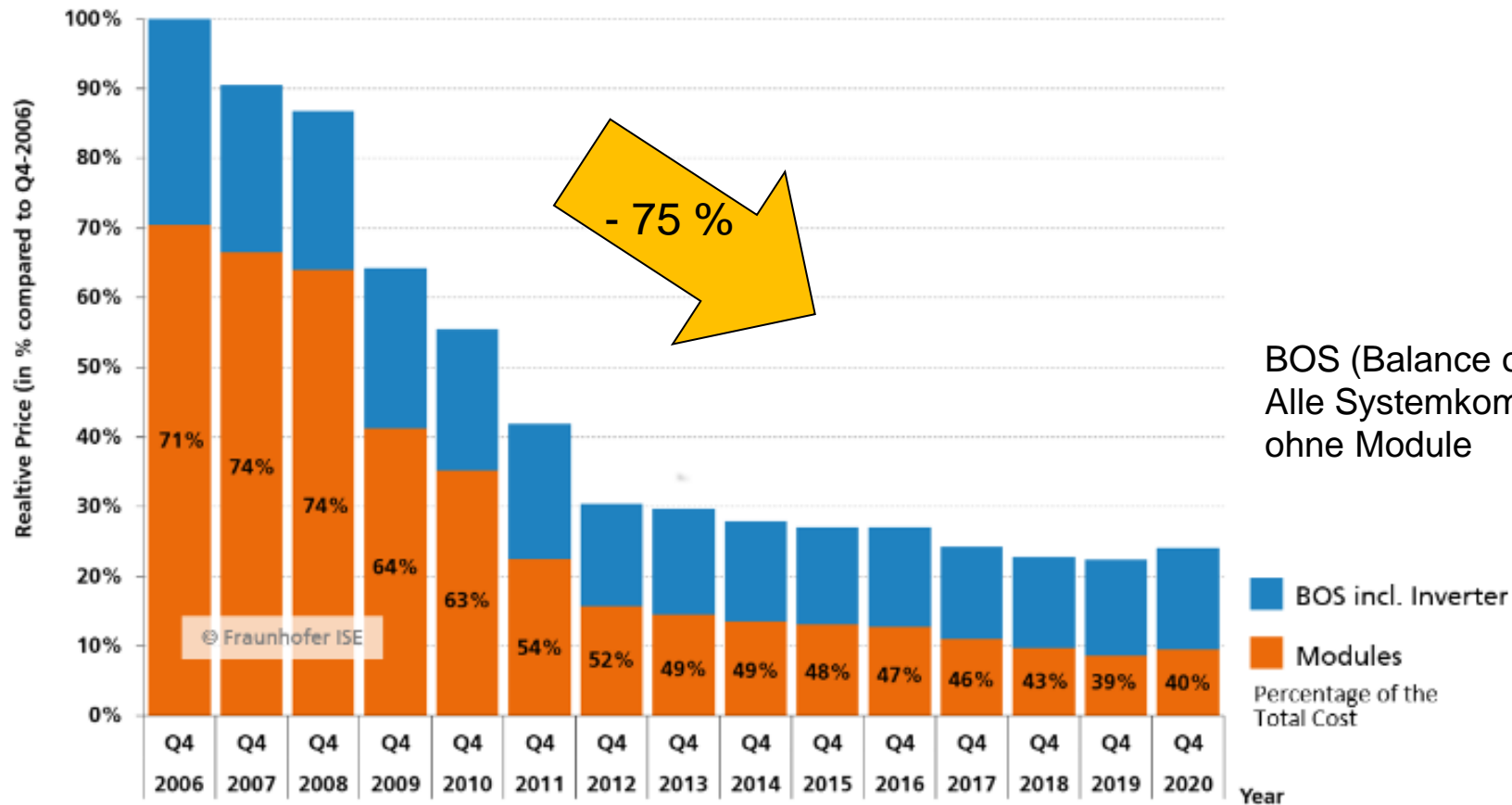
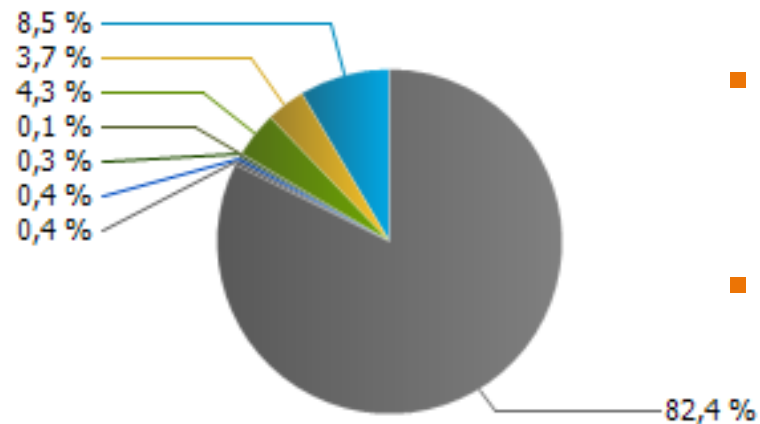


Abbildung 4: Entwicklung des durchschnittlichen Endkundenpreises (Systempreis, netto) für fertig installierte Aufdachanlagen von 10 – 100 kW_p [ISE10], Daten BSW-Solar

Quelle: <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/publications/studies/recent-facts-about-photovoltaics-in-germany.pdf> (Stand: 14.07.2021)

Welches Potenzial haben Photovoltaikanlagen in NRW?



- Allein auf NRWs Dächern (11 Mio.) könnten rund 50% des Jahresstrombedarfs (68 TWh) erzeugt werden! 2020 waren es 5,29 TWh.
- Potenzial zur Einsparung von 30 Mio. t CO₂ oder 10 % der Treibhausgasemissionen
- Hohes Sonnenstrompotenzial vor allem in Köln, Düsseldorf oder dem Ruhrgebiet
- Anteil am Gesamtstromverbrauch in NRW 2020:
 - 3,7 % PV / 17,6 % EE

Quelle: Zahlen aus Energieatlas NRW (LANUV 2020)

PV-Aufdachanlagen auf Flachdächern



0,100 kWp/m² (10 m²/kWp)



0,150 kWp/m² (7 m²/kWp)

Beispiel: Überschlägige Auslegung und Wirtschaftlichkeitsberechnung



Beispiel:

Überschlägige Auslegung und Wirtschaftlichkeitsberechnung

Denkbare Auslegung und Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage am Standort Castrop-Rauxel

Rahmendaten für Berechnung:

Anlagengröße: 99,84 kWp (unter 100 kWp)
 umgesetzt mit: 312 Solar-Modulen mit je 320 Wp
 Modulausrichtung: Ost-West
 Neigungswinkel: 12° (mit Modulständern)
 Batteriespeicher: optional mit 40 kWh Kapazität

Anlagen- und Betreiberkonzept: Überschusseinspeisung
 Einspeisemanagement: Einspeisemanagement mit Fernlast
 Verbrauchsprofil: Standardlastprofil (SLP) G1 – Ge
 Jahresstromverbrauch: **132.800 kWh (geschätzt)**
 Aktueller Strompreis: 0,21 ct/kWh (netto)
 Jährliche Strompreissteigerung: 2 % pro Jahr
 Inflationsrate: 2 % pro Jahr
 Solarertrag der PV-Anlage: **82.256 kWh pro Jahr**
 EEG-Einspeisevergütung: 8,03 ct/kWh (bei Inbetriebnahme i
 Finanzierung: 100% Eigenkapital

Wirtschaftlichkeitsanalyse der PV-Anlage mit bzw. ohne Solarstromspeicher

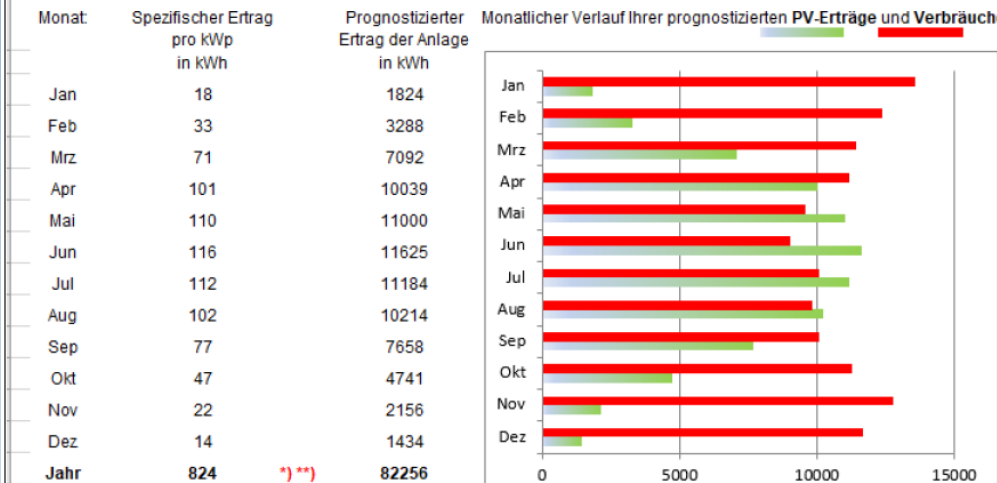
Die oben definierten Faktoren führen zu folgenden Ergebnissen:
 evtl. Förderungen sind dabei berücksichtigt! (siehe Anlagen GR...)

| | PV-Anlage mit Speicher | PV-Anlage ohne Speicher |
|---|---------------------------|----------------------------|
| Investition netto ohne MwSt. - davon 100 % Eigenkapital: | 112.414 € | 100.154 € |
| Folgende <u>Einnahmen</u> fallen an (1. volles Betriebsjahr): | | |
| EEG-Einspeisevergütung(en) (Brutto): | 2.794 € | 3.498 € |
| Einsparung durch Direktverbrauch (inkl. ggf. Verkauf an Dritte): | 13.086 € | 11.406 € |
| Summe der Einnahmen: | 15.881 € | 14.905 € |
| Folgende <u>Ausgaben</u> fallen an (1. volles Betriebsjahr): | | |
| Betriebskosten (inkl. Versicherungen, Rücklagen etc. ...): | 285 € | 244 € |
| Umsatz- und Betriebssteuern, ggf. EEG-Abgabe: | 3.829 € | 3.619 € |
| Summe der Ausgaben: | 4.114 € | 3.863 € |
| Ertrag/Überschuss im 1. Jahr: | 11.766 € | 11.041 € |
| Ihre aktuellen mtl. Stromkosten reduzieren sich von 2767 € auf: und ergeben somit einen monatlichen Vorteil von rund: | 1.786 € 981 € | 1.847 € 920 € |
| Amortisationszeit des Gesamtsystems: | 9,7 Jahre | 8,5 Jahre |
| Interne Kapital-Verzinsung (IKV20): | 9,6% | 10,7% |
| Gewinn in 25 Jahren ohne Restwert der PV-Anlage: | 197.686 € | 192.128 € |
| Direktverbrauchsquote: | 64% | 55% |
| Autarkiegrad: | 39% | 34% |

Beispiel: Überschlägige Auslegung und Wirtschaftlichkeitsberechnung

Solarertragsprognose

| | | |
|--|----------------------------------|---|
| PV-Anlage besteht aus | J1-3 West mit 156 Modulen | D 1-3 Ost mit 156 Modulen |
| Ausrichtung (-90 = O, 0 = S, 90 = W): | 70 Grad | -80 Grad |
| Dach- bzw. Modulneigung: | 12 Grad | 12 Grad |
| Spezifischer Dachertrag: | 820 kWh / kWp (pro Jahr) | 813 kWh / kWp (pro Jahr) |
| Spezifischer Anlagenenertrag *) **) : | 824 kWh / kWp (pro Jahr) | Gesamter Anlagenenertrag: 82256 kWh (pro Jahr) |



*) Sie haben die EM- Leistungsbegrenzung gewählt, deshalb wurde der spez. Stromertrag von PVGIS um ca. 3 % reduziert
 **) inkl. 3,4 % Ertragsteigerung durch Einzelmoduloptimierung

Autarkiegrad und Direktverbrauchsquote mit Stromspeicher

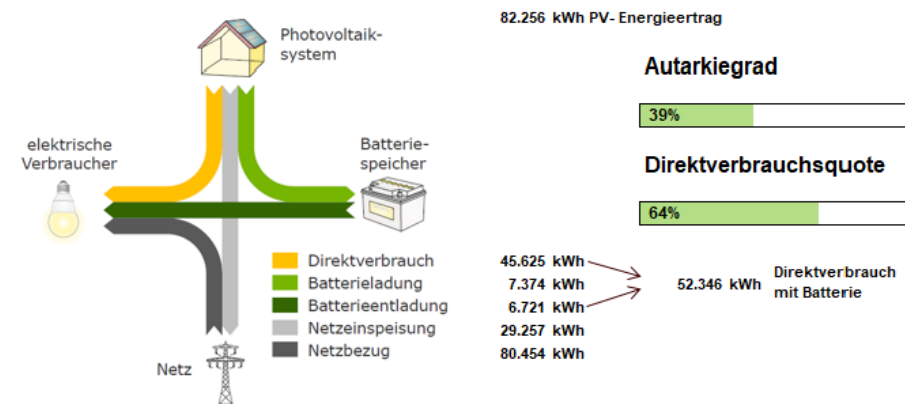
Bei einem Stromverbrauch von 132800 kWh und eine PV-Anlage mit 99,84 kWp

Zur Erhöhung der Direktverbrauchsquote gibt es neben den verschiedenen Ideen ("Smart-Home"-Anwendungen) mittlerweile ausgereifte und am Markt verfügbare Solarstromspeicher. Mit Hilfe des Solarstromspeichers wird der tagsüber von der PV-Anlage nicht direkt verbrauchte Solarstrom gespeichert und steht während der Nachtstunden wieder zur Verfügung. Dies bedeutet eine signifikante Erhöhung des Direktverbrauchs und somit auch des Autarkiegrads. Als weiterer positiver Nebeneffekt werden die Stromnetze während des Tages entlastet.

Aus diesem Grund gibt es auch öffentliche Förderprogramme für PV-Anlagen mit Solarstromspeicher. Allerdings muss hier beachtet werden, dass in diesem Zusammenhang oft 50% oder 60% Einspeisebegrenzungen verlangt werden. Dies ist (Ausnahme OstWest-PV-Anlagen) nicht immer wirtschaftlich sinnvoll. Durch die jüngsten Preissenkungen bei der Solarstromspeichern ist die Wirtschaftlichkeit auch ohne Förderung für immer mehr Betreiber interessant geworden.

Beispielrechnung für Autarkie und Direktverbrauch ect. mit einem Solarstromspeicher

mit einer technisch nutzbare Kapazität von 38 kWh, Verbrauch und Anlagengröße wie oben



Grafiken von der **htw** Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

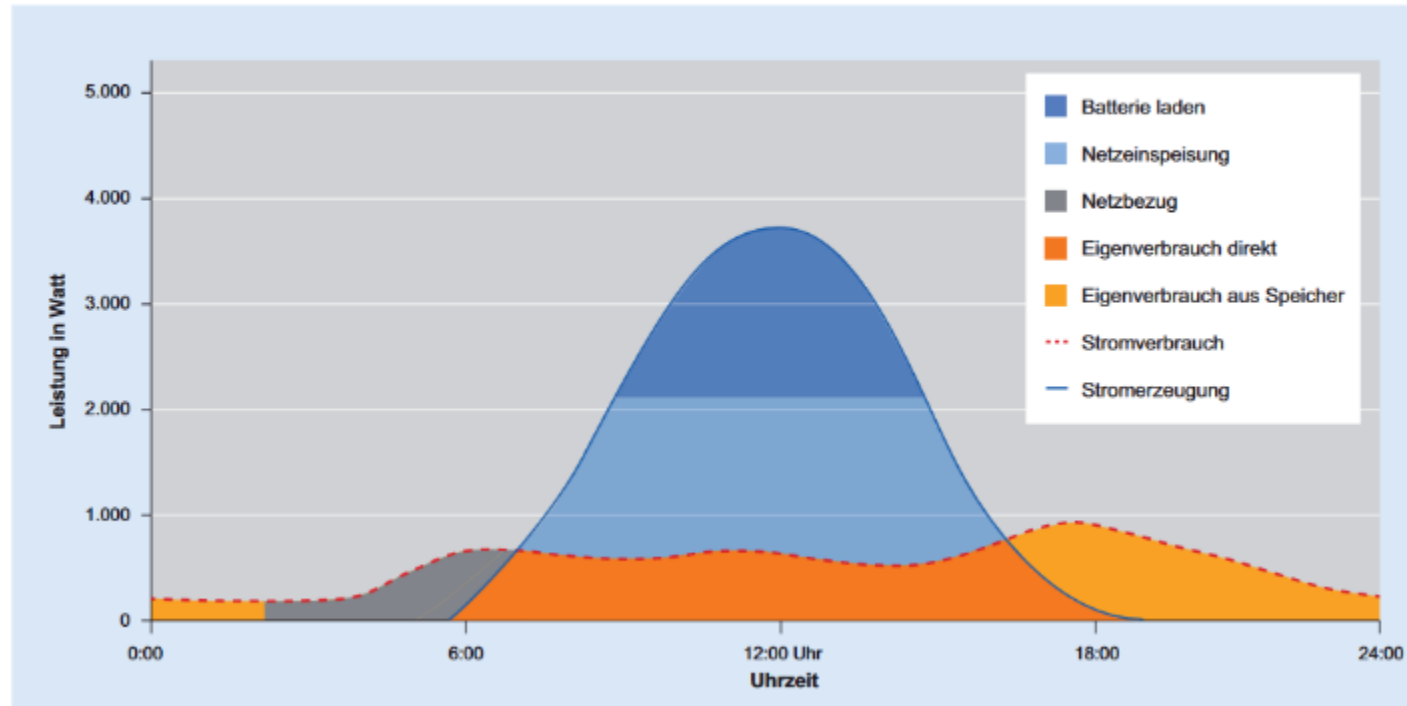
Batteriespeicher: Tipps zur wirtschaftlichen Auslegung



- nicht zu groß auslegen (Kosten: ca. 700-800 €/kWh!)
 - Speicher sollten mind. 200 Vollladezyklen pro Jahr erreichen
 - i.d.R. Auslegung nach Nachtverbrauch in kWh
- nur hocheffiziente Speicher verwenden
 - System-Performance-Index (SPI) mind. 89 %
- Speicher erhöhen den Eigenverbrauchsanteil. ABER: Verschlechtern derzeit (noch) tendenziell die Wirtschaftlichkeit einer Photovoltaikanlage
- Lebensdauer: ca. 15-20 Jahre
- Elektro-Fahrzeuge sind sehr günstige Stromspeicher!
 - ABER: Nur wenn Sie tagsüber geladen werden können!
 - Derzeit dürften/können E-Fahrzeuge nur einseitig laden. Eine Nutzung als „Stromquelle“ ist derzeit (noch) nicht möglich.

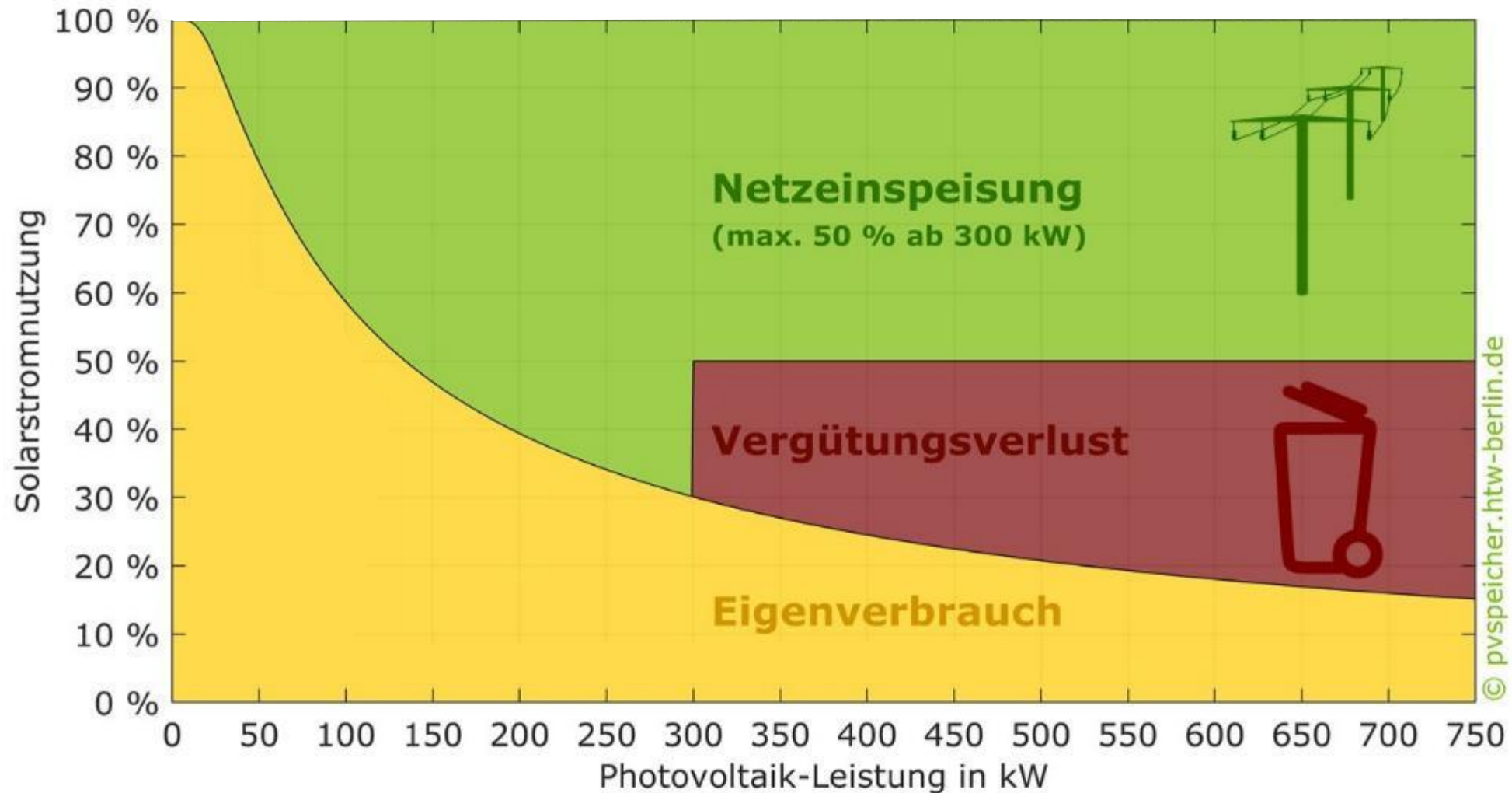
Batteriespeicher: Mehr Eigenverbrauch – weniger Strom einkaufen

Eigenverbrauch mit Stromspeicher (netzoptimierte Ladung)



- **Betriebe:** Eigenbrauchsquoten sehr variabel; hängen von Betriebszeiten und Verhältnis Stromerzeugung/Stromverbrauch ab. Hauptkriterium für wirtschaftliche Auslegung: Stromverbrauch in der Nacht!
- Möglicher Nutzen: Eigenverbrauchsoptimierung, Lastspitzenkappung, Ladesäulensteuerung, Netzdienstleistungen, Time of Use, Inselbetrieb

EEG 2021- Dachanlagen von 300 bis 750 kW: Ausschreiben oder halbe Marktprämie



© pvspeicher.htw-berlin.de

Umweltbilanz Photovoltaik*

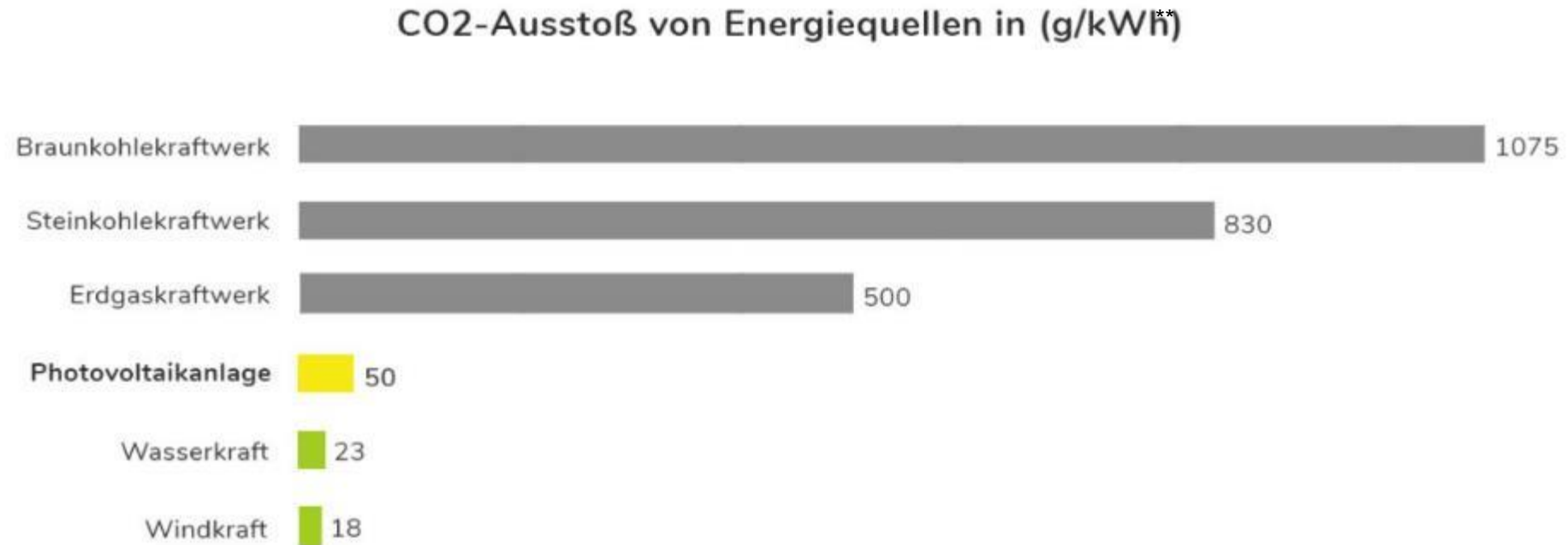
- Mit dem Stromertrag einer 5-kWp-Anlage werden in Nordrhein-Westfalen pro Jahr ca. 2.500 kg Kohlendioxidemissionen eingespart.
- Die **energetische Amortisationszeit** (Energy Payback Time, das Verhältnis von Energieertrag der Anlage und der zu ihrer Herstellung benötigten Energie) liegt heute je nach Technologie bei **1,5 bis 3,5 Jahren**.
- Der Erntefaktor / EROI (Energy Returned on Energy Invested) ist dabei stets > 1 (pos. Gesamtenergiebilanz). **EROI-Werte von 12 - 20** sind in der Spitze realistisch.
- **ESOI-Wert** (Energy Stored on Invested Energy) für Batteriespeicher:
 - **2013: 10 -> 2018: 18**
- **Flächennutzung:** Auf 14% der landwirtschaftlichen Fläche werden Energiepflanzen angebaut -> „Vergleicht man die Effizienz der Flächennutzung zur Stromproduktion, dann schneiden PV-Kraftwerke um Faktor 40 besser ab als Energiepflanzen.“



*Quelle: <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>

Bild von Christopher Amend auf Pixabay

Emissionsbilanz Stromerzeugung mit PV (Deutschland)**



**Quelle: <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>

Förderung

NRW-Landesprogramm „Klimaschutztechnik“

Speicherförderung

(Stationäre elektrische
Batteriespeicher in
Verbindung mit einer neu zu
errichtenden
Photovoltaikanlage)

- Förderung in Verbindung mit einer zu errichtenden Photovoltaikanlage: 100 Euro pro kWh Kapazität für stationäre **Speicher** (progres.NRW – „Markteinführung“)
- Die Photovoltaikanlage muss neu errichtet werden. Das Verhältnis der installierten Leistung der Photovoltaikanlage in kWp zur Kapazität des Batteriespeichers in Kilowattstunde darf maximal **eins zu drei** betragen.
- Kumulierung mit **BEG** bis maximal 60 Prozent Gesamtförderquote (keine EEG-Vergütung)
- Antragsstellung bei der Bezirksregierung Arnsberg
- Maßnahmenbeginn erst nach der Bewilligung
- Max. 75.000 € p.a. / ein Speicher pro Standort / PV-Anlage

Förderung

NRW-Landesprogramm „Klimaschutztechnik“

Wasserstoffnutzung

(Stationäre wasserstoffbasierte Energiesysteme in Verbindung mit einer neu zu errichtenden Photovoltaikanlage)

- Förderung für Elektrolyseure und Wasserstoffspeicher, und wasserstoffbasierte Heizkessel
- Förderquoten:
 - Elektrolyseure und Wasserstoffspeicher: 40 %; maximale Förderung 100.000 Euro
 - Wasserstoffbasierte Heizkessel: 40 %; 110.000 Euro inklusive Elektrolyseur und Wasserstoffspeicher
- Antragsstellung bei der Bezirksregierung Arnsberg
- Maßnahmenbeginn erst nach der Bewilligung
- Keine Kumulierung mit anderen Förderprogrammen

Förderung

NRW-Landesprogramm „Klimaschutztechnik“

Beratungs- leistungen zum PV- Ausbau

- Beratung zum PV-Ausbau: max. 70 % der zuwendungsfähigen Ausgaben
 - Förderfähig sind Machbarkeitsstudien, Wirtschaftlichkeitsanalysen, Vorplanungsstudien und Voruntersuchungen der Statik und Standsicherheit für die Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Gewerbeflächen
 - Nur für Ausgaben für qualifizierte externe Berater
-
- Antragsstellung bei der Bezirksregierung Arnsberg
 - Maßnahmenbeginn erst nach der Bewilligung

Dachbegrünung + PV

- Aufbau eines Gründachs aus mehreren Schichten:



Foto: Paul Bauder GmbH & Co. KG

- Extensive Dachbegrünung (Aufbauhöhe min. 8cm) sorgt für eine möglichst geringe Flächenlast.
 - zwischen **40 und 250 Kilogramm pro Quadratmeter** an zusätzlichem Gewicht
 - kann als **statische Auflast** zur Verankerung der Solarmodule genutzt werden
 - **Keine Zusatz-Bewässerung** notwendig
- Um übermäßige Verschattung zu minimieren, werden PV-Module höher angebracht (mind. 35 -50 cm zum Dach). Oftmals V-förmige Anordnung um genügend Niederschlag und Sonneneinstrahlung zu garantieren.
- Durch die Begrünung werden Ersatzlebensräume für Pflanzen (Sukkulente, Moose, Kräuter und Gräser) und Lebewesen geschaffen. Die **Verschattung** durch Module **schützt die Begrünung** im Sommer vor **Vertrocknung**.

Dachbegrünung + PV

- Gründächer speichern Regenwasser und verzögern den Wasserabfluss. Das **Wasserspeichervolumen** liegt bei rund **20 l/m² - 65 l/m²**.
- Extensive Dachbegrünungen sind auch für geneigte Dächer (**bis rund 35°**) verfügbar.
- Die Begrünung schützt das darunter liegende Dach vor UV-Strahlung und mechanischer Beschädigung.
- Gründächer verbessern das **Mikroklima** durch Staubbindung und sorgen für Schallschutz.
- Ein extensives Gründach benötigt nur geringen Pflegeaufwand. Ein bis zwei Wartungsgänge pro Jahr genügen hier in der Regel.
- Bei extremen Temperaturen heizen Gründächer im Vergleich zu anderen Dacharten deutlich weniger auf -> Vorteil für PV, da 1° K die Modulleistung um bis zu 0,5 % reduziert (geg. Nominalleistung bei 25° C und Einstrahlung von 1 kW/m²). Eine 3-jährige-Messreihe der Zinco GmbH von 2011 zeigte im Vergleich eine gemittelte **Leistungssteigerung von 4 % (Dachbegrünung / Bitumendach)**.*



*Quelle: <https://www.zinco.de/solarmessung>

Solar-Strom laden: Nur mit intelligenter Steuerung!



Foto: Dariusz T. Oczkowicz/Fotolia

- Intelligente Wallboxen/Ladesäulen müssen mit dem **Wechselrichter** der PV-Anlage sowie dem **Batteriespeicher** und ggf. dem **E-Auto** „kommunizieren“ können.
- Die meisten günstigeren Wallboxen/Ladesäulen können das i.d.R. nicht. Hier würde der Lade-Strom mit maximaler Leistung aus dem (Haus-)Netz bezogen.

EXKURS: Laden von E-Fahrzeugen

3,7 kW

22 kW

Normalladen
(zu Hause, **im Betrieb**, in der Stadt)



Wallbox
Wechselstrom (AC)
Ladeleistung bis 22 kW



Normalladesäule
Wechselstrom (AC)
Ladeleistung bis 22 kW

350 kW

Schnellladen
(an Autobahnen, in der Stadt)



Schnellladesäule
Wechselstrom (AC)
Ladeleistung bis 43 kW

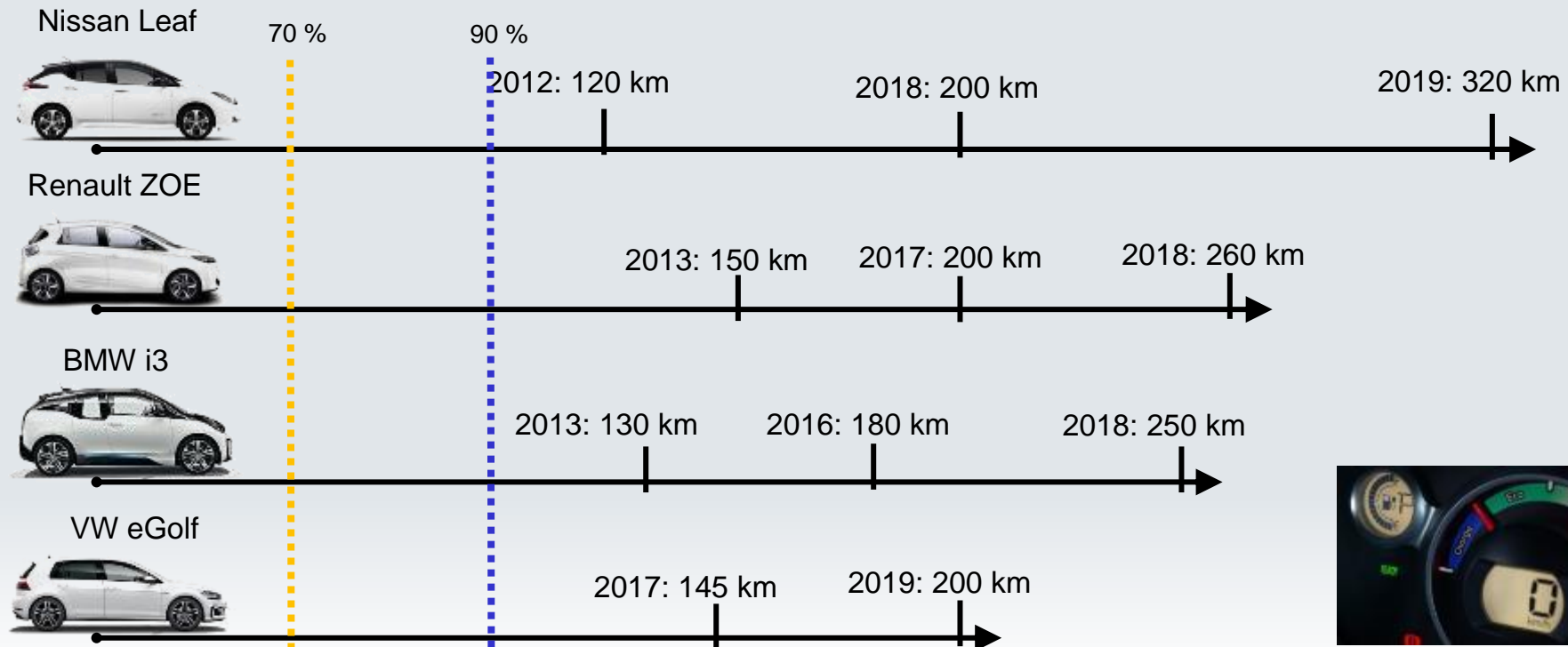


Schnellladesäule
Gleichstrom (DC)
Ladeleistung bis 350 kW

Marktentwicklung Alltagsreichweiten

Zahlreiche Nutzerstudien zeigen, dass die benötigten Reichweiten für tägliche Fahrten ausreichend sind:

- ca. 90 % der deutschen Autofahrer fahren am Tag weniger als 100 km
- 70% fahren weniger als 50 km



Ermittelt mit Durchschnittsverbräuchen von Spritmonitor.de



Kostenbetrachtung zur Elektromobilität: Betriebskostenvergleich

Energiekosten: Was kosten 100km?

| Fahrzeugtyp | Energie | Verbrauch in l (kW)/100 km* | Kosten für 100 km** | teurer als E-Fahrzeug... |
|--|--------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------|
| VW e-Golf | Strom | 17,45 | 5,23 € | |
| VW Golf VII 1,2 TSI | Benzin | 6,72 | 9,21 € | 76 % teurer |
| VW Golf VII 1,6 TDI | Diesel | 5,19 | 6,23 € | 19 % teurer |
| Nissan Leaf | Strom | 18,11 | 5,43 € | |
| Nissan Pulsar 1,2 DIG-T | Benzin | 6,97 | 9,55 € | 76 % teurer |
| Nissan Pulsar 1,5 dCi | Diesel | 5,01 | 6,01 € | 11 % teurer |
| Renault ZOE | Strom | 16,77 | 5,03 € | |
| Renault Clio EnergyTce ² 90 | Benzin | 5,86 | 8,03 € | 60 % teurer |
| Renault Clio Energy dCi 90 | Diesel | 4,74 | 5,69 € | 13 % teurer |

*Durchschnittsverbräuche nach realistischen Verbräuchen ermittelt über www.spritmonitor.de

** 2020: 1,12 € Diesel / 1,29 € Benzing Durchschnittswerte / CO2-Besteuerung + 8 Cent // 0,30 € / kWh

Förderung



progres.nrw - Emissionsarme Mobilität

Nicht-öffentliche Ladeinfrastruktur (AC und DC)

Kommunen und kommunale Betriebe

- 80% bzw. **max. 3.600 EUR** pro Ladepunkt an Wallbox oder Ladesäule

Unternehmen

- 50% bzw. **max. 2.000 EUR** pro Ladepunkt an Wallbox oder Ladesäule

Voraussetzungen und Boni:

- Bezug von Ökostrom oder eigene EE-Anlage am Standort (mind. 2 kW pro Ladepunkt)
- **Ladeinfrastruktur muss steuerbar sein**
- Bonus für neue EE-Anlage: 500 EUR pro Ladepunkt wenn mind. 2 kWp pro Ladepunkt
- Bonus für neuen Batteriespeicher: **150 EUR** pro kWh, wenn zusammen mit neuer EE-Anlage

progres.nrw - Emissionsarme Mobilität

Öffentliche Ladeinfrastruktur (AC und DC)

Kommunen und kommunale Betriebe, Unternehmen

- 50% max. 5.000 EUR pro Ladepunkt an steuerbarer Wallbox oder Ladesäule

Voraussetzungen und Boni:

- Zugänglichkeit für Allgemeinheit: mind. 12 Stunden pro Tag an 5 Tagen pro Woche
- Bezug von Ökostrom oder eigene EE-Anlage am Standort (mind. 2 kW pro Ladepunkt)
- Bonus für neue EE-Anlage: 500 EUR pro Ladepunkt wenn mind. 2 kWp pro Ladepunkt
- Bonus für neuen Batteriespeicher: **150 EUR** pro kWh, wenn zusammen mit neuer EE-Anlage

progres.nrw - Emissionsarme Mobilität

Nicht kumulierbar mit dem Umweltbonus

**Elektrofahrzeuge
(Fahrzeugklassen
L6E, L7E, M1, N1,
N2 sowie
E-Lastenfahrräder)**

Kommunen und kommunale Betriebe

- **BEV:** 40% der Anschaffungskosten, max. 30.000 EUR
- **FCEV:** 60% der Anschaffungskosten, max. 60.000 EUR

Unternehmen (für BEV und FCEV)

- 8.000 EUR für Klasse N1 (2,3 t - 3,5 t) und N2 (3,5 t - 7,49 t)

Unternehmen, Kommunen

Leasing und Langzeitmiete:

- Zuschuss analog zu Kauf, max. bis Höhe Anzahlung

Elektrolastenfahrräder:

- Kommunen: 60% max. 4.200 EUR
- Unternehmen: 30% max. 2.100 EUR

„Umweltbonus / Innovationsprämie“ BAFA-Förderung

**Elektrofahrzeuge
(BE-Fzg),
Brennstoffzellen-
fahrzeuge (BZ-Fzg),
Plug-In Hybride**

Kauf und Leasing:

- Batterieelektrische- und Brennstoffzellenfahrzeuge
- Plug-In Hybride (weniger als 50 g CO₂/km oder 40 km rein elektrisch auf Basis des WLTP-Prüfzyklus)
- Neuwagen und Gebrauchte (< 15.000 km + max. 12 Monate)

Liste der förderfähigen Fahrzeuge: www.bafa.de/umweltbonus

Ziel: alle nach dem **04.06.2020** und vor dem **31.12.2021** zugelassenen Fahrzeuge sollen die Förderung bekommen (gilt für Innovationsprämie!)

Höhe der Förderung bei Kauf (netto):

| Nettolistenpreis | ≤ 40.000 EUR | über 40.000 bis 65.000 EUR |
|--|---|---|
| Batterieelektrisch oder Brennstoffzelle | 9.000 EUR (6.000 EUR Bund + 3.000 EUR Hersteller) | 7.500 EUR (5.000 EUR Bund + 2.250 EUR Hersteller) |
| Plug-In Hybrid | 6.750 EUR (4.500 EUR Bund + 2.250 EUR Hersteller) | 5.625 EUR (3.750 EUR Bund + 1.875 EUR Hersteller) |

„Umweltbonus / Innovationsprämie“ BAFA-Förderung

**Elektrofahrzeuge
(BE-Fzg),
Brennstoffzellen-
fahrzeuge (BZ-Fzg),
Plug-In Hybride**

Höhe des Förderanteils durch den Bund bei Leasing:

- Batterieelektrische oder Brennstoffzellenfahrzeuge:

| Nettolistenpreis | ≤ 40.000 EUR | >40.000 bis 65.000 EURO |
|------------------------------|--------------|-------------------------|
| Leasinglaufzeit 6-11 Monate | 1.500 EUR | 1.250 EUR |
| Leasinglaufzeit 12-23 Monate | 3.000 EUR | 2.500 EUR |
| Leasinglaufzeit > 23 Monate | 6.000 EUR | 5.000 EUR |

- Plug-In Hybrid:

| Nettolistenpreis | ≤ 40.000 EUR | 40.000 bis 65.000 EURO |
|------------------------------|--------------|------------------------|
| Leasinglaufzeit 6-11 Monate | 1.125 EUR | 937,50 EUR |
| Leasinglaufzeit 12-23 Monate | 2.250 EUR | 1.875 EUR |
| Leasinglaufzeit > 23 Monate | 4.500 EUR | 3.750 EUR |

„Klimaschutzoffensive für den Mittelstand“ Kreditprogramm KFW 293

Kumulierbar mit dem Umweltbonus

KFW 293 Speicher- / PV- / Elektromobilitäts- förderung

Zielgruppe:

- gewerbliche Unternehmen (mehrheitlich in Privatbesitz), Einzelunternehmer & Freiberufler, kommunale Unternehmen

Einsatzbereich:

- Erwerb von Fahrzeugen ohne Verbrennungsmotor (z.B. Elektrolokomotiven, -stapler, Schiffe, KFZ),
- Weitere Investitionen (z.B. Ladeinfrastruktur)
- Und weitere Themen (Energiespeicher, Produktionsverfahren, Wasser- und Abfallmanagement, usw.)

Rahmenbedingungen:

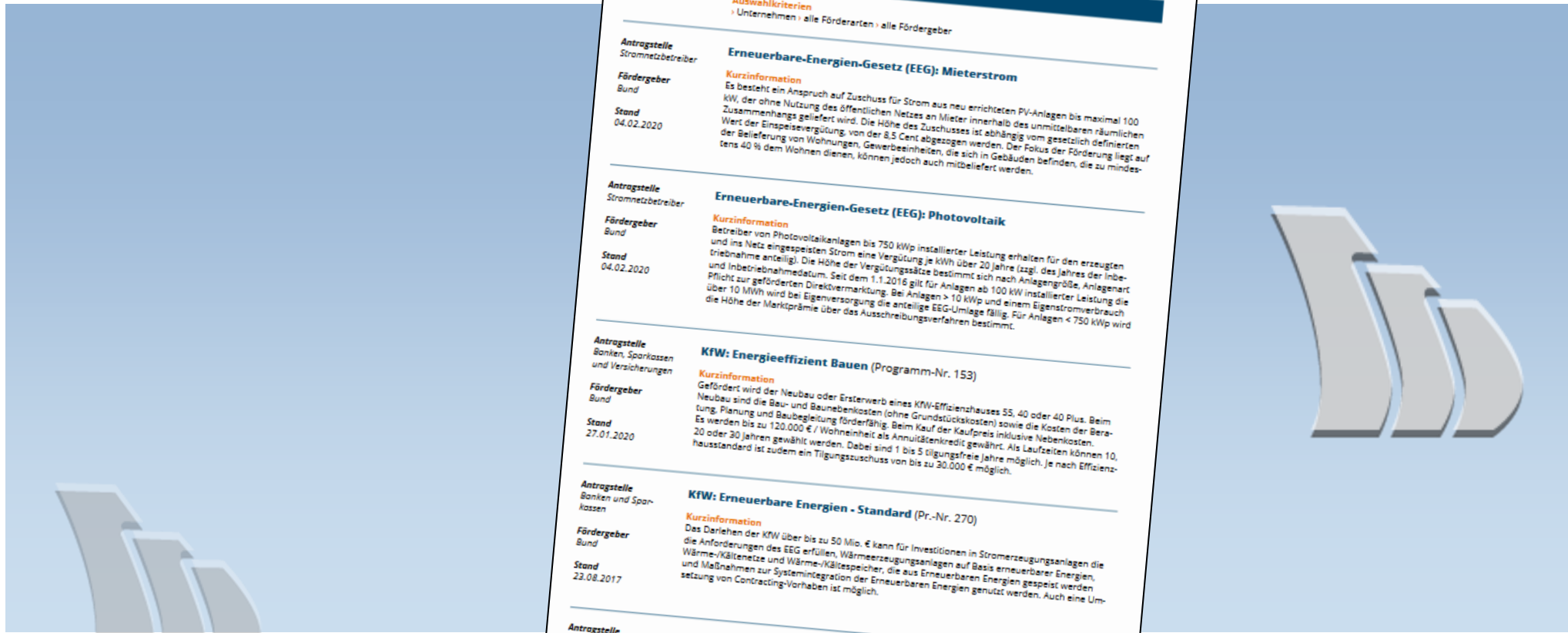
- bis 25 Mio. EUR pro Vorhaben
- ab 1,76 % Zinsen (abhängig von Bonität)
- Klimazuschuss: Aktuell bis zu 3% des zugesagten Kreditbetrags

Förderprogramme (Zuschüsse und Kredite) von Bund & Land NRW



The screenshot shows the 'Förder.Navi' website. At the top left is the 'Förder.Navi' logo, and at the top right is the 'EnergieAgentur.NRW' logo. A yellow banner in the center contains the URL www.energieagentur.nrw/foerderung/foerdernavi. Below this is a white section with the heading 'Förder.Navi' and a paragraph: 'Viele Maßnahmen zur Energieeinsparung oder zur Anwendung Erneuerbarer Energie werden vom Land Nordrhein-Westfalen oder dem Bund gefördert.' Underneath is the heading 'Sie suchen Förderprogramme für:' followed by a list of radio button options: 'Privatpersonen', 'Unternehmen', 'Kommunen', 'Gemeinnützige Organisationen', and 'Alle'.

Förderprogramme (Zuschüsse und Kredite) von Bund & Land NRW



Förder.Nrvi **EnergieAgentur.NRW** 

PHOTOVOLTAIKANLAGEN

Auswahlkriterien
» Unternehmen » alle Förderarten » alle Fördergeber

Antragstelle
Stromnetzbetreiber

Fördergeber
Bund

Stand
04.02.2020

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG): Mieterstrom

Kurzinformation
Es besteht ein Anspruch auf Zuschuss für Strom aus neu errichteten PV-Anlagen bis maximal 100 kW, der ohne Nutzung des öffentlichen Netzes an Mieter innerhalb des unmittelbaren räumlichen Zusammenhangs geliefert wird. Die Höhe des Zuschusses ist abhängig vom gesetzlich definierten Wert der Einspeisevergütung, von der 8,5 Cent abgezogen werden. Der Fokus der Förderung liegt auf der Belieferung von Wohnungen, Gewerbeeinheiten, die sich in Gebäuden befinden, die zu mindestens 40 % dem Wohnen dienen, können jedoch auch mitbeliefert werden.

Antragstelle
Stromnetzbetreiber

Fördergeber
Bund

Stand
04.02.2020

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG): Photovoltaik

Kurzinformation
Betreiber von Photovoltaikanlagen bis 750 kWp installierter Leistung erhalten für den erzeugten und ins Netz eingespeisten Strom eine Vergütung je kWh über 20 Jahre (zzgl. des Jahres der Inbetriebnahme anteilig). Die Höhe der Vergütungssätze bestimmt sich nach Anlagengröße, Anlagenart und Inbetriebnahmedatum. Seit dem 1.1.2016 gilt für Anlagen ab 100 kW installierter Leistung die Pflicht zur geförderten Direktvermarktung. Bei Anlagen > 10 kWp und einem Eigenstromverbrauch über 10 MWh wird bei Eigenversorgung die anteilige EEG-Umlage fällig. Für Anlagen < 750 kWp wird die Höhe der Marktprämie über das Ausschreibungsverfahren bestimmt.

Antragstelle
Banken, Sparkassen und Versicherungen

Fördergeber
Bund

Stand
27.01.2020

KfW: Energieeffizient Bauen (Programm-Nr. 153)

Kurzinformation
Gefördert wird der Neubau oder Ersterwerb eines KfW-Effizienzhauses 55, 40 oder 40 Plus. Beim Neubau sind die Bau- und Baunebenkosten (ohne Grundstückskosten) sowie die Kosten der Beratung, Planung und Baubegleitung förderfähig. Beim Kauf der Kaufpreis inklusive Nebenkosten. Es werden bis zu 120.000 € / Wohneinheit als Annuitätenkredit gewährt. Als Laufzeiten können 10, 20 oder 30 Jahren gewählt werden. Dabei sind 1 bis 5 Tilgungsfreie Jahre möglich. Je nach Effizienzhausstandard ist zudem ein Tilgungszuschuss von bis zu 30.000 € möglich.

Antragstelle
Banken und Sparkassen

Fördergeber
Bund

Stand
22.08.2017

KfW: Erneuerbare Energien - Standard (Pr.-Nr. 270)

Kurzinformation
Das Darlehen der KfW über bis zu 50 Mio. € kann für Investitionen in Stromerzeugungsanlagen die die Anforderungen des EEG erfüllen, Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energien, Wärme-/Kältenetze und Wärme-/Kältespeicher, die aus Erneuerbaren Energien gespeist werden und Maßnahmen zur Systemintegration der Erneuerbaren Energien genutzt werden. Auch eine Umsetzung von Contracting-Vorhaben ist möglich.

Antragstelle
Banken und Sparkassen

Fördergeber

Landwirtschaftliche Rentenbank: Energie vom Land

Kurzinformation
Gefördert wird die langfristige Finanzierung von Investitionen in die Erzeugung, Speicherung und Verteilung erneuerbarer Energien. Besonders angesprochen werden Antragsteller aus dem land-

S. 10
18.4.2020

Die EnergieAgentur.NRW übernimmt keine Gewähr für Vollständigkeit dieser Informationen. Bevor Sie ein Vorhaben planen, sollten Sie sich unbedingt bei den Fördergebern über die vollständigen Voraussetzungen informieren. www.energieagentur.nrw/befragung



CO₂ - neutrales Betriebskonzept

Der Umwelt zuliebe!
*„Erfahrung aus der Praxis –
Vorgehensweise, Anlagenbetrieb und
Synergien“*

M.Sc. Nils Wolter
Gelsenkirchen, den 15.09.2021

Ablauf

- Vorstellung Fa. Wolter
- Das CO₂ - neutrale Betriebskonzept
- Von der Idee zur Umsetzung der Photovoltaikanlage
- Daten & Fakten zu Photovoltaikanlage
- Primärenergiebilanz
- Die Photovoltaikanlage im Betrieb / Eine erste Bilanz nach 12 Monaten
- Entwicklungspotential und Vision

Wolter Sanitär Heizung Klima GmbH

- Gegründet 1951 von Theodor Wolter sen.
- 3. Generation
- Heizungstechnik seit Ende der 1950er
- Einzugsgebiet: Ruhrgebiet
- Haupttätigkeitsfelder: Heizung & Sanitär sowie Klima und Lüftung
- Unsere Kunden: Gewerbe, Wohnungsbaugesellschaften, private Kunde
- Anlagenbau/Projektgeschäft, Wartung, Service
- Ca. 50 Mitarbeiter, davon 9 Azubis



Theodor Wolter Senior, 1953

Die Entwicklung zum emissionsfreien Betrieb

- 1985 Bau einer zentralen Heizungsanlage mit Brennwerttechnik
- Ca. 2005 Umstellung auf Kombination aus Gasbrennwerttechnik, Pellet und BHKW und einer kleinen PV Anlage
- Umstellung auf LED Beleuchtung zur Reduktion des Stromverbrauchs
- 2019 Bau einer PV Anlage mit 700 kW Peak und Batteriespeicher



Übersicht

- Zeitungsanzeige weckt Neugier
- Dachsanierung steht an
- Erweiterung des Firmenstandortes
- Planung und Ausführung mit BW Energy und Spiller
- Idee kam im Jahr 2018 auf, Ausführung ab Mai 2019, Fertigstellung inkl. Batterie 01.04.2020



Übersicht

- Leistung 705 kW peak
- Kapazität Batteriespeicher 60 kWh
- Belegte Dachfläche 4000 Quadratmeter
- Ost-/ Westausrichtung
- Prognostizierte jährliche Stromerzeugung 600.000 kWh
- Investitionssumme 600.000 €
- Amortisationszeit ca. 11 Jahre ohne Elektromobilität



Primärenergetische Bilanz

Erzeugung

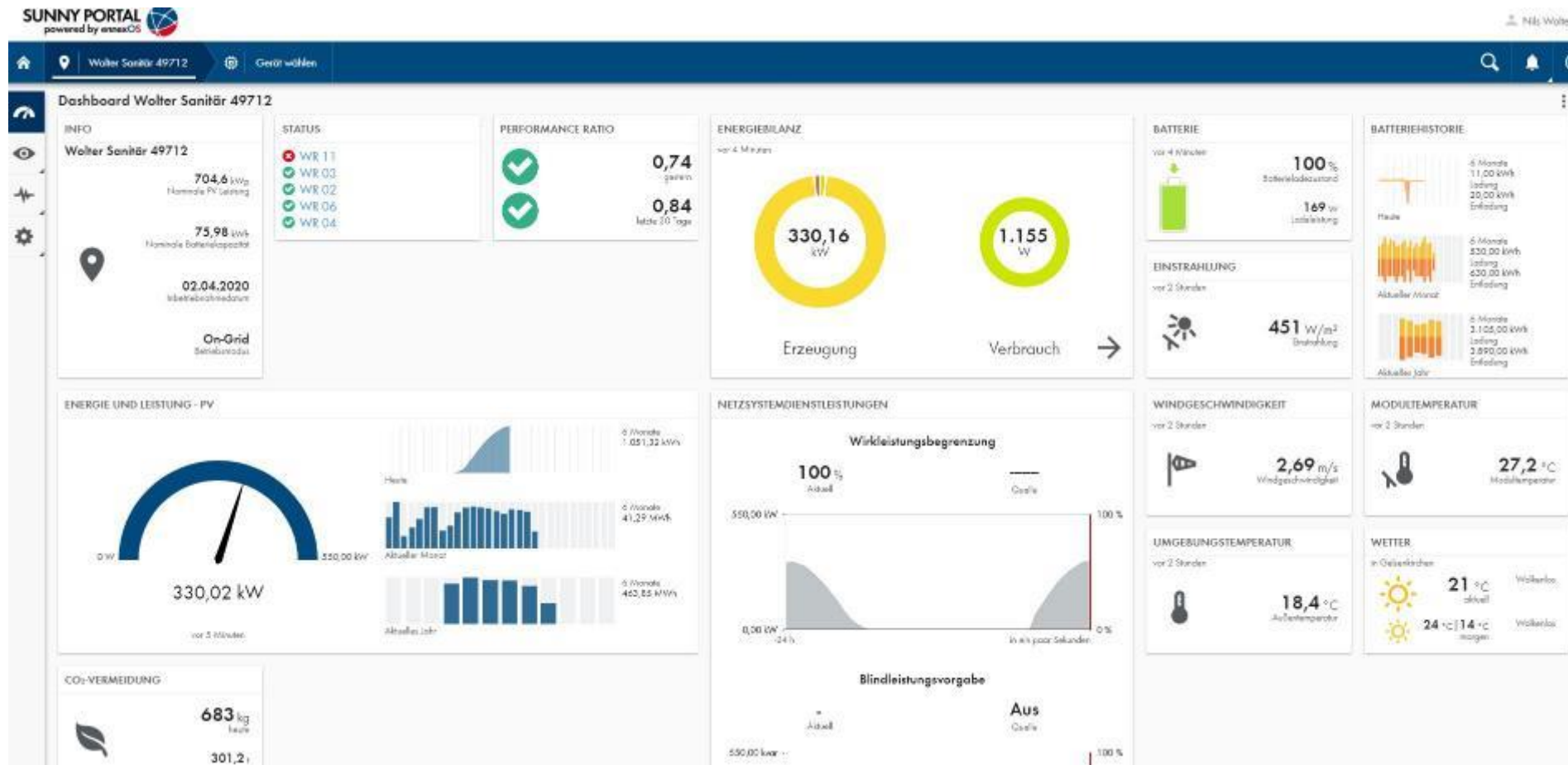
- 600.000 kWh PV Strom
 - 35.000 kWh KWK Strom
- > x Primärenergiefaktor 1.8
= 1.143.000 kWh Primärenergie

Verbrauch

- 60.000 kWh Strom x 1.8
 - 165.000 kWh Gas x 1.1
 - 440.000 kWh Diesel x 1.1
 - 48.000 kWh Pellet x 0.2
- = 783.100 kWh Primärenergiebedarf**

CO2 Bilanz ist aus statischer Sicht mit **359.900 kWh** Primärenergie positiv

Die PV Anlage nach 12 Monaten im Betrieb



Langläufer /kritische Elemente: Qualität Dach, Klärung Einspeisung mit Energieversorger, Wechselrichter und Strings können störanfällig sein, Dachundichtigkeiten

Chancen und Risiken

- Erweiterung der PV Anlage in einem 2. BA um weitere 200 kW Peak
- Erweiterung der Batterie falls Autarkie im Winter nicht gewährleistet wird
- Umrüstung des Fuhrparks auf E-Mobilität
- 2 x Hybrid Autos wurden für 2021 bestellt
- Reichweite und Kapazität von Service- und Transportautos zur Zeit noch beschränkt
- Investitionsaufwand für E-Flotte ist zu hoch



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



