

Photovoltaik für das eigene Dach



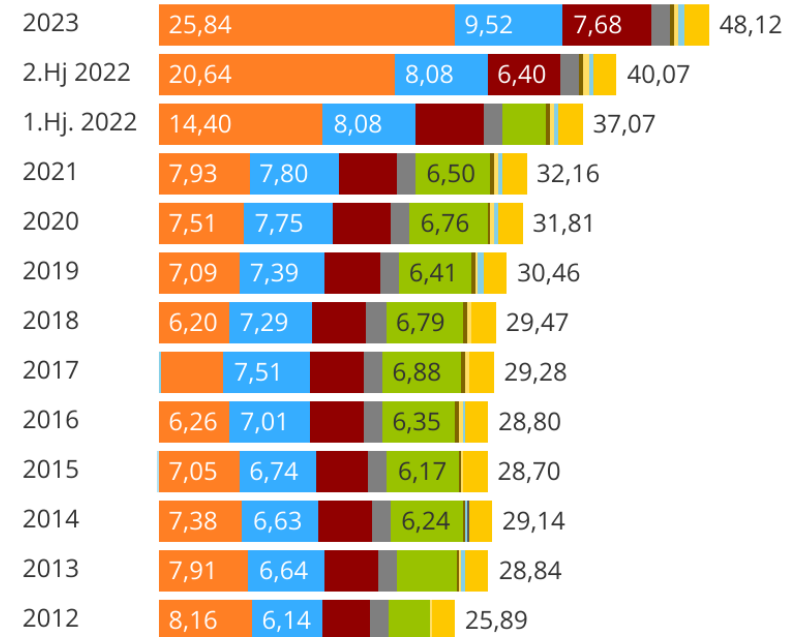
KlimaAgentur Hamm
Stadt.Klima.Wende

David Könnig
KlimaAgentur Hamm

Einführung- Problemstellung



■ Beschaffung, Vertrieb
 ■ Netzentgelt inkl. Messung und Messstellenbetrieb
 ■ Mehrwertsteuer
■ Konzessionsabgabe
 ■ EEG-Umlage*
 ■ KWK-Aufschlag
 ■ §19 StromNEV-Umlage
 ■ Offshore-Netzumlage
 ■ Umlage f. abschaltbare Lasten
 ■ Stromsteuer
 Summe



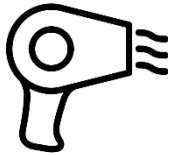
19% MwSt im Jahr 2020
EEG-Umlage entfällt ab 01.07.2022

Stand: 02/2023

Quelle: BDEW

Einführung – Energienutzung und Stromverbrauch

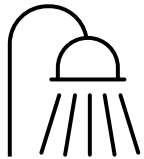
Mit einer **Kilowattstunde (kWh)**
können Sie...



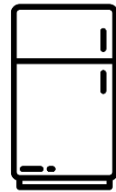
30 min. föhnen



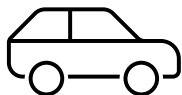
100 h LED betreiben
(LED 10 Watt)



3 min duschen
(Durchlauferhitzer)



2 Tage kühlen
(Kühlschrank)



5 km E-Auto fahren

Gebäudetyp	Personen im Haushalt	Stromverbrauch in kWh/a		
		Gering	Mittel	Hoch
Ein- o. Zweifamilienhaus	1	1.300	2.500	4.100
	2	2.000	3.000	4.200
	3	2.500	3.700	5.000
	4	2.700	4.000	5.800
	5	3.200	5.000	7.500
Wohnung im Mehrfamilienhaus	1	800	1.500	2.000
	2	1.200	2.100	3.000
	3	1.500	2.600	3.700
	4	1.700	2.900	4.100
	5	1.700	3.500	5.500

* ohne elektrische Trinkwarmwasserbereitung

Einführung – Stromverbrauch u. Stromkosten

Gebäudetyp	Personen im Haushalt	Stromverbrauch in kWh/a		
		Gering	Mittel	Hoch
Ein- o. Zweifamilienhaus	1	1.300	2.500	4.100
	2	2.000	3.000	4.200
	3	2.500	3.700	5.000
	4	2.700	4.000	5.800
	5	3.200	5.000	7.500
Wohnung im Mehrfamilienhaus	1	800	1.500	2.000
	2	1.200	2.100	3.000
	3	1.500	2.600	3.700
	4	1.700	2.900	4.100
	5	1.700	3.500	5.500

* ohne elektrische Trinkwarmwasserbereitung

Stromkosten für **2.500 kWh/a**:

30 ct/kWh: 750 €/a + Grundkosten

35 ct/kWh: 875 €/a + Grundkosten

Stromkosten für **4.000 kWh/a**:

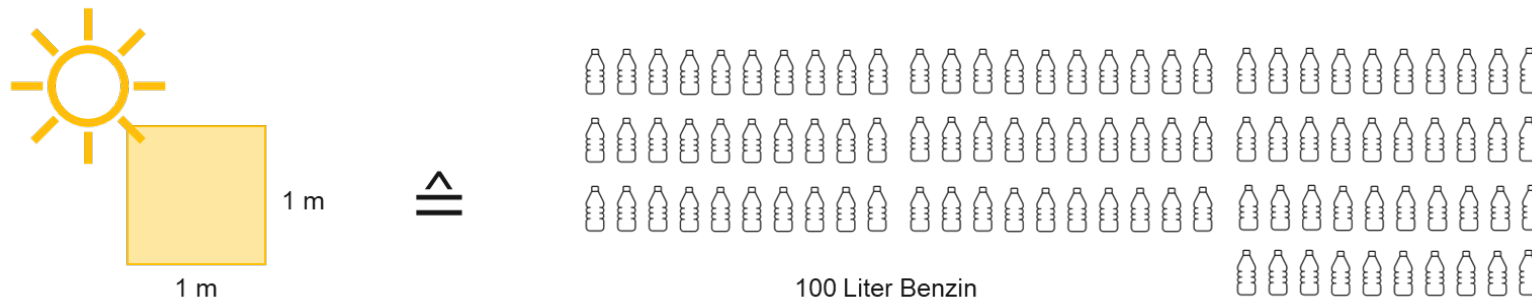
30 ct/kWh: 1.200 €/a + Grundkosten

35 ct/kWh: 1.400 €/a + Grundkosten

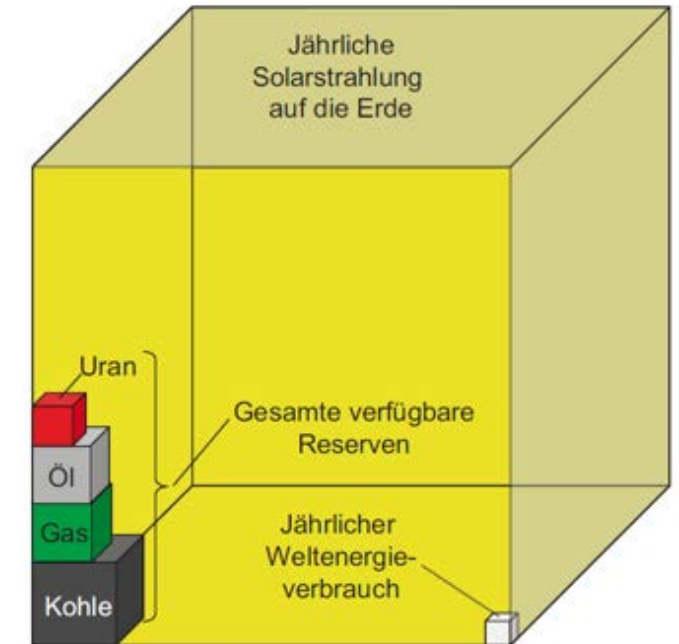
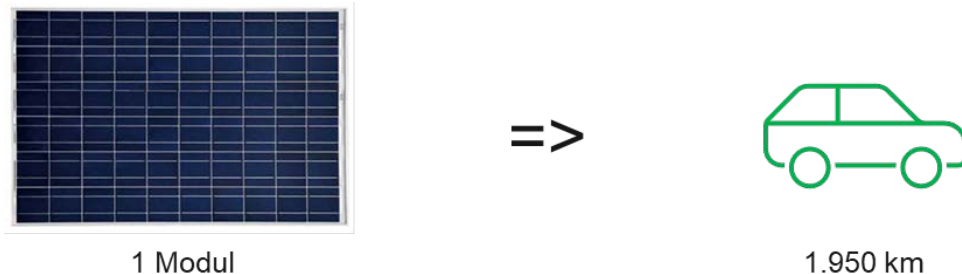


Lösung – Sonnenenergie

- Die Energiemenge der Solarstrahlung auf einen Quadratmeter beträgt in Deutschland ca. 1.000 kWh pro Jahr (entspricht ca. 100 Liter Benzin)

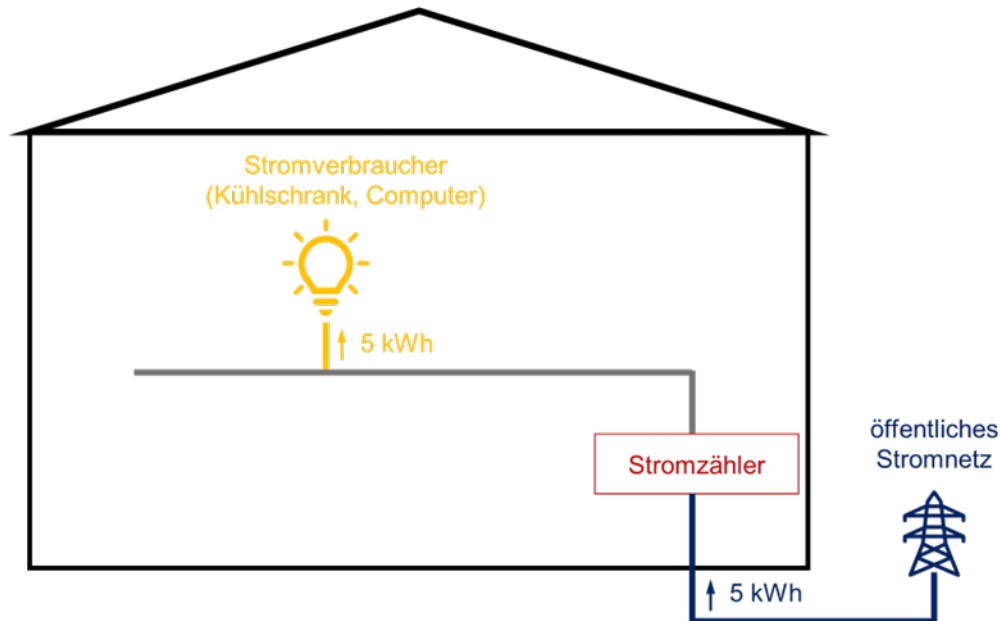


- Ein Solarmodul (390 Wp) erzeugt daraus jährlich bis zu 390 kWh elektrischen Strom
- Ein Elektroauto kann damit ca. 1.950 km fahren (bei 20 kWh/100 km)



Die jährliche Solarstrahlung auf die Erde übertrifft den weltweiten Energiebedarf (Primärenergiebedarf) um mehr als das 7.000-fache

Einführung – Energieversorgung u. Stromverbraucher



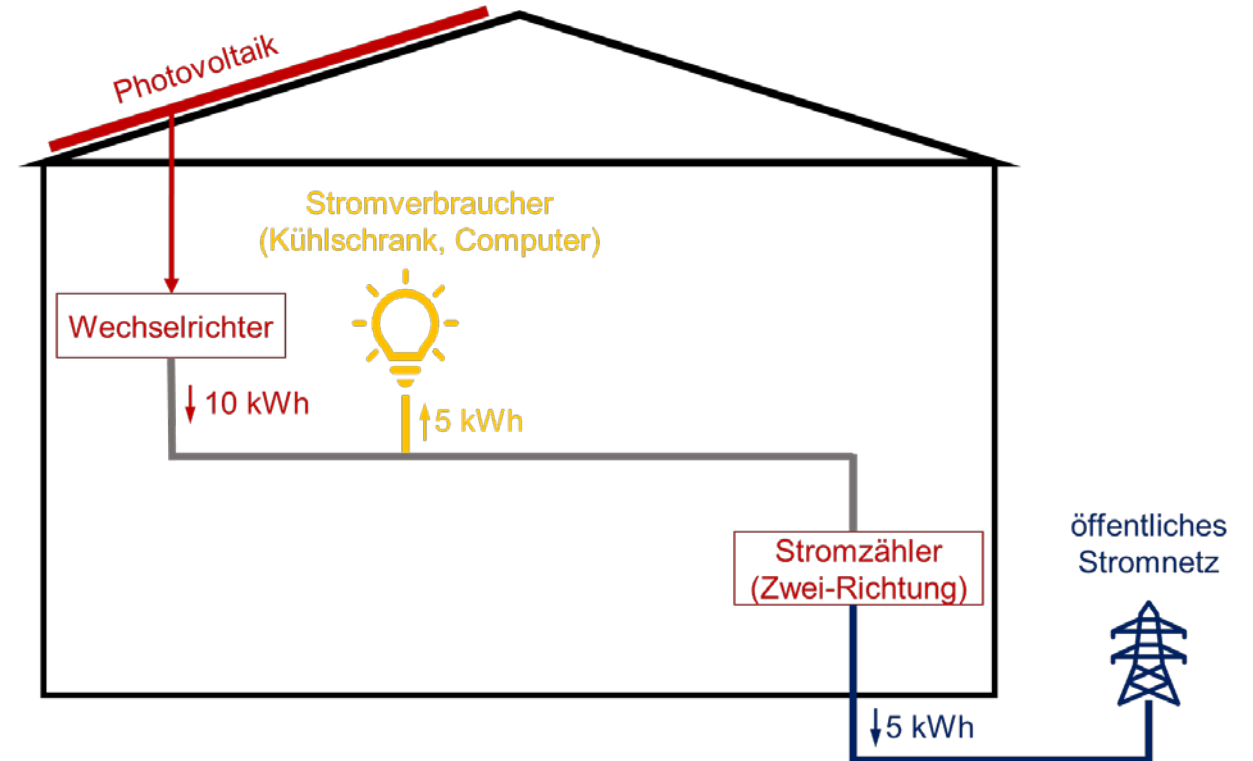
Stromverbraucher		
Stromverbraucher	max. Leistung [W]	Verbrauch Betrieb
Kühlschrank	120	0,2 – 1,0 kWh/Tag
TV	150	0,15 kWh in einer Stunde
PC	250	0,05 – 0,2 kWh in einer Stunde
Fön	2.000	2 kWh in einer Stunde
Waschmaschine (40 °C)	2.300	1,2 – 1,6 kWh/Waschgang
Geschirrspüler	3.000	0,9 – 1,8 kWh/Waschgang
Herd	4.000	

Lösung – Photovoltaik



dachparallele Installation
5 - 6 m²/kWp (0,21 kWp/m²)

Photovoltaik = direkte Umwandlung der
Sonnenenergie in elektrische Energie



Anforderungen Eigenversorgung

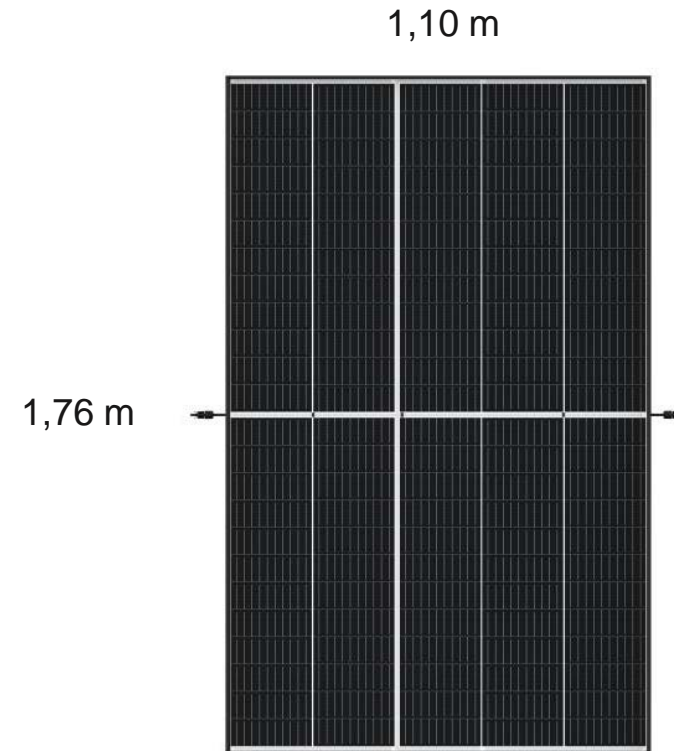
- strikte Personenidentität (Anlagenbetreiber = Stromverbraucher)
- keine Netzdurchdringung
- räumlicher Zusammenhang

Flächenbedarf



dachparallele Installation
5 - 6 m²/kWp (0,21 kWp/m²)

für 5 kWp werden ca. 25 m² und ca. 12 Module benötigt
für 10 kWp werden ca. 50 m² und ca. 24 Module benötigt



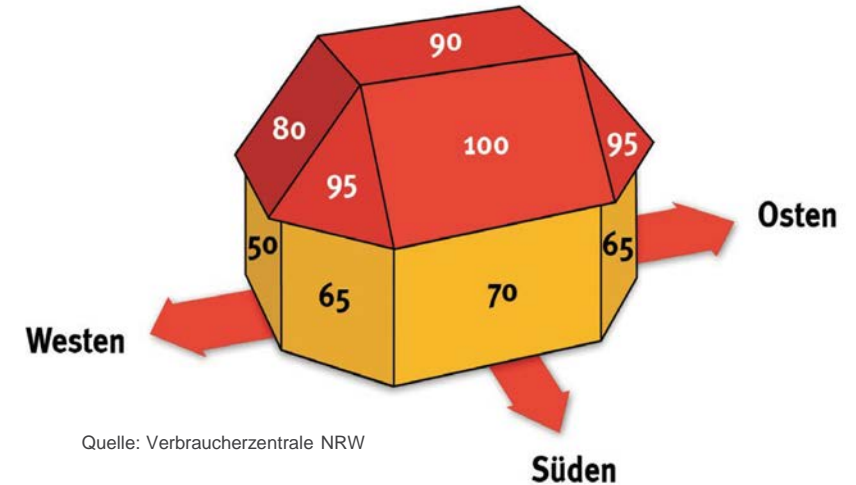
1 Modul hat eine Leistung von 390 - 420 Watt
1 Modul hat eine Fläche ca. 2 m²

für 1 kWp werden ca. 2,5 Module benötigt

* abweichende Maße und Leistungen möglich

Solarertrag bei unterschiedlicher Anlagenausrichtung

Hamm Süden 35 °: ca. 950 kWh/kWp

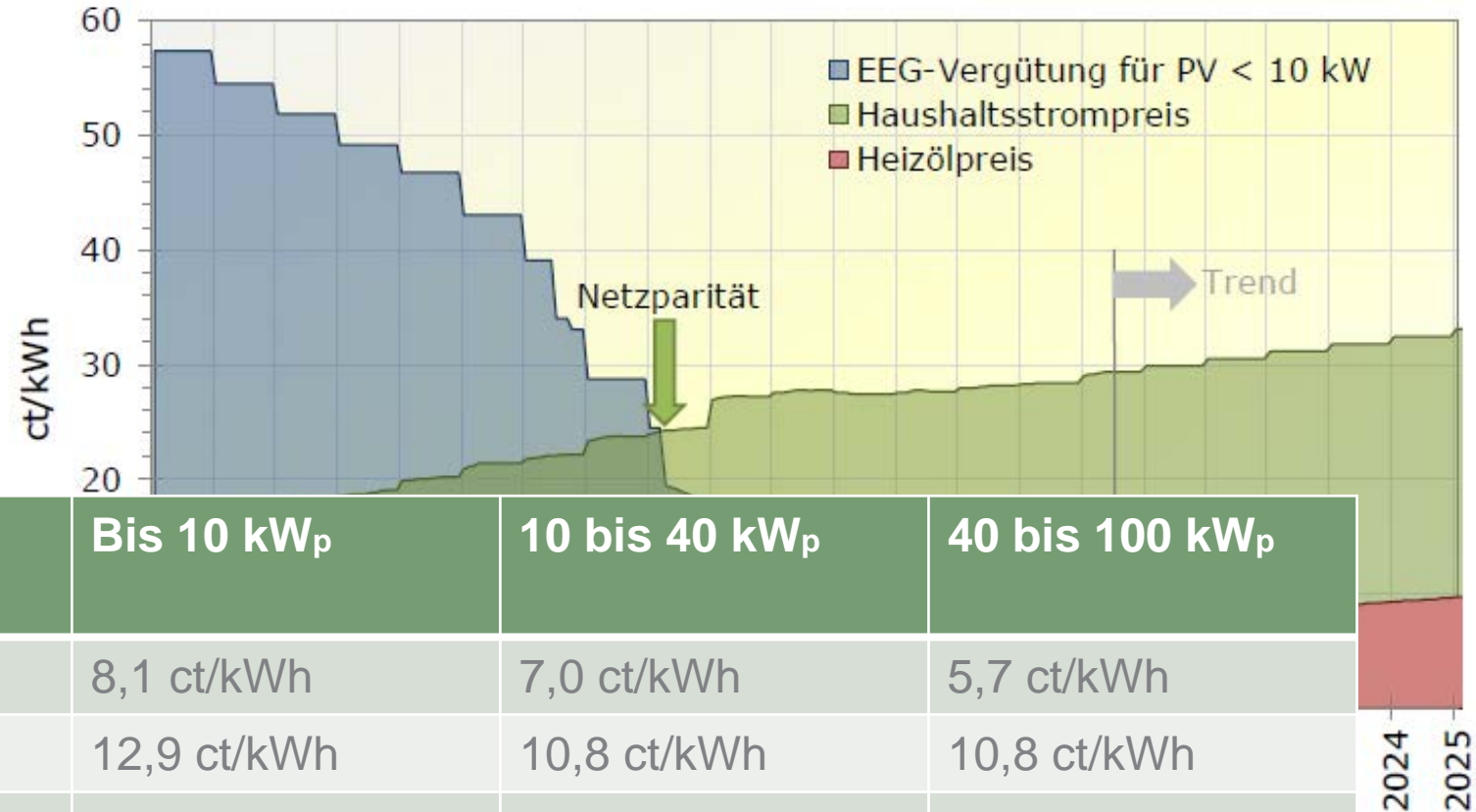


		Modulausrichtung																		
		Süd	Süd-Ost / Süd-West								Ost-West	Nord-Ost / Nord-West								Nord
		0 °	± 10 °	± 20 °	± 30 °	± 40 °	± 50 °	± 60 °	± 70 °	± 80 °	± 90 °	± 100 °	± 110 °	± 120 °	± 130 °	± 140 °	± 150 °	± 160 °	± 170 °	± 180 °
Modulneigung	0 °	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	10 °	95	95	95	95	95	95	95	93	90	90	90	90	88	85	85	83	83	80	80
	20 °	100	100	100	98	95	95	95	93	90	90	88	85	83	83	80	78	75	73	70
	30 °	100	100	100	100	98	95	95	92	90	85	85	80	75	70	68	65	65	63	60
	40 °	100	100	100	100	95	95	93	90	85	80	75	70	65	60	58	55	55	53	50
	50 °	100	100	100	95	95	93	90	90	85	80	70	60	55	50	48	48	48	45	45
	60 °	95	95	95	95	90	90	85	80	80	70	60	50	48	48	45	43	43	40	40
	70 °	90	90	90	90	90	80	80	80	70	70	60	50	48	45	45	43	43	40	40
	80 °	80	80	80	80	80	80	70	70	65	60	53	48	45	43	43	40	38	35	35
	90 °	70	70	70	70	70	70	65	60	60	55	48	43	40	38	38	35	33	30	30

Solarpaket 1

- Meldevereinfachungen und einfachere anwenderfreundliche Regeln für Netzstecker bei Balkon-PV
- Anlagen mit einer Leistung von mehr als 100 kW können von der Direktvermarktung ausgeschlossen werden, wenn auf eine Einspeisevergütung verzichtet wird
- Die Weitergabe von PV-Strom an Mieter oder Wohnungseigentümer soll weitestgehend von Lieferantenpflichten ausgenommen und die Betreiber der PV-Anlage insbesondere von der Pflicht zur Reststromlieferung befreit werden
- Verbesserungen beim Mieterstrom
- Das vereinfachte Netzanschlussverfahren wird auf Anlagen bis 30 kW (bisher: 10,8 kW) ausgeweitet.
- Die Möglichkeit zur Förderung von Anlagen auf Gebäuden im Außenbereich wird erweitert
- Bei Repowering von Dachanlagen soll der Anspruch auf die EEG-Vergütung erhalten bleiben

Rechtliche Rahmenbedingungen – EEG 2023



Datum der Inbetriebnahme	Art der Einspeisung	Bis 10 kW _p	10 bis 40 kW _p	40 bis 100 kW _p
01.02.2024 bis 31.07.2024	Teileinspeisung	8,1 ct/kWh	7,0 ct/kWh	5,7 ct/kWh
	Volleinspeisung	12,9 ct/kWh	10,8 ct/kWh	10,8 ct/kWh
Ab 01.08.2024	Teileinspeisung	8,0 ct/kWh	6,9 ct/kWh	5,6 ct/kWh
	Volleinspeisung	12,8 ct/kWh	10,7 ct/kWh	10,7 ct/kWh

Solarpflichten bei Neubau und Sanierung

- › Die Ampel-Koalition hat mit dem Koalitionsvertrag beschlossen, eine **Solarpflicht für gewerbliche Neubauten** einzuführen. Bei privaten Neubauten soll die Solarnutzung zur „Regel“ werden.
- › Viele **Bundesländer** sind bereits deutlich weiter und haben bereits geltende **Solarpflichten für Neubauten und für Sanierungen** eingeführt.



Adobe Stock: Ines Porada

- › Auf unserer Internetseite haben wir eine [Übersicht zu den Solarpflichten](#) der Bundesländer zusammengestellt.

Bestehende Solarpflicht

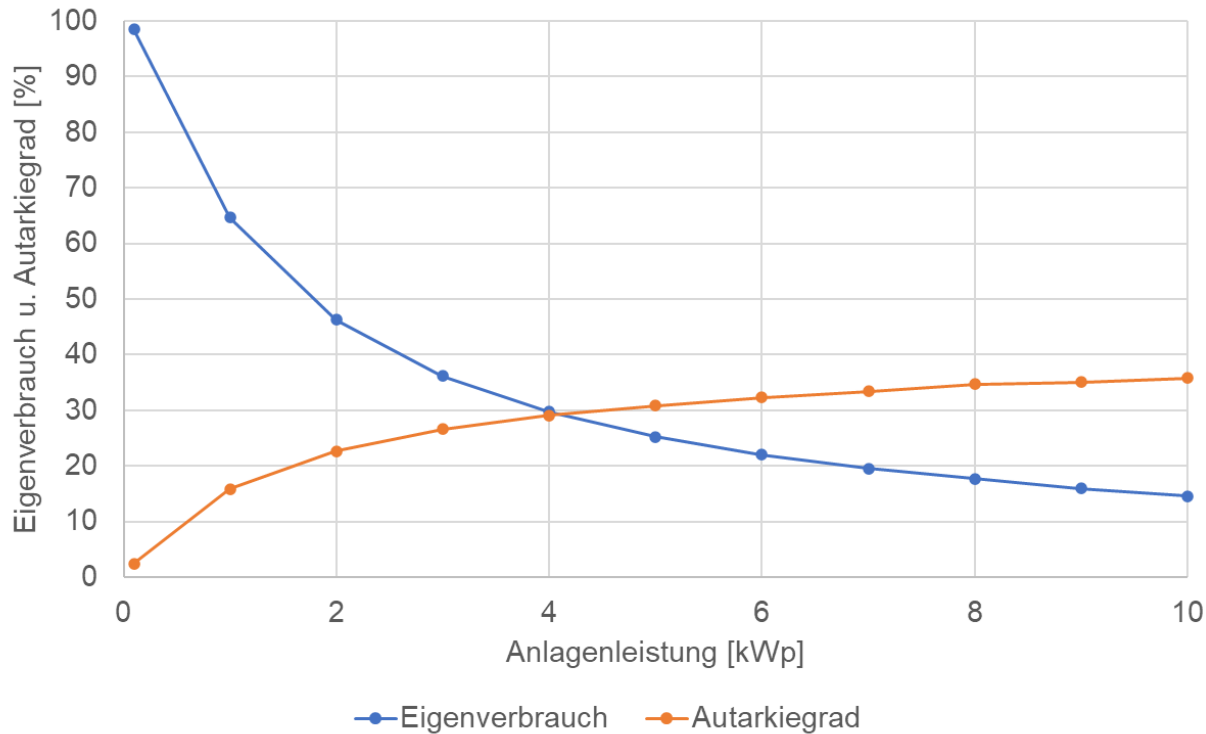
Überdachung von Parkplätzen an Nichtwohngebäuden mit min. 35 Stellplätzen, für die ab dem 1.1.2022 der Bauantrag gestellt wird (Landesbauordnung NRW)

Geplant ist die Pflicht zur Installation von Photovoltaikanlagen

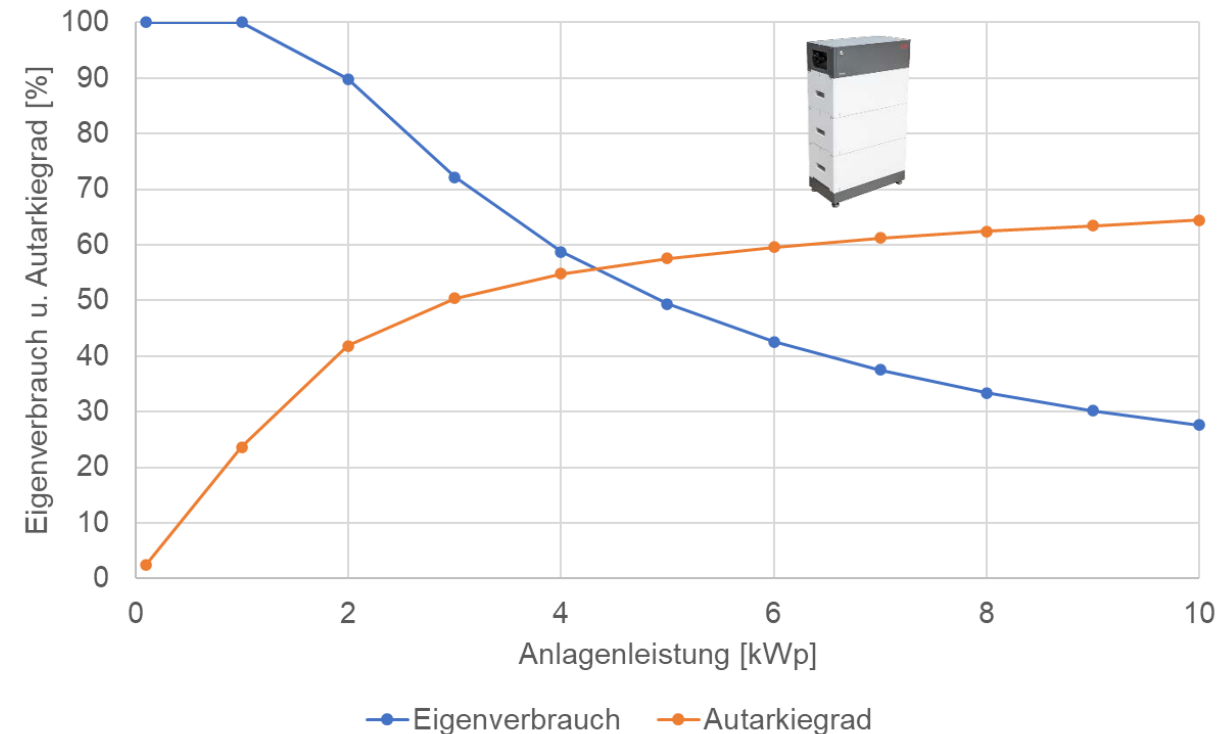
- ab **Januar 2024** für alle Nichtwohngebäude
- ab **Juli 2024** für **Dachsanierung** einer kommunalen Liegenschaft
- ab **Januar 2025** für private Neubauten
- ab **Januar 2026** bei **umfassender Sanierung** eines privaten oder gewerblichen Gebäudes

Eigenverbrauchsquoten und Autarkiegrade

Eigenverbrauch u. Autarkiegrad (ohne Batterie)



Eigenverbrauch u. Autarkiegrad (mit Batterie)



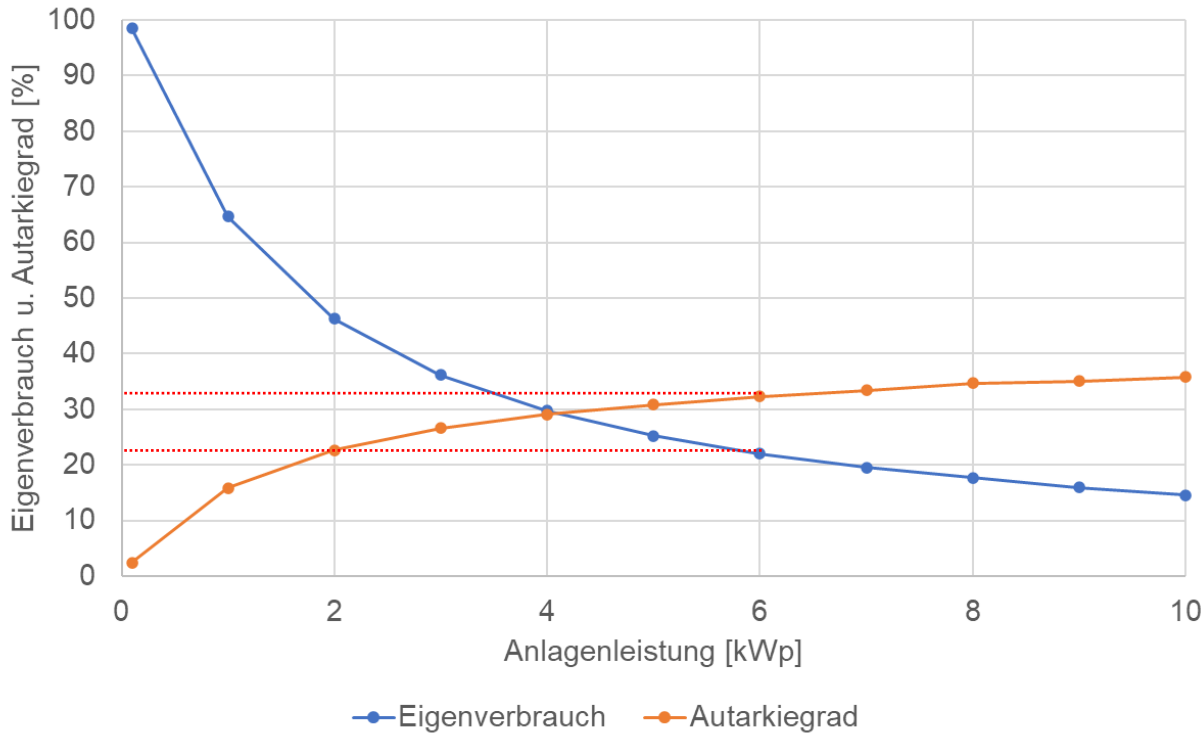
Quelle: Volker Quaschnig | Stromverbrauch: 4.000 kWh | Batterie Kapazität: 4 kWh

ca. 1 kWh Batteriespeicherkapazität je 1.000 kWh Stromverbrauch

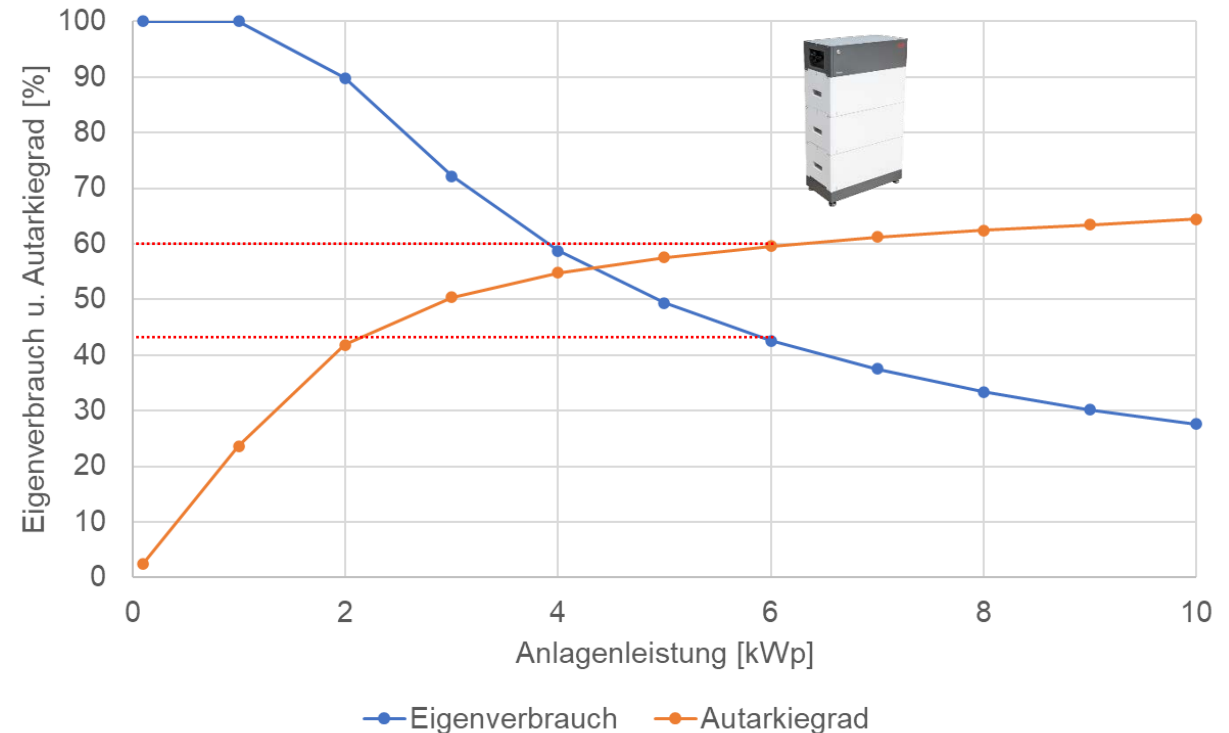
Stromkosten aus dem Speicher ca. 28 – 32 ct/kWh

Eigenverbrauchsquoten und Autarkiegrade

Eigenverbrauch u. Autarkiegrad (ohne Batterie)



Eigenverbrauch u. Autarkiegrad (mit Batterie)



Quelle: Volker Quaschnig | Stromverbrauch: 4.000 kWh | Batterie Kapazität: 4 kWh

Verbrauch 4.000 kWh, Anlagenleistung 6 kWp

ohne Batterie:

Eigenverbrauch = 22 %

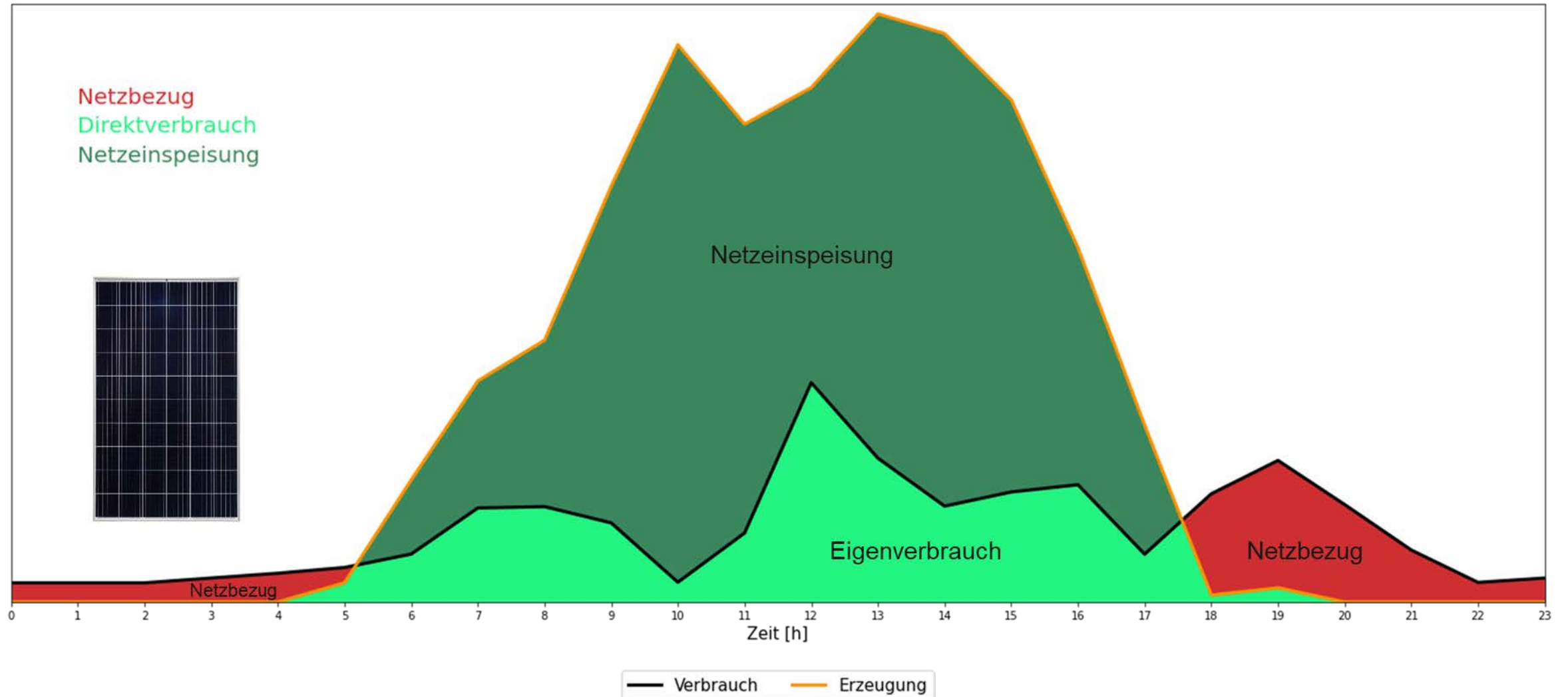
Autarkiegrad = 32 %

mit Batterie (4 kWh):

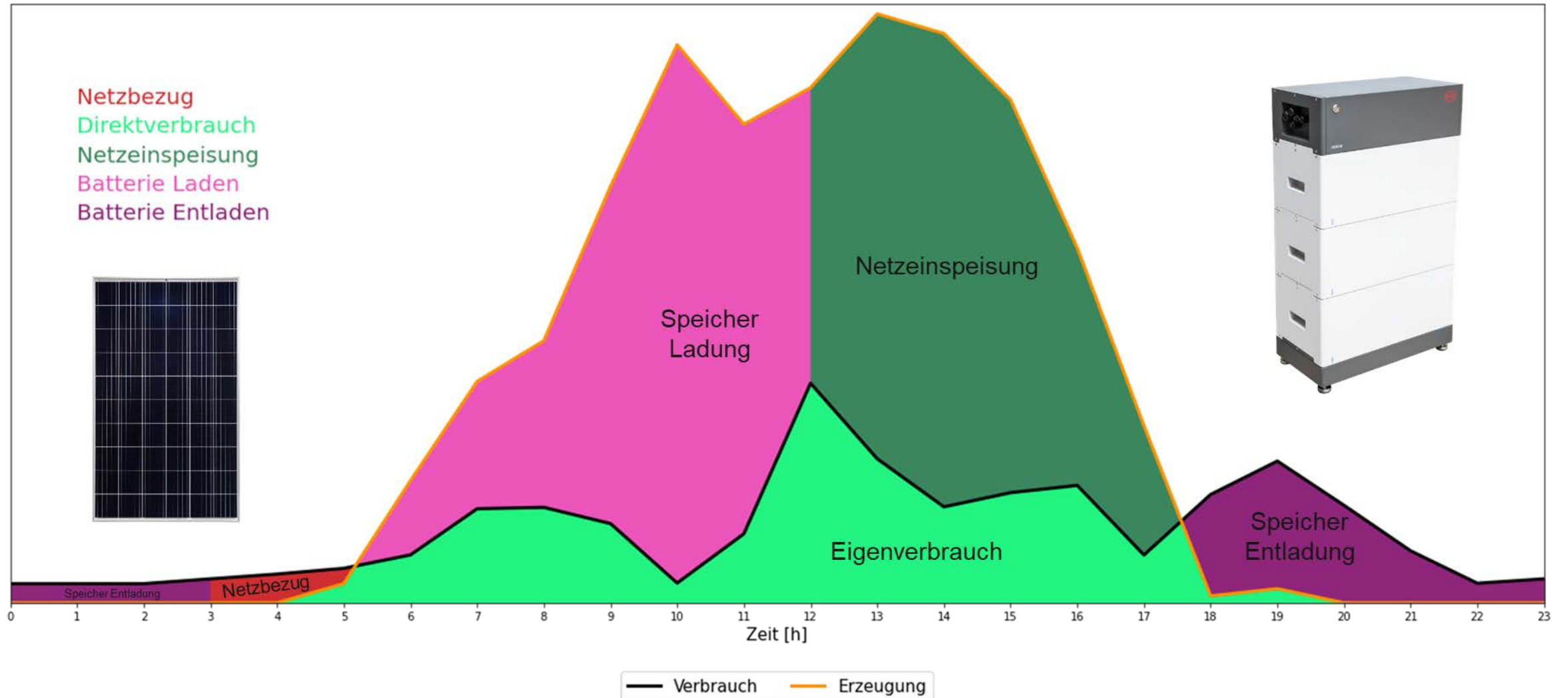
Eigenverbrauch = 43 %

Autarkiegrad = 60 %

Werde ich autark? - Lastprofil

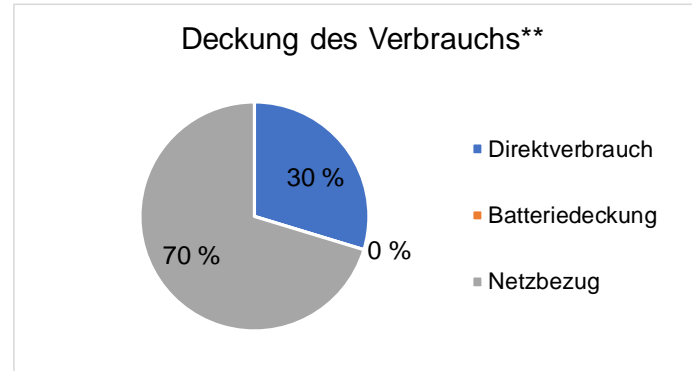


Werde ich autark? - Lastprofil

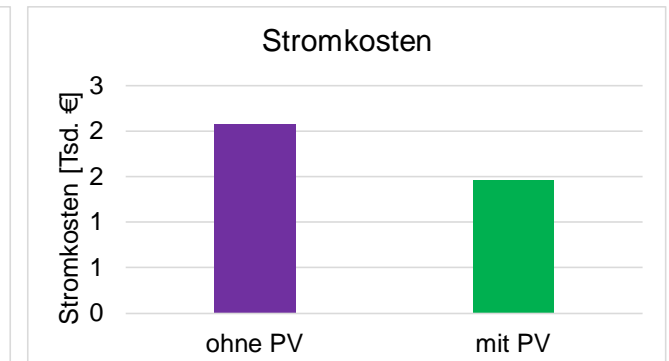
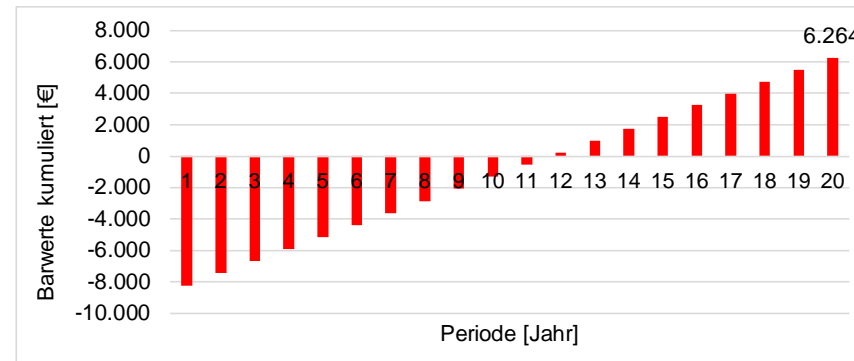
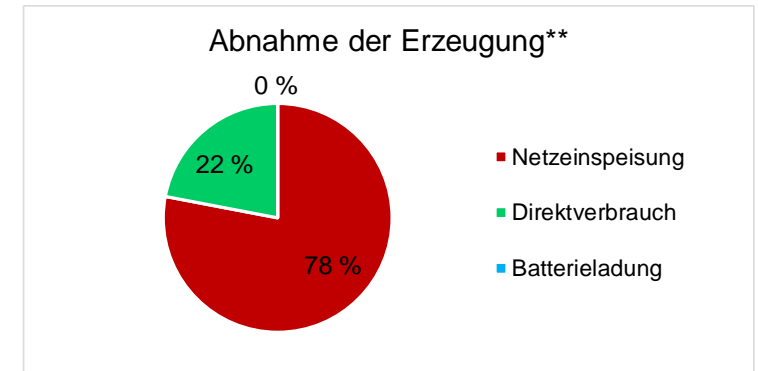


Eigenversorgung – Beispiel Wirtschaftlichkeit

Anlagengröße: 6 kWp
 Investitionskosten: 9.000 €
 Stromgestehungskosten: 11,00 ct/kWh
 Kapitalwert nach 20 a: 6.264 €
 Amortisationszeit: 12 a
 Einspeisevergütung: 326 €/a *
 Objektrendite: 6,63 %
 Stromkostensparnis: 618 €/a *
 Stromkosten ohne PV: 2.081 €/a *
 Stromkosten mit PV: 1.463 €/a *



** Angaben aus dem 1. Betrachtungsjahr



Stromkostensparnis: 34 ct/kWh

Autarkiegrad: 30 %
 Netzbezugsquote: 70 %

CO₂-Einsparung über 20 a: 7.500 kg

Annahmen:

Stromkosten im 1. Jahr: 45 ct/kWh
 Strompreissteigerung: 1,5 %/a
 Kalkulationszinssatz: 1 %
 Berücksichtigung von Betriebskosten
 spez. Ertrag: 900 kWh/kWp mit Degradation
 Investitionskosten: 1.500 €/kWp
 * Durchschnitt über 20 a

Installationsmöglichkeiten PV-Module

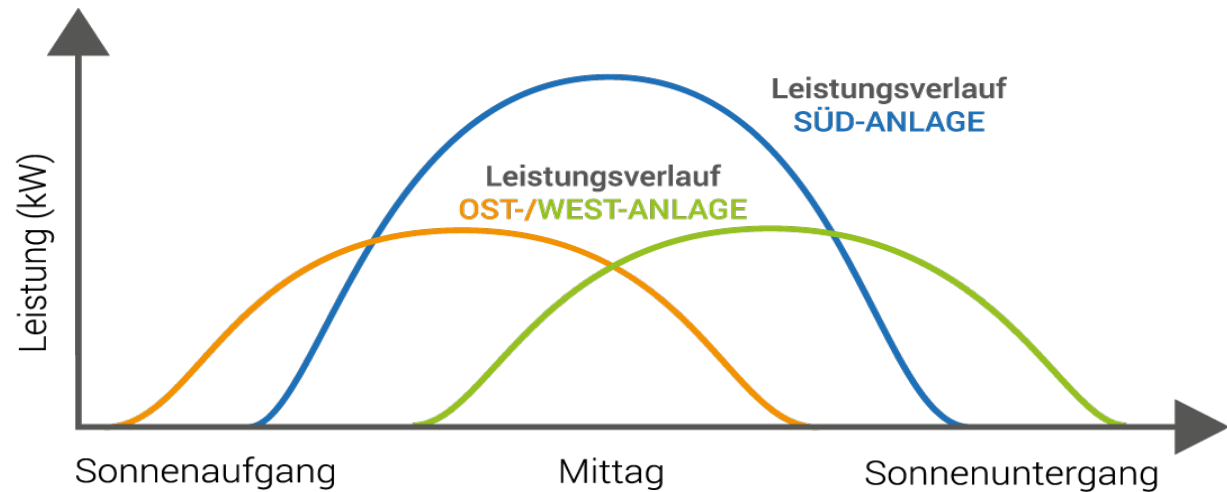
Flachdach mit Ost-West-Aufständering



Dach mit Nord-Ausrichtung



Solarziegel



Dachintegriertes Photovoltaik-System



Balkonanlage / Balkonkraftwerk

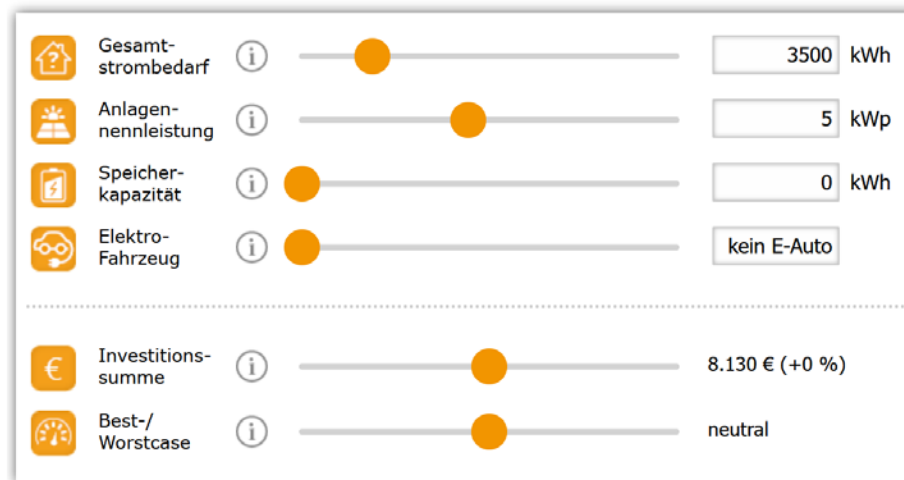
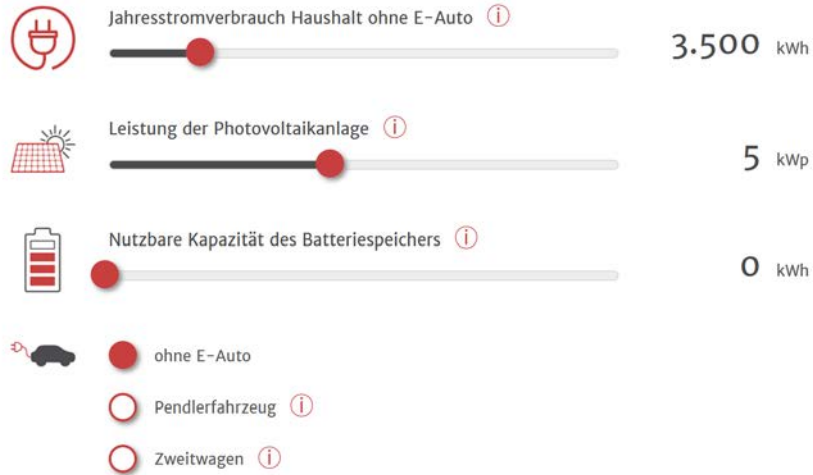
- Leistung max. 600 Watt
- Stromzähler muss eine Rücklaufsperrung haben
- die Anlage muss beim Netzbetreiber angemeldet und im Marktstammdatenregister registriert werden



- Ertrag: 260 kWh/a (Modul 300W)



Tools für erste Berechnungen

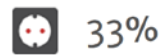


Eigenverbrauch ⁱ

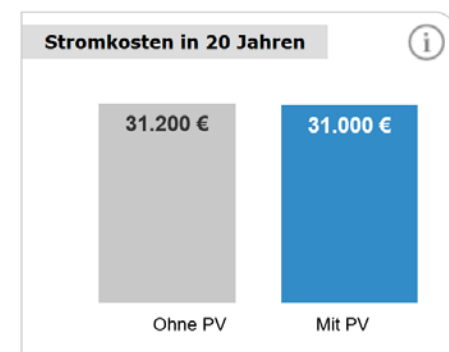
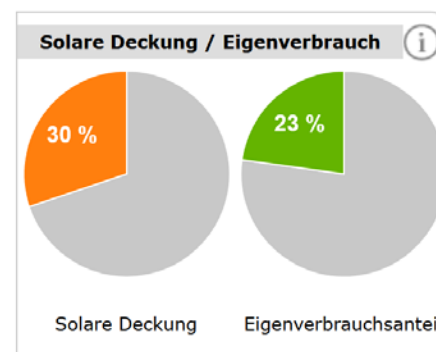


- 23 % Direktverbrauch
- 0 % Batterieladung
- 77 % Netzeinspeisung

Autarkiegrad ⁱ



- 33 % Direktverbrauch
- 0 % Batterieentladung
- 67 % Netzbezug



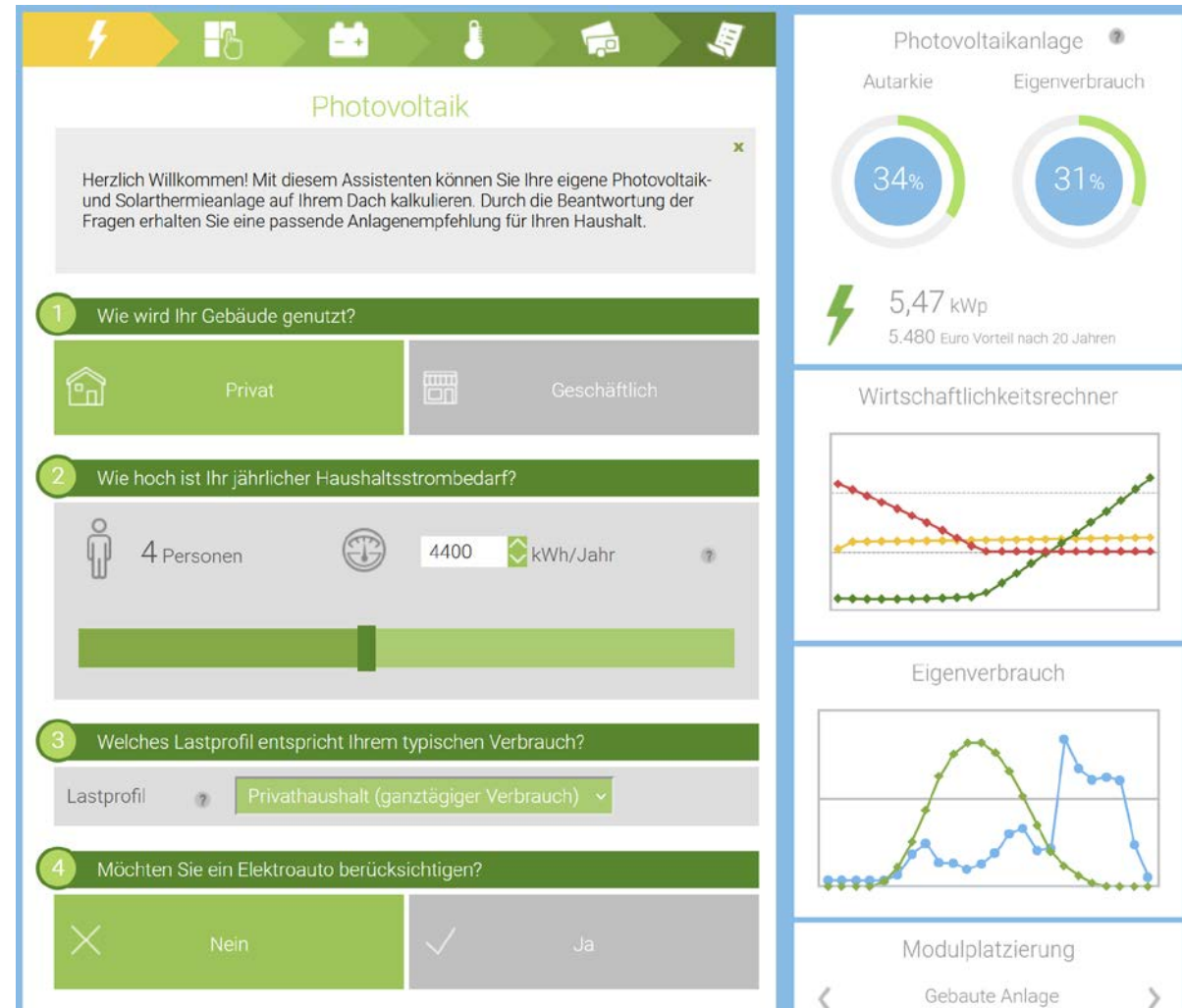
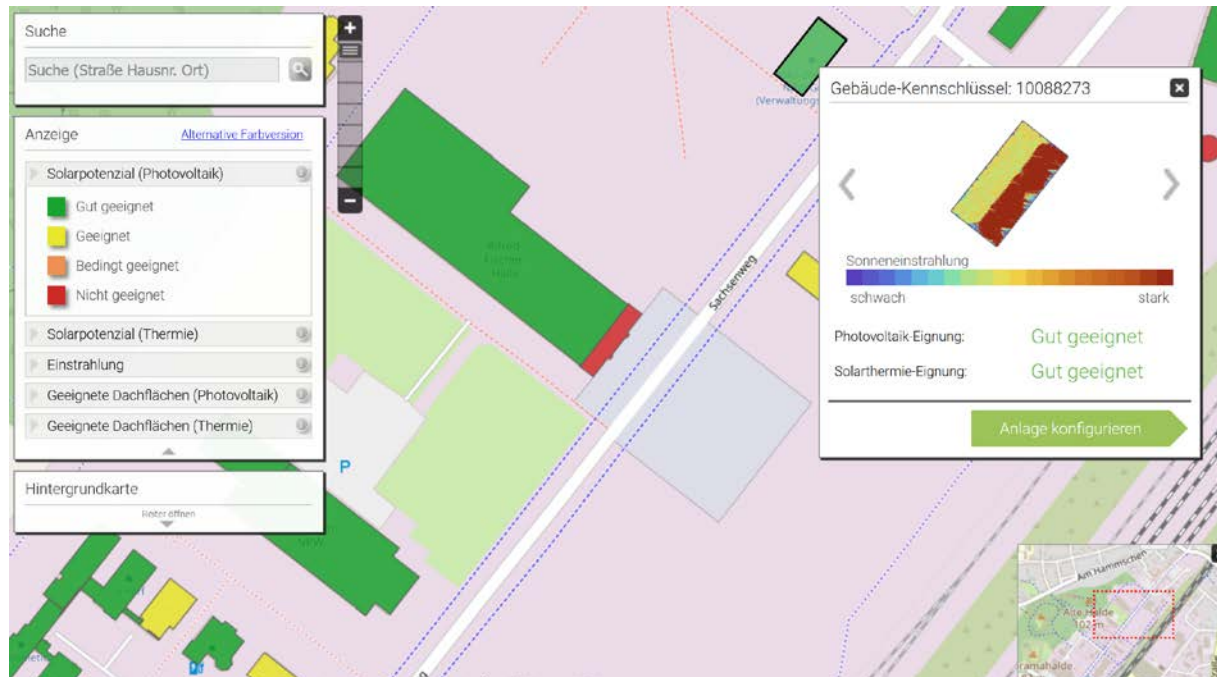
Zusammenfassung ⁱ	
Vorteil/Nachteil durch PV:	200 €
Rendite auf Ihr eingesetztes Kapital:	0,2 %
Ihr PV-Strom kostet (brutto) ca.:	17 Cent/kWh

Tools für erste Berechnungen

Solardachkataster

<https://www.rvr.ruhr/themen/oekologie-umwelt/startseite->

[klima/solardachkataster/](#)





FÖRDER.NAVI

Unternehmen

Kommune

Gemeinnützige Organisation

Privatperson

Alle

Photovoltaik

<https://tool.energy4climate.nrw/foerder-navi>

FÖRDER.NAVI



THEMENSUCHE

PRIVATHAUSHALTE

UNTERNEHMEN

KLIMAAGENTUR

TERMINE

Startseite » Dokumente

Dokumente

↓ Liste Energieberater:innen Wohngebäude (PDF)

↓ Liste Energieberater:innen Nichtwohngebäude (PDF)

↓ Liste Photovoltaik Fachbetriebe(PDF)

↓ Liste Heizungsbauunternehmen(PDF)

KONTAKT

Beratungsbüro (im Stadtwerkehaus)

E-Mail: info@klimaagentur-hamm.de

Tel: 02381 / 274 3981

Beratungszeiten:

Dienstags: 8 bis 13 Uhr

Donnerstags: 13 bis 18 Uhr (ab 16 Uhr nur
telefonische Beratung)

www.klimaagentur-hamm.de/dokumente/

Beratungsangebot der KlimaAgentur

Beratungsbüro der KlimaAgentur Hamm

im Service-Center der Stadtwerke Hamm
Südring 1, 59065 Hamm

Tel. 02381 / 274 3981

E-Mail: energie@klimaagentur-hamm.de

Beratungszeiten:

Dienstags 8 - 13 Uhr

Donnerstags 13 - 18 Uhr

(ab 16 Uhr nur telefonische Beratung)

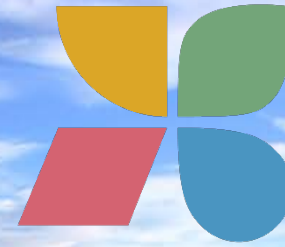
Terminbuchung unter

www.klimaagentur-hamm.de



**... oder direkt hier auf
der Messe an Stand E7!**

Bildquelle: Lippewelle Hamm



KlimaAgentur Hamm
Stadt.Klima.Wende

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Die Folien aller Vorträge finden Sie nächste Woche
unter www.klimaagentur-hamm.de