

energieteam süd gmbh

Die Photovoltaik Experten

Paradiesstr. 23-25

73230 Kirchheim u.T.

www.engt.de

07021 - 87 99 858

**Praktische Auslegung und
Berechnung einer PV Anlage
im Roßdorf**


energie
teamsüd gmbh

energieteam süd gmbh – seit 2005

- Produktportfolio

- PV-Anlagen von klein bis groß
- Stromspeicher- und Energiemanagementsysteme
- Wärmepumpenintegration
- Elektrotankstellen und Lademanagement

- Leistungen

- Planung und Bau/Ausschreibung
- Betriebsführung, Service und Wartung
- Fehlersuche und Gutachten
- PV Versicherungen



Aktivitäten 2022

- 250 Eigenheim PV Anlagen
- 25 Gewerbe PV Anlagen 30-500 kWp
- 20 Mieterstromprojekte
- Ausschreibung von PV für Kommunen: Köngen, Wendlingen, EVF
- Parkplatzüberdachungen mit PV und Energieagentur Remms-Murr
- Einzelne Freiflächen PV-Planungsaufträge
- PV Seminar mit Teckwerken und SHK Verband Stuttgart
- Wartung von 8000 kWp PV Anlagen
- PV Bündelaktion mit Teckwerken und Klimaschutzagentur Esslingen in Großbettlingen: 55 PV Anlagen
 - Fachliche Begleitung von Ingenieuren von erster Beratung bis zur Endabnahme
 - Einsparung durch Großhandels-Sammeleinkauf
 - Aktivierung der Bürger: Gegenseitige Motivation zum Bau von Anlagen



Photovoltaikanlagen

Stromproduktion:

➤ 700-1100 kWh/kWp

Kosten

➤ 10 kWp ca. 18.000 € netto

➤ 100 kWp ca. 110.000 € netto

Lebensdauer

➤ >25 Jahre

Amortisation

➤ 5-15 Jahre kaufmännisch

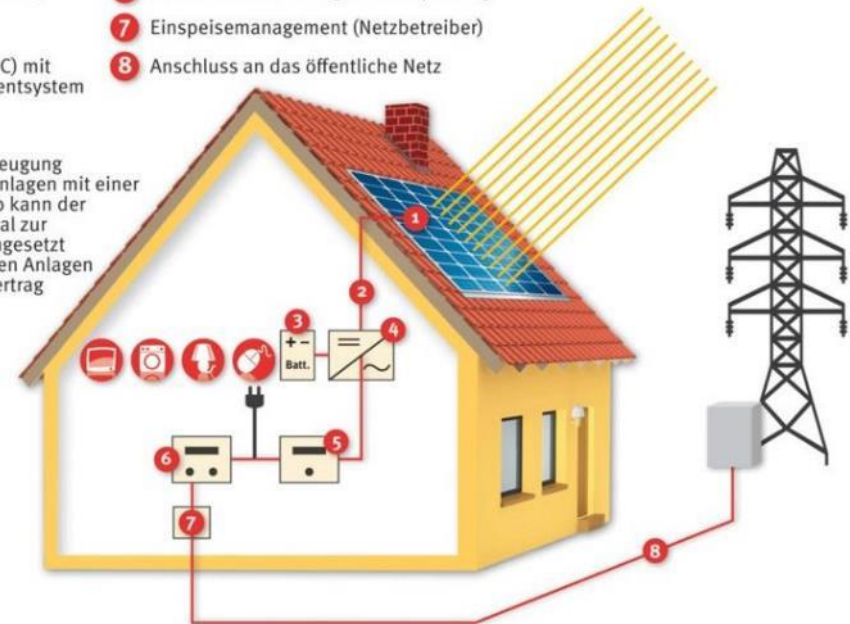
➤ 2-4 Jahre energetisch

PV Pflicht

➤ Ab Mai 2022 Neubau Privat und Gewerbe

➤ Ab 2023 bei Sanierung

- 1 Solargenerator (Module)
- 2 Kabelverbindung
- 3 Batteriespeicher (DC) mit Speichermanagementsystem
- 4 Wechselrichter
- 5 Stromzähler für Erzeugung (Bei Photovoltaik-Anlagen mit einer Leistung bis 10 kWp kann der Stromzähler optional zur Ertragskontrolle eingesetzt werden. Bei größeren Anlagen mit höherem Solareertrag ist er Pflicht.)
- 6 Stromzähler für Bezug und Einspeisung
- 7 Einspeisemanagement (Netzbetreiber)
- 8 Anschluss an das öffentliche Netz



PV Pflichten

PV Pflicht Klimaschutzgesetz §8a und 8b

§ 4 der Verordnung – Welche Dächer sind geeignet?

Dachfläche gilt als geeignet, wenn mindestens eine ihrer Einzeldachflächen eine

- zusammenhängende Mindestfläche von 20 Quadratmetern hat und eine Neigung von höchstens 20 Grad aufweist oder
- bei einer Neigung von 20 bis 60 Grad nach Westen, Osten und allen dazwischenliegenden Himmelsrichtungen zur südlichen Hemisphäre ausgerichtet ist

Stellplatzflächen sind zur Solarnutzung geeignet, wenn diese

- ausschließlich für Personenkraftwagen vorgesehen sind,
- eine Neigung der Parkplatzfläche von nicht mehr als 10 Grad zur Waagerechten aufweisen und
- mindestens vier Stellplätze unmittelbar nebeneinander angeordnet sind.

Stellplätze

im Bestand

Maßnahmen

- Standardnachweis 60% der geeigneten Dachfläche
- Erweiterter Nachweis 75% der Teildachflächen
- 60% der geeigneten Stellplatzflächen
- Bei Pflicht zur Dachbegrünung: Verringerung um die Hälfte

Ersatzmaßnahmen

- Solarthermie
- Installation auf Fassade/ daneben
- Verpachtung

Unzumutbarkeit der PV Pflicht

Wann liegt eine wirtschaftliche Unzumutbarkeit vor?

Bei Gefährdung der Durchführbarkeit des Bauvorhabens

- Kosten der PV-Anlage 20 Prozent der Baukosten bei Nichtwohngebäuden
- Kosten der PV-Anlagen 30 Prozent der Baukosten bei Parkplätzen

Antrag auf **teilweise Befreiung**, bis Schwellenwert erreicht ist

- Bauherr grundsätzlich eigenverantwortlich
- Nachweis bei unterer Baurechtsbehörde

Standardnachweis

- Registrierungsbestätigung Marktstammdatenregister
- Frist: 12 Monate nach Baufertigstellung
- Textform (z.B. E-Mail)

Erweiterter Nachweis

- Dach-Plan (Bauvorlage)

Wirtschaftlichkeit?

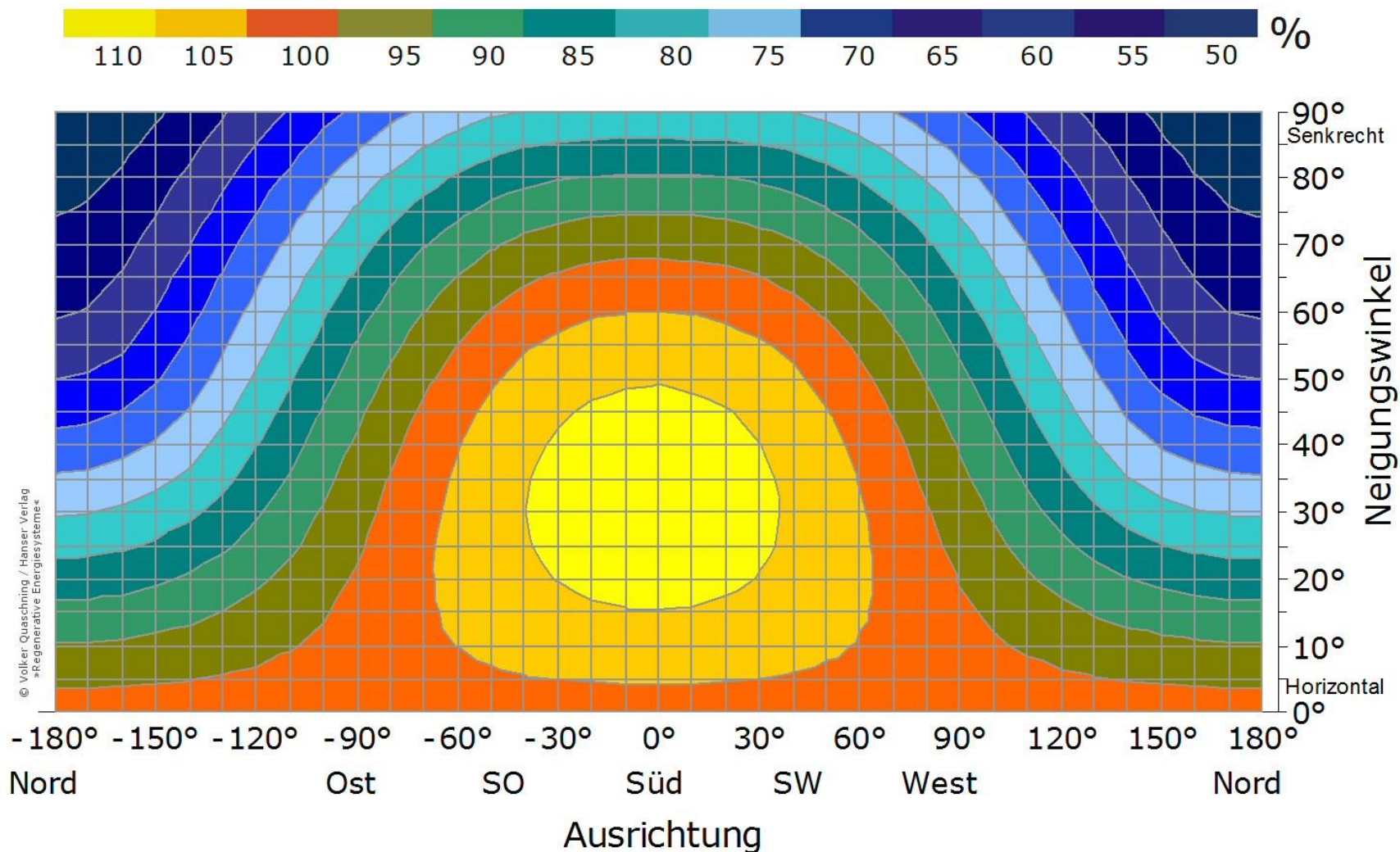
Finanziell:

- Einspeisung:
 - Einspeisevergütung / EEG Zuschlag
 - Direktvermarktung
 - PPA Stromabnahmevertrag übers Netz
- Direktverbrauch vor Ort (Stromlieferung)
 - Strompreis
 - Abgenommene Menge
 - Speicher
 - Zusätzliche Verbraucher
 - Ladestation
 - Heizstab
 - Wärmepumpe
- Kosten der PV-Anlage mit Netzanschluss

Zusatznutzen:

- Witterungsschutz
 - Sonne/Hitze
 - Hagel
 - Regen und Schnee (Reif)
- Lademöglichkeiten integrierbar
- CO₂ Einsparung
- Gutes Gefühl
- Welt gerettet

Eignet sich mein Dach?



Globalstrahlungswerte in Abhängigkeit der Neigung zur horizontale, 100% = 1060 kWh/m²,a (Daten für Berlin),
Weitere Standorte siehe: <http://www.energieatlas-bw.de/> Bild-Quelle Quaschning 2015, S. 81

Einspeisevergütung

Inbetriebnahme: 30.07.2022 bis 31.01.2024:

Nennleistung (größer bis einschließlich)	Fester Vergütungssatz	
	Teileinspeisung (ct/kWh)	Volleinspeisung (ct/kWh)
0-10 kWp	8,20	13,00
10-40 kWp	7,10	10,90
40-100 kWp	5,80	10,90

Inbetriebnahme: 01.01.2023 bis 31.01.2024:

Nennleistung (größer bis einschließlich)	Anzulegender Wert	
	Teileinspeisung (ct/kWh)	Volleinspeisung (ct/kWh)
0-10 kWp	8,60	13,40
10-40 kWp	7,50	11,30
40-100 kWp	6,20	11,30
100-400 kWp	6,20	9,40
400-1.000 kWp	6,20	8,10

Ab 2023!



Steuerliche Behandlung PV


- **Einkommensteuer (Ertragssteuer)**
 - Neu ab 2023: Ertragssteuerfreiheit für Anlagen bis 30 kWp oder pro Wohneinheit 15 kWp bei Mehrfamilienhäusern bis 100 kWp
 - Keine Wahlmöglichkeit mehr: Gewinnerzielungsabsicht oder Liebhaberei
 - Liebhaberei: Kein Gewinn, keine Steuern, keine Abschreibung, keine Steuererklärung
 - Wenn zu besteuern:
 - Angabe der Einnahmen in Anlage G als Einnahmen aus Gewerbebetrieb.
 - Alle Ausgaben sind absetzbar (Abschreibung)
 - Eigenverbrauch muss versteuert werden (Betriebsentnahme)

- **Umsatzsteuerfrei Anschaffung und Betrieb ab 2023**
 - Stromverkauf ist noch nicht geklärt

- **Umsatzsteuer darüberhinaus (bis 17 T € freiwillig=Kleingewerbe)**
 - Unabhängig von Gewerbeanmeldung
 - Steuer aus Anschaffung kann zurückgeholt werden
 - Wenn freiwillig: Ust-pflichtig min. 5 Jahre

- **Gewerbeanmeldung und Gewerbesteuer**
 - 24,5 T€ Freibetrag bei Gewerbesteuer
 - Achtung: Eine Nullmeldung hat IHK Mitgliedschaft zur Folge
 - Seit 2020 Befreiung von IHK für Kleinanlagen möglich

Förderung PV

- Hauptförderung: EEG Vergütung
- Speicherförderung in verschiedenen Bundesländern (BY) – nicht mehr in BW (2021)
- Lokale Förderprogramme von Stadtwerken oder z.B. den Teckwerken
- Förderung von Ladestationen und E-Fahrzeugen
- Förderung im Rahmen der BEG KFW Effizienzhaus Förderung
 - BEG KFW Effizienzhaus Förderung
 - KFW Programm Kredit 270
 - Kredit ab 1,28 %  effektivem Jahreszins
 - Für Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme, für Netze und Speicher
 - Für Photovoltaik, Wasser, Wind, Biogas und vieles mehr
 - Für Privatpersonen, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen


Förderung Ladestationen KFW Programm 441

[Startseite](#) > [Unternehmen](#) > [Energie und Umwelt](#) > [Förderprodukte](#) > [Ladestationen für Elektrofahrzeuge – Unternehmen \(441\)](#)

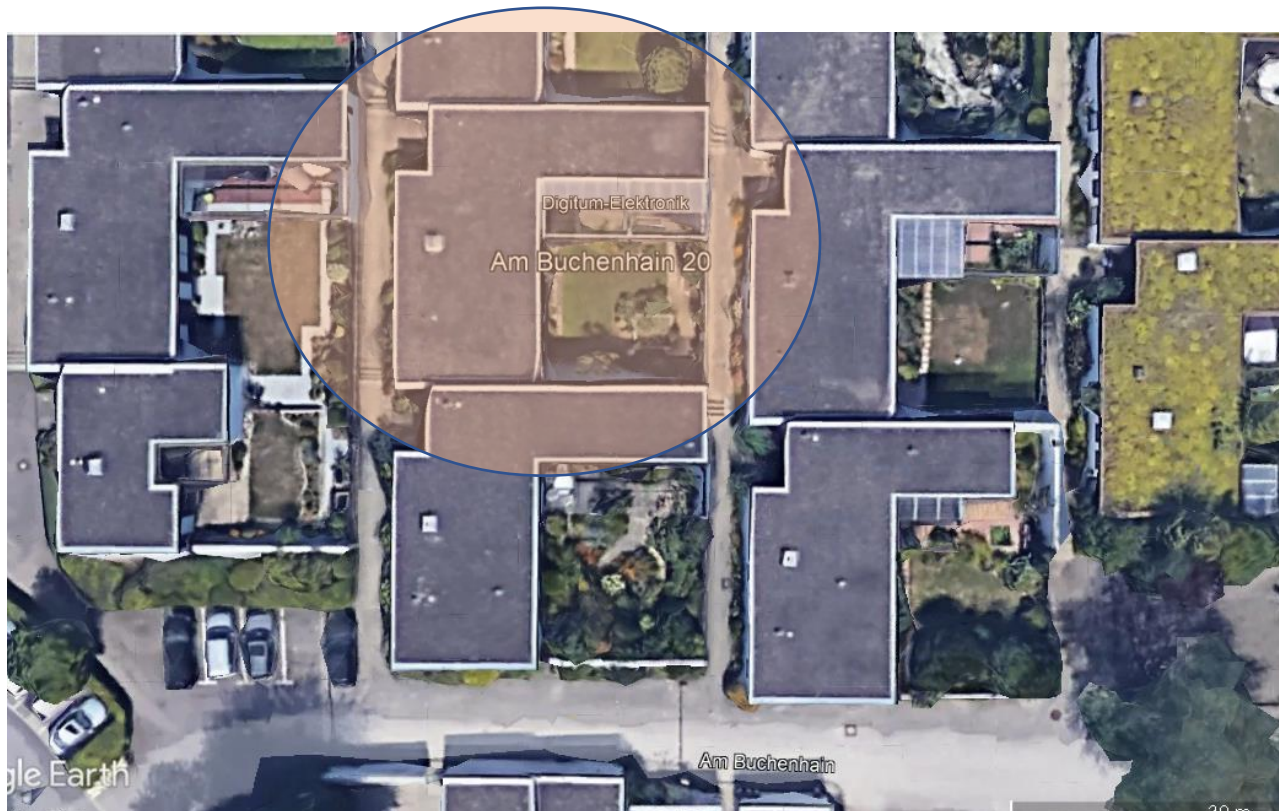
Ladestationen für Elektrofahrzeuge

Zuschuss für Ladestationen in Unternehmen

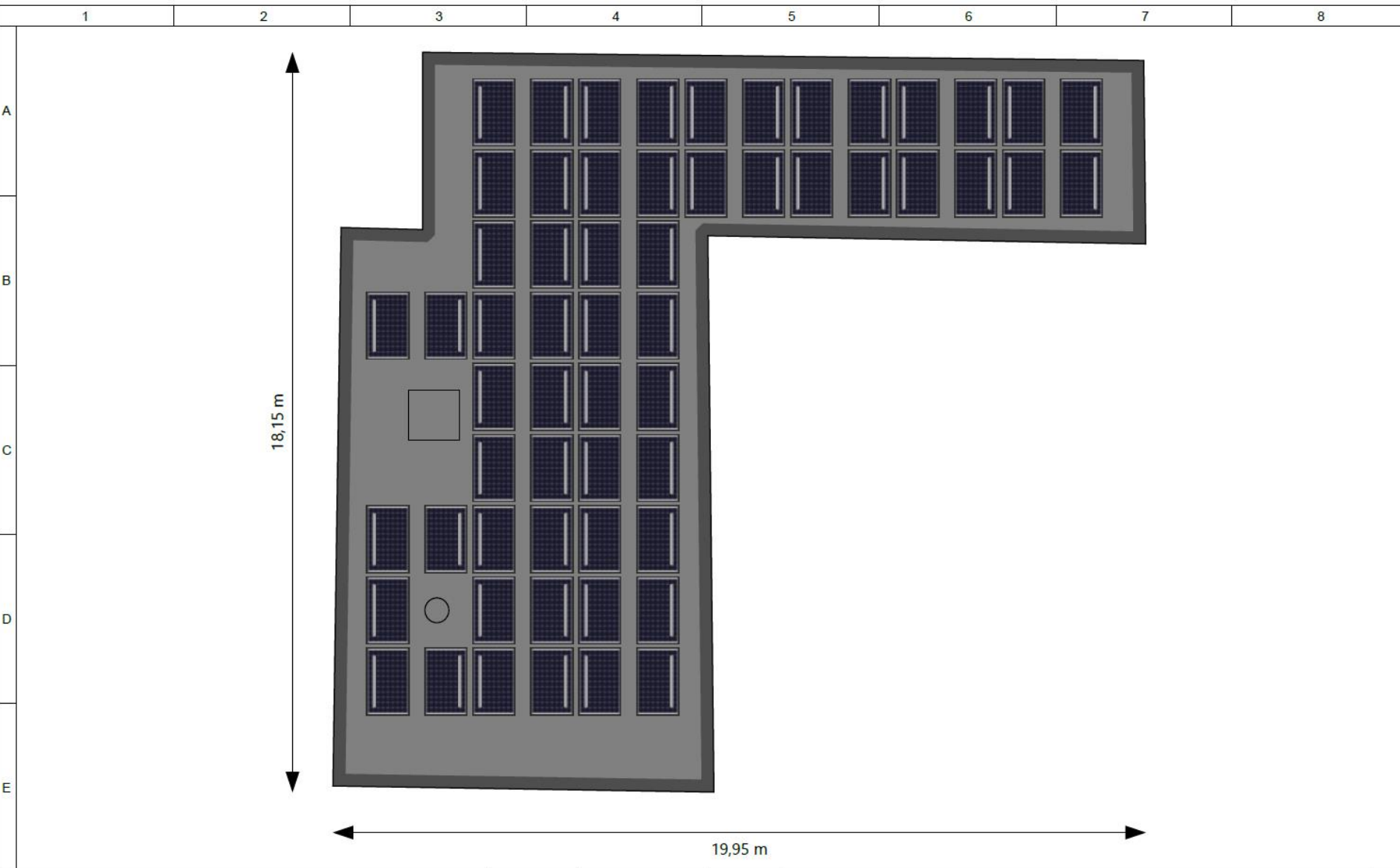
Das Wichtigste in Kürze


- Zuschuss bis zu 900 Euro pro Ladepunkt 
- für den Kauf und die Installation von Ladestationen, die nicht öffentlich zugänglich sind
- zum Aufladen von Firmenfahrzeugen und Privatfahrzeugen von Beschäftigten
- für Unternehmen und kommunale Unternehmen, freiberuflich Tätige und gemeinnützige Organisationen

Beispiel eines Hauses im Roßdorf



Mit bis zur 59 Modulen á 405 W Spitzenleistung: 23,89 kWp



Dachzeichnung, Süddach 1 (- Polygon-Flachdach 1)		Name	Datum	 energieteam süd gmbh Paradiesstraße 23-25 73230 Kirchheim () Tel.: 07021-87998 58 Email: info@engt.de Internet: www.engt.de	Blatt
Modulfeldansicht		Bearbeitet	28.12.2022		1
Finger, Am Buchenhain 20, 72622 Nürtingen Projekt-Nr.: 2022-1797/Fronius Steffen Finger Dachleistung: 23,89 kWp 59 x IBC MonoSol 405 CS10-HC; L 1722mm x B 1133mm x H 35mm		Überprüft			Von
		Freigegeben			1
		Copyright: IBC SOLAR AG			

Warum so groß?



	An den Verbrauch anpassen?	Dach vollmachen?
Gesamtinvestition	Niedriger +	Höher
Investition pro Solarmodul	Höher	Niedriger +
Eigenverbrauch	Höher +	Niedriger
Eigenversorgung (Autarkie)	Niedriger	Höher +
Stromgestehungskosten	Höher	Niedriger +
Gewinn für den Geldbeutel	Niedriger	Höher +
Gewinn für die Umwelt	Niedriger	Höher +

Quelle: BASTIZI

Auslegung der Wechselrichter

Gewählte Wechselrichterkombination für:

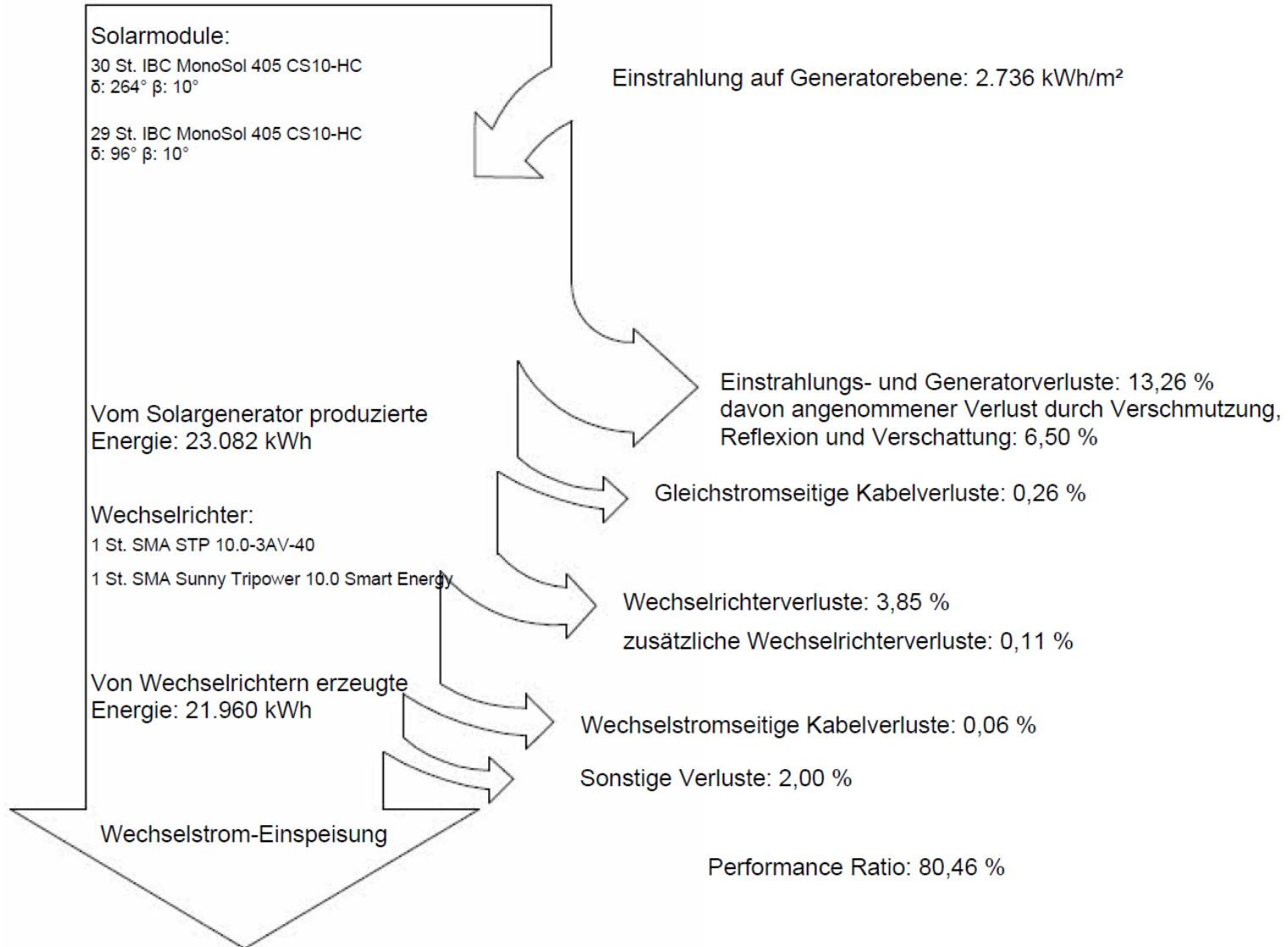
59 Module vom Typ IBC MonoSol 405 CS10-HC

	1. Wechselrichtertyp	2. Wechselrichtertyp
Anz.	1 x	1 x
Typ	SMA STP 10.0-3AV-40	SMA Sunny Tripower 10.0 Smart
Dimensionierung	129,87%	129,87%
Installierte Leistung	12 Wp	12 Wp
Leistungsfaktor $\cos(\varphi)$	0,90	0,90
AC-Wirkleistung	9.000 W	9.000 W
AC-Scheinleistung	10.000 VA	10.000 VA
1. DC-Eingang	1 x 15 IBC MonoSol 405 CS10-HC	1 x 15 IBC MonoSol 405 CS10-HC
2. DC-Eingang	unbenutzt	1 x 15 IBC MonoSol 405 CS10-HC
3. DC-Eingang	1 x 14 IBC MonoSol 405 CS10-HC	unbenutzt

Die Wechselrichterverschaltung entspricht den Vorgaben der Niederspannungsrichtlinie VDE-AR-N-4105 (2018).

Ertragsprognose - Energieflussdiagramm

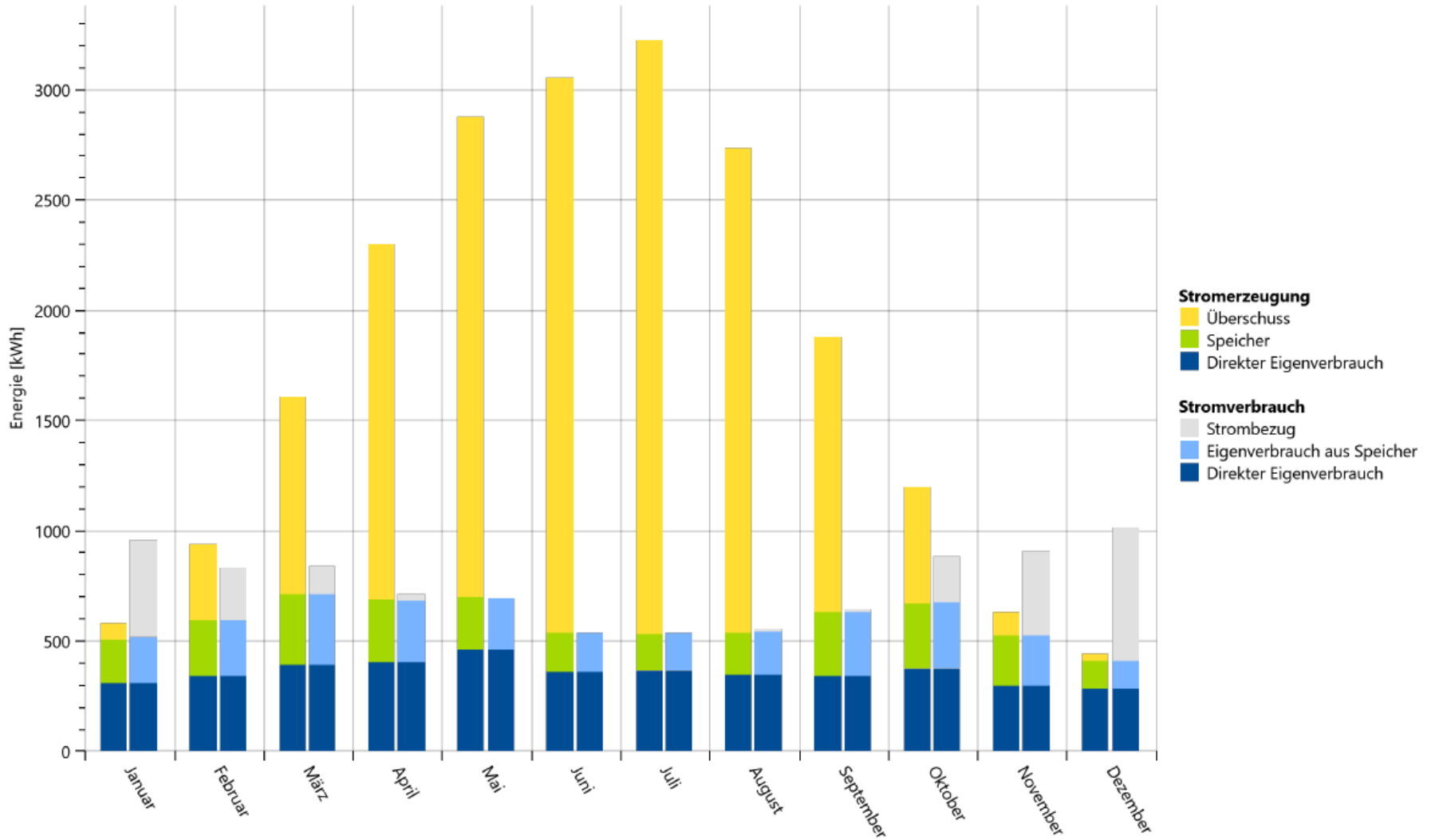
Einstrahlung horizontal: 1.120 kWh/m², Ort: Reutlingen, Quelle: DWD (1981 - 2000)



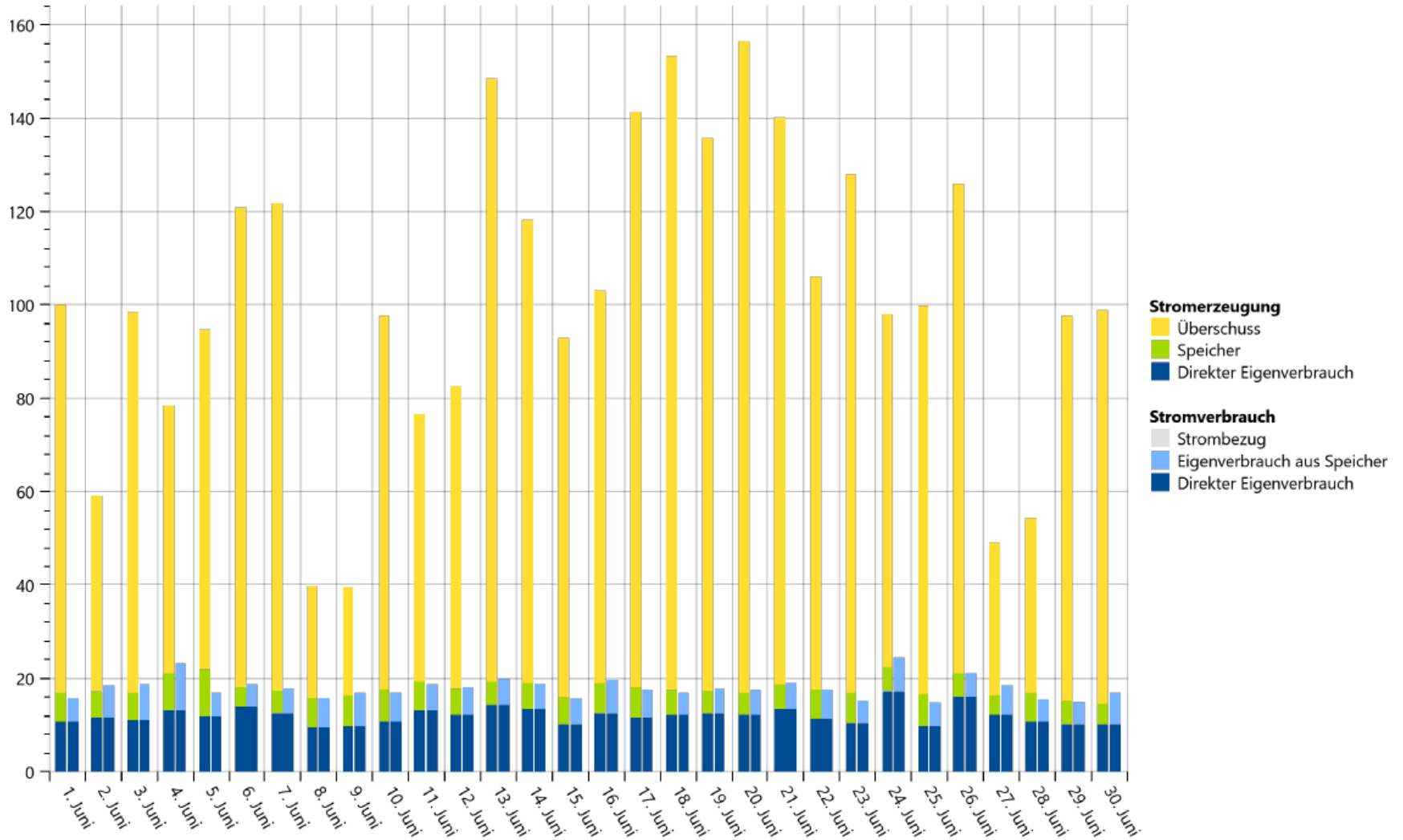
Jährlicher Energieertrag: 21.411,91 kWh

Spez. jährlicher Energieertrag: 896,08 kWh/kWp

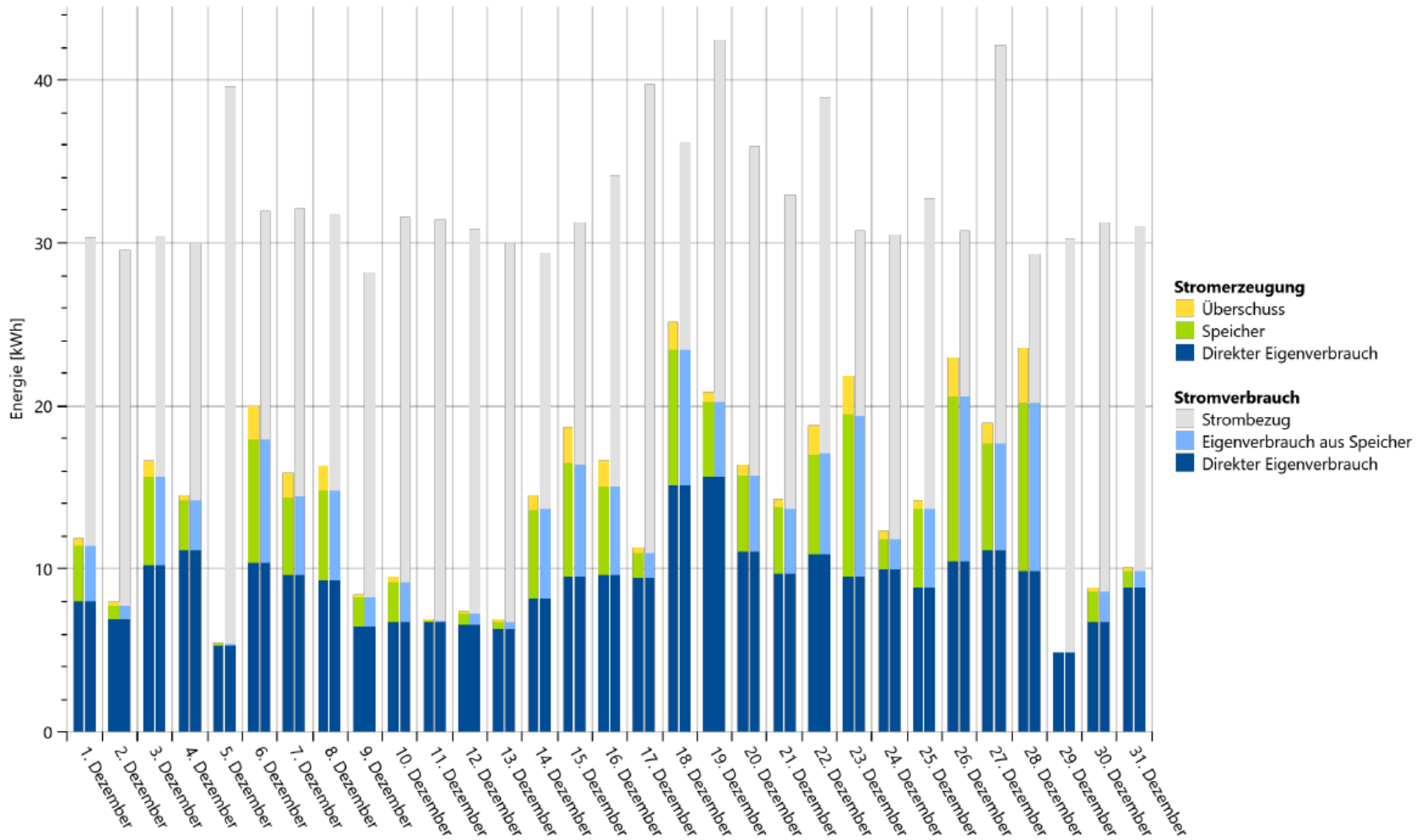
Erzeugungskurve (Jahr)



Erzeugungskurve (Monat Juni)



Erzeugungskurve (Monat Dezember)



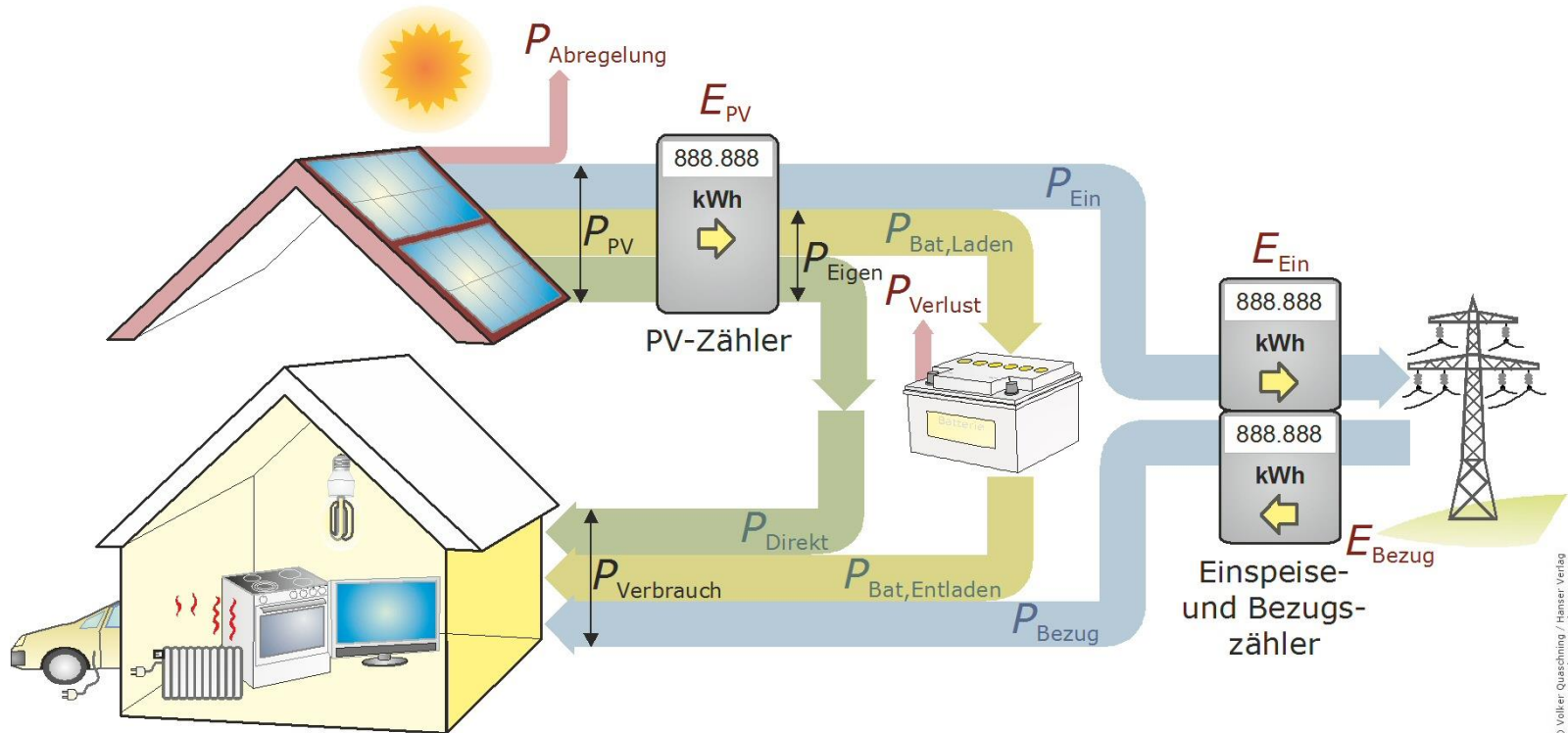
Zusammenfassung

Lastprofile

Summe Lastprofile	9.130 kWh
Lastprofil: Haushalt, Privatverbrauch	3.130 kWh
Lastprofil: Haushalt HTW, ganztägiger Verbrauch	6.000 kWh

Eigenverbrauch und Speicher

Jährlicher Stromverbrauch	9.130 kWh
Unabhängigkeitsgrad	
Ohne Speichersystem	47,16 %
Mit Speichersystem	75,18 %
Eigenverbrauchsquote	
Ohne Speichersystem	20,03 %
Mit Speichersystem	32,81 %
Speichersystem	1x BYD Battery-Box Premium HVS-10.2
Gesamtkapazität	10,24 kWh
Maximale Entladetiefe um	100 %
Maximale Ladeleistung	10,60 kW
Maximale Entladeleistung	10,60 kW



© Volker Qaschnig / Hanser Verlag
 Regenerative Energiesysteme

Duden/Energietechnik zu Autark: „Unabhängig von äußeren Dingen, Einflüssen“/ ausgeglichene Energiebilanz
 Autonom: „unabhängig, eigenständig“ / getrennt
 Bild-Quelle: Qaschnig 2015, S. 268

Eigenverbrauchsanteil

$$e = \frac{E_{Eigen}}{E_{PV}} = \frac{E_{Direkt} + E_{Bat,Laden}}{E_{PV}}$$

Autarkiegrad

$$a = \frac{E_{Direkt} + E_{Bat,Entladen}}{E_{Verbrauch}}$$

Technische Varianten

Alle mit Überspannungsschutz, Netzanschluss, Gerüst, Montage, 23 kWp

- Fronius Wechselrichter Hybrid Gen 24
 - Full Backup (ca. 2000 Euro)
 - Fronius Wallbox
 - BYD Speicher 10 kWh
 - Überspannungsschutz, Netzanschluss, Gerüst, Montage
 - 49.000 Euro
- SMA Wechselrichter STP 10 Smart Energy Hybrid
 - 2 Räume Backup
 - SMA EV Charger (ca. 2500 Euro)
 - BYD Speicher 10 kWh
 - 46.000 Euro
- Sungrow Wechselrichter SH10 RT
 - 2 Räume Backup
 - Sungrow Wallbox
 - Sungrow Speicher 10 kWh
 - 41.000 Euro

Wirtschaftlichkeit

Preise Stadtwerke Nürtingen:

Tarifsystem für Eintarifzähler			
Allgemeiner Preis der Grund- und Ersatzversorgung			
	2022/2023	bis 31.12.2022	ab 01.01.2023
Verbrauchsunabhängiger Grundpreis pro Jahr	88,06 Euro		
Grundpreis pro Monat	7,34 Euro		
Arbeitspreis pro verbrauchter Kilowattstunde		28,89 Cent	58,40 Cent

Bei 9130 kWh Jahresverbrauch sind das Stromkosten von 5295 Euro.

Bei 75% Autarkie sind das Einsparungen von 3971,- Euro jährlich.

Damit wäre selbst die teuerste Anlage mit 49.000 Euro nach 12 Jahren Amortisiert.

Auf 20 Jahre sind das 54.000 Euro Gewinn oder 7,7% Rendite.

2023

Ein guter Zeitpunkt
eine PV Anlage zu bauen!

Viel Erfolg!

