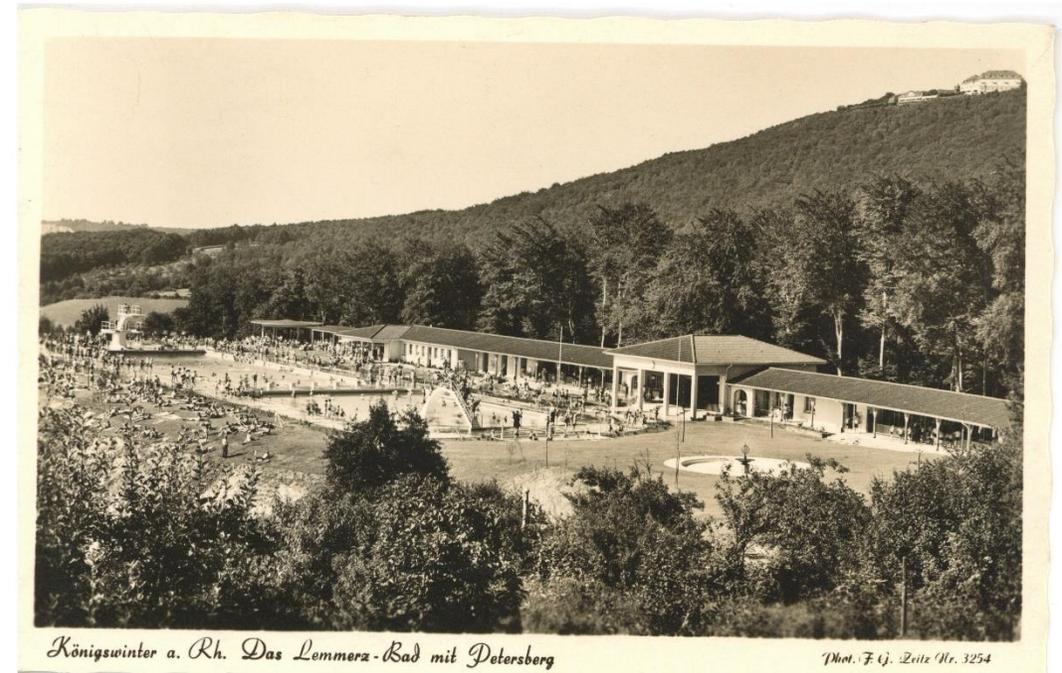


Projektvorstellung

Generalsanierung

Lemmerzbad

Stadt Königswinter



Fachplanungsleistung Technische Ausrüstung

Sanitär

Badewasser

Automation

Photovoltaik

Generelle Planungsziele:

- Sanierung nach den neusten „Regeln der Technik“, Gesetzen, Richtlinien, Normen, etc.
- Freibad mit reinem Sommerbetrieb. Dadurch keine Heizung und somit keine Anwendung des GEG (Gebäudeenergiegesetz).
- Kompletter Entfall von fossilen Energieträgern (Dekarbonisierung). Mit selbsterzeugtem Strom (PV-Anlage) wird die Schwimmbadtechnik emissionsfrei betrieben sowie ggf. Duschwasser erwärmt.

Sanitär - Duschen



Duschen (je 7 Stk. DA/HE, inkl. Beh.-Du)

- Elektronische Duschpaneele (keine UP-Installation!)
- Damen und und Beh.-Dusche mit Brause
- Warmwasser für Duschen zeitgesteuert über Münzautomat (optional)

Sanitär -Armaturen



Keramik und Armaturen

- Waschtisch in den Damen- und Herren-WCs mit winterfester Armatur (nur Kaltwasser)
- WC als Tiefspül-WC, spülrandlos, Deckel mit Absenkautomatik
- Waschtisch im Sanitätsraum und barrierefreiem WC mit elektronischem Durchlauferhitzer zur Warmwassererzeugung

Badewassertechnik - Beckenwasseraufbereitung

Badetechnische Anlage - Energieeffizienz

Neben der Einhaltung des Technischen Regelwerks (DIN 19643) galt Energieeffizienz als ein Grundsatz der Planung.

- Filteranlage (Saugfilter) mit Teillastbetrieb außerhalb der Badebetriebszeit sowie mit belastungsabhängigem Betrieb innerhalb der Badebetriebszeit → Reduzierung der Stromaufnahme der Badewasserpumpen
- Einsatz von Hocheffizienzpumpen mit Frequenzumformern zur Drehzahlregelung des optimalen Betriebspunktes
- Reduzierter Verbrauch an Chemikalien (pH-Korrektur, Flockungsmittel und Chlorgas) aufgrund bedarfsabhängigem Aufbereitungsvolumenstrom
- Zirkulationsbetrieb außerhalb des Badebetriebes zur Vermeidung von Verdunstungsverlusten sowie nochmaliger Reduzierung der Pumpenleistung durch Nutzung des Höhenunterschiedes zwischen Becken und Technikkeller
- Optimierung des Filtrations- und Rückspülprozesses zur Minimierung von Spülabwässern
- Absenkung des Planschbeckens in den Nachtstunden in den Rohwasserspeicher → Interne Umwälzung ohne Becken zur Energieeinsparung

Unter Berücksichtigung ökologischer sowie ökonomischer Aspekte wurden folgende Punkt in der Planung betrachtet, jedoch **NICHT** realisiert:

- Spülwasserspeicher mit separater Desinfektion
- Wärmerückgewinnung aus Spülwasser.

Aufgrund der geringen Betriebszeit des Freibades von ca. 4 Monaten amortisieren sich die Investitionskosten nicht.

Badewassertechnik - Beckenwasseraufbereitung

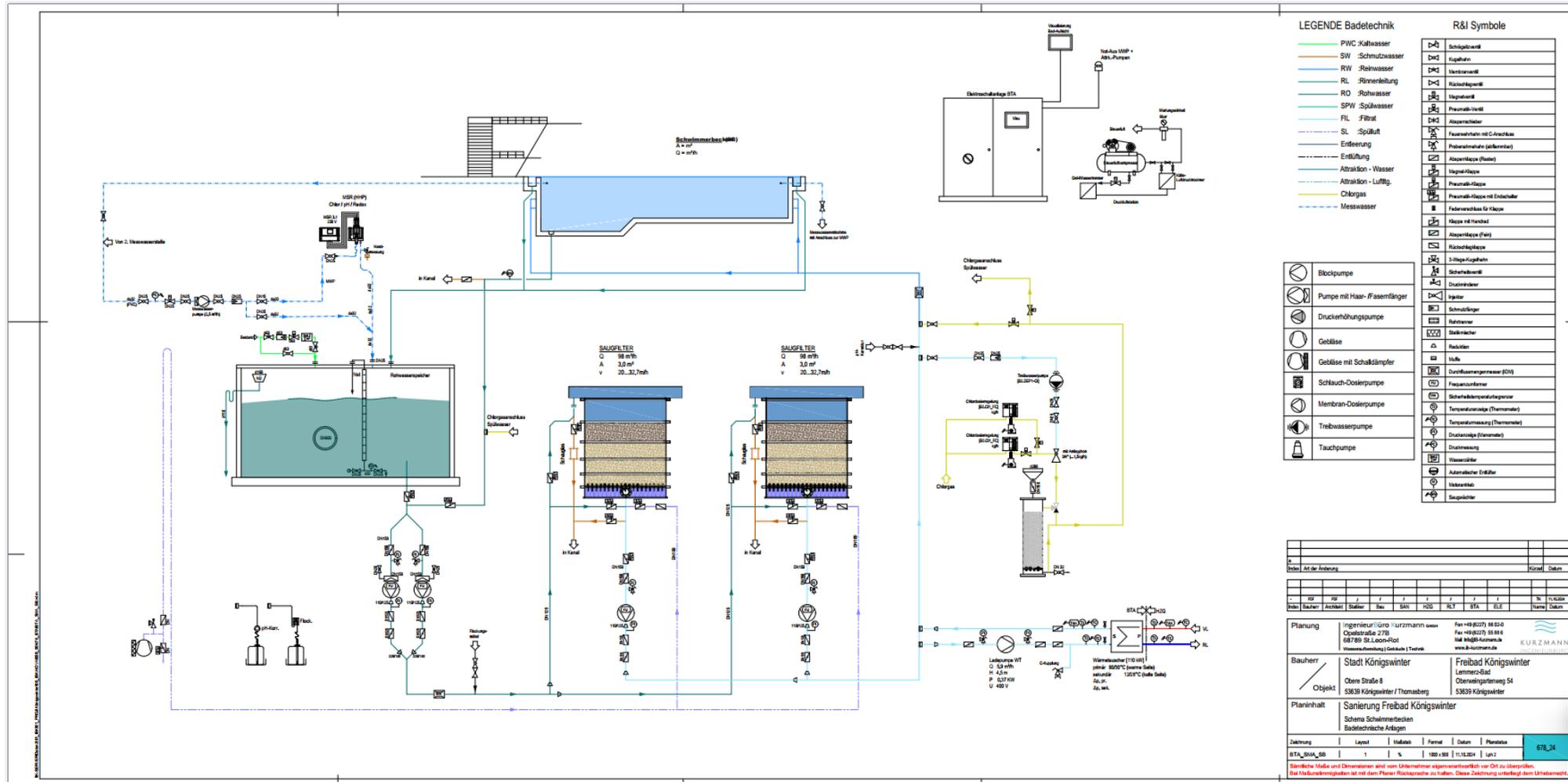


Planung



Bestand

Badewassertechnik - Beckenwasseraufbereitung



Badewassertechnik - Beckenwasseraufbereitung

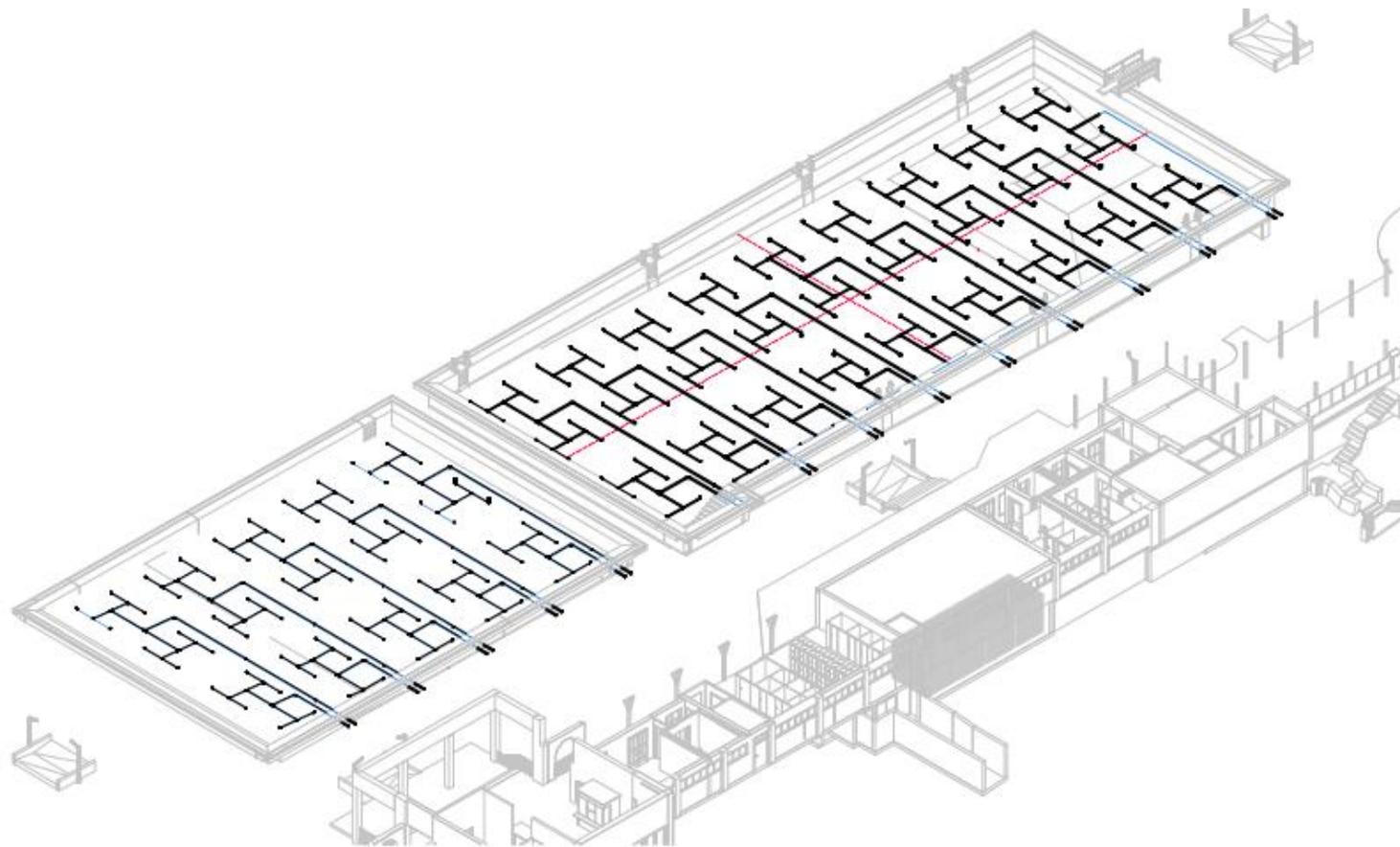
Badetechnische Anlage

Anpassung der Beckenhydraulik (Beckendurchströmung) an die Forderungen der DIN 19 643 (Aufbereitung von Schwimm- und Badeckenwasser) bei allen Varianten!

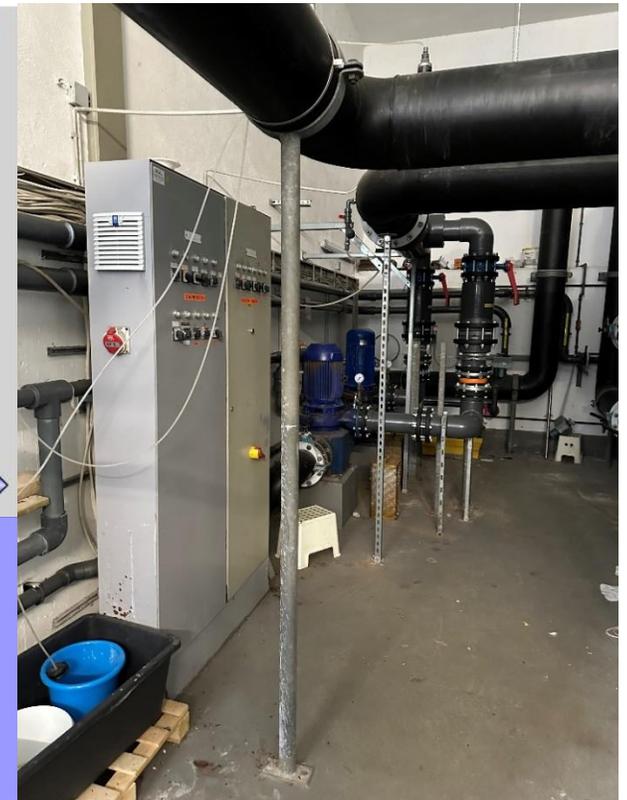
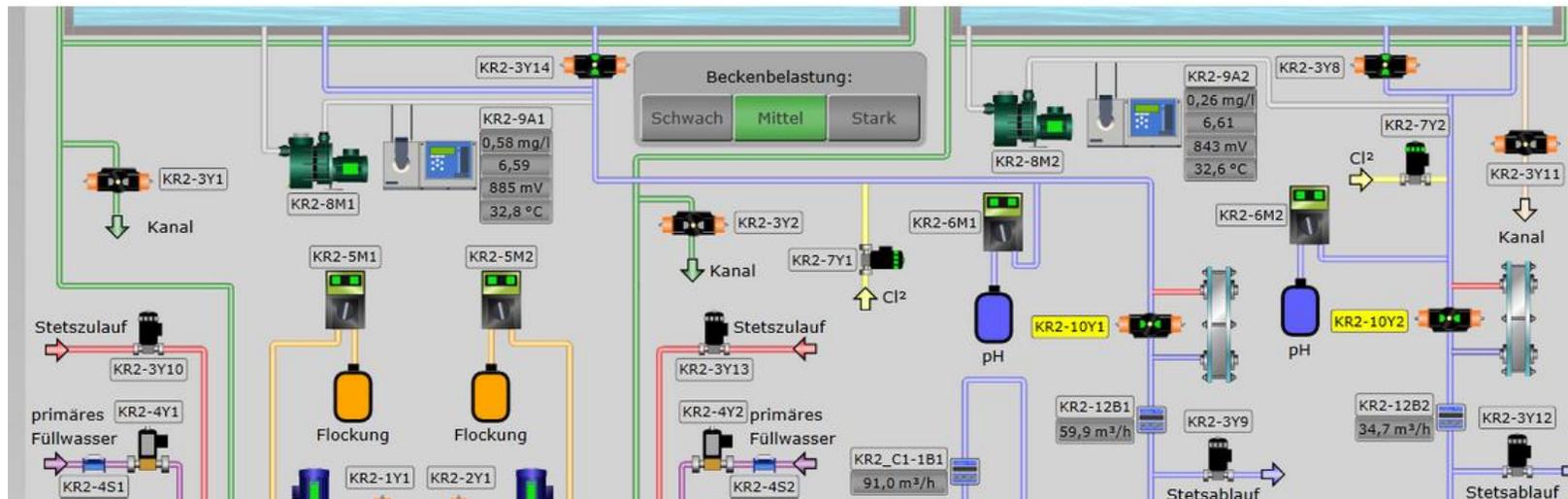
- Beckenlängsdurchströmung im Bestand → nicht mehr zulässig
- Neu: vertikales Einströmsystem für optimierte Beckenhydraulik



Badewassertechnik - Beckenwasseraufbereitung



Automation - Elektroschaltanlage TGA

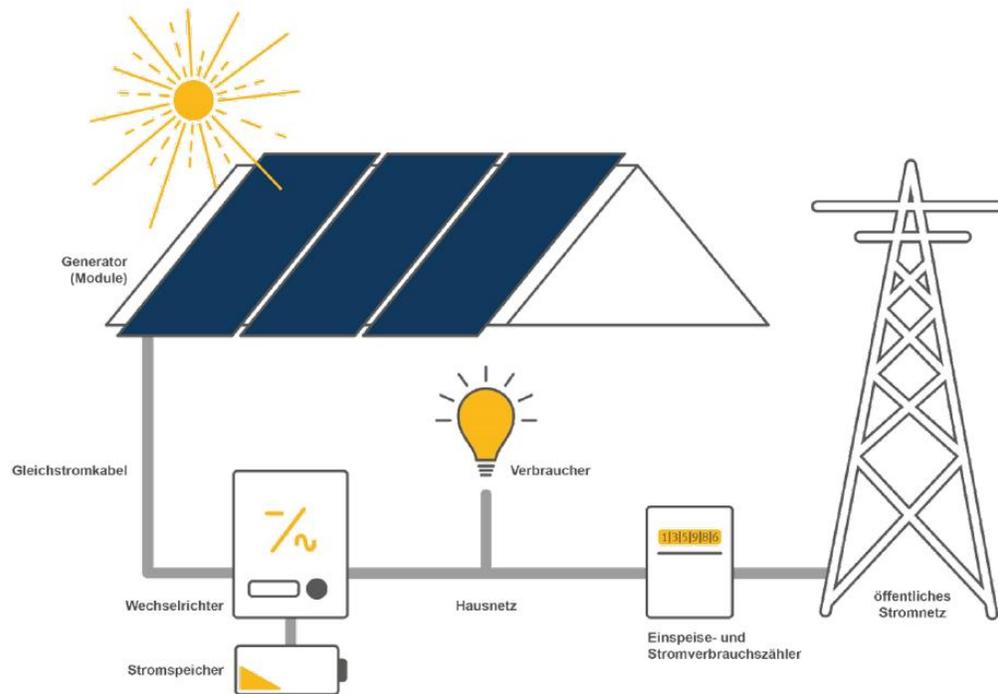


Automation

Elektroschaltanlage mit Automatisierung und Visualisierung. Anbindung an ein Leitsystem zur Fernüberwachung möglich (WEB basierend). Die Schaltanlage der badetechnischen Anlage ist mit einer elektr. Beheizung versehen, sodass in den Wintermonaten durch Kondensat keine Schäden im Inneren des Schaltschranks entstehen.

Bestand

Photovoltaik – Prinzip



- **Montagesystem**
- **Solarmodule**
- **Solarwechselrichter**
- **Batteriespeicher (optional)**
- **Stromzähler**
- **Anlagenüberwachung**

Grundsatz der Planung

Möglichst viel Eigenverbrauch im Bad (Badwassertechnik, Durchlauferhitzer, etc.)
Restlicher Strom wird eingespeist

Photovoltaik – Vorschriften



- ab 10 kWp: PV-Erzeugungszähler
- ab 30 kWp: PV-Erzeugungszähler, NA-Schutz, Funkrundsteuerempfänger, Messwandler
- ab 40 kWp Leistung oder einer HAS größer/gleich 63A: PV-Erzeugungszähler, NA-Schutz, FRE
- ab 100 kWp Leistung: PV-Erzeugungszähler, NA-Schutz, Funkrundsteuerempfänger, Messwandler, Direktvermarktung, Fernwirktechnik - Aufgabe des Anlagenerrichters - Lastgangmessung mit 15 sec. Übertragung.

Photovoltaik – Einspeisevergütung

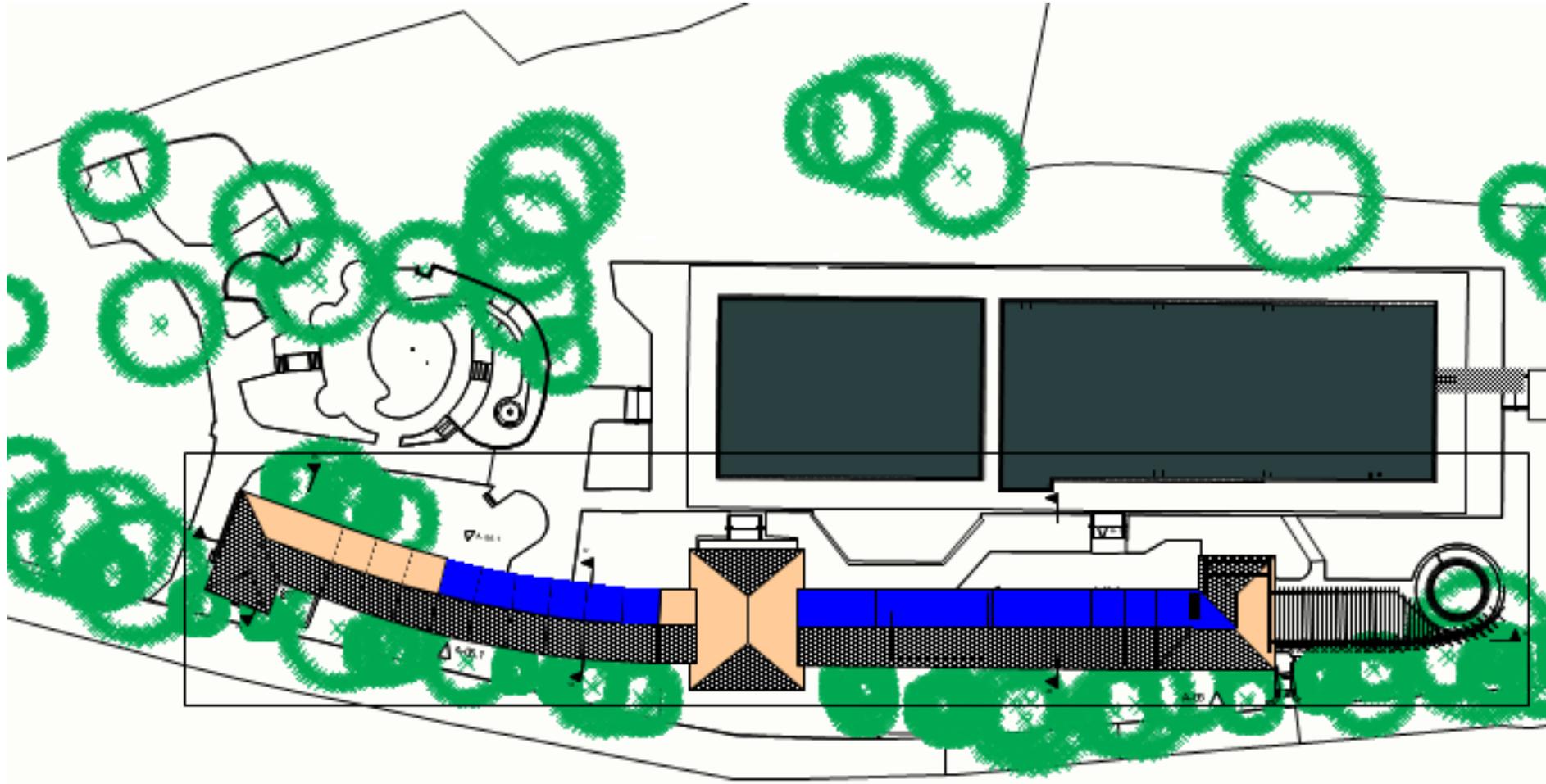


Fördersätze – Einspeisevergütung

Bei Inbetriebnahme ab 1. August 2024 bis 31. Januar 2025 (§ 21 Abs. 1, § 53 Abs. 1 EEG)

Art der Anlage	Installierte Leistung (kW) bis	Teileinspeisung (ct/kWh)	Volleinspeisung (ct/kWh)
	10	8,03	12,73
Gebäude oder Lärmschutzwände (§ 48 Abs. 2, 2a EEG 2023)	40	6,95	10,68
	100	5,68	10,68
Sonstige Anlagen (§ 48 Abs. 1 EEG 2023)	100	6,46	6,46

Photovoltaik – Standortbedingungen (Verschattung und Verschmutzung)



Photovoltaik – Anlagenauslegung

🏠 **PV Planung #1** ❗

Dach hinzufügen ⬆️
Einstellungen ⚙️
Polysun Download ermöglichen
Simulieren 📄
Kopieren 📄
Planung zurücksetzen ↶
Planung löschen 🗑️

Dachname	Dachform	Modul	Modul Leistung (Watt)	Anzahl	Leistung (Watt)
🗑️ Dach 00 (West) ❗	Frei	TOPBiHiKu7 CS7N-675TB-AG ❗	675	60	40.500
🗑️ Dach 01 (West) ❗	Frei	TOPBiHiKu7 CS7N-675TB-AG ❗	675	54	36.450
Gesamtsumme				114	76.950

Vorab-Simulation 📄
❗

Gewählte Wechselrichter Hersteller Huawei Technologies CO., LTD Simuliert 📄 am

Gewählte Variante 14.11.2024, 13:08:32

Gewählter Verbraucher Automatische Auslegung 1 (1 x SUN2000-40KTL-M3 ❗, 1 x SUN2000-36KTL-M3 ❗)

(Sommermonate) 160.000 kWh

Planung Aktiv

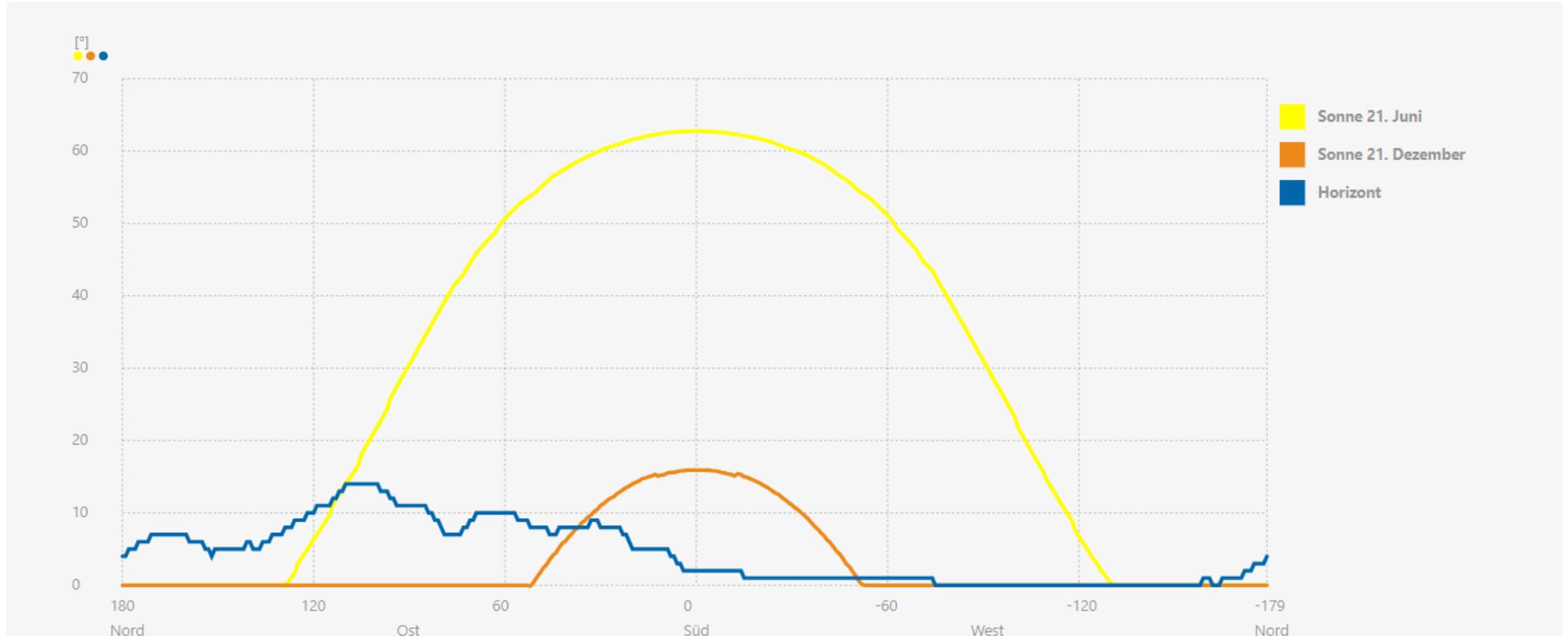
Auslegungsvariante hinzufügen +
Auslegungsvariante manuell hinzufügen +

Wärmepumpe hinzufügen +

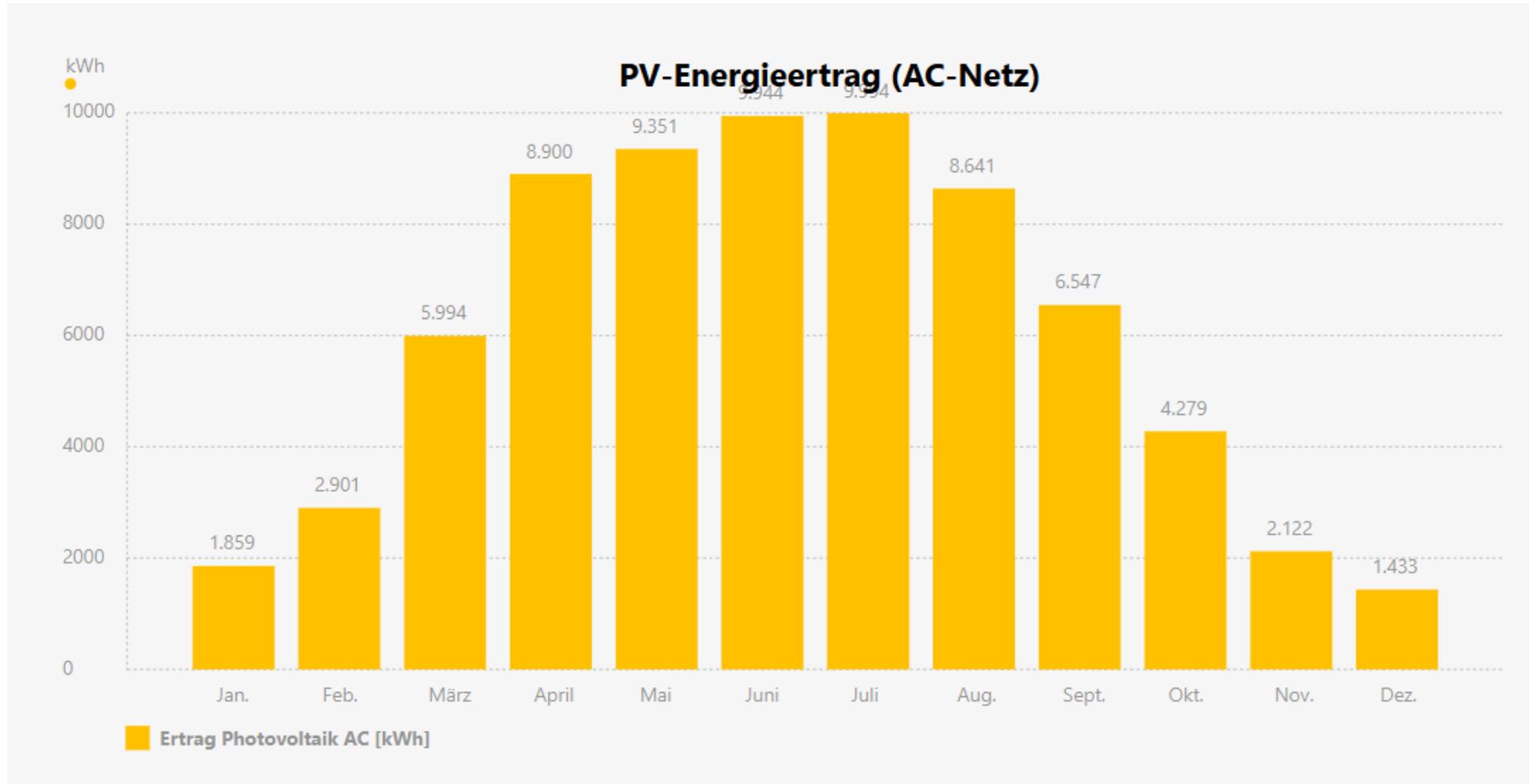
Verbraucher ändern ✎
Verbraucher löschen 🗑️

Batterie/E-Mobil hinzufügen +

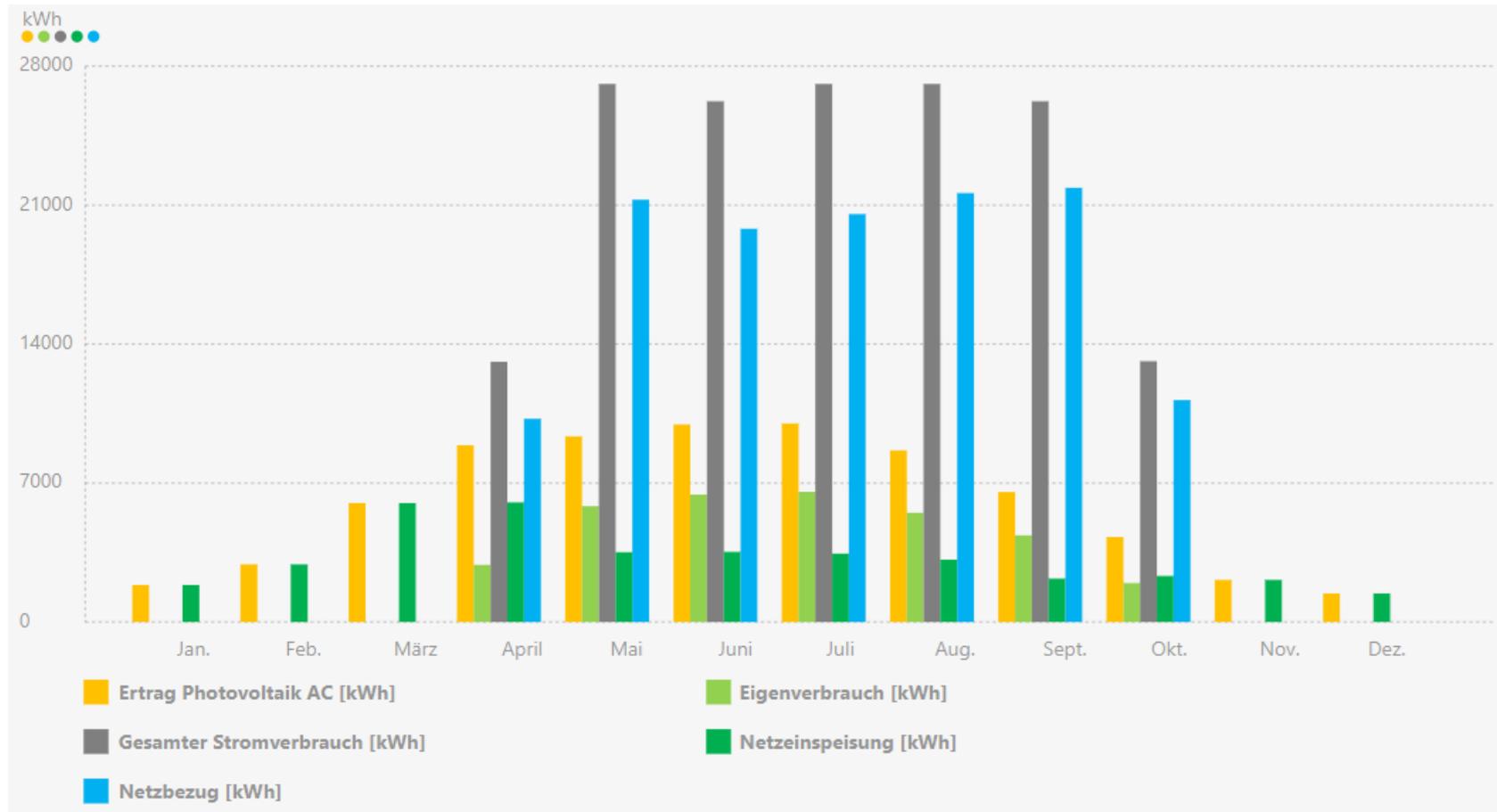
Photovoltaik – Anlagenauslegung



Photovoltaik – Energieertrag



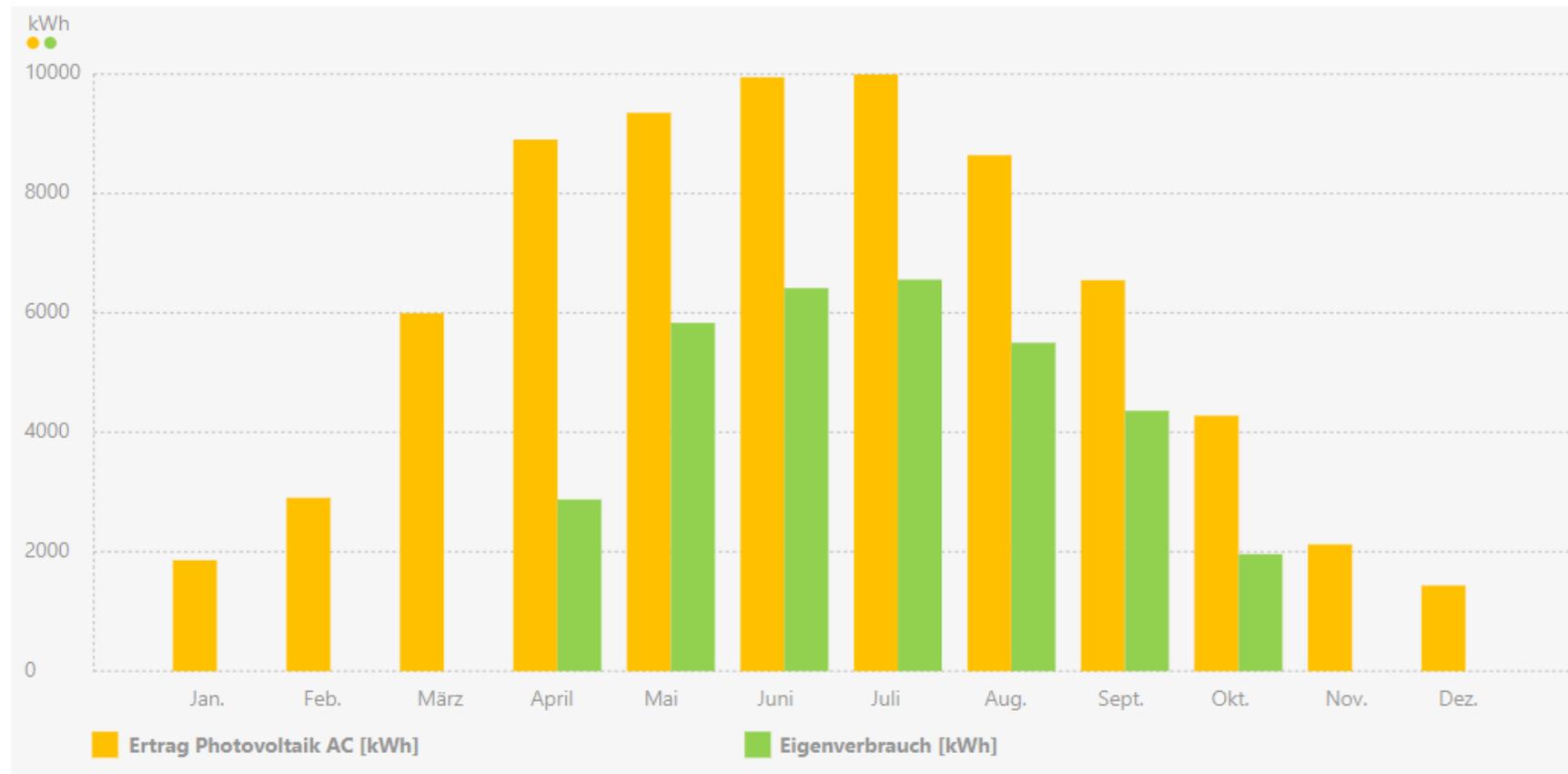
Photovoltaik – Jahres-Energiefluss



Photovoltaik – Jahres-Energiefluss

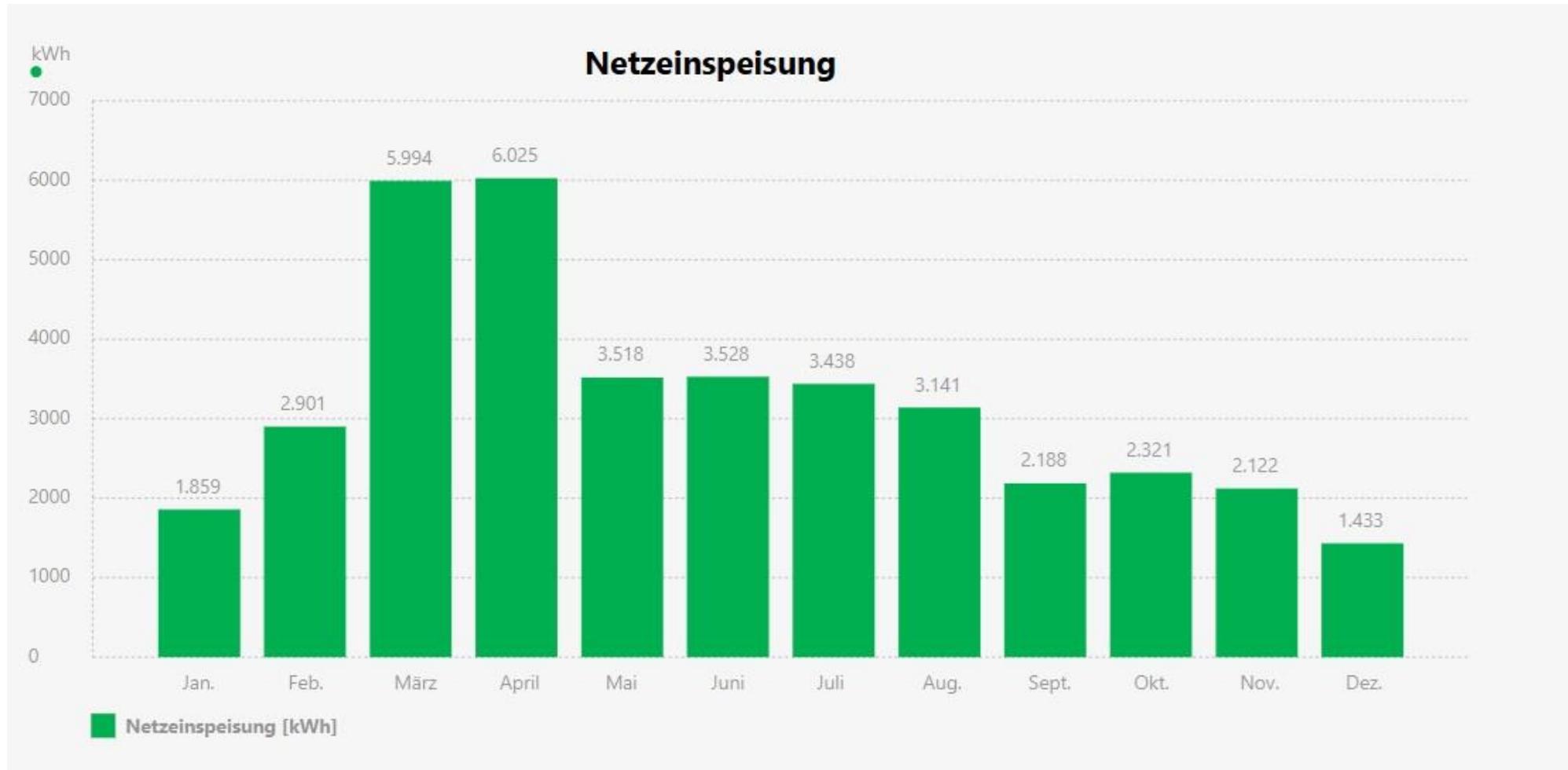
Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe	
1.859,25	2.901,17	5.994,18	8.900,39	9.350,98	9.943,72	9.994,44	8.641,22	6.546,77	4.279,21	2.122,24	1.433,40	71.966,97	Ertrag Photovoltaik AC [kWh]
0,00	0,00	0,00	2.875,31	5.832,69	6.415,53	6.555,98	5.499,93	4.359,10	1.958,39	0,00	0,00	33.496,93	Eigenverbrauch [kWh]
0,00	0,00	0,00	13.113,22	27.100,72	26.226,51	27.100,72	27.100,72	26.226,51	13.132,02	0,00	0,00	160.000,43	Gesamter Stromverbrauch [kWh]
1.859,25	2.901,17	5.994,18	6.025,08	3.518,29	3.528,19	3.438,45	3.141,29	2.187,68	2.320,81	2.122,24	1.433,40	38.470,03	Netzeinspeisung [kWh]
0,00	0,00	0,00	10.237,90	21.267,96	19.810,91	20.544,67	21.600,73	21.867,33	11.173,62	0,00	0,00	126.503,13	Netzbezug [kWh]

Photovoltaik – Energieertrag vs. Eigenverbrauch

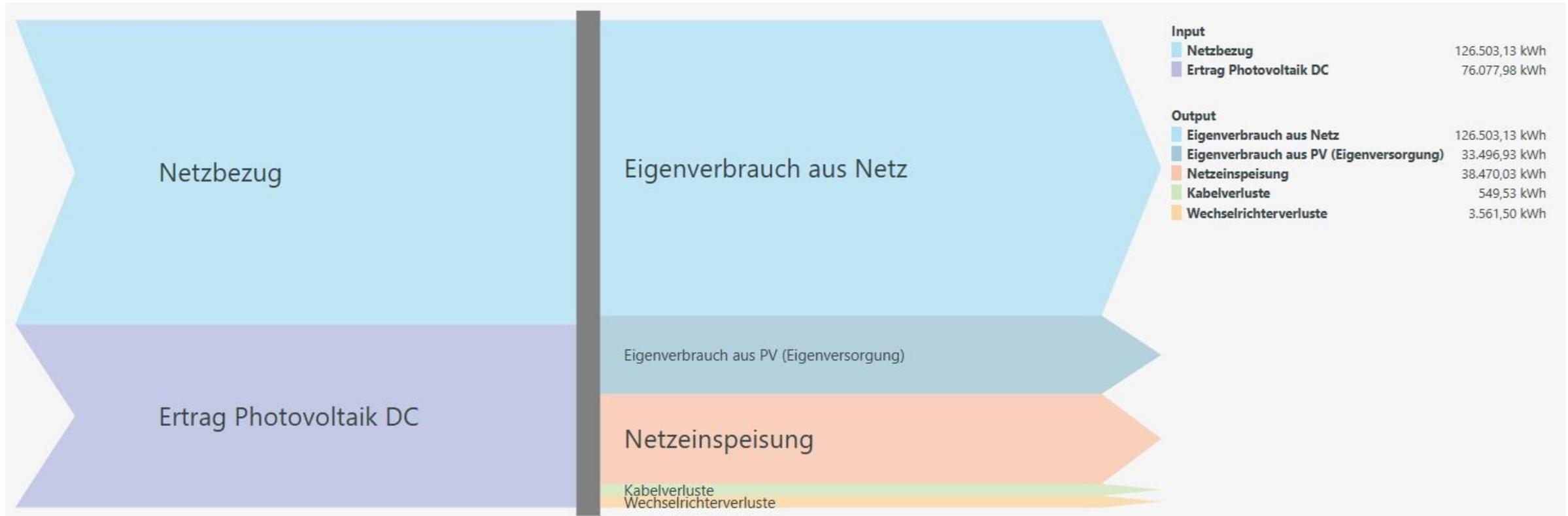


Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe	
1.859,25	2.901,17	5.994,18	8.900,39	9.350,98	9.943,72	9.994,44	8.641,22	6.546,77	4.279,21	2.122,24	1.433,40	71.966,97	Ertrag Photovoltaik AC [kWh]
0,00	0,00	0,00	2.875,31	5.832,69	6.415,53	6.555,98	5.499,93	4.359,10	1.958,39	0,00	0,00	33.496,93	Eigenverbrauch [kWh]

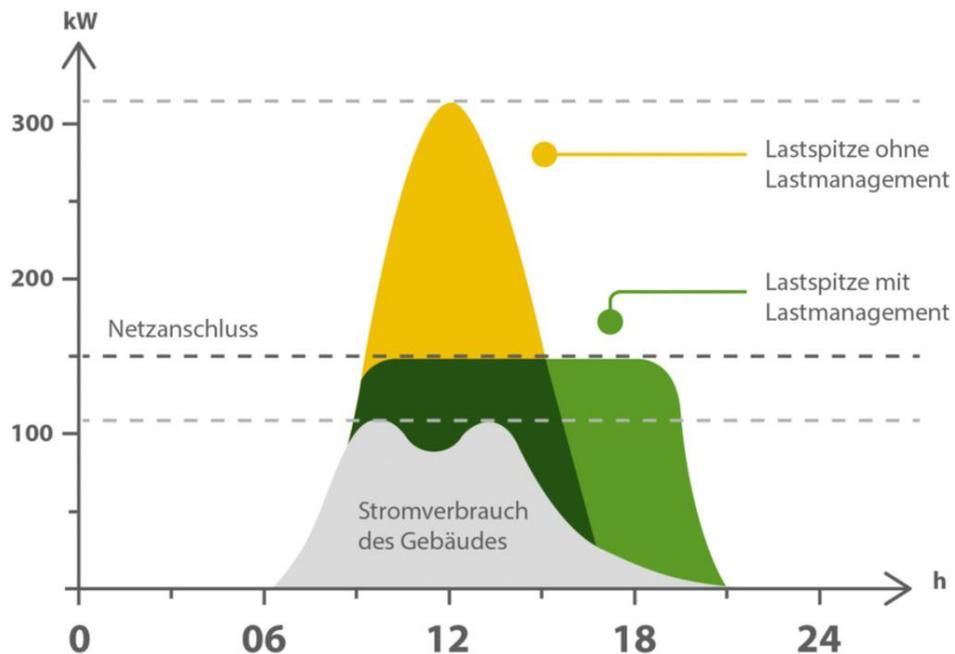
Photovoltaik – Netzeinspeisung



Photovoltaik – Erzeugung / Verbrauch



Photovoltaik – Energie- und Lastmanagement



- Auslastung am Anschlusspunkt wird kontinuierlich gemessen
- Anhand von Echtzeitdaten und unter Berücksichtigung des Lastprofils des Gebäudes werden die Verbraucher entsprechend gesteuert
- Wird weniger Strom verbraucht, kann die überschüssige Leistung flexibel genutzt werden

Photovoltaik – integrierte PV-Module

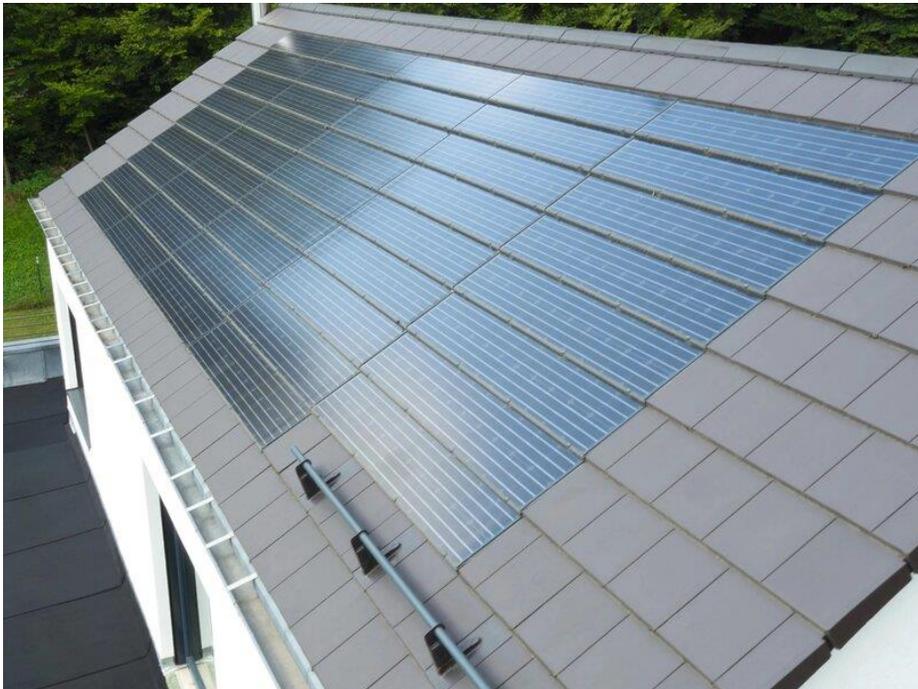


Quelle: Prefa GmbH und BMI Deutschland GmbH

Durch die Integration der Photovoltaikmodule in der Dachplatte selbst ist kein zusätzlicher Aufbau bzw. keine Unterkonstruktion auf dem Dach erforderlich, genauso wenig wie eine Dachdurchdringung durch Schrauben, Leitungskanäle oder Ähnlichem. Eine zusätzliche statische Berechnung für eine Photovoltaik-Unterkonstruktion ist somit ebenfalls nicht erforderlich.

5,88 bis 6,84m² pro kWp (4,5-6m² pro kWp bei konventionellen Modulen)

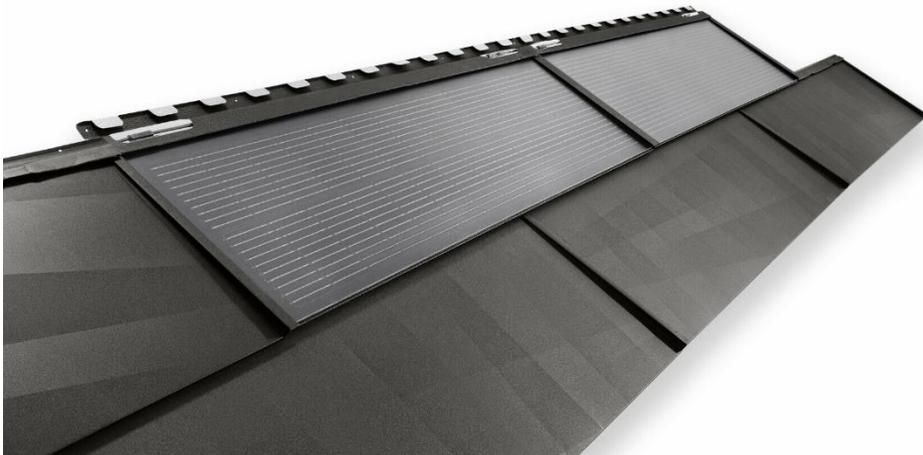
Photovoltaik – integrierte PV-Module



Quelle: Prefa GmbH und BMI Deutschland GmbH

Braas PV Premium ist ein leistungsstarkes und voll integriertes System, bei dem die Module anstelle von Dachpfannen in das Dach eingelassen werden. Ein Modul ersetzt dabei 6 Tegalit/Tegalit Aerlox Dachsteine oder 7,5 Turmalin Dachziegel, wodurch ein absolut harmonisches Deckbild entsteht. Damit vereint PV Premium hohe Ansprüche an Ästhetik mit höchster Effizienz. Dafür sorgen unter anderem spezielle Lüftungsschlitze, die einer Überhitzung entgegenwirken und die Photovoltaikzellen kühlen.

Photovoltaik – integrierte PV-Module



Quelle: Prefa GmbH und BMI Deutschland GmbH

- Leistung 100 Wp, Platzbedarf pro kWp: 5,88 m²
- Abmessungen 1400×420 mm in verlegter Fläche (1,7 Stk/m²) Gewicht 7,4 kg (12,6 kg/m²)
- Zelltyp mono; half-cut
- Dachneigung ab 17° (31%)
- Einsatzbereich Schneelasttest nach SPF-Prüfgrundlage für Dachneigungen von 0°–60° 11 kN/m².
- Material beschichtetes Aluminium 0,7 mm stark, Coil-Coating-Beschichtung
- Basisbefestigung direkt, mit 5 Schrauben pro Solardachplatte groß

Photovoltaik – integrierte PV-Module



Quelle: Prefa GmbH und BMI Deutschland GmbH

Die Indach-Photovoltaik kostet umgerechnet zwischen 350 und 550 Euro pro Quadratmeter Dachfläche beziehungsweise im Durchschnitt rund 1900 Euro pro Kilowattpeak Modulleistung.

Eine PV-Anlage kostet im Jahr 2024 zwischen 1.000 und 1.600 Euro pro kWp, wobei die Gesamtkosten je nach Anlagengröße und Ausstattung variieren.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

