






# Gebäudesteckbrief Photovoltaik-Eignung

Objekt: Kita

Adresse: Schöffenstr. 19, 50321 Brühl



- Nicht nutzbare Fläche
- Eingeschränkt nutzbare Fläche
- Nutzbare Fläche

Dachfläche /- art:	Flachdach: 930 m <sup>2</sup>
Sperrflächen:	400 m <sup>2</sup> (Lichtkuppeln, Blitzschutz u.ä.)
Nutzbare Fläche:	Flachdach: 530 m <sup>2</sup>
Prognostizierte Anlagengröße:	Flachdach: 46,2 kW <sub>p</sub>
Anlagenausrichtung:	Flachdach: Ost/West
Gebäudenutzung:	Kita
Strombedarf:	58.800 kWh
Denkmalschutz / Gestaltungssatzung:	Das Gebäude steht nicht unter Denkmalschutz 
Bauchlicher Zustand der Dachflächen:	Da das Gebäude im Jahr 2012 errichtet worden ist, befindet sich das Dach in einem guten Zustand. 
Statische Belastbarkeit:	Da die statischen Berechnungen eine 5 cm dicke Kiesschüttung berücksichtigt haben, welche aktuell nicht vorhanden ist, sollte die Tragfähigkeit einer PV-Anlage gewährleistet sein. 
Kapazitäten der Elektroinstallation:	Die elektrische Infrastruktur ist auf dem aktuellen Stand der Technik. Bei der Installation einer PV-Anlage muss der Blitzschutz angepasst werden. Laut Netzbetreiber ist ein Anschluss für die ausgelegte Anlagenleistung von 46,2 kW <sub>p</sub> möglich. 
Luftbildbewertung und sonstige Einschränkungen:	Die zur Verfügung stehende Fläche wird durch die vorhandenen Sperrflächen, sowie den einzuhaltenden Abstand zu den Sekuranten eingeschränkt. Es konnten dennoch fünf Konzentrationszonen für die Ausstellung der PV-Module identifiziert werden. 



Fotodokumentation im Rahmen der Begehung am 26.04.2022:



Abbildung 1: Nordwestansicht des Gebäudes



Abbildung 2: Lüftungsanlage



Abbildung 3: Flachdach Südwestansicht



Abbildung 4: Flachdach Südwestansicht obere Hälfte



Abbildung 5: Messwandlerzähler  
Zählernr.: EMH00 0996 4103



Abbildung 6: Unterverteilung I



Abbildung 7: Unterverteilung II



Abbildung 8: Unterverteilung III

## Potenzialanalyse:

Nachfolgend werden zwei unterschiedlich dimensionierte PV-Anlagen untersucht. In der ersten Variante „maximal installierte Leistung“ wurde eine Ost/West Anlage modelliert. Die Variante „wirtschaftlich optimiert“ stellt eine südlich ausgerichtete Anlage dar.

Für die Simulation wurden monokristalline Module mit einer Leistung von 385 Watt angenommen. Dieser Steckbrief ersetzt keine detaillierte Anlagenplanung.

Es wurden die Wetterdaten der Meteonorm 8.1 verwendet.

Zur Ermittlung des Eigenverbrauchs wurde das zur Verfügung gestellte Lastprofil verwendet:

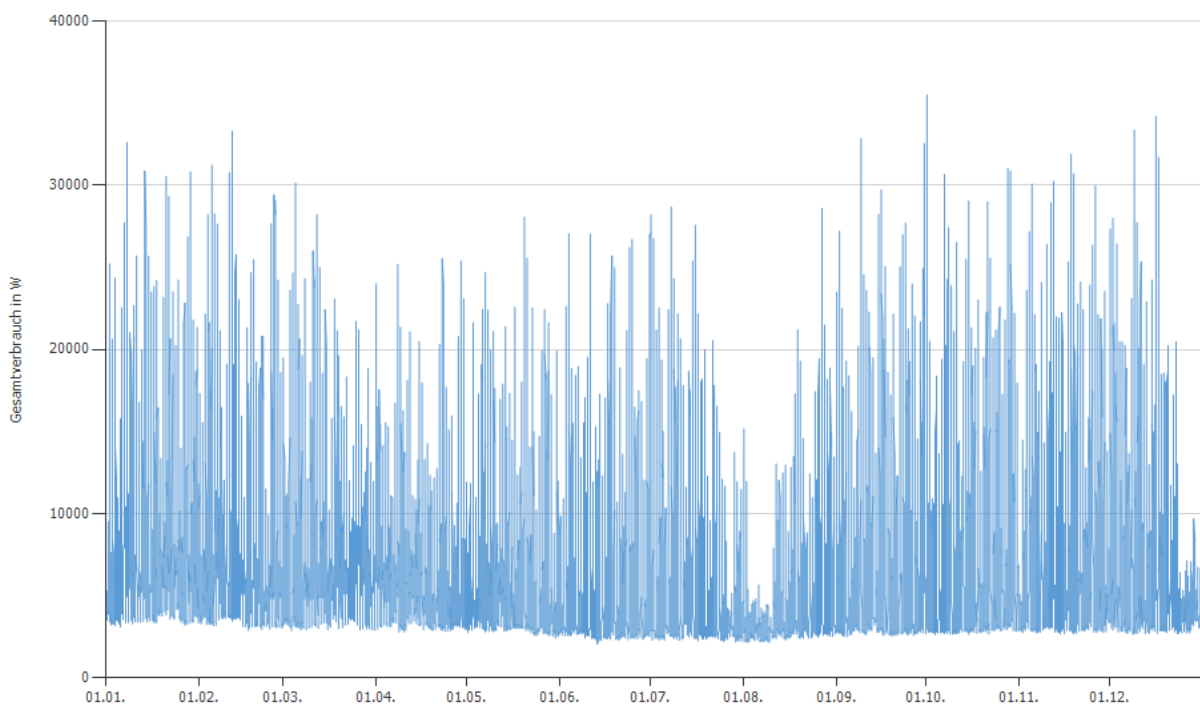


Abbildung 9: Jährlicher Energieverbrauch anhand des verwendeten Lastprofils

Wie in Abbildung 9 zu erkennen ist, beträgt die Grundlast relativ konstant 3 kW. Somit ist trotz der Ferien Anfang August ein ausreichend hoher Verbrauch vorhanden, sodass der Eigenverbrauch des PV-Stroms lukrativ ist.



Variante „maximal installierte Leistung“:



Abbildung 10: PV-Anlage – genordnete Draufsicht Variante „maximal installierte Leistung“ (PVsol\*premium)

Verschattungsübersicht der untersuchten Dächer



Abbildung 11: Verschattung des Flachdachs (Ost/West Aufständiger)

Da das Gebäude relativ hoch und freistehend ist, wird die Verschattung überwiegend durch die Attika und sonstige Dachaufbauten beeinflusst.

Deckung des Verbrauchs

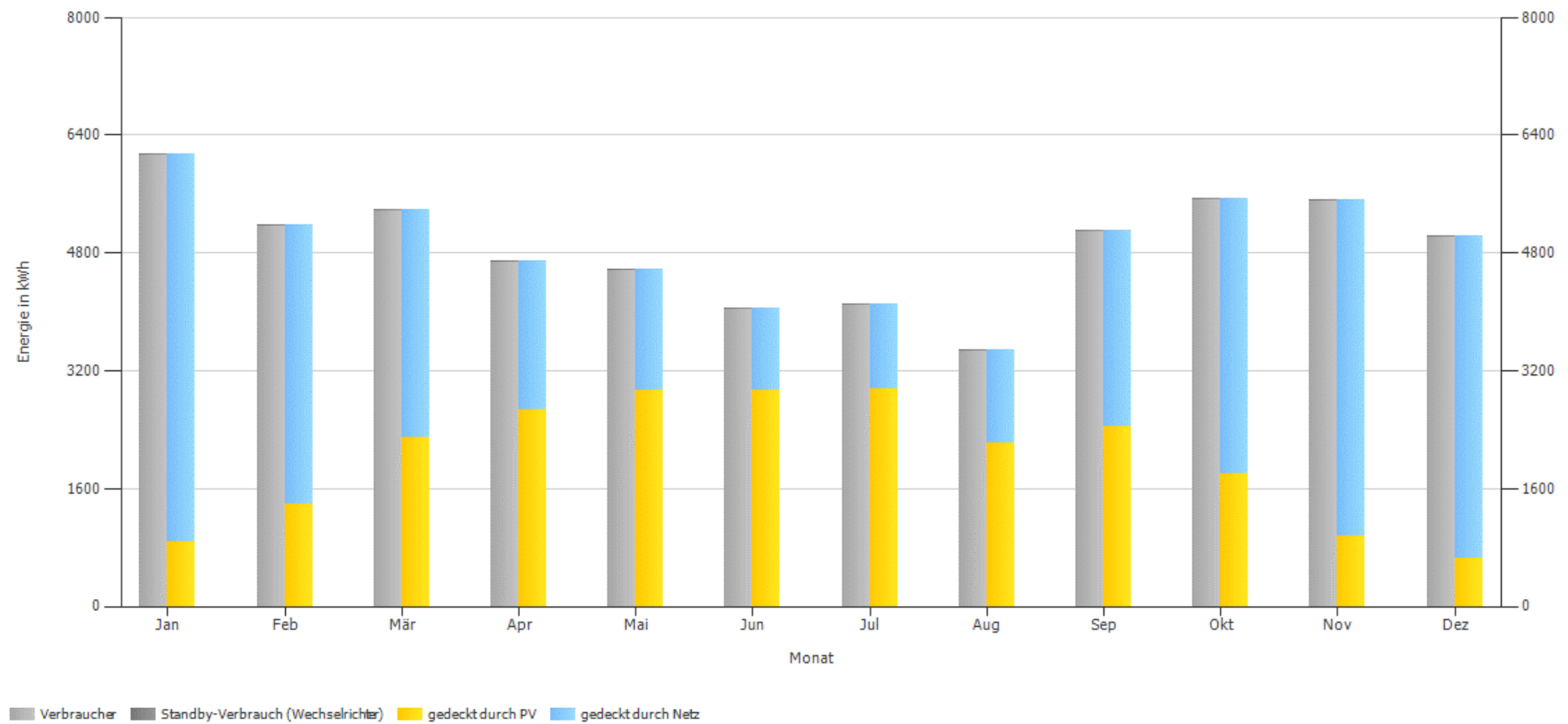


Abbildung 12: Monatliche Gegenüberstellung der Verbrauchsabdeckung



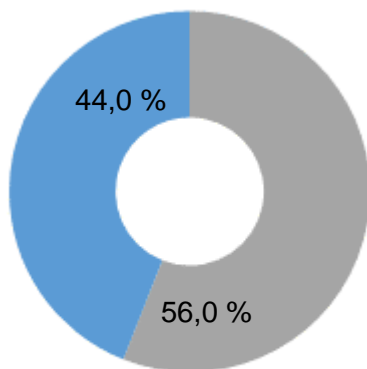
Tabelle 1: Darstellung der monatlichen Werte

	Verbrauch	Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	gedeckt durch PV	gedeckt durch Netz	gesamter PV-Ertrag	Netzeinspeisung
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Jan	6139,9	0,901	876,2	5264,5	905,0	28,8
Feb	5182,8	0,716	1385,9	3797,7	1592,1	206,2
Mär	5389,3	0,781	2292,5	3097,6	3405,6	1113,1
Apr	4686,8	0,804	2673,7	2013,9	5251,3	2577,5
Mai	4582,6	0,992	2928,9	1654,7	6075,0	3146,1
Jun	4044,1	1,106	2937,3	1107,9	6424,2	3486,9
Jul	4108,8	1,082	2962,3	1147,5	6383,9	3421,5
Aug	3480,3	0,884	2213,3	1267,8	5309,1	3095,8
Sep	5102,3	0,765	2449,8	2653,3	3770,7	1320,9
Okt	5537,7	0,786	1796,1	3742,3	2253,2	457,0
Nov	5513,9	0,826	960,3	4554,5	1042,4	82,2
Dez	5031,5	0,986	659,6	4372,9	689,0	29,4
Jahr	58800	10,629	24135,9	34674,6	43101,5	18965,3

<b>Schöffenstr. 19 „maximal installierte Leistung“</b>	
<b>Kennwerte der PV-Anlage:</b>	
Anlagengröße [kWp]	46,2
Ausrichtung der Module	Ost/West
Modulneigung	10°
Modulanzahl (Stk.)	120
<b>Auswertung der Simulation:</b>	
Spez. Ertrag [kWh/kWp]	932,7
Ertrag [kWh/a] (Durchschnitt)	43.102
Eigenverbrauch [kWh/a]	24.136
Eingespeister Strom [kWh/a]	18.965
Restlicher Netzbezug [kWh/a]	34.675
Eigenverbrauch [%] (Durchschnitt)	56,0
Autarkiegrad [%] (Durchschnitt)	41,0
Einspeisequote [%] (Durchschnitt)	44,0
<b>Wirtschaftlichkeit:</b>	
Investitionskosten (netto) [€]	65.000
Laufende jährliche Kosten [€/a]	1.300
Rendite [%]	6,4
Amortisation [a]	12,0
Zugrunde liegender Strompreis [€/kWh]	0,2611
Stromkostensparnis [€/a] (Durchschnitt)	6.300
Einspeisevergütung [€/kWh]	0,0592
Einspeisevergütung [€/a]	1.123
Barwert nach 20 a* [20a]	43.600
<b>Klimaschutz:</b>	
CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor [g/kWh]	470
CO <sub>2</sub> -Einsparung [kg/a]	20.253

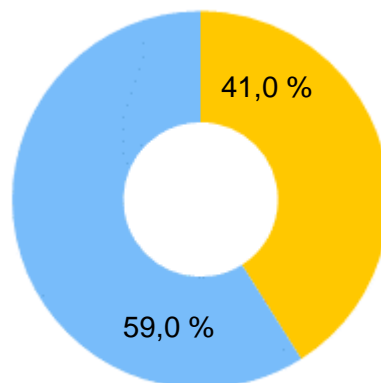
\*der Barwert wurde mit einem Abzinsfaktor von 1,00% berechnet.

PV-Generatorenergie (AC-Netz)



Eigenverbrauch  
 Abregelung am Einspeisepunkt  
 Netzeinspeisung

Gesamtverbrauch



gedeckt durch PV  
 gedeckt durch Netz

Variante „wirtschaftlich optimiert“:



Abbildung 13: PV-Anlage – genordete Draufsicht Variante „wirtschaftlich optimiert“ (PVsol\*premium)

Um die Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage zu erhöhen, wurde eine Variante mit südlicher Aufständerung gewählt. Hierdurch erhöht sich der spezifische Ertrag der Module. Außerdem können durch die gegenseitige Verschattung weniger Module verwendet werden, sodass sich die Anlagenleistung verringert, was einen höheren Eigenverbrauchsanteil zur Folge hat.



Verschattungsübersicht der untersuchten Dächer



Abbildung 14: Verschattung des Flachdachs (Südost Aufständigung)

Deckung des Verbrauchs

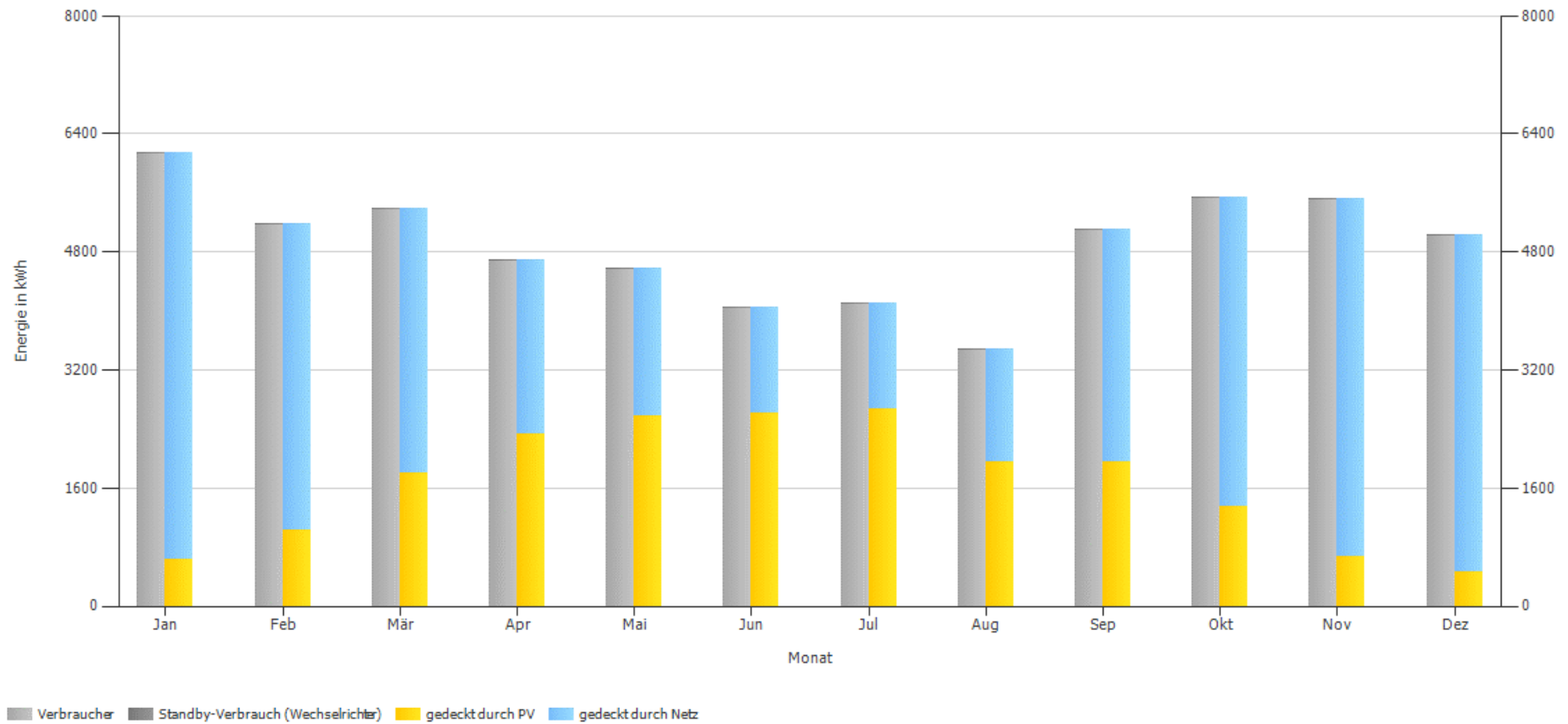


Abbildung 15: Monatliche Gegenüberstellung des prognostizierten Ertrags und Verbrauchs

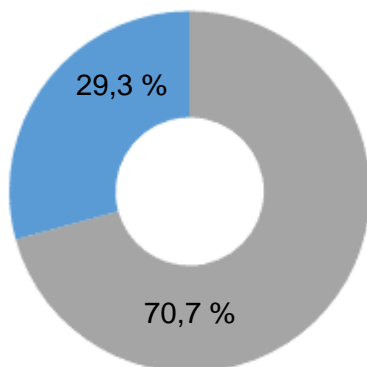
	Verbrauch	Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	gedeckt durch PV	gedeckt durch Netz	gesamter PV-Ertrag	Netzeinspeisung
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Jan	6139,9	1,946	632,0	5509,8	640,1	8,1
Feb	5182,8	1,545	1025,6	4158,8	1094,8	69,2
Mär	5389,3	1,701	1803,7	3587,3	2291,2	487,5
Apr	4686,8	1,728	2323,3	2365,3	3432,6	1109,3
Mai	4582,6	2,132	2573,0	2011,7	3978,5	1405,4
Jun	4044,1	2,382	2618,0	1428,4	4137,4	1519,4
Jul	4108,8	2,312	2663,0	1448,1	4158,1	1495,2
Aug	3480,3	1,913	1953,6	1528,6	3455,0	1501,4
Sep	5102,3	1,652	1953,3	3150,6	2453,9	500,6
Okt	5537,7	1,701	1353,5	4185,9	1507,7	154,2
Nov	5513,9	1,810	673,9	4841,8	706,0	32,1
Dez	5031,5	2,088	472,5	4561,2	487,4	14,9
Jahr	58800	22,910	20045,4	38777,5	28342,7	8297,2



<b>Schöffenstr. 19 „wirtschaftlich optimiert“</b>	
<b>Kennwerte der PV-Anlage:</b>	
Anlagengröße [kWp]	29,65
Ausrichtung der Module	Südost
Modulneigung	15°
Modulanzahl (Stk.)	77
<b>Auswertung der Simulation:</b>	
Spez. Ertrag [kWh/kWp]	955,3
Ertrag [kWh/a] (Durchschnitt)	28.343
Eigenverbrauch [kWh/a]	20.046
Eingespeister Strom [kWh/a]	8.297
Restlicher Netzbezug [kWh/a]	38.777
Eigenverbrauch [%] (Durchschnitt)	70,7
Autarkiegrad [%] (Durchschnitt)	34,1
Einspeisequote [%] (Durchschnitt)	29,3
<b>Wirtschaftlichkeit:</b>	
Investitionskosten (netto) [€]	41.500
Laufende jährliche Kosten [€/a]	830
Rendite [%]	10,1
Amortisation [a]	8,9
Zugrundeliegender Strompreis [€/kWh]	0,2611
Stromkostensparnis [€/a] (Durchschnitt)	5.230
Einspeisevergütung [€/kWh]	0,0612
Einspeisevergütung [€/a]	507
Barwert nach 20 a* [20a]	50.700
<b>Klimaschutz:</b>	
CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor [g/kWh]	470
CO <sub>2</sub> -Einsparung [kg/a]	13.310

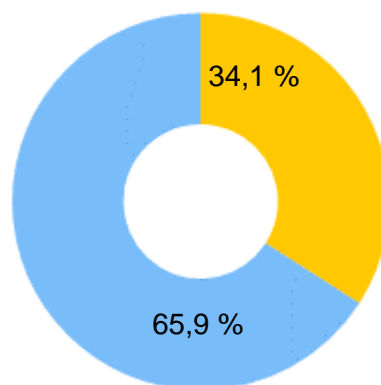
\*der Barwert wurde mit einem Abzinsfaktor von 1,00% berechnet.

PV-Generatorenergie (AC-Netz)



Eigenverbrauch  
 Abregelung am Einspeisepunkt  
 Netzeinspeisung

Gesamtverbrauch



gedeckt durch PV  
 gedeckt durch Netz

## **Fazit**

Auf Grund der hohen Grundlast, ist es sinnvoll eine möglichst große Anlagenleistung vorzusehen. Diese kann mittels einer Ost-West-Aufständigung realisiert werden. Auf diese Weise kann mehr als 50% des erzeugten Stroms im Gebäude selbst genutzt werden. Diese Variante ist dabei über 20 Jahre betrachtet nur etwas weniger wirtschaftlich als die Variante in Südausrichtung (statt 50.000 Euro nur 43.000 Euro Gewinn vor Steuern). Dafür vermeidet sie pro Jahr etwa 20 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen und damit 7 Tonnen mehr als die wirtschaftlich profitablere Variante.

Ein weiterer Vorteil dieser Variante ist, dass durch eine solche Aufständigung die Mittagsspitzen des erzeugten PV-Stroms vermieden werden, was sowohl für das Stromnetz als auch für die Eigenverbrauchsquote von Vorteil ist.