

# Machbarkeitsstudie – Photovoltaikanlagen auf den Liegenschaften des Landkreises Garmisch-Partenkirchen

---

Ergebnisdokumentation  
LRA Garmisch-Partenkirchen  
**03.05.2024**

# Inhalte

1

Einleitung und Methodik

2

Zusammenfassung der Ergebnisse

3

Technische Potenzialanalyse

4

Spezialfall Denkmalschutz

5

Wirtschaftliche Analyse

6

Anhang

# Zielsetzung

Zielstellung der Machbarkeitsstudie ist zu prüfen, ob und in welchem Umfang Photovoltaikanlagen auf den Gebäuden möglich sind.

Anhand der Grundlagenermittlung werden mögliche Anlagengrößen/-erträge und mögliche Förderungen/ Einspeisungen ermittelt und wirtschaftlich geprüft.

Zudem soll die Studie eine Reihenfolge/Kategorisierung ergeben, welche Anlagen aus baulichen und wirtschaftlichen Gründen zuerst ausgeführt werden sollen.

Ziel des Landkreises ist eine maximal mögliche Belegung der Liegenschaftsdächer mit Photovoltaik.

# Arbeitspakete - Vorgehen



Grundlagenermittlung -  
Ermittlung der Flächenpotenziale anhand von Geodaten und vorhandener Unterlagen

---



Technische Potenzialanalyse -  
Ermittlung möglicher Belegungen. Auswahl geeigneter Modultechnologien und Montagesysteme unter Berücksichtigung von z.B. Denkmalschutz und geplanter Sanierungen, Dimensionierung der Anlage, Aufstellen der Solarertragssimulationen und Berücksichtigung bereits bestehender PV-Anlagen

---



Wirtschaftliche Analyse -  
Installationskostenschätzungen, Betrachtung von Förderungen, bestehender Anlage und Betreibermodellen. Beurteilung bestehender PV-Anlagen hinsichtlich Lebensdauer/Wirtschaftlichkeit/Nachverdichtung im Zusammenhang mit neu zu planenden Anlagen.

---



Ergebnisdokumentation -  
Zusammenfassung aller wesentlichen Ergebnisse der Machbarkeitsstudie  
Erarbeiten einer Kategorisierungslogik

# Methodik: Schritt 1

## Bewertungskriterien

- Brutto-Flächen
- Netto-Flächen
  - ✓ Störobjekte
  - ✓ Bereits vorhandene PV Anlagen
- Angaben zur Statik
- Denkmalschutz
- Verschattung
- Orientierung und Neigung der Flächen

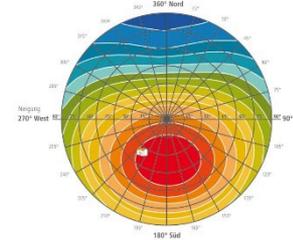
## Dachart

- Schrägdach: Metall/Ziegel
- Flachdach: bituminös, bekiest, begrünt
- Sonderkategorie: Denkmalschutz

\* Einteilung von denkmalgeschützten Dächern in Kategorien A-B-C

## Priorisierung

- Globalstrahlungspotenzial



- Ausschlusskriterien (z.B. Statik)
- Dacharten (einfache zuerst)

## Kategorien

- A – geeignet
- B – bedingt geeignet
- C – nicht geeignet
- D – Sonderfall Denkmalschutz\*



# Methodik Schritt 2

## Kategorien

- A – geeignet
- B – bedingt geeignet
- C – nicht geeignet
- D – (D-A bis D-C) Sonderfall Denkmalschutz



## Technologie & Kosten

- Modultechnologie (Solargenerator)
  - ✓ Standard-Hochleistungsmodule
  - ✓ Denkmalschutzgeeignete Module
- Montagesysteme und -Montagekosten
- Elektrische Komponenten der DC-Seite inklusive Wechselrichter

## Simulation

- Berechnung von Kategorie A Dächern mit Simulationssoftware PV Sol
- Konkrete Dachbelegungen
- Detaillierte Ertrags und Kostenrechnungen



## Ergebnisse

- Potenzial installierbarer Leistung
- Investitionskostenschätzungen
- Solarertrag
- Statische Stromgestehungskosten



# Zusammenfassung der Ergebnisse

# Flächenpotenziale - Ergebnisse

## 10 Liegen- schaften

- 42 656 m<sup>2</sup> Bruttofläche, verteilt auf 160 Dächern
- Nettofläche 32 676 m<sup>2</sup>, und davon:

## Kategorie D (Denkmalschutz)

- 8 583 m<sup>2</sup> Nettofläche auf Denkmalschutzgeschützten Dächern entspricht ca. 26%

## Kategorie C (nicht geeignet)

- 11 497 m<sup>2</sup> Nettofläche nicht geeignet entspricht ca. 35%

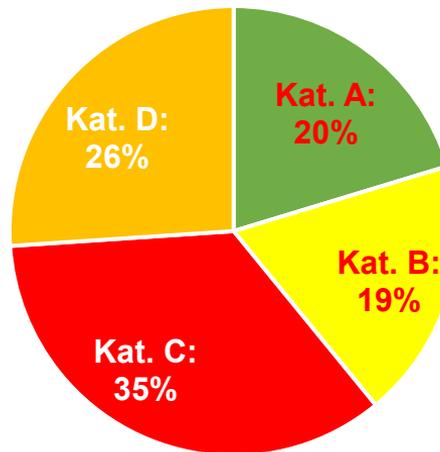
## Kategorie B (bedingt geeignet)

- 5898 m<sup>2</sup> Fläche bedingt geeignet entspricht ca. 19%

## Kategorie A (geeignet)

- 6 697 m<sup>2</sup> geeignet entspricht ca. 20%

## Installierbare Leistung



- Potenzial **Kategorie A** liegt bei 957 kWp
- 70% davon: **669 kWp und 670 MWh/a** sind praktisch erschließbar
- 28% der Dachflächen denkmalgeschützter Gebäude liegen in Kategorie A, entspr. 7% der Gesamtfläche

# Denkmalschutz-Flächenpotenziale

## Kategorie D (Denkmalschutz)

Bei 6 der 10 Liegenschaften finden sich 58 Dächer mit einer Nettofläche von 8 583 m<sup>2</sup> im Denkmalschutz, davon:

## D-C (nicht geeignet)

Kategorie C: 3.255,0 m<sup>2</sup> bzw. 38 %

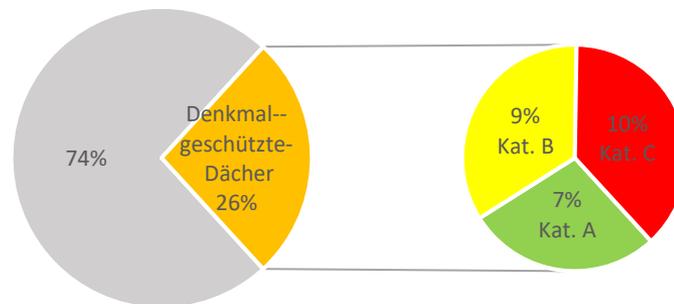
## D-B (bedingt geeignet)

Kategorie B: 2.934,9 m<sup>2</sup> bzw. 34 %

## D - A (geeignet)

Kategorie A: 2.394,0 m<sup>2</sup> bzw. 28 %

Flächenanteil an Gesamtdachfläche



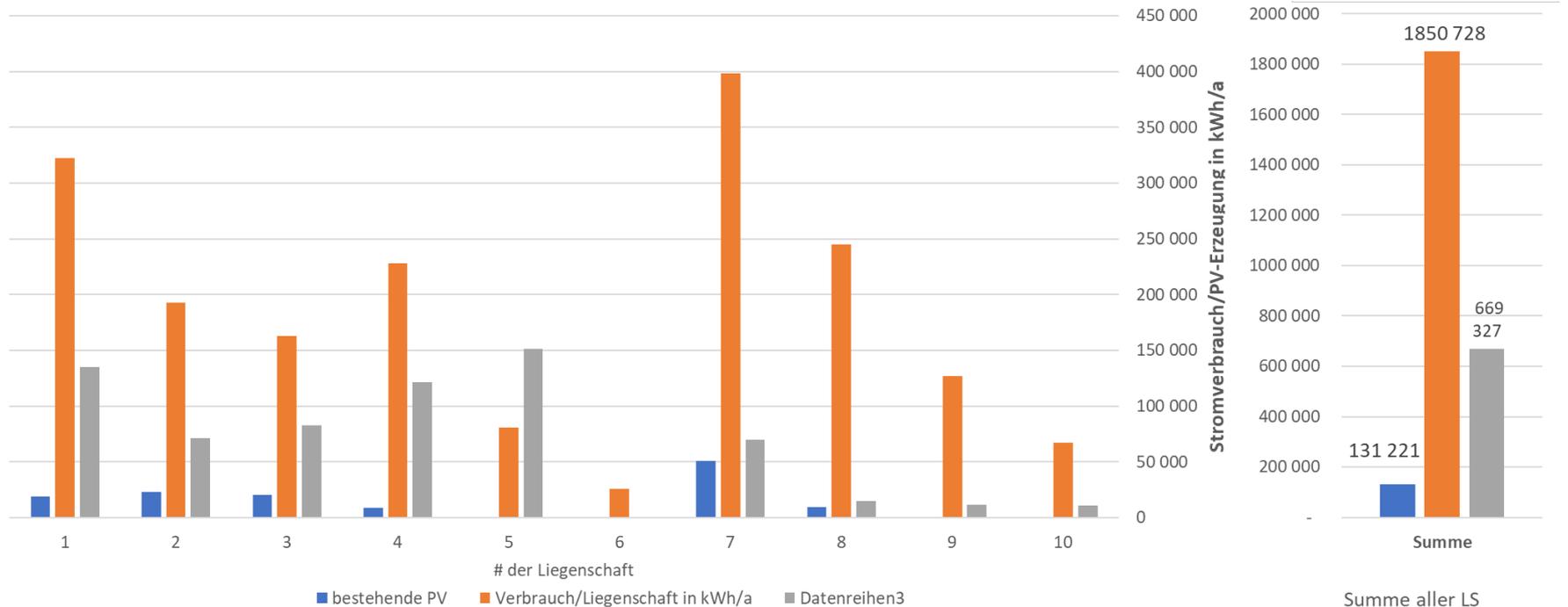
- Normale Dächer
- Kategorie A
- Kategorie B
- Kategorie C

# Ergebnisse im Überblick

nach Kategorien		Bestehende PV-Anlagen		Theoretisches Potenzial			
		Installierte Leistung	Erzeugung	A	B	A	B
Nr.	Gebäude	kWp	kWh/a	kWp	kWp	kWh/a	kWh/a
1	Staffelsee-Gymnasium Murnau	26,52	18 840	146	61	135 138	57 632
2	Werdenfels-Gymnasium mit Ladenzeile	25,4	22 800	72	388	71 549	346 973
3	Realschule im Blauen Land	23	20 260	80	-	82 869	-
4	Berufliches Bildungszentrum Garmisch-Partenkirchen	9,9	8 910	131	112	121 661	105 401
5	Geigenbauschule Mittenwald	-	-	132	22	151 129	20 987
6	Schnitzschule Oberammergau	-	-	-	17	-	15 701
7	SPF / HPT Farchant	64	50 811	70	192	70 000	182 713
8	LRA Garmisch-Partenkirchen - Hauptstandort / Gebäude A, B, C, E -	11	9 600	16	-	15 028	-
9	LRA Garmisch-Partenkirchen - Standort Veterinäramt +Schlachthof	-	-	12*	52	11 236	54 242
10	Museum Werdenfels	-	-	10	39	10 716	34 983
Summe		159,82	131 221	669	882	669 327	818 632

\* Berücksichtigung des Neubaus

# Ergebnisse der technischen Analyse im Überblick



Nr.	Gebäude	Nr.	Gebäude
1	Staffelsee-Gymnasium Murnau	6	Schnitzschule Oberammergau
2	Werdenfels-Gymnasium mit Ladenzeile	7	SPF / HPT Farchant
3	Realschule im Blauen Land	8	LRA Garmisch-Partenkirchen - Hauptstandort / Gebäude A, B, C, E -
4	Berufliches Bildungszentrum Garmisch-Partenkirchen	9	LRA Garmisch-Partenkirchen - Standort Veterinäramt +Schlachthof
5	Geigenbauschule Mittenwald	10	Museum Werdenfels

Summe aller LS

# Technisch-wirtschaftlichen Analyse im Überblick

Kategorie A		Inst. Leistung	Solarertrag	Investitionskosten	Stromgestehenskosten (stat.)
Nr.	Gebäude	kWp	kWh/a	€	€/kWh
1	Staffelsee-Gymnasium Murnau	146	135 138	283 907	0,11
2	Werdenfels-Gymnasium mit Ladenzeile	72	71 549	140 068	0,10
3	Realschule im Blauen Land	80	82 869	156 643	0,09
4	Berufliches Bildungszentrum Garmisch-Partenkirchen	131	121 661	254 043	0,10
5	Geigenbauschule Mittenwald	132	151 129	255 537	0,08
6	Schnitzschule Oberammergau	-	-	-	-
7	SPF / HPT Farchant	70	70 000	135 800	0,10
8	LRA Garmisch-Partenkirchen - Hauptstandort / Gebäude A, B, C, E -	16	15 028	31 160	0,10
9	LRA Garmisch-Partenkirchen - Standort Veterinäramt +Schlachthof	12*	11 236	22 710	0,10
10	Museum Werdenfels	10	10 716	19 876	0,09
	<b>Summe</b>	<b>669</b>	<b>669 327</b>	<b>1 299 744</b>	<b>0,09</b>

\* Berücksichtigung des Neubaus

# Denkmalschutz - Ergebnisse im Überblick

Nr.	Gebäude	Potenziale		m <sup>2</sup>		kWp		kWh		Kostenschätzung
		m <sup>2</sup>	Anzahl Dächer	D-A	D-B	D-A	D-B	D-A	D-B	A
2	Werdenfels-Gymnasium mit Ladenzeile	3 814	16	487	1 687	70	241	65 831	241 208	232 000
5	Geigenbauschule Mittenwald	436	4	238	156	34	22	118 446	18 658	113 100
6	Schnitzschule Oberammergau	1 442	15	606	155	87	22	88 126	18 658	288 400
8	LRA Garmisch-Partenkirchen - Hauptstandort / Gebäude A, B, C, E -	1 021	8	508	124	73	18	72 583	16 806	241 900
9	LRA Garmisch-Partenkirchen - Standort Veterinäramt + Schlachthof	1 226	11	554	323	79	46	79 200	32 402	263 500
10	Museum Werdenfels	645	4	-	645	-	92	-	82 266	-
	<b>Summe</b>	<b>8 584</b>	<b>58</b>	<b>2 393</b>	<b>3 090</b>	<b>342</b>	<b>442</b>	<b>424 186</b>	<b>409 998</b>	<b>1 138 900</b>

# PV- Machbarkeitsstudie – Keyfacts

Die untersuchten Dachflächen umfassen in Summe 42 552 m<sup>2</sup>, verteilt auf 160 Dächer und 10 Liegenschaften

20 % der Dachfläche können mit standardisierter Solarstromtechnik und hoher Rentabilität erschlossen werden.

Bei zu priorisierenden Kat.-A Flächen finden sich insgesamt 669 kWp installierbares PV-Potenzial bei einem Investitionsbedarf von ca. 1,3 Mio. €

Das entspricht ca. dem 5-fache der bisher installierten PV-Leistung

Solarstromanlagen der Kategorie-A lassen sich wirtschaftlich darstellen mit stat. Stromgestehungskosten von ca. 0,10 €/kWh und Amortisationszeiten weit unter 10 a

28% der Dachflächen unterliegen dem Denkmalschutz, davon sind 7% gut geeignet

Die Wirtschaftlichkeit ist im Denkmalschutz bei dzt. Bezugskosten ebenfalls gut darstellbar

# Hinweise zur Nutzung der Ergebnisse

- Die dargestellten Ergebnisse zeigen das Potenzial der installierbaren Photovoltaikleistung entsprechend der dargestellten Methodik auf und ersetzen keine detaillierte Ausführungsplanung.
- Die genannten Kosten sind Schätzkosten für die Installation der Solarstromtechnik ohne weitere Neben- und Zusatzkosten (z.B. Planungs-, Gutachter-, Gerüstkosten oder Nachrüstkosten des elektrischen Anschlusses). Ein Rechtsanspruch ist ausgeschlossen. Tatsächliche Kosten können projektspezifisch z.T. deutlich davon abweichen.



# Technische Potenzialanalyse

# Datenerfassung

- Erfassung aller Dächer in Datenbank
- Detaillierte Analyse und Auswertung

Objekt	Dach	Ansichtsw	Bretterfl.	Netto	Lvfl	LvW	Prio	Kateg.	Anschr.	Deahn	Kateg.	Verbrauc	bisher	Investitions	Investition in I	
1 Staffelsee-Gymnasium Murnau																
1 Sporthalle	1	180	472,6	468,0	66,9	63 174,6	2,9	C	Stahlk	C			1400	93 936,0		
1 Sporthalle	2	180	401,6	392,2	56,2	53 004,4	2,9	C	Stahlk	C			1400	78 643,5		
1 Sporthalle	3	180	460,7	450,7	65,5	61 930,7	2,9	C	Stahlk	C			1400	91 749,2		
1 Sporthalle	4	180	345,6	345,6	49,4	46 656,0	2,9	C	Stahlk	C			1400	69 120,0		
1 Sporthalle	5	180	581,9	253,4	37,1	35 075,9	1,7	C	Verschotter	C			1310	48 540,6		
1 Sporthalle	6	180	291,5	205,4	29,1	27 453,9	1,3	B	Verschotter	B			1310	38 077,0		
1 Sporthalle	7	180	283,6	223,5	31,9	30 176,6	1,3	B	Verschotter	B			1310	41 835,2		
1 Altbau	1	160	582,9	514,3	75,5	69 423,2	1,0	A		A			1310	96 245,7		
1 Altbau	2	160	406,4	263,4	40,5	38 253,0	1,0	A		A			1310	53 036,3		
1 Neubau	1	180	260,4	112,4	16,1	15 171,0	1,1	A		A			1340	21 512,7		
1 Neubau	2	180	263,2	263,2	37,6	35 525,3	1,1	A		A			1340	50 374,4		
1 Neubau	3	180	742,4	534,4	84,9	80 240,6	2,7	C	Stahlk	C			1340	113 180,6		
1 Neubau	4	180	261,3	261,3	37,3	35 266,8	1,1	A		A			1340	50 010,7		
1 Neubau	5	180	1 951,8	992,1	141,7	123 340,0	2,9	C	PV vorhanc	C			322 539	18 840	193 675,4	
1 <b>Summe:</b>	<b>14</b>		<b>6 799,8</b>	<b>4 644,0</b>	<b>767,5</b>	<b>725 328,0</b>								<b>4 443,0</b>		
2 Verdenfels-Gymnasium mit Ladenzeile																
2 A	1	55	527,0	506,7	72,4	68 993,2	1,3	B	Orientierun	X	D			2320	167 921,8	
2 A	2	235	527,0	487,6	63,7	65 831,0	1,3	A		X	D			2320	161 616,9	
2 A	3	235	165,2	127,8	18,3	17 247,0	1,7	B	Verschotter	X	D			2320	42 341,9	
2 A	4	55	170,1	102,4	14,6	13 823,9	2,0	C		X	D			2320	33 952,9	
2 B	1	145	1 045,9	836,3	127,8	134 900,5	1,0	B	Verschotter	X	D			2320	236 138,7	
2 B	2	325	1 045,9	903,1	129,0	88 055,9	1,7	C	Orientierun	X	D			2320	239 325,5	
2 B	3	55	175,0	149,5	21,4	20 181,5	1,7	C		X	D			2320	49 545,6	
2 B	4	235	175,0	157,5	22,5	21 817,5	1,7	B		X	D			2320	52 137,0	
2 B	5	325	52,5	26,3	3,8	2 955,4	1,7	C		X	D			2320	8 706,6	
2 B	6	180	146,0	131,4	18,8	17 733,0	1,3	C		X	D			2320	43 549,7	
2 B	7	55	34,7	16,4	10,9	10 507,7	1,7	C		X	D			2320	25 905,9	
2 B	8	235	191,6	159,8	19,4	17 914,4	1,3	C	Holzzeile	X	D			2320	42 671,9	
2 B	9,1	55	30,2	30,2	4,3	4 081,1	1,3	C		X	D			2320	10 019,1	
2 B	9,2	145	30,2	30,2	4,3	4 534,5	1,0	C		X	D			2320	10 019,1	
2 B	9,3	235	30,2	30,2	4,3	4 081,1	1,3	C		X	D			2320	10 019,1	
2 B	9,4	325	30,2	30,2	4,3	3 400,9	1,7	C		X	D			2320	10 019,1	
2 C	1	145	1 000,0	580,1	82,9	87 016,5	2,8	A	unterer Teil		A		22 800	1330	110 220,3	
2 C	2	325	1 000,0	888,0	126,9	86 410,2	1,9	B			B			1330	168 778,9	
2 C	3	145	147,9	147,9	21,1	22 911,0	1,3	B			B			1290	37 251,0	
2 C	4	180	210,0	178,3	25,5	26 175,0	1,3	B			B			1290	32 895,0	
2 C	5	0	176,0	88,0	12,6	9 300,0	2,7	C			B			1290	16 217,1	
2 C	6	145	83,9	83,9	12,6	13 462,9	1,0	C	Verschotter		C			1290	16 964,7	
2 C	7	325	83,9	83,9	12,6	10 112,2	1,7	C			C			1290	16 964,7	
2 D	1	160	383,4	383,4	54,8	51 754,6	1,1	A			A			1340	73 387,5	
2 D	2	160	446,3	421,0	60,1	56 837,7	1,7	C	Verschotter		C			1310	78 190,9	
2 D	3	160	539,0	539,0	76,9	72 636,1	1,1	A			A			1340	102 937,2	
2 E	1	180	198,6	198,6	28,4	26 833,4	1,1	A			A			1340	38 057,0	
2 F	1	145	410,5	360,0	51,4	53 992,6	1,2	A			A			1330	68 390,7	
2 F	2	325	410,5	335,1	56,4	44 453,0	1,9	C	Orientierun		C			1330	75 076,1	
2 <b>Summe:</b>	<b>29</b>		<b>9 555,2</b>	<b>6 844,0</b>	<b>1 167,5</b>	<b>1 167,5</b>								<b>133 035</b>	<b>4 443,0</b>	
3 Realschule im blauen Land																



# Steckbrief zu Liegenschaften - Aufbau

a. Steckbrief		
#	Gebäude	Adresse
3	Realschule im Blauen Land	Weindorfer Str. 27, 82418 Murnau

Luftbild markierter Liegenschaften und Dachbezeichnung



Gebäudeteil	BA1	BA2	BA3
Randbedingungen Gebäude			
Baujahr/Sanierung	2014	2016	2020
Denkmalschutz	nein	nein	nein
Statik zusätzliche Dachlasten		zu prüfen	positiv
Brandschutz		zu prüfen	zu prüfen
Photovoltaik-Anlage			
Inbetriebnahme / PV Fläche [m <sup>2</sup> ]	25.07.2014		
Leistung [kWp]	23		
Ertrag [MWh/a]	20,26		

## a. Steckbrief, mit

- Lfd. # und Name der Liegenschaft
- Übersichtsplan mit Bauteilbezeichnungen
- Eckpunkten zu Gebäuden (vom AG)
- Eckdaten zu PV, wenn vorhanden

## b. Potenzial, mit

- Solarkatasterangaben
- Angabe von Flächenpotenzial und Kategorien
- Stationärer Energiebilanz

b. Potenzial		
#	Gebäude	Adresse
3	Realschule im Blauen Land	Weindorfer Str. 27, 82418 Murnau

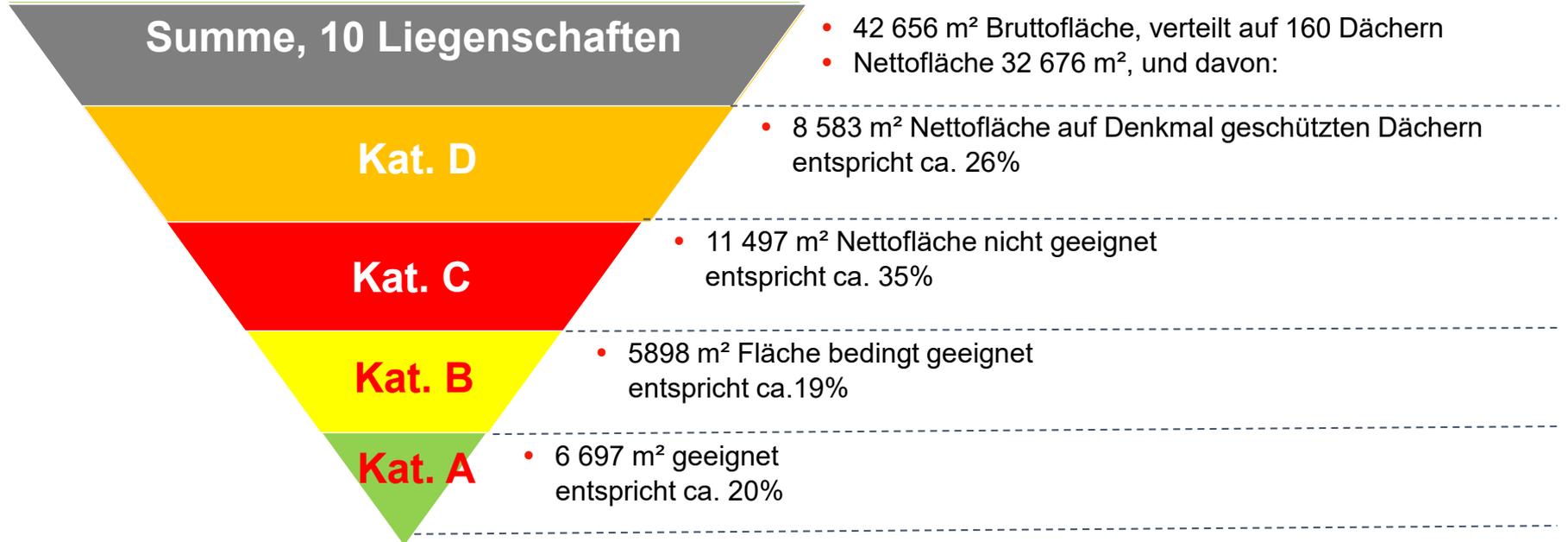
Solarkataster/ Darstellung der Kategorisierung



Gebäudeteil	BA1			BA2			BA3		
	1	3	1	1	3	1	1	3	
Anzahl Einzeldächer									
Potentiale	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	
Dach Bruttofläche	1 341	-	-	1 869	-	-	1 045	-	
Dach Nettofläche	503	72	67 932	1 608	230	217 107	961	137	
davon in Kategorie									
A	-	-	-	1 474	211	199 009	961	137	
B	-	-	-	-	-	-	-	-	
C	503	72	67 932	134	19	18 098	-	-	
D	-	-	-	-	-	-	-	-	

Zusammenfassung Energiebilanz	#	3	Realschule im Blauen Land
Stromverbrauch [kWh/a]			- 324 885
Stromerzeugung IST PV [kWh/a]			20 260
PV-Potenzial Kat. A [kWh/a]			328 803
PV-Potenzial Kat. B [kWh/a]			-
Energiebilanz Verbrauch- Erzeugung			24 179

# Flächenpotenziale - Ergebnisse im Überblick

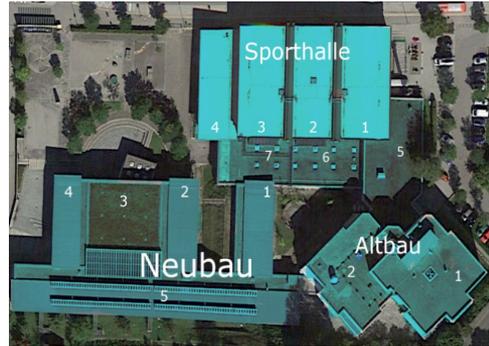


# #1 Steckbrief

## a. Steckbrief

#	Gebäude	Adresse
1	Staffelsee-Gymnasium Murnau	Weindorfer Str. 20, 82418 Murnau

Luftbild markierter Liegenschaften und Dachbezeichnung



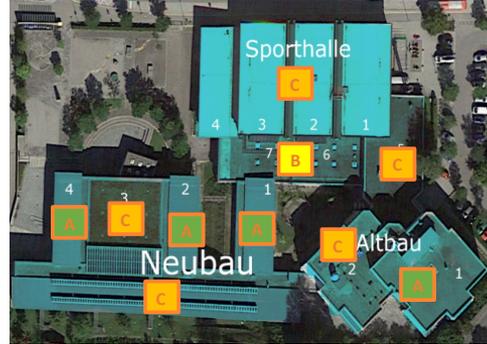
Gebäudeteil	Altbau	Sporthalle mit Anbau	Neubau
Randbedingungen Gebäude			
Baujahr/Sanierung	1980/ 2024 geplant	1980/2008	2000 / 2008
Denkmalschutz	nein	nein	nein
Statik zusätzliche Dachlasten	Statik bei Sanierung zu prüfen	Statik Sporthallendach kritisch, zu prüfen	Statik Aula kritisch, Rest zu prüfen
Brandschutz	zu prüfen	zu prüfen	zu prüfen
Photovoltaik-Anlage			
Inbetriebnahme / PV Fläche [m²]			17.5.2006/ 202
Leistung [kWp]			26,52
Ertrag [MWh/a]			18,84 (Ø 2020/21)

# #1 Potenzial

## b.Potenzial

#	Gebäude	Adresse
1	Staffelsee-Gymnasium Murnau	Weindorfer Str. 20, 82418 Murnau

### Solarkataster/ Darstellung der Kategorisierung



Gebäudeteil	Altbau			Sporthalle mit Anbau			Neubau		
Anzahl Einzeldächer	2			7			5		
Potentiale	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a
Dach Bruttofläche	1.071	-	-	2.850	-	-	2.879	-	-
Dach Nettofläche	798	114	107.688	2.352	336	317.494	2.223	318	300.146
davon in Kategorie									
A	514	73	69.429	-	-	-	637	91	85.965
B	-	-	-	427	61	57.632	-	-	-
C	283	40	38.259	1.925	275	259.862	1.587	227	214.181
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Zusammenfassung Energiebilanz	#	1	Staffelsee-Gymnasium Murnau
Stromverbrauch [kWh/a]			- 322.539
Stromerzeugung IST PV [kWh/a]			18.840
PV-Potenzial Kat. A [kWh/a]			155.394
PV-Potenzial Kat. B [kWh/a]			57.632
Bilanz Verbrauch- Erzeugung			- 90.673

# #2 Steckbrief

## a. Steckbrief

#	Gebäude	Adresse
2	Werdenfels-Gymnasium mit Ladenzeile	Wettersteinstraße 30, 82467 Garmisch-Partenkirchen

Luftbild markierter Liegenschaften und Dachbezeichnung



Gebäudeteil	A - Eingang/Aula	B - Klassentrakte	C - Sporthalle/Übergang	D - Fachklassentrakt	E - Musikpavillon	F - Ladenzeile
Randbedingungen Gebäude						
Baujahr/Sanierung	1939	1939/1955	1990	1974/ Teilsanierung 2009	1974/ Sanierung 2012	1974
Denkmalschutz	ja	ja	nein	nein	nein, Holzbaupreis Innovatio	nein
Statik zusätzliche Dachlasten	zu prüfen	zu prüfen	positiv, Übergang zu prüfen	zu prüfen	zu prüfen	positiv
Brandschutz	zu prüfen	zu prüfen	zu prüfen	zu prüfen	zu prüfen	zu prüfen
Photovoltaik-Anlage						
Inbetriebnahme / PV Fläche [m <sup>2</sup> ]			30.09.2005			
Leistung [kWp]			25,4 kWp			
Ertrag [MWh/a]			2020/21: 22,8 MWh			

# #2 Potenzial

## b.Potenzial

#	Gebäude	Adresse
2	Werdenfels-Gymnasium mit Ladenzeile	Wettersteinstraße 30, 82467 Garmisch- Partenkirchen

### Solarkataster/ Darstellung der Kategorisierung



Gebäudeteil	A - Eingang/Aula			B - Klassentrakte			C - Sporthalle/Übergang			D - Fachklassentrakt			E - Musikpavillon			F - Ladenzeile		
	4			12			7			3			1			2		
Anzahl Einzeldächer																		
Potentiale	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a
Dach Bruttofläche	1.390	-	-	3.048	-	-	2.730	-	-	1.368	-	-	199	-	-	821	-	-
Dach Nettofläche	1.225	175	165.307	2.589	370	328.280	2.063	295	256.078	1.342	192	181.228	199	28	26.839	755	108	98.446
davon in Kategorie																		
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	199	28	26.839	360	51	53.993
B	-	-	-	-	-	-	1.795	256	222.583	921	132	124.391	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	268	38	33.495	421	60	56.838	-	-	-	395	56	44.453
D	1.225	175	165.307	2.589	370	328.280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

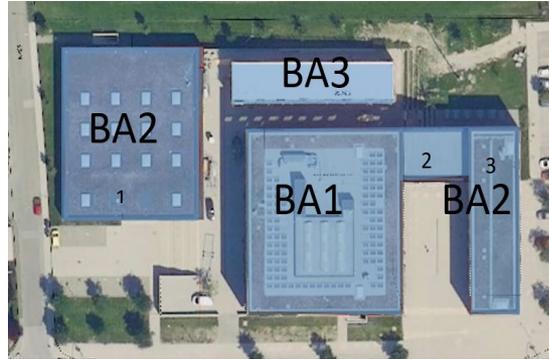
Zusammenfassung Energiebilanz	#	2	Werdenfels-Gymnasium mit Ladenzeile
Stromverbrauch [kWh/a]			- 193.035
Stromerzeugung IST PV [kWh/a]			22.800
PV-Potenzial Kat. A [kWh/a]			126.629
PV-Potenzial Kat. B [kWh/a]			301.177
14.09.2023 Bilanz Verbrauch- Erzeugung			257.570

# #3 Steckbrief

## a. Steckbrief

#	Gebäude	Adresse
3	Realschule im Blauen Land	Weindorfer Str. 27, 82418 Murnau

Luftbild markierter Liegenschaften und Dachbezeichnung



Gebäudeteil	BA1	BA2	BA3
Randbedingungen Gebäude			
Baujahr/Sanierung	2014	2016	2020
Denkmalschutz	nein	nein	nein
Statik zusätzliche Dachlasten		zu prüfen	positiv
Brandschutz		zu prüfen	zu prüfen
Photovoltaik-Anlage			
Inbetriebnahme / PV Fläche [m²]	25.07.2014		
Leistung [kWp]	23		
Ertrag [MWh/a]	20,26		

# #3 Potenzial

## b. Potenzial

#	Gebäude	Adresse
3	Realschule im Blauen Land	Weindorfer Str. 27, 82418 Murnau

### Solarkataster/ Darstellung der Kategorisierung



Gebäudeteil	BA1			BA2			BA3		
	1			3			1		
Anzahl Einzeldächer	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a
Potentiale									
Dach Bruttofläche	1 341	-	-	1 869	-	-	1 045	-	-
Dach Nettofläche	503	72	67 932	869	124	117 275	230	33	31 000
davon in Kategorie									
A	-	-	-	735	105	99 176	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	503	72	67 932	134	19	18 098	230	33	31 000
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Zusammenfassung Energiebilanz	#	3	Realschule im Blauen Land
Stromverbrauch [kWh/a]			- 180 818
Stromerzeugung IST PV [kWh/a]			20 260
PV-Potenzial Kat. A [kWh/a]			99 176
PV-Potenzial Kat. B [kWh/a]			-
Energiebilanz Verbrauch- Erzeugung			- 61 382

# #4 Steckbrief

## a. Steckbrief

#	Gebäude	Adresse
4	Berufliches Bildungszentrum Garmisch-Partenkirchen	Am Holzhof 5, 82467 Garmisch-Partenkirchen

Luftbild markierter Liegenschaften und Dachbezeichnung



Gebäudeteil	Bauteil A	Bauteil B	-
Randbedingungen Gebäude			
Baujahr/Sanierung	1970/ 2021	1990/2017	
Denkmalschutz	nein	nein	
Statik zusätzliche Dachlasten	PV nur auf neuem Dach möglich	zu prüfen	
Brandschutz	nur auf neu aufgestocktem Teil	zu prüfen	
Photovoltaik-Anlage			
Inbetriebnahme / PV Fläche [m²]	2017/ 50 m²		
Leistung [kWp]	9,9		
Ertrag [MWh/a]	nicht bekannt		

# #4 Potenzial

b.Potenzial

#	Gebäude	Adresse
4	Berufliches Bildungszentrum Garmisch-Partenkirchen	Am Holzof 5, 82467 Garmisch-Partenkirchen

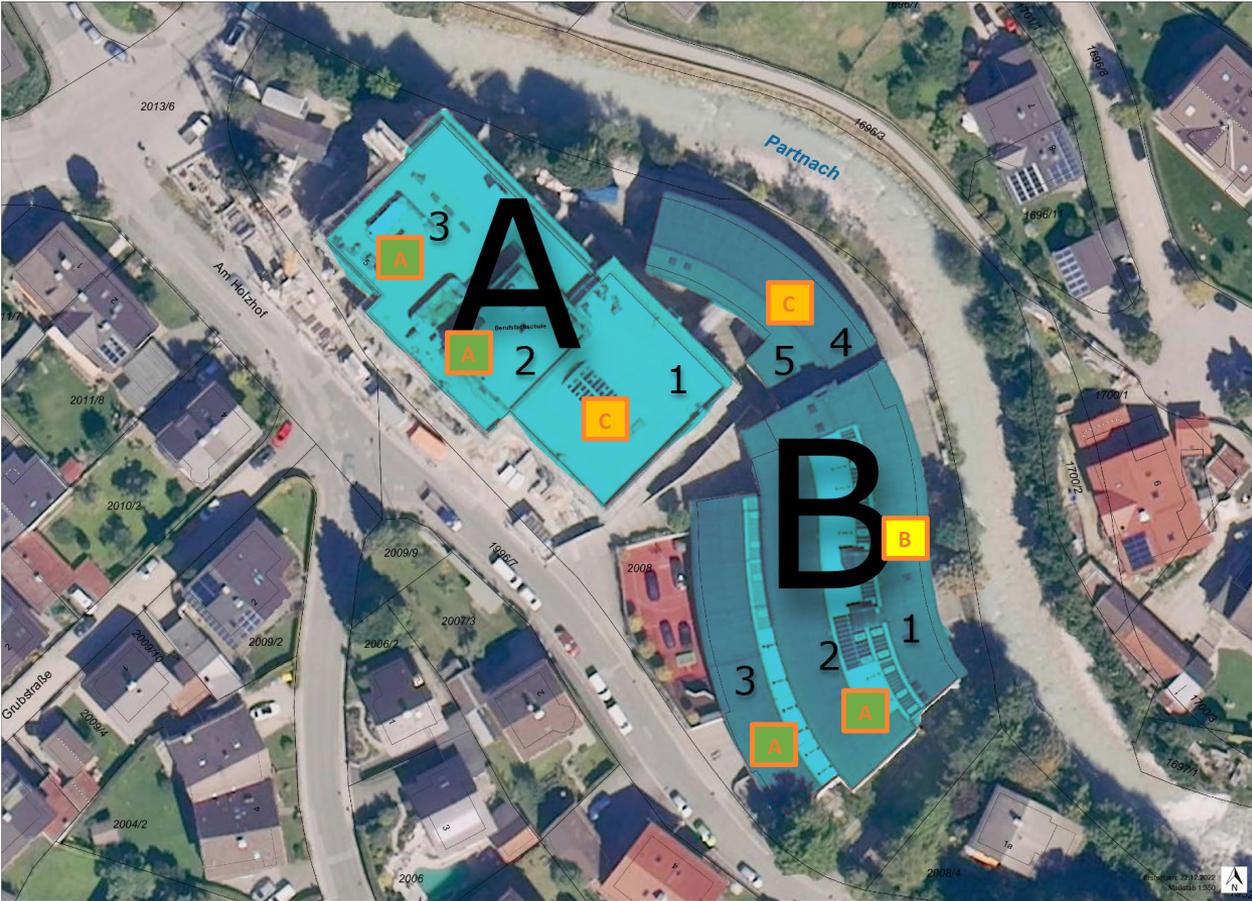
Solarkataster/ Darstellung der Kategorisierung



Gebäudeteil	Bauteil A			Bauteil B			-		
	3			5					
Anzahl Einzeldächer	3			5					
Potentiale	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a
Dach Bruttofläche	2.257	-	-	3.609	-	-	-	-	-
Dach Nettofläche	1.513	216	204.307	2.723	389	358.527	-	-	-
davon in Kategorie									
A	833	119	112.428	1.346	192	181.759	-	-	-
B	-	-	-	781	112	105.401	-	-	-
C	681	97	91.880	596	85	71.367	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Zusammenfassung Energiebilanz	#	4	Berufliches Bildungszentrum Garmisch-Partenkirchen
Stromverbrauch [kWh/a]			- 227.766
Stromerzeugung IST PV [kWh/a]			8.910
PV-Potenzial Kat. A [kWh/a]			294.186
PV-Potenzial Kat. B [kWh/a]			105.401
Energiebilanz Verbrauch- Erzeugung			180.731

# #4 Potenzial

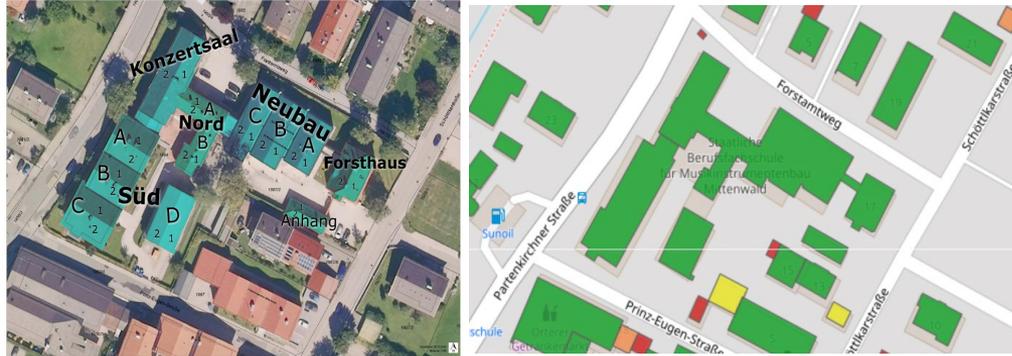


# #5 Steckbrief

## a. Steckbrief

#	Gebäude	Adresse
5	Geigenbauschule Mittenwald	Schöttlkarstr. 17, 82481 Mittenwald

Luftbild markierter Liegenschaften und Dachbezeichnung



Gebäudeteil	Gebäudetrakt Nord + Konzertsaal	Gebäudetrakt Süd	Neubau	ehem. Forsthaus + Holzlager
Randbedingungen Gebäude				
Baujahr/Sanierung	1958, Dachsanierung 2013	1983	2014	1910, Sanierung 2016 / 1914
Denkmalschutz	nein	nein	nein	ehem. Forsthaus Denkmalschutz
Statik zusätzliche Dachlasten	zu prüfen	zu prüfen	zu prüfen	Holzlager: zu prüfen
Brandschutz	zu prüfen	zu prüfen	zu prüfen	Holzlager: zu prüfen
Photovoltaik-Anlage				
Inbetriebnahme / PV Fläche [m <sup>2</sup> ]				
Leistung [kWp]				
Ertrag [MWh/a]				

# #5 Potenzial

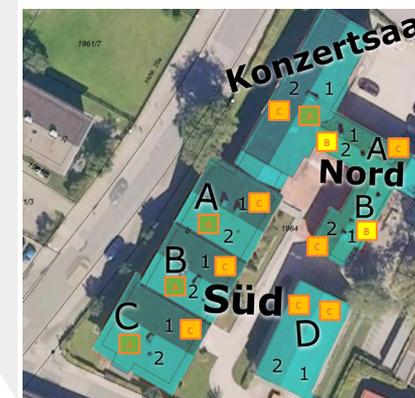
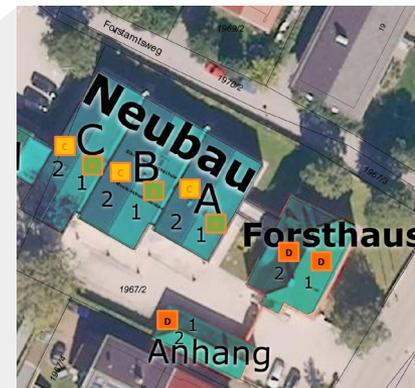
#	Gebäude	Adresse
5	Geigenbauschule Mittenwald	Schöttlkarstr. 17, 82481 Mittenwald

Solarkataster/ Darstellung der Kategorisierung



Gebäudeteil	Gebäudetrakt Nord + Konzertsaal			Gebäudetrakt Süd			Neubau			ehem. Forsthaus + Holzlager		
Anzahl Einzeldächer	6			8			6			4		
Potentiale	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a
Dach Bruttofläche	753	-	-	1 080	-	-	745	-	-	522	-	-
Dach Nettofläche	686	98	92 588	1 032	147	134 773	697	100	94 035	436	62	51 740
davon in Kategorie												
A	197	28	26 643	397	57	59 523	344	49	46 439	-	-	-
B	152	22	20 987	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	337	48	44 958	635	91	75 249	353	50	47 596	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	436	62	51 740

Zusammenfassung Energiebilanz	#	5	Geigenbauschule Mittenwald
Stromverbrauch [kWh/a]			80 971
Stromerzeugung IST PV [kWh/a]			-
PV-Potenzial Kat. A [kWh/a]			132 605
PV-Potenzial Kat. B [kWh/a]			20 987
Energiebilanz Verbrauch- Erzeugung			234 563



# #6 Steckbrief

## a. Steckbrief

#	Gebäude	Adresse
6	Schnitzelschule Oberammergau	Ludwig-Lang-Straße 3, 82487 Oberammergau

Luftbild markierter Liegenschaften und Dachbezeichnung



Gebäudeteil	Altbau	Pavillon	
Randbedingungen Gebäude			
Baujahr/Sanierung	1909, Dachsanierung 2022/23 (Z)	2011	
Denkmalschutz	ja	nein	
Statik zusätzliche Dachlasten	sehr problematisch; zu prüfen	zu prüfen	
Brandschutz	positiv	positiv	
Photovoltaik-Anlage			
Inbetriebnahme / PV Fläche [m²]			
Leistung [kWp]			
Ertrag [MWh/a]			

# #6 Potenzial

## b.Potenzial

#	Gebäude	Adresse
6	Schnitzelschule Oberammergau	Ludwig-Lang-Straße 3, 82487 Oberammergau

### Solarkataster/ Darstellung der Kategorisierung



Gebäudeteil	Altbau			Pavillon					
Anzahl Einzeldächer	15			1			0		
Potentiale	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a
Dach Bruttofläche	1 719	-	-	116	-	-	-	-	-
Dach Nettofläche	1 442	206	167 659	116	17	15 701	-	-	-
davon in Kategorie									
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	116	17	15 701	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	1 442	206	167 659	-	-	-	-	-	-

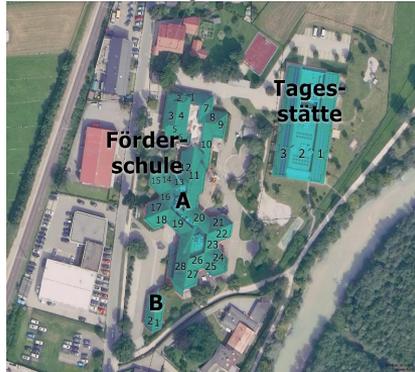
Zusammenfassung Energiebilanz	#	6	Schnitzelschule Oberammergau
Stromverbrauch [kWh/a]			- 25 715
Stromerzeugung IST PV [kWh/a]			-
PV-Potenzial Kat. A [kWh/a]			-
PV-Potenzial Kat. B [kWh/a]			15 701
Energiebilanz Verbrauch- Erzeugung			- 10 015

# #7 Steckbrief

## a. Steckbrief

#	Gebäude	Adresse
7	Sonderpädagogische Förderschule und Heilpädagogische Tage	Partenkirchnerstr. 36, 82490 Farchant

Luftbild markierter Liegenschaften und Dachbezeichnung



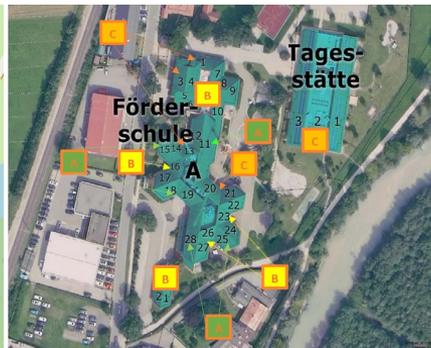
Gebäudeteil	Sonderpädagog. Förderschule	Heilpädagog. Tagsstätte	
Randbedingungen Gebäude			
Baujahr/Sanierung	1983/ 2021	2009	
Denkmalschutz	nein	nein	
Statik zusätzliche Dachlasten	zu prüfen	zu prüfen	
Brandschutz	zu prüfen	positiv	
Photovoltaik-Anlage			
Inbetriebnahme / PV Fläche [m²]		2010	
Leistung [kWp]		64	
Ertrag [MWh/a]		50,811	

# #7 Potenzial

## b.Potenzial

#	Gebäude	Adresse
7	Sonderpädagogische Förderschule und Heilpädagogische Tage Partenkirchnerstr. 36, 82490 Farchant	

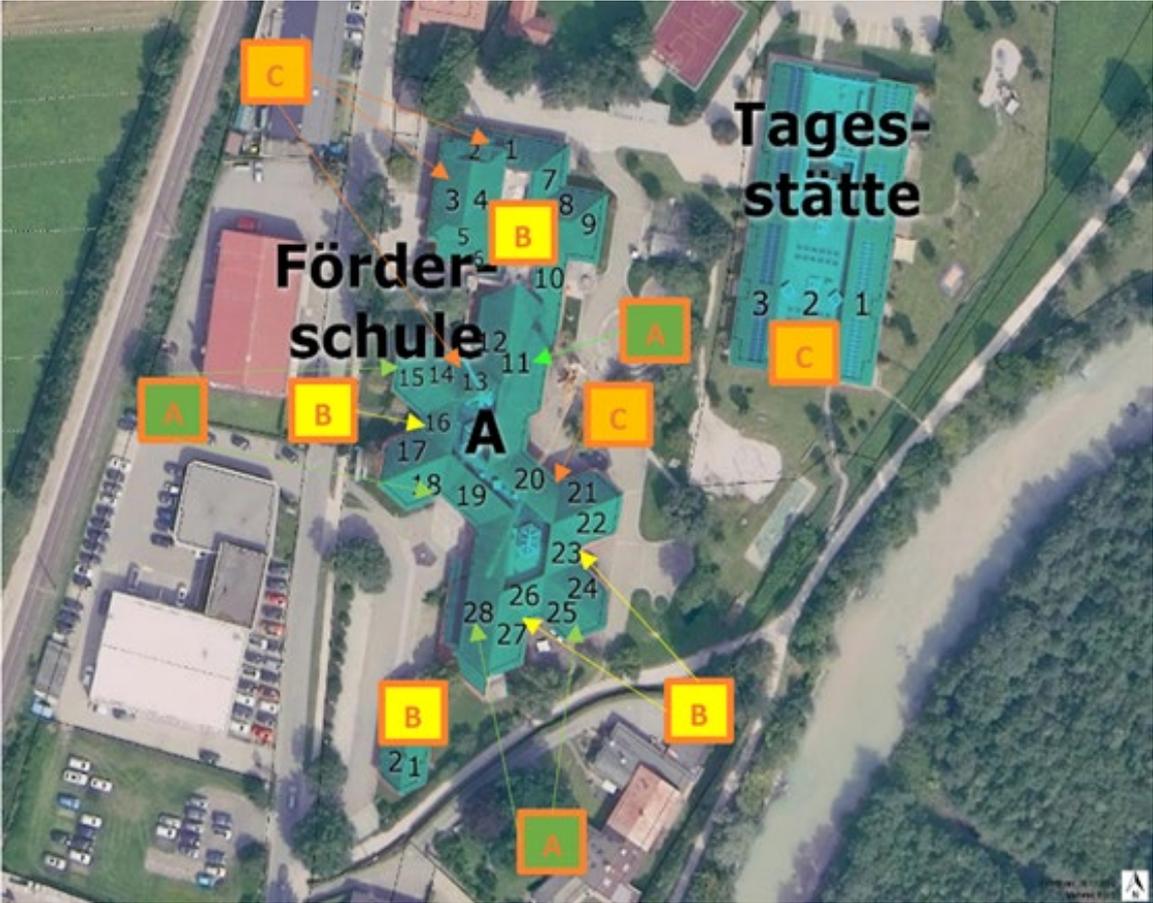
### Solkataster/ Darstellung der Kategorisierung



Gebäudeteil	Sonderpädagog. Förderschule			Heilpädagog. Tagsstätte					
	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a
Anzahl Einzeldächer	33			3			5		
Potentiale									
Dach Bruttofläche	2.977	-	-	1.904	-	-	-	-	-
Dach Nettofläche	2.714	559	528.595	1.200	171	161.991	-	-	-
davon in Kategorie									
A	870	124	118.614	-	-	-	-	-	-
B	1.345	192	182.713	-	-	-	-	-	-
C	500	243	227.268	1.200	171	161.991	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Zusammenfassung Energiebilanz	#	7	Sonderpädagogische Förderschule und Heilpädagogische Tages
Stromverbrauch [kWh/a]			- 398.740
Stromerzeugung IST PV [kWh/a]			50.811
PV-Potenzial Kat. A [kWh/a]			118.614
PV-Potenzial Kat. B [kWh/a]			182.713
Energiebilanz Verbrauch- Erzeugung			- 46.602

# #7 Potenzial



# #8 Steckbrief

## a. Steckbrief

#	Gebäude	Adresse
8	Landratsamt GAP - Hauptstandort/ Gebäude A,B,C,E	Olympiastraße 10, 82467 Garmisch-Partenkirchen

Luftbild markierter Liegenschaften und Dachbezeichnung



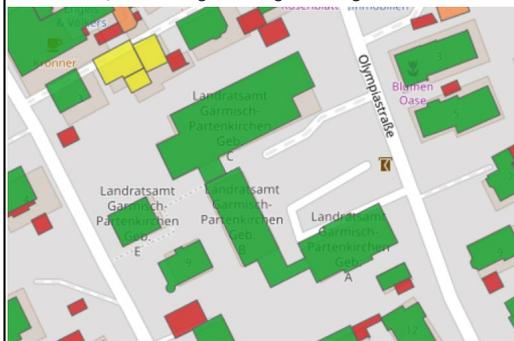
Gebäudeteil	Bauteil A	Bauteil B	Bauteil C	Bauteil E
Randbedingungen Gebäude				
Baujahr/Sanierung	1915, Sanierung 2021	1960, Sanierung 2017	2014	1905, Sanierung 2010
Denkmalschutz	ja	nein	nein	ja
Statik zusätzliche Dachlasten	zu prüfen	statisch nicht möglich	positiv	zu prüfen
Brandschutz	zu prüfen	positiv	positiv	zu prüfen
Photovoltaik-Anlage				
Inbetriebnahme / PV Fläche [m²]			24.07.2014	
Leistung [kWp]			11	
Ertrag [MWh/a]			9,6	

# #8 Potenzial

## b.Potenzial

#	Gebäude	Adresse
8	Landratsamt GAP - Hauptstandort/ Gebäude A,B,C,E	Olympiastraße 10, 82467 Garmisch-Partenkirchen

### Solarkataster/ Darstellung der Kategorisierung



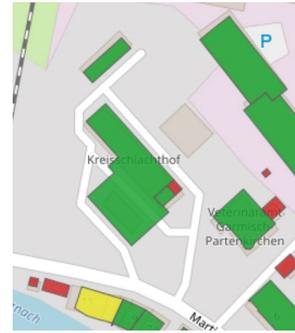
Gebäudedetail	Bauteil A			Bauteil B			Bauteil C			Bauteil E		
	Anzahl Einzeldächer			1			6			4		
Potentiale	m²	kWp	kWh/a	m²	kWp	kWh/a	m²	kWp	kWh/a	m²	kWp	kWh/a
Dach Bruttofläche	992	-	-	statisch nicht möglich			1.934	-	-	420	-	-
Dach Nettofläche	821	117	114.507	-	-	-	1.380	197	186.283	312	45	42.073
davon in Kategorie												
A	111	16	15.028	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	1.380	197	186.283	-	-	-
D	709	101	99.478	-	-	-	-	-	-	312	45	42.073

Zusammenfassung Energiebilanz	#	8	Landratsamt GAP - Hauptstandort/ Gebäude A,B,C,E
Stromverbrauch [kWh/a]			- 245.133
Stromerzeugung IST PV [kWh/a]			9.600
PV-Potenzial Kat. A [kWh/a]			15.028
PV-Potenzial Kat. B [kWh/a]			-
Energiebilanz Verbrauch- Erzeugung			- 220.505

# #9 Steckbrief

#	Gebäude	Adresse
9	Landratsamt GAP - Standort Veterinäramt und Schlachthof	Martinswinkelstraße 8+8a, 82467 Garmisch-Partenkirchen

Luftbild markierter Liegenschaften und Dachbezeichnung



Gebäudeteil	Veterinäramt	Schlachthof	Neubau Nebengebäude
Randbedingungen Gebäude			
Baujahr/Sanierung	1908, Sanierung bis 2024; Neben	Denkmalgeschützte Gebäude 19	2024 (geplant)
Denkmalschutz	Denkmalschutz Veterinäramt	Gebäude von 1909 denkmalgesch	nein
Statik zusätzliche Dachlasten	wird auf PV-Nutzung geplant	Dach	
Brandschutz	wird auf PV-Nutzung geplant		
Photovoltaik-Anlage			
Inbetriebnahme / PV Fläche [m²]			2024
Leistung [kWp]			auf Flachdach geplant
Ertrag [MWh/a]			

# #9 Potenzial

#	Gebäude	Adresse
9	Landratsamt GAP - Standort Veterinäramt und Schlachthof	Martinswinkelstraße 8+8a, 82467 Garmisch- Partenkirchen

Solarkataster/ Darstellung der Kategorisierung



Gebäudeteil	Veterinäramt			Schlachthof			Neubau Nebengebäude		
	m²	kWp	kWh/a	m²	kWp	kWh/a	m²	kWp	kWh/a
Anzahl Einzeldächer	5			7			1		
Potentiale									
Dach Bruttofläche	562	-	-	1 357	-	-	104	-	-
Dach Nettofläche	462	66	52 757	1 126	161	149 410	83	12	11 236
davon in Kategorie									
A	-	-	-	-	-	-	83	12	11 236
B	-	-	-	362	52	54 242	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	462	66	52 757	764	109	95 168	-	-	-

Zusammenfassung Energiebilanz	#	9	Landratsamt GAP - Standort Veterinäramt und Schlachthof
Stromverbrauch [kWh/a]			- 127 193
Stromerzeugung IST PV [kWh/a]			-
PV-Potenzial Kat. A [kWh/a]			11 236
PV-Potenzial Kat. B [kWh/a]			54 242
Energiebilanz Verbrauch- Erzeugung			- 61 715

# #10 Steckbrief

## a. Steckbrief

#	Gebäude	Adresse
10	Museum Werdenfels	Ludwigstraße 47, 82467 Garmisch-Partenkirchen

Luftbild markierter Liegenschaften und Dachbezeichnung



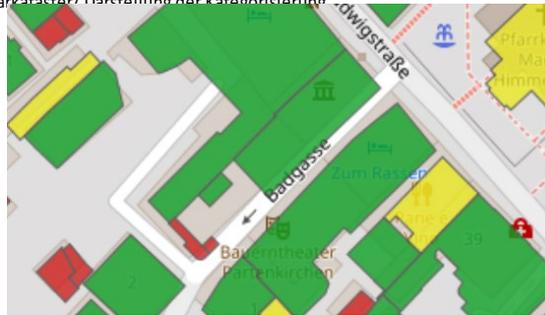
Gebäudeteil	Altbau	Neubau	
Randbedingungen Gebäude			
Baujahr/Sanierung	1747; Sanierung Eingangsbereich	2019	
Denkmalschutz	ja	nein	
Statik zusätzliche Dachlasten	zu prüfen	zu prüfen	
Brandschutz	zu prüfen	zu prüfen	
Photovoltaik-Anlage			
Inbetriebnahme / PV Fläche [m <sup>2</sup> ]			
Leistung [kWp]			
Ertrag [MWh/a]			

# #10 Potenzial

b.Potenzial

#	Gebäude	Adresse
10	Museum Werdenfels	Ludwigstraße 47, 82467 Garmisch-Partenkirchen

Solarkataster/ Darstellung der Kategorisierung



Gebäudedetail	Altbau			Neubau			0		
	2			4			0		
Anzahl Einzeldächer									
Potentiale	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a	m <sup>2</sup>	kWp	kWh/a
Dach Bruttofläche	505	-	-	489	-	-	-	-	-
Dach Nettofläche	371	53	47.283	417	60	52.665	-	-	-
davon in Kategorie									
A	-	-	-	71	10	10.716	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	71	10	6.966	-	-	-
D	371	53	47.283	274	39	34.983	-	-	-

Zusammenfassung Energiebilanz	#	10	Museum Werdenfels
Stromverbrauch [kWh/a]			- 66.952
Stromerzeugung IST PV [kWh/a]			-
PV-Potenzial Kat. A [kWh/a]			10.716
PV-Potenzial Kat. B [kWh/a]			34.983
Energiebilanz Verbrauch- Erzeugung			- 21.253

# Solarstromtechnik im Denkmalschutz



# Methodik -Farbige Module als Indachmodul im Denkmalschutz

## Lebensdauer

+40 Jahre

## Leistungsgarantie

25 Jahre

## Vorderseite Material

Gehärtetes strukturiertes Glas

3,2 mm – RAL 8004 (Original)

## Rückseite Material

Vorderseite Glas oder Back Sheet

## Mechanische Beständigkeit

Hagelsteine bis zu Ø 5 cm

Wind/Schnee bis zu 4800 Pa mit Monolithischem Glas

Wind/Schnee bis zu 7200 Pa mit Glas-Glas

## Leistung

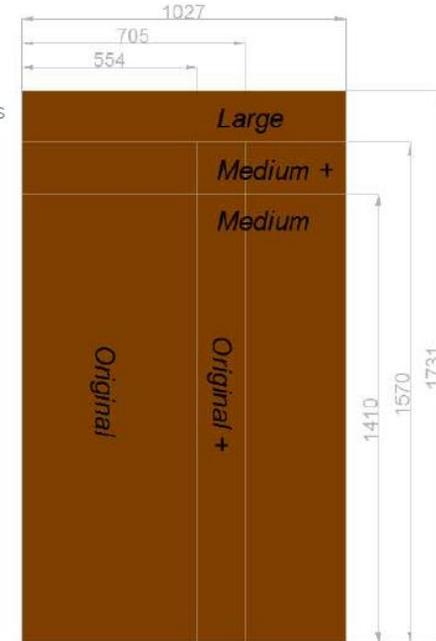
Original TC: 115 Wp    Original C: 140 Wp

Original + TC: 150 Wp    Original + C: 185 Wp

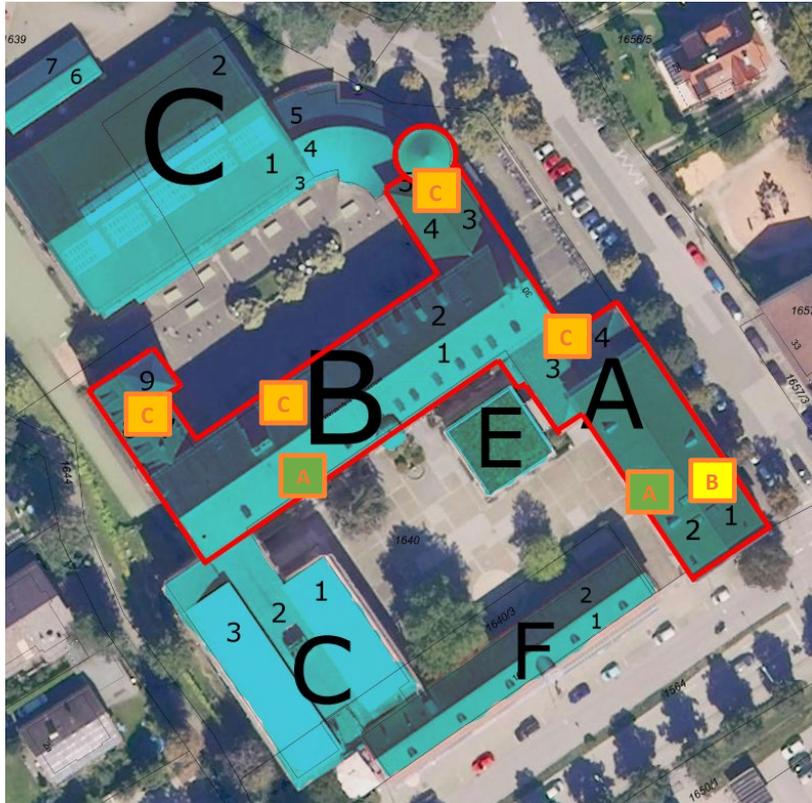
Medium TC: 200 Wp    Medium C: 245 Wp

Medium + TC: 225 Wp    Medium + C: 275 Wp

Large TC: 250 Wp    Large C: 305 Wp

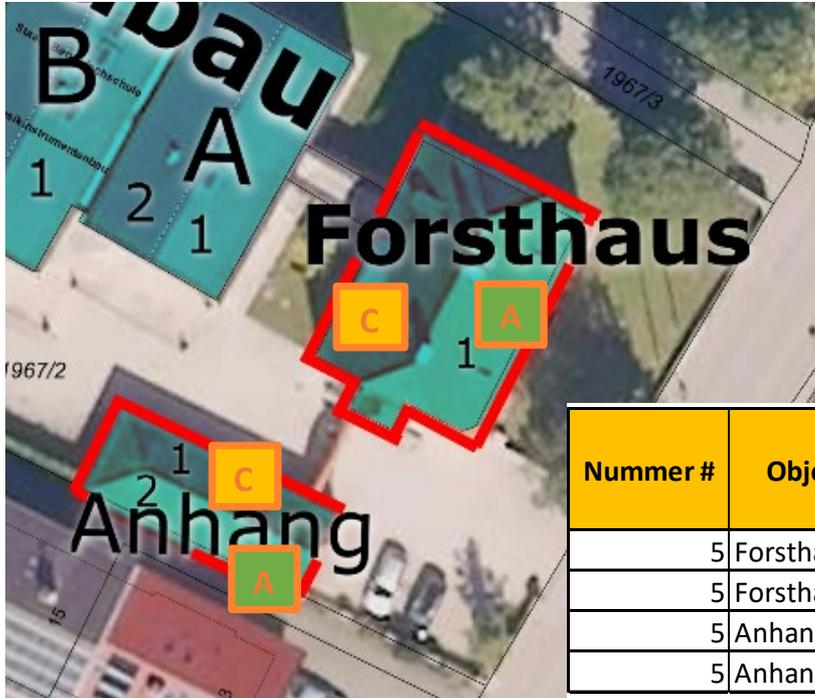


# #2 Potenziale der denkmalgeschützten Dächer



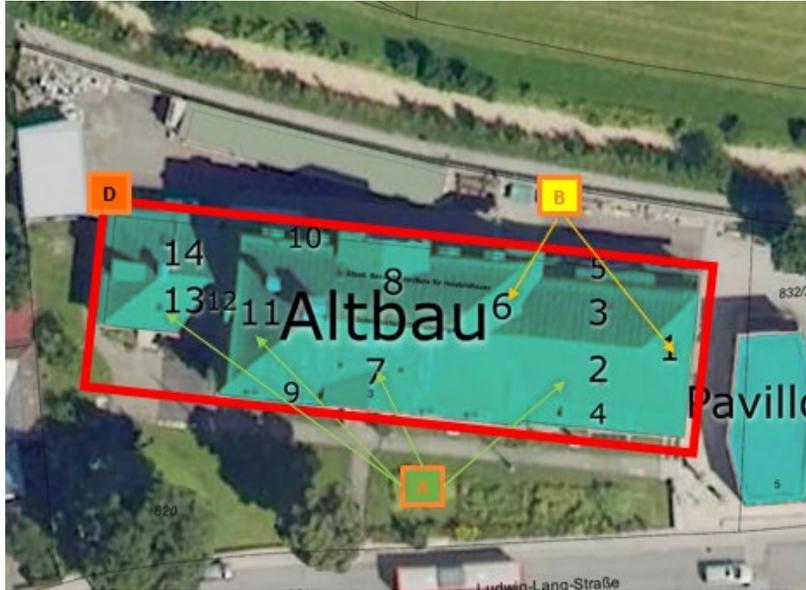
Nummer #	Objekt	Dach	Flächepot. in m <sup>2</sup>	theor. PV-Potenzial in kWp	pot. Solarertrag in kWh	Kat.
2	A	1	506,7	72,4	68 399,2	B-D
2	A	2	487,6	69,7	65 831,0	A-D
2	A	3	127,8	18,3	17 247,0	B-D
2	A	4	102,4	14,6	13 829,9	C-D
2	B	1	895,3	127,9	134 300,3	B-D
2	B	2	903,1	129,0	88 055,9	C-D
2	B	3	149,5	21,4	20 181,3	C-D
2	B	4	157,5	22,5	21 261,3	B-D
2	B	5	26,3	3,8	2 955,4	C-D
2	B	6	131,4	18,8	17 739,0	C-D
2	B	7	76,4	10,9	10 307,7	C-D
2	B	8	128,8	18,4	17 381,4	C-D
2	B	9_1	30,2	4,3	4 081,1	C-D
2	B	9_2	30,2	4,3	4 534,5	C-D
2	B	9_3	30,2	4,3	4 081,1	C-D
2	B	9_4	30,2	4,3	3 400,9	C-D

# #5 Potenziale der denkmalgeschützten Dächer



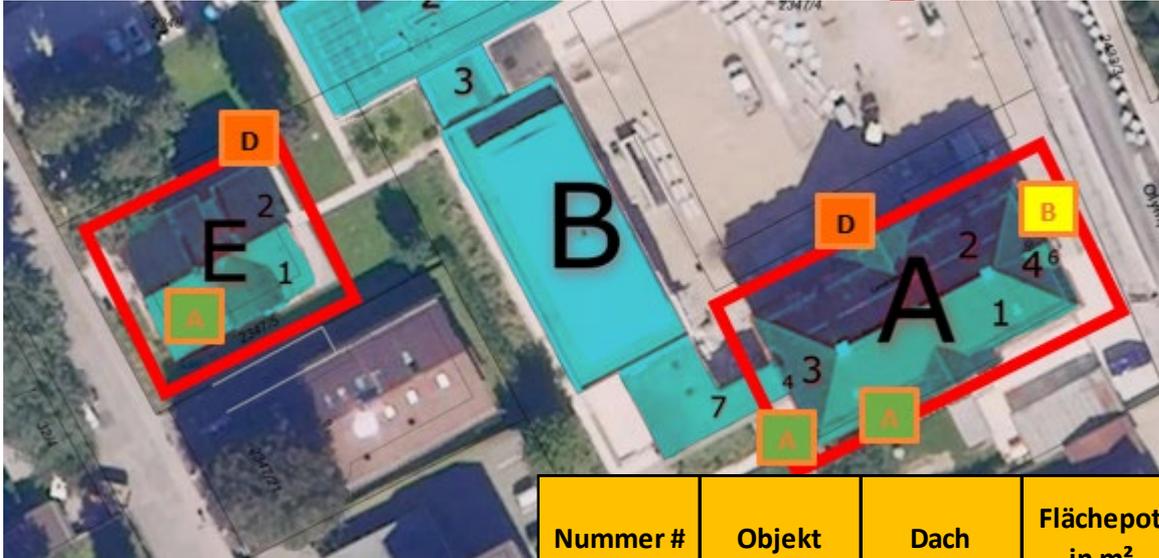
Nummer #	Objekt	Dach	Flächepot. in m <sup>2</sup>	theor. PV-Potenzial in kWp	pot. Solarertrag in kWh	Kat.
5	Forsthaus	1	178,3	25,5	21 394,2	A-D
5	Forsthaus	2	134,7	19,2	16 165,6	C-D
5	Anhang	1	63,7	9,1	5 254,4	C-D
5	Anhang	2	59,5	8,5	8 925,8	A-D

# #6 Potenziale der denkmalgeschützten Dächer



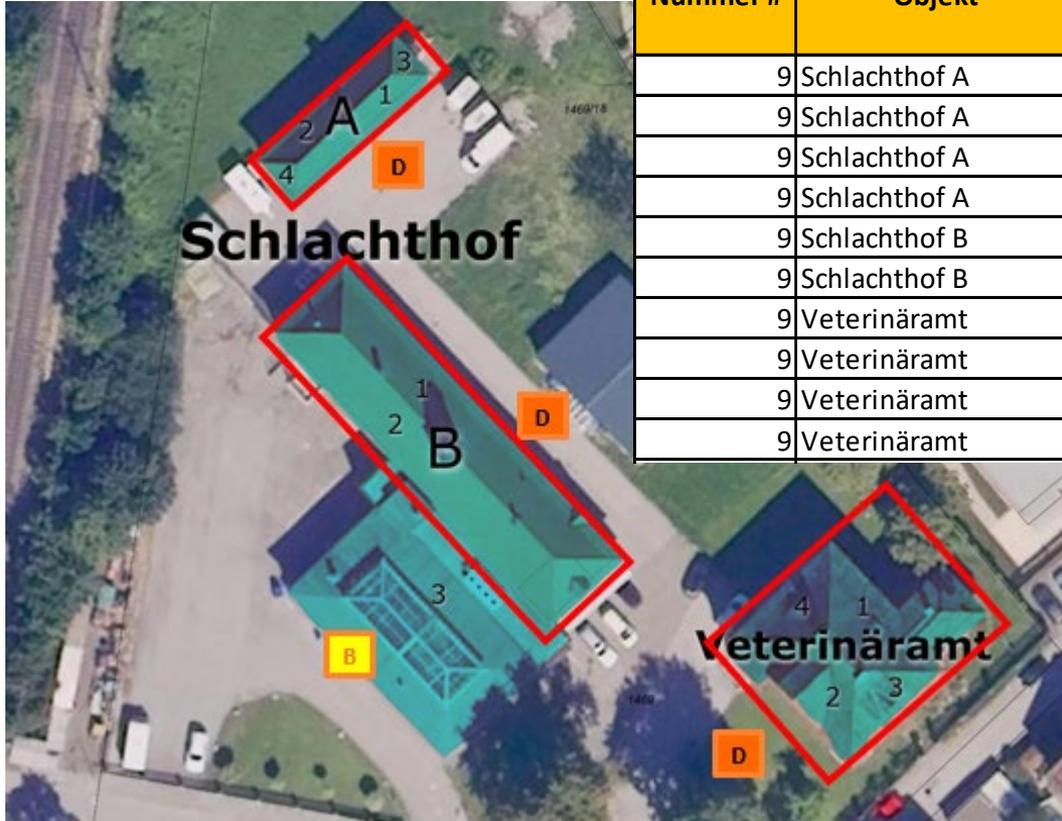
Nummer #	Objekt	Dach	Flächepot. in m <sup>2</sup>	theor. PV-Potenzial in kWp	pot. Solarertrag in kWh	Kat.
6	Altbau	1	55,0	7,9	6 598,8	B-D
6	Altbau	2	171,7	24,5	25 750,8	A-D
6	Altbau	3	163,1	23,3	12 231,6	C-D
6	Altbau	4	71,5	10,2	10 725,0	C-D
6	Altbau	5	28,6	4,1	2 145,0	C-D
6	Altbau	6	77,6	11,1	9 311,6	B-D
6	Altbau	7	280,3	40,0	42 041,3	A-D
6	Altbau	8	245,5	35,1	18 416,2	C-D
6	Altbau	9	52,3	7,5	6 270,9	C-D
6	Altbau	10	8,7	1,2	653,2	C-D
6	Altbau	11	93,7	13,4	11 248,2	A-D
6	Altbau	12	47,8	6,8	5 741,0	C-D
6	Altbau	13	60,6	8,7	9 085,9	A-D
6	Altbau	14	62,5	8,9	4 691,1	C-D
6	Altbau	15	22,9	3,3	2 748,0	B-D

# #8 Potenziale der denkmalgeschützten Dächer



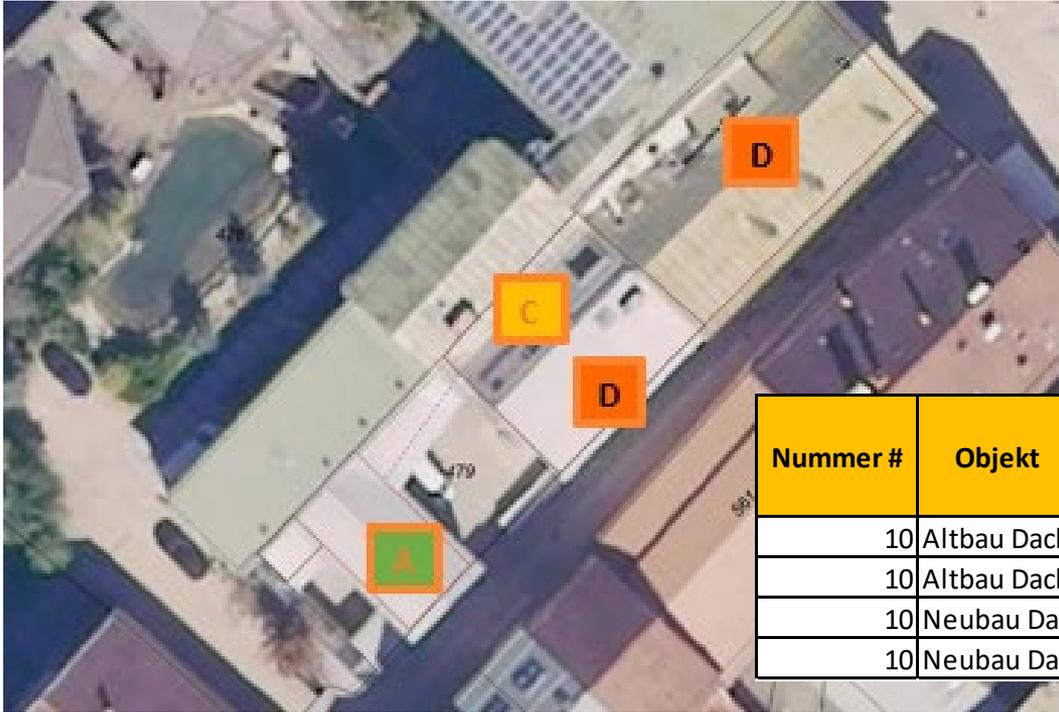
Nummer #	Objekt	Dach	Flächepot. in m <sup>2</sup>	theor. PV-Potenzial in kWp	pot. Solarertrag in kWh	Kat.
8 A		1	263,1	37,6	39 460,1	A-D
8 A		2	178,2	25,5	20 046,9	C-D
8 A		3	114,1	16,3	15 400,0	A-D
8 A		4	124,5	17,8	16 805,9	B-D
8 A		5	20,9	3,0	2 666,3	C-D
8 A		6	8,5	1,2	1 089,8	C-D
8 E		1	131,3	18,8	17 723,0	A-D
8 E		2	180,4	25,8	24 349,9	C-D

# #9 Potenziale der denkmalgeschützten Dächer



Nummer #	Objekt	Dach	Flächepot. in m <sup>2</sup>	theor. PV- Potenzial in kWp	pot. Solarertrag in kWh	Kat.
9	Schlachthof A	1	73,5	10,5	9 367,4	A-D
9	Schlachthof A	2	50,9	7,3	6 488,3	C-D
9	Schlachthof A	3	13,3	1,9	1 296,6	C-D
9	Schlachthof A	4	13,3	1,9	1 994,7	C-D
9	Schlachthof B	1	304,1	43,4	29 652,3	B-D
9	Schlachthof B	2	309,1	44,2	46 369,0	A-D
9	Veterinäramt	1	179,0	25,6	17 454,3	C-D
9	Veterinäramt	2	99,3	14,2	12 665,6	A-D
9	Veterinäramt	3	72,0	10,3	10 797,9	A-D
9	Veterinäramt	4	93,2	13,3	9 089,5	C-D

# #10 Potenziale der denkmalgeschützten Dächer



Nummer #	Objekt	Dach	Flächepot. in m <sup>2</sup>	theor. PV- Potenzial in kWp	pot. Solarertrag in kWh	Kat.
10	Altbau Dach	1	216,1	30,9	27 556,6	B-D
10	Altbau Dach	2	154,7	22,1	19 726,3	B-D
10	Neubau Dach	1	149,1	21,3	19 004,6	B-D
10	Neubau Dach	2	125,3	17,9	15 978,5	B-D

# Denkmalschutz - Ergebnisse im Überblick

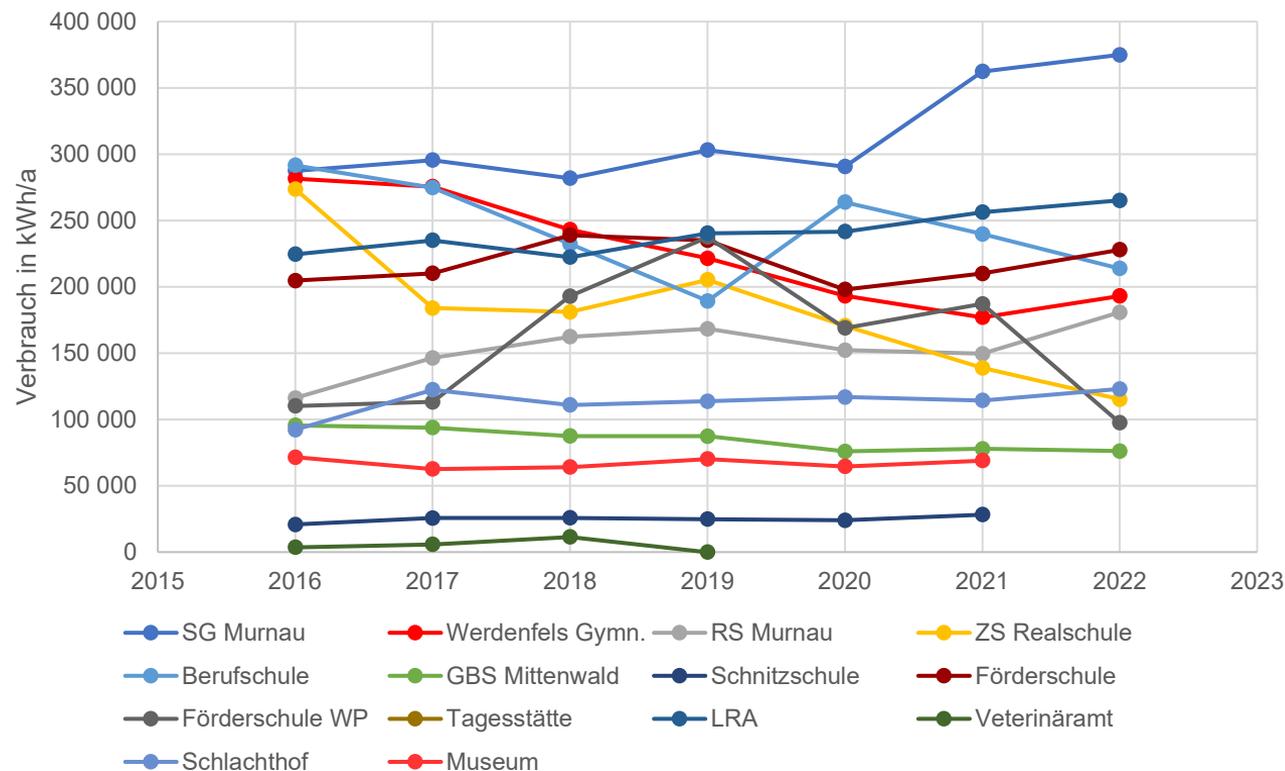
Nr.	Gebäude	Potenziale		m <sup>2</sup>		kWp		kWh		Kostenschätzung	
		m <sup>2</sup>	Anzahl Dächer	D-A	D-B	D-A	D-B	D-A	D-B	A	B
2	Werdenfels-Gymnasium mit Ladenzeile	3.814	16	487	1.687	70	241	65.831	241.208	232.000	-
5	Geigenbauschule Mittenwald	436	4	238	-	34	-	30.320	-	113.100	-
6	Schnitzschule Oberammergau	1.442	15	606	155	87	22	88.126	18.658	288.400	-
8	LRA Garmisch-Partenkirchen - Hauptstandort / Gebäude A, B, C, E -	1.021	8	508	124	73	18	72.583	16.806	241.900	-
9	LRA Garmisch-Partenkirchen - Standort Veterinäramt + Schlachthof	1.226	11	554	323	79	46	79.200	32.402	263.500	-
10	Museum Werdenfels	645	4	-	645	-	92	-	82.266	-	-
	Summe	8.584	58	2.393	2.935	342	419	336.060	391.340	1.138.900	-



# Wirtschaftliche Analyse

# Entwicklung Stromverbrauch

## Entwicklung Stromverbräuche Liegenschaften

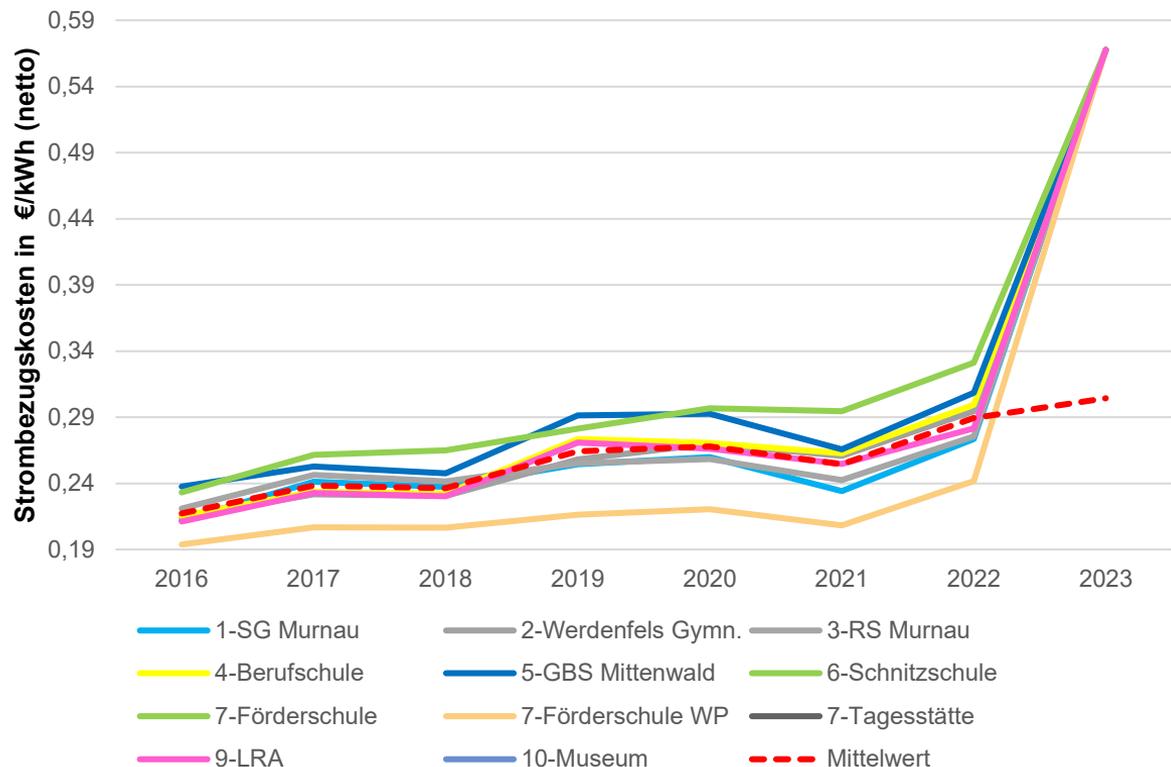


# Entwicklung Stromverbrauch

Liegenschaft	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	gewähler Verbrauch
SG Murnau	287 496	295 453	281 876	303 031	290 641	362 265	374 883	322 539
Werdenfels Gymn.	281 565	275 448	243 037	221 529	193 237	176 965	193 035	205 561
RS Murnau	116 152	146 352	162 404	168 370	152 266	149 560	180 818	162 684
ZS Realschule	273 664	183 938	181 057	205 236	170 701	138 795	115 216	162 201
Berufsschule	291 612	274 792	232 158	189 324	263 813	239 717	213 820	227 766
GBS Mittenwald	95 588	93 871	87 517	87 407	75 929	77 825	76 176	80 971
Schnitzschule	20 777	25 664	25 817	24 826	23 971	28 247		25 715
Förderschule	204 619	210 185	238 869	234 991	197 949	209 992	227 946	221 949
Förderschule WP	110 244	113 289	192 981	237 399	168 890	187 116	97 566	97 566
Tagesstätte								
LRA	224 546	235 052	222 352	240 388	241 554	256 232	265 138	245 133
Veterinäramt	3 657	5 823	11 450	ausgelagert in Container				11 450
Schlachthof	92 225	122 382	110 903	113 699	116 852	114 316	122 945	115 743
Museum	71 591	62 644	64 062	70 168	64 617	68 962		66 952

# Entwicklung Strompreise

Strompreisentwicklung 2016 - 2022



Für nachfolgende Simulation gewählter Bezugspreis\*: 0,31 €/kWh (ohne MwSt.).

\*Bezugspreis = Mischpreis = Grundpreis + Arbeitspreis + aller gesetzl. Abgaben

## Methodik -Standardmodul

### SoliTek - Blackstar 400W von SoliTek

- Repräsentatives Glas-Glas-Solarmodul aus europäischer Herstellung
- Nennleistung: 400W
- Maße 1820x1081x20 mm
- Garantie: 30 Jahre min. 87% der Leistung
- Technologie: 60 Solarzellen
- Brandklasse A



# Wirtschaftliche Bewertung - #1 Staffelseegymnasium

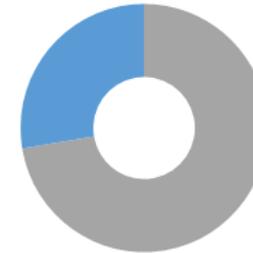


# Wirtschaftliche Bewertung - #1 Staffelseegymnasium

## PV-Anlage

PV-Generatorleistung	145,78 kWp
Spez. Jahresertrag	926,99 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	88,57 %
Ertragsminderung durch Abschattung	4,1 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	135.210 kWh/Jahr
Eigenverbrauch	97.848 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	37.362 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	72,4 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	63.514 kg/Jahr

PV-Generatorenergie (AC-Netz)



■ Eigenverbrauch  
■ Abregelung am Einspeisepunkt  
■ Netzeinspeisung

## Verbraucher

Verbraucher	322.539 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	74 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	322.613 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	97.848 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	224.764 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	30,3 %

Gesamtverbrauch



■ gedeckt durch PV ■ gedeckt durch Netz

## Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	322.613 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	224.764 kWh/Jahr
Autarkiegrad	30,3 %

# Wirtschaftliche Bewertung - #1 Staffelseegymnasium

## Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	37.362 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	145,8 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	03.04.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1,5 %

## Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	10,78 %
Kumulierter Cashflow	378.925,02 €
Amortisationsdauer	9,3 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1279 €/kWh

## Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.947,50 €/kWp
Investitionskosten	283.906,55 €
Einmalzahlungen	0,00 €
Förderungen	0,00 €
Jährliche Kosten	1.419,53 €/Jahr
Sonstige Erlöse oder Einsparungen	0,00 €/Jahr

## Vergütung und Ersparnisse

Gesamtvergütung im ersten Jahr	1.647,95 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	30.310,20 €/Jahr

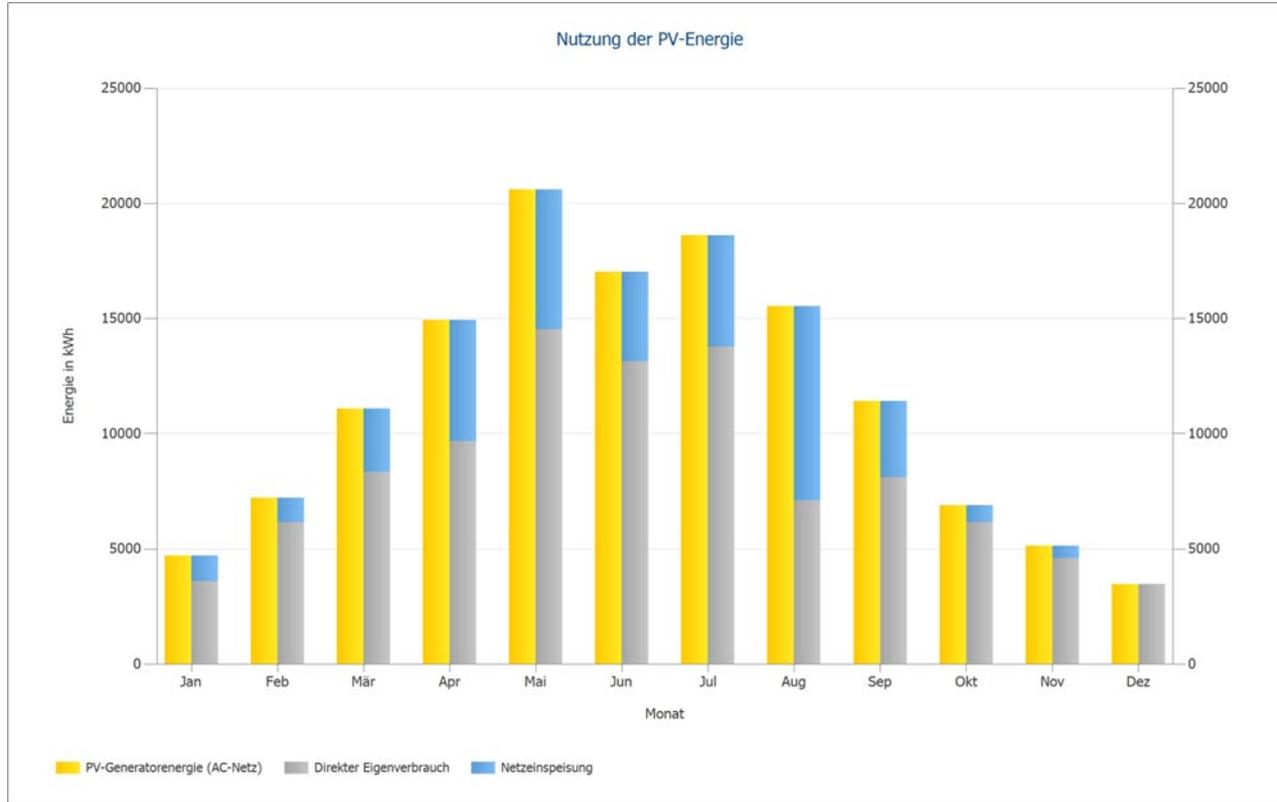
## EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	03.04.2023 - 31.12.2043
Spezifische Einspeisevergütung	0,0441 €/kWh
Einspeisevergütung	1647,9518 €/Jahr

## Neuer Tarif (Example)

Arbeitspreis	0,31 €/kWh
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	2 %/Jahr

# Wirtschaftliche Bewertung - #1 Staffelseegymnasium



# Wirtschaftliche Bewertung - #2 Werdenfels-Gymnasium



# Wirtschaftliche Bewertung - #2 Werdenfels-Gymnasium

## PV-Anlage

PV-Generatorleistung	46,62 kWp
Spez. Jahresertrag	1.046,31 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	85,90 %
Ertragsminderung durch Abschattung	7,2 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	48.802 kWh/Jahr
Eigenverbrauch	41.873 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	6.929 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	85,8 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	22.926 kg/Jahr

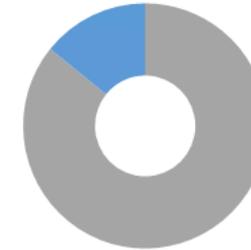
## Verbraucher

Verbraucher	205.561 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	24 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	205.584 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	41.873 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	163.711 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	20,4 %

## Autarkiegrad

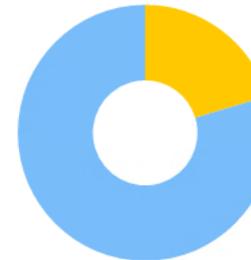
Gesamtverbrauch	205.584 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	163.711 kWh/Jahr
Autarkiegrad	20,4 %

PV-Generatorenergie (AC-Netz)



■ Eigenverbrauch  
■ Abregelung am Einspeisepunkt  
■ Netzeinspeisung

Gesamtverbrauch



■ gedeckt durch PV  
■ gedeckt durch Netz

# Wirtschaftliche Bewertung - #2 Werdenfels-Gymnasium

## Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	6.929 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	46,6 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	09.03.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1,5 %

## Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	15,16 %
Kumulierter Cashflow	192.184,70 €
Amortisationsdauer	7,0 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1129 €/kWh

## Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.940,00 €/kWp
Investitionskosten	90.442,80 €
Einmalzahlungen	0,00 €
Förderungen	0,00 €
Jährliche Kosten	452,21 €/Jahr
Sonstige Erlöse oder Einsparungen	0,00 €/Jahr

## Vergütung und Ersparnisse

Gesamtvergütung im ersten Jahr	495,53 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	12.973,41 €/Jahr

## EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

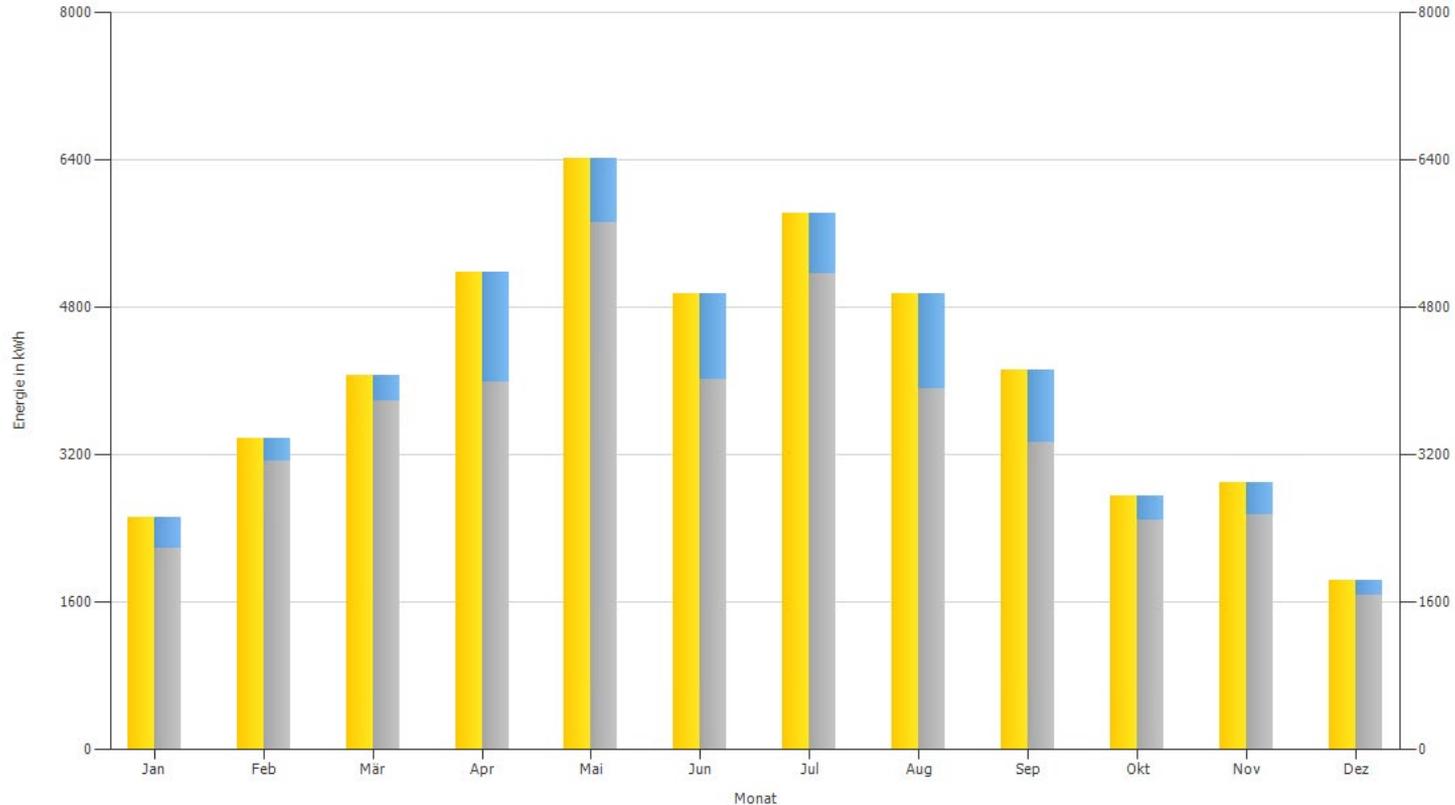
Gültigkeit	09.03.2023 - 31.12.2043
Spezifische Einspeisevergütung	0,0715 €/kWh
Einspeisevergütung	495,5259 €/Jahr

## Neuer Tarif (Example)

Arbeitspreis	0,31 €/kWh
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	2 %/Jahr

# Wirtschaftliche Bewertung - #2 Werdenfels-Gymnasium

Nutzung der PV-Energie



# Wirtschaftliche Bewertung - #2 Werdenfels-Gymnasium+ Pavillion



# Wirtschaftliche Bewertung - #2 Werdenfels-Gymnasium

## PV-Anlage

PV-Generatorleistung	72,52 kWp
Spez. Jahresertrag	990,98 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	82,73 %
Ertragsminderung durch Abschattung	11,6 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	71.914 kWh/Jahr
Eigenverbrauch	55.245 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	16.668 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	76,8 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	33.777 kg/Jahr

PV-Generatorenergie (AC-Netz)

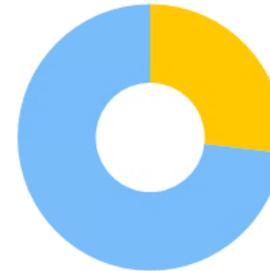


■ Eigenverbrauch  
■ Abregelung am Einspeisepunkt  
■ Netzeinspeisung

## Verbraucher

Verbraucher	205.561 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	48 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	205.608 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	55.245 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	150.363 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	26,9 %

Gesamtverbrauch



■ gedeckt durch PV  
■ gedeckt durch Netz

## Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	205.608 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	150.363 kWh/Jahr
Autarkiegrad	26,9 %

# Wirtschaftliche Bewertung - #2 Werdenfels-Gymnasium

## Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	16.668 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	72,5 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	09.03.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1,5 %

## Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	12,84 %
Kumulierter Cashflow	238.353,81 €
Amortisationsdauer	8,0 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1192 €/kWh

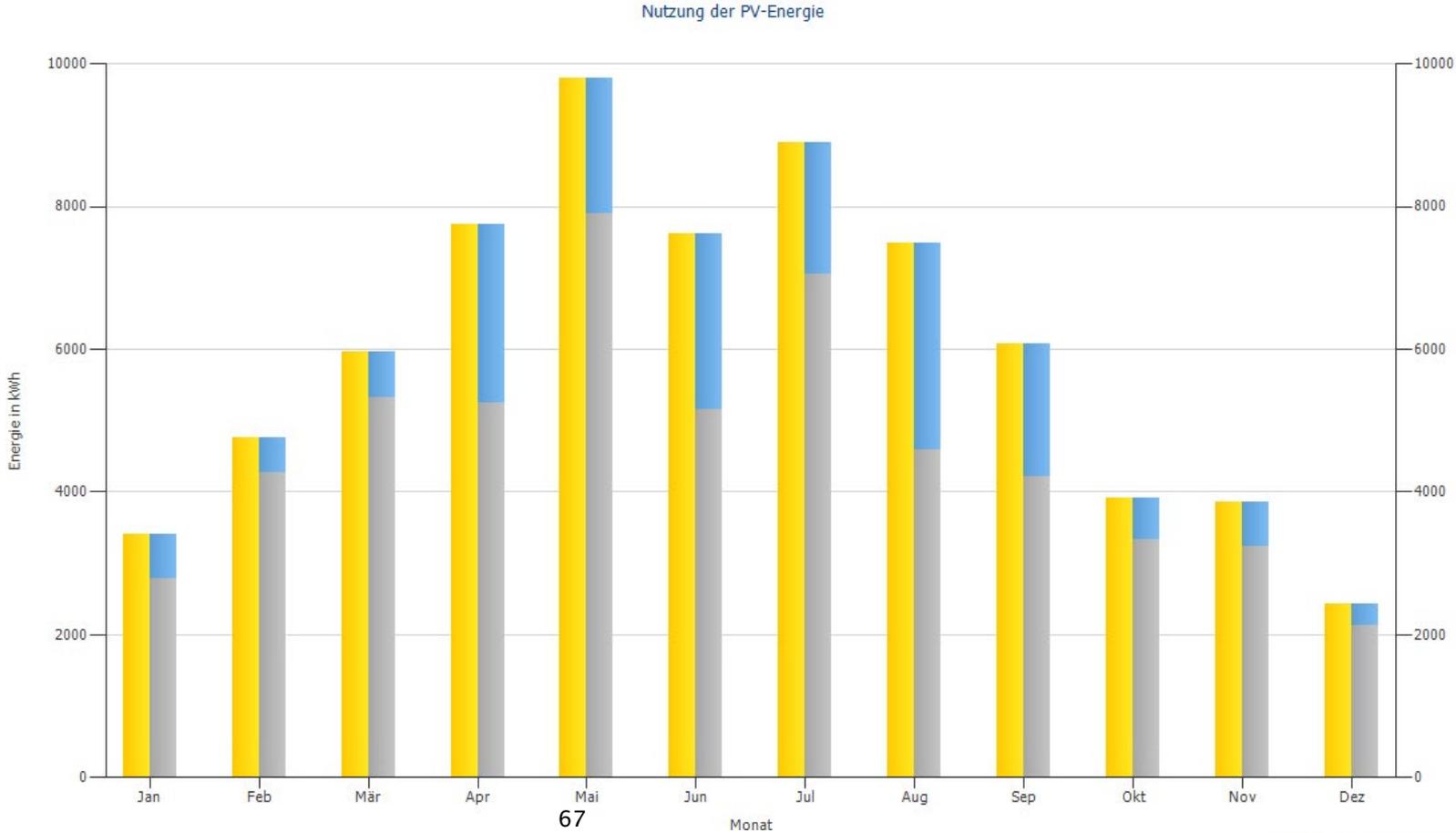
## Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.940,00 €/kWp
Investitionskosten	140.688,80 €
Einmalzahlungen	0,00 €
Förderungen	0,00 €
Jährliche Kosten	703,44 €/Jahr
Sonstige Erlöse oder Einsparungen	0,00 €/Jahr

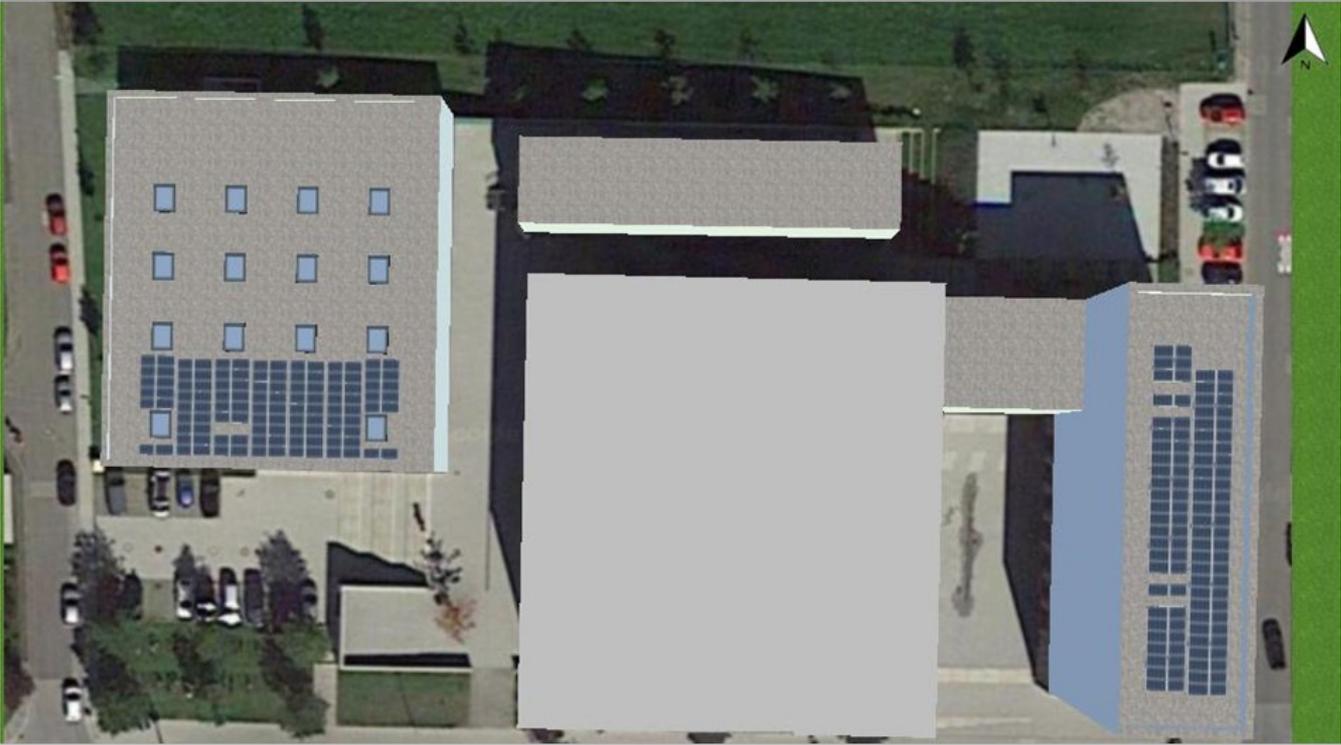
## Vergütung und Ersparnisse

Gesamtvergütung im ersten Jahr	1.111,57 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	17.111,17 €/Jahr
EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen	
Gültigkeit	09.03.2023 - 31.12.2043
Spezifische Einspeisevergütung	0,0667 €/kWh
Einspeisevergütung	1111,5673 €/Jahr
Neuer Tarif (Example)	
Arbeitspreis	0,31 €/kWh
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	2 %/Jahr

# Wirtschaftliche Bewertung - #2 Werdenfels-Gymnasium



# Wirtschaftliche Bewertung - #3 RS im blauen Land



# Wirtschaftliche Bewertung - #3 RS im blauen Land



## Wirtschaftliche Bewertung - #3 RS im blauen Land



# Wirtschaftliche Bewertung - #3 RS im blauen Land

## PV-Anlage

PV-Generatorleistung	79,92 kWp
Spez. Jahresertrag	1.036,90 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	89,67 %
Ertragsminderung durch Abschattung	5,1 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	82.934 kWh/Jahr
Eigenverbrauch	47.003 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	35.931 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	56,6 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	38.949 kg/Jahr

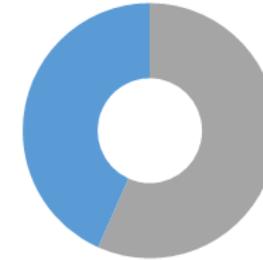
## Verbraucher

Verbraucher	162.684 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	65 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	162.749 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	47.003 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	115.745 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	28,9 %

## Autarkiegrad

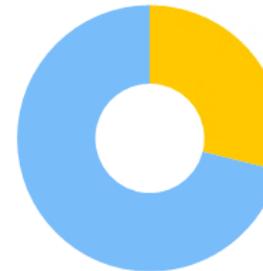
Gesamtverbrauch	162.749 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	115.745 kWh/Jahr
Autarkiegrad	28,7 %

PV-Generatorenergie (AC-Netz)



■ Eigenverbrauch  
■ Abregelung am Einspeisepunkt  
■ Netzeinspeisung

Gesamtverbrauch



■ gedeckt durch PV ■ gedeckt durch Netz

# Wirtschaftliche Bewertung - #3 RS im blauen Land

## Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	35.742 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	79,9 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	28.02.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1,5 %

## Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	9,52 %
Kumulierter Cashflow	173.859,98 €
Amortisationsdauer	10,1 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1151 €/kWh

## Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.960,00 €/kWp
Investitionskosten	156.643,20 €
Einmalzahlungen	0,00 €
Förderungen	0,00 €
Jährliche Kosten	783,22 €/Jahr
Sonstige Erlöse oder Einsparungen	0,00 €/Jahr

## Vergütung und Ersparnisse

Gesamtvergütung im ersten Jahr	2.354,76 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	14.462,31 €/Jahr

## EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

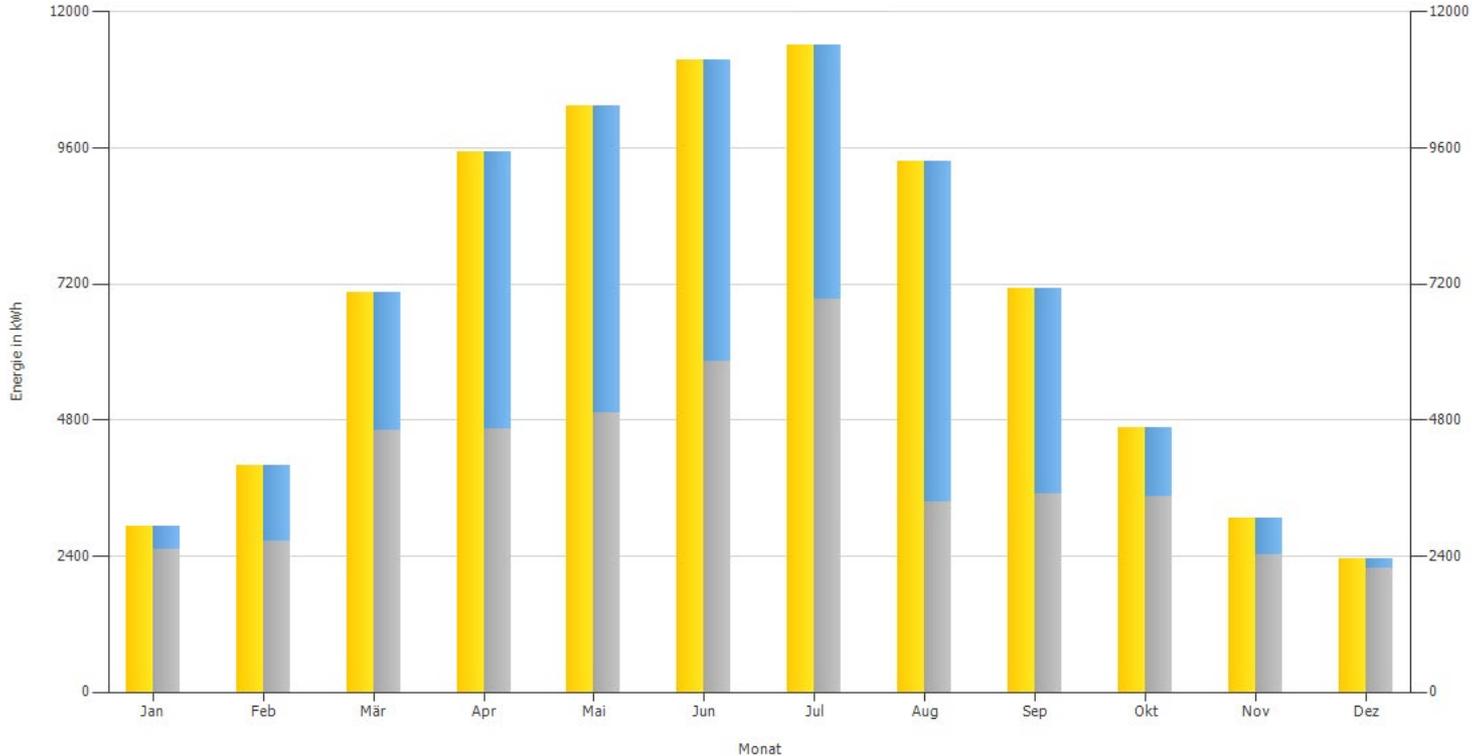
Gültigkeit	28.02.2023 - 31.12.2043
Spezifische Einspeisevergütung	0,0659 €/kWh
Einspeisevergütung	2354,7586 €/Jahr

## Neuer Tarif (Example)

Arbeitspreis	0,31 €/kWh
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	2 %/Jahr

# Wirtschaftliche Bewertung - #3 RS im blauen Land

Nutzung der PV-Energie

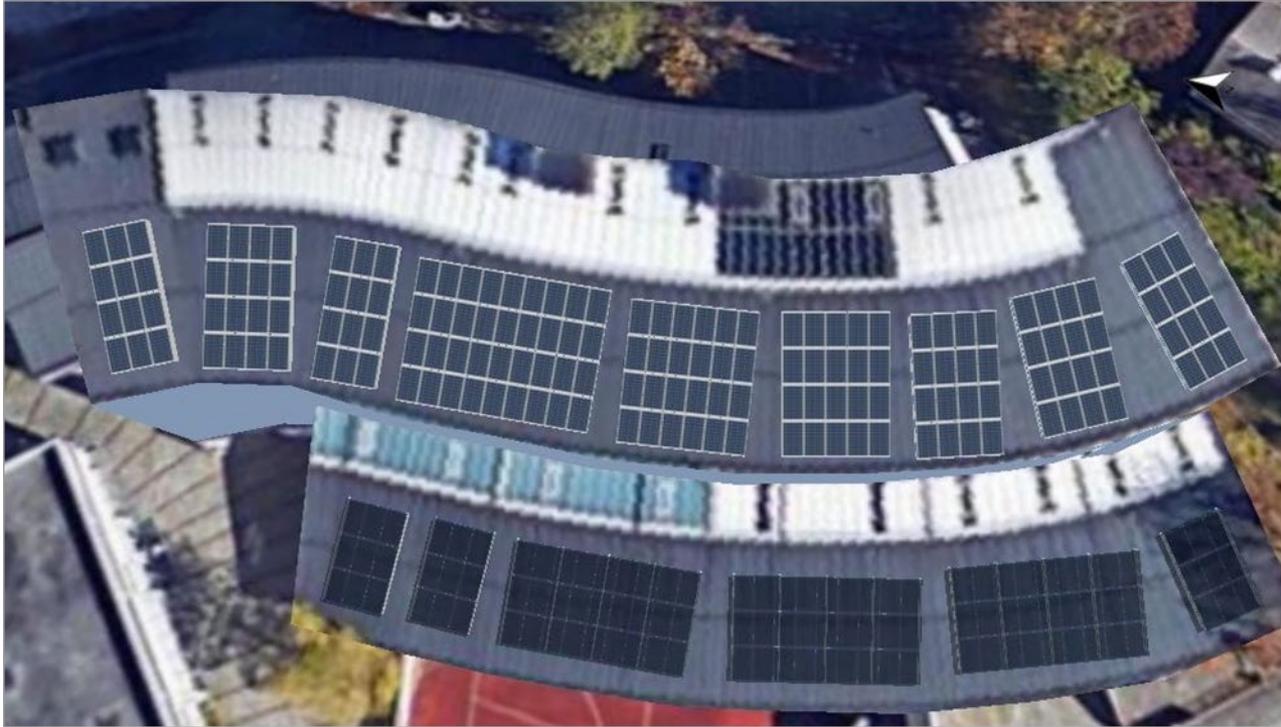


# Wirtschaftliche Bewertung - #4 Berufsbildungszentrum GAP Bauteil A



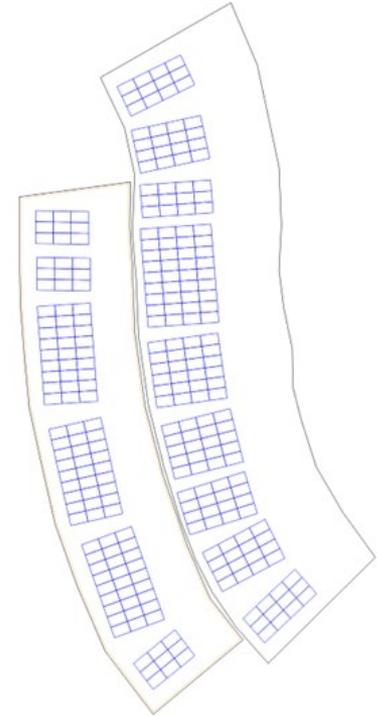
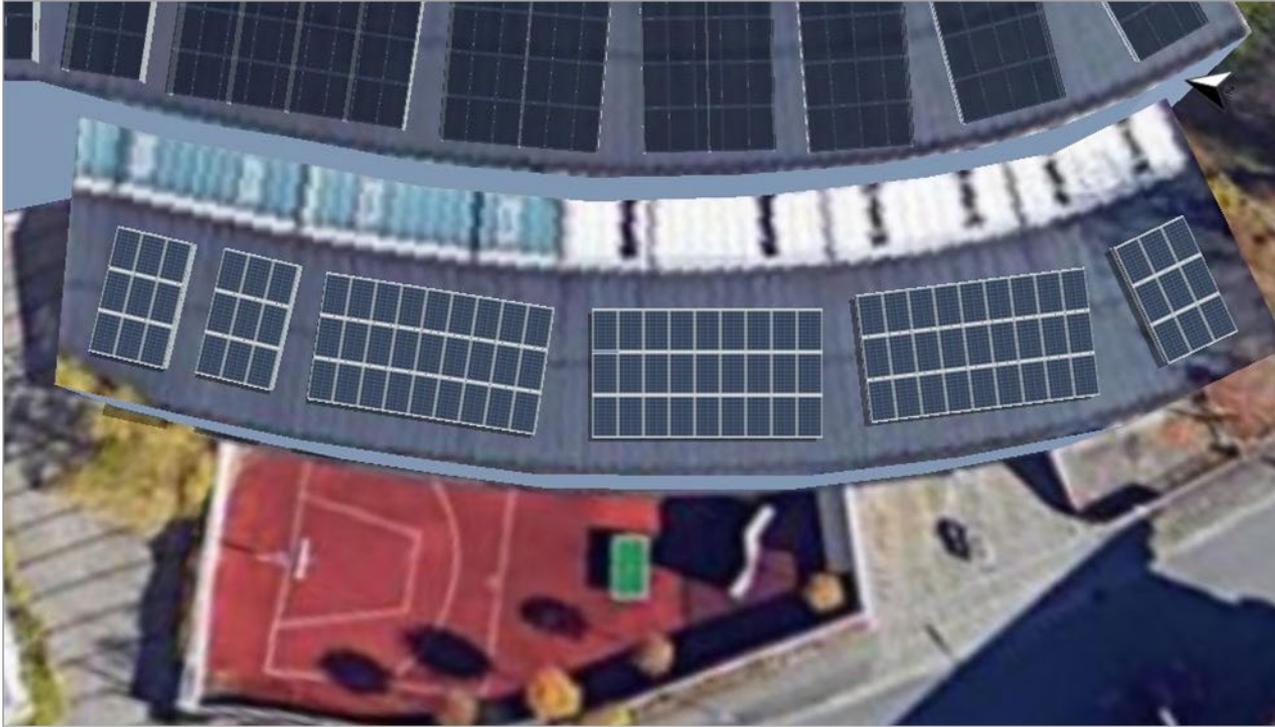
# Wirtschaftliche Bewertung - #4 Berufsbildungszentrum GAP

## Bauteil B



# Wirtschaftliche Bewertung - #4 Berufsbildungszentrum GAP

## Bauteil B



# Wirtschaftliche Bewertung - #4 Berufsbildungszentrum

## GAP Bauteil A

### PV-Anlage

PV-Generatorleistung	34,78 kWp
Spez. Jahresertrag	884,85 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	84,75 %
Ertragsminderung durch Abschattung	9,8 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	30.799 kWh/Jahr
Eigenverbrauch	28.960 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	1.839 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	94,0 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	14.464 kg/Jahr

### Verbraucher

Verbraucher	227.766 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	24 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	227.790 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	28.960 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	198.829 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	12,7 %

### Autarkiegrad

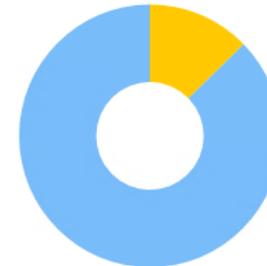
Gesamtverbrauch	227.790 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	198.829 kWh/Jahr
Autarkiegrad	12,7 %

PV-Generatorenergie (AC-Netz)



■ Eigenverbrauch  
■ Abregelung am Einspeisepunkt  
■ Netzeinspeisung

Gesamtverbrauch



■ gedeckt durch PV  
■ gedeckt durch Netz

# Wirtschaftliche Bewertung - #4 Berufsbildungszentrum

## GAP Bauteil A

### Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	1.839 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	34,8 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	28.03.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1,5 %

### Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	13,80 %
Kumulierter Cashflow	124.837,89 €
Amortisationsdauer	7,6 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1314 €/kWh

### Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.910,00 €/kWp
Investitionskosten	66.429,80 €
Einmalzahlungen	0,00 €
Förderungen	0,00 €
Jährliche Kosten	332,15 €/Jahr
Sonstige Erlöse oder Einsparungen	0,00 €/Jahr

### Vergütung und Ersparnisse

Gesamtvergütung im ersten Jahr	136,35 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	8.970,35 €/Jahr

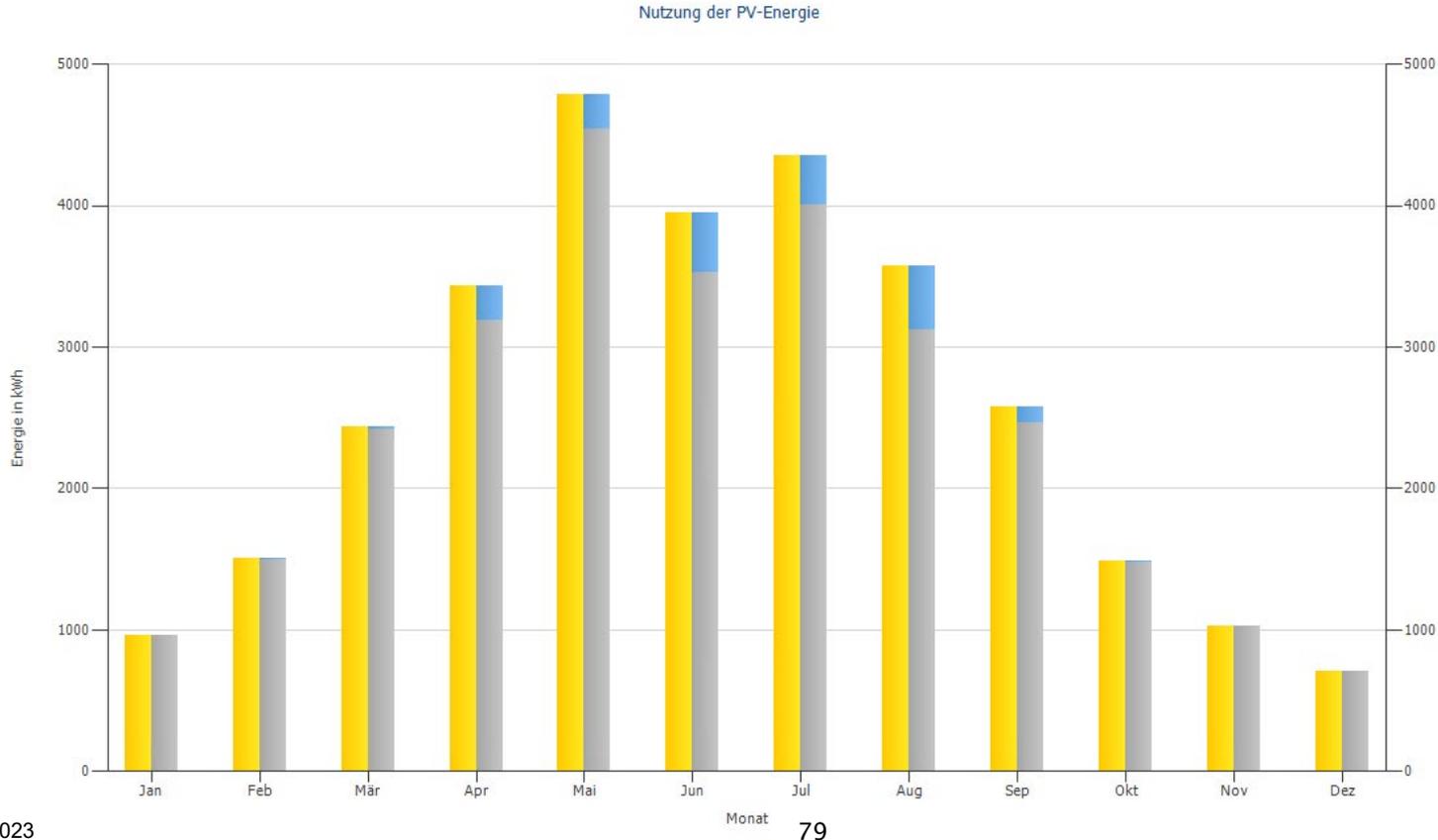
### EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

Gültigkeit	28.03.2023 - 31.12.2043
Spezifische Einspeisevergütung	0,0742 €/kWh
Einspeisevergütung	136,3499 €/Jahr

### Neuer Tarif (Example)

Arbeitspreis	0,31 €/kWh
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	2 %/Jahr

# Wirtschaftliche Bewertung - #4 Berufsbildungszentrum GAP Bauteil A



# Wirtschaftliche Bewertung - #5 Geigenbauschule Mittenwald



# Wirtschaftliche Bewertung - #5 Geigenbauschule Mittenwald

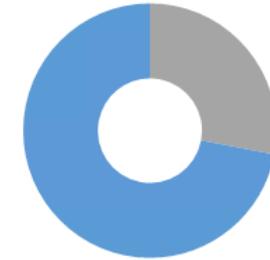


# Wirtschaftliche Bewertung - #5 Geigenbauschule Mittenwald

## PV-Anlage

PV-Generatorleistung	131,72 kWp
Spez. Jahresertrag	1.147,35 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	90,24 %
Ertragsminderung durch Abschattung	3,6 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	151.181 kWh/Jahr
Eigenverbrauch	42.329 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	108.852 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	28,0 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	71.030 kg/Jahr

PV-Generatorenergie (AC-Netz)

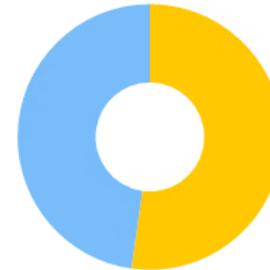


■ Eigenverbrauch  
■ Abregelung am Einspeisepunkt  
■ Netzeinspeisung

## Verbraucher

Verbraucher	80.971 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	53 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	81.024 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	42.329 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	38.695 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	52,2 %

Gesamtverbrauch



■ gedeckt durch PV  
■ gedeckt durch Netz

## Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	81.024 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	38.695 kWh/Jahr
Autarkiegrad	52,2 %

# Wirtschaftliche Bewertung - #5 Geigenbauschule Mittenwald

## Anlagendaten

Netzeinspeisung im ersten Jahr (inkl. Moduldegradation)	108.852 kWh/Jahr
PV-Generatorleistung	131,7 kWp
Inbetriebnahme der Anlage	28.02.2023
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Kapitalzins	1,5 %

## Wirtschaftliche Kenngrößen

Gesamtkapitalrendite	4,66 %
Kumulierter Cashflow	100.383,09 €
Amortisationsdauer	15,1 Jahre
Stromgestehungskosten	0,1029 €/kWh

## Zahlungsübersicht

spezifische Investitionskosten	1.940,00 €/kWp
Investitionskosten	255.536,80 €
Einmalzahlungen	0,00 €
Förderungen	0,00 €
Jährliche Kosten	1.277,68 €/Jahr
Sonstige Erlöse oder Einsparungen	0,00 €/Jahr

## Vergütung und Ersparnisse

Gesamtvergütung im ersten Jahr	5.313,70 €/Jahr
Ersparnisse im ersten Jahr	13.105,57 €/Jahr

## EEG 2023 (Teileinspeisung) - Gebäudeanlagen

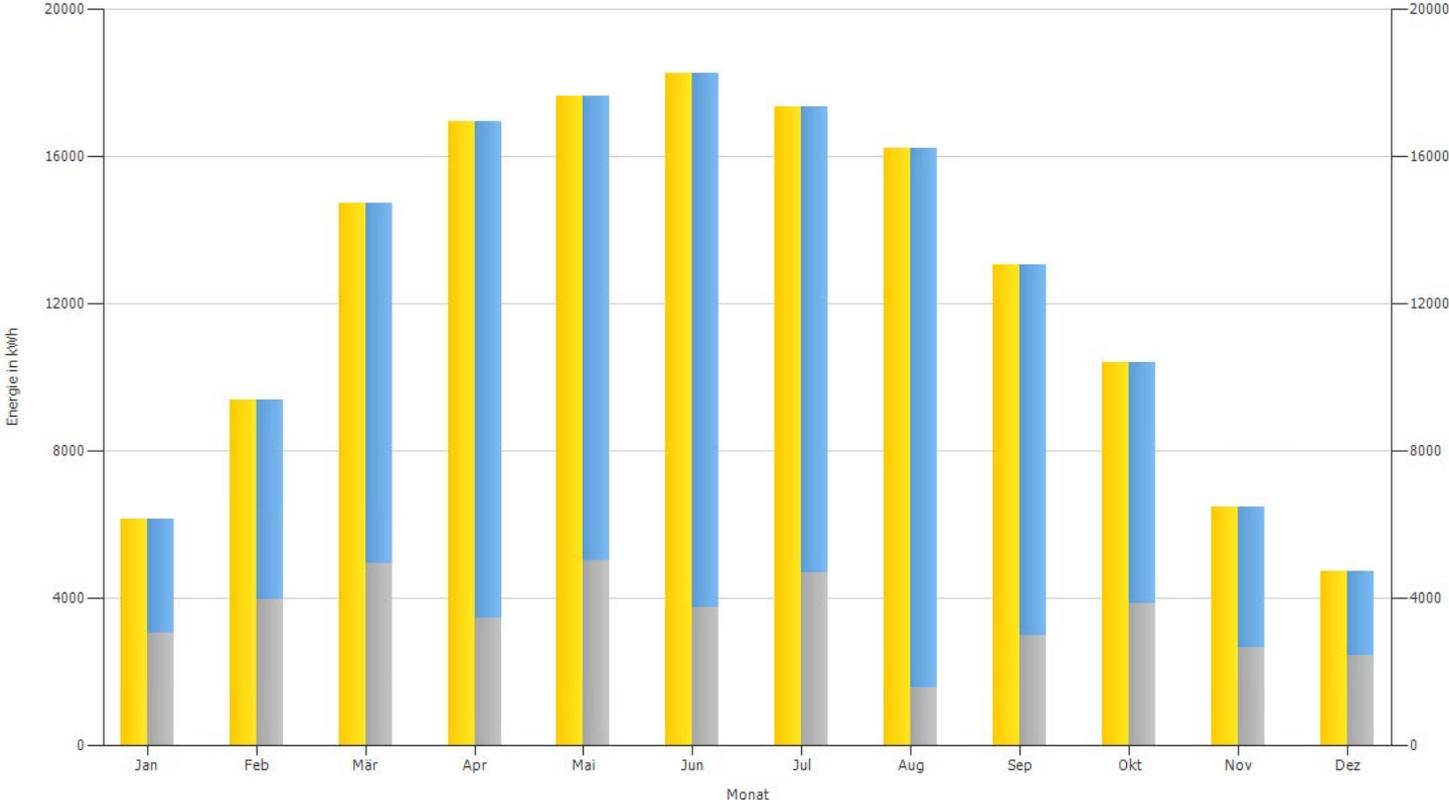
Gültigkeit	28.02.2023 - 31.12.2043
Spezifische Einspeisevergütung	0,0488 €/kWh
Einspeisevergütung	5313,6985 €/Jahr

## Neuer Tarif (Example)

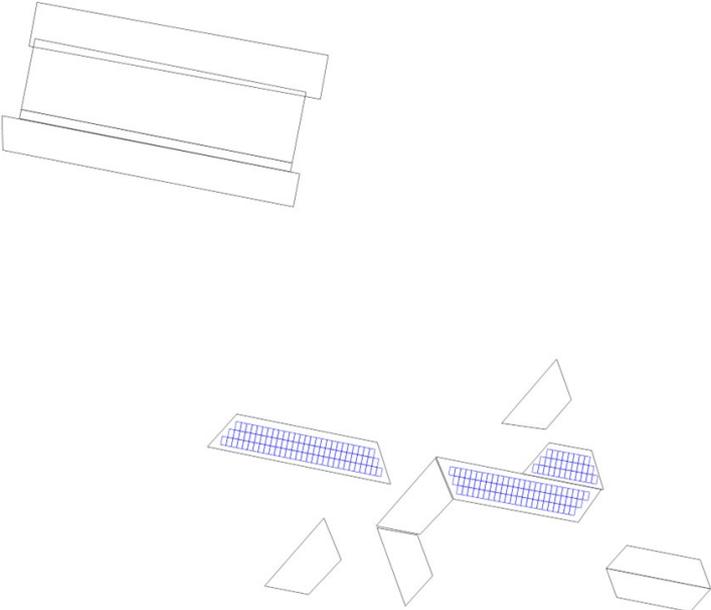
Arbeitspreis	0,31 €/kWh
Preisänderungsfaktor Arbeitspreis	2 %/Jahr

# Wirtschaftliche Bewertung - #5 Geigenbauschule Mittenwald

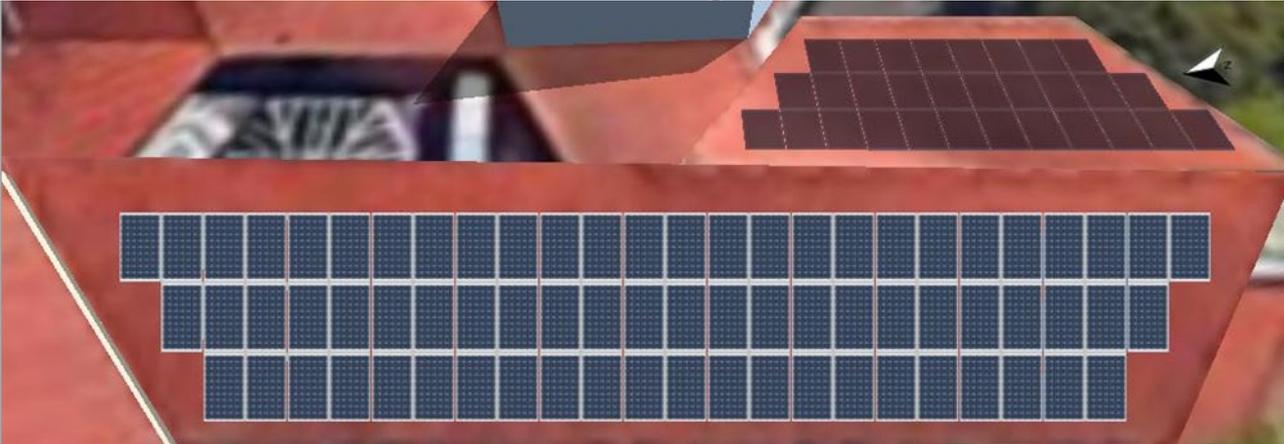
Nutzung der PV-Energie



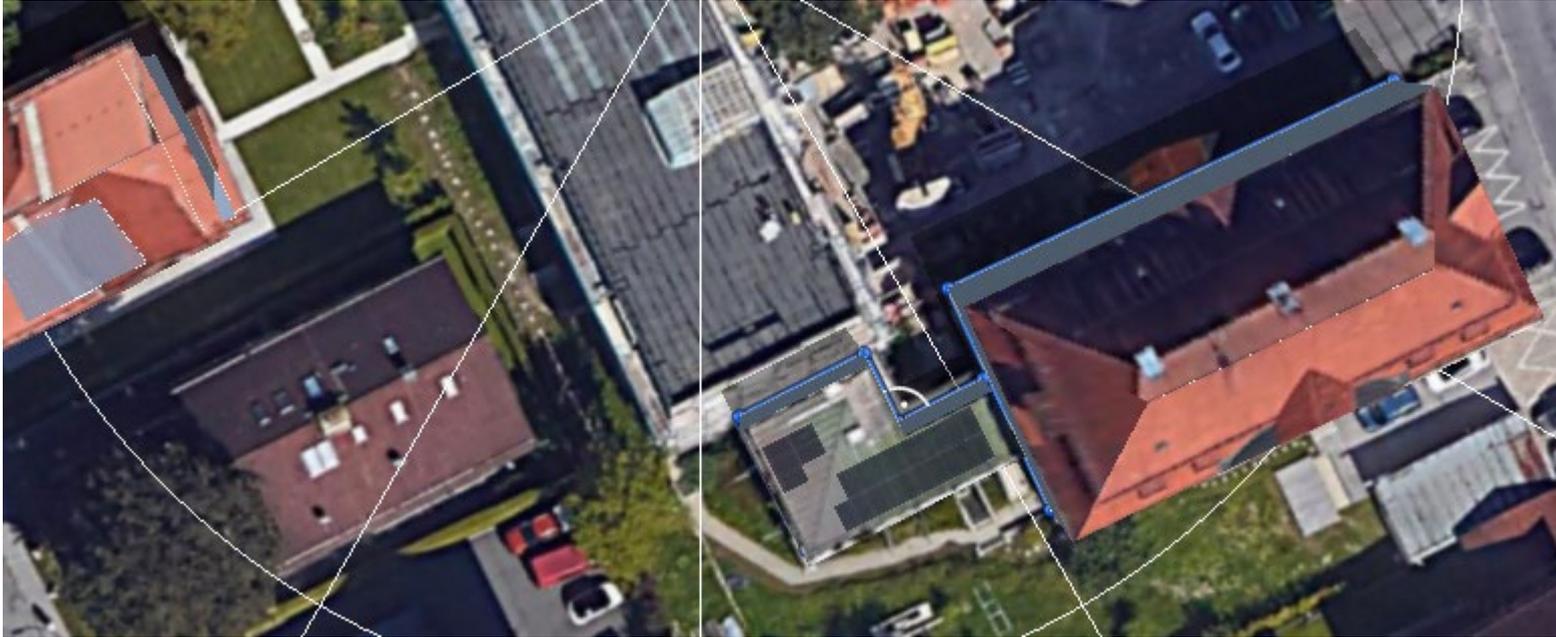
# Wirtschaftliche Bewertung - #7 SP HPT Farchant



# Wirtschaftliche Bewertung - #7 SP HPT Farchant



## Wirtschaftliche Bewertung - #8 LRA GAP: Verlegebeispiel



Verlegebeispiel auf dem Übergang der Landratsamts. Im hier gezeigten Fall werden 8,8 kWp installierter Leistung untergebracht. Die Wirtschaftlichkeit ist bei den angenommenen Kosten von Standardmodulen im selben Bereich wie die Anlagen der Kategorie A der übrigen Liegenschaften.

Hinweis: Die Ergebnisse gelten vorbehaltlich einer detaillierten Ausführungsplanung

## Wirtschaftliche Bewertung - #10 Museum Werdenfels



Verlegebeispiel dem Neubau des Museums Im hier gezeigten Fall werden 8,2 kWp installierter Leistung untergebracht. Die Wirtschaftlichkeit ist bei den angenommenen Kosten von Standardmodulen im selben Bereich wie die Anlagen der Kategorie A der übrigen Liegenschaften.

Hinweis: Die Ergebnisse gelten vorbehaltlich einer detaillierten Ausführungsplanung

# Wirtschaftliche Bewertung – Zusammenfassung Kategorie A

	#1	#2	#3	#4	#5	#7	#8	#9	#10	Summe
	Staffelsee- Gymnasium	Werdenfels Gymnasium	RS im Blauen Land	BBZ A+B	Geigenbau- schule	SP HPT Farchant	LRA GAP	LRA Schlachthof	Museum Werdenfels	
<b>Verbrauchsangaben:</b>										
Stromverbrauch (kWh/a)	322.539	205.561	162.684	227.766	80.971	398.740	245.133	127.193	66.952	1.837.539
Strombezugskosten brutto (€/kWh)	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	
<b>Simulationsergebnisse:</b>										
Theoretisches Potential Kat A (kWp):	164	80	105	311	134	124	16	12	10	956
Simulationspotential Anlagen-Nennlei	145,8	72,2	80	131	131,7	70,0	16,0	14,8	10,2	671,6
Spezifischer Jahresertrag (kWh/kWp)	927	991	1.037	915	1.147	1.000	945	906	1.050	977
PV-Generatorenergie (kWh/Jahr)	135.138	71.549	82.869	121.661	151.129	70.000	15.120	13.446	10.716	671.628
Eigenverbrauch (kWh/Jahr)	97.776	54.881	46.938	114.396	42.277	59.500	14.364	13.322	10.180	453.635
Netzeinspeisung (kWh/Jahr)	37.362	16.668	35.931	7.264	108.852	10.500	756	124	536	217.993
Solarer Eigenverbrauchsanteil (-)	72%	77%	57%	94%	28%	85%	95%	99%	95%	68%
Vermiedene CO2-Emissionen (kg/Jahr)	63.514	33.777	38.949	57.181	71.030	32.900	7.106	6.302	5.037	315.665
Vermiedene CO2-Emissionen (to/Jahr)	64	34	39	57	71	33	7	6	5	316
Solarer Deckungsbeitrag (-)	30%	27%	29%	50%	52%	15%	6%	11%	15%	25%
<b>Wirtschaftlichkeit:</b>										
Betrachtungszeitraum (Jahre)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
laufende Kosten (% d. Investition/a)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Preisänderungsfaktor Kosten/Strombe	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Spezifische Investitionskosten (€/kWp)	1.948	1.940	1.960	1.940	1.940	1.940	1.948	1.940	1.948	1.941
Investionskosten gesamt (€)	283.907	140.068	156.643	254.043	255.537	135.800	31.160	28.712	19.876	1.305.746
Stromgestehungskosten statisch (€/a)	0,11	0,10	0,09	0,10	0,08	0,10	0,10	0,11	0,09	0,10

# Wirtschaftliche Analyse- Zusammenfassung

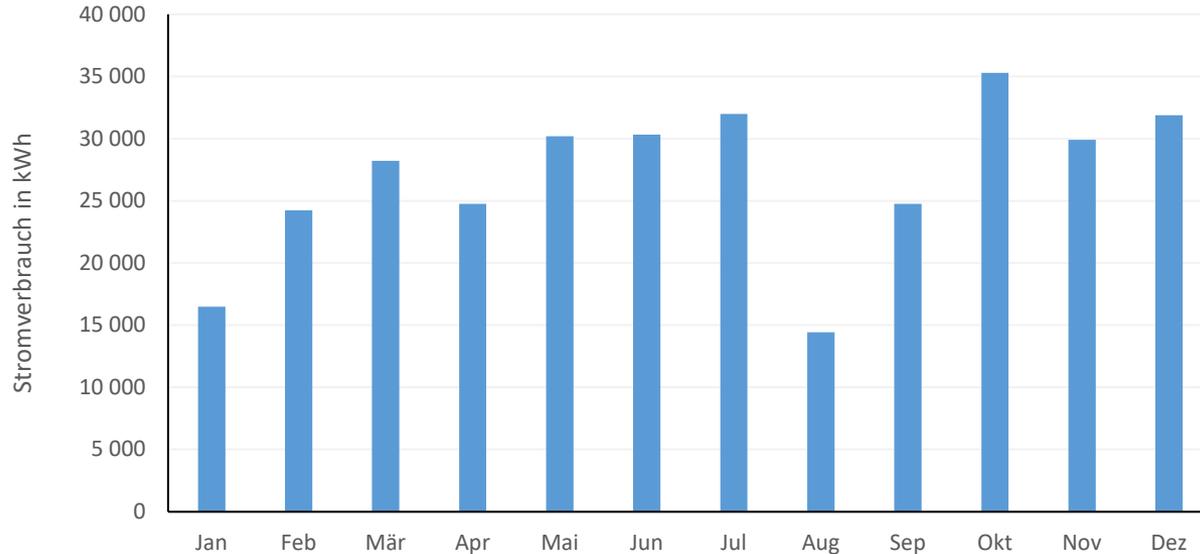
- Flächenpotenzial verkleinert sich bei näherer Betrachtung durch technische Zwänge:
  - Statische Anforderungen (insbesondere bei Objekt #4)
  - Modulrasterung und Montagesituationen
- Solarstromanlagen der Kategorie-A lassen sich wirtschaftlich darstellen:
  - Statische Stromgestehungskosten von ca. 0,10 €/kWh
  - Amortisationszeiten in der Regeln unter 10 Jahren
- Bei den Liegenschaften #1 Staffelsee-Gymnasium, #3 Realschule im blauen Land und #5 Geigenbauschule Mittenwald bieten sich weitere Maßnahmen zur Erhöhung des Eigenverbrauchsanteils an (z.B. E-Mobilität, Batteriespeicher, Pooling)

# Anhang A

---

Lastgänge der untersuchten Liegenschaften (Kategorie A)

## Lastgang des Objektes # 1 - Staffelsee-Gymnasium

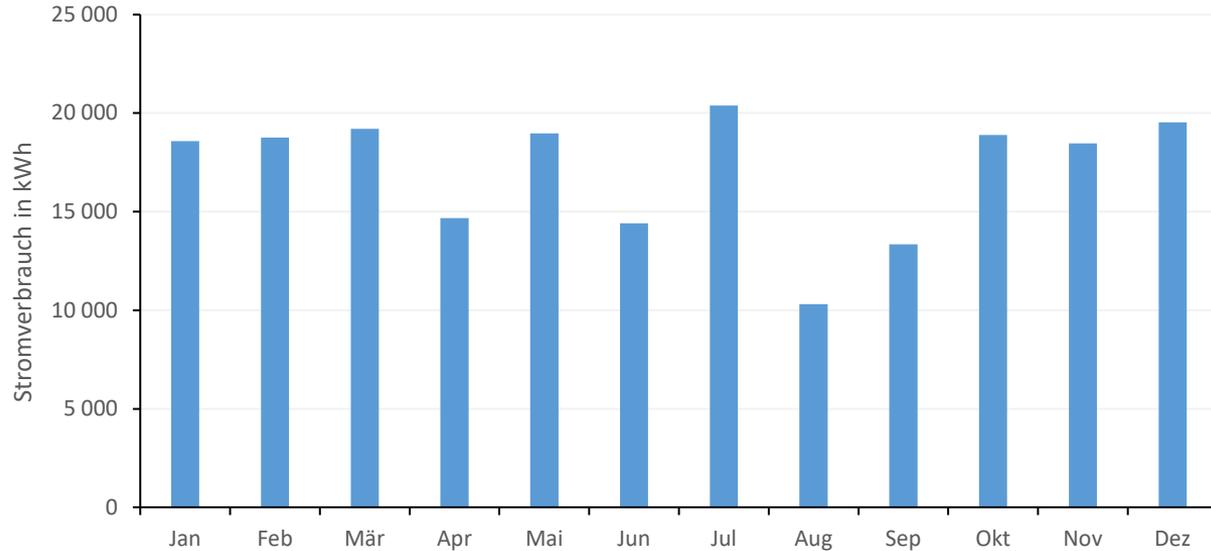


Lastgang 2021	kWh
Jan	16.495
Feb	24.229
Mär	28.233
Apr	24.763
Mai	30.210
Jun	30.330
Jul	31.992
Aug	14.429
Sep	24.768
Okt	35.290
Nov	29.913
Dez	31.887
<b>Kumuliert</b>	<b>322.539</b>

Spitzenlast: 115,9 kW

Objekt 1: Lastgang für Simulation anhand des Verbrauchs 2021  
skaliert auf die Mittelwerte von 2016 - 2020

## Lastgang des Objektes # 2 - Werdenfels-Gymnasium

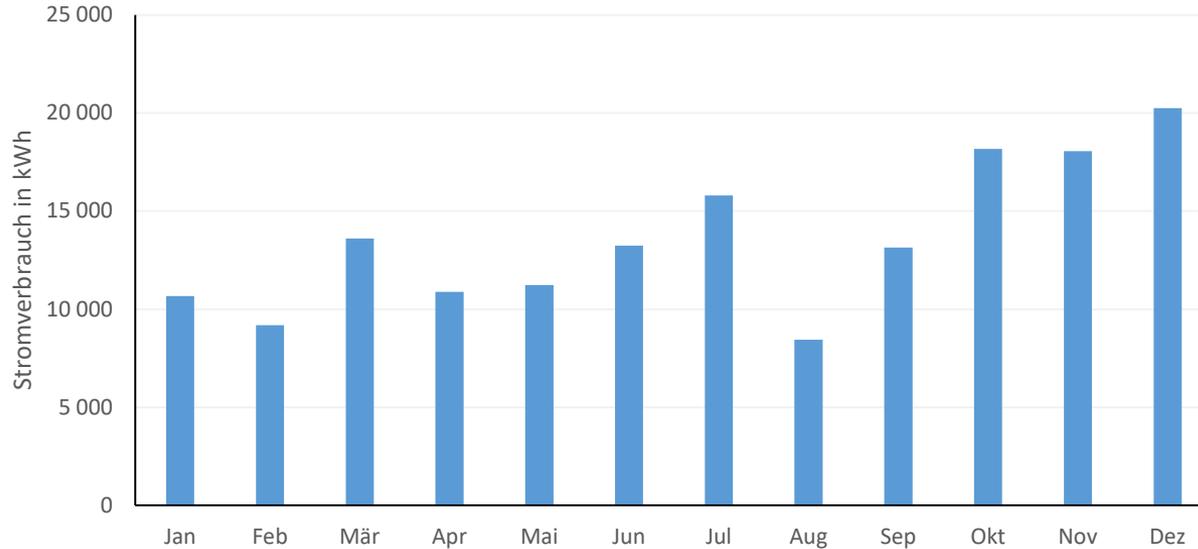


Lastgang 2022	kWh
Jan	18.587
Feb	18.758
Mär	19.211
Apr	14.675
Mai	18.980
Jun	14.419
Jul	20.389
Aug	10.307
Sep	13.346
Okt	18.889
Nov	18.461
Dez	19.539
<b>Kumuliert</b>	<b>205.561</b>

Spitzenlast: 104,4 kW PVSoI

Objekt 2: Lastgang für Simulation anhand des Verbrauchs  
2022 skaliert auf die Mittelwerte von 2016 - 2020

## Lastgang des Objektes # 3 - Realschule im Blauen Land

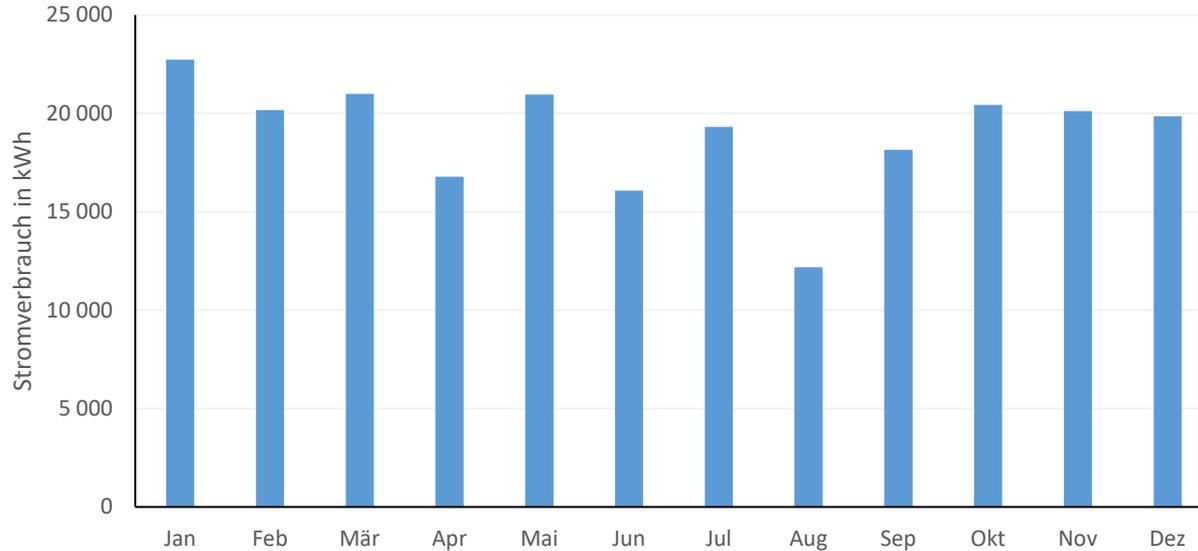


Lastgang 2021	kWh
Jan	10.677
Feb	9.181
Mär	13.605
Apr	10.880
Mai	11.228
Jun	13.247
Jul	15.796
Aug	8.441
Sep	13.148
Okt	18.179
Nov	18.055
Dez	20.246
<b>Kumuliert</b>	<b>162.684</b>

Spitzenlast: 107,3 kW

Objekt 3: Lastgang für Simulation anhand des Verbrauchs  
2021 skaliert auf die Mittelwerte von 2016 - 2020

## Lastgang des Objektes # 4 - Berufsschule Garmisch-Partenkirchen

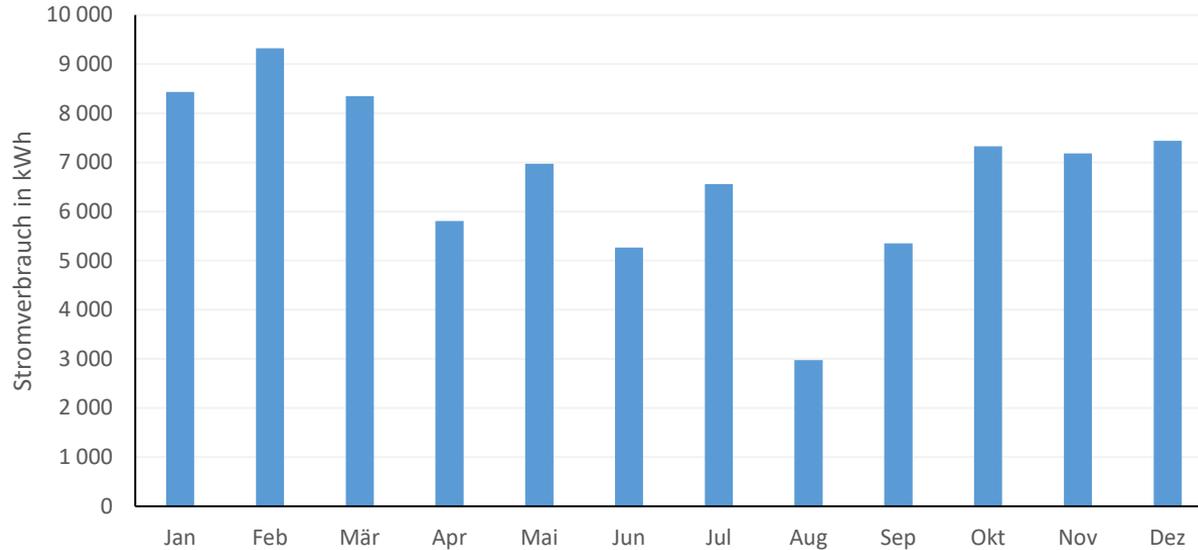


Lastgang 2022	kWh
Jan	22.736
Feb	20.162
Mär	20.986
Apr	16.789
Mai	20.956
Jun	16.083
Jul	19.321
Aug	12.185
Sep	18.155
Okt	20.427
Nov	20.117
Dez	19.850
<b>Kumuliert</b>	<b>227.766</b>

Spitzenlast: 137,4 kW

Objekt 4: Lastgang für Simulation anhand des Verbrauchs 2022  
skaliert auf die Mittelwerte von 2016 - 2020

## Lastgang des Objektes # 5 - Geigenbauschule Mittenwald



Lastgang 2022	kWh
Jan	8.436
Feb	9.319
Mär	8.344
Apr	5.805
Mai	6.969
Jun	5.266
Jul	6.555
Aug	2.976
Sep	5.352
Okt	7.329
Nov	7.182
Dez	7.438
<b>Kumuliert</b>	<b>80.971</b>

Spitzenlast: 52,8 kW

Objekt 5: Lastgang für Simulation anhand des Verbrauchs  
2022 skaliert auf die Mittelwerte von 2016 - 2020