Beilage Nr. 37 / 2021

Gremium	Beratung	Sitzung am	Notiertes Ergebnis:			
			antragsgemäß beschlossen:	mit Änderungen beschlossen	abgelehnt	zurückgestellt für Sitzung am:
Gemeinderat	Informationsvorlage öffentlich	23.09.2021				

Betreff:	Sachstandsbericht über die Untersuchung der Dachflächen von Gemeindegebäuden zur Nutzung für Photovoltaik.
Bezug:	
Anlagen:	Erläuterungsbericht keep

Antrag:

Informationsvorlage

Begründung:

Für einen potenziellen Ausbau von Photovoltaikanlagen hat die Gemeindeverwaltung 2020 das Angebot der Klimaschutz- und Energieagentur Enzkreis Pforzheim gGmbH, Kurzform Keep, einer kostenlosen Ermittlung der PV-Potenziale kommunaler Liegenschaften angenommen.

Im Rahmen des Projektes wurden die Dächer kommunaler Liegenschaften auf Eignung für eine Photovoltaikanlage hin überprüft. Die Ermittlung des Potenzials der kommunalen Dachflächen zur Erzeugung von Strom aus Photovoltaik wurde in folgenden drei Schritten vollzogen:

1. In Augenscheinnahme der Dachhaut, der Dachgeometrie, beeinflussender Dachaufbauten, Verschattungen und Vegetationen.
2. Ermittlung der Monats- und Jahreserträge auf Basis der abgeschätzten Anlagengrößen und Dachausrichtung.
3. Abschätzung der Wirtschaftlichkeit.

Folgende Liegenschaften wurden untersucht:

- Otto-Riehm-Schule
- Feuerwehr/ Bauhof
- Sport- und Festhalle
- Bürgerhaus Regenboden
- Aussegnungshalle
- Rathaus

Weitere Liegenschaften, wie z.B. der Kindergarten Kraichgaustraße sowie die Hochbehälter wurden aufgrund bereits vorhandener Photovoltaikanlagen oder der Einstufung der Wirtschaftlichkeit vorerst von der Verwaltung nicht priorisiert und deshalb nicht untersucht.

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Liegenschaften ergaben folgende Ergebnisse:

Otto-Riehm-Schule mit Sporthalle und Hallenbad:	
Mögliche Dachflächen:	1.500m²
Empfohlene Ausrichtung der PV-Anlagen	Ost-West
Jährl. Stromverbrauch	Ca. 290.000 kWh
Mögliche Anlagenleistung	236 kWp
Prognostizierte Investitionskosten der Anlage	224.200,-€
Prognostizierte jährl. Betriebskosten ca. 1%	2.242 ,-€/a
Prognostizierter jährlicher Stromertrag	213.578 kWh/a
Eigenverbrauchsquote	ca. 40%
Amortisationszeit	ca. 9 Jahre

Feuerwehr/ Bauhof:	
Mögliche Dachflächen:	195m²
Empfohlene Ausrichtung der PV-Anlagen	Süd-West
Jährl. Stromverbrauch	ca. 14.000 – 15.000 kWh
Mögliche Anlagenleistung	30 kWp (37,5 kWp)
Prognostizierte Investitionskosten der Anlage	28.500,-€
Prognostizierte jährl. Betriebskosten ca. 1%	285 ,-€/a
Prognostizierter jährlicher Stromertrag	27.184 kWh/a
Eigenverbrauchsquote	ca. 20%
Amortisationszeit	ca. 12 Jahre

Sport- und Festhalle:
Die Sport- und Festhalle wurde sowohl aus technischen als auch aus wirtschaftlichen Gründen nicht näher untersucht. Die Dachform sowohl die Dachhaut der Halle sind für die Anbringung von Photovoltaik nicht geeignet. Die angrenzenden Flachdächer sind aufgrund der geringen Größe ungeeignet.

Bürgerhaus Regenbogen:	
Mögliche Dachflächen:	125m²
Empfohlene Ausrichtung der PV-Anlagen	Ost-West
Jährl. Stromverbrauch	ca. 24.500 kWh
Mögliche Anlagenleistung	23,6 kWp
Prognostizierte Investitionskosten der Anlage	24.780,-€
Prognostizierte jährl. Betriebskosten ca. 1%	248 ,-€/a
Prognostizierter jährlicher Stromertrag	23.539 kWh/a
Eigenverbrauchsquote	ca. 60%
Amortisationszeit	ca. 7 Jahre

Aussegnungshalle:	
Mögliche Dachflächen:	120m²
Empfohlene Ausrichtung der PV-Anlagen	Süd-West und Süd-Ost
Jährl. Stromverbrauch	ca. 2.000 – 2.400 kWh
Mögliche Anlagenleistung	21 kWp
Prognostizierte Investitionskosten der Anlage	22.050,-€
Prognostizierte jährl. Betriebskosten ca. 1%	221 ,-€/a
Prognostizierter jährlicher Stromertrag	20.474 kWh/a
Eigenverbrauchsquote	ca. 10%
Amortisationszeit	ca. 14 Jahre

Rathaus:	
Mögliche Dachflächen:	40-45m² Berechnung basiert 17,6 m²
Empfohlene Ausrichtung der PV-Anlagen	Süd-West
Jährl. Stromverbrauch	ca. 26.000 – 30.000 kWh
Mögliche Anlagenleistung	9 kWp Berechnung basiert 3,75 kWp
Prognostizierte Investitionskosten der Anlage	5.438,-€
Prognostizierte jährl. Betriebskosten ca. 1%	55 ,-€/a
Prognostizierter jährlicher Stromertrag	3.680 kWh/a
Eigenverbrauchsquote	ca. 70%
Amortisationszeit	ca. 9 Jahre

Denkmalschutz, Statik und der bauliche Zustand der Gebäude/ Dächer wurden nicht überprüft und fließen somit nicht in die Betrachtung ein. Vor Installation einer PV-Anlage müssten diese Punkte zwingend geprüft werden.

Weiteres Vorgehen:

Diese Untersuchung der potenziellen Dachflächen kommunaler Gebäude stellt einen Baustein in der Gesamtbetrachtung des Energiemanagements der Gemeindeverwaltung Ispringen dar. Das vorliegende Ergebnis wird im Zuge der ganzheitlichen Bewertung sowie der Ausarbeitung der gebäudespezifischen Einsparziele und Maßnahmendefinition einfließen.

Thomas Zeilmeier
Bürgermeister

gez. Sandra Koller
Bauamtsleiterin

PHOTOVOLTAIK netzwerk
NORDSCHWARZWALD

Eignung kommunaler Dächer zur Stromerzeugung durch Photovoltaik

Gemeinde Ispringen

Björn Ehrismann
Dipl.-Ing., Solarfachberater

keep Klimaschutz- und Energieagentur Enzkreis Pforzheim gGmbH
Zerrenerstraße 28
75172 Pforzheim
T 07231 308 9607
bjoern.ehrismann@keep-energieagentur.de

EIN
PROJEKT
VON:

Klimaschutz- und Energieagentur Enzkreis Pforzheim
keep

Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

EI
UNSER LAND. VOLLER ENERGIE.

Inhalt

1 Photovoltaik Grundlagen 3
1.1 Funktionsprinzip 3
1.2 Typische Begriffe 3
1.3 Aktuelle Rahmenbedingungen Photovoltaik 4
1.4 Recycling 5
1.5 Sektorkopplung 5
1.5.1 Photovoltaikanlage für Heizzwecke/Brauchwassererwärmung 5
1.6 Betreibermodelle für die Gemeinde Ispringen 6
1.6.1 Gemeinde als Eigentümer und Betreiber der Photovoltaikanlage (Eigenversorgung) 6
1.6.2 Photovoltaik Miete/Leasing/Mietkauf (vom Investor an die Gemeinde Ispringen) 6
1.7 Weiterführende Informationsquellen 6
2 Vorgehensweise bei der Beurteilung der Potenziale 7
3 Potenzial 9
3.1 Otto-Riehm-Schule mit Sporthalle und Hallenbad 9
3.1.1 Stromertrag aus PV GIS 11
3.1.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung 13
3.2 Feuerwehr/Bauhof 14
3.2.1 Stromertrag aus PV GIS 15
3.2.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung 17
3.3 Sport- und Festhalle 18
3.4 Bürgerhaus Regenbogen 19
3.4.1 Stromertrag aus PV GIS 21
3.4.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung 22
3.5 Aussegnungshalle 23
3.5.1 Stromertrag aus PV GIS 24
3.5.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung 26
3.6 Rathaus 27
3.6.1 Stromertrag aus PV GIS 29
3.6.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung 30
3.7 Kindergarten Kraichgaustraße 31
3.8 Wasserhochbehälter Kraichgaustraße 31
4 Fazit 32
5 Impressum 34

PHOTOVOLTAIK-NETZWERK NORDSCHWARZWALD

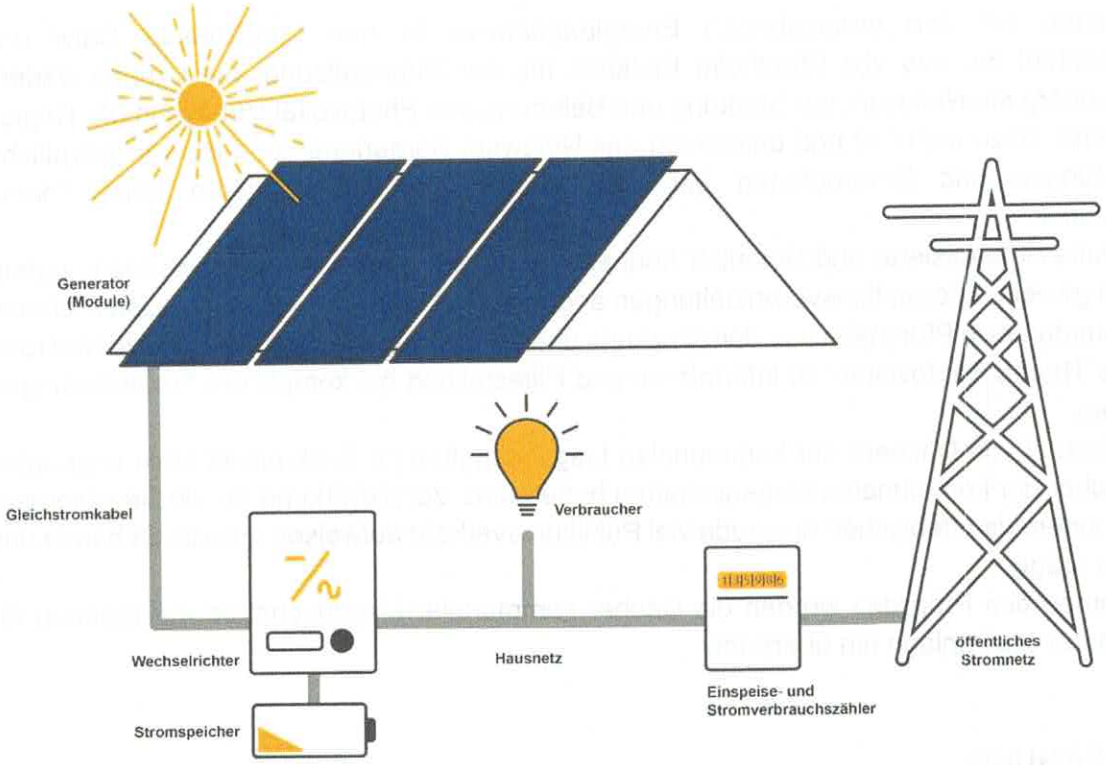
Zusammen mit den benachbarten Energieagenturen in den Landkreisen Calw und Freudenstadt hat das ebz Pforzheim Enzkreis mit der Unterstützung des Landes Baden-Württemberg ein Netzwerk zur Stärkung und Belebung des Photovoltaikzubaus in der Region gegründet. Dazu motiviert und unterstützt das Netzwerk Bürgerinnen und Bürger, öffentliche Einrichtungen und Unternehmen bei der Überwindung von Barrieren beim Thema Photovoltaik.
Photovoltaikinteressierte und Betreiber können sich direkt an das Netzwerk wenden, zudem werden gezielte Informationsveranstaltungen angeboten. Ziel ist es, die Bürger, Unternehmen und Kommunen in Pforzheim und dem Enzkreis unabhängig, unverbindlich und kostenfrei rund um das Thema Photovoltaik zu informieren und Hilfestellung bei komplexen Fragestellungen zu bieten.
Eine Vielzahl von Dächern der kommunalen Liegenschaften im Enzkreis ist noch ungenutzt. Die Dächer der kommunalen Liegenschaften haben eine Vorbildwirkung für die Bevölkerung, insbesondere da öffentlichen Gebäude viel Publikumsverkehr aufweisen und die Gebäude das Ortsbild prägen.
Im Rahmen des Projektes werden die Dächer kommunaler Liegenschaften auf Eignung für eine Photovoltaikanlage hin überprüft.

DANKSAGUNG

Unser Dank für die Unterstützung bei der Anfertigung dieses Berichts gilt den PV-Netzwerk-Partnern Dirk Maier von Solarstrom-Check und Matthias Schlagenhauf von der Energieagentur Zollernalb.

1 Photovoltaik Grundlagen

1.1 Funktionsprinzip



Quelle: vzbv

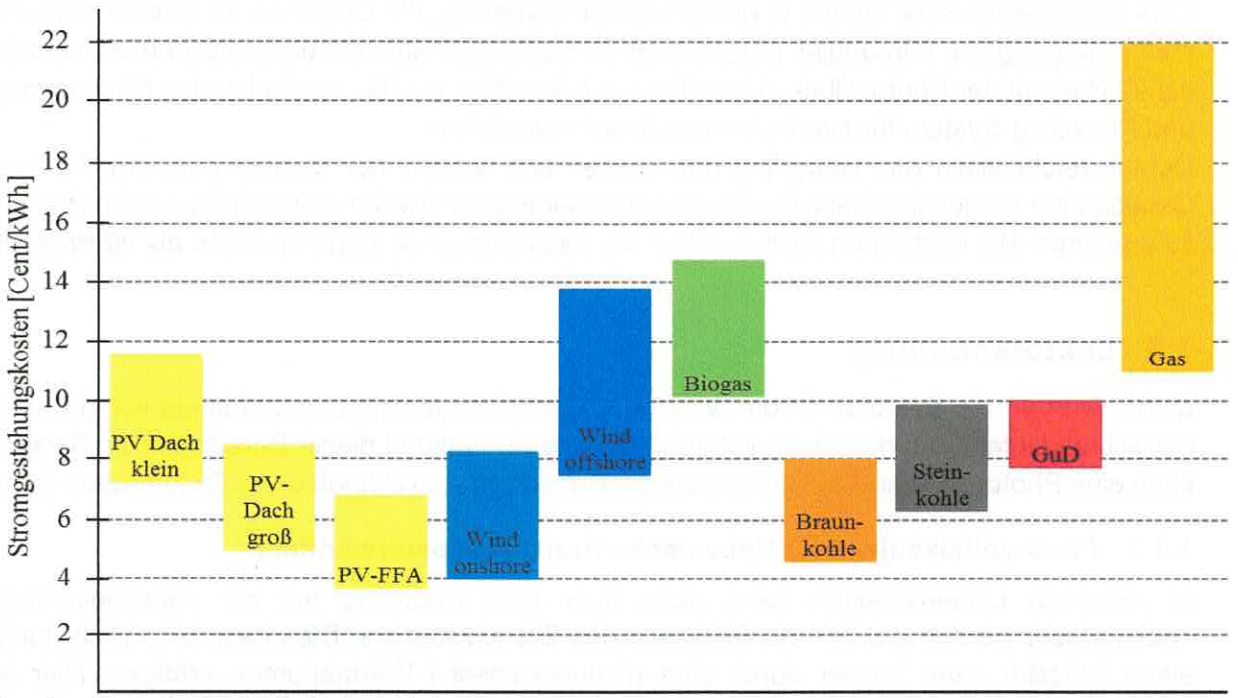
1. Stromerzeugung auf dem Dach durch Photovoltaikmodule (Gleichstrom)
2. Umwandlung in Wechselstrom (im Wechselrichter)
3. Eigenverbrauch in der Liegenschaft
4. ggf. Speicherung im Stromspeicher
5. Einspeisung des „Überschusses“ ins öffentliche Stromnetz

1.2 Typische Begriffe

- 1 kW_p (Kilowatt peak) bedeutet Spitzenleistung von 1.000 W
  ≈ aktuell 5 bis 10 m² Fläche bei älteren Anlagen
  ≈ Mit 1 kW_p können je nach Anlagenausrichtung 800 bis 1.100 kWh **Ertrag** pro Jahr erwirtschaftet werden
- Solarmodul/Photovoltaikmodul: besteht aus Solarzellen, ca. 200 bis aktuell 375 Watt Leistung
- Wechselrichter: wandelt Gleichstrom in Wechselstrom
- Stromspeicher: Akku für Solarstrom
- Eigenverbrauchsquote: Anteil des Solarstroms, der selbst verbraucht wird

- Autarkiegrad: Anteil des eigenen Strombedarfs, der solar gedeckt wird
- Amortisationszeit: Die Zeit, die eine PV-Anlage in Betrieb sein muss, um die bis dahin anfallenden Investitions- und Betriebskosten durch Stromkosteneinsparungen auszugleichen.
- Wandlermessung: Direkt messende Stromzähler sind für Anlagen bis zu einer Spitzenleistung von 30 kWp zulässig. Bei Anlagen größerer Leistung wird die Stromstärke für die Messung durch einen sogenannten Stromwandler um einen festen Faktor verringert. Bei diesen Anlagen ist nach der Wandlermessung darüber hinaus ein zentraler Netz- und Anlagenschutz, ein Kuppelschalter mit der entsprechenden Versorgung sowie ein Netzsicherheitsmanagement zur Leistungssteuerung erforderlich. Diese zusätzlichen Komponenten erhöhen die Investitionskosten ab 30 kWp und ist in der nachfolgenden Wirtschaftlichkeitsbetrachtung berücksichtigt.
- Einspeisevergütung: Durch das EEG wird eine Vergütung des eingespeisten Stroms für eine Dauer von 20 Jahren garantiert. Die Höhe der Einspeisevergütung ist abhängig davon, wo die PV-Anlage installiert wird und welche Spitzenleistung sie besitzt. Der Vergütungssatz ist absteigend gestaffelt für die Leistungsbereiche bis 10 kWp, bis 40 kWp und bis 100 kWp. Die für 20 Jahre garantierten Vergütungssätze werden von der Bundesnetzagentur monatlich angepasst.
- Direktvermarktung: Betreiber von Neuanlagen über 100 kWp erhalten keine feste Einspeisevergütung, sondern müssen den Strom auf dem freien Markt verkaufen. Es gibt zahlreiche professionelle Dienstleister, die dies für Betreiber übernehmen.

1.3 Aktuelle Rahmenbedingungen Photovoltaik



Quelle: Fraunhofer ISE, Stand März 2018

Durch die eigene Stromerzeugung mit der Sonne können Stromkosten eingespart werden. Der Strom von Photovoltaikanlagen wird zuerst selbst genutzt, bevor er eingespeist oder

gespeichert wird. Je mehr Strom selbst genutzt wird, desto wirtschaftlicher wird die Anlage betrieben. Kommunale Liegenschaften wie Bildungseinrichtungen oder Verwaltungsgebäude erfüllen entsprechend ideale Nutzungsvoraussetzungen, da Energieerzeugung und -verbrauch zeitlich zusammenfallen. Da die Stromgestehungskosten bei einer PV-Anlage auf Dächern bei ca. 5-12 ct/kWh liegen können im Vergleich zum Einkaufspreis von etwa 20-30 Cent/kWh durch die Eigennutzung Kosten eingespart werden.
Dies steigert Ihre Unabhängigkeit von steigenden Strompreisen langfristig, auch in Verbindung mit der geplanten gestaffelten CO_2-Bepreisung. Für den Strom, der ins Netz eingespeist wird, erhält man eine auf 20 Jahre festgelegte Vergütung. Somit sind PV-Anlagen sehr gut kalkulierbar.
Zudem leisten Photovoltaikanlagen einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz, der sich positiv auf die Treibhausgas-Bilanz der Gemeinde auswirkt.

1.4 Recycling

Derzeit wird von einer Lebensdauer von Photovoltaikmodulen auf kristalliner Basis von ca. 30 Jahren ausgegangen. Die Lebensdauer von Wechselrichtern beträgt ca. 10 Jahre (deshalb wird in der Wirtschaftlichkeitsrechnung eine Rücklage für den Wechselrichter gebildet).
Photovoltaikmodule fallen in Deutschland unter eine gesetzliche Rücknahmepflicht, die über das Elektro- und Elektronikgerätegesetzes (ElektroG) geregelt wird. Zuständig für die Entsorgung sind in der Regel die Hersteller und Importeure der Solarmodule. Gemäß ElektroG sind sie verpflichtet, für ausgediente Solarmodule zumutbare Möglichkeiten zur Rückgabe zu schaffen und auf eigene Kosten einer ordnungsgemäßen Entsorgung zuzuführen.
Aus diesem Grund können Privatpersonen und Installationsbetriebe die Solarmodule kostenfrei an öffentlich-rechtlichen Wertstoffhöfen abgeben. Dort werden diese von anderen Elektroaltgeräten getrennt und schließlich von speziellen Entsorgungsunternehmen abgeholt.
Eine bedeutende Rolle kommt in diesem Zusammenhang „PV Cycle“ zu. In diesem Verbund zur Entsorgung von Altmodulen organisieren sich seit 2007 auf dem europäischen Markt mehr als 90 Prozent der Photovoltaik-Hersteller – mit dem Ziel, ein flächendeckendes Rücknahme- und Recycling-System für alte Solarmodule sicherzustellen.
Derzeit reicht allein das Recycling des Glases und Metalls der Module aus, um die vom Gesetzgeber vorgeschriebene Quote zur Vorbereitung zur Wiederverwendung von 70 Prozent zu erreichen. Bei kristallinen Modulen liegt die Recyclingquote sogar bei mehr als 90 Prozent.

1.5 Sektorkopplung

Bisher wurden die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr meistens unabhängig voneinander betrachtet. Unter Sektorkopplung versteht man die Vernetzung dieser Bereiche. Zum Beispiel kann eine Photovoltaikanlage Strom erzeugen, der dann zum Betrieb eines Elektroautos dient.

1.5.1 Photovoltaikanlage für Heizzwecke/Brauchwassererwärmung

In manchen Liegenschaften kann auch über eine Kopplung mit der Heizungsanlage nachgedacht werden z.B. für die Erhitzung des Brauchwassers. Dies kann technisch durch einen Heizstab oder besser durch eine (Brauchwasser-) Wärmepumpe erfolgen. Hier ist jedoch auch der Einsatz einer Solarthermieanlage abzuwägen.

1.6 Betreibermodelle für die Gemeinde Ispringen

Für die Gemeinde Ispringen ergeben sich zwei grundsätzliche Varianten: die Gemeinde ist selbst Eigentümer und Betreiber der PV-Anlage oder die Anlage wird durch einen Dritten gestellt.

1.6.1 Gemeinde als Eigentümer und Betreiber der Photovoltaikanlage (Eigenversorgung)

Die Gemeinde Ispringen

- lässt Anlage errichten
- betreibt die Anlage
- nutzt Solarstrom zum Eigenverbrauch
- benötigt weniger Bezugsstrom
- liefert überschüssigen Strom ins Netz

1.6.2 Photovoltaik Miete/Leasing/Mietkauf (vom Investor an die Gemeinde Ispringen)

Der Investor (z. B. Stadtwerke, Bürgerenergiegenossenschaften, PV-Installateure) lässt die PV-Anlage errichten und betreibt diese auch.
Die Gemeinde Ispringen kann den Solarstrom zum Eigenverbrauch zu einem festgelegten Strompreis beziehen (niedriger als der Bezugspreis aus dem Netz, höher als der Erzeugungspreis). Somit benötigt die Gemeinde Ispringen weniger Bezugsstrom und spart Kosten ein.
Die Einsparungen sind i.d.R. niedriger als beim Betrieb in der Eigenversorgung. Jedoch fallen keine eigenen Investitionskosten an. Üblicherweise geht nach Ende der Pacht/Miete die Photovoltaikanlage in den Besitz der Gemeinde über (meist 20 Jahre). Auch die Option auf einen Kauf der Anlage innerhalb der Betriebsphase kann in der Regel vertraglich vereinbart werden.

1.7 Weiterführende Informationsquellen

Zu Konzepten und vertraglichen Mustern zur Nutzung von PV-Strom empfehlen wir Ihnen die kostenlos erhältliche Publikation der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS):
https://www.dgs-franken.de/fileadmin/DGS-Franken/pdf/Neue_Chancen_fuer_die_Photovoltaik-web-doppelseitig.pdf

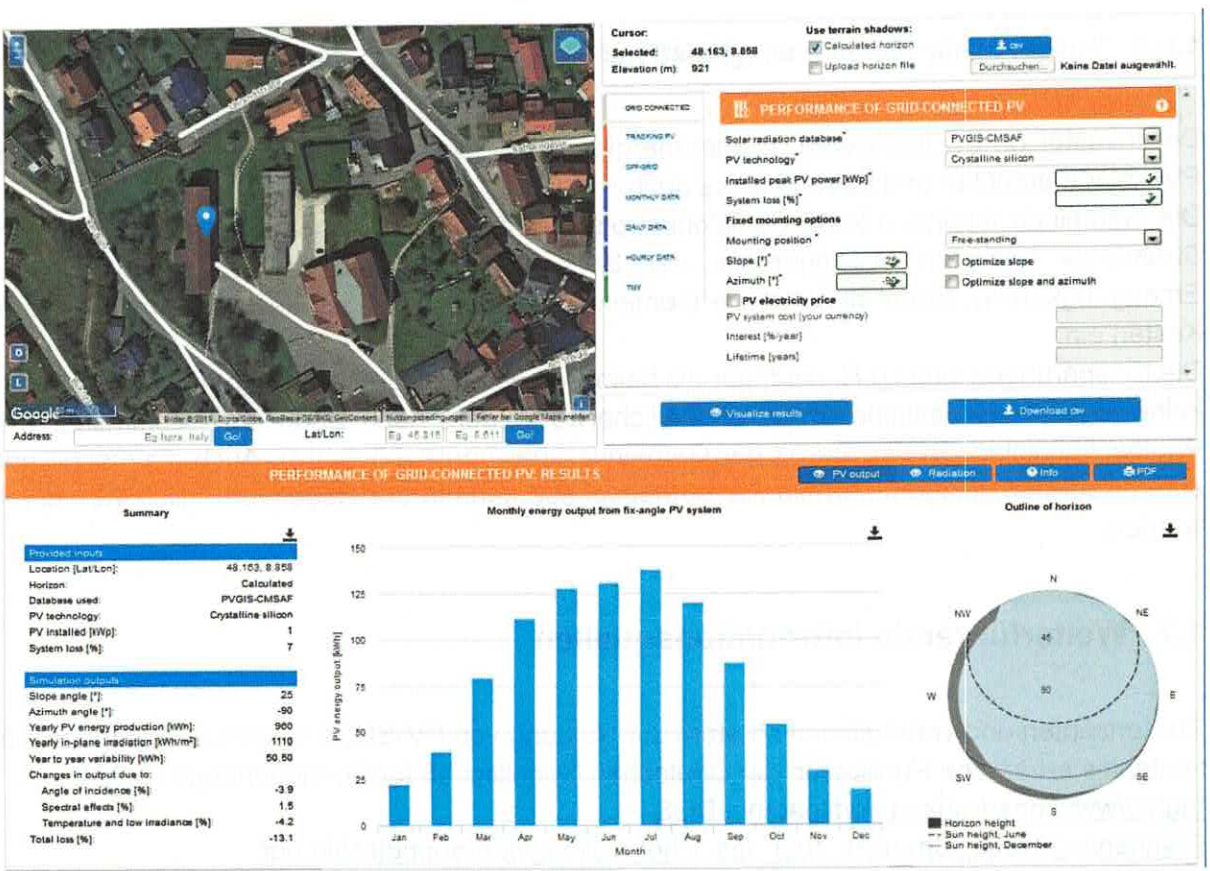
Speziell auf Kommunen zugeschnitten empfehlen wir Ihnen den kostenlos erhältlichen Ratgeber „Photovoltaik in Kommunen“ des Photovoltaiknetzwerks Baden-Württemberg:
https://www.photovoltaik-bw.de/pv-netzwerk/pv-themen/photovoltaik-ratgeber-fuer-kommunen/

2 Vorgehensweise bei der Beurteilung der Potenziale

Die Ermittlung des Potenzials der kommunalen Dachflächen zur Erzeugung von Strom aus Photovoltaik wurde in drei Schritten vollzogen.

Zunächst wurden bei einem Vor-Ort Termin alle berücksichtigten Dachflächen soweit möglich begutachtet. Dabei wurde die Art der Dachhaut, die Geometrie und beeinflussende Dachaufbauten dokumentiert. Außerdem wurden mögliche umliegenden verschattende Bauwerke und Vegetation aufgenommen. Über die Eignung der Dachflächen bezüglich ihrer Statik werden in diesem Bericht keine Aussagen getroffen. Auf dieser Basis wurden Anlagengrößen abgeschätzt.

Im zweiten Schritt wurden auf Basis der abgeschätzten Anlagengrößen und der Dachausrichtung Monats- und Jahreserträge ermittelt. Hierfür wurde das „PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM" kurz PV GIS der Europäischen Kommission verwendet. Abhängig von den geografischen Koordinaten, berücksichtigt dieses Werkzeug die lokale Solarstrahlung und Verschattung topografischer Strukturen. Diese Verschattung wird in einem Schaubild als Horizontlinie in einem Umkreis von 360 ° um den gewählten Standort angegeben. Die Verschattung durch Bäume, Gebäude oder Dachaufbauten wird in der Ertragsprognose nicht berücksichtigt. Sie findet jedoch Erwähnung im begleitenden Text.



Screenshot PV GIS

Als Ergebnis sind die zu erwartenden monatlichen Stromerträge als Balkendiagramm und der jährliche Gesamtertrag (Yearly PV energy production [kWh]) angegeben. Die übrigen Angaben dienen der Nachvollziehbarkeit und Dokumentation der Randbedingungen der Simulation.

Im dritten Schritt wurde auf Basis der Ertragsprognose eine Abschätzung der Wirtschaftlichkeit vorgenommen. Diese erfolgte mit einem selbst entwickelten Excel-Tool.
Als Bezugsmonat zur Berechnung der Einspeisevergütung wurde der Juli 2021 gewählt. Die Abschätzung erfolgte konservativ, in der Realität ist eine höhere Wirtschaftlichkeit zu erwarten. Da die Wirtschaftlichkeit bei Photovoltaikanlagen abhängig ist von der Höhe der Eigenstromnutzung und der Strompreissteigerung, wird das Ergebnis als Tabelle angegeben. So kann der zu erwartende Überschussbetrag (durch Vermeidung von Stromeinkauf und Einspeisung ins Stromnetz) abgeschätzt werden:

Beispiel absoluter Überschuss nach 20 Jahren:

		Eigenverbrauchsquote bezogen Stromverbrauch			
		10%	20%	30%	50%
Strompreis-steigerung	1%	-4.146,13€	5.481,37€	14.339,42€	32.055,53€
	2%	-871,91€	9.238,53€	19.348,97€	39.569,84€
	3%	1.968,76€	13.499,53€	25.030,30€	48.091,84€

Rot: Bei einer Strompreissteigerung von 1 % und einer Eigenverbrauchsquote von 10 % (dies bedeutet 10 % des erzeugten Stroms wird selbst verbraucht) beträgt der Überschuss der PV-Anlage -4.146,13 €. Die Anlage kann unter diesen Randbedingungen nicht wirtschaftlich betrieben werden.

Grün: Bei einer Strompreissteigerung von 3 % und einer Eigenverbrauchsquote von 30 % (dies bedeutet 30 % des erzeugten Stroms wird selbst verbraucht) beträgt der Überschuss der PV-Anlage 25.030,30 €. Die Anlage kann unter diesen Randbedingungen wirtschaftlich betrieben werden und erzielt nach 20 Jahren Betriebszeit einen deutlichen finanziellen Vorteil gegenüber dem reinen Netzbezug ohne Anschaffung einer PV-Anlage.

Haftungsausschluss
Die bereitgestellten Informationen wurden nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und geprüft. Es kann jedoch keine Gewähr auf Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen übernommen werden.

Statik
Die Statik der Gebäude und der bauliche Zustand der Dächer wurden nicht überprüft. Vor Installation einer PV-Anlage müssen diese Punkte zwingend geprüft werden.

3 Potenzial

3.1 Otto-Riehm-Schule mit Sporthalle und Hallenbad

Auf dem Rücken der südlich des Kämpfelbachtals gelegenen Anhöhe gelegen sind die Dächer der Otto-Riehm-Schule weitestgehend verschattungsfrei. Es handelt sich um kiesbedeckte Flachdächer, teilweise mit Oberlichtern. Der Schulkomplex hat einen jährlichen Stromverbrauch von ca. 290.000 kWh. Er besitzt eine vorteilhafte zeitliche Deckung zwischen PV-Strom-Angebot und Strombedarf.
Es existiert bereits eine PV-Anlage mit 8,1 kWp, die von der Firma unomondo Knapp GmbH errichtet wurde. Die Anlage ging am 12.12.2001 in Betrieb und hat seither den erwarteten Jahresenergieertrag an diesem Standort um ca. 10 % übertroffen. Die auf 20 Jahre festgeschriebene Einspeisevergütung wird regulär Ende 2021 entfallen. Ein neues Betriebskonzept sollte für die Anlage erstellt werden. Wir empfehlen die Umrüstung auf Eigenverbrauch.
Auf dem neu gebauten Kindergarten wurde bereits eine PV-Anlage installiert. Der Schulkomplex wird aktuell mit einer Wärmezentrale zur Versorgung eines angrenzenden Nahwärmenetzes ausgerüstet. Die Wärmezentrale enthält ein BHKW, das ebenfalls zur Deckung des Strombedarfs genutzt wird. Bei der Eigennutzung des erzeugten Stroms besteht die Möglichkeit, dass sich das BHKW und eine künftige PV-Anlage in Konkurrenz befinden. Dies muss genauer betrachtet werden, um die finanzielle Rentabilität einer PV-Anlage korrekt einschätzen zu können.

Quelle: Google Maps

Das Dach ist ein Flachdach. Die Gebäudeachse ist gegenüber Süden um 5° nach Westen ausgerichtet. Der größte Teil der Dachfläche ist für die Stromerzeugung nutzbar. Aufgrund der starken Untergliederung in einzelne Dachflächen, sowie Dachaufbauten und teilweise gegenseitige Verschattung sind einige Dachflächen günstiger und sollten prioritär betrachtet werden. Große zusammenhängende Modulfelder ermöglichen eine kostengünstigere Installation. Diese Bereiche sind in der obigen Abbildung gelb markiert. Weitere gut nutzbare Flächen sind in blau markiert. Für die weitere Betrachtung werden nur die gelb markierten

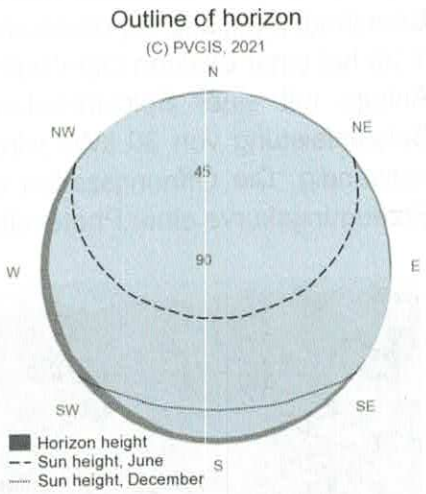
Bereiche berücksichtigt. Die für eine aufgeständerte PV-Anlage nutzbare Dachfläche liegt bei ca. 1550 m². Für das Dach wird eine Ost-West-Anlage empfohlen. Die Anlage wurde für die Berechnung entlang der Gebäudeachse ausgerichtet, da sich nur ein geringer Mehrertrag (ca. 1 %) bei einer exakten Ost-West-Ausrichtung ergibt. In dieser Konfiguration könnte eine PV-Anlage mit einer Spitzenleistung von ca. 236 kWp installiert werden. Oberhalb einer Spitzenleistung von 30 kWp wird eine Wandlermessung und ein Netz- und Anlagenschutz notwendig. Die Öffnungszeiten der Schule und des Hallenbades decken sich gut mit der Erzeugungskurve einer Photovoltaikanlage.

Exkurs: Überschlägige Betrachtung der bestehenden PV-Anlage

Die Vor-Ort-Besichtigung zur PV-Potenzialanalyse wurde am 17.02.2021 durchgeführt. Die bestehende PV-Anlage der unomondo Knapp GmbH war zu diesem Zeitpunkt seit 19 Jahren und 2 Monaten in Betrieb und hat in dieser Zeit 147.656 kWh Strom erzeugt. Damit hat sie den erwarteten Jahresertrag von 6.885 kWh mit 7.704 kWh um ca. 12 % übertroffen.

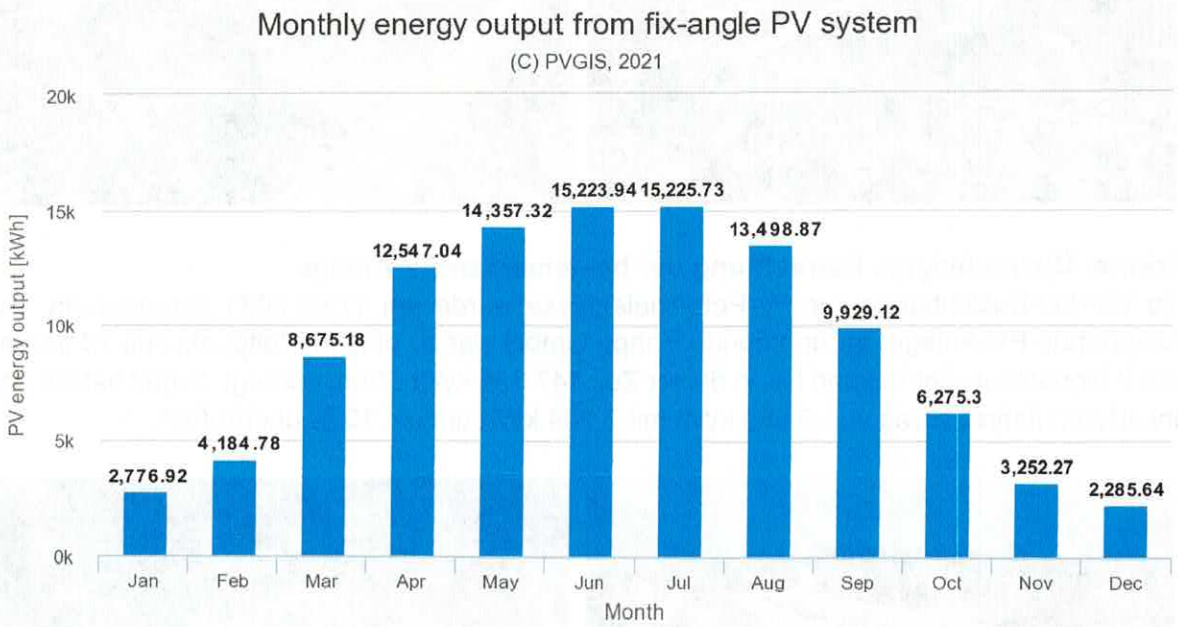
3.1.1 Stromertrag aus PV GIS

Provided inputs:	
Location [Lat/Lon]:	48.915, 8.665
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed [kWp]:	118 + 118
System loss [%]:	14

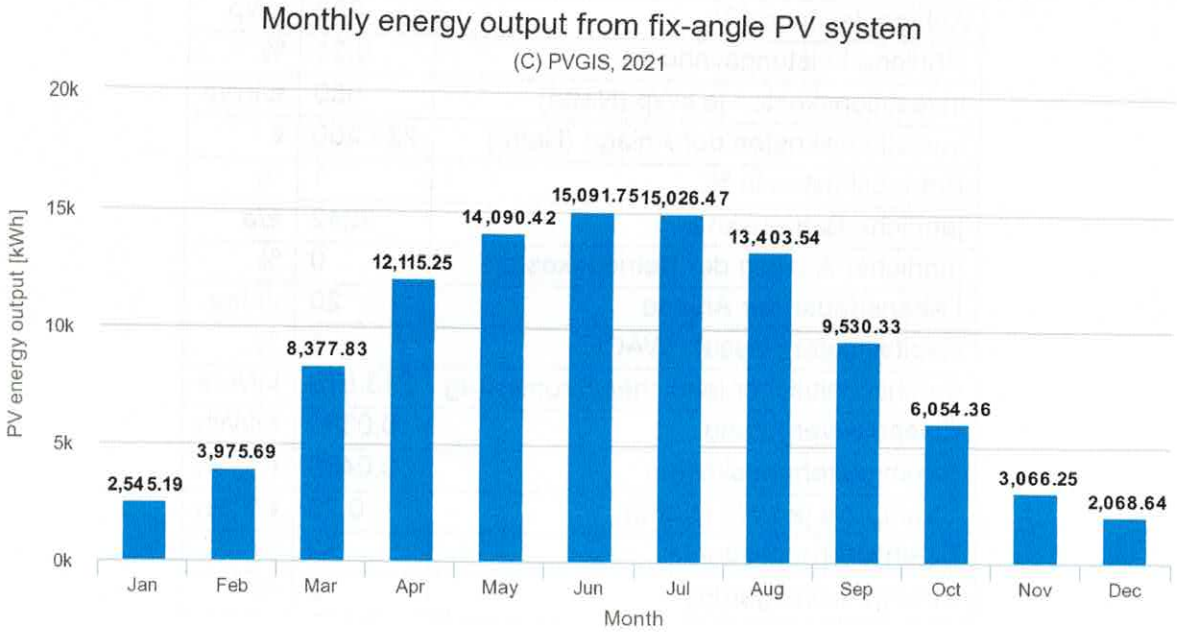


Simulation outputs:		
Slope angle [°]:	12	12
Azimuth angle [°]:	95	-85
Yearly PV energy production [kWh]:	105345.73	108232.12
Yearly in-plane irradiation [kWh/m²]:	1133.09	1158.75
Year-to-year variability [kWh]:	4711.86	5267.46
Changes in output due to:		
Angle of incidence [%]:	-4.36	-4.15
Spectral effects [%]:	1.57	1.59
Temperature and low irradiance [%]:	-5.69	-5.47
Total loss [%]:	-21.21	-20.84

Monatlicher Ertrag der nach Osten gerichteten Module:



Monatlicher Ertrag der nach Westen gerichteten Module:



3.1.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

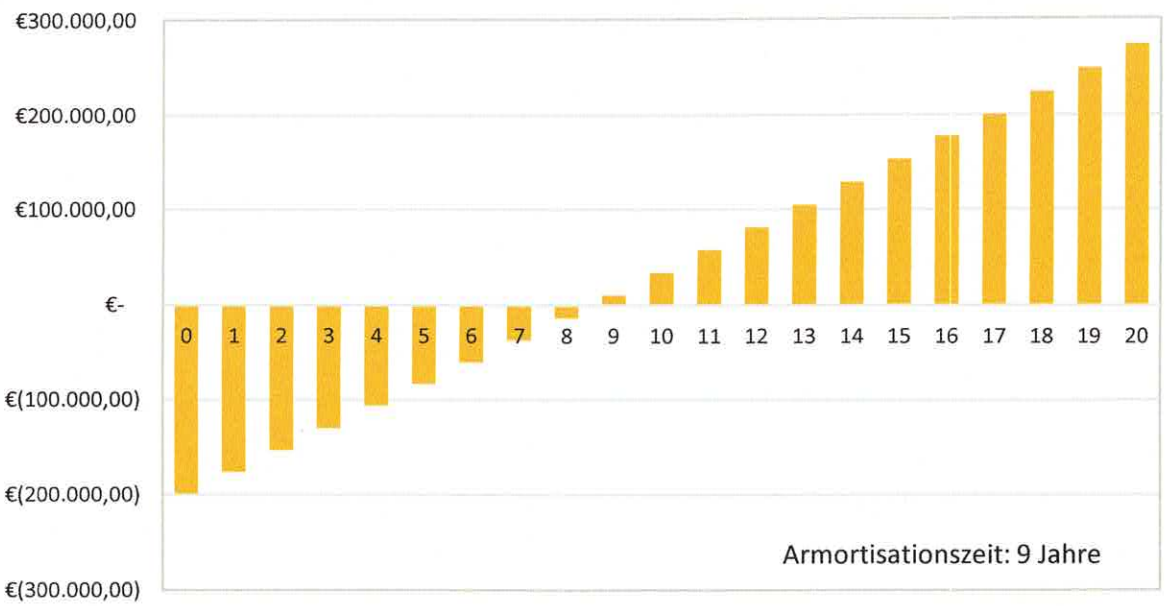
Berechnungsgrundlagen

Anlagenleistung PV	236	kWp
jährliche Leistungsverluste	0,25	%
Investitionskosten je kWp (Netto)	950	€/kWp
Investitionskosten der Anlage (Netto)	224.200	€
Betriebskosten in %	1	%
jährliche Betriebskosten	2242	€/a
jährlicher Anstieg der Betriebskosten	0	%
Lebensdauer der Anlage	20	Jahre
Kapitalkostenzinssatz WACC	1	%
durchschnittlicher jährlicher Stromertrag	213.578	kWh/a
Einspeisevergütung	0,0636	€/kWh
Stromgestehungskosten	0,0458	€/kWh
Strompreis je kWh (Netto)	0,20	€/kWh
Eigenverbrauchsquote	40	%
Strompreissteigerung	2	%

Absoluter Überschuss nach 20 Jahren

		Eigenverbrauchsquote bezogen auf Stromerzeugung			
		10%	20%	40%	60%
Strompreis-steigerung	1%	49.986,92 €	116.076,93 €	240.589,81 €	365.102,70 €
	2%	62.964,26 €	134.364,48 €	277.164,92 €	419.965,35 €
	3%	73.334,23 €	155.104,42 €	318.644,79 €	482.185,16 €

Kapitalwert bei 40 % Eigenverbrauchsquote und 2 % Strompreissteigerung



3.2 Feuerwehr/Bauhof

Die Liegenschaft besteht aus einem ehemaligen Wohngebäude mit weiteren Vereinsräumen und Fahrzeughallen. Das ehemalige Wohnhaus besitzt einen separaten Zähler.
Das Walmdach des ehemaligen Wohngebäudes ist mit altersbedingt sehr wahrscheinlich asbesthaltigen Welleternitplatten eingedeckt. Eine Nutzung zur Stromerzeugung setzt eine vorherige Sanierung der Dachhaut voraus. Die Dächer der Fahrzeughallen sind mit Falzblech bedeckt, und besitzen eine sehr geringe Neigung in Nordwest- bzw. Südost-Richtung. Eine dachparallele Ausrichtung der Kollektoren ist möglich.
Die Liegenschaft besitzt einen jährlichen Stromverbrauch von 14.000 – 15.500 kWh. Eine zukünftige Nutzung von Elektrofahrzeugen durch den Bauhof, könnte den Strombedarf noch deutlich erhöhen. Die Liegenschaft ist aufgrund des vorhandenen Dachs und des Stromverbrauchs gut geeignet für den Einsatz von Photovoltaik zur Stromerzeugung. Die Verschattungssituation sollte genauer geprüft werden.

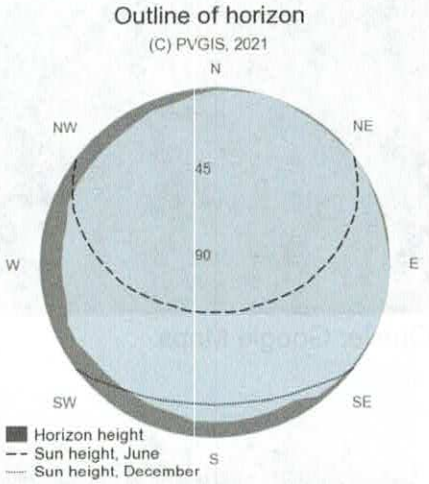
Quelle: Google Maps

Die Gebäudeachse ist gegenüber Süden um 37 ° nach Osten ausgerichtet. Aufgrund der Untergliederung in einzelne Dachflächen, sowie der teilweisen Verschattung durch das angeschlossene ehemalige Wohngebäude sind einige Dachflächen günstiger und sollten prioritär betrachtet werden. Große zusammenhängende Modulfelder ermöglichen eine kostengünstigere Installation. Diese Bereiche sind in der obigen Abbildung gelb markiert. Weitere gut nutzbare Flächen sind in blau markiert. Für die weitere Betrachtung werden nur die gelb markierten Bereiche berücksichtigt. Die für eine dachparallele PV-Anlage nutzbare Dachfläche liegt bei ca. 195 m². In dieser Konfiguration könnte eine PV-Anlage mit einer Peak-Leistung von ca. 37,5 kWp installiert werden. Oberhalb einer Spitzenleistung von 30 kWp wird eine Wandlermessung und ein Netz- und Anlagenschutz notwendig, die zu zusätzlichen Investitionskosten führt. In der weiteren Betrachtung wird die Anlage daher auf 30 kWp begrenzt.

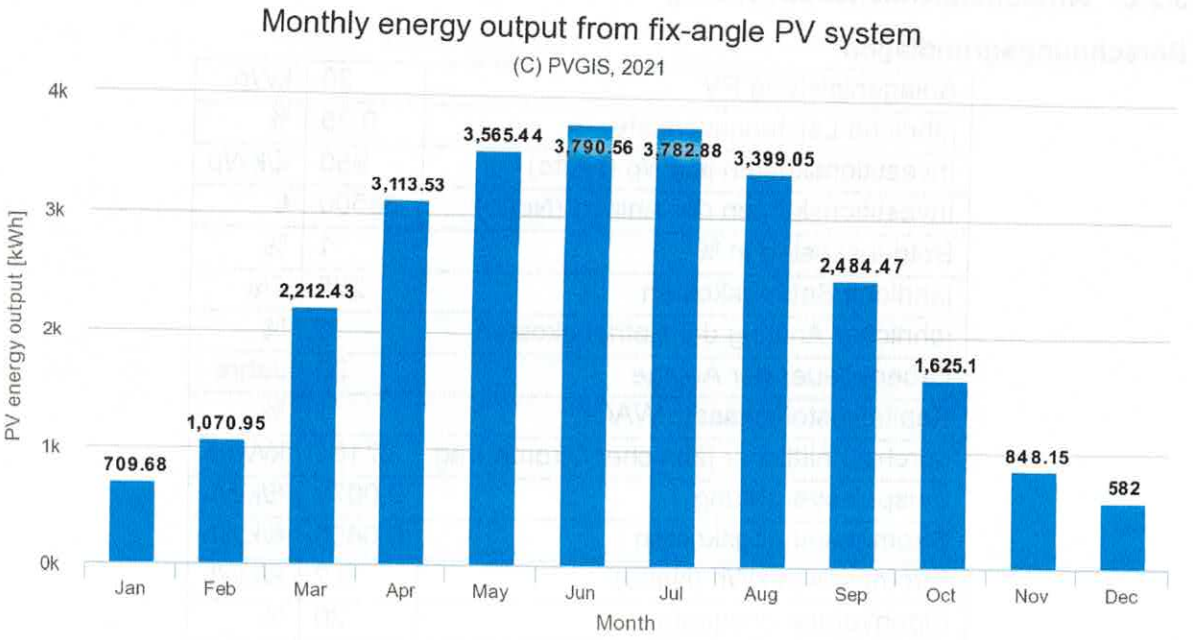
3.2.1 Stromertrag aus PV GIS

Provided inputs:	
Location [Lat/Lon]:	48.914, 8.662
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed [kWp]:	30
System loss [%]:	14

Simulation outputs:	
Slope angle [°]:	5
Azimuth angle [°]:	53
Yearly PV energy production [kWh]:	27184.26
Yearly in-plane irradiation [kWh/m²]:	1176.29
Year-to-year variability [kWh]:	1269.56
Changes in output due to:	
Angle of incidence [%]:	-4.02
Spectral effects [%]:	1.6
Temperature and low irradiance [%]:	-8.14
Total loss [%]:	-22.97



Monatlicher Ertrag der nach Südwesten gerichteten Module:


Monthly energy output from fix-angle PV system
(C) PVGIS, 2021
PV energy output [kWh]
4k
3k
2k
1k
0k
709.68
1,070.95
2,212.43
3,113.53
3,565.44
3,790.56
3,782.88
3,399.05
2,484.47
1,625.1
848.15
582
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep
Oct
Nov
Dec
Month

3.2.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

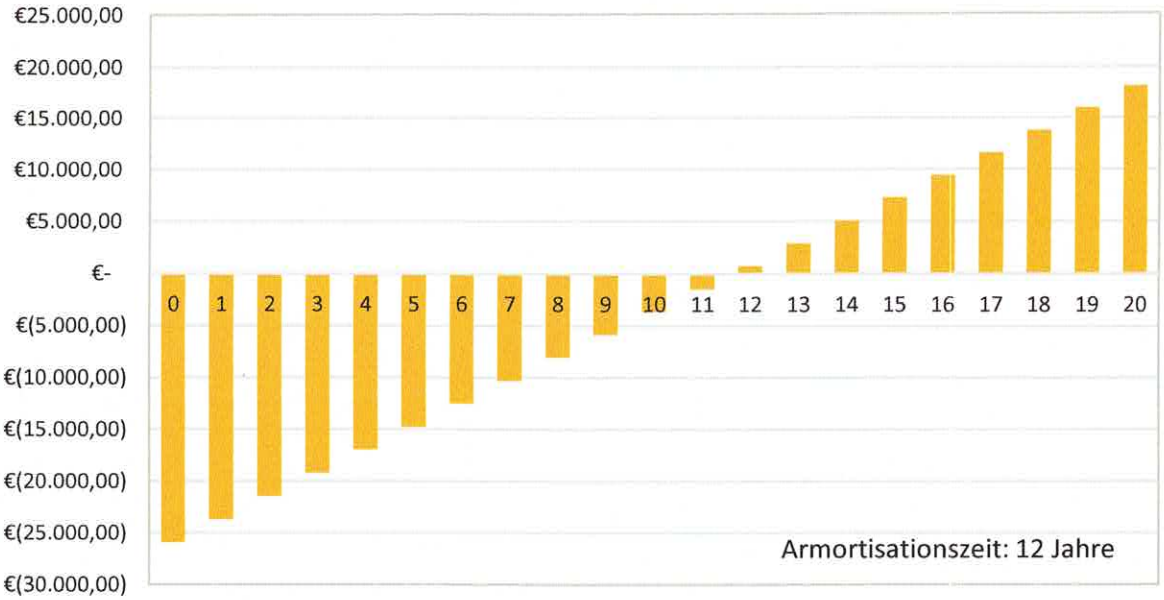
Berechnungsgrundlagen

Anlagenleistung PV	30	kWp
jährliche Leistungsverluste	0,25	%
Investitionskosten je kWp (Netto)	950	€/kWp
Investitionskosten der Anlage (Netto)	28500	€
Betriebskosten in %	1	%
jährliche Betriebskosten	285	€/a
jährlicher Anstieg der Betriebskosten	0	%
Lebensdauer der Anlage	20	Jahre
Kapitalkostenzinssatz WACC	1	%
durchschnittlicher jährlicher Stromertrag	27184	kWh/a
Einspeisevergütung	0,0672	€/kWh
Stromgestehungskosten	0,0458	€/kWh
Strompreis je kWh (Netto)	0,2	€/kWh
Eigenverbrauchsquote	20	%
Strompreissteigerung	2	%

Absoluter Überschuss nach 20 Jahren

		Eigenverbrauchsquote bezogen auf Stromerzeugung			
		10%	20%	30%	50%
Strompreis-steigerung	1%	8.082,22 €	16.307,09 €	24.044,64 €	39.519,75 €
	2%	9.733,35 €	18.634,72 €	27.536,08 €	45.338,80 €
	3%	11.053,23 €	21.274,47 €	31.495,72 €	51.938,20 €

Kapitalwert bei 20 % Eigenverbrauchsquote und 2 % Strompreissteigerung



3.3 Sport- und Festhalle

Die Sport- und Festhalle liegt an einem Nordhang etwa auf halber Höhe zwischen Talsohle und Anhöhe. Die Halle besitzt ein Dach, das sich aufgrund der Ausrichtung und Umgebungslage gut für die Solarstromerzeugung eigenen würde. Die Dachhaut ist jedoch für eine durchdringende Befestigung der Anlage nicht geeignet, die Dachform ist für eine aufliegende, beschwerte Konstruktion nicht geeignet. Die Halle besitzt angrenzende Gebäudeteile mit bekiesten Flachdächern sowie einem nach Norden gerichteten, mit Bitumenbahnen abgedichteten Pultdach. Die Flachdächer sind aufgrund ihrer geringen Größe und dem in südlicher Richtung davor befindlichen Baumbestand nur sehr eingeschränkt für die Solarstromerzeugung geeignet. Auch das Pultdach ist durch den Baumbestand verschattet. Die Dachhaut ist nur schlecht für die Montage einer PV-Anlage geeignet. Im Zuge einer Sanierung der Dachfläche und einer Veränderung des Baumbestandes sollte bei der Planung und Umsetzung der Einsatz PV-Anlage nochmals untersucht werden. Das Potenzial dieser Dachflächen liegt in der Größenordnung von 10 kWp.

Quelle: Google Maps

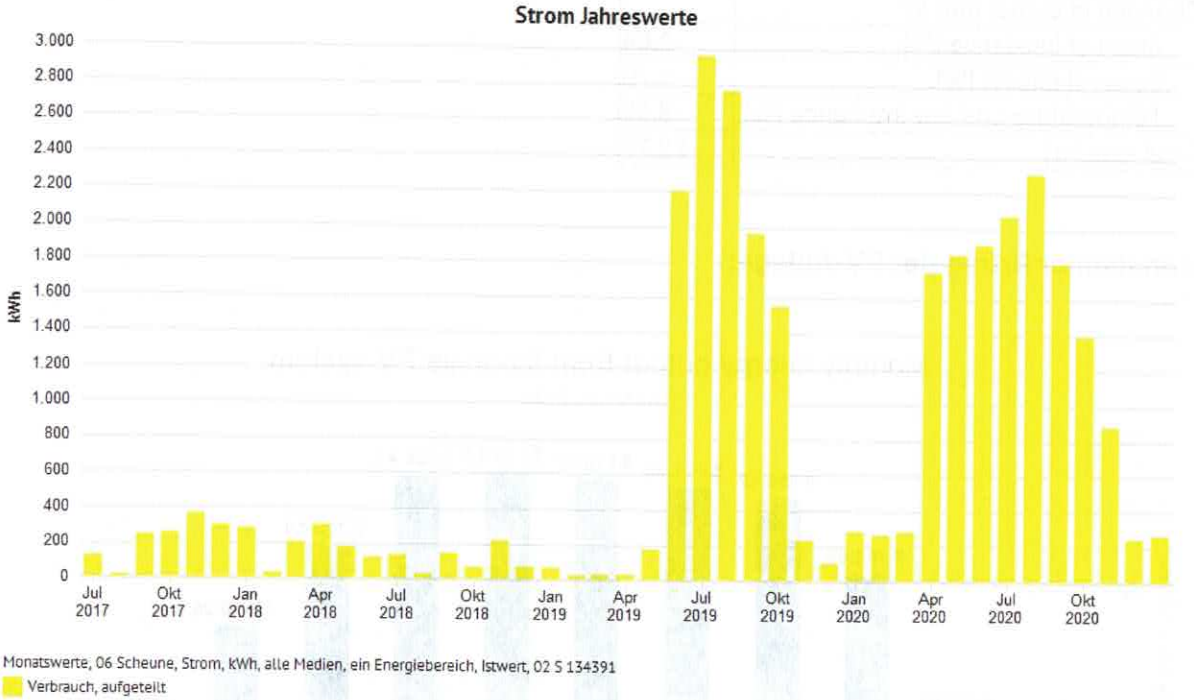
3.4 Bürgerhaus Regenbogen

Das Bürgerhaus Regenbogen liegt in der Talsohle des in Ost-West-Richtung verlaufenden Kämpfelbachtals. Die Südseite des steilen Satteldachs ist um 26 ° gegenüber Süd nach Westen ausgerichtet. Richtung Süden liegt eine Anhöhe, die sich insbesondere im Winter negativ auf die solare Einstrahlung auswirkt. Der jährliche Stromverbrauch des gesamten Gebäudes liegt bei 24500 kWh. Das Gesamtgebäude gliedert sich in ein westliches Hauptgebäude und eine östlich angrenzende Scheune, die unter Denkmalschutz steht.

Quelle: Google Maps

Die für eine dachparallele PV-Anlage nutzbare Dachfläche liegt bei ca. 125 m². In dieser Konfiguration könnte eine PV-Anlage mit einer Peak-Leistung von ca. 23,6 kWp installiert werden.

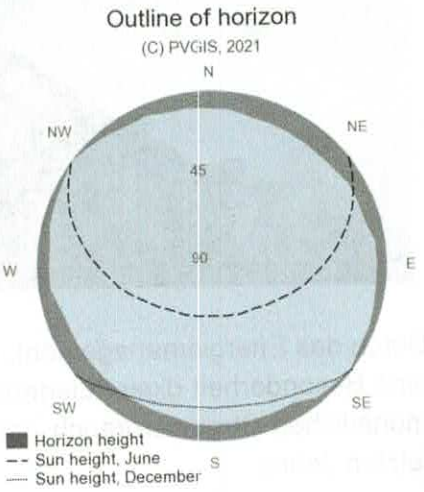
Durch das Energiemanagement, das die Gemeinde Ispringen seit vielen Jahren betreibt, wird eine Besonderheit dieser Liegenschaft offensichtlich. Das nachfolgende Diagramm zeigt den monatlichen Stromverbrauch der Scheune, also des östlichen Gebäudeteils im Verlauf der letzten Jahre.



Im Sommer 2019 hat dort das Eiscafé Bibione seinen Betrieb aufgenommen. Durch den Strombedarf der Kältekompressoren hat sich der Stromverbrauch der Liegenschaft vervielfacht. Deutlich wird auch der saisonale Charakter des Betriebs. Dieses Verbrauchsprofil deckt sich saisonal mit dem Solarstrahlungsangebot. Die Liegenschaft kann ideal durch Strom aus Sonnenenergie versorgt werden. Für die nächtliche Versorgung eignet sich ein auf den Strombedarf ausgelegter Batteriespeicher. Somit können sehr hohe Deckungsanteile und eine sehr hohe Eigenverbrauchsquote erzielt werden.

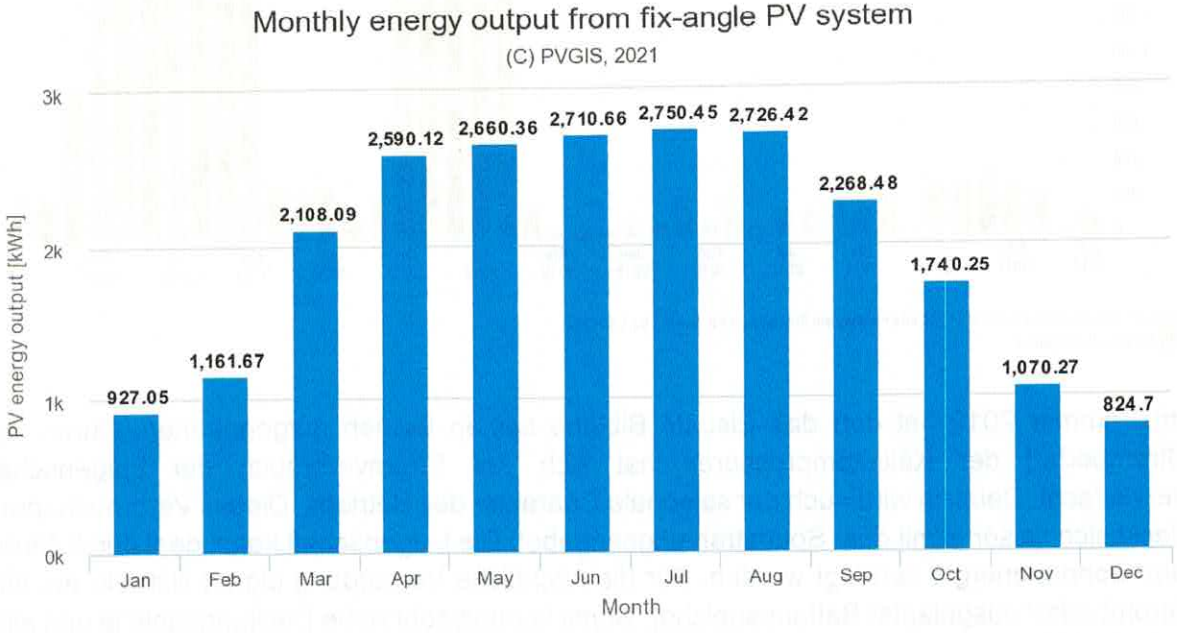
3.4.1 Stromertrag aus PV GIS

Provided inputs:	
Location [Lat/Lon]:	48.916, 8.670
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed [kWp]:	23.6
System loss [%]:	14



Simulation outputs:	
Slope angle [°]:	45
Azimuth angle [°]:	26
Yearly PV energy production [kWh]:	23538.52
Yearly in-plane irradiation [kWh/m²]:	1291.45
Year-to-year variability [kWh]:	1397.98
Changes in output due to:	
Angle of incidence [%]:	-3.04
Spectral effects [%]:	1.76
Temperature and low irradiance [%]:	-8.98
Total loss [%]:	-22.77

Monatlicher Ertrag der PV-Anlage:



3.4.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

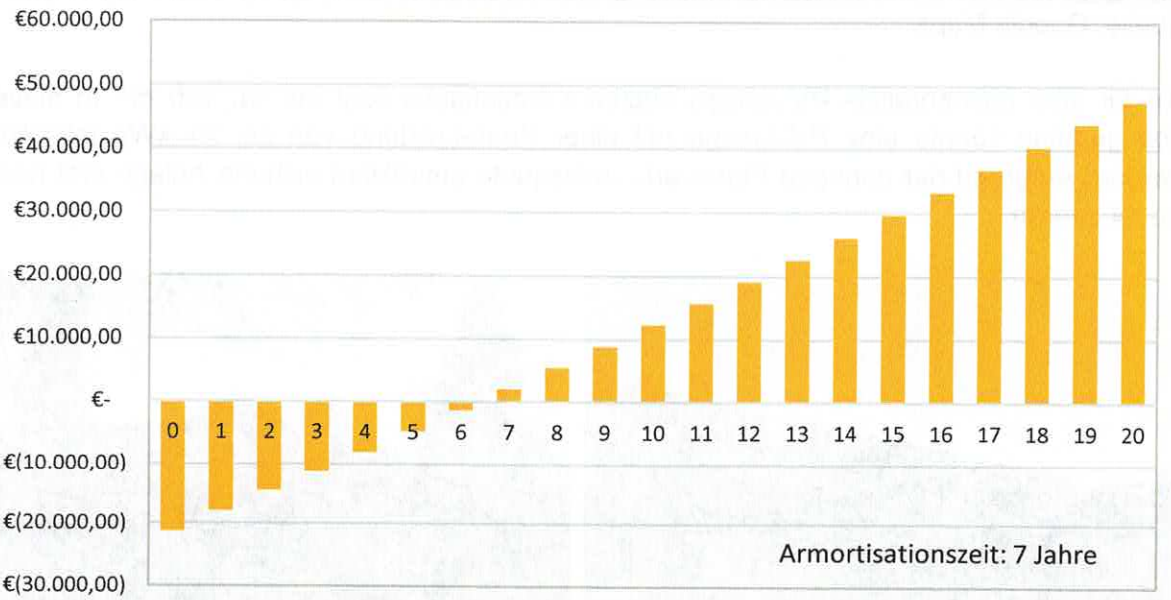
Berechnungsgrundlagen

Anlagenleistung PV	23,6	kWp
jährliche Leistungsverluste	0,25	%
Investitionskosten je kWp (Netto)	1050	€/kWp
Investitionskosten der Anlage (Netto)	24780	€
Betriebskosten in %	1	%
jährliche Betriebskosten	247,8	€/a
jährlicher Anstieg der Betriebskosten	0	%
Lebensdauer der Anlage	20	Jahre
Kapitalkostenzinssatz WACC	1	%
durchschnittlicher jährlicher Stromertrag	23539	kWh/a
Einspeisevergütung	0,0734	€/kWh
Stromgestehungskosten	0,0459	€/kWh
Strompreis je kWh (Netto)	0,2	€/kWh
Eigenverbrauchsquote	60	%
Strompreissteigerung	2	%

Absoluter Überschuss nach 20 Jahren

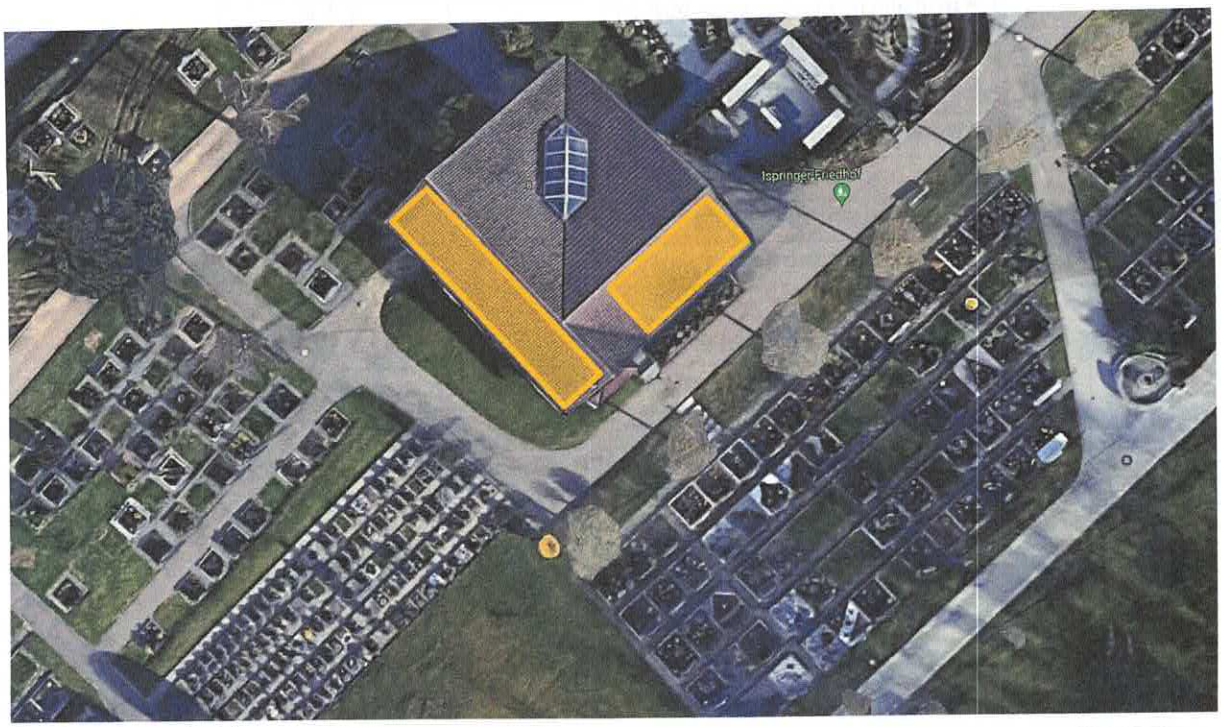
		Eigenverbrauchsquote bezogen auf Stromerzeugung			
		20%	40%	60%	80%
Strompreis-steigerung	1%	15.746,34 €	29.028,27 €	41.886,49 €	54.744,71 €
	2%	18.185,57 €	33.059,31 €	47.933,05 €	62.806,78 €
	3%	20.471,37 €	37.630,92 €	54.790,46 €	71.950,00 €

Kapitalwert bei 60 % Eigenverbrauchsquote und 2 % Strompreissteigerung



3.5 Aussegnungshalle

Die Aussegnungshalle liegt an einem Nordwesthang in der Mitte des Friedhofs. Die nach Südwesten und Südosten ausgerichteten Dachflächen des über Eck geführten Satteldachs eignen sich für die dachparallele Installation von PV-Modulen. Die nach Südwesten ausgerichtete Dachfläche bietet dabei mehr Platz und ein besseres Strahlungsangebot. Die nach Südosten ausgerichtete Dachfläche fällt in den Verschattungsbereich einer von Südwest nach Nordost verlaufenden Baumreihe. Das Dach ist mit konventionellen Ziegeln gedeckt und besitzt bis auf einen kleinen Kamin am südlichen Ende keine störenden Dachaufbauten. Die Aussegnungshalle besitzt aufgrund der Nutzungsart nur einen sehr geringen Stromverbrauch von 2.000 – 2.400 kWh pro Jahr mit einem höheren Stromverbrauch in den Wintermonaten.

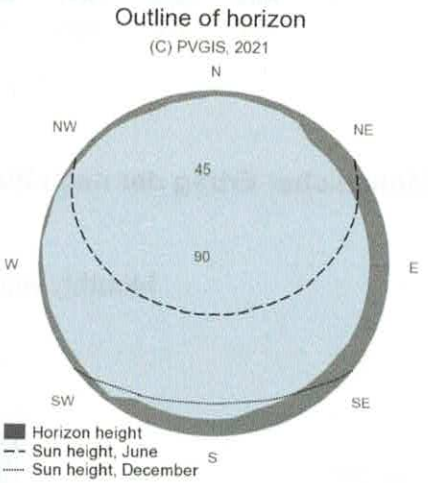


Quelle: Google Maps

Die für eine dachparallele PV-Anlage nutzbare Dachfläche liegt bei ca. 120 m². In dieser Konfiguration könnte eine PV-Anlage mit einer Peak-Leistung von ca. 21 kWp installiert werden. Aufgrund der geringen Eigenverbrauchsquote amortisiert sich die Anlage erst nach ca. 14 Jahren.

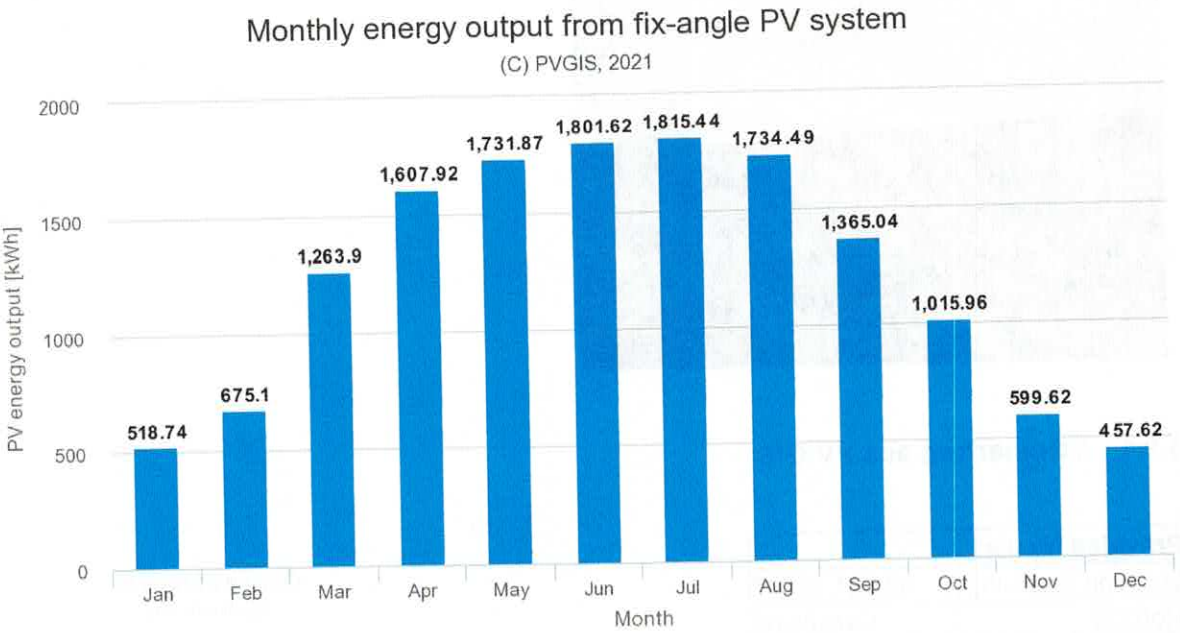
3.5.1 Stromertrag aus PV GIS

Provided inputs:	
Location [Lat/Lon]:	48.921, 8.667
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed [kWp]:	15 + 6
System loss [%]:	14

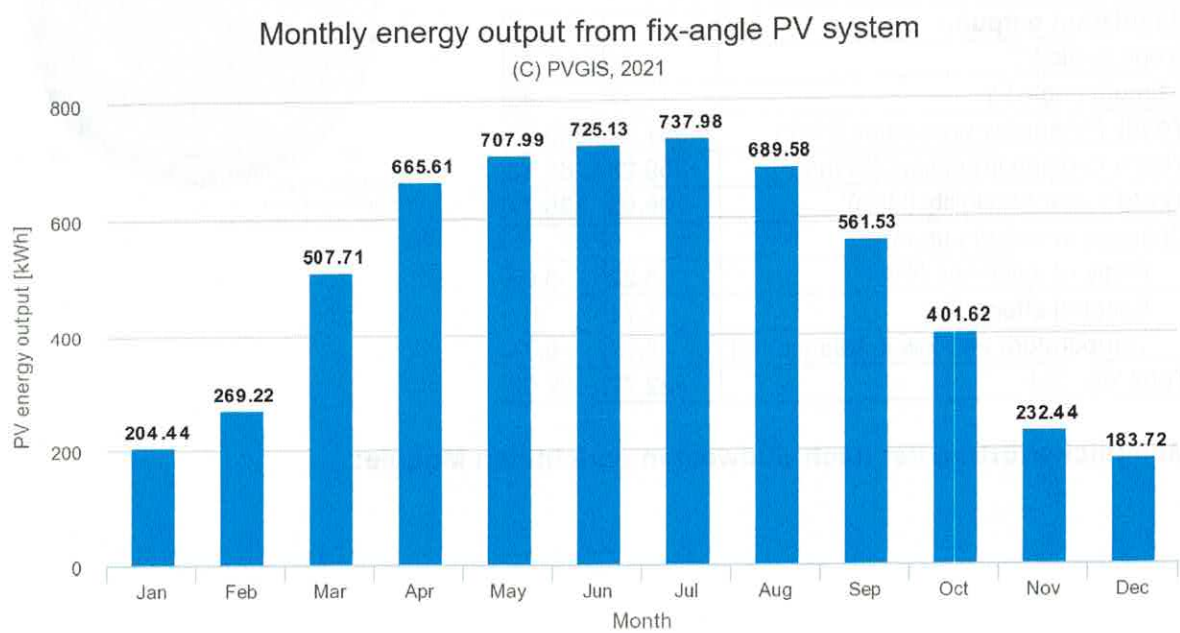


Simulation outputs:		
Slope angle [°]:	35	35
Azimuth angle [°]:	48	-42
Yearly PV energy production [kWh]:	14587.32	5886.97
Yearly in-plane irradiation [kWh/m²]:	1259.26	1268.18
Year-to-year variability [kWh]:	795.93	335.77
Changes in output due to:		
Angle of incidence [%]:	-3.22	-3.06
Spectral effects [%]:	1.71	1.7
Temperature and low irradiance [%]:	-8.77	-8.74
Total loss [%]:	-22.77	-22.63

Monatlicher Ertrag der nach Südwesten gerichteten Module:



Monatlicher Ertrag der nach Südosten gerichteten Module:



3.5.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

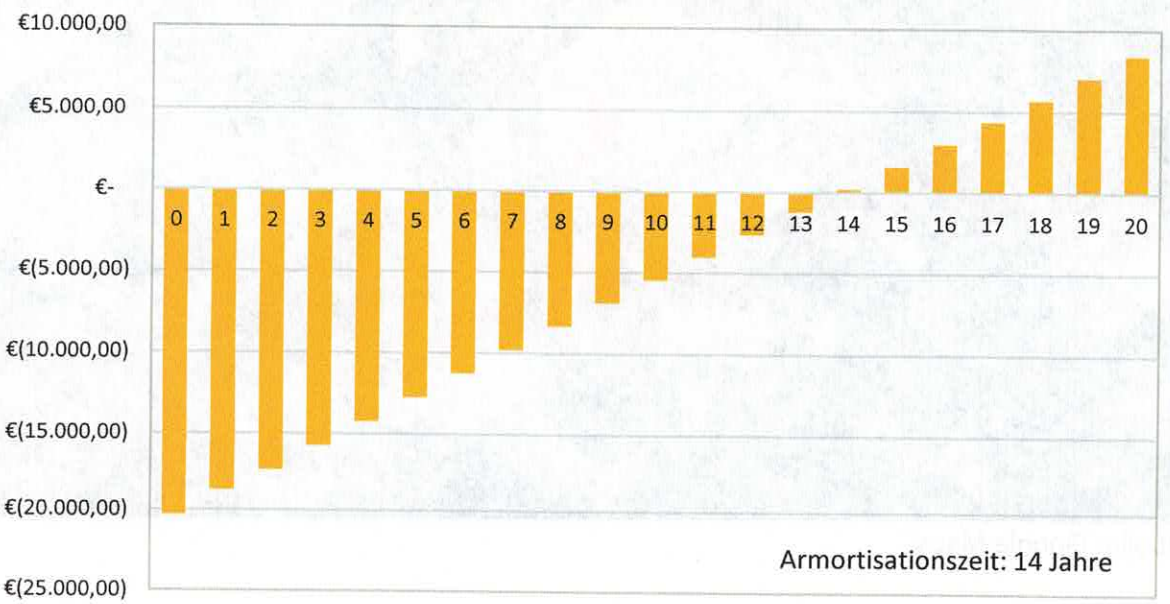
Berechnungsgrundlagen

Anlagenleistung PV	21	kWp
jährliche Leistungsverluste	0,25	%
Investitionskosten je kWp (Netto)	1050	€/kWp
Investitionskosten der Anlage (Netto)	22050	€
Betriebskosten in %	1	%
jährliche Betriebskosten	220,5	€/a
jährlicher Anstieg der Betriebskosten	0	%
Lebensdauer der Anlage	20	Jahre
Kapitalkostenzinssatz WACC	1	%
durchschnittlicher jährlicher Stromertrag	20474	kWh/a
Einspeisevergütung	0,0735	€/kWh
Stromgestehungskosten	0,0470	€/kWh
Strompreis je kWh (Netto)	0,2	€/kWh
Eigenverbrauchsquote	10	%
Strompreissteigerung	2	%

Absoluter Überschuss nach 20 Jahren

		Eigenverbrauchsquote bezogen auf Stromerzeugung			
		5%	10%	15%	20%
Strompreis-steigerung	1%	4.763,59 €	7.934,41 €	10.728,20 €	13.522,00 €
	2%	5.578,89 €	8.810,95 €	12.043,01 €	15.275,08 €
	3%	6.075,93 €	9.805,04 €	13.534,14 €	17.263,25 €

Kapitalwert bei 10 % Eigenverbrauchsquote und 2 % Strompreissteigerung



3.6 Rathaus

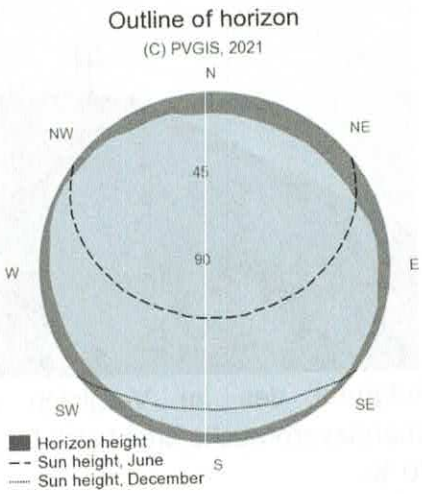
Das Rathaus besitzt ein Walm-Kehldach mit Eindeckung aus Bieberschwanzziegeln. Die Installation einer PV-Anlage ist in der Regel mit höherem Aufwand als bei konventionellen Dachziegeln zu erwarten. Die Dachflächen sind aufgrund der Dachform stark untergliedert.
Es existiert bereits eine PV-Anlage mit 2 kWp und einer dreieckigen Außenkontur.
Der jährliche Stromverbrauch liegt bei 26.000 – 30.000 kWh. Als Verwaltungsgebäude besitzt das Rathaus eine vorteilhafte zeitliche Deckung zwischen PV-Strom-Angebot und Strombedarf.
Die bestehende PV-Anlage sollte mit Auslaufen der Einspeisevergütung überprüft und ggfs. von Volleinspeisung auf Eigenverbrauch umgestellt werden. Eine weitere Anlage könnte auf demselben Dach installiert werden. Dabei steht eine rautenförmige Dachfläche zur Verfügung, die mit rechteckigen Modulen nicht vollständig genutzt werden kann. Eine Alternative stellt die Ergänzung mit dreieckige PV-Module oder Blindmodule ohne Leistungsabgabe dar, die auch optisch ein harmonischeres Gesamtbild ergibt. Diese zählen nicht zu den Standardmodulen und wodurch deutlich höhere und schwieriger abzuschätzende Investitionskosten zu erwarten sind. In der folgenden Betrachtung wird nur die Belegung mit Standardmodulen betrachtet. In diesem Fall könnte eine zweite PV-Anlage mit einer Fläche von ca. 17,6 m² und einer Peak-Leistung von ca. 3,75 kWp montiert werden.
Bei kompletter Neubelegung wäre eine PV-Anlage mit 40 - 45 m² Fläche und etwa 9 kWp Leistung denkbar. In der folgenden Betrachtung wird von einem Weiterbetrieb der bestehenden Anlage ausgegangen. Bei der Ertragsberechnung und der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wird nur die Neuanlage berücksichtigt.

Quelle: Google Maps

Aufgrund des im Vergleich zur aus Sonnenlicht erzeugten Strommenge großen Energieverbrauchs ergibt sich für die Anlage eine hohe Eigenverbrauchsquote im Bereich von 70 %.

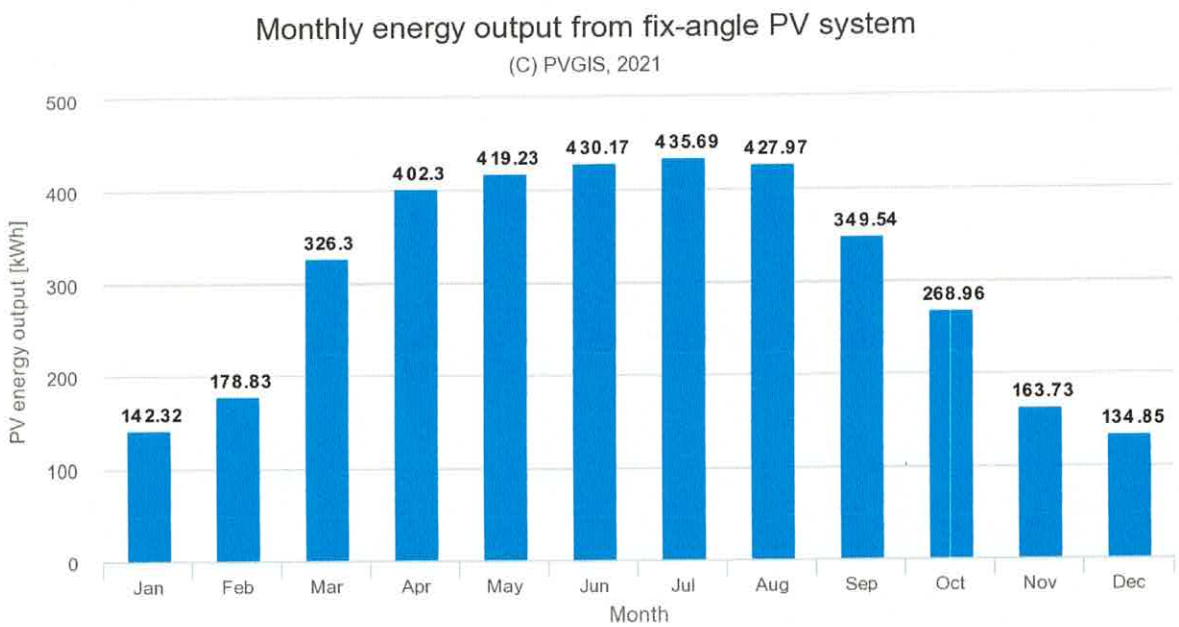
3.6.1 Stromertrag aus PV GIS

Provided inputs:	
Location [Lat/Lon]:	48.916, 8.671
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed [kWp]:	3.75
System loss [%]:	14



Simulation outputs:	
Slope angle [°]:	45
Azimuth angle [°]:	37
Yearly PV energy production [kWh]:	3679.88
Yearly in-plane irradiation [kWh/m²]:	1271.4
Year-to-year variability [kWh]:	213.99
Changes in output due to:	
Angle of incidence [%]:	-3.08
Spectral effects [%]:	1.75
Temperature and low irradiance [%]:	-8.99
Total loss [%]:	-22.82
PV electricity cost [per kWh]:	45

Monatlicher Ertrag der PV-Anlage:



3.6.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

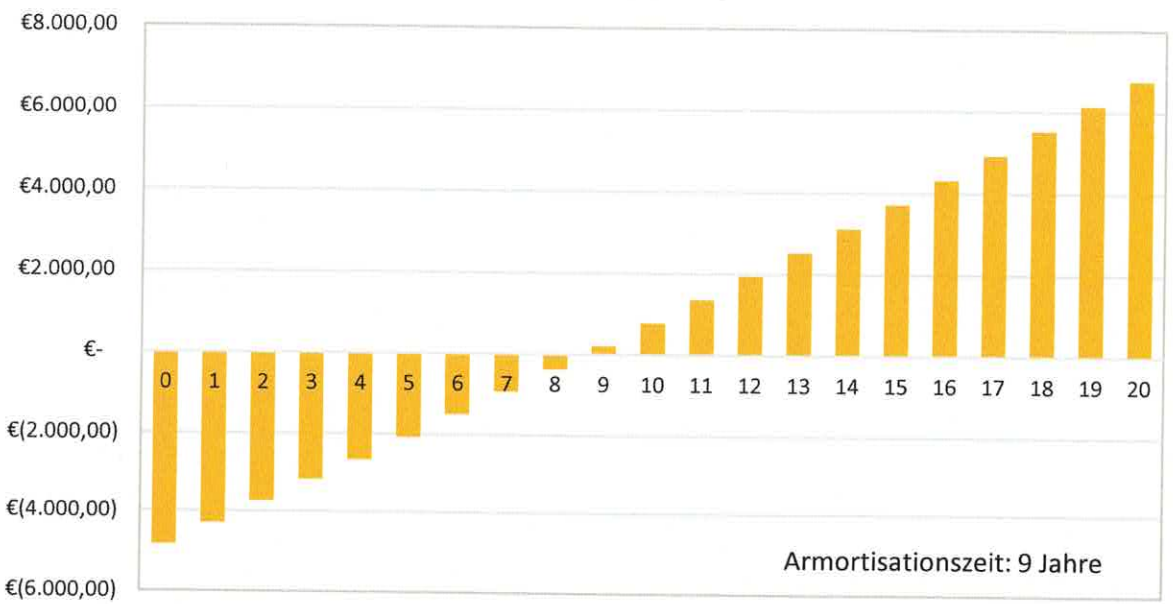
Berechnungsgrundlagen

Anlagenleistung PV	3,75	kWp
jährliche Leistungsverluste	0,25	%
Investitionskosten je kWp (Netto)	1450	€/kWp
Investitionskosten der Anlage (Netto)	5437,5	€
Betriebskosten in %	1	%
jährliche Betriebskosten	54,38	€/a
jährlicher Anstieg der Betriebskosten	0	%
Lebensdauer der Anlage	20	Jahre
Kapitalkostenzinssatz WACC	1	%
durchschnittlicher jährlicher Stromertrag	3680	kWh/a
Einspeisevergütung	0,0747	€/kWh
Stromgestehungskosten	0,0645	€/kWh
Strompreis je kWh (Netto)	0,2	€/kWh
Eigenverbrauchsquote	70	%
Strompreissteigerung	2	%

Absoluter Überschuss nach 20 Jahren

		Eigenverbrauchsquote bezogen auf Stromerzeugung			
		40%	60%	70%	80%
Strompreis-steigerung	1%	2.678,35 €	4.764,19 €	5.760,61 €	6.757,04 €
	2%	3.401,53 €	5.709,48 €	6.863,46 €	8.017,44 €
	3%	4.116,23 €	6.781,54 €	8.114,20 €	9.446,85 €

Kapitalwert bei 70 % Eigenverbrauchsquote und 2 % Strompreissteigerung



3.7 Kindergarten Kraichgaustraße

Der Kindergarten gliedert sich in zwei Gebäudebereiche – einen Bau mit Walmdach und einen Neubau mit Pultdach. Der Neubau ist bereits mit einer PV-Anlage mit 16,228 kWp belegt. Die Anlage wird für Eigenverbrauch und Einspeisung betrieben. Es wurde in Absprache mit der Gemeinde beschlossen, die Liegenschaft nicht weiter zu betrachten.

3.8 Wasserhochbehälter Kraichgaustraße

Der Wasserhochbehälter neben dem Kindergarten ist mit Gras bewachsen und die Grasflächen sind öffentlich zugänglich. Für die Nutzung zur Stromerzeugung durch eine PV-Anlage ist eine Einzäunung und Aufständerung nötig. Der Hochbehälter hat nur geringen Strombedarf für Beleuchtung zu Wartungszeiten. Eine hier errichtete Anlage würde als Anlage zur Volleinspeisung konzipiert sein. Die Liegenschaft besitzt daher nur untergeordnete Priorität.

4 Fazit

Die Untersuchung zeigt, dass es sich bei den meisten kommunalen Dächern lohnt Photovoltaik zu errichten und dass relativ hohe Überschüsse erzielt werden können. Durch die Photovoltaikanlagen vor Ort kann regional und umweltfreundlich Strom erzeugt und direkt genutzt werden.

Berücksichtigt werden sollten lokale Gegebenheiten, die zur Verschattung der Dachflächen führen können. Darunter fallen z.B. Verschattung durch umstehende Gebäude und Vegetation. Daneben sollte der Zustand der Dächer berücksichtigt werden. Auf sanierungsbedürftigen Dächern sollte erst nach oder im Zuge der Sanierung eine PV-Anlage errichtet werden.

Förderlich für die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage unter den aktuellen Rahmenbedingungen ist ein möglichst hoher Eigenverbrauch des regenerativ erzeugten Stroms. Gemeindeeigene Liegenschaften wie Kindergärten, Schulen, Sporthallen, Veraltungsgebäude, Bauhof oder Feuerwehr bieten hierfür gute Voraussetzungen. In vermieteten Wohngebäuden kann ein lokaler Verbrauch nur durch die Mieter erfolgen. Die verwaltungstechnischen Hürden sind hierfür deutlich höher als bei Eigenverbrauch des Betreibers.

Die Dächer des Schulkomplexes, des Bauhofs und des Bürgerhaus Regenbogen bieten die besten Voraussetzungen für die Errichtung von PV-Anlagen. Der Schulkomplex wird derzeit mit einem BHKW ausgerüstet und bezieht einen Teil des Stroms von diesem. Eine PV-Anlage kann hier den nicht gedeckten Strombedarf insbesondere in den Sommermonaten abdecken, wenn nur ein geringer Wärmebedarf vom BHKW zu decken ist. Die großen Dachflächen ermöglichen sehr kosteneffiziente Anlagen und sind auch für Betreiber großer Anlagen interessant, die der Gemeinde Pachteinahmen und günstigen Solarstrombezug ermöglichen. Insbesondere bei einer zukünftigen Anschaffung von kommunalen Elektrofahrzeugen für den Bauhof bieten sich deutliche Kostenvorteile durch eine PV-Anlage auf dem Dach des Bauhofs. Das Bürgerhaus Regenbogen besitzt mit dem Eiscafé Bibione den idealen Verbraucher für Sonnenstrom. Unklar ist hier jedoch die Umsetzbarkeit aufgrund von möglichen Denkmalschutzauflagen.

Das Rathaus besitzt im Vergleich zur verfügbaren Dachfläche einen hohen Strombedarf, der zu einer hohen Eigenverbrauchsquote und damit guter Rentabilität auch bei einer Anlage mit höheren spezifischen Kosten führt. Ganz anders gestaltet sich die Lage bei der Aussegnungshalle. Hier stehen große geeignete Dachflächen bei gleichzeitig geringem Strombedarf zur Verfügung. Von Vorteil ist hier die Verpachtung der Dachflächen, die eine große PV-Anlage und Bezug von günstigem PV-Strom ohne Investitionen der Gemeinde ermöglicht.

Die Sport- und Festhalle bietet trotz guter Lage aufgrund der Dachart und der lokalen Verschattungssituation nur sehr schlechte Möglichkeiten zur PV-Nutzung. Der Kindergarten in der Kraichgaustraße besitzt bereits eine PV-Anlage auf den geeigneten Dachflächen, der angrenzende Wasserhochbehälter besitzt nur geringen Strombedarf und ungeeignete Aufstellungsflächen. Bei diesen Liegenschaften wurde die Wirtschaftlichkeit daher nicht näher untersucht.

Wir empfehlen Ihnen, die untersuchten Dachflächen unter Berücksichtigung der hier gegebenen Beurteilung zu priorisieren und Angebote von Installateuren, bzw. Pächtern einzuholen. Für eine kosteneffiziente Installation sollte der Zeitpunkt der Installation mit sowieso nötigen Dacharbeiten zusammengelegt werden. Berücksichtigen Sie bei der Bewertung der Angebote stets weitere mögliche Nebenkosten, die sich z.B. durch die Notwendigkeit für ein Gerüst ergeben.

5 Impressum

Bearbeitung und Herausgeber:
keep Klimaschutz- und Energieagentur Enzkreis Pforzheim gGmbH
Zerrenerstraße 28
75172 Pforzheim

Tel: 07231 308 9607
E-Mail: bjoern.ehrismann@keep-energieagentur.de
Internet: www.keep-energieagentur.de

Verfasser:
Björn Ehrismann