

Machbarkeitsstudie PV für kommunale Gebäude der Gemeinde Eschenbach



Bericht erstellt am 20.10.2023

Kontakt Energieallianz Linth
Dominique Jaquemet
Projektleiter Energie und Klima

055 515 63 64
d.jaquemet@energieallianz-linth.ch

Mit Unterstützung von EnergieSchweiz

Zusammenfassung

Das Ziel dieser Machbarkeitsstudie ist es, die gemeindeeigenen Gebäude auf ihre Eignung für den Bau von Photovoltaikanlagen zu beurteilen und der Gemeinde damit eine Grundlage für Entscheidungen zu bieten, sowie Empfehlung abzugeben. Die Nutzung des vorhandenen Potenzials ist ein wichtiger Beitrag zu den Umwelt- und Klimazielen der Schweiz.

Es werden die geeigneten Dachflächen ermittelt und die darauf mögliche Solarstromproduktion abgeschätzt. So werden die Dachflächen mit dem höchsten Stromproduktionspotenzial ermittelt. Anschliessend werden die Dachflächen in Zusammenarbeit mit der Gemeinde gemäss weiteren Kriterien, wie künftige Eigentumsverhältnisse, geplante Sanierungen, Statik sowie Schutzstatus und Eignung priorisiert.

Danach wird für die ausgewählten Gebäude eine detaillierte Planung der Dachbelegung mit Photovoltaikmodulen erstellt und damit der Stromertrag abgeschätzt. So wird eine detaillierte Betrachtung der ausgewählten Objekte bezüglich Produktion, Rentabilität, Eigenverbrauchsanteil, Gestehungskosten und weiterem möglich. Zudem werden die Anlagen auf ihre Wirtschaftlichkeit analysiert.

Schliesslich wird dank einer Einstufung der Gebäude in drei Prioritätskategorien klar, in welcher Reihenfolge die Nutzung der Dachflächen angegangen werden sollte. Die Entscheidungen über die Finanzierungsmethode hängen stark von den Bedürfnissen und Situation der Gemeinde ab. Die Gemeinde kann nun in der Reihenfolge der absteigenden Rendite die Anlagen umsetzen. Die Gemeinde muss dabei nötige Dachsanierungen mitplanen.

Zu den wichtigsten Erkenntnissen und Schlussfolgerungen gehören folgende. Die Gebäude der Gemeinde Eschenbach haben ein nutzbares Solarstromproduktionspotenzial von 2'123 Megawattstunden pro Jahr. Dies entspricht dem jährlichen Stromverbrauch von 708 Haushalten. Die Gebäude Schulhaus Kirchacker (Rapperswilerstrasse 14), Altersheim Mürtschen (Rapperswilerstrasse 12) und das Werkdienstgebäude an der Rapperswilerstrasse 20 gehören zu den am besten geeigneten Gebäuden für den Bau einer Photovoltaik-Anlage und sollten möglichst bald mit einer PV-Anlage ausgerüstet werden.

Begriffe und Einheiten

kWp	Installierte PV-Leistung
kWh	Kilowattstunden
CHF/kWp	Spezifische Investitionskosten
kWh/kWp	Vollaststunden bzw. relative Produktion oder spezifischer Energieertrag

Inhalt

Zusammenfassung	2
Begriffe und Einheiten	3
Inhalt.....	4
1 Einleitung	6
2 Vorgehen.....	7
2.1 Schritt 1: Grobanalyse.....	7
2.1.1 Eignung der Dachfläche und Leistung	7
2.1.2 Investitionskosten	7
2.1.3 Bewertungskriterien.....	8
2.2 Schritt 2: Detailanalyse – detaillierte Machbarkeit.....	9
2.2.1 Belegungspläne.....	9
2.2.2 Ertragsanalysen	10
2.2.3 Eigenverbrauchsabschätzung	10
2.2.4 Wirtschaftlichkeitsrechnung	11
2.3 Schritt 3: Priorisierung – Einstufung der Gebäude.....	12
2.4 Schritt 4: Umsetzungsplanung und Kommunikation	13
3 Ergebnisse	13
3.1 Gesamtpotenzial	13
3.1.1 Das Solarpotenzial der Gemeinde Eschenbach insgesamt.....	13
3.1.2 Bestehende PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften	14
3.1.3 Das Solarpotenzial der kommunalen Liegenschaften	15
3.2 Grobanalyse	16
3.2.1 Eignung (Ausrichtung, Neigung).....	18
3.2.2 Potenzial an installierbarer Leistung	18
3.2.3 Künftige Eigentumsverhältnisse	18
3.2.4 Status Denkmalschutz.....	18
3.2.5 Statik des Daches.....	18
3.2.6 Sanierungen oder Dachanpassungen.....	18
3.2.7 Auswahl zur Detailanalyse.....	19
3.3 Detailanalyse – detaillierte Machbarkeit	19
3.3.1 Schulhaus Kirchacker - Rapperswilerstrasse 14 - 8733 Eschenbach	20
3.3.2 Werkdienstgebäude - Rapperswilerstrasse 20 - 8733 Eschenbach	26
3.3.3 Altersheim Mürtschen - Rapperswilerstrasse 12 - 8733 Eschenbach	31
3.3.4 Mehrzweckgebäude - Rütterswilerstrasse 49 - 8735 St. Gallenkappel	37
3.3.5 Mehrzweckgebäude - Hintergoldingerstrasse 80 - 8638 Goldingen.....	42
3.3.6 alt Post St. Gallenkappel - Rickenstrasse 50 - 8735 St. Gallenkappel	46
3.3.7 Unterstufenschulhaus - Dorfstrasse 4 - 8638 Goldingen	51
3.3.8 MFH, altes Altersheim - Rapperswilerstrasse 10 - 8733 Eschenbach.....	56
3.3.9 Alterswohnheim - Rapperswilerstrasse 15 - 8733 Eschenbach	62
3.3.10 Schulhaus - Lüttschbachstrasse 3 - 8734 Ermenswil	68
3.4 Priorisierung der Gebäude.....	73

3.5	Vorschlag für eine Umsetzungsplanung.....	75
3.6	Kommunikationsmassnahmen	76
4	Finanzierungsmöglichkeiten	77
4.1	Eigenfinanzierung.....	77
4.2	Contracting	77
4.3	Solargemeinschaft oder Beteiligungsmodell.....	78
5	Empfehlungen	79
	Quellen	80
	Abbildungsverzeichnis	81
	Tabellenverzeichnis	84
6	Anhang	85
	Anhang A – Rücklieferung an SAK	85
	Anhang B – Strombezugstarif bei SAK.....	86

1 Einleitung

Im Energiegesetz soll neu unter anderem ein verbindlicher Zielwert für die Stromproduktion durch sogenannte neue erneuerbare Energien für 2035 festgeschrieben werden. Dieser beträgt - exklusive Wasserkraft - 35 TWh bis 2035 [1]. Aus den Energieperspektiven 2050+ des Bundes [2] wird klar, dass Photovoltaik die Schlüsseltechnologie für die Realisierung einer Energieversorgung ohne Treibhausgasausstoss ist. Denn allein auf geeigneten Dächern und Fassaden ergibt sich in der Schweiz bereits ein Potenzial von 67 TWh Stromproduktion pro Jahr. Dies ist ein grösseres Potenzial als die aktuelle Stromproduktion aus Wasserkraft und Kernkraft [3]. Photovoltaik ist als Technologie prädestiniert für eine flächendeckende und somit dezentrale Stromproduktion nahe am Endverbrauch.

Für die Umsetzung der nationalen Ziele sind daher nun alle Regionen der Schweiz aufgefordert ihren Anteil zur Stromproduktion beizutragen. In diesem Zusammenhang bietet die Energie-Schweiz Sonderaktion «Machbarkeitsstudie PV für kommunale Gebäude» den Gemeinden eine gute Gelegenheit mit gutem Beispiel voran zu gehen und die Möglichkeiten des Solarstrompotenzials auf eigenen Liegenschaften zu analysieren und anschliessend rasch umzusetzen. Die Bevölkerung leitet aus den Taten der öffentlichen Hand zu einem grossen Teil das allgemein erwünschte Verhalten ab. Daher ist die Vorbildfunktion der Gemeinden und Kantone enorm wichtig.

Sie lesen die Machbarkeitsstudie PV für kommunale Gebäude, welche durch die Energieallianz Linth für die Gemeinde Eschenbach erstellt wurde. Es werden das Vorgehen und die Ergebnisse beschrieben. Die Grobanalyse bietet einen Überblick über das PV-Potenzial aller kommunalen Liegenschaften. Für die detaillierte Machbarkeit wurden im Rahmen der Grobanalyse die geeignetsten Liegenschaften ausgewählt. Für diese Gebäude findet sich im Kapitel detaillierte Machbarkeit je ein eigenes Unterkapitel.

Das Ziel dieses Berichts ist es, das aktuelle Photovoltaikpotenzial auf den Dächern der kommunalen Liegenschaften darzustellen. Er soll die Liegenschaftsverwaltung bei der Umsetzungsplanung und Finanzierungsplanung unterstützen. Der Bericht soll als Grundlage dienen sinnvolle Investitionsentscheidungen herbeizuführen und der Bürgerversammlung realistische Vorschläge zum Bau der nächsten Solarstromanlagen zu unterbreiten.

2 Vorgehen

Für die Durchführung der Machbarkeitsstudie beauftragte die Gemeinde Eschenbach den Verein Energieallianz Linth. Der Verein ist in der Region als unabhängiger Akteur im Bereich erneuerbare Energien bekannt. Er bietet sich als auf PV-Anlagen spezialisierten Partner und Dienstleister an. Die Studie wurde in vier Schritten durchgeführt. Die Vorgehensweise wird im Folgenden für jeden Schritt beschrieben.

2.1 Schritt 1: Grobanalyse

Die Liegenschaftsverwaltung der Gemeinde Eschenbach stellt die kommunalen Gebäude in einer Liste zusammen und wird nach der Grobanalyse an der ersten Einstufung der Gebäude beteiligt.

2.1.1 Eignung der Dachfläche und Leistung

Die Grobanalyse zeigt den Gesamtüberblick des PV Potenzials. Sie basiert auf einer Kurzanalyse des PV Potenzials aller gelisteten Gebäude mit Hilfe von sonnendach.ch [4]. Dabei handelt es sich um ein Tool des Bundesamtes für Energie. Es ist in erster Linie eine Datenbank aller Dachflächen der Schweiz. Nebst Eignung, Neigung und Ausrichtung ist auch die Dachfläche hinterlegt. Aus dieser Fläche lässt sich dann die installierbare Leistung ableiten. Auf Schrägdächer kann etwa 1 kWp auf 6m² installiert werden. Für die Installation auf Flachdächern mit Ost/West Aufständigung sind für 1 kWp etwa 8 m² nötig, mit Süd Aufständigung wären es 14 m².

2.1.2 Investitionskosten

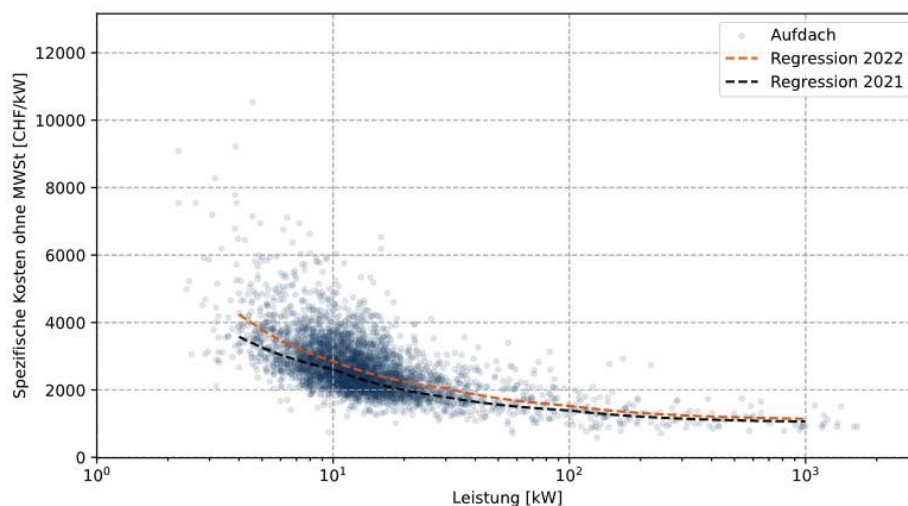


Abbildung 1: Sinkende spezifische Investitionskosten (CHF/kWp) mit zunehmender Nennleistung P (kW) [5]

Die Investitionskosten ergeben sich aus der Anlagengrösse und den spezifischen Investitionskosten bei Anlagen dieser Grösse. Die spezifischen Investitionskosten basiert auf den Referenzpreisen von schlüsselfertigen «Aufdach-Anlagen» gemäss den Erhebungen von Energie Schweiz [5] aus dem Jahr 2023 basierend auf Zahlen von 2022. In diesen Erhebungen werden die spezifischen Investitionskosten für verschiedene Anlagengrössen zusammengestellt und anschliessend eine leistungsabhängige Investitionskostenformel publiziert. Diese ist in Abbildung 1 für die Erhebung von 2021 (schwarz) und 2022 (orange) als Punktdiagramm bzw. als Kurve veranschaulicht. Die spezifischen Investitionskosten sinken mit zunehmender Anlagengrösse und zwar hauptsächlich aufgrund der im Verhältnis zur Anlagengrösse sinkenden Fixkosten (Abklärungen, Planung, Gerüst, etc.).

2.1.3 Bewertungskriterien

Die Priorisierung der Gebäude aufgrund von Bewertungskriterien führt zu einer Auswahl von Gebäuden bzw. Dachflächen für die Analyse der detaillierten Machbarkeit. Folgende Bewertungskriterien werden beurteilt:

- Eignung für PV (Ausrichtung, Neigung):
 - grün (3): Das Dach ist hervorragend, sehr gut oder gut geeignet.
 - orange (2): Das Dach ist mittel geeignet.
 - rot (1): Die Eignung des Daches ist gering.
- Potenzial an installierbarer Leistung:
 - grün (3): Die installierbare Leistung liegt über 40 kWp.
 - orange (2): Die installierbare Leistung liegt zwischen 8 und 40 kWp.
 - rot (1): Die installierbare Leistung liegt bei oder unter 8 kWp. Für kleine Anlagen entstehen im Verhältnis grössere Fixkosten, was den spezifischen Preis pro installierte Leistungseinheit erhöht.
- Künftige Eigentumsverhältnisse: (Ausschlusskriterium, falls nur 1 Punkt).
 - grün (3): Das Gebäude ist und bleibt im Eigentum der Gemeinde.
 - orange (2): Es ist unklar, was mit dem Gebäude geschehen soll: Eine Umnutzung oder ein Verkauf wird diskutiert.
 - rot (1): Die Gemeinde will das Gebäude demnächst verkaufen oder abbrechen. Daher investiert die Gemeinde in ein solches Objekt nicht mehr.

- Schutzstatus des Gebäude:
 - grün (3): Das Gebäude steht nicht unter Denkmalschutz.
 - orange (2): Das Gebäude gehört zu den erhaltenswerten und schützenswerten Objekten und ist mindestens 30 Jahre alt oder im kantonalen Ortsbildschutz. Gewisse Auflagen können zu Mehrkosten führen.
 - rot (1): Das Gebäude ist ein denkmalgeschütztes Objekt. Strikte Auflagen machen oft Speziallösungen nötig und führen somit zu Mehrkosten.
- Statik des Daches: (Ausschlusskriterium, falls nur 1 Punkt).
 - grün (3): Das Dach ist statisch für einen Bau einer Solaranlage geeignet.
 - orange (2): Die Statik des Daches ist unklar und muss geprüft werden.
 - rot (1): Die Statik des Daches ist für den Bau einer PV-Anlage ungeeignet.
- Sanierungen oder Dachanpassungen:
 - grün (3): Es stehen in den nächsten 30 Jahren keine Sanierungen an bzw. das Dach wurde gerade saniert.
 - orange (2): das Dach muss demnächst saniert werden.
 - rot (1): Das Dach wurde gerade saniert und eine angebaute PV-Anlage ist nicht möglich.

2.2 Schritt 2: Detailanalyse – detaillierte Machbarkeit

Aus der Grobanalyse ergibt sich eine erste Einstufung und eine Auswahl von Gebäuden, welche als interessante Gebäude für die Installation von PV-Anlagen in Betracht gezogen werden. Für diese Auswahl wird in der Detailanalyse die detaillierte Machbarkeit der Installation einer PV-Anlage geprüft. Zudem wird der Eigenverbrauchsanteil ermittelt und die Wirtschaftlichkeit geprüft.

2.2.1 Belegungspläne

Für die Machbarkeit der Installation der abgeschätzten Leistung wird zuerst für die geeigneten Dachflächen überprüft, wie die Leistung installiert werden kann. Dies wird anhand eines Belegungsplans aufgezeigt, welcher mit dem Tool SolarApp erstellt wird. Dieser zeigt die Anzahl Solarmodule, welche auf dem Dach Platz finden. Dabei werden Verschattungen durch Dachaufbauten sowie vorgeschriebene Abstände zum Dachrand berücksichtigt. Gemäss definierten Regeln werden auch die Sperrflächen festgelegt. Sperrflächen sind Flächen, bei denen die Installation von Modulen uninteressant ist aufgrund von baulichen Gegebenheiten und deren Schattenwurf. Dabei wird grundsätzlich von einer angebauten Montage der Anlagen bzw. «Aufdach-Anlage» ausgegangen.

Bei Flachdächern wird eine Ost-West-Ausrichtung gegenüber einer Süd-Ausrichtung bevorzugt. Denn gemäss einer Studie der ZHAW [6] sind damit die Gestehungskosten des Stroms im Schnitt tiefer. Um die Gesamtkosten gering zu halten, wird bei der Unterkonstruktion eine günstige Installationsmethode priorisiert, nämlich das Produkt LOCKUP Roof für Steildächer oder LOCKUP Flatport System für Flachdächer. Zudem wird bei jedem Objekt das Megasol Modul „Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b“ verwendet. Dies ist ein 430 Watt- Peak Modul, ein handelsübliches 108 Halbzellen-Modul mit einer vergleichsweise hohen Leistung.

2.2.2 Ertragsanalysen

Nach der Fertigstellung des Belegungsplans werden die Ertragsanalysen der geplanten Anlage graphisch dargestellt. Diese zeigen den Verlauf des Ertrags unter dem Jahr bzw. an einem typischen Sommer- und Wintertag.

2.2.3 Eigenverbrauchsabschätzung

Die Ertragsprofile könnten zur Berechnung des Eigenverbrauchs Verbrauchsprofilen gegenüber gestellt werden. Verbrauchsprofile liegen in diesem Fall jedoch keine vor. Deswegen wird für die Eigenverbrauchsabschätzung auf Erfahrungswerte [7] zurückgegriffen. Abbildung 2 zeigt, wie sich der Eigenverbrauchsanteil je nach Gebäudekategorie unterscheidet. Der Eigenverbrauchsanteil wird für jedes Gebäude mit zugehörigen Solarstromanteil in % auf der Kurve der entsprechenden Gebäudenutzungsart in der Grafik abgelesen. Der Solarstromanteil ergibt sich aus dem Verhältnis von Solarstromproduktion im Jahr und Stromverbrauch im Jahr. Wird während einem Jahr 40'000 kWh verbraucht und 80'000 kWh produziert, so beträgt der Solarstromanteil 200 %. In diesem Beispiel beträgt der Eigenverbrauchsanteil je nach Gebäudekategorie zwischen 18 und 28 %. Der Eigenverbrauchsanteil sinkt mit zunehmendem Solarstromanteil. Die Abbildung 2 ist wie folgt zu lesen:

- Ein Einfamilienhaus mit einer 8 kWp PV-Anlage (8'000 kWh jährliche Solarstromertrag) und einem jährlichen Stromverbrauch von 4'000 kWh kommt auf einen Solarstromanteil von 200 % und daher auf einen Eigenverbrauchsanteil von 20 %.
- Ein Gewerbebetrieb mit einer 100 kWp PV-Anlage (100'000 kWh jährliche Solarstromertrag) und einem Stromverbrauch von 88'000 kWh kommt auf einen Solarstromanteil von 88 % und daher auf einen Eigenverbrauchsanteil von 45 %.

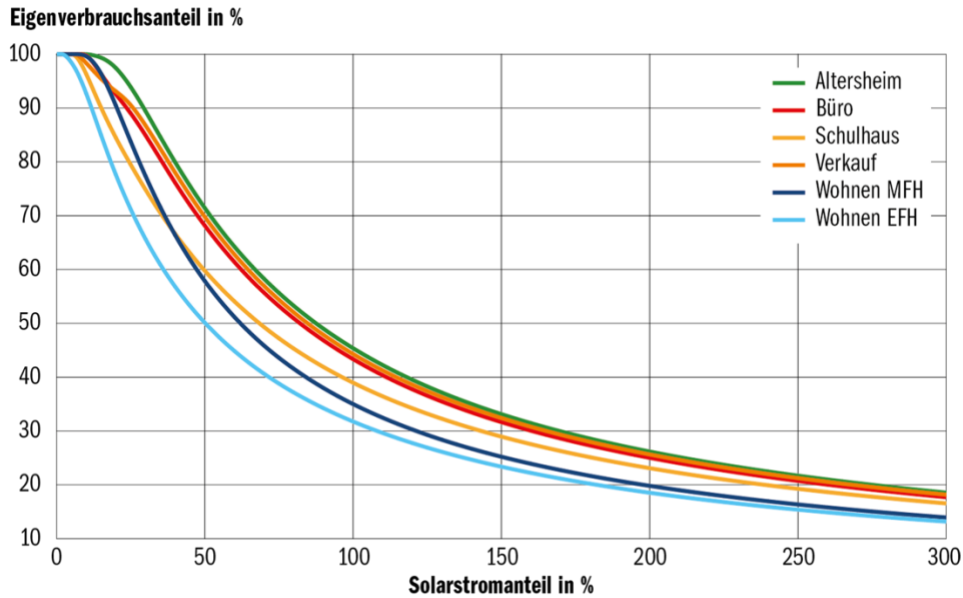


Abbildung 2: Eigenverbrauchsanteil abhängig von Solarstromanteil nach Gebäudenutzungskategorie [7] Ein Altersheim mit einer 100 kWp Anlage (100'000 kWh Solarstromproduktion) und einem Stromverbrauch von 300'000 kWh kommt auf einen Solarstromanteil von 33 % und daher auf einen Eigenverbrauchsanteil von etwa 90 %.

2.2.4 Wirtschaftlichkeitsrechnung

Der Swissolar-Kostenrechner [8] ermöglicht die Analyse der Wirtschaftlichkeit und Amortisation. Für die Berechnung werden verschiedene Variablen benötigt. Die Berechnungen werden mit folgenden Werten ausgeführt:

- Die Leistung in kWp wird gemäss Belegungsplan eingesetzt. Die Investition (inkl. MWST) und Einmalvergütung wird ebenfalls gemäss der angepassten Leistung aus dem Belegungsplan eingesetzt.
- Die Wirtschaftlichkeit wird über eine Zeitspanne von 30 Jahren gerechnet.
- Der spezifische Jahresenergieertrag ohne Degradation (gemäss geplanter Leistung und berechnetem Ertrag in kWp/kWh) wird pro Liegenschaft separat ermittelt: vgl. Kennzahlen in Unterkapitel der Liegenschaft im Kapitel «Detailanalyse – detaillierte Machbarkeit».
- Die Anlage hat eine Lebensdauer von mindestens 30 Jahren und nach 25 Jahren in der Regel noch 85 % der Anfangsleistung. Dies wird von den meisten Modulherstellern so garantiert.
- Als spezifische Betriebs- und Unterhaltskosten wird der Wert von 3 Rp./kWh (inkl. MWST) eingesetzt. Dies ist ein relativ hoher Wert, der auch die Kosten für den Ersatz der Wechselrichter nach ca. 15 Jahren beinhaltet.

- Es wird von 100 % Eigenkapital mit 0 % Investitionskalkulationszinssatz (in Absprache mit der Gemeinde) auf 30 Jahre ausgegangen.
- Die Gemeinde Eschenbach ist gemäss eigenen Angaben MWST-pflichtig.
- Eigennutzungsgrad bzw. Eigenverbrauchsanteil: Wird für jede separat Liegenschaft ermittelt: vgl. Kennzahlen in Unterkapitel der Liegenschaft im Kapitel «Detailanalyse – detaillierte Machbarkeit»
- Der Einspeisetarif gemäss dem SAK Tarifblatt 2023 [9] ist 11.17 Rp./kWh (exkl. MWST). Der HKN wird 2023 mit 2.9 Rp./kWh (exkl. MWST) vergütet. Dieser Einheitstarif (insgesamt 15.15 Rp./kWh inkl. MWST) wird für die Berechnung während den nächsten 30 Jahren als konstant angenommen. (Kürzlich wurde der Tarif für 2024 [10] bekannt. Er beträgt für 2024 13.57 Rp./kWh und 2.5 Rp./kWh für den HKN. Der Vergütungstarif ist für das nächste Jahr insgesamt etwas gestiegen.)
- Als Bezugstarif wird für alle Liegenschaften das Produkt Premium Naturstrom basic [11] mit der Netznutzung DuplexNet 400 [12] gewählt. Damit ergibt sich tagsüber Mo-So ein durchschnittlicher Bezugstarif von insgesamt 28.45 Rp./kWh (inklusive Zuschläge für Systemdienstleistung, nationale Abgaben, Gemeindeabgaben und MWST). Dieser wird für die Berechnung während 30 Jahren als konstant angenommen.
-

2.3 Schritt 3: Priorisierung – Einstufung der Gebäude

Aufgrund der Ergebnisse aus Grob- und Detailanalyse wird eine Einstufung der Gebäude in die Prioritätskategorien 1-3 vorgenommen:

- **Priorität 1**
Das Dach des Gebäudes ist für die Installation einer PV-Anlage gut geeignet und lässt eine Umsetzung sofort zu. Die Gemeinde wird im Rahmen ihrer Möglichkeiten so rasch als möglich für die Realisierung der Anlage sorgen.
- **Priorität 2**
Das Dach des Gebäudes ist für die Umsetzung einer PV-Anlage geeignet. Es bestehen aber Hindernisse, die die Umsetzung erschweren oder verzögern (z.B. ungeeignete Lage, Auflagen, notwendige Arbeiten/Renovierungen usw.). Die Gemeinde plant eine längerfristige Umsetzung im Rahmen möglicher Renovierungs- oder Umbaumaassnahmen.
- **Priorität 3**
Das Dach des Gebäudes ist nicht geeignet und/oder die Hindernisse sind auch langfristig zu gross, um die Umsetzung einer PV-Anlage weiterzuverfolgen.

2.4 Schritt 4: Umsetzungsplanung und Kommunikation

Für die Gebäude der Prioritätskategorien 1 und 2 wird eine Umsetzungsplanung gemacht. Sie berücksichtigt die aktuelle Liegenschaftsstrategie und finanziellen Rahmenbedingungen. Zudem wird ein Kommunikationskonzept zusammengestellt. Es listet die geplanten Massnahmen zur Bekanntmachung der Ergebnisse der vorliegenden Machbarkeitsstudie PV auf.

3 Ergebnisse

In diesem Kapitel ist zuerst ein Überblick über das PV Potenzial in der Gemeinde Eschenbach insgesamt und eine Zusammenstellung des Potenzials der kommunalen Gebäuden dargestellt. Dann folgen die Ergebnisse der Grobanalyse und der detaillierten Machbarkeit.

3.1 Gesamtpotenzial

3.1.1 Das Solarpotenzial der Gemeinde Eschenbach insgesamt

Werden alle Dächer und Fassaden in der Gemeinde Eschenbach für Solarstrom genutzt, gibt es ein Produktionspotenzial von 133.5 GWh Solarstrom. Bei einer Kombination von Solarwärme und Solarstrom auf Dächer und Fassaden ist das Potenzial 104.31 GWh Solarstrom und 25.23 GWh Solarwärme [4].

Gemäss den Zahlen (Stand 26.4.2023) der Karte der Photovoltaikleistung der Schweiz [3] beträgt in der Gemeinde Eschenbach die installierte Leistung 0.633 kWp/Einwohner, bzw. absolut 6'224.09 kWp. Dies sind gerade 5.7 % der potenziell installierbaren Leistung von 110 MWp. Die potenziell installierbare Leistung entspricht 11 kWp/Einwohner. Diese Zahlen zeigen, dass das Ausbaupotenzial in Eschenbach noch gross ist. Umso mehr macht es Sinn, dass die Gemeinde mit gutem Beispiel voran geht und die Potenziale auf den gemeindeeigenen Liegenschaften analysiert und realisiert.

3.1.2 Bestehende PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften

Die Gemeinde Eschenbach hat ab 2017 zwei PV-Anlagen (vgl. Tabelle 1) in Betrieb genommen. Diese bestehenden PV-Anlagen verfügen zusammen über eine Leistung von 150 kWp. Dies entspricht etwa 7 % des Gesamtpotenzials von 2'183 kWp.

Tabelle 1: Übersicht bestehende PV-Anlagen auf kommunalen Dächern

Standort	Inbetriebnahme	Leistung (kWp)	Ertrag (kWh/a)
Bildstöcklistrasse 2	07.06.2017	66.4	66'000
Rapperswilerstrasse 18	15.05.2020	83.75	86'000
Total		150.15	152'000

3.1.3 Das Solarpotenzial der kommunalen Liegenschaften

Das zusätzliche Potenzial über alle kommunalen Dachflächen beträgt 2'033 kWp bzw. 1'971 MWh. Davon entfallen 669 kWp (34 %) auf Liegenschaften der dritten Prioritätskategorie. Diese Liegenschaften sind nicht geeignet und/oder die Hindernisse sind auch langfristig zu gross, um die Umsetzung einer PV-Anlage in Erwägung zu ziehen. Der übrige Teil des zusätzlichen Potenzials lässt sich kurzfristig (40 %) oder mittelfristig (26 %) umsetzen.

Auf den Liegenschaften der ersten Prioritätskategorie können PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 827 kWp installiert werden, welche zusammen jährlich 795 MWh Solarstrom produziert werden. Die Dächer dieser Liegenschaften sind für die Installation einer PV-Anlage sehr gut geeignet und lassen eine Umsetzung sofort zu. Die Gemeinde sollte im Rahmen ihrer Möglichkeiten so rasch als möglich für die Realisierung der Anlage sorgen (vgl. Kapitel Umsetzungsplanung).

Auf den Liegenschaften der zweiten Prioritätskategorie können mit 537 kWp installierbarer Leistung 506 MWh Solarstrom produziert werden. Die Dächer dieser Liegenschaften sind für die Umsetzung einer PV-Anlage geeignet. Es bestehen aber Hindernisse, die die Umsetzung erschweren oder verzögern (z.B. Auflagen, notwendige Arbeiten/Renovierungen usw.). Die Gemeinde Eschenbach plant eine mittelfristige Umsetzung im Rahmen möglicher Renovierungs- oder Umbaumassnahmen (vgl. Kapitel Umsetzungsplanung).

3.2 Grobanalyse

Die Gemeinde Eschenbach besitzt insgesamt 30 Gebäude. Die 28 Gebäude, welche über noch keine PV-Anlage verfügen, wurden auf ihre Eignung für den Bau einer PV-Anlage auf dem Dach geprüft. Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse der Grobanalyse.

Tabelle 2: Übersicht Ausprägung der Bewertungskriterien nach Liegenschaft

Gebäude Name – Adresse – Ort	Eignung	Absolutes Produktions-	Künftige Eigentumsverhältnis	Schutzstatus	Statik	Sanierungen	Summe Kriterien	Detailanalyse
Mehrzweckgebäude - Rüeterswilerstrasse 49 - St. Gallenkappel	3	3	3	3	3	3	3	ja
alt Post St. Gallenkappel - Rickenstrasse 50 - St. Gallenkappel	3	3	3	3	3	3	3	ja
ehemaliges Schulhaus - Hintergoldingerstrasse 55 /55.1 - Goldingen	3	3	3	3	3	3	3	nein
Asylantenheim Arche - Rapperswilerstrasse 16 - Eschenbach	3	3	3	3	3	3	3	nein
Kläranlage - alte Schmerikonstrasse 4 - Eschenbach	3	3	3	3	3	3	3	nein
Schulhaus – Vogelherdstrasse 7 - St. Gallenkappel	3	3	3	3	3	3	3	nein
Werkdienstgebäude - Rapperswilerstrasse 20 - Eschenbach	3	3	3	3	3	3	3	ja
Mehrzweckgebäude - Hintergoldingerstrasse 80 - Goldingen	3	3	3	3	2.5	3	2.9	ja
Dorftreff - Rapperswilerstrasse 18 - Eschenbach	3	3	3	3	2	3	2.8	nein
Mehrfamilienhaus, altes Altersheim - Rapperswilerstrasse 10 - Eschenbach	3	2	3	3	3	3	2.8	ja
Altersheim Mürtchen - Rapperswilerstrasse 12 - Eschenbach	3	3	3	3	3	2	2.8	ja
Kindergarten - Schulstrasse 1- St. Gallenkappel	3	3	3	3	2	3	2.8	nein
altes Gemeindehaus - Dorfstrasse 17 - Goldingen	3	2	3	3	3	3	2.8	nein
Schulhaus - Rickenstrasse 31 - 8733 Eschenbach	3	3	3	3	1	3	2.7	nein
Schulhaus Obergasse - Obergass 12 - Eschenbach	3	3	1	3	3	3	2.7	nein

Gebäude Name – Adresse – Ort	Eignung	Absolutes Produktions- potenzial	Künftige Eigentumsverhältn	Schutzstatus	Statik	Sanierungen	Summe Kriterien	Detailanalyse
Unterstufenschulhaus - Dorfstrasse 4 - Goldingen	3	2	3	3	2	3	2.7	ja
Schulhaus - Lüttschbachstrasse 3 - Ermenswil	3	2	3	3	2	3	2.7	ja
Alterswohnheim - Rapperswilerstrasse 15 - Eschenbach	3	2	3	3	2	2	2.5	ja
Schulhaus Kirchacker - Rapperswilerstrasse 14 - Eschenbach	3	3	3	3	2	1	2.5	ja
Altes Gemeindehaus - Rössligasse 5 - Eschenbach	3	2	3	3	1	3	2.5	nein
Nebengebäude, altes Altersheim - Rapperswilerstrasse 10.2 - Eschenbach	3	1	3	2	1	3	2.2	nein
Salzsilo - Rüeterswilerstrasse 55 - St. Gallenkappel	3	2	3	3	1	2	2.3	nein
Schulhaus - Rütistrasse 1 - Eschenbach	3	3	2	1	1	2	2	nein
Wohnhaus, altes Armenhaus - Rapperswilerstrasse 8 - Eschenbach	3	2	3	1	1	2	2	nein
Kindergarten - Kirchweg 6 - Eschenbach	3	3	1	3	-	-	1.7	nein
Kindergarten - Kirchackerweg 8 - Eschenbach	3	3	1	3	-	-	1.7	nein
Spielgruppe und Jugendtreff Paradiesli - Betzikon 18 - St. Gallenkappel	3	2	1	3	-	-	1.5	nein
Sekretariat der Schule - Rickenstrasse 29 - Eschenbach	3	2	1	3	-	-	1.5	nein

Zusammen mit der Gemeinde wurden 10 Gebäude für die Detailanalyse zur Machbarkeit ausgewählt. In den folgenden Abschnitten werden die Bewertungen in Tabelle 2 erläutert.

3.2.1 Eignung (Ausrichtung, Neigung)

Alle 30 Gebäude verfügen über mindestens eine Dachfläche von guter, sehr guter oder hervorragender Eignung. Zwei Gebäude verfügen bereits über eine PV-Anlage.

3.2.2 Potenzial an installierbarer Leistung

Das Nebengebäude beim alten Altersheim ist das kleinste Objekt und bietet somit am wenigsten Dachfläche. Alle anderen Objekte haben eine grössere geeignete Dachfläche.

3.2.3 Künftige Eigentumsverhältnisse

Beim Objekt Schulhaus Obergasse (Obergass 12) wird im Rahmen der Schulraumplanung diskutiert, dass das Gebäude umgebaut oder ersetzt werden könnte. Daher wurde das Objekt nicht im Detail angeschaut. Bei den Objekten am Kirchweg 6, Kirchackerweg 8, Betzikon 18 und Rickenstrasse 29 ist ein Abbruch oder Verkauf geplant. Diese Objekte werden daher für eine Detailanalyse ausgeschlossen. Für alle anderen Objekte sind derzeit keine Veräusserungs- oder Abbruchpläne bekannt.

3.2.4 Status Denkmalschutz

Die Objekte Schulhaus Rütistrasse 1 sowie das alte Armenhaus an der Rapperswilerstrasse 8 sind beide von Ortsschutz bzw. Denkmalschutz betroffen. Daher ist mit Auflagen und Mehrkosten zu rechnen. Alle anderen Objekte sind nicht tangiert.

3.2.5 Statik des Daches

Bei zwölf Objekten ist gemäss der Bauverwaltung davon auszugehen, dass die Statik für den Bau einer PV-anlage geeignet sein sollte. Bei den restlichen Objekten ist die Statik des Daches unklar und muss geprüft werden oder ist ungenügend. Das Mittelstufenschulhaus und die Turnhalle an der Dorfstrasse 6 zum Beispiel eignen sich statisch nach heutigen Erkenntnissen gemäss Bauverwaltung nicht.

3.2.6 Sanierungen oder Dachanpassungen

Bei den folgenden Objekten ist gemäss der Bauverwaltung eine Sanierungen oder eine Erweiterung angedacht oder bereits geplant: Altersheim Mürtschen, Alterswohnheim, Schulhaus Kirchacker, Schulhaus Rütistrasse 1, altes Armenhaus.

3.2.7 Auswahl zur Detailanalyse

Bei den Objekten ehemaliges Schulhaus Hintergoldingerstrasse 55, Asylantenheim Arche Rapperswilerstrasse 16 und Schulhaus St. Gallenkappel sind bereits PV-Anlagen in Planung, somit sind bereits detaillierte Abklärungen gestartet worden. Die Dachflächen auf dem Areal der Kläranlage wurden gemäss der Herr Rolf Krieg bereits in einer früheren Studie auf Ihr Potenzial geprüft. Die PV-Anlage auf der Dreifachhalle an der Rapperswilerstrasse 18 ist bereits umgesetzt und die restlichen Dachflächen zu stark verschattet. Daher wurde in diesem Bericht auf weitere Abklärungen zu diesen Dachflächen verzichtet. Zu allen anderen Liegenschaften, welche zur Detailanalyse ausgewählt wurden findet sich in diesem Bericht ein Kapitel.

3.3 Detailanalyse – detaillierte Machbarkeit

Die detaillierte Machbarkeit ist nach den ausgewählten Gebäuden gegliedert. Es folgt je ein Unterkapitel pro Gebäude. Darin werden die Kennzahlen und Belegungspläne sowie Ertragsanalysen aufgeführt. Zudem wird der Eigenverbrauch abgeschätzt und die Investitionskosten sowie die Resultate der Wirtschaftlichkeitsanalyse vorgestellt. Die Unterkapitel sind nach absteigender Leistung (kWp) der möglichen PV-Anlagen sortiert.

3.3.1 Schulhaus Kirchacker - Rapperswilerstrasse 14 - 8733 Eschenbach

Auf der Liegenschaft an der Rapperswilerstrasse 14 lassen sich 1'540 m² mit 708 Photovoltaik Modulen belegen. Somit kann eine Anlage mit einer Leistung von 304 kWp installiert werden. Daraus ergibt sich ein Solarstromproduktionspotenzial von jährlich 274'480 kWh. Bei der aktuellen Rückspeisevergütung des lokalen EW kann somit die Anlage bereits nach 17 Jahren amortisiert werden. Bei 30 Jahren Nutzungsdauer beträgt die Rendite 3.6 %.

3.3.1.1 Kennzahlen

Tabelle 3: Rapperswilerstrasse 14, Kennzahlen zur PV-Anlage

Wieviel	Einheit	Was	
1'540	m ²		Dachfläche ist geeignet.
708	Stück	Solarmodule	können installiert werden.
304	kWp	Leistung	hat die Anlage maximal.
507'920	CHF		kostet die Anlage netto.
902	kWh/kWp	Ertrag	produziert die Anlage jährlich pro Leistungseinheit.
10.4	Rp./ kWh		kostet der Strom dieser Anlage.
17	Jahre		dauert die Amortisation der Anlage.
54'562	kWh	Strom	verbraucht die Liegenschaft
274'480	kWh	Strom	produziert die Anlage pro Jahr.
503	%		Solarstromanteil ergibt das Verhältnis von Verbrauch und Produktion über das Jahr.
2	%		Eigenverbrauchsanteil
1'614'610	km		kann ein Elektroauto mit der Jahresproduktion dieser Anlage zurücklegen.
2	Jahre		dauert es, die Energie mit dieser Anlage zu erzeugen, die für die Produktion, Transport, Installation und Rückbau eingesetzt wird.
120'220	kg	CO ₂	werden innerhalb eines Jahres durch die Solarstromproduktion eingespart.
3.6	%	Rendite	bringt die Investition in den Bau der PV-Anlage über 30 Jahre.

3.3.1.2 Belegungsplan

Auf dem Belegungsplan sind optimale Anordnungen der PV-Module eingezeichnet (Abbildung 3 - Abbildung 6). Rot eingezeichnet sind Sperrflächen. In Tabelle 4 sind die Anzahl Solarmodule ersichtlich, welche auf dem Dach der Liegenschaft gemäss Belegungsplan montiert werden können. Zudem sind die zugehörigen Leistungen pro Teilfläche, der Jahresertrag und die Jahresvollaststunden in kWh/kWp aufgeführt.

www.solarapp.ch		info@solarapp.ch +41 32 737 70 73	
Rapperswilerstrasse 14, 8733 Eschenbach, Schweiz			
Belegungsplan			
Fläche 1			
Rapperswilerstrasse 14 8733 Eschenbach			
Erstellt am 03.07.2023		Erstellt von	
Projekt Nr. APP23-91604		Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:125	Bemassung cm	
Informationen Dachfläche			
Modulfläche	306.4m²		
Installierte Leistung	58.91 kWp		
Spezifischer Ertrag	901 kWh/kWp		
Geschätzte Jahresproduktion	53'060 kWh		
Koordinaten	47.238393, 8.917260		
Neigung	6°		
Ausrichtung (Süd)	-134°/45°		
Montagesystem	LOCKUP Flatport		
Standardmodule	137		
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b		
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html			
Dieser Belegungsplan dient zur Veranschaulichung der Offerte und ist kein finaler Ausführungsplan. Änderungen vorbehalten.			

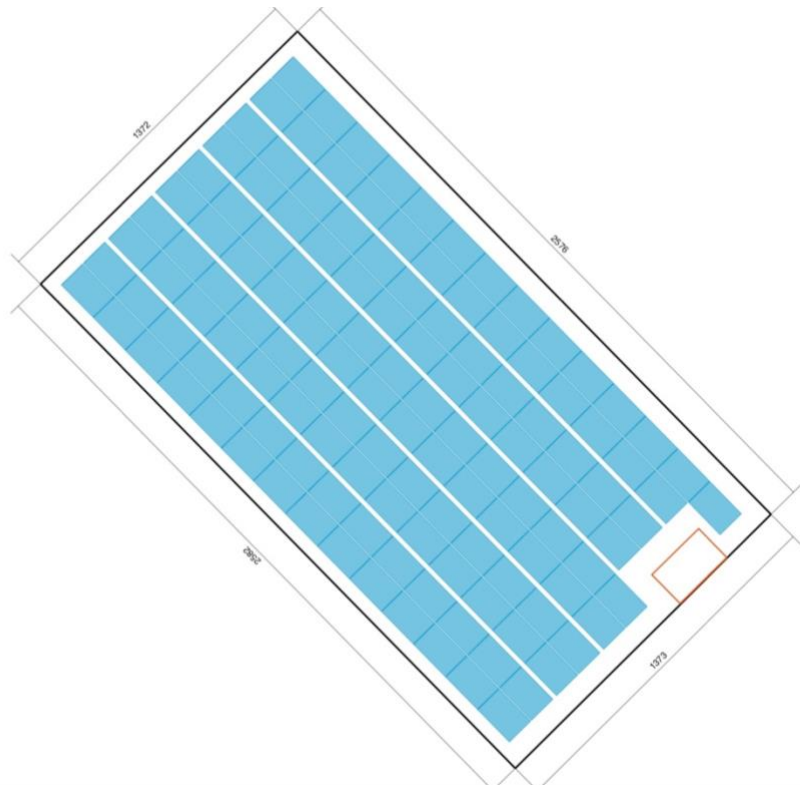


Abbildung 3: Rapperswilerstrasse 14, Belegungsplan, Dachfläche 1: West-Trakt

Rapperswilerstrasse 14, 8733 Eschenbach, Schweiz			
Belegungsplan			
Fläche 2			
Rapperswilerstrasse 14 8733 Eschenbach			
Erstellt am 03.07.2023		Erstellt von	
Projekt Nr. APP23-91604		Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3		Massstab 1:250	Bemassung cm
Informationen Dachfläche			
Modulfläche		624.3m²	
Installierte Leistung		124.27 kWp	
Spezifischer Ertrag		901 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion		111'943 kWh	
Koordinaten		47.238487, 8.917762	
Neigung		6°	
Ausrichtung (Süd)		-134°/45°	
Montagesystem		LOCKUP Flatport	
Standardmodule		289	
Modultyp		Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html			
Dieser Belegungsplan dient zur Veranschaulichung der Offerte und ist kein finaler Ausführungsplan. Änderungen vorbehalten.			

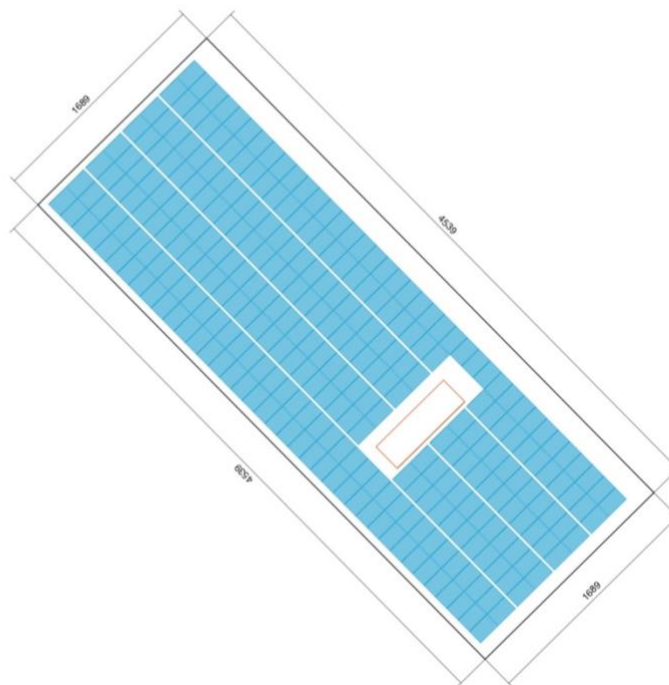


Abbildung 4: Rapperswilerstrasse 14, Belegungsplan, Dachfläche 2: Ost-Trakt

www.solarapp.ch		info@solarapp.ch +41 32 737 70 73	
Rapperswilerstrasse 14, 8733 Eschenbach, Schweiz			
Belegungsplan Fläche 3			
Rapperswilerstrasse 14 8733 Eschenbach			
Erstellt am 03.07.2023		Erstellt von	
Projekt Nr. APP23-91604		Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3		Massstab 1:125	Bemassung cm
Informationen Dachfläche			
Modulfläche		209.5m²	
Installierte Leistung		41.71 kWp	
Spezifischer Ertrag		907 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion		37832 kWh	
Koordinaten		47.238292, 8.917487	
Neigung		6°	
Ausrichtung (Süd)		-45°/134°	
Montagesystem		LOCKUP Flatport	
Standardmodule		97	
Modultyp		Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html			
Dieser Belegungsplan dient zur Veranschaulichung der Offerte und ist kein finaler Ausführungsplan. Änderungen vorbehalten.			

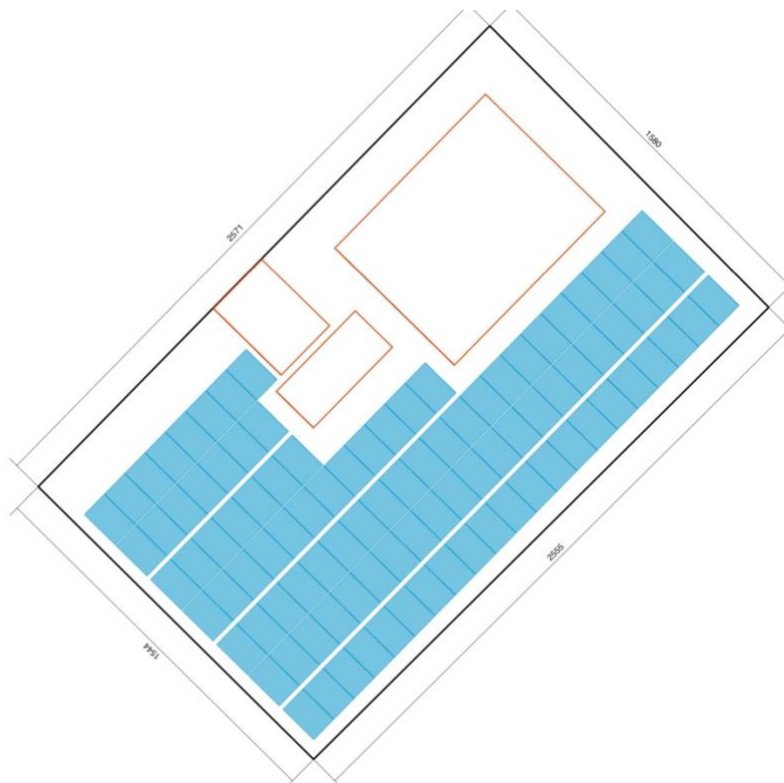


Abbildung 5: Rapperswilerstrasse 14, Belegungsplan, Dachfläche 3: Trakt zwischen West- und Süd-Trakt

Rapperswilerstrasse 14, 8733 Eschenbach, Schweiz		
Belegungsplan		
Fläche 4		
Rapperswilerstrasse 14 8733 Eschenbach		
Erstellt am 03.07.2023	Erstellt von	
Projekt Nr. APP23-91604	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:165	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	399.7m²	
Installierte Leistung	79.55 kWp	
Spezifischer Ertrag	901 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	71'645 kWh	
Koordinaten	47.238231, 8.917667	
Neigung	6°	
Ausrichtung (Süd)	-134°/45°	
Montagesystem	LOCKUP Flatport	
Standardmodule	185	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		
Dieser Belegungsplan dient zur Veranschaulichung der Offerte und ist kein finaler Ausführungsplan. Änderungen vorbehalten.		

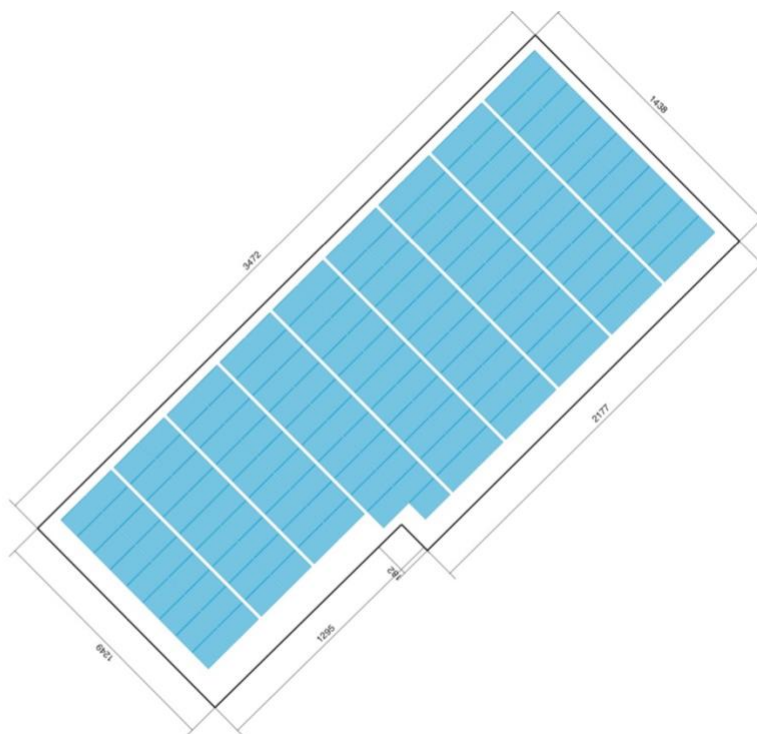


Abbildung 6: Rapperswilerstrasse 14, Belegungsplan, Dachfläche 4: Süd-Trakt

Tabelle 4: Rapperswilerstrasse 14, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.

Dachfläche	Fläche m²	Anzahl Solarmodule Stück	Leistung kWp	Jahres- produktion kWh	Relative Produktion kWh/kWp
1	306	137	58.91	53'060	901
2	624	289	124	111'943	901
3	209	97	41.71	37'832	907
4	399	185	79.55	71'645	901
Total	1'538	708	304	274'480	903

3.3.1.3 Ertragsanalysen

Der Ertrag von Solaranlagen schwankt mit der Sonneneinstrahlung. In den folgenden Grafiken sind der zeitliche Ertragsverlauf während einem Jahr (Abbildung 7), sowie während einem typischen Wintertag (Abbildung 8) und einem typischen Sommertag (Abbildung 9) dargestellt.

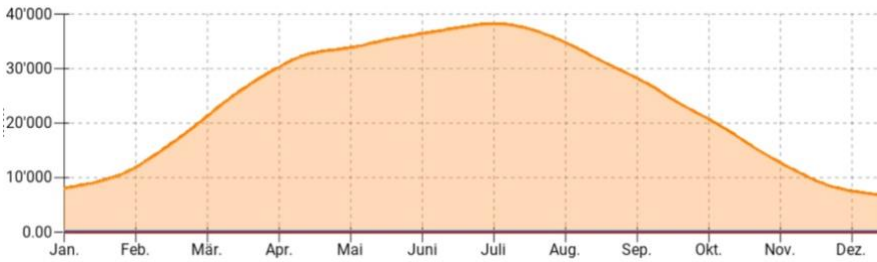


Abbildung 7: Rapperswilerstrasse 14, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr

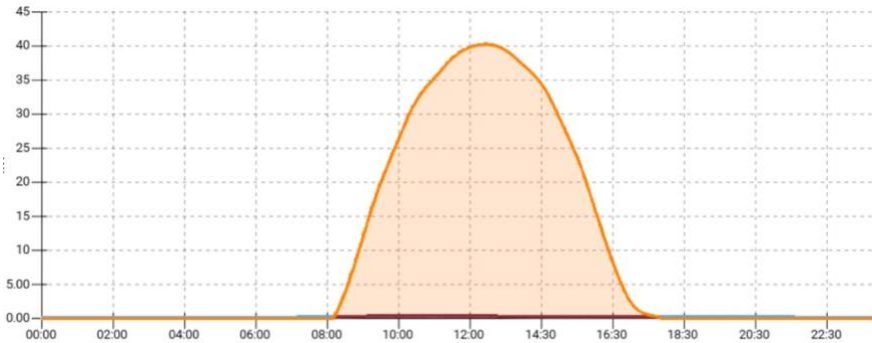


Abbildung 8: Rapperswilerstrasse 14, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag

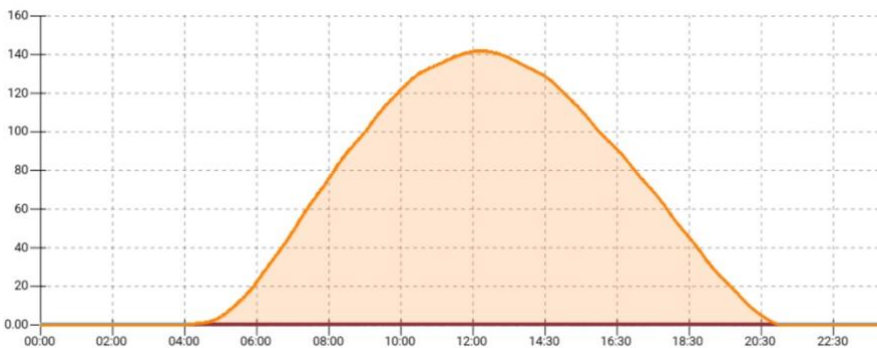


Abbildung 9: Rapperswilerstrasse 14, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag

3.3.1.4 Eigenverbrauch

Bei der Liegenschaft an der Rapperswilerstrasse 14 lag der jährliche Stromverbrauch bei 54'562 kWh. Dieses ist der Durchschnittswert der Jahre 2012 - 2022. Der errechnete jährliche typische Solarstromertrag beträgt 274'480 kWh. Somit liegt der Solarstromanteil pro Jahr bei 503 %. Daraus ergibt sich gemäss der Abbildung 2 für ein Schulgebäude ein geschätzter Eigenverbrauchsanteil von etwa 2 %. Die restlichen 98 % der Stromproduktion werden ins Netz eingespeist.

3.3.1.5 Kosten

In der Tabelle 5 sind Investitionskosten dargestellt. Von den Bruttoinvestitionskosten kann die Einmalvergütung des Bundes [13] abgezogen werden. Weitere finanzielle Anreize beim Bau einer PV-Anlage, wie z.B. Steuerabzüge sind für die Gemeinde nicht relevant und sind daher hier nicht aufgeführt.

Tabelle 5: Rapperswilerstrasse 14, Kennzahlen zur Investitionssumme

Nennleistung der PV-Anlage [kWp]	304
Spezifische Investitionskosten [CHF/kWp]	1'961
Investitionskosten Brutto [CHF]	596'000
Einmalvergütung [CHF]	88'080
Investitionskosten Netto [CHF]	507'920

3.3.1.6 Wirtschaftlichkeit

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit basiert auf den im Kapitel Vorgehen beschriebenen Annahmen, sowie dem oben für diese Liegenschaft eruierten Eigenverbrauchsanteil von 2 %. Der Investitions-Kalkulationszinssatz wurde auf 0 % festgelegt. Die Gestehungskosten einer kWh Strom liegen bei dieser Anlage bei 10.4 Rp/kWh. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung mit dem Swissolar-Kostenrechner ergibt eine Amortisationszeit von 17 Jahren. Das heisst die Investition wird während dieser Zeit refinanziert. Danach wird die Gemeinde mit der PV-Anlage während den weiteren mindestens 13 Jahren der Lebensdauer der Anlage jährlich ein Nettoertrag von CHF 36'966 erwirtschaften. Die Rendite der Investition ist 3.6 %.

3.3.2 Werkdienstgebäude - Rapperswilerstrasse 20 - 8733 Eschenbach

Auf der Liegenschaft an der Rapperswilerstrasse 20 lassen sich 610 m² mit 304 Photovoltaik Modulen belegen. Somit kann eine Anlage mit einer Leistung von 131 kWp installiert werden. Daraus ergibt sich ein Solarstromproduktionspotenzial von jährlich 117'130 kWh. Bei der aktuellen Rüchspeisevergütung des lokalen EW kann somit die Anlage bereits nach 17 Jahren amortisiert werden. Bei 30 Jahren Nutzungsdauer beträgt die Rendite 3.4 %.

3.3.2.1 Kennzahlen

Tabelle 6: Rapperswilerstrasse 20, Kennzahlen zur PV-Anlage

Wieviel	Einheit	Was	
610	m ²		Dachfläche ist geeignet.
304	Stück	Solarmodule	können installiert werden.
131	kWp	Leistung	hat die Anlage maximal.
220'630	CHF		kostet die Anlage netto.
896	kWh/kWp	Ertrag	produziert die Anlage jährlich pro Leistungseinheit.
10.5	Rp./ kWh		kostet der Strom dieser Anlage.
17	Jahre		dauert die Amortisation der Anlage.
21'668	kWh	Strom	verbraucht die Liegenschaft
117'130	kWh	Strom	produziert die Anlage pro Jahr.
541	%		Solarstromanteil ergibt das Verhältnis von Verbrauch und Produktion über das Jahr.
1	%		Eigenverbrauchsanteil
689'030	km		kann ein Elektroauto mit der Jahresproduktion dieser Anlage zurücklegen.
2	Jahre		dauert es, die Energie mit dieser Anlage zu erzeugen, die für die Produktion, Transport, Installation und Rückbau eingesetzt wird.
51'310	kg	CO ₂	werden innerhalb eines Jahres durch die Solarstromproduktion eingespart.
3.4	%	Rendite	bringt die Investition in den Bau der PV-Anlage über 30 Jahre.

3.3.2.2 Belegungsplan

Auf dem Belegungsplan sind optimale Anordnungen der PV-Module eingezeichnet (Abbildung 10, Abbildung 11). Rot eingezeichnet sind Sperrflächen. In Tabelle 7 sind die Anzahl Solarmodule ersichtlich, welche auf dem Dach der Liegenschaft gemäss Belegungsplan montiert werden können. Zudem sind die zugehörigen Leistungen pro Teilfläche, der Jahresertrag und die Jahresvollaststunden in kWh/kWp aufgeführt.

Belegungsplan		
Fläche 1		
Rapperswilerstrasse 20 8733 Eschenbach		
Erstellt am 07.07.2023	Erstellt von	
Projekt Nr. APP23-92055	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:250	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	289.5m²	
Installierte Leistung	61.92 kWp	
Spezifischer Ertrag	958 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	59'329 kWh	
Koordinaten	47.237300, 8.918919	
Neigung	10°	
Ausrichtung (Süd)	-46°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	144	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		
Dieser Belegungsplan dient zur Veranschaulichung der Offerte und ist kein finaler Ausführungsplan. Änderungen vorbehalten.		

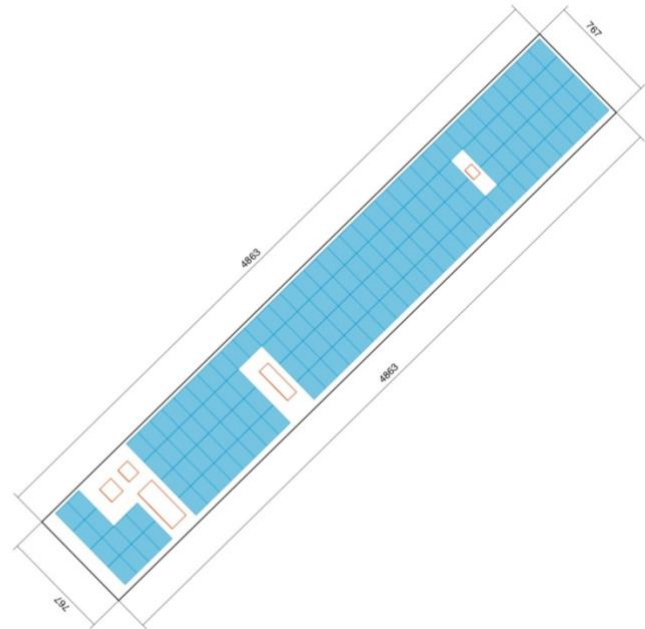


Abbildung 10: Rapperswilerstrasse 20, Belegungsplan, Dachfläche 1: Süd-Ost

Belegungsplan Fläche 2		
Rapperswilerstrasse 20 8733 Eschenbach		
Erstellt am 07.07.2023	Erstellt von	
Projekt Nr. APP23-92055	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:250	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	321.6m²	
Installierte Leistung	68.80 kWp	
Spezifischer Ertrag	840 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	57'804 kWh	
Koordinaten	47.237351, 8.918845	
Neigung	9°	
Ausrichtung (Süd)	134°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	160	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		
Dieser Belegungsplan dient zur Veranschaulichung der Offerte und ist kein finaler Ausführungsplan. Änderungen vorbehalten.		

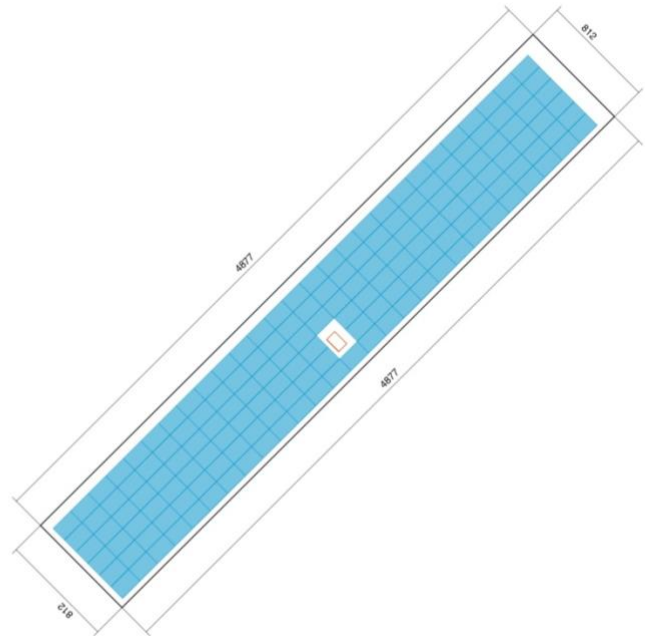


Abbildung 11: Rapperswilerstrasse 20, Belegungsplan, Dachfläche 2: Nord-West

Tabelle 7: Rapperswilerstrasse 20, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.

Dachfläche	Fläche m²	Anzahl Solarmodule Stück	Leistung kWp	Jahres- produktion kWh	Relative Produktion kWh/kWp
1	289	144	61.92	59'329	958
2	321	160	68.8	57'804	840
Total	610	304	131	117'133	896

3.3.2.3 Ertragsanalysen

Der Ertrag von Solaranlagen schwankt mit der Sonneneinstrahlung. In den folgenden Grafiken sind der zeitliche Ertragsverlauf während einem Jahr (Abbildung 12), sowie während einem typischen Wintertag (Abbildung 13) und einem typischen Sommertag (Abbildung 14) dargestellt.

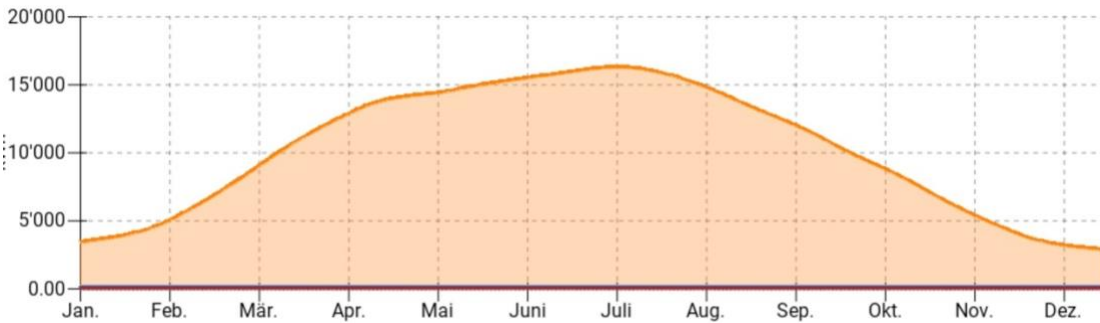


Abbildung 12: Rapperswilerstrasse 20, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr

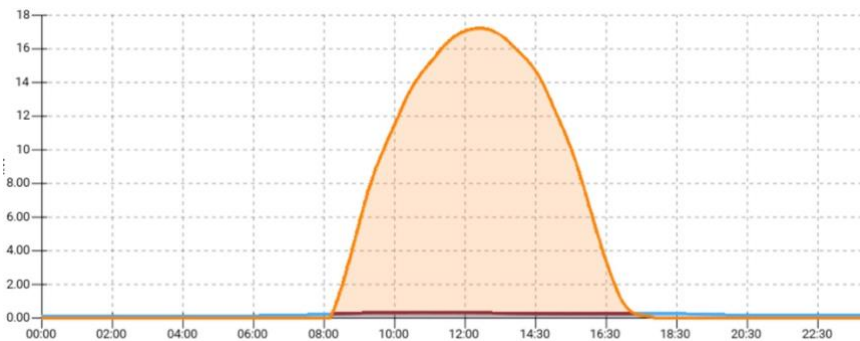


Abbildung 13: Rapperswilerstrasse 20, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag

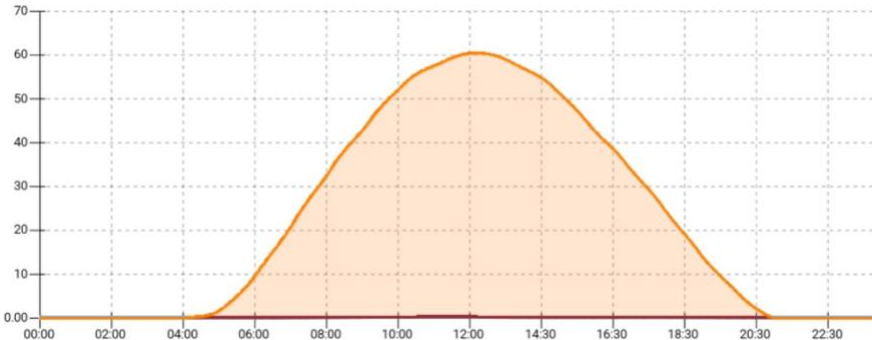


Abbildung 14: Rapperswilerstrasse 20, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag

3.3.2.4 Eigenverbrauch

Bei der Liegenschaft an der Rapperswilerstrasse 20 lag der jährliche Stromverbrauch bei 21'668 kWh. Dieses ist der Durchschnittswert der Jahre 2012 - 2022. Der errechnete jährliche typische Solarstromertrag beträgt 117'130 kWh. Somit liegt der Solarstromanteil pro Jahr bei 541 %. Daraus ergibt sich gemäss der Abbildung 2 ein geschätzter Eigenverbrauchsanteil von etwa 1 %. Die restlichen 99 % der Stromproduktion werden ins Netz eingespeist.

3.3.2.5 Kosten

In der Tabelle 8 sind Investitionskosten dargestellt. Von den Bruttoinvestitionskosten kann die Einmalvergütung des Bundes [13] abgezogen werden. Weitere finanzielle Anreize beim Bau einer PV-Anlage, wie z.B. Steuerabzüge sind für die Gemeinde nicht relevant und sind daher hier nicht aufgeführt.

Tabelle 8: Rapperswilerstrasse 20, Kennzahlen zur Investitionssumme

Nennleistung der PV-Anlage [kWp]	131
Spezifische Investitionskosten [CHF/kWp]	2'000
Investitionskosten Brutto [CHF]	262'000
Einmalvergütung [CHF]	41'370
Investitionskosten Netto [CHF]	220'630

3.3.2.6 Wirtschaftlichkeit

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit basiert auf den im Kapitel Vorgehen beschriebenen Annahmen, sowie dem oben für diese Liegenschaft eruierten Eigenverbrauchsanteil von 1 %. Der Investitions-Kalkulationszinssatz wurde auf 0 % festgelegt. Die Gestehungskosten einer kWh Strom liegen bei dieser Anlage bei 10.5 Rp/kWh. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung mit dem Swissolar-Kostenrechner ergibt eine Amortisationszeit von 17 Jahren. Das heisst die Investition wird während dieser Zeit refinanziert. Danach wird die Gemeinde mit der PV-Anlage während den weiteren mindestens 13 Jahren der Lebensdauer der Anlage jährlich ein Nettoertrag von CHF 15'985 erwirtschaften. Die Rendite der Investition ist daher 3.4 %.

3.3.3 Altersheim Mürtschen - Rapperswilerstrasse 12 - 8733 Eschenbach

Auf der Liegenschaft an der Rapperswilerstrasse 12 lassen sich 509 m² mit 235 Photovoltaik Modulen belegen. Somit kann eine Anlage mit einer Leistung von 101 kWp installiert werden. Daraus ergibt sich ein Solarstromproduktionspotenzial von jährlich 90'960 kWh. Bei der aktuellen Rüchspeisevergütung des lokalen EW kann somit die Anlage bereits nach 7 Jahren amortisiert werden. Bei 30 Jahren Nutzungsdauer beträgt die Rendite 11.7 %.

3.3.3.1 Kennzahlen

Tabelle 9: Rapperswilerstrasse 12, Kennzahlen zur PV-Anlage

Wieviel	Einheit	Was	
509	m ²		Dachfläche ist geeignet.
235	Stück	Solarmodule	können installiert werden.
101	kWp	Leistung	hat die Anlage maximal.
170'920	CHF		kostet die Anlage netto.
900	kWh/kWp	Ertrag	produziert die Anlage jährlich pro Leistungseinheit.
9.7	Rp./ kWh		kostet der Strom dieser Anlage.
7	Jahre		dauert die Amortisation der Anlage.
284'324	kWh	Strom	verbraucht die Liegenschaft
90'960	kWh	Strom	produziert die Anlage pro Jahr.
32	%		Solarstromanteil ergibt das Verhältnis von Verbrauch und Produktion über das Jahr.
95	%		Eigenverbrauchsanteil
535'050	km		kann ein Elektroauto mit der Jahresproduktion dieser Anlage zurücklegen.
2	Jahre		dauert es, die Energie mit dieser Anlage zu erzeugen, die für die Produktion, Transport, Installation und Rückbau eingesetzt wird.
39'840	kg	CO ₂	werden innerhalb eines Jahres durch die Solarstromproduktion eingespart.
11.7	%	Rendite	bringt die Investition in den Bau der PV-Anlage über 30 Jahre.

3.3.3.2 Belegungsplan

Auf dem Belegungsplan sind optimale Anordnungen der PV-Module eingezeichnet (Abbildung 15 - Abbildung 19). Rot eingezeichnet sind Sperrflächen. In Tabelle 10 sind die Anzahl Solarmodule ersichtlich, welche auf dem Dach der Liegenschaft gemäss Belegungsplan montiert werden können. Zudem sind die zugehörigen Leistungen pro Teilfläche, der Jahresertrag und die Jahresvollaststunden in kWh/kWp aufgeführt.

Informationen Dachfläche	
Modulfläche	64.8m ²
Installierte Leistung	12.90 kWp
Spezifischer Ertrag	900 kWh/kWp
Geschätzte Jahresproduktion	11'613 kWh
Koordinaten	47.239087, 8.919368
Neigung	6°
Ausrichtung (Süd)	-87°/92°
Montagesystem	LOCKUP Flatport
Standardmodule	30

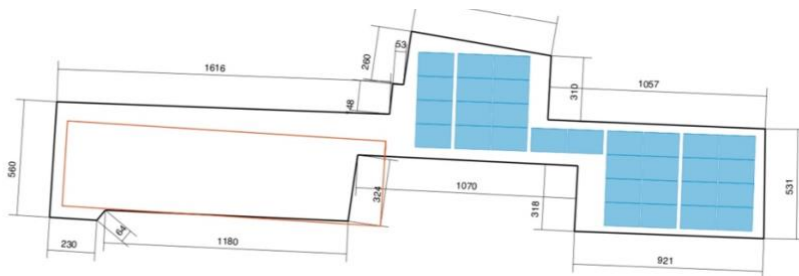


Abbildung 15: Rapperswilerstrasse 12, Belegungsplan, Dachfläche 1: Nord-Trakt

Rapperswilerstrasse 12 8733 Eschenbach		
Erstellt am 20.10.2023	Erstellt von Dominique Jaquemet	
Projekt Nr. APP23-101262	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:100	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	116.7m²	
Installierte Leistung	23.22 kWp	
Spezifischer Ertrag	901 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	20'916 kWh	
Koordinaten	47.239190, 8.919354	
Neigung	6°	
Ausrichtung (Süd)	-87°/92°	
Montagesystem	LOCKUP Flatport	
Standardmodule	54	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		

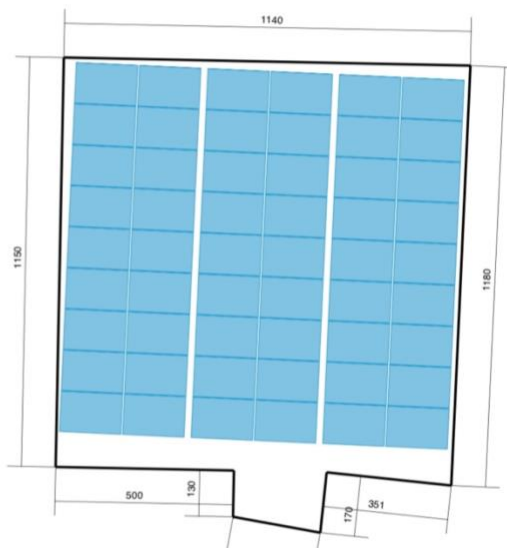


Abbildung 16: Rapperswilerstrasse 12, Belegungsplan, Dachfläche 2: Trakt nördlich Nord-Trakt, Dach begrünt.

PVA Dominique Jaquemet, Eschenbach		
Belegungsplan Fläche 3		
Rapperswilerstrasse 12 8733 Eschenbach		
Erstellt am 20.10.2023	Erstellt von Dominique Jaquemet	
Projekt Nr. APP23-101262	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Maßstab 1:165	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	162.0m²	
Installierte Leistung	32.25 kWp	
Spezifischer Ertrag	899 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	28'996 kWh	
Koordinaten	47.238906, 8.919444	
Neigung	6°	
Ausrichtung (Süd)	-87°/92°	
Montagesystem		
LOCKUP Flatport		
Standardmodule	75	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		
Dieser Belegungsplan dient zur Veranschaulichung der Offerte und ist kein finaler Ausführungsplan. Änderungen vorbehalten.		

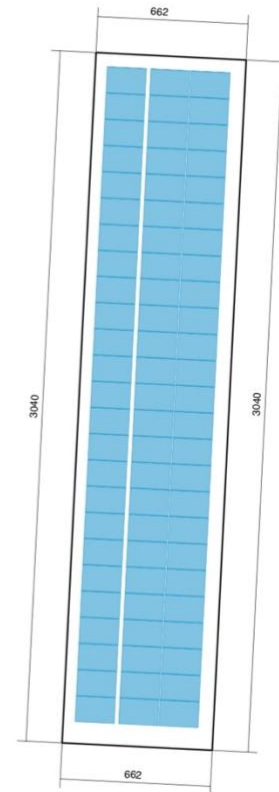


Abbildung 17: Rapperswilerstrasse 12, Belegungsplan, Dachfläche 3: Ost-Trakt.

Format A3	Massstab 1:80	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	13.0m²	
Installierte Leistung	2.58 kWp	
Spezifischer Ertrag	901 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	2'324 kWh	
Koordinaten	47.238923, 8.919342	
Neigung	6°	
Ausrichtung (Süd)	-87°/92°	
Montagesystem	LOCKUP Flatport	
Standardmodule	6	

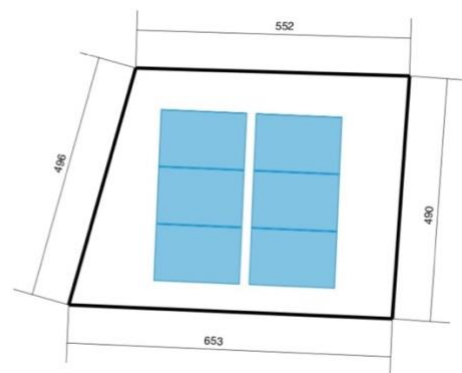


Abbildung 18: Rapperswilerstrasse 12, Belegungsplan, Dachfläche 4: zwischen Ost- und West-Trakt.

Belegungsplan		
Fläche 5		
Rapperswilerstrasse 12 8733 Eschenbach		
Erstellt am 20.10.2023	Erstellt von Dominique Jaquemot	
Projekt Nr. APP23-101262	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:165	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	152.7m²	
Installierte Leistung	30.10 kWp	
Spezifischer Ertrag	901 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	27'109 kWh	
Koordinaten	47.238937, 8.919245	
Neigung	6°	
Ausrichtung (Süd)	-124°/55°/-124°/55°/-51°/128°/-	
Montagesystem	LOCKUP Flatport	
Standardmodule	70	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		
Dieser Belegungsplan dient zur Veranschaulichung der Offerte und ist kein finaler Ausführungsplan. Änderungen vorbehalten.		

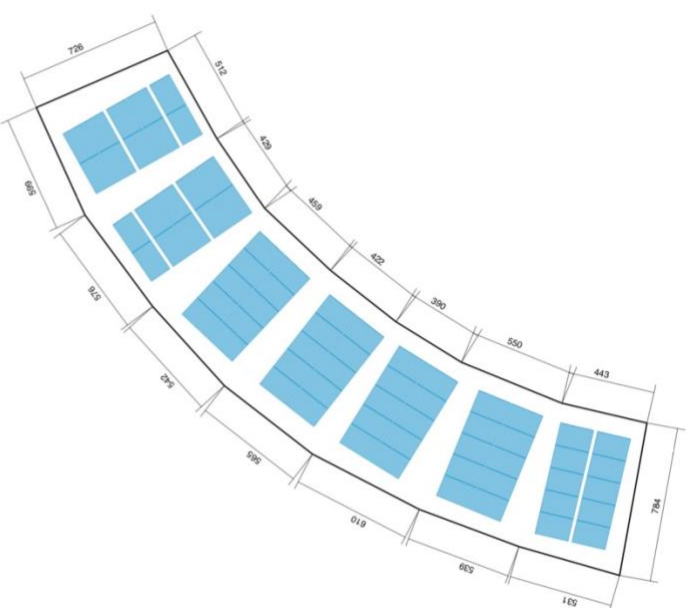


Abbildung 19: Rapperswilerstrasse 12, Belegungsplan, Dachfläche 5: West-Trakt.

Tabelle 10: Rapperswilerstrasse 12, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.

Dachfläche	Fläche m²	Anzahl Solarmodule Stück	Leistung kWp	Jahres- produktion kWh	Relative Produktion kWh/kWp
1	64	30	12.9	11'613	900
2	116	54	23.22	20'916	901
3	162	75	32.25	28'996	899
4	12	6	2.58	2'324	901
5	152	70	30.1	27'109	901
Total	509.2	235	101.05	90'958	900

3.3.3.3 Ertragsanalysen

Der Ertrag von Solaranlagen schwankt mit der Sonneneinstrahlung. In den folgenden Grafiken sind der zeitliche Ertragsverlauf während einem Jahr (Abbildung 20), sowie während einem typischen Wintertag (Abbildung 21) und einem typischen Sommertag (Abbildung 22) dargestellt.

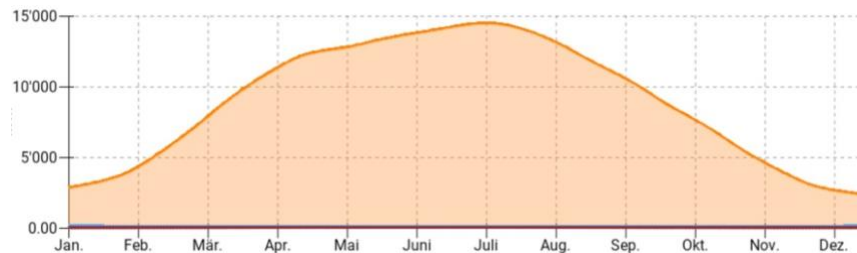


Abbildung 20: Rapperswilerstrasse 12, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr

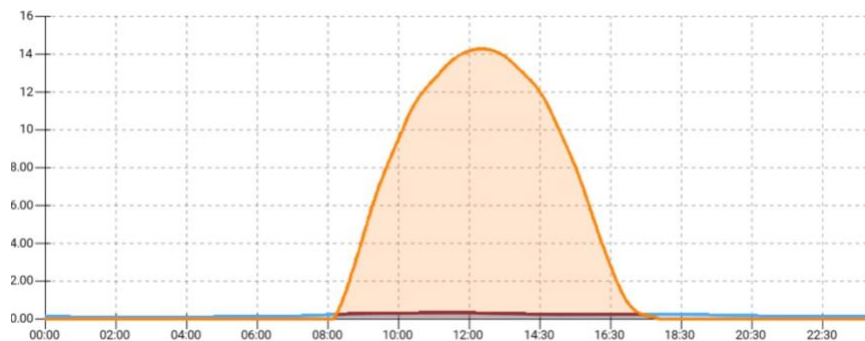


Abbildung 21: Rapperswilerstrasse 12, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag

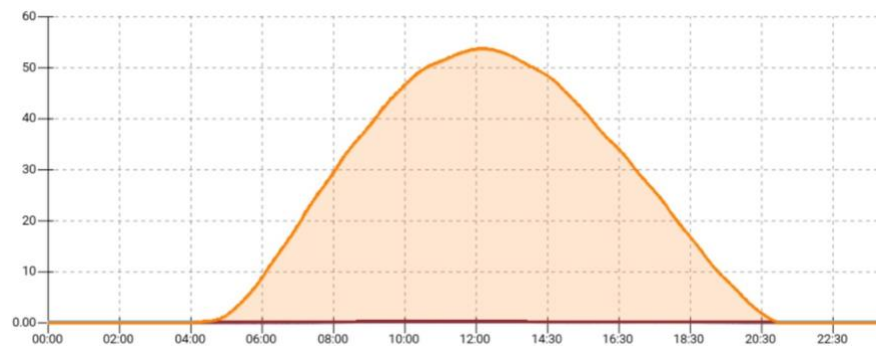


Abbildung 22: Rapperswilerstrasse 12, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag

3.3.3.4 Eigenverbrauch

Bei der Liegenschaft an Rapperswilerstrasse 12 lag der jährliche Stromverbrauch bei 284'324 kWh. Dieses ist der Durchschnittswert der Jahre 2012 - 2022. Der errechnete jährliche typische Solarstromertrag beträgt 90'960 kWh. Somit liegt der Solarstromanteil pro Jahr bei 32 %. Daraus ergibt sich gemäss der Abbildung 2 ein geschätzter Eigenverbrauchsanteil von etwa 95 %. Die restlichen 5 % der Stromproduktion werden ins Netz eingespeist.

3.3.3.5 Kosten

In der Tabelle 11 sind Investitionskosten dargestellt. Von den Bruttoinvestitionskosten kann die Einmalvergütung des Bundes [13] abgezogen werden. Weitere finanzielle Anreize beim Bau einer PV-Anlage, wie z.B. Steuerabzüge sind für die Gemeinde nicht relevant und sind daher hier nicht aufgeführt.

Tabelle 11: Rapperswilerstrasse 12, Kennzahlen zur Investitionssumme

Nennleistung der PV-Anlage [kWp]	101
Spezifische Investitionskosten [CHF/kWp]	2'021
Investitionskosten Brutto [CHF]	204'200
Einmalvergütung [CHF]	33'280
Investitionskosten Netto [CHF]	170'920

3.3.3.6 Wirtschaftlichkeit

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit basiert auf den im Kapitel Vorgehen beschriebenen Annahmen, sowie dem oben für diese Liegenschaft eruierten Eigenverbrauchsanteil von 95 %. Der Investitions-Kalkulationszinssatz wurde auf 0 % festgelegt. Die Gestehungskosten einer kWh Strom liegen bei dieser Anlage bei 9.7 Rp/kWh. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung mit dem Swissolar-Kostenrechner ergibt eine Amortisationszeit von 7 Jahren. Das heisst die Investition wird während dieser Zeit refinanziert. Danach wird die Gemeinde mit der PV-Anlage während den weiteren mindestens 23 Jahren der Lebensdauer der Anlage jährlich ein Nettoertrag von CHF 627 erwirtschaften. Die Rendite der Investition ist daher 11.7 %.

3.3.4 Mehrzweckgebäude - Rüeterswilerstrasse 49 - 8735 St. Gallenkappel

Auf der Liegenschaft an der Rüeterswilerstrasse 49 lassen sich 1'540 m² mit 120 Photovoltaik Modulen belegen. Somit kann eine Anlage mit einer Leistung von 52 kWp installiert werden. Daraus ergibt sich ein Solarstromproduktionspotenzial von jährlich 52'220 kWh. Bei der aktuellen Rüchspeisevergütung des lokalen EW kann somit die Anlage bereits nach 12 Jahren amortisiert werden. Bei 30 Jahren Nutzungsdauer beträgt die Rendite 6.1 %.

3.3.4.1 Kennzahlen

Tabelle 12: Rüeterswilerstrasse 49, Kennzahlen zur PV-Anlage

Wieviel	Einheit	Was	
1'540	m ²		Dachfläche ist geeignet.
120	Stück	Solarmodule	können installiert werden.
52	kWp	Leistung	hat die Anlage maximal.
91'400	CHF		kostet die Anlage netto.
902	kWh/kWp	Ertrag	produziert die Anlage jährlich pro Leistungseinheit.
9.7	Rp./ kWh		kostet der Strom dieser Anlage.
12	Jahre		dauert die Amortisation der Anlage.
33'056	kWh	Strom	verbraucht die Liegenschaft
52'220	kWh	Strom	produziert die Anlage pro Jahr.
158	%		Solarstromanteil ergibt das Verhältnis von Verbrauch und Produktion über das Jahr.
23	%		Eigenverbrauchsanteil
307'190	km		kann ein Elektroauto mit der Jahresproduktion dieser Anlage zurücklegen.
2	Jahre		dauert es, die Energie mit dieser Anlage zu erzeugen, die für die Produktion, Transport, Installation und Rückbau eingesetzt wird.
22'870	kg	CO ₂	werden innerhalb eines Jahres durch die Solarstromproduktion eingespart.
6.1	%	Rendite	bringt die Investition in den Bau der PV-Anlage über 30 Jahre.

3.3.4.2 Belegungsplan

Auf dem Belegungsplan sind optimale Anordnungen der PV-Module eingezeichnet (Abbildung 23 - Abbildung 25). Rot eingezeichnet sind Sperrflächen. In Tabelle 13 sind die Anzahl Solarmodule ersichtlich, welche auf dem Dach der Liegenschaft gemäss Belegungsplan montiert werden können. Zudem sind die zugehörigen Leistungen pro Teilfläche, der Jahresertrag und die Jahresvollaststunden in kWh/kWp aufgeführt.

Erstellt am 07.07.2023	Erstellt von	
Projekt Nr. APP23-92081	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Masstab 1:100	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	34.2m²	
Installierte Leistung	7.31 kWp	
Spezifischer Ertrag	980 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	7'165 kWh	
Koordinaten	47.252645, 8.975946	
Neigung	28°	
Ausrichtung (Süd)	-62°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	17	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		

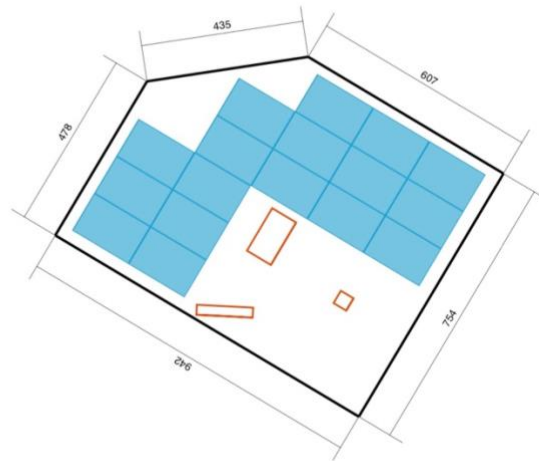


Abbildung 23: Rüeterswilerstrasse 49, Belegungsplan, Dachfläche 1: nördlicher Teil des süd-ost Teil.

Tabelle 13: Rüeterswilerstrasse 49, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.

Dachfläche	Fläche m²	Anzahl Solarmodule Stück	Leistung kWp	Jahres- produktion kWh	Relative Produktion kWh/kWp
1	34	17	7.31	7'165	980
2	92	46	19.78	19'564	989
3	114	57	24.51	25'492	1'040
Total	240	120	51.6	52'221	1'012

Rüeterswilerstrasse 49, 8735 St. Gallenkappel, Schweiz		
Belegungsplan Fläche 2		
Rüeterswilerstrasse 49 8735 Eschenbach		
Erstellt am 07.07.2023	Erstellt von	
Projekt Nr. APP23-92081	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:100	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	92.5m²	
Installierte Leistung	19.78 kWp	
Spezifischer Ertrag	989 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	19'564 kWh	
Koordinaten	47.252559, 8.975865	
Neigung	27°	
Ausrichtung (Süd)	-59°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	46	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		
Dieser Belegungsplan dient zur Veranschaulichung der Offerte und ist kein finaler Ausführungsplan. Änderungen vorbehalten.		

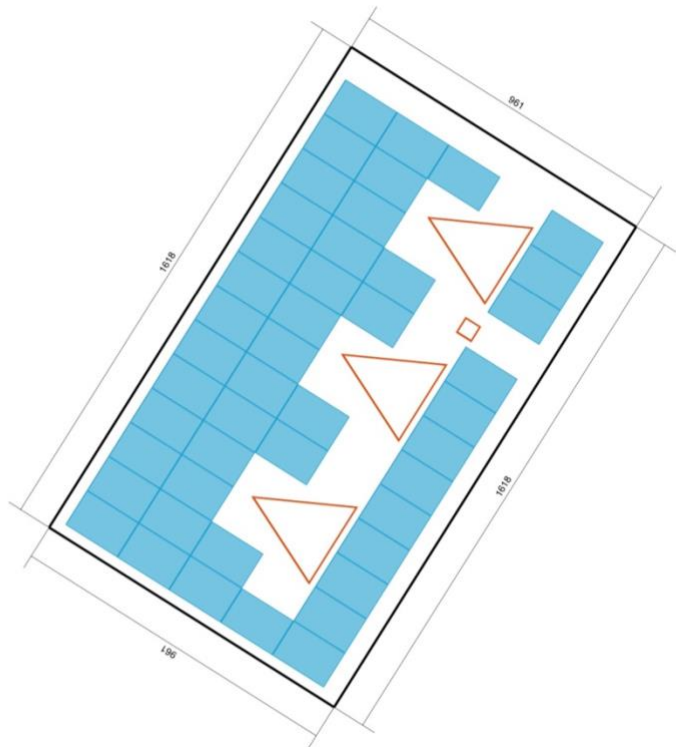


Abbildung 24: Rüeterswilerstrasse 49, Belegungsplan, Dachfläche 2: südlicher Teil des süd-ost Teil.

Rüeterswilerstrasse 49 8735 Eschenbach		
Erstellt am 07.07.2023	Erstellt von	
Projekt Nr. APP23-92081	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:125	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	114.6m²	
Installierte Leistung	24.51 kWp	
Spezifischer Ertrag	1'040 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	25'492 kWh	
Koordinaten	47.252624, 8.975685	
Neigung	23°	
Ausrichtung (Süd)	32°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	57	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		

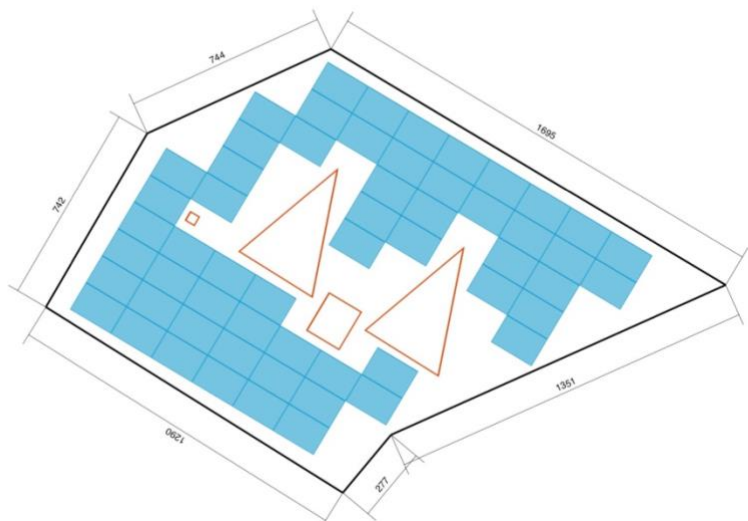


Abbildung 25: Rüeterswilerstrasse 49, Belegungsplan, Dachfläche 3: Süden

3.3.4.3 Ertragsanalysen

Der Ertrag von Solaranlagen schwankt mit der Sonneneinstrahlung. In den folgenden Grafiken sind der zeitliche Ertragsverlauf während einem Jahr (Abbildung 26), sowie während einem typischen Wintertag (Abbildung 27) und einem typischen Sommertag (Abbildung 28) dargestellt.

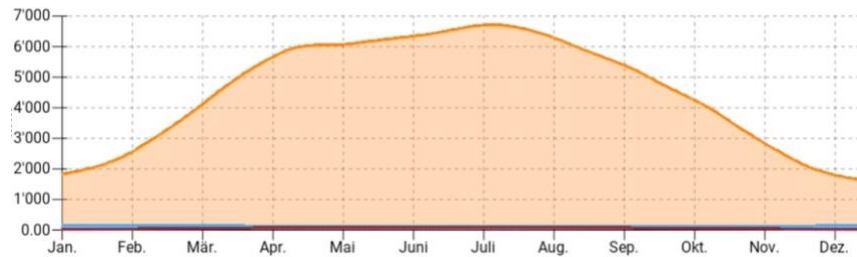


Abbildung 26: Rüeterswilerstrasse 49, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr

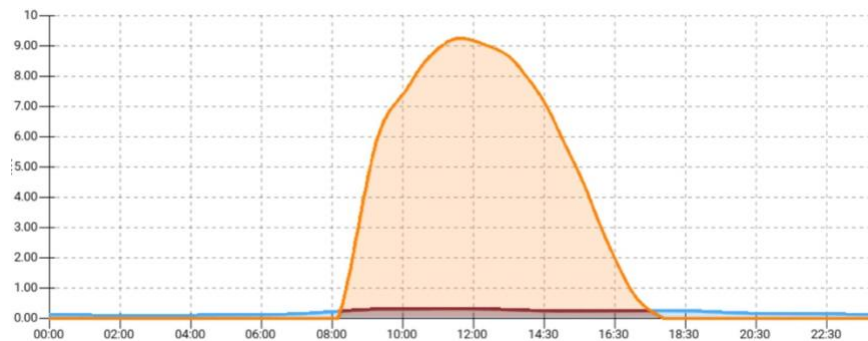


Abbildung 27: Rüeterswilerstrasse 49, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag

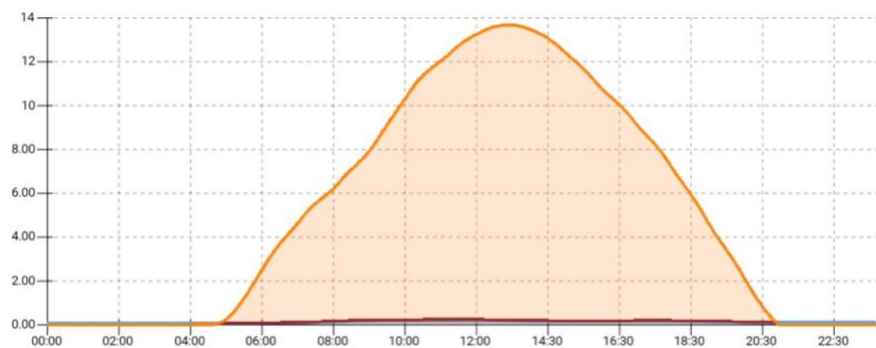


Abbildung 28: Rüeterswilerstrasse 49, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag

3.3.4.4 Eigenverbrauch

Bei der Liegenschaft an der Rüeterswilerstrasse 49 lag der jährliche Stromverbrauch bei 33'056 kWh. Dieses ist der Durchschnittswert der Jahre 2012 - 2022. Der errechnete jährliche typische Solarstromertrag beträgt 52'220 kWh. Somit liegt der Solarstromanteil pro Jahr bei 158 %. Daraus ergibt sich gemäss der Abbildung 2 ein geschätzter Eigenverbrauchsanteil von etwa 23 %. Die restlichen 77 % der Stromproduktion werden ins Netz eingespeist.

3.3.4.5 Kosten

In der Tabelle 14 sind Investitionskosten dargestellt. Von den Bruttoinvestitionskosten kann die Einmalvergütung des Bundes [13] abgezogen werden. Weitere finanzielle Anreize beim Bau einer PV-Anlage, wie z.B. Steuerabzüge sind für die Gemeinde nicht relevant und sind daher hier nicht aufgeführt.

Tabelle 14: Rüeterswilerstrasse 49, Kennzahlen zur Investitionssumme

Nennleistung der PV-Anlage [kWp]	52
Spezifische Investitionskosten [CHF/kWp]	2'115
Investitionskosten Brutto [CHF]	110'000
Einmalvergütung [CHF]	18'600
Investitionskosten Netto [CHF]	91'400

3.3.4.6 Wirtschaftlichkeit

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit basiert auf den im Kapitel Vorgehen beschriebenen Annahmen, sowie dem oben für diese Liegenschaft eruierten Eigenverbrauchsanteil von 23 %. Der Investitions-Kalkulationszinssatz wurde auf 0 % festgelegt. Die Gestehungskosten einer kWh Strom liegen bei dieser Anlage bei 9.7 Rp/kWh. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung mit dem Swissolar-Kostenrechner ergibt eine Amortisationszeit von 12 Jahren. Das heisst die Investition wird während dieser Zeit refinanziert. Danach wird die Gemeinde mit der PV-Anlage während den weiteren mindestens 18 Jahren der Lebensdauer der Anlage jährlich ein Nettoertrag von CHF 5'574 erwirtschaften. Die Rendite der Investition ist daher 6.1 %.

3.3.5 Mehrzweckgebäude - Hintergoldingerstrasse 80 - 8638 Goldingen

Auf der Liegenschaft an der Hintergoldingerstrasse 80 lassen sich 195 m² mit 97 Photovoltaik Modulen belegen. Somit kann eine Anlage mit einer Leistung von 42 kWp installiert werden. Daraus ergibt sich ein Solarstromproduktionspotenzial von jährlich 40'390 kWh. Bei der aktuellen Rüchspeisevergütung des lokalen EW kann somit die Anlage bereits nach 16 Jahren amortisiert werden. Bei 30 Jahren Nutzungsdauer beträgt die Rendite 4 %.

3.3.5.1 Kennzahlen

Tabelle 15: Hintergoldingerstrasse 80, Kennzahlen zur PV-Anlage

Wieviel	Einheit	Was	
195	m ²		Dachfläche ist geeignet.
97	Stück	Solarmodule	können installiert werden.
42	kWp	Leistung	hat die Anlage maximal.
74'400	CHF		kostet die Anlage netto.
968	kWh/kWp	Ertrag	produziert die Anlage jährlich pro Leistungseinheit.
10.3	Rp./ kWh		kostet der Strom dieser Anlage.
16	Jahre		dauert die Amortisation der Anlage.
16'175	kWh	Strom	verbraucht die Liegenschaft
40'390	kWh	Strom	produziert die Anlage pro Jahr.
250	%		Solarstromanteil ergibt das Verhältnis von Verbrauch und Produktion über das Jahr.
5	%		Eigenverbrauchsanteil
237'570	km		kann ein Elektroauto mit der Jahresproduktion dieser Anlage zurücklegen.
2	Jahre		dauert es, die Energie mit dieser Anlage zu erzeugen, die für die Produktion, Transport, Installation und Rückbau eingesetzt wird.
17'690	kg	CO ₂	werden innerhalb eines Jahres durch die Solarstromproduktion eingespart.
4	%	Rendite	bringt die Investition in den Bau der PV-Anlage über 30 Jahre.

3.3.5.2 Belegungsplan

Auf dem Belegungsplan sind optimale Anordnungen der PV-Module eingezeichnet (Abbildung 29). Rot eingezeichnet sind Sperrflächen. In Tabelle 16 sind die Anzahl Solarmodule ersichtlich, welche auf dem Dach der Liegenschaft gemäss Belegungsplan montiert werden können. Zudem sind die zugehörigen Leistungen pro Teilfläche, der Jahresertrag und die Jahresvollaststunden in kWh/kWp aufgeführt.

SOLAR APP		
www.solarapp.ch	info@solarapp.ch +41 32 737 70 73	
Hintergoldingerstrasse 80, 8638 Goldingen, Schweiz		
Belegungsplan Fläche 5		
Hintergoldingerstrasse 80 8638 Eschenbach		
Erstellt am 05.07.2023	Erstellt von	
Projekt Nr. APP23-91879	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:125	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	195.0m²	
Installierte Leistung	41.71 kWp	
Spezifischer Ertrag	968 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	40'386 kWh	
Koordinaten	47.288644, 8.985903	
Neigung	32°	
Ausrichtung (Süd)	-62°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	97	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		
Dieser Belegungsplan dient zur Veranschaulichung der Offerte und ist kein finaler Ausführungsplan. Änderungen vorbehalten.		

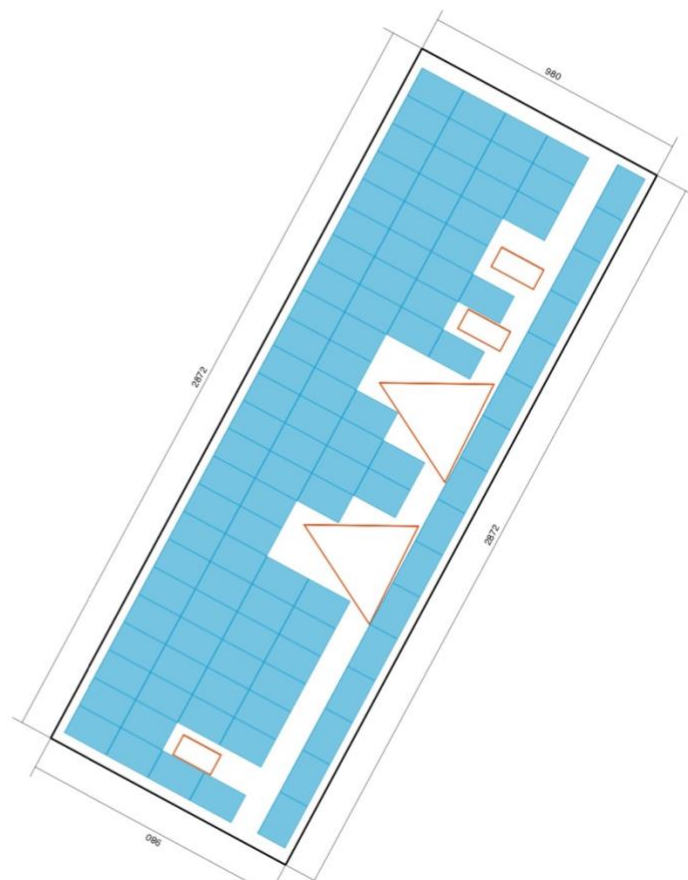


Abbildung 29: Hintergoldingerstrasse 80, Belegungsplan, Dachfläche nach Osten ausgerichtet.

Tabelle 16: Hintergoldingerstrasse 80, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.

Dachfläche	Fläche m²	Anzahl Solarmodule Stück	Leistung kWp	Jahres- produktion kWh	Relative Produktion kWh/kWp
Total	194	97	41.71	40'386	968

3.3.5.3 Ertragsanalysen

Der Ertrag von Solaranlagen schwankt mit der Sonneneinstrahlung. In den folgenden Grafiken sind der zeitliche Ertragsverlauf während einem Jahr (Abbildung 30), sowie während einem typischen Wintertag (Abbildung 31) und einem typischen Sommertag (Abbildung 32) dargestellt.

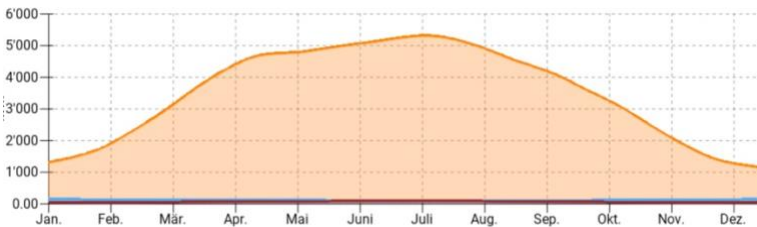


Abbildung 30: Hintergoldingerstrasse 80, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr

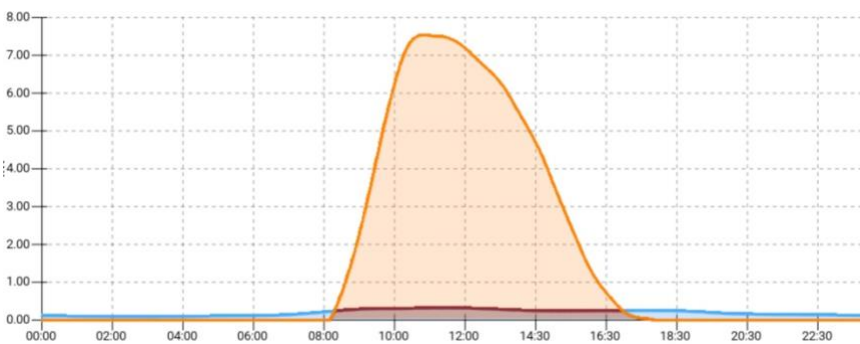


Abbildung 31: Hintergoldingerstrasse 80, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag

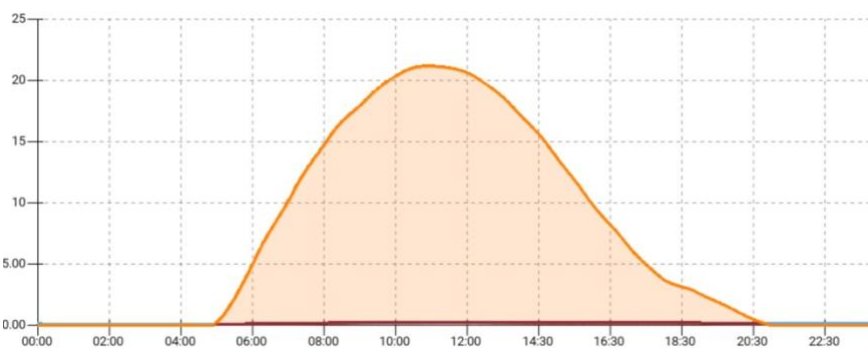


Abbildung 32: Hintergoldingerstrasse 80, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag

3.3.5.4 Eigenverbrauch

Bei der Liegenschaft an der Hintergoldingerstrasse 80 lag der jährliche Stromverbrauch bei 16'175 kWh. Dieses ist der Durchschnittswert der Jahre 2012 - 2022. Der errechnete jährliche typische Solarstromertrag beträgt 40'390 kWh. Somit liegt der Solarstromanteil pro Jahr bei 250 %. Daraus ergibt sich gemäss der Abbildung 2 ein

geschätzter Eigenverbrauchsanteil von etwa 5 %. Die restlichen 95 % der Stromproduktion werden ins Netz eingespeist.

3.3.5.5 Kosten

In der Tabelle 17 sind Investitionskosten dargestellt. Von den Bruttoinvestitionskosten kann die Einmalvergütung des Bundes [13] abgezogen werden. Weitere finanzielle Anreize beim Bau einer PV-Anlage, wie z.B. Steuerabzüge sind für die Gemeinde nicht relevant und sind daher hier nicht aufgeführt.

Tabelle 17: Hintergoldingerstrasse 80, Kennzahlen zur Investitionssumme

Nennleistung der PV-Anlage [kWp]	42
Spezifische Investitionskosten [CHF/kWp]	2'143
Investitionskosten Brutto [CHF]	90'000
Einmalvergütung [CHF]	15'600
Investitionskosten Netto [CHF]	74'400

3.3.5.6 Wirtschaftlichkeit

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit basiert auf den im Kapitel Vorgehen beschriebenen Annahmen, sowie dem oben für diese Liegenschaft eruierten Eigenverbrauchsanteil von 5 %. Der Investitions-Kalkulationszinssatz wurde auf 0 % festgelegt. Die Gestehungskosten einer kWh Strom liegen bei dieser Anlage bei 10.3 Rp/kWh. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung mit dem Swissolar-Kostenrechner ergibt eine Amortisationszeit von 16 Jahren. Das heisst die Investition wird während dieser Zeit refinanziert. Danach wird die Gemeinde mit der PV-Anlage während den weiteren mindestens 14 Jahren der Lebensdauer der Anlage jährlich ein Nettoertrag von CHF 5'313 erwirtschaften. Die Rendite der Investition ist daher 4 %.

3.3.6 alt Post St. Gallenkappel - Rickenstrasse 50 - 8735 St. Gallenkappel

Auf der Liegenschaft an der Rickenstrasse 50 lassen sich 168 m² mit 84 Photovoltaik Modulen belegen. Somit kann eine Anlage mit einer Leistung von 36 kWp installiert werden. Daraus ergibt sich ein Solarstromproduktionspotenzial von jährlich 29'830 kWh. Bei der aktuellen Rüchspeisevergütung des lokalen EW kann somit die Anlage bereits nach 18 Jahren amortisiert werden. Bei 30 Jahren Nutzungsdauer beträgt die Rendite 3.2 %.

3.3.6.1 Kennzahlen

Tabelle 18: Rickenstrasse 50, Kennzahlen zur PV-Anlage

Wieviel	Einheit	Was	
168	m ²		Dachfläche ist geeignet.
84	Stück	Solarmodule	können installiert werden.
36	kWp	Leistung	hat die Anlage maximal.
65'060	CHF		kostet die Anlage netto.
826	kWh/kWp	Ertrag	produziert die Anlage jährlich pro Leistungseinheit.
11.8	Rp./ kWh		kostet der Strom dieser Anlage.
18	Jahre		dauert die Amortisation der Anlage.
7'520	kWh	Strom	verbraucht die Liegenschaft
29'830	kWh	Strom	produziert die Anlage pro Jahr.
397	%		Solarstromanteil ergibt das Verhältnis von Verbrauch und Produktion über das Jahr.
10	%		Eigenverbrauchsanteil
175'480	km		kann ein Elektroauto mit der Jahresproduktion dieser Anlage zurücklegen.
2	Jahre		dauert es, die Energie mit dieser Anlage zu erzeugen, die für die Produktion, Transport, Installation und Rückbau eingesetzt wird.
13'070	kg	CO ₂	werden innerhalb eines Jahres durch die Solarstromproduktion eingespart.
3.2	%	Rendite	bringt die Investition in den Bau der PV-Anlage über 30 Jahre.

3.3.6.2 Belegungsplan

Auf dem Belegungsplan sind optimale Anordnungen der PV-Module eingezeichnet (Abbildung 33 - Abbildung 34). Rot eingezeichnet sind Sperrflächen. In Tabelle 19 sind die Anzahl Solarmodule ersichtlich, welche auf dem Dach der Liegenschaft gemäss Belegungsplan montiert werden können. Zudem sind die zugehörigen Leistungen pro Teilfläche, der Jahresertrag und die Jahresvollaststunden in kWh/kWp aufgeführt.

Belegungsplan Fläche 1		
Rickenstrasse 50 8735 Eschenbach		
Erstellt am 20.10.2023	Erstellt von Dominique Jaquemot	
Projekt Nr. APP23-101273	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:100	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	68.3m²	
Installierte Leistung	14.62 kWp	
Spezifischer Ertrag	911 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	13'317 kWh	
Koordinaten	47.245914, 8.971964	
Neigung	39°	
Ausrichtung (Süd)	72°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	34	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		
Dieser Belegungsplan dient zur Veranschaulichung der Offerte und ist kein finaler Ausführungsplan. Änderungen vorbehalten.		

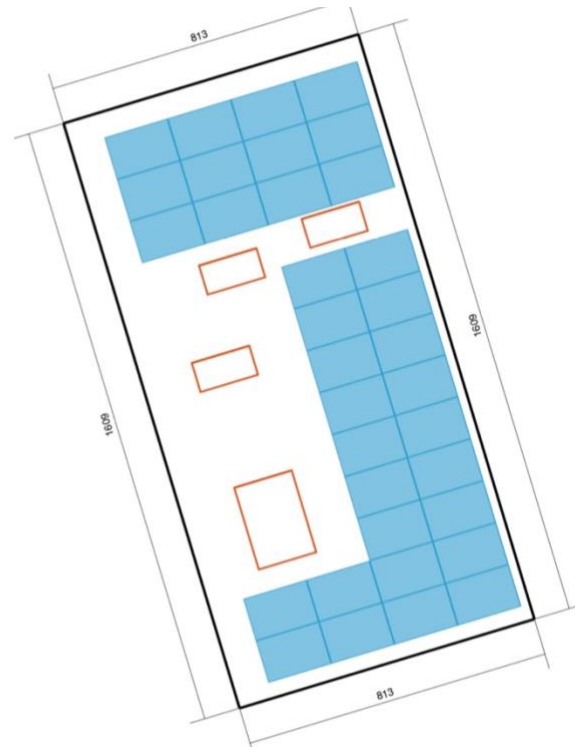


Abbildung 33: Rickenstrasse 50, Belegungsplan, Dachfläche 1: West

Belegungsplan Dachfläche 2		
Rickenstrasse 50 10538 Eschenbach		
Dat. erstellt am	Erstellt von Dominique Jaquemot	
Dat. 07.2023		
Dok. Nr.	Kunden Nr.	Version
23-101273	---	1
Maßstab	Massstab	Bemessung
1:100	1:100	cm
Technische Daten Dachfläche		
Dachfläche	100.5m²	
Installierte Leistung	21.50 kWp	
Jährlicher Ertrag	768 kWh/kWp	
Erwartete Lebensdauer	16'515 kWh	
Produktion		
Produktion	47.245931, 8.972065	
Neigung	38°	
Orientierung (Süd)	-108°	
System	LOCKUP Roof	
Standardmodule	50	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		
Der Belegungsplan dient zur Veranschaulichung der geplanten Installation und ist kein finaler Ausführungsplan. Änderungen vorbehalten.		

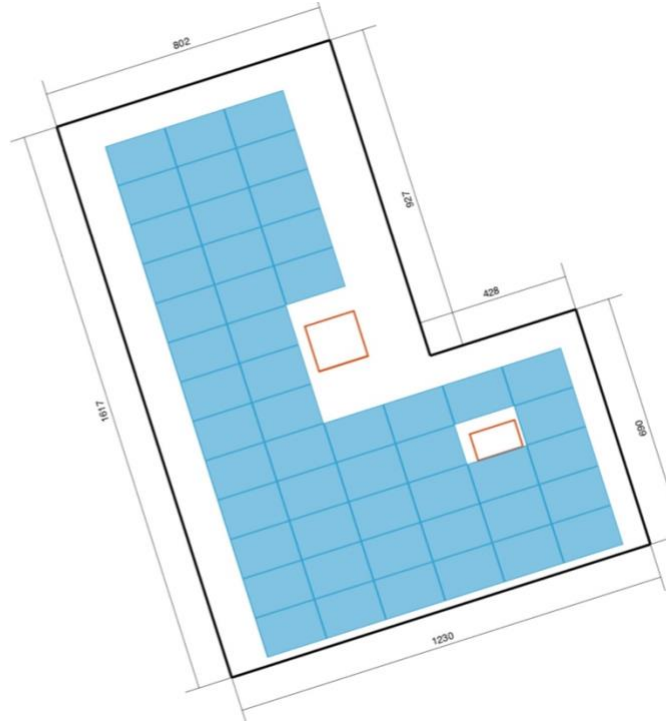


Abbildung 34: Rickenstrasse 50, Belegungsplan, Dachfläche 2: Ost

Tabelle 19: Rickenstrasse 50, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.

Dachfläche	Fläche m²	Anzahl Solarmodule Stück	Leistung kWp	Jahres- produktion kWh	Relative Produktion kWh/kWp
1	68	34	14.6	13'317	911
2	100	50	21.5	16'515	768
Total	168	84	36.1	29'831	826

3.3.6.3 Ertragsanalysen

Der Ertrag von Solaranlagen schwankt mit der Sonneneinstrahlung. In den folgenden Grafiken sind der zeitliche Ertragsverlauf während einem Jahr (Abbildung 35), sowie während einem typischen Wintertag (Abbildung 36) und einem typischen Sommertag (Abbildung 37) dargestellt.

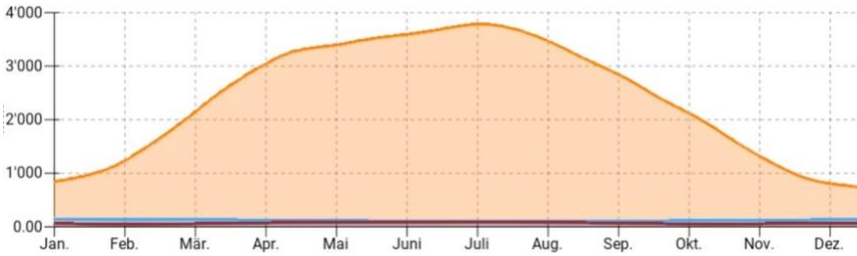


Abbildung 35: Rickenstrasse 50, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr

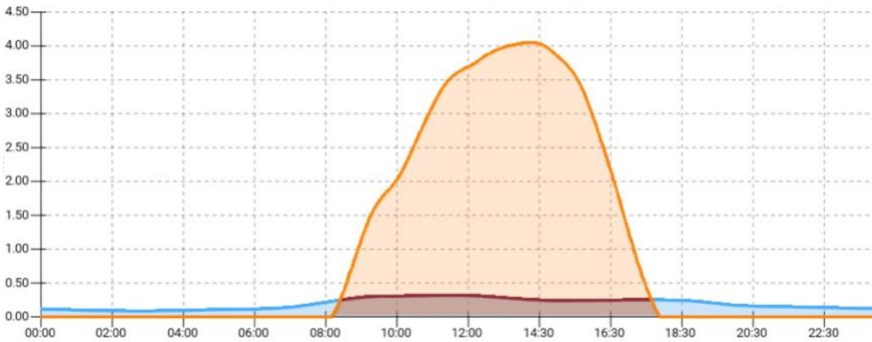


Abbildung 36: Rickenstrasse 50, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag

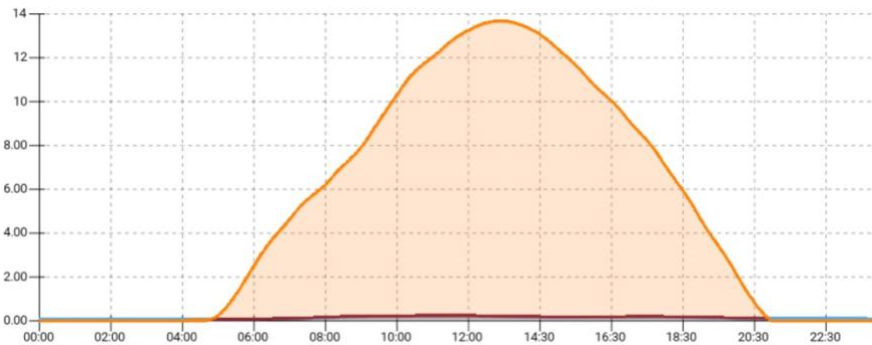


Abbildung 37: Rickenstrasse 50, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag

3.3.6.4 Eigenverbrauch

Bei der Liegenschaft an der Rickenstrasse 50 lag der jährliche Stromverbrauch bei 7'520 kWh. Dieses ist der Durchschnittswert der Jahre 2012 - 2022. Der errechnete jährliche typische Solarstromertrag beträgt 29'830 kWh. Somit liegt der Solarstromanteil pro Jahr bei 397 %. Daraus ergibt sich gemäss der Abbildung 2 für ein geschätzter Eigenverbrauchsanteil von etwa 10 %. Die restlichen 90 % der Stromproduktion werden ins Netz eingespeist.

3.3.6.5 Kosten

In der Tabelle 20 sind Investitionskosten dargestellt. Von den Bruttoinvestitionskosten kann die Einmalvergütung des Bundes [13] abgezogen werden. Weitere finanzielle Anreize beim Bau einer PV-Anlage, wie z.B. Steuerabzüge sind für die Gemeinde nicht relevant und sind daher hier nicht aufgeführt.

Tabelle 20: Rickenstrasse 50, Kennzahlen zur Investitionssumme

Nennleistung der PV-Anlage [kWp]	36
Spezifische Investitionskosten [CHF/kWp]	2'184
Investitionskosten Brutto [CHF]	78'900
Einmalvergütung [CHF]	13'840
Investitionskosten Netto [CHF]	65'060

3.3.6.6 Wirtschaftlichkeit

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit basiert auf den im Kapitel Vorgehen beschriebenen Annahmen, sowie dem oben für diese Liegenschaft eruierten Eigenverbrauchsanteil von 10 %. Der Investitions-Kalkulationszinssatz wurde auf 0 % festgelegt. Die Gestehungskosten einer kWh Strom liegen bei dieser Anlage bei 11.8 Rp/kWh. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung mit dem Swissolar-Kostenrechner ergibt eine Amortisationszeit von 18 Jahren. Das heisst die Investition wird während dieser Zeit refinanziert. Danach wird die Gemeinde mit der PV-Anlage während den weiteren mindestens 12 Jahren der Lebensdauer der Anlage jährlich ein Nettoertrag von CHF 3'702 erwirtschaften. Die Rendite der Investition ist daher 3.2 %.

3.3.7 Unterstufenschulhaus - Dorfstrasse 4 - 8638 Goldingen

Auf der Liegenschaft an der Dorfstrasse 4 lassen sich 127 m² mit 63 Photovoltaik Modulen belegen. Somit kann eine Anlage mit einer Leistung von 27 kWp installiert werden. Daraus ergibt sich ein Solarstromproduktionspotenzial von jährlich 26'530 kWh. Bei der aktuellen Rüchspeisevergütung des lokalen EW kann somit die Anlage bereits nach 11 Jahren amortisiert werden. Bei 30 Jahren Nutzungsdauer beträgt die Rendite 7.4 %.

3.3.7.1 Kennzahlen

Tabelle 21: Dorfstrasse 4, Kennzahlen zur PV-Anlage

Wieviel	Einheit	Was	
127	m ²		Dachfläche ist geeignet.
63	Stück	Solarmodule	können installiert werden.
27	kWp	Leistung	hat die Anlage maximal.
50'200	CHF		kostet die Anlage netto.
979	kWh/kWp	Ertrag	produziert die Anlage jährlich pro Leistungseinheit.
10	Rp./ kWh		kostet der Strom dieser Anlage.
11	Jahre		dauert die Amortisation der Anlage.
36'306	kWh	Strom	verbraucht die Liegenschaft
26'530	kWh	Strom	produziert die Anlage pro Jahr.
73	%		Solarstromanteil ergibt das Verhältnis von Verbrauch und Produktion über das Jahr.
48	%		Eigenverbrauchsanteil
156'040	km		kann ein Elektroauto mit der Jahresproduktion dieser Anlage zurücklegen.
2	Jahre		dauert es, die Energie mit dieser Anlage zu erzeugen, die für die Produktion, Transport, Installation und Rückbau eingesetzt wird.
11'620	kg	CO ₂	werden innerhalb eines Jahres durch die Solarstromproduktion eingespart.
7.4	%	Rendite	bringt die Investition in den Bau der PV-Anlage über 30 Jahre.

3.3.7.2 Belegungsplan

Auf dem Belegungsplan sind optimale Anordnungen der PV-Module eingezeichnet (Abbildung 38 - Abbildung 40). Rot eingezeichnet sind Sperrflächen. In Tabelle 22 sind die Anzahl Solarmodule ersichtlich, welche auf dem Dach der Liegenschaft gemäss Belegungsplan montiert werden können. Zudem sind die zugehörigen Leistungen pro Teilfläche, der Jahresertrag und die Jahresvollaststunden in kWh/kWp aufgeführt.

Dorfstrasse 6 8638 Eschenbach		
Erstellt am 04.07.2023	Erstellt von	
Projekt Nr. APP23-91628	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:100	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	34.2m²	
Installierte Leistung	7.31 kWp	
Spezifischer Ertrag	1'064 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	7'776 kWh	
Koordinaten	47.261824, 8.967996	
Neigung	37°	
Ausrichtung (Süd)	-29°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	17	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		

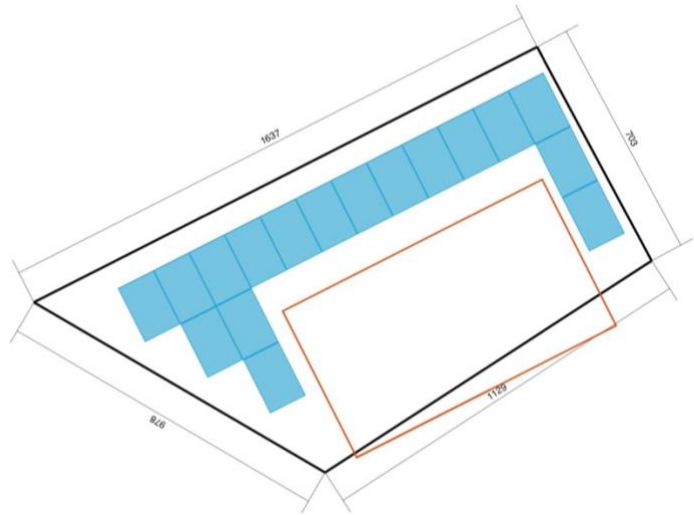


Abbildung 38: Dorfstrasse 4, Belegungsplan, Dachfläche 1: Süd

Dorfstrasse 6 8638 Eschenbach		
Erstellt am 04.07.2023	Erstellt von	
Projekt Nr. APP23-91628	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:100	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	76.4m²	
Installierte Leistung	16.34 kWp	
Spezifischer Ertrag	921 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	15'049 kWh	
Koordinaten	47.261792, 8.967843	
Neigung	42°	
Ausrichtung (Süd)	61°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	38	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		
Dieser Belegungsplan dient zur Veranschaulichung der Offerte und ist kein finaler Ausführungsplan. Änderungen vorbehalten.		

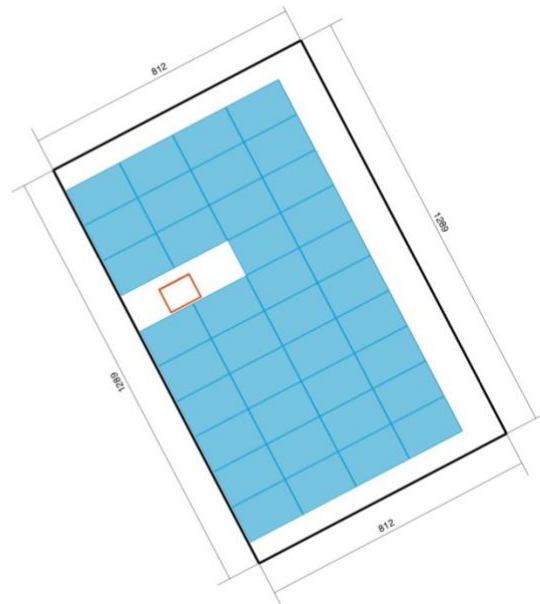


Abbildung 39: Dorfstrasse 4, Belegungsplan, Dachfläche 2: Süd-West

Projekt Nr. APP23-91628	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:80	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	16.1m²	
Installierte Leistung	3.44 kWp	
Spezifischer Ertrag	1'076 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	3'702 kWh	
Koordinaten	47.261810, 8.967975	
Neigung	30°	
Ausrichtung (Süd)	0°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	8	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		

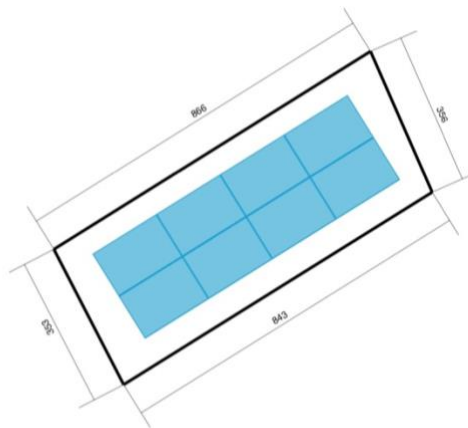


Abbildung 40: Dorfstrasse 4, Belegungsplan, Dachfläche 3: Dachaufbau Süd

Tabelle 22: Dorfstrasse 4, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.

Dachfläche	Fläche m²	Anzahl Solarmodule Stück	Leistung kWp	Jahres- produktion kWh	Relative Produktion kWh/kWp
1	34	17	7.31	7'776	1'064
2	76	38	16.34	15'049	921
3	16	8	3.44	3'702	1'076
Total	126	63	27.09	26'527	979

3.3.7.3 Ertragsanalysen

Der Ertrag von Solaranlagen schwankt mit der Sonneneinstrahlung. In den folgenden Grafiken sind der zeitliche Ertragsverlauf während einem Jahr (Abbildung 41), sowie während einem typischen Wintertag (Abbildung 42) und einem typischen Sommertag (Abbildung 43) dargestellt.



Abbildung 41: Dorfstrasse 4, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr

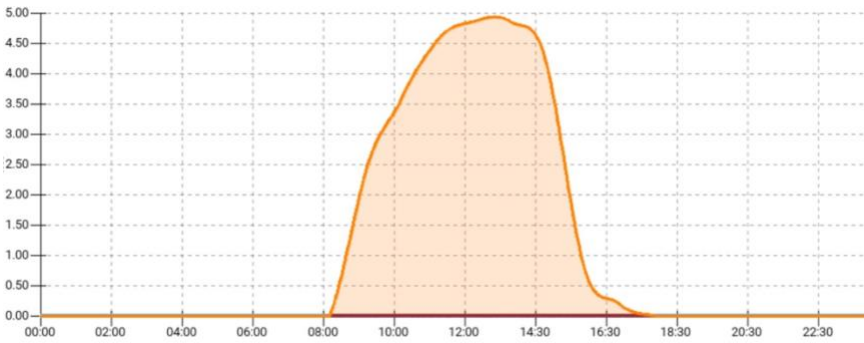


Abbildung 42: Dorfstrasse 4, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag

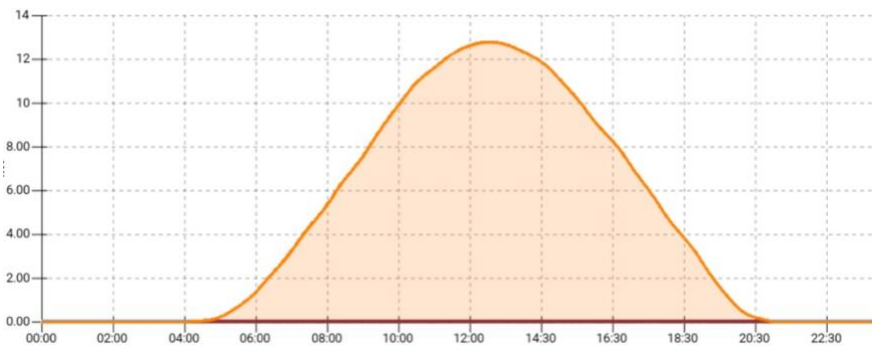


Abbildung 43: Dorfstrasse 4, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag

3.3.7.4 Eigenverbrauch

Bei der Liegenschaft an der Dorfstrasse 4 lag der jährliche Stromverbrauch bei 36'306 kWh. Dieses ist der Durchschnittswert der Jahre 2012 - 2022. Der errechnete jährliche typische Solarstromertrag beträgt 26'530 kWh. Somit liegt der Solarstromanteil pro Jahr bei 11 %. Daraus ergibt sich gemäss der Abbildung 2 für ein Schulgebäude ein geschätzter Eigenverbrauchsanteil von etwa 48 %. Die restlichen 52 % der Stromproduktion werden ins Netz eingespeist.

3.3.7.5 Kosten

In der Tabelle 23 sind Investitionskosten dargestellt. Von den Bruttoinvestitionskosten kann die Einmalvergütung des Bundes [13] abgezogen werden. Weitere finanzielle Anreize beim Bau einer PV-Anlage, wie z.B. Steuerabzüge sind für die Gemeinde nicht relevant und sind daher hier nicht aufgeführt.

Tabelle 23: Dorfstrasse 4, Kennzahlen zur Investitionssumme

Nennleistung der PV-Anlage [kWp]	27
Spezifische Investitionskosten [CHF/kWp]	2'259
Investitionskosten Brutto [CHF]	61'000
Einmalvergütung [CHF]	10'800
Investitionskosten Netto [CHF]	50'200

3.3.7.6 Wirtschaftlichkeit

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit basiert auf den im Kapitel Vorgehen beschriebenen Annahmen, sowie dem oben für diese Liegenschaft eruierten Eigenverbrauchsanteil von 48 %. Der Investitions-Kalkulationszinssatz wurde auf 0 % festgelegt. Die Gestehungskosten einer kWh Strom liegen bei dieser Anlage bei 10 Rp/kWh. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung mit dem Swissolar-Kostenrechner ergibt eine Amortisationszeit von 11 Jahren. Das heisst die Investition wird während dieser Zeit refinanziert. Danach wird die Gemeinde mit der PV-Anlage während den weiteren mindestens 19 Jahren der Lebensdauer der Anlage jährlich ein Nettoertrag von CHF 1'891 erwirtschaften. Die Rendite der Investition ist daher 7.4 %.

3.3.8 MFH, altes Altersheim - Rapperswilerstrasse 10 - 8733 Eschenbach

Auf der Liegenschaft an der Rapperswilerstrasse 10 lassen sich 157 m² mit 47 Photovoltaik Modulen belegen. Somit kann eine Anlage mit einer Leistung von 20 kWp installiert werden. Daraus ergibt sich ein Solarstromproduktionspotenzial von jährlich 19'290 kWh. Bei der aktuellen Rüchspeisevergütung des lokalen EW kann somit die Anlage bereits nach 19 Jahren amortisiert werden. Bei 30 Jahren Nutzungsdauer beträgt die Rendite 2.9 %.

3.3.8.1 Kennzahlen

Tabelle 24: Rapperswilerstrasse 10, Kennzahlen zur PV-Anlage

Wieviel	Einheit	Was	
157	m ²		Dachfläche ist geeignet.
47	Stück	Solarmodule	können installiert werden.
20	kWp	Leistung	hat die Anlage maximal.
40'000	CHF		kostet die Anlage netto.
825	kWh/kWp	Ertrag	produziert die Anlage jährlich pro Leistungseinheit.
11.2	Rp./ kWh		kostet der Strom dieser Anlage.
19	Jahre		dauert die Amortisation der Anlage.
5'835	kWh	Strom	verbraucht die Liegenschaft
19'290	kWh	Strom	produziert die Anlage pro Jahr.
331	%		Solarstromanteil ergibt das Verhältnis von Verbrauch und Produktion über das Jahr.
4	%		Eigenverbrauchsanteil
113'450	km		kann ein Elektroauto mit der Jahresproduktion dieser Anlage zurücklegen.
2	Jahre		dauert es, die Energie mit dieser Anlage zu erzeugen, die für die Produktion, Transport, Installation und Rückbau eingesetzt wird.
8'450	kg	CO ₂	werden innerhalb eines Jahres durch die Solarstromproduktion eingespart.
2.9	%	Rendite	bringt die Investition in den Bau der PV-Anlage über 30 Jahre.

3.3.8.2 Belegungsplan

Auf dem Belegungsplan sind optimale Anordnungen der PV-Module eingezeichnet (Abbildung 44 - Abbildung 48). Rot eingezeichnet sind Sperrflächen. In Tabelle 25 sind die Anzahl Solarmodule ersichtlich, welche auf dem Dach der Liegenschaft gemäss Belegungsplan montiert werden können. Zudem sind die zugehörigen Leistungen pro Teilfläche, der Jahresertrag und die Jahresvollaststunden in kWh/kWp aufgeführt.

Projekt Nr. APP23-91990	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:125	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	34.2m ²	
Installierte Leistung	7.31 kWp	
Spezifischer Ertrag	1'071 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	7'829 kWh	
Koordinaten	47.238529, 8.920286	
Neigung	33°	
Ausrichtung (Süd)	-4°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	17	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	

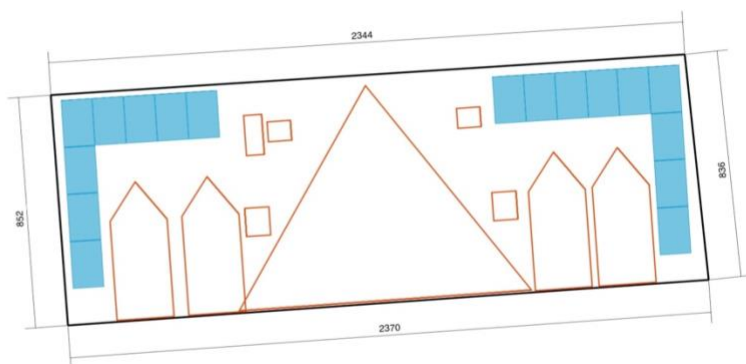


Abbildung 44: Rapperswilerstrasse 10, Belegungsplan, Dachfläche 1 Süddach mit symmetrischer Modulanordnung.

Projekt Nr. APP23-91990	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:80	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	8.0m ²	
Installierte Leistung	1.72 kWp	
Spezifischer Ertrag	1'066 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	1'834 kWh	
Koordinaten	47.238465, 8.920230	
Neigung	30°	
Ausrichtung (Süd)	0°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	4	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	

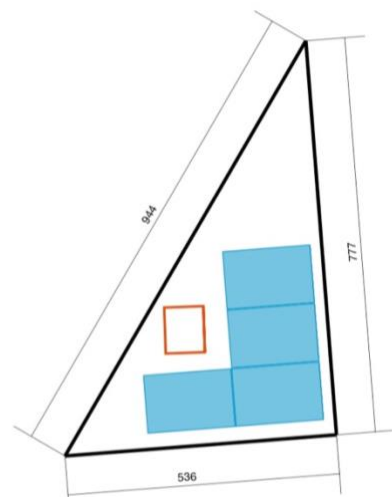


Abbildung 45: Rapperswilerstrasse 10, Belegungsplan, Dachfläche 2: westlicher Teil der südlichen Spitzgaube.

Projekt Nr. APP23-91990	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:80	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	8.0m²	
Installierte Leistung	1.72 kWp	
Spezifischer Ertrag	1'066 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	1'834 kWh	
Koordinaten	47.238466, 8.920356	
Neigung	30°	
Ausrichtung (Süd)	0°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	4	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	

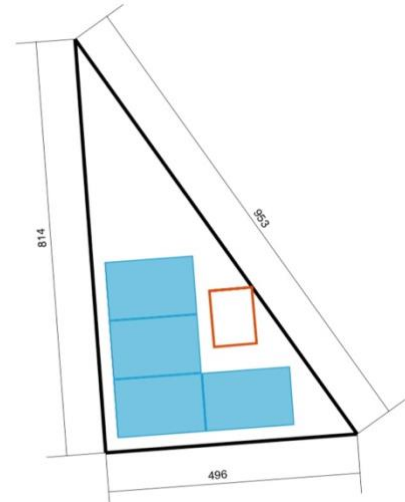


Abbildung 46: Rapperswilerstrasse 10, Belegungsplan, Dachfläche 3: östlicher Teil der südlichen Spitzgaube.

Erstellt am 06.07.2023	Erstellt von	
Projekt Nr. APP23-91990	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:100	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	24.1m²	
Installierte Leistung	5.16 kWp	
Spezifischer Ertrag	825 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	4'258 kWh	
Koordinaten	47.238607, 8.920257	
Neigung	41°	
Ausrichtung (Süd)	87°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	12	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	

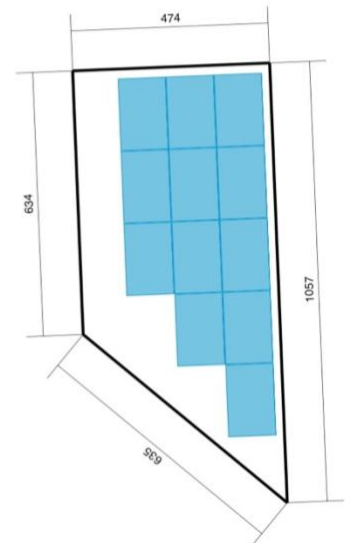


Abbildung 47: Rapperswilerstrasse 10, Belegungsplan, Dachfläche 4: westlicher Teil der nördlichen Spitzgaube.

Erstellt am 06.07.2023	Erstellt von	
Projekt Nr. APP23-91990	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:100	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	20.1m ²	
Installierte Leistung	4.30 kWp	
Spezifischer Ertrag	821 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	3'531 kWh	
Koordinaten	47.238608, 8.920299	
Neigung	39°	
Ausrichtung (Süd)	-95°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	10	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	

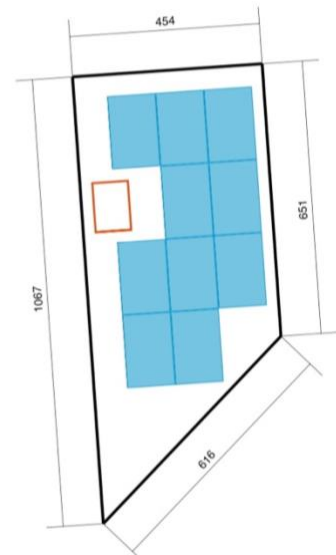


Abbildung 48: Rapperswilerstrasse 10, Belegungsplan, Dachfläche 5: östlicher Teil der nördlichen Spitzgaube.

Tabelle 25: Rapperswilerstrasse 10, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.

Dachfläche	Fläche m ²	Anzahl Solarmodule Stück	Leistung kWp	Jahres- produktion kWh	Relative Produktion kWh/kWp
1	34	17	7.31	7'829	1'071
2	8	4	1.72	1'834	1'066
3	8	4	1.72	1'834	1'066
4	20	10	4.3	3'531	821
5	24	12	5.16	4'258	825
Total	94	47	20.21	19'286	954

3.3.8.3 Ertragsanalysen

Der Ertrag von Solaranlagen schwankt mit der Sonneneinstrahlung. In den folgenden Grafiken sind der zeitliche Ertragsverlauf während einem Jahr (Abbildung 49), sowie während einem typischen Wintertag (Abbildung 50) und einem typischen Sommertag (Abbildung 51) dargestellt.

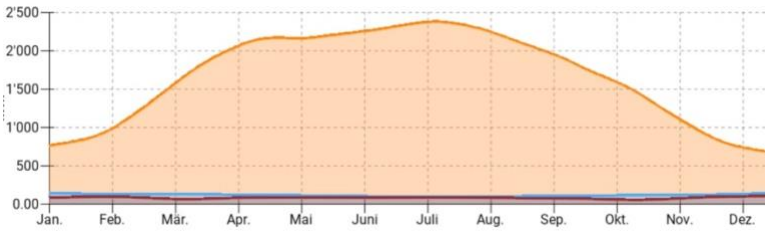


Abbildung 49: Rapperswilerstrasse 10, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr

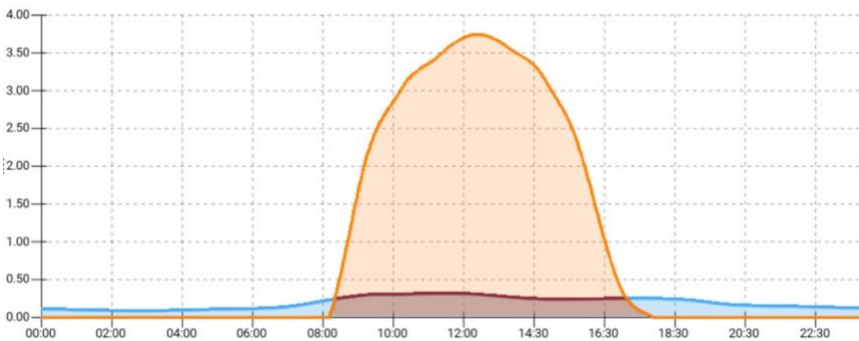


Abbildung 50: Rapperswilerstrasse 10, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag

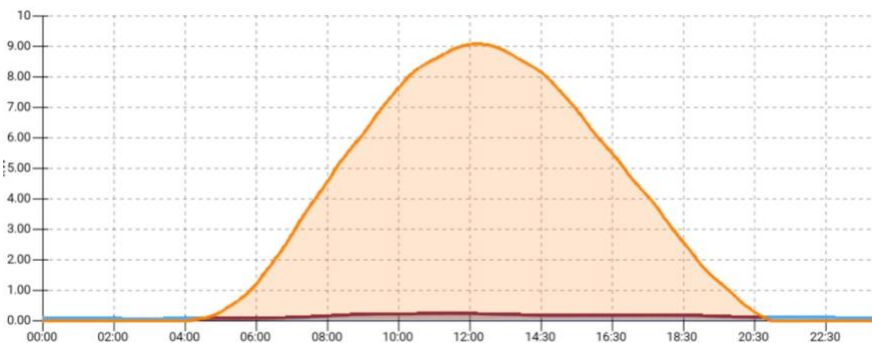


Abbildung 51: Rapperswilerstrasse 10, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag

3.3.8.4 Eigenverbrauch

Bei der Liegenschaft an der Rapperswilerstrasse 10 lag der jährliche Stromverbrauch bei 5'835 kWh. Dieses ist der Durchschnittswert der Jahre 2012 - 2022. Der errechnete jährliche typische Solarstromertrag beträgt 19'290 kWh. Somit liegt der Solarstromanteil pro Jahr bei 331 %. Daraus ergibt sich gemäss der Abbildung 2 ein geschätzter Eigenverbrauchsanteil von etwa 4 %. Die restlichen 96 % der Stromproduktion werden ins Netz eingespeist.

3.3.8.5 Kosten

In der Tabelle 26 sind Investitionskosten dargestellt. Von den Bruttoinvestitionskosten kann die Einmalvergütung des Bundes [13] abgezogen werden. Weitere finanzielle Anreize beim Bau einer PV-Anlage, wie z.B. Steuerabzüge sind für die Gemeinde nicht relevant und sind daher hier nicht aufgeführt.

Tabelle 26: Rapperswilerstrasse 10, Kennzahlen zur Investitionssumme

Nennleistung der PV-Anlage [kWp]	20
Spezifische Investitionskosten [CHF/kWp]	2'400
Investitionskosten Brutto [CHF]	48'000
Einmalvergütung [CHF]	8'000
Investitionskosten Netto [CHF]	40'000

3.3.8.6 Wirtschaftlichkeit

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit basiert auf den im Kapitel Vorgehen beschriebenen Annahmen, sowie dem oben für diese Liegenschaft eruierten Eigenverbrauchsanteil von 4 %. Der Investitions-Kalkulationszinssatz wurde auf 0 % festgelegt. Die Gestehungskosten einer kWh Strom liegen bei dieser Anlage bei 11.2 Rp/kWh. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung mit dem Swissolar-Kostenrechner ergibt eine Amortisationszeit von 19 Jahren. Das heisst die Investition wird während dieser Zeit refinanziert. Danach wird die Gemeinde mit der PV-Anlage während den weiteren mindestens 11 Jahren der Lebensdauer der Anlage jährlich ein Nettoertrag von CHF 2'520 erwirtschaften. Die Rendite der Investition ist daher 2.9 %.

3.3.9 Alterswohnheim - Rapperswilerstrasse 15 - 8733 Eschenbach

Auf der Liegenschaft an der Rapperswilerstrasse 15 lassen sich 80 m² mit 40 Photovoltaik Modulen belegen. Somit kann eine Anlage mit einer Leistung von 17 kWp installiert werden. Daraus ergibt sich ein Solarstromproduktionspotenzial von jährlich 17'080 kWh. Bei der aktuellen Rüchspeisevergütung des lokalen EW kann somit die Anlage bereits nach 14 Jahren amortisiert werden. Bei 30 Jahren Nutzungsdauer beträgt die Rendite 4.9 %.

3.3.9.1 Kennzahlen

Tabelle 27: Rapperswilerstrasse 15, Kennzahlen zur PV-Anlage

Wieviel	Einheit	Was	
80	m ²		Dachfläche ist geeignet.
40	Stück	Solarmodule	können installiert werden.
17	kWp	Leistung	hat die Anlage maximal.
35'200	CHF		kostet die Anlage netto.
993	kWh/kWp	Ertrag	produziert die Anlage jährlich pro Leistungseinheit.
10.9	Rp./ kWh		kostet der Strom dieser Anlage.
14	Jahre		dauert die Amortisation der Anlage.
9'094	kWh	Strom	verbraucht die Liegenschaft
17'080	kWh	Strom	produziert die Anlage pro Jahr.
188	%		Solarstromanteil ergibt das Verhältnis von Verbrauch und Produktion über das Jahr.
27	%		Eigenverbrauchsanteil
100'480	km		kann ein Elektroauto mit der Jahresproduktion dieser Anlage zurücklegen.
2	Jahre		dauert es, die Energie mit dieser Anlage zu erzeugen, die für die Produktion, Transport, Installation und Rückbau eingesetzt wird.
7'480	kg	CO ₂	werden innerhalb eines Jahres durch die Solarstromproduktion eingespart.
4.9	%	Rendite	bringt die Investition in den Bau der PV-Anlage über 30 Jahre.

3.3.9.2 Belegungsplan

Auf dem Belegungsplan sind optimale Anordnungen der PV-Module eingezeichnet (Abbildung 52 - Abbildung 56). Rot eingezeichnet sind Sperrflächen. In Tabelle 28 sind die Anzahl Solarmodule ersichtlich, welche auf dem Dach der Liegenschaft gemäss Belegungsplan montiert werden können. Zudem sind die zugehörigen Leistungen pro Teilfläche, der Jahresertrag und die Jahresvollaststunden in kWh/kWp aufgeführt.

Projekt Nr. APP23-91987	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:125	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	40.2m²	
Installierte Leistung	8.60 kWp	
Spezifischer Ertrag	1'064 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	9'153 kWh	
Koordinaten	47.238234, 8.921160	
Neigung	35°	
Ausrichtung (Süd)	13°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	20	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	

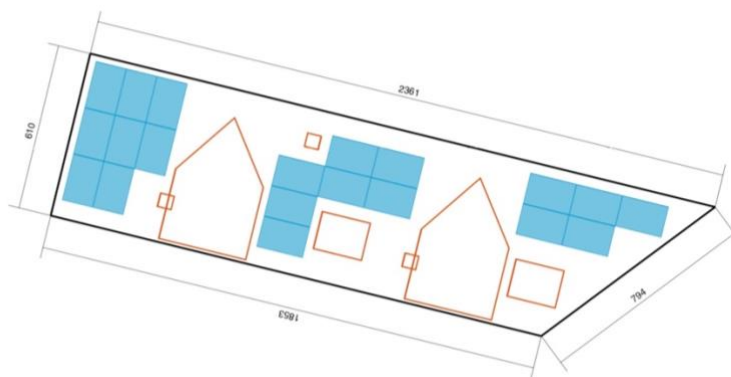


Abbildung 52: Rapperswilerstrasse 15, Belegungsplan, Dachfläche 1: westlicher Teil des Süddachs.

Projekt Nr. APP23-91987	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:80	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	8.0m²	
Installierte Leistung	1.72 kWp	
Spezifischer Ertrag	777 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	1'336 kWh	
Koordinaten	47.238200, 8.921275	
Neigung	35°	
Ausrichtung (Süd)	103°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	4	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	



Abbildung 53: Rapperswilerstrasse 15, Belegungsplan, Dachfläche 2: westlicher Teil der südlichen Spitzgaube.

Projekt Nr. APP23-91987	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:80	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	8.0m²	
Installierte Leistung	1.72 kWp	
Spezifischer Ertrag	910 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	1'565 kWh	
Koordinaten	47.238193, 8.921330	
Neigung	35°	
Ausrichtung (Süd)	-77°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	4	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	

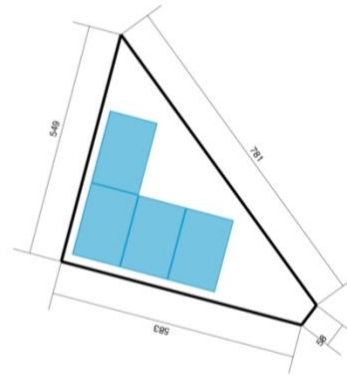


Abbildung 54: Rapperswilerstrasse 15, Belegungsplan, Dachfläche 3: östlicher Teil der südlichen Spitzgaube

Projekt Nr. APP23-91987	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:80	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	10.1m²	
Installierte Leistung	2.15 kWp	
Spezifischer Ertrag	1'064 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	2'288 kWh	
Koordinaten	47.238196, 8.921353	
Neigung	35°	
Ausrichtung (Süd)	13°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	5	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	

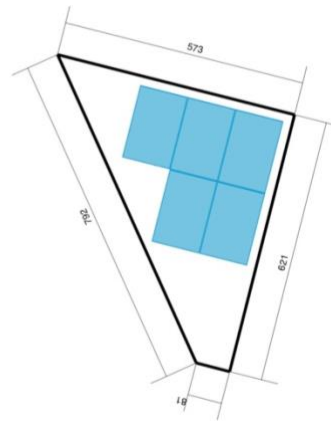


Abbildung 55: Rapperswilerstrasse 15, Belegungsplan, Dachfläche 4: östlicher Teil des Süddachs.

Rapperswilerstrasse 15 8733 Eschenbach		
Erstellt am 06.07.2023	Erstellt von	
Projekt Nr. APP23-91987	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:100	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	14.1m²	
Installierte Leistung	3.01 kWp	
Spezifischer Ertrag	910 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	2'739 kWh	
Koordinaten	47.238286, 8.921372	
Neigung	35°	
Ausrichtung (Süd)	-77°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	7	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		
Dieser Belegungsplan dient zur Veranschaulichung der Offerte und ist kein finaler Ausführungsplan. Änderungen vorbehalten.		

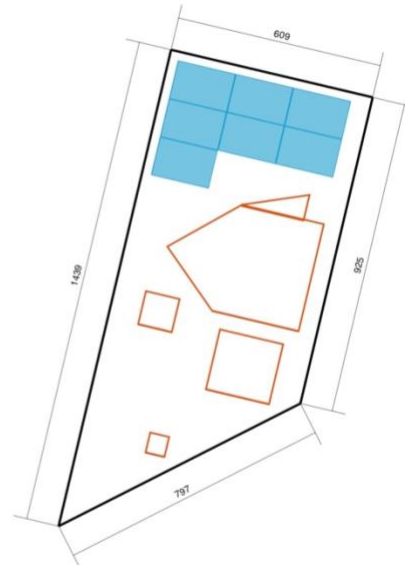


Abbildung 56: Rapperswilerstrasse 15, Belegungsplan, Dachfläche 5: Ostdach.

Tabelle 28: Rapperswilerstrasse 15, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.

Dachfläche	Fläche m²	Anzahl Solarmodule Stück	Leistung kWp	Jahres- produktion kWh	Relative Produktion kWh/kWp
1	40	20	8.6	9'153	1'064
2	8	4	1.72	1'336	777
3	8	4	1.72	1'565	910
4	10	5	2.15	2'288	1'064
5	14	7	3.01	2'739	910
Total	80	40	17.2	17'081	993

3.3.9.3 Ertragsanalysen

Der Ertrag von Solaranlagen schwankt mit der Sonneneinstrahlung. In den folgenden Grafiken sind der zeitliche Ertragsverlauf während einem Jahr (Abbildung 57), sowie während einem typischen Wintertag (Abbildung 58) und einem typischen Sommertag (Abbildung 59) dargestellt.

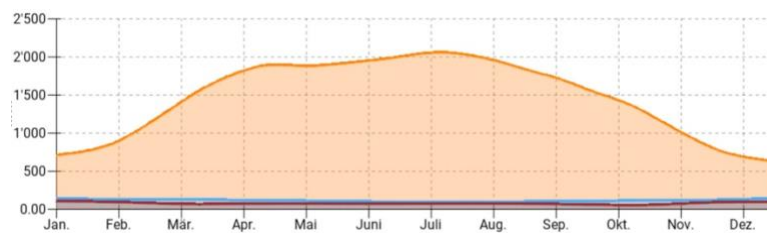


Abbildung 57: Rapperswilerstrasse 15, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr

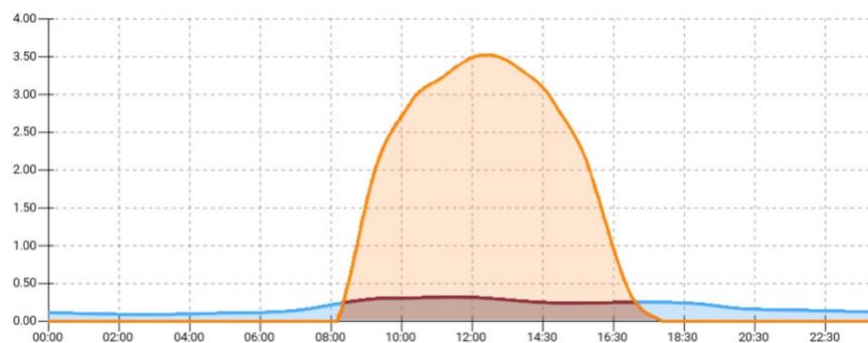


Abbildung 58: Rapperswilerstrasse 15, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag

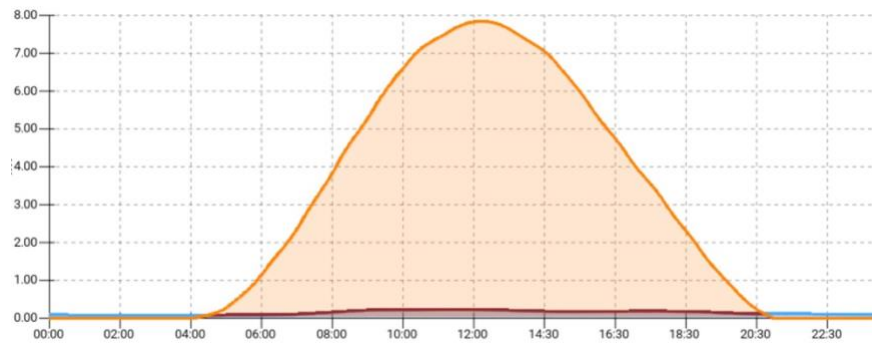


Abbildung 59: Rapperswilerstrasse 15, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag

3.3.9.4 Eigenverbrauch

Bei der Liegenschaft an der Rapperswilerstrasse 15 lag der jährliche Stromverbrauch bei 9'094 kWh. Dieses ist der Durchschnittswert der Jahre 2012 - 2022. Der errechnete jährliche typische Solarstromertrag beträgt 17'080 kWh. Somit liegt der Solarstromanteil pro Jahr bei 188 %. Daraus ergibt sich gemäss der Abbildung 2 für ein Altersheim ein geschätzter Eigenverbrauchsanteil von etwa 27 %. Die restlichen 73 % der Stromproduktion werden ins Netz eingespeist.

3.3.9.5 Kosten

In der Tabelle 29 sind Investitionskosten dargestellt. Von den Bruttoinvestitionskosten kann die Einmalvergütung des Bundes [13] abgezogen werden. Weitere finanzielle Anreize beim Bau einer PV-Anlage, wie z.B. Steuerabzüge sind für die Gemeinde nicht relevant und sind daher hier nicht aufgeführt.

Tabelle 29: Rapperswilerstrasse 15, Kennzahlen zur Investitionssumme

Nennleistung der PV-Anlage [kWp]	17
Spezifische Investitionskosten [CHF/kWp]	2'471
Investitionskosten Brutto [CHF]	42'000
Einmalvergütung [CHF]	6'800
Investitionskosten Netto [CHF]	35'200

3.3.9.6 Wirtschaftlichkeit

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit basiert auf den im Kapitel Vorgehen beschriebenen Annahmen, sowie dem oben für diese Liegenschaft eruierten Eigenverbrauchsanteil von 27 %. Der Investitions-Kalkulationszinssatz wurde auf 0 % festgelegt. Die Gestehungskosten einer kWh Strom liegen bei dieser Anlage bei 10.9 Rp/kWh. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung mit dem Swissolar-Kostenrechner ergibt eine Amortisationszeit von 14 Jahren. Das heisst die Investition wird während dieser Zeit refinanziert. Danach wird die Gemeinde mit der PV-Anlage während den weiteren mindestens 16 Jahren der Lebensdauer der Anlage jährlich ein Nettoertrag von CHF 1'695 erwirtschaften. Die Rendite der Investition ist daher 4.9 %.

3.3.10 Schulhaus - Lüttschbachstrasse 3 - 8734 Ermenswil

Auf der Liegenschaft an der Lüttschbachstrasse 3 lassen sich 70 m² mit 35 Photovoltaik Modulen belegen. Somit kann eine Anlage mit einer Leistung von 15 kWp installiert werden. Daraus ergibt sich ein Solarstromproduktionspotenzial von jährlich 13'890 kWh. Bei der aktuellen Rüchspeisevergütung des lokalen EW kann somit die Anlage bereits nach 20 Jahren amortisiert werden. Bei 30 Jahren Nutzungsdauer beträgt die Rendite 2.4 %.

3.3.10.1 Kennzahlen

Tabelle 30: Lüttschbachstrasse 3, Kennzahlen zur PV-Anlage

Wieviel	Einheit	Was	
70	m ²		Dachfläche ist geeignet.
35	Stück	Solarmodule	können installiert werden.
15	kWp	Leistung	hat die Anlage maximal.
32'000	CHF		kostet die Anlage netto.
923	kWh/kWp	Ertrag	produziert die Anlage jährlich pro Leistungseinheit.
12	Rp./ kWh		kostet der Strom dieser Anlage.
20	Jahre		dauert die Amortisation der Anlage.
4'471	kWh	Strom	verbraucht die Liegenschaft
13'890	kWh	Strom	produziert die Anlage pro Jahr.
311	%		Solarstromanteil ergibt das Verhältnis von Verbrauch und Produktion über das Jahr.
7	%		Eigenverbrauchsanteil
81'720	km		kann ein Elektroauto mit der Jahresproduktion dieser Anlage zurücklegen.
2	Jahre		dauert es, die Energie mit dieser Anlage zu erzeugen, die für die Produktion, Transport, Installation und Rückbau eingesetzt wird.
6'090	kg	CO ₂	werden innerhalb eines Jahres durch die Solarstromproduktion eingespart.
2.4	%	Rendite	bringt die Investition in den Bau der PV-Anlage über 30 Jahre.

3.3.10.2 Belegungsplan

Auf dem Belegungsplan sind optimale Anordnungen der PV-Module eingezeichnet (Abbildung 60 - Abbildung 62). Rot eingezeichnet sind Sperrflächen. In Tabelle 31 sind die Anzahl Solarmodule ersichtlich, welche auf dem Dach der Liegenschaft gemäss Belegungsplan montiert werden können. Zudem sind die zugehörigen Leistungen pro Teilfläche, der Jahresertrag und die Jahresvollaststunden in kWh/kWp aufgeführt.

8734 Ermenswil		
Erstellt am 20.10.2023	Erstellt von Dominique Jaquemot	
Projekt Nr. APP23-101297	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:100	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	50.3m²	
Installierte Leistung	10.75 kWp	
Spezifischer Ertrag	866 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	9'310 kWh	
Koordinaten	47.245403, 8.885241	
Neigung	44°	
Ausrichtung (Süd)	77°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	25	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	
Alle Angaben ohne Gewähr. Quelle: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html		
Dieser Belegungsplan dient zur Veranschaulichung der		

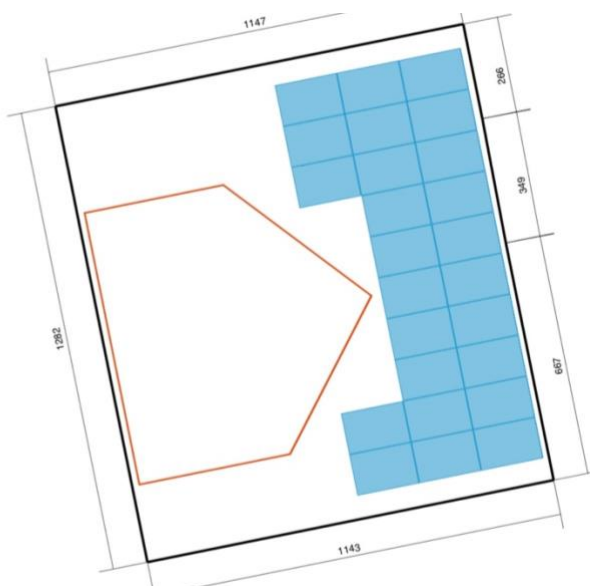


Abbildung 60: Lütschbachstrasse 3, Belegungsplan, Dachfläche 1:Westdach

Projekt Nr. APP23-91595	Kunden Nr. ---	Version 1
Format A3	Massstab 1:80	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	10.1m²	
Installierte Leistung	2.15 kWp	
Spezifischer Ertrag	1'066 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	2'291 kWh	
Koordinaten	47.245385, 8.885226	
Neigung	37°	
Ausrichtung (Süd)	-13°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	5	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	

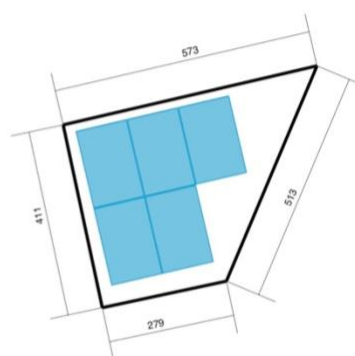


Abbildung 61: Lütschbachstrasse 3, Belegungsplan, Dachfläche 1:südlicher Teil der westlichen Spitzgaube.

Format A3	Massstab 1:80	Bemassung cm
Informationen Dachfläche		
Modulfläche	10.1m²	
Installierte Leistung	2.15 kWp	
Spezifischer Ertrag	1'066 kWh/kWp	
Geschätzte Jahresproduktion	2'291 kWh	
Koordinaten	47.245407, 8.885366	
Neigung	37°	
Ausrichtung (Süd)	-13°	
Montagesystem	LOCKUP Roof	
Standardmodule	5	
Modultyp	Hochleistungsmodul M430-HC108-wBF GGU30b	

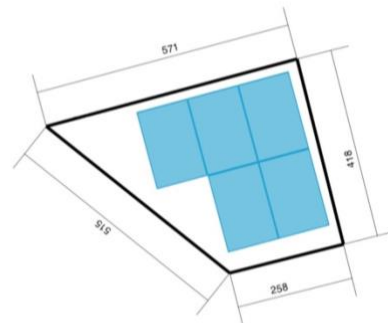


Abbildung 62: Lüttschbachstrasse 3, Belegungsplan, Dachfläche 3: südlicher Teil der östlichen Spitzgaube.

Tabelle 31: Lüttschbachstrasse 3, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.

Dachfläche	Fläche m²	Anzahl Solarmodule Stück	Leistung kWp	Jahres- produktion kWh	Relative Produktion kWh/kWp
1	50	25	10.75	9'310	866
2	10	5	2.15	2'291	1'066
3	10	5	2.15	2'291	1'066
Total	70	35	15.05	13'892	923

3.3.10.3 Ertragsanalysen

Der Ertrag von Solaranlagen schwankt mit der Sonneneinstrahlung. In den folgenden Grafiken sind der zeitliche Ertragsverlauf während einem Jahr (Abbildung 63), sowie während einem typischen Wintertag (Abbildung 64) und einem typischen Sommertag (Abbildung 65) dargestellt.

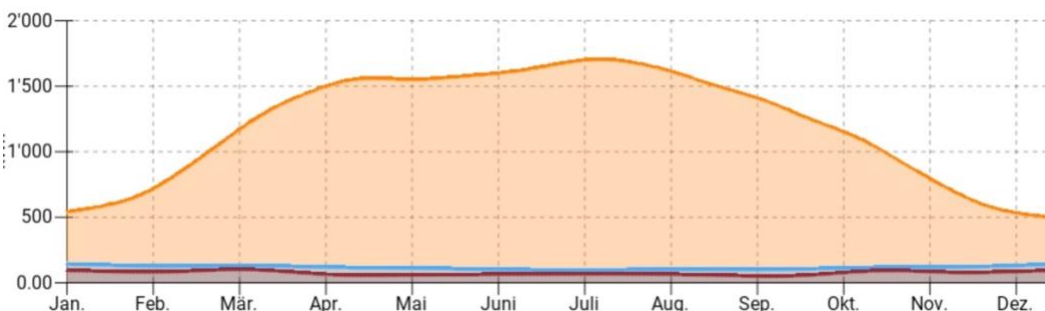


Abbildung 63: Lüttschbachstrasse 3, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr

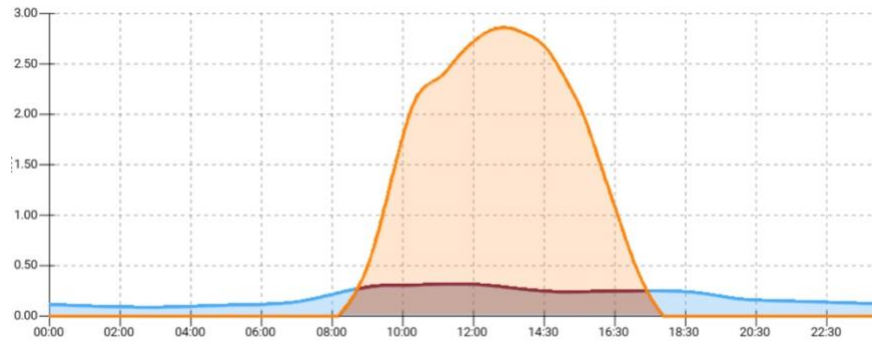


Abbildung 64: Lüttschbachstrasse 3, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag

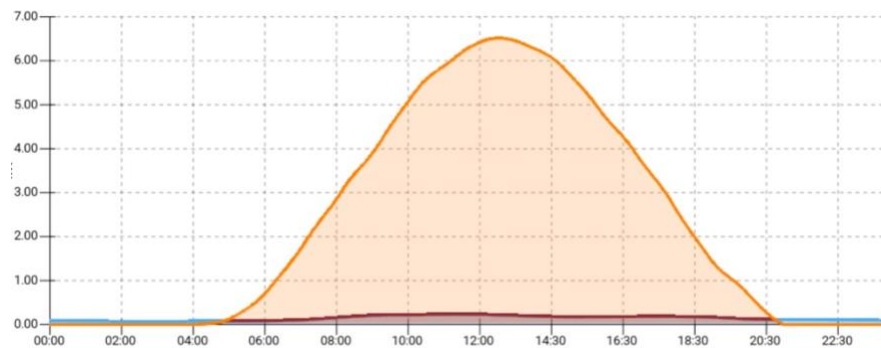


Abbildung 65: Lüttschbachstrasse 3, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag

3.3.10.4 Eigenverbrauch

Bei der Liegenschaft an der Lüttschbachstrasse 3 lag der jährliche Stromverbrauch bei 4'471 kWh. Dieses ist der Durchschnittswert der Jahre 2012 - 2022. Der errechnete jährliche typische Solarstromertrag beträgt 13'890 kWh. Somit liegt der Solarstromanteil pro Jahr bei 311 %. Daraus ergibt sich gemäss der Abbildung 2 für ein Schulgebäude ein geschätzter Eigenverbrauchsanteil von etwa 7 %. Die restlichen 93 % der Stromproduktion werden ins Netz eingespeist.

3.3.10.5 Kosten

In der Tabelle 32 sind Investitionskosten dargestellt. Von den Bruttoinvestitionskosten kann die Einmalvergütung des Bundes [13] abgezogen werden. Weitere finanzielle Anreize beim Bau einer PV-Anlage, wie z.B. Steuerabzüge sind für die Gemeinde nicht relevant und sind daher hier nicht aufgeführt.

Tabelle 32: Lüttschbachstrasse 3, Kennzahlen zur Investitionssumme

Nennleistung der PV-Anlage [kWp]	15
Spezifische Investitionskosten [CHF/kWp]	2'533
Investitionskosten Brutto [CHF]	38'000
Einmalvergütung [CHF]	6'000
Investitionskosten Netto [CHF]	32'000

3.3.10.6 Wirtschaftlichkeit

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit basiert auf den im Kapitel Vorgehen beschriebenen Annahmen, sowie dem oben für diese Liegenschaft eruierten Eigenverbrauchsanteil von 7 %. Der Investitions-Kalkulationszinssatz wurde auf 0 % festgelegt. Die Gestehungskosten einer kWh Strom liegen bei dieser Anlage bei 12 Rp/kWh. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung mit dem Swissolar-Kostenrechner ergibt eine Amortisationszeit von 20 Jahren. Das heisst die Investition wird während dieser Zeit refinanziert. Danach wird die Gemeinde mit der PV-Anlage während den weiteren mindestens 18 Jahren der Lebensdauer der Anlage jährlich ein Nettoertrag von CHF 1'771 erwirtschaften. Die Rendite der Investition ist daher 2.4 %.

3.4 Priorisierung der Gebäude

Tabelle 33 zeigt die die Solarstromproduktionspotenziale pro Liegenschaft und aufsummiert nach Prioritätskategorien. Die drei Priorisierungen wurden im Kapitel Vorgehen definiert. Das Potenzial auf Liegenschaften mit Priorität 1 und 2 ist nutzbar. Die Priorisierung der Gebäude hilft, das kurzfristige und mittelfristige Potenzial abzuschätzen. Kurzfristig ist das Potenzial von 795 MWh nutzbar. Mittelfristig ist zusätzlich 506 MWh nutzbar.

Tabelle 33: Summe des Solarstrompotenzials auf den Liegenschaften nach Prioritätskategorien unterteilt

Priorität	Adresse	Gebäudetyp	Solarstromproduktion (kWh)
1	Rapperswilerstrasse 20	Werkdienstgebäude	117'134
1	Vogelherdstrasse 7	Schulhaus St. Gallenkappel	107'625
1	Rapperswilerstrasse 16	Asylantenheim Arche	103'167
1	Rapperswilerstrasse 12	Altersheim Mürtschen	90'958
1	Schulstrasse 1	Kindergarten St. Gallenkappel	68'667
1	Rüeterswilerstrasse 49	Mehrzweckgebäude	52'221
1	Hintergoldingerstrasse 55 / 55.1	ehemaliges Schulhaus	50'000
1	alte Schmerikonerstrasse 4	Kläranlage	46'000
1	Vogelherdstrasse 7	Turnhalle St. Gallenkappel	43'375
1	Hintergoldingerstrasse 80	Mehrzweckgebäude	40'386
1	Rickenstrasse 50	alt Post St. Gallenkappel	29'831
1	Dorfstrasse 4	Unterstufenschulhaus	26'527
1	Rapperswilerstrasse 10	Mehrfamilienhaus, altes Altersheim	19'286
Total 1			795'176

Priorität	Adresse	Gebäudetyp	Solarstromproduktion (kWh)
2	Rapperswilerstrasse 14	Schulhaus Kirchacker	274'481
2	Rapperswilerstrasse 18	Dorftreff	116'500
2	Obergass 12	Schulhaus Obergasse	68'667
2	Rapperswilerstrasse 15	Alterswohnheim	17'082
2	Dorfstrasse 17	altes Gemeindehaus	15'667
2	Lütschbachstrasse 3	Schulhaus	13'892
Total 2			506'288
3	Rickenstrasse 31	Schulhaus	365'500
3	Kirchackerweg 8	Kindergarten	64'500
3	Rütistrasse 1	Schulhaus	60'333
3	Kirchweg 6	Kindergarten	40'333
3	Rapperswilerstrasse 8	Wohnhaus, altes Armenhaus	34'000
3	Rössligasse 5	Altes Gemeindehaus	29'333
3	Rickenstrasse 29	Sekretariat der Schule	28'500
3	Betzikon 18	Spielgruppe und Jugendtreff Paradiesli	19'833
3	Rüeterswilerstrasse 55	Salzsilo	19'600
3	Rapperswilerstrasse 10.2	Nebengebäude, altes Altersheim	8'167
Total 3			670'100

Die Objekte der Prioritätsklasse drei, sind leider nicht umsetzbar, somit sind 670 MWh des Gesamtpotenzials nicht zu erschliessen. Es sind jedoch knapp 66 % des Gesamtpotenzials spätestens mittelfristig nutzbar.

3.5 Vorschlag für eine Umsetzungsplanung

Die Angaben in der Tabelle 34 entsprechen dem aktuellen Stand nach der Machbarkeitsstudie. Vorbehältlich der nötigen Entscheidungen im Gemeinderat und an den Bürgerversammlungen zeigen sie eine mögliche Umsetzungsplanung auf. Als möglicher Zeithorizont für die Umsetzung auf den plausiblen Gebäuden werden die nächsten 6 Jahre (2024 – 2029) vorgeschlagen. Grundsätzlich hat die Bauverwaltung vor, die Anlagen so rasch wie möglich umzusetzen und Dachsanierungen dort zu machen, sofern diese für den Bau einer PV-Anlage nötig sind.

Tabelle 34: Umsetzungsplanung für die nächsten 7 Jahre

Prio	Adresse	Gebäude	Leistung (kWp)	Geplantes PV-Baujahr
1	Rapperswilerstrasse 16	Asylantenheim Arche	103	2024
1	Hintergoldingerstrasse 55 / 55.1	ehemaliges Schulhaus	50	2024
1	Vogelherdstrasse 7	Turnhallentrakt	43	2024
1	Rapperswilerstrasse 20	Werkdienst-gebäude	131	2025
1	Rapperswilerstrasse 12	Altersheim Mürtschen	101	2025
1	Hintergoldingerstrasse 80	Mehrzweck-gebäude	42	2025
1	Schulstrasse 1	Kindergarten St. Gallenkappel	69	2026
1	Rüeterswilerstrasse 49	Mehrzweck-gebäude	52	2026
1	alte Schmerikonerstrasse 4	Kläranlage	46	2026
1	Obergass 12	Schulhaus Obergasse	69	2027
1	Rickenstrasse 50	alt Post St. Gallenkappel	34	2027
1	Dorfstrasse 4	Unterstufen-schulhaus	27	2027
2	Rapperswilerstrasse 14	Schulhaus Kirchacker	304	2027

Prio	Adresse	Gebäude	Leistung (kWp)	Geplantes PV-Baujahr
1	Vogelherdstrasse 7 (Aufstockung)	Schulhaus St. Gallenkappel	108	2028
1	Rapperswilerstrasse 10	Mehrfamilienhaus, altes Altersheim	20	2028
2	Rapperswilerstrasse 15	Alterswohnheim	17	2028
2	Dorfstrasse 17	altes Gemeindehaus	16	2029
2	Lütschbachstrasse 3	Schulhaus	15	2029

Zum Umsetzungsvorschlag in Tabelle 34 sind folgende Vorbehalte der Bauverwaltung anzumerken: Beim Schulhaus Obergasse 12 ist derzeit noch die Schulraumplanung pendent. Das Pflegezentrum Rapperswilerstrasse 12 führt eine eigene Rechnung, die Planung liegt daher nicht in der Kompetenz der Bauverwaltung der Gemeinde.

3.6 Kommunikationsmassnahmen

In Tabelle 35 sind, nebst den bisherigen Meilensteinen, alle derzeit geplanten Massnahmen zur Kommunikation der Ergebnisse Machbarkeitsstudie aufgelistet.

Tabelle 35: Kommunikationsmassnahmen zur Machbarkeitsstudie PV der Gemeinde Eschenbach

Massnahme	Intern / Extern	Datum	Zuständigkeit
Start Machbarkeitsstudie	Extern	01.05.22	D. Jaquemet
Abschluss Machbarkeitsstudie	Extern	20.10.23	D. Jaquemet
Besprechung im Gemeinderat	Intern	31.10.23	M. Rohner
Kommunikation an Bürgerversammlung	Extern	geplant	M. Rohner
Publikation der Studie als Download auf Webseite der Gemeinde	Extern	09.11.23	Gemeindekanzlei
Evtl. Publikation eines Berichts in Gemeindeinfoblatt Eschenbach aktuell (z.B. Dezember)	Extern	geplant	Gemeindekanzlei

4 Finanzierungsmöglichkeiten

Der Bau einer PV Anlage stellt eine finanziell lukrative Investition dar. Daher sollte die Finanzierung kein unüberwindbares Problem darstellen. Bei der Finanzierung wird meist nur an die Eigenfinanzierung gedacht. Es gibt aber auch noch weitere Optionen. Insbesondere für eine schnelle Umsetzung, welche das aktuelle Gemeindebudget übersteigt, sollten diese ebenfalls in Betracht gezogen werden.

4.1 Eigenfinanzierung

Eigenfinanzierung bedeutet, dass die Kosten vom Liegenschaftseigentümer getragen werden. Somit ist die gesamte Anlage im Besitz des Eigentümers. Die Investition kann aus Eigenkapital oder über einen Kredit getätigt werden. Dabei wird auch bei der Eigenkapitalfinanzierung der mögliche Zins des in die Anlage investierten Kapitals berücksichtigt [14]. Die Gemeinde Eschenbach hat einen Investitions-Kalkulationszinssatz von 0 % gewählt.

Der grosse Vorteil dieses Finanzierungsmodells ist der Eigenbesitz der Anlage. Dadurch gehen alle Einnahmen direkt zum Eigentümer der Anlage. Zudem ist es die einfachste und unkomplizierteste Finanzierungsmöglichkeit[14]. Die Nachteile liegen jedoch auch im Eigenbesitz der Anlage. Der Eigentümer ist für den Unterhalt selbst verantwortlich. Einige Anbieter von PV-Installationen bieten eine Übernahme der Verantwortung für den Unterhalt an. Dies ist jedoch mit Kosten verbunden.

4.2 Contracting

Beim Modell des Contracting bietet der Liegenschaftseigentümer sein Dach zur Nutzung an. Ein Partner finanziert, besitzt und unterhält die darauf installierte PV-Anlage. Der Partner kann dabei eine Firma oder auch ein Verein wie solarspar, Energieallianz Linth oder eine Solargenossenschaft sein. Dieser Partner verkauft dann den Strom an den Liegenschaftseigentümer zu einem vereinbarten Preis, der meist günstiger ist als der lokale Stromtarif [15].

Vorteile des Contracting sind die niedrigen bis nicht vorhandenen Investitionskosten und dass der Unterhalt und Betrieb der Anlage durch den Partner erledigt wird. Der Nachteil dieses Modells liegt darin, dass der grösste Teil des Gewinns dieser Anlage beim Investor landet. Der Mehrwert für den Liegenschaftseigentümer ist die Möglichkeit günstigen Strom über die Anlage zu beziehen und/oder dass er eine feste Miete für die Benutzung des Daches erhält [15]. Mit diesem Modell kann Solarstrom ohne eigene Investition produziert werden, jedoch mit kleineren finanziellen Anreizen. Die Vorbildfunktion der Gemeinde kann aber wahrgenommen werden.

4.3 Solargemeinschaft oder Beteiligungsmodell

Dieses Finanzierungsmodell basiert auf der gemeinschaftlichen Eigenfinanzierung. Mehrere Parteien beteiligen sich an der Finanzierung einer PV-Anlage und erhalten danach anteilmässig finanzielle Erträge. Lokale Genossenschaften oder Vereine, wie die Energieallianz Linth, übernehmen in der Regel die Organisation, den Bau, Betrieb und Abrechnung von gemeinschaftlichen Anlagen. In gewissen Fällen übernimmt der Netzbetreiber oder ein Contracting-Partner den Betrieb der Anlage. Der Solarstrom fließt entweder vollständig ins Netz oder kann teilweise vor Ort verwendet werden.

In vielen Beteiligungsmodellen werden jährliche Finanzerträge ausbezahlt und die Herkunftsnachweise werden zum Beispiel vom Netzbetreiber am Markt verkauft. Beteiligungsmodelle ermöglichen die Priorisierung der Finanzierung von Investitionen in PV-Anlagen durch Einwohner der Gemeinden. So haben auch Mieter die Möglichkeit ihren Beitrag zur Energiewende im Dorf zu leisten. Allerdings ist dieses Finanzierungsmodell mit etwas mehr Aufwand verbunden, da die Abrechnung des Gewinns auf mehrere Parteien verteilt werden muss. Die Gemeinde schafft aber damit die Chance für alle, sich an der Anlage zu beteiligen.

5 Empfehlungen

Aufgrund der vorliegenden Machbarkeitsanalyse PV wird klar, dass die Gemeinde ein grosses Solarstrompotenzial von 2.46 MWp auf ihren kommunalen Dächern hat. Davon wird derzeit erst 7 % (150 kWp) genutzt. Es macht daher Sinn, dass die Gemeinde nun möglichst bald die nächsten Schritte für die Planung der priorisierten Liegenschaften angeht und die Bevölkerung darüber informiert. Denn 66 % des zusätzlich verfügbaren PV-Potenzials können mit dem Bau von PV-Anlagen auf diesen Dachflächen kurzfristig oder mittelfristig umgesetzt werden.

Mit Blick auf die Amortisation und Wirtschaftlichkeit der untersuchten Anlagen empfehlen wir, die Potenziale möglichst rasch zu nutzen. Denn dies ist auf absehbare Zeit für die Gemeindefinanzen lukrativ. Zudem kommt die Gemeinde so ihrer Aufgabe nach, als Vorbild für die EinwohnerInnen voranzugehen. Falls derzeit die Finanzen zum Bau von PV-Anlagen fehlen sollten, empfehlen wir ein bis zwei Objekte pro Jahr als gemeinschaftliche PV-Anlagen umzusetzen, bei denen sich EinwohnerInnen an der Finanzierung beteiligen können. So kann ein Teil der Umsetzung ausserhalb des Gemeindebudgets umgesetzt werden und die Gemeinde dennoch ihre Vorbildfunktion wahren. Die Realisierung von gemeinschaftlichen PV-Anlagen könnte z.B. die Energieallianz Linth übernehmen.

Die vorliegende Machbarkeitsstudie umfasst ausschliesslich die Dächer der kommunalen Gebäude. Wir empfehlen jedoch bei jeder Sanierung von Gebäuden ebenfalls die Fassadenpotenziale zu analysieren. Weitere Optionen sind PV-Anlagen auf anderen versiegelten Flächen, wie ARA Becken oder Parkplätze. Die Energieallianz Linth unterstützt dabei die Gemeinde gerne im Rahmen eines weiteren Projekts.

Quellen

- [1] «Die wichtigsten Beschlüsse des Ständerats zum Energie-Mantelerlass», *Die Bundesversammlung — Das Schweizer Parlament*, 29. September 2022.
https://www.parlament.ch/de/services/news/Seiten/20220929155710602194158159038_bsd156.aspx (zugegriffen 2. März 2023).
- [2] B. für E. BFE, «Energieperspektiven 2050+». <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energieperspektiven-2050-plus.html> (zugegriffen 7. März 2023).
- [3] «pvpower | VESE». <https://www.vese.ch/pvpower/> (zugegriffen 31. Mai 2023).
- [4] B. für E. BFE, «Wie viel Strom und Wärme kann mein Dach produzieren?», *Sonnendach.ch*. <http://www.sonnendach.ch> (zugegriffen 18. Februar 2023).
- [5] L. Bloch, Y. Sauter, und F. Jacqmin, «Photovoltaikmarkt: Preisbeobachtungsstudie 2022». *EnergieSchweiz*, 4. Juli 2023. [Online]. Verfügbar unter:
<https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/11449>
- [6] D. Anderegg, B. Putzi, S. Strebel, und J. Rohrer, «(Winter) Photovoltaik-Potenzial im Kanton Glarus», *ZHAW Zür. Hochsch. Für Angew. Wiss. Wädenswil*, Apr. 2021, doi: 10.21256/zhaw-22412.
- [7] C. Bucher, *Photovoltaikanlagen – Planung, Installation, Betrieb – Faktor.ch*. Zürich: Faktor Verlag, 2021. Zugegriffen: 27. Februar 2023. [Online]. Verfügbar unter:
<https://faktor.ch/produkt/photovoltaikanlagen/>
- [8] «Kostenrechner für PV-Anlagen». <https://www.swissolar.ch/fuer-bauherren/planungshilfsmittel/kostenrechner-fuer-pv-anlagen/> (zugegriffen 18. Februar 2023).
- [9] «Stromtarif-Rücklieferung SAK 2023», 1. Januar 2023.
https://www.sak.ch/downloads/strom/strom-selber-produzieren/ruecklieferungspreise/ruecklieferprodukte_2023_energie.pdf (zugegriffen 26. Juni 2023).
- [10] «Stromtarif-Rücklieferung SAK 2024», 1. September 2023.
https://www.sak.ch/downloads/strom/strom-selber-produzieren/ruecklieferungspreise/ruecklieferprodukte_2024_energie.pdf (zugegriffen 26. September 2023).
- [11] «Stromtarif-Energiebezug SAK 2023», 1. Juni 2023.
https://www.sak.ch/downloads/strom/strompreise/produktsammlung_2024_energie.pdf (zugegriffen 26. Juni 2023).
- [12] «Tarif Netznutzung SAK 2023», 1. September 2023.
https://www.sak.ch/downloads/strom/strompreise/produktsammlung_2023_netz.pdf (zugegriffen 26. Juni 2023).
- [13] «Tarifrechner – Pronovo AG». <https://pronovo.ch/de/services/tarifrechner/> (zugegriffen 2. März 2023).
- [14] M. Teoh und D. V. Liebl, «LEITFADEN ZU PV-EIGEN- VERBRAUCHSMODELLEN», Nr. 2. Auflage, S. 52, Nov. 2016.
- [15] «Photovoltaik für die Öffentliche Hand», *Solarspar*.
<https://www.solarspar.ch/photovoltaik-oeffentliche-hand/> (zugegriffen 18. Februar 2023).

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Sinkende spezifische Investitionskosten (CHF/kWp) mit zunehmender Nennleistung P (kW) [5]	7
Abbildung 2: Eigenverbrauchsanteil abhängig von Solarstromanteil nach Gebäudenutzungskategorie [7] Ein Altersheim mit einer 100 kWp Anlage (100'000 kWh Solarstromproduktion) und einem Stromverbrauch von 300'000 kWh kommt auf einen Solarstromanteil von 33 % und daher auf einen Eigenverbrauchsanteil von etwa 90 %.	11
Abbildung 3: Rapperswilerstrasse 14, Belegungsplan, Dachfläche 1: West-Trakt	21
Abbildung 4: Rapperswilerstrasse 14, Belegungsplan, Dachfläche 2: Ost-Trakt	22
Abbildung 5: Rapperswilerstrasse 14, Belegungsplan, Dachfläche 3: Trakt zwischen West- und Süd-Trakt.....	22
Abbildung 6: Rapperswilerstrasse 14, Belegungsplan, Dachfläche 4: Süd-Trakt.....	23
Abbildung 7: Rapperswilerstrasse 14, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr	24
Abbildung 8: Rapperswilerstrasse 14, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag	24
Abbildung 9: Rapperswilerstrasse 14, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag	24
Abbildung 10: Rapperswilerstrasse 20, Belegungsplan, Dachfläche 1: Süd-Ost	27
Abbildung 11: Rapperswilerstrasse 20, Belegungsplan, Dachfläche 2: Nord-West.....	28
Abbildung 12: Rapperswilerstrasse 20, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr	29
Abbildung 13: Rapperswilerstrasse 20, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag.....	29
Abbildung 14: Rapperswilerstrasse 20, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag	29
Abbildung 15: Rapperswilerstrasse 12, Belegungsplan, Dachfläche 1: Nord-Trakt.....	32
Abbildung 16: Rapperswilerstrasse 12, Belegungsplan, Dachfläche 2: Trakt nördlich Nord-Trakt, Dach begrünt.	32
Abbildung 17: Rapperswilerstrasse 12, Belegungsplan, Dachfläche 3: Ost-Trakt.....	33
Abbildung 18: Rapperswilerstrasse 12, Belegungsplan, Dachfläche 4: zwischen Ost- und West-Trakt.....	33
Abbildung 19: Rapperswilerstrasse 12, Belegungsplan, Dachfläche 5: West-Trakt.	34
Abbildung 20: Rapperswilerstrasse 12, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr	35
Abbildung 21: Rapperswilerstrasse 12, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag.....	35
Abbildung 22: Rapperswilerstrasse 12, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag	35
Abbildung 23: Rüeterswilerstrasse 49, Belegungsplan, Dachfläche 1: nördlicher Teil des süd-ost Teil.	38
Abbildung 24: Rüeterswilerstrasse 49, Belegungsplan, Dachfläche 2: südlicher Teil des süd-ost Teil.	39
Abbildung 25: Rüeterswilerstrasse 49, Belegungsplan, Dachfläche 3: Süden.....	39
Abbildung 26: Rüeterswilerstrasse 49, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr	40

Abbildung 27: Rüeterswilerstrasse 49, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag.....	40
Abbildung 28: Rüeterswilerstrasse 49, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag	40
Abbildung 29: Hintergoldingerstrasse 80, Belegungsplan, Dachfläche nach Osten ausgerichtet.	43
Abbildung 30: Hintergoldingerstrasse 80, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr	44
Abbildung 31: Hintergoldingerstrasse 80, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag.....	44
Abbildung 32: Hintergoldingerstrasse 80, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag	44
Abbildung 33: Rickenstrasse 50, Belegungsplan, Dachfläche 1: West.....	47
Abbildung 34: Rickenstrasse 50, Belegungsplan, Dachfläche 2: Ost	48
Abbildung 35: Rickenstrasse 50, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr	49
Abbildung 36: Rickenstrasse 50, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag ...	49
Abbildung 37: Rickenstrasse 50, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag ..	49
Abbildung 38: Dorfstrasse 4, Belegungsplan, Dachfläche 1: Süd	52
Abbildung 39: Dorfstrasse 4, Belegungsplan, Dachfläche 2: Süd-West	52
Abbildung 40: Dorfstrasse 4, Belegungsplan, Dachfläche 3: Dachaufbau Süd.....	53
Abbildung 41: Dorfstrasse 4, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr	53
Abbildung 42: Dorfstrasse 4, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag	54
Abbildung 43: Dorfstrasse 4, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag	54
Abbildung 44: Rapperswilerstrasse 10, Belegungsplan, Dachfläche 1 Süddach mit symmetrischer Modulanordnung.	57
Abbildung 45: Rapperswilerstrasse 10, Belegungsplan, Dachfläche 2: westlicher Teil der südlichen Spitzgaube.....	57
Abbildung 46: Rapperswilerstrasse 10, Belegungsplan, Dachfläche 3: östlicher Teil der südlichen Spitzgaube.....	58
Abbildung 47: Rapperswilerstrasse 10, Belegungsplan, Dachfläche 4: westlicher Teil der nördlichen Spitzgaube.	58
Abbildung 48: Rapperswilerstrasse 10, Belegungsplan, Dachfläche 5: östlicher Teil der nördlichen Spitzgaube.	59
Abbildung 49: Rapperswilerstrasse 10, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr	60
Abbildung 50: Rapperswilerstrasse 10, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag.....	60
Abbildung 51: Rapperswilerstrasse 10, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag	60
Abbildung 52: Rapperswilerstrasse 15, Belegungsplan, Dachfläche 1: westlicher Teil des Süddachs.....	63
Abbildung 53: Rapperswilerstrasse 15, Belegungsplan, Dachfläche 2: westlicher Teil der südlichen Spitzgaube.....	63
Abbildung 54: Rapperswilerstrasse 15, Belegungsplan, Dachfläche 3: östlicher Teil der südlichen Spitzgaube.....	64
Abbildung 55: Rapperswilerstrasse 15, Belegungsplan, Dachfläche 4: östlicher Teil des Süddachs.....	64
Abbildung 56: Rapperswilerstrasse 15, Belegungsplan, Dachfläche 5: Ostdach.	64

Abbildung 57: Rapperswilerstrasse 15, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr	65
Abbildung 58: Rapperswilerstrasse 15, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag.....	65
Abbildung 59: Rapperswilerstrasse 15, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag	66
Abbildung 60: Lütschbachstrasse 3, Belegungsplan, Dachfläche 1:Westdach	69
Abbildung 61: Lütschbachstrasse 3, Belegungsplan, Dachfläche 1:südlicher Teil der westlichen Spitzgaube.	69
Abbildung 62: Lütschbachstrasse 3, Belegungsplan, Dachfläche 3: südlicher Teil der östlichen Spitzgaube.	70
Abbildung 63: Lütschbachstrasse 3, Monatliche Stromproduktion der PV-Anlage in kWh für ein typisches Jahr	70
Abbildung 64: Lütschbachstrasse 3, Tagesertrag in kWh für einen typischen Wintertag	71
Abbildung 65: Lütschbachstrasse 3, Tagesertrag in kWh für einen typischen Sommertag	71

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht bestehende PV-Anlagen auf kommunalen Dächern	14
Tabelle 2: Übersicht Ausprägung der Bewertungskriterien nach Liegenschaft	16
Tabelle 3: Rapperswilerstrasse 14, Kennzahlen zur PV-Anlage	20
Tabelle 4: Rapperswilerstrasse 14, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.	23
Tabelle 5: Rapperswilerstrasse 14, Kennzahlen zur Investitionssumme	25
Tabelle 6: Rapperswilerstrasse 20, Kennzahlen zur PV-Anlage	26
Tabelle 7: Rapperswilerstrasse 20, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.	28
Tabelle 8: Rapperswilerstrasse 20, Kennzahlen zur Investitionssumme	30
Tabelle 9: Rapperswilerstrasse 12, Kennzahlen zur PV-Anlage	31
Tabelle 10: Rapperswilerstrasse 12, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.	34
Tabelle 11: Rapperswilerstrasse 12, Kennzahlen zur Investitionssumme	36
Tabelle 12: Rüeterswilerstrasse 49, Kennzahlen zur PV-Anlage	37
Tabelle 13: Rüeterswilerstrasse 49, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.	38
Tabelle 14: Rüeterswilerstrasse 49, Kennzahlen zur Investitionssumme	41
Tabelle 15: Hintergoldingenstrasse 80, Kennzahlen zur PV-Anlage	42
Tabelle 16: Hintergoldingenstrasse 80, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.	43
Tabelle 17: Hintergoldingenstrasse 80, Kennzahlen zur Investitionssumme	45
Tabelle 18: Rickenstrasse 50, Kennzahlen zur PV-Anlage	46
Tabelle 19: Rickenstrasse 50, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.	48
Tabelle 20: Rickenstrasse 50, Kennzahlen zur Investitionssumme	50
Tabelle 21: Dorfstrasse 4, Kennzahlen zur PV-Anlage	51
Tabelle 22: Dorfstrasse 4, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.	53
Tabelle 23: Dorfstrasse 4, Kennzahlen zur Investitionssumme	55
Tabelle 24: Rapperswilerstrasse 10, Kennzahlen zur PV-Anlage	56
Tabelle 25: Rapperswilerstrasse 10, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.	59
Tabelle 26: Rapperswilerstrasse 10, Kennzahlen zur Investitionssumme	61
Tabelle 27: Rapperswilerstrasse 15, Kennzahlen zur PV-Anlage	62
Tabelle 28: Rapperswilerstrasse 15, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches.	65
Tabelle 29: Rapperswilerstrasse 15, Kennzahlen zur Investitionssumme	66
Tabelle 30: Lütschbachstrasse 3, Kennzahlen zur PV-Anlage	68
Tabelle 31: Lütschbachstrasse 3, Kennzahlen aufgeteilt nach Teilflächen des Daches. ..	70
Tabelle 32: Lütschbachstrasse 3, Kennzahlen zur Investitionssumme	72
Tabelle 33: Summe des Solarstrompotenzials auf den Liegenschaften nach Prioritätskategorien unterteilt	73
Tabelle 34: Umsetzungsplanung für die nächsten 7 Jahre	75
Tabelle 35: Kommunikationsmassnahmen zur Machbarkeitsstudie PV der Gemeinde Eschenbach	76

6 Anhang

Anhang A – Rücklieferung an SAK

Auszug aus dem Tarifblatt der SAK, welche die Gemeinde Eschenbach versorgen

RES E

Produktbeschreibung

Das Rücklieferprodukt RES E gilt für Rücklieferungen von Eigenerzeugungsanlagen mit einer Wechselrichterleistung **kleiner 150 kVA**.

Preise

Gültig für die Lieferperiode 1. Januar 2023 bis 31. Dezember 2023.

Für die Vergütung der Rücklieferungsenergie gelten die nachstehenden Preisansätze:

Rücklieferprodukt	Einheit	RES E
Einheitspreis (durchgehend)	[Rp./kWh]	11.17

Gültig für die Lieferperiode 1. Januar 2023 bis 31. Dezember 2023. Preise exkl. MWST

RES HKN

Produktbeschreibung

Vergütung von Herkunftsnachweisen (HKN) aus der Einspeisung von elektrischer Energie aus Photovoltaik-Anlagen (ohne Vergütung der Energie) in das Stromnetz der SAK.

Preise

Gültig für die Lieferperiode 1. Januar 2023 bis 31. Dezember 2023.

Für die Vergütung der HKN aus Photovoltaik-Anlagen gelten die nachstehenden Preisansätze:

Rücklieferprodukt	RES HKN
Einheitspreis (durchgehend)	[Rp./kWh] 2.90

Gültig für die Lieferperiode 1. Januar 2023 bis 31. Dezember 2023. Preise exkl. MWST

Anhang B – Strombezugstarif bei SAK

IHR STROMPREIS PREMIUM

Gültig ab 1. Januar 2023

Ihr Energieprodukt Premium ist für Haushalte und Kleingewerbe mit jährlichem Gesamtenergiebezug bis 50'000 kWh.

	STANDARDPRODUKT		
	S NATURSTROM STAR	B NATURSTROM BASIC	G GRAUSTROM
ENERGIEPRODUKT PREMIUM exkl. MwSt.			
Energie (Rp./kWh)	T1: 18.06 T2: 15.71	T1: 16.00 T2: 13.65	T1: 15.25 T2: 12.90
NETZNUTZUNG SDN400 exkl. MwSt.			
Netznutzung (Rp./kWh)	T1: 8.90 T2: 4.80	T1: 8.90 T2: 4.80	T1: 8.90 T2: 4.80
Systemdienstleistungen (SDL) (Rp./kWh)	0.46	0.46	0.46
Grundpreis (CHF/Mt.)	11.00	11.00	11.00
ABGABEN exkl. MwSt.			
Netzzuschlag (Rp./kWh)	2.30	2.30	2.30
Abgaben an Gemeinden* (Rp./kWh)	individuell	individuell	individuell
KOMPLETTPREISE inkl. 7.7% MwSt. (Energie, Netznutzung und Abgaben, exkl. Abgaben an Gemeinden)			
Arbeitspreis (Rp./kWh)	T1: 32.00 T2: 25.06	T1: 29.79 T2: 22.84	T1: 28.98 T2: 22.03
Grundpreis (CHF/Mt.)	11.85	11.85	11.85

NORMALLAST (T1)

Montag bis Freitag: 07.00 – 19.00 Uhr

SCHWACHLAST (T2)

Montag bis Freitag: 00.00 – 07.00 Uhr | 19.00 – 24.00 Uhr

Samstag bis Sonntag: 00.00 – 24.00 Uhr