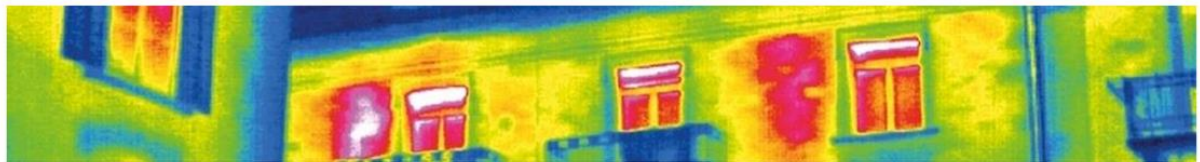


13. November 2020

Solaroffensive auf kantonseigenen Bauten und Anlagen

Bericht mit Massnahmen und Zeitplan

Strategische Planung



Energietechnik



Gebäudetechnik



Auftraggeber:

Hochbauamt des Kantons Solothurn

Kontaktperson: Silvan Nünlist, Projektleiter HBA

Adresse: Werkhofstrasse 65

PLZ Ort: 4509 Solothurn

Projekt-Nr: 2020.8048.00

Verfasser: Saskia Frey-von Gunten

Inhalt

1	Zusammenfassung	3
2	Ausgangslage	3
3	Vorgehen	4
3.1	Erarbeiten Checkliste.....	4
3.2	Dokumentation	6
3.3	Kostenberechnung	7
3.4	Faktoren der Priorisierung	8
4	Zeitplan anhand Priorisierung	10
4.1	Auswertungen gemäss Zeitplan.....	11
4.2	Wichtige Punkte für die Umsetzung	12
5	Fazit.....	14
6	Abkürzungsverzeichnis.....	16
7	Beilagen.....	16

1 Zusammenfassung

Der Auftrag, für die systematische Überprüfung, welche kantonseigenen Bauten und Anlagen sich für die Errichtung von Photovoltaik- und/oder Solarthermieranlagen eignen, wurde der Firma eicher+pauli in Olten übertragen.

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wurden bei insgesamt 32 Objekten je eine Machbarkeitsstudie durchgeführt, welche zum Schluss gekommen ist, dass bei 20 Objekten eine Photovoltaikanlage erstellt werden kann. Bei allen 20 Objekten ist eine Photovoltaikanlage auf dem Dach / den Dachflächen möglich. Bei zwei Objekten wurden zudem Photovoltaikanlagen auch an den Fassadenflächen berechnet. Ein Neubau einer thermischen Solaranlage wurde bei keinem Objekt als sinnvoll erachtet, insbesondere aus wirtschaftlichen Gründen, hinsichtlich Einsatz, Anwendung und Mehrkosten.

Mit den verbleibenden 20 Liegenschaften könnten Anlagen mit einer Nennleistung von ca. 1'930 kWp installiert werden. Dies entspricht einer Stromproduktion von ca. 1'820'000 kWh/a.

Durch die Umsetzung aller vorgeschlagenen Anlagen könnte der Kanton Solothurn die Stromproduktion seiner bestehenden Photovoltaikanlagen in den nächsten vier Jahren knapp verdoppeln.

Eine Realisierung der Anlagen, auf den aufgeführten 20 Liegenschaften, könnte über 4 Jahre verteilt möglich sein. Die Aufteilung pro Jahr richtet sich je nach Grössenordnung und deren Wirtschaftlichkeit der Anlagen. Die Investitionskosten dieser Anlagen würden sich auf insgesamt Fr. 3.4 Mio. belaufen.

2 Ausgangslage

Der Kantonsrat hat an seiner Sitzung vom 13.11.2019, Nr. A 0049/2019 den Auftrag der Fraktion Grüne, Solaroffensive auf kantonseigenen Bauten und Anlagen, mit folgendem Wortlaut als erheblich erklärt: Der Regierungsrat wird beauftragt, systematisch zu überprüfen, welche kantonseigenen Bauten und Anlagen sich für die Errichtung von Photovoltaik- und/oder Solarthermieranlagen eignen.

Ein entsprechender Bericht mit Massnahmen und einem Zeitplan für deren Realisierung soll bis Ende 2020 vorliegen.

Der Kanton Solothurn hatte per Ende 2020 insgesamt 29 Photovoltaikanlagen auf kantonseigenen Gebäuden installiert. Vor diesem Hintergrund wurden von Seiten des Kantons in einem ersten Schritt 32 Objekte definiert, bei denen eine Machbarkeitsstudie durchgeführt werden soll.

Die 32 Objekte wurden unter den nachfolgenden Kriterien bzw. Ausschlusskriterien ausgewählt:

- Versicherungswert > Fr. 500'000.-
- Ausschlusskriterien:
 - o Photovoltaikanlage bereits vorhanden
 - o Denkmalgeschützte / historische Gebäude

- Grössere Dachaufbauten / sowie Beschattungen
- Statische Probleme
- Solothurner Spitäler (sind nicht Bestandteil der Betrachtung)
- Verkauf oder Abbruch geplant

Projektziele:

- Systematische Überprüfung, welche kantonseigenen Bauten und Anlagen sich für die Errichtung von Photovoltaik- und / oder Solarthermieranlagen eignen.
- Erstellen eines Zeitplans für deren Realisierung.

3 Vorgehen

Gemäss Honorarofferte wurden verschiedene Leistungen erbracht, welche hier in verschiedenen Punkten beschrieben sind.

3.1 Erarbeiten Checkliste

Als erster Schritt wurde eine Checkliste mit allen relevanten Angaben erarbeitet, um die verschiedenen Objekte systematisch zu beurteilen.

Der Fokus lag klar auf den PV-Anlagen, welche auf den Dächern umgesetzt werden können. Thermische Anlagen sowie PV-Anlagen an der Fassade wurden nur bei wenigen Objekten betrachtet. Dies aus folgenden Gründen:

- Thermische Anlagen: Machen vor allem Sinn bei Gebäuden, wo im Sommer ein hoher Warmwasserbedarf besteht. Insbesondere in Kombination mit Holz/Pelletheizungen werden sie oft eingesetzt, um im Sommer das Warmwasser aufzubereiten und ggf. als Heizunterstützung im Winter. Vor allem in Schul- und Verwaltungsbauten ist der Bedarf an Warmwasser allgemein eher klein und im Sommer wegen Ferienabwesenheiten noch kleiner. Tendenziell macht im heutigen Umfeld der Energiewende (Wegfall Stromproduktion der Atomkraftwerke, Fokus auf dezentrale Energieerzeugung etc.) sowie dem vermehrten Einsatz von Wärmepumpen und der Elektromobilität die Produktion von Strom statt Wärme mehr Sinn.
- Photovoltaik Fassadensysteme: Machen (wirtschaftlich) vor allem Sinn bei Gesamtanierungen (Kosten der Fassadendämmung und der Solarmodule können «geteilt» werden) und bei Neubauten. Der Ertrag einer Solarfassade beträgt etwa 2/3 im Vergleich zu einer PV-Dachanlage. Die Kosten sind knapp doppelt so hoch wie bei einer Aufdachanlage (stark situationsabhängig). Wichtig: Es muss darauf geachtet werden, dass sich die Anlage nicht im Schattenbereich, z. B. eines umstehenden Gebäudes, befindet.

Nach einer ersten Grobbeurteilung der 32 Objekte konnten weitere Objekte ausgeschlossen werden:

Tabelle 1: Ausgeschlossene Objekte

Bezeichnung	Begründung
Kantonsschule Solothurn Pavi-Ost	Teil einer Gesamtsanierung
Kantonsschule Solothurn Pavi-West	Teil einer Gesamtsanierung
Kantonsschule Solothurn Doppeltturnhalle	Teil einer Gesamtsanierung
Kantonsschule Solothurn Mensa, Mediothek	Teil einer Gesamtsanierung
Pädagogische FH Solothurn Hallenbad	Teil der Immobilienentwicklung
Kantonsschule Olten, Schulge- bäude	Teil einer Gesamtsanierung (2 PV-Anlagen, 31kWp + 89kWp)
Kantonsschule Olten, Hallenbad	Siehe 'Schulgebäude', auf dem Hallenbad ist keine Anlage vorgesehen (zu viele Oblichter)
Zweifamilienhaus (+ Gefängnis), Breitenbach	Dach stark verschachtelt
MFK Bellach, Einstellhalle	Probleme mit der Statik nachträglich erkannt
JVA Mehrzweckgebäude Verwaltung Gebäude D	Probleme mit der Statik nachträglich erkannt
JVA Insassenhaus C	Zu kleine Dachfläche
Polizeiposten Schönenwerd	Dach stark verschachtelt, Fassade auch nicht geeig- net (Riegelgebäude, grosse Fenster)

Im Laufe der Abklärungen kam noch ein Objekt dazu. Dementsprechend wurden im Rahmen des Auftrages folgende 20 Objekte betrachtet:

Nr.	Bezeichnung	Ort
1	BBZ Solothurn-Grenchen Hauptgebäude A	Solothurn
2	Wallierhof, Milchviehstall	Riedholz
3	HPSZ Grenchen Hauptgebäude	Grenchen
4	HPSZ Olten	Olten
5	KBA III-Werkhof	Büsserach
6	Schnyderhaus	Solothurn
7	Zentrum für Asylsuchende Caritas Schweiz	Balm bei Günsberg
8	Bürogebäude (ehem. SWG)	Grenchen
9	JVA Betriebsgebäude E	Flumenthal
10	JVA Anlieferung I	Flumenthal
11	JVA Autounterstand/Lager H	Flumenthal
12	JVA Betriebsgebäude F	Flumenthal
13	KBA I-Salzmagazin Streuguthalle	Zuchwil
14	Lager (KaPo)	Biberist
15	Stützpunkt KBA II, Balsthal; Lagerhalle	Balsthal
16	Polizeigebäude G Bürogebäude	Oensingen
17	Polizeiauto-Einstellhalle E	Oensingen
18	Polizeiposten PP und Bezirksgefängnis	Dornach
19	Amthaus ex Traube	Dornach
20	Stützpunkt KBA III	Hofstetten-Flüh

3.2 Dokumentation

Eine Dokumentation pro Objekt ist in Beilage 1 zusammengestellt. Diese enthält Informationen zu folgenden Punkten:

- Allgemeine Angaben zum Objekt (Adresse etc.)
- Angaben für ein Photovoltaik-Dach-System (Neigung, Ausrichtung, kWp, m² etc.)
- Angaben für ein Photovoltaik-Fassaden-System (wo relevant)
- Angaben für ein thermisches System (wo relevant)

- Angaben zum Ertrag (kWh/Jahr)
- Detaillierte Angaben zu Dach / Unterkonstruktion (Statik, Zugang etc.)
- Kurzer erläuternder Text

Zudem ist pro Objekt ein Kartenausschnitt von www.sonnendach.ch hinterlegt.



Abbildung 1: Beispiel eines Kartenausschnittes, hier "JVS Betriebsgebäude E, Flumenthal"

Die Farben stehen für folgendes:

- Blau = Eignung gering
- Gelb = Eignung mittel
- Orange = Eignung gut
- Rot = Eignung sehr gut (siehe oben)
- Braun = Eignung hervorragend

Folgende Tabelle zeigt auf, mit welchen Erträgen bei den verschiedenen Eignungen gerechnet werden kann.

Tabelle 2: Ertrag pro m² / Jahr

Gering	< 800 kWh / m ² / Jahr
Mittel	>= 800 und < 1000 kWh / m ² / Jahr
Gut	>= 1000 und < 1200 kWh
Sehr gut	>= 1200 und < 1400 kWh kWh / m ² / Jahr
Hervorragend	>= 1400 kWh / m ² / Jahr

3.3 Kostenberechnung

Die Kosten wurden mit Hilfe von www.sonnendach.ch berechnet und plausibilisiert. Diese Richtpreise basieren auf einer Marktbeobachtung des Bundesamtes für Energie (BFE) und variieren je nach baulicher Situation und Qualität der Komponenten um ca. $\pm 10\%$.

Bei Objekten, wo mehrere Dachflächen zur Verfügung stehen, sind die Kosten pro Dachfläche berechnet. Die Gesamtkosten aller Dachflächen pro Objekt wurden dann mit dem Faktor 0.85 – 0.8 multipliziert, da es Synergien gibt, wenn man mehrere Dächer / Dachflächen gleichzeitig mit Photovoltaikanlagen bestückt (z.B. reduzierte Kosten bei Wechselrichter, Leitungsführung, Transport etc.).

Was bei den Kosten nicht berücksichtigt wurde, ist der allfällig nötige Ausbau des Hausanschlusses je nach Leistung bei der Installation einer PV-Anlage.

3.4 Faktoren der Priorisierung

Als wichtigster Faktor für die Priorisierung wurden die spezifischen Kosten, CHF/kWp, betrachtet (siehe Abbildung 2, grün = spez. Kosten < 1'000 CHF/kWp, rot = spez. Kosten > 2'000 CHF/kWp). Diejenigen Anlagen, welchen dort den tiefsten Wert aufweisen, sind am wirtschaftlichsten und sollten in einem ersten Schritt umgesetzt werden. Zudem wurden auch weitere Aspekte, z.B. Synergien bei der Umsetzung von Anlagen am gleichen Standort, bereits geplante Sanierungen etc., miteinbezogen.

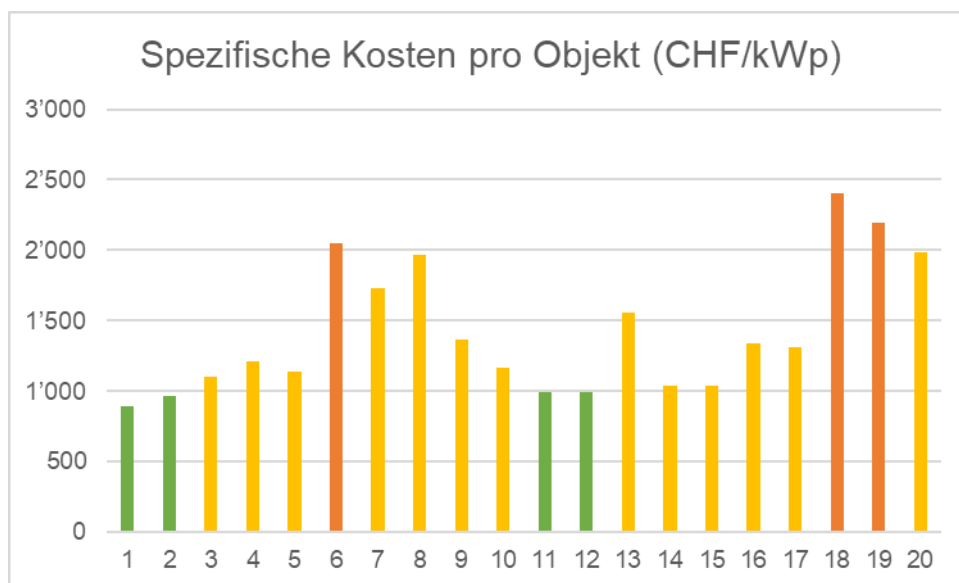


Abbildung 2: Spezifische Kosten (CHF/kWp) pro Objekt (Bruttokosten, excl. Kosten für Vorstudien)

Total ergeben sich Investitionen von Fr. 3.4 Mio. (Bruttokosten, ohne Förderbeiträge, inkl. Vorstudien). Diese wurden in Pakete von je ca. Fr. 1 Mio. zusammengefasst. Daraus ergibt sich ein Zeitplan von Paket 1 – 3, wobei beim Paket 4 die Umsetzung noch vertiefter abgeklärt werden muss. Letzteres aus Gründen der Wirtschaftlichkeit (siehe drei rote Objekte oben) und beim HPSZ Olten wegen der bestehenden thermischen Anlage (siehe Beschrieb unten).

Bei allen Objekten wurden die Kosten für PV-Anlagen auf den Dächern berechnet. Bei folgenden zwei Objekten sind PV-Anlagen an der Fassade eingerechnet:

- KBA I-Salzmagazin Streuguthalle
- Lager (KaPo)

Wie bereits eingangs beschrieben sind Fassaden-Anlagen weniger wirtschaftlich als Dach-Anlagen. Allerdings könnte der Kanton mit der Umsetzung von zwei Fassaden-Anlagen unter anderem auch eine Vorbildfunktion einnehmen und anhand eines effektiv umgesetzten Beispiels aufzeigen, wie man im Rahmen einer Fassadensanierung eine Energieeinsparung (verbesserte Dämmung) mit einer Energieproduktion (PV-Anlage) verbinden kann. Dies muss in einem Vorprojekt vertieft geprüft werden.

Der Neubau von thermischen Anlagen wurde bei keinem der 20 Objekte eingerechnet, da es nirgends als sinnvoll erachtet wurde. Beim Objekt HPSZ Olten wird folgendes vermerkt: Der Ersatz der bestehenden thermischen Anlage muss in den nächsten 5-10 Jahren geplant werden. Ob diese dann gleichwertig ersetzt, eine Hybridanlage (PV- und thermische Anlage kombiniert) oder eine reine PV-Anlage auf dem verfügbaren Dach installiert wird, muss zu diesem Zeitpunkt vertieft geprüft und entschieden werden. Stand heute: Hybridanlagen versprechen eine besonders hohe Energieausbeute für Verbraucher mit einem grossen Warmwasserbedarf auch im Sommer. Diese Grundlage wäre mit einem Hallenbad gegeben. Die im Berichteingerechneten Kosten beim «HPSZ Olten» sind für eine reine PV-Anlage berechnet.

4 Zeitplan anhand Priorisierung

Nr.	Bezeichnung	Ort	Paket 1 (inkl. Vorstudie)	Paket 2 (inkl. Vorstudie)	Paket 3 (inkl. Vorstudie)	Paket 4 (vertieft prüfen)
10	JVA Anlieferung I	Flumenthal	140'000			
9	JVA Betriebsgebäude E	Flumenthal	160'000			
11	JVA Autounterstand/Lager H	Flumenthal	220'000			
12	JVA Betriebsgebäude F	Flumenthal	220'000			
1	BBZ Solothurn-Grenchen Hauptgebäude A	Solothurn	270'000			
16	Polizeigebäude G Bürogebäude	Oensingen		100'000		
17	Polizeiauto-Einstellhalle E	Oensingen		110'000		
3	HPSZ Grenchen Hauptgebäude	Grenchen		160'000		
2	Wallierhof, Milchviehstall	Riedholz		160'000		
15	Stützpunkt KBA II, Balsthal; Lagerhalle	Balsthal		190'000		
14	Lager (KaPo)	Biberist		300'000		
8	Bürogebäude (ehem. SWG)	Grenchen			60'000	
20	Stützpunkt KBA III	Hofstetten-Flüh			90'000	
7	Zentrum für Asylsuchende Caritas Schweiz	Balm bei Günsberg			150'000	
13	KBA I-Salzmagazin Streuguthalle	Zuchwil			260'000	
5	KBA III-Werkhof	Büsserach			380'000	
6	Schnyderhaus	Solothurn				50'000
18	Polizeiposten PP und Bezirksgefängnis	Dornach				50'000
19	Amthaus ex Traube	Dornach				80'000
4	HPSZ Olten	Olten				250'000
Investitionskosten pro Paket			1'010'000	1'020'000	940'000	430'000
Investitionskosten Total						3'400'000

Grau hinterlegt = Liegenschaften sollten zusammen umgesetzt werden.

4.1 Auswertungen gemäss Zeitplan

Durch die geplanten Anlagen gemäss Zeitplan könnten jährlich total 1'820'000 kWh Strom produziert werden, bei einer installierten Leistung von total 1'930 kWp. Bei einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 4'500 kWh¹ pro Schweizer Haushalt würde der Kanton Solothurn somit zusätzlichen Strom für gut 400 Haushalte produzieren. Diese Angaben sind in der Abbildung 3, Abbildung 4 und Abbildung 5 pro Paket ersichtlich.

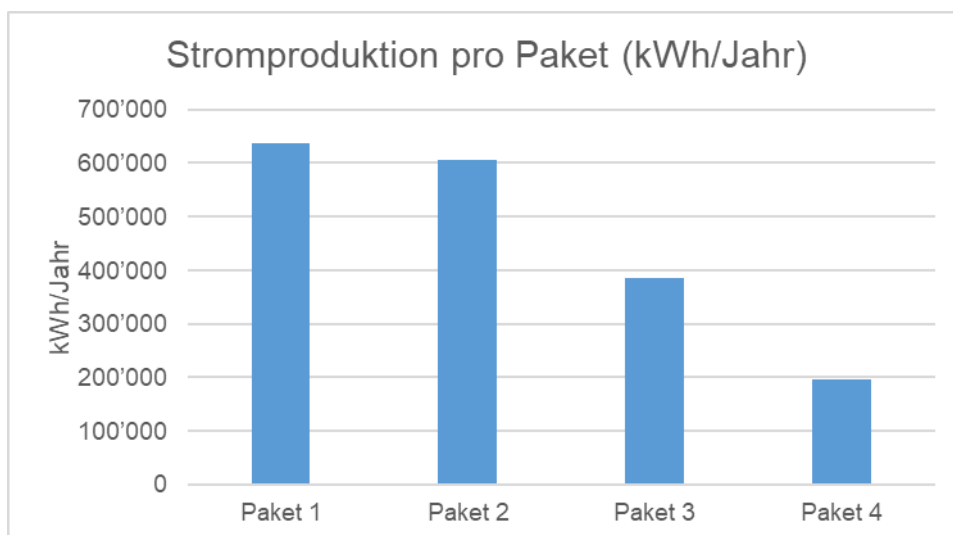


Abbildung 3: Stromproduktion mit geplanten Anlagen in kWh pro Paket und Jahr

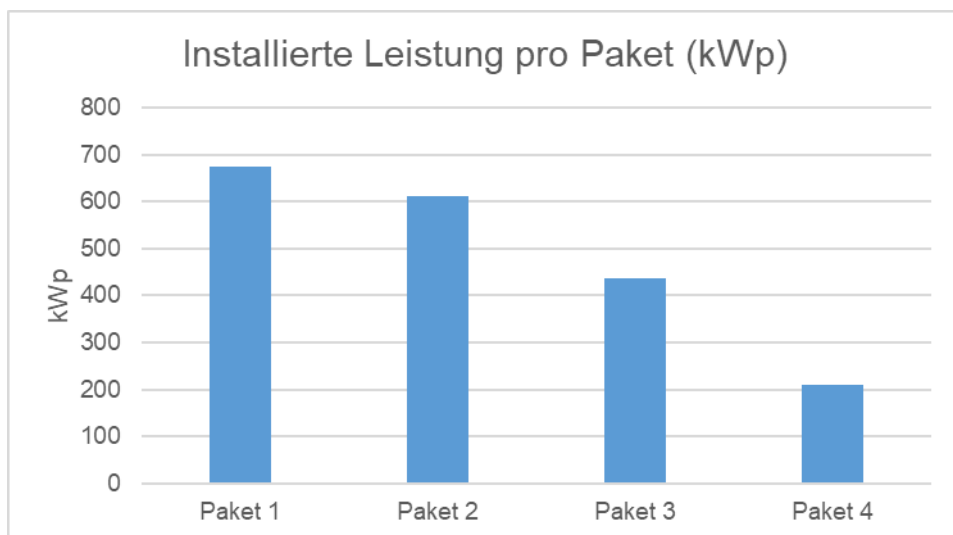


Abbildung 4: Installierte Leistung pro Paket in kWp

¹ «Der typische Haushalt-Stromverbrauch, Neue Haushalt-Kategorien und typische Stromverbrauchs-werte», Jürg Nipkow, Schweizerische Agentur für Energieeffizienz S.A.F.E., Zürich, Dez. 2013

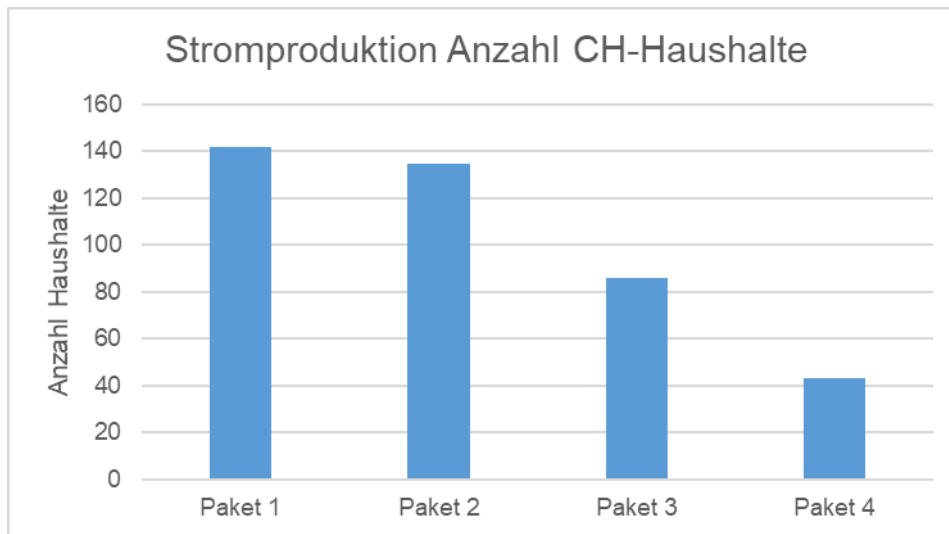


Abbildung 5: Stromproduktion für Anzahl CH-Haushalte pro Paket

Die Wirtschaftlichkeit einer Anlage kann wie beschrieben mit den spezifischen Kosten eingeschätzt werden. Dies ist bei PV-Anlagen der Preis pro installierte kWp, angegeben in CHF/kWp. Je tiefer der Wert, je wirtschaftlicher die Anlage. In Abbildung 6 ist sehr schön ersichtlich, dass die Pakete unter anderem so priorisiert wurden, dass die wirtschaftlichsten Anlagen zuerst umgesetzt werden. Beim Paket 4 ist der Wert etwas tiefer als beim Paket 3, da dort eine wirtschaftliche Anlage darunter ist (HPSZ Olten), deren Umsetzung noch vertieft geprüft werden muss.

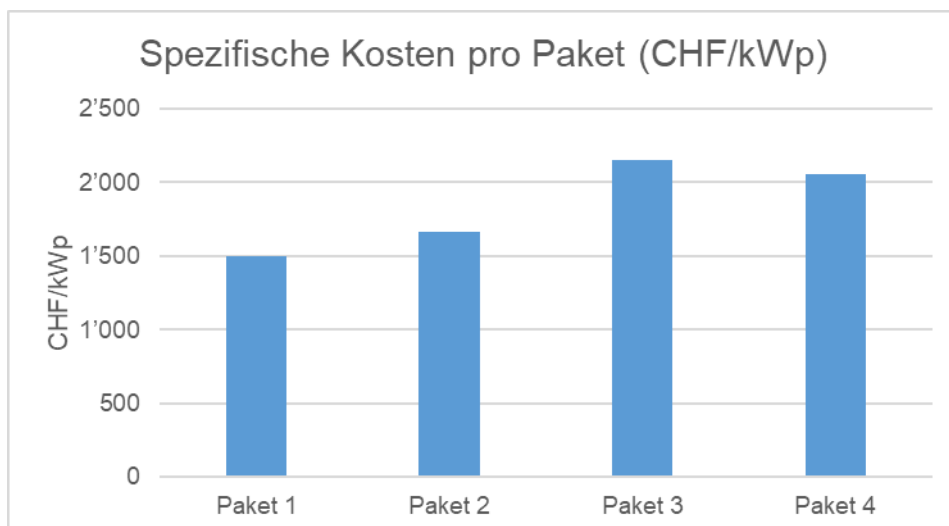


Abbildung 6: Spezifische Kosten pro Paket in CHF/kWp

4.2 Wichtige Punkte für die Umsetzung

Folgende Faktoren beeinflussen die Wirtschaftlichkeit (CHF/kWp) von Photovoltaikanlagen:

- Dachflächen / Fassadenflächen müssen in gutem baulichem Zustand sein, so dass Anlage über Zeitraum von mindestens 25 Jahren getragen werden kann. Die Module darauf dürfen nicht beschattet werden.

- Bei bestehenden Gebäuden: Eine Dachsanierung ist ein idealer Zeitpunkt, gleichzeitig eine PV-Anlage (wenn möglich Indach und inkl. Wärmedämmung) zu installieren. Bei neuen Gebäuden sollte der Einsatz von PV-Anlagen sowieso immer geprüft werden.
- Einstrahlungswinkel: Höchste Erträge werden erzielt, wenn die Solarstrahlung senkrecht auftrifft (siehe Abbildung 7). Für europäische Breiten = Winkel von 30 bis 35 Grad
- Himmelsrichtung: Höchste Erträge werden bei Süddächern und Südfassaden (siehe Abbildung 7) erzielt. Aber: In Zukunft wird um die Mittagszeit eher zu viel Strom produziert → Ost/West Ausrichtungen werden häufiger umgesetzt, da die Stromproduktion so besser über Tag (und die Jahreszeiten) verteilt ist. Insbesondere in Kombination mit Wärmepumpen-Heizungen kann so der Eigenverbrauch (siehe unten) erhöht und somit die Wirtschaftlichkeit der Anlage verbessert werden.
- Indachanlagen sind tendenziell leicht teurer als Aufdachanlagen. Es werden jedoch momentan auch höhere Förderbeiträge ausbezahlt. Insbesondere folgende zwei Punkte müssen hier auch berücksichtigt werden: Bei einer Sanierung oder einem Neubau können so die Kosten z.B. der Ziegel eingespart werden. Auch der Aspekt der Ästhetik ist hier relevant.

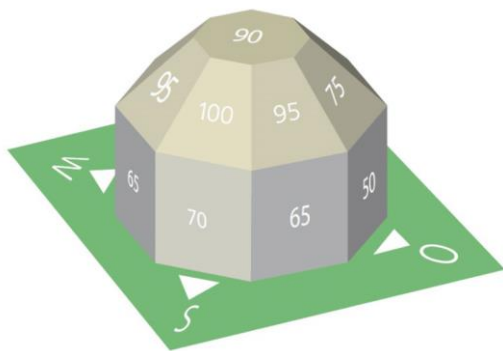


Abbildung 7: Jährliche Sonneneinstrahlung (CH-Mittelland) in % des Maximums (30° Süd), Quelle: Swissolar

Der wichtigste Faktor, welcher heute die Wirtschaftlichkeit einer Anlage beeinflusst, ist der Aspekt des Eigenverbrauchs. Denn die Rückliefertarife der Energieversorger sind seit einigen Jahren deutlich tiefer als die Stromkosten (Rp/kWh). D.h. es macht Sinn, möglichst viel des produzierten Stromes selber / vor Ort zu verbrauchen.

Nachfolgend sind die wichtigsten Faktoren beschrieben, um den Eigenverbrauch zu erhöhen. Abbildung 8 zeigt eine grobe Übersicht, mit welchen Massnahmen welcher Prozentanteil an Eigenverbrauch erreicht werden kann.

- Installation einer Wärmepumpe: Beim Heizersatz (insbesondere von Öl- und Gasheizungen) sollte auf eine Wärmepumpe als erneuerbares Heizsystem gewechselt werden. Eine Wärmepumpe benötigt zwar immer noch Strom, aber deutlich weniger als eine Elektrospeicherheizung. Und mit einer PV-Anlage kann der produzierte Strom so sinnvoll vor Ort genutzt werden.
- Anschaffung eines Batteriespeichers: Mit einem Stromspeicher kann der überschüssige Strom, der sonst ins Netz zurückgespeist würde, gespeichert und zeitversetzt

abgerufen werden. Allerdings sind diese Speicher immer noch sehr teuer. Diese Kosten werden sich in den kommenden Jahren deutlich verringern.

- Klimaanlage mit PV-Strom betreiben: Klima- und Lüftungsanlagen gehören bei modernen Gebäuden und bei umfangreichen Sanierungen fast schon zum Standard. Erstere sollten wenn möglich mit Freecooling und die Lüftungsanlage mit einer Wärmerückgewinnung ausgestattet werden. Auf jeden Fall können die beiden Verbraucher mit dem Strom der PV-Anlage betrieben werden.
- Elektroauto mit Photovoltaik aufladen: Lediglich bei einem der betrachteten Objekte gibt es bis heute eine Elektroladestation. Dies sollte wenn möglich mit der Installation von PV-Anlagen geändert werden. Denn eine Elektroladestation ist eine gute Möglichkeit, den Eigenverbrauch zu erhöhen.
- Intelligente Steuerung: Alle oben genannten Punkte sollten optimal auf die PV-Anlage und aufeinander abgestimmt sein. Diesen Nutzen bietet eine intelligente Steuerung - auch Energiemanagement genannt. Die genannten Grossverbraucher (Wärmepumpe, Elektroauto, ggf. auch Elektroboiler) oder auch kleinere Verbraucher können dann gezielt eingeschaltet werden, wenn die PV-Anlage einen Stromüberschuss produziert.
- Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV): Neu darf der produzierte Strom nicht nur innerhalb eines Gebäudes, sondern in einem ZEV auch in mehreren Objekten (es müssen aneinandergrenzende Grundstücke sein) verbraucht werden. So kann der unten dargestellte Anteil nochmals erhöht werden.

	Ohne Optimierung	Mit Steuerung	Mit Batteriespeicher / E-Mobilität
Anteil Eigenverbrauch	20-30%	30-50%	50-70%

Abbildung 8: Anteil Eigenverbrauch in %, Quelle www.energieheld.ch

5 Fazit

Sollte der Kanton Solothurn alle hier vorgeschlagenen Anlagen umsetzen (Paket 1-4), könnte sowohl die installierte Leistung als auch die Stromproduktion aus PV-Anlagen in den nächsten vier Jahren knapp verdoppelt werden (siehe Abbildung 9 und Abbildung 10). Durch die Optimierung dieser Anlagen sollte wo möglich der Anteil des Eigenverbrauchs möglichst erhöht werden, um auch die Wirtschaftlichkeit der Anlagen zu optimieren. Wo dies nicht möglich ist, kann der «erneuerbare Strom» auch zu einem grossen Teil ins Netz eingespeist werden und zur Schweizer Produktion von erneuerbarem Strom und zur Umsetzung der Energiewende beitragen.

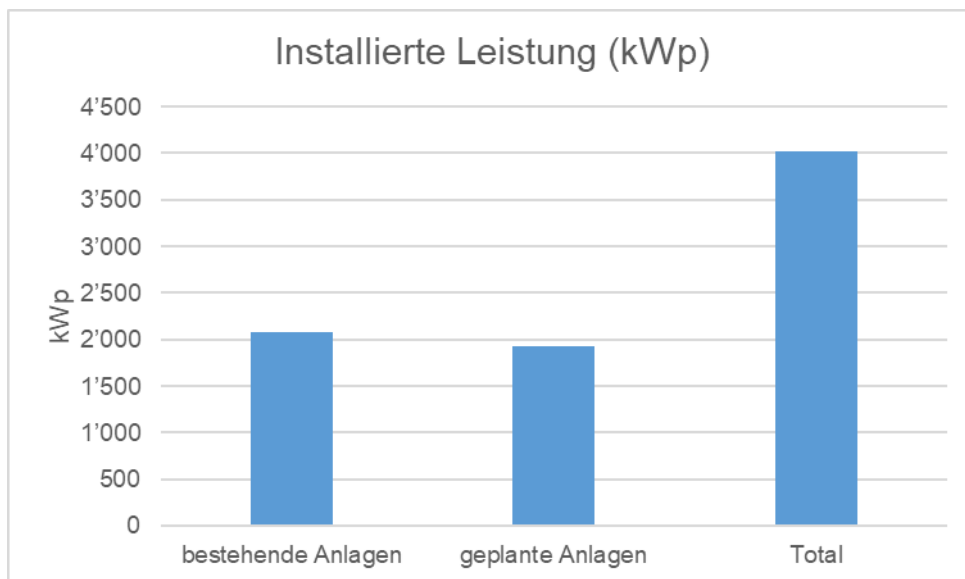


Abbildung 9: Installierte Leistung in kWp

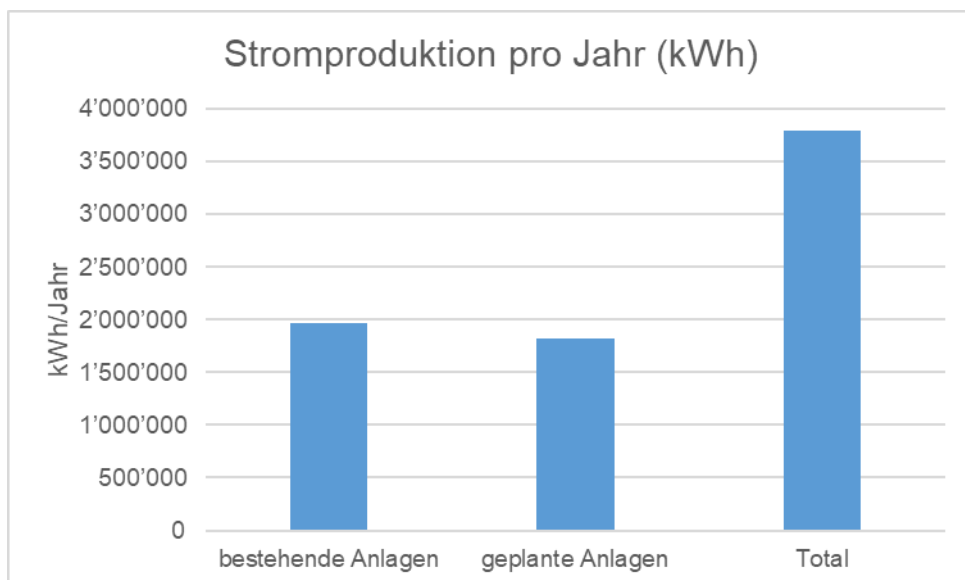


Abbildung 10: Stromproduktion pro Jahr in kWh

Allgemein wird noch festgehalten, dass bei allen geplanten Sanierungen (auch ausserhalb der betrachteten Objekte) und Neubauten der Einbau von Photovoltaikanlagen stets geprüft und wo sinnvoll umgesetzt werden sollte. Dies gilt nicht nur für Sanierungen an der Gebäudehülle (Dach, Fassade), sondern insbesondere auch für Sanierungen an der Gebäudetechnik (Elektroverteilung, Heizsystem). Dort ist es wichtig, dass beim Ersatz bereits Vorbereitungen für eine spätere mögliche Einbindung einer PV-Anlage getroffen werden.

6 Abkürzungsverzeichnis

BFE	Bundesamt für Energie
kWp	Kilowatt-Peak = Höchstleistung in Kilowatt (kW) eine Photovoltaikanlage erbringen kann
kWh	Kilowattstunde = 1 Kilowattstunde entspricht der Energie, die eine Photovoltaikanlage mit der Leistung von 1 kW in einer Stunde erzeugen kann
PV	Photovoltaik
ZEV	Zusammenschluss zum Eigenverbrauch

7 Beilagen

- Beilage 1: Dokumentation pro Objekt

Beilage 1: Dokumentation pro Objekt

Zum Dokument:

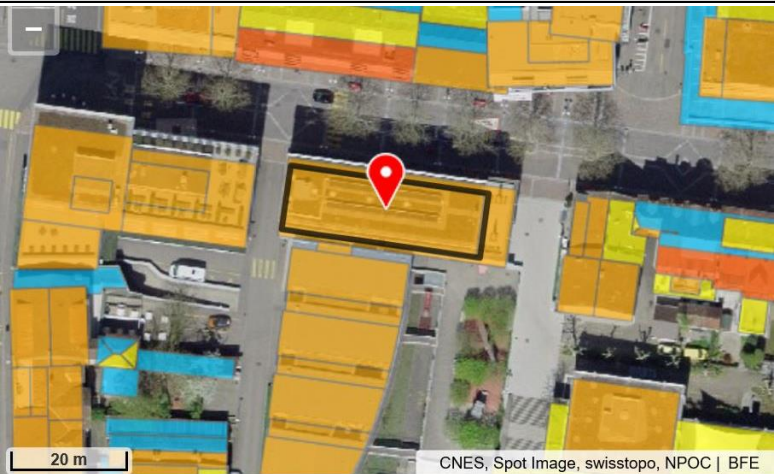
Solaroffensive auf kantonseigenen Bauten und Anlagen

Bericht mit Massnahmen und Zeitplan

Bezeichnung	1. BBZ Solothurn-Grenchen Hauptgebäude A
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Verwaltung
Strasse	Kreuzackerquai
Nr.	10
PLZ	4500
Ort	Solothurn
Sonnendach, Eignung	sehr gut / gut
Sonnenfassade, Eignung	mittel
Dachkonstruktion	Schrägdach
Neigung (Grad°)	14
Dachausrichtung	O/W
Dachfläche (m²)	1'600
Nutzbare Dachfläche (m²)	1'200
Max. Leistung (kWp)	204
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	191'000
Verschattungen	Aufbauten eigenes Gebäude
Aufbauten eigenes Gebäude	Dachfenster
Zustand Dach	leicht abgenutzt
Baujahr Dach	1952
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Ziegel
Asbest	nein
Art der PV-Anlage	Aufbau
Blitzschutz vorhanden	ja
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Beide Dachflächen eingerechnet

Bezeichnung	2. Wallierhof, Milchviehstall
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Industrie
Strasse	Höhenstrasse
Nr.	52
PLZ	4533
Ort	Riedholz
Sonnendach, Eignung	sehr gut
Sonnenfassade, Eignung	mittel
Dachkonstruktion	Schrägdach
Neigung (Grad°)	17
Dachausrichtung	S
Dachfläche (m²)	680
Nutzbare Dachfläche (m²)	680
Max. Leistung (kWp)	116
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	123'000
Verschattungen	keine
Aufbauten eigenes Gebäude	keine
Zustand Dach	neu
Baujahr Dach	2018
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Trapezblech isoliert
Asbest	nein
Art der PV-Anlage	Aufbau
Blitzschutz vorhanden	ja
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	ja
Beschreibung	Beide Dachflächen eingerechnet

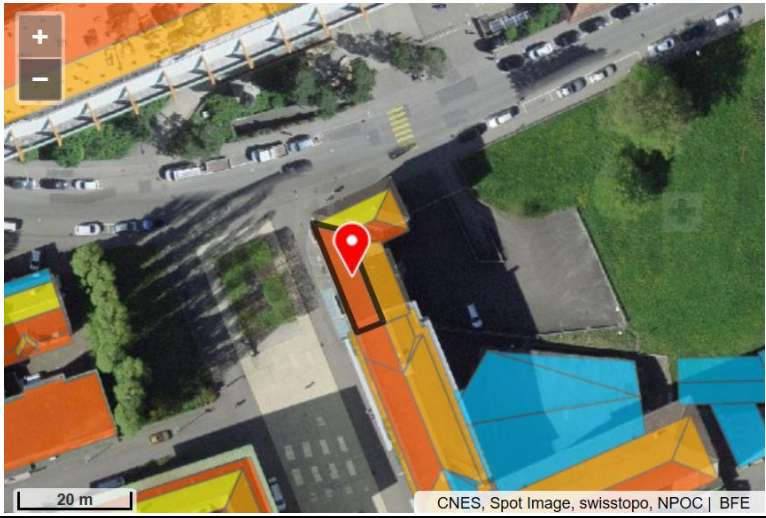
Bezeichnung	3. HPSZ Grenchen Hauptgebäude
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Verwaltung
Strasse	Breitengasse
Nr.	11
PLZ	2540
Ort	Grenchen
Sonnendach, Eignung	sehr gut
Sonnenfassade, Eignung	gut
Dachkonstruktion	Schrägdach
Neigung (Grad°)	11
Dachausrichtung	SO
Dachfläche (m²)	600
Nutzbare Dachfläche (m²)	591
Max. Leistung (kWp)	101
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	102'000
Verschattungen	Aufbauten eigenes Gebäude
Aufbauten eigenes Gebäude	Thermische Anlage (wird rückgebaut)
Zustand Dach	leicht abgenutzt
Baujahr Dach	1998
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Blech (Kupfer-Titanzink) und Flachdach begrünt
Asbest	nein
Art der PV-Anlage	Aufbau und Flachdach
Blitzschutz vorhanden	ja
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Flachdach (gegen Süden) auch eingerechnet

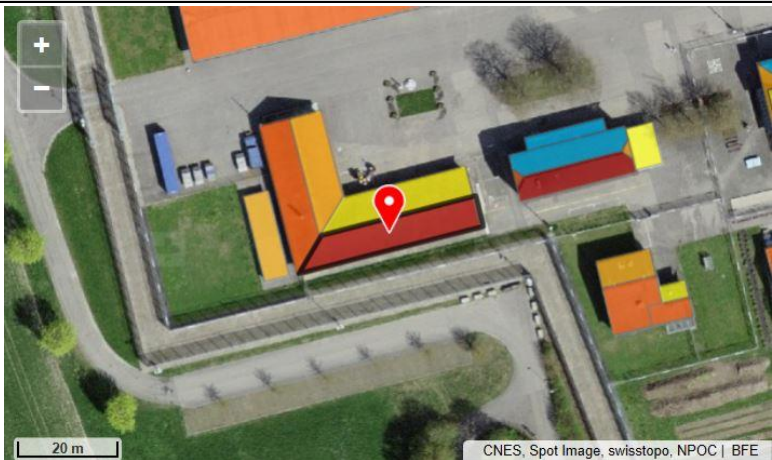
Bezeichnung	4. HPSZ Olten
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Verwaltung
Strasse	Aarauersstrasse
Nr.	20
PLZ	4600
Ort	Olten
Sonnendach, Eignung	gut
Sonnenfassade, Eignung	gering
Dachkonstruktion	Flachdach
Neigung (Grad°)	0
Dachausrichtung	Horizont
Dachfläche (m ²)	1'340
Nutzbare Dachfläche (m ²)	854
Max. Leistung (kWp)	145
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	131'000
Verschattungen	Aufbauten eigenes Gebäude
Aufbauten eigenes Gebäude	Thermische Anlage
Zustand Dach	renovationsbedürftig
Baujahr Dach	1996
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Blech (Kupfer-Titanzink)
Asbest	nein
Art der PV-Anlage	Aufbau
Blitzschutz vorhanden	ja
Zugang Dach	einfach
Absturzsicherung vorhanden	ja
Beschreibung	Haus A (siehe Markierung oben) und B (gegen Süden, abgerundet) eingerechnet. Wichtig: Dach muss vorgängig saniert werden.

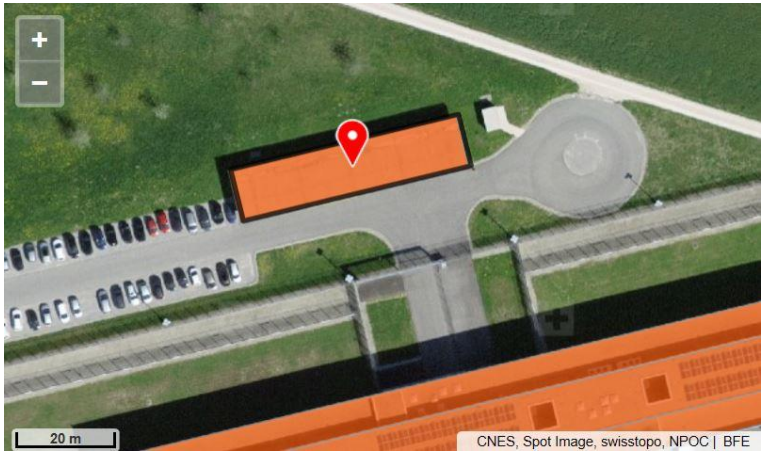
Bezeichnung	5. KBA III-Werkhof
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Industrie
Strasse	Industriestrasse
Nr.	9
PLZ	4227
Ort	Büsserach
Sonnendach, Eignung	gut
Sonnenfassade, Eignung	mittel
Dachkonstruktion	Schrägdach
Neigung (Grad°)	15
Dachausrichtung	O/W/S
Dachfläche (m²)	1'386
Nutzbare Dachfläche (m²)	1'366
Max. Leistung (kWp)	233
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	203'000
Verschattungen	keine
Aufbauten eigenes Gebäude	keine
Zustand Dach	abgenutzt
Baujahr Dach	1984/2011
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Eternit / Flachdach begrünt
Asbest	möglich
Art der PV-Anlage	Aufbau
Blitzschutz vorhanden	nein
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Alle sechs Dachflächen (Nr. 9 + 9a) eingerechnet

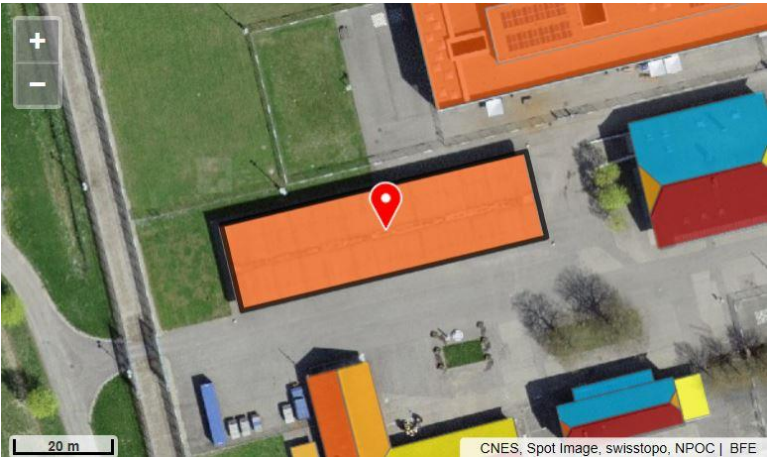
Bezeichnung	6. Schnyderhaus
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Verwaltung
Strasse	Werkhofstrasse
Nr.	59
PLZ	4500
Ort	Solothurn
Sonnendach, Eignung	sehr gut
Sonnenfassade, Eignung	gut
Dachkonstruktion	Schrägdach
Neigung (Grad°)	27
Dachausrichtung	SO
Dachfläche (m ²)	118
Nutzbare Dachfläche (m ²)	106
Max. Leistung (kWp)	18
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	19'000
Verschattungen	Aufbauten eigenes Gebäude
Aufbauten eigenes Gebäude	Dachfenster
Zustand Dach	leicht abgenutzt
Baujahr Dach	1980
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Ziegel
Asbest	nein
Art der PV-Anlage	Aufbau
Blitzschutz vorhanden	nein
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Nur Dachfläche gegen Süden eingerechnet. Nur kleine Anlage möglich = weniger wirtschaftlich

Bezeichnung	7. Zentrum für Asylsuchende Caritas Schweiz
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Wohnen MFH
Strasse	Oberbalmberg
Nr.	22
PLZ	4525
Ort	Balm bei Günsberg
Sonnendach, Eignung	sehr gut
Sonnenfassade, Eignung	gut
Dachkonstruktion	Schrägdach
Neigung (Grad°)	12
Dachausrichtung	O/W
Dachfläche (m²)	381
Nutzbare Dachfläche (m²)	364
Max. Leistung (kWp)	62
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	57'000
Verschattungen	Aufbauten eigenes Gebäude
Aufbauten eigenes Gebäude	Kamine
Zustand Dach	leicht abgenutzt
Baujahr Dach	1960
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Eternit
Asbest	möglich
Art der PV-Anlage	Aufbau
Blitzschutz vorhanden	nein
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Alle vier O/W Dachflächen eingerechnet

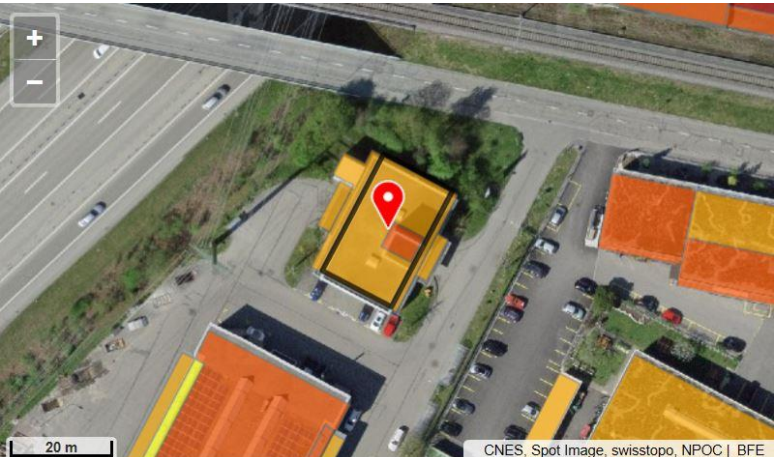
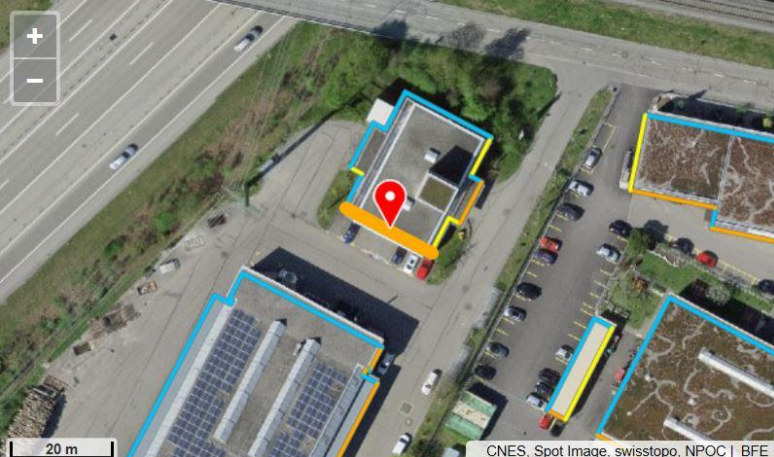
Bezeichnung	8. Bürogebäude (ehem. SWG)
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Verwaltung
Strasse	Marktplatz
Nr.	22
PLZ	2540
Ort	Grenchen
Sonnendach, Eignung	sehr gut
Sonnenfassade, Eignung	mittel
Dachkonstruktion	Schrägdach
Neigung (Grad°)	21
Dachausrichtung	O/W
Dachfläche (m²)	180
Nutzbare Dachfläche (m²)	138
Max. Leistung (kWp)	23
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	21'000
Verschattungen	Aufbauten eigenes Gebäude
Aufbauten eigenes Gebäude	Kamine
Zustand Dach	leicht abgenutzt
Baujahr Dach	1939
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Ziegel
Asbest	nein
Art der PV-Anlage	Aufbau
Blitzschutz vorhanden	ja
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Zwei Dachflächen O/W eingerechnet

Bezeichnung	9. JVA Betriebsgebäude E
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Verwaltung
Strasse	Schachen
Nr.	7
PLZ	4534
Ort	Flumenthal
Sonnendach, Eignung	hervorragend, sehr gut, gut
Sonnenfassade, Eignung	gut
Dachkonstruktion	Schrägdach
Neigung (Grad°)	28
Dachausrichtung	S, O, W
Dachfläche (m ²)	578
Nutzbare Dachfläche (m ²)	518
Max. Leistung (kWp)	87
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	85'000
Verschattungen	Aufbauten eigenes Gebäude
Aufbauten eigenes Gebäude	Kamine
Zustand Dach	abgenutzt
Baujahr Dach	1970
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Ziegel
Asbest	nein
Art der PV-Anlage	Aufbau
Blitzschutz vorhanden	nein
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Drei Dachflächen (alle ausser gelber) eingerechnet

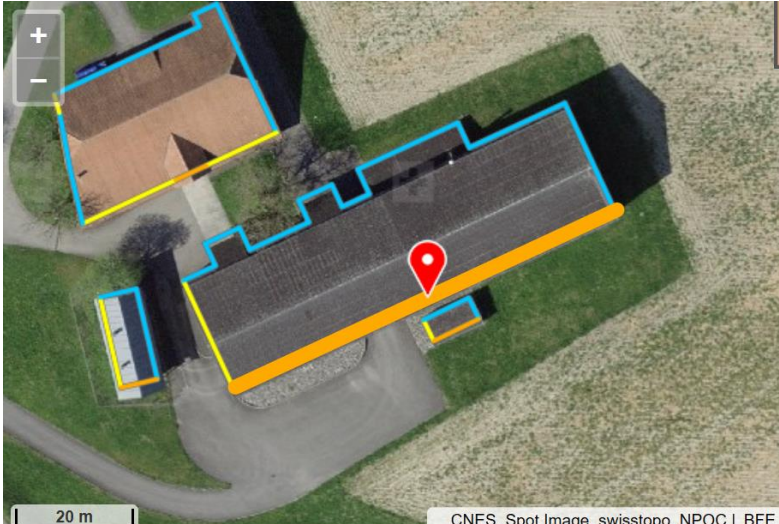
Bezeichnung	10. JVA Anlieferung I
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Unterstand
Strasse	Schachen
Nr.	41
PLZ	4534
Ort	Flumenthal
Sonnendach, Eignung	sehr gut
Sonnenfassade, Eignung	keine Fassade
Dachkonstruktion	Flachdach
Neigung (Grad°)	0
Dachausrichtung	Horizont
Dachfläche (m²)	490
Nutzbare Dachfläche (m²)	490
Max. Leistung (kWp)	84
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	79'000
Verschattungen	keine
Aufbauten eigenes Gebäude	
Zustand Dach	neu
Baujahr Dach	2013
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Flachdach (Beton/Bitumen)
Asbest	nein
Art der PV-Anlage	Flachdach
Blitzschutz vorhanden	nein
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Flachdach eingerechnet, Problematik: kein / geringer Eigenverbrauch

Bezeichnung	11. JVA Autounterstand/Lager H
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Unterstand
Strasse	Schachen
Nr.	42
PLZ	4534
Ort	Flumenthal
Sonnendach, Eignung	sehr gut
Sonnenfassade, Eignung	keine Fassade
Dachkonstruktion	Flachdach
Neigung (Grad°)	0
Dachausrichtung	Horizont
Dachfläche (m ²)	880
Nutzbare Dachfläche (m ²)	880
Max. Leistung (kWp)	150
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	141'000
Verschattungen	keine
Aufbauten eigenes Gebäude	
Zustand Dach	neu
Baujahr Dach	2013
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Flachdach (Beton/Bitumen)
Asbest	nein
Art der PV-Anlage	Flachdach
Blitzschutz vorhanden	nein
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Flachdach eingerechnet, Problematik: kein / geringer Eigenverbrauch

Bezeichnung	12. JVA Betriebsgebäude F
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Verwaltung
Strasse	Schachen
Nr.	43
PLZ	4534
Ort	Flumenthal
Sonnendach, Eignung	sehr gut
Sonnenfassade, Eignung	gut
Dachkonstruktion	Flachdach
Neigung (Grad°)	0
Dachausrichtung	Horizont
Dachfläche (m²)	880
Nutzbare Dachfläche (m²)	880
Max. Leistung (kWp)	150
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	141'000
Verschattungen	keine
Aufbauten eigenes Gebäude	keine
Zustand Dach	neu
Baujahr Dach	2013
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Flachdach (Beton / Bitumen)
Asbest	nein
Art der PV-Anlage	Flachdach
Blitzschutz vorhanden	nein
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Flachdach eingerechnet, Problematik: geringer Eigenverbrauch

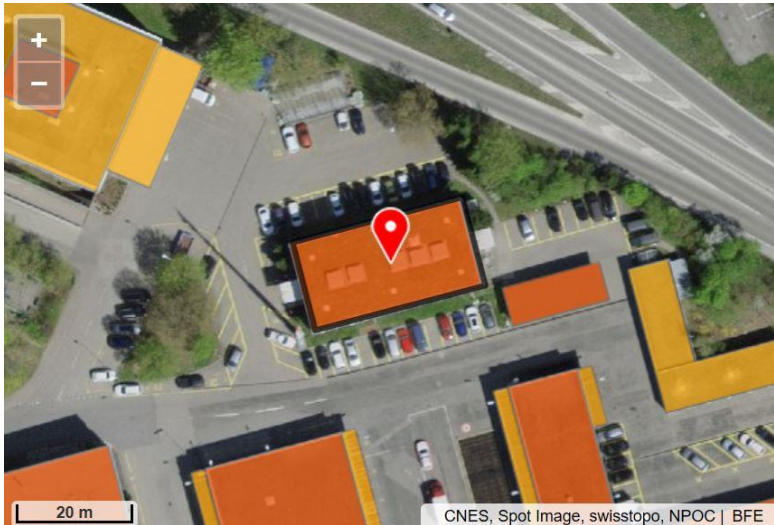
Bezeichnung	13. KBA I-Salzmagazin Streuguthalle
Kartenausschnitt Sonnendach	
Kartenausschnitt Sonnenfassade	
Gebäudetyp (SIA)	Lager
Strasse	Langfeldstrasse
Nr.	32
PLZ	4528
Ort	Zuchwil
Sonnendach, Eignung	gut
Sonnenfassade, Eignung	gut
Dachkonstruktion	Flachdach
Neigung (Grad°)	0
Dachausrichtung	Horizont
Dachfläche (m ²)	350
Nutzbare Dachfläche (m ²)	210
Max. Leistung (kWp)	36
Erwarteter Jahresertrag Dach (kWh)	34'000
Verschattungen	Aufbauten eigenes Gebäude
Aufbauten eigenes Gebäude	Liftaufbauten
Zustand Dach	leicht abgenutzt

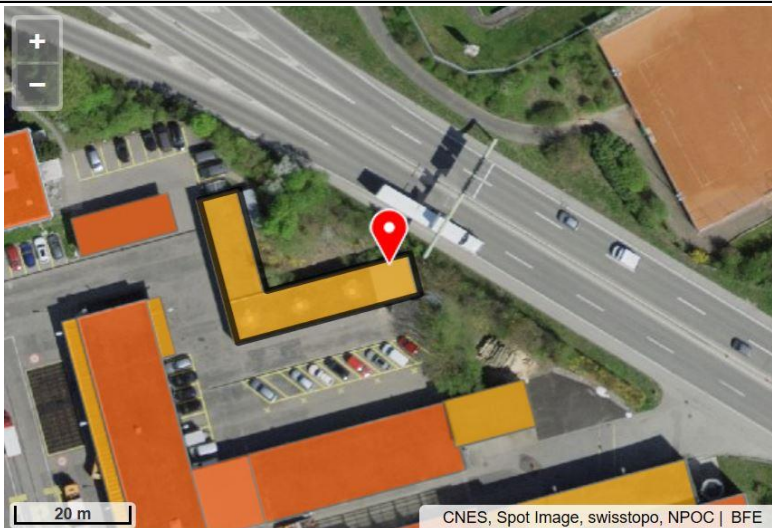
Baujahr Dach	1988
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Flachdach bekiest
Asbest	nein
Art der PV-Anlage	Flachdach
Blitzschutz vorhanden	nein
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Fassadenausrichtung	Süden
Fassadenfläche (m ²)	300
Nutzbare Fassadenfläche (m ²)	270
Max. Leistung (kWp)	49
Erwarteter Jahresertrag Fassade (kWh)	36'000
Beschreibung	Dachanlage nur Flachdach (Markierung) eingerechnet. Salzhalle Süd hat bereits eine Anlage. Südfassade sowohl von Hauptgebäude (Markierung) als auch Salzhalle Süd (nicht auf Plan) eingerechnet.

Bezeichnung	14. Lager (KaPo)
Kartenausschnitt Sonnen- dach	
Kartenausschnitt Sonnenfas- sade	
Gebäudetyp (SIA)	Lager
Strasse	Buchrainstrasse
Nr.	19
PLZ	4562
Ort	Biberist
Sonnendach, Eignung	sehr gut
Sonnenfassade, Eignung	gut
Dachkonstruktion	Schrägdach
Neigung (Grad°)	19
Dachausrichtung	SO
Dachfläche (m²)	750
Nutzbare Dachfläche (m²)	750
Max. Leistung (kWp)	128
Erwarteter Jahresertrag Dach (kWh)	136'000

Verschattungen	keine
Aufbauten eigenes Gebäude	keine
Zustand Dach	leicht abgenutzt
Baujahr Dach	1976
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Eternit
Asbest	möglich
Art der PV-Anlage	Aufbau
Blitzschutz vorhanden	nein
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Fassadenausrichtung	Süden
Fassadenfläche (m ²)	630
Nutzbare Fassadenfläche (m ²)	170
Max. Leistung (kWp)	29
Erwarteter Jahresertrag Fassade (kWh)	21'000
Beschreibung	Dachanlage: Nur Dachfläche Süd eingerechnet. Fassadenanlage: Nur Fläche oberhalb von Fenstern eingerechnet.

Bezeichnung	15 .Stützpunkt KBA II, Balsthal; Lagerhalle
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Lager
Strasse	Brunnersmoosstrasse
Nr.	21
PLZ	4710
Ort	Balsthal
Sonnendach, Eignung	gut
Sonnenfassade, Eignung	gut
Dachkonstruktion	Schrägdach
Neigung (Grad°)	9
Dachausrichtung	O/W
Dachfläche (m ²)	1'040
Nutzbare Dachfläche (m ²)	728
Max. Leistung (kWp)	124
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	115'000
Verschattungen	Aufbauten eigenes Gebäude
Aufbauten eigenes Gebäude	Dachfenster
Zustand Dach	leicht abgenutzt
Baujahr Dach	2010
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Eternit
Asbest	nein
Art der PV-Anlage	Aufbau
Blitzschutz vorhanden	nein
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Beide Dachflächen eingerechnet

Bezeichnung	16. Polizeigebäude G Bürogebäude
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Verwaltung
Strasse	Werkhofstrasse
Nr.	10
PLZ	4702
Ort	Oensingen
Sonnendach, Eignung	sehr gut
Sonnenfassade, Eignung	gut
Dachkonstruktion	Flachdach
Neigung (Grad°)	0
Dachausrichtung	Horizont
Dachfläche (m²)	460
Nutzbare Dachfläche (m²)	322
Max. Leistung (kWp)	55
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	51'000
Verschattungen	Aufbauten eigenes Gebäude
Aufbauten eigenes Gebäude	Weitere
Zustand Dach	leicht abgenutzt
Baujahr Dach	1991
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Flachdach begrünt
Asbest	nein
Art der PV-Anlage	Flachdach
Blitzschutz vorhanden	ja
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Flachdach eingerechnet. Bestehende Elektroladestation = gut für Eigenverbrauch

Bezeichnung	17. Polizeiauto-Einstellhalle E
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Lager
Strasse	Werkhofstrasse
Nr.	12
PLZ	4702
Ort	Oensingen
Sonnendach, Eignung	gut
Sonnenfassade, Eignung	gut
Dachkonstruktion	Flachdach
Neigung (Grad°)	0
Dachausrichtung	Horizont
Dachfläche (m²)	360
Nutzbare Dachfläche (m²)	360
Max. Leistung (kWp)	60
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	57'000
Verschattungen	keine
Aufbauten eigenes Gebäude	keine
Zustand Dach	leicht abgenutzt
Baujahr Dach	1979
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Flachdach bekiest
Asbest	nein
Art der PV-Anlage	Flachdach
Blitzschutz vorhanden	nein
Zugang Dach	einfach
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Flachdach eingerechnet. Gehört zu «Bürogebäude», Nr. 16

Bezeichnung	18. Polizeiposten PP und Bezirksgefängnis
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Verwaltung
Strasse	Bruggweg
Nr.	4
PLZ	4143
Ort	Dornach
Sonnendach, Eignung	gut
Sonnenfassade, Eignung	gut
Dachkonstruktion	Schrägdach
Neigung (Grad°)	17
Dachausrichtung	O/W
Dachfläche (m²)	120
Nutzbare Dachfläche (m²)	108
Max. Leistung (kWp)	18
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	15'000
Verschattungen	Nachbargebäude
Aufbauten eigenes Gebäude	keine
Zustand Dach	leicht abgenutzt
Baujahr Dach	1968
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Eternit
Asbest	möglich
Art der PV-Anlage	Aufbau
Blitzschutz vorhanden	nein
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Beide Dachflächen eingerechnet. Nur kleine Anlage möglich = weniger wirtschaftlich

Bezeichnung	19 .Amthaus ex Traube
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Verwaltung
Strasse	Amthausstrasse
Nr.	17 + 19
PLZ	4143
Ort	Dornach
Sonnendach, Eignung	sehr gut
Sonnenfassade, Eignung	mittel
Dachkonstruktion	Schrägdach
Neigung (Grad°)	40
Dachausrichtung	S
Dachfläche (m ²)	236
Nutzbare Dachfläche (m ²)	165
Max. Leistung (kWp)	28
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	30'000
Verschattungen	keine
Aufbauten eigenes Gebäude	Dachfenster (nur kl. Fläche)
Zustand Dach	leicht abgenutzt + neu (Amthausstr. 19
Baujahr Dach	1977
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Ziegel
Asbest	nein
Art der PV-Anlage	Aufbau
Blitzschutz vorhanden	nein
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Nr. 17 (Markierung) und Nr. 19 (angebaut gegen Westen) eingerechnet. Nur kleine Anlagen möglich = weniger wirtschaftlich

Bezeichnung	20. Stützpunkt KBA III
Kartenausschnitt Sonnendach	
Gebäudetyp (SIA)	Verwaltung
Strasse	Talstrasse
Nr.	61
PLZ	4114
Ort	Hofstetten-Flüh
Sonnendach, Eignung	sehr gut
Sonnenfassade, Eignung	gut
Dachkonstruktion	Schrägdach
Neigung (Grad°)	28
Dachausrichtung	S
Dachfläche (m²)	198
Nutzbare Dachfläche (m²)	198
Max. Leistung (kWp)	34
Erwarteter Jahresertrag (kWh)	35'000
Verschattungen	keine
Aufbauten eigenes Gebäude	
Zustand Dach	leicht abgenutzt
Baujahr Dach	1978
Zusatzlast Dach tragbar	ja
Art des Daches	Eternit
Asbest	möglich
Art der PV-Anlage	Aufbau
Blitzschutz vorhanden	nein
Zugang Dach	schwierig
Absturzsicherung vorhanden	nein
Beschreibung	Alle drei Dachflächen gegen Süden eingerechnet