

Solar Beratung Stadt Illnau-Effretikon Bewertung



Stadt Illnau-Effretikon

Impressum

Auftraggeber:	Stadt Illnau-Effretikon Stadthaus Märtplatz 29 Postfach CH-8307 Effretikon Kunden-Nr.: 020331
Kontakt:	Herr Patrik Künzli patrik.kuenzli@ilef.ch +41 52 354 24 73
Auftrag:	Solar Beratung – Stadt Illnau-Effretikon Auftrags-Nr.: 02033101
Unsere Referenz:	ZENNA AG Alte Spinnerei CH-8877 Murg +41 44 586 11 32 mail@zenna.ch www.zenna.ch
Verfasser:	Manuel Schmidt Lukas Küffer
Version:	Version 1.3 01.07.2020
Dokument:	20200408 Immobilien Solar Analyse- Stadt Illnau-Effretikon V1.3 - Bewertung.docx
Anmerkungen:	<p>In dieser Studie wird der Begriff „Energieverbrauch“ verwendet. Da Energie nicht verbraucht, sondern nur in andere Energieformen umgewandelt werden kann, müsste korrekterweise der Begriff Energiebedarf verwendet werden. Der Begriff „Energieverbrauch“ dient jedoch der besseren Verständlichkeit der Studie.</p> <p>Bei allen Bezeichnungen, die auf Personen bezogen sind, betrifft die gewählte Formulierung beide Geschlechter, auch wenn aus Gründen der leichteren Lesbarkeit die männliche Form gewählt wurde.</p> <p>Die Rechte am Bildmaterial in dieser Studie liegen, wo nicht anders bezeichnet, bei ZENNA AG.</p>

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
2	Prozess - Immobilien Solar Analyse	7
3	Bewertungskriterien	9
3.1	Grafik: Standort	9
3.2	Dach	9
3.2.1	Gesamte / Nutzbare Fläche	9
3.2.2	Dachalter	9
3.2.3	Dachlast	10
3.2.4	Ausrichtung	10
3.2.5	Verschattung intern	11
3.2.6	Absturzsicherung	12
3.3	Umfeld am Standort	12
3.3.1	Verschattung Extern	12
3.3.2	Einzusparende Stromkosten	13
3.3.3	Einspeisung	13
3.3.4	Strompreis-Zusammensetzung	14
3.4	Lastgang am Standort	14
3.4.1	Strombedarf am Standort	14
3.5	Photovoltaik-Anlage	15
3.5.1	Verrechnungsmodell	15
3.5.2	Anzahl Module	22
3.5.3	DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul)	22
3.5.4	Eigenverbrauchsquote	22
3.6	Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage	23
3.7	Wirtschaftlichkeit	23
3.7.1	Investition - Anlagekosten	23
3.7.2	Investition - Planungskosten	24
3.7.3	Vergütung Bund / GREIV / KLEIV	24
3.7.4	Betriebskosten	25
3.7.5	Kosten Stromeinkauf	26
3.7.6	Vergütung Einspeisung Energie	26
3.7.7	Durchschn. Stromkosten-Einsparung pro Jahr	26
3.7.8	Gestehungskosten pro kWh	26
3.7.9	Rendite Dyn. (SIA 480)	26
3.7.10	Amortisationszeit Dyn. (SIA 480)	26
3.8	Grafik: Cashflow	27
3.9	Grafik: Netzbezug mit Photovoltaik-Anlage	27
3.10	Gesamt Beurteilung	27
3.10.1	Einsparung CO ₂ in kg/a	27
3.10.2	Gesamtbewertung (Anzahl Sterne)	27
4	Ergebnisse	28
4.1	Ergebnisse - Solar Vorstudie	28
4.1.1	Schulanlage Eselriet Tribünen- & Garderobendach	29
4.1.2	Restaurant Rössli inkl. Bibliothek	33

4.1.3	Schulanlage Watt	37
4.1.4	Kindergarten Müselacher	41
4.1.5	Kindergarten Hagen	45
4.1.6	Feuerwehr Illnau	49
4.1.7	Schiessanlage Luckhausen	53
4.2	Bewertung – Eignungsprüfung	57
4.2.1	Sportzentrum – PV-Anlage vorhanden	59
4.2.2	Chilerain 12, Illnau	60
4.2.3	Stadthaus Effretikon	61
4.2.4	Hauptsammelstelle, Effretikon	62
4.2.5	ehem. Feuerwehrlokal Hinterbüelstrasse	63
4.2.6	ehem. Schützenhaus, Kyburg	64
4.2.7	ehem. Feuerwehrlokal Bachtelstrasse	65
4.2.8	Mülizenriet Cevi-Versammlungslokal	66
4.2.9	Holzschneidellager Schopf	67
4.2.10	ARA Mannenberg, Effretikon - PV-Anlage vorhanden	68
4.2.11	Werkhof / Feuerwehr, Effretikon	69
4.2.12	Jugendhaus, Effretikon	70
4.2.13	Hüttenschüür, Ottikon	71
4.2.14	Hotzehuus, Illnau	72
4.2.15	Usterstrasse 26, Illnau	73
4.2.16	Alters- und Pflegezentrum Bruggwiesen - PV-Anlage vorhanden	74
4.2.17	Kipferhuus	75
4.2.18	Purzelhuus	76
4.2.19	Schulanlage Bisikon	77
4.2.20	Schulanlage Hagen Oberstufe - PV-Anlage vorhanden	78
4.2.21	Schulanlage Hagen Primar - PV-Anlage vorhanden	79
4.2.22	Schulanlage Kyburg	80
4.2.23	Schulanlage Ottikon	81
4.2.24	Schulanlage Schlimperg - PV-Anlage vorhanden	82
4.2.25	Kindergarten Aemmenacher	83
4.2.26	Kindergarten Bannhalde	84
4.2.27	Kindergarten Chelleracher	85
4.2.28	Kindergarten Rosswinkel	86
4.2.29	Kindergarten Wattbuck	87
4.2.30	Musikschule Effretikon	88
4.2.31	Kindertagesstätte Effretikon	89
4.2.32	Kindertagesstätte Illnau	90
4.2.33	Tageshort Rikon	91
4.2.34	Gelbes Schulhaus	92
4.2.35	Brandrietstrasse 9, Effretikon	93
4.2.36	Brandrietstrasse 11, Effretikon	94
4.2.37	Brandrietstrasse 19, Effretikon	95
4.2.38	Brandrietstrasse 21, Effretikon	96
4.2.39	Effretikonerstrasse 49 / 51, Illnau – Nr. 49	97
4.2.40	Effretikonerstrasse 49 / 51, Illnau – Nr. 51	98
4.2.41	Hagenacherstrasse 24, Effretikon	99

4.2.42	Hinterbüelstrasse 1, Effretikon	100
4.2.43	Hinterbüelstrasse 11, Effretikon	101
4.2.44	Hinterbüelstrasse 2, Effretikon	102
4.2.45	Rikonerstrasse 10, Effretikon	103
4.2.46	Rütlistrasse 14, Effretikon	104
4.2.47	Rütlistrasse 22, Effretikon	105
4.2.48	Brandrietstrasse 15, Effretikon	106
4.2.49	Schulweg 8, Illnau	107
4.2.50	Hagenstrasse 2, Illnau	108
4.2.51	Allmendstrasse 12, Kyburg (Hertensteinfonds)	109
4.2.52	Im Chratz 2 / 3, Kyburg	110
4.2.53	Areal Gupfen	111
4.2.54	Brunnacherstrasse 1, Ottikon	112
4.2.55	ehem. Feuerwehrlokal Bisikon	113
4.2.56	ehem. Feuerwehrlokal First	114
4.2.57	ehem. Feuerwehrlokal Horben	115
4.2.58	ehem. Feuerwehrlokal Moosburg	116
4.2.59	ehem. Feuerwehrlokal Ottikon	117
4.2.60	Milchlokal / Schlachtlokal Kyburg	118
4.2.61	KiGa Haldenrain	119
4.2.62	Usterstrasse 23 / 25, Illnau	120
4.2.63	Hagenstrasse 18, Illnau	121
4.2.64	Polizeiposten, Rikonerstrasse 2, Effretikon	122
5	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	123

1 Einleitung

Die vorliegende Studie überprüft die Machbarkeit mehrerer Photovoltaik-Anlagen. Die Energiestadt Illnau-Effretikon, als flächenmässig grösste Gemeinde des Kantons Zürich, hat in ihren Energiestadt Zielen definiert, dass längerfristig 1 m² Photovoltaik pro Einwohner realisiert werden soll. Dies entspricht Stand heute 15'500 m². Die Stadt ist im Besitz von 71 eigenen Liegenschaften verteilt über die Gemeinde.

Um die Energiestadt Ziele zu unterstützen und ein Zeichen der Nachhaltigkeit zu setzen, sollen auf den Stadt eigenen Liegenschaften Photovoltaik-Anlagen realisiert werden. Dazu gilt es die sinnvollen Liegenschaften zu eruieren und diese auf die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik-Anlagen zu prüfen.

Der Prozess, für die Erstellung der vorliegenden Studie, ist im Abschnitt 2 beschrieben. Ergebnisse sind im Abschnitt 4 kompakt auf vier Seiten zusammengefasst, wobei die wichtigsten Faktoren anhand einer Skala von 1-5 bewertet wurden. Diese Skala mit den gewählten Bewertungskriterien ist im Abschnitt 3 beschrieben.

2 Prozess - Immobilien Solar Analyse

Wie im Flussdiagramm (Abbildung 1) dargestellt, dient die benannte Immobilie als Grundlage dieser Immobilien Solar Analyse. Der, resp. die Standorte werden auf ihre generelle technische und wirtschaftliche Eignung im Hinblick auf die Installation von Photovoltaik-Anlagen beurteilt. Dabei werden die geographische Lage und die Umgebung der Gebäude, die Anbindung an das öffentliche Stromnetz und die Eignung der Dächer, was das Alter, aber auch was die Bauart anbelangt, bewertet. Daraufhin werden Photovoltaik-Projekte an den betreffenden Standorten antizipiert und deren wirtschaftliche Kennzahlen berechnet, sowie die Amortisationszeit (gemäss SIA 480) bewertet.

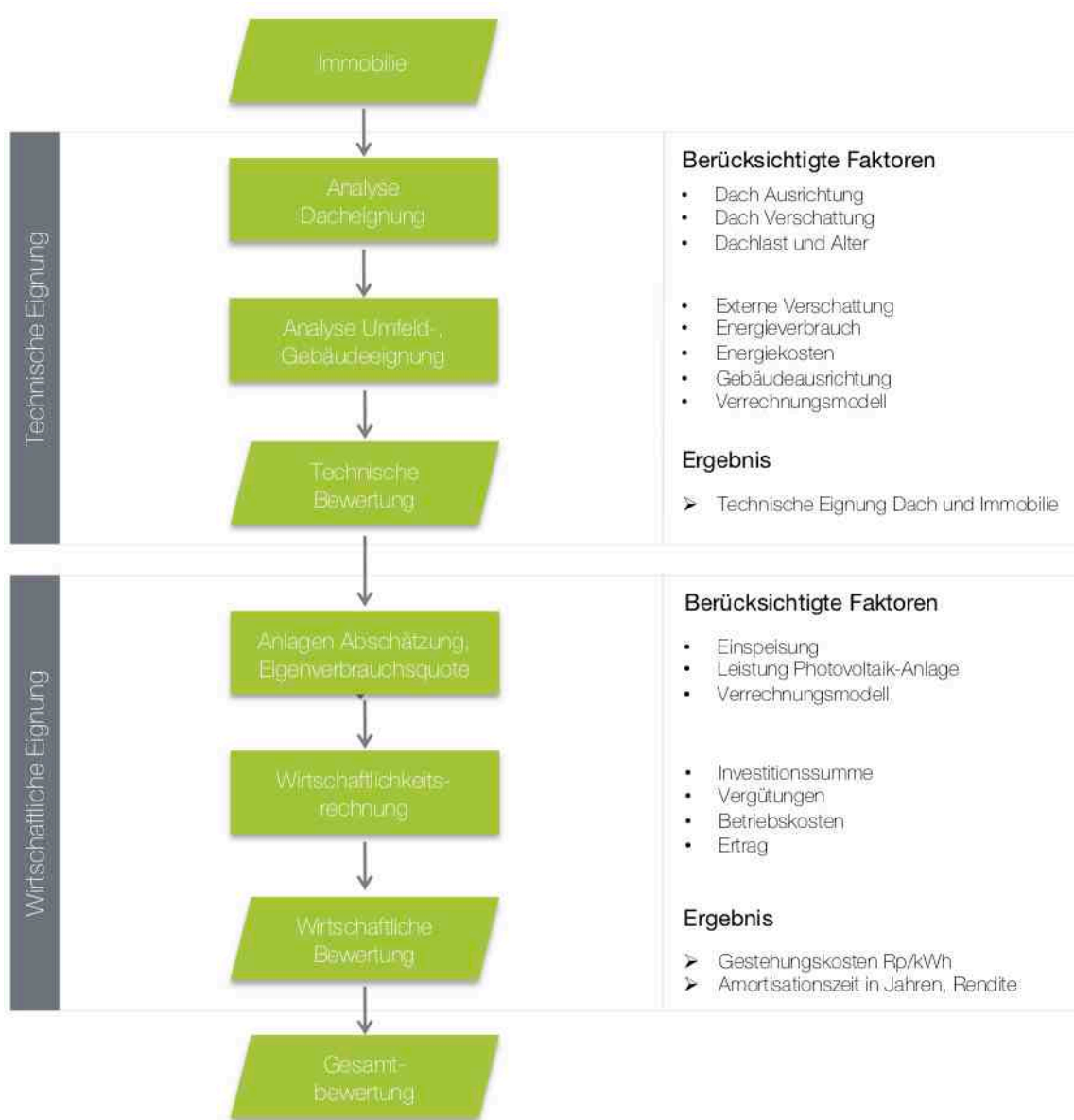


Abbildung 1: Prozess Immobilien Solar Analyse

Die Gebäude- und Standort-spezifischen Bewertungen werden anhand eines vierseitigen Bewertungsbogens in zwei Schritten erstellt. In einer ersten Bilanz wird anhand der Dachfläche eine maximale Photovoltaik-Anlage ausgelegt und deren Wirtschaftlichkeit gerechnet. Sollte diese Anlage nicht den Wirtschaftlichkeitsansprüchen des Kunden genügen, wird eine Variante der Photovoltaik-Anlage gerechnet, die den wirtschaftlichen Ansprüchen genügt. Dabei wird auch das Verrechnungsmodell mitberücksichtigt.

Zusätzlich werden im Hinblick auf die technische Eignung des Gebäudes und Standortes weitere Bewertungen erstellt. Die nutzbare Dachfläche ergibt sich dabei aus der gesamten Dachfläche des Gebäudes, von welcher die Fläche vorhandener Aufbauten wie Liftüberfahrten, Dachgauben oder Kamine, aber auch Bereiche, welche einer internen oder externen Verschattung ausgesetzt sind, abgezogen werden. Anhand der nutzbaren Fläche und des Strombedarfs im Gebäude werden die Grösse der Photovoltaik-Anlage und damit die zu erwartenden Investitionskosten abgeschätzt. Hierbei werden gegebenenfalls die Beiträge aus der Einmalvergütung des Bundes berücksichtigt.

Weiter sind die Tarife für den bezogenen, wie auch für den eingespeisten Strom am jeweiligen Standort für die Bewertung massgeblich. Auch hier werden die Erträge einer allfälligen Vergütung durch den Bund, Kanton oder Firmen intern berücksichtigt. Der Energie-Ertrag der Photovoltaik-Anlage wird aus der angenommenen Anlagengrösse und der standortbedingten Sonneneinstrahlung berechnet. Die Eigenverbrauchsquote wird anhand des tatsächlichen oder – wenn dieses nicht vorhanden ist, anhand eines Standard- Verbrauchsprofils mittels einer Software ermittelt.

Anschliessend werden anhand der ermittelten Daten verschiedene Wirtschafts-Kennzahlen errechnet, um die zu erwartende Amortisationszeit der Investition in die antizipierte Photovoltaik-Anlage zu bestimmen.

3 Bewertungskriterien

Sämtliche Punkte, die im Abschnitt 4, Ergebnisse erscheinen, werden nachfolgend in der gleichen Reihenfolge erläutert. Die aufgeführten Punkte werden, sofern sinnvoll, anhand einer Skala von 1 bis 5 Sterne bewertet. Nicht bewertete Positionen fliessen in ihrem Informationsgehalt in die Gesamt-Bewertung des Standortes mit ein.

3.1 Grafik: Standort

Diese Grafik beschreibt den Standort, an dem die Photovoltaik-Anlage gebaut werden soll. Ausserdem sind Azimutwinkel des Daches, sowie die wichtigsten Kennzahlen: Anlagenleistung, Investitionssumme und Rückzahldauer auf dieser Grafik dargestellt.

3.2 Dach

3.2.1 Gesamte / Nutzbare Fläche

Die Eignung eines Daches für eine Photovoltaik-Anlage kann aufgrund der Gesamtfläche, resp. der nutzbaren Fläche im Verhältnis zum Eigenverbrauch des Gebäudes bewertet werden. So kann bspw. ein Gebäude mit einem hohen Eigenverbrauch auch mit einer grossen nutzbaren Dachfläche ungeeignet sein, da die Eignung auch davon abhängt, wann der Stromverbrauch anfällt. In dieser Studie stützt sich die Bewertung der nutzbaren Fläche ausschliesslich auf die Grösse dieser Fläche. Je grösser die zur Verfügung stehende freie Fläche ist, desto einfacher und somit kostengünstiger wird die Installation der Photovoltaik-Anlage.

Bewertung:

- ★★★★★ Die nutzbare Fläche ist über 1'500 m² gross.
- ★★★★☆ Die nutzbare Fläche ist 1'000 m² bis 1'500 m² gross.
- ★★★☆☆ Die nutzbare Fläche ist 801 m² bis 1'000 m² gross.
- ★★☆☆☆ Die nutzbare Fläche ist 601 m² bis 800 m² gross.
- ★☆☆☆☆ Die nutzbare Fläche ist weniger als 600 m² gross.

3.2.2 Dachalter

Bei einer Photovoltaik-Anlage geht man von einer Betriebsdauer von mindestens 25 Jahren aus. Während dieser Zeitspanne sollte das Dach nicht saniert werden müssen, da der Ab- und Wiederaufbau der Photovoltaik-Anlage einen zusätzlichen Aufwand bedeuten. Dieser Gesichtspunkt gilt vor allem für (additive) Auf-Dach-Anlagen. Beim Bau einer integrierten Anlage wird das Dach - falls Bedarf besteht - üblicherweise gleichzeitig mit dem Einbau der Photovoltaik-Module saniert. Bei einem Flachdach gehen wir von einer Lebensdauer von 25 Jahren aus, bei einem Schrägdach von 50 Jahren (HEV Lebensdauertabelle: Flachdach 30, Schrägdach 50 Jahre; SIA 480: Durchschnittliche Nutzungsdauer Bedachung: 35 Jahre).

Bewertung:



a) Es ist eine Sanierung oder ein Neubau geplant, innerhalb derer die Photovoltaik-Anlage installiert werden kann.

b) Das Dach ist neu (Baujahr >2006) oder frisch saniert. Über die nächsten 25, resp. 50 Jahre ist keine Renovation oder Sanierung geplant.



Das Dach, resp. die Dachkonstruktion ist weder neu noch frisch saniert. Jedoch ist in den nächsten 25 Jahren keine Sanierung geplant.



Das Dach ist älter als 25, resp. 50 Jahre.

3.2.3 Dachlast

Bei der Planung einer Photovoltaik-Anlage müssen Eigen-, Wind- und Schneelasten, sowie deren Kombinationen, die auf das Dach wirken, berücksichtigt werden. Für additive, also Auf-Dach-Konstruktionen gilt, dass ein Schrägdach mindestens eine zusätzliche Last von 20 kg/m² tragen muss. Bei diesem Richtwert sind die örtlich bedingten Wind- und Schneelasten noch nicht berücksichtigt. Die Bewertung stützt sich auf die Erfahrung, dass bei Schrägdächern die zusätzliche Last einer Photovoltaik-Anlage selten ein Problem darstellt. Ebenso verhält es sich bei integrierten Konstruktionen. Bei Photovoltaik-Anlagen auf Flachdächern können, je nach Montagesystem, zusätzliche Elemente zur Beschwerung der Ständer notwendig sein, weshalb die zulässige Dachlast bei Flachdächern in jedem Fall abgeklärt werden muss.

Bewertung:



Das Dach ist ein Schrägdach und kann eine additive oder integrierte Photovoltaik-Anlage unter Berücksichtigung der Eigen-, Wind- und Schneelasten problemlos tragen.



Wenn es sich bei dem Dach um ein Flachdach handelt, muss die maximal mögliche Dachlast in jedem Fall abgeklärt werden. Ein älteres Schrägdach kann eine additive oder integrierte Photovoltaik-Anlage bei moderaten Wind- und Schneelast-Verhältnissen tragen.



Das Dach (Flach- oder Schrägdach) kann eine additive oder integrierte Photovoltaik-Anlage unter Berücksichtigung der Eigenlast, sowie der örtlichen Wind- und Schneelasten nicht tragen.

3.2.4 Ausrichtung

Während flache Dächer, was die Ausrichtung und Neigung der Module anbelangt, gewisse Freiheiten lassen, geben schräge Dächer feste Parameter vor. Dabei kann die Installation von Photovoltaik-Modulen auf einem Schrägdach mit Ost-West-Ausrichtung ebenso sinnvoll sein, wie diejenige auf einem Schrägdach mit Süd-Ausrichtung. Ost-West-Belegung ist im Hinblick auf einen hohen Eigenverbrauch ideal. Von der Installation auf Schrägdächern mit Nord-Ausrichtung ist in unseren Breiten aufgrund des kleinen Ertrages abzuraten. Von einem Flachdach sprechen wir bis zu einem Neigungswinkel von 10°. Schrägdächer weisen im Idealfall einen Neigungswinkel zwischen 20° und 50° auf. Im Normalfall bewegt sich der Neigungswinkel zwischen 10° und 60°.

Bewertung:

- ★★★★★ Bei dem Dach, auf welchem die Photovoltaik-Anlage gebaut werden soll, handelt es sich um ein Flachdach, oder aber um ein Schrägdach, das bis zu einer Abweichung von 30° nach Süden ausgerichtet ist.
- ★★★★★ Das Schrägdach, auf welchem die Photovoltaik-Anlage gebaut werden soll, ist mit einer Abweichung von 30° bis 90° nach Süden, d.h. nach Osten und Westen ausgerichtet.
- ★★★☆☆ Das Schrägdach, auf welchem die Photovoltaik-Anlage gebaut werden soll, ist nach Osten und Westen ausgerichtet. Dabei kann jedoch nur eine Seite (Ost oder West) bebaut werden.
- ★★☆☆☆ Das Schrägdach, auf welchem die Photovoltaik-Anlage gebaut werden soll, ist mit einer Abweichung von mehr als 90° nach Süden, d.h. nach Nordost oder Nordwest ausgerichtet.
- ★☆☆☆☆ Das Schrägdach, auf welchem die Photovoltaik-Anlage gebaut werden soll, ist mit einer Abweichung von weniger als 60° nach Nord ausgerichtet.

		Dachausrichtung																		
		Süd	Südost Südwest								Ost West	Nordost Nordwest								Nord
			0	10	20	30	40	50	60	70		80	90	100	110	120	130	140	150	
Dachneigung	0°	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%
	10°	93%	93%	93%	92%	92%	91%	90%	89%	88%	86%	85%	84%	83%	81%	81%	80%	79%	79%	79%
	20°	97%	97%	97%	96%	95%	93%	91%	89%	87%	85%	82%	80%	77%	75%	73%	71%	70%	70%	70%
	30°	100%	99%	99%	97%	96%	94%	91%	88%	85%	82%	79%	75%	72%	69%	66%	64%	62%	61%	61%
	40°	100%	99%	99%	97%	95%	93%	90%	86%	83%	79%	75%	71%	67%	63%	59%	56%	54%	52%	52%
	50°	98%	97%	96%	95%	93%	90%	87%	83%	79%	75%	70%	66%	61%	56%	52%	48%	45%	44%	43%
	60°	94%	93%	92%	91%	88%	85%	82%	78%	74%	70%	65%	60%	55%	50%	46%	41%	38%	36%	35%
	70°	88%	87%	86%	85%	82%	79%	76%	72%	68%	70%	58%	54%	49%	44%	39%	35%	32%	29%	28%
	80°	80%	79%	78%	77%	75%	72%	68%	65%	61%	56%	51%	47%	42%	37%	33%	29%	26%	24%	23%
	90°	69%	69%	69%	67%	65%	63%	60%	56%	53%	48%	44%	40%	35%	31%	27%	24%	21%	19%	18%

Abbildung 2: Prozentanteile des max. möglichen Ertrags (Quelle: www.photovoltaik-web.de)

3.2.5 Verschattung intern

Ausschlaggebend für die Höhe des Ertrages ist die nutzbare Dachfläche, auf welche Photovoltaik-Module installiert werden können. Dachaufbauten wie Gauben, Liftüberfahrten, Kamine, Dunstrohre und Antennen, aber auch Einbauten wie Balkone reduzieren die nutzbare Dachfläche einerseits durch ihre Anwesenheit, andererseits aber auch durch den Schattenwurf, den sie verursachen. Grundsätzlich soll ein Photovoltaik-Modul zu keiner Tageszeit verschattet werden, weil dadurch der Ertrag reduziert wird. Je nach Anordnung der Module und unter Berücksichtigung der Strang-Ver-schaltung kann die Ertragsreduktion jedoch minimiert werden.

Bewertung:



Das Dach, auf welches die Photovoltaik-Anlage gebaut werden soll, hat keine Auf- oder Einbauten, welche die nutzbare Dachfläche reduzieren, resp. bietet eine genügend grosse Fläche für die optimale Auslegung der Anlage.



Es entstehen geringe Verschattungen, bspw. durch Dampfrohre oder kleine Kamine, welche durch angepasste Strang-Verschaltung handhabbar sind.



Das Dach, auf welches die Photovoltaik-Anlage gebaut werden soll, hat Auf- oder Einbauten, welche die nutzbare Dachfläche reduzieren und damit die Umsetzung einer wirtschaftlichen Photovoltaik-Anlage beeinträchtigen.



Der Umfang oder die Anzahl der Auf- und Einbauten des Daches beeinträchtigen die Umsetzung einer wirtschaftlichen Photovoltaik-Anlage stark.

3.2.6 Absturzsicherung

Der Bau einer Photovoltaik-Anlage verändert den ursprünglichen Bestimmungszweck eines Daches hin zu einer technischen Anlage. Photovoltaik-Anlagen sind laut SUVA technische Installationen und bedürfen periodischer Kontrollen und Unterhalt. Dies erfordert zusätzliche Massnahmen gegen die Absturzgefahr auf Dachflächen.



Das Dach benötigt kein Sicherungssystem / Ein umlaufendes Seilsystem mit Rückhaltefunktion ist vorhanden



Ein Sicherungssystem mit Anschlagpunkten ist vorhanden



Es ist kein Sicherungssystem gegen Absturz vorhanden

3.3 Umfeld am Standort

3.3.1 Verschattung Extern

Voraussetzung für den wirtschaftlich rentablen Betrieb einer Photovoltaik-Anlage ist ein ausreichender Energieertrag der Module. Um einen maximalen Energieertrag zu erzielen, wird ein Photovoltaik-Modul in unseren Breitengraden idealerweise um 30° angewinkelt nach Süden ausgerichtet. Für optimierten Eigenverbrauch werden die Module meistens in einer Ost-West-Anordnung mit ca. 10° angewinkelt ausgerichtet. Darüber hinaus soll die Sonneneinstrahlung auf das Modul möglichst weder durch den Horizont, noch durch angrenzende Gebäude oder Bäume beeinträchtigt werden. Die Verschattung einzelner Module muss übers Jahr betrachtet werden, da sie vom Sonnenstand abhängig und deshalb - jahreszeitlich bedingt – unterschiedlich stark sein kann. Eine Ertragseinbusse von weniger als 1% pro Jahr ist ideal, eine Einbusse von weniger als 10% ist noch akzeptabel. Bei stärkerer Verschattung kann die Minderleistung der Module dazu führen, dass die Anlage nicht ausreichend Ertrag bringt und damit unwirtschaftlich ist.

Bewertung:

- ★★★★★ Es entsteht eine Ertragseinbusse kleiner als 10% durch externe Faktoren. Der Betrieb einer Photovoltaik-Anlage wird unter dieser Voraussetzung empfohlen.
- ★★★☆☆ Der Ertrag wird anhand einer aufgrund der Lage des Gebäudes und der externen Verschattung resultierende Einbusse bis max. 20% geschmälert. Der Betrieb einer Photovoltaik-Anlage ist abzuwägen.
- ★☆☆☆☆ Vom Betrieb einer Photovoltaik-Anlage wird abgeraten, da das Gebäude durch den Horizont, angrenzende Gebäude oder Bäume zu stark verschattet wird und damit eine zu grosse Ertragseinbusse (>20%) resultiert.

3.3.2 Einzusparende Stromkosten

Im Stromtarif bei Bezug sind neben den eigentlichen Kosten für die physikalische Energie auch die Kosten für die Netznutzung, sowie die öffentlichen Abgaben, inklusive der KEV-Abgabe, inbegriffen. Die drei Komponenten des Strompreises, Energietarif, Netznutzungstarif und Abgaben, sind je nach Standort und Energieanbieter variabel, wobei die KEV-Abgabe in der ganzen Schweiz gleich hoch ist. In der vorliegenden Studie wird der Tarif inkl. MwSt. als kWh-gebundene Kosten im Hochtarif exklusive Leistungsanteil gemäss der Rechnung des Energieversorgers angegeben. Die KEV-Abgabe wird innerhalb dieser Analyse einheitlich mit 2.3 Rp/kWh (inkl. Gewässerschutz) berechnet. Falls der VNB einen Sommer- und einen Wintertarif verrechnet, werden die beiden Werte gemittelt in den Hochtarif einberechnet.

Bewertung:

- ★★★★★ Der einzusparende Stromtarif liegt zwischen 17.1 Rp/kWh und 20 Rp/kWh.
- ★★★★☆ Der einzusparende Stromtarif liegt zwischen 15.1 und 17 Rp/kWh.
- ★★★☆☆ Der einzusparende Stromtarif liegt zwischen 13.1 und 15 Rp/kWh.
- ★★☆☆☆ Der einzusparende Stromtarif liegt zwischen 10.1 und 13 Rp/kWh.
- ★☆☆☆☆ Der einzusparende Stromtarif liegt unter 10 Rp/kWh.

3.3.3 Einspeisung

Im Gebäude kann nur derjenige Strom selbst genutzt werden, der zum Zeitpunkt des Verbrauchs produziert wird (Gleichzeitigkeit). Der Überschuss fliesst ins öffentliche Netz. Dazu müssen die Absicherung und die Dimensionierung der Zuleitung überprüft werden. Die Zuleitung an das öffentliche Stromnetz muss ausreichend dimensioniert sein und der Standort des Einspeisepunktes sollte nicht zu weit von der Photovoltaik-Anlage entfernt sein. Die Re-Dimensionierung der Zuleitung, d.h. das Verlegen von Kabeln, wie auch die Verstärkung der Absicherung ist mit hohen Kosten verbunden.

Bewertung:



Sämtliche Voraussetzungen in Bezug auf Absicherung und Dimensionierung der Zuleitung sind gegeben und erlauben die Einspeisung ins öffentliche Netz über eine kurze Distanz.



Die Dimension der Zuleitung zum Einspeisepunkt muss mit Kostenaufwand angepasst werden. Die Investition in die Zuleitung schmälert die Rentabilität der Anlage.



Der Anschluss einer Photovoltaik-Anlage ans öffentliche Netz ist nur mit unverhältnismässigem Aufwand möglich.

3.3.4 Strompreis-Zusammensetzung

In der Grafik wird die Zusammensetzung des Strompreises dargestellt, welcher durch die Eigenproduktion von Strom tatsächlich eingespart werden kann. Dies sind die Kosten im Hochtarif (bei Tag) für die physikalische Energie, wie auch für die Netzkosten, sowie die Abgaben. Ein allfälliger Leistungstarif und die Kosten im Niedertarif (bei Nacht) können mit der Photovoltaik-Anlage nicht eingespart werden. In der vorliegenden Analyse ist die Abgabe für die KEV einheitlich mit 0.023 CHF/kWh erfasst worden. Ebenfalls wird mit einer Strompreissteigerung von jährlich 2% gerechnet.

3.4 Lastgang am Standort

Anhand des Lastganges wird der Eigenverbrauch ermittelt. Es wird der relevante Lastgang für die empfohlene Lösung (Verrechnungsmodell) dargestellt. Das heisst der dargestellte Lastgang kann vom Allgemeinstrom bis zum gesamten Strombezug der Liegenschaft variieren.

3.4.1 Strombedarf am Standort

Für die Messpunkte am Standort wird vom Verteilnetzbetreiber ein Lastgang (Viertelstundenwerte des Strombedarfs während eines Jahres) eingeholt. Ist keine Lastgangmessung vorhanden, wird eine Annahme zum Profil auf der Grundlage des Jahresverbrauchs und anhand eines Standardprofils getroffen. Der monatliche Verbrauch mit den Leistungsspitzen wird mit einem Balken-Diagramm dargestellt.

3.5 Photovoltaik-Anlage

3.5.1 Verrechnungsmodell

Die Wirtschaftlichkeit einer Photovoltaik-Anlage hängt stark von der Eigenverbrauchsquote und dem Strompreis ab. Die Eigenverbrauchsquote und der Strompreis hängen wiederum davon ab, welches Verrechnungsmodell angewendet wird. Die verschiedenen Verrechnungsmodelle und Eigenverbrauchsmöglichkeiten werden nachfolgend erläutert.

Definiert ist der Eigenverbrauch im Energiegesetz (EnG) und der Energieverordnung (EnV). Für die Umsetzung sind zusätzlich folgende Branchendokument verfügbar:

- Handbuch Eigenverbrauchsregelung, Herausgeber: VSE
- Leitfaden Eigenverbrauch, Herausgeber: Swissolar und HEV

Im EnG und EnV ist unter anderem geregelt, dass für den Eigenverbrauch das Grundstück der Produktionsanlage und angrenzende Grundstücke gelten, sofern das Verteilnetz des Netzbetreibers nicht in Anspruch genommen wird.

3.5.1.1 Eine Wirtschaftseinheit

Der einfachste Fall des Eigenverbrauches liegt vor, wenn nur eine Wirtschaftseinheit vorhanden ist. Hier kann sämtliche Energie der Photovoltaik-Anlage, welche zeitgleich bezogen werden kann, als Eigenverbrauch verwendet werden. Die restliche Energie fliesst zurück an den Verteilnetzbetreiber und wird vergütet.



Abbildung 3: Verrechnungsmodell, 1 Wirtschaftseinheit (Grafik: ZENNA)

3.5.1.2 EKZ Modell, Eigenstrom X

Dem Verteilnetzbetreiber (VNB) steht es frei neben dem gesetzlich geregelt Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) eine alternative Lösung für den Eigenverbrauch anzubieten. Der VNB Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) bietet da eine sehr interessante Lösung an, welche Eigenstrom X genannt wird. Der Begriff «EKZ Modell» wird nachfolgend stellvertretend für den Lösungsansatz Eigenstrom X verwendet. Bei dem EKZ Modell wird der Eigenverbrauch folgender Massnahmen definiert: Eigenverbrauch = Nettoproduktion – Überschussproduktion. Dies bedeutet, dass dem Produzenten die gesamte Energie vergütet wird, welche von allen Wirtschaftseinheiten zeitgleich bezogen wird.



Abbildung 4: Verrechnungsmodell, EKZ Modell, Eigenstrom X (Grafik:ZENNA)

Im Newsletter 9/2019 schreibt die Eidgenössische Elektrizitätskommission ElCom, dass sie gewisse Praxismodelle von VNB für den Eigenverbrauch ohne ZEV („vereinfachte Praxismodelle vPm“) als unzulässig betrachtet. Dabei geht es vor allem um die Fälle, wo die Mieter nicht explizit zustimmen und nicht basierend auf effektiven Messwerten abgerechnet wird. Unter diesen Modellen ist auch das EKZ Eigenstrom X. Diese werden zurzeit von der ElCom wie auch von den Verteilnetzbetreibern geprüft. Die Praxismodelle sind aus wirtschaftlicher Sicht wie auch aus Sicht der Umsetzung die beste Lösung für Gebäude mit mehreren Verbrauchszählern / Mietern.

3.5.1.3 Praxismodell VNB, Eigenverbrauchsgemeinschaft (EVG)

Als Praxismodell VNB, werden Eigenverbrauchsgemeinschaften genannt, welche nach dem EnG Art. 16 (seit 1.4.2014) umgesetzt werden, EnG Art. 17 (seit 1.1.2018) aber nicht angewandt wird.

«Beim Praxismodell VNB bleiben die Beteiligten je einzelne Endverbraucher im Sinne des StromVG. Ihnen stehen gegenüber dem Netzbetreiber weiterhin sämtliche entsprechenden Rechte gemäss StromVG und StromW zu. So können sie beispielsweise ihr Stromprodukt beim Grundversorger frei wählen. Der Verteilnetzbetreiber als Grundversorger muss seinen Grundversorgungsauftrag mit all seinen Pflichten weiterhin wahrnehmen. Für den Vollzug der stromversorgungsrechtlichen Rechte und Pflichten ist die ElCom zuständig. Des Weiteren ist zu beachten, dass eine Teilnahme von Mietern an einer EVG gemäss Praxismodell VNB auf der Freiwilligkeit aller Beteiligten beruht. Der Mieter kann als Endverbraucher jederzeit seinen Anspruch auf Grundversorgung erheben und sich ausschliesslich durch den Verteilnetzbetreiber versorgen lassen.»¹

«Da die Vorgaben gemäss StromVG und StromW für die Teilnehmer eines Praxismodells VNB weiter gelten, dürfen die betroffenen Endverbraucher (Mieter) durch den Eigenverbrauch per se mit keinem höheren Strompreis belastet werden, ausser sie entschliessen sich freiwillig dazu.»¹

¹ Leitfaden Eigenverbrauch April 2019, energieschweiz

In der Praxis bieten VNB verschiedene Umsetzungen und Abrechnungsmodelle an.



Abbildung 5: Verrechnungsmethode: Praxismodell VNB, Eigenverbrauchsgemeinschaft (EVG) (Grafik: ZENNA)

3.5.1.4 Allgemeinstrom

Bei Büro- oder Wohngebäuden mit mehreren Stockwerken, kann eine Eigenverbrauchslösung nur auf den Allgemeinstrom angewandt, interessant sein. Eine verhältnismässig kleine Dachfläche zu einem hohen Allgemeinstrom kann bereits eine gute Eigenverbrauchsquote hervorrufen. Die Umsetzung ist dabei einfach und mit dem Abrechnungsmodell von einer Wirtschaftseinheit zu vergleichen.



Abbildung 6: Verrechnungsmethode: Allgemeinstrom (Grafik: ZENNA)

3.5.1.5 Zusammenschluss zum Eigenverbrauch, ZEV

Der Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) ist ab dem 1.1. 2018 gesetzlich zugelassen. Die Umsetzung ist im EnG Art. 16ff und EnV Art. 14ff geregelt. Ein grosser Unterschied zum Praxismodell VNB gemäss EnG Art. 18 ist, dass nach dem Zusammenschluss die Mieter/Endverbraucher gegenüber dem VNB über einen Messpunkt verfügen.

«Der ZEV stellt einen einzigen Endverbraucher dar (Art. 18 Abs. 1 EnG). Der Verteilnetzbetreiber (VNB) misst deshalb den Verbrauch und die Einspeisung des gesamten ZEV. Der Verteilnetzbetreiber misst ebenso die Produktion bei Anlagen mit einer Leistung über 30 kVA. Für alles, was innerhalb des ZEV, also hinter dem Netzanschlusspunkt, passiert, muss der ZEV selber besorgt sein, so beispielsweise für die Messung des individuellen Verbrauchs der am ZEV Beteiligten bzw. Teilnehmenden, die Aufteilung der gesamten Stromkosten, die Ausstellung und Entwertung von Herkunftsnachweisen (HKN) und die Abrechnung.»²

² Leitfaden Eigenverbrauch April 2019, energieschweiz

«Wenn der ZEV insgesamt einen Jahresverbrauch von mehr als 100 MWh Strom aufweist, hat er Anrecht auf den Netzzugang nach Art. 13 Abs. 1 StromVG. Dabei spielt es keine Rolle, welcher Anteil vom Verbrauch über das Netz bezogen oder von der eigenen Anlage produziert wurde.»²

Umsetzung bestehendes Mietverhältnis

«Die Bildung des Zusammenschlusses zum Eigenverbrauch ist eine Vertragsänderung, die zudem mit der Einführung neuer Nebenkosten verbunden ist. Nach den zwingenden Bestimmungen des Mietrechts muss beides frist- und termingerecht mit amtlich genehmigtem Formular angezeigt und begründet werden. Nur so können Mietverträge gültig geändert bzw. Nebenkosten neu eingeführt werden.»³

«Abweichend vom Mietrecht erlaubt das EnG den Mietern, diese Vertragsänderungen abzulehnen und sich dafür zu entscheiden, den Strom weiterhin ausschliesslich beim Verteilnetzbetreiber zu beziehen. Dieses Wahlrecht haben nur Mieter, die in einem bestehenden Mietverhältnis stehen, wenn der Eigenverbrauch erstmals eingeführt wird.»³ Sollte ein Mieter dem ZEV nicht zustimmen, kann diese hohe Kosten für eine Änderung der elektrischen Installation hervorrufen.

Umsetzung Erstvermietung

«Bei der Erstvermietung eines Neubaus oder nach der umfassenden Sanierung eines leerstehenden Gebäudes trifft der Mieter bereits beim Abschluss des Mietvertrags eine hauseigene PV Anlage an. Der Mietvertrag scheidet die Stromkosten ausdrücklich als Nebenkosten aus und erklärt die Bestimmungen über den Zusammenschluss zum Eigenverbrauch als Vertragsbestandteil. In aller Regel wird der Vermieter auch bereits das vom Verteilnetzbetreiber bezogene Stromprodukt ausgewählt haben. Die gleiche Situation trifft auch ein Nachfolgemmieter bei Mieterwechsel an.»³

Messung

Die Messung der individuellen Verbräuche ist Aufgabe des ZEV. Für die Messung ist der Einsatz von Smart Meters empfohlen.

Abrechnung

Die Abrechnung kann zusammen mit den übrigen Nebenkosten oder mit separater Rechnung erfolgen. Die Stromkosten müssen verbrauchsabhängig gemässe EnV Art. 16 Abs.1 in Rechnung gestellt werden. Die Abrechnung wird durch den ZEV oder von einer dritten Partie ausgeführt.

Verrechenbarer Strompreis

In der EnV Art. 16 sind die Modalitäten zur Berechnung der weiter verrechenbaren Kosten geregelt, massgebend sind die tatsächlich anfallenden Kosten abzüglich der Erlöse aus der eingespeisten Elektrizität.

Dabei sagt EnV Art. 16 Abs.2 aus, dass die anrechenbaren Kapitalkosten den angemessenen Satz für Verzinsung und Amortisation der Investitionen nicht überschreiten darf. Gemäss der Erläuterung zur EnV wird erläutert, dass man sich in der Praxis wohl an die paritätischen Lebensdauertabelle, die

³ Leitfaden Eigenverbrauch April 2019, energieschweiz

vom Schweizerischen Hauseigentümerverband und vom Schweizerischen Mieterverband ausgearbeitet wurden, anlehnen, da sie für verschiedene Einrichtungen und Geräte in Mietobjekten die Lebensdauer bestimmt. Für den angemessenen Zinssatz sei zudem auf die VMWG und die dortigen Bestimmungen zu wertsteigernden Investitionen hingewiesen (Art. 14VMWG).

Daraus resultiert, dass die Kapitalkosten stand heute maximal mit 2% verzinst werden dürfen.

Weiter ist der Absatz EnV Art. 16 Abs. 3 zu berücksichtigen. «Für die intern produzierte und verbrauchte Elektrizität darf pro Kilowattstunden nicht mehr in Rechnung gestellt werden, als die Kosten des extern bezogenen Stromprodukts pro Kilowattstunden betragen.»

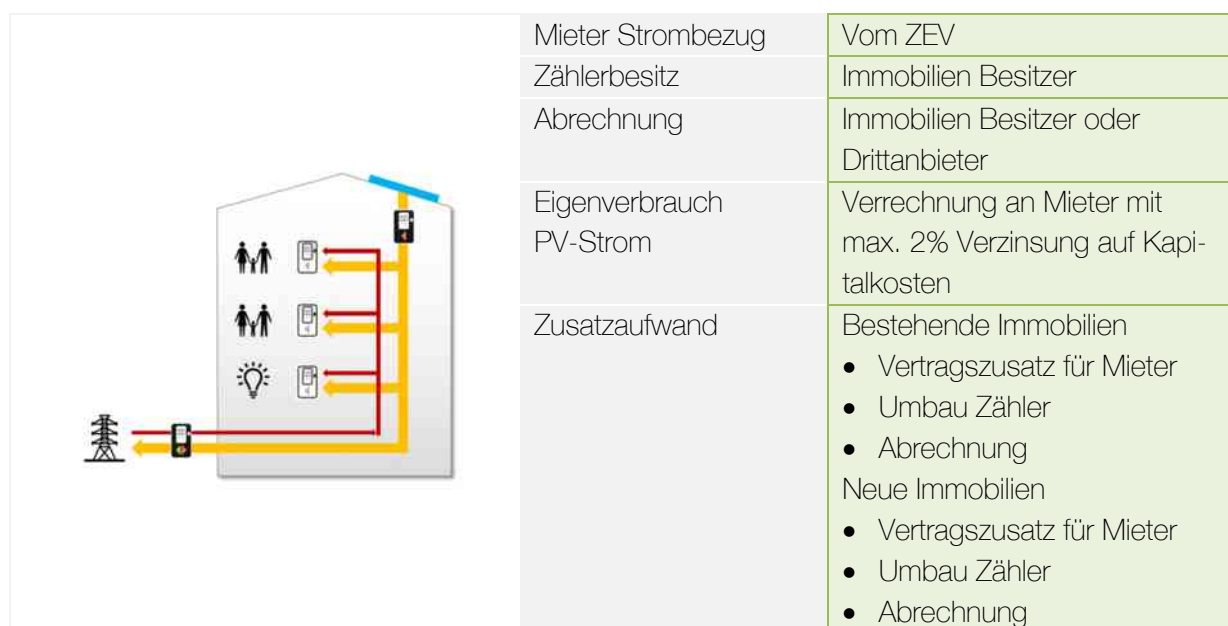


Abbildung 7: Verrechnungsmodell: Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) (Grafik: ZENNA)

3.5.1.6 Auswahl Verrechnungsmodell

Das gewählte Verrechnungsmodell hat einen grossen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Photovoltaik-Anlage. Um bereits in der Vorstudie mit dem wirtschaftlich besten Modell zu rechnen, wird das Modell nachfolgendem Flowchart gewählt, welcher vereinfacht dargestellt ist.

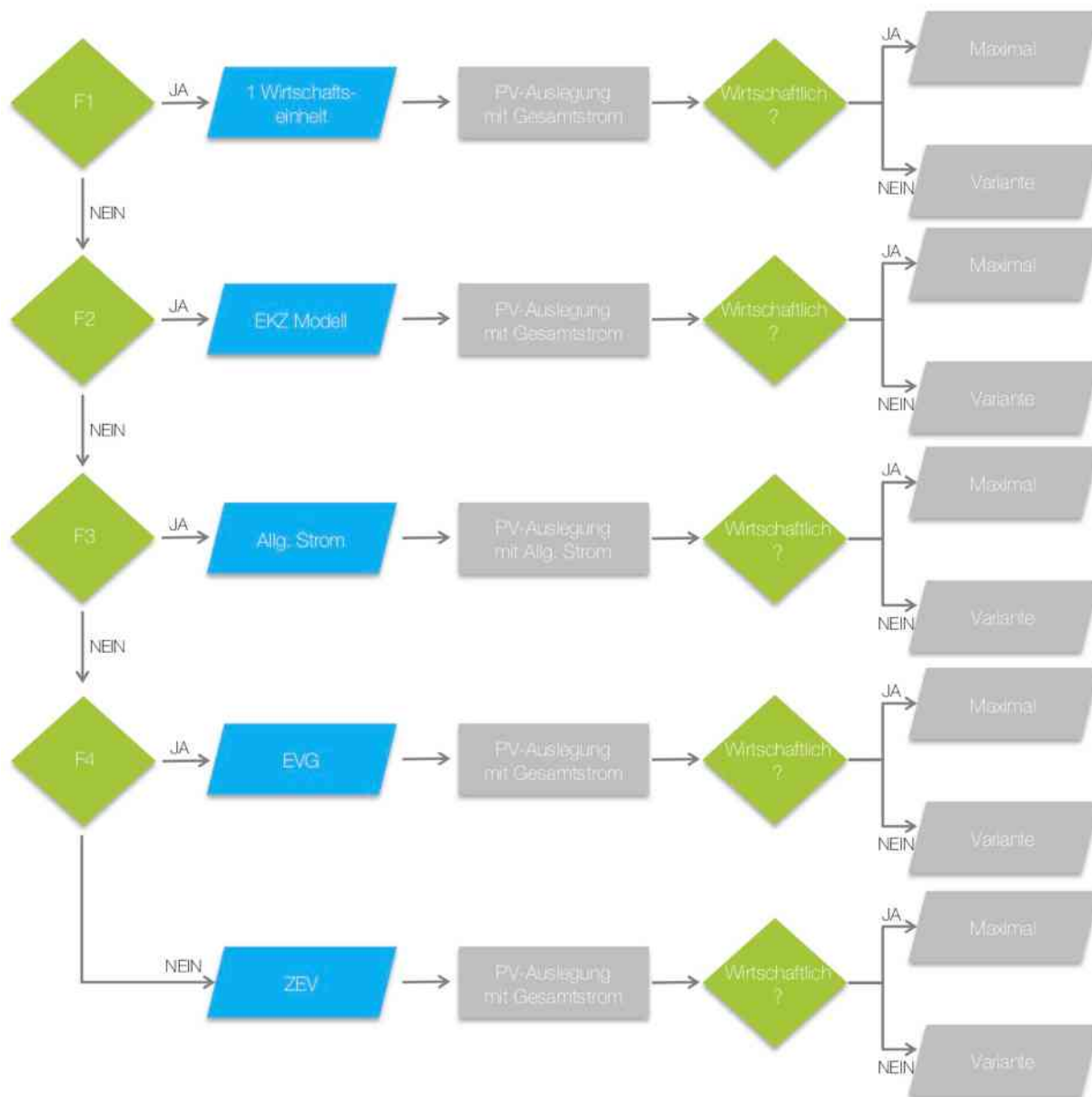


Abbildung 8: Flowchart zur Bestimmung des Verrechnungsmodelles (Grafik: ZENNA)

Entscheidung F1

Ist nur eine Wirtschaftseinheit vorhanden, kann diese vollumgänglich und einfach vom Eigenverbrauch der Photovoltaik-Anlage profitieren.

Entscheidung F2

Ist mehr als eine Wirtschaftseinheit in der Liegenschaft vertreten, ist abzuklären ob der zuständige VNB ein «EKZ Modell» zulässt.

Entscheidung F3

Eigenverbrauch nur für den Allgemeinstrom ist wirtschaftlich interessant, wenn die nutzbare Dachfläche relativ klein zu dem Verbrauch des Allgemeinstromes ist. Als Faustregel wird folgende Formel angewendet.

$$F4 = \frac{LG_{Allgemein}}{2} > Fläche_{Nutzbar} [m^2] \times 0.14 \times 950$$

Resultiert eine wirtschaftliche Photovoltaik-Anlage, welche jedoch unverhältnismässig klein zu der nutzbaren Dachfläche ist, werden zusätzlich die weiteren Modelle überprüft.

Entscheidung F4

Die Wirtschaftlichkeit einer EVG hängt unter anderem von den Kosten für die Zähler und Abrechnung ab. Sind diese zu hoch, kann keine wirtschaftliche Lösung erzielt werden. Die Kosten für die Messung Abrechnung werden beim VNB angefragt und in der Wirtschaftlichkeit unter Betriebskosten berücksichtigt. Die Wirtschaftlichkeit wird berechnet, sollte die Anlage nicht wirtschaftlich sein, wird als letzte Option das ZEV geprüft.

3.5.2 Anzahl Module

Zur Auslegung der Photovoltaik-Anlage werden kristalline PV-Module mit Standard-Massen (1650 x 992 mm) und einer Peak-Leistung von grösser 310 Watt eingesetzt.

3.5.3 DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul)

Die Peak-Leistung des Moduls wird anhand der Norm-Leistung unter standardisierten Testbedingungen (STC) angegeben. Bedingung ist eine Strahlungsintensität von 1'000 W/m² bei einer Zell-Temperatur von 25°C und einer Luftmasse (Weg des Lichts durch die Atmosphäre) von 1.5.

3.5.4 Eigenverbrauchsquote

Um eine Photovoltaik-Anlage auf Eigenverbrauch auszulegen, muss die Gewichtung von selbst verbrauchtem und ins Netz eingespeistem, respektive aus dem Netz bezogenem Strom berücksichtigt werden. Je nach Tarifen für den eingespeisten, wie auch für den aus dem Netz bezogenen Strom können verschiedene Lösungen, was die Auslegung der Photovoltaik-Anlage betrifft, rentabel sein. Zur Auslegung der Photovoltaik-Anlage im Hinblick auf Eigenverbrauch ist der tatsächliche Verbrauch des Gebäudes massgebend. Dieser sollte möglichst konstant sein und am Tag stattfinden, da die Photovoltaik-Anlage dann Strom liefert. Der Verbrauch im Tagesverlauf wird anhand des Lastgangs analysiert.

Auf einem Schrägdach können ca. 160 Wp Leistung pro m² installiert werden. Bei einem Flachdach reduziert sich die mögliche Leistung pro m² auf ca. 140 Wp (bei Ost/West-Ausrichtung), resp. 100 Wp (bei Süd-Aufständigung). Dies ergibt sich aufgrund der Aufständigung der Module und dem daraus resultierenden notwendigen Abstand zwischen den Modulen, um Verschattungen zu vermeiden. Die abgeschätzte, zu installierende Leistung resultiert aus der nutzbaren Dachfläche unter Berücksichtigung von Aussparungen zur Vermeidung von Verschattungen. Als spezifischer Energieertrag wird die erwartete AC-Wirkleistung (ab Wechselrichter) während eines Jahres bezeichnet. Die Eigenverbrauchsquote bezeichnet jenen Anteil der produzierten Energie, den der Produzent auch selber verbrauchen kann. Je höher dieser Anteil ist, desto rentabler ist die Investition in die eigene Stromproduktion.

Bewertung:



Die Eigenverbrauchsquote des Gebäudes liegt zwischen 70% und 100%.



Die Eigenverbrauchsquote des Gebäudes liegt zwischen 50% und 70%.



Die Eigenverbrauchsquote des Gebäudes liegt zwischen 30% und 50%.



Die Eigenverbrauchsquote des Gebäudes liegt zwischen 20% und 30%.



Die Eigenverbrauchsquote des Gebäudes liegt zwischen 0% und 20%.

3.6 Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage

Auf der rechten Seite der Grafik werden der Energie-Ertrag der Photovoltaik-Anlage, der Eigenverbrauch der produzierten Energie, wie auch der Bezug vom Netz und die Netzeinspeisung dargestellt.

Auf der linken Seite ist die Autarkiequote und die Eigenverbrauchsquote dargestellt. Die Autarkiequote bezeichnet den Anteil der elektrischen Energie, den die Photovoltaik-Anlage anteilmässig am gesamten elektrischen Energiebedarf des Standortes liefern kann.

Die Eigenverbrauchsquote beschreibt jenen Anteil der produzierten Energie, der direkt am Standort genutzt werden kann.

Die Investition in eine Photovoltaik-Anlage wird interessant, sobald sich ein Teil der erzeugten Energie selber nutzen lässt und somit Strom- und Netznutzungskosten, wie auch die Abgaben eingespart werden können. Ein wichtiger Parameter, um eine Anlage auf Eigenverbrauch zu optimieren, ist die selber genutzte Energie im Verhältnis zur installierten Leistung.

3.7 Wirtschaftlichkeit

3.7.1 Investition - Anlagekosten

Anlagekosten sind inkl. Netzanschluss und MwSt. Nicht berücksichtigt ist eine allenfalls notwendige Absturzsicherung.

Die in folgender Tabelle beschriebenen Kosten sind Richtwerte, die +/- 15% der tatsächlich anfallenden Kosten abweichen können.

Anlagengrösse	Schrägdach	Integrierte Anlage	Flachdach
bis 10 kWp	2'700 CHF/kWp	4'100 CHF/kWp	2'800 CHF/kWp
bis 30 kWp	1'700 CHF/kWp	3'300 CHF/kWp	1'800 CHF/kWp
bis 100 kWp	1'350 CHF/kWp	2'700 CHF/kWp	1'450 CHF/kWp
bis 250 kWp	1'200 CHF/kWp	-	1'300 CHF/kWp
bis 500 kWp	1'100 CHF/kWp	-	1'200 CHF/kWp
bis 1'000 kWp	1'050 CHF/kWp	-	1'150 CHF/kWp
ab 1'000 kWp	1'000 CHF/kWp	-	1'100 CHF/kWp

Tabelle 1: Investition Anlagekosten pro kWp (Quelle: ZENNA)

Die Berechnung erfolgt stufenweise. Folgend werden als Beispiel Anlagekosten einer 130 kWp Photovoltaik-Anlage auf einem Flachdach berechnet:

$$\begin{aligned}
 \text{Anlagekosten} &= 10 \text{ kWp} \times 2'700 \text{ CHF/kWp} + (20 \text{ kWp} \times 1'700 \text{ CHF/kWp}) + \\
 &\quad (70 \text{ kWp} \times 1'350 \text{ CHF/kWp}) + (30 \text{ kWp} \times 1'200 \text{ CHF/kWp}) \\
 &= 191'500 \text{ CHF}
 \end{aligned}$$

3.7.2 Investition - Planungskosten

Planungskosten sind Richtwerte und können +/- 15% vom tatsächlich anfallenden Betrag abweichen. Die in den Planungskosten beschriebenen Leistungen erfüllen mindestens folgende Kriterien der SIA 112:

Phase 3: Projektierung

Phase 4: Ausschreibung

Phase 5: Realisierung

In dieser Machbarkeitsstudie sind Planungskosten bis 50 kWp als fixe Summe, inkl. MwSt. angegeben. Ab einer Anlagengrösse von 50 kWp werden Planungskosten mit einem Kilowattpeak-Preis berechnet.

Anlagengrösse	Planungskosten
bis 10 kWp	9'000 CHF
bis 30 kWp	15'000 CHF
bis 50 kWp	20'000 CHF
bis 100 kWp	200 CHF/kWp
bis 250 kWp	160 CHF/kWp
bis 500 kWp	120 CHF/kWp
bis 1'000 kWp	80 CHF/kWp
ab 1'000 kWp	60 CHF/kWp

Tabelle 2: Planungskosten (Quelle: ZENNA)

Die Berechnung erfolgt Stufenweise. Folgend werden als Beispiel Planungskosten einer 130 kWp Photovoltaik-Anlage berechnet:

$$\begin{aligned}
 \text{Planungskosten} &= (20'000 \text{ CHF}) + (50 \text{ kWp} \times 200 \text{ CHF/kWp}) + \\
 &\quad (30 \text{ kWp} \times 160 \text{ CHF/kWp}) \\
 &= 34'800 \text{ CHF}
 \end{aligned}$$

3.7.3 Vergütung Bund / GREIV / KLEIV

Die Einmalvergütung (EIV) wird zum Hauptfördersystem für Photovoltaik-Anlagen. Neu kann für alle Photovoltaik-Anlagen Grössen die EIV beantragt werden. Das Förderinstrument der Einmalvergütung ist bis 2030 vorgesehen. Die Höhe der EIV wird anhand von Vergütungssätzen festgelegt, entspricht aber höchstens 30 Prozent der Investitionskosten einer Referenzanlage zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme.⁴ Bei Erweiterungs- und Erneuerungsprojekten wird dabei kein Grundbeitrag geleistet.

Einmalvergütung für kleine Anlagen: KLEIV

Betreiber von Anlagen mit einer Leistung von weniger als 100 kW erhalten ab 2018 ausschliesslich die „Einmalvergütung für kleine Anlagen“ (KLEIV). Die KLEIV kann erst nach erfolgter Inbetriebnahme beantragt werden, die Auszahlung der KLEIV erfolgt in der Reihenfolge des Eingangsdatums der vollständigen Inbetriebnahme-Meldung. Auch bei der Einmalvergütung ist neu mit Wartezeiten bis zur

⁴ EnV, Art. 38

Auszahlung zu rechnen. Diese beträgt für kleine Photovoltaik-Anlagen, die ab 2018 zur Inbetriebnahme gemeldet werden mindestens 2.5 Jahre.

Einmalvergütung für grosse Anlagen: GREIV

Betreiber von Anlagen mit einer Leistung von mehr als 100 kW können ab 2018 grundsätzlich zwischen der KEV und der „Einmalvergütung für grosse Anlagen“ (GREIV) wählen. In die KEV können aber aufgrund der beschränkten finanziellen Mittel nur noch Anlagen mit Anmeldedatum bis 30. Juni 2012 aufgenommen werden. Analog zur KEV wird die Warteliste der GREIV nach Anmeldedatum abgearbeitet. Im Gegensatz zur KLEIV ist es nicht erforderlich, die Anlage vor dem Erhalt einer Förderzusage zu realisieren.

Bei der Auszahlung der Einmalvergütungen muss mit einer Wartefrist von mindestens 1.5 Jahren bei kleinen Anlagen (<100kWp) und von mindestens 2 Jahren bei grossen Anlagen (>100kWp) gerechnet werden. KLEIV/GREIV hinzufügen

Anlagen-kategorie	Leistungsklasse	Ab 01. April 2018	Ab 01. April 2019	Ab 01. April 2020
Angebaut	Grundbeitrag CHF	1'400 CHF	1400 CHF	1000
	< 30 kW	400 CHF/kW	340 CHF/kW	340 CHF/kW
	< 100 kW	300 CHF/kW	300 CHF/kW	300 CHF/kW
	> 100kW	300 CHF/kW	300 CHF/kW	300 CHF/kW
Integriert	Grundbeitrag CHF	1'600 CHF	1550 CHF	1100 CHF
	< 30 kW	460 CHF/kW	380 CHF/kW	380 CHF/kW
	< 100 kW	340 CHF/kW	330 CHF/kW	330 CHF/kW
	> 100 kW	300 CHF/kW	300 CHF/kW	300 CHF/kW

Tabelle 3: EIV-Vergütungssätze (Quelle: Pronovo AG, Stand 01.01.2020)

3.7.4 Betriebskosten

Folgende Posten können als Betriebskosten einer Photovoltaik-Anlage berechnet werden:

- Unterhalt, Reparatur und Ersatz von Komponenten und Installationen
- Gebühren für Zähler, Netzanschluss und HKN-Erfassung
- Service und Kontrollgänge
- Betriebsüberwachung
- Versicherungen: nur Haftpflicht und Elementarschaden
- Administration, Verwaltung

Die Betriebskosten bei Anlagen mit Leistungen zwischen 100 und 1000 kWp liegen zwischen 3.0 und 1.0 Rp/kWh.

Verrechnungsmodell abhängige Betriebskosten

Verrechnungsmodell EVG

- Effektive Kosten für Zähler und Abrechnung gemäss Tarife VNB

ZEV

- Die Abrechnung des ZEV's bieten verschiedene Drittanbieter auf dem Markt an. Dabei variieren die Dienstleistungen und Preise stark. Für diese Immobilien Solar Analyse verwenden wir Kosten von CHF 10 / Monat / Zähler

3.7.5 Kosten Stromeinkauf

Siehe Abschnitt 3.3.4, Strompreis-Zusammensetzung.

3.7.6 Vergütung Einspeisung Energie

Der Verteilnetzbetreiber vergütet die Rückspeisung von Solar-Strom mit durchschnittlich 5 Rp/kWh. Die Position Einnahmen Rückspeisung ins Netz zeigt die Vergütungen vom Verteilnetzbetreiber über ein Jahr.

3.7.7 Durchschn. Stromkosten-Einsparung pro Jahr

Durch jede produzierte kWh Solar-Strom die direkt verbraucht wird, können Stromkosten gespart werden (Eigenstromverbrauch). Die Position Einsparung Stromkosten entspricht den eingesparten Stromkosten über ein Jahr. Hierbei wird auch die Strompreisteuerung berücksichtigt. Nicht inbegriffen sind Förderungen.

3.7.8 Gestehungskosten pro kWh

Die Gestehungskosten von Solarstrom beinhalten Verzinsung, Abschreibung und Wartung der Photovoltaik-Module, der Dachbefestigung, des Wechselrichters und der Elektroinstallation für jede produzierte kWh über 25 Jahre.

3.7.9 Rendite Dyn. (SIA 480)

Die Rendite beschreibt den internen Zinssatz bei dem der Kapitalwert gleich 0 ist. Die Berechnung der Rendite setzt bei der dynamischen Methode ein iteratives Verfahren voraus. D.h. der Kalkulationszinssatz wird so oft angepasst, bis der Kapitalwert gleich Null ist.

3.7.10 Amortisationszeit Dyn. (SIA 480)

Die Amortisationszeit ist die Zeitspanne, die bei Verzinsung des eingesetzten Kapitals notwendig ist, um das Kapital zurückzuzahlen. Die Amortisationszeit gibt an, wie lange ein Objekt genutzt werden muss, damit die Investition in dasselbe wirtschaftlich wird. Ab dem Zeitpunkt, ab welchem die Investition dank der Verzinsung des eingesetzten Kapitals zurückgezahlt ist, wird die Photovoltaik-Anlage wirtschaftlich. Gemäss SIA480 ist ein Objekt dann wirtschaftlich, wenn die Amortisationszeit kleiner ist als die Nutzungsdauer. Vorliegend wird von einer Nutzungsdauer von 25 Jahren ausgegangen. Die Bewertung stützt sich auf der Amortisationszeit ab. Die Abschätzung zur Wirtschaftlichkeit, respektive zur Amortisationszeit der Anlage beruht auf verschiedenen Annahmen, welche vor einer Realisierung verifiziert werden müssen. In der Wirtschaftlichkeitsrechnung der vorliegenden Studie wird mit einer jährlichen Strompreissteigerung von 2% gerechnet.

Bewertung:

- ★★★★★ Die Amortisationszeit für die berechnete Photovoltaik-Anlage auf diesem Gebäude beträgt maximal 10 Jahre.
- ★★★★★ Die Amortisationszeit für die berechnete Photovoltaik-Anlage auf diesem Gebäude beträgt 10 bis 15 Jahre.
- ★★★☆☆ Die Amortisationszeit für die berechnete Photovoltaik-Anlage auf diesem Gebäude beträgt 15 bis 20 Jahre.
- ★★☆☆☆ Die Amortisationszeit für die berechnete Photovoltaik-Anlage auf diesem Gebäude beträgt 20 bis 25 Jahre.
- ★☆☆☆☆ Die Amortisationszeit für die berechnete Photovoltaik-Anlage auf diesem Gebäude beträgt über 25 Jahre.

3.8 Grafik: Cashflow

Die Grafik zeigt den Cashflow über den Betrachtungszeitraum.

3.9 Grafik: Netzbezug mit Photovoltaik-Anlage

Das Diagramm zeigt den jährlichen Netzbezug vor und nach dem Bau der Photovoltaik-Anlage.

3.10 Gesamt Beurteilung

Die Gesamt-Beurteilung wird hier anhand eines Textes wiedergegeben. Im Text wird auch auf individuelle Begebenheiten und Besonderheiten des Standortes hingewiesen.

3.10.1 Einsparung CO₂ in kg/a

Bei der Berechnung der CO₂-Einsparung durch den Einsatz von Solarenergie ist massgeblich, welche bestehende Energieerzeugungsform dadurch ersetzt wird. Bei der Berechnung der Menge CO₂, welche durch den Betrieb einer Photovoltaik-Anlage eingespart, resp. nicht produziert wird, sind verschiedene Parameter zu berücksichtigen. In der vorliegenden Analyse wird der CO₂-Ausstoss ausgehend vom Energie-Ertrag berechnet und dann mit dem CO₂-Ausstoss verglichen, der entstehen würde, wenn man dieselbe Strommenge mit Heizöl erzeugte. Zur Berechnung wurden Modelle der Gemeinde Köniz⁵, sowie einer Studie des Bundesamtes für Umwelt BAFU⁶ verwendet.

3.10.2 Gesamtbewertung (Anzahl Sterne)

Rechnerisch ergibt sich die Anzahl Sterne der Gesamtbewertung aus den Ergebnissen aller Bewertungen.

Die Anzahl Sterne der Gesamtbewertung wird auf Grundlage folgender Formel berechnet:

$$\text{PV-Eignung} = \frac{\text{(Eignung für PV-Anlagen + Wirtschaftlichkeit)}}{2}$$

⁵ Solarkataster Gemeinde Köniz, Erläuterungen (2014)

⁶ Treibhausgas-Emissionen der Schweizer Strommixe. ESU-Services im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU (2012)

4 Ergebnisse

In Abschnitt 4.1 sind die Ergebnisse der Solar Vorstudien mit insgesamt 7 Standorten beschrieben. Ab Abschnitt 4.2 werden 64 Standorte der Stadt Illnau-Effretikon, in einer Eignungsprüfung beschrieben.

Im Vergleich zur Eignungsprüfung beschreibt die Solar Vorstudie die Machbarkeit einer Photovoltaik-Anlage genauer.

4.1 Ergebnisse - Solar Vorstudie

Für 7 Liegenschaften der Stadt Illnau-Effretikon wurde die Machbarkeit von Photovoltaik-Anlagen geprüft und auf vier Seiten (Vier-Pager) zusammengefasst. Alle Vier-Pager sind ab Abschnitt 4.1 beschrieben.

Anhand von Gesamtbewertungen (vergleiche Abschnitt 3.10.2) konnten die 7 Standorte wie in folgender Tabelle dargestellt sortiert werden. Die am Besten geeigneten Standorte für die Installation einer Photovoltaik-Anlagen stehen am oberen – und die im Vergleich weniger gut geeigneten Standorte stehen am unteren Ende.

Standort	Anlagen Abschätzung			Wirtschaftlichkeit	CO2	Wirtschaftlichkeit	Technische Eignung		Gesamtbewertung			
	Bezeichnung	Adresse	Leistung [kWp]				Energieertrag [kWh/a]	Investitionssumme [CHF]		Amortisationszeit [Jahre]	Einsparung [kg]	
Schulanlage Eserlet Tribünen- und Garderobendach	Sportplatzstrasse 7/9	61.4	59'283	131'876	25	2'464	★★★★★	2	★★★★★	4	★★★★★	3
Schulanlage Watt	Lindenstrasse 4-8	108.8	107'835	208'348	21	4'464	★★★★★	2	★★★★★	4	★★★★★	3
Kindergarten Müselacher	Anwandelstrasse 2	3.2	3'088	17'960	> 30 Jahre	128	★★★★★	1	★★★★★	5	★★★★★	3
Restaurant Rössli inkl. Bibliothek	Weisslingerstrasse 1	23.0	22'992	66'472	28	952	★★★★★	1	★★★★★	4	★★★★★	3
Schiessanlage Luckhausen	Schützenhausstrasse 10	9.9	12'560	35'784	> 30 Jahre	520	★★★★★	1	★★★★★	4	★★★★★	2
Feuerwehr Illnau	Länggstrasse 23	9.0	8'976	33'192	> 30 Jahre	372	★★★★★	1	★★★★★	4	★★★★★	2
Kindergarten Hagen	Hagenstrasse 31	9.0	8'820	34'088	> 30 Jahre	365	★★★★★	1	★★★★★	3	★★★★★	2
Summe:		224.3	223'555	527'720	-	9'265						
Durchschnitt:		32.0	31'936	75'389	-	1'322						

Tabelle 4: Zusammenfassung der Ergebnisse – tabellarisch dargestellt sind alle 7 Standorte der Stadt Illnau-Effretikon (Grafik: ZENNA)

4.1.1 Schulanlage Eselriet Tribünen- & Garderobendach

Standort

8307 Effretikon, Sportplatzstrasse 7/9

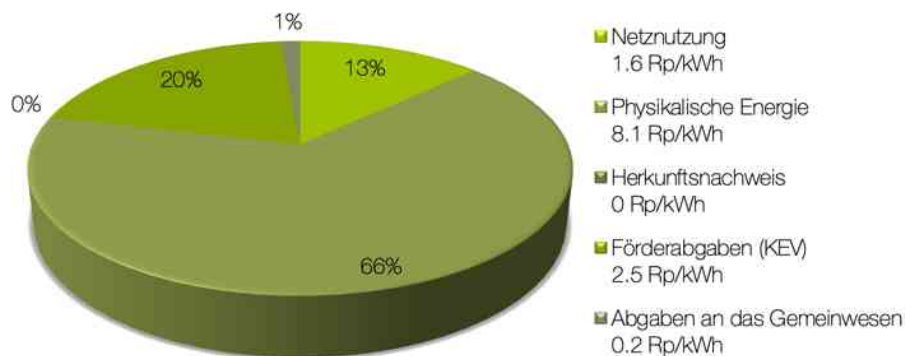


- Anlagenleistung
61.44 kWp
- Investitionssumme
131'876 CHF
- Rückzahldauer
24.8 Jahre

Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	4'500 m ² / 350 m ²	★☆☆☆☆
Dachalter:	Dachsanieierung in Planung	★★★★★
Dachlast:	Flachdach	★★★☆☆
Ausrichtung:	Azimutwinkel 50°	★★★★★
Verschattung Intern:	Gering	★★★★★
Umfeld am Standort		
Verschattung Extern:	Gering	★★★★★
Einzusparende Stromkosten:	0.1241 CHF/kWh	★★★☆☆
Einspeisung:	Annahme: ausreichend	★★★★★

Strompreis-Zusammensetzung:

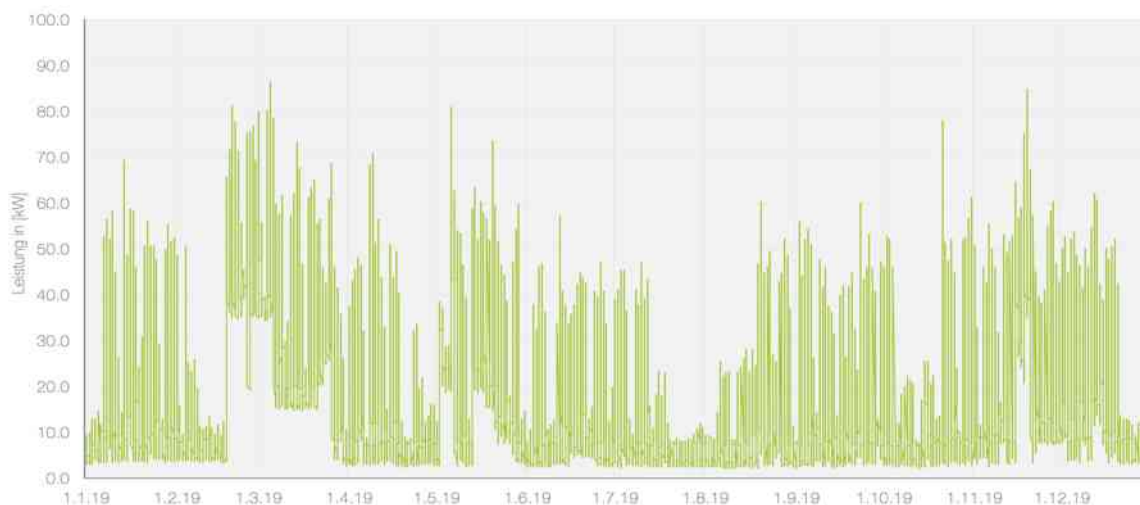


Quelle Daten: (EKZ), Tarif 2020, «Netzprodukt: EKZ Netz 400L», HT; Grafik: ZENNA

Lastgang am Standort:

Strombedarf am Standort:

166'838 kWh



Quelle: Verbrauchszahlen (EKZ) 2019; Grafik: ZENNA

Photovoltaik-Anlage	Variante 1	Variante 2
Verrechnungsmodell:	1 Wirtschaftseinheit	1 Wirtschaftseinheit
Anzahl Module (320 Wp):	42 Stk.	192 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	13.44 kWp	61.44 kWp
Eigenverbrauchsquote:	94%	68,9%
		★★★★★

Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage Variante 1

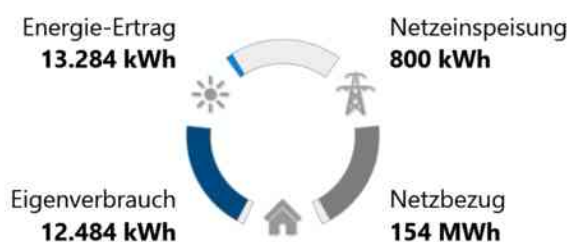
Autarkiequote



Eigenverbrauchsquote



Verteilung der PV-Energie



Variante 1, Quelle Grafik: SMA Sunny Design

Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage Variante 2

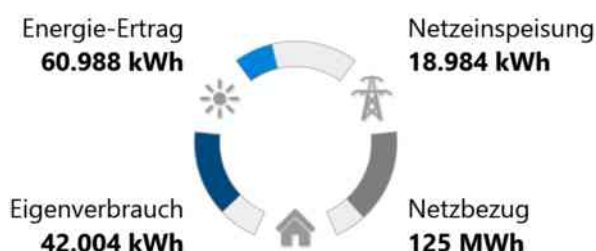
Autarkiequote



Eigenverbrauchsquote



Verteilung der PV-Energie



Variante 2, Quelle Grafik: SMA Sunny Design

Wirtschaftlichkeit	Variante 1	Variante 2
Investitionssumme: (3'660 / 2'146 CHF/kWp)	49'192 CHF	131'876 CHF
Vergütung Bund: KLEIV	5'570 CHF	20'632 CHF
Betriebskosten:	0.05 CHF/kWh	0.03 CHF/kWh
Kosten Stromeinkauf:	0.12 CHF/kWh	0.12 CHF/kWh
Vergütung Einspeisung Energie:	0.06 CHF/kWh	0.06 CHF/kWh
Durchschn. Stromkosten-Einsparung pro Jahr:	2'204 CHF	8'431 CHF
Gestehungskosten pro kWh:	0.24 CHF	0.14 CHF
Rendite Dyn. (SIA 480):	-1.7%	1.86%
Amortisationszeit Dyn (SIA 480):	39.9 Jahre	24.8 Jahre-

★★★★★

Cashflow Variante 1



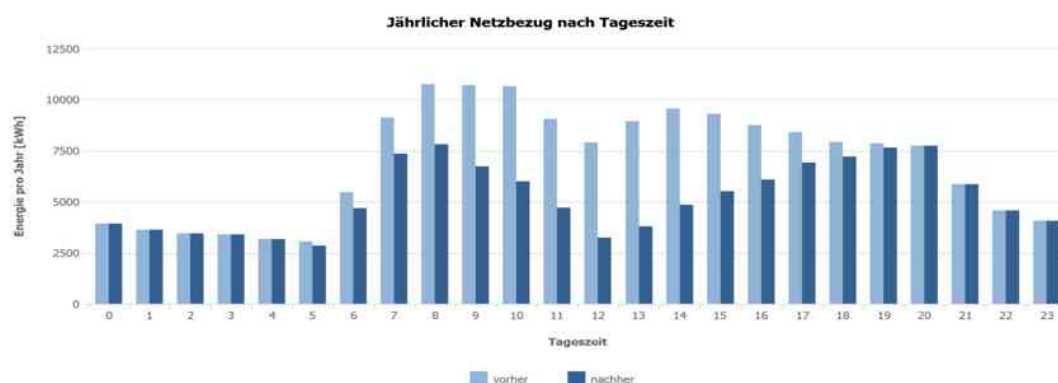
Maximal, Quelle: Investitionsrechnung ZENNA

Cashflow Variante 2



Variante, Quelle: Investitionsrechnung ZENNA

Netzbezug mit Photovoltaik-Anlage



Variante 2, Jährlicher Energieverbrauch mit Photovoltaik-Anlage, Quelle: SMA

Die Schulanlage Eselriet kann bei einem jährlichen Gesamtstrombedarf von 166'838 kWh und einer durchschnittlichen Solarstrom-Produktion von 60'988 kWh den Netzbezug am Tag verringern. Die Stromkosten-Einsparung über 25 Jahre beträgt dadurch im Durchschnitt CHF 8'431.

Gesamt Beurteilung:

Das Areal umfasst mehrere Gebäude mit Dachflächen von insgesamt rund 4'500 m². Aufgrund der geringen Wirtschaftlichkeit von Variante 1, wurde Variante 2 erstellt in der ca. 350 m² für die Installation einer Photovoltaik-Anlage genutzt werden kann. Im Zuge von Sanierungsarbeiten, wird in Variante 1 nur das Tribünenenddach und in Variante 2 das Tribünen- und Garderobendach mit Solarmodulen belegt. Die Sanierung des Tribünenendaches erfolgt noch im Jahr 2020 und die Sanierung des Garderobendaches soll spätestens im Jahr 2022 erfolgen. Bei der Umsetzung von Variante 2, kann die Inbetriebnahme der PV-Anlage erst mit der Sanierung des Garderobendaches erfolgen.

Das Areal der Schulanlage Eselriet hatte 2019 einen jährlichen Strombedarf von 166'838 kWh. Für die Wirtschaftlichkeitsrechnung wurde der Hochtarif des Verteilnetzbetreibers EKZ mit 12.41 Rp/kWh (inkl. MwSt.) verwendet. Nicht genutzter Solarstrom fließt zurück in das Netz der EKZ und wird mit 5.9 Rp/kWh vergütet.

Auf der nutzbaren Dachfläche von 350 m² kann eine Photovoltaik-Anlage mit einer Leistung von ca. **61.44 kWp** errichtet werden. Die Investitionssumme mit einem kWp-Preis von 2'146 CHF/kWp beträgt **CHF 131'876 inkl. MwSt.** Hierbei muss die PV-Anlage als eine Anlage geplant und beschrieben werden, wobei die Installation der Solarmodule in 2 Etappen erfolgt. Etappe 1 wird mit der Dachsanierung des Tribünenendaches und Etappe 2 mit der Dachsanierung des Garderobendaches durchgeführt. Zwischen den Etappen ist ein Abstand von max. 2 Jahren vorgesehen. Um die tiefen Investitionskosten zu erreichen, ist es ausserdem erforderlich, dass die PV-Anlage als eine Gesamtanlage an das Netz angeschlossen wird. Dadurch werden administrative Kosten (Beglaubigung, Vergütungsantrag, ESTI Abnahme, SiNa) sowie Installationskosten tief gehalten. Die PV-Anlage kann unter den beschriebenen Bedingungen **wirtschaftlich realisiert werden**. Die Amortisationszeit liegt bei 24.8 Jahren.

Bewertung:
Variante 2

 Einsparung CO₂ in kg/a:

2'454 kg

8307 Effretikon, Sportplatzstrasse 7/9

★★★★★

4.1.2 Restaurant Rössli inkl. Bibliothek

Standort

8308 Illnau, Weisslingerstrasse 1

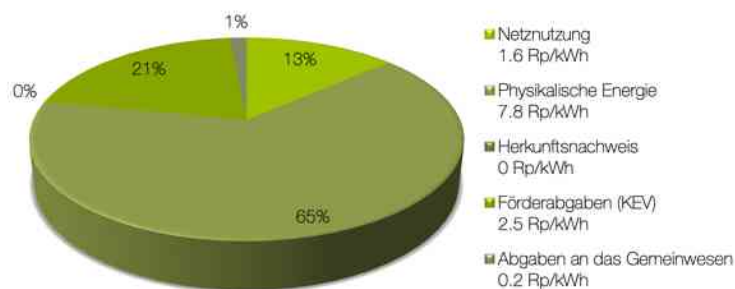


- Anlagenleistung
23.04 kWp
- Investitionssumme
66'472 CHF
- Rückzahldauer
27.8 Jahre

Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	1'300 m ² / 710 m ²	★★★★★
Dachalter:	Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Dachlast:	Flachdach & Schrägdach (45°)	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 30°	★★★★★
Verschattung Intern:	Vorhanden: Flachdachfläche gering	★★★★★
Absturzsicherung:	Nachrüstung bei Sanierung	★★★★★

Umfeld am Standort		
Verschattung Extern:	Gering	★★★★★
Einzusparende Stromkosten:	0.1211 CHF/kWh	★★★★★
Einspeisung:	Annahme: ausreichend	★★★★★
Strompreis-Zusammensetzung:		



Quelle Daten: (EKZ), Tarif 2020, «Netzprodukt: EKZ Netz 400L», HT; Grafik: ZENNA

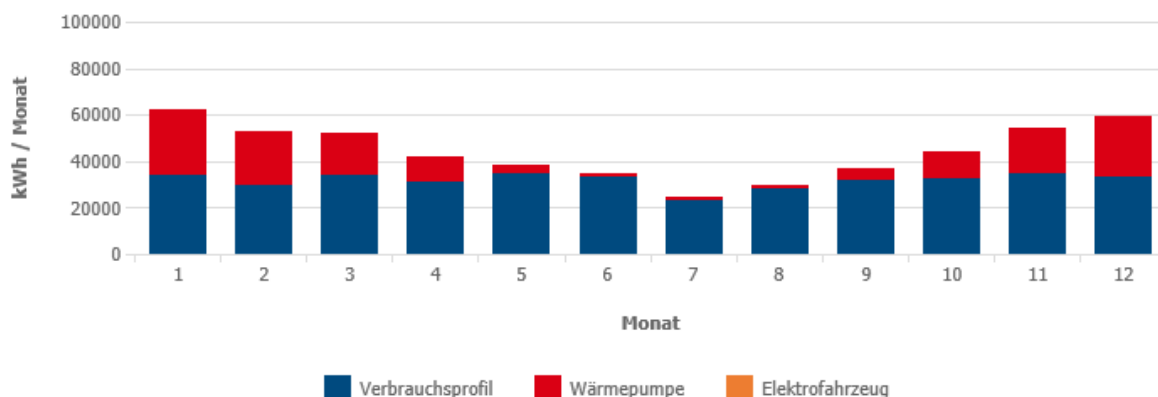
Lastgang am Standort:

EKZ-Modell: möglich

Strombedarf: (Restaurant Rössli + Wärmepumpe Stadt Illnau-Effretikon)

529'000 kWh

Elektrischer Energiebedarf pro Monat



Quelle: Verbrauchszahlen (EKZ) 2019; in blau das Verbrauchsprofil des Restaurants Rössli, in rot die Wärmepumpe der Stadt Illnau-Effretikon; Grafik: SMA

Photovoltaik-Anlage	Maximal	Variante
Verrechnungsmodell:	EKZ Modell	EKZ Modell
Anzahl Module (190 W integriert / 320 Wp):	560 Stk / 72 Stk.	0 Stk. / 72 Stk
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	129.44 kWp	23.04 kWp
Eigenverbrauchsquote:	81.4%	98.3%

★★★★★

Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage Maximal

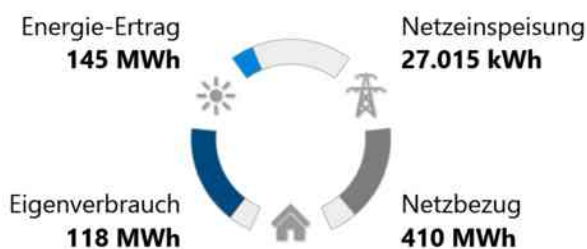
Autarkiequote



Eigenverbrauchsquote



Verteilung der PV-Energie



Maximal, Quelle Grafik: SMA Sunny Design

Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage Variante

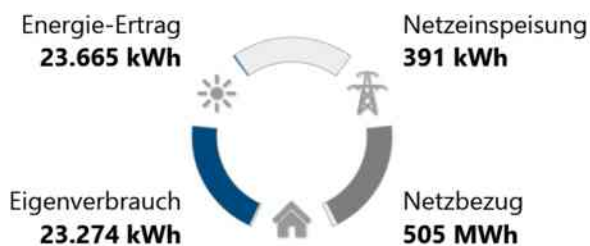
Autarkiequote



Eigenverbrauchsquote



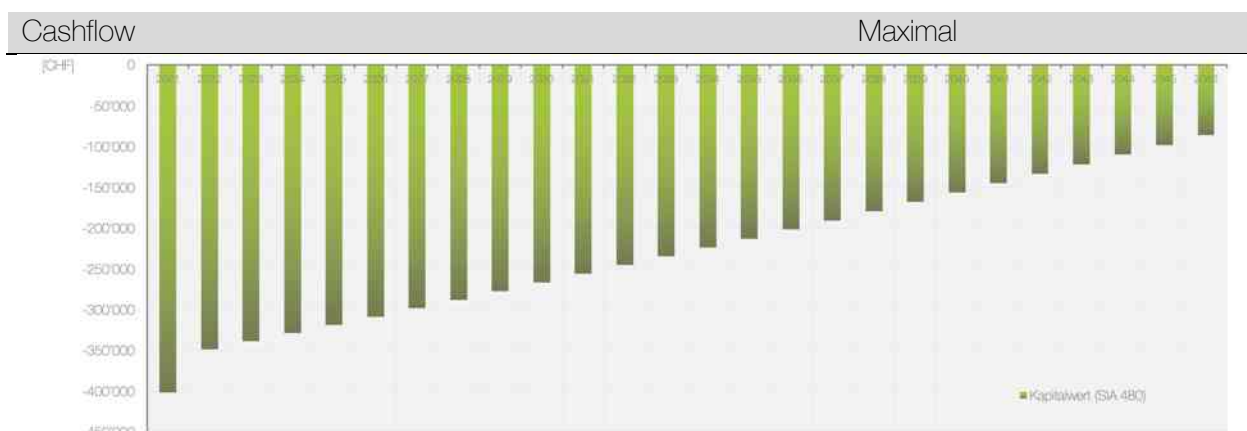
Verteilung der PV-Energie



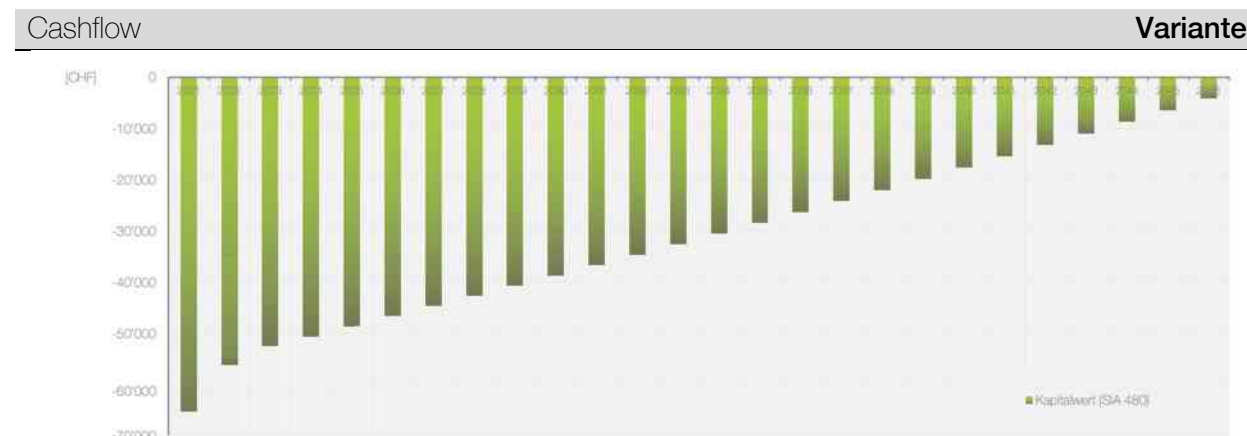
Variante, Quelle Grafik: SMA Sunny Design

Wirtschaftlichkeit	Maximal	Variante
Investitionssumme: (3'179 / 2'885 CHF/kWp)	411'542 CHF	66'472 CHF
Vergütung Bund:	44'402 CHF	8'834 CHF
Betriebskosten:	0.04 CHF/kWh	0.04 CHF/kWh
Kosten Stromeinkauf:	0.12 CHF/kWh	0.12 CHF/kWh
Vergütung Einspeisung Energie:	0.06 CHF/kWh	0.06 CHF/kWh
Durchschn. Stromkosten-Einsparung pro Jahr:	21'239 CHF	3'895 CHF
Gestehungskosten pro kWh:	0.18 CHF	0.18 CHF
Rendite Dyn. (SIA 480):	-0.3%	1.0%
Amortisationszeit Dyn (SIA 480):	33.0 Jahre	27.8 Jahre

★ ★ ★ ★ ★

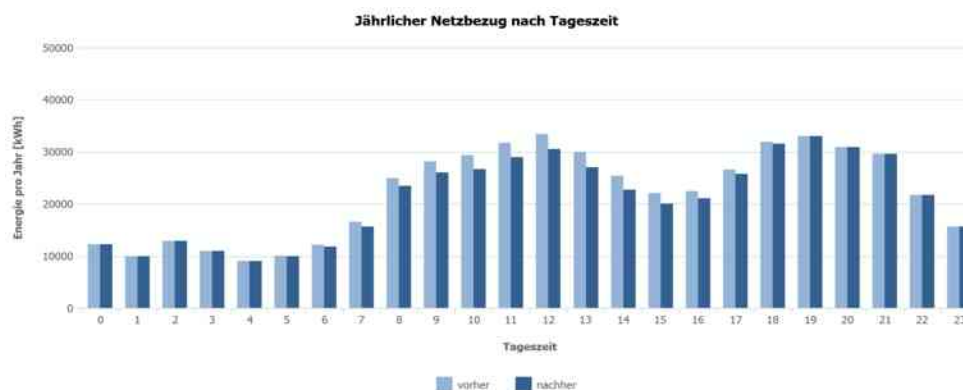


Maximal, Quelle: Investitionsrechnung ZENNA



Variante, Quelle: Investitionsrechnung ZENNA

Netzbezug mit Photovoltaik-Anlage



Variante, Jährlicher Energieverbrauch mit Photovoltaik-Anlage, Quelle: SMA

Das Restaurant Rössli kann bei einem jährlichen Gesamtstrombedarf von 529'000 kWh und einer durchschnittlichen Solarstrom-Produktion von 23'665 kWh den Netzbezug am Tag verringern. Die Stromkosten-Einsparung über 25 Jahre beträgt dadurch im Durchschnitt CHF 3'895.

Gesamt Beurteilung:

Die Liegenschaft umfasst zwei Schrägdächer und ein Flachdach mit einer Gesamtfläche von ca. 1'300 m². Auf dem Schrägdach können ca. 590 m² und auf dem Flachdach ca. 120 m² für die Installation einer Photovoltaik-Anlage genutzt werden. Der elektrische Energiebedarf 2019 betrug rund 529'000 kWh. 150'000 kWh wurden von der Wärmepumpe der Stadt Illnau-Effretikon - und 379'000 kWh vom Restaurant Rössli bezogen. Stromkosten des Restaurants Rössli, mit einem Tarif von 12.11 Rp/kWh, werden nicht von der Stadt Illnau-Effretikon beglichen.

Das Gebäude befindet sich in einer Kernzone. Deshalb wurde auf dem Schrägdach eine integrierte Anlage mit einer Leistung von 106.40 kWp ausgelegt. Auf dem Flachdach wurde eine Ost - / West ausgerichtete Photovoltaik-Anlage, mit einer Leistung von 23.04 kWp ausgelegt. Somit kann auf der nutzbaren Dachfläche von insgesamt 710 m², eine Photovoltaik-Anlage mit einer maximalen Leistung von insgesamt 129.44 kWp errichtet werden. Aufgrund der Wirtschaftlichkeit wurde eine Variante erstellt, in der nur die 23.04 kWp Photovoltaik-Anlage auf dem Flachdach betrachtet wird. Die Investitionssumme dieser Anlage, mit einem kWp-Preis von 2'885 CHF/kWp beträgt CHF 66'472 inkl. MwSt. Am Standort kann das EKZ Eigenstrom X Modell angewendet werden. Dadurch kann der von der Stadt Illnau-Effretikon produzierte Solarstrom vom Restaurant Rössli genutzt werden (vergl. Abschnitt 3.5.1.2). Am Standort kann eine Eigenverbrauchsquote von 98.3% erreicht werden. Die Amortisationszeit liegt bei 27.8 Jahren und somit ist die Photovoltaik-Anlage wirtschaftlich nicht realisierbar.

Im Zuge einer Schrägdachsanieerung sollte die Wirtschaftlichkeit der integrierten Photovoltaik-Anlage detailliert betrachtet werden. Würden Kosten einer allenfalls erforderlichen Dachhaut (z.B.: Ziegel) von den Kosten der integrierten Photovoltaik-Anlage abgezogen werden, könnte die Wirtschaftlichkeit der integrierten Photovoltaik-Anlage besser dargestellt werden.

Bewertung:
Variante

 Einsparung CO₂ in kg/a:

952 kg

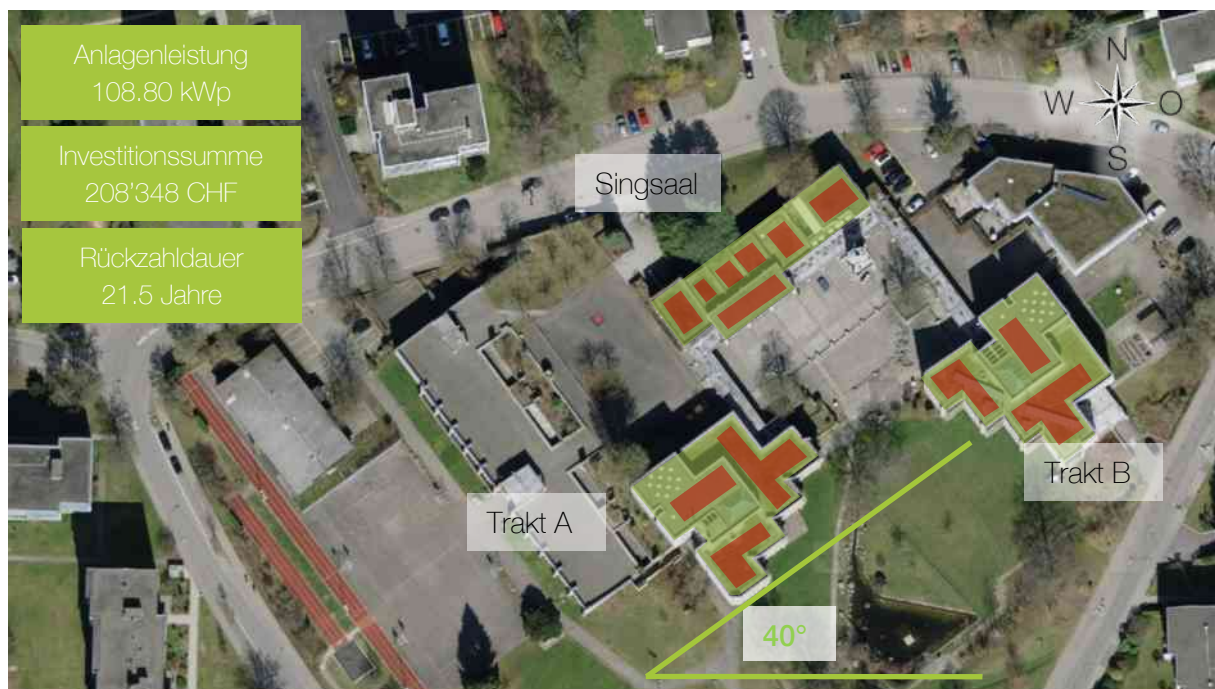
8308 Illnau, Weisslingerstrasse 1

★★☆☆☆

4.1.3 Schulanlage Watt

Standort

8307 Effretikon, Lindenstrasse 4-8

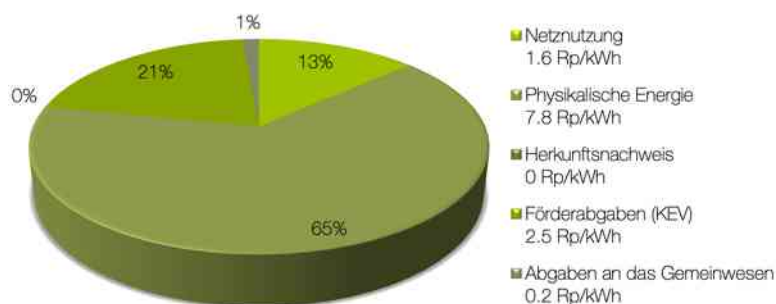


Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	2'400 m ² / 650 m ²	★★★★★
Dachalter:	Dachsanierung in Planung	★★★★★
Dachlast:	Flachdach	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 40°	★★★★★
Verschattung Intern:	gering	★★★★★
Absturzsicherung:	Dachsanierung in Planung	★★★★★

Umfeld am Standort		
Verschattung Extern:	Gering	★★★★★
Einzusparende Stromkosten:	0.1211 CHF/kWh	★☆☆☆☆
Einspeisung:	Annahme: ausreichend	★★★★★

Strompreis-Zusammensetzung:



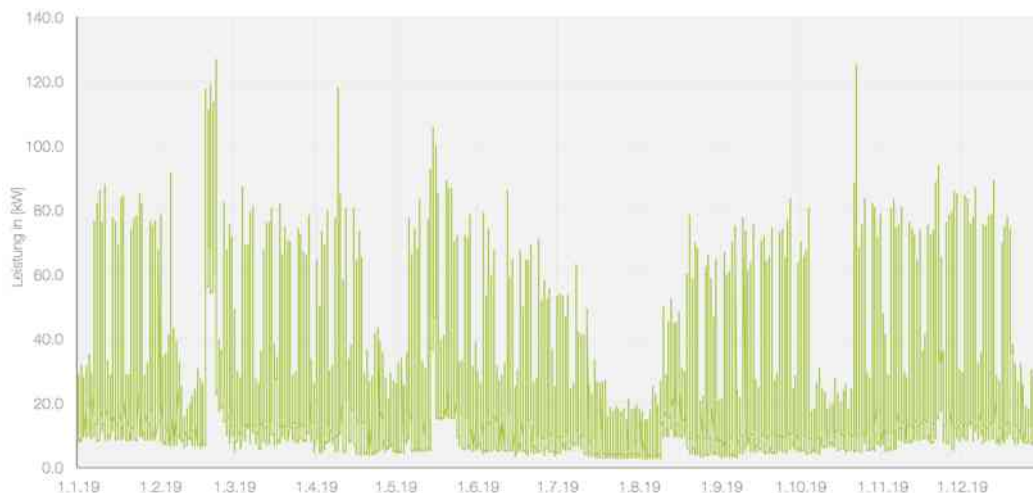
Quelle Daten: (EKZ), Tarif 2020, «Netzprodukt: EKZ Netz 400L», HT; Grafik: ZENNA

Lastgang am Standort:

EKZ-Modell: -

Strombedarf am Standort:

235'217 kWh



Quelle: Verbrauchszahlen (EKZ) 2019; Grafik: ZENNA

Photovoltaik-Anlage	Maximal	Variante
Verrechnungsmodell:	1 Wirtschaftseinheit	-
Anzahl Module (320 Wp, Ost/West Ausrichtung):	340 Stk.	-
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	108.80 kWp	-
Eigenverbrauchsquote:	66.8%	-
	★★★★★	

Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage Maximal

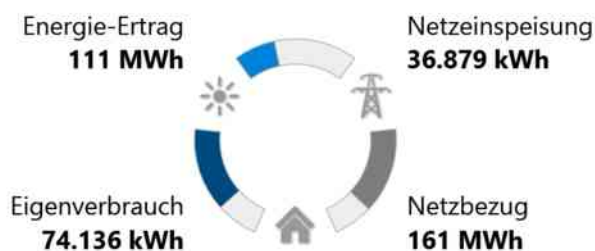
Autarkiequote



Eigenverbrauchsquote



Verteilung der PV-Energie



Maximal, Quelle Grafik: SMA Sunny Design

Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage Variante

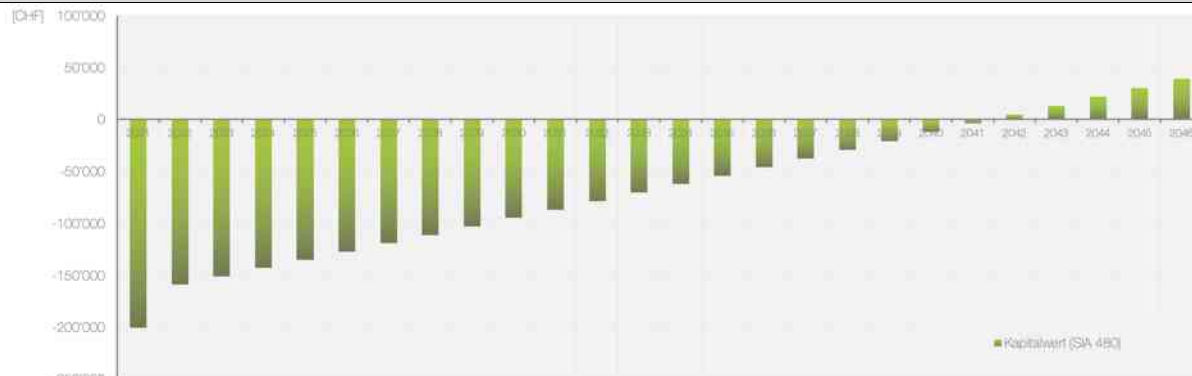


Variante, Quelle Grafik: SMA Sunny Design

Wirtschaftlichkeit	Maximal	Variante
Investitionssumme: (1'915 CHF/kWp)	208'348 CHF	-
Vergütung Bund: KLEIV	34'840 CHF	-
Betriebskosten:	0.03 CHF/kWh	-
Kosten Stromeinkauf:	0.12 CHF/kWh	-
Vergütung Einspeisung Energie:	0.06 CHF/kWh	-
Durchschn. Stromkosten-Einsparung pro Jahr:	14'722 CHF	-
Gestehungskosten pro kWh:	0.12 CHF	-
Rendite Dyn. (SIA 480):	3%	-
Amortisationszeit Dyn (SIA 480):	21.5 Jahre	-

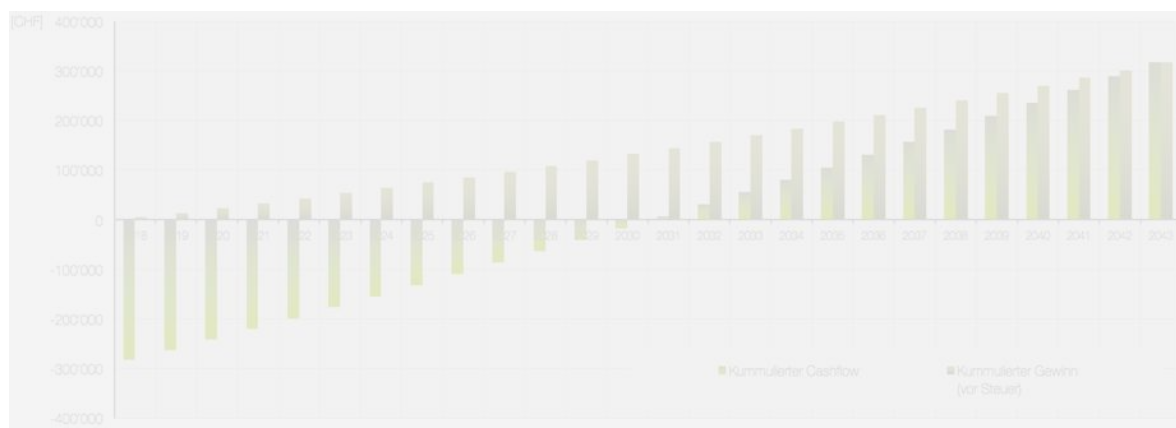
★★★★★

Cashflow Maximal



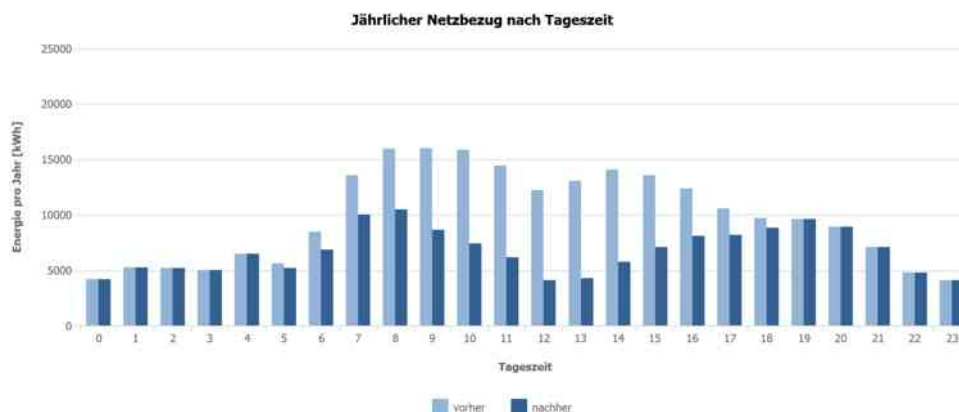
Maximal, Quelle: Investitionsrechnung ZENNA

Cashflow Variante



Variante, Quelle: Investitionsrechnung ZENNA

Netzbezug mit Photovoltaik-Anlage



Maximal, Jährlicher Energieverbrauch der Photovoltaik-Anlage, Quelle: SMA

Die Schulanlage Watt kann bei einem jährlichen Gesamtstrombedarf von 235'217 kWh und einer durchschnittlichen Solarstrom-Produktion von 111'020 kWh den Netzbezug am Tag verringern. Die Stromkosten-Einsparung über 25 Jahre beträgt dadurch im Durchschnitt CHF 14'722 pro Jahr.

Gesamt Beurteilung:

Die Dachflächen von Trakt A, - B und dem Singsaal, betragen insgesamt rund 2'400 m². Davon können aufgrund von Aufbauten und verschiedenen Höhenniveaus der Dächer, ca. 650 m² zur Installation einer Photovoltaik-Anlage genutzt werden. Die betrachteten Gebäude der Schulanlage Watt liegen hinter einem Netzanschluss und hatten 2019 einen jährlichen Strombedarf von 235'217 kWh mit einem Stromtarif von 12.11 Rp/kWh.

Auf den Dächern von Trakt A, - B und dem Singsaal kann eine Photovoltaik-Anlage mit einer Leistung von insgesamt **108.80 kWp** errichtet werden, welche jährlich ca. 111'020 kWh Strom produziert und 24 Haushalte ein Jahr lang mit Strom versorgen könnte. Die Auslegung basiert auf parallel der Gebäudekante, in Ost - / West Ausrichtung aufgestellten Solarmodulen. Die Investitionssumme mit einem kWp-Preis von 1'915 CHF/kWp beträgt **CHF 208'348 inkl. MwSt.** Zusatzkosten, die durch die Installation der Photovoltaik-Anlage über mehrere Gebäuden verteilt entstehen, wurden in der Investitionssumme nicht zusätzlich berücksichtigt, da die Photovoltaik-Anlage im Zuge einer Gesamtinstandsetzung installiert wird. Beispielsweise können vorhandene Baugerüste für die Installation der Photovoltaik-Anlage genutzt werden. Auf Grundlage von Lastgangdaten, kann eine Eigenverbrauchsquote von 66.8% erreicht werden. Die Amortisationszeit liegt bei **21.5 Jahren** und somit ist die Photovoltaik-Anlage **wirtschaftlich realisierbar**.

Bewertung:

Einsparung CO2 in kg/a:

8307 Effretikon, Lindenstrasse 4-8

Maximal

4'464 kg



4.1.4 Kindergarten Müselacher

Standort

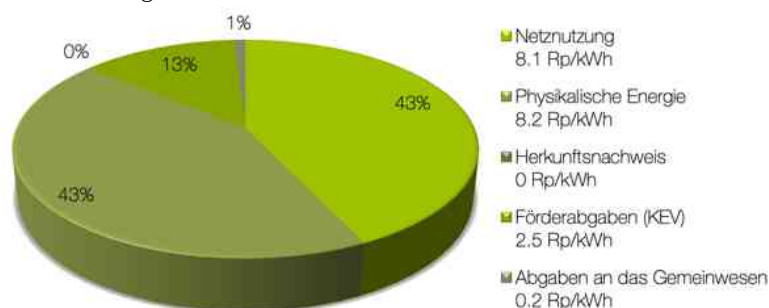
8307 Effretikon, Anwandelstrasse 2



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	403 m ² / 230 m ²	★☆☆☆☆
Dachalter:	Sanierung 2030	★★★★★
Dachlast:	Flachdach	★★★☆☆
Ausrichtung:	Azimutwinkel 10°	★★★★★
Verschattung Intern:	Vorhanden	★★★☆☆
Absturzsicherung:	geplant	★★★★★

Umfeld am Standort		
Verschattung Extern:	Gering	★★★★★
Einzusparende Stromkosten:	0.1898 CHF/kWh	★★★★★
Einspeisung:	Annahme: vorhanden	★★★★★
Strompreis-Zusammensetzung:		



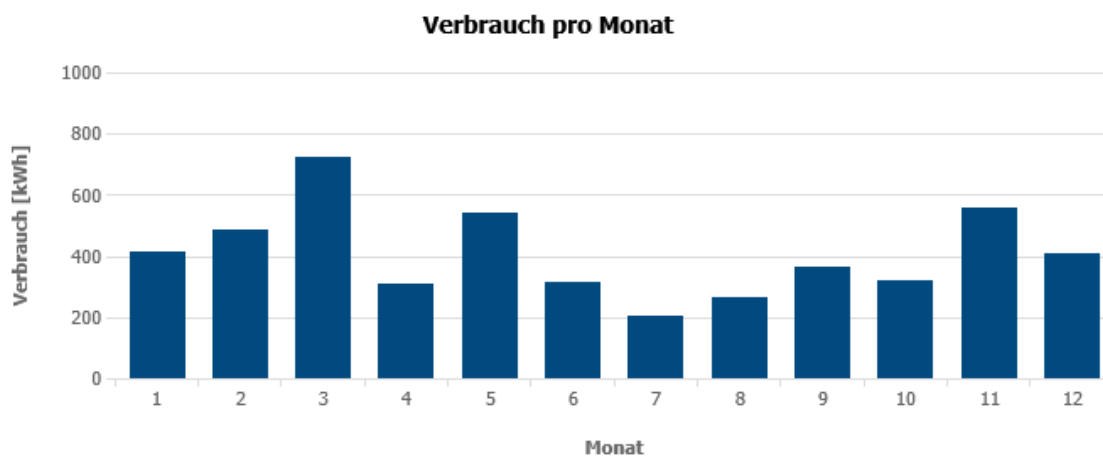
Quelle Daten: (EKZ, Tarif 2020, «Netzprodukt: EKZ Netz 400F», HT; Grafik: ZENNA

Lastgang am Standort:

EKZ-Modell: -

Strombedarf am Standort:

4'900 kWh



Quelle: Verbrauchszahlen (EKZ) 2019; Skaliertes Profil der Schulanlage Eselriet; Grafik: SMA

Photovoltaik-Anlage	Maximal	Variante
Verrechnungsmodell:	1 Wirtschaftseinheit	1 Wirtschaftseinheit
Anzahl Module (320 Wp):	116 Stk.	10 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	37.12 kWp	3.20 kWp
Eigenverbrauchsquote:	6.8%	51.8%

★★★★★

Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage	Maximal
--------------------------------------	---------

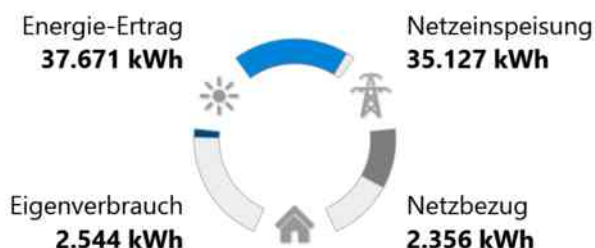
Autarkiequote



Eigenverbrauchsquote



Verteilung der PV-Energie



Maximal, Quelle Grafik: SMA Sunny Design

Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage	Variante
--------------------------------------	----------

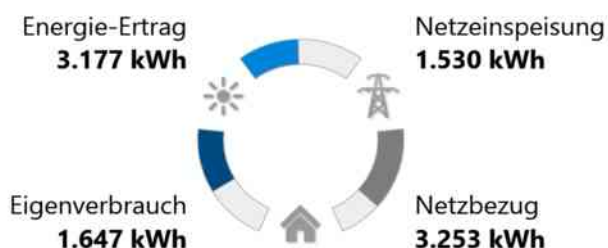
Autarkiequote



Eigenverbrauchsquote



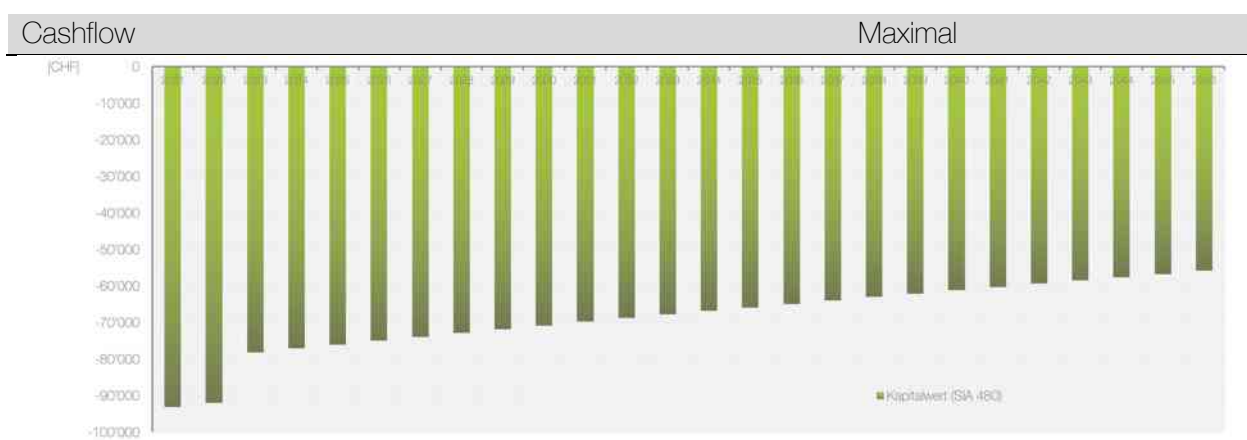
Verteilung der PV-Energie



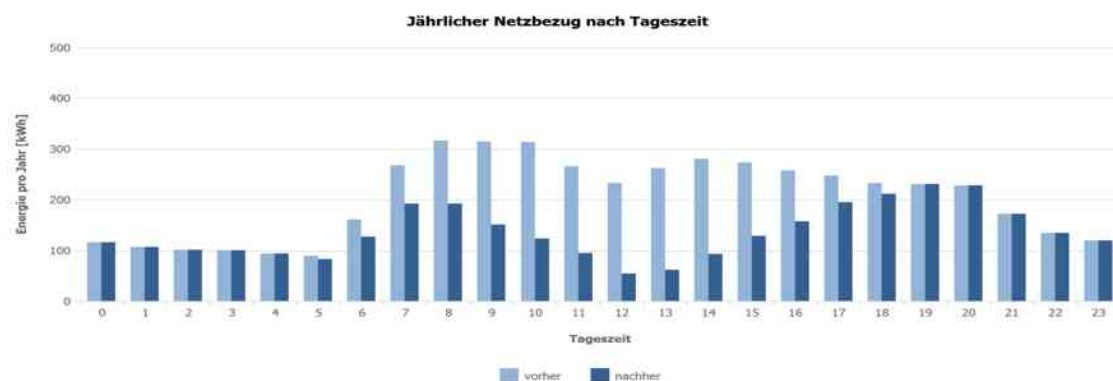
Variante, Quelle Grafik: SMA Sunny Design

Wirtschaftlichkeit	Maximal	Variante
Investitionssumme: (2'541/5'613 CHF/kWp)	94'324 CHF	17'960 CHF
Vergütung Bund: KLEIV	13'336 CHF	2'088 CHF
Betriebskosten:	0.04 CHF/kWh	0.08 CHF/kWh
Kosten Stromeinkauf:	0.19 CHF/kWh	0.19 CHF/kWh
Vergütung Einspeisung Energie:	0.06 CHF/kWh	0.06 CHF/kWh
Durchschn. Stromkosten-Einsparung pro Jahr:	3'144 CHF	560 CHF
Gestehungskosten pro kWh:	0.16 CHF	0.36 CHF
Rendite Dyn. (SIA 480):	-5.8%	-5.7%
Amortisationszeit Dyn (SIA 480):	> 99 Jahre	68 Jahre

★ ★ ★ ★ ★



Netzbezug mit Photovoltaik-Anlage



Variante, Jährlicher Energieverbrauch der Photovoltaik-Anlage, Quelle: SMA

Der Kindergarten Müselacher kann bei einem jährlichen Gesamtstrombedarf von 4'900 kWh und einer durchschnittlichen Solarstrom-Produktion von 3'177 kWh den Netzbezug am Tag verringern. Die Stromkosten-Einsparung über 25 Jahre beträgt dadurch im Durchschnitt CHF 560.

Gesamt Beurteilung:

Das Gebäude umfasst ein Flachdach mit einer Gesamtfläche von ca. 403 m². Davon können aufgrund von verschiedenen Höhenniveaus der Dächer ca. 230 m² zur Installation einer Photovoltaik-Anlage genutzt werden. Der Kindergarten Müselacher hatte 2019 einen jährlichen Strombedarf von rund 4'900 kWh mit einer Stromtarif von 18.98 Rp/kWh. Da keine Lastgangdaten vorliegen, wurde das Profil der Schulanlage Eselriet auf den jährlichen Strombedarf des Kindergarten Müselachers skaliert.

Auf der nutzbaren Dachfläche von 230 m² Dachfläche, kann eine Photovoltaik-Anlage mit einer maximalen Leistung von 37.12 kWp errichtet werden. Aufgrund der geringen Wirtschaftlichkeit wurde eine Variante mit **3.20 kWp** berechnet. Diese Photovoltaik-Anlage produziert jährlich ca. 3'177 kWh Strom. Die Investitionssumme mit einem kWp-Preis von 5'613 CHF/kWp beträgt **CHF 17'960 inkl. MwSt.** Am Standort soll der produzierte Solarstrom einen Teil des gesamten Strombedarfs decken wobei einer Eigenverbrauchsquote von 51.8% erreicht werden kann. Die Amortisationszeit liegt bei ca. **68 Jahren** und somit ist die Photovoltaik-Anlage **wirtschaftlich nicht realisierbar**.

Es konnte keine wirtschaftliche Variante für eine Photovoltaik-Anlage ermittelt werden. Ausschlaggebend ist der geringe Strombedarf des Kindergarten Müselachers. Der kWp Preis einer 37.12 kWp Anlage beträgt zwar nur die Hälfte im Vergleich zu einer 3.20 kWp Anlage, jedoch könnte der produzierte Solarstrom nur zu 6.8% direkt am Standort genutzt werden. Überschüssiger Solarstrom wird vom Verteilnetzbetreiber zum gesetzlich vorgeschriebenen Mindesttarif von 5.5 Rp/kWh und einer zeitlich befristete Mehrvergütung von zusätzlich 2.10 Rp/kWh vergütet. Da nach Angaben der EKZ die Dauer dieser Mehrvergütung nicht bekannt ist, wurde nur der Mindesttarif von 5.5 Rp/kWh in der Wirtschaftlichkeitsrechnung berücksichtigt.

Bewertung:
Variante

 Einsparung CO₂ in kg/a:

128 kg

8307 Effretikon, Anwandelstrasse 2

★★★★★

4.1.5 Kindergarten Hagen

Standort

8308 Effretikon, Hagenstrasse 31

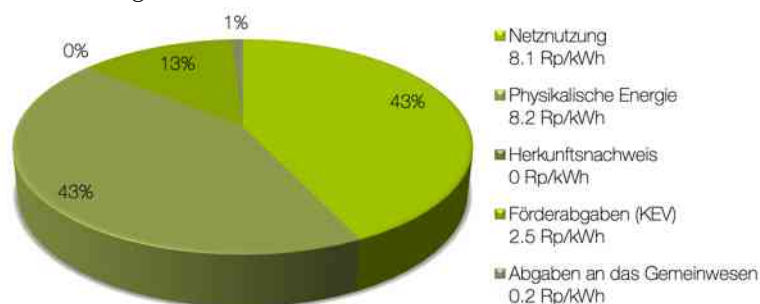


Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	750 m ² / 250 m ²	★ ★ ★ ★ ★
Dachalter:	2006	★ ★ ★ ★ ★
Dachlast:	Flachdach	★ ★ ★ ★ ★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 49°	★ ★ ★ ★ ★
Verschattung Intern:	minimal	★ ★ ★ ★ ★
Absturzsicherung:	Nicht vorhanden	★ ★ ★ ★ ★

Umfeld am Standort		
Verschattung Extern:	Baum wurde berücksichtigt	★ ★ ★ ★ ★
Einzusparende Stromkosten:	0.1898 CHF/kWh	★ ★ ★ ★ ★
Einspeisung:	Annahme: ausreichend	★ ★ ★ ★ ★

Strompreis-Zusammensetzung:



Quelle Daten: (EKZ), Tarif 2020, «Netzprodukt: EKZ Netz 400F», HT; Grafik: ZENNA

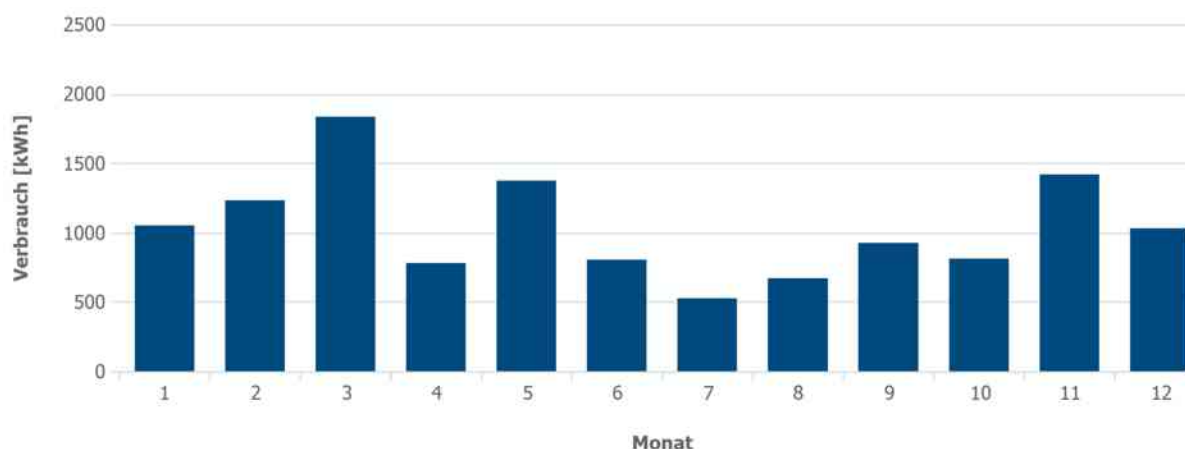
Lastgang am Standort:

EKZ-Modell: -

Strombedarf am Standort:

12'400 kWh

Verbrauch pro Monat



Quelle: Skaliertes Profil der Schulanlage Eselriet; Grafik: SMA

Photovoltaik-Anlage	Maximal	Variante
Verrechnungsmodell:	1 Wirtschaftseinheit	1 Wirtschaftseinheit
Anzahl Module (320 Wp):	134 Stk.	28 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	42.88 kWp	8.96 kWp
Eigenverbrauchsquote:	14%	48.6%
		★★★★★

Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage Maximal

Autarkiequote



Eigenverbrauchsquote



Verteilung der PV-Energie



Maximal, Quelle Grafik: SMA Sunny Design

Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage Variante

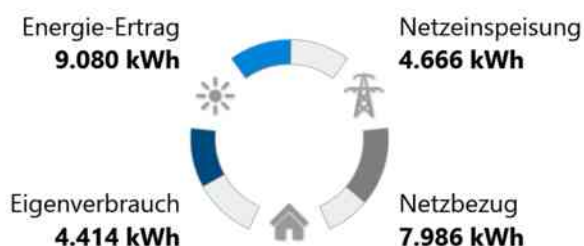
Autarkiequote



Eigenverbrauchsquote



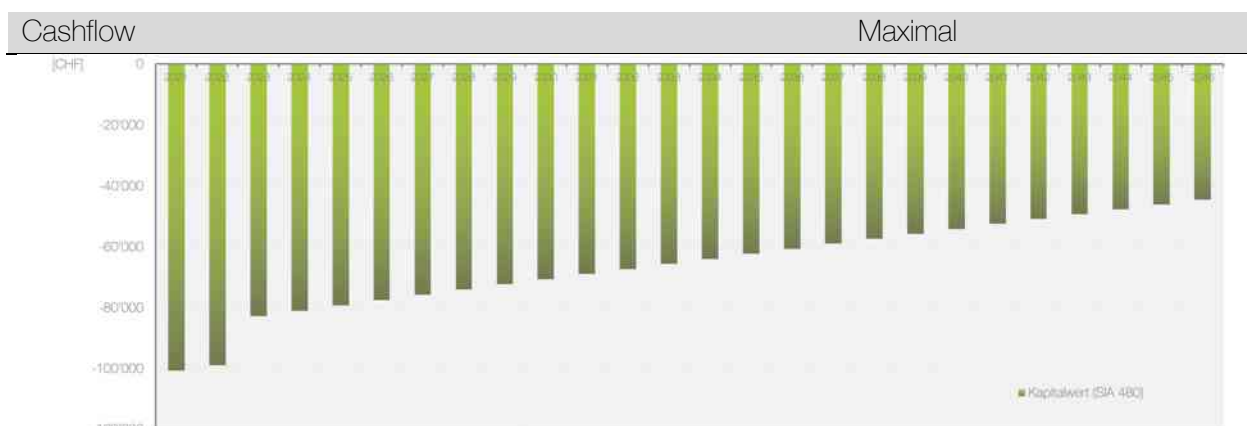
Verteilung der PV-Energie



Variante, Quelle Grafik: SMA Sunny Design

Wirtschaftlichkeit	Maximal	Variante
Investitionssumme: (2'394 / 3'804 CHF/kWp)	102'676 CHF	34'088 CHF
Vergütung Bund: KLEIV	15'064 CHF	4'046 CHF
Betriebskosten:	0.04 CHF/kWh	0.05 CHF/kWh
Kosten Stromeinkauf:	0.19 CHF/kWh	0.19 CHF/kWh
Vergütung Einspeisung Energie:	0.06 CHF/kWh	0.06 CHF/kWh
Durchschn. Stromkosten-Einsparung pro Jahr:	4'196 CHF	1'475 CHF
Gestehungskosten pro kWh:	0.15 CHF	0.24 CHF
Rendite Dyn. (SIA 480):	-2.7%	-1.9%
Amortisationszeit Dyn (SIA 480):	55 Jahre	41 Jahre

★☆☆☆☆

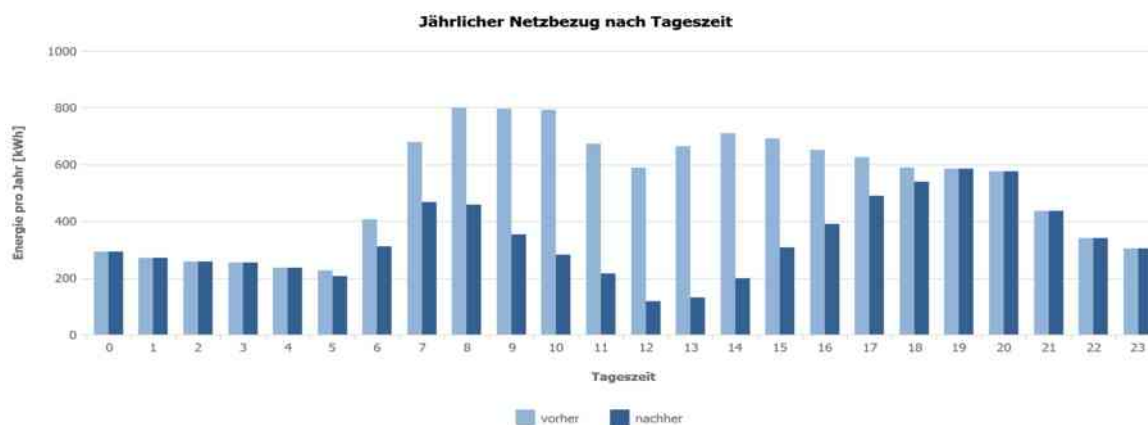


Maximal, Quelle: Investitionsrechnung ZENNA



Variante, Quelle: Investitionsrechnung ZENNA

Netzbezug mit Photovoltaik-Anlage



Variante, Jährlicher Energieverbrauch der Photovoltaik-Anlage, Quelle: SMA

Der Kindergarten Hagen kann bei einem jährlichen Strombedarf von 12'400 kWh und einer durchschnittlichen Solarstrom-Produktion von 9'080 kWh den Netzbezug am Tag verringern. Die Stromkosten-Einsparung über 25 Jahre beträgt dadurch im Durchschnitt CHF 1'475.

Gesamt Beurteilung:

Die Flachdachflächen des Gebäudes betragen ca. 750 m². Davon können aufgrund von verschiedenen Höhenniveaus der Dächer ca. 250 m² zur Installation einer Photovoltaik-Anlage genutzt werden. Der Kindergarten Hagen befindet sich auf dem gleichen Areal wie die Schulanlage Hagen Oberstufe, liegt aber hinter einem eigenen Netzanschlusspunkt. Somit kann der produzierte Solarstrom nur vom Kindergarten genutzt werden. 2019 betrug der Strombedarf des Kindergartens rund 12'400 kWh mit einer Stromtarif von 18.98 Rp/kWh. Da keine Lastgangdaten vorliegen, wurde das Profil der Schulanlage Eselriet auf den jährlichen Strombedarf des Kindergarten Hagens skaliert.

Auf der nutzbaren Dachfläche von 250 m², kann eine Photovoltaik-Anlage mit einer maximalen Leistung von 42.88 kWp errichtet werden. Aufgrund der geringen Wirtschaftlichkeit wurde eine Variante mit 8.96 kWp berechnet. Diese Photovoltaik-Anlage produziert jährlich ca. 9'080 kWh Strom. Die Investitionssumme mit einem kWp-Preis von 3'804 CHF/kWp beträgt CHF 34'088 inkl. MwSt. Am Standort soll der produzierte Solarstrom einen Teil des Strombedarfs decken, wobei eine Eigenverbrauchsquote von 48.6% erreicht werden kann. Die Amortisationszeit liegt bei ca. 41 Jahren und somit ist die Photovoltaik-Anlage wirtschaftlich nicht realisierbar.

Es konnte keine wirtschaftliche Variante für eine Photovoltaik-Anlage ermittelt werden. Ausschlaggebend ist der geringe Strombedarf des Kindergarten Hagens. Die Wirtschaftlichkeit könnte verbessert werden, wenn die Netzanschlusspunkte mit der Schulanlage Hagen Oberstufe zusammengelegt werden. Dadurch könnte mehr Solarstrom direkt am Standort genutzt werden. Ausserdem könnten zusätzliche Kosten eingespart werden, da durch den gemeinsamen Netzanschlusspunkt der Stromtarif sinken würde. In einem Bauprojekt sollten Umbaukosten mit möglichen Einsparungen detailliert gegenübergestellt werden. Ausserdem ist der aktuelle Dachzustand zu prüfen.

Bewertung:
Variante

 Einsparung CO₂ in kg/a:

365 kg

8308 Effretikon, Hagenstrasse 31

★★☆☆☆

4.1.6 Feuerwehr Illnau

Standort

8308 Illnau, Länggstrasse 23



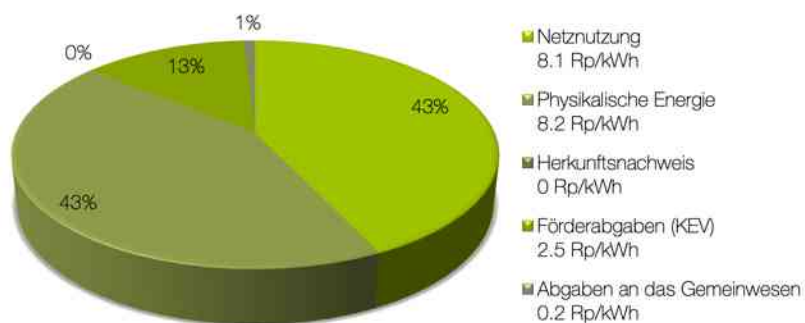
- Anlagenleistung
8.96 kWp
- Investitionssumme
33'192 CHF
- Rückzahldauer
> 30 Jahre

Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	330 m ² / 250 m ²	★★★★★
Dachalter:	1991	★★★★★
Dachlast:	Schrägdach	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 17°	★★★★★
Verschattung Intern:	minimal	★★★★★
Absturzsicherung:	Nicht vorhanden	★★★★★

Umfeld am Standort		
Verschattung Extern:	Bäume in der Variante berücksichtigt	★★★★★
Einzusparende Stromkosten:	0.1898 CHF/kWh	★★★★★
Einspeisung:	Annahme: ausreichend	★★★★★

Strompreis-Zusammensetzung:



Quelle Daten: (EKZ), Tarif 2020, «Netzprodukt: EKZ Netz 400 F», HT; Grafik: ZENNA

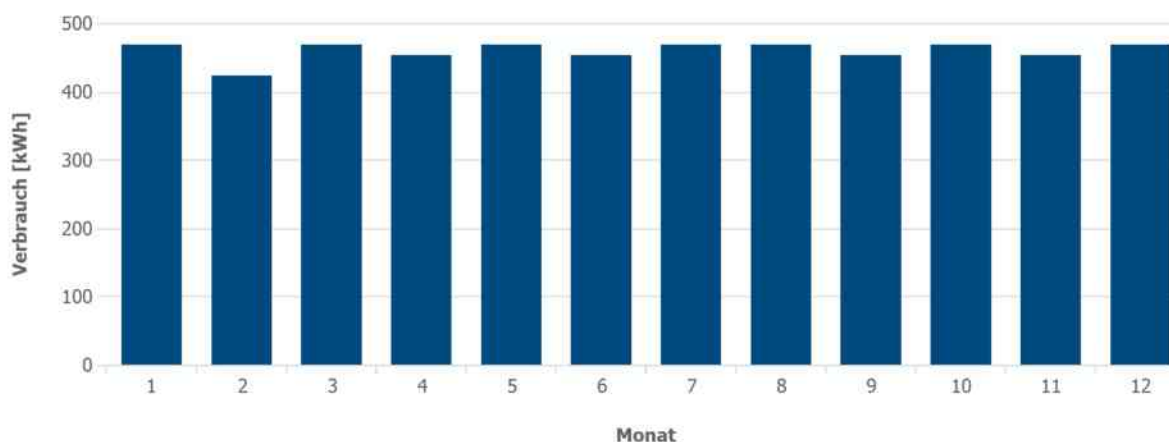
Lastgang am Standort:

EKZ-Modell: -

Strombedarf am Standort:

5'500 kWh

Verbrauch pro Monat

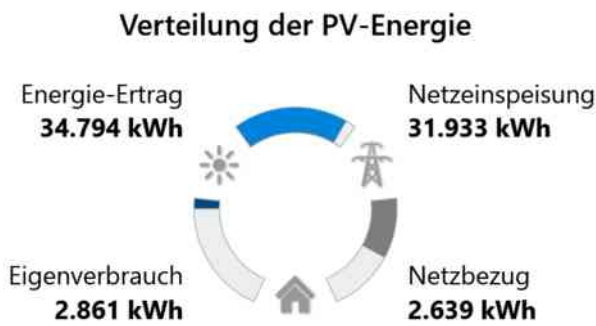
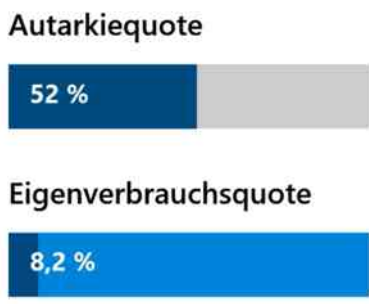


Quelle: Verbrauchszahlen (EKZ) 2019; Generisches Lastprofil; Grafik: SMA

Photovoltaik-Anlage	Maximal	Variante
Verrechnungsmodell:	1 Wirtschaftseinheit	1 Wirtschaftseinheit
Anzahl Module (320 Wp):	118 Stk.	28 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	37.76 kWp	8.96 kWp
Eigenverbrauchsquote:	8.2%	28.3%

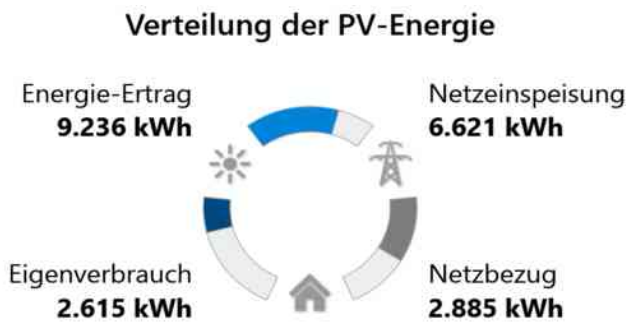
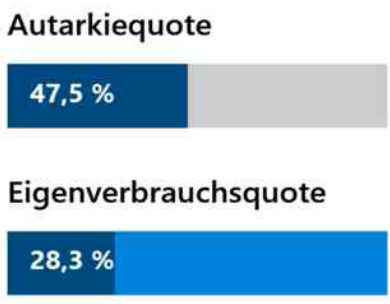
★★★★★

Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage Maximal



Maximal, Quelle Grafik: SMA Sunny Design

Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage Variante

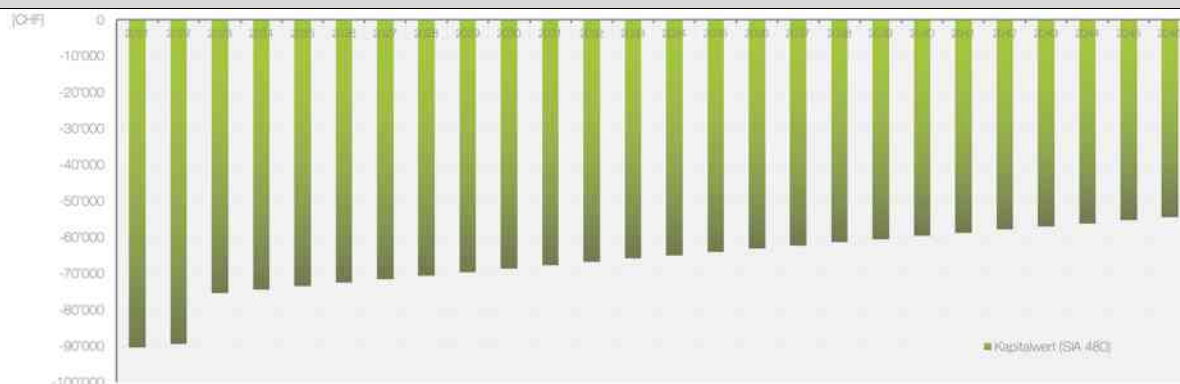


Variante, Quelle Grafik: SMA Sunny Design

Wirtschaftlichkeit	Maximal	Variante
Investitionssumme: (2'423 / 3'704 CHF/kWp)	91'476 CHF	33'192 CHF
Vergütung Bund: KLEIV	13'528 CHF	4'046 CHF
Betriebskosten:	0.04 CHF/kWh	0.05 CHF/kWh
Kosten Stromeinkauf:	0.19 CHF/kWh	0.19 CHF/kWh
Vergütung Einspeisung Energie:	0.06 CHF/kWh	0.06 CHF/kWh
Durchschn. Stromkosten-Einsparung pro Jahr:	3'037 CHF	1'159 CHF
Gestehungskosten pro kWh:	0.17 CHF	0.23 CHF
Rendite Dyn. (SIA 480):	-5.9%	-4.62%
Amortisationszeit Dyn (SIA 480):	> 99 Jahre	63 Jahre

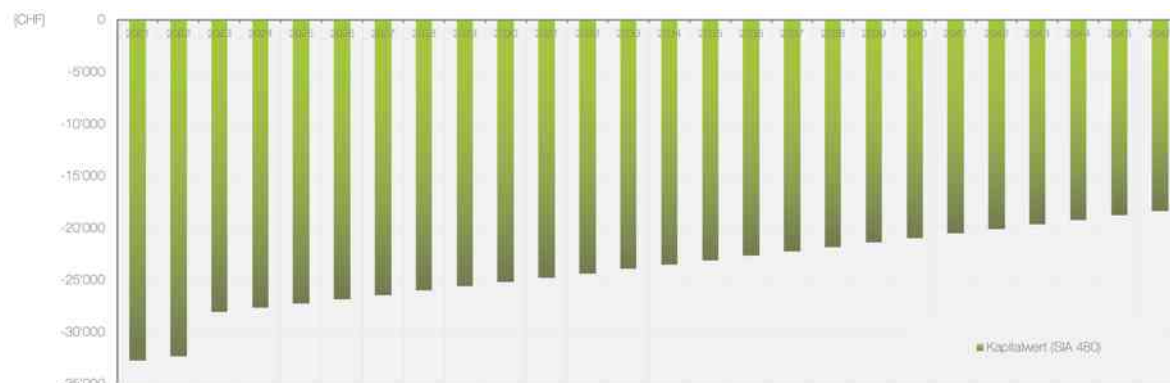
★☆☆☆☆

Cashflow Maximal



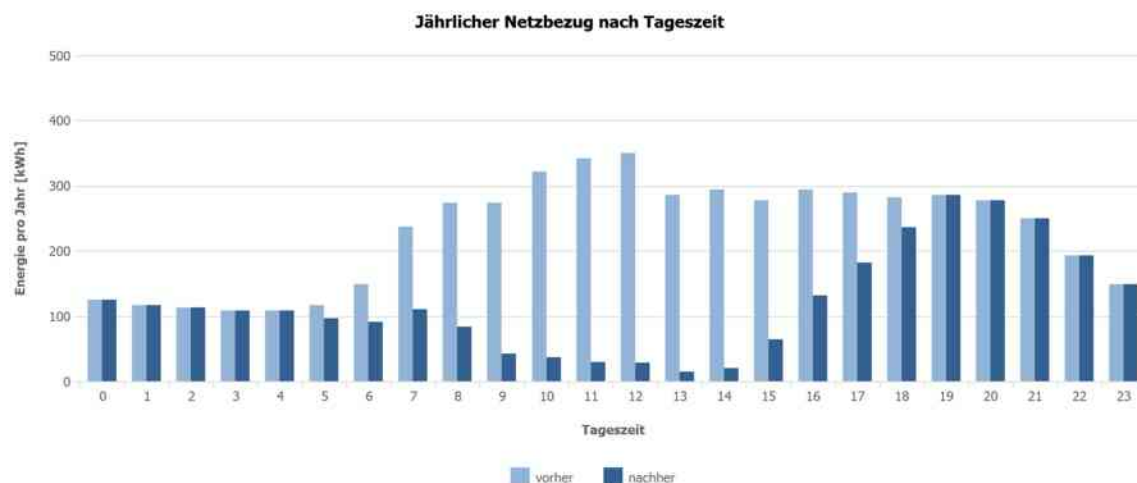
Maximal, Quelle: Investitionsrechnung ZENNA

Cashflow Variante



Variante, Quelle: Investitionsrechnung ZENNA

Netzbezug mit Photovoltaik-Anlage



Variante, Jährlicher Energieverbrauch der Photovoltaik-Anlage, Quelle: SMA

Die Feuerwehr Illnau kann bei einem jährlichen Gesamtstrombedarf von 5'500 kWh und einer durchschnittlichen Solarstrom-Produktion von 9'236 kWh den Netzbezug am Tag verringern. Die Stromkosten-Einsparung über 25 Jahre beträgt dadurch im Durchschnitt CHF 1'159.

Gesamt Beurteilung:

Das Gebäude umfasst ein Schrägdach mit einer Gesamtfläche von ca. 330 m². Davon können ca. 250 m² zur Installation einer Photovoltaik-Anlage genutzt werden. Die Feuerwehr Illnau hatte 2019 einen jährlichen Strombedarf von rund 5'500 kWh mit einer Stromtarif von 18.98 Rp/kWh.

Auf der nutzbaren Dachfläche von 330 m², kann eine Photovoltaik-Anlage mit einer maximalen Leistung von 37.76 kWp errichtet werden. Aufgrund der geringen Wirtschaftlichkeit wurde eine Variante mit 8.96 kWp berechnet. Diese Photovoltaik-Anlage produziert jährlich ca. 9'236 kWh Strom. Die Investitionssumme mit einem kWp-Preis von 3'704 CHF/kWp beträgt CHF 33'192 inkl. MwSt. Am Standort soll der produzierte Solarstrom einen Teil des gesamten Strombedarfs decken wobei eine Eigenverbrauchsquote von 28.3% erreicht werden kann. Die Amortisationszeit liegt bei ca. 63 Jahren und somit ist die Photovoltaik-Anlage wirtschaftlich nicht realisierbar.

Es konnte keine wirtschaftliche Variante für eine Photovoltaik-Anlage ermittelt werden. Ausschlaggebend ist der geringe Strombedarf der Feuerwehr Illnau (vergl. Beurteilung des Kindergarten Müselachers). Vor der Umsetzung sollte geprüft werden, ob das Dach in den nächsten 25 Jahren saniert werden muss. Ausserdem muss die bei einer Umsetzung die (zukünftige) Verschattung der umliegenden Bäume geprüft, und berücksichtigt werden.

Bewertung:

 Einsparung CO₂ in kg/a:

8308 Illnau, Länggstrasse 23

Variante

372 kg



4.1.7 Schiessanlage Luckhausen

Standort

8307 Effretikon, Schützenhausstrasse 10

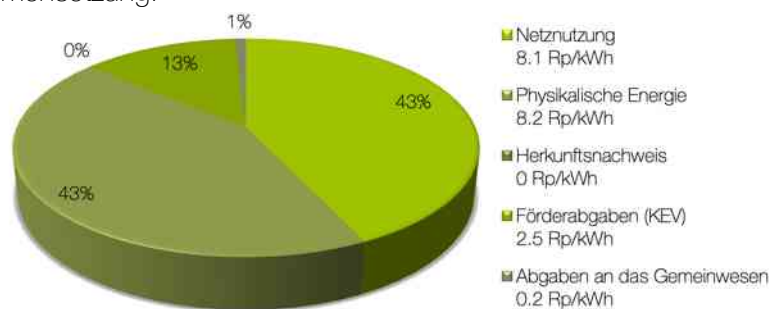


Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	1'030 m ² / 320 m ²	★ ★ ★ ★ ★
Dachalter:	1971	★ ★ ★ ★ ★
Dachlast:	Schrägdach 45°	★ ★ ★ ★ ★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 35°	★ ★ ★ ★ ★
Verschattung Intern:	Nicht vorhanden	★ ★ ★ ★ ★
Absturzsicherung:	Nicht vorhanden	★ ★ ★ ★ ★

Umfeld am Standort		
Verschattung Extern:	Vorhanden durch Baum	★ ★ ★ ★ ★
Einzusparende Stromkosten:	0.1898 CHF/kWh	★ ★ ★ ★ ★
Einspeisung:	Annahme: ausreichend	★ ★ ★ ★ ★

Strompreis-Zusammensetzung:



Quelle Daten: (EKZ), Tarif 2020, «Netzprodukt: EKZ Netz 400F», HT; Grafik: ZENNA

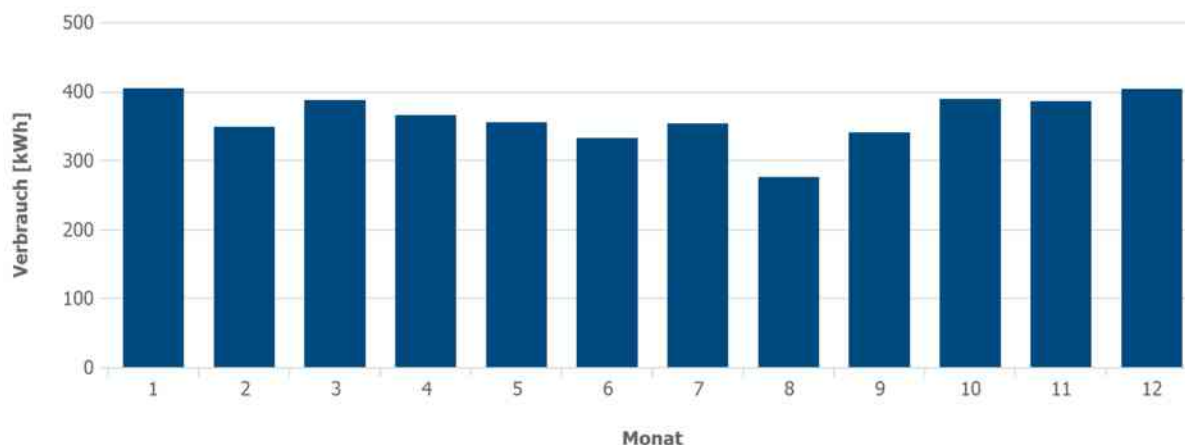
Lastgang am Standort:

EKZ-Modell: -

Strombedarf am Standort:

4'323 kWh

Verbrauch pro Monat

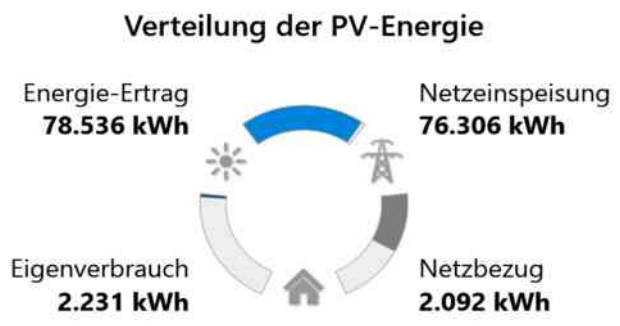
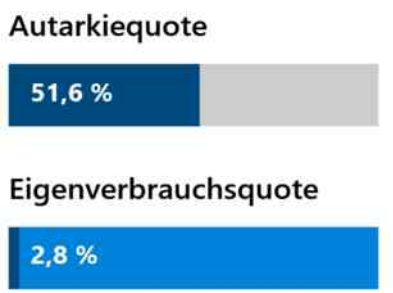


Quelle: Verbrauchszahlen (EKZ) 2019; Skaliertes Standardlastprofil eines Mehrpersonenhaushaltes; Grafik: SMA

Photovoltaik-Anlage	Maximal	Variante
Verrechnungsmodell:	1 Wirtschaftseinheit	1 Wirtschaftseinheit
Anzahl Module (320 Wp):	185 Stk.	31 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	59.20 kWp	9.92 kWp
Eigenverbrauchsquote:	2.8%	15.2%

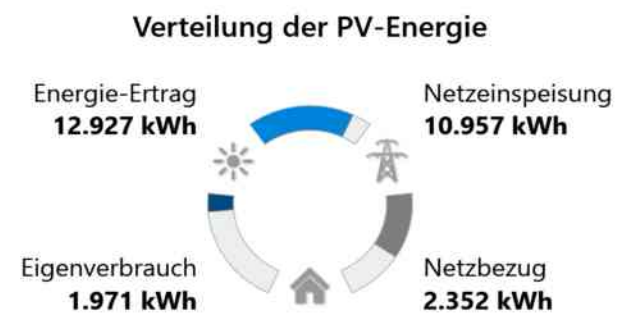
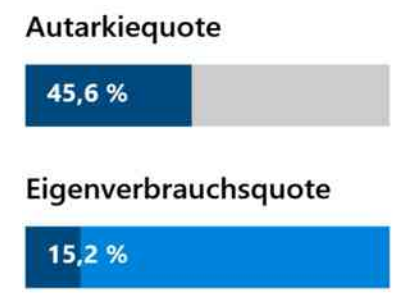
★☆☆☆☆

Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage Maximal



Maximal, Quelle Grafik: SMA Sunny Design

Energiefluss mit Photovoltaik-Anlage Variante



Variante, Quelle Grafik: SMA Sunny Design

Wirtschaftlichkeit	Maximal	Variante
Investitionssumme: (2'065 / 3'607 CHF/kWp)	122'260 CHF	35'784 CHF
Vergütung Bund: KLEIV	19'960 CHF	4'373 CHF
Betriebskosten:	0.02 CHF/kWh	0.04 CHF/kWh
Kosten Stromeinkauf:	0.19 CHF/kWh	0.19 CHF/kWh
Vergütung Einspeisung Energie:	0.06 CHF/kWh	0.06 CHF/kWh
Durchschn. Stromkosten-Einsparung pro Jahr:	5'687 CHF	1'267 CHF
Gestehungskosten pro kWh:	0.10 CHF	0.18 CHF
Rendite Dyn. (SIA 480):	-1.8%	-4.57%
Amortisationszeit Dyn (SIA 480):	47.9 Jahre	69.0 Jahre-

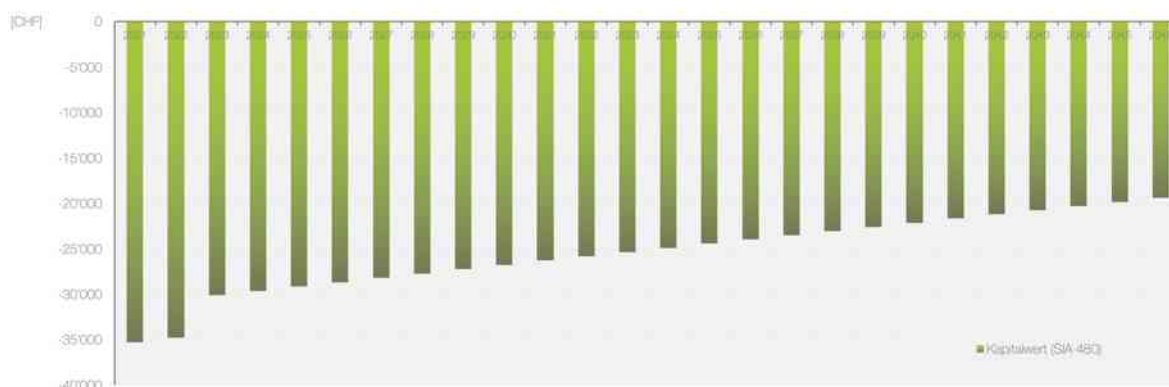
★☆☆☆☆

Cashflow Maximal



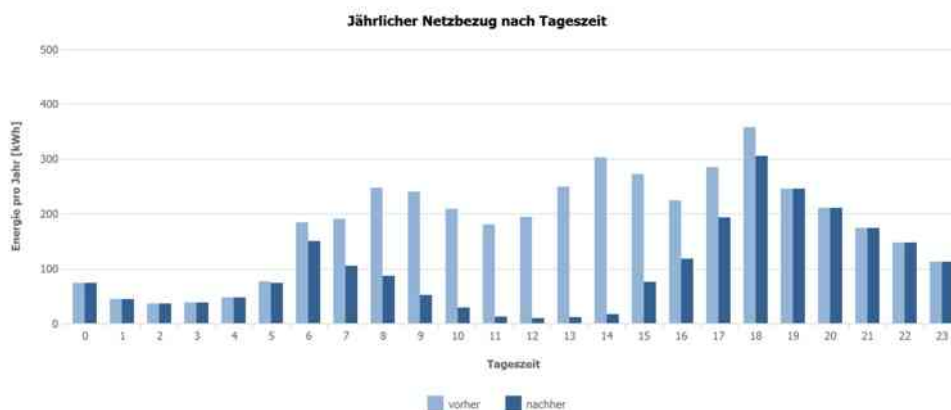
Maximal, Quelle: Investitionsrechnung ZENNA

Cashflow Variante



Variante, Quelle: Investitionsrechnung ZENNA

Netzbezug mit Photovoltaik-Anlage



Variante, Jährlicher Energieverbrauch der Photovoltaik-Anlage, Quelle: SMA

Die Schiessanlage Luckhausen kann bei einem jährlichen Strombedarf von 4'323 kWh und einer durchschnittlichen Solarstrom-Produktion von 12'927 kWh den Netzbezug am Tag verringern. Die Stromkosten-Einsparung über 25 Jahre beträgt dadurch im Durchschnitt CHF 1'267.

Gesamt Beurteilung:

Das Gebäude umfasst ein Schrägdach mit einer Gesamtfläche von ca. 1'030 m². Davon können auf dem südlich gerichteten Dachhälfte ca. 320 m² zur Installation einer Photovoltaik-Anlage genutzt werden. Die Schiessanlage Luckhausen hatte 2019 einen jährlichen Strombedarf von rund 4'323 kWh mit eine Stromtarif von 18.98 Rp/kWh. Da keine Lastgangdaten vorliegen, wurde das Profil eines Mehrpersonenhaushaltes verwendet.

Auf der nutzbaren Dachfläche von 320 m² Dachfläche, kann eine Photovoltaik-Anlage mit einer maximalen Leistung von 59.20 kWp errichtet werden. Aufgrund der geringen Eigenverbrauchsquote wurde eine Variante mit **9.92 kWp** berechnet, welche jährlich ca. 12'927 kWh Strom produziert. Die Investitionssumme mit einem kWp-Preis von 3'607 CHF/kWp beträgt **CHF 35'784 inkl. MwSt.** Am Standort soll der produzierte Solarstrom einen Teil des gesamten Strombedarfs decken wobei einer Eigenverbrauchsquote von 15.2% erreicht werden kann. Die Amortisationszeit liegt bei ca. **69 Jahren** und somit ist die Photovoltaik-Anlage **wirtschaftlich nicht realisierbar**.

Ausrichtung und Grösse des Daches sind zwar sehr gut geeignet für eine Photovoltaik-Anlage, jedoch kann aufgrund des geringen Strombedarfs, und der niedrigen Rückspeisevergütung der EKZ (vergl. Abschnitt 4.1.4), nachhaltig produzierter Solarstrom nicht wirtschaftlich genutzt werden.

Bewertung:

 Einsparung CO₂ in kg/a:

8308 Illnau, Länggstrasse 23

Variante

520 kg



4.2 Bewertung – Eignungsprüfung

Für 64 Liegenschaften der Stadt Illnau-Effretikon wurde die Eignungsprüfung von Photovoltaik-Anlagen geprüft und auf einer Seite zusammengefasst. Es ist zu beachten, dass die Überprüfung der Standorte weniger detailliert als in den vorhergehenden Vorstudien erfolgte.

Die 64 Standorte wurden wie in folgender Tabelle dargestellt mit Sternen bewertet und sortiert. Die am Besten geeigneten Standorte für die Installation einer Photovoltaik-Anlagen stehen am oberen – und die im Vergleich weniger gut geeigneten Standorte stehen am unteren Ende. Standorte auf denen bereits eine PV-Anlage vorhanden ist, sind in den Studien ohne Text - und in folgender Tabelle ganz unten aufgeführt. Liegenschaften auf denen gar keine Photovoltaik-Anlage, hauptsächlich aufgrund mangelnder Flächen oder zu grossen Verschattungsverlusten möglich ist, wurden mit 0 Sternen bewertet.

In der Tabelle ist ersichtlich, dass eine installierbare Leistung von 470 kWp theoretisch möglich wäre. Da nicht bei allen Standorten der Strombedarf bekannt ist, mussten Werte geschätzt werden. Diese sind in der Tabelle dunkelgrün hervorgehoben.

Standort		Anlagen Abschätzung			CO2	Technische Eignung			
Bezeichnung	Adresse	PV vorhanden	Umbau/ Sanierung geplant	Strombedarf pro Jahr [kWh]	Leistung [kWp]	Energieertrag [kWh/a]	Einsparung [kg]		
Stadthaus, Effretikon	Märtplatz 29	-	2023	201'303	48.0	48'000	1'987	★★★★★	4
Hauptsammelstelle, Effretikon	Vogelsangstrasse 18	-	Neubau 2025	8'000	58.6	58'560	2'424	★★★★★	4
ehem. Schützenhaus, Kvbura	Rätschgässli 21	-	-	4'000	4.8	4'800	199	★★★★★	4
Kindergarten Aemmenacher	Rappenstrasse 13a	-	2025	4'855	12.5	12'480	517	★★★★★	4
Kindergarten Bannhalde	Bannhaldenstrasse 8	-	ab 2026	8'722	2.9	2'880	119	★★★★★	4
Kindergarten Chelleracher	Bachtelstrasse 10	-	2022	4'394	8.3	8'320	344	★★★★★	4
Brandrietstrasse 9, Effretikon	Brandrietstrasse 9	-	-	14'779	1.9	1'920	79	★★★★★	4
Brandrietstrasse 19, Effretikon	Brandrietstrasse 19	-	-	7'000	2.2	2'240	93	★★★★★	4
Brandrietstrasse 21, Effretikon	Brandrietstrasse 21	-	-	5'000	2.2	2'240	93	★★★★★	4
Hinterbühlstrasse 1, Effretikon	Hinterbühlstrasse 1	-	-	5'000	3.2	3'200	132	★★★★★	4
Rikonerstrasse 10, Effretikon	Rikonerstrasse 10	-	-	4'000	0.3	320	13	★★★★★	4
Brandrietstrasse 15, Effretikon	Brandrietstrasse 15	-	-	5'000	2.2	2'240	93	★★★★★	4
Hagenstrasse 2, Illnau	Hagenstrasse 2	-	-	7'000	12.8	12'800	530	★★★★★	4
Polizei-posten, Rikonerstrasse 2, Effretikon	Rikonerstrasse 2	-	-	30'000	44.8	44'800	1'855	★★★★★	4
Schulanlage Kyburg	Allmendstrasse 1	-	2022	26'073	24.6	24'640	1'020	★★★☆☆	3
Chilerain 12, Illnau	Chilerain 12	-	-	4'000	3.8	3'840	159	★★★☆☆	3
Hinterbühlstrasse 2, Effretikon	Hinterbühlstrasse 2	-	-	4'644	12.8	12'800	530	★★★☆☆	3
Allmendstrasse 12, Kyburg (Hertensteinfonds)	Allmendstrasse 12	-	-	5'000	3.2	3'200	132	★★★☆☆	3
Brunnacherstrasse 1, Ottikon	Brunnacherstrasse 1	-	-	4'000	3.8	3'840	159	★★★☆☆	3
ehem. Feuerwehrlokal First	Schlossstrasse 3a	-	-	4'000	5.4	5'440	225	★★★☆☆	3
Holzschlitzlager Schopf	Grabenacherweg 2	-	-	1'000	8.6	8'640	358	★★★☆☆	3
Werkhof / Feuerwehr, Effretikon	Grendelbachstrasse 41	-	Neubau 2025	36'953	38.4	38'400	1'590	★★★☆☆	3
Hütenschür, Ottikon	Giessenstrasse 4	-	-	4'896	12.8	12'800	530	★★★☆☆	3
Usterstrasse 26, Illnau	Usterstrasse 26	-	-	4'000	8.0	8'000	331	★★★☆☆	3
Schulanlage Ottikon	Schulhausstrasse 12	-	2021	11'564	3.2	3'200	132	★★★☆☆	3

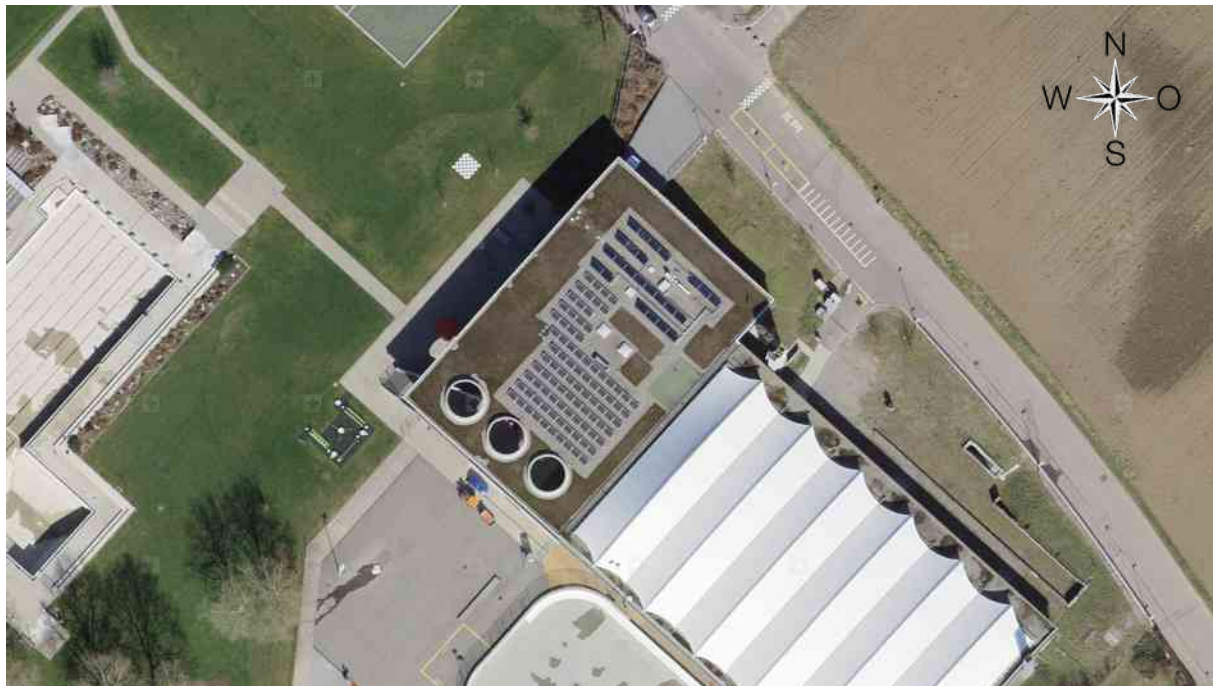
Rütlistrasse 22, Effretikon	Rütlistrasse 22	-	-	15'450	0.3	320	13	★★★★★	3
Schulweg 8, Illnau	Schulweg 8	-	-	5'000	4.8	4'800	199	★★★★★	3
Im Chratz 2 / 3, Kyburg	Im Chratz 2 / 3	-	-	10'000	8.0	8'000	331	★★★★★	3
Areal Gupfen ehem. Feuerwehrlokal	Effretikonstrasse 6	-	-	1'859	15.0	15'040	623	★★★★★	3
Horben	Horben 7,5	-	-	1'000	0.6	640	26	★★★★★	3
Usterstrasse 23 / 25, Illnau	Usterstrasse 23 / 25	-	-	17'223	27.2	27'200	1'126	★★★★★	3
Purzelhaus	Hörnlistrasse 3	-	-	5'326	3.2	3'200	132	★★★★★	2
Effretikonstrasse 49 / 51, Illnau - NR 49	Effretikonstrasse 49	-	-	3'030	3.5	3'520	146	★★★★★	2
Hagenacherstrasse 24, Effretikon	Hagenacherstrasse 24	-	-	730	1.9	1'920	79	★★★★★	2
Kindergarten Rosswinkel	Im Rosswinkel	-	2020-2024	8'636	32.6	32'640	1'351	★★★★★	2
Hotzhaus, Illnau	Usterstrasse 2	-	-	8'000	27.8	27'840	1'153	★★★★★	2
Schulanlage Bisikon	Hauptstrasse 2	-	-	12'277	2.2	2'240	93	★★★★★	2
Gelbes Schulhaus, Effretikonstrasse 49 / 51, Illnau - NR 51	Usterstrasse 24	-	-	9'119	9.6	9'600	397	★★★★★	2
ehem. Feuerwehrlokal	Effretikonstrasse 51	-	-	2'244	3.2	3'200	132	★★★★★	2
Moosburg ehem. Feuerwehrlokal	Hackenbergrasse 32	-	-	500	0.6	640	26	★★★★★	2
Hinterbühlstrasse ehem. Feuerwehrlokal	Hinterbühlstrasse 2.1	-	-	1'031	0.0	0	0	★★★★★	0
Bachtelstrasse ehem. Feuerwehrlokal	Bachtelstrasse 4	-	-	nicht relevant	0.0	0	0	★★★★★	0
Mülzenriet Cevi- Versammlungslokal	Glärnischstrasse 35	-	-	nicht relevant	0.0	0	0	★★★★★	0
Jugendhaus, Effretikon	Märtplatz 21	-	-	9'185	0.0	0	0	★★★★★	0
Kipferhaus,	Wangenerstrasse 9	-	-	5'906	0.0	0	0	★★★★★	0
Kindergarten Wattbuck	Lindenstrasse 20a	-	-	3'691	0.0	0	0	★★★★★	0
Musikschule Effretikon	Tagelswangerstrasse 8	-	-	9'825	0.0	0	0	★★★★★	0
Kindertagesstätte Effretikon	Tagelswangerstrasse 10	-	-	16'853	0.0	0	0	★★★★★	0
Kindertagesstätte Illnau	Effretikonstrasse 5	-	-	nicht relevant	0.0	0	0	★★★★★	0
Tageshort Rikon	Dorfstrasse 32	-	-	5'654	0.0	0	0	★★★★★	0
Brandrietstrasse 11, Effretikon	Brandrietstrasse 11	-	-	nicht relevant	0.0	0	0	★★★★★	0
Hinterbühlstrasse 11, Effretikon	Hinterbühlstrasse 11	-	-	nicht relevant	0.0	0	0	★★★★★	0
Rütlistrasse 14, Effretikon	Rütlistrasse 14	-	-	nicht relevant	0.0	0	0	★★★★★	0
ehem. Feuerwehrlokal	keine Postadresse	-	-	nicht relevant	0.0	0	0	★★★★★	0
Bisikon	Schulhausstrasse 7a	-	-	nicht relevant	0.0	0	0	★★★★★	0
ehem. Feuerwehrlokal	Schulhausstrasse 7a	-	-	nicht relevant	0.0	0	0	★★★★★	0
Ottikon	Schulhausstrasse 7a	-	-	nicht relevant	0.0	0	0	★★★★★	0
Milchlokal Kyburg	Allmendstrasse 4	-	-	15'936	0.0	0	0	★★★★★	0
KiGa Haldenrain	Haldenrainstrasse 6	-	-	18'060	0.0	0	0	★★★★★	0
Hagenstrasse 18, Illnau	Hagenstrasse 18	-	-	nicht relevant	0.0	0	0	★★★★★	0
Sportzentrum	Sportplatzstrasse 4	x	-	-	-	-	-	-	-
ARA Männerberg, Effretikon	Pfäffikonstrasse 47	x	-	-	-	-	-	-	-
Alters- und Pflegezentrum Bruggwiesen	Bruggwiesenstrasse 10	x	-	-	-	-	-	-	-
Schulanlage Hagen Oberstufe	Hagenstrasse 29	x	-	-	-	-	-	-	-
Schulanlage Hagen Primar	Hagenstrasse 24 - 26	x	-	-	-	-	-	-	-
Schulanlage Schlimperg	Schlimpergstrasse 18	x	-	-	-	-	-	-	-
				Summe:	470.4	470'400	19'475		

Tabelle 5: Zusammenfassung der Eignungsprüfung – tabellarisch dargestellt sind 64 Standorte der Stadt Illnau-Effretikon (Grafik: ZENNA)

4.2.1 Sportzentrum – PV-Anlage vorhanden

Standort

8307 Effretikon, Sportplatzstrasse 4



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort

Bewertung

Gesamte / Nutzbare Fläche:

Dach:

Ausrichtung:

Bemerkung

Standort wird in einem separaten Dokument für vorhandene Anlagen beschrieben.

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage

Anzahl Module (320 Wp):

DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):

Energieertrag:

Strombedarf am Standort:

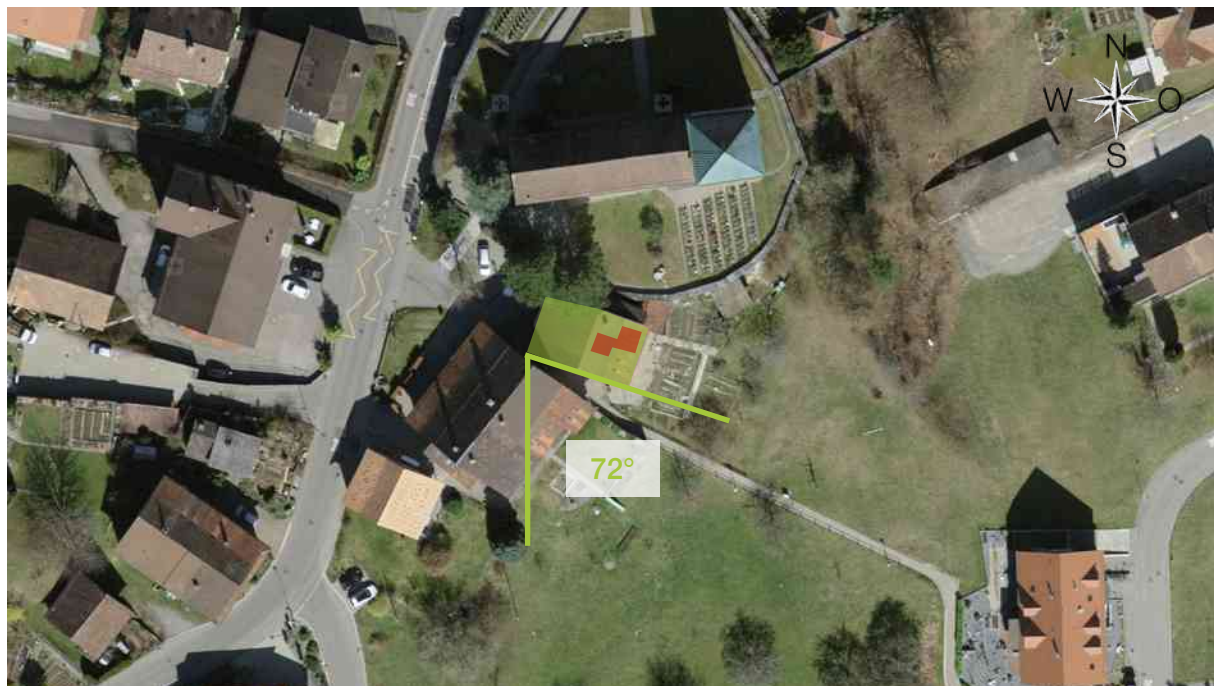
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:

Bewertung:

4.2.2 Chilerain 12, Illnau

Standort

8308 Illnau, Chilerain 12



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	170 m ² / 25 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 72°	★★★★★
Bemerkung	Kernzone, zu große Verschattung auf Westdach	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	12 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	3.8 kWp
Energieertrag:	3'840 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	4'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	160 kg
8308 Illnau, Chilerain 12	★★★★★

4.2.3 Stadthaus Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Märtplatz 29



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	1'500 m ² / 345 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Flachdach, Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 50°	★★★★★
Bemerkung	Sanierung 2023	

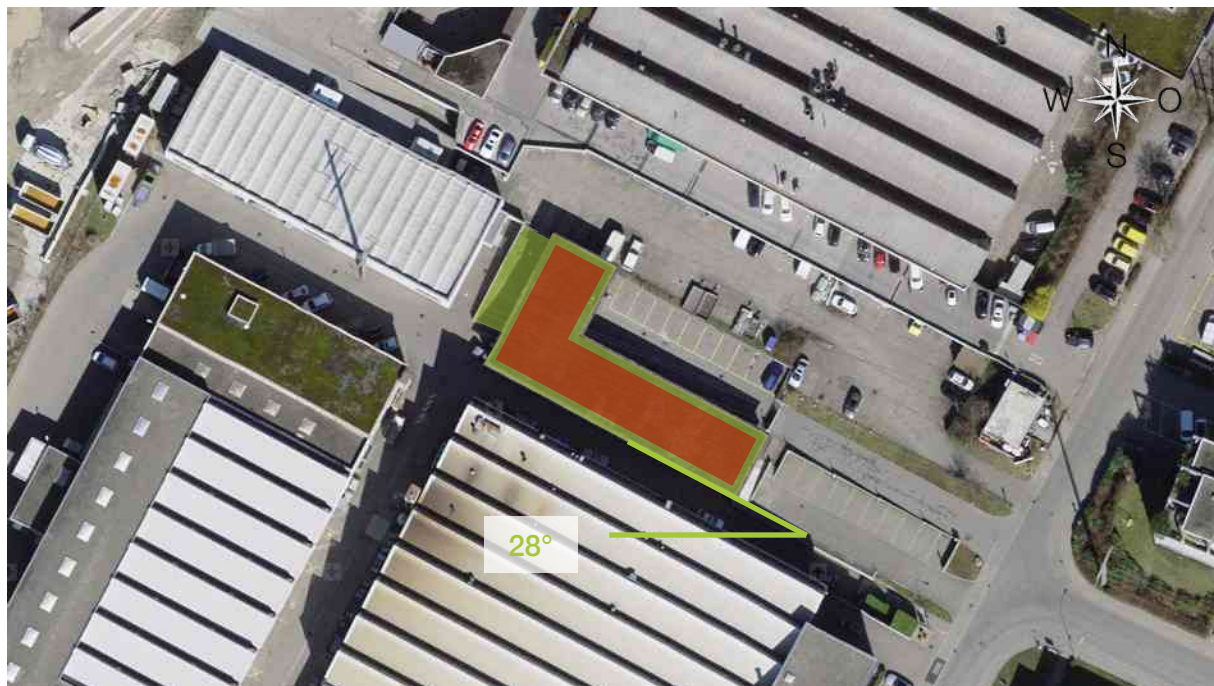
Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	150 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	48 kWp
Energieertrag:	48'000 kWh
Strombedarf am Standort:	201'303 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	80 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	2'000 kg
8307 Effretikon, Märtplatz 29	★★★★★

4.2.4 Hauptsammelstelle, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Vogelsangstrasse 18



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	720 m ² / 420 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Flachdach, Umsetzung bei Neubau	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 28°	★★★★★
Bemerkung	Neubau 2025	

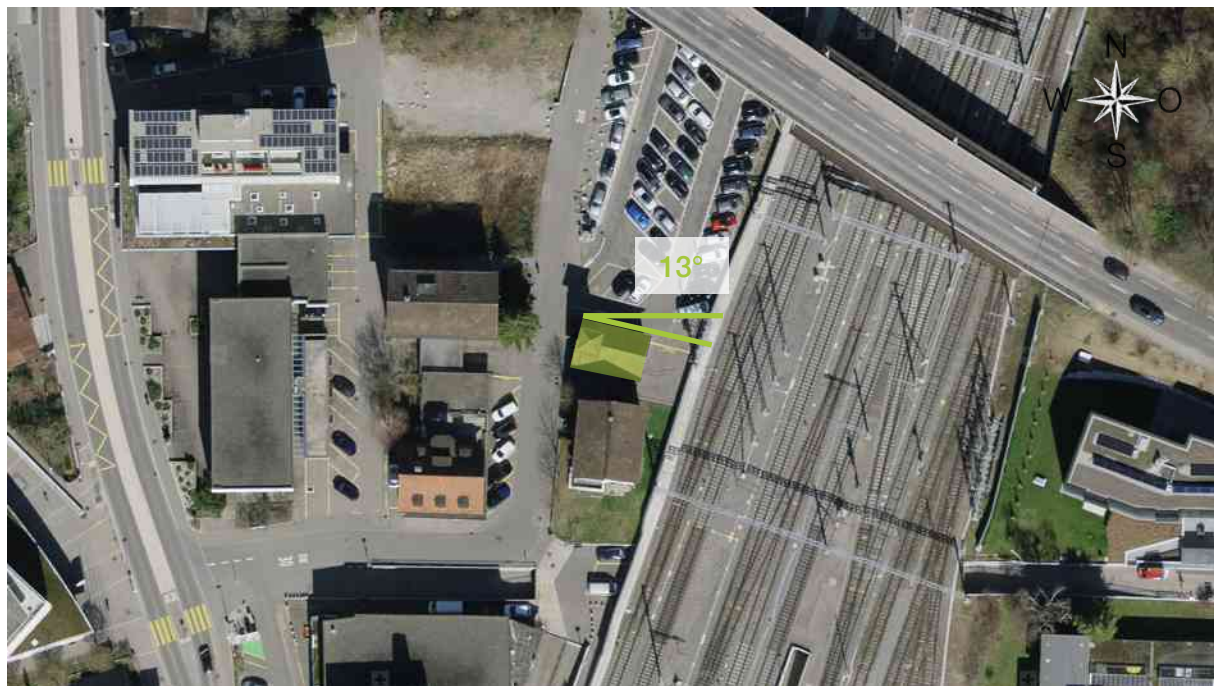
Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	183 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	58.6 kWp
Energieertrag:	58'560 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	8'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	2'430 kg
8307 Effretikon, Vogelsangstrasse 18	★★★★★

4.2.5 ehem. Feuerwehrlokal Hinterbüelstrasse

Standort

8307 Effretikon, Hinterbüelstrasse 2.1



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	80 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, marodes Haus, z.T. aus Holz	★☆☆☆☆
Ausrichtung:	Azimutwinkel 13°	★★★★★
Bemerkung	Verschattungen durch Nachbargebäude und Bäume lassen keine PV-Anlage zu	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Strombedarf am Standort:	1'031 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	0 kg
8307 Effretikon, Hinterbüelstrasse 2.1	★★★★★

4.2.6 ehem. Schützenhaus, Kyburg

Standort

8314 Kyburg, Rätshgässli 21



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	110 m ² / 30 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 25°	★★★★★
Bemerkung	keine	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	15 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	4.8 kWp
Energieertrag:	4'800 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	4'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	200 kg
8314 Kyburg, Rätshgässli 21	★★★★★

4.2.7 ehem. Feuerwehrlokal Bachtelstrasse

Standort

8307 Effretikon, Bachtelstrasse 4 / 4a



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	160 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 42°	★★★★★
Bemerkung	großflächige Verschattung durch zwei Bäume und angrenzendes Gebäude (Hausnr. 6)	

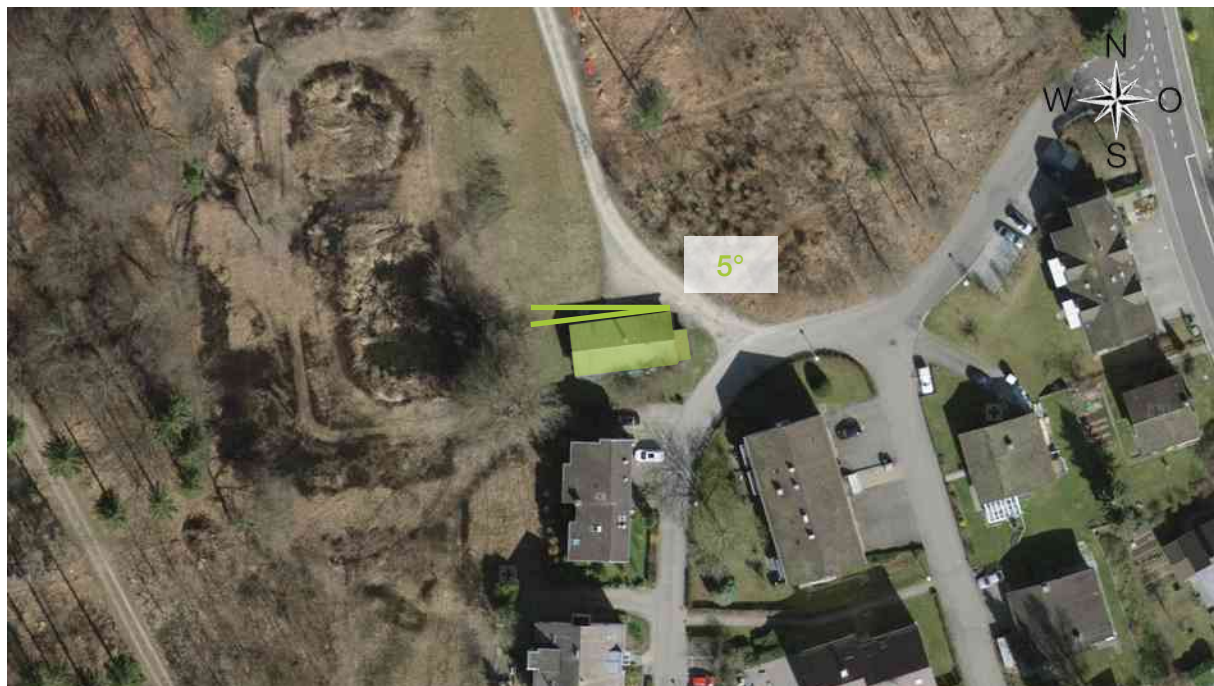
Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	nicht relevant
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	0 kg
8307 Effretikon, Bachtelstrasse 4 / 4a	★★★★★

4.2.8 Müllzeriet Cevi-Versammlungslokal

Standort

8307 Effretikon, Glämischstrasse 35



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	140 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, marodes Holzhaus	★☆☆☆☆
Ausrichtung:	Azimutwinkel 5°	★★★★★
Bemerkung	großflächige Verschattungen durch angrenzende Bäume und Nachbarhaus (Hausnr. 33)	

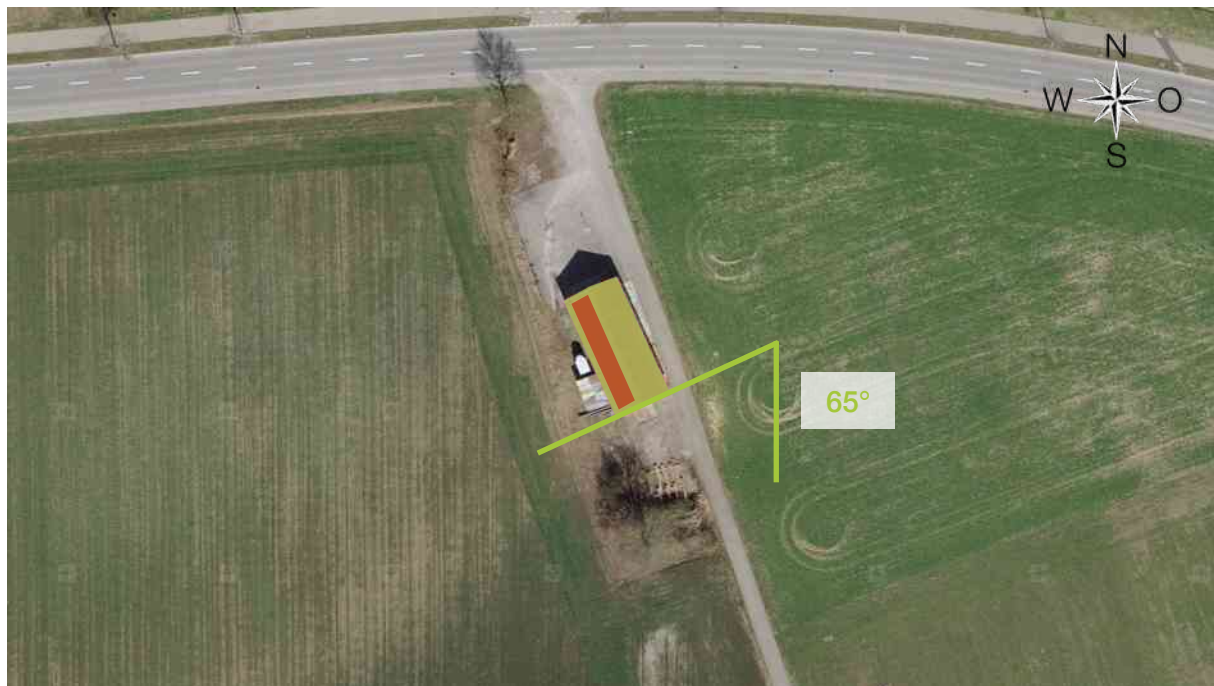
Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	nicht relevant
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	0 kg
8307 Effretikon, Glämischstrasse 35	★★★★★

4.2.9 Holzschnitzzellager Schopf

Standort

8308 Illnau, Grabenacherweg 2



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	185 m ² / 55 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 65°	★★★★★
Bemerkung	keine	

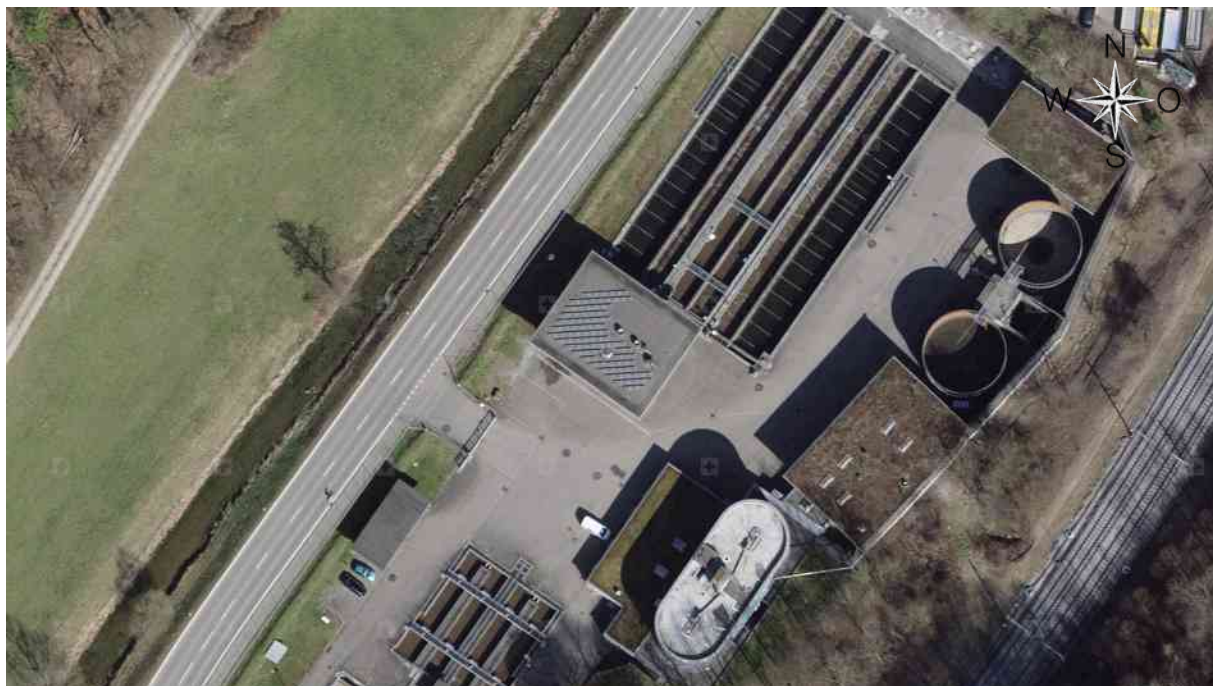
Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	27 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	8.6 kWp
Energieertrag:	8'640 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	1'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	360 kg
8308 Illnau, Grabenacherweg 2	★★★★★

4.2.10 ARA Mannenberg, Effretikon - PV-Anlage vorhanden

Standort

8307 Effretikon, Pfäffikerstrasse 47



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort

Bewertung

Gesamte / Nutzbare Fläche:

Dach:

Ausrichtung:

Bemerkung

Standort wird in einem separaten Dokument für vorhandene Anlagen beschrieben.

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage

Anzahl Module (320 Wp):

DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):

Energieertrag:

Strombedarf am Standort:

Abschätzung Eigenverbrauchsquote:

Bewertung:

Einsparung CO2 in kg/a:

8307 Effretikon, Pfäffikerstrasse 47

4.2.11 Werkhof / Feuerwehr, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Grendelbachstrasse 41



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	780 m ² / 240 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, 1985 Umsetzung bei Neubau	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 66°	★★★★★
Bemerkung	Neubau 2025	

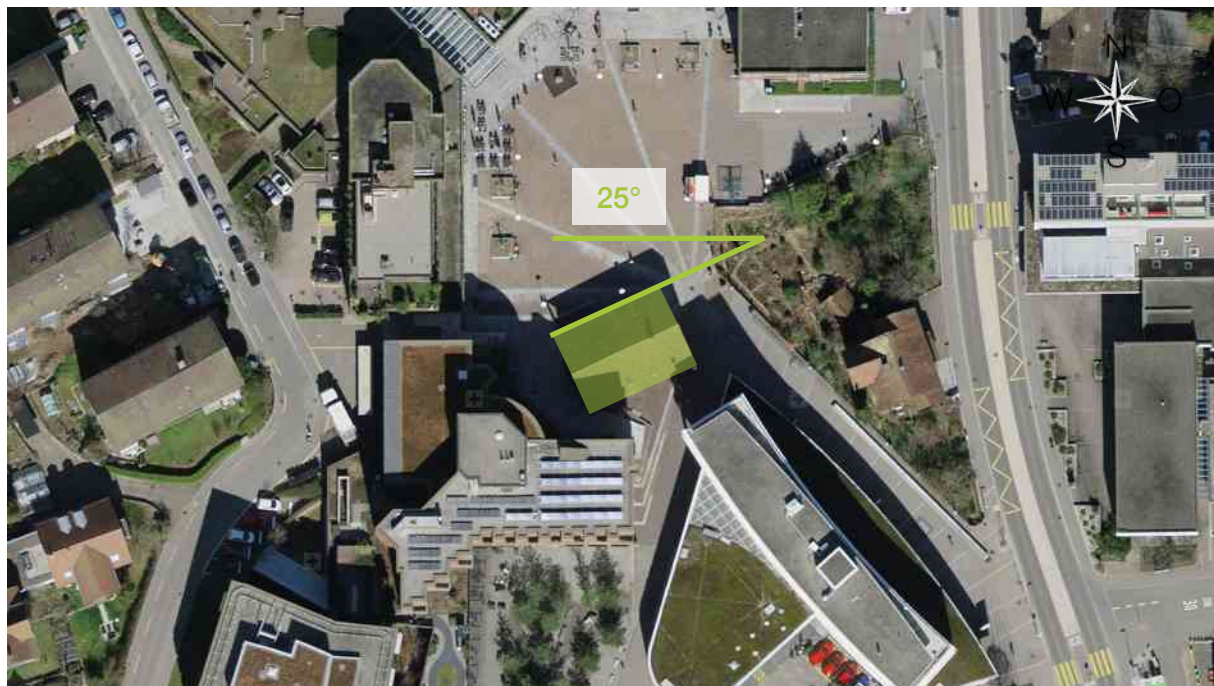
Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	120 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	38.4 kWp
Energieertrag:	38'400 kWh
Strombedarf am Standort:	36'953 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	1'600 kg
8307 Effretikon, Grendelbachstrasse 41	★★★★★

4.2.12 Jugendhaus, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Märtplatz 21



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	245 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, 1810 (?)	★☆☆☆☆
Ausrichtung:	Azimutwinkel 25°	★★★★★
Bemerkung	Inventar / Schützenswert, großflächige Verschattung durch Nachbargebäude lässt keine PV-Anlage zu	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Strombedarf am Standort:	9'185 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	0 kg
8307 Effretikon, Märtplatz 21	★★★★★

4.2.13 Hüttenschüür, Ottikon

Standort

8307 Effretikon, Giessenstrasse 4



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	365 m ² / 80 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 49°	★★★★★
Bemerkung	Kernzone	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	40 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	12.8 kWp
Energieertrag:	12'800 kWh
Strombedarf am Standort:	4'896 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	530 kg
8307 Effretikon, Giessenstrasse 4	★★★★★

4.2.14 Hotzehuus, Illnau

Standort

8308 Illnau, Usterstrasse 2



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	615 m ² / 175 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, 1804 (?)	★☆☆☆☆
Ausrichtung:	Azimutwinkel 45°	★★★☆☆
Bemerkung	Kernzone	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	87 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	27.8 kWp
Energieertrag:	27'840 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	8'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	1'150 kg
8308 Illnau, Usterstrasse 2	★★★☆☆

4.2.15 Usterstrasse 26, Illnau

Standort

8308 Illnau, Usterstrasse 26



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	175 m ² / 50 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 36°	★★★★★
Bemerkung	Bewirtschaftung auf Abbruch	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	25 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	8 kWp
Energieertrag:	8'000 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	4'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	330 kg
8308 Illnau, Usterstrasse 26	★★★★★

4.2.16 Alters- und Pflegezentrum Bruggwiesen - PV-Anlage vorhanden

Standort

8307 Effretikon, Bruggwiesenstrasse 10



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort

Bewertung

Gesamte / Nutzbare Fläche:

Dach:

Ausrichtung:

Bemerkung

Standort wird in einem separaten Dokument für vorhandene Anlagen beschrieben.

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage

Anzahl Module (320 Wp):

DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):

Energieertrag:

Strombedarf am Standort:

Abschätzung Eigenverbrauchsquote:

Bewertung:

Einsparung CO2 in kg/a:

8307 Effretikon, Bruggwiesenstrasse 10

4.2.17 Kipferhuus

Standort

8307 Effretikon, Wangenerstrasse 9



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	110 m ² / 50 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, 1909	★☆☆☆☆
Ausrichtung:	Azimutwinkel 83°	★★★★★
Bemerkung	Gauben, Verschattung und Fenster lassen keine PV-Anlage zu	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Strombedarf am Standort:	5'906 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	0 kg
8307 Effretikon, Wangenerstrasse 9	★★★★★

4.2.18 Purzelhuus

Standort

8308 Illnau, Hörnlistrasse 3



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	175 m ² / 20 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, 1912	★☆☆☆☆
Ausrichtung:	Azimutwinkel 30°	★★★★★
Bemerkung	Kernzone	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	10 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	3.2 kWp
Energieertrag:	3'200 kWh
Strombedarf am Standort:	5'326 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	40 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	130 kg
8308 Illnau, Hörnlistrasse 3	★★★☆☆

4.2.19 Schulanlage Bisikon

Standort

8307 Effretikon, Hauptstrasse 2



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	225 m ² / 15 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, 1886 (?)	★☆☆☆☆
Ausrichtung:	Azimutwinkel 58°	★★★☆☆
Bemerkung	Kernzone	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage

Anzahl Module (320 Wp):	7 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	2.2 kWp
Energieertrag:	2'240 kWh
Strombedarf am Standort:	12'277 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	80 %

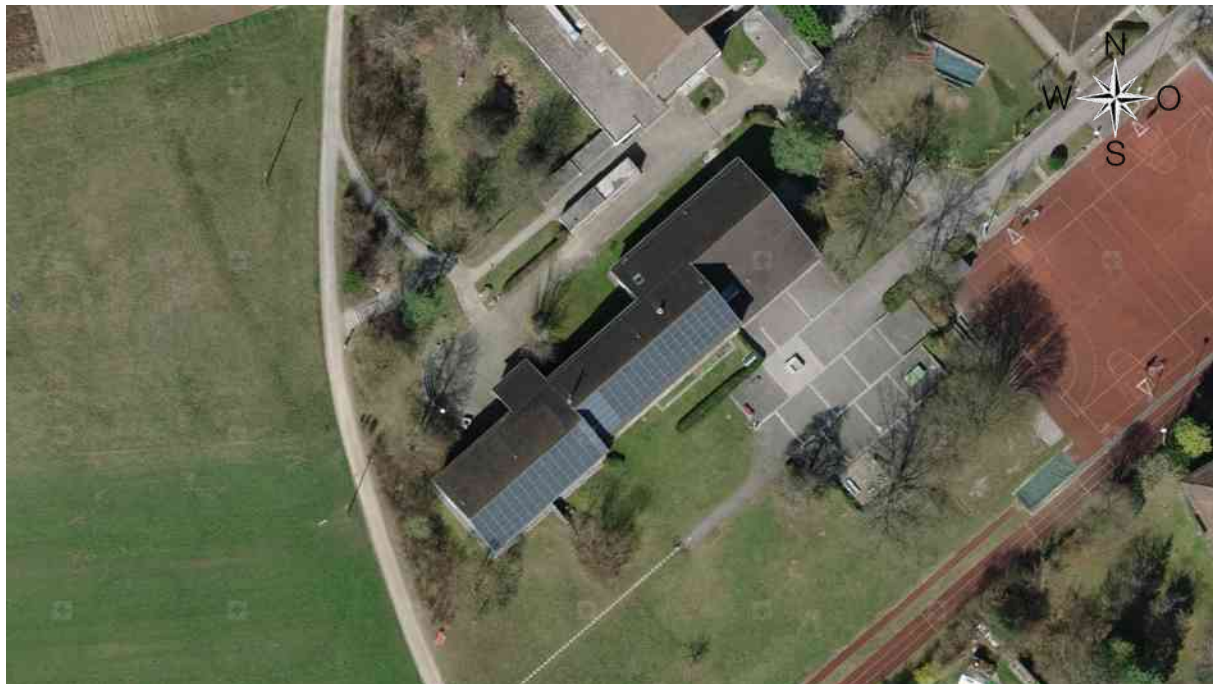
Bewertung:

Einsparung CO ₂ in kg/a:	90 kg
8307 Effretikon, Hauptstrasse 2	★★★☆☆

4.2.20 Schulanlage Hagen Oberstufe - PV-Anlage vorhanden

Standort

8308 Illnau, Hagenstrasse 29



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort

Bewertung

Gesamte / Nutzbare Fläche:

Dach:

Ausrichtung:

Bemerkung

Standort wird in einem separaten Dokument für vorhandene Anlagen beschrieben.

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage

Anzahl Module (320 Wp):

DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):

Energieertrag:

Strombedarf am Standort:

Abschätzung Eigenverbrauchsquote:

Bewertung:

Einsparung CO2 in kg/a:

8308 Illnau, Hagenstrasse 29

4.2.21 Schulanlage Hagen Primar - PV-Anlage vorhanden

Standort

8308 Illnau, Hagenstrasse 24-26



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort

Bewertung

Gesamte / Nutzbare Fläche:

Dach:

Ausrichtung:

Bemerkung

Standort wird in einem separaten Dokument für vorhandene Anlagen beschrieben.

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage

Anzahl Module (320 Wp):

DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):

Energieertrag:

Strombedarf am Standort:

Abschätzung Eigenverbrauchsquote:

Bewertung:

Einsparung CO2 in kg/a:

8308 Illnau, Hagenstrasse 24-26

4.2.22 Schulanlage Kyburg

Standort

8314 Kyburg, Allmendstrasse 1



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	900 m ² / 155 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 86° bzw. 3°	★★★★★
Bemerkung	Sanierung 2022	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage

Anzahl Module (320 Wp):	77 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	24.6 kWp
Energieertrag:	24'640 kWh
Strombedarf am Standort:	26'073 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	40 %

Bewertung:

Einsparung CO ₂ in kg/a:	1'000 kg
8314 Kyburg, Allmendstrasse 1	★★★★★

4.2.23 Schulanlage Ottikon

Standort

8307 Ottikon, Schulhausstrasse 12



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	190 m ² / 20 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimetwinkel 68°	★★★☆☆
Bemerkung	Kernzone, Sanierung 2021	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	10 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	3.2 kWp
Energieertrag:	3'200 kWh
Strombedarf am Standort:	11'564 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	60 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	130 kg
8307 Ottikon, Schulhausstrasse 12	★★★☆☆

4.2.24 Schulanlage Schlimperg - PV-Anlage vorhanden

Standort

8307 Effretikon, Schlimpergstrasse 18



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort

Bewertung

Gesamte / Nutzbare Fläche:

Dach:

Ausrichtung:

Bemerkung

Standort wird in einem separaten Dokument für vorhandene Anlagen beschrieben.

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage

Anzahl Module (320 Wp):

DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):

Energieertrag:

Strombedarf am Standort:

Abschätzung Eigenverbrauchsquote:

Bewertung:

Einsparung CO2 in kg/a:

8307 Effretikon, Schlimpergstrasse 18

4.2.25 Kindergarten Aemmenacher

Standort

8307 Effretikon, Rappenstrasse 13a



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	320 m ² / 90 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Flachdach, Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 42°	★★★★★
Bemerkung	Sanierung 2025	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	39 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	12.5 kWp
Energieertrag:	12'480 kWh
Strombedarf am Standort:	4'855 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	520 kg
8307 Effretikon, Rappenstrasse 13a	★★★★★

4.2.26 Kindergarten Bannhalde

Standort

8307 Effretikon, Bannhaldenstrasse 8



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	415 m ² / 18 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 28°	★★★★★
Bemerkung	erhebliche Verschattung durch Bäume, Sanierung ab 2026	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	9 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	2.9 kWp
Energieertrag:	2'880 kWh
Strombedarf am Standort:	8'722 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	60 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	120 kg
8307 Effretikon, Bannhaldenstrasse 8	★★★★★

4.2.27 Kindergarten Chelleracher

Standort

8308 Illnau, Bachtelstrasse 10



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	280 m ² / 60 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Flachdach, Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 23°	★★★★★
Bemerkung	Sanierung 2022	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	26 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	8.3 kWp
Energieertrag:	8'320 kWh
Strombedarf am Standort:	4'394 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	340 kg
8308 Illnau, Bachtelstrasse 10	★★★★★

4.2.28 Kindergarten Rosswinkel

Standort

8307 Effretikon, Im Rosswinkel 1/3/5



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	640 m ² / 235 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Flachdach, Umsetzung bei Neubau	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 22°	★★★★★
Bemerkung	Neubau 2022 / 2023	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	102 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	32.6 kWp
Energieertrag:	32'640 kWh
Strombedarf am Standort:	8'636 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	1'350 kg
8307 Effretikon, Im Rosswinkel 1/3/5	★★★★★

4.2.29 Kindergarten Wattbuck

Standort

8307 Effretikon, Lindenstrasse 20a



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	350 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Flachdach, 1968	★☆☆☆☆
Ausrichtung:	Azimutwinkel 14°	★★★★★
Bemerkung	evtl. Bewirtschaftung auf Abbruch, Verschattung durch Bäume lässt keine PV-Anlage zu	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Strombedarf am Standort:	3'691 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	0 kg
8307 Effretikon, Lindenstrasse 20a	★★★★★

4.2.30 Musikschule Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Tagelswangerstrasse 8



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	170 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 76°	★★★★★
Bemerkung	Inventar / Schützenswert	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Strombedarf am Standort:	9'825 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	0 kg
8307 Effretikon, Tagelswangerstrasse 8	★★★★★

4.2.31 Kindertagesstätte Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Tagelswangerstrasse 10



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	200 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, 1910	★☆☆☆☆
Ausrichtung:	Azimutwinkel 85°	★★★★★
Bemerkung	Dachform und Fenster und Verschattungen durch Bäume lassen PV-Anlage nicht zu	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Strombedarf am Standort:	16'853 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	0 kg
8307 Effretikon, Tagelswangerstrasse 10	★★★★★

4.2.32 Kindertagesstätte Illnau

Standort

8308 Illnau, Effretikerstrasse 5



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	200 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 38°	★★★★★
Bemerkung	Kernzone, Dachform und Fenster lassen PV-Anlage nicht zu	

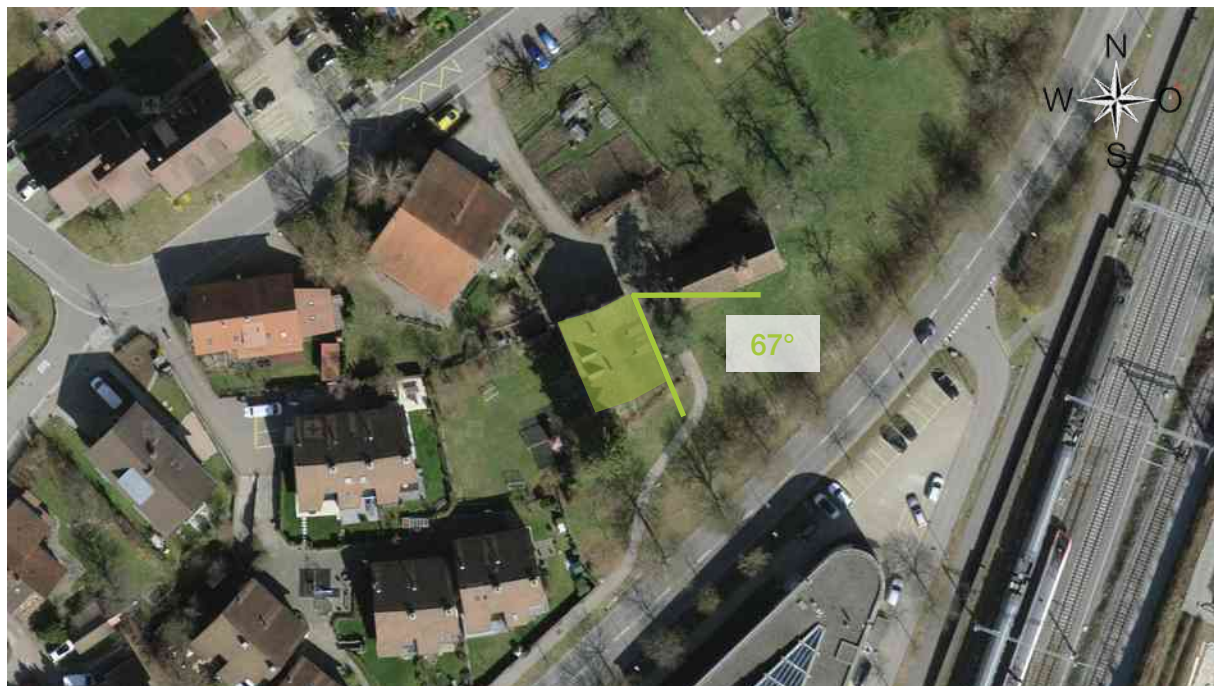
Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	nicht relevant
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	0 kg
8308 Illnau, Effretikerstrasse 5	★★★★★

4.2.33 Tageshort Rikon

Standort

8307 Effretikon, Dorfstrasse 32



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	180 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, 1854 (?)	★☆☆☆☆
Ausrichtung:	Azimetwinkel 67°	★★★☆☆
Bemerkung	Kernzone, Verschattungen durch Bäume und Gauen lassen PV-Anlage nicht zu	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Strombedarf am Standort:	5'654 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	0 kg
8307 Effretikon, Dorfstrasse 32	★☆☆☆☆

4.2.34 Gelbes Schulhaus

Standort

8308 Illnau, Usterstrasse 24



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	210 m ² / 65 m ²	★ ★ ★ ★ ★
Dach:	Schrägdach, 1862 (?)	★ ★ ★ ★ ★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 34°	★ ★ ★ ★ ★
Bemerkung	Kernzone	

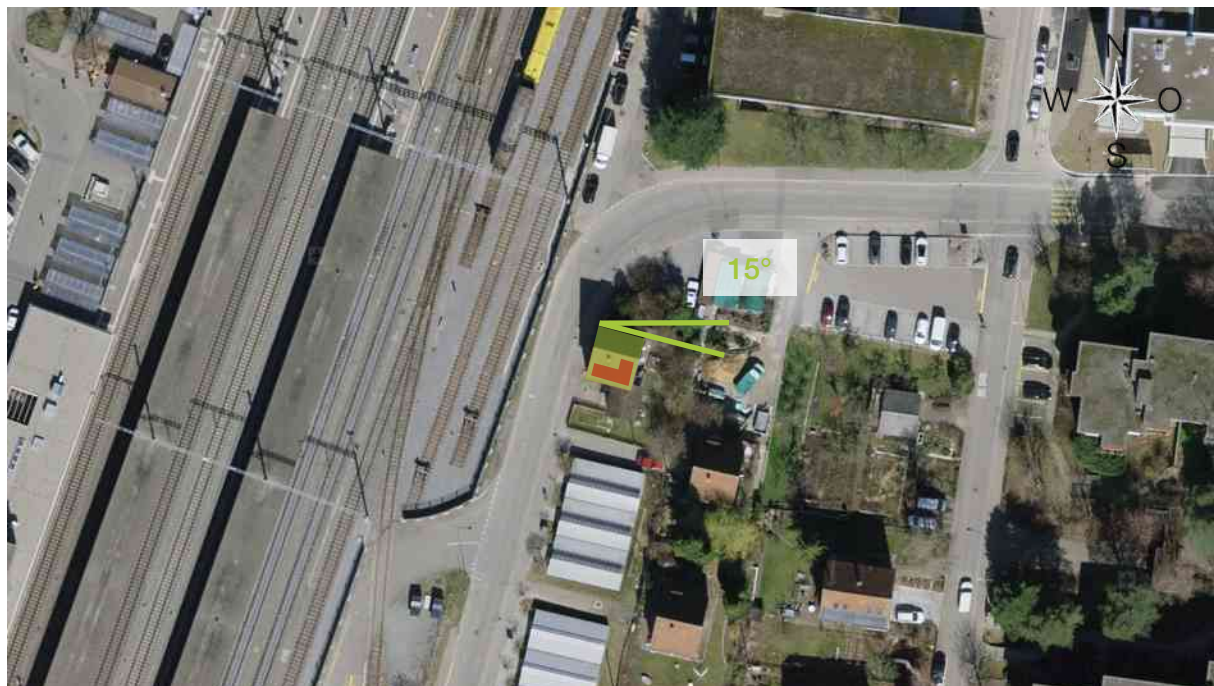
Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	30 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	9.6 kWp
Energieertrag:	9'600 kWh
Strombedarf am Standort:	9'119 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	400 kg
8308 Illnau, Usterstrasse 24	★ ★ ★ ★ ★

4.2.35 Brandrietstrasse 9, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Brandrietstrasse 9



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	105 m ² / 13 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 15°	★★★★★
Bemerkung	Bewirtschaftung auf Abbruch	

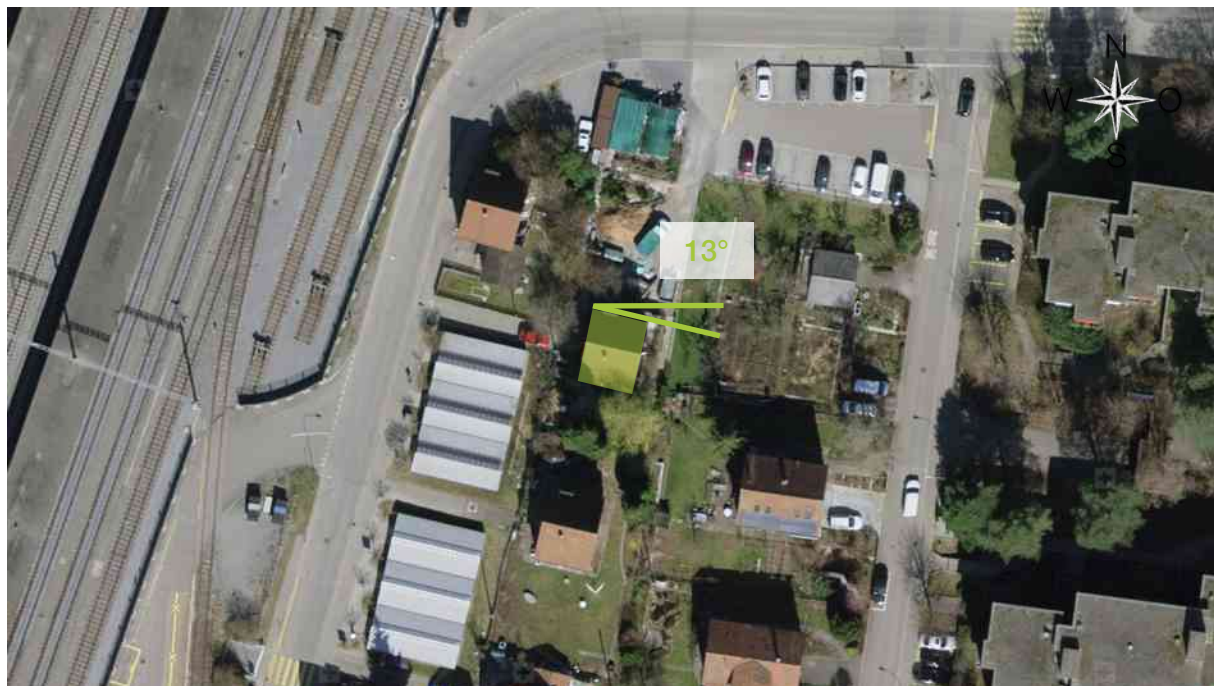
Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	6 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	1.9 kWp
Energieertrag:	1'920 kWh
Strombedarf am Standort:	14'779 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	80 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	80 kg
8307 Effretikon, Brandrietstrasse 9	★★★★★

4.2.36 Brandrietstrasse 11, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Brandrietstrasse 11



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	75 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 13°	★★★★★
Bemerkung	Bewirtschaftung auf Abbruch, Verschattungen durch Bäume lassen PV-Anlage nicht zu	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	nicht relevant
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	0 kg
8307 Effretikon, Brandrietstrasse 11	★★★★★

4.2.37 Brandrietstrasse 19, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Brandrietstrasse 19



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	115 m ² / 15 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 13°	★★★★★
Bemerkung	Bewirtschaftung auf Abbruch	

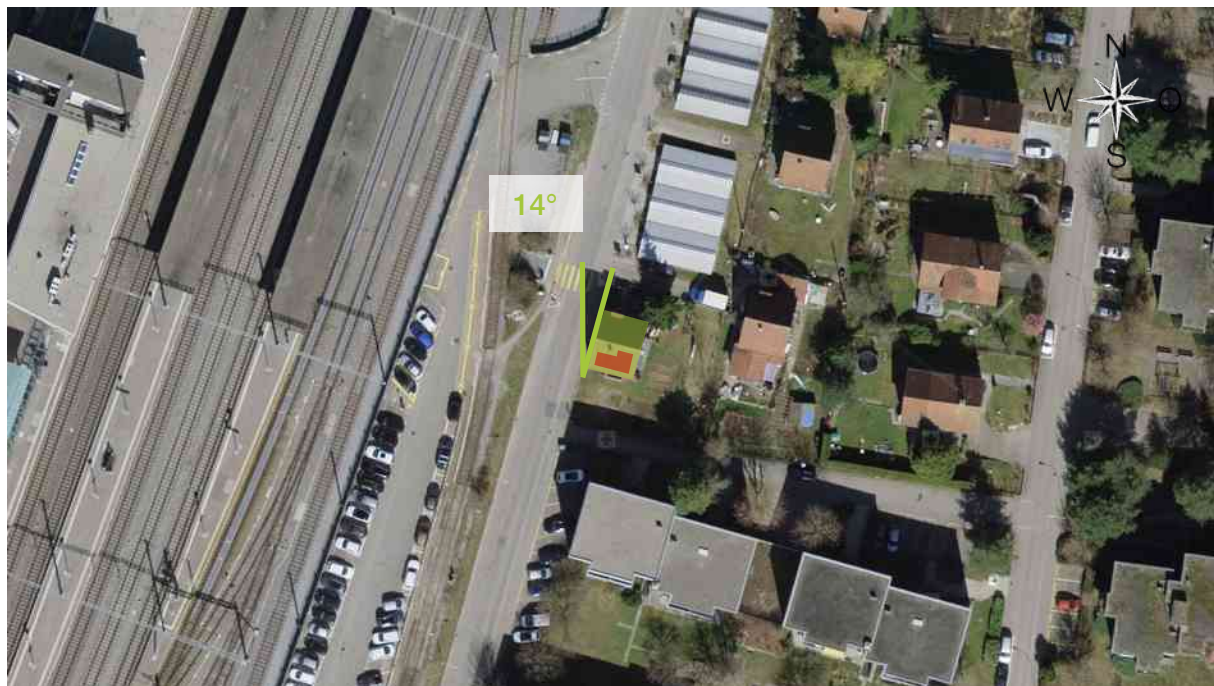
Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	7 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	2.2 kWp
Energieertrag:	2'240 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	7'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	60 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	90 kg
8307 Effretikon, Brandrietstrasse 19	★★★★★

4.2.38 Brandrietstrasse 21, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Brandrietstrasse 21



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	75 m ² / 14 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 14°	★★★★★
Bemerkung	Bewirtschaftung auf Abbruch	

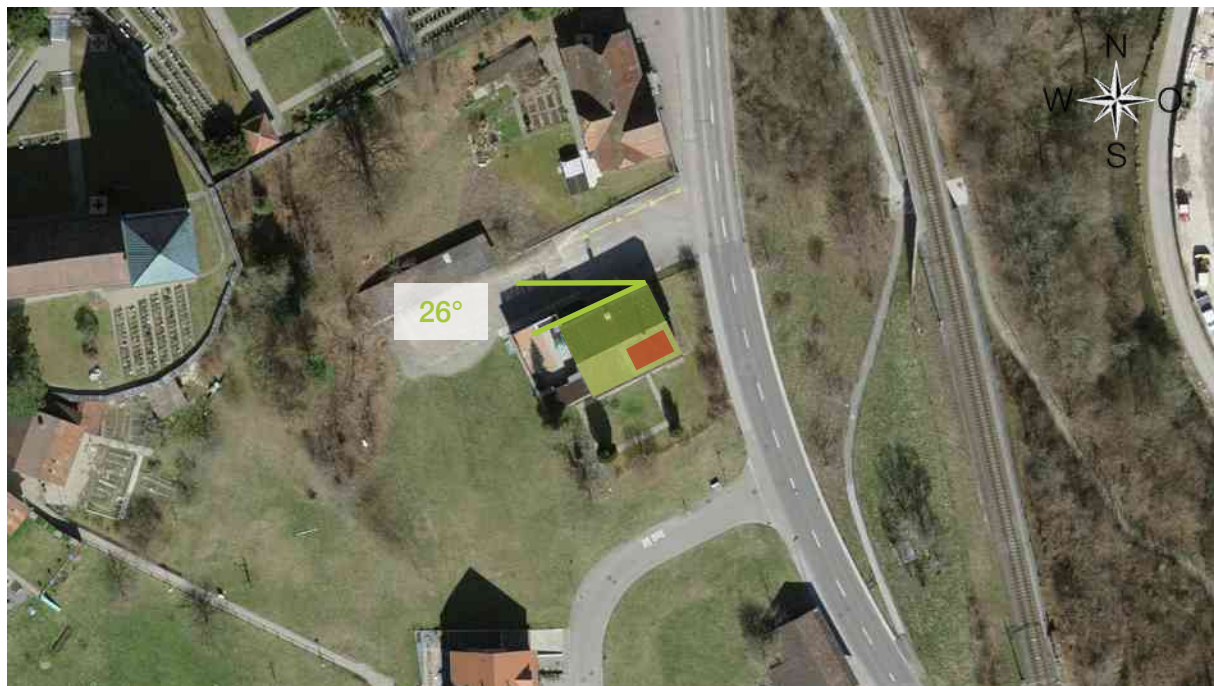
Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	7 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	2.2 kWp
Energieertrag:	2'240 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	5'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	60 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	90 kg
8307 Effretikon, Brandrietstrasse 21	★★★★★

4.2.39 Effretikonerstrasse 49 / 51, Illnau – Nr. 49

Standort

8308 Illnau, Effretikonerstrasse 49



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	190 m ² / 23 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, 1908	★☆☆☆☆
Ausrichtung:	Azimutwinkel 26°	★★★★★
Bemerkung	Kernzone	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage

Anzahl Module (320 Wp):	11 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	3.5 kWp
Energieertrag:	3'520 kWh
Strombedarf am Standort:	3'030 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

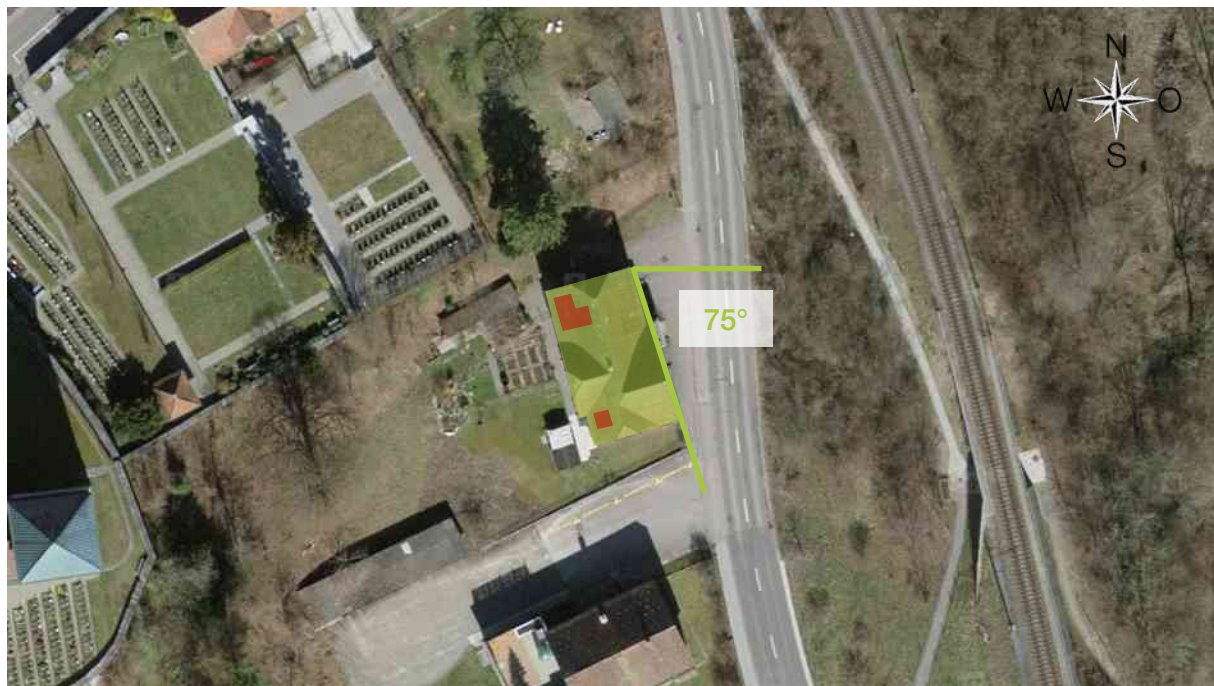
Bewertung:

Einsparung CO2 in kg/a:	150 kg
8308 Illnau, Effretikonerstrasse 49	★★★☆☆

4.2.40 Effretikonerstrasse 49 / 51, Illnau – Nr. 51

Standort

8308 Illnau, Effretikonerstrasse 51



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	240 m ² / 20 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, 1908	★☆☆☆☆
Ausrichtung:	Azimutwinkel 75°	★★★☆☆
Bemerkung	Kernzone	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	10 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	3.2 kWp
Energieertrag:	3'200 kWh
Strombedarf am Standort:	2'244 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	130 kg
8308 Illnau, Effretikonerstrasse 51	★★★☆☆

4.2.41 Hagenacherstrasse 24, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Hagenacherstrasse 24



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	165 m ² / 13 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, 1928	★☆☆☆☆
Ausrichtung:	Azimutwinkel 15°	★★★★★
Bemerkung	Inventar / Schützenswert	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage

Anzahl Module (320 Wp):	6 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	1.9 kWp
Energieertrag:	1'920 kWh
Strombedarf am Standort:	730 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:

Einsparung CO ₂ in kg/a:	80 kg
8307 Effretikon, Hagenacherstrasse 24	★★★☆☆

4.2.42 Hinterbüelstrasse 1, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Hinterbüelstrasse 1



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	280 m ² / 23 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schräg- & Flachdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 2°	★★★★★
Bemerkung	Bewirtschaftung auf Abbruch	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	10 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	3.2 kWp
Energieertrag:	3'220 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	5'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	40 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	130 kg
8307 Effretikon, Hinterbüelstrasse 1	★★★★★

4.2.43 Hinterbüelstrasse 11, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Hinterbüelstrasse 11



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	130 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 19°	★★★★★
Bemerkung	Bewirtschaftung auf Abbruch, Verschattungen durch Bäume lassen PV-Anlage nicht zu	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	nicht relevant
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	0 kg
8307 Effretikon, Hinterbüelstrasse 11	★★★★★

4.2.44 Hinterbuelstrasse 2, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Hinterbuelstrasse 2



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	140 m ² / 80 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 85°	★★★★★
Bemerkung	Bewirtschaftung auf Abbruch	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	40 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	12.8 kWp
Energieertrag:	12'800 kWh
Strombedarf am Standort:	4'644 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	530 kg
8307 Effretikon, Hinterbuelstrasse 2	★★★★★

4.2.45 Rikonerstrasse 10, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Rikonerstrasse 10



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	110 m ² / 3 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 9°	★★★★★
Bemerkung	Bewirtschaftung auf Abbruch, Gaube reduziert erheblich die PV-Anlagengröße, geeignete PV-Anlagenfläche sehr klein (nur 1 Modul)	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage

Anzahl Module (320 Wp):	1 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0.3 kWp
Energieertrag:	320 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	4'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	100 %

Bewertung:

Einsparung CO2 in kg/a:	10 kg
8307 Effretikon, Rikonerstrasse 10	★★★★★

4.2.46 Rütlistrasse 14, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Rütlistrasse 14



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	110 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 8°	★★★★★
Bemerkung	Bewirtschaftung auf Abbruch, Verschattungen durch Baum lassen PV-Anlage nicht zu	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	nicht relevant
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	0 kg
8307 Effretikon, Rütlistrasse 14	★★★★★

4.2.47 Rütlistrasse 22, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Rütlistrasse 22



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	110 m ² / 3 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimetwinkel 62°	★★★★★
Bemerkung	Bewirtschaftung auf Abbruch, geeignete PV-Anlagenfläche sehr klein (nur 1 Modul)	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	1 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0.3 kWp
Energieertrag:	320 kWh
Strombedarf am Standort:	15'450 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	100 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	10 kg
8307 Effretikon, Rütlistrasse 22	★★★★★

4.2.48 Brandrietstrasse 15, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Brandrietstrasse 15



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	75 m ² / 14 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 12°	★★★★★
Bemerkung	Bewirtschaftung auf Abbruch	

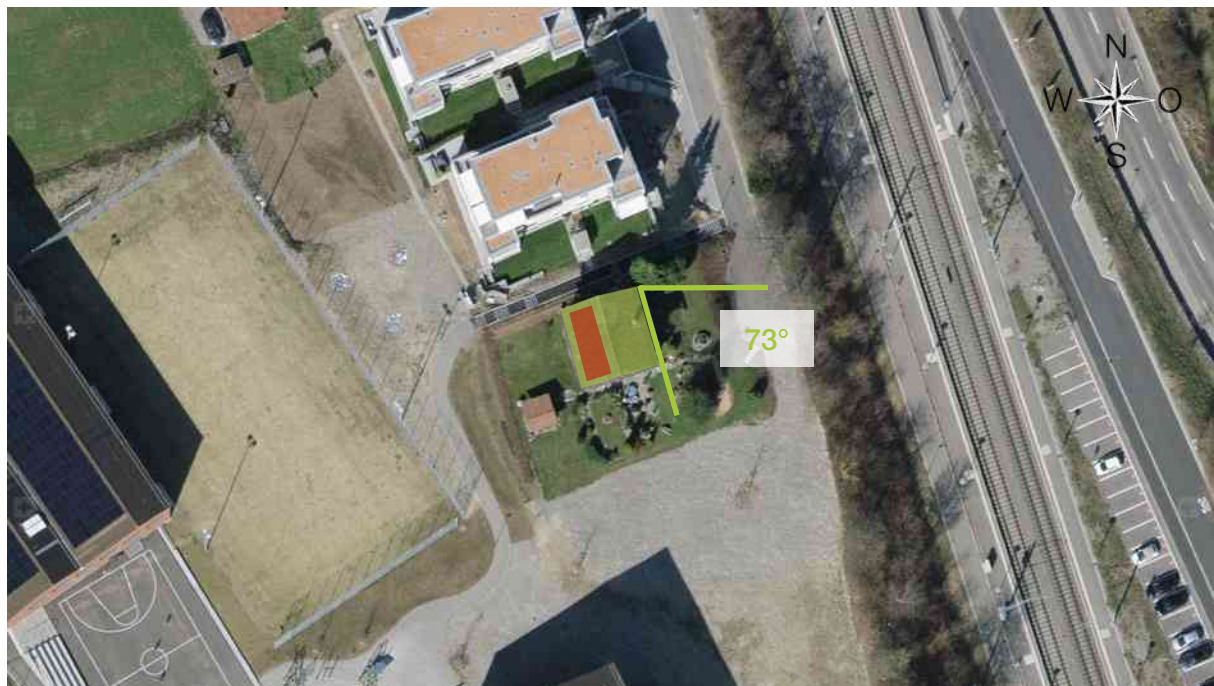
Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	7 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	2.2 kWp
Energieertrag:	2'240 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	5'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	60 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	90 kg
8307 Effretikon, Brandrietstrasse 15	★★★★★

4.2.49 Schulweg 8, Illnau

Standort

8308 Illnau, Schulweg 8



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	120 m ² / 30 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 73°	★★★★★
Bemerkung	Inventar / Schützenswert	

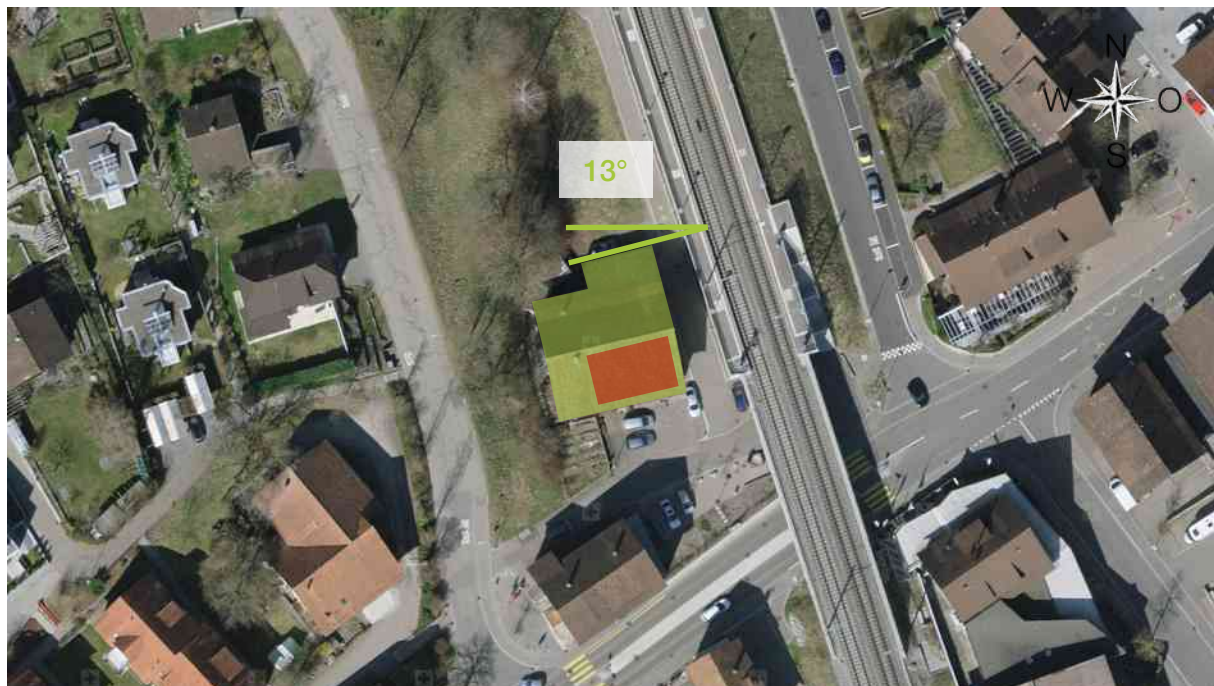
Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	15 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	4.8 kWp
Energieertrag:	4'800 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	5'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	200 kg
8308 Illnau, Schulweg 8	★★★★★

4.2.50 Hagenstrasse 2, Illnau

Standort

8308 Illnau, Hagenstrasse 2



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	420 m ² / 80 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 13°	★★★★★
Bemerkung	Kernzone	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	40 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	12.8 kWp
Energieertrag:	12'800 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	7'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	530 kg
8308 Illnau, Hagenstrasse 2	★★★★★

4.2.51 Allmendstrasse 12, Kyburg (Hertensteinfonds)

Standort

8314 Kyburg, Allmendstrasse 12



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	120 m ² / 20 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 85°	★★★★★
Bemerkung	Kernzone	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage

Anzahl Module (320 Wp):	10 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	3.2 kWp
Energieertrag:	3'200 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	5'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	40 %

Bewertung:

Einsparung CO ₂ in kg/a:	130 kg
8314 Kyburg, Allmendstrasse 12	★★★★★

4.2.52 Im Chratz 2 / 3, Kyburg

Standort

8314 Kyburg, Im Chratz 2 / 3



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	255 m ² / 50 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 44°	★★★★★
Bemerkung	Kernzone	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	25 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	8 kWp
Energieertrag:	8'000 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	10'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	40 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	330 kg
8314 Kyburg, Im Chratz 2 / 3	★★★★★

4.2.53 Areal Gupfen

Standort

8308 Illnau, Effretikerstrasse 6



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	330 m ² / 95 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 40°	★★★☆☆
Bemerkung	Bewirtschaftung auf Abbruch	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	47 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	15 kWp
Energieertrag:	15'040 kWh
Strombedarf am Standort:	1'859 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	620 kg
8308 Illnau, Effretikerstrasse 6	★★★☆☆

4.2.54 Brunnacherstrasse 1, Ottikon

Standort

8307 Ottikon, Brunnacherstrasse 1



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	50 m ² / 25 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 70°	★★★★★
Bemerkung	Kernzone	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	12 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	3.8 kWp
Energieertrag:	3'840 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	4'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	160 kg
8307 Ottikon, Brunnacherstrasse 1	★★★★★

4.2.55 ehem. Feuerwehrlokal Bisikon

Standort

8307 Effretikon, Nassacherstrasse 2



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	35 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 54°	★★★★★
Bemerkung	Verschattungen durch umliegende Gebäude lassen keine PV-Anlage zu	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	nicht relevant
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	0 kg
8307 Effretikon, Nassacherstrasse 2	★★★★★

4.2.56 ehem. Feuerwehrlokal First

Standort

8307 Ottikon, Schlossstrasse 3a



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	90 m ² / 35 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 75°	★★★★★
Bemerkung	keine	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	17 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	5.4 kWp
Energieertrag:	5'440 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	4'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	230 kg
8307 Ottikon, Schlossstrasse 3a	★★★★★

4.2.57 ehem. Feuerwehrlokal Horben

Standort

8308 Illnau, Horben 7.5



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	30 m ² / 5 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 47°	★★★★★
Bemerkung	keine	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	2 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0.6 kWp
Energieertrag:	640 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	1'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	40 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	30 kg
8308 Illnau, Horben 7.5	★★★★★

4.2.58 ehem. Feuerwehrlokal Moosburg

Standort

8307 Effretikon, Hackenbergstrasse 32



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	20 m ² / 4 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, marodes kleines Holzhaus	★☆☆☆☆
Ausrichtung:	Azimetwinkel 84°	★★★★★
Bemerkung	sehr kleine nutzbare Dachfläche, Verschattung des Ost-Daches durch Laterne	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage

Anzahl Module (320 Wp):	2 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0.6 kWp
Energieertrag:	640 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	500 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:

Einsparung CO ₂ in kg/a:	30 kg
8307 Effretikon, Hackenbergstrasse 32	★★★★★

4.2.59 ehem. Feuerwehrlokal Ottikon

Standort

8307 Ottikon, Schulhausstrasse 7a



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	60 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 60°	★★★★★
Bemerkung	Verschattungen durch angrenzende Bäume lassen keine PV-Anlage zu	

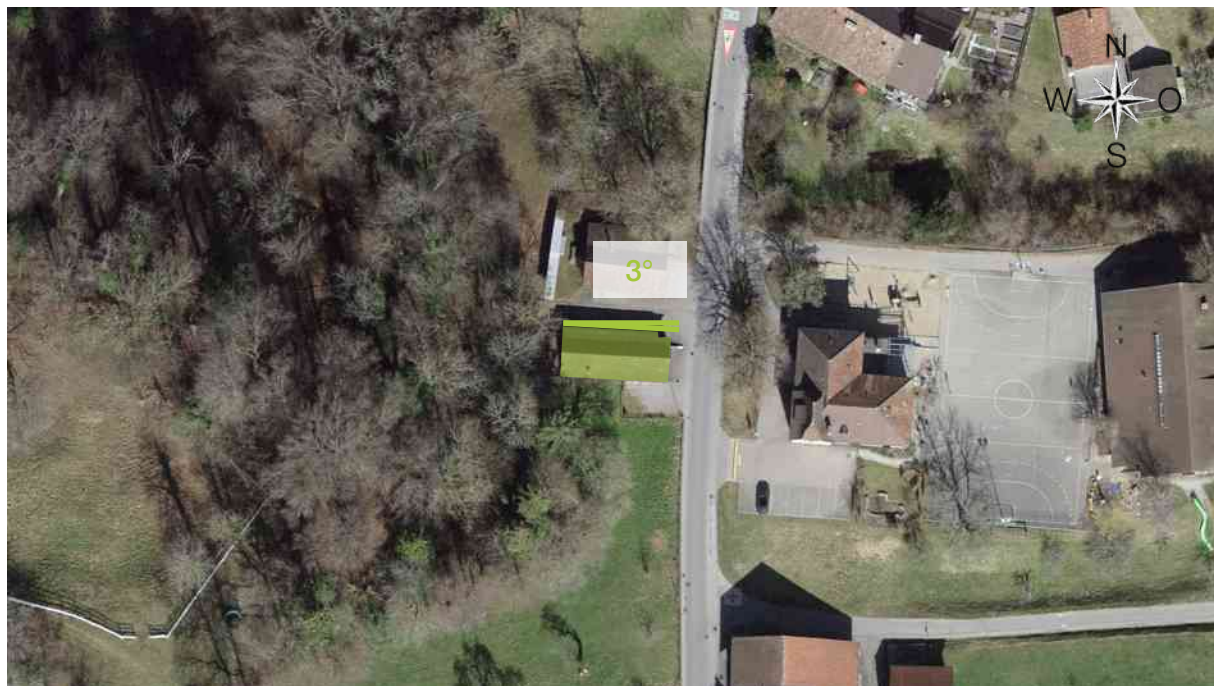
Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	nicht relevant
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	0 kg
8307 Ottikon, Schulhausstrasse 7a	★★★★★

4.2.60 Milchlokal / Schlachtlokal Kyburg

Standort

8314 Kyburg, Allmendstraße 4 / 4a



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	135 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 3°	★★★★★
Bemerkung	Verschattungen durch angrenzenden Wald lassen keine PV-Anlage zu	

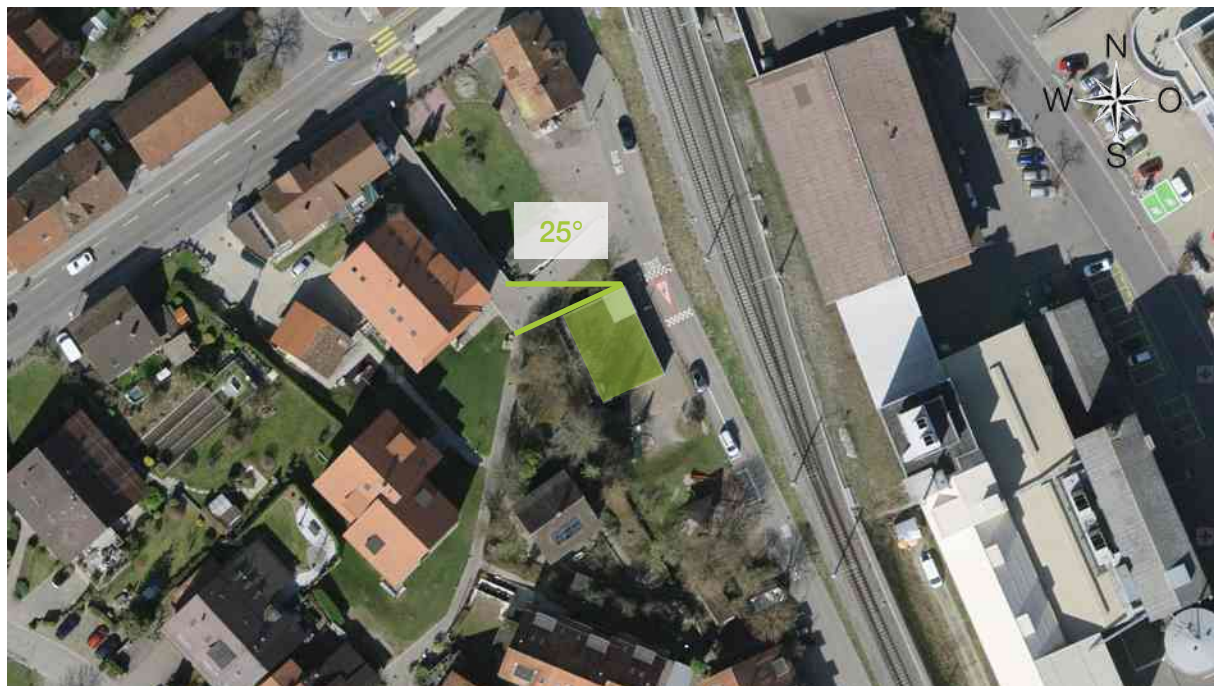
Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Strombedarf am Standort:	15'936 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	0 kg
8314 Kyburg, Allmendstraße 4 / 4a	★★★★★

4.2.61 KiGa Haldenrain

Standort

8308 Illnau, Haldenrainstrasse 6



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	160 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Flachdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 25°	★★★★★
Bemerkung	Kernzone, Verschattungen durch angrenzende Bäume lassen keine PV-Anlage zu	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Strombedarf am Standort:	18'060 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	0 kg
8308 Illnau, Haldenrainstrasse 6	★★★★★

4.2.62 Usterstrasse 23 / 25, Illnau

Standort

8308 Illnau, Usterstrasse 23 / 25



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	570 m ² / 170 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 55°	★★★★★
Bemerkung	evtl. Bewirtschaftung auf Abbruch	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	85 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	27.2 kWp
Energieertrag:	27'200 kWh
Strombedarf am Standort:	17'223 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:	
Einsparung CO2 in kg/a:	1'100 kg
8308 Illnau, Usterstrasse 23 / 25	★★★★★

4.2.63 Hagenstrasse 18, Illnau

Standort

8308 Illnau, Hagenstrasse 18



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	100 m ² / 0 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Schrägdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 19°	★★★★★
Bemerkung	Bewirtschaftung auf Abbruch, Verschattungen durch angrenzende Bäume lassen keine PV-Anlage zu	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage	
Anzahl Module (320 Wp):	0 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	0 kWp
Energieertrag:	0 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	nicht relevant
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	0 %

Bewertung:	
Einsparung CO ₂ in kg/a:	0 kg
8308 Illnau, Hagenstrasse 18	★★★★★

4.2.64 Polizeiposten, Rikonerstrasse 2, Effretikon

Standort

8307 Effretikon, Rikonerstrasse 2



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Dach und Umfeld am Standort		Bewertung
Gesamte / Nutzbare Fläche:	630 m ² / 320 m ²	★☆☆☆☆
Dach:	Flachdach, k.A. Umsetzung bei Sanierung	★★★★★
Ausrichtung:	Azimutwinkel 0°	★★★★★
Bemerkung	Mietobjekt	

Ergebnis – Auslegung Photovoltaik-Anlage

Anzahl Module (320 Wp):	140 Stk.
DC-Peak-Leistung (Photovoltaik-Modul):	44.8 kWp
Energieertrag:	44'800 kWh
Abschätzung Strombedarf am Standort:	30'000 kWh
Abschätzung Eigenverbrauchsquote:	15 %

Bewertung:

Einsparung CO2 in kg/a:	1'900 kg
8307 Effretikon, Rikonerstrasse 2	★★★★★

5 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prozess Immobilien Solar Analyse	7
Abbildung 2: Prozentanteile des max. möglichen Ertrags (Quelle: www.photovoltaiik-web.de)	11
Abbildung 3: Verrechnungsmodell, 1 Wirtschaftseinheit (Grafik: ZENNA)	15
Abbildung 4: Verrechnungsmodell, EKZ Modell, Eigenstrom X (Grafik:ZENNA)	16
Abbildung 5: Verrechnungsmodell: Praxismodell VNB, Eigenverbrauchsgemeinschaft (EVG) (Grafik: ZENNA)	17
Abbildung 6: Verrechnungsmodell: Allgemeinstrom (Grafik: ZENNA)	17
Abbildung 7: Verrechnungsmodell: Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) (Grafik: ZENNA)	19
Abbildung 8: Flowchart zur Bestimmung des Verrechnungsmodelles (Grafik: ZENNA)	20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Investition Anlagekosten pro kWp (Quelle: ZENNA)	23
Tabelle 2: Planungskosten (Quelle: ZENNA)	24
Tabelle 3: EIV-Vergütungssätze (Quelle: Pronovo AG, Stand 01.01.2020)	25
Tabelle 4: Zusammenfassung der Ergebnisse – tabellarisch dargestellt sind alle 7 Standorte der Stadt Illnau-Effretikon	28
Tabelle 5: Zusammenfassung der Ergebnisse – tabellarisch dargestellt sind 64 Standorte der Stadt Illnau-Effretikon	58