vese

VERBAND
UNABHÄNGIGER ENERGIEERZEUGER
EINE FACHGRUPPE DER SSES

PHOTOVOLTAIK SELBSTBAU

Wir bauen unsere PV-Anlage selbst

mit der Erfahrung aus über 800 Anlagen

EIN LEITFADEN

Diego Fischer, Xaver Dörig, Syril Eberhart, Matthias Kiechler

Impressum:
Copyright 2021, VESE, Aarbergergasse 21, 3003 Bern, punktuell angepasste Auflage für die Energiewende-genossenschaft Region Winterthur. Die Angaben in diesem Handbuch wurden mit grösstmöglicher Sorgfalt zusammengestellt und geprüft; Fehler sind jedoch nicht ausgeschlossen, und es wird keinerlei Haftung für die Richtigkeit übernommen.

Mit Unterstützung von
energieschweiz

Wir bauen unsere PV-Anlage selbst

Grosse Mengen an umweltfreundlichem und günstigem Sonnenstrom von meinem Hausdach für Haushalt, Wärmepumpe und Elektromobilität: vor wenigen Jahren noch ein ferner Traum ist dies heute überall und für alle möglich. Dank Selbstbaugruppen im ganzen Land kann man sogar einen Schritt weiter gehen und seine Anlage selbst bauen. Über 800 Selbstbauer haben dies in den letzten Jahren schweizweit bereits gemacht, und jedes Jahr kommen mehr dazu.
Die Vorteile liegen auf der Hand: Die Arbeit ist spannend und abwechslungsreich und erlaubt es, die Photovoltaiktechnik aus erster Hand kennenzulernen: Du realisierst deine persönliche Energiewende mit deinen eigenen Händen. Durch die lokale Selbstbaugruppe ist jeder Schritt klar angeleitet. So ist gewährleistet, dass man am Schluss eine absolut professionelle Photovoltaikanlage hat.
Auch finanziell geht die Rechnung auf: Dank der eingesetzten eigenen Arbeit wird die Anlage einiges günstiger, oder erlaubt es, mit den gleichen Mitteln eine wesentlich grössere Anlage zu realisieren.

Syril Eberhart
Gründer und Geschäftsführer
e-Wende Bern

Worauf wartest du noch: kontaktiere deine lokale Selbstbaugruppe und starte dein Photovoltaikprojekt

INHALTSVERZEICHNIS

PV–Selbstbau, was ist das ? 4
Die Planungsphase 6
Die Ausführung 13
Selbstbauorganisationen inder Schweiz 18
Das elektrische System 25
Den Eigenverbrauch optimieren 29
Impressionen von der Baustelle 31
Häufige Fragen (FAQ) 32
Nützliche Adressen 33

PV-Selbstbau, was ist das?

Ein Idee....

Die Energiewendegenossenschaft (e-Wende Bern) nahm ihren Anfang 2015 in Spiez. Seither hat sie mehr als 600 PV-Anlagen im Selbstbau errichtet. Und der Pionier Syril Eberhart gab dazu auch den Anstoss für weitere Genossenschaften in der ganzen Schweiz und im europäischen Ausland.

Das System funktioniert ganz einfach: Ein Planer der Genossenschaft plant zusammen mit dem Genossenschafter dessen PV-Anlage. Das Material wird durch die Genossenschaft beschafft, und dann montieren die Genossenschafter unter Anleitung eines Bauleiters gemeinsam die Anlage.

Gerüstbau und elektrische Installationsarbeiten erfolgen durch das lokale Gewerbe. Dank der Genossenschaft und viel Eigenleistung kommt der Genossenschafter zu einer günstigen Anlage und lernt dazu die spannende Photovoltaiktechnik aus erster Hand kennen. Dies ist ihm auch für den späteren Betrieb der Anlage nützlich.

Mit Gleichgesinnten, Freunden und Bekannten legt er also selbst „Hand an", um günstigen Sonnenstrom zu ernten und gleichzeitig die Energiewende der Schweiz weiterzubringen.

Mit rund einer Million Einfamilien- und 480'000 Mehrfamilienhäusern hat der Selbstbau von Solaranlagen in der Schweiz ein grosses Potenzial.

Selbstbau steht allen offen, die gerne selbst handwerklich aktiv werden im und ums Haus.

..... setzt sich durch

Dank wirksamer Mund zu Mund Propaganda und gut funktionierender PV-Anlagen setzt sich die Idee des PV-Selbstbaus in der ganzen Schweiz durch. Nach dem Vorbild der Energiewendegenossenschaft (e-Wende Bern) sind in der ganzen Schweiz lokale Selbstbauorgainisationen entstanden, welche die gleiche Dienstleistung anbieten. Eine Übersicht der regionalen Selbstbauorganisationen finden sie auf den Seiten 18 und 19.

Das Ziel bleibt die Energiewende

Die Photovoltaik spielt dabei eine Schlüsselrolle. Nachdem bisher die meiste Energie in der Schweiz in Form von klimaschädlichen fossilen Energien in die Schweiz importiert werden musste, so kann heute jedes Gebäude mit einer PV-Anlage zum umweltfreundlichen Energieproduzenten werden. Das Energiepotenzial der Hausdächer der Schweiz ist riesig, grösser als der gesamte heutige Stromverbrauch des Landes. Um dieses Potenzial zu erschliessen, braucht es in den nächsten Jahren mehrere 100'000 neue Photovoltaikanlagen. Jeder Hausbesitzer der Schweiz, vom Rentner bis zum Immobilienfonds, ist also gefordert, zur Tat zu schreiten.

An dieser Stelle eröffnet der Selbstbau eine interessante neue Möglichkeit, sein Interesse an eigener handwerklicher Arbeit direkt zugunsten der Energiewende einzusetzen.

DER SELBSTBAU IST KEINE KONKURRENZ FÜR DIE SOLARBRANCHE

sondern ein zusätzliches Marktsegment für Anlagen, die sonst nicht gebaut würden.

Der gemeinsame Bau verstärkt den Gedanken, die Energiewende konkret und gemeinschaftlich umzusetzen.

Der Selbstbau von PV-Anlagen erlaubt dem interessierten Bauherrn, eine PV-Anlage günstig einzukaufen, selbst zu montieren und so zu günstigen Kosten zu erstellen.

Im organisierten und gemeinschaftlichen Selbstbau wird ein optimales Kosten-Nutzenverhältnis erzielt.

Durch seine Beteiligung am Bau kennt der Bauherr seine PV-Anlage sehr gut, was ihm im späteren Betrieb der Anlage von Nutzen ist.

Der organisierte Selbstbau stellt den Bürger, Selbstbauer und späteren Energie-Selbstversorger als selbstbestimmten und kompetenten Akteur in den Mittelpunkt.

....das Wichtigste am Selbstbau: Spass am selber aktiv werden, Freude an handwerklicher Arbeit, der Stolz auf eine selbst gebaute aber professionelle PV-Anlage, Teil einer gleichgesinnten Gemeinschaft zu sein

Die Planungsphase

Eignet sich mein Dach ?

Viele stellen sich diese Frage. Im Allgemeinen kann man sagen dass sich fast alle Dächer für eine PV-Anlage eignen.

Die genaue Ausrichtung des Daches

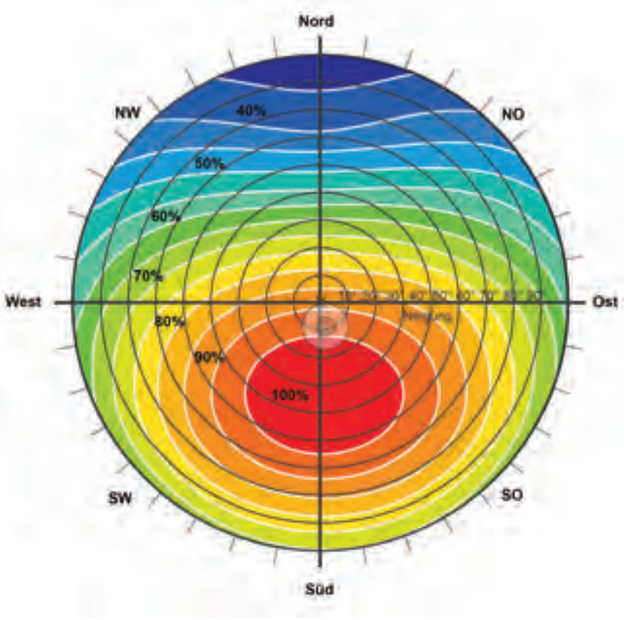
Dies wird überbewertet. Auch wenn das nach Süden gerichtete Dach den grössten Ertrag pro Solarmodul ergibt, sind viele andere Ausrichtung fast gleich gut. Da heute die Solarmodule sehr günstig geworden sind, werden bei einer schlechteren Ausrichtung ganz einfach ein paar Module mehr verlegt, und der Ertrag ist der gleiche wie bei einer optimal orientierten Anlage.

Schatten durch Berge, Häuser , Bäume und Kamine

Diese reduzieren den Ertrag, aber dank der eingesetzten modernen Technik ist auch da der Minderertrag limitiert. Man darf nicht vergessen, dass in der Schweiz 50% der Jahresenergie bei bedecktem Himmel anfallen, und da werden keine Schatten geworfen.

Zustand des Dachs

Dieser Aspekt muss in jedem Fall berücksichtigt werden. Falls Sanierungsarbeiten bereits voraussehbar sind, so müssen diese im gleichen Zug wie die Solaranlage erledigt werden. Dies erhöht zwar die Gesamtkosten, aber es können Synergien genutzt werden, z.B. beim Gerüst etc.



Diese Grafik zeigt die Veränderung des Jahresertrags einer PV-Anlage in Funktion der Himmelsrichtung und der Neigung der Module. Der beste Ertrag bringt eine Ausrichtung nach Süden mit ca. 35° Neigung (Zone 100%). Erstaunlicherweise haben aber Abweichungen von dieser idealen Ausrichtung über einen sehr weiten Bereich nur geringe Ertragsreduktionen zur Folge.
Zum Beispiel: Ein direkt nach Westen gerichtetes Dach mit 50° Neigung hat eine Leistung von 80%

WWW.SONNENDACH.CH

Die Webseite www.sonnendach.ch von EnergieSchweiz zeigt das Solarpotenzial aller Dächer und Fassaden der Schweiz. Eine Belegung von 100% ist meist nicht möglich, 75% ist realistisch. Tipp: Sehr nützlich ist die Anzeige der Neigung der Dachflächen.

Planung der Solaranlage und Offerte

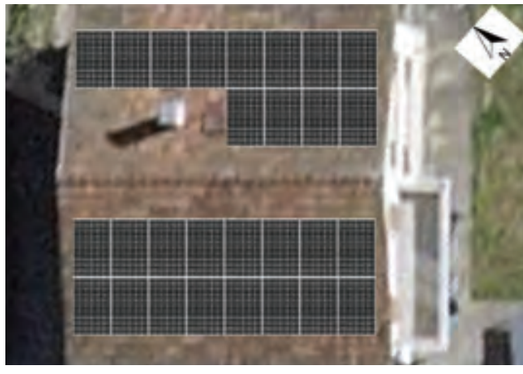
Kontaktaufnahme mit der Selbstbauorganisation

Nichts einfacher als das: Kontaktiere einfach die Organisation bei dir in der Region. Im Mittelteil dieser Broschüre findest du alle Selbstbauorganisationen der Schweiz.

Planung der Anlage

Der Planer der Selbstbauorganisation berät dich bezüglich der möglichen Lösungen, Anzahl und Orientierung der Module, Varianten, und Investitionskosten. Der Planer kommt dazu in jedem Fall vor Ort. Neben dem Dach sind auch die Kabelführung in den Keller und der Standort von Wechselrichter und Elektrotableau/Sicherungskasten wichtig. Zum Schluss legt der Planer ein Angebot vor. Die Planung beinhaltet auch eine Schätzung der erwarteten Produktion der Anlage.

Tipp: Manchmal ist es viel einfacher, die PV-Anlage auf einem Nebengebäude zu errrichten (Garage, Schopf etc)



Layout der Module auf Googlemaps

Die Kosten der Anlage - das Angebot

Das Angebot der Selbstbauorganisation zeigt transparent die verschiedenen Posten der Selbstbausolaranlage. Aus dem Angebot geht hervor, welche Posten Fixpreise sind und wo es sich um Schätzungen handelt. Ferner ist ein Teil der Aufwände direkt vom Bauherrn an Dritte zu bezahlen, zum Beispiel Gerüst- und Elektrikerkosten.

Planerpauschale

Dieser Betrag entschädigt den Planer für seine Arbeit von Anfang bis zum Ende des Projekts und ist meist abhängig von der Anlagenleistung.

Materialkosten (Module, Befestigungssystem/Unterkonstruktion, Wechselrichter, Kleinmaterial)

Das Material wird durch die Organisation zu günstigen Bedingungen beschafft. Je nach Organisation wird darauf eine Marge ausgewiesen, welche die Allgemeinkosten der Organisation finanziert.

Weitere Kosten

Je nach Organisation fallen zusätzlich Bauleiter- und Werkzeugkosten an.

Anteilschein

Bei Genossenschaften erwirbt jeder Selbstbauer einen Anteilschein. Dieser behält jedoch seinen Wert und wird beim Austritt wieder zurückerstattet.

Gerüstkosten

Das Gerüst stellt je nach Gebäude einen grossen Kostenpunkt dar. Es ist jedoch Vorschrift und unerlässlich für eine sicheres Arbeiten. Meist wird es direkt durch den Bauherrn bezahlt.

Elektriker

Die Selbstbauorganisationen können dir entweder einen Elektriker vorschlagen, oder man arbeitet mit dem Hauselektriker zusammen. Gewisse Organisationen haben die Installationsbewilligung nach Art. 14 und können somit einen Teil dieser Leistungen selber anbieten.

Beglaubigung der Anlage für Pronovo

Alle Anlagen ab 2 kWp haben ein Anrecht auf die Bundessubvention „Einmalvergütung". Um diese Subvention zu erhalten, muss entweder das EW oder ein berechtigter Auditor die Anlage beglaubigen, was zwischen CHF 200 bis 600 kostet.

DAS ANGEBOTSTOOL VON WWW.SELBSTBAU.CH

Auf der Webseite www.selbstbau.ch/pv-kalkulation gibt es ein Angebotstool, mit welchem eine erste Selbstbau-Richtofferte selbst erstellt werden kann.

Preisbeispiel Selbstbau EWG Winterthur

Material	Menge	Preis	Einheit		Total
Module (Soluxtec 400W Fullblack)	26	185	CHF/STK	CHF	4'810
Optimizer	26	47	CHF/STK	CHF	1'232
Wechselrichter	1	1'492	CHF/STK	CHF	1'492
Montagegestell	10.4	220	CHF/kWp	CHF	2'290
Überspannungsschutz (GAK)	1	200	CHF/STK	CHF	200
Solarkabel	1	200	CHF/STK	CHF	200
Smartfox Eigenverbrauchsoptimierun	1	1'010	CHF/STK	CHF	1'010
Übriges Material				CHF	300
Transport, Sonstiges				CHF	404
Übliche Rabatte auf einzelne Artikel		3%		CHF	-358
Marge ERW auf Material		10%		CHF	1'160
Zwischensumme Solarmaterial				CHF	12'741
Dienstleistungen ERW					
Stunden total		60	Std.		
Bezahlte Arbeitsstunden Selbstbauer	0.00 Std.	70	CHF/Std	CHF	-
Planung PVA	10.40 kWp	120	CHF/kWp	CHF	1'248
Bauleitung	16.00 Std.	105	CHF/Std	CHF	1'680
Werkzeugmiete				CHF	300
Genossenschaftsschein ERW				CHF	500
Zwischensumme ERW Dienstl.				CHF	3'728
Externe Dienstleistungen					
Arbeiten Elektriker				CHF	3'250
Gerüst	EFH einseitig	2500	0	CHF	2'500
Zwischensumme Externe Dienstl.				CHF	5'775
Total Material und Dienstl.				CHF	22'244
MWSt		7.70%		CHF	1'713
MWSt auf Selbstbaustunden (bewertet mit 30.-/St		7.70%		CHF	139
Anlagekosten Total	Fr.	2.32	CHF/Wp	CHF	24'095
Vergütungen					
Einmalvergütung				CHF	-4'302
Förderbeitrag der Gemeinde				CHF	-
Einsparung Ziegel bei Indach-Anlagen / Neubau				CHF	-
Steuerersparnis typische CH Familie				CHF	-3'959
Anlagekosten inkl. Förderbeiträge				CHF	15'834

AUFDACH- ODER INDACHANLAGE ?

Auf dem Schrägdach gibt es grundsätzlich zwei verschiedene Anlagentypen: entweder über dem Dach (im Jargon „Aufdachanlage“ oder „angebaute“ Anlage) oder im Dach integriert. Beide Anlagentypen sind sind ohne Weiteres im Selbstbau realisierbar.

Die Aufdachanlage

Dieser Typ ist am meisten verbreitet. Vorteile:

- Geringere Kosten
- Einfachere Realisierung, es sind keine Spenglerarbeiten nötig
- Dachdichtheit und Energieproduktion sind funktionell getrennt
- Die Anlage produziert ca. 5% mehr Energie, da die Module besser gekühlt sind
- Bei bestehenden Dächern müssen keine Ziegel entsorgt werden

Die Indachanlage

Dieser Typ ist weniger verbreitet. Seine Vorteile:

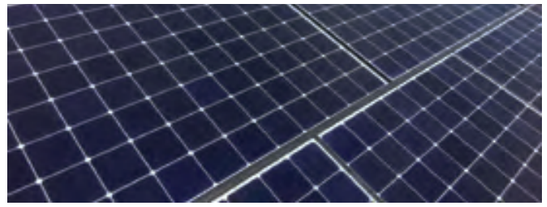
- Bei Neubauten oder Dachsanierungen können Ziegel eingespart werden
- Die Ästhetik ist besser, vor allem wenn das ganze Dach bedeckt werden kann
- In Höhenlagen kann die Schneelast einfacher abgefangen werden

Und das Flachdach ?

Beim Flachdach gibt es nur Aufdachanlagen, das heisst, die Anlage wird aufs Flachdach gestellt. Damit sie nicht davonfliegt, wird sie mit Balast ausgerüstet (Kies, Betonplatten, etc.), welcher genau nach den Berechnungen des Systemherstellers verteilt werden muss. Die Flachdachanlage hat den Vorteil, dass sie viel schneller gebaut ist als eine Schrägdachanlage. Meist werden die Module in Ost-West Richtung aufgestellt. So wird eine maximale Modulbelegung pro Dachfläche erreicht.

Module und Wechselrichter auswählen

Die Selbstbauorganisationen beschaffen Photovoltaikmodule, Befestigungssysteme und Wechselrichter bei Schweizer Grossisten. Schlechte Qualität wird in der Schweiz nicht in den Handel gebracht, die Grossisten würden ihren Ruf schädigen. Es besteht ein grosses Angebot von Produkten sowohl aus Asien (Module, Wechselrichter) als auch aus Europa (Module, Wechselrichter, Befestigungssysteme) und aus der Schweiz (Module, Befestigungssysteme), womit der Selbstbauer eine breite Auswahlpalette hat.



Checkliste in der Planungsphase

* Was wünscht der Selbstbauer? (kWh, Ästhetik, Finanzen...)
* Wann soll die Anlage realisiert werden?
* Möglichkeiten/Interesse am Selbstbau, sind eigene Helfer verfügbar?
* Welche Dachflächen/Fassaden sollen belegt werden?
* Wie ist der Dachaufbau? (Abstand der Sparren, Unterdach)
* Gibt es Pläne des Hauses?
* Anpassungen am Dach? (Dämmung, neue Ziegel...)
* Indach oder Aufdach?
* Steilheit und Himmelsrichtung der Flächen?
* Dachöffnungen, -fenster und Durchbrüche beachten!
* Wo platziert man den GAK und Wechselrichter?
* Wo sollen die Leitungen vom Dach zum Elektrotableau verlaufen?
* Wie viel Strom kann maximal eingespiesen werden (Netzanschluss)?
* Nummer des Elektrozählers aufnehmen
* Wie hoch ist der jetzige Stromverbrauch?
* Macht eine Batterie Sinn oder ist das Netz der Speicher?
* Wird die fossile Heizung mit einer Wärmepumpe ersetzt?
* Ist ein Elektroauto vorhanden oder geplant?
* Wer organisiert das Gerüst?
* Wer organisiert den Elektriker?
* Baubewilligung oder Meldeverfahren durch Bauherrschaft
* Gibt es lokale Förderungen durch Gemeinde und Kanton?

2 unabdingbare Papiere vor dem Start

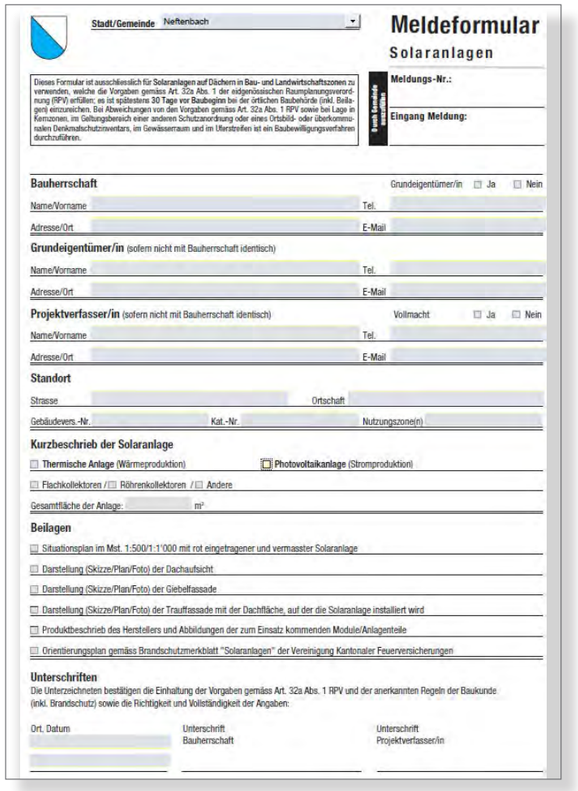
Auch wenn es sich meist um eine reine Formsache handelt, sollte kein Projekt begonnen werden, ohne dass die folgenden zwei Bewilligungen vorliegen.

Anmeldung oder Baubewilligung

Seit 2014 brauchen Solaranlagen keine Baubewilligung mehr, sofern sie gewisse Bedingungen erfüllen (siehe Kasten). Die Gemeinden und Kantone überprüfen diese Bedingungen anhand einer sogenannten Anmeldung, meist mit einem kantonalen Formular.

Technisches Anschlussgesuch (TAG)

Eine PV-Anlage speist die Energie ins Stromnetz des Hauses, und der Überschuss geht ins öffentliche Netz. Deshalb muss jede PV-Anlage vom lokalen Elektrizitätswerk (im Jargon „Netzbetreiber") bewilligt werden. Bei kleinen Anlagen ist dies eine reine Formalität, aber schon ab 15 kVA kann es sein, dass die Stärke des Hausanschlusses nicht mehr ausreicht. Dann muss der Netzanschluss verstärkt werden, was unter Umständen mit Zusatzkosten für den Bauherrn verbunden ist.



Stadt/Gemeinde Neftenbach

Meldeformular
Solaranlagen

Dieses Formular ist ausschliesslich für Solaranlagen auf Dächern in Bau- und Landwirtschaftszonen zu verwenden, welche die Vorgaben gemäss Art. 32a Abs. 1 der eidgenössischen Raumplanungsverordnung (RPV) erfüllen; es ist spätestens 30 Tage vor Baubeginn bei der örtlichen Baubehörde (inkl. Beilagen) einzureichen. Bei Abweichungen von den Vorgaben gemäss Art. 32a Abs. 1 RPV sowie bei Lage in Kernzonen, im Geltungsbereich einer anderen Schutzanordnung oder eines Ortsbild- oder überkommunalen Denkmalschutzinventars, im Gewässerraum und im Uferstreifen ist ein Baubewilligungsverfahren durchzuführen.

Meldungs-Nr.:
Eingang Meldung:

Bauherrschaft Grundeigentümer/in ☐ Ja ☐ Nein
Name/Vorname Tel.
Adresse/Ort E-Mail
Grundeigentümer/in (sofern nicht mit Bauherrschaft identisch)
Name/Vorname Tel.
Adresse/Ort E-Mail
Projektverfasser/in (sofern nicht mit Bauherrschaft identisch) Vollmacht ☐ Ja ☐ Nein
Name/Vorname Tel.
Adresse/Ort E-Mail
Standort
Strasse Ortschaft
Gebäudevers.-Nr. Kat.-Nr. Nutzungszone(n)
Kurzbeschrieb der Solaranlage
☐ **Thermische Anlage** (Wärmeproduktion) ☐ **Photovoltaikanlage** (Stromproduktion)
☐ Flachkollektoren / ☐ Röhrenkollektoren / ☐ Andere
Gesamtfläche der Anlage: m²
Beilagen
☐ Situationsplan im Mst. 1:500/1:1'000 mit rot eingetragener und vermasster Solaranlage
☐ Darstellung (Skizze/Plan/Foto) der Dachaufsicht
☐ Darstellung (Skizze/Plan/Foto) der Giebelfassade
☐ Darstellung (Skizze/Plan/Foto) der Trauffassade mit der Dachfläche, auf der die Solaranlage installiert wird
☐ Produktbeschrieb des Herstellers und Abbildungen der zum Einsatz kommenden Module/Anlagenteile
☐ Orientierungsplan gemäss Brandschutzmerkblatt "Solaranlagen" der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
Unterschriften
Die Unterzeichneten bestätigen die Einhaltung der Vorgaben gemäss Art. 32a Abs. 1 RPV und der anerkannten Regeln der Baukunde (inkl. Brandschutz) sowie die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben:
Ort, Datum Unterschrift Bauherrschaft Unterschrift Projektverfasser/in

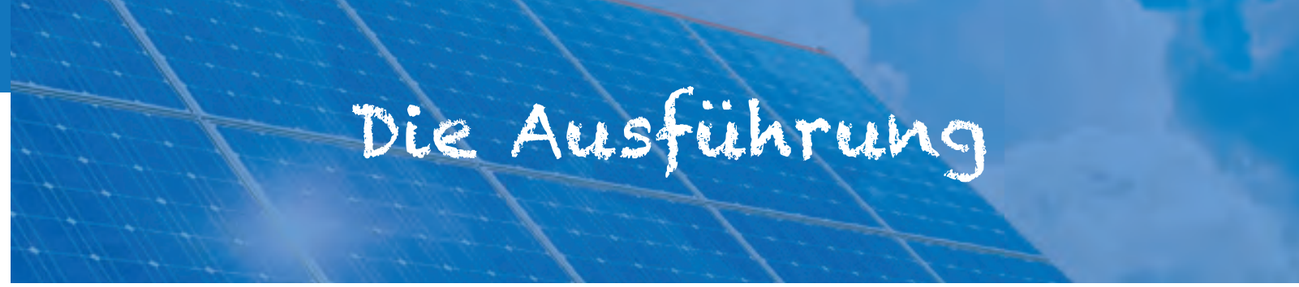
Meldeformular des Kantons Zürich

Ohne Baubewilligung

- *Kein geschütztes Objekt oder Zone*
- *Auf dem Dach*
- *Nicht mehr als 20 cm über Dachfläche*
- *Flachdach: unterschiedliche Höhen über Dachfläche je nach Kanton*
- *Nicht über Dach hinausragend*
- *Kompakte Anordnung*
- *Blendfrei*

Braucht Baubewilligung

- *Anlage an Fassade*
- *Im Garten*
- *Geschütztes Objekt*
- *Sonderzone, zum Beispiel Kernzone*



Die Ausführung

Jetzt gehts endlich los, die Anlage ist geplant und bestellt, und wir haben alle Bewilligungen. Bevor wir uns in die Arbeit stürzen, hier einige Angaben zum generellen Ablauf:

Gerüst

Ohne Gerüst keine Arbeiten auf dem Dach. Das Gerüst muss von einem Fachmann errichtet werden, um die Unfallgefahr zu minimieren. Vor Beginn der Arbeiten kontrolliert der Planer das Gerüst.

Elektriker

Auch wenn die elektrischen Arbeiten erst gegen Projektende erfolgen, sollte der Elektriker von Anfang an involviert werden. So können seine Arbeiten optimal geplant und in den Ablauf integriert werden.

Lieferung des Materials

Das Material wird an einem bestimmten Tag durch einen Lastwagen an deine Adresse geliefert. Überleg dir, wo dieses zwischengelagert werden kann.

Werkzeuge

Der Bau einer PV-Anlage braucht erstaunlich wenig Werkzeuge: Theoretisch genügt ein guter Akkuschrauber und eine Metallsäge. Dennoch sind auch einige andere Sachen nützlich: Der Planer sorgt zusammen mit dem Bauherrn dafür, dass am Tag X alles vorhanden ist.

Kleidung - Schutzausrüstung

Schuhe: gute Schuhe sind unabdingbar für Arbeiten auf dem Dach. Leichte Bergschuhe oder Sicherheitsschuhe mit Vibramsohle sind ideal. Der Rest der Kleidung soll dem Wetter angepasst sein. Vergiss Sonnencrème und Sonnenhut nicht. Für die Arbeiten mit Ziegeln und Solarmodulen sind griffige Arbeitshandschuhe nützlich. Bei Arbeiten mit der Trennscheibe und Kreissäge: Unbedingt Schutzbrille und Gehörschutz tragen!

Arbeitsablauf und Instruktion

Der Planer bzw. Bauleiter der Selbstbauorganisation hat die Verantwortung für die korrekte Ausführung der Arbeiten. Er instruiert den Bauherrn und seine Mitarbeiter für jeden Arbeitsschritt. Erst wenn er sieht, dass alles klar ist, können die Selbstbauer alleine weiterarbeiten. Stell als Bauherr sicher, dass du alles gut verstanden hast. Falls beim Arbeiten etwas nicht mehr klar ist, ruf sofort deinen Bauleiter an und klär die Sache. Als Hausbesitzer hast du grösstes Interesse daran, dass keine Fragen offen bleiben, denn nur so ist auch sichergestellt, dass die Anlage einwandfrei erstellt wird.

Gute Stimmung, kein Stress

Auch dies ist ein wichtiger Erfolgsfaktor für gute Selbstbauanlagen. Freu dich über jeden gut gemachten Arbeitsschritt und denk daran, dass du diese Anlage für mindestens 25 Jahre baust, auf eine Stunde mehr oder weniger kommt es also nicht an. Mit dieser Einstellung bleibt die Qualität hoch, und das Unfallrisiko wird reduziert.

Der Bauherr sorgt für das gute Arbeitsklima und die Verpflegung

SICHERHEITSHINWEISE

Absturzgefahr

Das Arbeiten auf dem Dach bedingt eine einwandfreie und vorschriftsgemässe Absturzsicherung, erstellt durch ein von der SUVA qualifiziertes Gerüstbauunternehmen. Ferner ist ein verantwortungsvolles Verhalten aller Beteiligter unabdingbar, von der ersten bis zur letzten Minute der Arbeiten.

Stromschlaggefahr

Die Sonne liefert viel Energie in Form von Elektrizität. Schon ab zwei verschalteten Standardmodulen wird ein für den Menschen potenziell gefährliches Spannungsniveau erreicht. Trotzdem können und dürfen gewisse Arbeiten auch von nicht ausgebildeten Personen gefahrlos ausgeführt werden. Alle anderen Arbeiten müssen in jedem Fall von einem konzessionierten Elektriker ausgeführt werden.

Achtung Asbest

Das Einatmen von Asbeststaub ist sehr gefährlich und deshalb unbedingt zu vermeiden! Obwohl es in der Schweiz seit 1990 ein Asbestverbot gibt, findet man noch an vielen Orten asbesthaltige Werkstoffe. Die SUVA-Broschüre zeigt Beispiele, wo du auf asbesthaltige Produkte treffen könntest, wie du dich richtig verhältst und wann du Spezialisten beiziehen musst.

Vorschriften und Gesetze

Der Selbstbau verläuft anders als auf einer kommerziellen Baustelle. Trotzdem müssen und sollen alle Vorschriften eingehalten werden. Diese dienen auch dem Verhindern von Unfällen und Schäden. Im Zweifelsfall ist immer nachzufragen. Nichtwissen schützt vor Strafe nicht.

Qualität

Eine richtig erstellte PV-Anlage liefert ökologischen Solarstrom für Jahrzehnte. Voraussetzung dafür ist eine qualitativ einwandfreie Ausführung. Dies ist kein Hexenwerk, sondern kann, mit der richtigen Anleitung und einer gewissenhaften Ausführung, auch von Laien erreicht werden. Damit trägst du auch zum guten Image der Solarenergie bei.

Unfallversicherung

Der Bauherr ist bei seinen Arbeiten auf dem eigenen Dach durch seine Nichtberufsunfallversicherung (NBU) versichert, gleich wie wenn er im Garten arbeitet oder Ski fährt.
Falls andere am Solarprojekt mitarbeiten, kommt es drauf an: wenn sie innerhalb eines Stundenaustauschsystems Stunden abarbeiten, müssen sie durch die Selbstbauorganisation bei der SUVA versichert werden. Wenn sie freiwillig, ohne direkte Gegenleistung, mithelfen, genügt ebenfalls die Nichtberufsunfallversicherung.

Die Aufdachanlage auf Ziegeldach

Seit den Römern st das Ziegeldach bei uns sehr verbreitet. Weil die Solarmodule nicht an den Ziegeln selbst befestigt werden können, wurden spezielle Haken entwickelt, welche das Gewicht der Solarmodule und Kräfte von Wind und Schnee direkt auf die unter den Ziegeln liegende Holzkonstruktion übertragen können. Diese Haken gibt es in vielen Varianten, aber das Prinzip ist immer gleich: Es sollen keine Kräfte auf die Ziegel wirken.
Pro Modul braucht es je nach Situation 2 bis 4 Haken. Dies wird auf Grund von Schnee und Windlast am Standort berechnet.

Beim Bau einer Anlage auf dem Ziegeldach ist das Setzen dieser Haken etwa 50% der gesamten Arbeit. Wichtig ist das sorfältige Arbeiten, so dass am Schluss die komplette Wasserdichtheit des Dachs wiederhergestellt ist.

Einzeichnen der Hakenpositionen und der Grenzen des Modulfelds

Aufgrund des vom Hersteller berechneten Plans werden die Befestigungssorte der Haken eingezeichnet. Zur Kontrolle werden auch die Grenzen der Modulfelder eingezeichnet.

Ziegeleindeckung an der Position des Hakens öffnen

Jetzt werden die Ziegel an den geplanten Befestigungspunkten entfernt. An diesen Stellen muss die Konterlattung oder ein Dachsparren sichtbar sein. Eine Verschraubung in die Dachlattung allein ist nicht genügend.

Ziegel ausfräsen

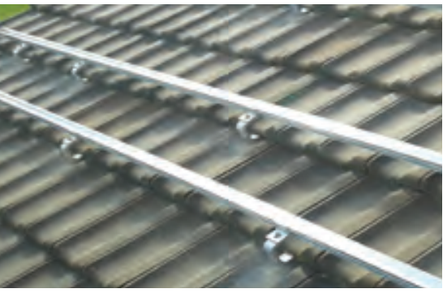
Mit einem Winkelschleifer wird im Überlappungsbereich der Ziegel eine Aussparung ausgefräst, durch welche der Haken zwischen den Ziegeln herausragen kann, ohne dass die Wasserdichtigkeit des Dachs verloren geht.

Haken montieren

Die Haken werden mit den vorgeschriebenen, genug langen, Schrauben mit der Konterlattung bzw. in die Sparren verschraubt. Ein starker Akkuschrauber ist für die langen, massiven Schrauben notwendig.

Ziegel wieder einsetzen

Nachdem der Haken befestigt ist, können die Ziegel wieder einsetzen werden. Dabei muss überprüft werden, dass der Haken nicht auf den unteren Ziegel drückt, da sonst an dieser Stelle bei hoher Schneelast ein Ziegelbruch erfolgen könnte. Auch der obere Ziegel muss gut aufliegen, damit die Wasserdichtigkeit gewährleistet ist.



Montageschienen ablängen und auf den Haken montieren

Die Aluschienen des Befestigungssystems werden in Stangen geliefert. Sie müssen auf die richtigen Masse abgelängt werden. Dies kann mit der Hand- oder Kreissäge oder der Trennscheibe gemacht werden. Zumasse und Toleranzen sind zu berücksichtigen. Die abgelängten Aluprofile werden an den Haken befestigt. Es ist darauf zu achten, dass das Modulfeld im rechten Winkel und höhengenau ausgelegt wird.

Vorbereiten der Strings und Modulklemmen

Vor den Modulen werden die Stringleitungen vorbereitet. Um Induktion zu verhindern, müssen das Plus- und das Minuskabel möglichst parallel oder nahe beieinander und nicht im Kreis verlegt werden. Allenfalls können auch die Modulklemmen schon vorher eingesetzt werden.

Module montieren

Die Module werden auf die Schienen montiert. Ein Standardmodul mit 60 Zellen wiegt 15 bis 20 kg und hat eine Grösse von ca. 1.7 x 1.0 Meter. Häufig wird es zu zweit herangetragen und von einer dritten Person festgeschraubt. Bei der Montage des ersten Moduls ist auf die winkelgenaue Befestigung zu achten.

Module zusammenstecken

Während oder gleich nach der Montage eines Moduls wird der Pluspolstecker des einen Moduls mit dem negativen Pol des nächsten Moduls verbunden. So entstehen die sogenannten Strings (Modulketten). Die Verkettung erfolgt nach Plan. Diese Arbeit ist gefahrlos, da die Stecker berührungsgeschützt sind. UNBEDINGT darauf achten, dass es KLICKT. Die Verbindungskabel sollten nicht auf den Ziegeln liegen, sondern werden mit Kabel- bindern an den Aluprofilen befestigt. Es müssen schwarze UV-stabile Kabelbinder verwendet werden.

Verlegung der Kabelführung an der Aussenwand

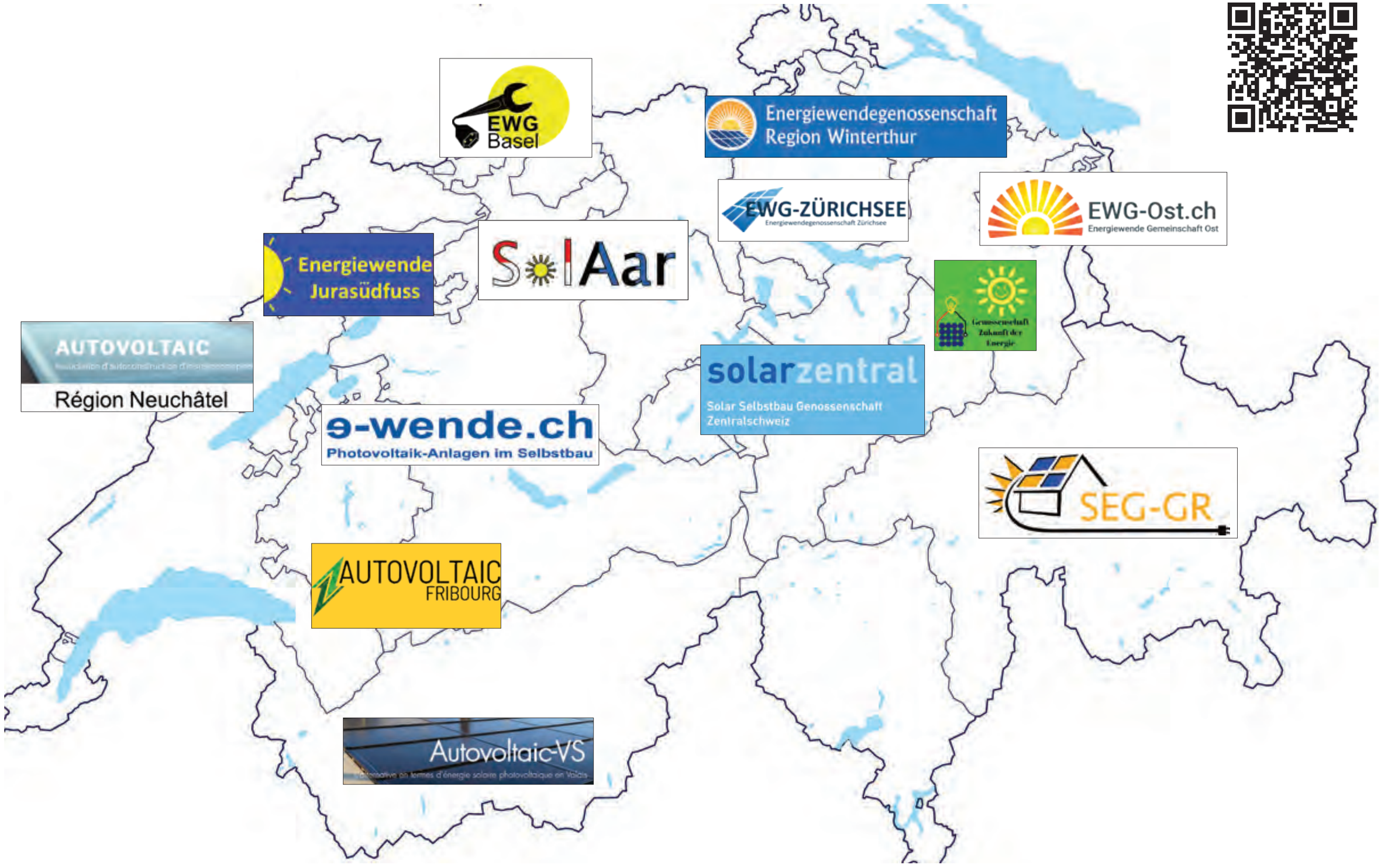
Oftmals ist die Verlegung der Verbindungskabel am einfachsten an der Aussenwand realisierbar. In diesem Bereich werden die Kabel in einem Alurohr verlegt. Im Innenbereich werden geeignete Kabelkanäle verwendet.
Die Kabel dürfen von Laien eingezogen, aber keinesfalls angeschlossen werden.

Mechanische Montage GAK und Wechselrichter

Der Wechselrichter wird zusammen mit dem übrigen Material geliefert. Er wird ausgepackt und an einem geeigneten Ort an der Wand montiert. Der Untergrund muss feuerfest und eine genügende Lüftung muss gewährleistet sein.

Weitere Arbeiten: Die weiteren Arbeiten bestehend aus dem elektrischen Anschliessen der Kabel zwischen Modulen auf dem Dach und dem Wechselrichter sowie der Anschluss des Wechselrichters am Elektrotableau dürfen ausschliesslich von konzessionierten Unternehmen durchgeführt werden. Der Solarplaner weiss dazu genau Bescheid.

Die aktuelle Liste aller Selbstbauorganisationen findest du unter: www.selbstbau.ch/selbstbau-genossenschaften



Spezialziegel

Biberschwanz

Dieser Ziegel kann nicht wie ein gewöhnlicher Ziegel ausgefräst werden. Drei verschiedene Methoden sind möglich um bei einem Biberschwanzdach Haken zu setzen:

1) Der unter dem Haken liegende Ziegel wird durch einen Metallziegel ersetzt. Dieser Metallziegel ist genügend dünn, um Platz für das Durchführen eines Hakens zu lassen

2) Der Biberschwanzziegel wird seitlich abgefräst, damit ein Haken in Form einer Inoxstange austreten kann. Durch die Doppeldeckung bleibt die Wasserdichtheit gewährleistet

3) Es wird ein flacher und breiter Haken aus Inoxblech zwischen den Ziegeln durchgführt. Dieser Haken liegt auf den untenliegenden Ziegeln auf, aber durch die Breite wird das Gewicht genügend verteilt, so dass es nicht zum Ziegelbruch kommt.

Betonziegel flach

Bei diesen Ziegeln ist kein Platz zum Ausfräsen vorhanden. Deshalb werden spezielle Haken aus Inoxblech verwendet, welche zwischen den Ziegeln durchgeführt werden. Diese liegen dann auf den untenliegenden Ziegeln auf, aber durch die Breite wird das Gewicht genügend verteilt, so dass es nicht zum Ziegelbruch kommt. Weil nichts ausgefräst werden muss, kommt man bei diesem Dach sehr schnell voran.

Schieferdach

Bei dieser Eindeckung muss die Schieferplatte durchbohrt werden, und es wird eine sogenannte Stockschraube in die Konterlatte oder in den Sparren eingeschraubt.
Damit das Schieferdach dicht bleibt, wird eine Inoxplatte eingeschoben, welche dazu dient, dass die Stockschraube zuverlässig abgedichtet.

Welleternit

Hier werden ebenfalls Stockschrauben verwendet, welche in die Lattung verschraubt werden. Die Wellplatten werden immer auf dem Wellenberg gebohrt, weil da kein Wasser fliesst. Die Stockschraube weist eine konische Dichtung auf, welche das Loch wieder zuverlässig abdichtet.

Stockschraube

Trapezblech

Dieses Dach ist ideal geeignet für eine Photovoltaikanlage, und die Erstellung brauch nur halb so viel Zeit wie bei einem Ziegeldach, weil die Befestigungen der Module direkt in das Blech verschraubt werden können. Dazu verwendet man selbstschneidende Schrauben oder Nieten mit EPDM-Abdichtungen.

PV-Anlage auf Carport aus Trapezblech: die Schienen werden direkt mit dem Blech verschraubt

Indachanlagen

Bei der Indachanlage werden die Solarmodule direkt als wasserdichte Eindeckung des Schrägdachs verwendet. Folgende Argumente sprechen für eine solche Bauweise:

- Ästhetik: die Indachanlage fügt sich ins Dach ein beziehungsweise deckt allenfalls sogar das ganze Dach
- Einsparung von Material: Im Neubau oder bei einer Dachsanierung können Ziegel eingespart werden, was finanziell und ökologisch Sinn macht
- Bei Höhenlagen mit hohen Schneelasten gibt es vielfach gar keine Alternative, da die Aufdachsysteme mit Dachhaken die hohen Lasten nicht mehr aufnehmen können
- Eine Indachanlage ermöglicht oft die Umsetzung einer Anlage in der Dorfkernzone, wenn Aufdachalagen verboten sind

Nachteile einer Indachanlage:

- Die Energieproduktion der Anlage ist bei gleicher Leistung leicht geringer, da die Module bei höheren Temperaturen arbeiten
- Die Komplexität des Projekts ist höher, denn es braucht zusätzlich die Koordination mit dem Dachdecker und dem Spengler
- In Sachen Genauigkeit, Dichtheit und Feuergefahr muss besonders sorgfältig gearbeitet werden
- Bei gewissen älteren Dachkonstruktionen ist eine Indachanlage nur möglich, wenn das Dach bis aufs Unterdach saniert wird
- In den meisten Fällen sind die Kosten trotz allfälliger Materialeinsparung bei den Ziegeln leicht höher als bei Aufdachanlagen

Aufbau der Indachanlage:
feuerfestes Unterdach (grüne Folie), hohe Konterlattung (vertikal) für gute Hinterlüftung, Speziallattung (horizontal) für die Befestigung der Module, die Verkabelung der Module erfolgt im Zwischenraum zwischen Modulen und Unterdach

REALISIERUNG DER INDACHANLAGE

- **Planung:**
  - Genaue Prüfung des Unterdachs bei bestehenden Dächern
  - Auswahl des Integrationssystems (Achtung: Dachneigung beachten)
  - Dimensionierung der Schnee- und Windlasten durch den Hersteller
  - Planung der genauen Ausmasse und der Dachanschlüsse (Spengler)
  - Planung der Hinterlüftung: Dies ist ein wichtiger Faktor, ansonsten entsteht ein Wärmestau, welcher die Leistung reduziert
- **Falls bestehendes Dach**
  - Ausdeckung
- **Neuer Dachaufbau (Dachdecker)**
  - Neues Unterdach falls nötig (Feuerfestigkeit beachten)
  - Neue Konterlattung falls nötig (höhere Konterlatten ergeben eine bessere Hinterlüftung
  - Speziallattung für das Indachsystem gemäss Herstellerangaben
  - Zusatzlattung bei hohen Schneelasten
- **Vorbereitung der Randabschlüsse durch den Spengler**
- **Montage der Elemente des Indachsystems**
  - Wasserführende Profile
  - Befestigungselemente
  - Module verlegen und elektrisch verbinden
- **Fertigstellung der Anschlüsse des Spenglers**

Flachdachanlagen

Auch auf dem Flachdach ist die Erstellung einer PV-Anlage einfach und schnell. Eine grosser Vorteil ist schon alleine die Tatsache, dass man nicht am Hang arbeitet, wie auf einem Schrägdach, sondern in einer ebenen Fläche.

Entscheidend bei bestehenden Flachdächern ist der Zustand des Dachs: Ist das Dach schon älter als 10 Jahre, stellt sich die Frage, ob die Restlebensdauer wirklich noch der Lebensdauer der PV-Anlage entspricht, dh 20 bis 30 Jahre. Falls diesbezüglich ernsthafte Zweifel bestehen, sollte man einen Experten beiziehen, der den Zustand beurteilt. Allenfalls muss eine Erneuerung vorgezogen werden, bevor die Solaranlage erstellt werden kann.

Anders als beim Schrägdach ist nicht der Schnee, sondern der Windsog der entscheidende Faktor bei der Dimensionierung der Befestigung. Da die Dachabdichtung nicht mit Schrauben durchdrungen werden kann, muss die Solaranlage auf das Dach gestellt und entsprechend beschwert werden, damit sie nicht davonfliegt. Die Berechnung der Ballastgewichte und deren Verteilung erfolgen durch die Hersteller der jeweiligen Systeme.

Es gibt am Markt verschiedenste Systeme, welche sich vor allem durch die Art der Ballastierung unterscheiden:

- Systeme, welche das vorhandene Kies verwenden, mit Wannen und vergrabenen Platten
- Systeme mit Ballastierung durch Betonplatten und -sockel.

> Sehr wichtig ist das sorgfältige Arbeiten auf den empfindlichen Abdichtungsschichten des Flachdachs (meist aus Bitumen). Auch ein kleines Loch durch Unachtsamkeit mit einem Werkzeug oder durch einen spitzen Stein unter einer Betonplatte kann später zu kostspieligen Wasserschäden führen.

Neubau: Vor dem Einbringen des Kieses

Mit Kies und den montierten Modulen

DIE OST-WEST-ANLAGE

Heute werden Flachdachanlagen in den meisten Fällen als «Ost-West»-Anlage ausgeführt. Im Gegensatz zur Südausrichtung können die Module in diesem Fall Seite an Seite positioniert werden, ohne einen grossen Abstand lassen zu müssen. Dadurch wird die zur Verfügung stehende Fläche 50% besser genutzt, was den Gesamtertrag des Dachs maximiert, auch wenn jedes einzelne Modul etwas weniger produziert als wenn es nach Süden gerichtet wäre. Die Anstellwinkel der Module in Ost-West-Anlagen haben meist um 10° Neigung: Diese Neigung erlaubt eine gute Reinigung durch den Regen und reduziert gleichzeitig die Verschattung der benachbarten Module auf ein Minimum.

GRÜNDACH UND PHOTOVOLTAIK

Eine Kombination von Gründach und Photovoltaikanlage wäre natürlich ideal. In der Praxis ist es leider etwas komplizierter, denn hochwachsende Pflanzen lieben es, im feuchten Substrat unter den Modulen zu wurzeln und dann vor den Modulen hochzuwachsen. Dies verschattet die Module, was den Ertrag schnell reduziert.

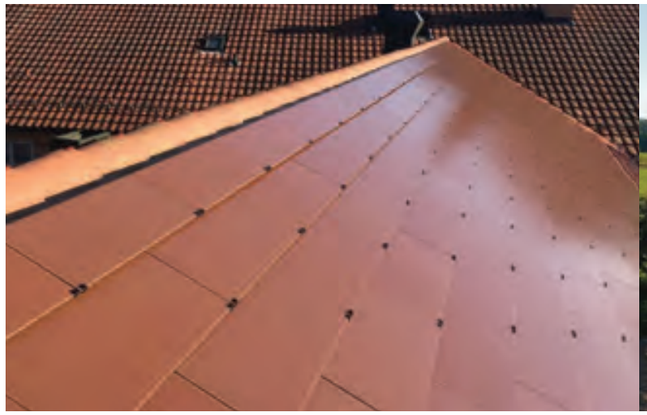
Es gibt zwei Lösungen: Man verwendet ein spezielles, schräges oder sogar vertikales und etwas kostspieligeres Montagesystem, mit welchem die untere Kante der Module mindestens 30cm über das Substrat angehoben wird, oder man hält durch regelmässige Wartungsgänge die Vegetation in Zaum.

Solardachziegel und farbige Solarmodule

Auf dem Markt gibt es verschiedenste Systeme. Im Unterschied zu den normalen Indachanlagen werden hier viel kleinere überlappende Module verwendet, damit die Solaranlage optisch den Eindruck eines Ziegeldachs erweckt. Es gibt auch eingefärbte Solarziegel.

Anlagen mit Solarziegeln sind meist einiges kostspieliger als normale Indachanlagen. Die hohe Anzahl der elektrischen Verbindungen erfordern sowohl vom Hersteller als auch von den Installateuren perfektes Arbeiten, damit später keine Zuverlässigkeitsprobleme auftauchen. Umgekehrt kann dank der kleinen Fläche der Solarziegel das Dach auch besser «belegt» werden.

Falls die Module nicht schwarz, sondern eingefärbt sind, ist zudem auch die Leistung reduziert.



Verschiedene Beispiele von Solardachziegeln (Megasol / Sunstyle)

SOLARZIEGEL

Vorteile

- Ästhetik
- Kleinere Einheiten, d.h. das Dach kann besser belegt werden

Nachteile

- Preis
- Viele Kabelverbindungen
- Lieferbarkeit (z.T. Produktion auf Bestellung)

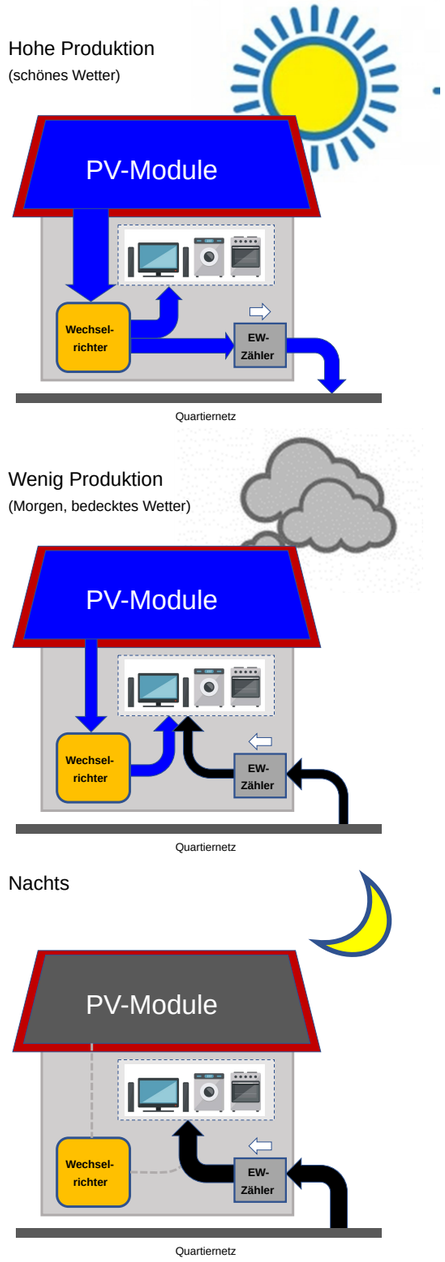
Das elektrische System

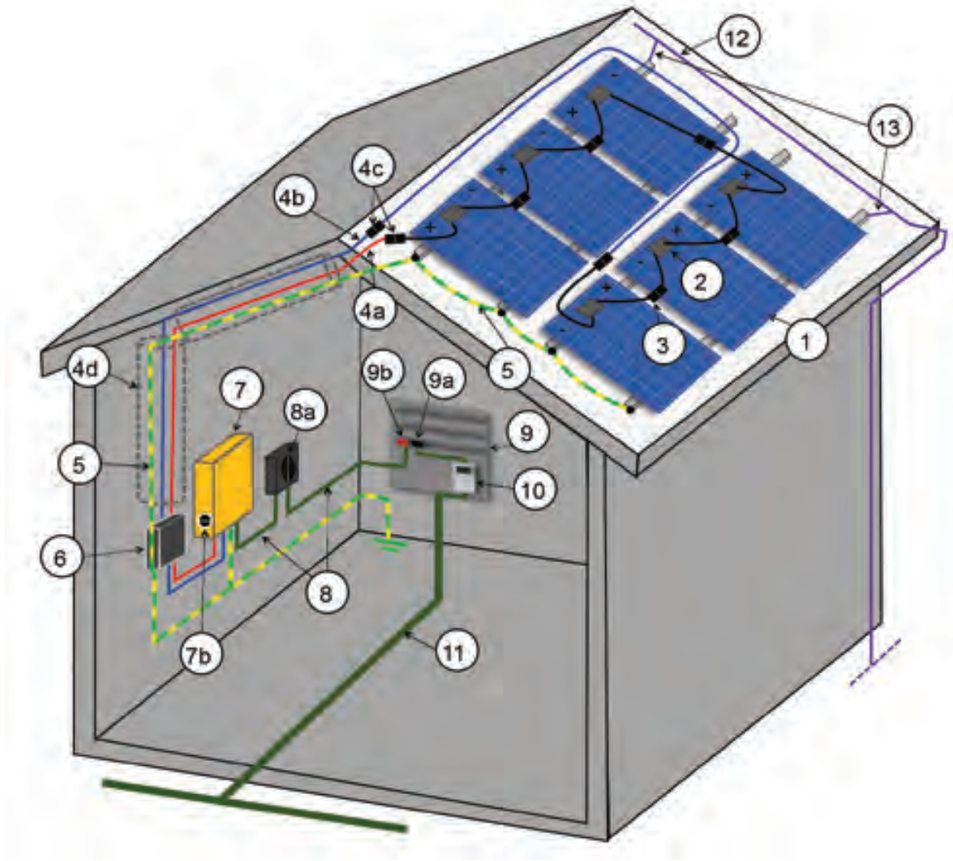
Jedes Photovoltaikmodul produziert bei Sonnenlicht eine Spannung von 30 bis 40 Volt Gleichspannung, und, je nach Grösse des Moduls und Intensität des Lichts, eine Leistung von bis zu 450 Watt.

Gleichspannung heisst, dass jedes Modul einen Plus- und einen Minuspol hat, gleich wie eine Batterie. Diese Pole werden als je ein Kabel mit einem Stecker an der Rückseite des Moduls herausgeführt.

Um die erzeugte elektrische Leistung zu nutzen, werden die Module untereinander elektrisch verbunden, immer der Plus des einen Moduls mit dem Minus des nächsten. Dabei kann man bis zu 20 Module hintereinanderschalten. Nach 20 Modulen ist Schluss, denn eine Spannung von 1000 Volt darf nicht überschritten werden. Die Gleichspannung der so verketteten Module wird dann zum Wechselrichter geführt. Falls die Anlage mehr als 20 Module aufweist, werden mehrere Ketten gebildet. Der Wechselrichter ist ein elektronisches Gerät und wandelt die Gleichspannung in Wechselspannung um. Die so aufbereitete Energie wird dann entweder direkt im Haus verbraucht werden (Eigenverbrauch, falls Geräte in Betrieb sind) oder, falls mehr produziert als verbraucht wird, als Überschuss ins öffentliche Netz eingespeist (Einspeisung). Die Umschaltung von der Einspeisung ins Netz zum Bezug aus dem Netz, falls zu wenig Strom vom Dach kommt, erfolgt jederzeit automatisch, ohne dass der Benutzer sich darum kümmern muss.

Der Wechselrichter wird entweder im Keller oder an einem geschützten Ort an einer Aussenmauer montiert.





(1) Solarmodule

(2) Modulanschlussdose mit Plus– und Minus-Kabel

(3) Verpolungssichere Stecker zur Verkettung der Module

(4a) Pluspol–Verbindungsleitung zum Wechselrichter

(4b) Minuspol–Verbindungsleitung zum Wechselrichter

(4c) Kopplungsstecker beim Dacheingang erlauben das sichere Abkoppeln der Anlage

(4d) Leitungsrohre für die DC-Kabel: aussen aus Metall, innen aus brandgehemmten Materialien

(5) Potenzialausgleich/Erdungsleiter (10mm²)

(6) GAK (Generator-Anschluss-Kasten) mit Überspannungsableitern (nicht immer nötig)

(7) Wechselrichter

(7b) DC-Abschalter, im Wechselrichter integriert (falls nicht vorhanden, muss ein externe DC-Steckverbindungvorhanden sein

(8) Wechselspannungsanschluss (AC) des Wechselrichters (ab 3.7 kVA immer dreiphasig)

(8a) Anlagen-Schalter des Wechselrichters (AC-seitig)

(9) Elektrotableau des Hauses

(9a) Sicherung der Solaranlage. Ein Fehlerstromschalter (FI) ist nur unter bestimmten Bedingungen vorgeschrieben.

(9b) Überspannungsableiter auf der AC-Seite des Wechselrichters

(10) Zähler des Elektrizitätswerks: Bei der Inbetriebnahme der Solaranlage wird der alte Zähler vom Elektrizitätswerk durch einen neuen 2-Richtungszähler ersetzt.

(11) Hausanschlussleitung

(12) Blitzschutzanlage (falls vorhanden)

(13) Anschlüsse der PV-Anlage an die Blitzschutzanlage, nur falls eine solche vorhanden ist

OPTIMIZER ODER MIKROWECHSELRICHTER

Hier wird unter jedem PV-Modul eine zusätzliche elektronische Umwandlungseinheit moniert. Dadurch können überproportionale Effekte von Verschattungen vermieden werden, und die Anlage kann zudem im Fehlerfall vollständig spannungslos gemacht werden. Zusätzlich kann auch die Produktion jedes einzelnen Moduls überwacht werden. Technisch notwendig sind diese Einheiten nur in speziellen Fällen, dennoch sind sie beliebt, weil jedes Modul einzeln überwacht werden kann. Dein Planer kann dich diesbezüglich beraten.

Elektrische Installationsarbeiten

Elektrische Installationen dürfen in der Schweiz nur durch konzessionierte Elektriker vorgenommen werden. Dies gilt auch im eigenen Haus. Einige Selbstbauorganisationen haben selbst eine Konzession und können somit einen Teil dieser Arbeiten selbst durchführen. In allen anderen Fällen werden die elektrischen Installationen bei einem Elektriker in Auftrag gegeben und von diesem erledigt.

Das darf selbst gemacht werden

Einige Teile auf der elektrischen Seite der PV-Anlage dürfen jedoch selbst gemacht werden:

- Zusammenstecken der Module auf dem Dach
- Installieren der Kabelkanäle und mechanisches Einziehen von Kabeln
- Montieren des Wechselrichters an der Wand

Arbeiten durch einen Elektriker mit Konzession

- Anschliessen der Solarkabel auf dem Dach und am Wechselrichter
- Anschluss auf der Wechselstromseite, Änderungen im Elektrotableau
- Inbetriebnahme
- Erstellen der Sicherheitsnachweise (SiNa) und der Messprotokolle

Unabhängige Kontrolle

Die neue oder veränderte Elektroinstallation muss obligatorisch von einem unabhängien Kontrolleur überprüft werden. Dies wird meist vom Elektriker organisiert.

Beglaubigung der Photovoltaikanlage

Damit du die Einmalvergütung von Pronovo erhältst, muss die Photovoltaikanlage zuerst beglaubigt werden. Das kann entweder vom EW oder einem unabhängigen Auditor gemacht werden und kostet zwischen CHF 200 bis 600. Diese Beglaubigung ist ebenfalls notwendig, um die Herkunftsnachweise (HKN) des eingespeisten Überschussstroms verkaufen zu können.

SUBVENTION VON PRONOVO = EINMALVERGÜTUNG

Erst wenn die Anlage beglaubigt ist, kann sie in die Warteliste von Pronovo aufgenommen werden. Der ganze Ablauf des Subventionsantrags erfolgt seit 2021 papierlos auf einem Webportal. Normalerweise erfolgt der Eintrag und die Abwicklung des Projekts durch die Selbstbauorganisation und benötigt eine entsprechende Vollmacht. Es ist aber auch möglich, dies als Anlagenbesitzer selbst zu tun. Die Subvention wird circa 3 bis 12 Monate nach der Beglaubigung an den Anlagenbesitzer ausbezahlt. Diese Subvention können alle Photovoltaikanlagen in der Schweiz ab einer Leistung von 2 kWp erhalten.

Ab dem 1. April 2022 beträgt die Einmalvergütung CHF 350 plus 380 CHF/kWp. Eine 5 kWp Anlage erhält somit CHF 350.00 + 5 * CHF 380.00 = CHF 2'250. Für Indachanlagen und Anlagen ab 30 kWp gelten andere Ansätze.

Den Eigenverbrauch optimieren

Wirtschaftlich ist es interessant, möglichst viel des selbst produzierten Strom direkt zu verbrauchen, statt diesen ins Netz einzuspeisen und dann später wieder vom EW «zurückzukaufen». Man spricht hier vom Eigenverbrauch und vom Eigenverbrauchsanteil. Ohne spezielle Massnahmen liegt dieser Anteil im Wohnbereich bei etwa 30%, wenn die Grösse deiner Anlage in etwa deinen Jahresbedarf an Strom zu 100% deckt.

Wie kann dieser Anteil erhöht werden?

Lebe mehr mit der Sonne Vor allem Waschmachine und Geschirrspüler können einfach dann gestartet werden, wenn die Sonne scheint. Meist haben diese Geräte auch einen Timer, so dass du diese am Morgen schon entsprechend programmieren kannst. Das gleiche gilt für das Aufladen von E-Bikes.

Steuerung und Programmierung von Elektroboiler und Wärmepumpe Diese Geräte haben einen hohen Stromverbrauch und gleichzeitig eine gewisse Speichermöglichkeit. Vor allem Elektroboiler können meist einfach für das Aufladen über die Mittagszeit programmiert werden. Auch eine Wärmepumpenheizung erlaubt eine Optimierung des Eigenverbrauchs, falls es Speichermöglichkeit in Form von Pufferspeichern und der Trägheit der Gebäudemasse gibt. So kann eine gute Programmierung und ein intelligentes Steuersystem (Eigenverbrauchsoptimierung) vor allem in der Zwischensaison grosse Verbesserungen des Eigenverbrauchs bringen.

Elektromobilität Ein Elektroauto hat einen hohen Strombedarf und gleichzeitig bereits einen eigenen Speicher in Form seiner Batterie. Wenn das Auto also tagsüber zuhause steht, kann ein geeignetes Ladegerät das Auto direkt mit Solarstrom laden, und zwar immer genau entsprechend der momentanen Leistung der Photovoltaikanlage. So erreicht man einen perfekten Eigenverbrauch von 100% über mehrere Stunden am Tag.

SPEICHERBATTERIE

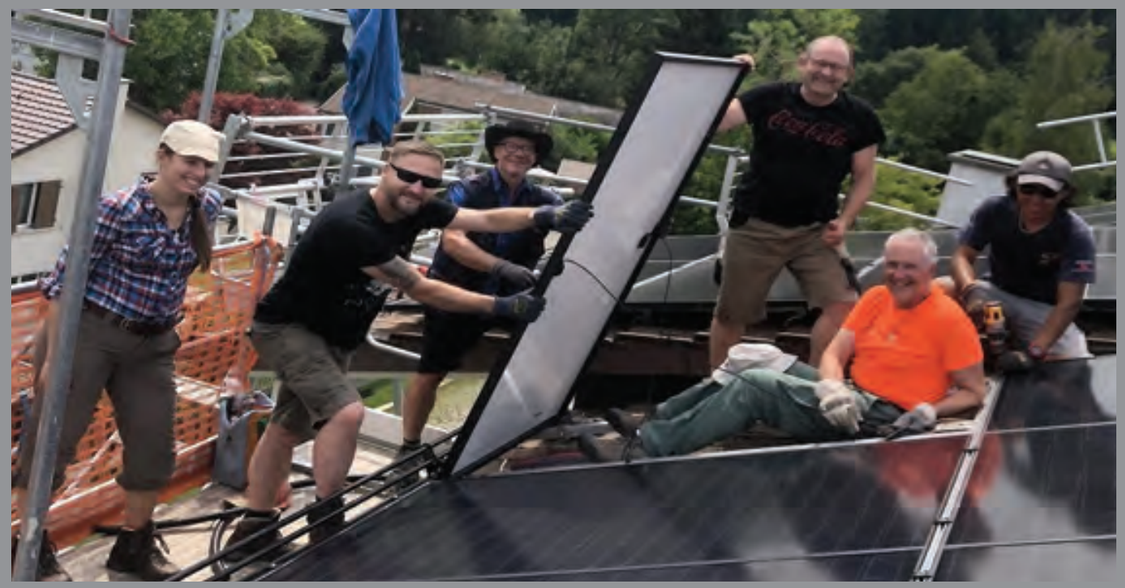
Dies ist die letzte Stufe der Eigenverbrauchsoptimierung. Mit einer Speicherbatterie kann ein völliger Tag-Nachtausgleich erreicht werden, und über das Jahr kann so ein Eigenverbrauchsanteil von bis zu 70% erreicht werden. Ob eine stationäre Batterie aber heute in der Schweiz ökologisch Sinn macht, ist umstritten. Auch rein wirtschaftlich lohnt sich die Anschaffung heute meistens noch nicht. Trotzdem sind Batteriespeicher beliebt, weil sie es erlauben, am Abend die eigene Solarenergie zu nutzen, und so unabhängiger vom Stromnetz zu werden. Und je nach System kann sogar auch ein Stromausfall überbrückt werden.

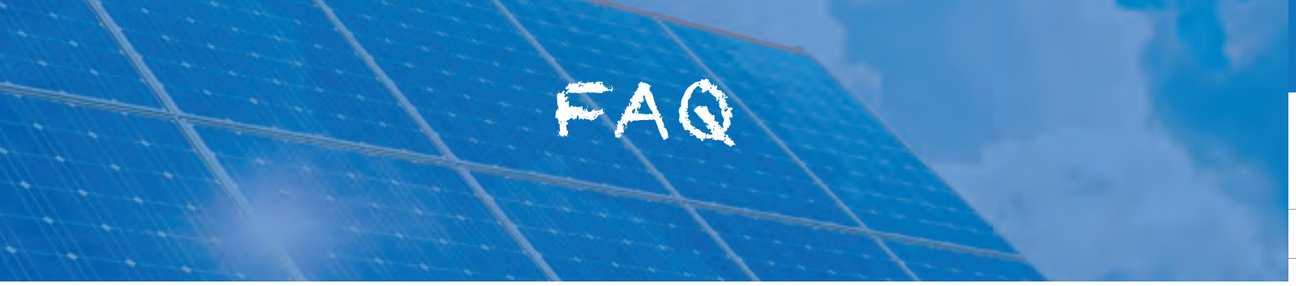
Weiterführende Infos zum Eigenverbrauch und zu Batterien findest du hier :

Handbuch Eigenverbrauchsoptimierung https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/9323

Batteriespeicher https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/9430

Impressionen von der Baustelle





FAQ

Wie gross soll meine PV-Anlage sein?

Wer heute eine Photovoltaikanlage baut, sollte diese möglichst gross bauen. Wieso? Die Kosten für zusätzliche Module sind klein im Vergleich zu den einmaligen Aufwände für Gerüst, Wechselrichter und Elektriker. Mit einer grösseren Anlage steigt der Nutzen für die Energiewende, es sind Produktionsreserven da für zukünftige Verbraucher wie Wärmepumpe und Elektroauto, und in einigen Jahren vielleicht gar für eine Saisonspeicherung mit Wasserstoff.

Wie lange dauert es, bis die Herstellungsenergie der Solaranlage zurückbezahlt ist?

Heutige Solaranlagen mit monokristallinen Solarmodulen brauchen gemäss den neuesten Studien nur etwa 1.2 Jahre.

Wieso sind die besten Solarmodule schwarz?

Die schwarze Farbe bedeutet, dass alles Licht absorbiert wird. Farbige, bedruckte und sogar weisse Module erlauben zwar optisch interessante Lösungen, aber gleichzeitig ist die Energieproduktion reduziert.

Wie lange leben Solarmodule?

Heute geben alle Hersteller eine Leistungsgarantie von mindestens 25 Jahren. Es gibt aber Anlagen aus den 80er Jahren, die heute noch produzieren.

Wer garantiert uns, dass unsere Photovoltaikanlage am Schluss wirklich finanziell rentiert?

Niemand, denn es gibt heute in der Schweiz keine langfristig garantierten Einspeisevergütungen. Wer eine eigene Photovoltaikanlage baut, investiert aber in die Produktion von sauberer und lokaler Energie von seinem Hausdach für die nächsten Jahrzehnte. In jedem Fall steigt dadurch der Wert der Liegenschaft und man ist durch den Eigenverbrauch gegen kommende Strompreissteigerungen abgesichert.

Kann man die Module am Ende der Lebensdauer recyclen?

Die Solarmodule sind ein Verbundglas wie eine Autoscheibe. Sie werden entrahmt und geschreddert, und Glas und Metalle werden wiederverwendet.

Können Photovoltaikanlagen etwas gegen den Klimawandel bewirken?

Heute werden 75% des Schweizer Energieverbrauchs von den klimaschädlichen fossilen Energien Gas, Heizöl und Benzin gedeckt. Dank vielen PV-Anlagen kann der zusätzliche Strom produziert werden, der in der Schweiz in Zukunft gebraucht wird, um $C0_2$- freie Elektromobilität und Wärmepumpenheizung rasch auszubauen.

Gibt es genug Platz für PV-Anlagen?

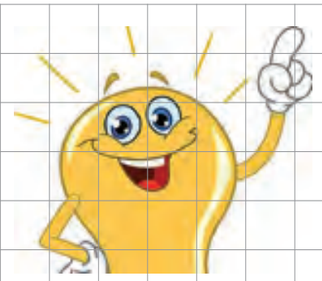
Die gut geeigneten Dächer und Fassaden in der Schweiz haben das Potenzial von 67 TWh pro Jahr, was weit mehr ist als der gesamte heutige Stromverbrauch. Weitere Möglichkeiten gibt es entlang von Strassen und Eisenbahnen.

Aber nachts und im Winter nützen PV-Anlagen nichts

Effektiv stimmen Strombezug und Solarproduktion im Schweizer Klima nicht ganz überein. Deshalb ist der Eigenverbrauch auch nie 100%. Dank der gut regelbaren Wasserkraft ist die Tag-Nacht-Problematik in der Schweiz aber bereits heute gelöst: Das Wasser wird am Tag in den Stauseen zurückgehalten und nachts turbiniert.

Auch im Winter liefern die PV-Anlagen Strom, von Oktober bis März sind es im Mittelland etwa 25% des Jahresertrags. Im März produziert die Photovoltaik bereits 2 Monate vor der Scheeschmelze grosse Energiemengen und ergänzt so die Wasserkraft. Mittelfristig sollte die Produktion von Wasserstoff es ermöglichen, Sommersolarstrom für den Winter zu speichern.

Dein Solarprojekt beginnt hier



Nützliche Adressen

selbstbau.ch

Webseite der Schweizer Selbstbauorganisationen: Infos zum Selbstbau und Links zu den lokalen Selbstbauorganisationen

www.selbstbau.ch

Selbstbau Richtofferte

Hier kannst du selbst eine Richtpreisofferte einer Selbstbauanlage erstellen

www.selbstbau.ch/pv-kalkulation

VESE

Verband der unabhängigen Stromproduzenten: Lobby und Netzwerkorganisation der PV-Analgenbesitzer, setzt sich für bessere Einspeisevergütung ein

www.vese.ch

pvtarif.ch

Karte der Einspeisevergütungen der Schweizer EW's

www.pvtarif.ch

SSES

Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie: Herausgeberin der Zeitschrift «Erneuerbare Energien». Mit einer Mitgliedschaft von CHF 90 pro Jahr bist du informiert und unterstützt den Ausbau der Solarenergie in der Schweiz.

www.sses.ch

Swissolar

Verband der Solarinstallateure: Hier findest du Installateure für schlüsselfertige PV-Anlagen sowie viele andere Infos für den Bauherrn

www.swissolar.ch

sonnendach.ch

Webseite des Bundes mit dem Solarpotenzial aller Dächer und Fassaden der Schweiz

www.sonnendach.ch

Energie Schweiz

Promotionsagentur des Bundes für die Energiewende: viele Infos zu PV-Anlagen, Eigenverbrauch, Speicherung und Stromsparen

www.energieschweiz.ch

Solarrechner Energieschweiz

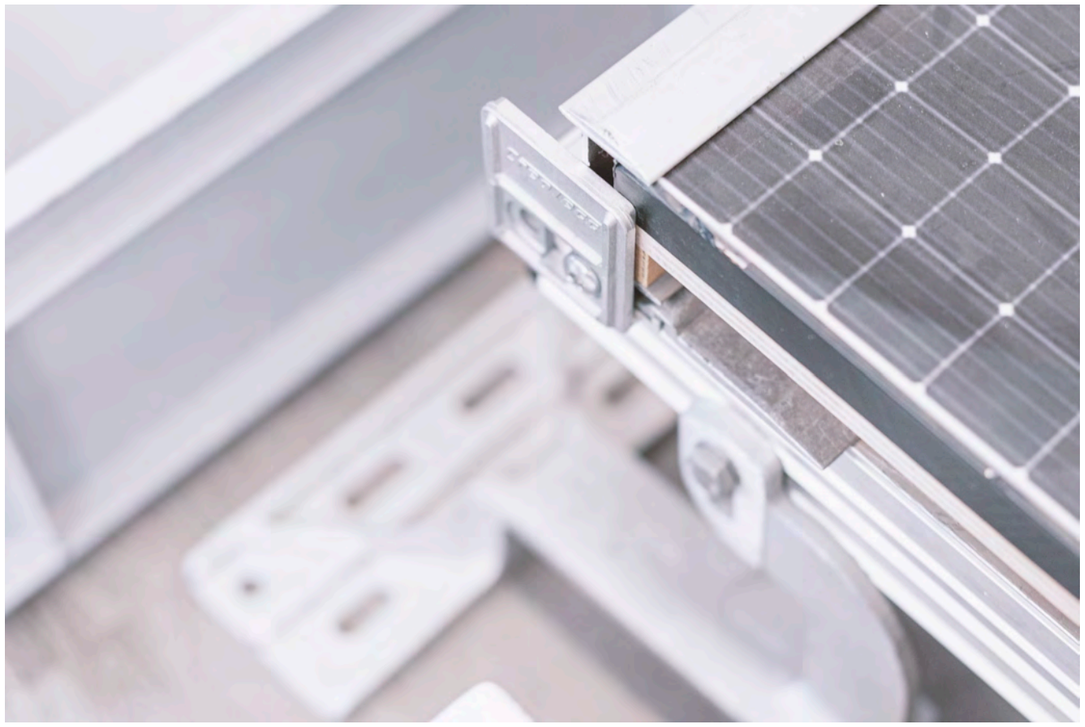
Berechnungstool für den Ertrag und den Preis einer schlüsselfertigen Solaranlage von EnergieSchweiz

www.energieschweiz.ch/tools/solarrechner

PVGIS

Webseite der EU zur Ertragsberechnung von PV-Anlagen in ganz Europa. Dazu brauchst du den Standort, die Leistung und die Dachneigung und Dachausrichtung.

www.re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html#PVP



vese

VERBAND
UNABHÄNGIGER ENERGIEERZEUGER
EINE FACHGRUPPE DER **SSES**

www.selbstbau.ch