Allgemeine Informationen zu PV-Anlagen

278% Plusenergie-Gebäude

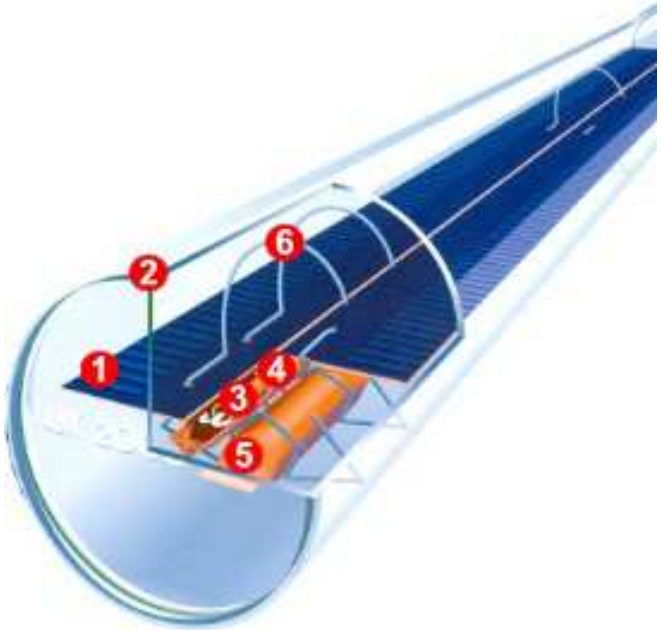
Norman Foster Solar Award 2013

Solarenergie: die verschiedenen Anwendungsformen

Solarwärme:
Die wichtigsten Kollektortypen

Unverglaste Flachkollektoren (Kunststoff oder Metall)

Verglaste Flachkollektoren



Vakuumröhren-kollektoren

Strom von der Sonne

301% Plusenergie-Gebäude

HEV-Sondersolarpreis 2014, PEB-Diplom 2014

Einheiten und Abkürzungen

PV	Photovoltaik
PV Modul	Ein Element zusammengesetzt aus Solarzellen. Grösse und Leistung sind je nach Produkt verschieden.
Watt (W)	Physikalische Einheit zum beschreiben einer Leistung.
kWh	Masseinheit der Arbeit. 1 kWh = 1‘000 Watt pro Stunde
Watt Peak	Abgegeben Leistung unter Standard-Testbedingungen (25° Zellentemperatur und 1‘000 Watt/m2)
kWp	1‘000 Wp (Watt Peak)
MWp	1‘000 kWp (kilo Watt Peak)
MW	1‘000‘000 Watt = 1‘000 kW
GW	1‘000‘000‘000 Watt = 1‘000‘000 kW = 1‘000 MW

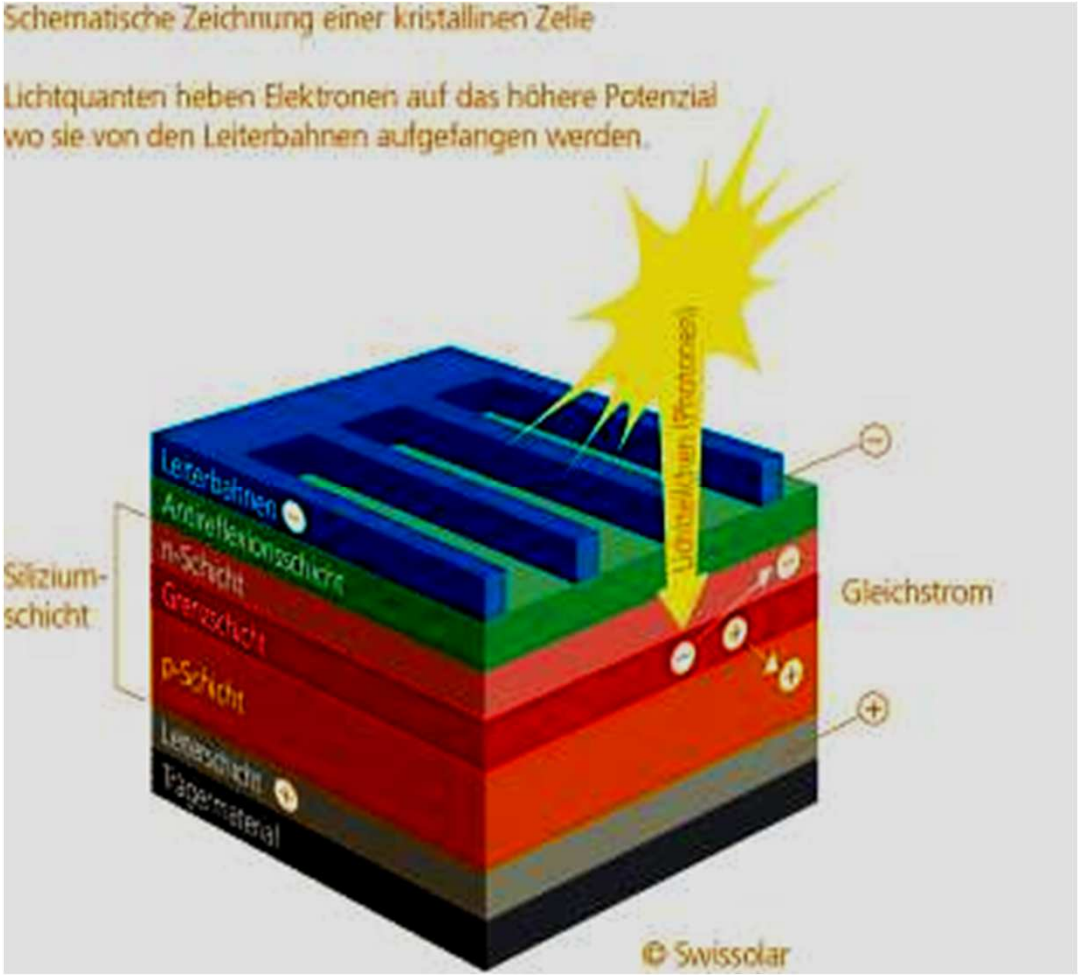
Wie funktioniert Photovoltaik?

Solarzellen wandeln Sonnenstrahlung in elektrische Energie um.

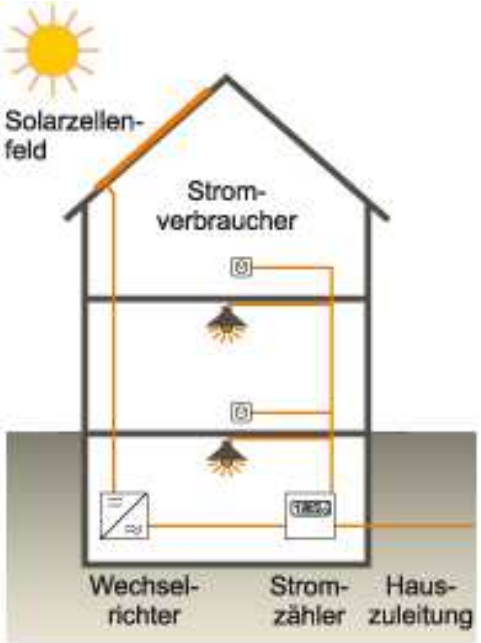
Ca. 60 Solarzellen werden in Modulen in Serie geschaltet.

Module haben Leistungen von ca. 200-400 Watt und Grössen von ca. 1.0-1.8 m^2.

Die Module produzieren Gleichstrom. Dieser muss mit einem Wechselrichter in netzfähigen Wechselstrom umgewandelt werden.

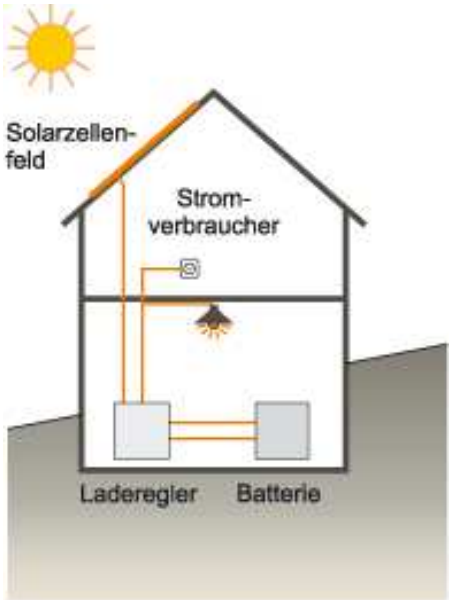


Netzverbund und Inselbetrieb



Beim Netzverbund wird alle Produzierte Energie ins Netzt eingespiesen. Die nötige Energie wird vom Netz bezogen.

Bei der Inselanlage wird der Strom in einer Batterie gespeichert und von dort bezogen.



Zellentypen

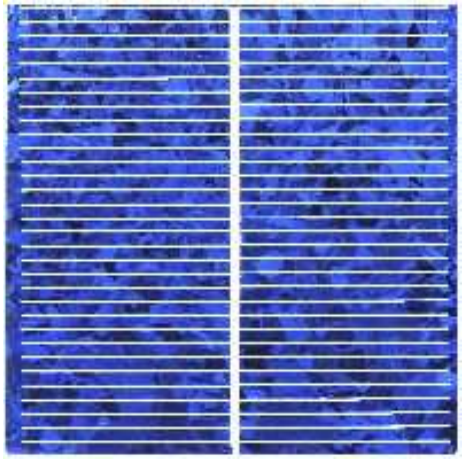
Kristallines Silizium

Modulwirkungsgrade bis 22%, Durchschnitt ca. 15%. Minime Degradation. Lebensdauer > 30 Jahre. Ca. 5 m^2/kWp

Dünnschichtzellen

Amorphes Si: Modulwirkungsgrad 6-10%. Anfänglich hohe, dann minime Degradation. Lebensdauer unklar (ca. 20 J.). Ca. 10 m^2/kWp
CIS und CdTe: Wirkungsgr. ca. 15%

Monokristallin



Polykristallin

Amorphes Si

CIS

Kupfer-Indium-Selenid

Umweltverträglichkeit / Recycling

Hauptbestandteil ist Silizium (Sand). Vorkommen beinahe unbeschränkt, natürlich und unproblematisch beim Abbau.

96% vom Modul ist rezyklierbar. Daraus entstehen wieder neue Module, für die es zur Herstellung nur noch 30% so viel Energie braucht, wie für neue.

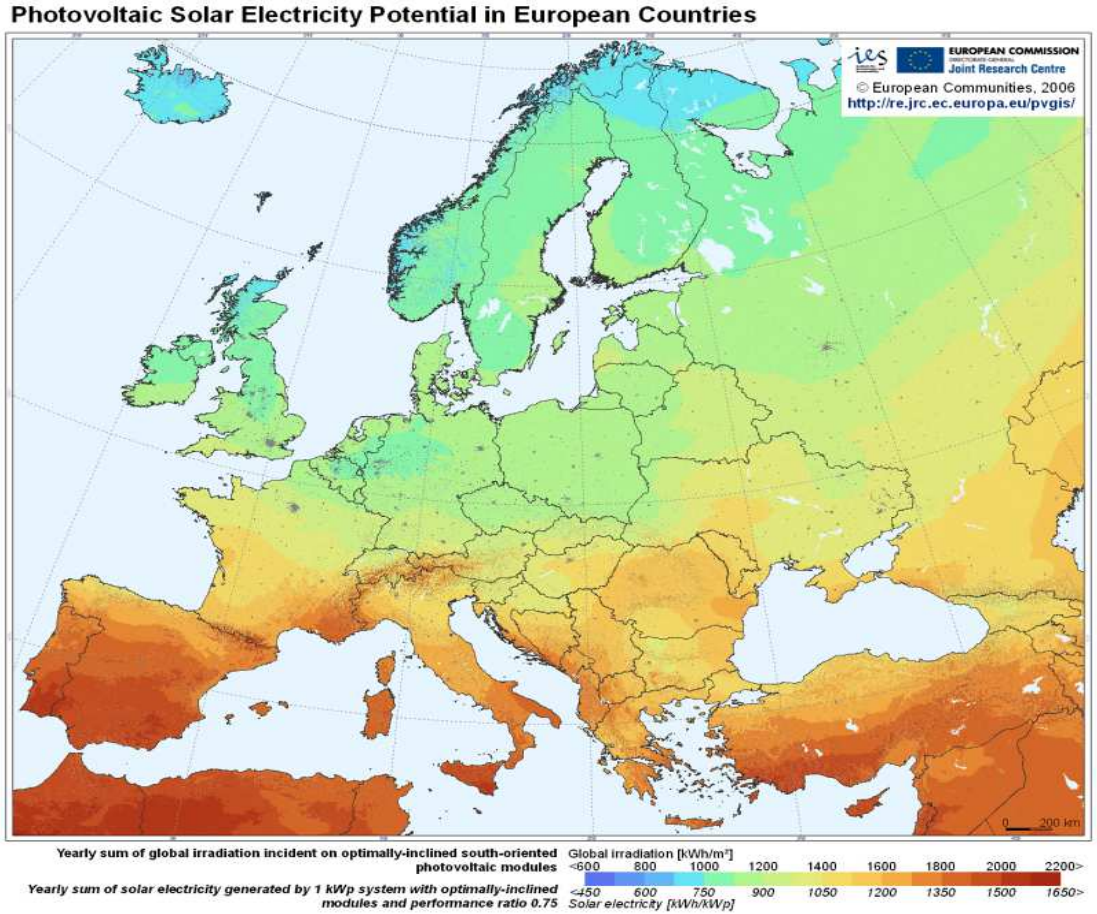
Lebensdauer

- Lebensdauer Module
  - 10 Jahre Produktegarantie
  - 25 Jahre Garantie für mindestens 80% der Leistung
  - Erwartete Lebensdauer 30-40 Jahre
  - Indach Module erfüllen ihre Aufgabe als Dachhaut auch noch wenn sie keinen Strom mehr produzieren!

- Lebensdauer Wechselrichter
  - 5 Jahre Produktegarantie
  - Erwartete Lebensdauer 15 Jahre

Energierücklaufzeit

Energierücklaufzeit einer kristallinen 3 kWp-Schrägdachanlage
in Europa mit dem UCTE-Elektrizitätsmix.
<u>Werden bei einer Indachanlage die Ziegel eingespart, geht es noch schneller!</u>



2.4 Jahre

1.8 Jahre

1.4 Jahre

1.2 Jahre

1.0 Jahre

0.9 Jahre

0.8 Jahre

0.7 Jahre

Quelle: ECN, Energy Research Centre of the Netherlands

Unterhalt und Sicherheit

- Unterhalt
  - Kein Unterhalt nötig.
  - Alle 3 Jahre reinigen kann die Verschmutzung reduzieren und somit verhindern, dass der Wirkungsgrad abnimmt (je nach Anlage).

- Sicherheit
  - Qualitativ gute Solarmodule werden durch hohe Wind- und Schneelasten, sowie Hagelschlag nicht beschädigt und sind sogar begehbar.
  - Ein Potenzialausgleich ist vorgeschrieben.
  - Ein Blitzschutz ist nicht vorgeschrieben.
  - Sofern die Stromleitung netzseitig getrennt wird und/oder der Wechselrichter abgeschaltet ist, besteht für die Feuerwehr in einem Brandfall keine Gefahr.

Schritte zur eigenen Solaranlage

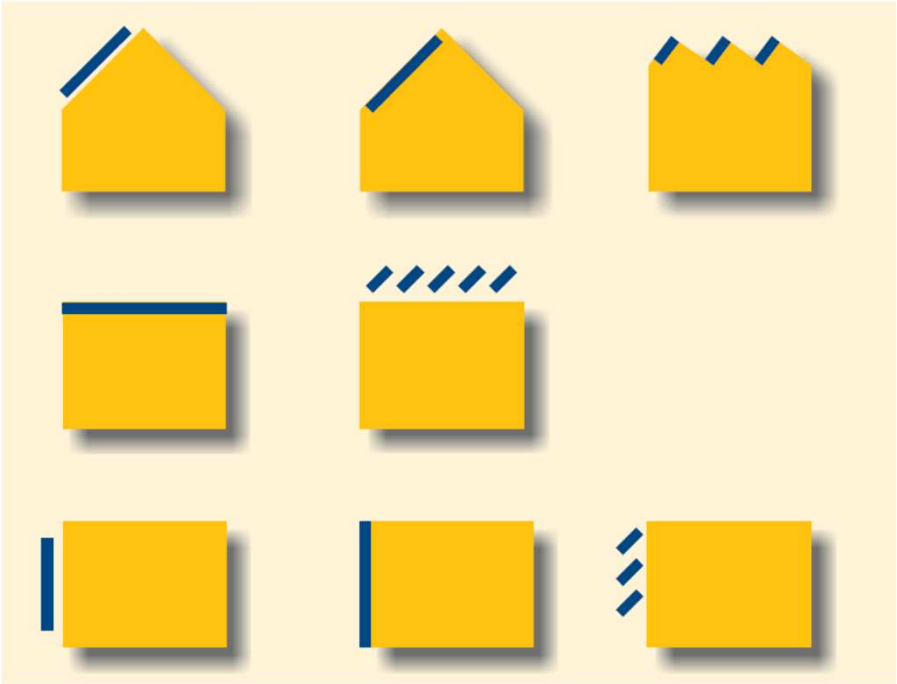
173% Plusenergie-Gebäude

PEB-Diplom 2015

Ausrichtung der Solaranlage

- 100% (höchster) Wirkungsgrad auf Dachfläche gegen Süden mit 33° Neigung.
- Auch bei nicht optimaler Lage gute Erträge!
- Beschattung durch Bäume, Häuser, Erker, Kamine, etc. vermeiden!

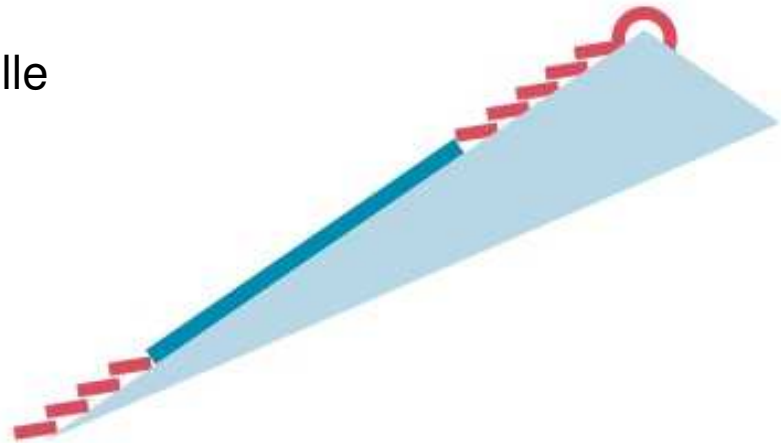
Realisierungsarten



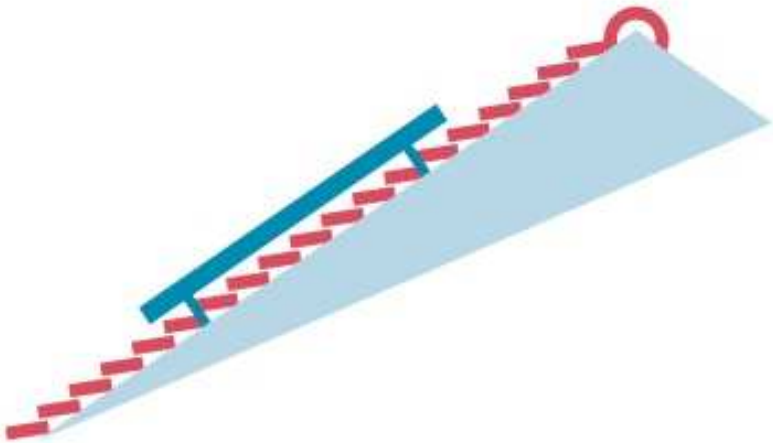
Die Möglichkeiten sind extrem vielfältig:
-Schrägdach (Aufdach, Indach und spezielle Dächer)
-Flachdach (Flach oder Aufgeständert)
-Fassaden (Vorgehängt, Integriert, als Sonnenschutz, Geländer, Vordach, etc.)
-Freistehend in der Landschaft oder auf Nebenbauten (Garage, Stall, etc.)
-Spezialfälle (Solarziegel, Sonnensegel, Auto, Parkuhr, Strassenleuchten, etc.)

Indach und Aufdach

Indach
-Module ersetzen die Ziegel
-Ästhetisch bessere Lösung, da Teil der Gebäudehülle
-Wärmestau vermeiden
-Dichtes System wählen
-Ev. schwierig einzelne Module zu ersetzen
-Höhere Vergütung durch KEV
-Ideal bei Neubau und Dachsanierung
  Einsparung bei Ziegel, Eternit, etc.



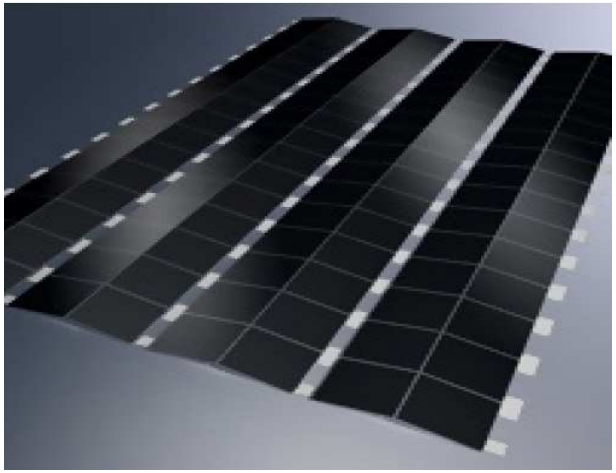
Aufdach
-Mit Abstand auf die Dacheindeckung verlegt
-Wirkt aufgesetzt
-Bessere Kühlung -> höherer Wirkungsgrad
-Tiefere Vergütung durch KEV
-Einfache und günstige Montage bei
  bestehenden intakten Dächern



Flachdach

Südausrichtung
- 100% Wirkungsgrad
- Max. 50% Flächenausnützung
  Wegen Beschattung

Ost-Westausrichtung
- 87% Wirkungsgrad
- 100% Flächenausnützung!



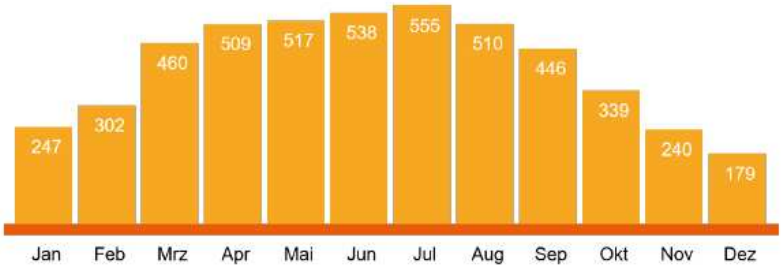
Solardach -Rechner

Schlüsseldaten rund um meine Solaranlage

Standort: 3661 Uetendorf (BE) | Bewohner im Haus: 5 | Typ: Photovoltaik (Haushaltstrom) | 28.4.2022

Orientierung der Module: 0° | Dachneigung: 35° | Leistung auf Dach: 4.5 kW (23 m²)

Jährliche Stromproduktion (kWh)



4'841 kWh
- 1'532 kWh
= 3'309 kWh

Gesamtstromproduktion
- Solarstrom selber verbraucht
= **Solarstrom ans Netz abgegeben**

CHF 14'110 | Kosten schlüsselfertige Anlage

CHF 2'060 | 15 % der Kosten werden durch die Einmalvergütung des Bundes gedeckt

CHF 2'566 | Steuerabzug von 18 %

CHF 9'484
Nettoinvestition

Einsparung von CHF 1'151 pro Jahr

... wenn Sie 1'532 kWh Ihres selbst produzierten Stroms verbrauchen und den Überschuss von 3'309 kWh an Ihren Stromversorger verkaufen.

Die Gesamtkosten Ihrer Anlage sind zudem steuerlich abziehbar.

2'237 kg

Jährliche Einsparung von 2'237 Kilogramm CO_2

Amortisation in 10 Jahren

Sie können jahrelang von Ihrer Anlage profitieren: die meisten Hersteller garantieren während 25 Jahren für ihre Solarmodule.

Solardach-Rechner auf
www.swissolar.ch
gibt einen guten Überblick zu:

- Ertrag bezogen auf Standort, Grösse, Ausrichtung, Dachneigung, Belegung,…
- Förderung, Kosten, Einsparungen, Amortisation, …

Richtlinien für bewilligungsfreie Anlagen im Kt. Bern ab Juni 2012

Ziel:

-Rechtssicherheit schaffen

-kantonsweit gleiche Kriterien

-einfach und klare Abgrenzung
zwischen bewilligungsfrei
und bewilligunspflichtig

Foto aus Richtlinien Kt. Bern

Bauinventar:

-schützenswert , erhaltenswert und
Baugruppen/Ortsbildschutzperim.

-schützenswert=K-Objekt

-erhaltensert+Baugruppe=K-Objekt

-K-Objekte -> Baubewilligung

Foto aus Richtlinien Kt. Bern

Baubewilligungsfreie Anlagen

Foto aus Richtlinien Kt. Bern

Foto aus Richtlinien Kt. Bern

Foto aus Richtlinien Kt. Bern

Foto aus Richtlinien Kt. Bern

Baubewilligungspflichtige Anlagen

Foto aus Richtlinien Kt. Bern

Foto aus Richtlinien Kt. Bern

Foto aus Richtlinien Kt. Bern

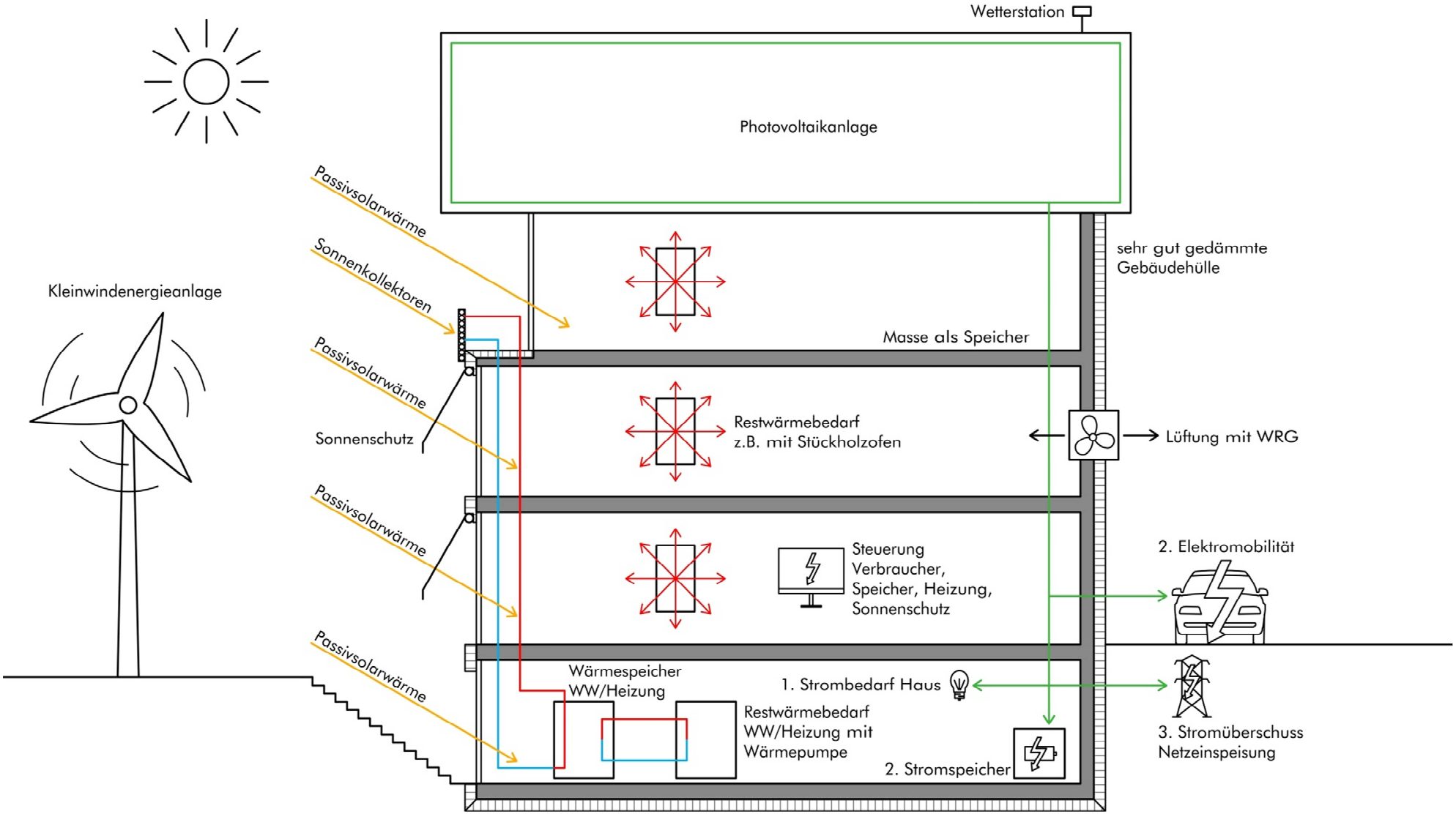
Foto aus Richtlinien Kt. Bern

Schritte zur Realisierung einer Solaranlage

- Vorabklärung: Eignung des Gebäudes / des Dachs (Dachfläche, Besonnung, Ausrichtung, Zustand Heizung und Dach, etc.).

  Entscheid nur PV-Anlage oder auch Warmwasserkollektoren für WW/Heizung.
- Grobe Berechnung der Anlage (Solardach-Rechner, Energieberatungsstelle, etc.)
- Kontaktaufnahme mit Baubehörde und abklären ob es eine Baubewilligung braucht.
- Finanzierung, Förderung, Steuerabzüge klären.
- Offerten einholen
- Eventuell Baugesuch einreichen.
- Bewilligungsantrag beim lokalen Netzbetreiber (Netzleistungsfähigkeit)
- Anmeldung KEV und Gesuch ESTI bei Anlagen > 10kWp
- Detailplanung je nach Projekt durch Genossenschaft, Investor, Installationsunternehmen, spez. Planer, Architekt, etc.
- Anlage realisieren

Energiequellen und Verbraucher in einem Plusenergiegebäude



Was braucht es für ein PEG:

- Gute bis sehr gute Gebäudehülle (GEAK-Klasse A o. B)
- Kompaktes Gebäudevolumen
- Solare Wärmegewinne (Fenster g. Süden, guter g-Wert)
- Effiziente Gebäudetechnik, idealerweise Wärmepumpe
- PV-Anlage

- Energiebewusste Bewohner
- Intelligente Steuerung

SP 16 / PEB-D 16

SP 17 / PEB-D 17

PEB-SP 16

Batteriespeicherung

- Eigenstrommaximierung
- Unabhängigkeit bis zu Autarkie
- Notstromversorgung
- Sehr dynamischer Markt

PlusEenergieBau Stand Heute:

- ✓ PV-Anlagen integriert im Gebäude
- ✓ Gebäudeheizung (Wärmepumpe)
- ✓ Steuerungen
- ✓ Speicherungen
- ✓ Wirtschaftlichkeit (PV, Heizung, Steuerung)
- ✓ Mobilität (Elektroauto, Velo, Bus, Zug, etc.)

Was fehlt:

- Fachleute mit Erfahrung für die Umsetzung (Architekten/Energieberater/Ingenieure)

Was es braucht:

- Bauherrn die Fordern und hartnäckig bleiben!

Besten Dank für die Aufmerksamkeit!