

Der Technologiewandel mit Solaranlagen im Kanton Bern

1. Die Möglichkeiten
2. Der Weg
3. Die Kosten



Energieberatung kostenlos
031 370 14 44
info@energieberatungbern.ch



RKBM – 2022

Unser Team



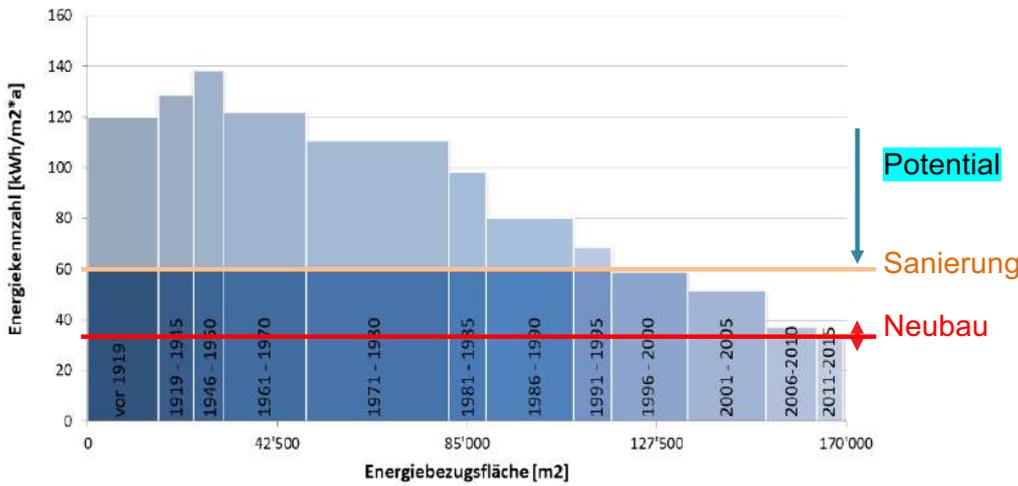
- ▶ Leitung
- ▶ Fokus Gebäudetechnik
- ▶ Fokus Gebäudehülle



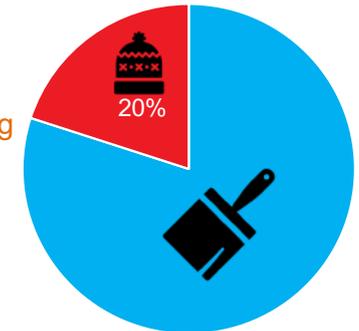
1. Die Möglichkeiten – Gebäude RICHTIG sanieren!

Gebäude Schweiz
 - Energiebedarf 40% der CH
 - älter als 30 Jahre: 2/3
 - Absenkpfad 1.3% davon
 80% nur hübsch gemacht

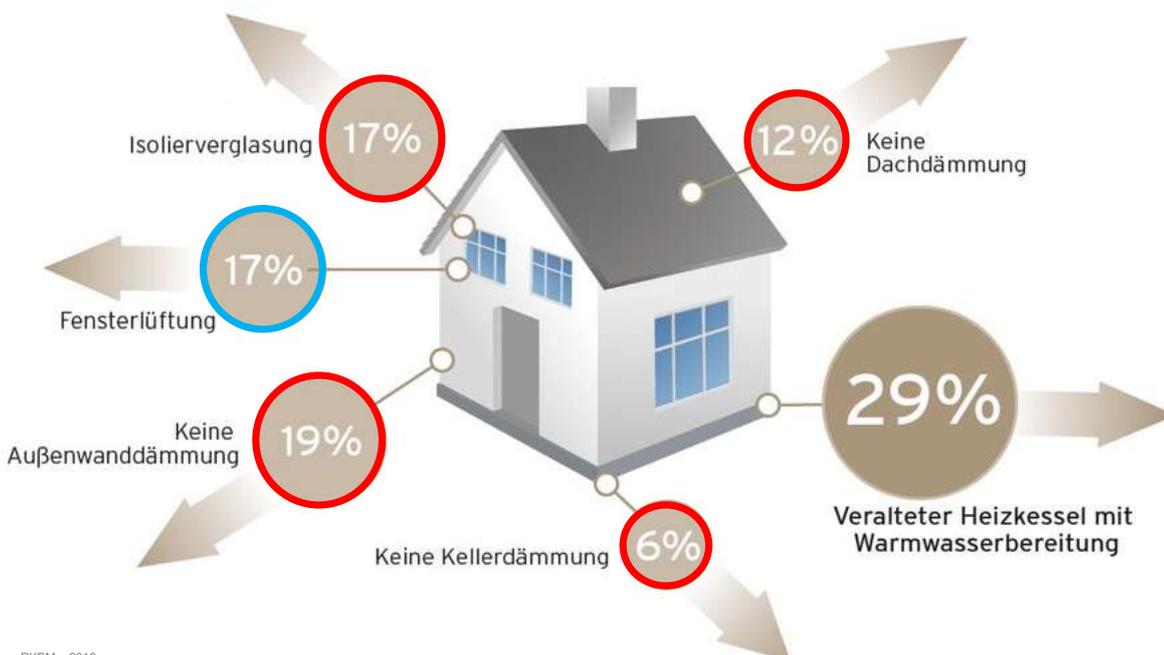
Wärmebedarf Heizen je Bauperiode nach Energiekennzahl und Energiebezugsfläche (inkl. Effizienzpotenzial)



→ wärmedämmen, nicht NUR malen!



WO geht die Energie in Wohngebäuden hin? Beispiel mit Baujahr 1980



Gebäude – dämmen, nicht NUR malen!

www.daemmen-nicht-nur-malen.ch



Ergebnisse



Vorteile einer Wärmedämmung

- ✓ **Höherer Komfort**
Die Wärmedämmung führt zu höheren Wandoberflächentemperaturen im Winter und tieferen im Sommer
- ✓ **Substanzerhaltung**
Dämmung schützt die Bauphase vor Witterungseinflüssen
- ✓ **Beitrag zum Umweltschutz**
18'550 kWh Energieeinsparung pro Jahr



Dämmung bringt Komfort und verhindert Schimmelbildung!

20°C

14°C

17°C

Entstehung von Zugluft

Außenwand

Gefahr von Feuchtigkeit und Schimmel!



20°C

20°C

20°C

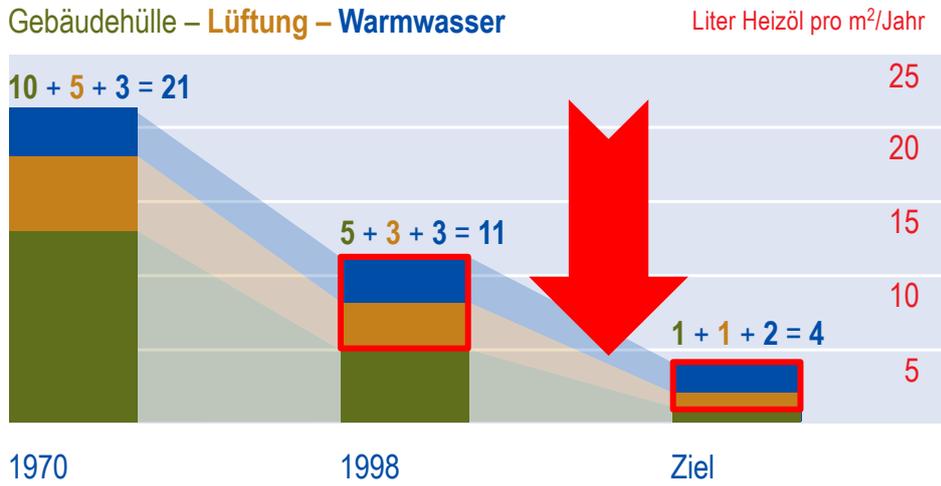
gleichmäßiges Raumklima

Dämmung

Außenwand

erneuerbar - das Gebäude-Potential

Die gute **Gebäudehülle** ist Vorschrift,
die effiziente **Haus-technik** der Schlüssel zur Effizienz



2. Der Weg: Beratung, Planung



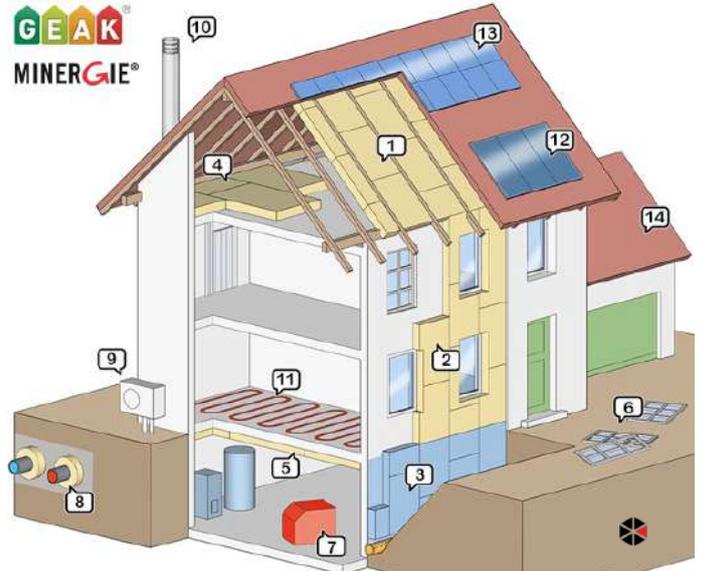
Wo sollen wir anfangen?

€ **Kosten** / Wirtschaftlichkeit! → zuerst Planen

🕒 **Zeit** → einmal richtig statt immer wieder

🏠 **80/20-Regel** → effiziente Bauteile, DANN Technik

§ **Gesetzgebung** → Anforderung
→ Förderung!



9 RKBM – 2019

Förderbeiträge BE Gebäudesanierung

GEAK Plus

EFH: 1'000.- CHF

MFH: 1'500.- CHF

Sanierung von Gebäuden

Förderbeitrag		EFH	MFH
2 Effizienzklassen	CHF/m ² EBF	80.-	60.-
3 Effizienzklassen	CHF/m ² EBF	110.-	80.-
4 Effizienzklassen	CHF/m ² EBF	130.-	90.-
5 Effizienzklassen	CHF/m ² EBF	150.-	100.-
6 Effizienzklassen	CHF/m ² EBF	160.-	110.-

Förderprogramm Energie (be.ch)

www.energiefranken.ch

10 RKBM – 2019

Beratung

- 5 GEAK[®] Plus (Gebäudeenergieausweis der Kantone)
- 6 Grobanalyse für komplexe Gebäude
- 7 Betriebsoptimierung für Nicht-Wohngebäude
- 8 Machbarkeitsstudie
- 9 Zertifizierung nach SNBS

Gebäude

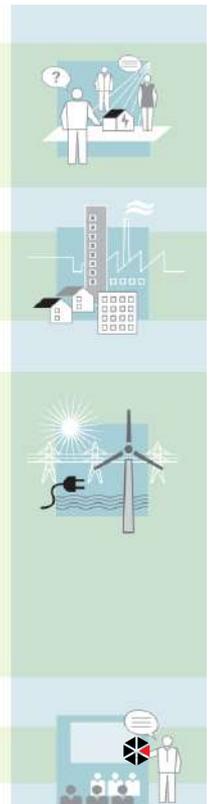
- 10 Energieeffiziente Gebäude: Neubauten / Ersatzneubauten
- 11 Sanierungen von Gebäuden über GEAK[®]-Klassen
- 12 Sanierungen von Gebäuden über Minergie und Plusenergie

Anlagen

- 13 Ersatz von Elektroheizungen durch Wärmepumpen
- 14 Ersatz von Elektroheizungen durch Holzheizung oder Wärmenetz
- 15 Ersatz von Öl- oder Gasheizungen durch Wärmepumpen
- 16 Ersatz von Öl- oder Gasheizungen durch Holzheizung oder Wärmenetz
- 17 Ersatz von Holzheizungen durch Holzheizungen
- 18 Thermische Solaranlagen
- 19 Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung bei Gebäudesanierungen
- 20 Wärmeerzeugung mit Holz / erneuerbarer Energie
- 21 Wärmenetze mit erneuerbarer Energie
- 22 Ladeinfrastruktur Elektromobilität im öffentlichen Verkehr
- 23 Ladeinfrastruktur Elektromobilität bei Unternehmen

Information

- 24 Informationsanlässe und Weiterbildung
- 25 Energieberatung



Förderbeiträge BE Wärmepumpen

→ Ersatz von Ölheizungen oder Gasheizungen durch Wärmepumpe (WP)

Förderbeitrag

Ersatz durch: Wärmepumpe Luft

bestehende Heizung	≤ 50 kW	CHF 6 000.–	
bestehende Heizung	> 50 kW	CHF 3 500.–	+ CHF 50.–/kW

Ersatz durch: Wärmepumpe Erdwärme oder Wasser

bestehende Heizung	≤ 42 kW	CHF 10 000.–	
bestehende Heizung	> 42 – 500 kW	CHF 2 400.–	+ CHF 180.–/kW
bestehende Heizung	> 500 kW	CHF 42 400.–	+ CHF 100.–/kW

Zusatzbeitrag

Erstinstallation Wärmeverteilsystem	Ersatz reiner Elektroboiler
EBF < 100m ²	CHF 3 000.–
EBF ≥ 100m ²	CHF 6 000.–
	CHF 500.– pro Boiler

► Ersatz Öl / Gasheizungen stärker gefördert da mehr CO₂-Einsparung als bei Elektroheizungen

Förderprogramm
Kanton Bern
Erneuerbare Energien
und Energieeffizienz

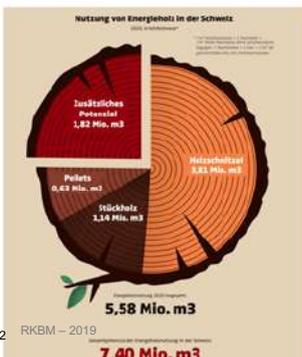
Leitfaden

... und jetzt die Wärmeerzeugung! **Mit Holzenergie?**

Energieholz Potential Schweiz

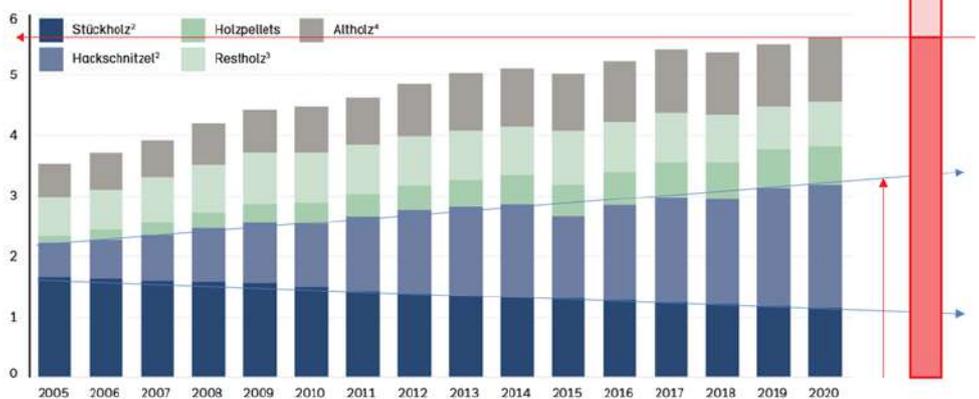
Potential +33% / +1.8 Mio. m³
entspricht ca. 310 MW
(bei 1'500 kWh/m³, 8'760 h/a)

Wärmeenergie CH von 12 auf 16%



7.4 ←

Grafik 14.4: Energieholzverbrauch nach Brennstoffsorrtiment 2005–2020, witterungsbereinigt¹
in Mio. m³



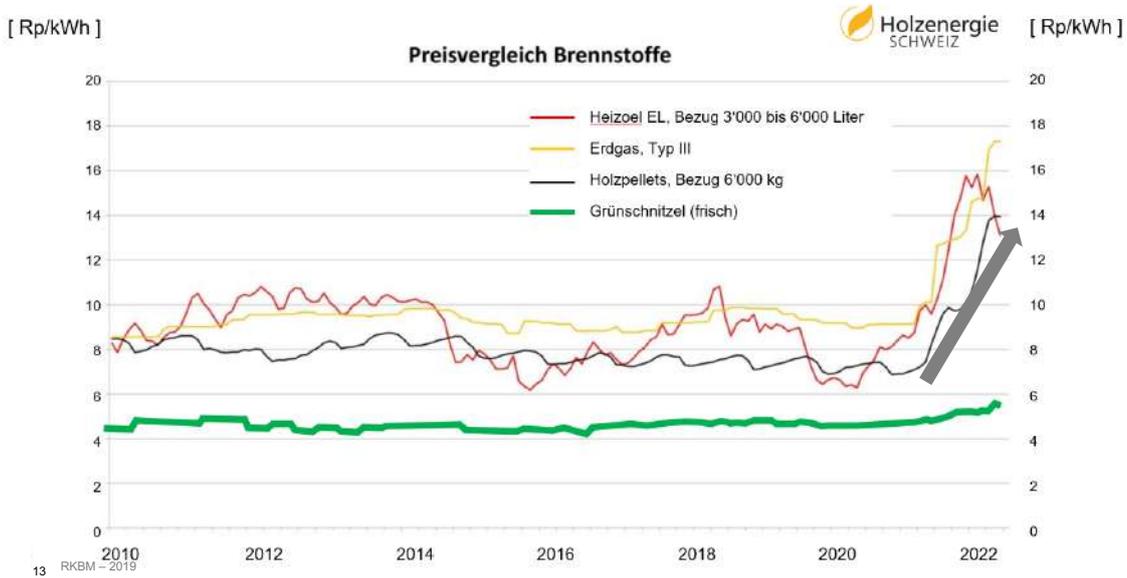
1 Überarbeitung der Daten aufgrund verbesserter Datengrundlage
2 naturbelassen
3 aus Holzverarbeitungsbetrieben
4 Inklusive Altholznutzung in Kehrichtverbrennungsanlagen

Quelle: BFE, Schweizerische Holzenergiestatistik



Holzenergie? Potential und Nachfrage

Energieholz – Preisentwicklung



erneuerbar mit Luft-Wärmepumpe

- ▶ Gebäude wärmedämmen
- ▶ Raumgewinn
- ▶ Ja, es geht auch mit Radiatoren
- ▶ Nachbarschaft einbeziehen



...oder Erdsonde-Wärmepumpe

...und immer kombiniert mit Photovoltaik



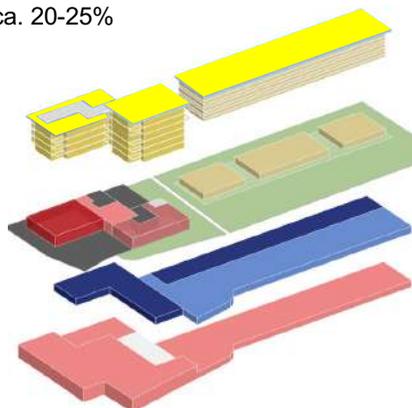
Beispiel Solar-Gebäude 1/2

in der Jahresbilanz vollständige Abdeckung des Energiebedarfes über die Photovoltaik bis 6 Stockwerke alleine auf dem Dach,

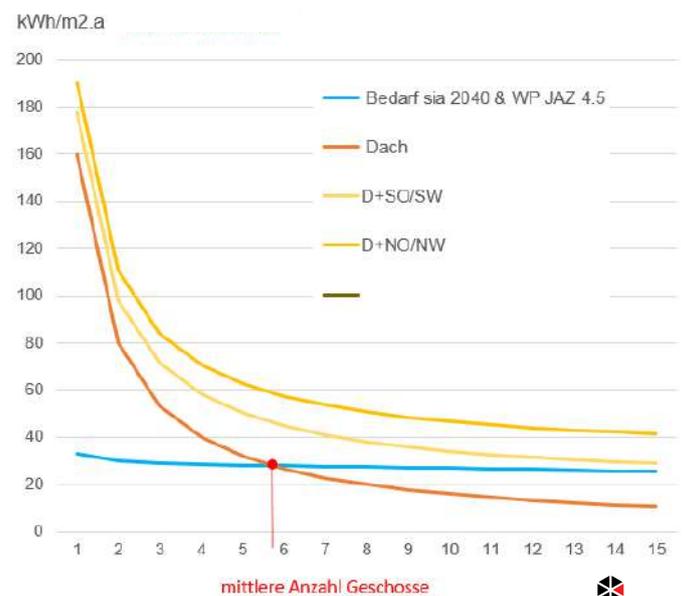
WENN

- a) die Verbrauchswerte nach sia 2040 eingehalten werden
- b) die Spezialnutzungen ausgeschlossen sind

Autarkiegrad bei ca. 20-25%

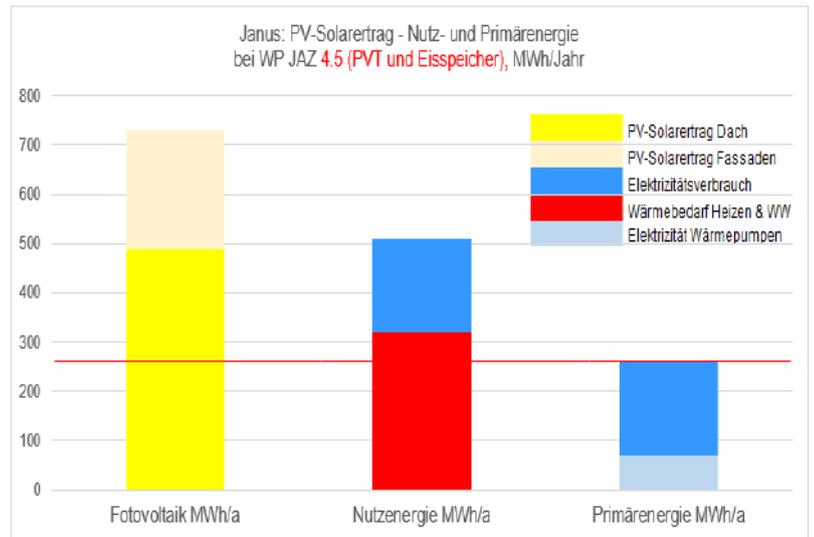


Strombedarf Wohnen nach sia 2040 und WP-JAZ 4.5 und PV-Produktion nach Anzahl Stockwerken



Beispiel Solar-Gebäude 2/2

60% der nutzbaren Dachfläche mit PV ausrüsten reicht für Wärmeabdeckung mit Grundwasser-Wärmepumpe

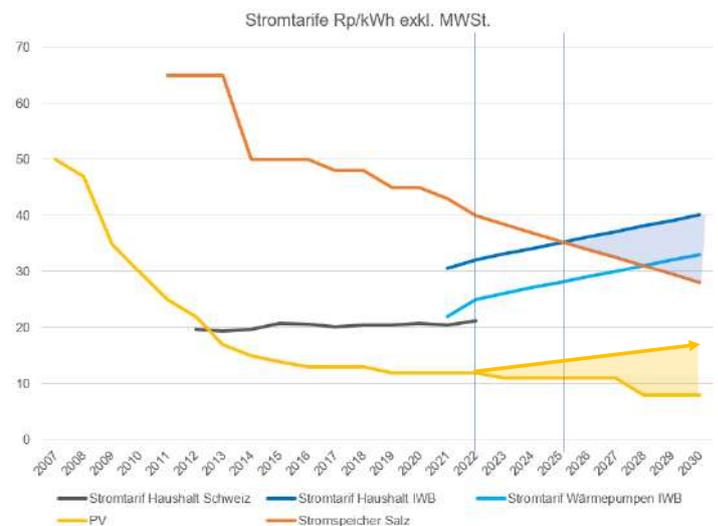


3. Die Kosten Solarstrom, Stromtarife und Batteriespeicher – ein Beispiel

Modellbetrachtung mögliche Stromtarifentwicklung und Einsatz Salz Batterien.

Auslegung EQ von 55%

1. Die **PV-Stromgestehungskosten** sind massiv gesunken, sind bei der aktuellen hohen Nachfrage wieder am steigen
2. im aktuellen Betrachtungsjahr die **«Stromgestehungskosten» der Batterie** bei rund 40 Rp./kWh und liegen damit deutlich über dem aktuellen **Bezugstarif** von 33 Rp./kWh



Photovoltaik

NUR hier Baubewilligung notwendig →

Richtlinien «Baubewilligungsfreie Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien



Geneigte Dächer, aufgeständerte Lösung

... aufgeständerte Solaranlagen auf geneigten Dächern, die die Dachfläche im rechten Winkel um mehr als 20 cm überragen, sind baubewilligungspflichtig. Diese Anordnung soll nur in Ausnahmefällen angewendet werden, denn der Mehrertrag ist sehr bescheiden.



Beispiel: D-EFH 1959, Oelkessel defekt

- **Energiebezugsfläche:** 220 m²
- **Ursprüngliches Heizsystem:** Ölheizung
- **Ursprünglicher Energiebedarf:** 3'500 – 4'000 Liter pro Jahr
- **Neues Heizsystem:** Luft-Wasser-Wärmepumpe in Kombination mit Solarwärme- und Photovoltaik-Anlage
- **Investitionssumme:** rund 86'000 CHF [darin enthalten sind Frischwasserbereitung, alle wasserführenden Speicherelemente, die Solarthermieanlage und die Luft-Wasser-Wärmepumpe]
- **Grösse der Dachanlage:** 4 Vakuum-Röhrenkollektoren mit insgesamt 4m² Absorberfläche
- **Fördergelder Kanton Bern:** 10'000 CHF für die Wärmepumpe, Gesuch für 3'000 CHF für die Solarthermie-Anlage eingereicht

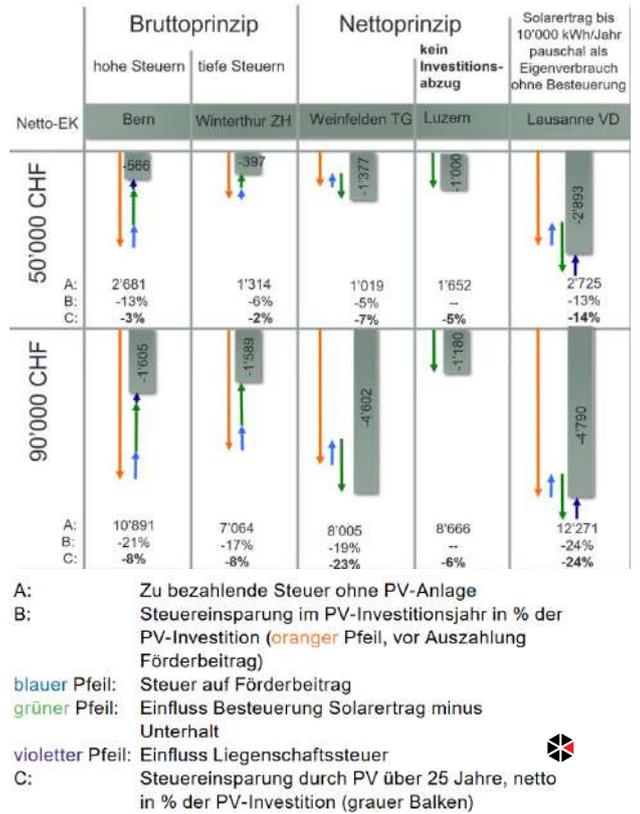


Photovoltaik - Steuerentlastung

Die **Errichtung und der Betrieb** von Solaranlagen haben vielfältige steuerliche Aspekte. Es gelten unterschiedliche Regeln je nach Kanton sowie bei der Bundessteuer. Einheitlich ist, dass **Privatpersonen in allen Kantonen die Investition in die Solaranlage auf bestehenden Bauten als Liegenschaftsunterhalt in der Steuererklärung abziehen können** – gleich wie andere energetische Sanierungsmassnahmen. Diese Investitionen können auf maximal drei Steuerjahre verteilt werden.

Beispiel: Steuerentlastung durch 7 kWp PV-Anlage:
Die Abbildung illustriert, dass der Steuerabzug einer **PV-Investition von CHF 20'000.-** für einkommensstarke Haushalte weit attraktiver ist.

Im Kanton Luzern, in dem die PV-Investition nicht abgezogen werden kann, ist die Steuereinsparung dank Nettoprinzip bei mittlerem Einkommen ähnlich hoch wie im Kanton Bern mit dem Bruttoprinzip.



Photovoltaik – Hagelschaden?

In der letzten Woche kam es im #Tessin zu grossen Unwettern mit heftigem Hagelschlag. 🌩️🌧️

Die Schäden an den betroffenen Gebäuden sind beträchtlich ... Einzig erfreulich ist, dass unsere Solarmodule an Gebäuden vor Ort die **Unwetter unbeschadet überstanden** haben - lediglich ein Blindmodul konnte dem Hagelschlag nicht standhalten.

Solche Wetterbedingungen untermauern die hohen Qualitätsansprüche an uns und unsere Module mit **#Hagelwiderstandsklasse 5**.





NEWS ANGEBOT AUS DER PRAXIS RATGEBER ÜBER UNS KONTAKT



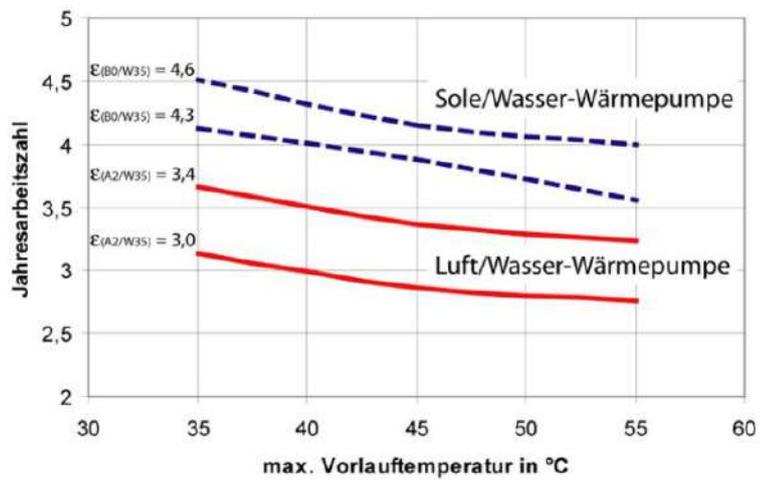
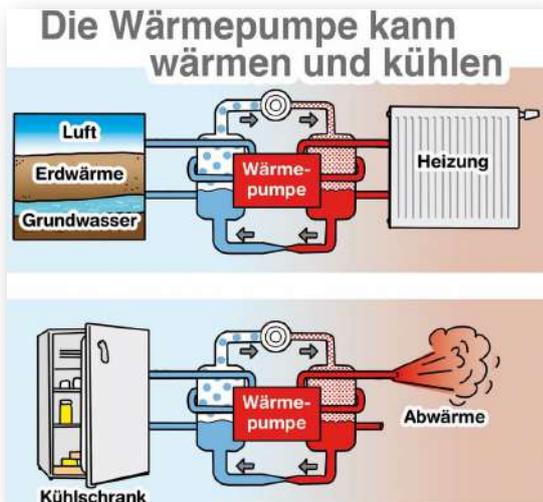
Energieberatung für Private

Energie ist wertvoll. Ohne Energie steht unser Alltag still. Deshalb ist es sinnvoll, Energie zielgerichtet und nachhaltig einzusetzen. Gerade in privaten Haushalten und Gebäuden gibt es oft ein beträchtliches Einsparpotenzial.

- Für Private
- Für KMU
- Für Gemeinden
- Vollzugshilfe beim Energienachweis



Wärme, erneuerbar Effizienz (JAZ)



Aufbau und Bedeutung der KEnG

Einzelanforderung (MuKEn)

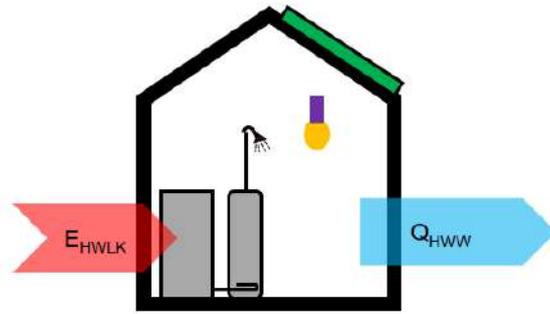
Gebäudehülle
minimale Dämmung
SIA 380/1

Wärmeerzeugung inkl. Klima
Gewichteter Energiebedarf
35 kWh/m²a (EFH)

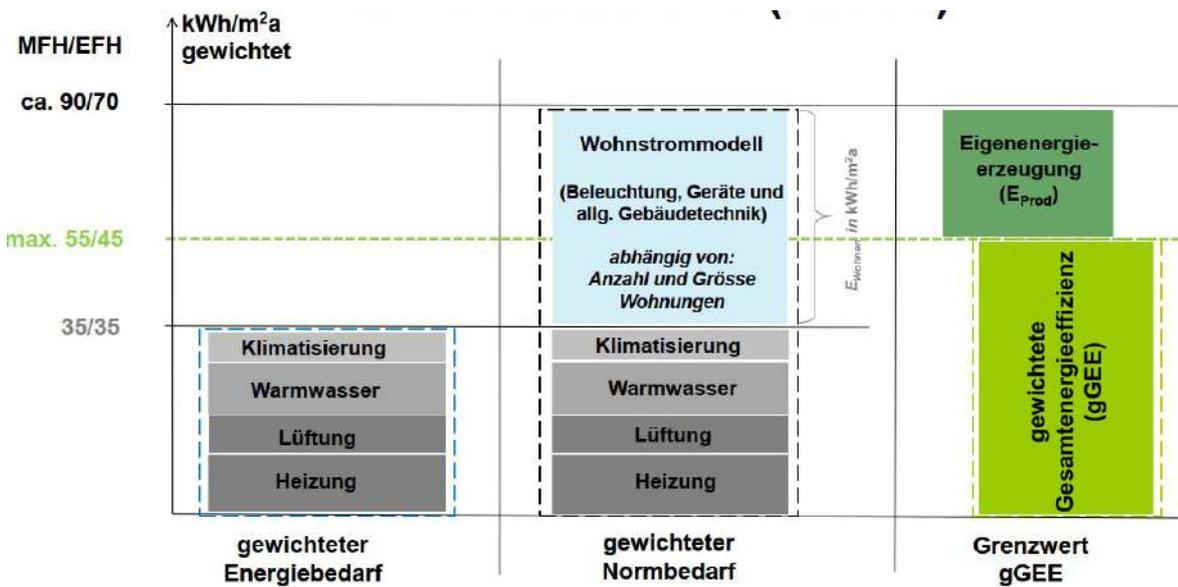
Eigenstromerzeugung
z.B. Photovoltaik
10 W/m² Energiebezugsfläche

Gewichtete Gesamtenergieeffizienz

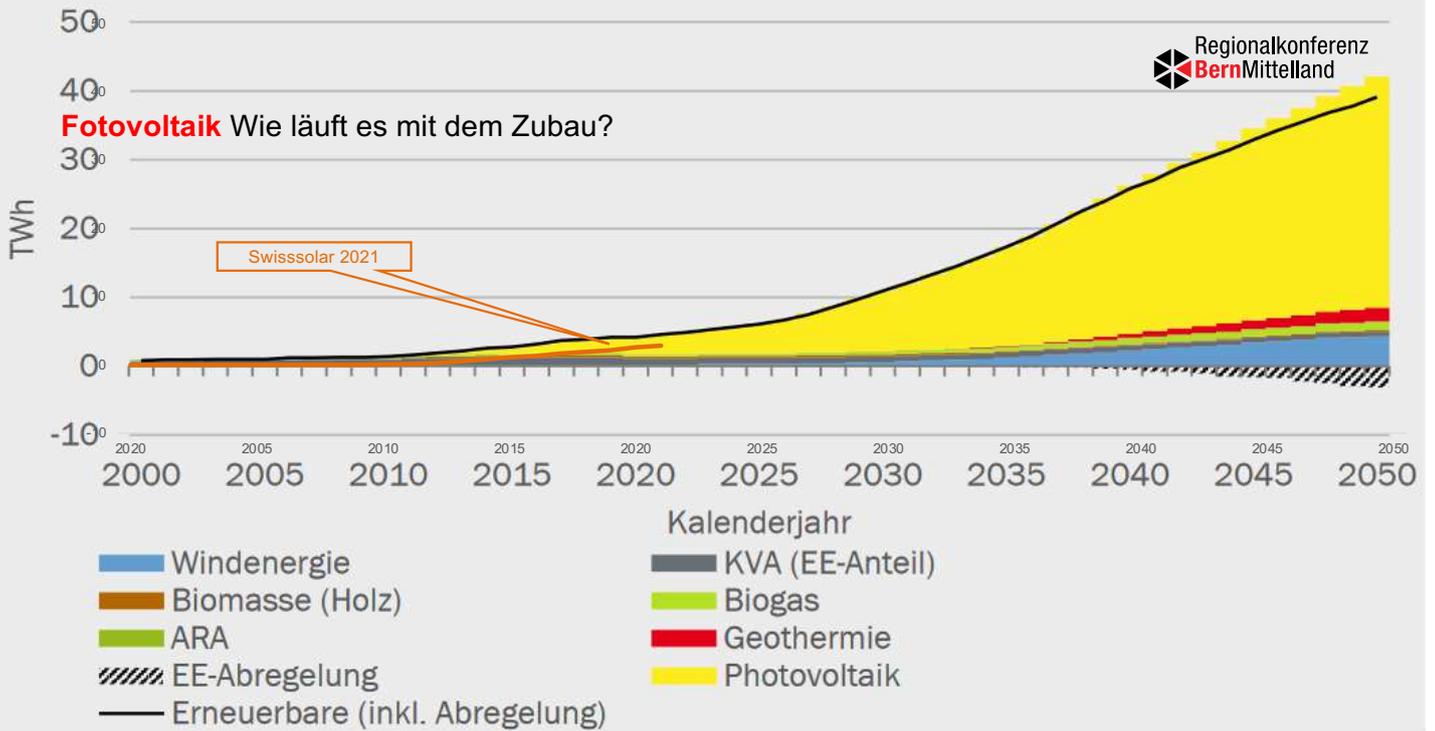
Bedarf Gebäudehülle + Wärmeerzeugung
+ Strombedarf – Eigenenergieerzeugung



KEnG 2023 - Bilanzierung / Beurteilung Wohnbauten (Gebäudetyp I und II)



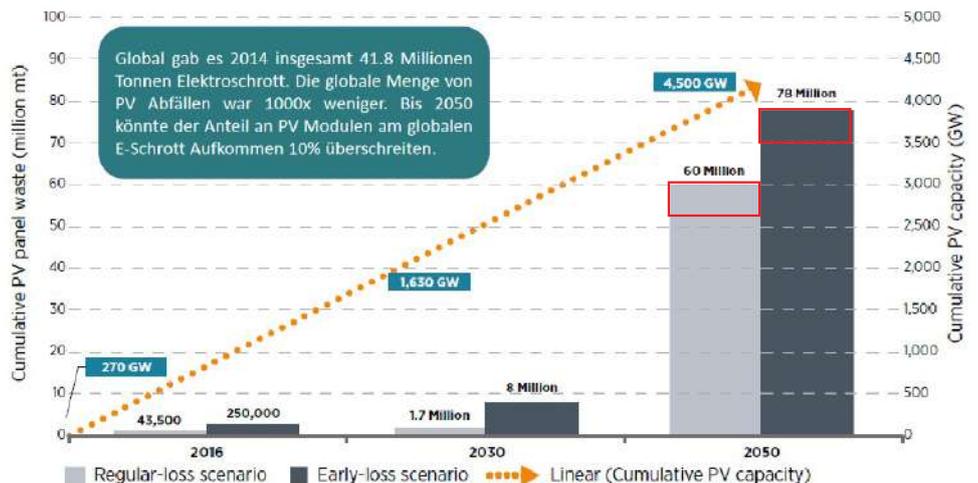
Fotovoltaik Wie läuft es mit dem Zubau?



© Prognos AG/TEP Energy GmbH/INFRAS AG 2020

Fotovoltaik

PV-Anteil am Elektroschrott weltweit
heute ca. 0.1%
bis 2050 ca. 10 %

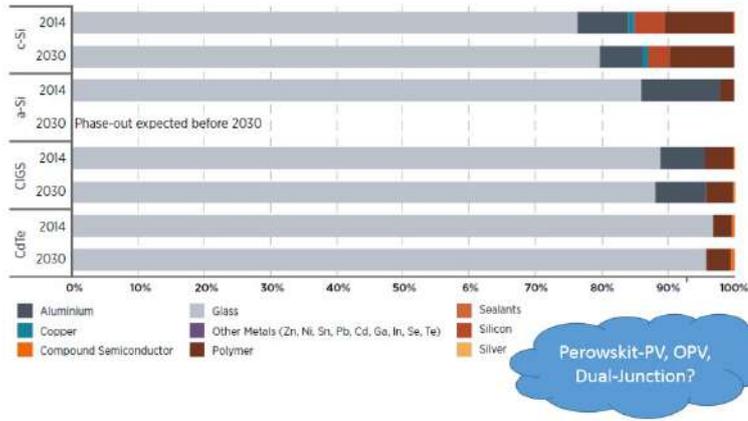


Andreas Wade (Co-Operating Agent, IEA-PVPS Task 12)

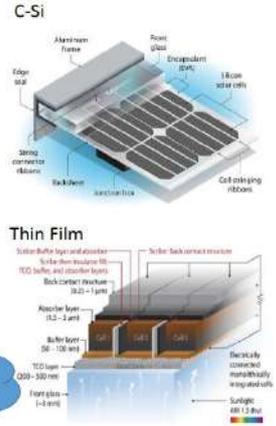
Fotovoltaik Modulzusammensetzung Technologietrends

Schadstoffe?

Solarzellen sind **nicht giftig und kein Sondermüll**. Sie enthalten aber - vergleichbar mit anderen Elektrogeräten - Stoffe, die nicht in die Umwelt gelangen sollten. Dabei geht es vor allem um einen geringen Anteil an **Blei**, das in elektrischen Kontakten verbaut ist. In manchen Solarzellen sind auch Spuren von **Cadmium** enthalten. Während des Betriebs sind diese Stoffe fest gebunden und werden nicht ausgewaschen; es ist aber wichtig, dass sie ordnungsgemäß entsorgt werden.



Andreas Wade (Co-Operating Agent, IEA-PVPS Task 12)



Batteriespeicher – Auslegung

Konzept «dezentral»

bei 4 Baufeldern je 3 Racks à 3 Batterien x 41 kWh Speicher und bei 1 Baufeld 4 Racks à 3 Batterien x 41 kWh Speicher

Konzept «zentral»

Speicher 2 MWh
(Nachteil: grosse DC Ausgleichströme)

Rack

- für 3 Batterien
- SB-P/41-10 (41 kWh / 10 kW) oder SB-E/50-10 (50 kWh / 10 kW)
- DC-Link Spannung 550 VDC - 950 VDC
- Höhe: 2200 mm / Breite 1110 mm / Tiefe 1200 mm
- DC-Sicherungen / Verbindung zu DC-Schienen
- Gewicht mit 3 Batterien SB 41 kWh / 10 kW : **1'500 kg**

KEINE speziellen Raumanforderungen,
Abwärme nutzen!



Beispiel: 8 Rack

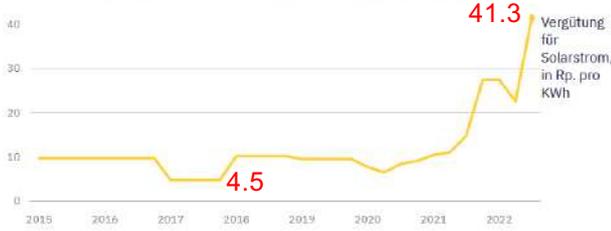


Köniz, erneuerbar – 6.9% der Dächer

Mittel

- ▶ Stadt Bern 3.7%
- ▶ RKBM 5.5%
- ▶ BE 5.2%
- ▶ CH 6.0%
- ▶ Spitze: LU 9.0%
- ▶ Schluss: GE 2.2%

BKW-Solartarife: Erst die Schwankungen, jetzt der Anstieg



31 Grafik: bit; Quelle: VESE, BKW, Daten heruntergeladen

Esmerinde	Anzahl Anlagen	Produktion (GWh/Jahr)	Potential (GWh/Jahr)	Ausschöpfung [%]	
Altwindigen	11	0.23	5.51	4.2%	3.98%
Amst (EE)	12	0.15	12.02	1.2%	1.21%
Bäretwil	28	0.31	5.57	5.6%	4.71%
Belp	127	2.58	51.02	5.1%	4.07%
Bern	478	6.30	436.20	1.4%	3.74%
Büren	26	6.97	16.64	41.9%	5.05%
Bühler	127	1.46	33.63	4.3%	4.26%
Böwil	22	0.27	13.8	2.0%	1.97%
Bremgarten bei Bern	97	1.11	17.03	6.5%	6.50%
Brenschwil	12	0.38	4.51	8.4%	2.23%
Deswil bei Mönchbuchsee	2	0.11	2.56	4.3%	4.26%
Dietikonwil	8	0.21	3.97	5.3%	5.84%
Ferretsbühl	45	1.47	16.3	9.0%	6.26%
Fraubrunnen	167	4.70	49.77	9.4%	9.40%
Frauenkappelen	36	6.52	11.95	54.6%	4.97%
Frisoligen	3	6.48	3.68	175.2%	16.02%
Gersingen	32	0.37	11.79	3.2%	3.46%
Grosholzthalen	92	1.10	26.05	4.2%	4.22%
Guggisberg	25	6.20	25.32	24.5%	1.85%
Gurz	6	0.08	3.99	2.0%	1.95%
Hautligen	4	0.06	3.05	2.0%	1.88%
Helligen	8	6.35	5.35	119.5%	6.97%
Ittigen	20	6.65	5.11	130.3%	6.97%
Rüfen	108	3.38	44.18	7.6%	7.25%
Jägersburg	11	0.23	2.55	9.0%	6.42%
Jegenstorf	154	2.97	34.71	8.6%	6.90%
Kaufdorf	40	6.45	6.8	95.0%	4.71%
Kohlsatz	63	0.90	17.03	5.3%	6.79%
Kiesen	22	0.71	8.1	8.8%	7.25%
Kirchindach	81	1.22	23.43	5.2%	5.07%
Köniz	462	6.58	83.35	7.9%	5.96%
Königsberg	136	2.24	36.18	6.2%	6.74%
Krischerwil	14	6.36	5.36	118.7%	5.91%
Landwil	16	0.50	8.93	5.6%	6.28%
Laupen	49	1.02	19.31	5.3%	3.76%
Lindern	24	6.59	15.03	43.8%	6.91%
Mattstetten	19	0.22	5.25	4.2%	7.25%
Mehrli	102	1.43	10.97	13.0%	2.26%
Miribel	7	0.12	5.21	2.3%	9.36%
Mosswald	56	2.81	30.03	9.4%	7.07%
Mühliberg	97	3.06	34.01	9.0%	4.77%
Münchbuchsee	102	2.15	50.46	4.3%	6.45%
Münchenwiler	20	0.23	5.55	4.1%	6.44%
Münzigen	222	5.58	95.11	5.9%	4.00%
Muri bei Bern	146	2.88	55.64	5.2%	5.54%
Neuenegg	93	1.79	44.68	4.0%	2.75%
Niederhungen	21	0.27	4.78	5.7%	4.43%
Niedermuriem	11	0.22	8.02	2.8%	4.74%
Oberbalm	28	0.54	12.26	4.4%	2.23%
Oberriedersbach	56	1.57	28.99	5.4%	3.81%
Oberthal	15	0.38	8.92	4.3%	6.94%
Opfikon	19	0.27	5.24	5.2%	4.21%
Delémundigen	102	2.15	50.97	4.2%	6.98%
Riggisberg	60	1.12	32.43	3.5%	4.12%
Rüschegg	53	1.50	28.99	5.2%	2.07%
Rüschegg	40	0.42	20.19	2.1%	4.12%
Schwarzenburg	132	2.56	71.67	3.6%	6.91%
Steffen	64	1.17	17.18	6.8%	9.00%
Thun	52	1.06	15.28	7.0%	5.29%
Tälen	37	6.52	17.21	38.0%	6.91%
Uttens, Schönburg	56	1.87	27.88	6.7%	5.67%
Vechnen	168	2.20	38.87	5.7%	5.29%
Wald (EE)	31	6.59	17.29	38.2%	5.30%
Wädlingen	46	1.02	19.2	5.3%	7.37%
Währach	29	2.81	22.27	12.6%	4.16%
Wiggolwil	4	0.08	1.82	4.4%	1.46%
Wiltligen	7	0.07	4.72	1.5%	7.33%
Wohlen bei Bern	241	4.44	80.97	5.5%	7.22%
Worb	63	5.02	65.09	7.7%	6.95%
Zolwil	40	0.56	10.5	5.3%	6.91%
Zollikofen	152	3.58	44.3	8.1%	6.91%