

5'000 MWp Photovoltaik im Kanton Bern statt der 37 MWp auf dem Belpmoos



Urs Muntwyler, Dr. Schüpbach&Muntwyler GmbH, Bern

Solarunternehmer / alt-Grossrat Kanton Bern

Professor emer. für Photovoltaik BFH-TI

Chair Technologie-Zusammenarbeits-Programm „Hybrid-Wasserstoff- und Elektrofahrzeug“ der Internationalen Energie-Agentur IEA 1998-2018

Leiter workpackage 4 – SCCER-future grids - Innosuisse

Inhalt

1. Dieses Referat muss man sich leisten können...
2. Die Schnapps idee im Belpmoos – Hintergründe
3. Potentiale: Energieeffizienz/ Solarenergie und erneuerbare Energien
4. 5'000 MWp im Kanton Bern statt der 37 MWp im Belpmoos – Flächenpotentiale für PV auf Flächen, Dächern und Fassaden
5. Stand der Energiestrategie 2050 und der Energiewende
6. Zusammenfassung

Die Schnapps idee im Belpmoos - Hintergründe

Warum ist die Belper PV Anlage eine Schnapps idee?

Für die umliegenden Gemeinden/ Gewerbebetriebe und Private mit PV - Anlagen ist es eine Schnapps idee, weil:

- Der Belper PV Strom unnötig für die Region ist.
- Alleine die Dächer und Fassaden von Muri und Belp werden mehr Strom produzieren, auch wenn sie nur zu 40% bedeckt sind.
- Der Strom aus der PV - Anlage konkurrenziert den PV - Strom aus Belp und Umgebung und wird die Wirtschaftlichkeit dieser Anlagen weiter senken.
- Die PV - Strombezüger subventionieren die Privatfliegerei des Flughafens («green-washing»).

Warum ist die Belper PV Anlage eine Schnapps idee?

Die PV - Anlage gefährdet den Flugschulbetrieb («go-around Unfälle 2015/ 2017-HB-SRC).

Die BKW hat in den letzten 30 Jahren in Sachen «Photovoltaik» durch eine sehr «wendige» Politik noch viel Luft nach oben.

Wir brauchen nicht 37 MWp sondern 5'000 MWp im Kanton Bern.

Dafür braucht es stabile und attraktive PV Rückspeisetarife, für die der Monopolist BKW von der Politik in die Pflicht genommen werden muss:

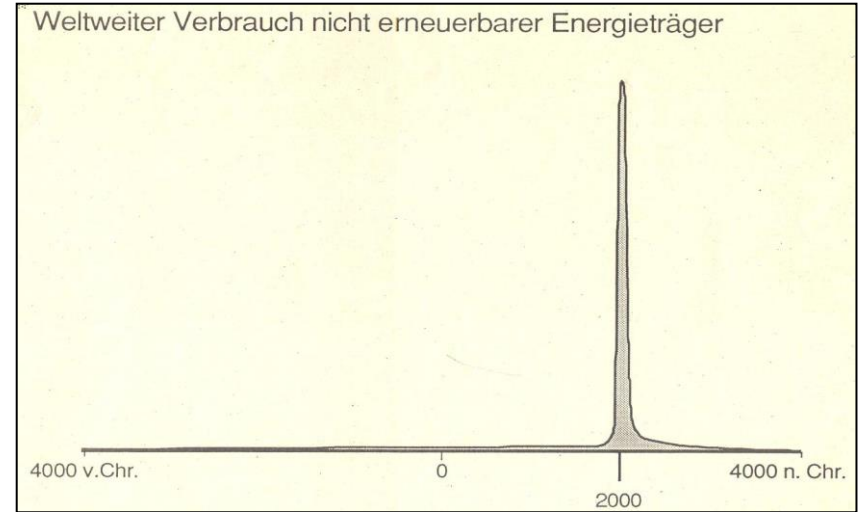
Der BKW Rückspeisetarif von 7,73 Rp/ kWh (Juli 2023) ist abschreckend für Hausbesitzer. – Das EWB bezahlt zur gleichen Zeit 17,6 Wp/ kWh.

**Potentiale:
Energieeffizienz
Solarenergie
und erneuerbare Energien**

Energiewende – weg von fossilen Energien und Uran - Dekarbonisierung:

Dekarbonisierung => weg von Gas und Öl

- Mobilität elektrisch/ Heizen mit WP
- Ausbau Fernwärme (Biomasse/ Solar etc.)
- Rückbau Gasnetz angehen
- Rahmenabkomme mit EU machen
- 40-70-jährigen Investitionsstop beenden
- Massive Investitionen in Erneuerbar
- CH Photovoltaik (45 TWh) + Wind (4TWh)
- Ausbau Speicher Wasserkraft (regional)
+bidirektionale E-Mobile (lokal)
- Energieeffizienz-Potentiale ausreizen
- Strom von Bandenergie-Konzept (AKW)
auf fluktuierende erneuerbare Energien –
smart grid!
- **Sparen der Energieimporte von über 10
Mia sFr. / Jahr.**



Subventionen fossile
Energien 2013: 550 Mia
US\$ (IEA)
Subventionen erneuerbare
Energien 2013: 120Mia

Positiv: Klimaherausforderung inbegriffen

Energiestrategie 2050: Das Menü ist „Photovoltaik“ - der Rest ist Beilage!

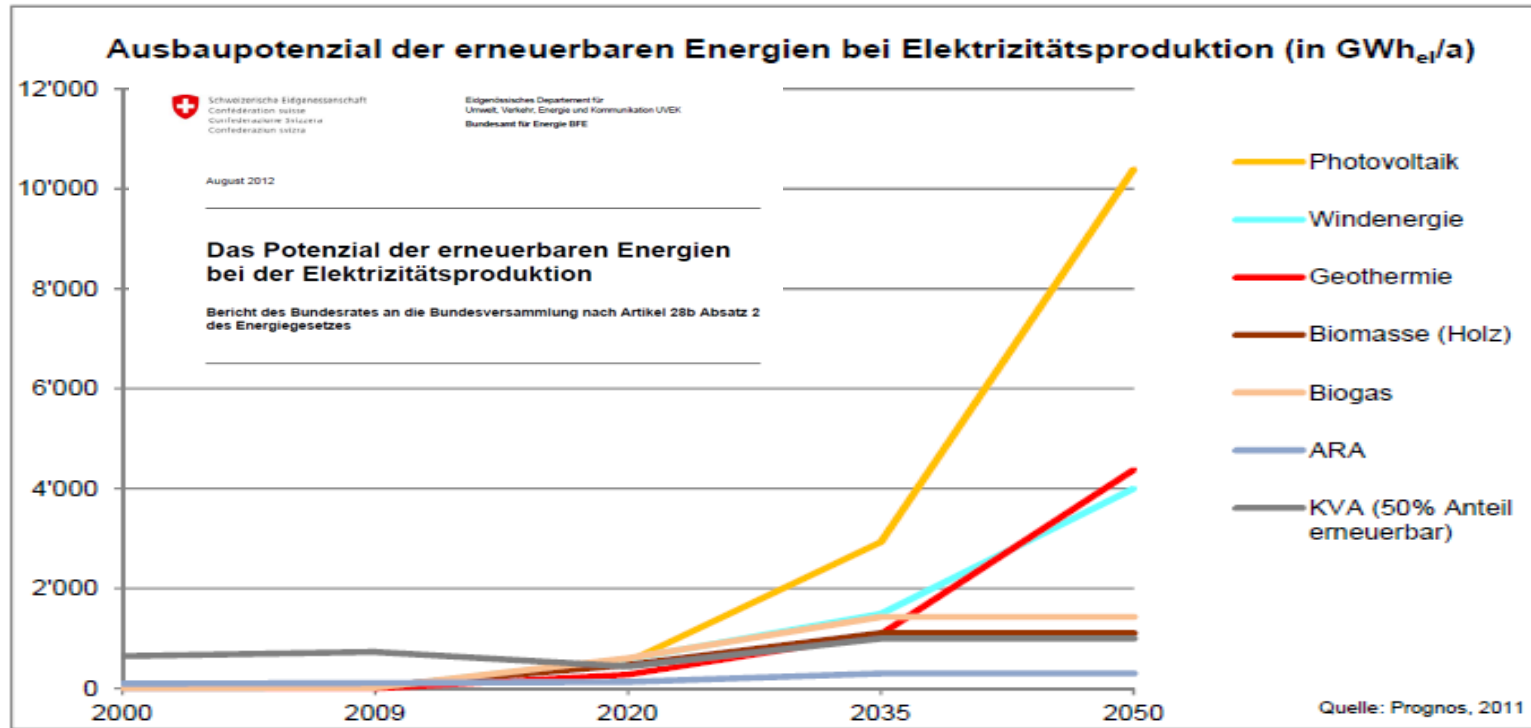
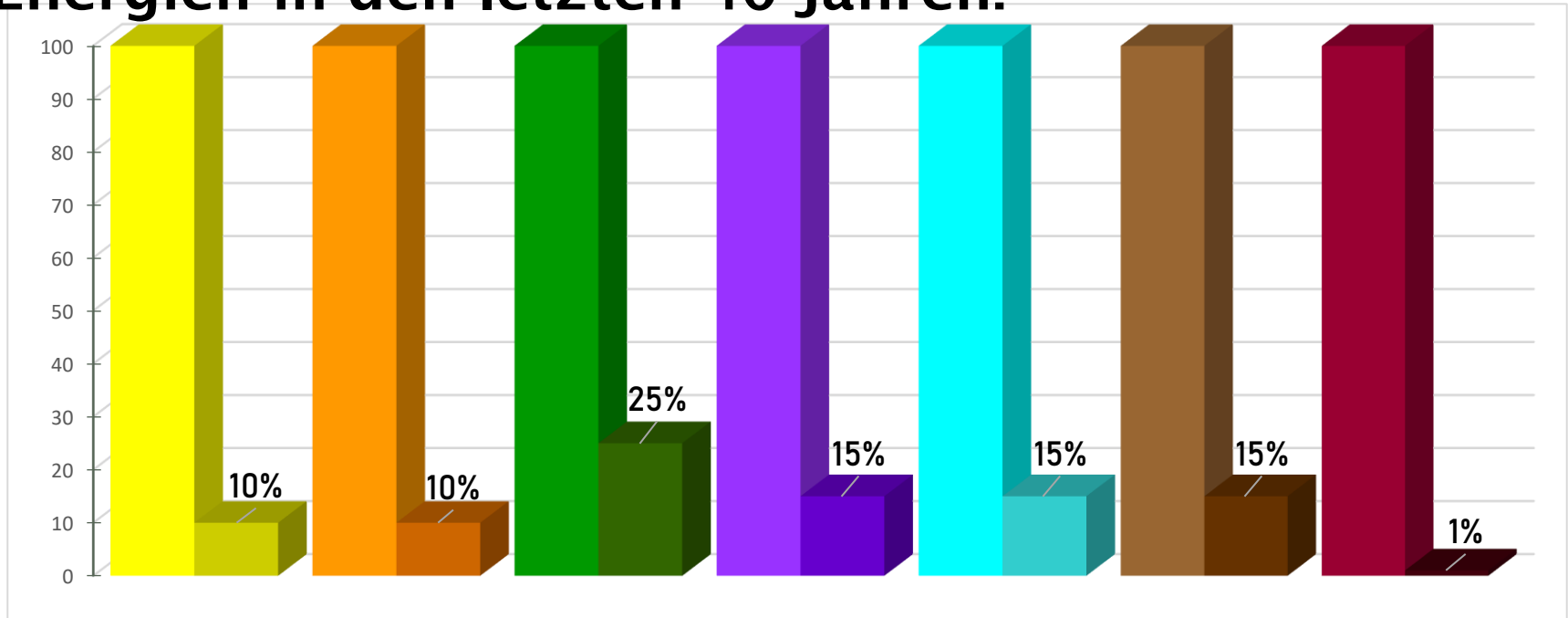


Abb. 3: Ausbaupotenzial der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion nach Technologie⁹

Geothermie ist schwierig – also null und **plus** 4 GWp PV!
12 TWh PV heisst – 1,5 kWp PV und 8 - 10m² Fläche pro Person –
das kostet nur 2-4'000.– pro Person!

Massive Reduktion des Energieverbrauchs durch neue Technologien und Strom aus erneuerbaren Energien in den letzten 40 Jahren!



Glühbirne
Energie-
spar-
leuchte -
LED
Leuchte

Elektro-
Heizung
(AKW) -
Wärme-
pumpe
(SWW*)

Benzin-
auto -
Elektro-
auto
(SWW*)

Haus
1975** -
MuKen**
* Haus
2014

Kühl-
schrank
(Absorber
- Komp-
ressor)

TV (Röhre
- OLED)

Plushaus -
Haus von
1975 **

* Strom aus Sonne (PV)/ Wasserkraft/ oder Windenergie

** Haus von 1975 - Energieverbrauch >200 kWh/m²

*** MuKen: Energiestandard für neue Häuser 2014: 30 kWh/m²

Mein Plushaus – PV on my home:

Verbraucher	Verbrauchsgrösse	Spez. Verbrauch	Energie
Heizbedarf	100 m ²	16 kWh/ m ²	1'600 kWh
Warmwasser	...x50 l/ Pers	200 l/ 43°K 3	1'250 kWh
Strombedarf	Haushalt	4x1'000 kWh	4'000 kWh
Auto	12'000 km/J	15kWh/100 km	1'800 kWh
Total			8'650 kWh
Dachfläche			50m ²
Leistung/ Preis			10 kWp/ 25'000.--
CO ₂ Ersparnis			

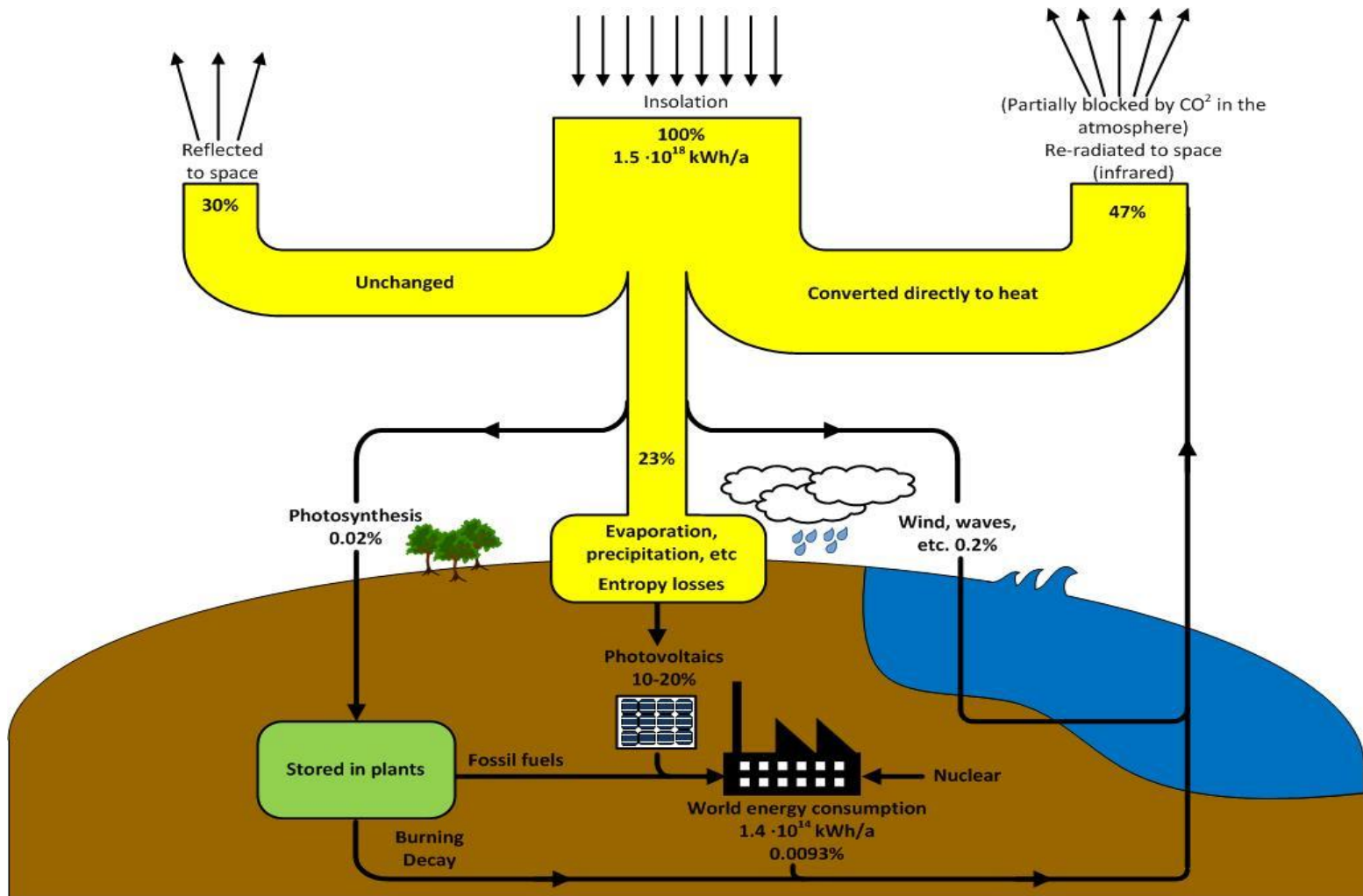
Berechnung PV Anlage: → Haus analysieren: www.sonnendach.ch

→ Website Swissolar: www.solardach.ch/

Faustformel Leistung: Jahresverbrauch/ 1'000 h → Leistung PV-Anlage!

Fläche: Total kWh/ 360 kWh x 1,6 m² (8'650 kWh/ 360 kWh x 1,6m²= 40m²)

Bilanz: Energie von der Sonne auf die Erde



Die Effekte auf die Erde sind sehr unterschiedlich, daher lohnt es sich, zu schauen, wo die Wirkung am Besten ist.

PV 10'000-mal besser..... in 40 Jahren

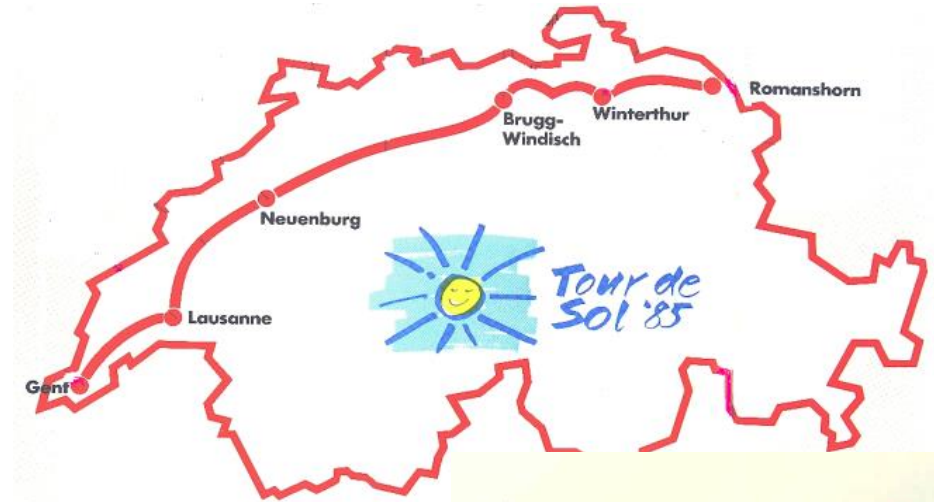


Erstes Pilot- and Demonstrations Programm für PV in der Schweiz bei Hasler AG Bern späte 70-er Jahre bis 1984.

Verbesserungen seither: Energierücklaufzeit Si-c PV Module >30! Material rezyklierbar zu 90-95!
Preisrückgang -500/ Effizienz verdoppelt/ Modules sind 10-mal grösser → PV Module sind >10'000-mal besser als vor 40 Jahren! **Markt 75-2023: 7 Millionen Mal grösser!**

Tour de Sol 85 – PR Tour für Solarenergie

Das erste Solarmobil-Rennen der Welt mit 58 Teilnehmern in 2 Kategorien < 6m² (max. 480 Wp)



Tour de Sol Fahrzeuge laden ihre Fahrzeuge mit Solarzellen auf Fahrzeugen (1985), 1986 mit mobilen Solartankstellen (links). Bereits 1987 laden auch mit netzgekoppelten PV Anlagen möglich.

Flächenpotential Tisso Arena Biel

- Studien rätseln über die Dachflächen-Potential (ZHAW/ EPFL etc.).
- Die Forscher ohne Praxiserfahrung in der Planung von PV Anlagen.
- PV Planung ist «Häuserkampf»...
- Je nach Ausführung und Technologie ist das Dachpotential sehr unterschiedlich:



Bau der Anlage Ost-West
2015 – 3,5 Mio sFr.

1993: PV Anlage Süd – Leistung ca. 500 kWp – Kosten 5-7 Mio sFr.

2012: PV Anlage Süd – Leistung 900 kWp – Kosten 4 Mio sFr.

2015: PV Anlage Ost-West – Leistung 2,1 MiWp – Kosten 3,5 Mio sFr.

2020: PV Anlage Ost-West – Leistung 3 MWp – Kosten 3 Mio sFr.

Fazit: Gleiches Dach – Ertrag 6-mal grösser – 12-mal günstiger!

Trick: Modul 21,3% Wirkungsgrad statt 11,6% - Ost-West-Ausrichtung!

**5'000 MWp im Kanton Bern
statt 37 MWp auf dem
Belpmoos**

PV Potentiale auf den Dächern der Schweiz

- ▶ Die Schweiz produziert aktuell etwa 60 TWh Strom (knapp 40 TWh Wasserkraft/ 20 TWh AKW/ 10% Rest)
Für den Ersatz der AKWs braucht es also 20 TWh Strom (Energiestrategie 2050).

Für die Dekarbonisierung (Autos/ Öl- und Gasheizungen) braucht es nochmals 20 TWh Strom.

→ Wir brauchen also mehr als 40 TWh Strom wollen wir nicht zusätzlich Strom importieren.

Das wird primär PV sein:

- ▶ Es braucht ca. 40-50 GWp (40'-50'000 MWp PV Leistung) – Investitionen 50-100 Milliarden sFr.
- ▶ Pro Person sind das 5 kWp oder 5'000 MWp im Kanton Bern.
- ▶ Das produziert 40-50 TWh Strom und ist rentabel.

PV Flächenpotentiale Schweiz (BFE)



Dächer: 49/23 TWh



Fassaden: 17/8 TWh



Infrastruktur/ Strassen:
35/10 TWh



Freiflächen: 16/3,3 TWh
Gesamt: 117/ 44,3 TWh

Potential Dächer – weitaus genügend

- ▶ Ende 2022 sind 6,5% des Stromes in der Schweiz durch PV produziert – diese Leistung ist primär auf Gebäuden installiert.
- ▶ Dafür wurden 6,7% der Dachflächen belegt.
- ▶ Im 2023 werden ca. 1,5 GWp also 1,5TWh zusätzlich installiert – PV - Produktion ca. 9%.
- ▶ Ende 2024 werden es gegen 12% sein – das steigt dann jährlich um 3% (2 GWp/ Jahr).
- ▶ Für 45 TWh PV Strom müssen wir etwa 45% der Dachflächen bedecken. Dazu kommen noch Fassaden-, Infrastruktur-Anlagen wie Parkplätze, Autobahnüberdachungen, Lärmschutzwände etc.
- ▶ → Die Dachflächen reichen also bei weitem!
- ▶ **Der Kanton Bern hat aktuell etwa 10% der benötigten 5'000 MWp installiert.**

Das PV - Dachpotential um Belp

Ort	Energie Potential Dach+Fassaden [GWh] Quelle: BFE	Belpmoos [GWh]	Ausbau aktuel [%]	Mehrfaches von Belpmoos
Belp	96.26	35	5,5	2,75 –fache
Muri	89	35	5.5	2,5 –fache
Toffen	26	35	4,2	0,7 –fache
Rubigen	32	35		0,9 –fache
Münsingen	116	35	8,6	3,3 –fache
Köniz	288	35	5,5	8,2 –fache
Bern	750	35	3,8	21,4 –fache
Total	1'397,26	35	3,8	40 –fache

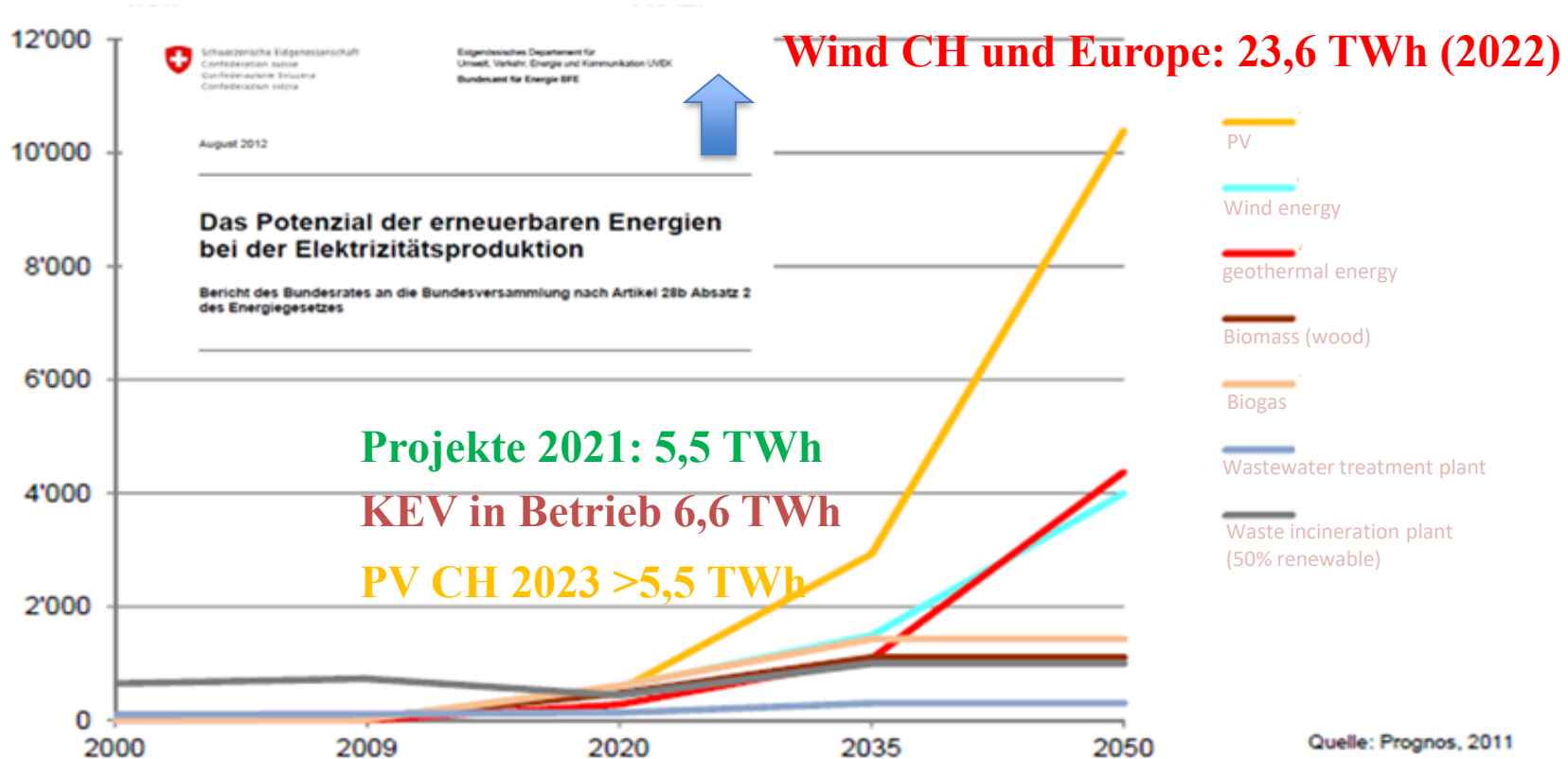
Für die Dekarbonisierung braucht es pro Person 5 kWp/ 25 m² PV - Fläche – das kostet Fr. 5-10'000.--. Damit werden Energieimporte von über 10 Mia sFr./ Jahr (>1'250.--/ Jahr pro Person) ersetzt.

Das Energiepotential im Raum Belpmoos sind Dächer + Fassaden!

Warum dann PV Freiflächen-Anlagen?

- ▶ PV Freiflächen - Anlagen werden ausserhalb der Schweiz massiv zugebaut.
- ▶ In der Schweiz verhinderte ein Positionspapier von 4 Bundesämtern den Bau von PV - Freiflächenanlagen.
- ▶ PV Dachanlagen sind dezentral meistens klein 10-x00 kWp, selten einige MWp. Sie produzieren den Strom direkt beim Verbraucher – den «Prosumern». Dies bricht das Monopol der EWs auf.
- ▶ PV Freiflächenanlagen sind zentrale Grossanlagen im X-XXXX MWp Bereich, kosten Millionen bis Milliarden und sind wie ein Kraftwerk.
- ▶ PV Freiflächen-Anlagen werden von EWs oder spezialisierten Gesellschaften gebaut und oft weiterverkauft (z.B. an CH EWs).

Stand "Energie Strategie 2050" im 2022



2022: PV 4,5 TWh/ Biomasse+Wasser+Wind: 3 TWh

CH PV + Wind Ausland: 11,5 TWh (2020)

Pos. Entscheid und Warteliste: >5,5TWh

➔**Gesamt: >25 TWh**

Zusammenfassung

- Für die Erreichung der Energiestrategie 2050 und auch für die «Dekarbonisierung» reichen die vorhandenen Dächer und Fassaden aus (45% Ausschöpfung).
- Wir brauchen im Kanton Bern attraktive Rückspeisebedingungen des Monopolisten BKW, damit dieses Potential zügig realisiert wird.
- Die BKW muss die bidirektionalen E-Mobile fördern als lokale Batterien im Stromnetz. Bisher ist hier Sendepause!
- Die Belper PV Anlage ist eine Augenwischerei und lenkt von diesen zentralen BKW-Aufgaben ab.
- Die hohen Subventionen für diese Anlage sind unnötig, Private und die Wirtschaft machen das günstiger.
- Die Belper Schnapps-idee ist unnötig. Wenn schon soll sich die BKW um Standorte bemühen, die weniger zentral sind und meteorologisch alternative Bedingungen haben (Jura/ Alpen). – Die Belper Fläche braucht es nicht!



Solarcarport BFH-TI Burgdorf

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Kontakt:

Urs Muntwyler / E-mail: urs_muntwyler@gmx.ch

CTO Dr. Schüpbach & Muntwyler GmbH, Hopfenrain 7, CH 3007 Bern