



OFFICE OF ECONOMIC AFFAIRS  
PRINCIPALITY OF LIECHTENSTEIN

# **Cost-efficient strategies to implement the EU 20-20-20 targets in the Alps focussing on heating systems.**

Jürg Senn, 30.08.2013

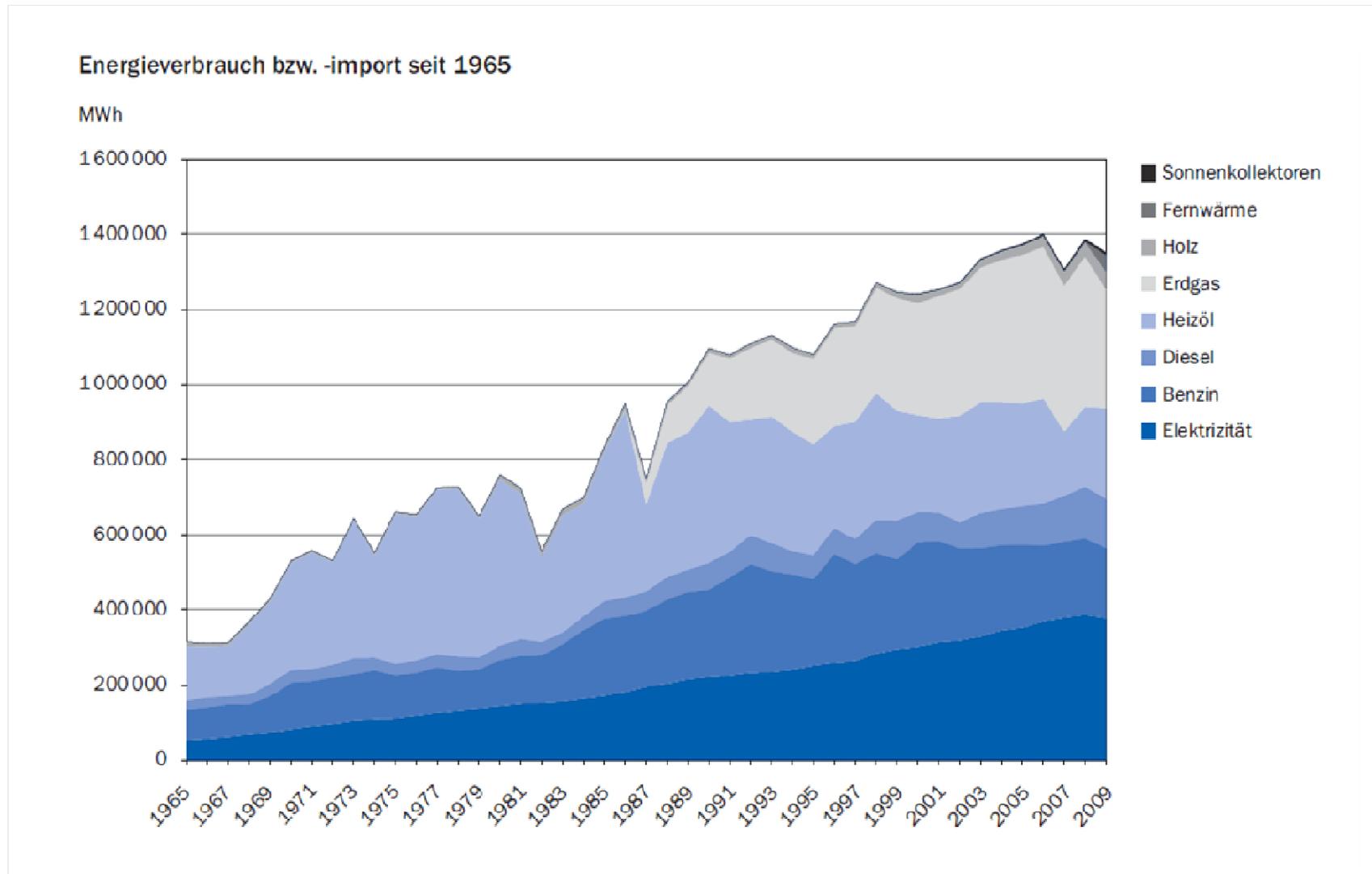


# Inhalt

- Energieverbrauch Liechtenstein
- Ressourceneinsatz und Höhenlage?
- Wo welche Massnahme bei Gebäuden?
- Förderkosten zur CO<sub>2</sub>-Einsparung in Liechtenstein gemäss Energiestrategie 2020
- Focus Photovoltaik und Wärmepumpe im Wohnbau (Beispiel)



# Energieverbrauch in Liechtenstein





# Einfluss der Höhenlage auf die Wahl des Heizsystems in Liechtenstein

+ 1'800m ü.m.

- Tiefere Aussentemperatur
- Luftwärmepumpe ineffizient
- Holz als Lösungsansatz
- Über Nebelgrenze



Holzkraftwerk Malbun (FL)

+ 450m ü.m.

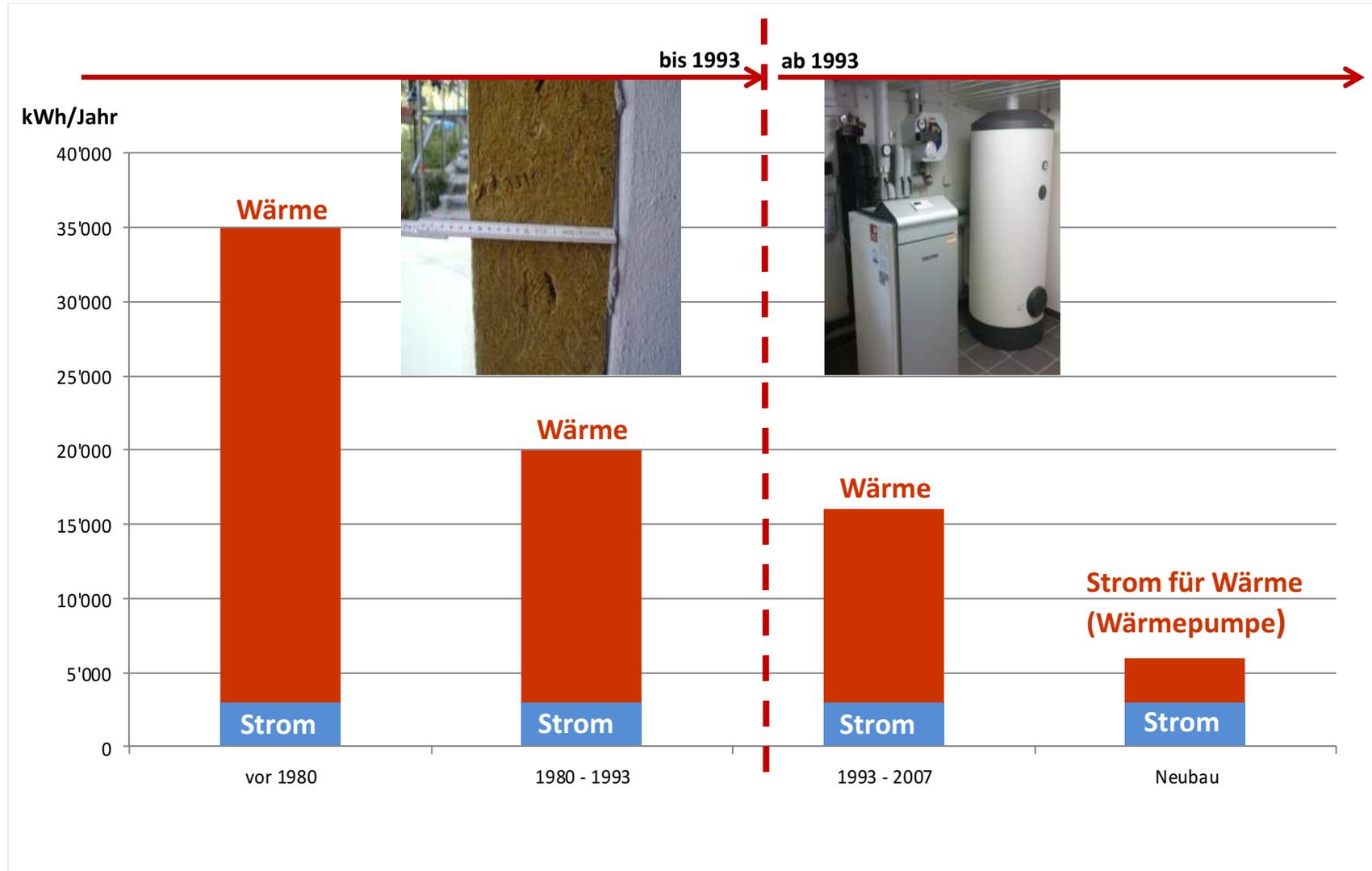
- Höhere Aussentemperatur
- Wärmepumpen möglich
- Wenig Schnee, Nebel



Rheintal



# Wo welche Massnahme bei Gebäuden in Liechtenstein?





# Wie sind die Erneuerungszyklen?

## Gebäude/ Hülle

1-3% pro Jahr

30 - 50 Jahre



## Heizungsanlage

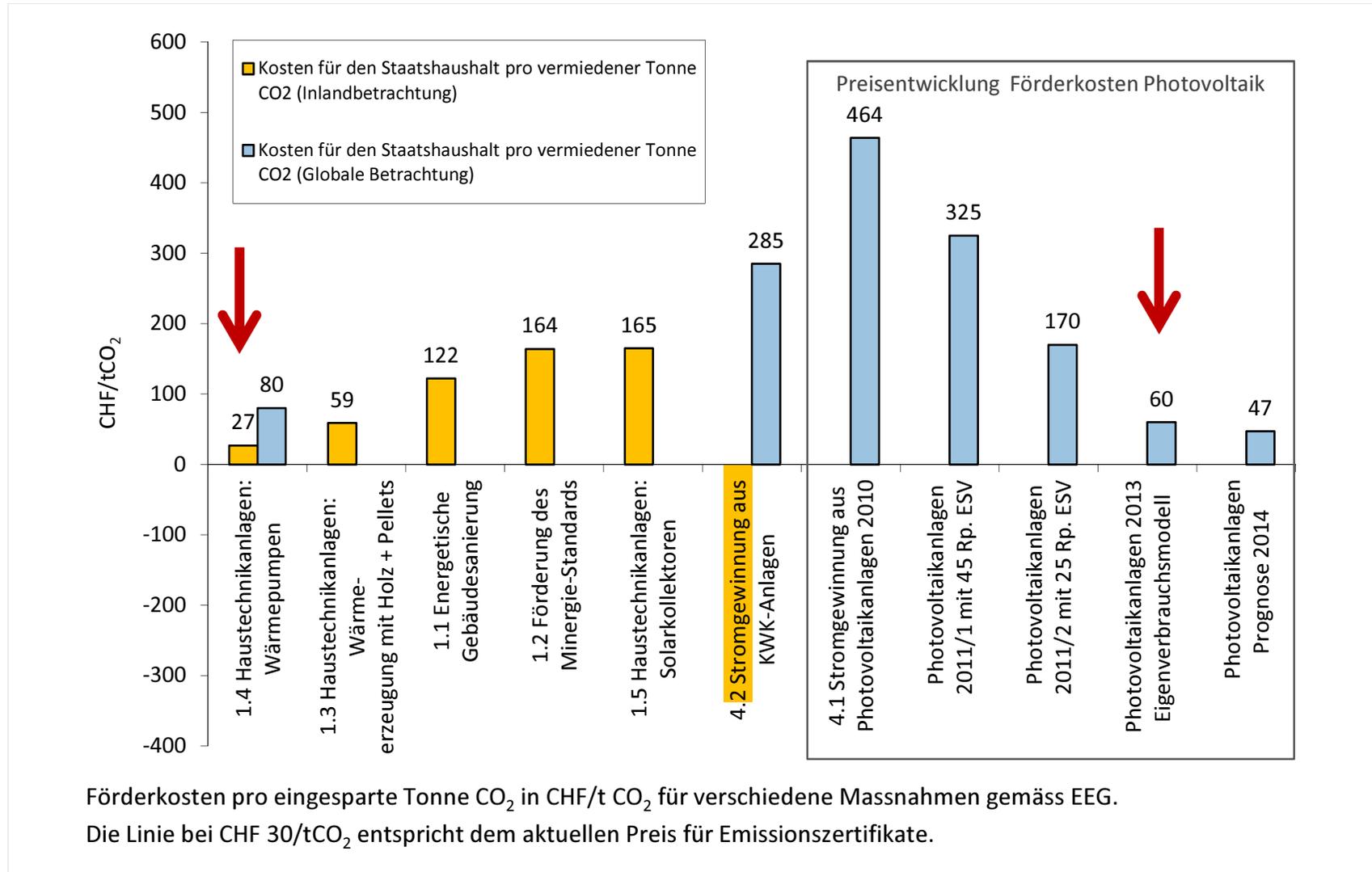
5-6% pro Jahr

15 - 20 Jahre



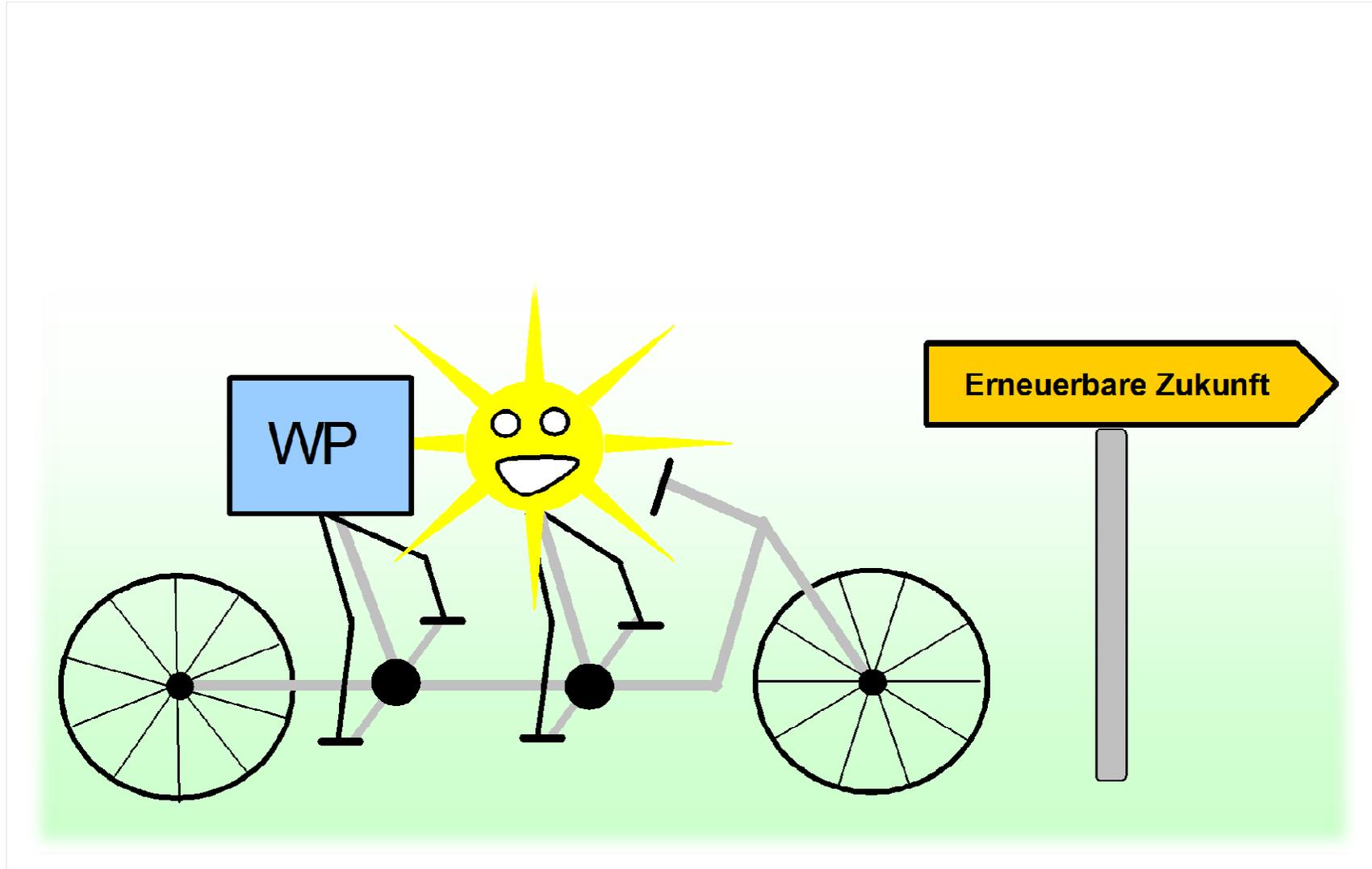


# Förderkosten CO<sub>2</sub>-Einsparung im FL Energieeffizienzgesetz (EEG)



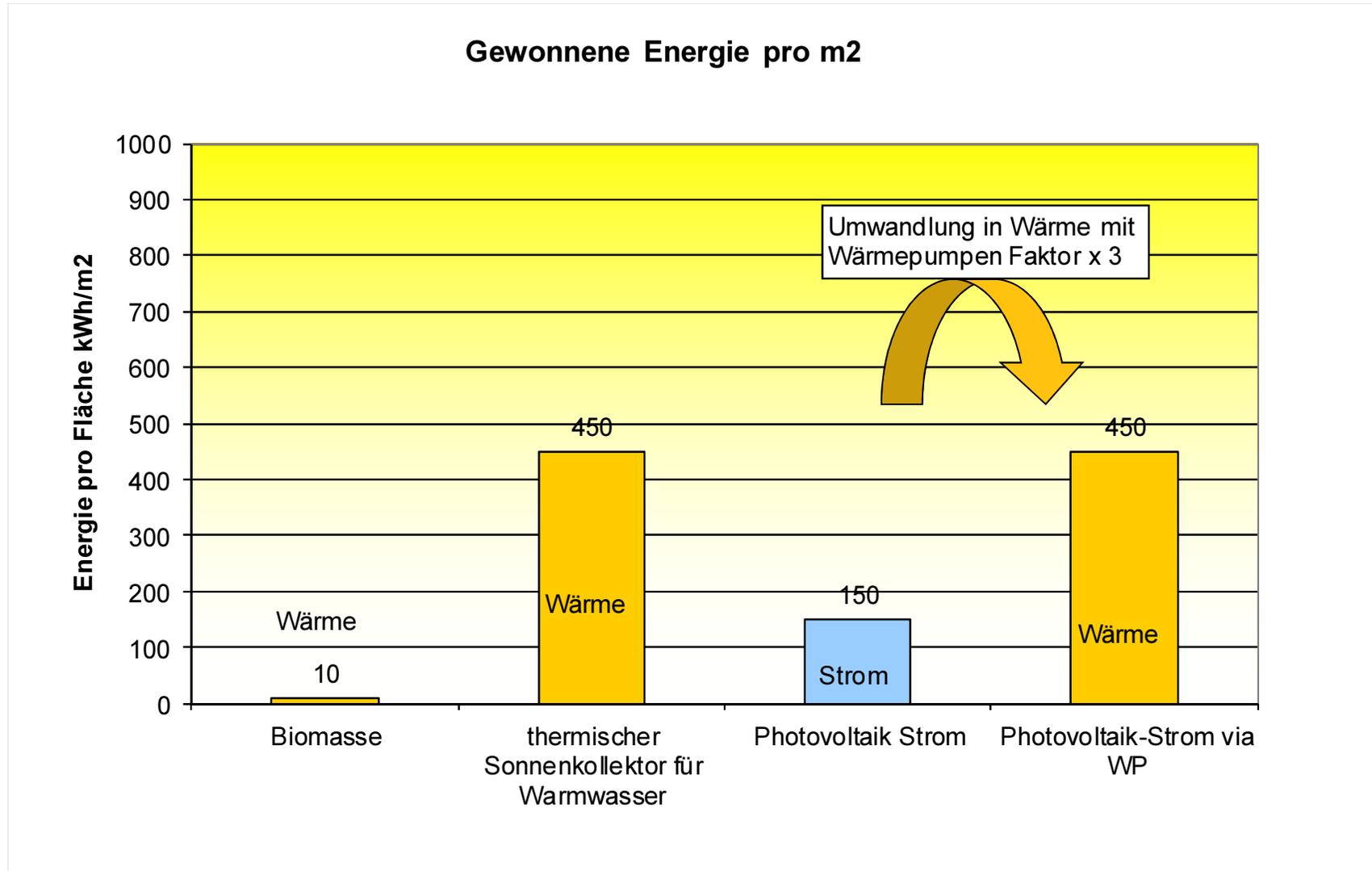


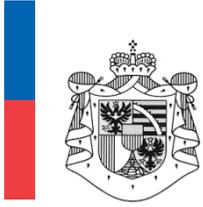
# Tandem Wärmepumpe – Photovoltaik vielversprechend!





# Flächeneffizienz





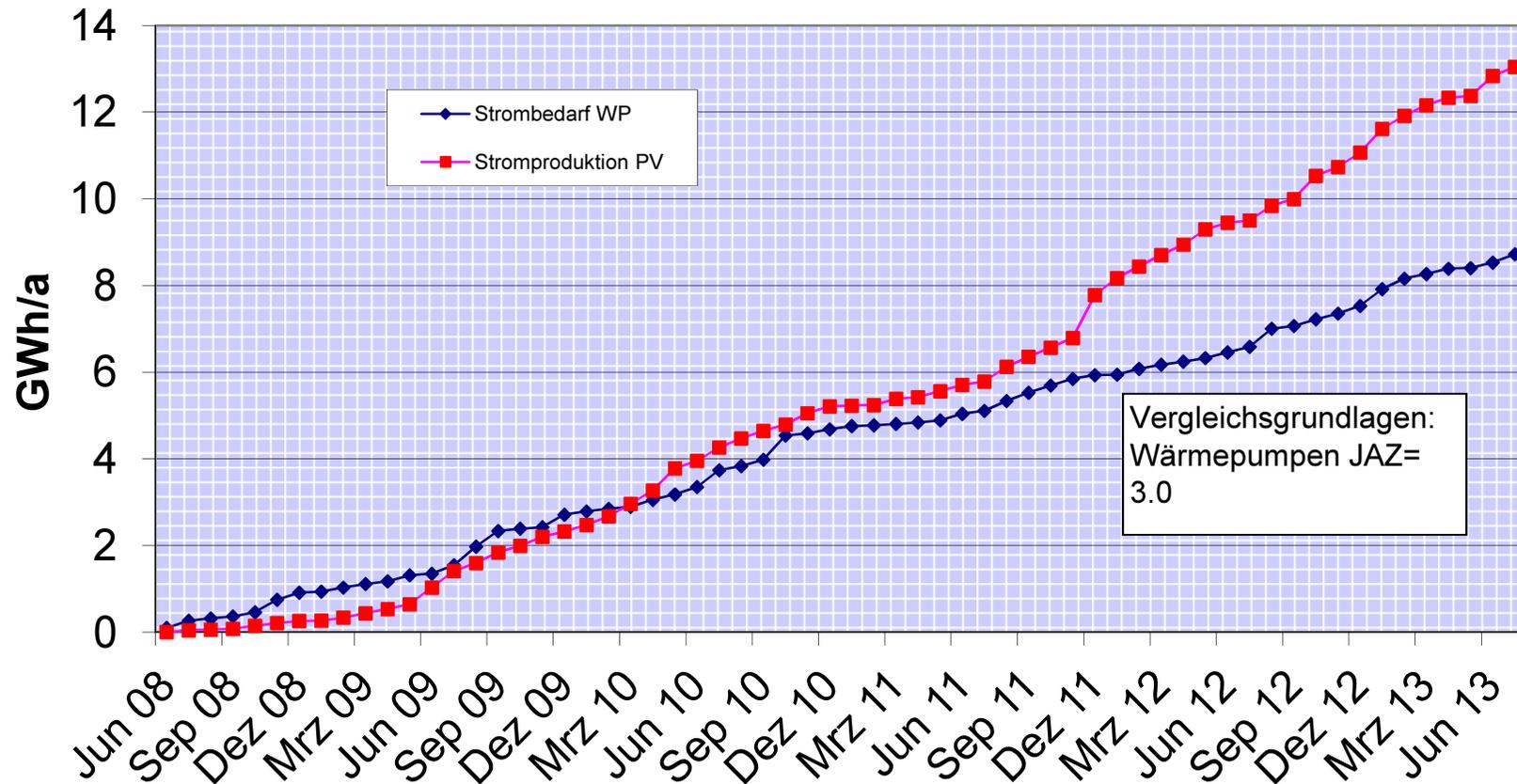
# PV- Energieförderung in Liechtenstein





# PV- Strom für Wärmepumpen

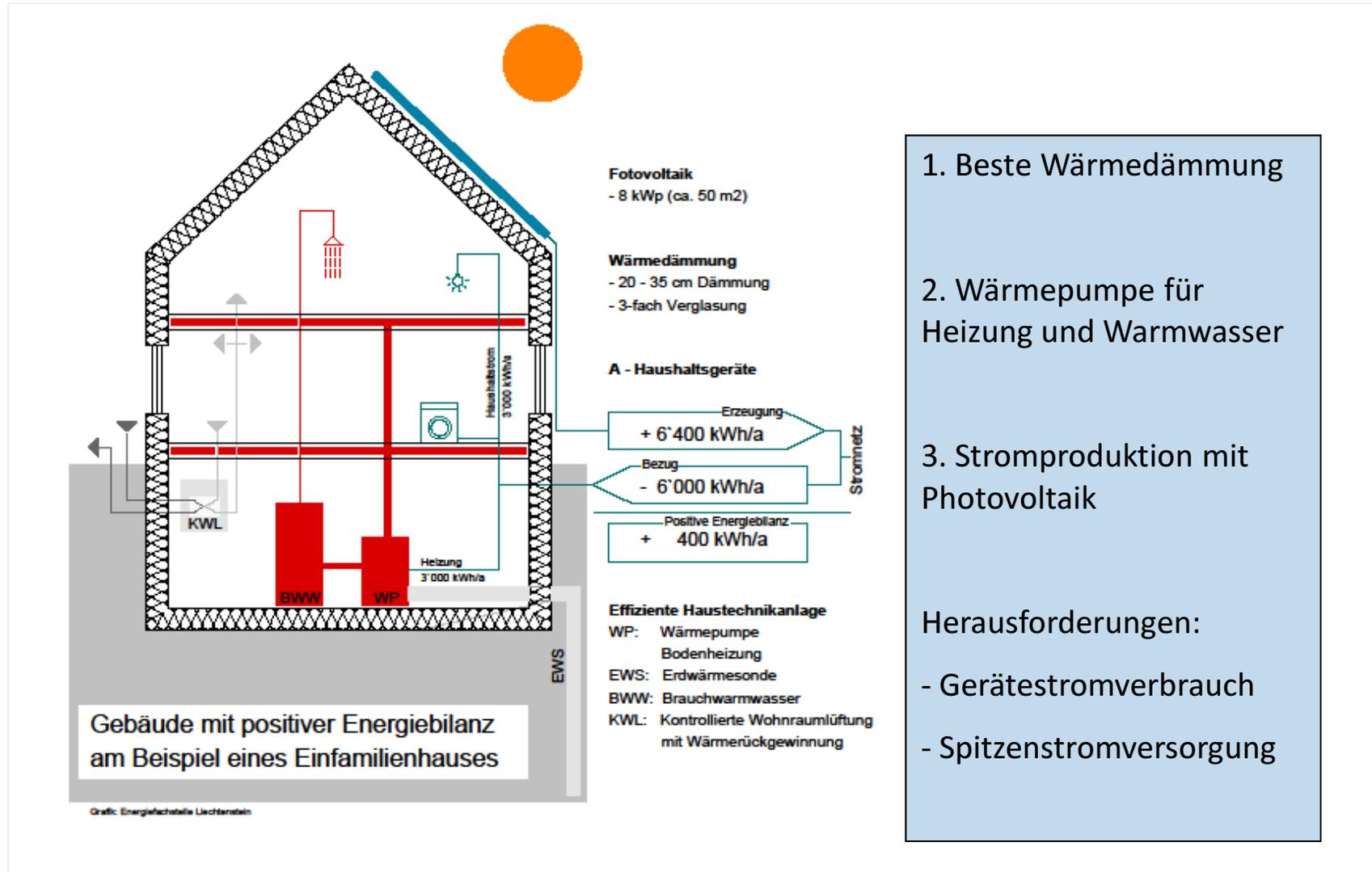
In Liechtenstein produzieren die Photovoltaikanlagen jährlich genügend Strom für die Wärmepumpenanlagen



Energiefachstelle FL, August 2013



# Das Haus mit der positiven Energiebilanz Gebäudestandards wie MINERGIE-A



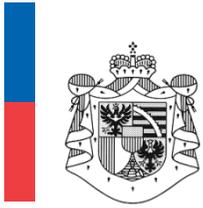
1. Beste Wärmedämmung

2. Wärmepumpe für  
Heizung und Warmwasser

3. Stromproduktion mit  
Photovoltaik

Herausforderungen:

- Gerätestromverbrauch
- Spitzenstromversorgung



# Praxiswerte eines Einfamilienhauses

## Das Objekt

- Standort: Einfamilienhaus 9487 Gamprin, Fürstentum Liechtenstein
- Das Gebäude: Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung, 3-geschossig, Satteldach, Hanglage, 180 m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche
- Baujahr: 1984
- Sanierung: 2010/2011 (Teilsanierung der Gebäudehülle sowie Austausch Heizungsanlage und Realisation einer Photovoltaikanlage)

## Energieverbrauch

Vor der Sanierung	ca. 17'000 kWh/a (1'700 l ÖL/a) für Heizung u. Warmwasser ca. 3'000 kWh/a Strom
Heute	2'322 kWh/a Heizung 854 kWh/a für Warmwasser 2'924 kWh/a für Haushaltsstrom



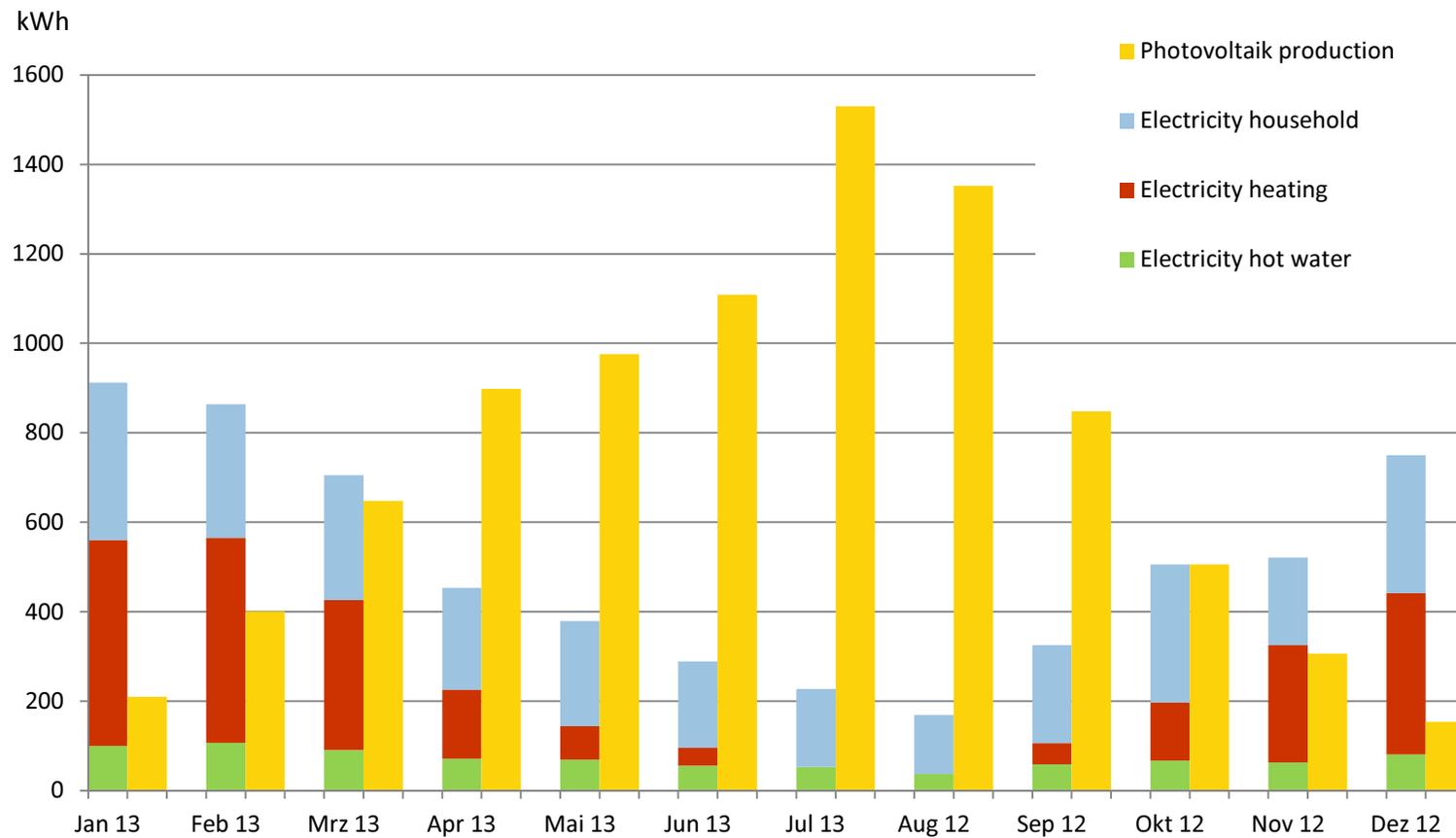
## Realisierte Massnahmen

1. Gebäudehülle: Dämmung Dachboden/Kellerdecke und Austausch aller Fenster)
2. Haustechnik: Ersatz der Ölheizung durch a.) eine Wärmepumpe mit 200m Erdsonden (JAZ 5.6) sowie b.) eines Wärmepumpenboilers zur Erwärmung des Brauchwassers (JAZ 2.7)
3. Photovoltaik: 12.22 kWp (Realisation 2012)
4. Haushaltsstrom: Die Haushaltsgeräte wurden bereits in der Vergangenheit mehrheitlich durch A+ Geräteersetzt., wie auch die Beleuchtung durch LED und Energiesparlampen. Ebenso wurde zur Vermeidung von Standby-Verlusten alle TV-Geräte, Computer, etc. mit Abschalthilfen ausgerüstet.



# Praxiswerte eines Einfamilienhauses

Das Objekt: Einfamilienhaus, 9487 Gamprin, Fürstentum Liechtenstein





# Schlussfolgerungen zur Erreichung hoher Anteile erneuerbarer Energien

1. Speicherfrage ist zentral
2. Vor einer Speicherung ist eine bessere Nachfragesteuerung über Preissignale anzustreben
3. Speicher: Tages, Wochen und Jahreszeitemenausgleich
4. Der Jahreszeitemenausgleich wird die schwierigste Aufgabe