



Solarthermie im Schatten?
Energieapéro beider Basel, 15. Juni 2016, Basel

Bild © Swissolar

David Stickelberger
Geschäftsleiter





Aufgaben: Interessenvertretung der schweizerischen Solarbranche in den Bereichen Photovoltaik, Solarwärme und Solares Bauen

Aktivitäten: Öffentlichkeitsarbeit, Marktbeobachtung, Qualitätssicherung, Weiterbildung, Anbieterverzeichnis „Die Solarprofis“, Bauherrenberatung

Erfahrungen: Aktiv seit 1978

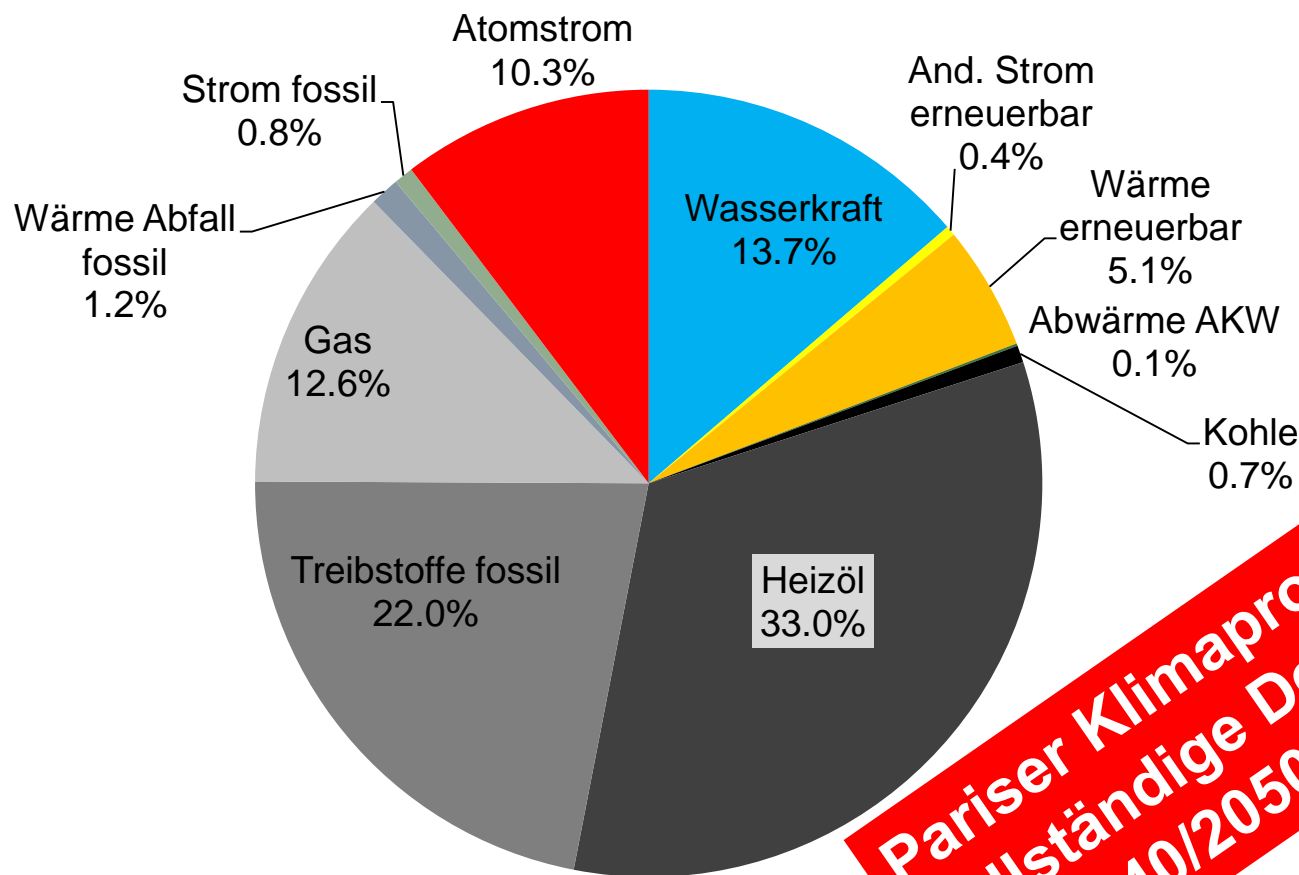
Mitglieder: Rund 500 Unternehmen (Zulieferer, Hersteller, Grosshändler, Installateure, Berater, Energieversorger)

Sitz: Zürich, Filialen in Yverdon und Avegno

SWISSOLAR-Anbieterverzeichnis
«Die Solarprofis» mit 700 Einträgen



Unsere heutige Energieversorgung ist nicht zukunftstauglich

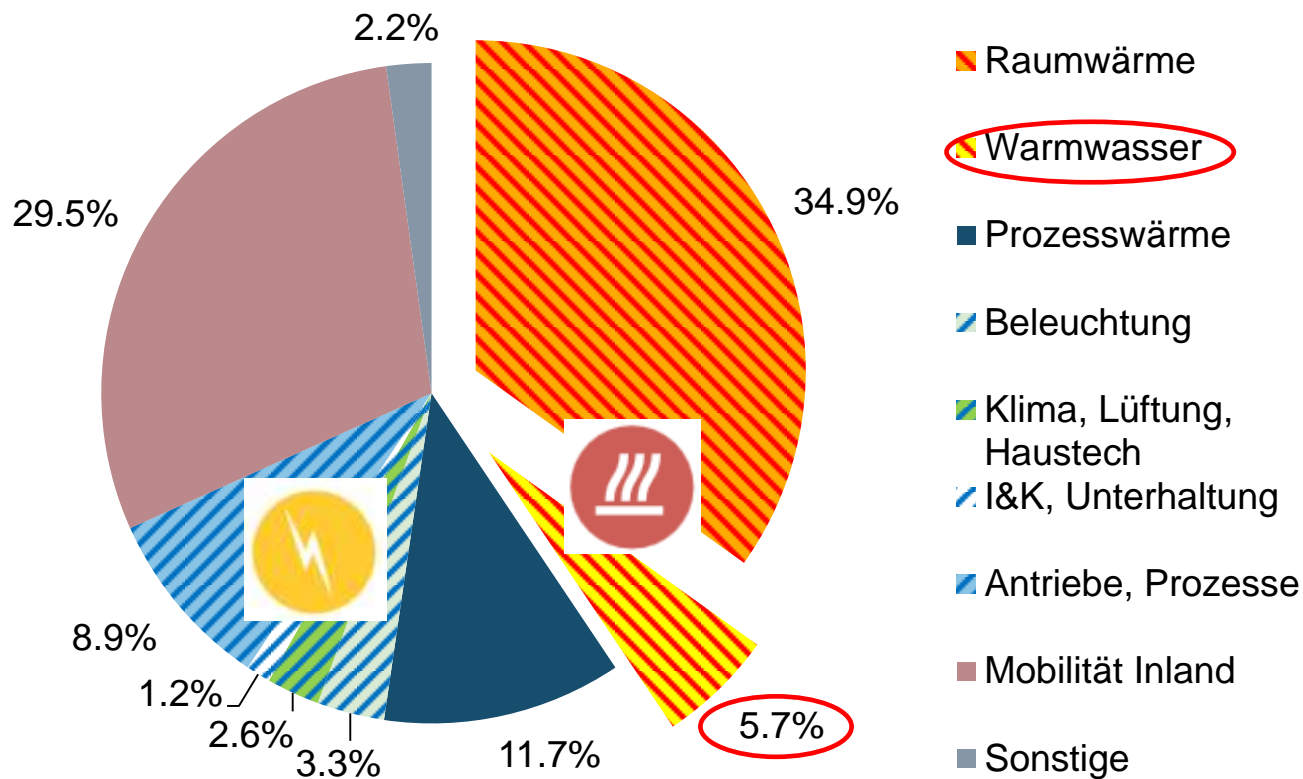


Quelle: Roger Nordmann:
Atom- und erdölfrei in die Zukunft, 2011

**Pariser Klimaprotokoll:
Vollständige Dekarbonisierung
bis 2040/2050!!**

So verbrauchen wir die Energie: Grosser Handlungsbedarf in Gebäuden

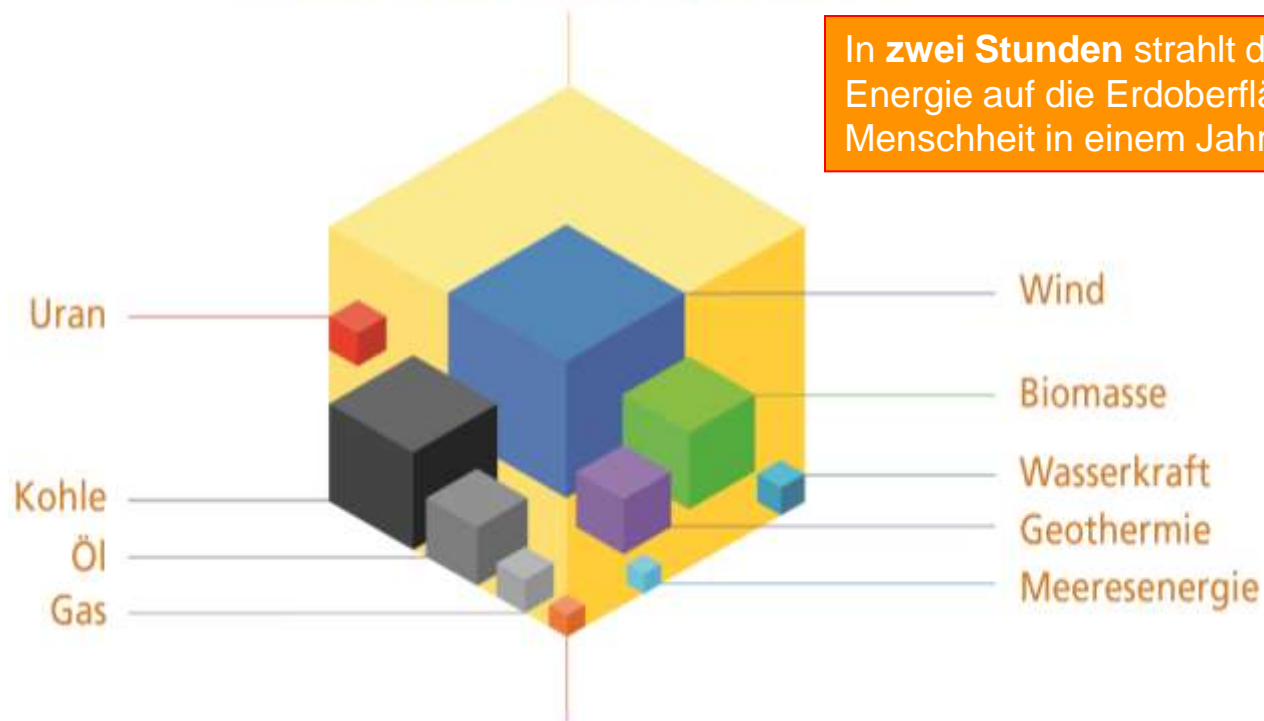
**50% des Energieverbrauchs für Gebäude
40% der CO₂-Emissionen im Gebäudesektor**



Energieverbrauch Schweiz 2000-2013:
Aufteilung nach Verwendungszweck. Quelle: BFE 2014

Sonne als zentraler Bestandteil der zukünftigen Energieversorgung

Jährliche Sonneneinstrahlung auf die Erde

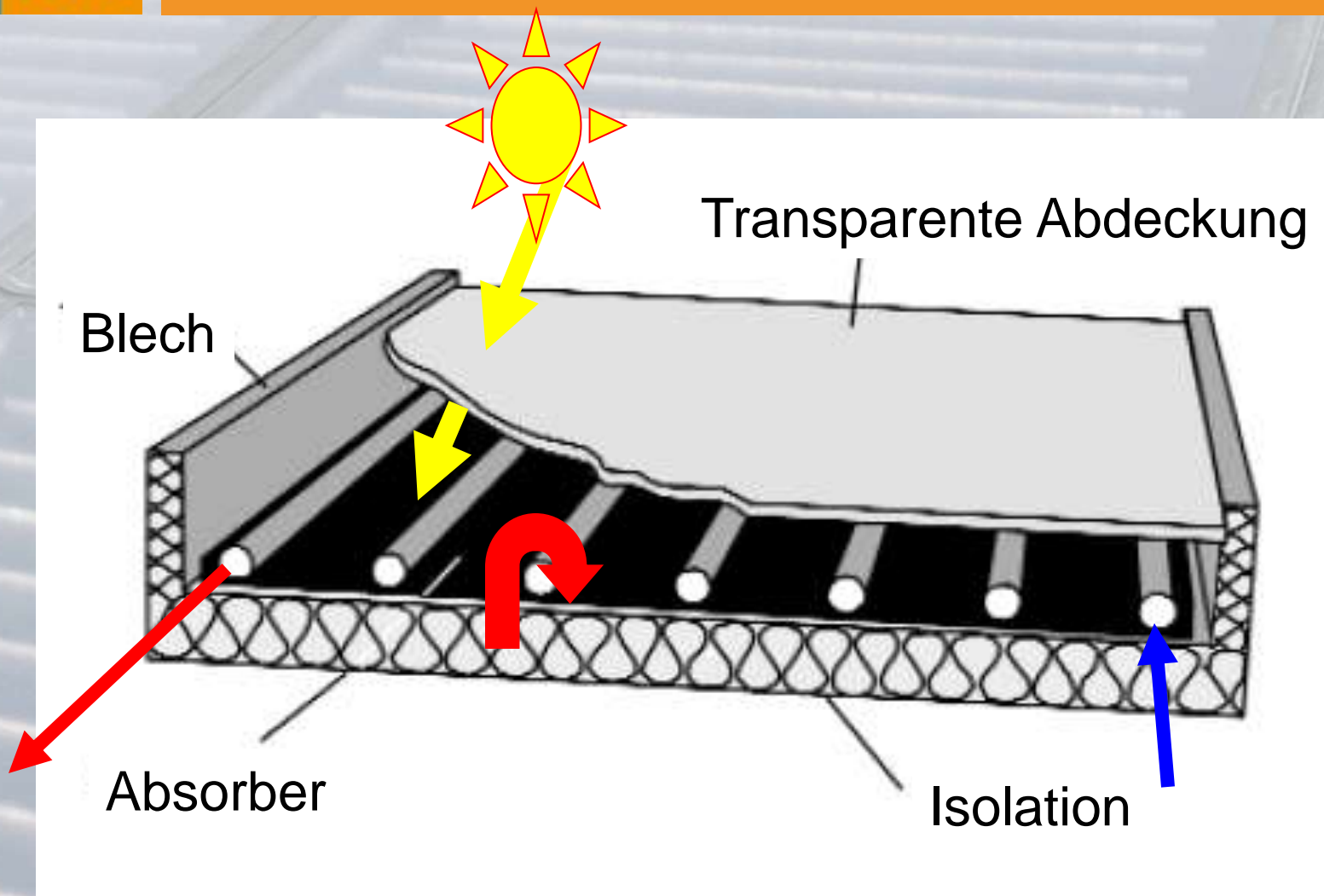


In **zwei Stunden** strahlt die Sonne soviel Energie auf die Erdoberfläche, wie die Menschheit in einem Jahr verbraucht!

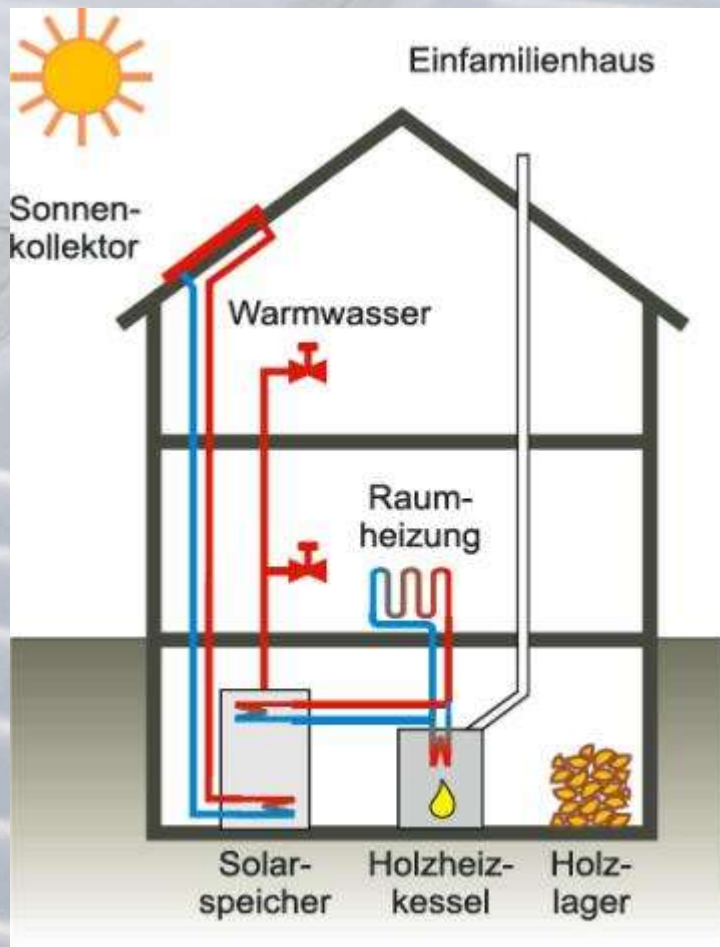
Jährlicher weltweiter Energieverbrauch

Bei den fossilen und nuklearen Energien sind die gesamten Reserven angegeben, bei den erneuerbaren Energien die jährlichen Potenziale

Aufbau eines Flachkollektors



Die einfachste Anwendung: Kompaktanlagen zur Wassererwärmung



- Deckt 70 % der Wassererwärmung ab
- Kollektorfläche ca. 5 m²
- Solarspeicher 300 bis 500 Liter
- Zusatzheizung sichert Versorgung
- Kosten ca. 12'000 bis 16'000 Fr., abzgl. Förderbeitrag u. Steuerabzug ca. 5000 Fr.
- In 1-2 Tagen montiert.



Genügend Platz für die Solarenergie

Potenzial an Gebäudeflächen mit mehr als 80% der möglichen Maximalstrahlung:

Total: ca. 150 km² oder ca. 20 m² pro Einwohner

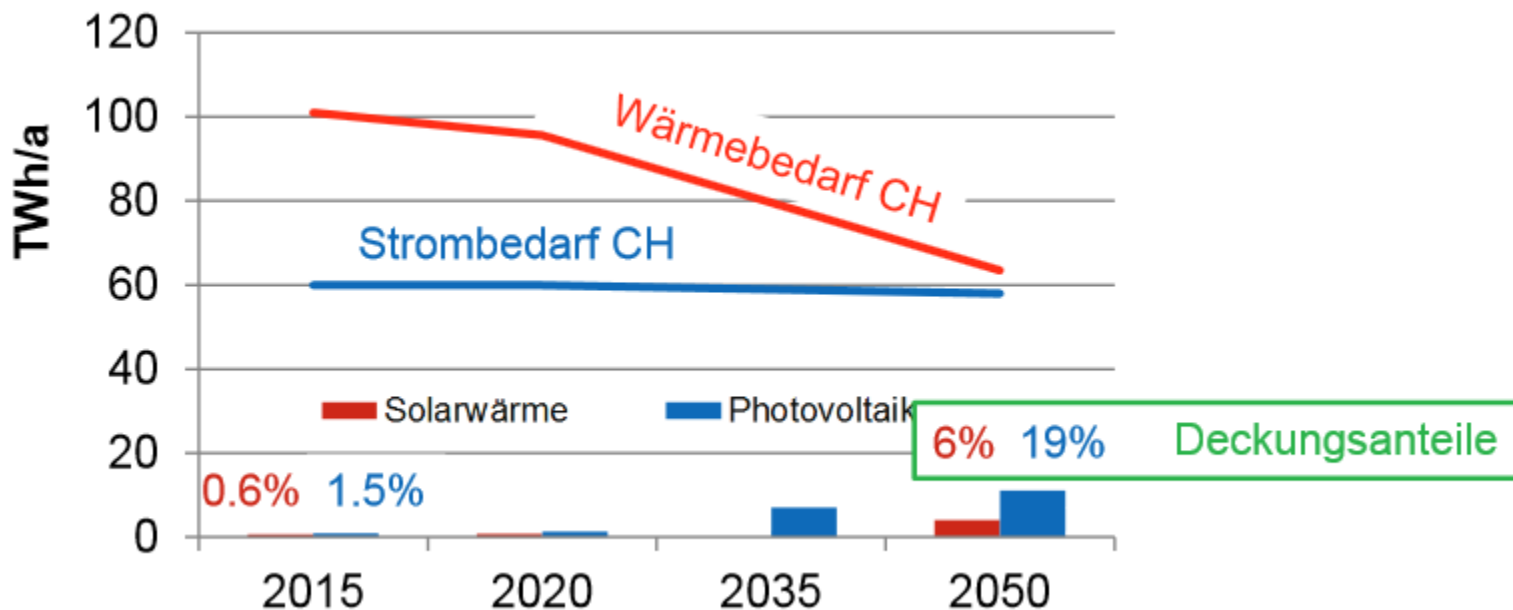
1 m² für 50% des jährlichen Warmwasserbedarfs

4 m² für 20% des Heizwärme- + 70% des Warmwasserbedarfs

7 m² für 100% Solarstrom



Ziele Solarenergie in der Energiestrategie 2050



Grafik M. Haller SPF

Solarenergie in der Energiestrategie 2050: Stand der Beratungen

- **Allgemein**
 - Ziele/Richtwerte Energieeffizienz und erneuerbare Energien
 - Steueranreize zu Gebäudesanierungen (Differenzen noch hängig)
- **Photovoltaik:**
 - Einmalvergütung auch für Anlagen über 30 kW
 - Erhöhung des Netzzuschlags für KEV auf 2,3 Rp./kWh, aber grosser Teil für Wasserkraft
 - Zeitliche Begrenzung Neuanmeldungen KEV und Einmalvergütung
 - Verbesserungen beim Eigenverbrauch
- **Solarthermie**
 - Teilzweckbindung CO₂-Abgabe für energetische Gebäudesanierungen, Anpassungen + Verstärkung Gebäudeprogramm
 - Massnahmen der Kantone (MuKE n 2014, Harmon. Fördermodell)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

25. Februar 2015

Solarwärme und Photovoltaik – ein Technologievergleich

Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates 11.3350, Pfister Theophil, 13. April 2011, und in Erfüllung der Motion 11.3417, Fraktion BD, 14. April 2011

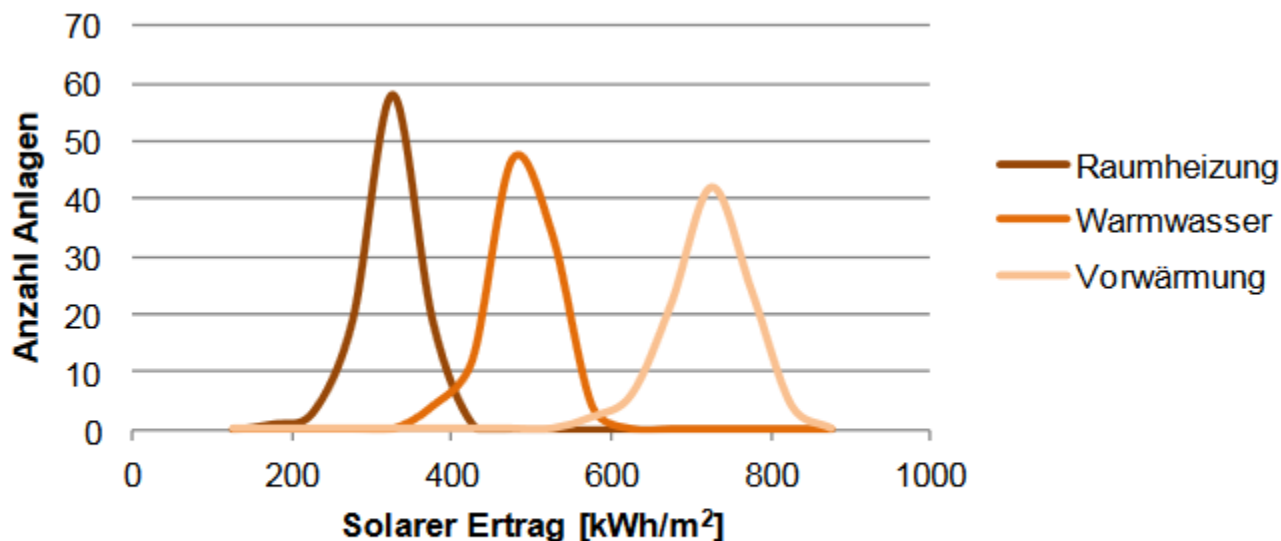
Bericht BFE: Zusammenfassung

- Technologien sind vergleichbar. «Bessere» Technologie ist situativ zu ermitteln.
- Förderung PV ist national, Förderung ST regional.
- PV ist konkurrenzfähiger geworden, bei ST war auf der Kostenseite kaum Bewegung festzustellen.
- «Wird die unterschiedliche Wertigkeit von Strom und Wärme berücksichtigt, so verfügen PV-Anlagen nicht nur aus ökonomischer, sondern auch aus energetischer Sicht oftmals über eine bessere Effizienz.»
- Bund will keine Bevorzugung einer Technologie.

Bericht BFE: Vergleich Wirkungsgrade

Tabelle 1: Wirkungsgrade von PV-Anlagen, kombiniert mit Wärmepumpen

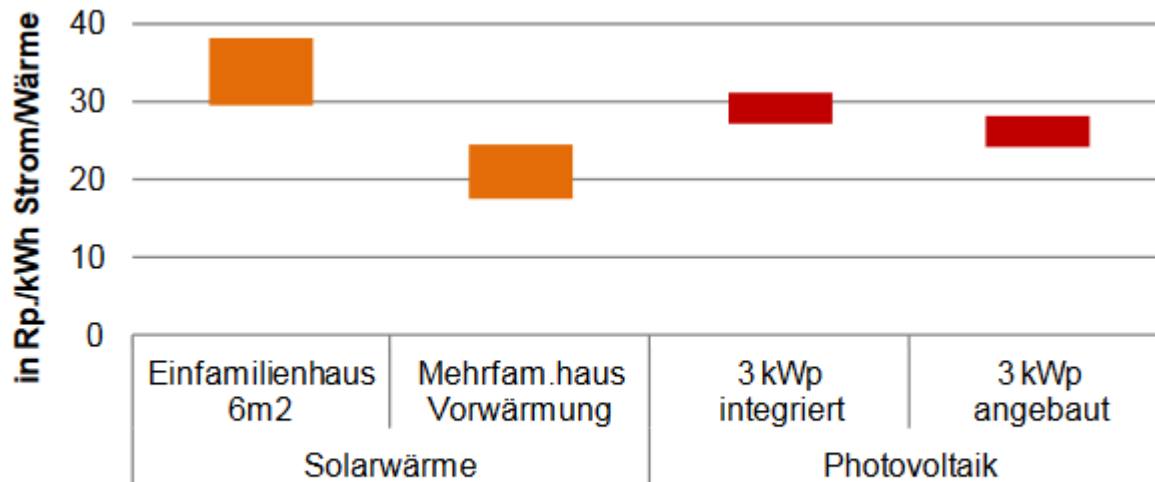
Elektrischer Wirkungsgrad Gesamtanlage	10 % - 18 %	Bei 1000 kWh/kW: 100-180 kWh/m ²
Thermischer Wirkungsgrad (Wärmepumpe, JAZ ³ = 2,5)	24 % - 46 %	240-460 kWh/m ²
Thermischer Wirkungsgrad (Wärmepumpe, JAZ = 3,5)	34 % - 64 %	340-640 kWh/m ²



Quelle: Analyse 150 SPF-geprüfter Kollektoren, Stephan A. Mathez 2009

Abbildung 5: Typische Solarwärme-Erträge je nach Nutzung der Kollektoren

Bericht BFE: Vergleich Kosten und Preisentwicklung



Quellen: Swissolar

Abbildung 6: Beispiele von Energiegestehungskosten

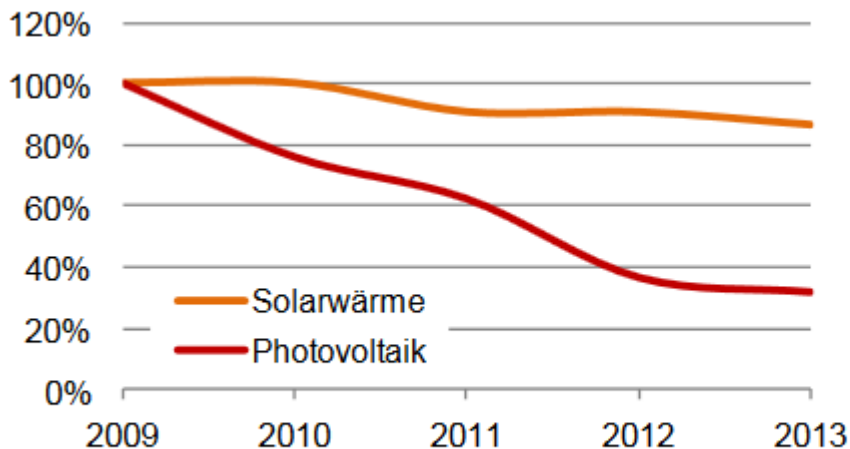
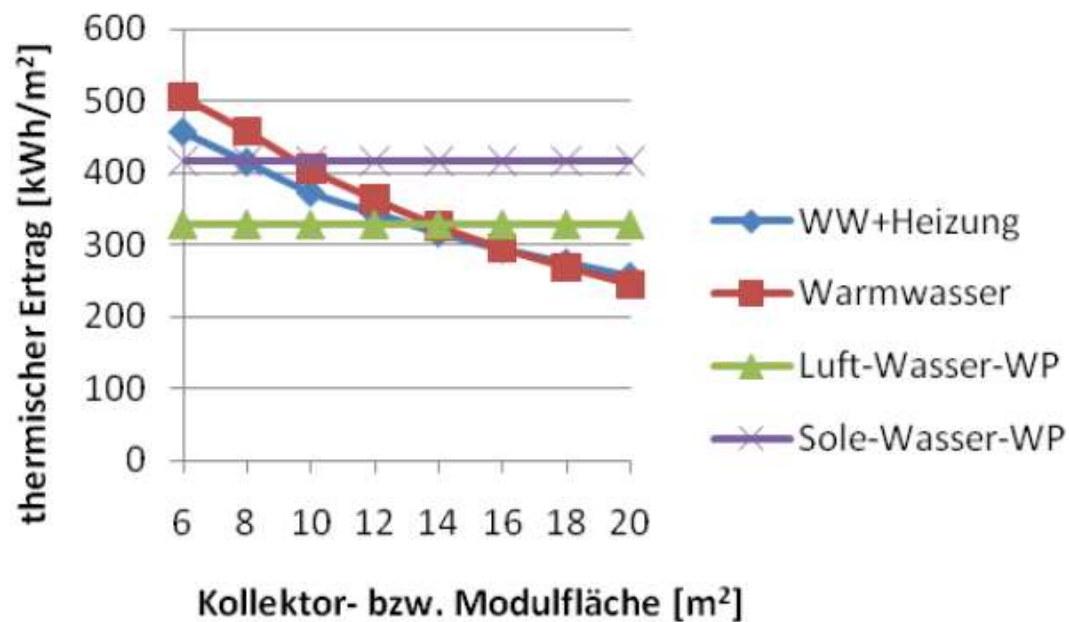


Abbildung 7: Relative Preisentwicklung der beiden Solartechnologien (inkl. Installationskosten)⁶

Ertrag pro Fläche: PV+Wärmepumpe versus Solarthermie



- Luft-Wasser-WP: JAZ=2.6
- Sole-Wasser-WP: JAZ=3.3
- Solarthermie ist besser bis 8 resp. 14 m²

Quelle Grafik: Solar Campus GmbH, Stephan Mathez

PV-Anlage

- Grossanlagen: CHF
1500.- / kW = 215.- / m²
- Kleinanlagen: CHF
3000.- / kW = 430.- / m²
- 15-25 Rp. / kWh_{el}
(ohne Wärmepumpe)

Solarthermische Anlage

- CHF 14'000.- pro Anlage
- CHF 2000.- pro m²
(schlüsselfertig)
- 20-40 Rp. / kWh_{th}

Solare Wassererwärmung direkt vergleichbar?

PV-Heater

- 6 PV-Module, 9.6 m²
- Systemspannung < 50V
- Anschluss DC an PV- Heater (netzunabhängig)
- Speicher 400 lt
- Solarer Deckungsgrad Warmwasser: 70%
- Kosten: ca. CHF 8'000.-
- Mehr Fläche, aber billiger und wartungsarmer. Grössere Effizienz im Winter
- **Keine sinnvolle Alternative zu PV-Anlage**

Solarthermische Anlage

- 5 m² Kollektorfläche
- Pumpe, Verrohrung, Frost- und Überhitzschutz
- Speicher 600 lt
- Solarer Deckungsgrad Warmwasser: 70%
- Kosten: ca. CHF 14'000.-
- Grössere Effizienz im Sommer

System der Zukunft: Wärmepumpe und PV-Anlage

- Weiter sinkende PV-Kosten
- Weg zur Erhöhung des Eigenverbrauchs
- Mehr Wintererträge, besserer Tagesverlauf als Solarthermie
- Deblockierung EW-Sperren für WP
- WP zwingend mit Pufferspeicher, Ausstattung mit separatem Heizregister (10-15% mehr Eigenverbrauch als mit 1 Register)

Selbst nachrechnen: Wassererwärmung solarthermisch, EFH

1 Standort / Anzahl Personen

Postleitzahl: Basel (CH) Bewohner im Haus:

2 Orientierung / Neigung

Orientierung der Module: süd Dachneigung:

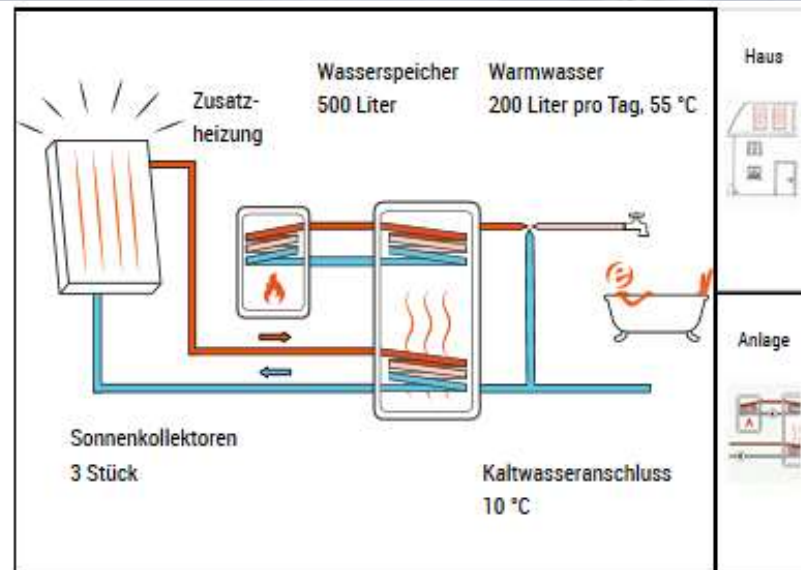
3 Technologie / System

Solarwärme Photovoltaik System:

4 Grösse der Anlage

Kollektorfläche: m² Grösse Wasserspeicher: l

[Weitere Einstellungen](#) [Start](#)



Ergebnisse Simulation

	ohne Solaranlage	mit Solaranlage
Solarer Deckungsgrad	-	68.1 %
Energieverbrauch (Heizöl)	450 l / Jahr	151 l / Jahr
CO ₂ -Ausstoss	1'245 kg / Jahr	417 kg / Jahr
Kosten schlüsselfertige Anlage	-	CHF 13'500.-
Kantonale Förderung	-	CHF 2'400.-
Amortisationsdauer der Anlage	-	24 Jahre

Solarer Deckungsgrad



Wassererwärmung solarthermisch, EFH (2)

Quelle: Solardachrechner Swissolar

Renditerechner Solarwärme

Bauherrschaft Firma ⓘ

Steuereinsparung

Steuerbares Einkommen: 100'000 CHF/a

Grenzsteuersatz: 25 %

Energiekosten

Kosten Zusatzenergie: 75 Rp/l

Hochtarif: 22 Rp/kWh

Niedertarif: 18 Rp/kWh

Erfolgsrechnung der Solaranlage

Investitionskosten	CHF (-)	13500	ⓘ
Kantonale Förderung	CHF	2400	ⓘ
Steuereinsparung	CHF	2'652	ⓘ
Einsparung Energiekosten	CHF	9'108	ⓘ
Synergieeffekte	CHF	3'848	ⓘ
Aufwand Unterhalt	CHF (-)	2'348	ⓘ
Gewinn / Verlust (-)	CHF	2'160	ⓘ
Mittlere Rendite		0.8 %	ⓘ
Amortisationsdauer		24 Jahre	ⓘ

Wichtigste Einflussfaktoren für die Rendite:

- Kosten Zusatzenergie (Heizöl, Gas, Strom). Bei doppeltem Preis: 2.6% Rendite
- Förderung gem. harmonisiertem Fördermodell der Kantone (HFM): Fr. 3300 → 1.1% Rendite

Wassererwärmung solarthermisch, MFH

1 Standort / Anzahl Personen

Postleitzahl: 4001 Basel (CH) Bewohner im Haus: 20

2 Orientierung / Neigung

Orientierung der Module: 0° Süd Dachneigung: 35°

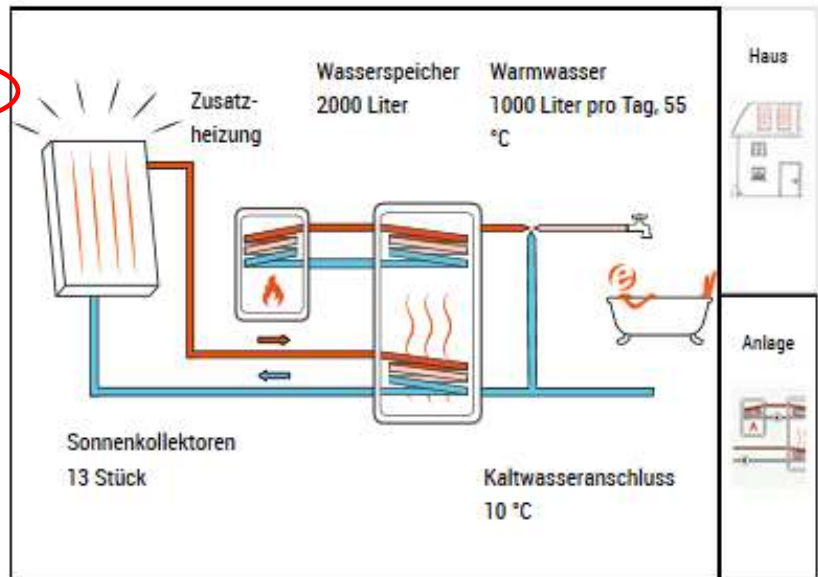
3 Technologie / System

Solarwärme (ausgewählt) System: nur Warmwasser

4 Grösse der Anlage

Kollektorfläche: 26 m² Grösse Wasserspeicher: 2000 l

Weitere Einstellungen Start



Ergebnisse Simulation

	ohne Solaranlage	mit Solaranlage
Solarer Deckungsgrad	-	67.3 %
Energieverbrauch (Heizöl)	2174 l / Jahr	723 l / Jahr
CO ₂ -Ausstoss	6'016 kg / Jahr	1'999 kg / Jahr
Kosten schlüsselfertige Anlage	-	CHF 39'500.-
Kantonale Förderung	-	CHF 7'000.-
Amortisationsdauer der Anlage	-	16 Jahre

Solarer Deckungsgrad



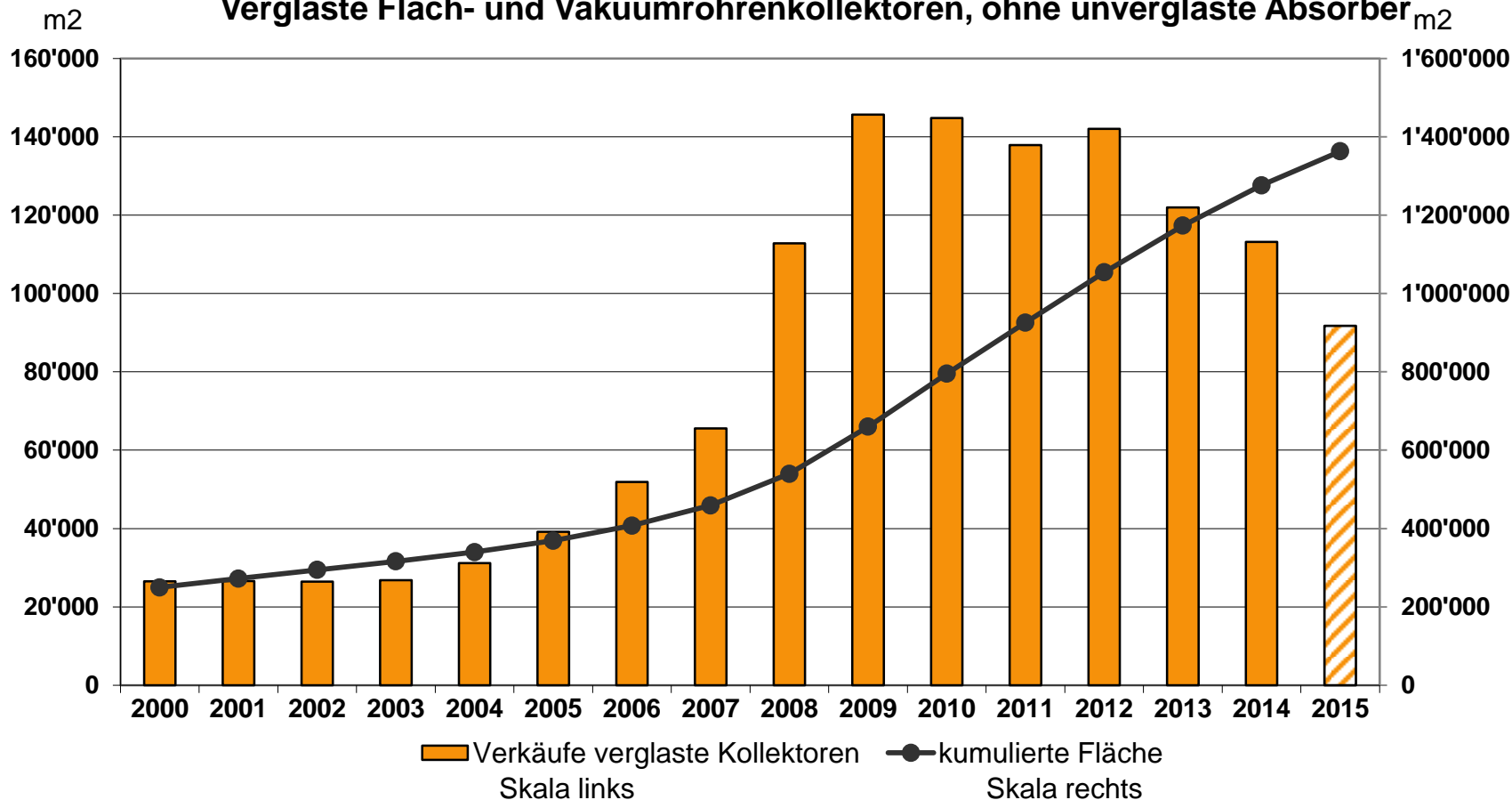
Quelle: Solardachrechner Swissolar

PV oder Solarthermie?

Situation	ST	PV	Bemerkung
Kleine Flächen	😊	😐	
Grosse Flächen	😐	😊	
Teilverschattung	😐	😞	Kamine, Lüftungsrohre
Unförmige oder mehrere Flächen	😞	😊	
Flachdach	😐	😊	PV: Ost-/West-Installation
Windexponiert	😐	😊	
Zusatzheizung Öl / Gas / Holz	😊	😐	ST: Senkung Brennstoffverbr.
Zusatzheizung Wärmepumpe	😐	😊	ST: Regeneration Erdsonde
Hoher Wärmebedarf, insbes. Sommer	😊	😐	
Kein Warmwasserverbrauch	😐	😊	ST: nur Fassadenkollektoren
Bestehende Etagenboiler	😞	😊	WP-Boiler

Solarwärmemarkt Schweiz

Verglaste Flach- und Vakuumröhrenkollektoren, ohne unverglaste Absorber

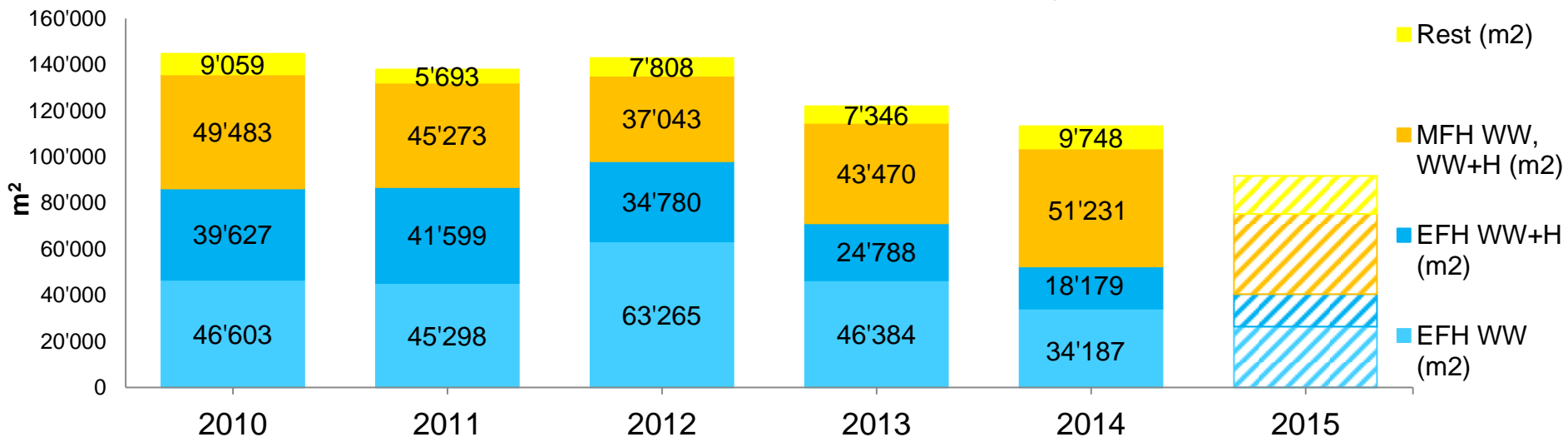


Stand Ende 2015 (inkl. unverglaste Kollektoren) : ca. 1360 MW, Jahresproduktion 650 GWh

Quelle: 2000-2014 BFE, 2015: qualifizierte Schätzungen Swissolar

Marktsituation Solarthermie: Segmente

Röhren- und Flachkollektoren, nach Marktsegmenten



Keine Trendwende in Sicht.

Zukunft der Solarthermie

- Sinkende Bedeutung für WW / Heizungsunterstützung im EFH-Bereich
- Sinnvoll für technisch sehr einfache Systeme
- Zur Deckung von hohem Wärmebedarf im Sommer bei hohen Temperaturen (Prozesswärme, Fernwärmenetze)
- Als Übergangstechnologie für Warmwasser in fossil beheizten Häusern, v.a. Mehrfamilienhäuser
- Neue Innovationen?
→ Kombikollektor, Regenerierung Erdsonde, ...



ENERGIE
VON DER
SONNE

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

SWISSOLAR 