

Schweizer Photovoltaik-Markt im raschen Wandel



Grösste PV-Anlage der Schweiz auf dem
Migros-Verteilbetrieb Neuendorf,
© Migros-Genossenschafts-Bund

10. Mai 2017 | Generalversammlung FWS | Bern
David Stickelberger, Geschäftsleiter Swissolar

Themen

- Vorstellung Swissolar
- Technik Solarenergie, Märkte
- Eigenverbrauchsoptimierung; Synergien mit WP
- Potenzielle Photovoltaik Schweiz, Solarenergie als Teil der zukünftigen Energieversorgung
- Auswirkungen Energiestrategie 2050

Swissolar, Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie



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

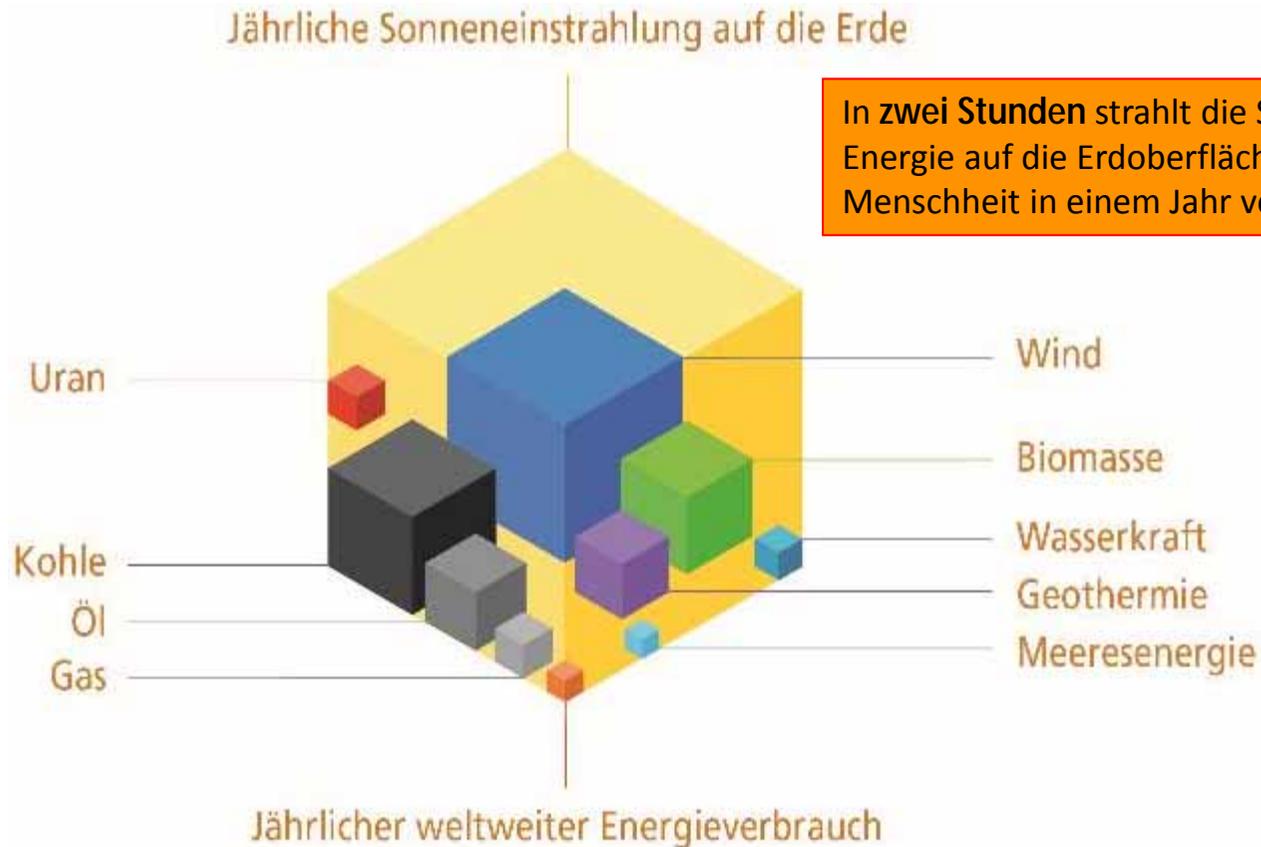
Aktivitäten: Öffentlichkeitsarbeit, Marktbeobachtung, Qualitätssicherung, Weiterbildung, Anbieterverzeichnis „Die Solarprofis“, Bauherrenberatung

Erfahrungen: Aktiv seit 1978

Mitglieder: Rund 650 Unternehmen (Zulieferer, Hersteller, Grosshändler, Installateure, Berater, Energieversorger)

Sitz: Zürich, Filialen in Yverdon und Avegno

Sonne als zentraler Bestandteil der zukünftigen Energieversorgung



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

...auch in der Schweiz!

1100 bis 1600 kWh/m² horizontal pro Jahr,
bei optimaler Ausrichtung 1200-1800 kWh/m²

zum Vergleich:
Sahara 2500 kWh/m²a

→ entspricht 100kg Heizöl / m²



Jährliche solare Einstrahlung 200 mal höher als Energieverbrauch

Photovoltaik – wie funktioniert das?

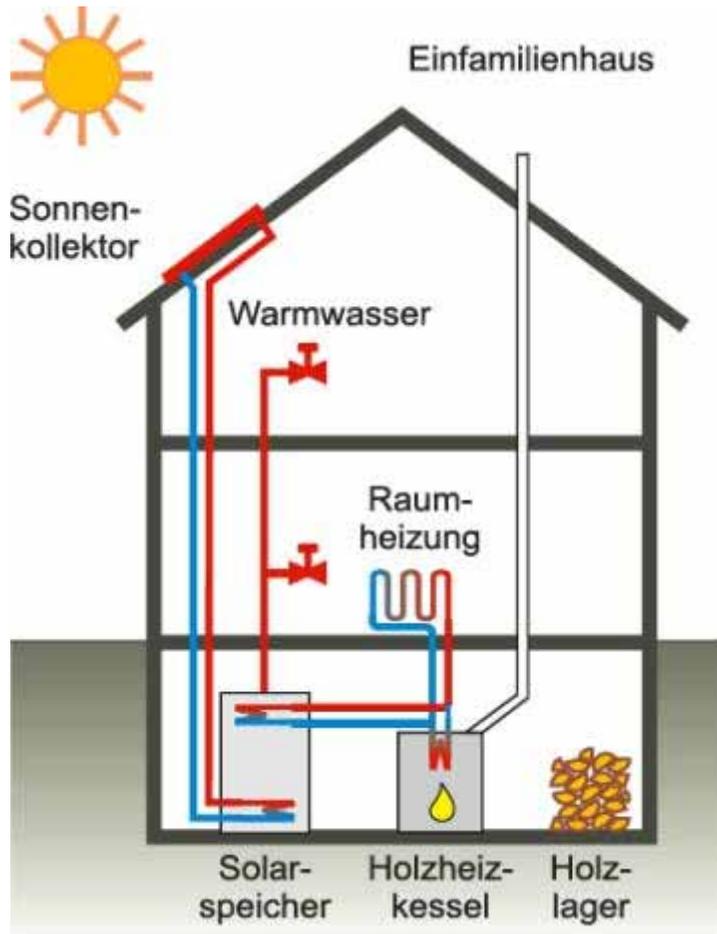
Solarzellen wandeln Sonnenstrahlung in elektrische Energie um. Ca. 60 Solarzellen werden in Modulen seriell geschaltet. Module haben Leistungen von ca. 180-250 Watt und Grössen von ca. 1.0-1.8 m². PV-Anlagen haben eine Lebensdauer von mindestens 30 Jahren.

Typische Anlage für EFH: 5 kW, 30 m², deckt Jahres-Strombedarf, ca. Fr. 10'000 abzgl. Förderung



Solarwärme:

z.B. Kompaktanlagen zur Wassererwärmung



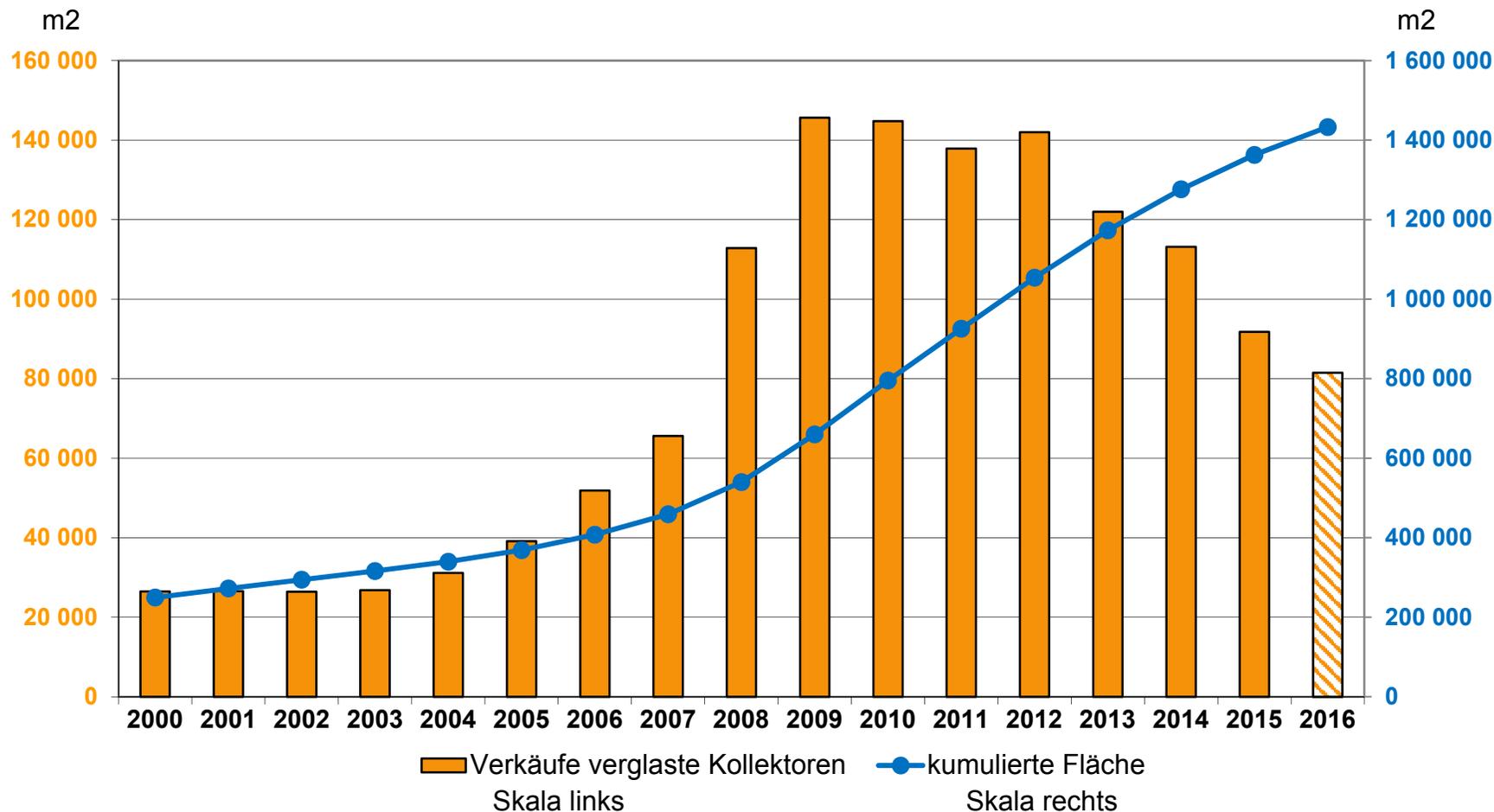
- Deckt 70 % der Wassererwärmung ab
- Kollektorfläche ca. 5 m²
- Solarspeicher 300 bis 500 Liter
- Zusatzheizung sichert Versorgung
- Kosten ca. 12'000 bis 16'000 Fr., abzgl. Förderbeitrag u. Steuerabzug ca. 5000 Fr.
- In 1-2 Tagen montiert.



Marktentwicklung SW **Marché solaire thermique**

Markt Schweiz

Verglaste Flach- und Vakuumröhrenkollektoren, ohne unverglaste Absorber

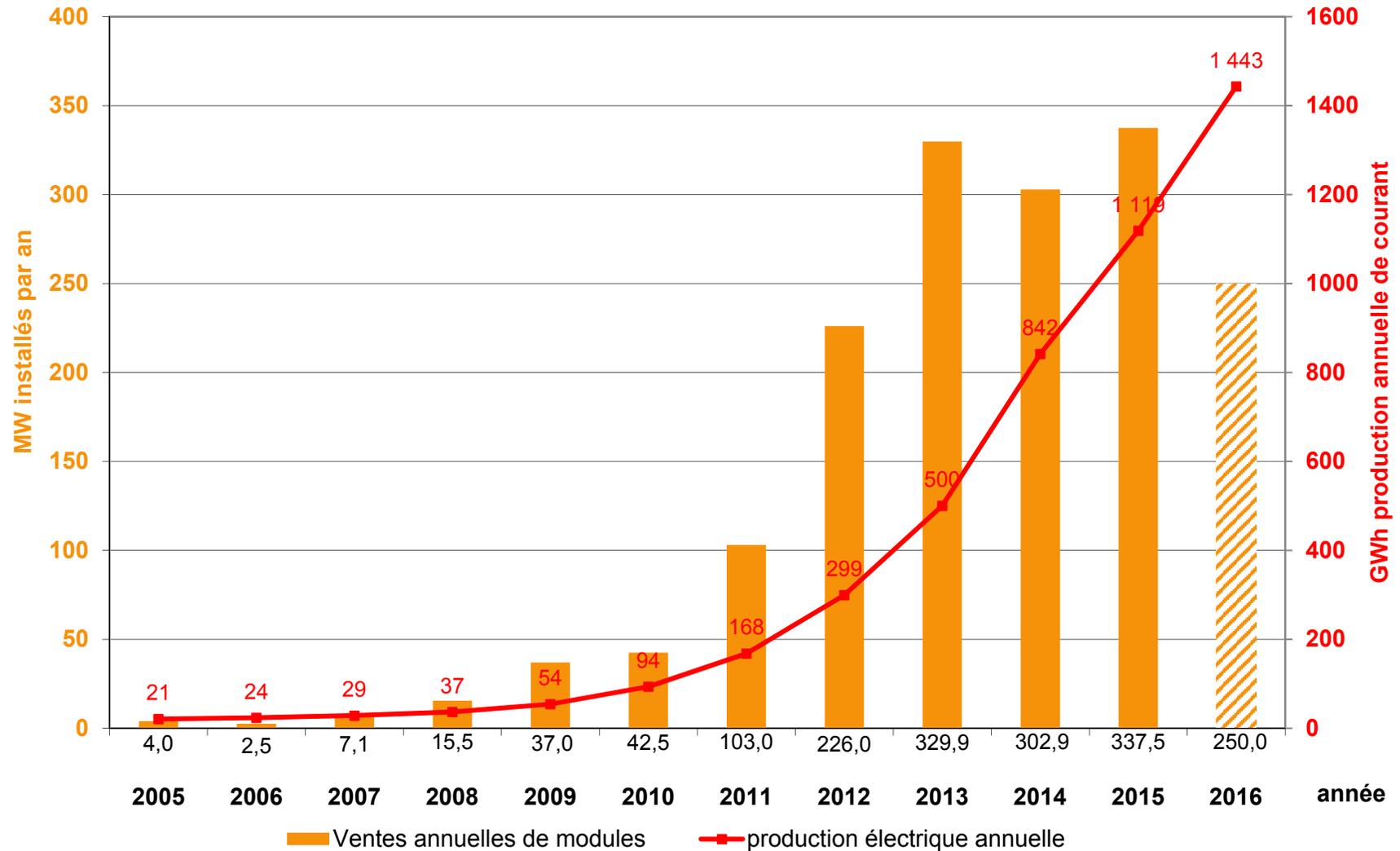


Etat à fin 2016 (y inclus capteurs non-vitrés) : env. 1440 MW, production annuelle 690 GWh

Quelle/source: 2000-2015 BFE/OFEN, 2016: estimations qualifiées par Swissolar

Marktentwicklung PV **Marché photovoltaïque**

Markt Schweiz

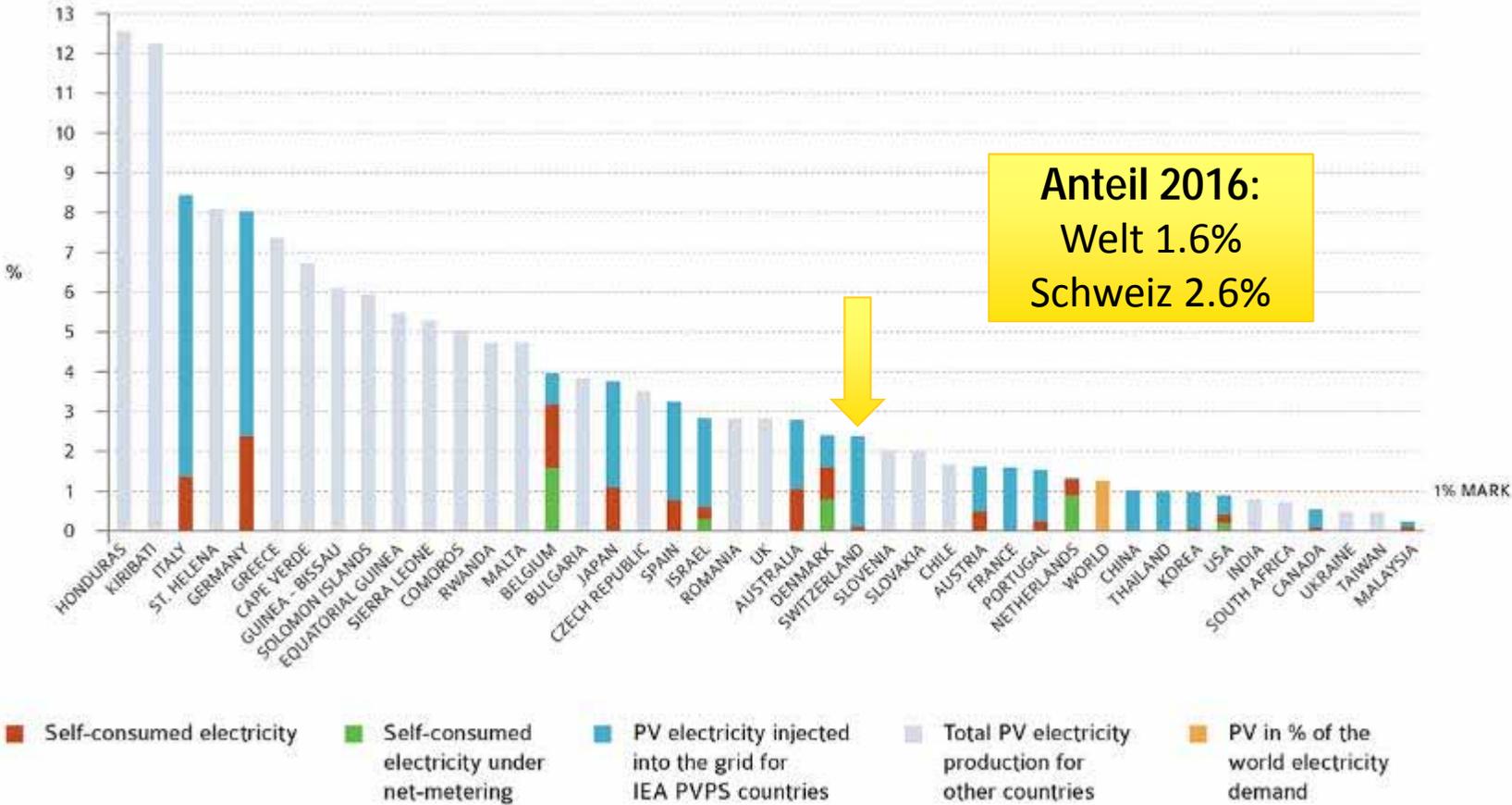


Etat à fin 2016: env. 1650 MW, production annuelle 1550 GWh

Quelle/Source: 2000-2015 OFEN, 2016: estimations qualifiées par Swissolar

Anteil Solarstrom: Schweiz im Mittelfeld

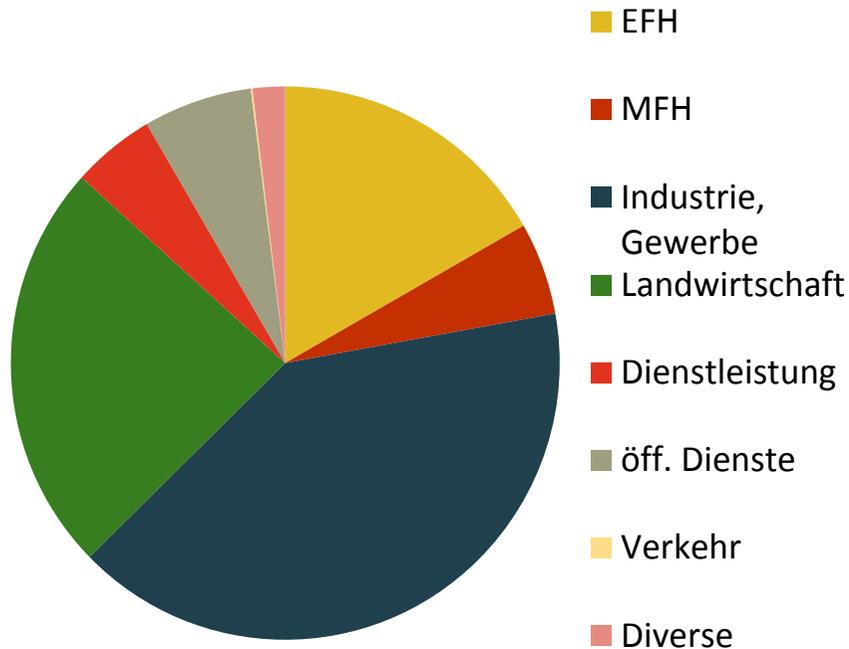
PV CONTRIBUTION TO THE ELECTRICITY DEMAND IN 2015



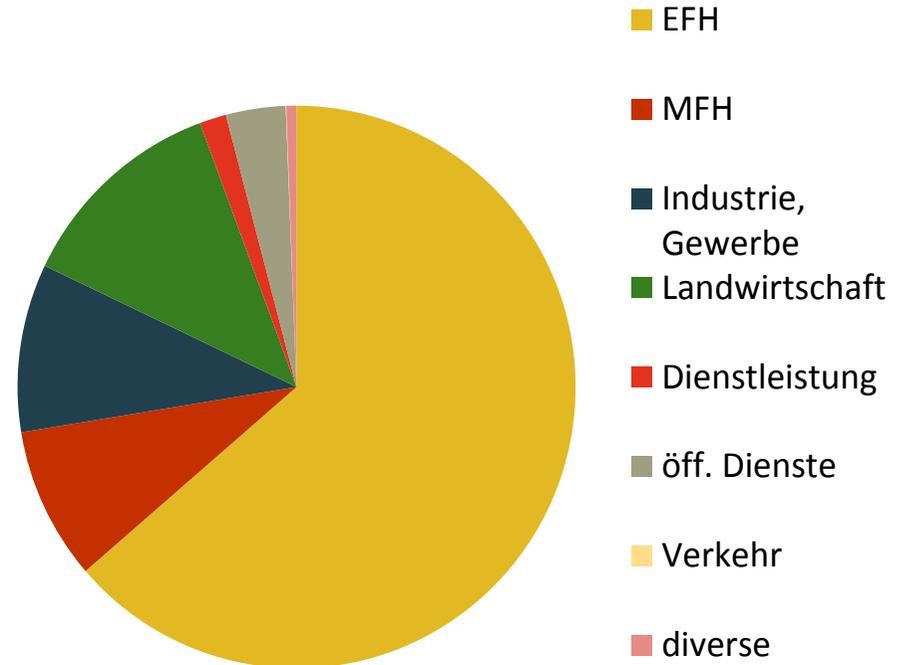
SOURCE SOURCE IEA PVPS & OTHERS.

Marktsegmente PV 2015

kW



Anzahl Anlagen

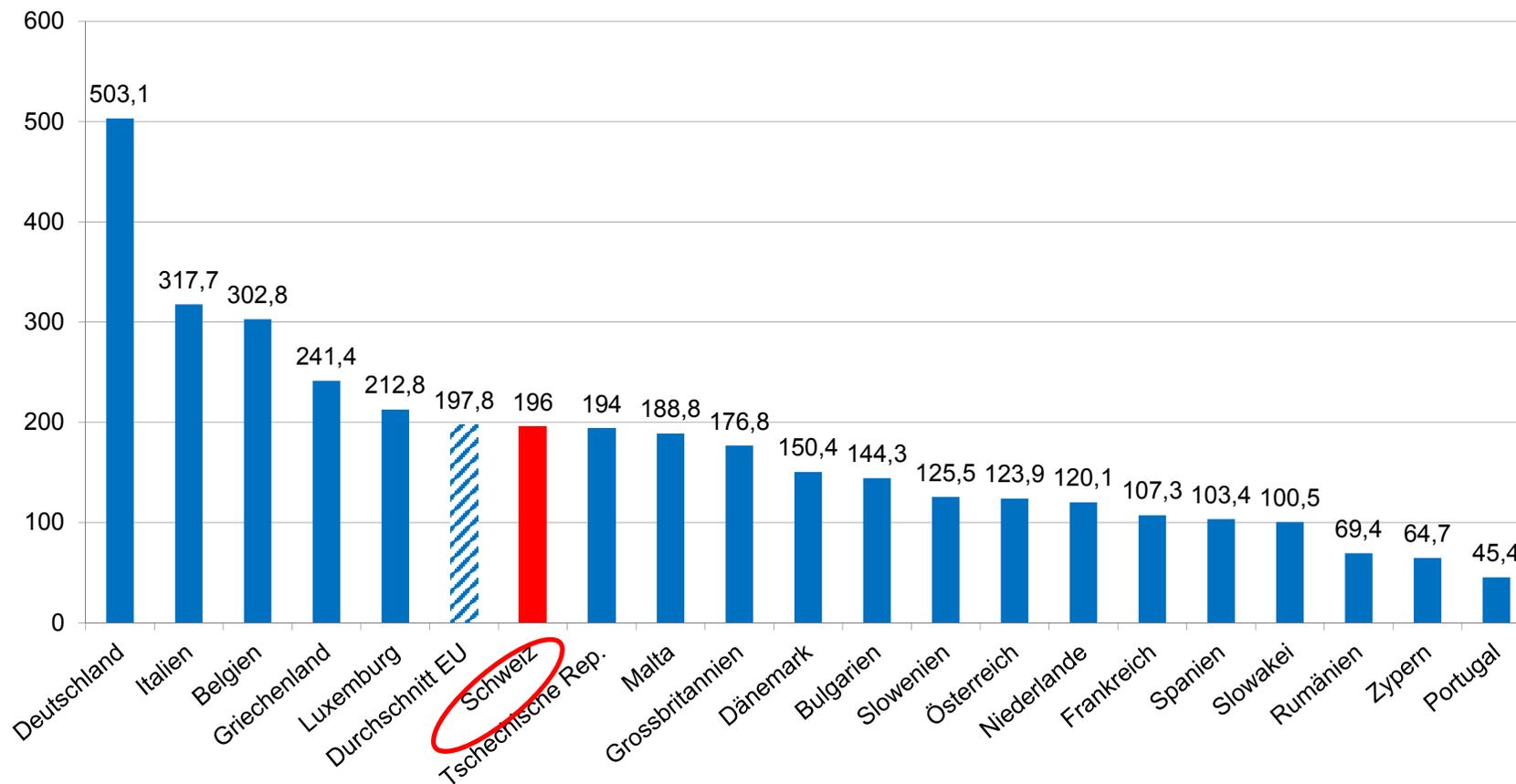


Limitierung der Einmalvergütung auf Anlagen < 30 kW fördert Kleinanlagen
Trend hat sich 2016 verstärkt

Marktentwicklung PV **Marché photovoltaïque**

Vergleich Europa

Installierte Photovoltaik-Leistung pro Kopf (2016) in Europa
[Watt/Einwohner]



Quelle EurObserv'Er 2017, ausser CH (Swissolar)

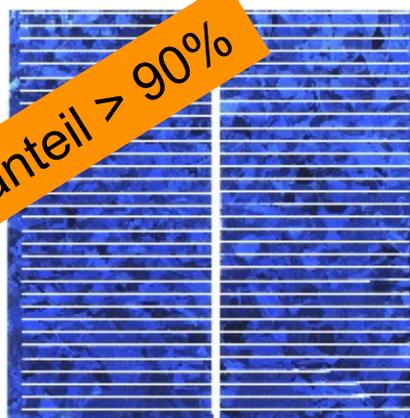
Zellentypen

Kristallines Silizium

- Modulwirkungsgrade bis 22%
- Durchschnitt ca. 15%
- Lebensdauer > 30 Jahre



Monokristallin



Polykristallin

Dünnschichtmodule

Amorphes Si (Silizium)

- Modulwirkungsgrade 3-8%
- Lebensdauer ca. 30 Jahre

CIGS (Kupfer-Indium-Selenid) und CdTe

Modulwirkungsgrade 11-17% (20%)

- Lebensdauer ca. 30 Jahre

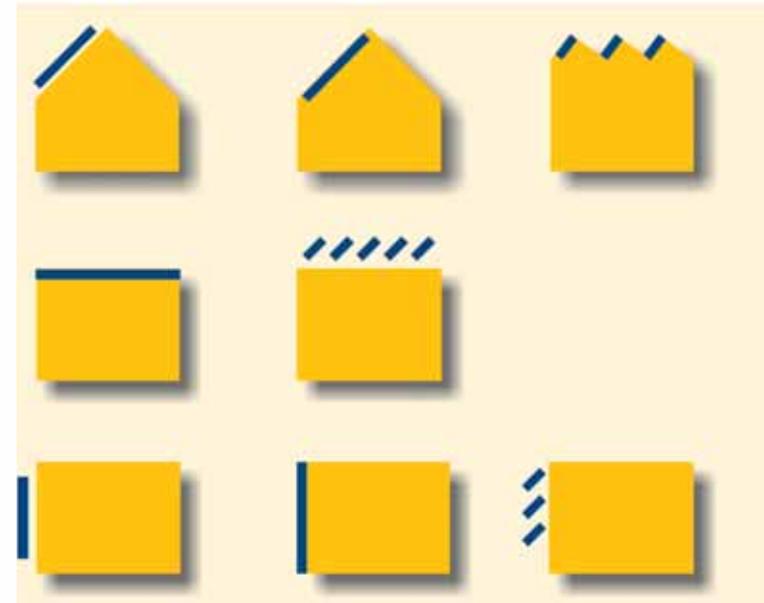
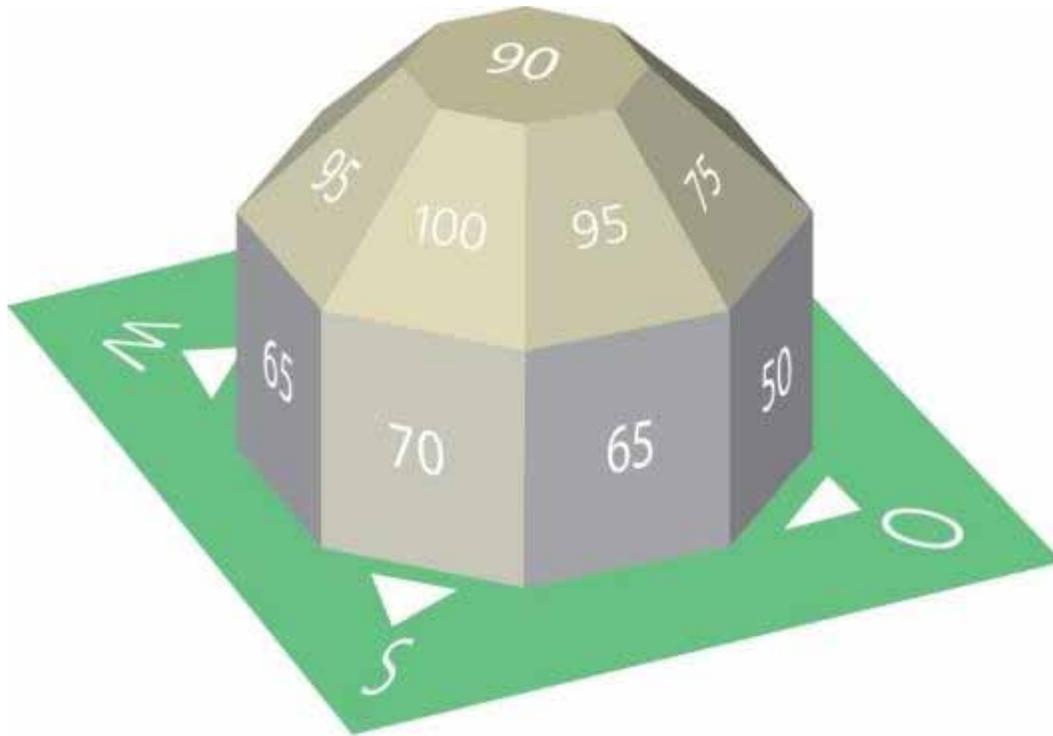


Amorphes Si



CIGS

Ausrichtung der Solaranlage



Optimal:

Dachneigung 30-60°

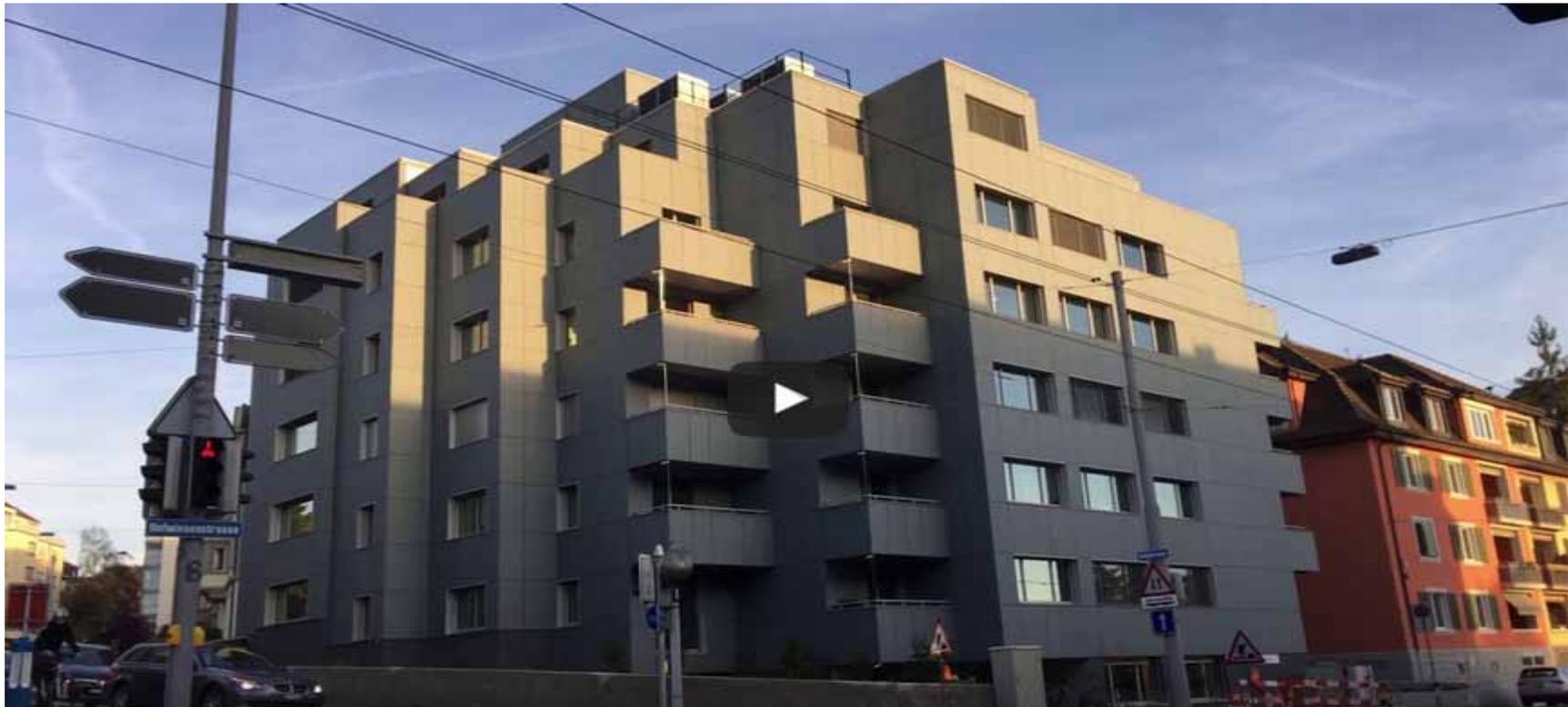
Exposition Süden

Auch bei nicht optimaler Lage gute Erträge!

Verschattung sehr wichtig!

Auch Fassaden nutzen

Sanierung mit Solarfassade. Viridén + Partner AG, Zürich.



Renovation mit der Sonne – es zahlt sich aus

Renovation von 2 Hochhäusern in Zürich Leimbach. Si-amorph-Module, 2012. Mehrkosten durch Stromertrag kompensiert.



Farbige und weisse Module (CSEM Neuchâtel)



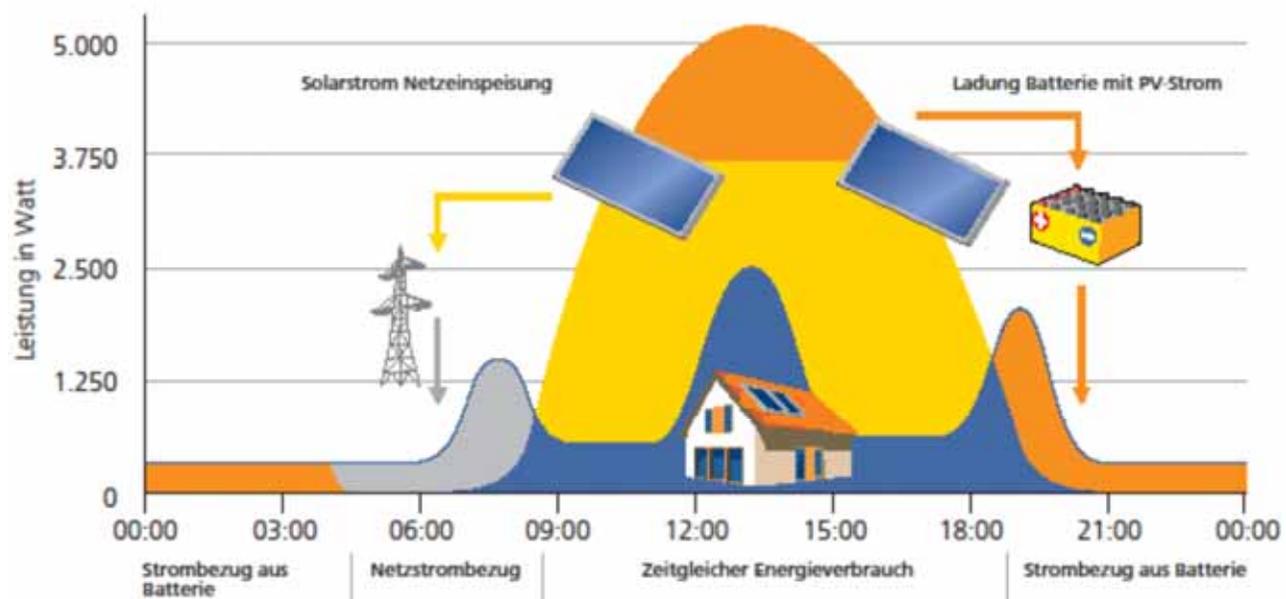
Energieautarkie als Ziel?

Energieautarkes MFH in Brütten ZH, Saisonalspeicherung mit Wasserstoff

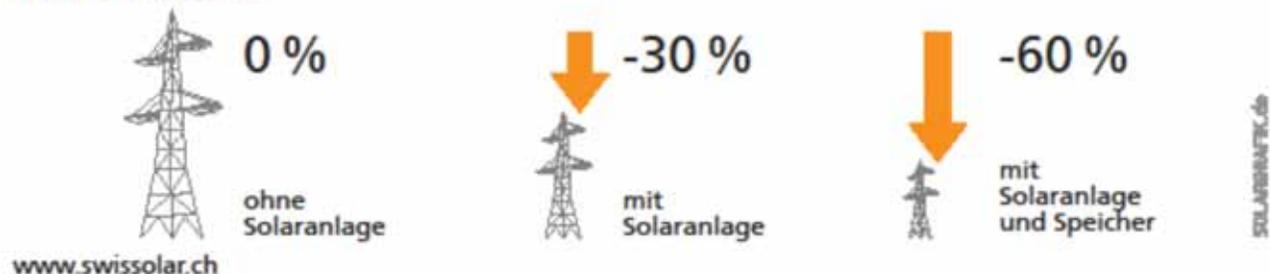


Eigenverbrauch wird immer wichtiger – Speicher sind (noch) nicht wirtschaftlich

Eigenverbrauch mit Solarspeicher

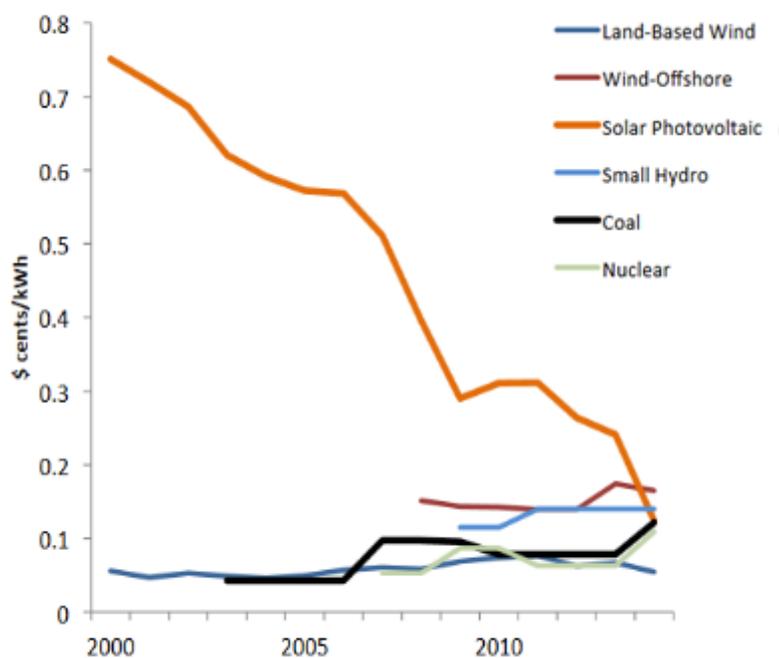


Jahresbilanz



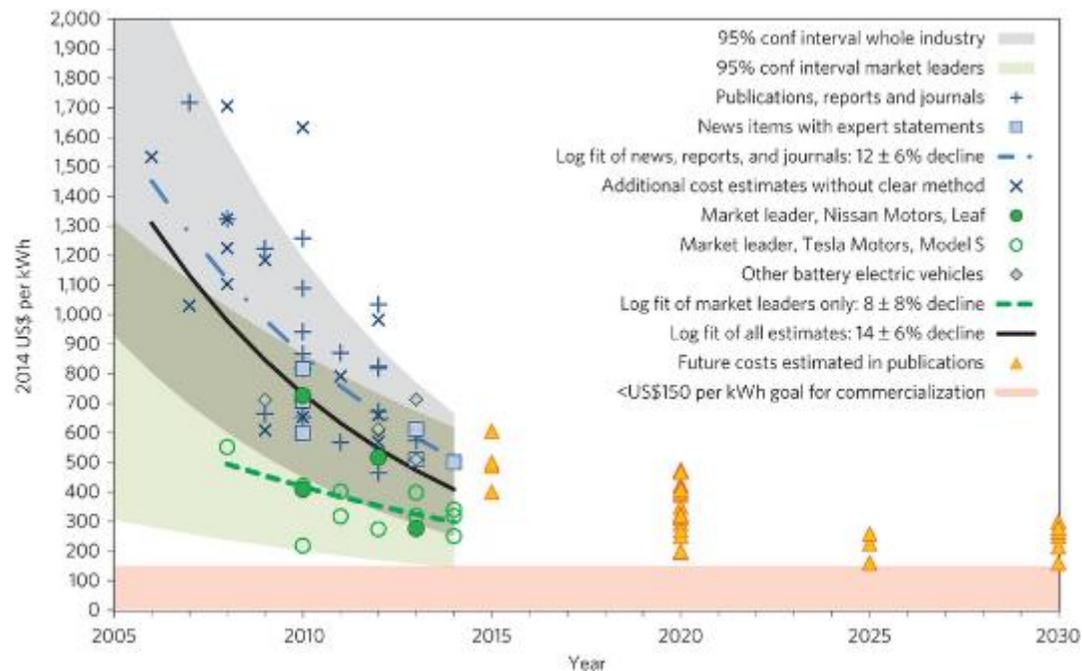
Solarstrom- und Batteriekosten rasch am Sinken

Levelized Cost of Energy (World Average)



Source: OpenEI, Transparent Cost Database

Strompreise
Quelle: WEF, 2016



Quelle: Nykvist & Nilsson, 2015

Photovoltaik Rechenbeispiele Kosten

Kleinanlage 8 Kilowatt / 8'000 kWh/a dachintegriert

- Fertig montiert Fr. 20'000
- Einmalvergütung EIV - Fr. 5'760
- Steuerersparnis* - Fr. 4'000
- **Nettokosten Fr. 10'240 (1'280.--/kW)**
- Eigenverbrauch: ca. 30% ohne Batterie, ca. 60% mit Batterie (Mehrpreis)
- Rücklieferung an EVU zu 4...10 Rp./kWh

Anlage MFH 25 Kilowatt / 25'000 kWh/a Aufdach

- Fertig montiert Fr. 35'000
- Einmalvergütung EIV - Fr. 12'650
- Steuerersparnis* - Fr. 6'000
- **Nettokosten Fr. 16'350 (654.--/kW)**

Beeinflussbar, z.B.
Wärmepumpen, Boiler,
elektr. Geräte

* Abhängig vom Grenzsteuersatz und Kanton

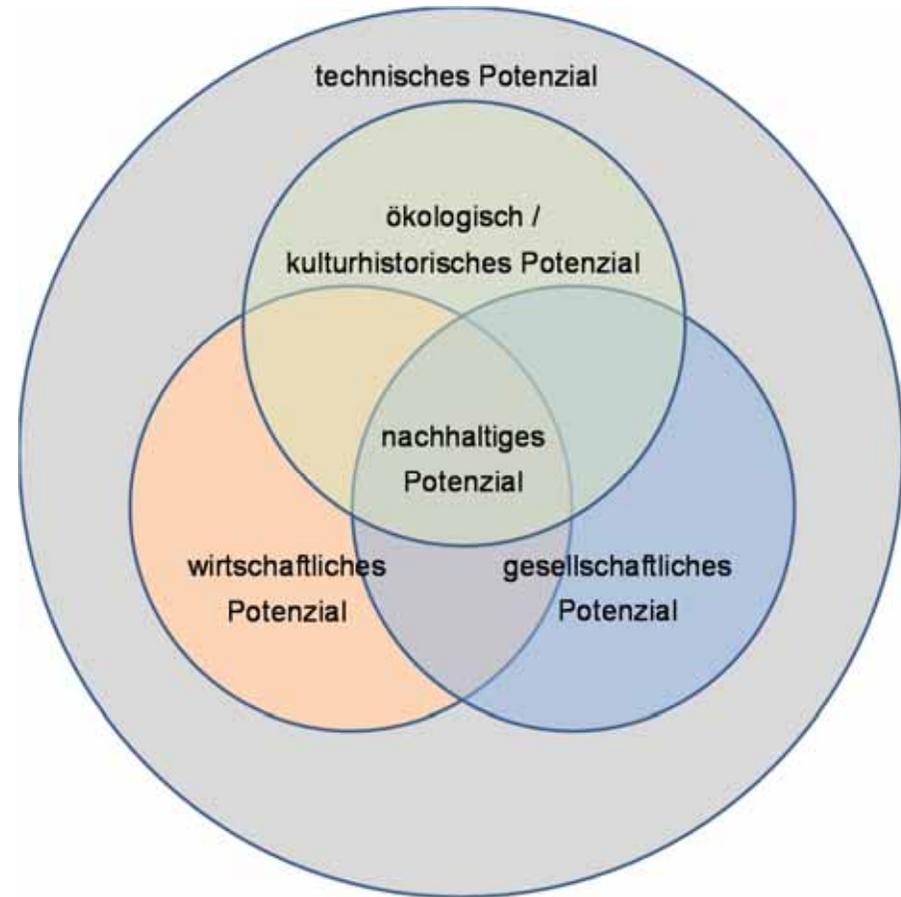
Dreamteam Wärmepumpen / Photovoltaik

Voraussetzungen:

- Aufhebung Mittagssperren der EVU (Rundsteuersignal)
 - Modulierende Wärmepumpe
 - Steuerung, evtl. Einbezug Wetterprognose
 - Bei Sanierungen: Pufferspeicher (bei Minergie-Neubauten genügt Gebäudemasse)
 - Warmwasser: auch WP-Boiler oder Elektroboiler
-
- Gegenseitiger Informations- und Weiterbildungsbedarf
 - Solarspezialisten müssen in Systemen denken: Haustechnik, Gebäudehülle,...
 - Wärmepumpen-Spezialisten sind herzlich willkommen bei Swissolar!

Potenzialstudie Dächer und Fassaden

- Ausgeführt durch Meteotest
- Dächer basierend auf Solarkataster der Schweiz, www.sonnendach.ch, sowie Potenzialrechner von e4plus
- Fassaden: Berechnungen Meteotest
- Technisches Potenzial: Stand der Technik
- Ökologisch/kulturhistorisches und gesellschaftliches Potenzial: Schutzobjekte, Wille und Möglichkeiten der Hausbesitzer
- Wirtschaftliches Potenzial: schlechte Ausrichtung, Aufbauten, etc.
- Schnittmenge = «nachhaltiges Potenzial»



Auf Dächern und Fassaden die Hälfte des Strombedarfs erzeugen!

Potenzial	Solarwärme [TWh/a]	Solarstrom 1 [TWh/a]	Solarstrom 2 [TWh/a]
Dach	8.2	17.0	24.6
Fassade	2.6	-	5.6
Total	(10.8)	-	30.2



Energieautarkes MFH Brütten
© Schweizer Solarpreis 2016

Solarstrom 1: Solarwärme und PV kombiniert

Solarstrom 2: Nur PV-Anlagen

Gesellschaftliches Potenzial: knapp 50 TWh/Jahr

Im Vergleich zu Untersuchung BAFU 2012 rund 60% höhere Potenziale

Weitere Potenziale

Schätzungen Swissolar

Infrastrukturanlagen 2.8 TWh/a
(Parkplätze, Lärmschutz, Stauseen,
Staumauern, Strassenbeläge, etc.)

Freiflächen 2.6 TWh/a
(Zwischennutzungen auf Bauland,
Steinbrüche, Skigebiete, etc.)

**Gesamtpotenzial PV Schweiz:
Ca. 35 TWh/Jahr**



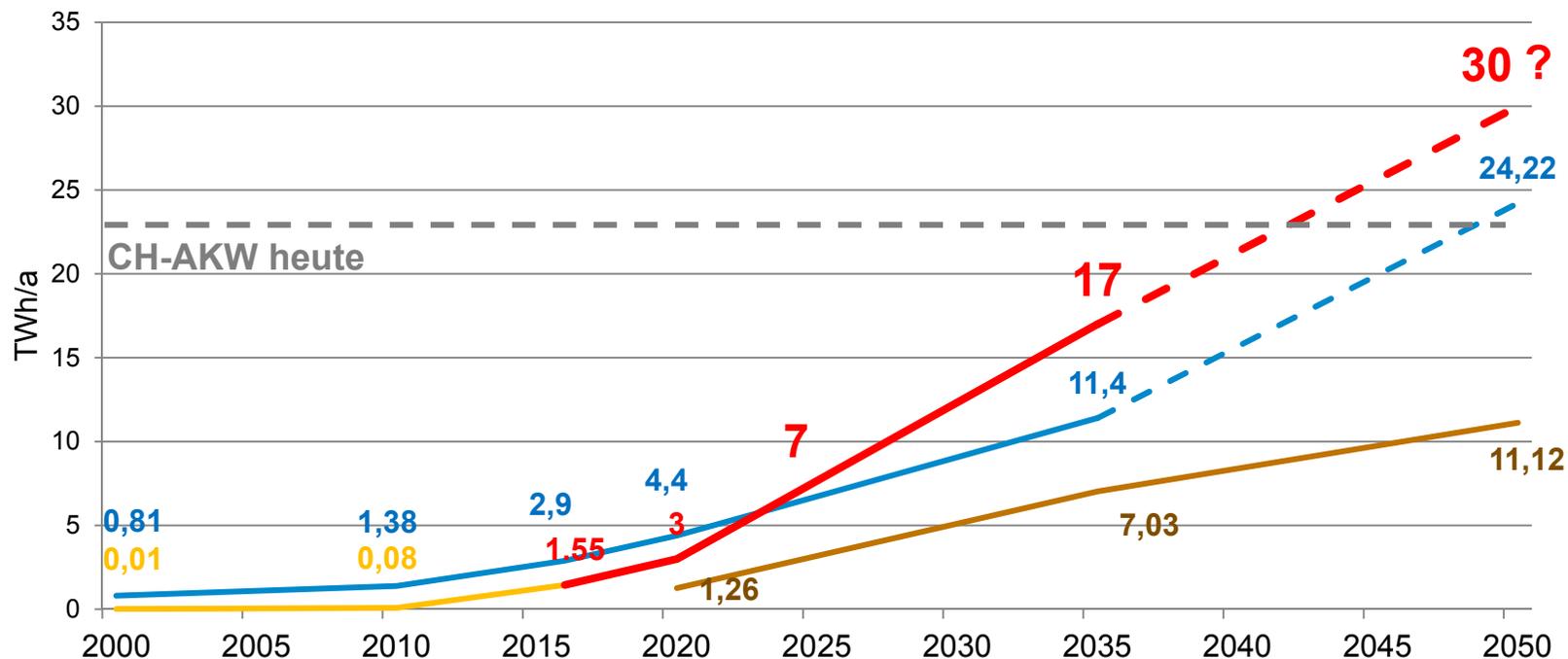
GEFCO Courgenay, Bild EDJ



Skigebiet Pitztal Österreich

Ausbau der Photovoltaik: Zielvorhaben

Swissolar und offizielle Szenarien im Vergleich



- Strom aus erneuerbaren Energiequellen (ohne Wasserkraft).
- Photovoltaik effektiv produziert
- Roadmap Swissolar
- Photovoltaik gemäss Botschaft Bundesrat 2013, Tab. 5 (Zielwert 2020 ist bereits erreicht)

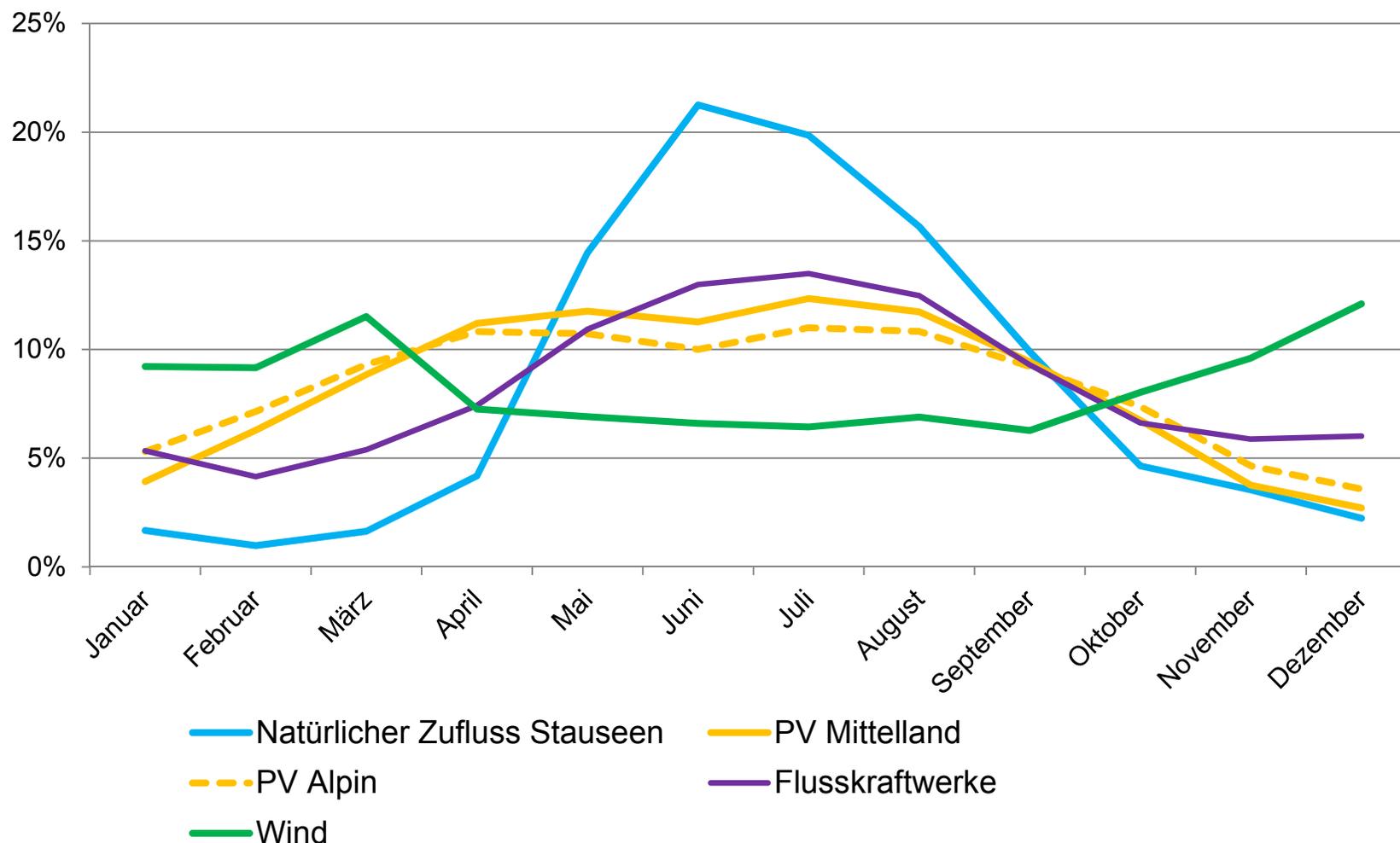
Blaue Kurve: Bis 2016: effektiv produziert, 2017-2035: Zielpfad gemäss Energiestrategie 2050, 2036-2050: Gemäss Botschaft des Bundesrates 2013, Tab. 5

In 3 Schritten: Photovoltaik und Speichereinsatz für die Energiewende

Bis wann?	PV-Marktanteil [TWh] – [%]		AKW	Kurzzeitspeicher Tag/Nacht	Saisonale Speicher: Sommer/Winter
Ist-Zustand 2016	1.6 TWh	2.6%	Ohne Beznau I	Vorh. Pumpspeicherwerke inkl. Limmern (Axp0)	Vorh. Speicherkraftwerke
2017-2025	7 TWh	≈10%	Ohne Mühleberg, Beznau I&II	<ul style="list-style-type: none"> • Lokale Lasten verschieben, z.B. WP und WPB Nacht > Tag • Pumpspeicher Nant de Drance (Alpiq) 	<ul style="list-style-type: none"> • AAA+-Geräte • WP statt Elektroheizungen • Minergie mit WP
2026-2035	17 TWh	≈28%		<ul style="list-style-type: none"> • Smart Building • Smart Grid • Batteriespeicher • Elektromobilität 	<ul style="list-style-type: none"> • WP mit PV • Power to X • Sektorkopplung
2035-2050	2X TWh	>35%	Schweiz ohne AKW	Neue Pumpspeicher? Lago Bianco (Repower)	<ul style="list-style-type: none"> • Minergie P als Standard • Sektorkopplung • Wasserstoff- u. Methanspeicherung <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung Staumauern?

Photovoltaik und Wasserkraft ergänzen sich

Aufteilung der Jahresproduktion in der Schweiz, Durchschnitt 2008–2011, nach Technologie



Quelle: Nordmann/Remund 2012

Solarenergie in der Energiestrategie 2050



Allgemein

- Richtwerte Energieeffizienz und erneuerbare Energien – wir sind bereits auf gutem Weg, diese zu erreichen
- Steueranreize zu Gebäudesanierungen (Abzüge über 2 Jahre)

Photovoltaik:

- Einmalvergütung auch für Anlagen über 30 kW, bis 2030
- Erhöhung des Netzzuschlags für KEV auf 2,3 Rp./kWh, aber grosser Teil für Wasserkraft
- KEV vorauss. nur noch für kleines Kontingent PV Warteliste (ca. 800 Anlagen)
- Verbesserungen für Eigenverbrauchsgemeinschaften
- Wegfall Kostentragpflicht HKN-Messung > 30 kW
- Neudefinition Rückliefertarife
- **Kantone** (MuKE 2014): Eigenstromproduktionspflicht, max. 90% nichterneuerbar bei Heizungssanierungen → Chancen für PV und Solarthermie

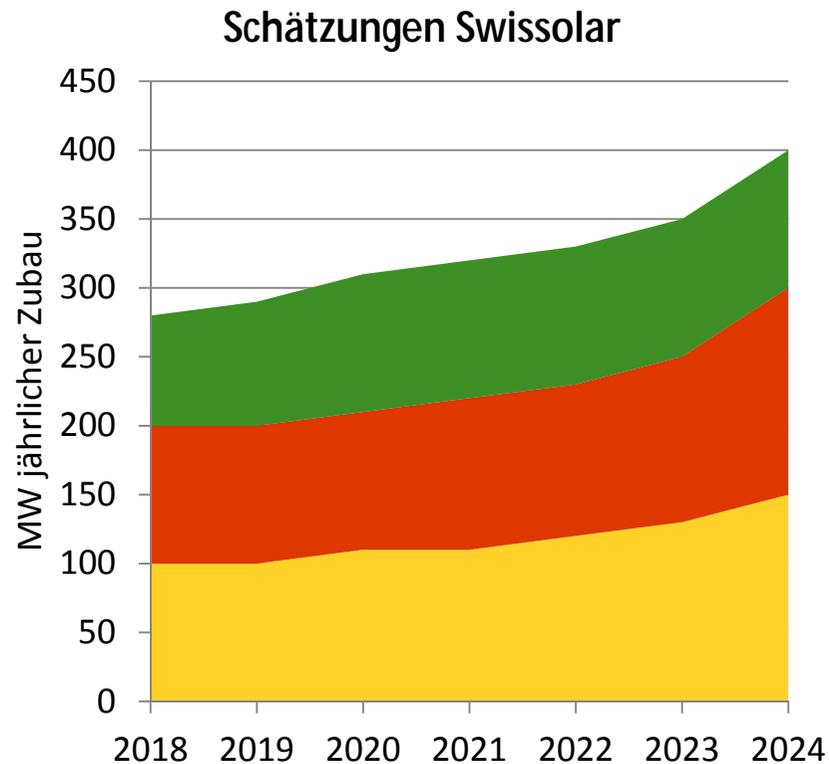
Photovoltaikförderung ab 2018

	Bereits in KEV	Bisher oder neu auf Warteliste
2-30 kW	Vergütungssätze <u>wie bisher</u> Keine Pflicht zur Direktvermarktung	Kleine Einmalvergütung
30-100 kW		
100-500 kW		KEV mit Direktvermarktung nach 2 Jahren <u>ODER</u> Grosse Einmalvergütung <u>ODER</u> Kleine Einmalvergütung bis 99.9 kW
500 kW- 50 MW	Vergütungssätze <u>wie bisher</u> Direktvermarktung nach 1 Jahr	KEV mit Direktvermarktung nach 1 Jahr <u>ODER</u> Grosse Einmalvergütung <u>ODER</u> Kleine Einmalvergütung bis 99.9 kW

BUNDESAMT FÜR ENERGIE • ABTEILUNG ENERGIEEFFIZIENZ UND ERNEUERBARE ENERGIEEN • 24.03.2017

Abbau der Warteliste: voraussichtlich KEV (-20%) für Anlagen mit Anmeldung bis Ende 2013 und Bau bis Ende 2014 (ca. 800 Projekte, Entscheid im Nov. 2017).
Darüber hinaus voraussichtlich keine KEV-Kontingente für Photovoltaik.

Markt ab 2018: Die Wirkungen der Energiestrategie



■ ohne Förderung, Förderung durch EVU, etc.

■ KEV

■ EIV >100 kW

■ EIV <100 kW

Annahmen:

- Wartelistenabbau gemäss Variante A (Bevorzugung der bis Ende 2014 gebauten Anlagen)
- Der Strommarktpreis steigt wieder leicht nach 2020
- Ab 2020 MuKE-Eigenstrompflicht für Neubauten in den meisten Kantonen
- Ab 2024 gibt es mehr Mittel für die EIV, weil keine Neuzusagen für KEV
- Eigenverbrauchsgemeinschaften werden unbürokratisch umgesetzt
- Faire Rückliefertarife, basierend auf Beschaffungskosten (Eigenproduktion+Bezug)

Fazit:

- Energiestrategie als wichtiger Schritt
- Es braucht weitere Massnahmen zur Neuordnung des Strommarkts, um den erforderlichen Zubau der Photovoltaik zu erreichen!

Zunehmende Bedeutung des Eigenverbrauchs

Marktsegmente

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Merci pour votre attention !

David Stickelberger
Geschäftsleiter

SWISSOLAR 