

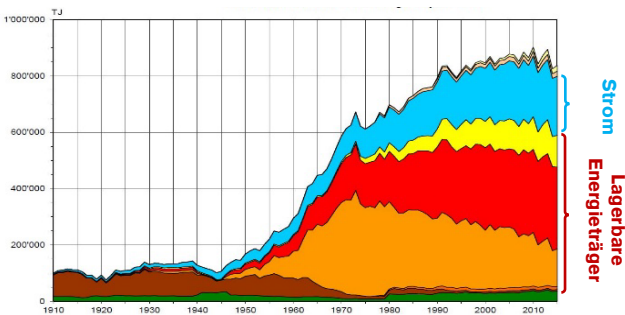
# Solare Wärme

Die verkannte, umweltfreundliche und effiziente Stütze einer funktionierenden Energiewende

Eine funktionierende Energiewende beruht nicht nur auf einer einzigen Technologie, sondern ist ein sinnvolles Zusammenspiel verschiedener Möglichkeiten, bei denen die physikalischen Randbedingungen akzeptiert und ausgenutzt werden. Es geht vor allem darum, die von der Sonne eingestrahlte Energie aufzufangen und anzuwenden. Die beiden ersten und wichtigsten Stützen sind die Nutzung der solaren Wärme und die Erzeugung solaren Stromes; solare Wärme mittels Sonnenkollektoren sowie passive Sonnenenergienutzung mit geschickt angeordneten Fenstern, Strom durch Photovoltaik und Windkraftwerke.



Nur durch eine sinnvolle Kombination mehrerer Technologien hat die Energiewende eine Chance und kann eine lückenlose Energieversorgung sichern.



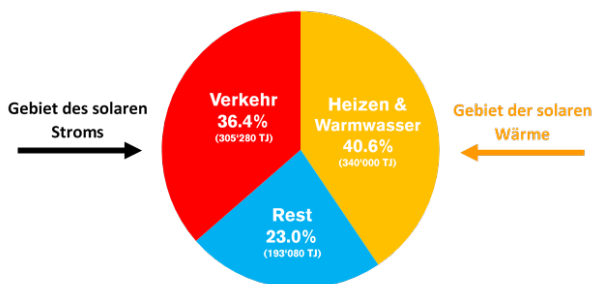
Wenn von der Energiewende gesprochen wird, geht es sehr oft nur um eine Stromwende. Dabei geht sehr oft völlig vergessen, dass nur ein Viertel unseres Energiebedarfs mit Strom abgedeckt wird.

*Energieverbrauch der Schweiz: 1/4 Strom und 3/4 vor allem fossile Energie. Quelle: BFE (2016)*

## Wozu brauchen wir diese Energie?

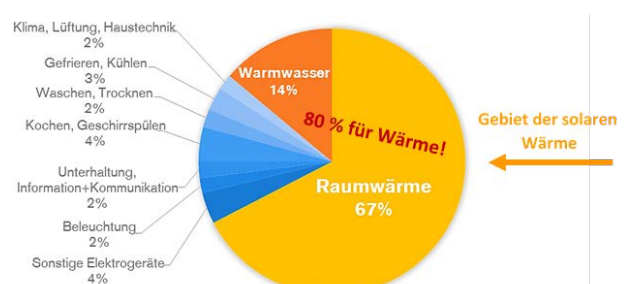
In der Schweiz wird etwa die Hälfte der Energie für die Erzeugung von Wärme eingesetzt. Alleine Heizung und Warmwasser machen je nach Wetterverhältnissen im Winter etwa 40% des Gesamtenergiebedarfs aus.

### Endenergieverbrauch in der Schweiz nach Verwendungszwecken



Quelle: Interpretiert nach „Gesamtenergiestatistik Schweiz 2015“ (BFE)

### Endenergieverbrauch der privaten Haushalte in der Schweiz



Quelle: „Energieverbrauch der Privaten Haushalte 2000-2015“ (Prognos)

Im privaten Haushalt wird am meisten Energie für Heizung und Warmwasser verwendet.

# Für Wärme: Solarthermie

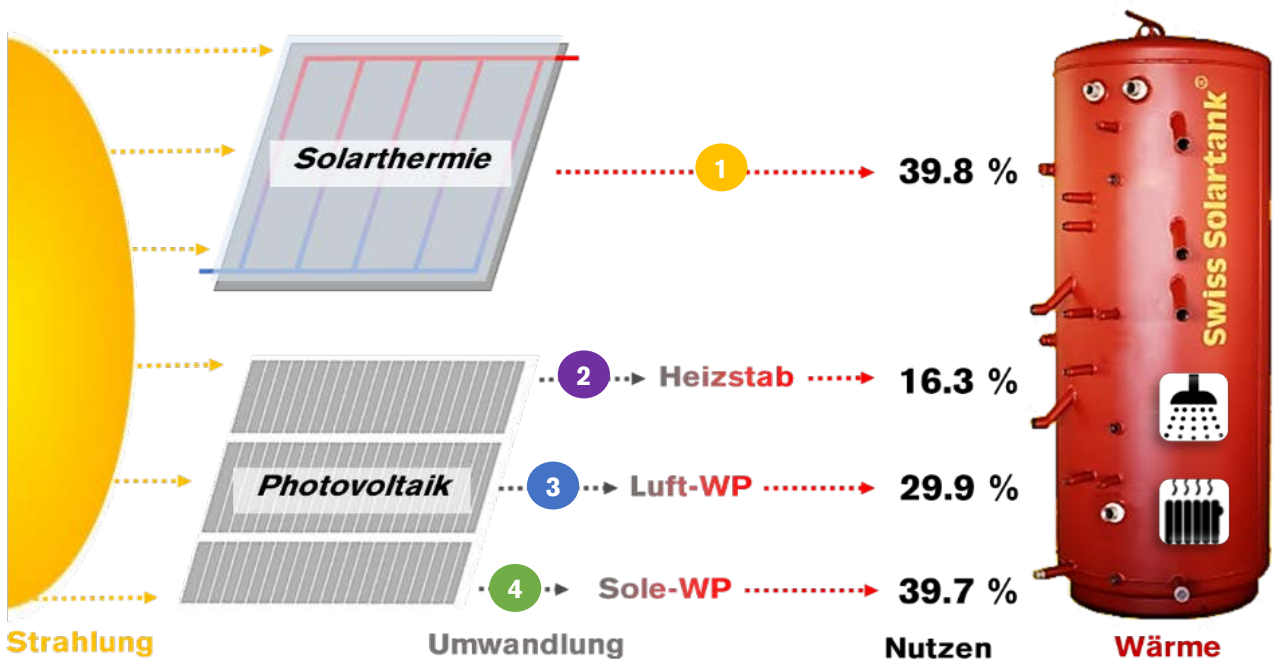
Zur Erzeugung von Wärme für Heizung und Warmwasser ist solare Wärme die mit Abstand sanfteste und effizienteste Technologie. Doch nun wollen viele Leute auch mit Photovoltaik Wärme erzeugen. Dies aufgrund der stromlastigen Energiewende-Diskussion und der vergangenen, einseitig sehr hohen Subventionierung.

Sonnenkollektoren schneiden ganzheitlich betrachtet besser ab als alle anderen erneuerbaren Energien. Dies ist deshalb der Fall, weil bei der solaren Wärme keine Umwandlung in eine andere Energieform notwendig ist. Wärme wird mit sehr hohem Wirkungsgrad als Wärme erzeugt, als Wärme gespeichert und als Wärme in der Regel am Ort des Erzeugers konsumiert.

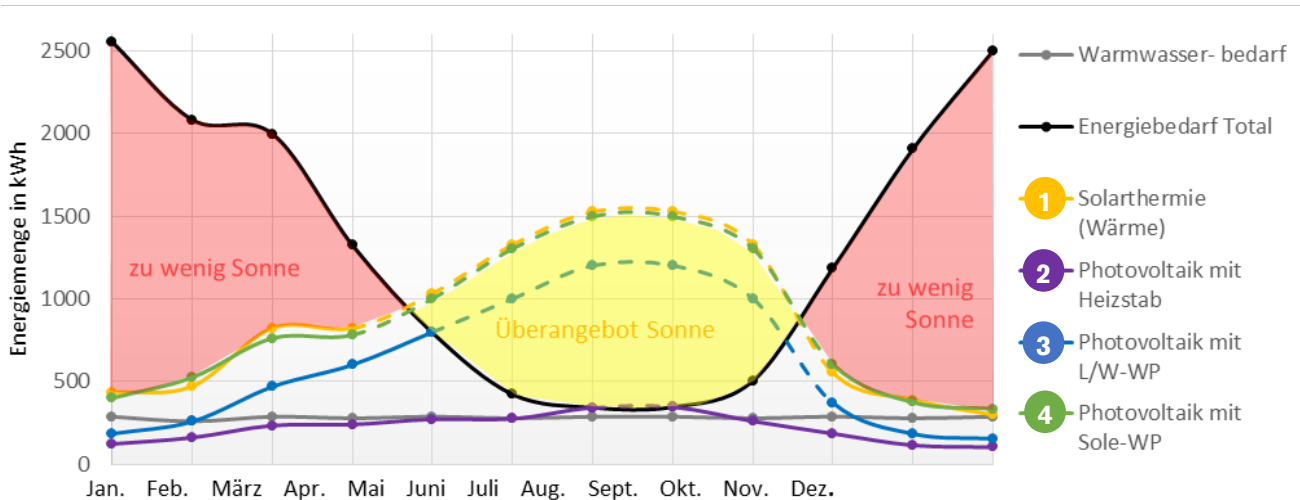
Anhand einer konkret realisierten Anlage, in welcher aus Solarzellen erzeugter Strom direkt zur Beheizung des Gebäudes und zur Warmwasseraufbereitung eingesetzt wird, haben wir den Ertrag (Nutzen) für verschiedene Varianten konkret durchgerechnet und kamen zu einem ernüchternden Resultat:

## Solarer Jahres-Deckungsgrad für Heizung und Warmwasser

Einfamilienhaus, 15 m<sup>2</sup> Kollektorfläche, 6 kW Heizleistung, Standard-Warmwasser-Verbrauch



## Der Vergleich übers Jahr:



# Energiespeicher: Energie zum Zeitpunkt des Bedarfs

Energie nützt nur etwas, wenn sie zum Zeitpunkt des Bedarfs zur Verfügung gestellt werden kann. Kein Problem ist dies mit in grossen Mengen vorhandenen lagerbaren Energieträgern wie Öl, Gas und Kohle. Viel anspruchsvoller wird dies mit erneuerbaren Energien. Die Möglichkeiten zum Anpassen des Energieverbrauchs zur Zeit des Angebots und zur Speicherung der Energie sind sehr beschränkt und relativ bis sehr aufwendig und z.T. auch sehr umweltbelastend.

## Übersicht einiger gängiger Speichertechnologien

	Medium	Speicher- kapazität kWh / m <sup>3</sup>	Investition CHF / m <sup>3</sup>	Investition CHF / kWh Speicherka- pazität	Speicher- kosten für Saison- speicherung CHF / kWh	Speicher- kosten CHF / kWh bei entspr. Zyklen Zahl	Verfügar- keit der Rohstoffe	Zyklen	Lebenser- wartung in Jahren
Elektrische Speicher	Lithium- Ionen- Batterie	400	160'000.--	400.--	40.--	0.40 (bei 1000)	begrenzt	500 bis 1000	5 bis 10
	Blei- Batterie	125	15'000.--	120.--	12.--	0.12 (bei 1000)	sehr begrenzt	500 bis 1000	5 bis 10
	Wasser Pumpspei- cherkraftwerk	2.7 (Fallhöhe 1000 m)	135.--	50.--	0.50	0.125 (bei 400)	unkritisch	unbegrenzt	> 100
Thermische Speicher	Wasser Wärmespei- cher im Stahl- behälter	70 (bei Delta T 60°C)	500.--	7.--	0.10	0.023 (bei 300)	unkritisch	unbegrenzt	75
	Wasser Grosswärme- speicher in Tiefbautech- nik	35 (bis Delta T 30°C)	70.--	2.--	0.04	0.02 (bei 100)	unkritisch	unbegrenzt	50

*Bei den angegebenen Zahlen handelt es sich um ideale Werte (100% Wirkungsgrad), bei den Kosten um momentane Richtwerte (Netto Grosshandelskosten) des effektiven Speichers, bezogen auf 1 Kubikmeter Speichervolumen. Die Kosten weisen nur den Preis für die Energiespeicherung ohne Infrastruktur darum herum aus und müssen im konkreten Einzelfall abgeklärt werden. Sie sind linear ohne Kapitalverzinsung etc. und auch ohne Infrastruktur um den Speicher berechnet. Vor allem die Kosten von Batterien können sich durch Technologiesprünge, aber auch durch Rohstoffverknappungen, gestiegene Nachfrage etc. massiv ändern. Die Lade-Entlade-Wirkungsgrade liegen im Bereich von 60 - 90% und sind bei Batterien auch abhängig davon, wie intensiv sie geladen oder entladen werden, was ihre Lebenserwartung massiv verkürzen kann. Zudem weisen einige Speicher zeitabhängige Verluste (Selbstentladung, Isolationsverluste) auf.*

## Als Vergleich: „Energieinhalt“ von 1m<sup>3</sup> Holz, Öl und Kohle

	Holz	Öl	Kohle
Energieinhalt in kWh pro m <sup>3</sup>	2'400-3'400	9'600-11'000	6'600-11'700

# Der Strompreis richtet sich nach Angebot und Nachfrage

Die sehr hohe elektrische Komponente der Energiewende führt zu immer höherem Stromverbrauch im Winter (elektrisch heizen mit Wärmepumpen und höherer Strombedarf pro Kilometer bei der Elektromobilität). Diese Winter-Spitzen können mit erneuerbarer Energie oft nicht abgedeckt werden. Die vorhandenen Stromspeichermöglichkeiten sind in diesen Dimensionen sehr klein. Die irrige Meinung, dies könnte mit Batterien gelöst werden, ist eine absolute Illusion und aus Umweltsicht ein Katastrophe. Diese Situation führt nach dem Prinzip von Angebot und Nachfrage zu sehr labilen Strompreisen. Wenn die Sonne scheint oder der Wind stark bläst, ist der Strom sehr billig, ist dies nicht mehr der Fall explodiert der Preis.

Von dieser Tatsache ist die solare Wärme, welche mit einem lagerbaren Energieträger kombiniert wird, nicht betroffen.

## Strompreis: Nicht nur Energieerzeugungskosten

Der Strompreis besteht zum grössten Teil aus den Verteil- und Verwaltungskosten und in Zukunft immer mehr aus hohen Speicherkosten. Deshalb ist es konsequent, dass wer grundsätzlich an das Stromnetz angeschlossen ist, um aus dem allgemeinen Netz Strom zu beziehen oder ins Netz zu liefern, sich an diesen Infrastrukturkosten angemessen beteiligt.

## Fazit

Zur Erzeugung von Wärme hat die Solarthermie ganz entscheidende Vorteile:

- Hoher Wirkungsgrad
- Relativ gut speicherbar
- Führt indirekt zu grossen Stromeinsparungen
- Braucht keine öffentliche Infrastruktur
- Ist ganzheitlich betrachtet die umweltfreundlichste Energiequelle

Deshalb: Solange die Wärme in einem Gebäude gebraucht werden kann, ist es sinnvoll zuerst die Wärmewirkung der Sonne mit Sonnenkollektoren direkt zu nutzen, sowie die Wärme in Wasser zu speichern.

14.09.2017, Josef Jenni

Jenni Energietechnik AG



Ihr Partner für erneuerbare Energien und solares Heizen

Jenni Energietechnik AG

Lochbachstrasse 22 • Postfach • CH-3414 Oberburg bei Burgdorf • Schweiz

T +41 34 420 30 00 • F +41 34 420 30 01 • info@jenni.ch • www.jenni.ch