

Wärmepumpe und Einbindung solarthermischer Anlagen



Bernard Thissen, ENERGIE SOLAIRE SA

2020.10.29, Swissolar Fachveranstaltung Solarenergie und Wärmepumpen



SWISS SOLAR ENERGY PRODUCTS SINCE 1973

Index

1. Energie Solaire SA

2. Thermische Solarkollektoren

3. EARTHSOL Heizsystem

4. ICESOL Heizsystem

5. Solar & Wärmepumpe

ohne Erdsonden & Eisspeicher

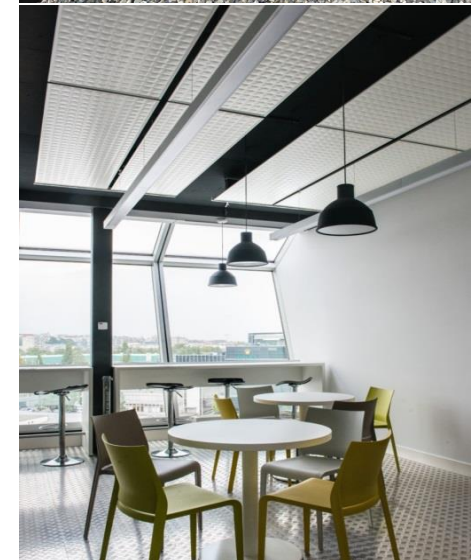
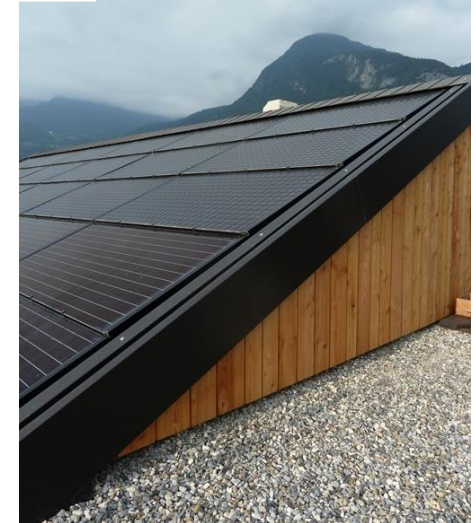


*Zürichbergstrasse, Zürich; Solarthermie zur
«Entlastung» einer Erdsonde, kombiniert
mit Photovoltaik*

SWISS SOLAR ENERGY PRODUCTS SINCE 1973

- **Anzahl Mitarbeiter:** 25
- **Hauptaktivitäten:**
Solarthermie : Kollektoren & Systemtechnik
Klimadecken für Strahlungs-Kühlung und –Heizung

- **Referenzen:**





Index

1. Energie Solaire SA

2. Thermische Solarkollektoren

3. EARTHSOL Heizsystem

4. ICESOL Heizsystem

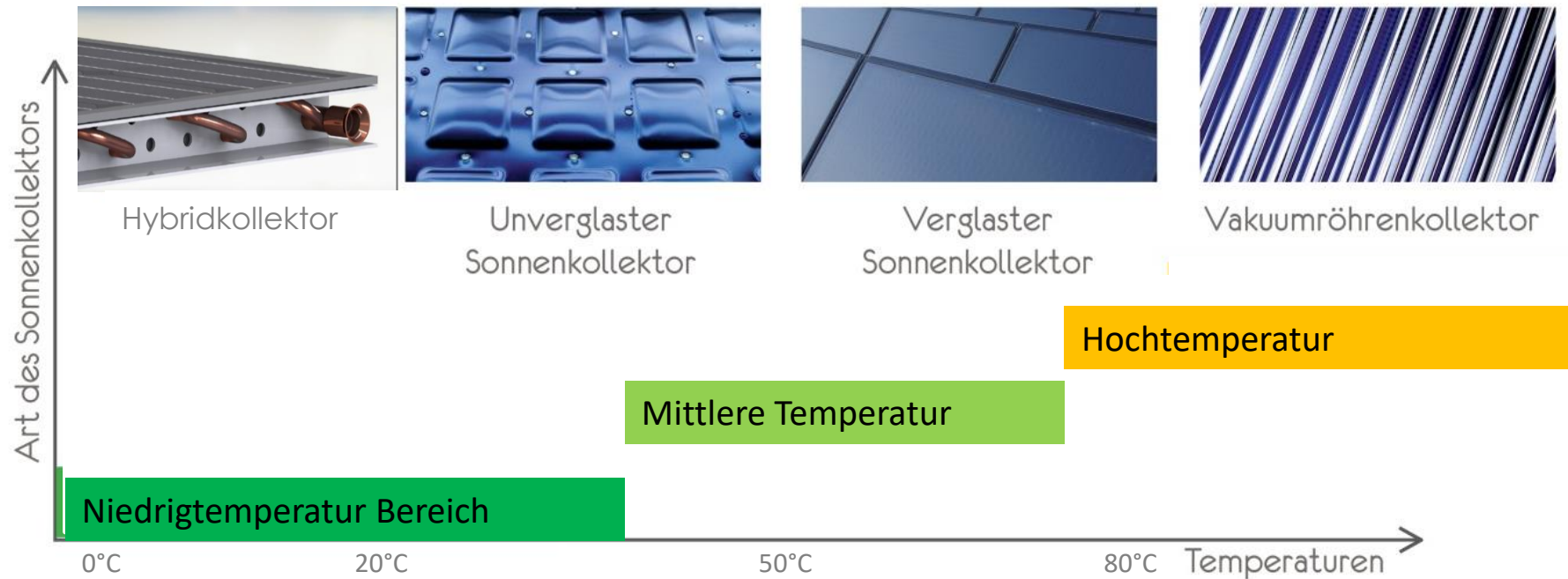
5. Solar & Wärmepumpe

ohne Erdsonden & Eisspeicher

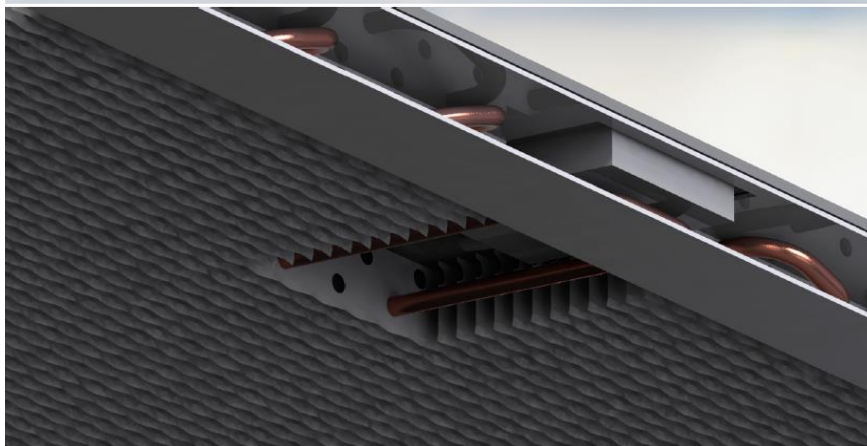
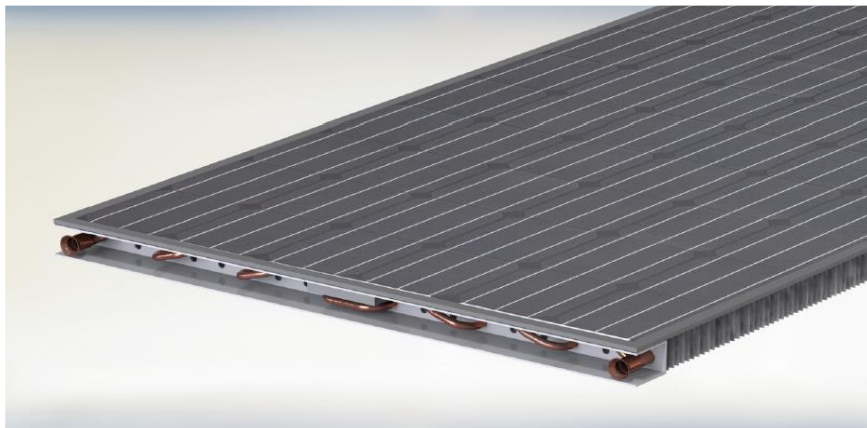
Solarkollektoren und ihre Anwendungstemperatur:

Welcher ist der beste Solarkollektor? Das hängt von der Arbeitstemperatur ab, die wiederum vom Verbraucher abhängt.

In Zusammenspiel mit Wärmepumpen sind vor allem Niedrigtemperatur-Kollektoren gefragt.



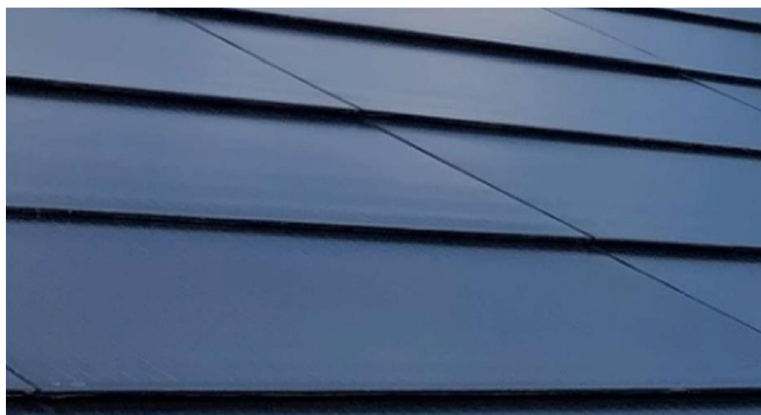
SOLINK – Die optimale Energiequelle für ICESOL Systeme



- SOLINK Hybridkollektor = Luft/Wasser Wärmetauscher kombiniert mit einem PV Modul.
- Primäre Wärmequelle sowie Stromquelle für Wärmepumpen.
- Nur für Montage über Dach

Hybridkollektoren – Thermie & Photovoltaik

PVT Solar Hybridmodul Blackpearl & Silverstar



- Bringt auch eine gute thermische Leistung im Sommer bis 40-50°C, optimal zur Erdsonden-Regeneration.
- Ausgerüstet mit einem vollflächig durchströmten Flachwärmetauscher aus Edelstahl, in Lizenz gefertigt durch Energie Solaire SA
- Swiss Made
- Geeignet für Indach & Aufdach-Montage

Unverglaste selektive Kollektoren – einfach effizient

Produkteigenschaften - Vorteile



- Edelstahlkollektoren mit vollflächiger Durchströmung
- Einfach, robust, langlebig und effizient.
- Kein Überhitzungsrisiko, Stagnationstemperatur rund 100° C.
- Anstellwinkel ab 5° möglich.
- Flexibel, auch geeignet für gewölbte Dächer.
- Betrieb unter Taupunkt möglich, Frostbildung nicht schädlich.
- 100% Swiss Made
- Solar Keymark zertifiziert, förderfähig

Unverglaste selektive Kollektoren – einfach effizient

Meister im Niedertemperaturbereich

Kollektor: Einstrahlung in Kollektorebene [kWh/m²]

	Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Global	1175	37	55	95	120	150	155	171	150	111	69	35	28
Diffus	554	16	29	43	60	74	71	77	71	49	33	19	14

Kollektor: Kollektorertrag bei fester mittlerer Kollektortemperatur (T_m) [kWh/m²]

	Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
T _m =10°C	1260	25	42	88	120	169	184	204	184	126	73	27	19
T _m =20°C	961	14	27	64	90	132	148	166	148	97	49	16	10
T _m =30°C	708	7	15	44	65	99	114	131	115	71	33	9	5
T _m =40°C	497	2	7	28	45	71	85	99	84	49	20	4	1

- BWE Bruttowärmeertrag, Auszug aus Polysun.
- Standort Zürich, Kollektorneigungswinkel 15°, Ausrichtung Süd.

Unverglaste selektive Kollektoren

SOLARDACH AS : Dachhaut und Solarkollektor in Einem



«La Cigale» in Genf, ICESOL System mit 1'680 m² Solardach AS, Schweizer Solarpreis 2014

Unverglaste selektive Kollektoren

SOLARDACH SOLRIF – Zusammenspiel von Solarthermie und PV



«Bellegarde» in Bernex (Genf), ICESOL System mit PV und Solarthermie, dachintegriert

Unverglaste selektive Kollektoren

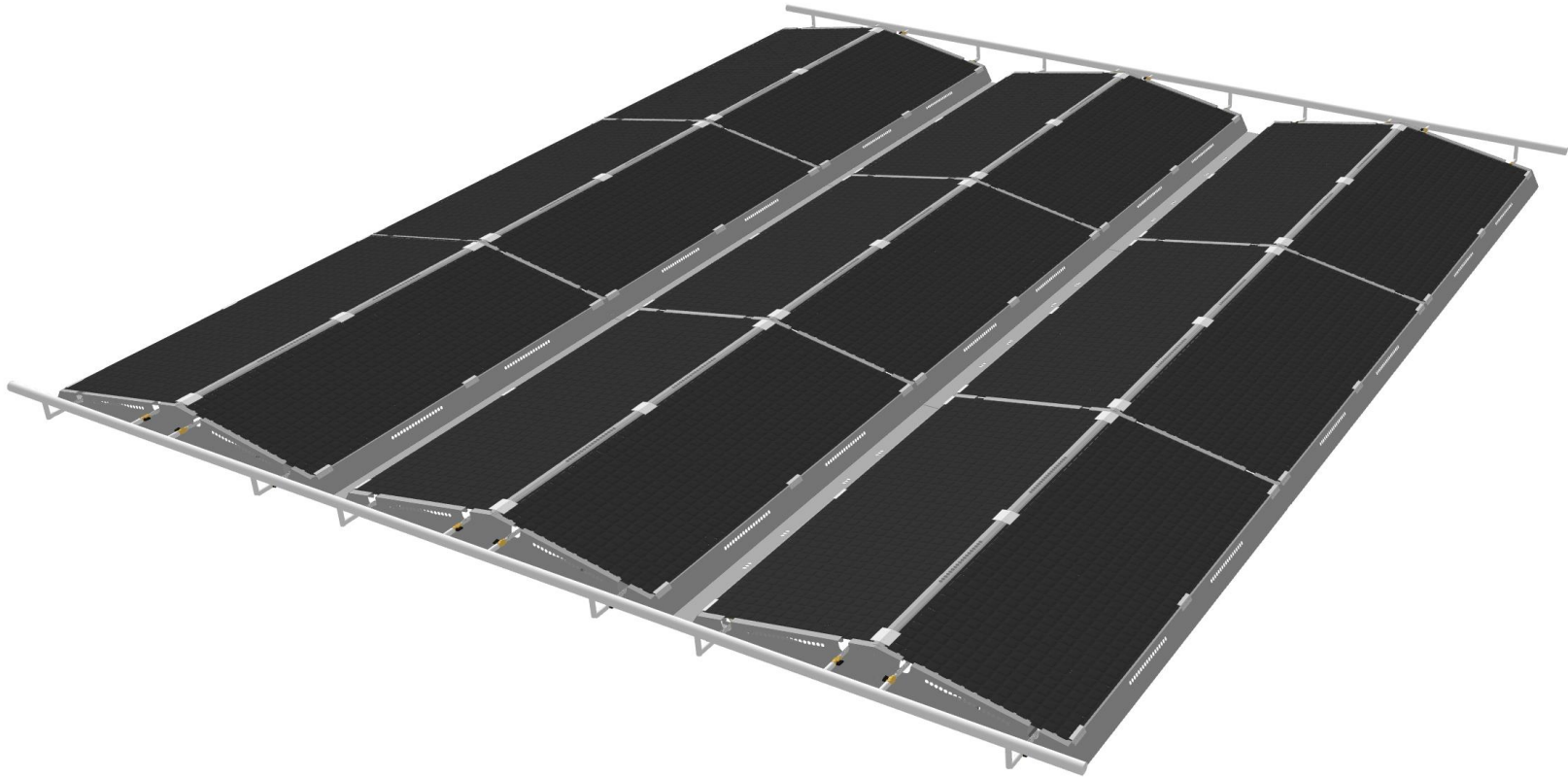
PLIATHERM AS : Flächenoptimierte Montage über Flachdach



- Hohe Flächennutzung (65% Ratio Kollektorfläche/Dachfläche), auch Ost-West Lösung.
- Nur 26 cm Bauhöhe
- Blitzschnelle Montage.
- Minimales Gewicht.

Unverglaste selektive Kollektoren

PLIATHERM OST-WEST: Flächenoptimierte Montage über Flachdach



- Hohe Flächennutzung (bis 80% Ratio Kollektorfläche/Dachfläche).
- Nur 26 cm Bauhöhe
- Blitzschnelle Montage.
- Minimales Gewicht.



Index

1. Energie Solaire SA

2. Thermische Solarkollektoren

3. EARTHSOL Heizsystem

4. ICESOL Heizsystem

5. Solar & Wärmepumpe

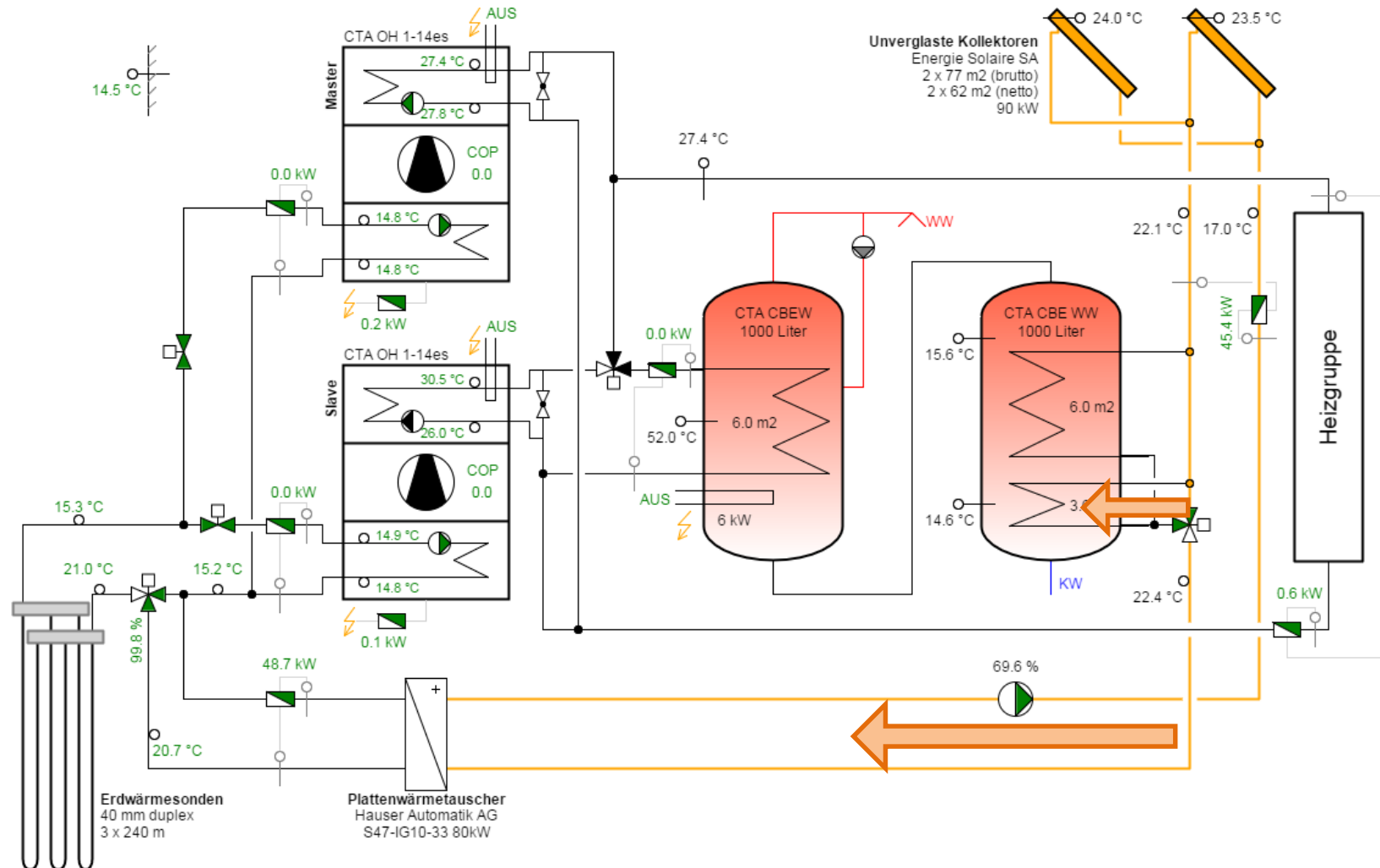
ohne Erdsonden & Eisspeicher

Gemeinschaftszentrum Bachwiesen; 250m²
Solardach zur Erdsondenregenerierung

Systemkonzepte

- Aktive Regeneration von Erdsondenfelder: Aktive Regeneration von Erdsondenfeldern ermöglicht eine Einsparung von bis zu 30% der Bohrmeter.
Gemessene Ertragswerte : 850kWh/m².J (unverglaste selektive Kollektoren)
- „Entlastung“ von Einzelsonden: Solare Entlastung von geothermischen Sonden im Winter. Im Sommer versorgt die Solaranlage das Brauchwasser.
- „Retrofit“ - Lösung für bestehende Erdsonden: Solarthermie als Abhilfe bei unterdimensionierten Erdsondenfeldern oder wenn eine alte Wärmepumpe durch eine neue Wärmepumpe mit besserer COP ersetzt wird.

Aktive Regeneration: solare Wärmespeicherung in Erdwärmesonden



Quelle: Huber Energietechnik HETAG AG, Mettmnenstetten, Maettmi50+, 3 x 125m² Solardach AS kombiniert mit PV



Index

1. Energie Solaire SA
2. Thermische Solarkollektoren
3. EARTHSOL Heizsystem
- 4. ICESOL Heizsystem**
5. Solar & Wärmepumpe
ohne Erdsonden & Eisspeicher

*Aigle (VD), Solrif Solardach AS, Solarthermie
und Photovoltaik als Energiequelle eines
ICESOL Heizsystems von 7kW*



Selektive unverglaste
Solarkollektoren oder
Hybridkollektoren



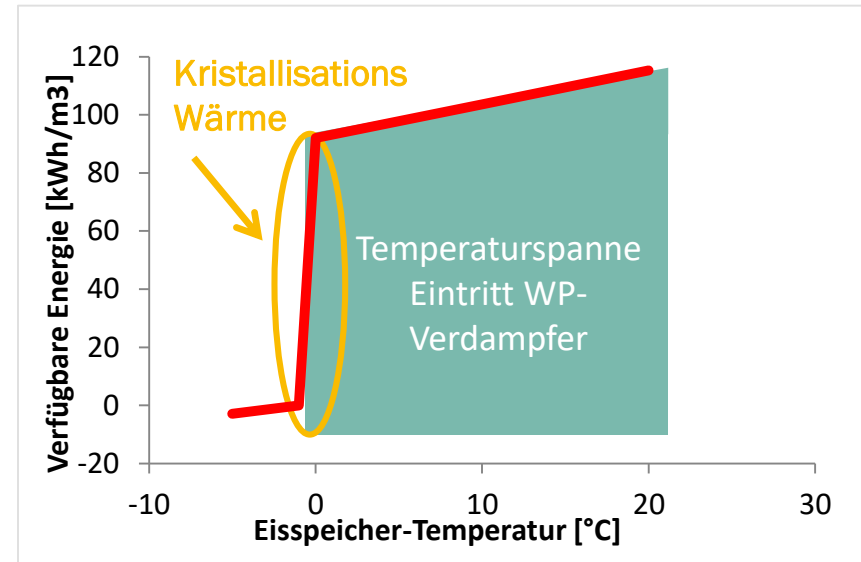
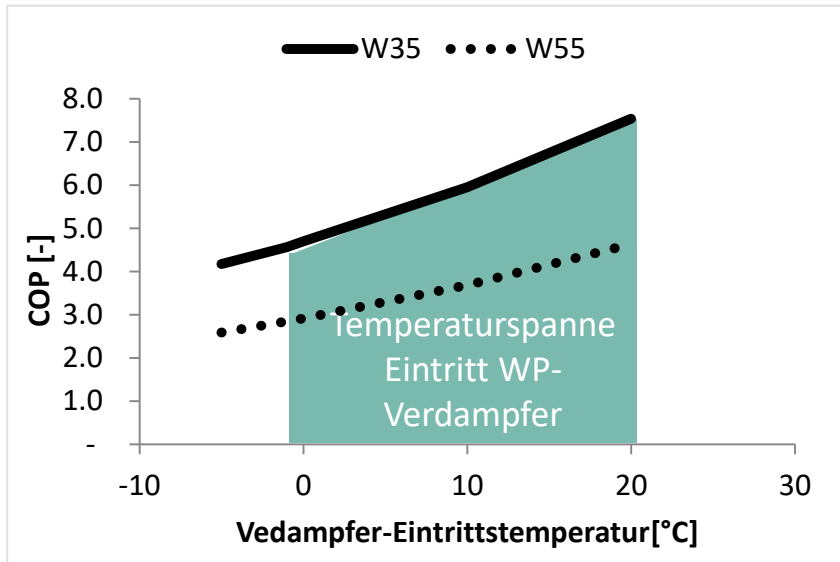
Eisspeicher



Wärmepumpe

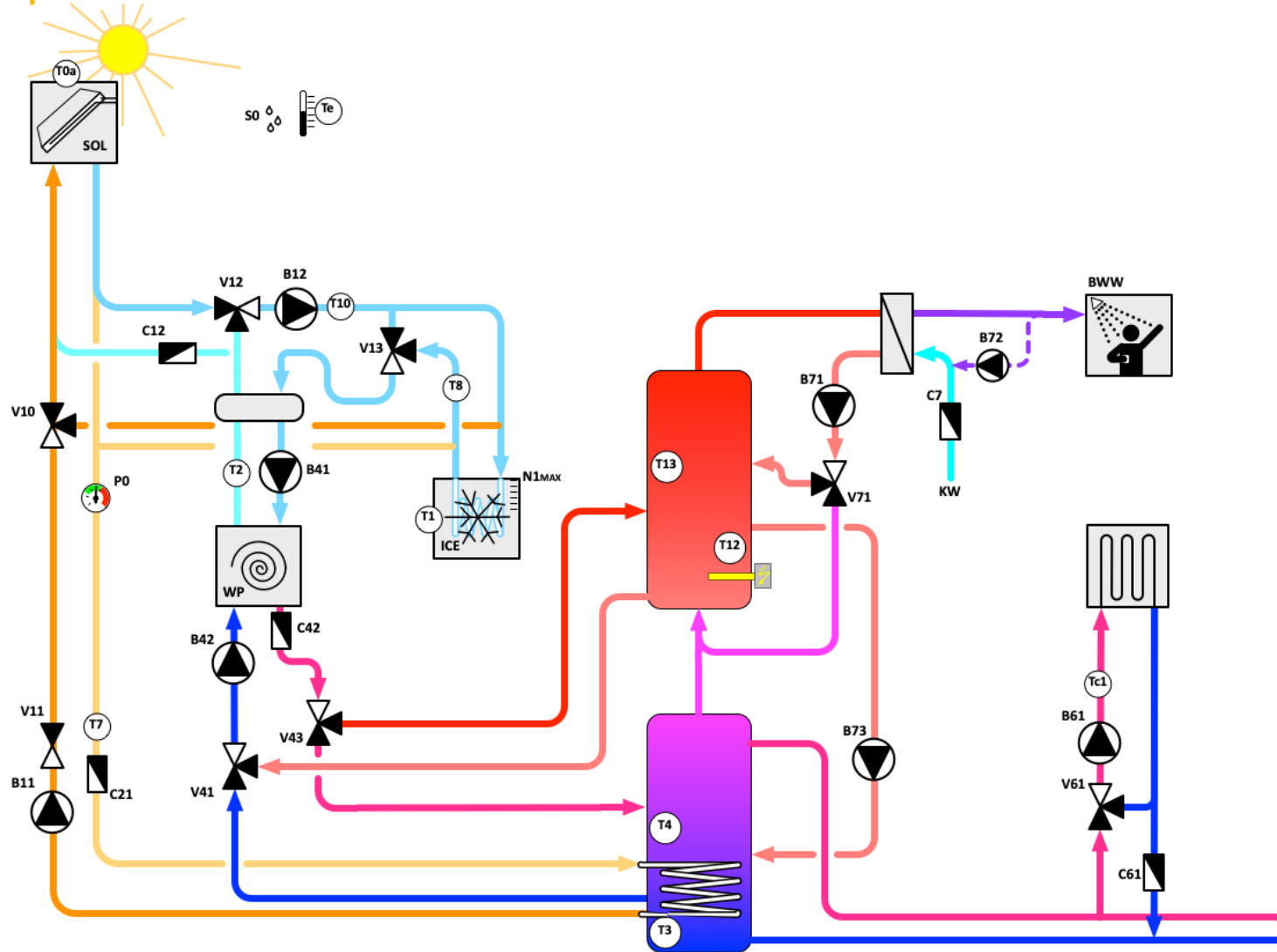


Nutzung der Kristallisationsenergie



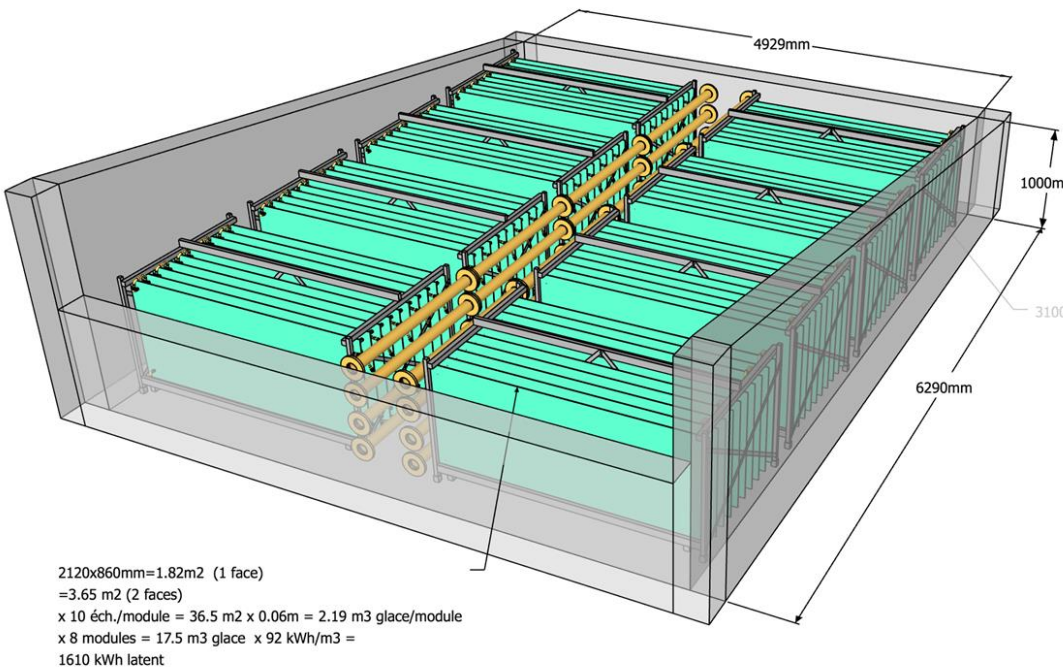
Das Besondere an einem Eisspeicher ist die Nutzung der Kristallisationsenergie. Er liefert auch dann Energie, wenn das Wasser zu Eis gefriert. Denn beim Wechsel des Aggregatzustands (Phasenwechsel) wird die dieselbe Energiemenge freigesetzt, die benötigt wird, um einen Liter Wasser von 0 auf 80 Grad Celsius zu erwärmen.

Prinzipschema

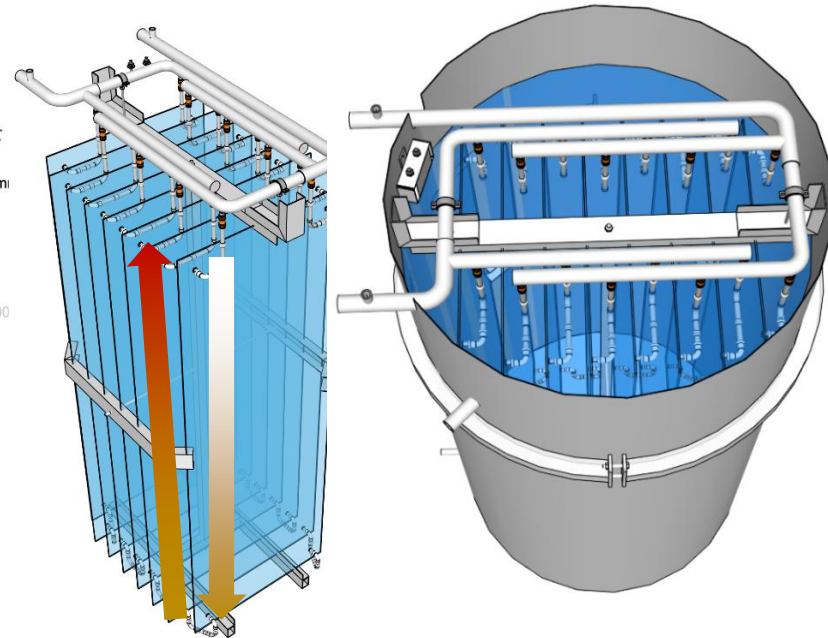


ICESOL Heizsystem - Eisspeicher

Eisspeicher mit metallischen Flachwärmetauschern - Konzept mit hoher Densität der Wärmetauscher



Wärmetauscher-Racks in Betonhülle



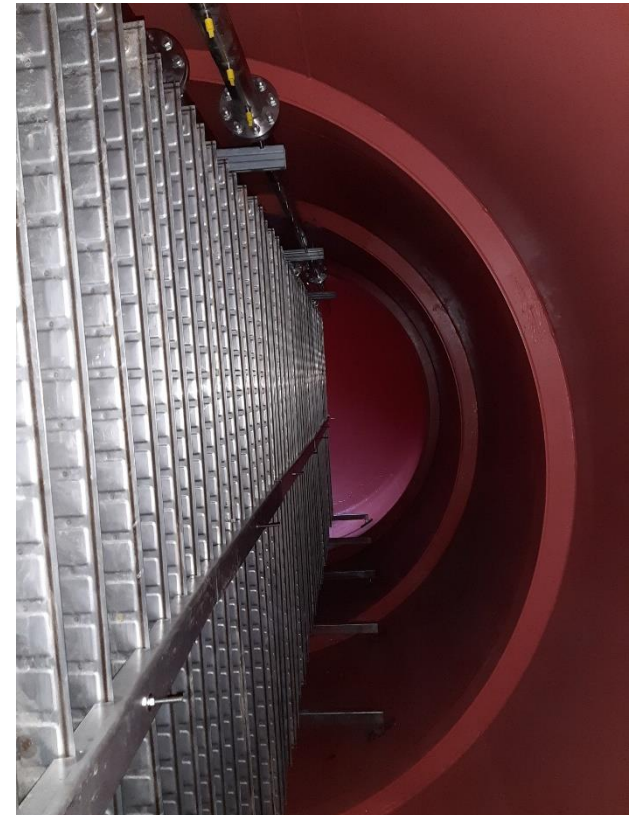
zylindrischer Speicher

ICESOL Heizsystem - Eisspeicher

Eisspeicher mit metallischen Flachwärmetauschern -
Konzept mit hoher Densität der Wärmetauscher

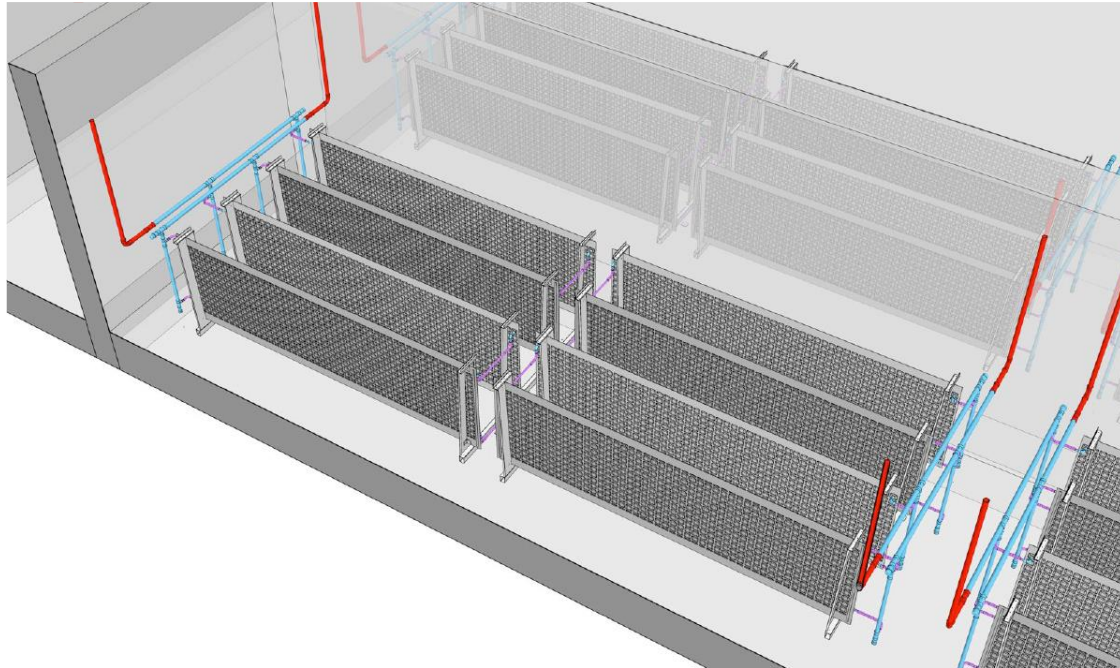


Containerförmige Eisspeicher



*Flachwärmetauscher eines
Eisspeichers in einem saniertem
Öltank (erdvergraben)*

Eisspeicher mit Flachwärmetauschern – Konzept mit geringer Densität der Wärmetauscher & abtaubaren Eisplatten



ENERGIE
INSTALLATION
NETZE **EWJR**

Konzept (Patent EWJR) : Auf den Flachwärmetauschern entsteht bei Wärmeentzug unter Gefrierpunkt Eis, das periodisch abgelöst wird, indem warme Sole (aus den Solarkollektoren oder aus dem Pufferspeicher) durch die Wärmeübertrager gepumpt wird, während die Wärmepumpe ausgeschaltet ist. Die Eisplatten lösen sich von den Wärmetauschern und steigen auf zur Wasseroberfläche. Dort befüllen sie den Eisspeicher schrittweise von oben her.

Illustriertes Beispiel : alter Bunker (erdvergraben) umgewandelt in Eisspeicher.

Vorteile

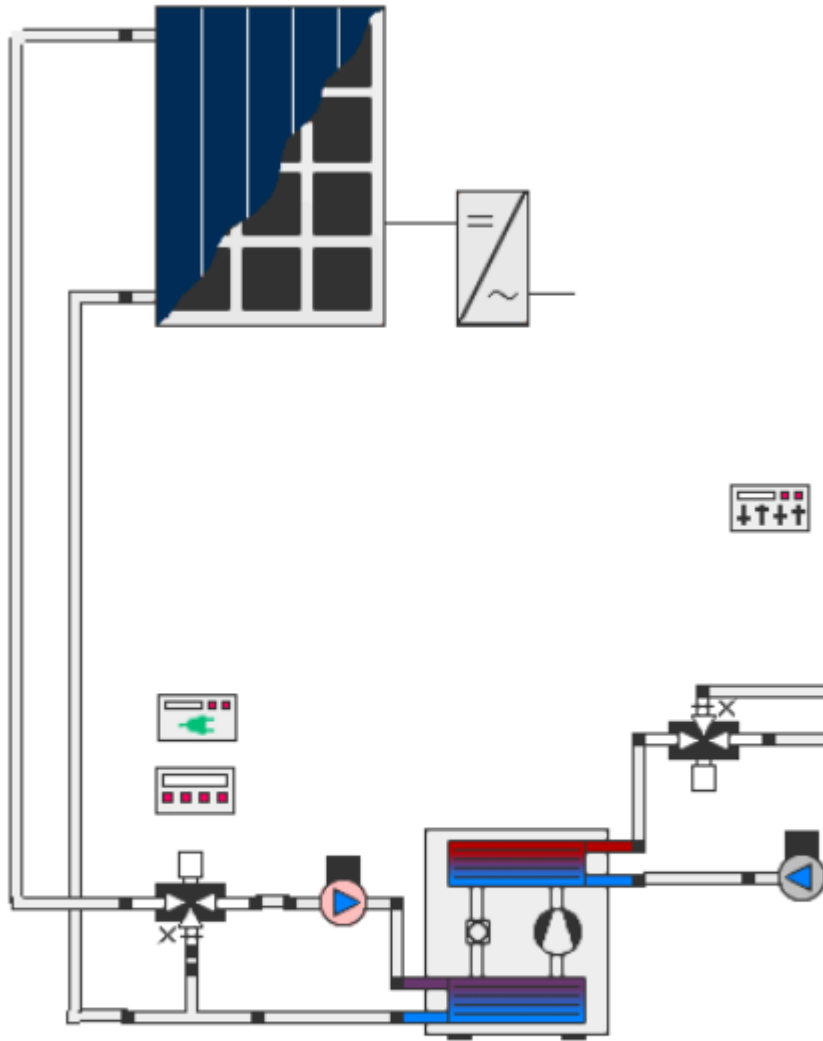
- Interessante Alternative zu Wärmepumpen mit Erdsonden wenn nicht gebohrt werden darf.
- Hohe System-JAZ: 4,0 à 5,0.
- Maximierung der Solarerträge auch bei niedrigen Temperaturen ($< -20^{\circ}\text{C}$).
- Genehmigungsfrei umsetzbar
- Geräuschlos.
- Innovatives Konzept, jedoch konventionelle und erprobte Systemkomponenten. Betriebserfahrung von bis zu 10 Jahren. Referenzen in der ganzen Schweiz mit bis zu 500 kW Heizleistung.



Index

1. Energie Solaire SA
2. Thermische Solarkollektoren
3. EARTHSOL Heizsystem
4. ICESOL Heizsystem

5. Solar & Wärmepumpe
ohne Erdsonden & Eisspeicher



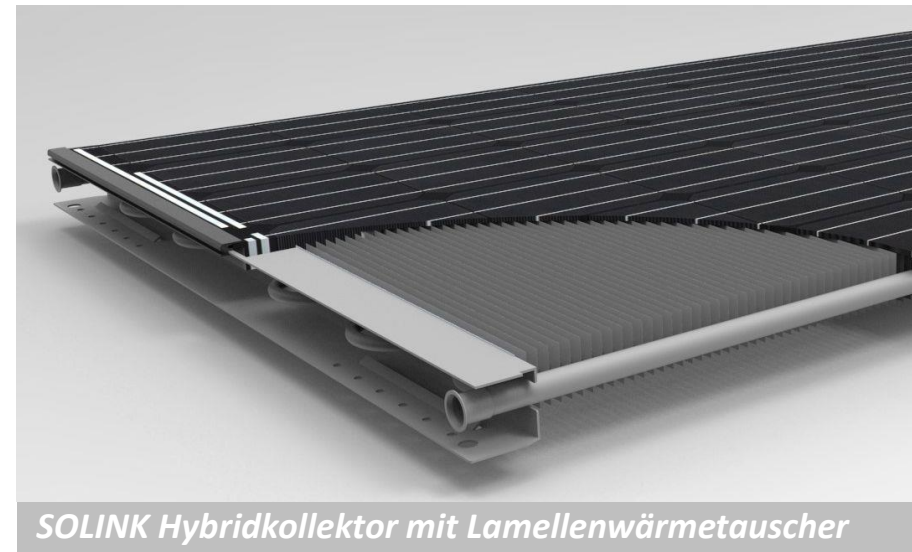
Solar & Wärmepumpe, ohne Erdsonden & Eisspeicher

Ja, es geht auch ohne Erdsonden und Eisspeicher !

- Betriebserfahrungen mit etwa 100 Anlagen in Holland und Deutschland seit 2-3 Jahren in Kombination mit SOLINK Hybridkollektoren - System-Jahresarbeitszahl von 3.5 à 4.0

Vor- und Nachteile

- Noch keine Betriebserfahrung in der Schweiz.
- Geringere Investitionskosten
- Weniger Platzbedarf.
- Einfaches Systemkonzept.



Voraussetzungen

- Hybridkollektoren PVT mit hohem Wärmeaustauschkoefizient für optimale Wirkung als Wärmetauscher auf Umgebungsluft. Wichtig als Energiequelle für die Wärmepumpe wenn keine Solareinstrahlung.
- Standorten mit relativ milden Temperaturen im Winter.
- Sole-Wasser Wärmepumpen mit minimaler Sole-Eintrittstemperatur von -10°C à -15°C (je nach Region); verfügbare Marken: Waterkotte, Nibe, Alpha Innotec, Vaillant, ...

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

www.energie-solaire.com
www.kigo-swiss.com

Bernard Thissen
b.thissen@energie-solaire.com



*CeRn in Bursin (VD):
750 m² Solarfassade,
Schweizer Solarpreis 2007*