

KWT Kälte- Wärmetechnik AG



VIESSMANN Group

Heizen mit Eis – ein Paradoxon

Wärmequellen für CO₂ freie Wärmeerzeugung

Direktnutzung oder Quellen für Wärmepumpen

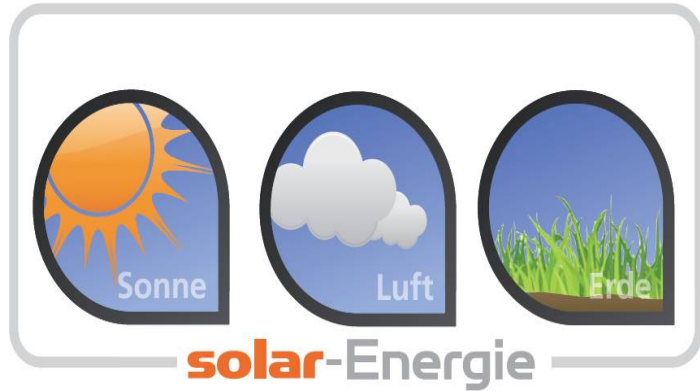
- Sonnenenergie
- Abwärme aus
- Grundwasser
- Erdwärme (Sonden)
- Luft



Mit Eisspeicher

-> durch Kombination, Nachteile der einzelnen Quellen aufheben

SolarEis Speicher



Energieeintrag in das System

- Sonne Solarkollektoren
- Luft Luftabsorber
- Erdreich Oberfläche Speicher

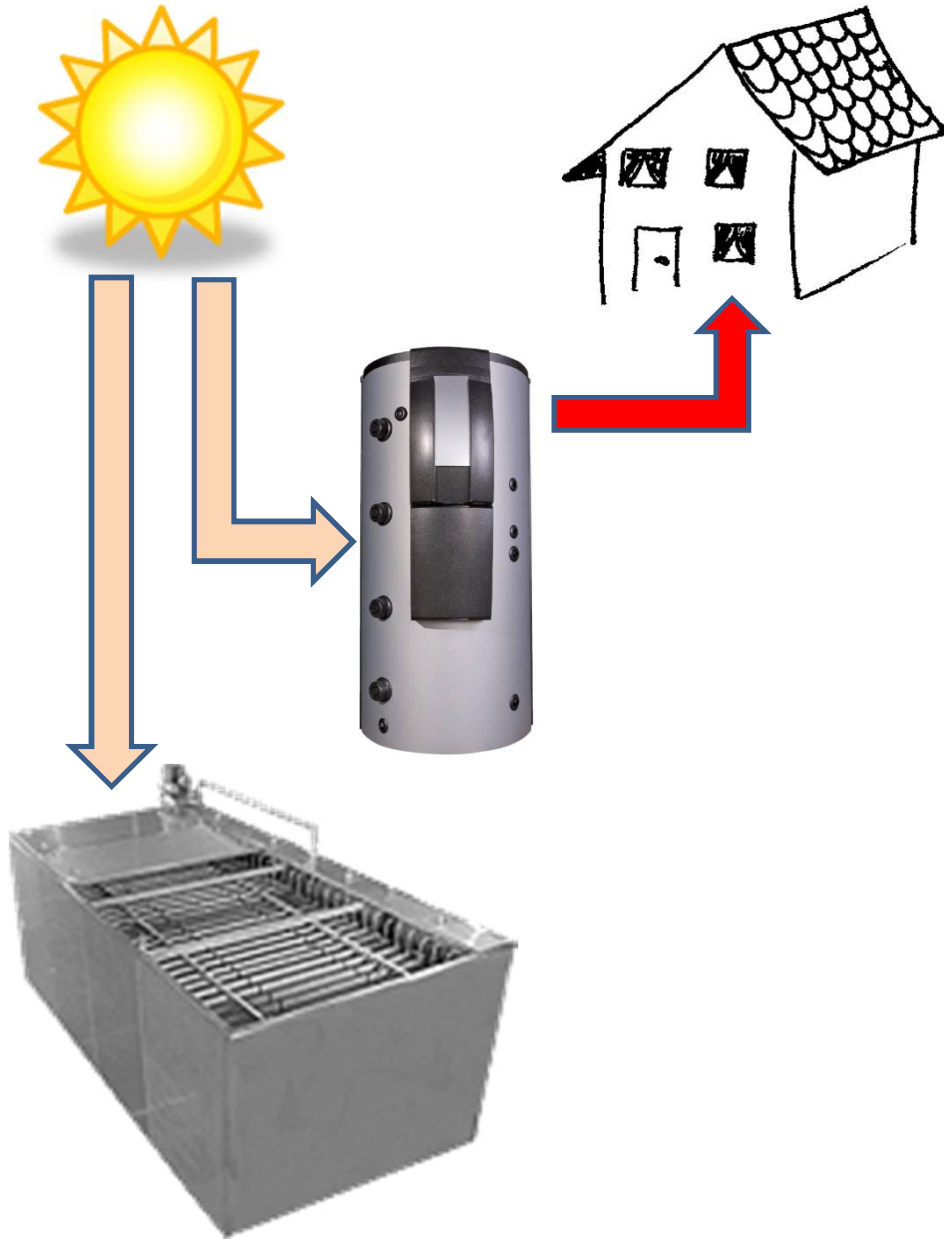
Energienutzung in der Zeit ohne Energieeintrag:

- Kristallisationsenergie



Funktion und Betrieb

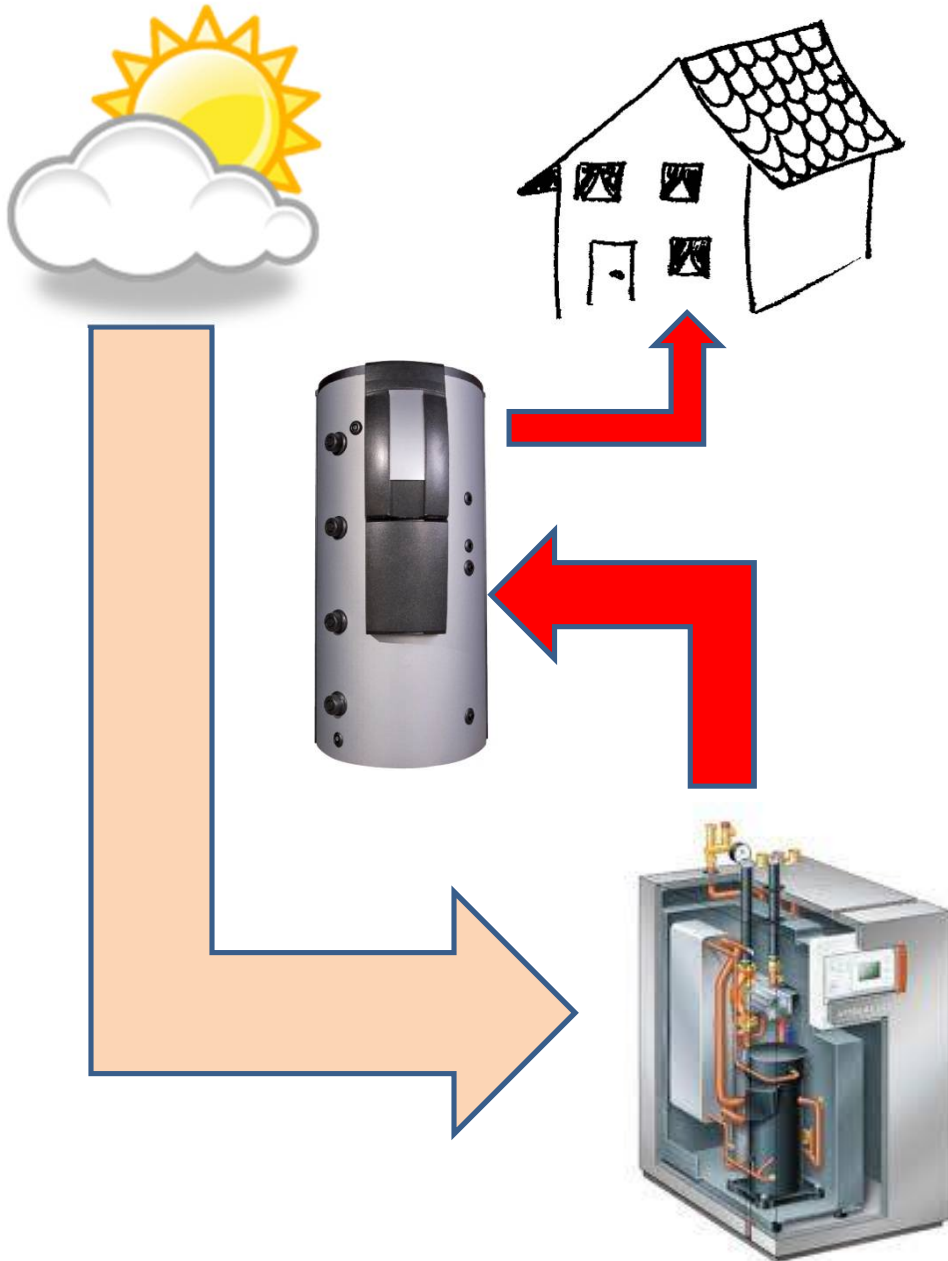
Solare Direktnutzung



- Die Sonnenenergie wird über die Kollektoren geerntet und zur direkten Verwendung in den Speicher abgelegt.
- Allfällige überschüssige Solare Energie wird im Quellenspeicher abgelegt.
- Das Haus wird mit Heizwärme und Warmwasser direkt von der Sonne versorgt.

Funktion und Betrieb

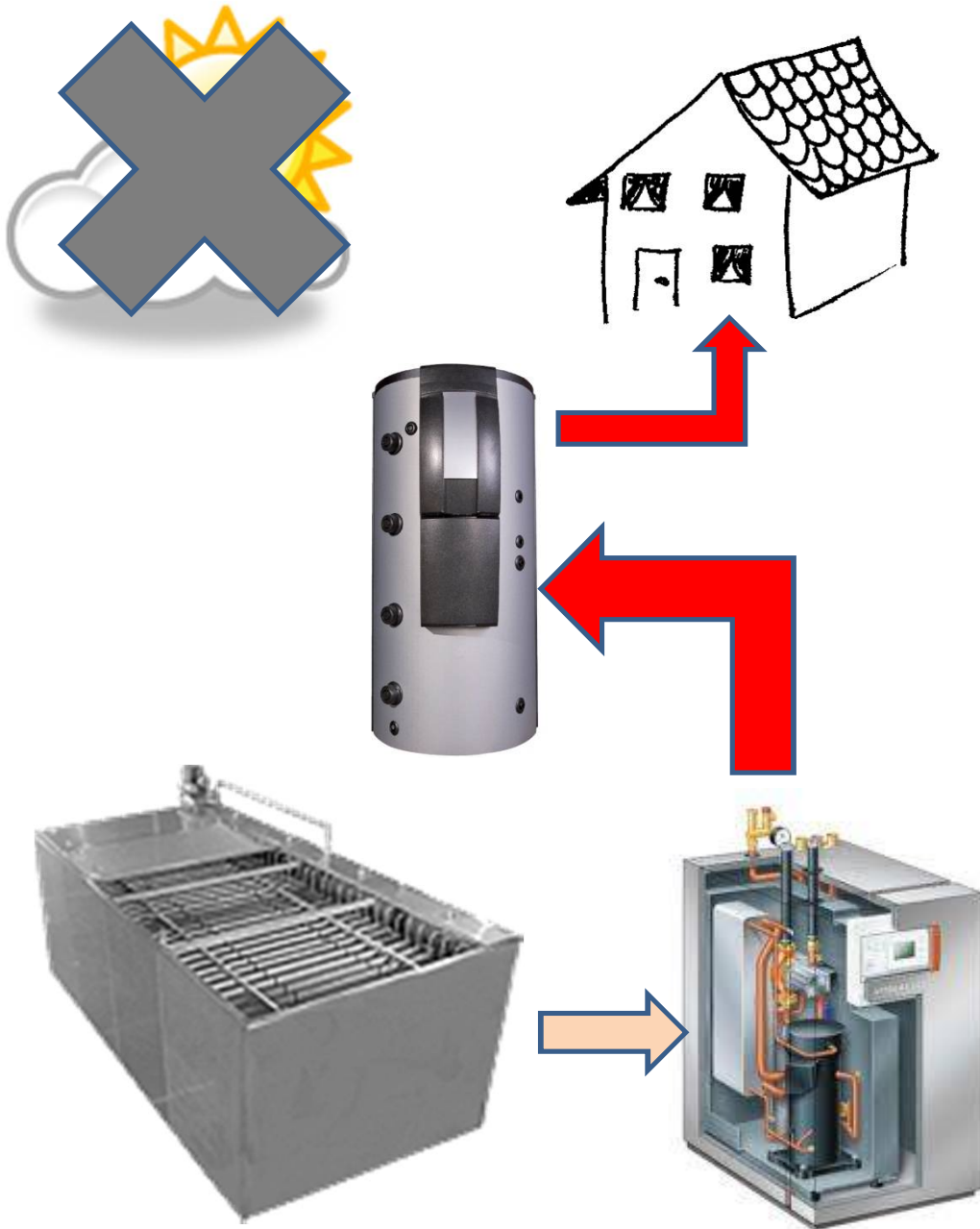
Kollektoren als Wärmequelle



- Die Temperatur der Kollektoren reicht nicht mehr aus um direkt Heizwärme und Warmwasser zu produzieren.
- Dennoch liefert die Solaranlage während langer Zeit Temperaturen von 15 - 35°C.
- Diese Wärme wird direkt der Wärmepumpe zugeführt.
- Das Temperaturniveau der Wärmequelle ist deutlich höher als dasjenige der Erdsonde und des Grundwasserbrunnens

Funktion und Betrieb

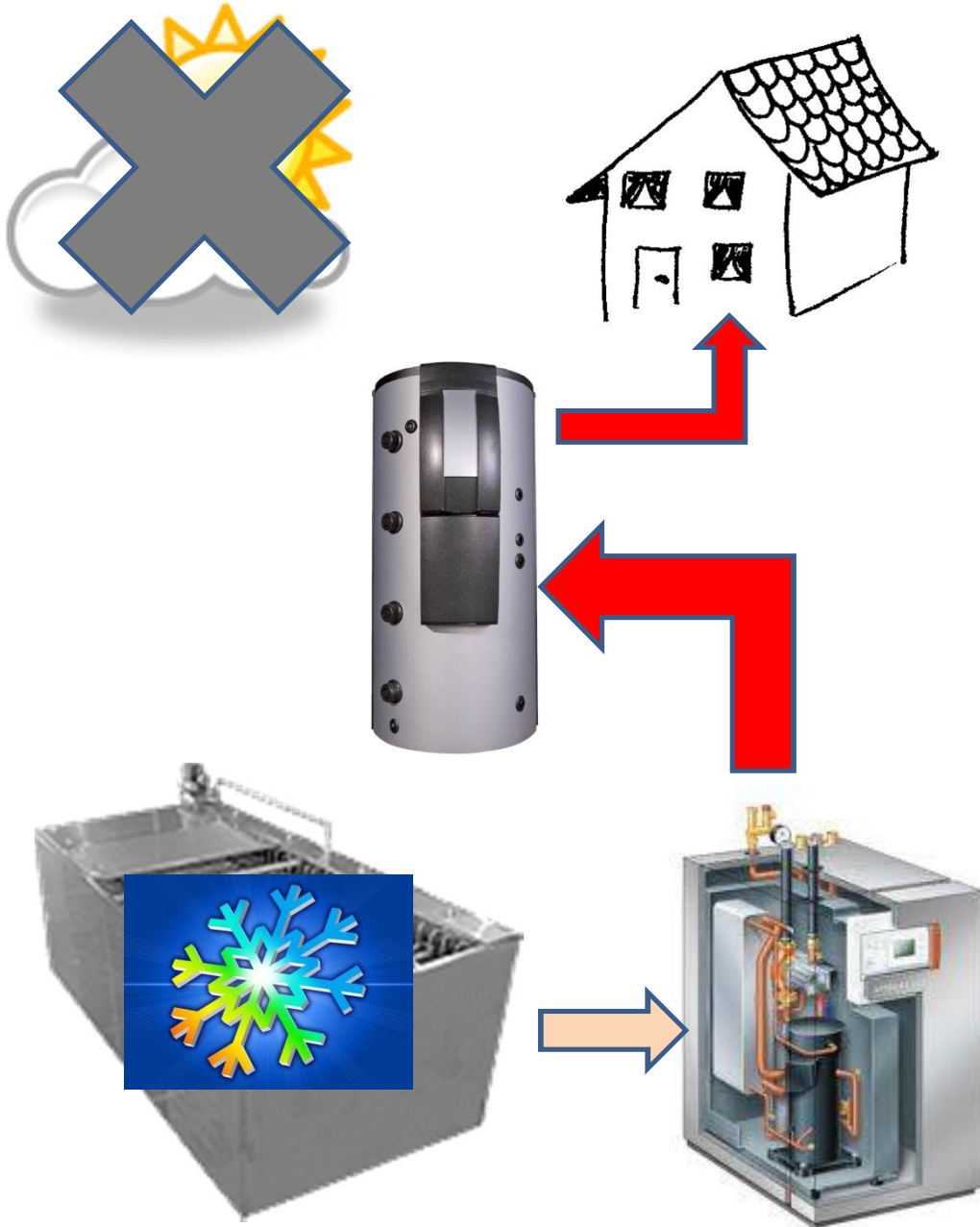
Quellenspeicher sensibel abkühlen



- Die überschüssige Solarenergie wurde im Quellenspeicher abgelegt, hat diesen auf Temperaturen bis $+25^{\circ}\text{C}$ aufgewärmt.
- Dieser Quellenspeicher wird nun durch die Wärmepumpe kontinuierlich abgekühlt.
- Anfallende solare Wärme wird laufend wieder in den Quellenspeicher abgelegt.

Funktion und Betrieb

Quellenspeicher, Eisbildung



- Die Energiemenge welche aufgewendet wird um 1 Liter Wasser von 80°C auf 0°C abzukühlen ist gleich gross wie die Energiemenge welche notwendig ist um 1 Liter Wasser von 0°C flüssig in 0°C Eis zu wandeln.
- Diese enorme Menge an Energie steht uns als Eis(ige) Reserve für harte Wintermonate zur Verfügung.
- Die benötigte Energiemenge um ein EFH während 1 Woche bei -8°C Aussentemperatur mit Heizenergie zu versorgen entspricht 90 Liter Heizöl.
- Das Energieäquivalent bedingt einen Eisspeicher von 5'000 Liter Inhalt.

SolarEis Speicher

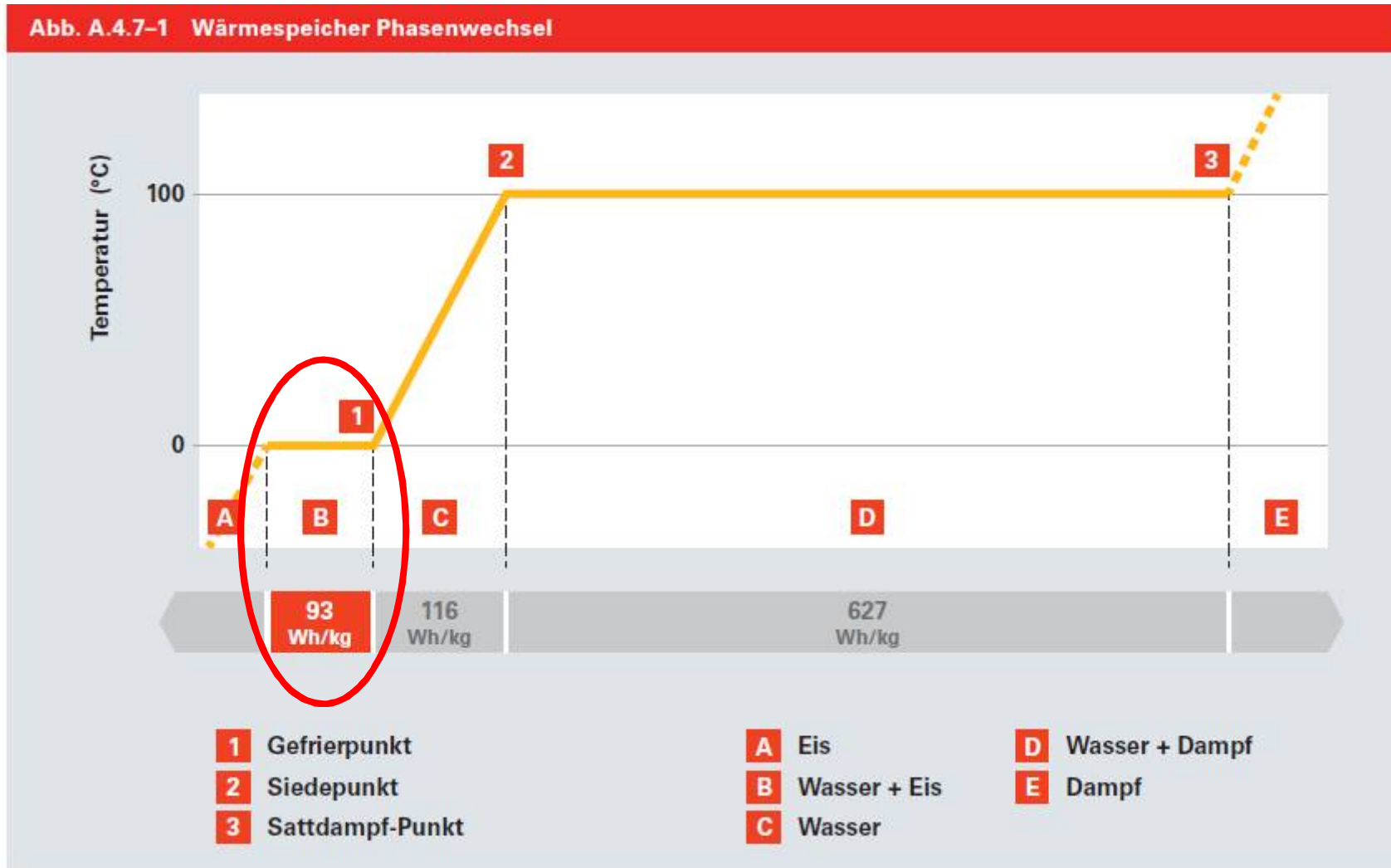


Energiepuffer Eisspeicher

SolarEis Speicher

Physikalische Grundlagen

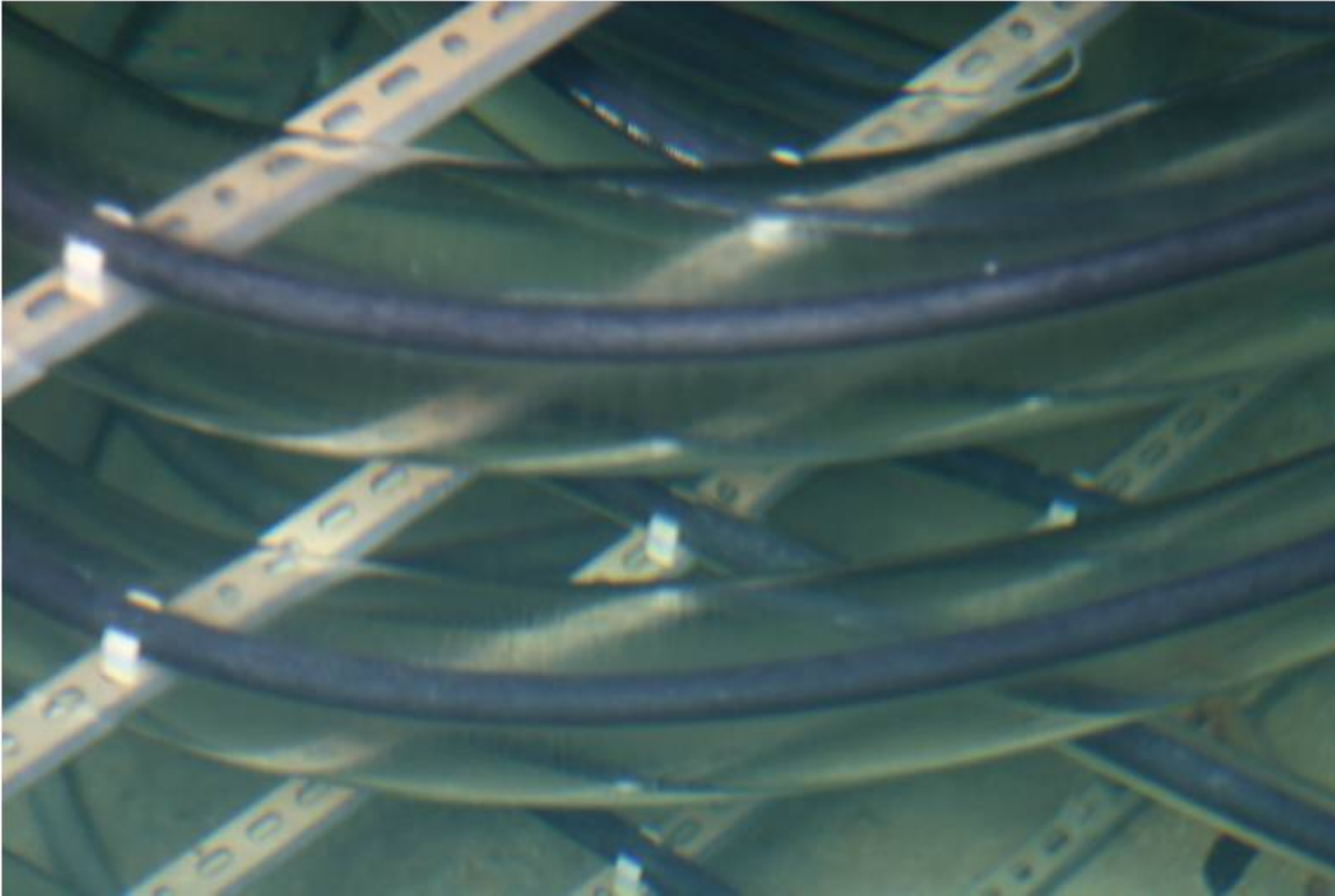
Abb. A.4.7-1 Wärmespeicher Phasenwechsel



Quelle : Viessmann Planungshandbuch Wärmepumpen

SolarEis Speicher

Entzugswärmetauscher



Eisbildung um den Entzugswärmetauscher vergrößert die Oberfläche zur Wärmeaufnahme
- die Entzugsleistung bleibt nahezu konstant

SolarEis Speicher

Solar Luft Absorber Schrägdach



SolarEis Speicher

Solar Luft Absorber Flachdach

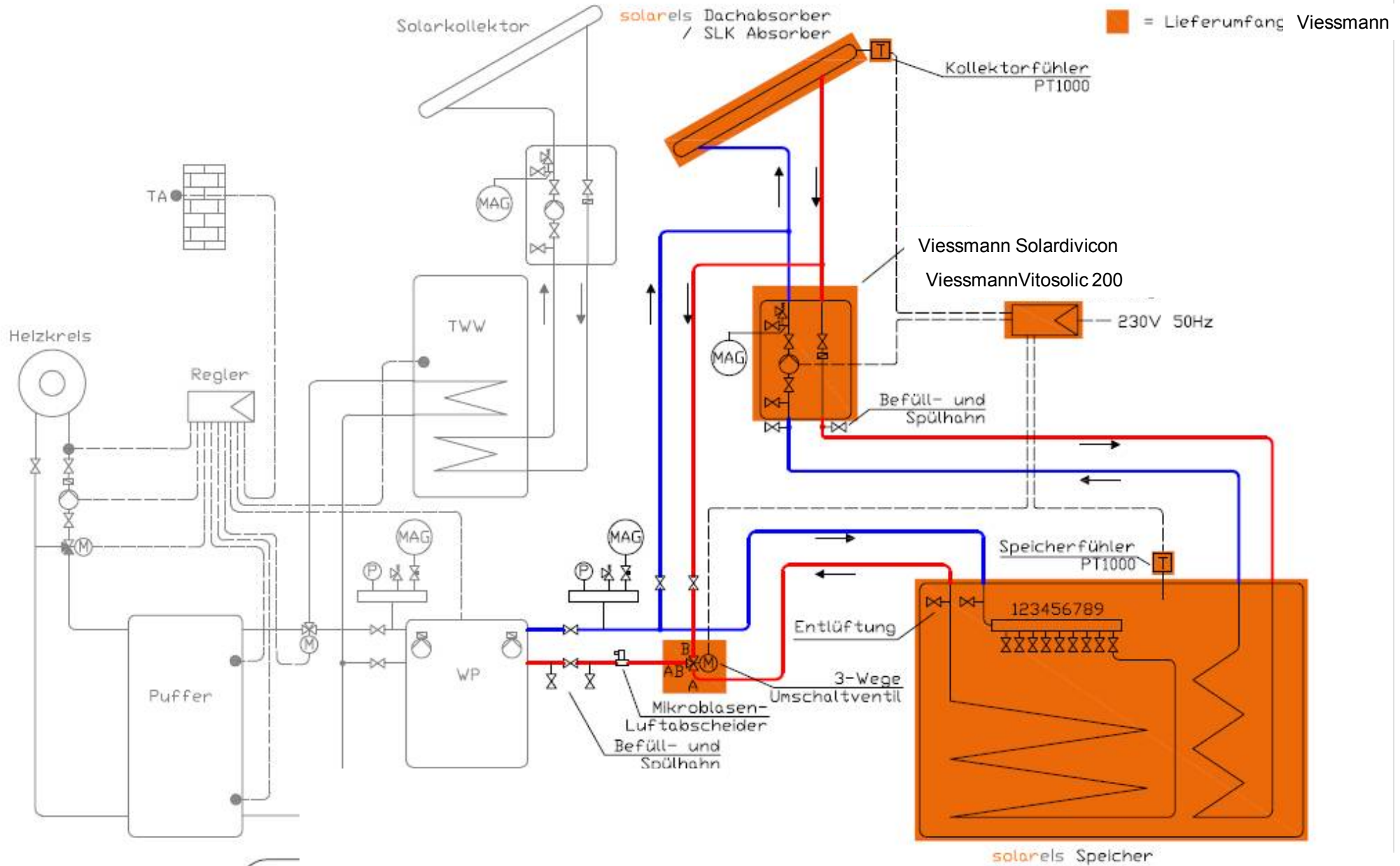


Unverglaste Kollektoren mit selektiver Beschichtung



© Energie Solaire S.A.

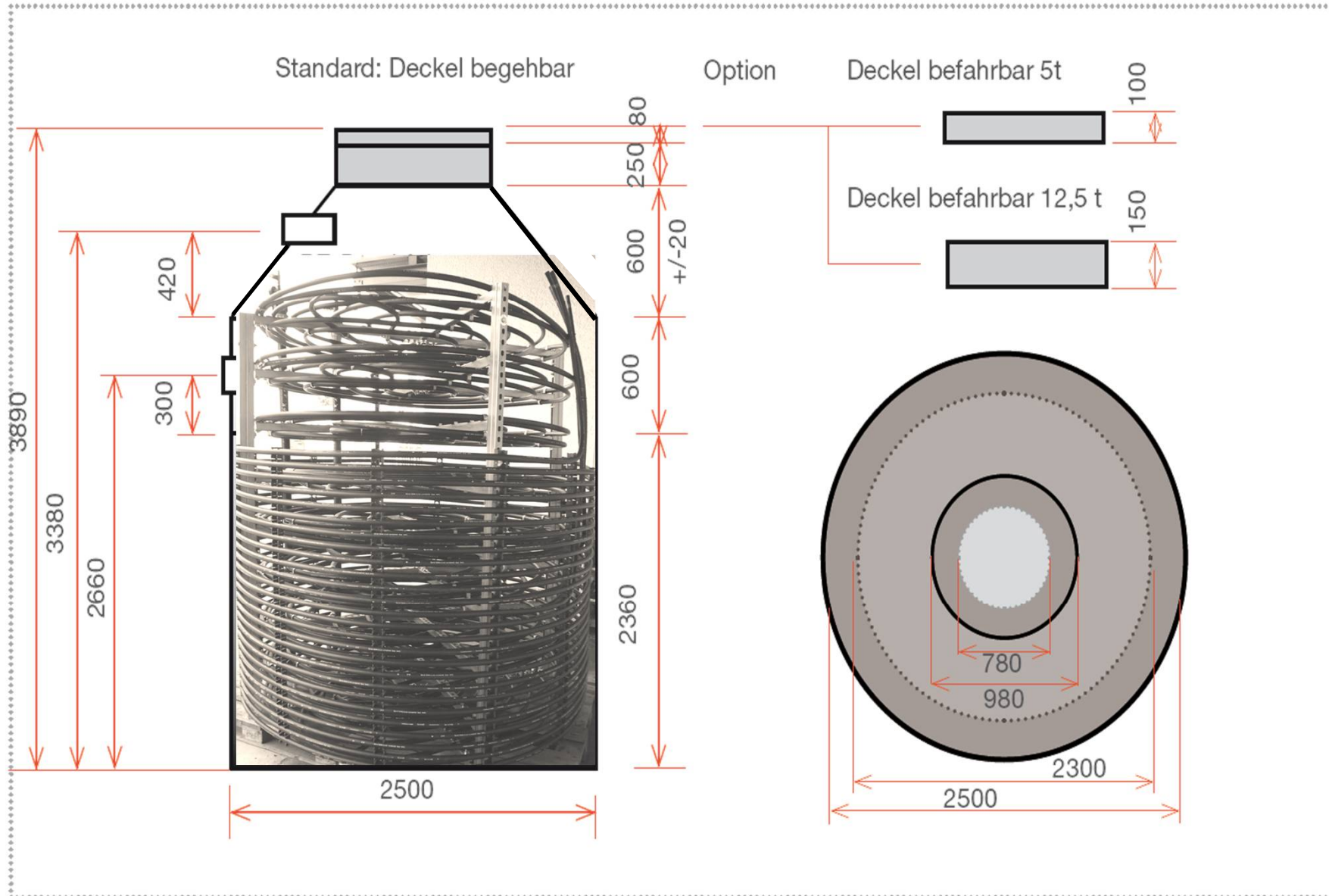
SolarEis Speicher das Paket



SolarEis Speicher

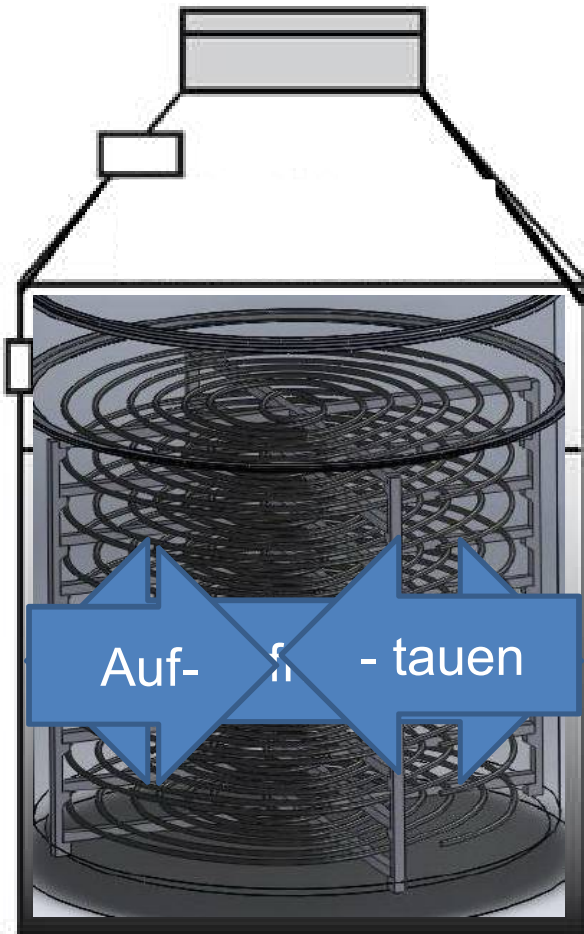
Eisspeicher besteht aus Betonbehälter 12 m³ und zwei ineinander gewickelten Wärmeübertragern

Gewicht 7,5 t



SolarEis Speicher

Systemaufbau



Eigensicherheit des Eisspeichers

→ Einfrieren von Innen nach Außen

→ Auftauen von Außen nach Innen

..... und patentiert

SolarEis Speicher

das Innenleben



SolarEis Speicher

Transport



Max. 3,5 m Entfernung , befestigter Weg erforderlich

SolarEis Speicher

größere Leistungen



bauseitig vor Ort errichter Betonbehälter 150 m³

SolarEis Speicher



- Speichergrößen von 10 bis 1'500 m³

Speichergrößen von 10 bis 1'500 m³

SolarEis Speicher

Referenzen

Bürogebäude mit Rechenzentrum

Hoher Heiz- und Kühlbedarf



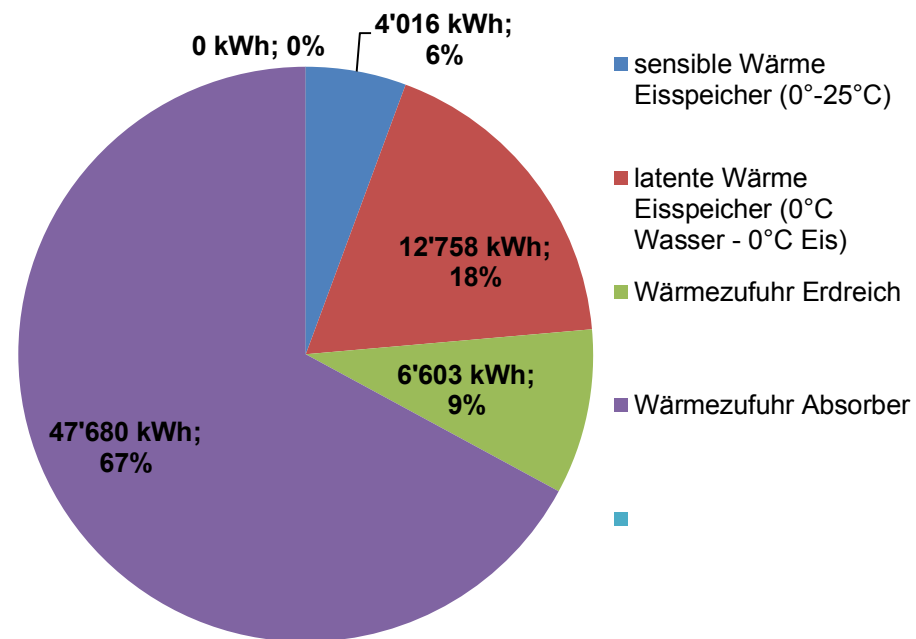
SolarEis Speicher

Beispiel Mehrfamilienhaus

Energiebedarf Wärme 92'400 kWh

- Anteil Strom 23'100 kWh

- Anteil Quellen 69'300 kWh



SolarEis Speicher

Beispiel Mehrfamilienhaus, Auslegung und Kosten

Betrieb ohne Regeneration

33 Tage / 405 h

- Kollektorfläche	57 m ²	20'000 CHF
- Eisspeichervolumen	138 m ³	35'000 CHF
- Behältervolumen	160 m ³	35'000 CHF

Betrieb ohne Regeneration

20 Tage

- Kollektorfläche	66 m ²	23'000 CHF
- Eisspeichervolumen	82 m ³	24'000 CHF
- Behältervolumen	95 m ³	26'000 CHF

SolarEis Speicher System

Vorteile



- Speicherung und Bereitstellung von Wärme im Zyklus der Tages- oder Jahreszeiten
- Verlustfreie Langzeitspeicherung von Wärme auf niedrigem Temperaturniveau
- Optimale Lösung bei Wärme- und Kältebedarf
- Ausschluss der Sprengwirkung durch patentierte Wärmetauscheranordnung
- Keine Bewilligung für Bohrungen



Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!