

SolarEis – Faszination „Eisspeicher“

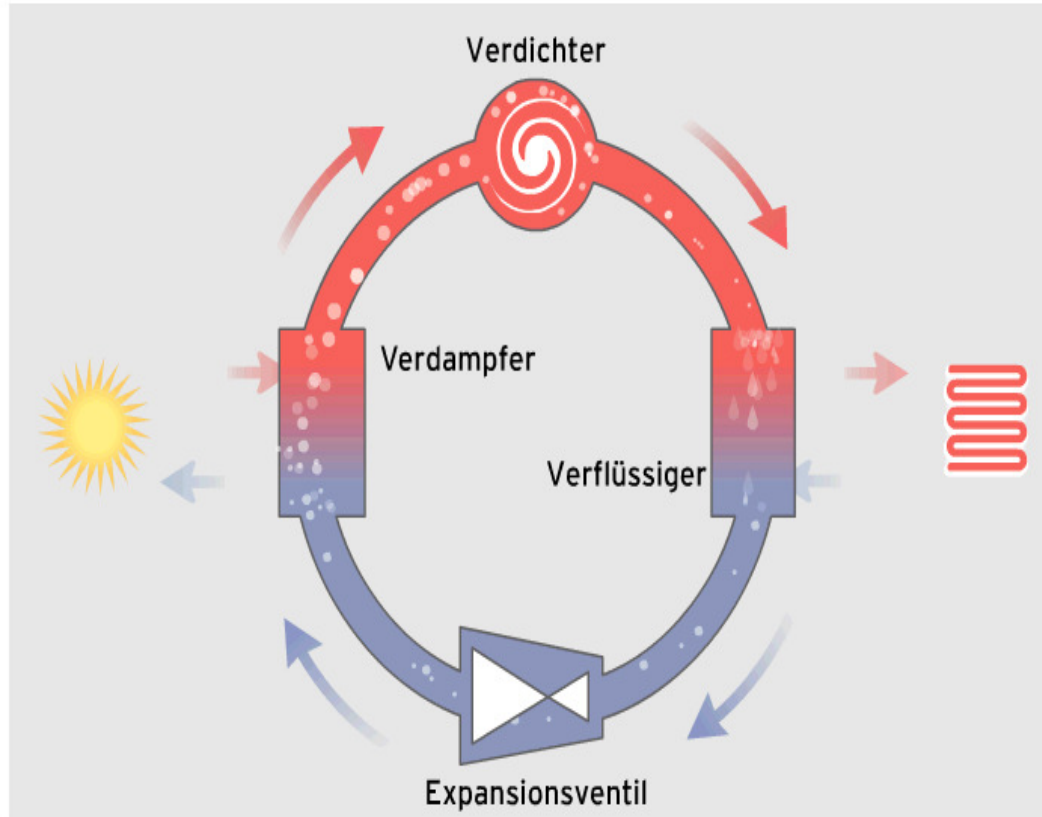
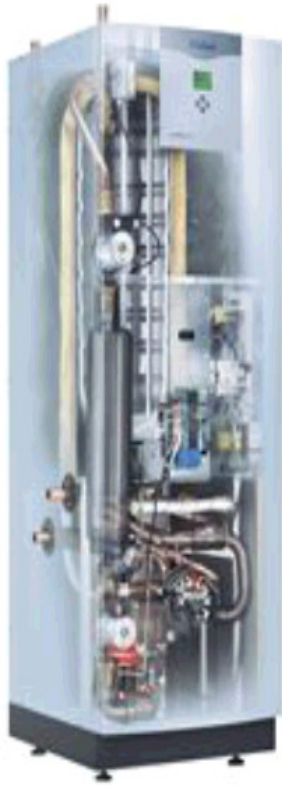
Viessmann Deutschland GmbH
Vertrieb und Projektierung
Sascha Daum
phone: +49151-15168540
e-mail: dsc@viessmann.com

Wärmepumpe Eisspeicher

- Sonne, Erde, Luft, (Regen-) Wasser und Eis als Wärmequelle für Wärmepumpen –
- Der Eisspeicher als Primärquellenpuffer
- Die SolarLuft-Kollektor als Primärquelle



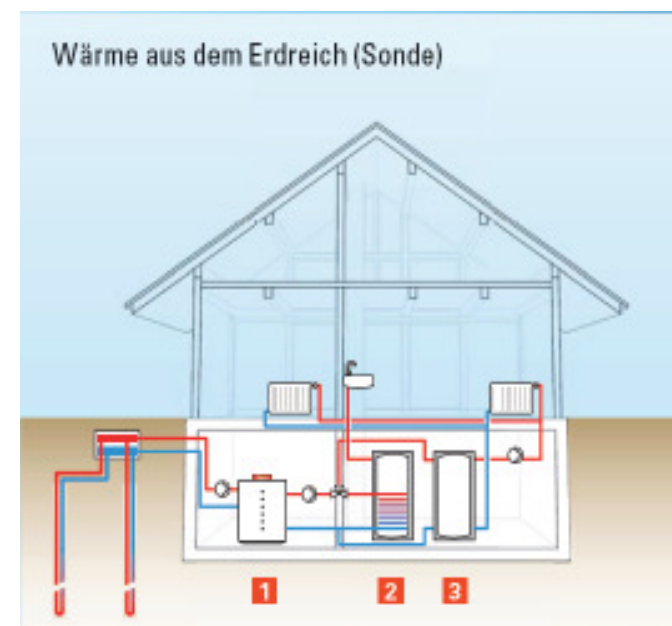
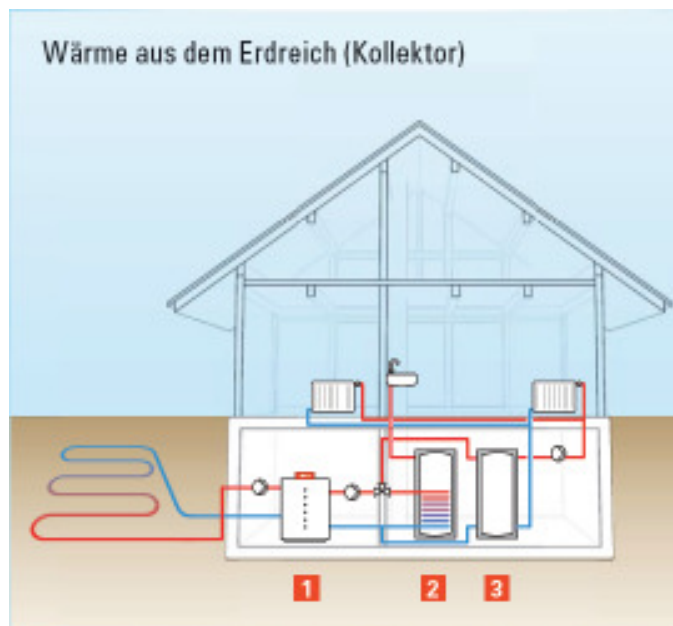
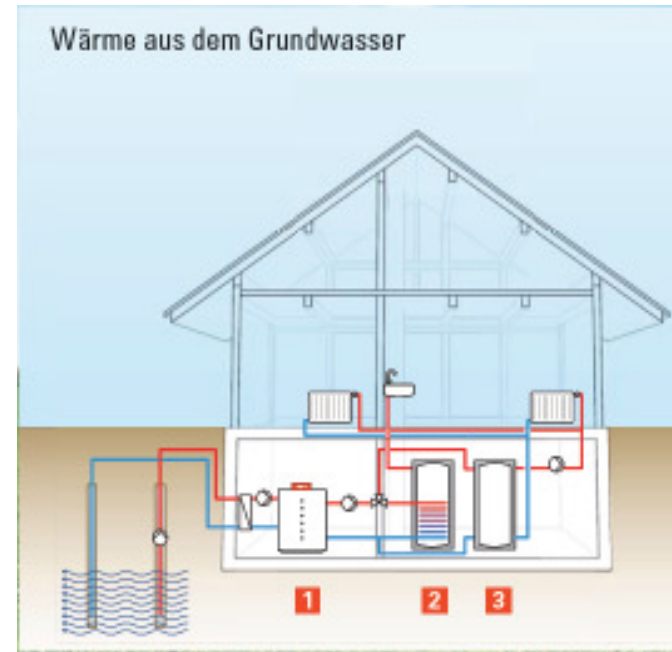
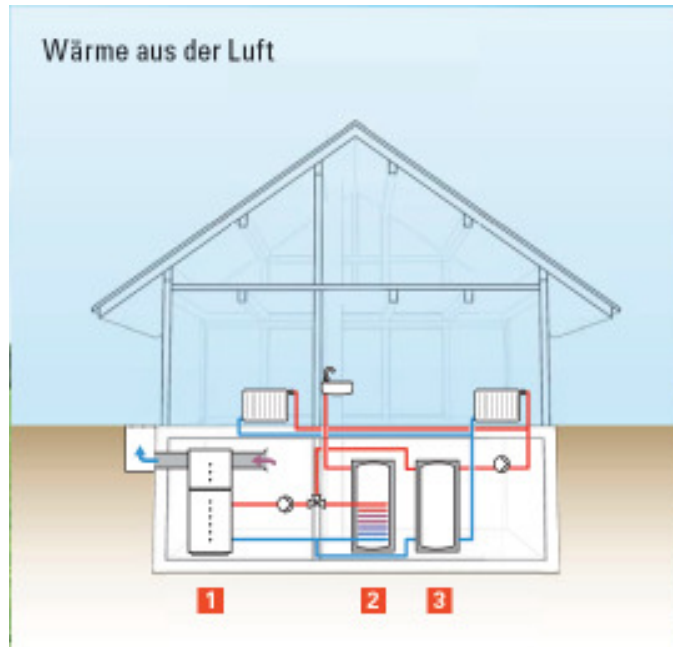
Wärmepumpenfunktion



Eine runde Sache – der Kreisprozess

Wärmequellen / Wärmepumpenarten

Die wir kennen ...



Wärmepumpen Eisspeicher

Warum ein neues System?

- Genehmigung von Erdwärmepumpen ist Ländersache
- seit Jahren verschärft sich die Genehmigungssituation bei Sondenbohrungen
- zunächst Forderung nach Kaliumcarbonat als Wärmeträgermittel (Saarland)
- Bohrtiefenbegrenzungen (Bayern, Baden-Württemberg)
- geforderte garantierte Soleaustrittstemperatur aus der Wärmepumpe $> 0^{\circ}\text{C}$
- Diskussion über Frost / Taumechselbeständigkeit von Verpressmaterial
- geplante Einführung von kostenvertuernden Massnahmen bei Sondenbohrungen
 - Genehmigung von Sonden mit Wasser als Wärmeträgermittel
 - vollständige Überwachung der Bohrung durch unabhängigen Geologen
- neue Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VAUwS)
(Genehmigungsverbot von Erdsonden in allen Wasserschutzonen)

Bohren wird komplizierter

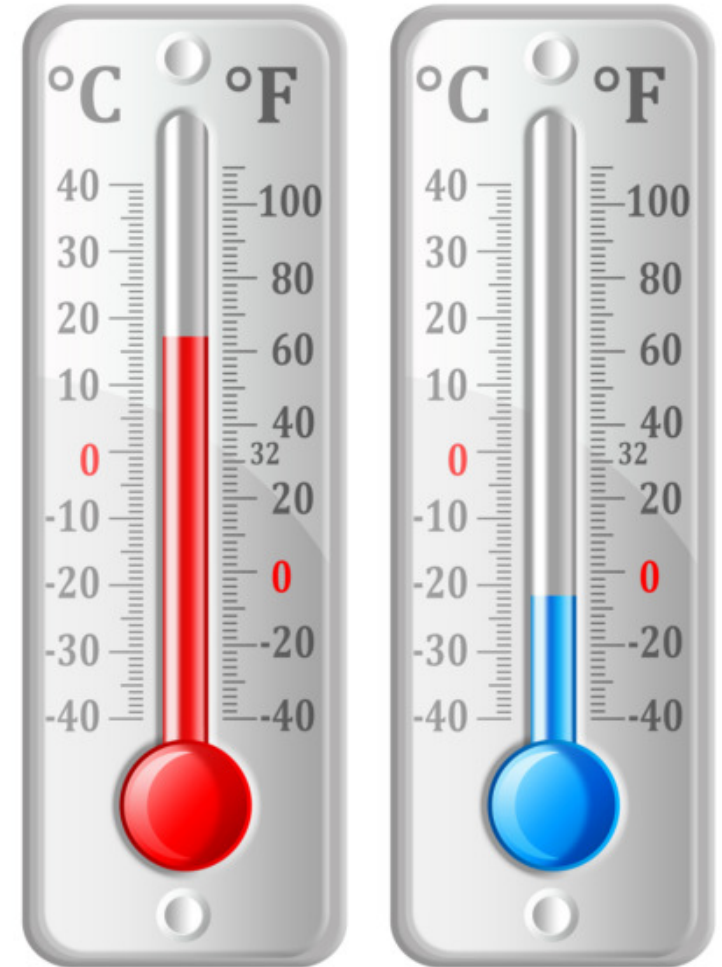
Bessere Fragen liefern bessere Antworten

Wie kann man die Wärme des Sommers für den nächsten Winter nutzen - und umgekehrt?

Wie kann man die Wärme des Tages für die nächste Nacht nutzen - und umgekehrt?

Wie kann man die Wärme und Kälte einer Wärmepumpe gleichermaßen nutzen?

Indem man Wärme und Kälte speichert!



Während andere Speicherkonzepte Wärme auf hohem Temperaturniveau speichern, geht SolarEis einen anderen Weg:

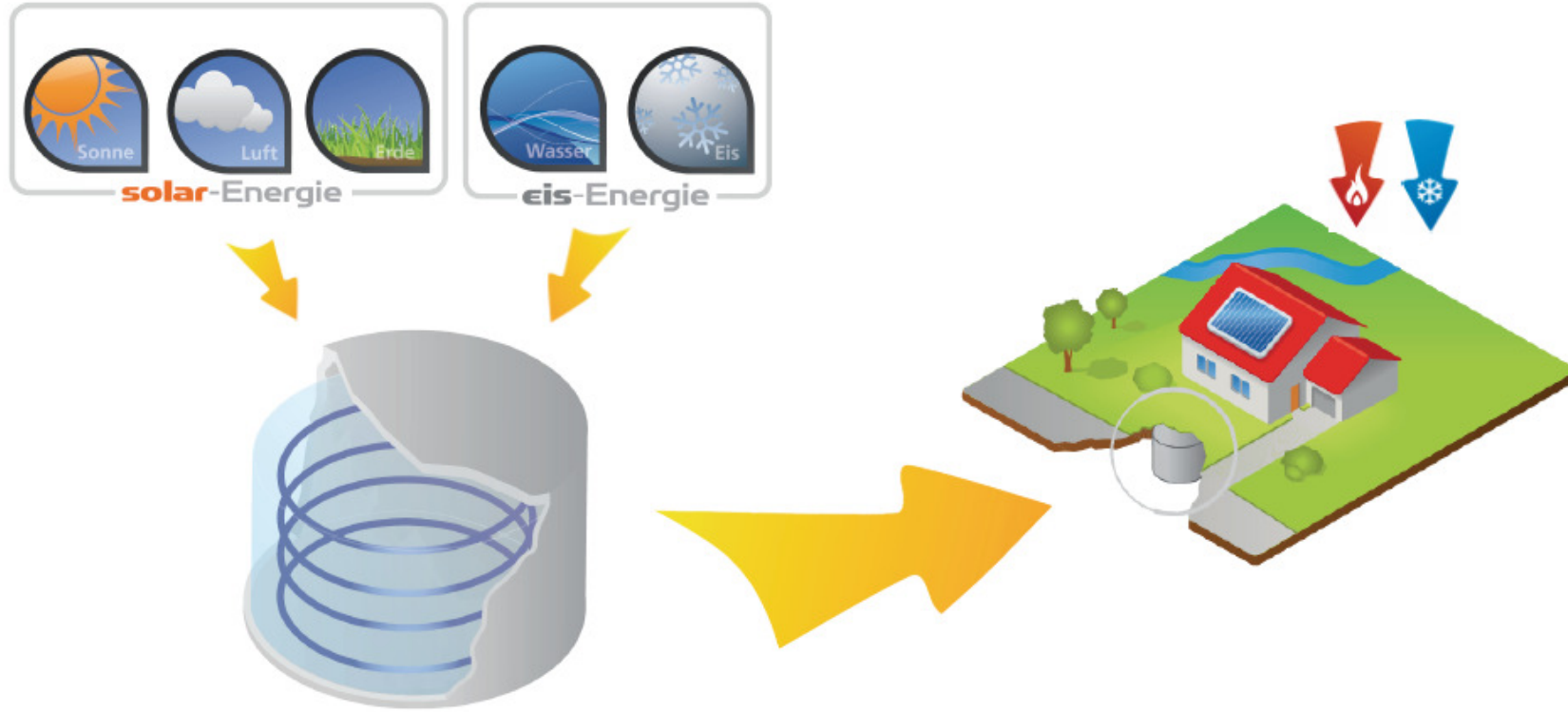
SolarEis speichert Umweltwärme verlustfrei auf niedrigem Temperaturniveau.

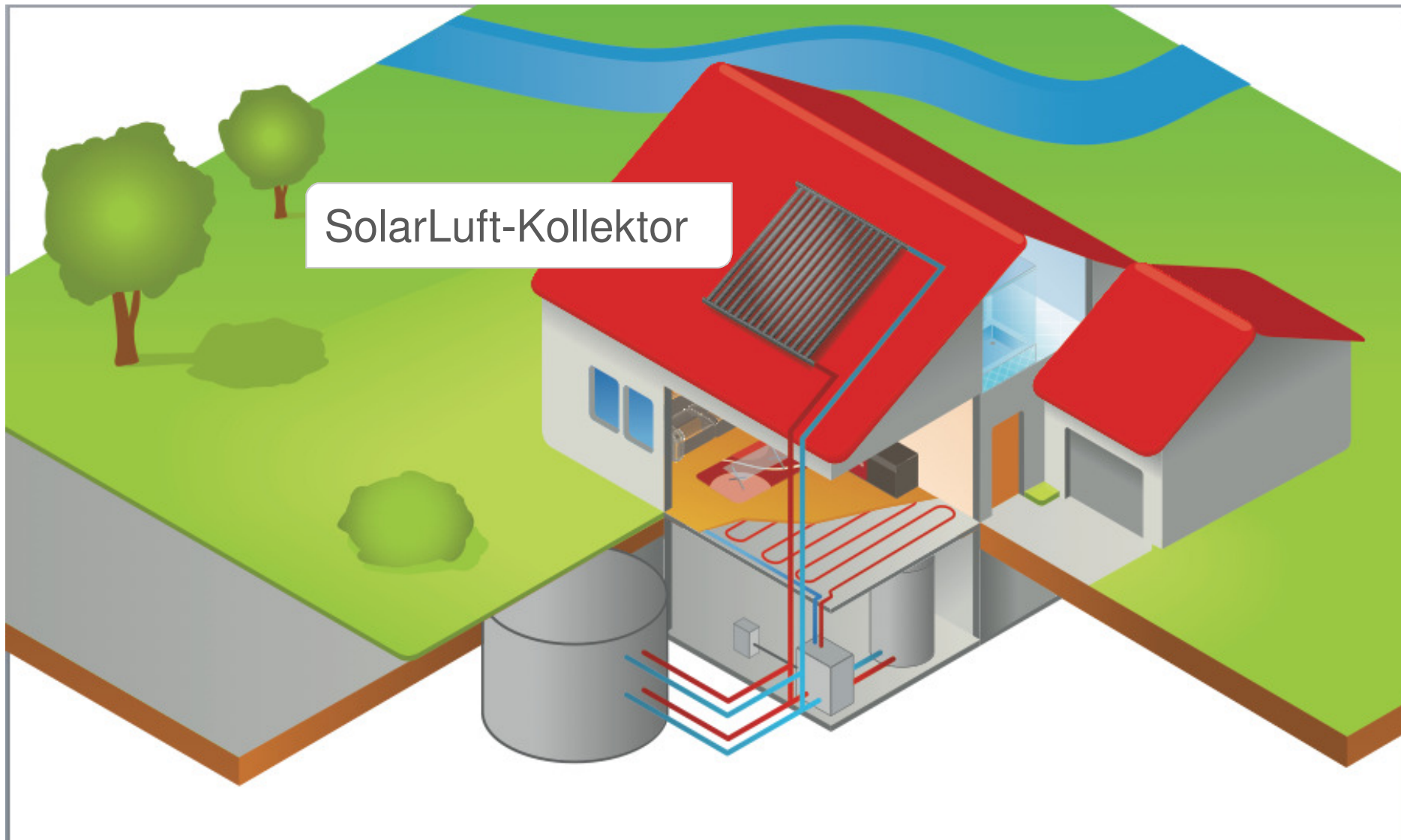
In einem unterirdisch eingebrachten Speicher.

Sicher, wirtschaftlich und erneuerbar.



Mutter Natur steckt voller Energie!





SolarLuft-Kollektor

SolarLuft-Kollektor

Er nimmt die Wärme der Sonne, der erwärmten Umgebungsluft und des Regens auf - auch bei Bewölkung oder diffuser Strahlung. Sein Energieertrag ist somit höher als der klassischer Solaranlagen. Überschüsse im Sommer werden im SolarEis-Speicher eingelagert.

Der SolarLuft-Kollektor SLK-600



Flachdachlösung SolarLuft-Kollektor SLK-F



Schrägdachlösung SolarLuft-Kollektor SLK-S

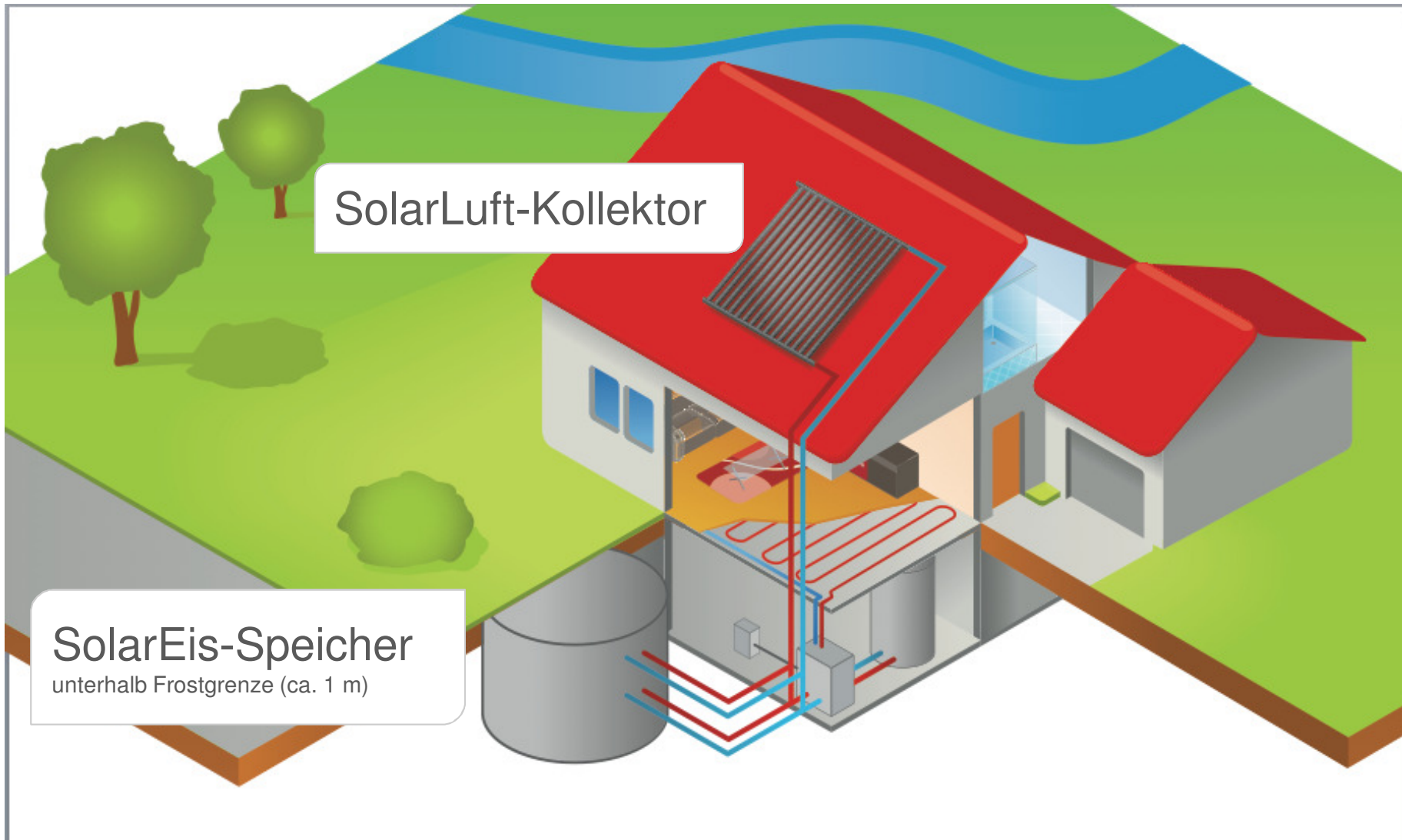


Wandmontagelösung SolarLuft-Kollektor SLK-W



Energiezaun mit SolarLuft-Kollektor SLK-W

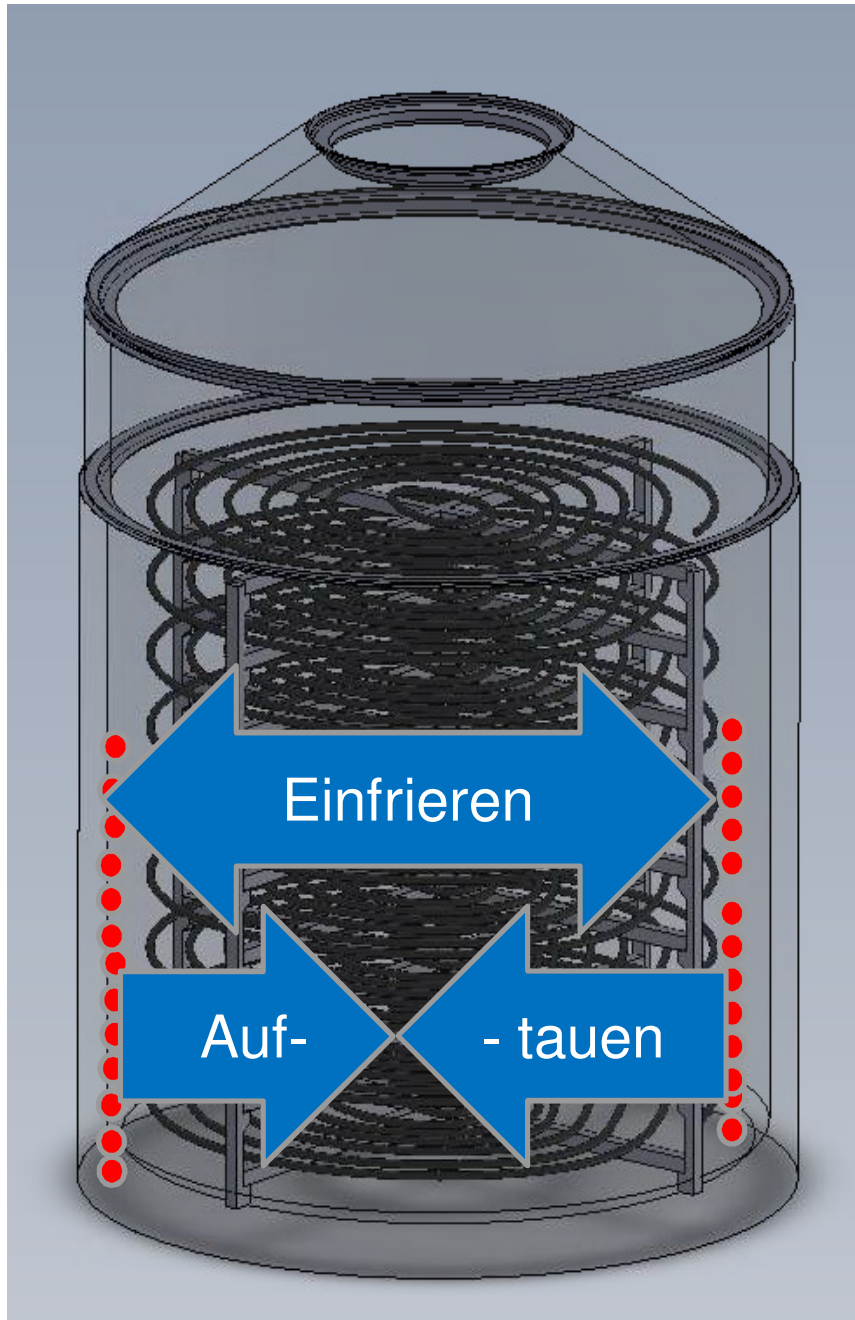




SolarEis-Speicher

In der warmen Jahreszeit werden hier überschüssige Sonnenenergie und Wärme aus der Umgebungsluft auf niedrigem Temperaturniveau gespeichert. Die umgebende Erdwärme ermöglicht die Speicherung über längere Zeit und ohne Isolierung. Mit Beginn der kalten Jahreszeit wird die Wärme dem Speicher entzogen und über die Wärmepumpe dem Warmwasserspeicher und dem Heizsystem zugeführt. Beim kontrollierten Phasenübergang von Wasser zu Eis werden große Mengen an Kristallisationsenergie freigesetzt. Das Eis steht nun zur kostenlosen Kühlung zur Verfügung.

Funktionsprinzip Eisspeicher



→ Einfrieren von Innen nach Außen

→ Auftauen von Außen nach Innen

..... und patentiert

Energibilanz Wasser/Eis

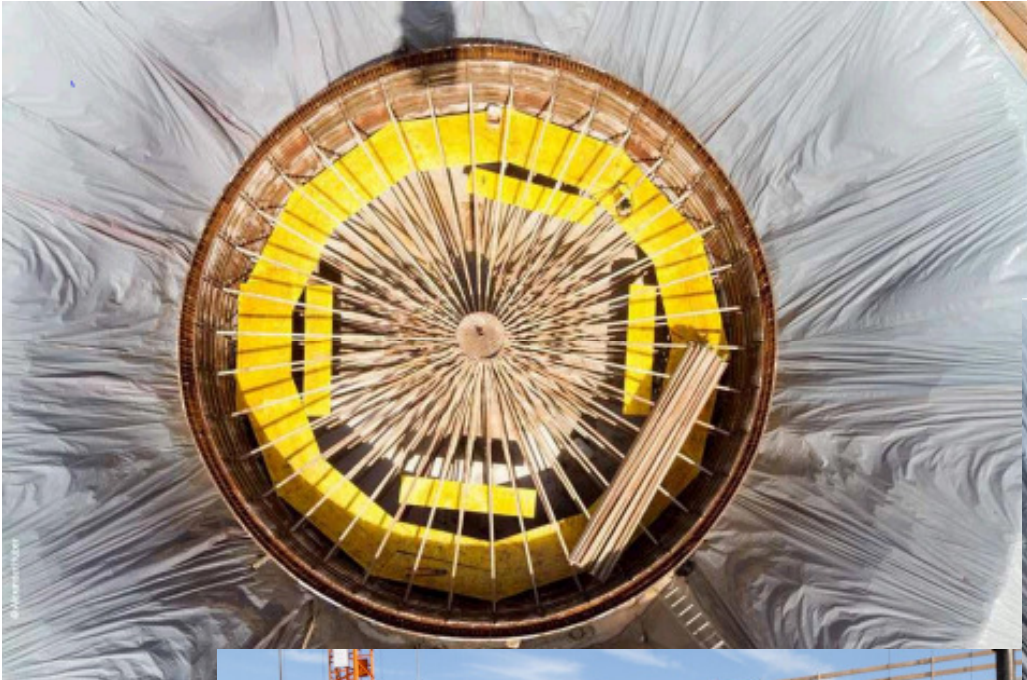


**0 °C Wasser und 0 °C Eis.
Energetisch ein Unterschied wie Tag und Nacht**

1kg Wasser mit 0°C zu 1kg Eis mit 0°C umwandeln = - 93 Wh

1kg Wasser mit 0°C auf 80°C aufwärmen = + 93 Wh

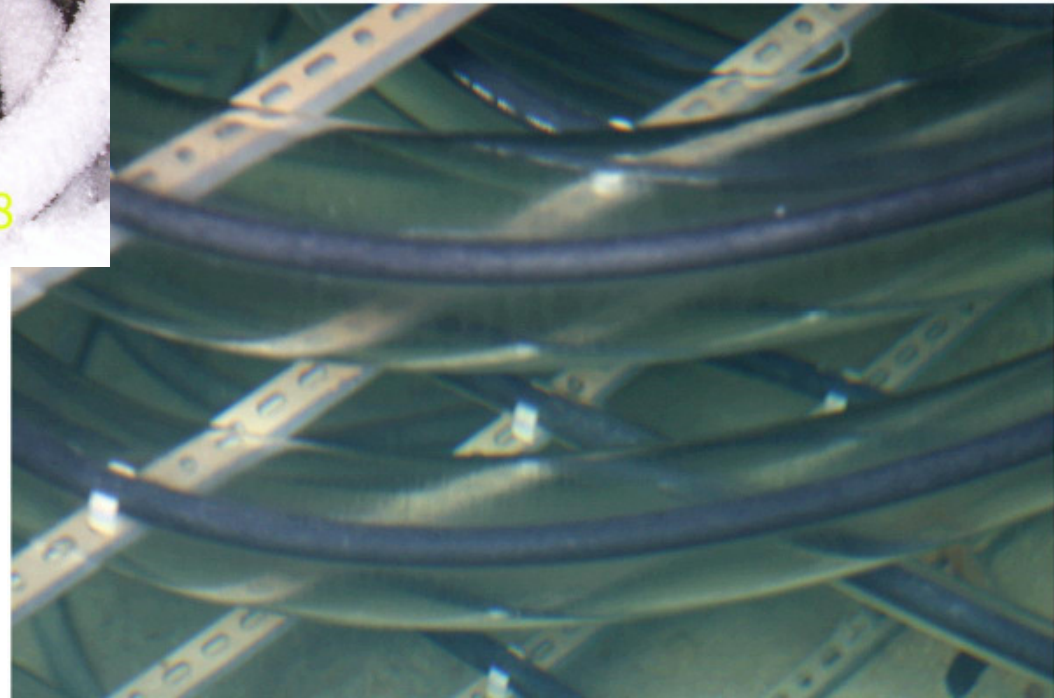
Bauablauf:

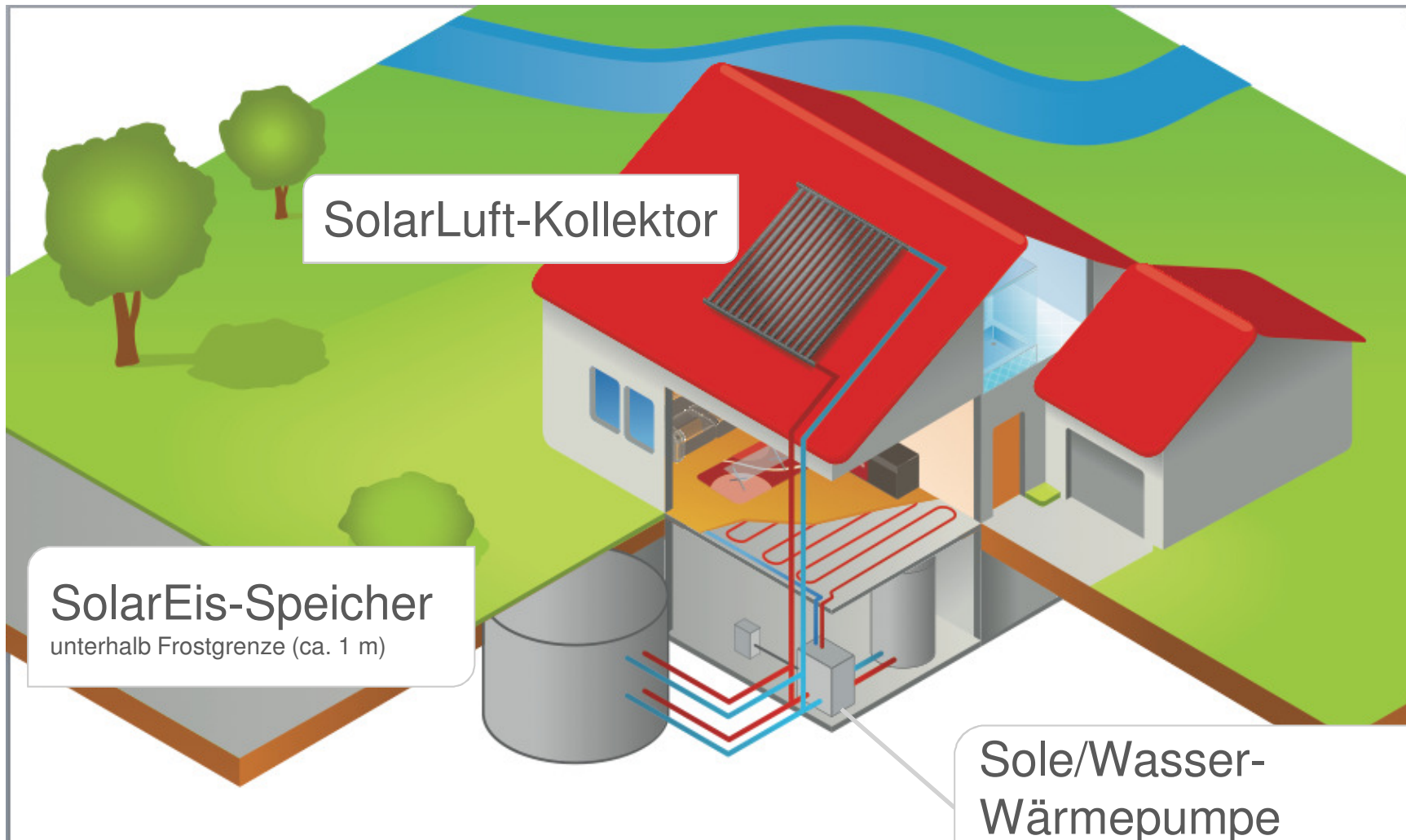


Bauablauf:



Das beim Heizen entstandene Eis wartet auf den Sommer





SolarLuft-Kollektor

SolarEis-Speicher
unterhalb Frostgrenze (ca. 1 m)

Sole/Wasser-
Wärmepumpe

elektronisches Expansionsventil
soleseitig bis $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ Vorlauftemperatur

Wärmepumpe

Sie entzieht dem unterirdischen SolarEis-Speicher Wärme und führt sie dem Warmwasserspeicher und dem Heizsystem zu. Gleichzeitig versorgt sie die Räume mit Wärme.

Energiebilanz mit Elektrowärmepumpe

- Heizbetrieb im Winter:

Antriebsenergie Wärmepumpe = 1 kWh Strom

erzeugte Heizenergie (Jahresmittel) = 4 ... 5,4 kWh (1 kWh Strom + 3 ... 4,4 kWh Umweltenergie)

[Beispiel WäPu Betriebswerte.jpg](#)

- Kühlbetrieb im Sommer:

Antriebsenergie für die Wärmepumpe = 0 kWh Strom

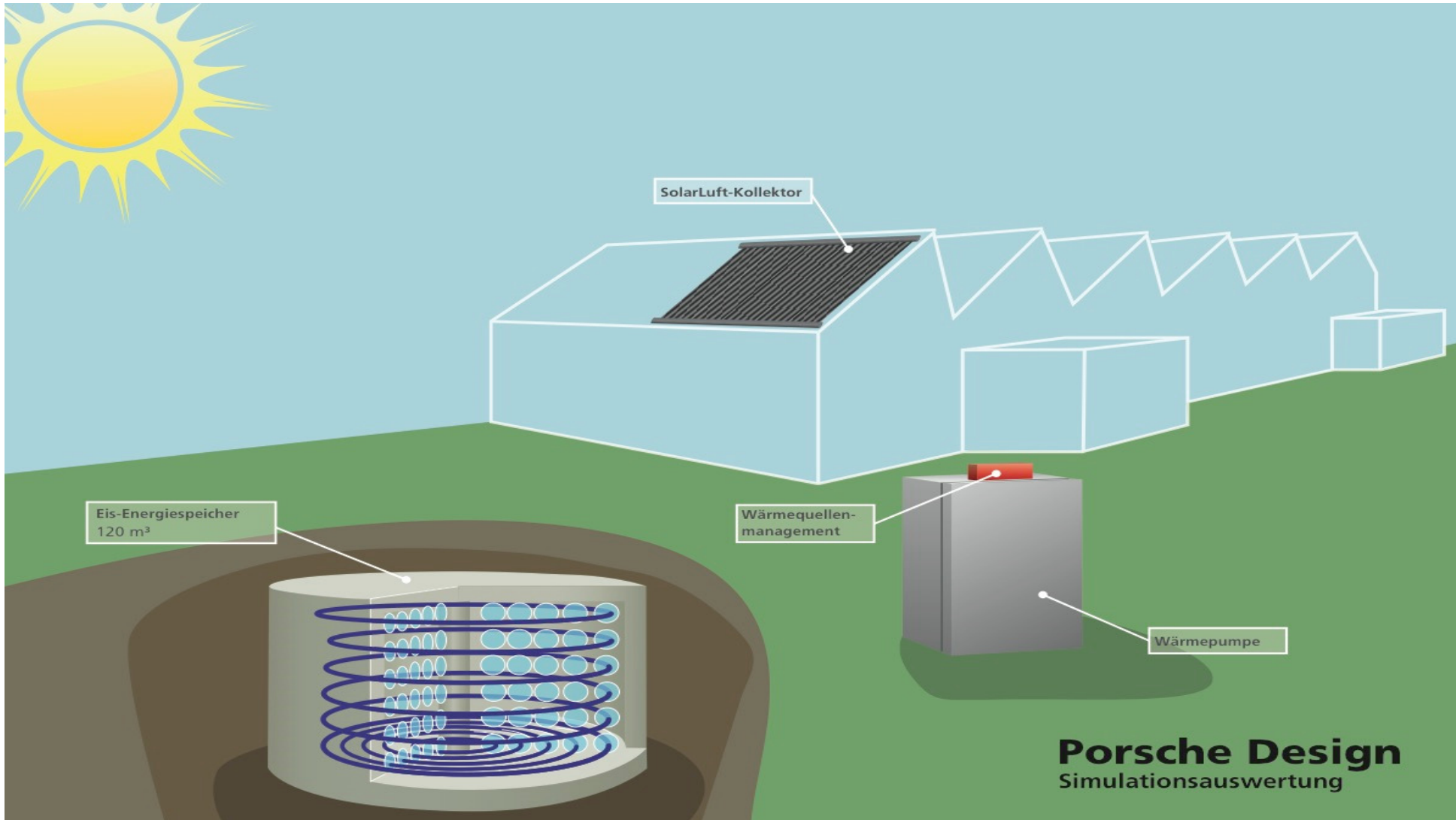
Antriebsenergie für die Umwälzpumpe Kühlkreis = 20 W ... ? W

Kühlenergie (dem Eisspeicher entnommen) für das Gebäude: 2 kWh

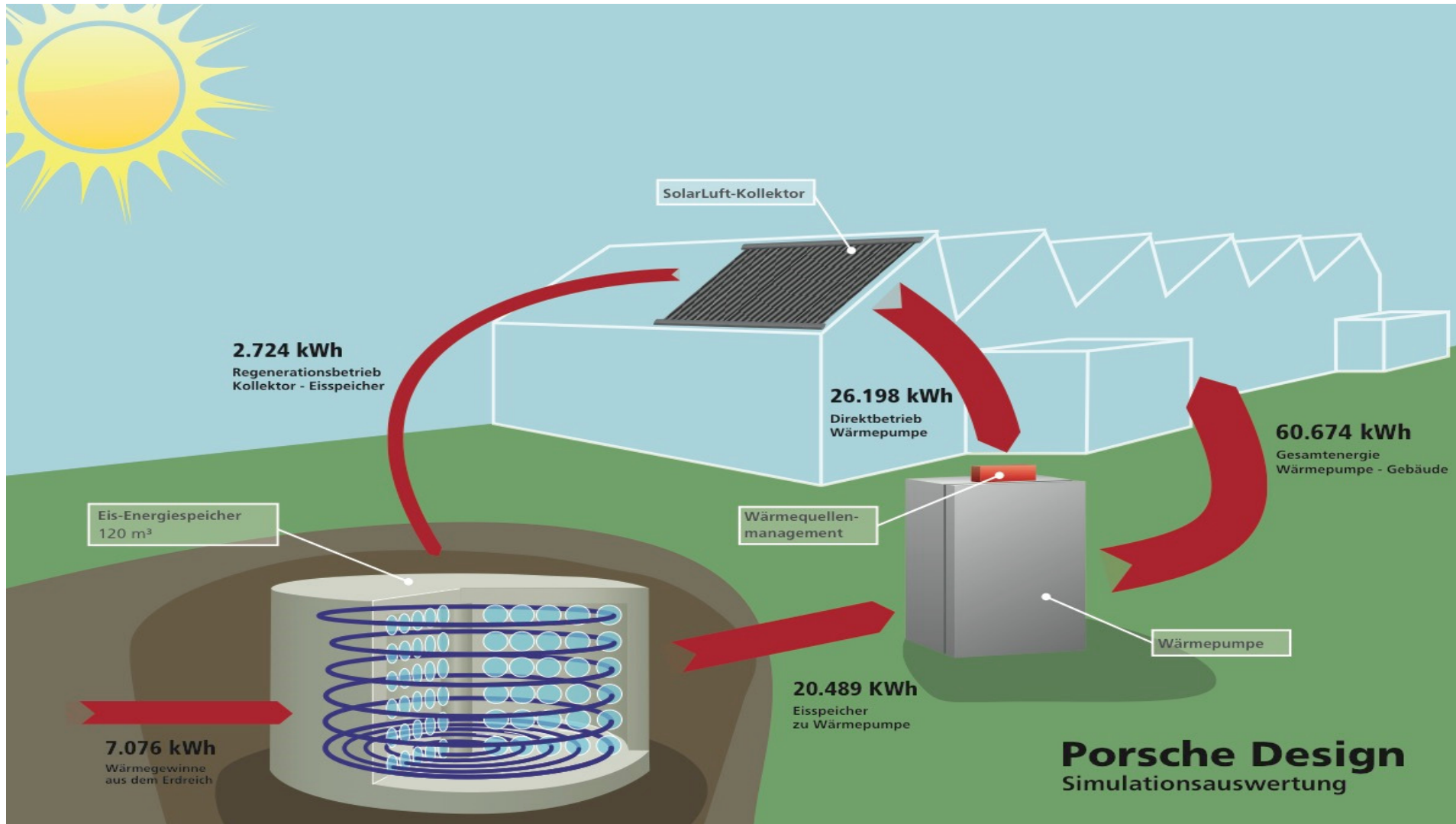
- Heiz- & Kühleffizienz über ein Jahr:

je eingesetzter kWh Strom erhält man 6 – 7,4 kWh Nutzenergie

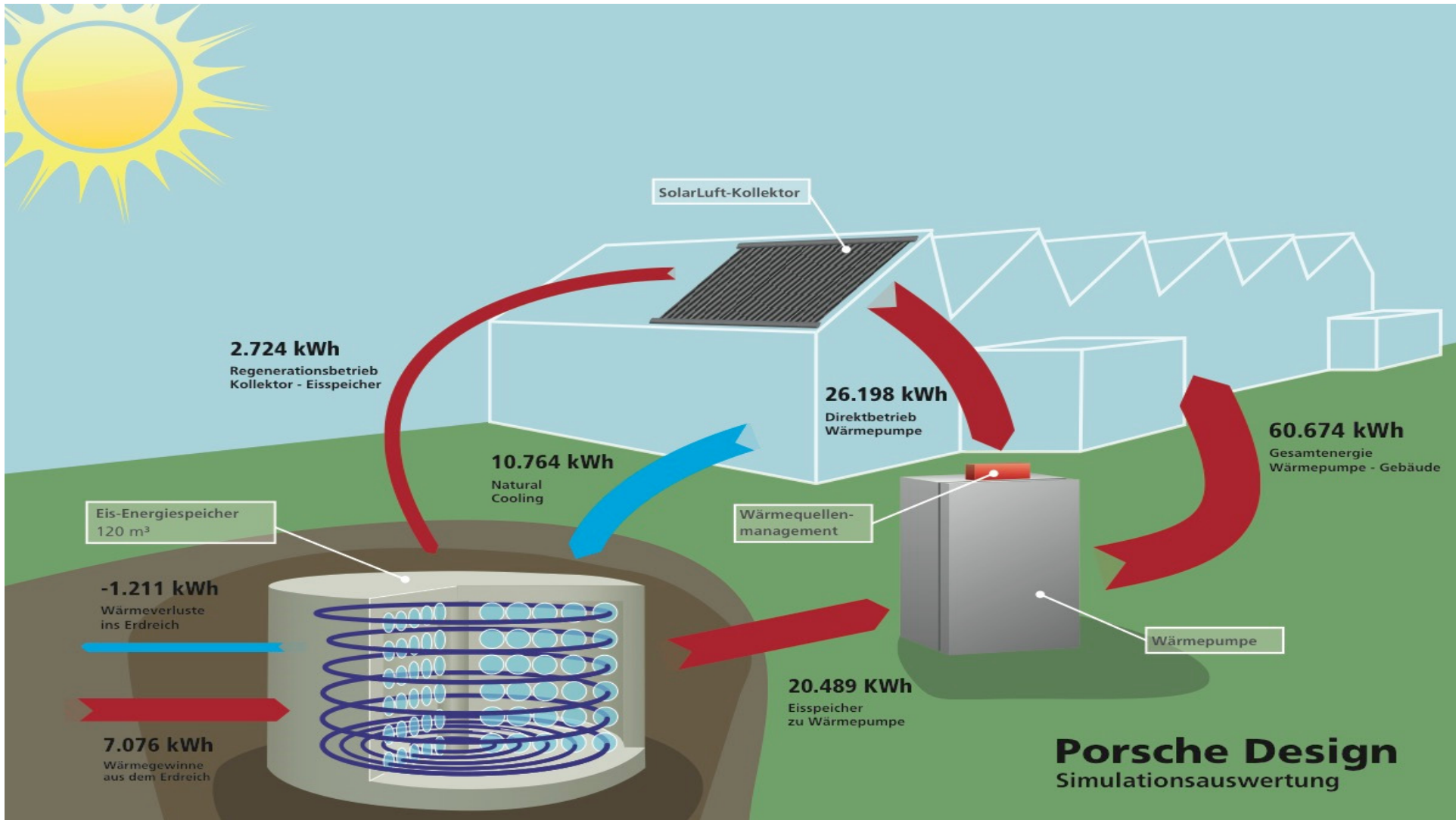
Eis-Energiespeicher - Komponenten



Anwendungsbeispiel: Porsche Design, Ludwigsburg



Anwendungsbeispiel: Porsche Design, Ludwigsburg



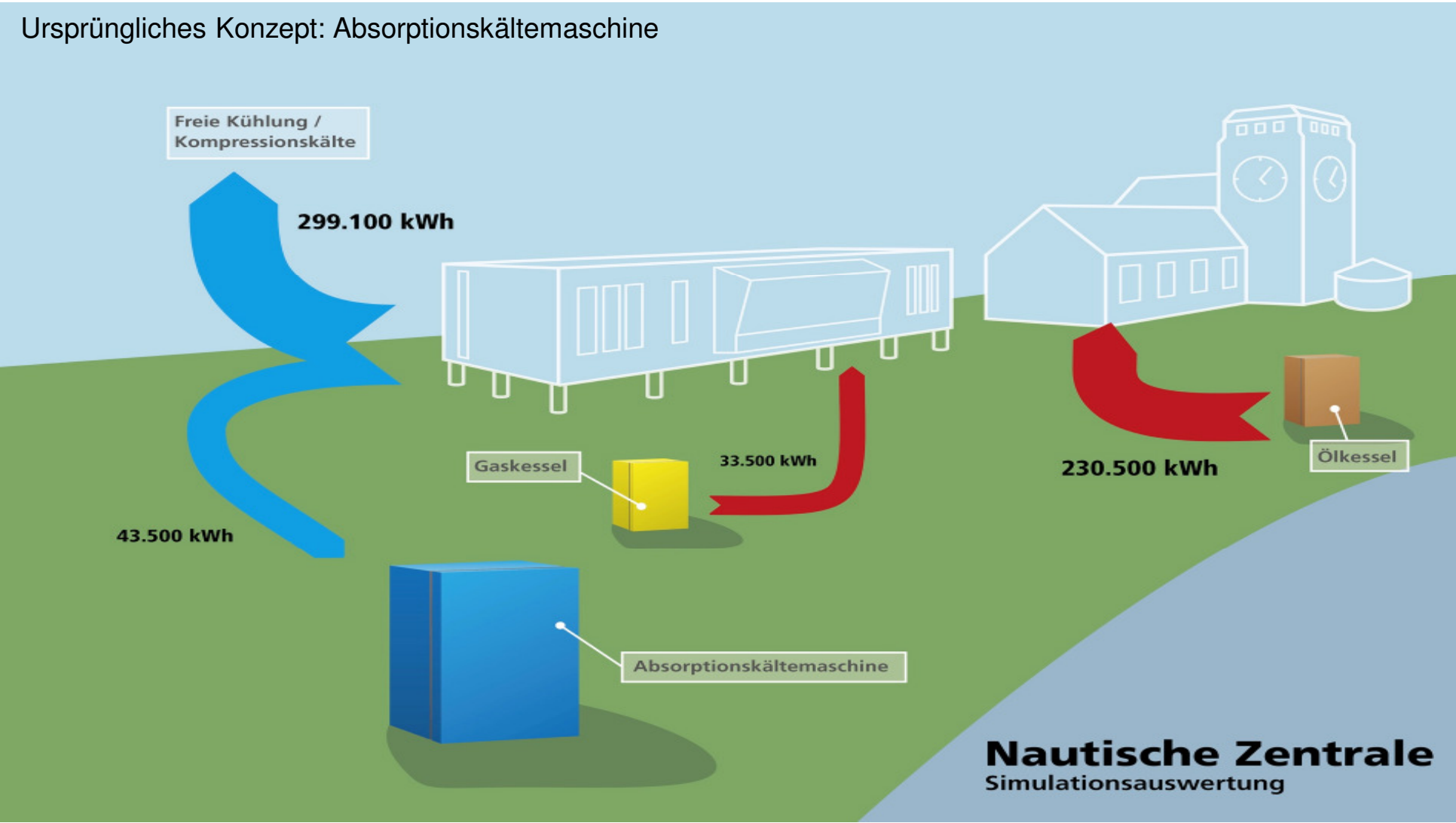
Nautische Zentrale, Hamburg





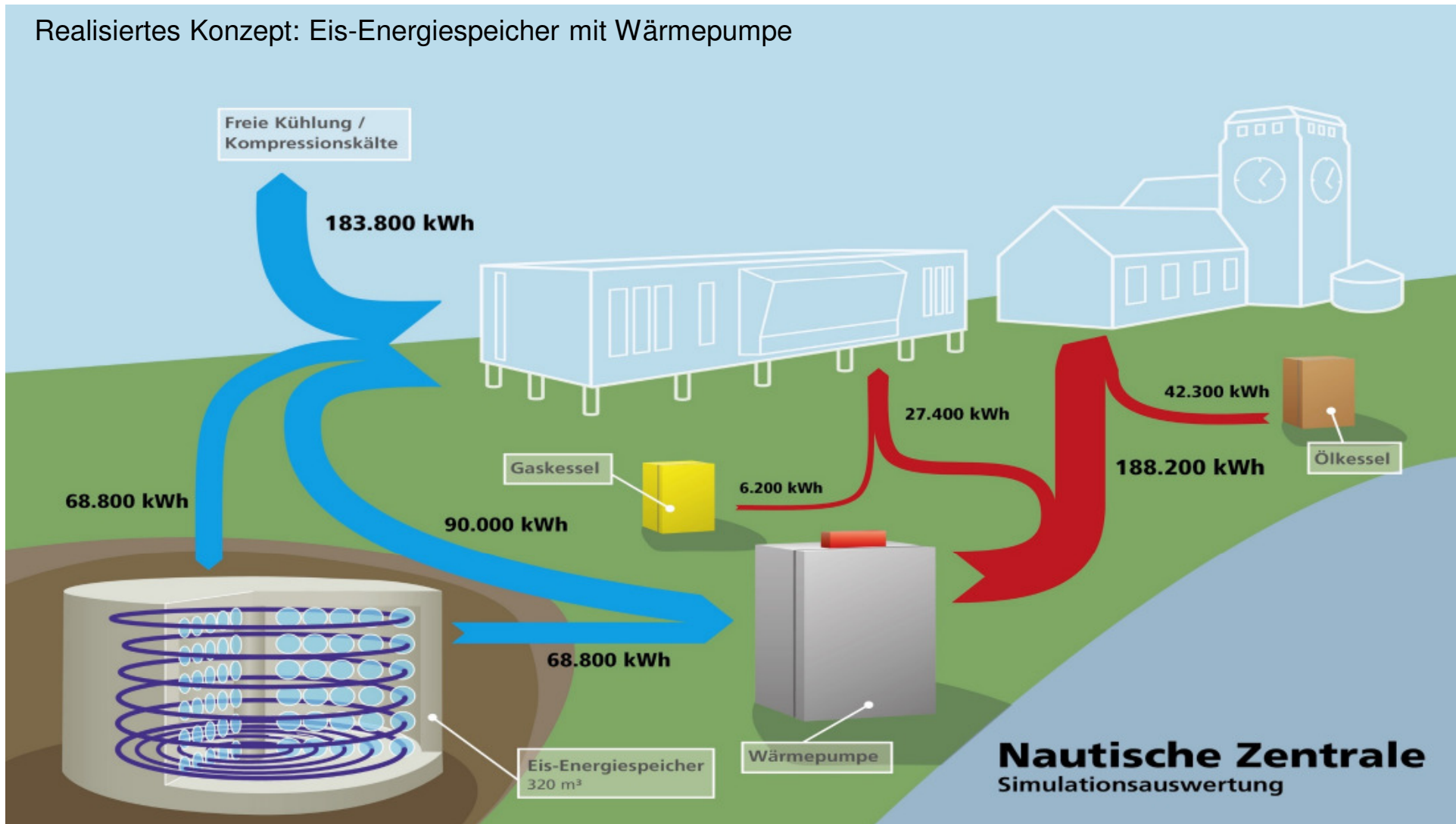
Anwendungsbeispiel: Nautische Zentrale, Hamburg

Ursprüngliches Konzept: Absorptionskältemaschine



Anwendungsbeispiel: Nautische Zentrale, Hamburg

Realisiertes Konzept: Eis-Energiespeicher mit Wärmepumpe



Luxushotel mit SolarEis-Speicher

Sole/Wasser-WP und Dachabsorber



Flachdach-
absorber (im Bau)



SolarEis-Speicher

Hoberg & Driesch, Düsseldorf

800.000 Liter

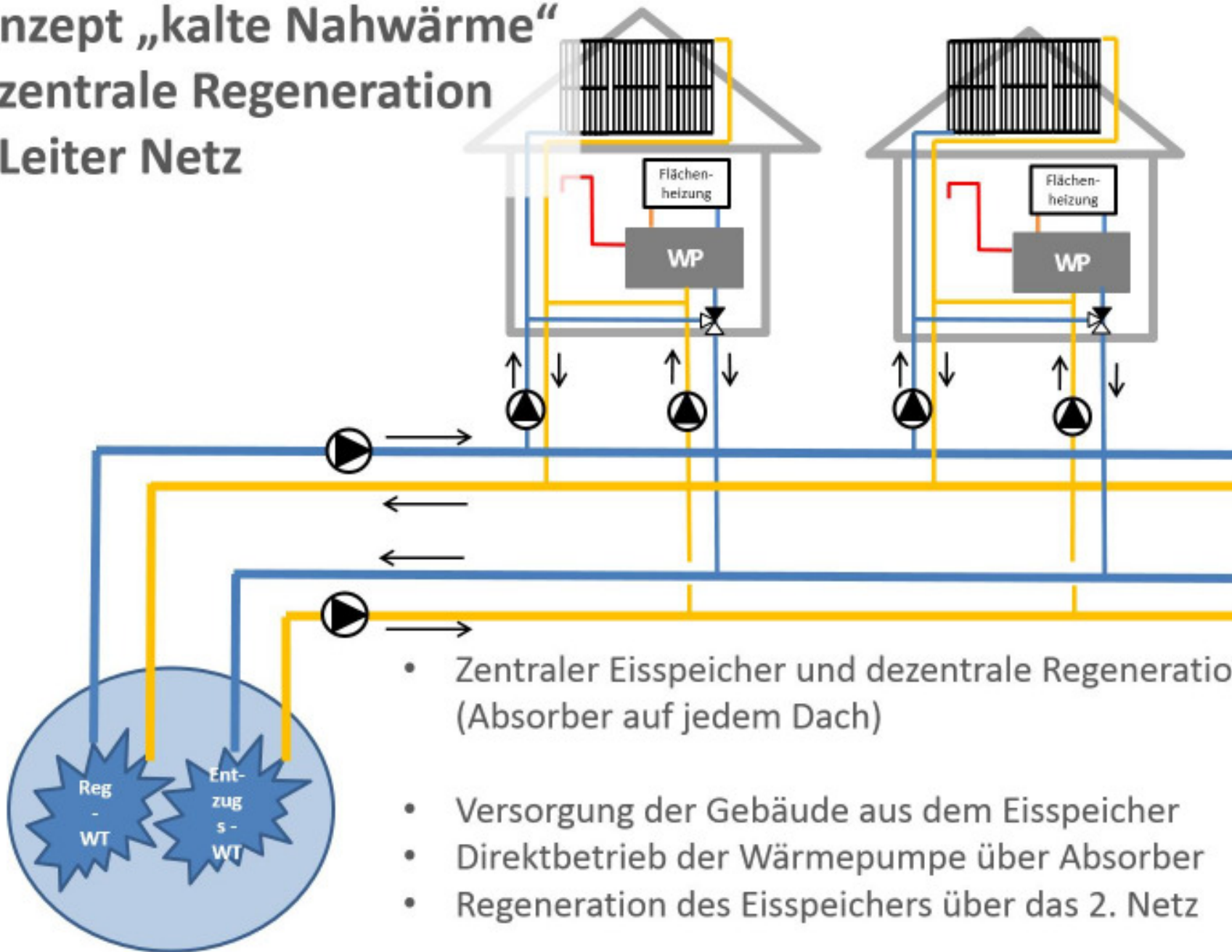


SolarEis in Köln-Porz



112 WE – 46...112 m²

Konzept „kalte Nahwärme“ dezentrale Regeneration 4- Leiter Netz



- Zentraler Eisspeicher und dezentrale Regeneration (Absorber auf jedem Dach)
- Versorgung der Gebäude aus dem Eisspeicher
- Direktbetrieb der Wärmepumpe über Absorber
- Regeneration des Eisspeichers über das 2. Netz

Argumente & Zusammenfassung

- Klare Planungsgrundlage hinsichtlich Investitions- und Betriebskosten
- Klare Planungsgrundlage hinsichtlich Zeit und Termintreue
- Keine aufwändigen Genehmigungsverfahren mit ergebnisoffenem Ausgang
- Keine zusätzlichen (teueren) Bodengutachten und Versicherungen
- Keine Baubegleitung/Überwachung durch unabhängigen Geologen
- Keine Sorgen bzgl. möglicher Folgeschäden:
 - z.B. Geothermiebohrung beim Finanzministerium Wiesbaden,
 - , oder Rathaus der Stadt Staufen (Südbaden)
 - , oder 24 kaputte Häuser in Leonberg-Eltingen
- Nutzung von fünf regenerativen Energiequellen => höhere Effizienz gegenüber Sondenanlagen, Erdkollektoren
- Kühlung nahezu kostenlos als thermisches "Abfallprodukt"

VIESSMANN

climate of innovation