

# Sonne, Erde, Luft und Wärmepumpe – Eisspeicher als Primärquellenpuffer

isocal HeizKühlsysteme GmbH  
Donaustraße 12  
D-88046 Friedrichshafen  
[www.isocal.de](http://www.isocal.de)



# Historie

- 2005/06** Beginn der innovativen und konstruktiven Entwicklung des SolarEis-Speichers in Verbindung mit einer gasbetriebenen Wärmepumpe  
1 Mitarbeiter
- 2007** Entwicklung eines geräuschlosen Dachabsorbers als multifunktionale Wärmequelle und Wärmesenke; Patent auf das System der Wärmetauscheranordnung beim SolarEis-Speicher  
2 Mitarbeiter
- 2008** Fertigstellung aller Komponenten  
Namenschutz für "isocal" und "SolarEis"  
5 Mitarbeiter
- 2009** Entwicklung der Steuerungstechnik;  
Aufnahme Projektgeschäft SEi; Definition und Entwicklung Standardprodukt SE 12  
6 Mitarbeiter
- 2010** Serienreife SE 12 | 14 Mitarbeiter
- 2011** Lieferprogramm SE 12 6, 8, 10 bis 24 kW  
Projektgeschäft und Solare Klimatisierung  
18 Mitarbeiter



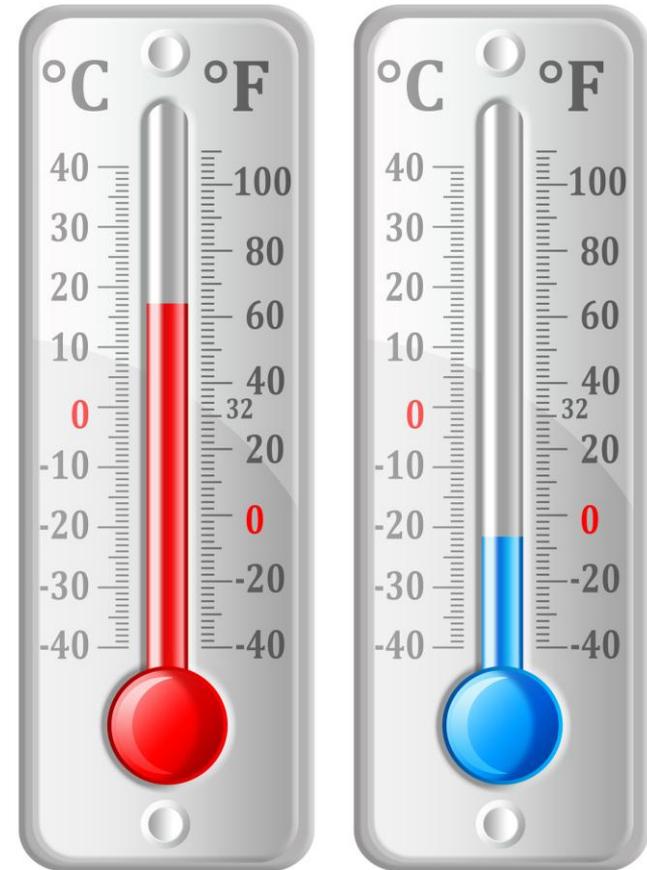
# Bessere Fragen liefern bessere Antworten

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:

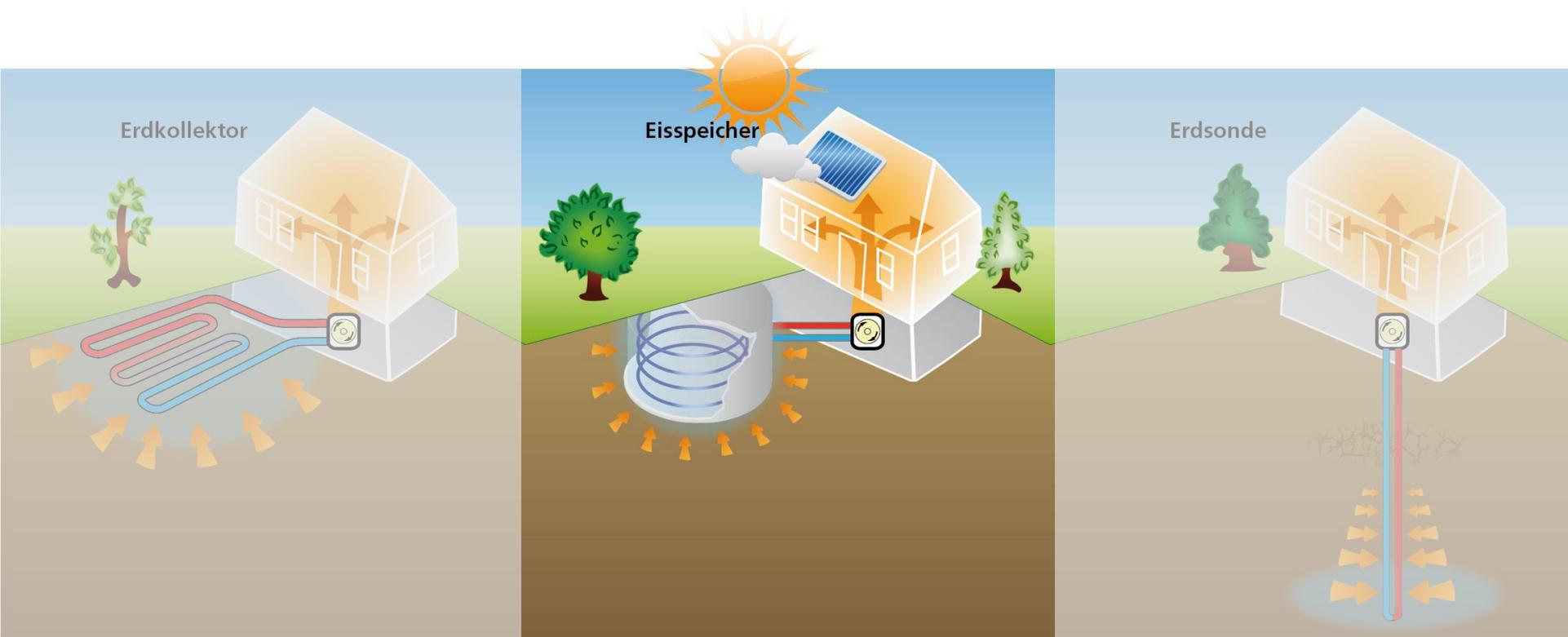
SolarEis speichert Wärme verlustfrei auf niedrigem Temperaturniveau.

In einem unterirdisch eingebrachten Speicher.

**Sicher, wirtschaftlich und umweltfreundlich.**



# Die Wärmepumpe nutzt die in der Umwelt enthaltene Energie zu geringsten Kosten.



Je kW aufgewendete elektrische Leistung entzieht die erdgekoppelte Wärmepumpe ihrer Umgebung mehr als drei kW kostenlos zur Verfügung stehende Energie.

**Das SolarEis-System nutzt als einziges System fünf regenerative Energiekomponenten – ganz nach Bedarf und je nach Verfügbarkeit.**



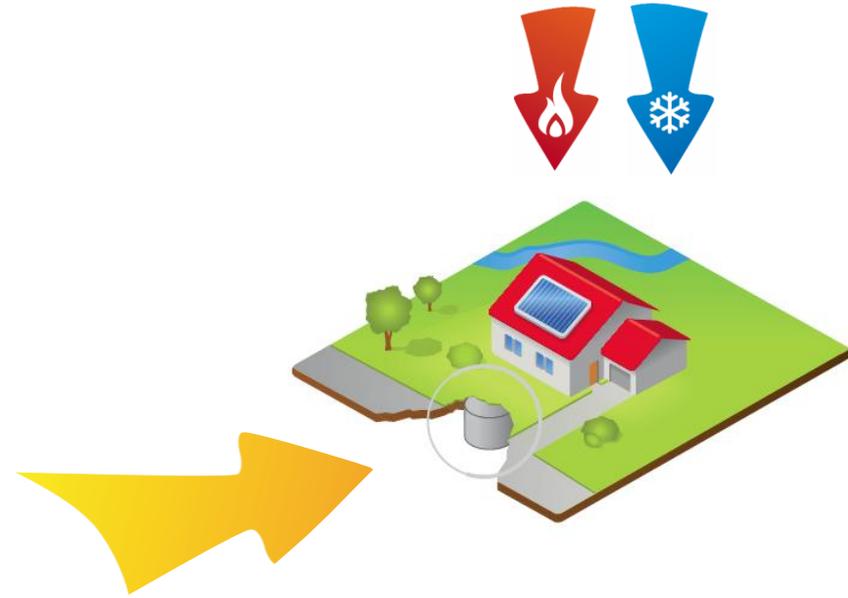
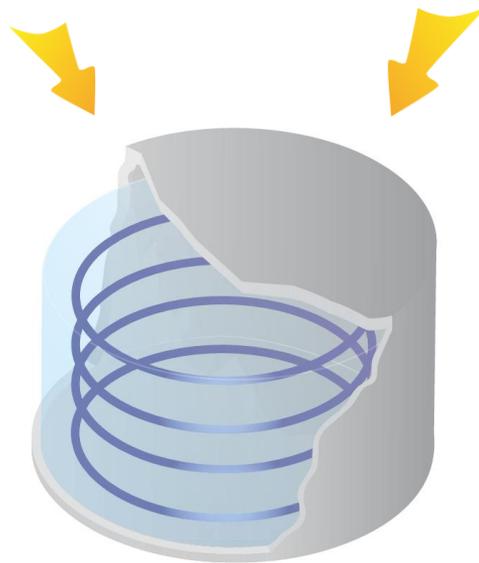
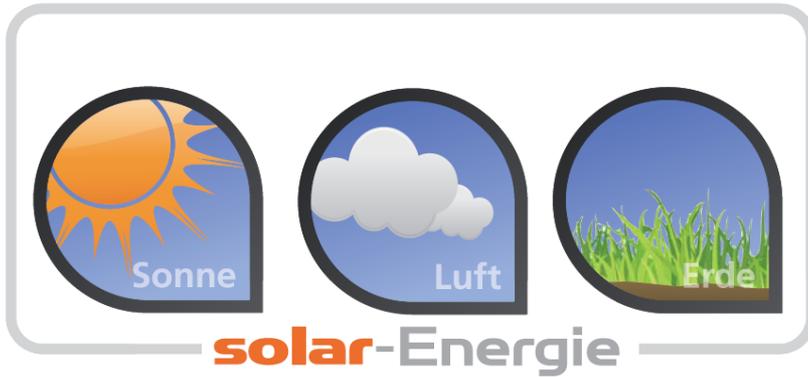
# Nachteil Erdsondenanlagen:

- Genehmigung von Erdwärmebohrungen ist Ländersache
- seit Jahren verschärft sich die Genehmigungssituation bei Sondenanlagen
- zunächst Forderung nach Kaliumcarbonat als Wärmeträgermittel (Saarland)
- Bohrtiefenbegrenzungen (Bayern, BW)
- geforderte garantierte Soleaustrittstemperatur aus der Wärmepumpe  $> 0^{\circ}\text{C}$
- Diskussion über Frost / Tauwechselbeständigkeit von Verpressmaterial
- geplante Einführung von kostenvertuernden Massnahmen bei Sondenbohrungen
- Genehmigung von Sonden mit Wasser als Wärmeträgermittel
- vollständige Überwachung der Bohrung durch unabhängigen Geologen
- neue VAUwS (Genehmigungsverbot von Erdsonden in allen Wasserschutz-zonen)

A decorative graphic consisting of two overlapping squares: a smaller orange one on top and a larger dark grey one on the bottom left.

**Vorteil Eisspeicher: genehmigungsfrei**

# Fünf regenerative Energiequellen im optimalen Zusammenspiel

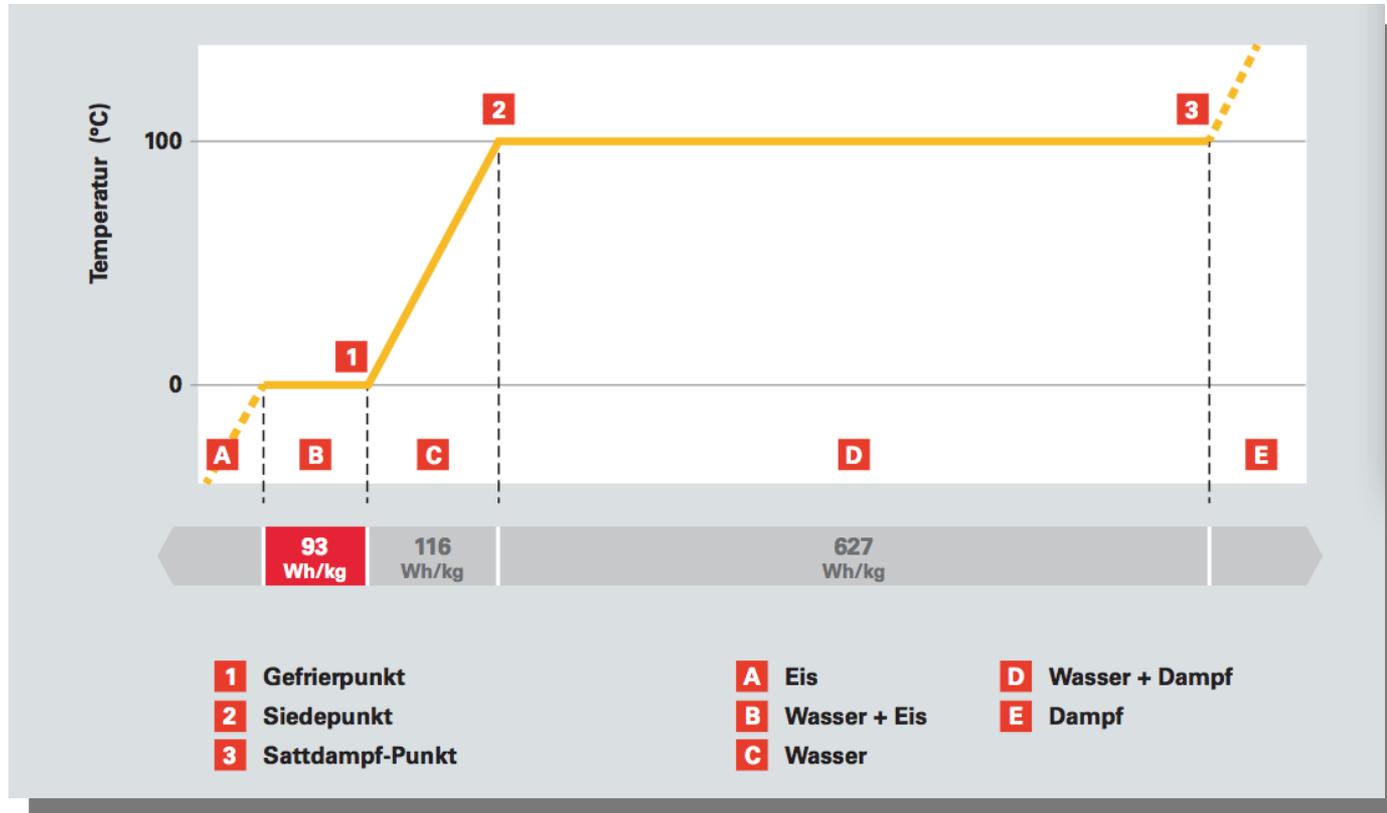


**Was ist  
Kristallisationswärme  
oder  
wie funktioniert der  
Eisspeicher?**



0 °C Wasser und 0 °C Eis.

Energetisch ein Unterschied wie Tag und Nacht



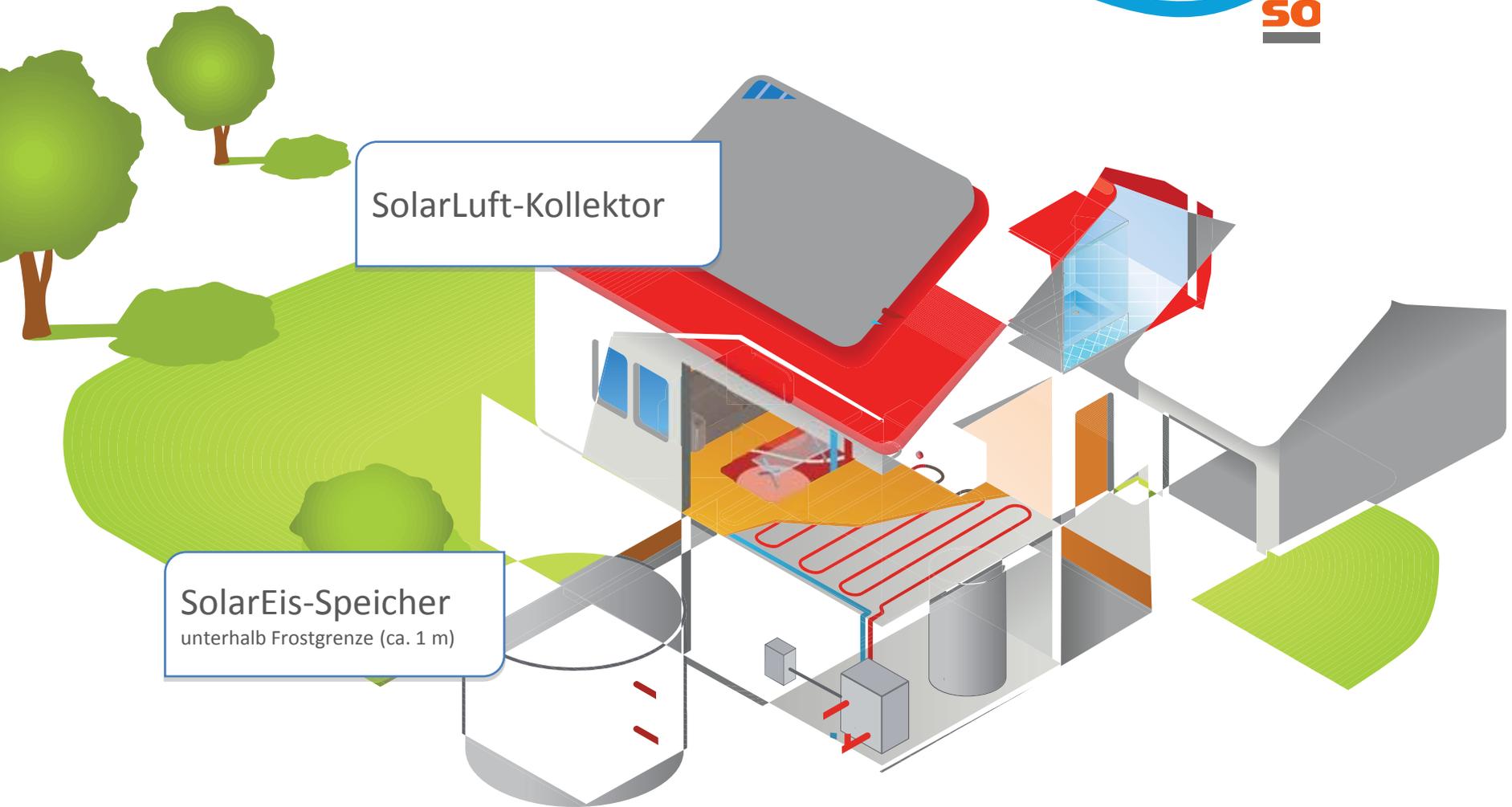


# Komponenten des SolarEis-Systems



## SolarLuft-Kollektor

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

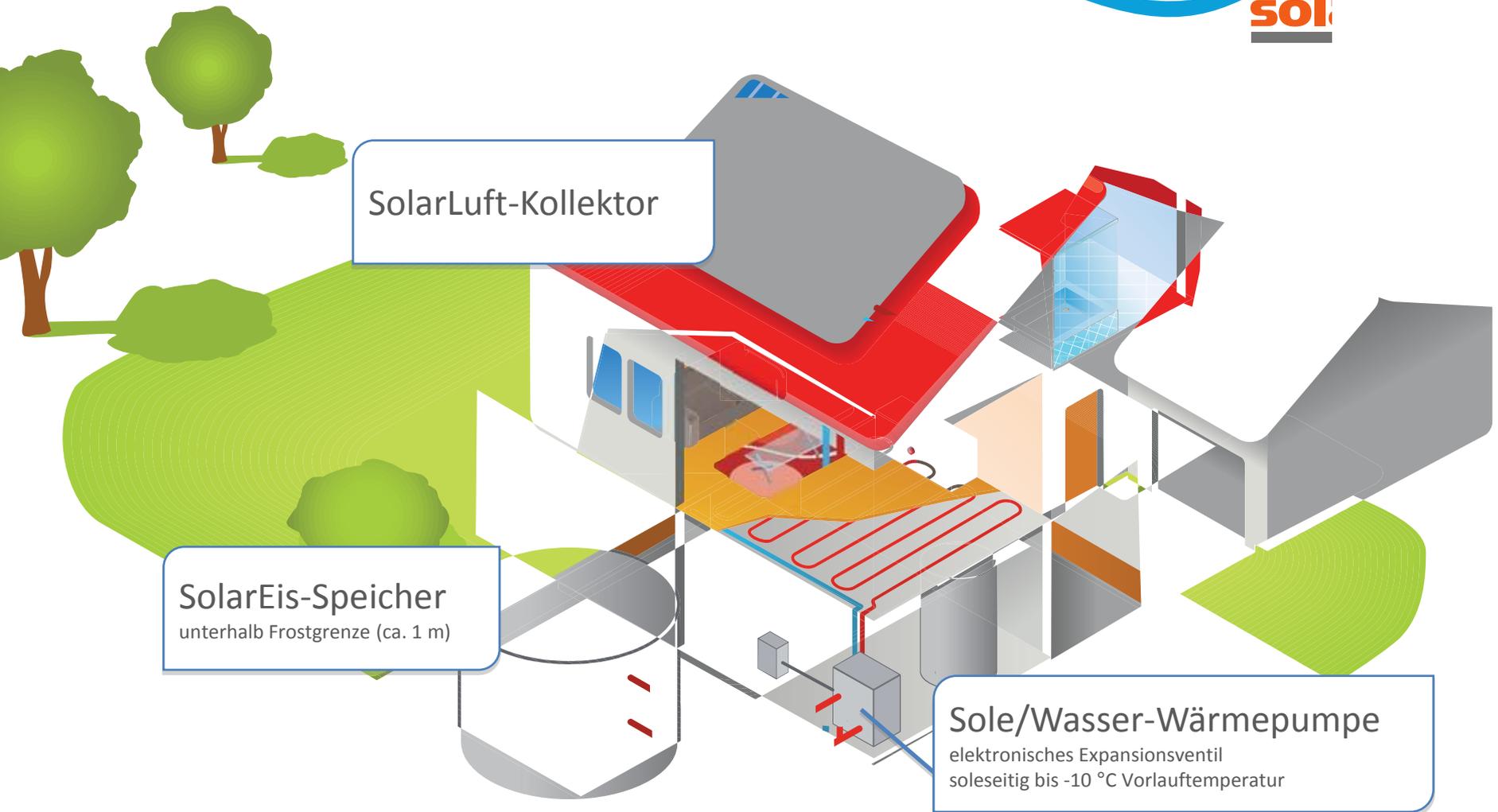


SolarLuft-Kollektor

SolarEis-Speicher  
unterhalb Frostgrenze (ca. 1 m)

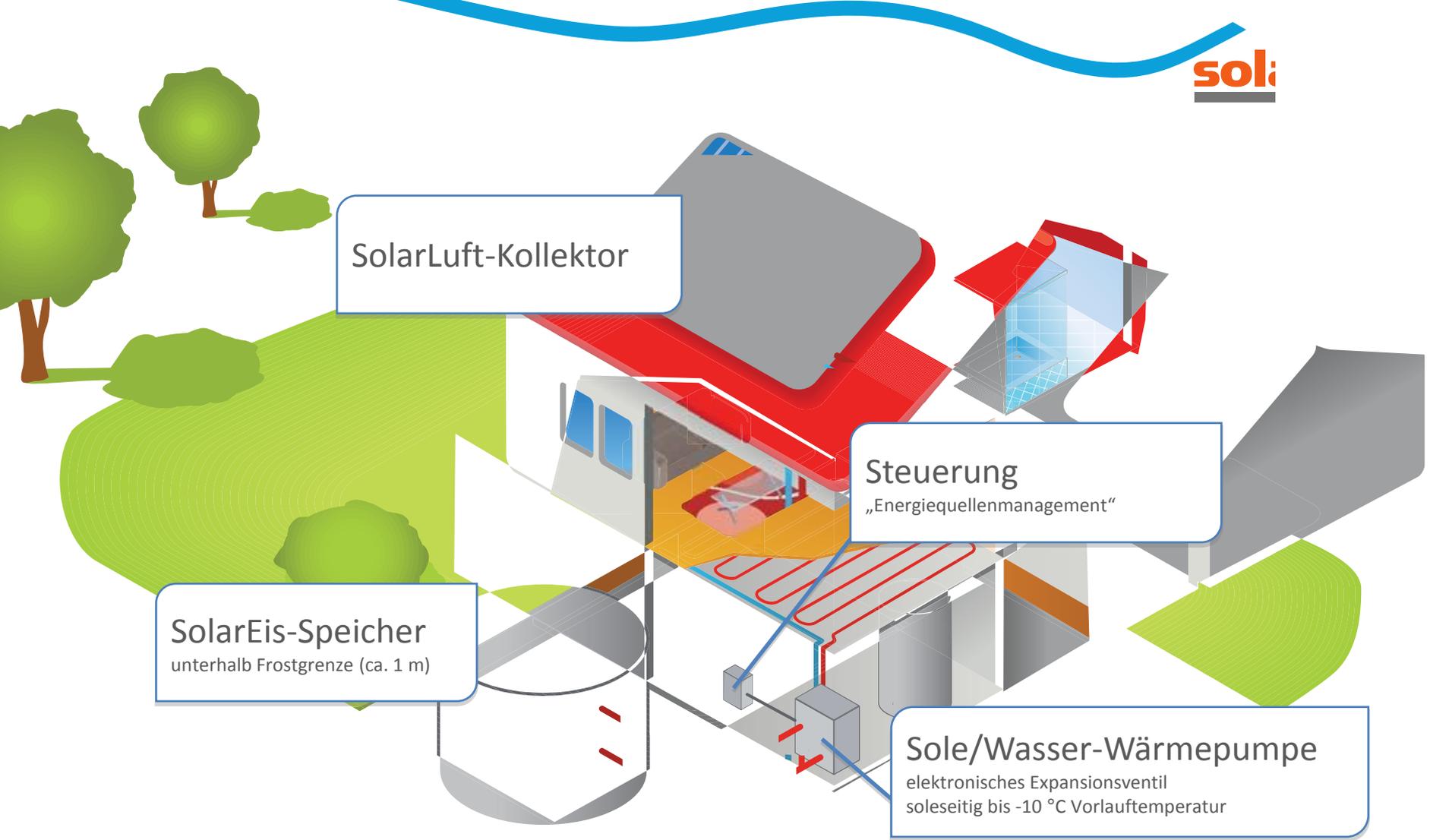
## SolarEis-Speicher

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.



## Wärmepumpe

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



## SolarEis-Steuerung

Sie dirigiert das Gesamtsystem und entscheidet, wann der SolarLuft-Kollektor Wärme in den SolarEis-Speicher einspeist oder ob die zur Verfügung stehende Energie direkt über die Wärmepumpe an das Gebäude abgegeben werden soll.







# Optimale Nutzung von Solarer Energie und Umgebungswärme



Während der SolarLuft-Kollektor in der Horizontalen die Solare Energie aufnimmt, bietet der Kollektor in der Vertikalen eine große Fläche zur Aufnahme der in der Umgebungsluft enthaltenen Energie – auch dann, wenn die Sonne nicht scheint.





# Wärmeentzug durch patentiertes Verfahren



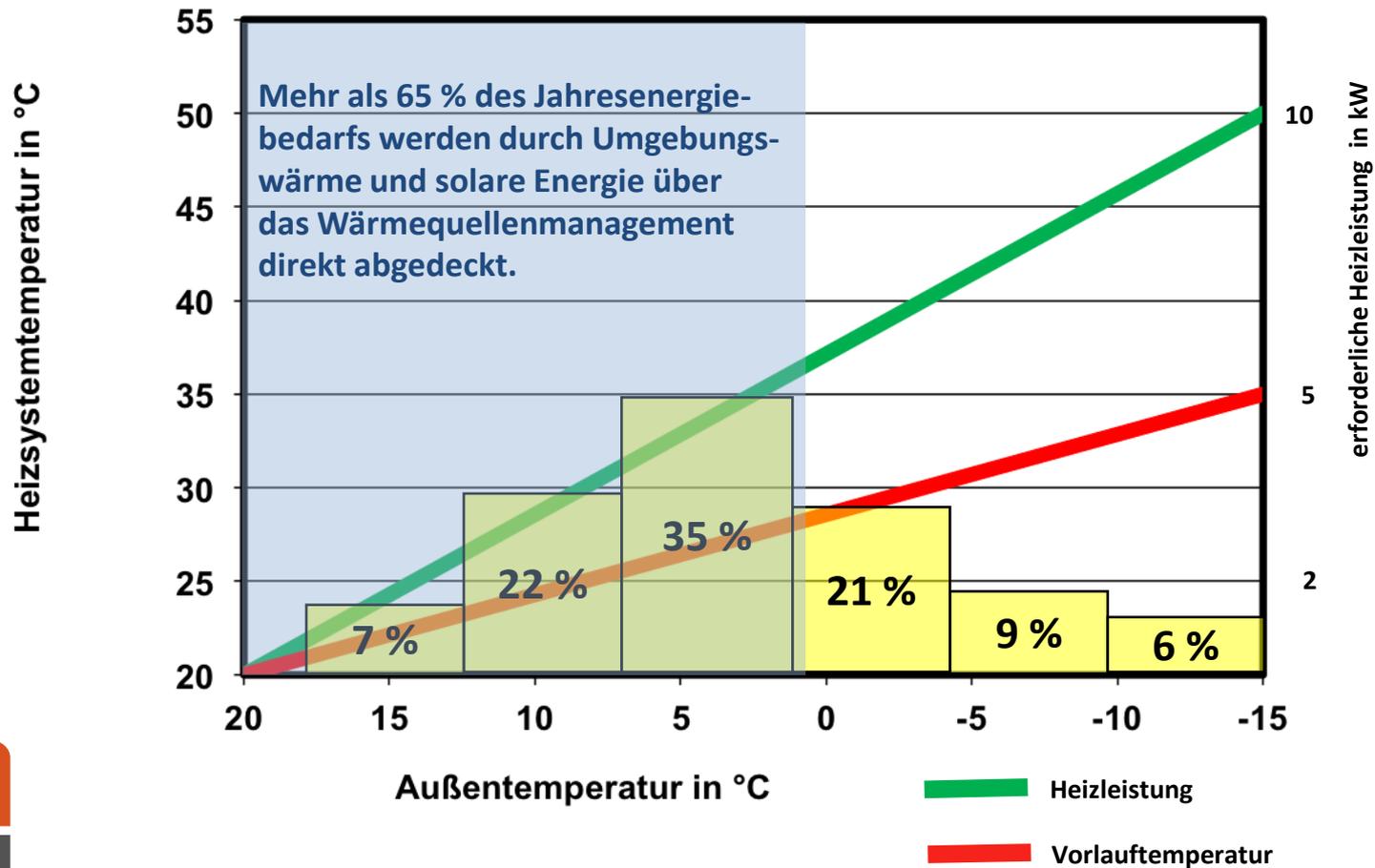
Eis ist ein guter Isolator und verhindert bei zunehmender Dicke den weiteren Entzug von Wärme.

Entgegen Plattenwärmetauschern mit konstanter Oberfläche bildet sich um das Wärmetauscherrohr ein Eiszyliner, der somit die Oberfläche vergrößert.

Die größere Oberfläche gleicht den schlechteren Wärmedurchgang des Eises aus und stellt den konstanten Wärmeentzug sicher.

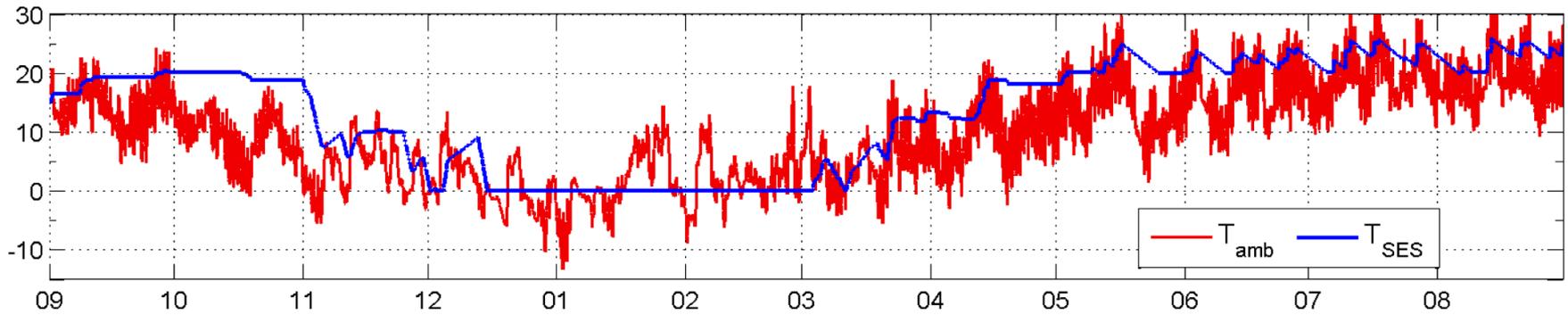


# Intelligentes Wärmequellenmanagement macht den Unterschied

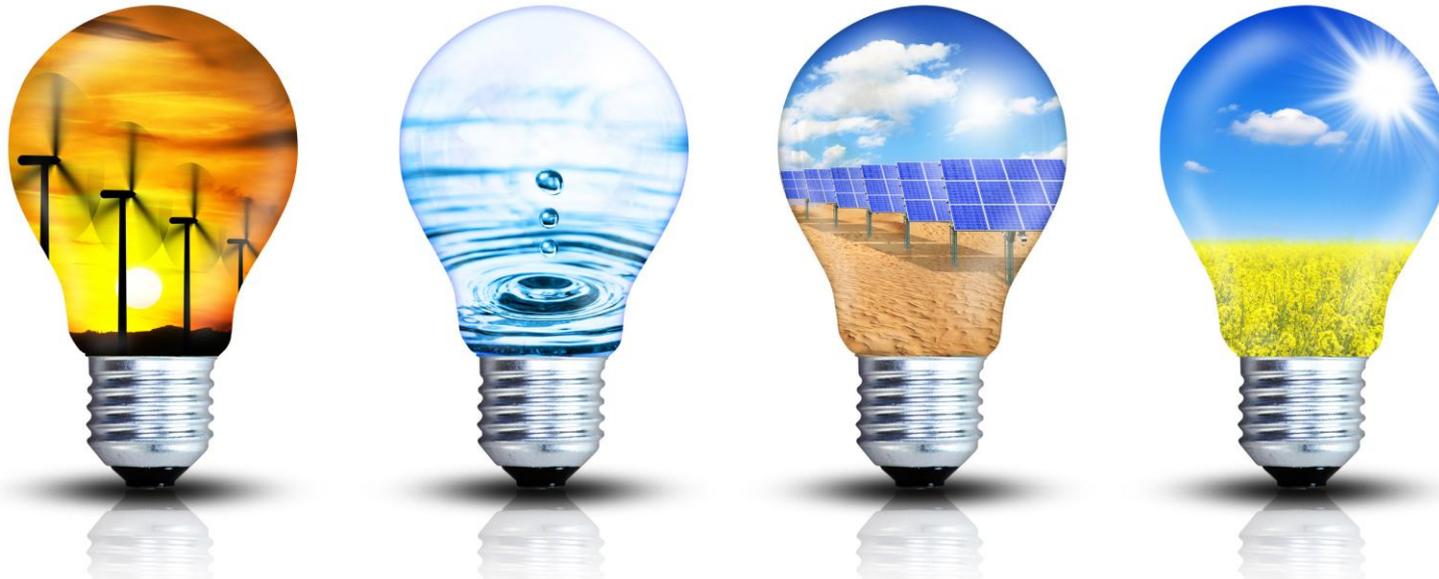


# SolarEis – Leistungsprofil SE 12

Standardsystem: TRY04; 6kW, 4 SLK-S



**Öl, Gas und Kohle werden knapp.  
Die Energiekosten werden weiter steigen.  
Regenerative Energiekonzepte sind klar im Vorteil.**



Gerade während der Wintermonate produzieren Windkraftwerke mehr Strom als in den anderen Monaten. Genau dann also, wenn die Wärmepumpe für das wirtschaftliche Heizen genutzt werden soll. Wärmepumpensysteme leisten somit einen Beitrag zur Entlastung der Versorgungsnetze.



**SolarEis im Stadtarchiv Stuttgart**

# SolarEis im Stadtarchiv Stuttgart

- Wasserschutzgebiet
- Hohe Anforderungen an Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Sicherheit
- 2 Gasbrennwertkessel mit 250 und 300 kW Leistung
- 4 Gasabsorptionswärmepumpen mit je 40 kW
- Speichervolumen 400.000 Liter



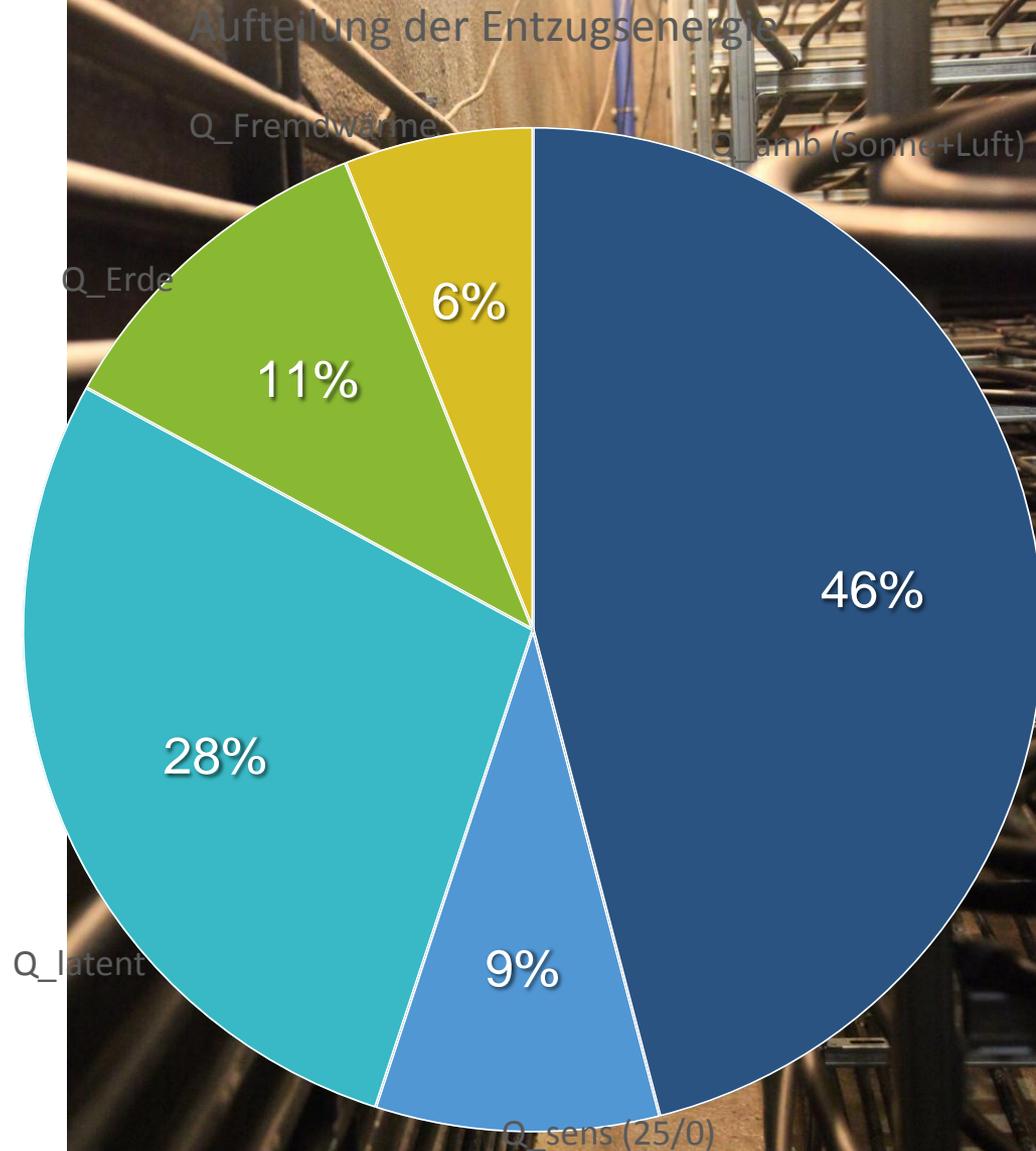
# Investitions- und Betriebskosten Gewerbeobjekt

Neubau, gewerbliche Nutzung (50 W/qm), mittleres Klima, 2.000 Vollbenutzungsstunden, benötigte Jahresheizenergie 80 kW, 160.000 kWh  
Speichervolumen: 409 m<sup>3</sup>

Kosten für Wärmetauscher: ca. 39.800 Euro  
Kosten für Regeneration: ca. 15.300 Euro  
Kosten für Speicher: ca. 37.000 Euro

Jährliche Heizkosten: ca. 7.200 Euro

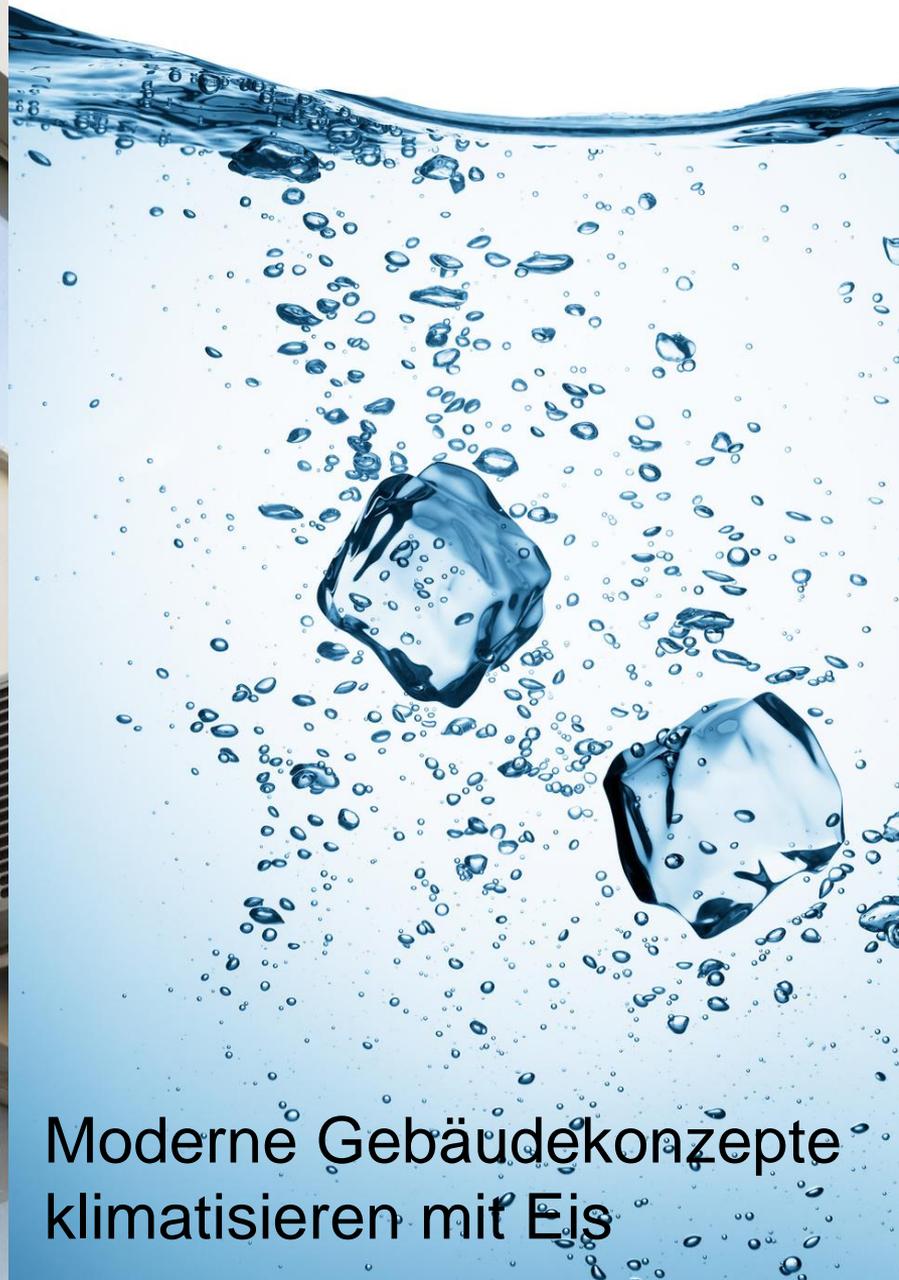
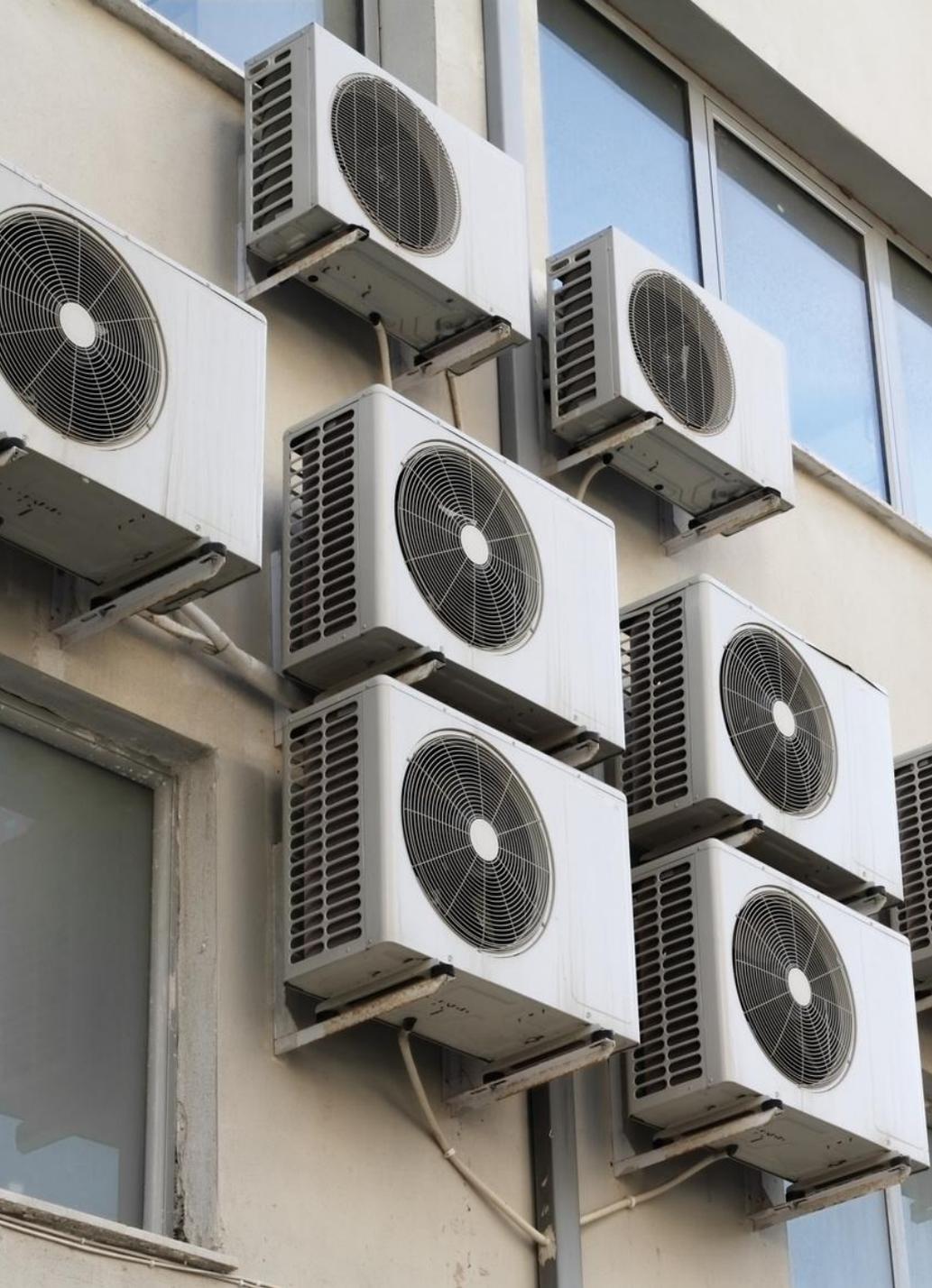
Kostenlos zur Verfügung stehende Kühlleistung: 25.800 kWh/a  
Diese Kühlleistung muss in anderen System für 4.644 Euro eingekauft werden (zzgl. Aggregate)











Moderne Gebäudekonzepte  
klimatisieren mit Eis

# Zusammenfassung



- Speicherung und Bereitstellung von Wärme im Zyklus der Tages- oder Jahreszeiten.
- Verlustfreie Langzeitspeicherung von Wärme auf niedrigem Temperaturniveau.
- Ausschluss der Sprengwirkung durch patentierte Wärmetauscheranordnung.
- Energiekostensenkung ca. 50 % Heizbetrieb, ca. 99 % im Kühlbetrieb.
- Lösungen für Einfamilienhäuser (Neubau und Modernisierung) und gewerbliche genutzte Immobilien (Hotels, Bürogebäude, Kliniken, Stadtarchive, Ladengeschäfte etc.)
- Speichergrößen von 10.000 bis zu 1.500.000 Liter Fassungsvermögen.
- Kombination mit Sole/Wasser-Wärmepumpe, Gasabsorptions-Wärmepumpe, bivalenter Betrieb, SolarLuft-Kollektor, Dachabsorber oder Prozesswärme.



**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit!**

isocal HeizKühlsysteme GmbH  
Donaustraße 12  
D-88046 Friedrichshafen  
[www.isocal.de](http://www.isocal.de)

[www.youtube.com/SolarEis](http://www.youtube.com/SolarEis)

