

Solar100

Info-Mappe
für die
Gemeinde Waldburg



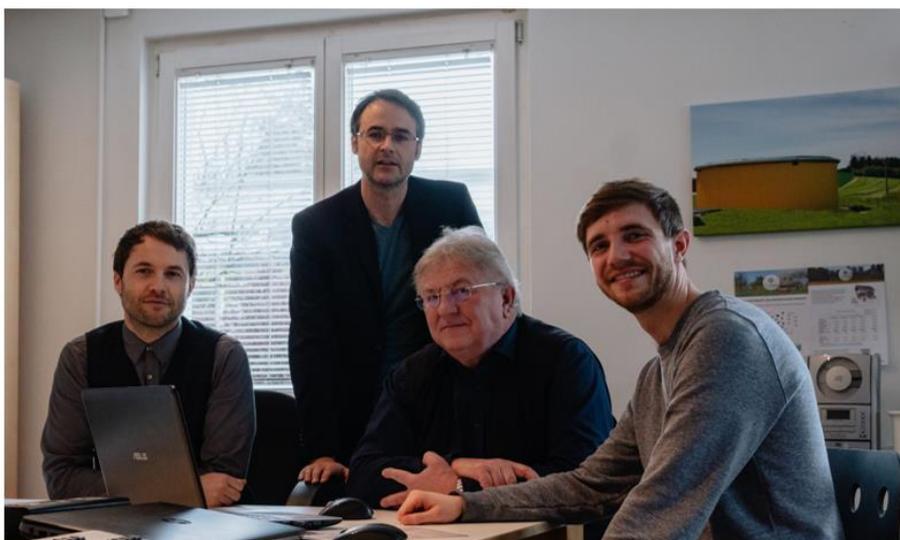
cupasol

Inhalt

1	Firmenvorstellung	2
1.1	Unser Team	2
1.2	Unsere Werte	2
1.3	Meilensteine.....	3
2	Das Konzept 100 % CO₂-freie Wärmeversorgung	4
2.1	Die Dreifaltigkeit – Wärme erzeugen, speichern und liefern.....	4
2.2	Das Wärmespeicherjahr – Wärme das ganze Jahr, zu jeder Zeit	4
2.3	Der Bauablauf – Von der grünen Wiese zur sorgenfreien Öko-Wärme	5
2.4	Das Wärmeliefer-Contracting – Alles aus einer Hand.....	6
3	Ein Neubaugebiet geht als gutes Beispiel voran	7
4	Wissenswertes über Technologien zur Wärmeversorgung	9
4.1	Die Solarthermie.....	9
4.2	Der Quartierwärmespeicher.....	10
5	Fragen und Antworten	11
6	Einschätzung Professor Dr. Ziegler – RWU	13

1 Firmenvorstellung

1.1 Unser Team



Dr. Thomas Eckardt,
Projektmanagement und
Realisierung

Marco Eckardt, GF,
Entwicklung und
Finanzierung

Josef Lehner, Verwaltung
und Controlling

Georg Wetterling, Vertrieb
und Marketing

Unsere Mission:
Wärme ohne Erderwärmung!

1.2 Unsere Werte

Zuverlässigkeit

Durch unsere langjährige Erfahrung im Wärmesektor, wissen wir, dass wir ganzjährig solar heizen können!

Umweltschutz

Unser herausragendes klimafreundliches Wärmekonzept reduziert den CO₂-Fußabdruck erheblich!

Logik

Wir nutzen das Vorbild der Natur, indem wir bewährte Technologie sinnvoll kombinieren und natürliche Wärme liefern!

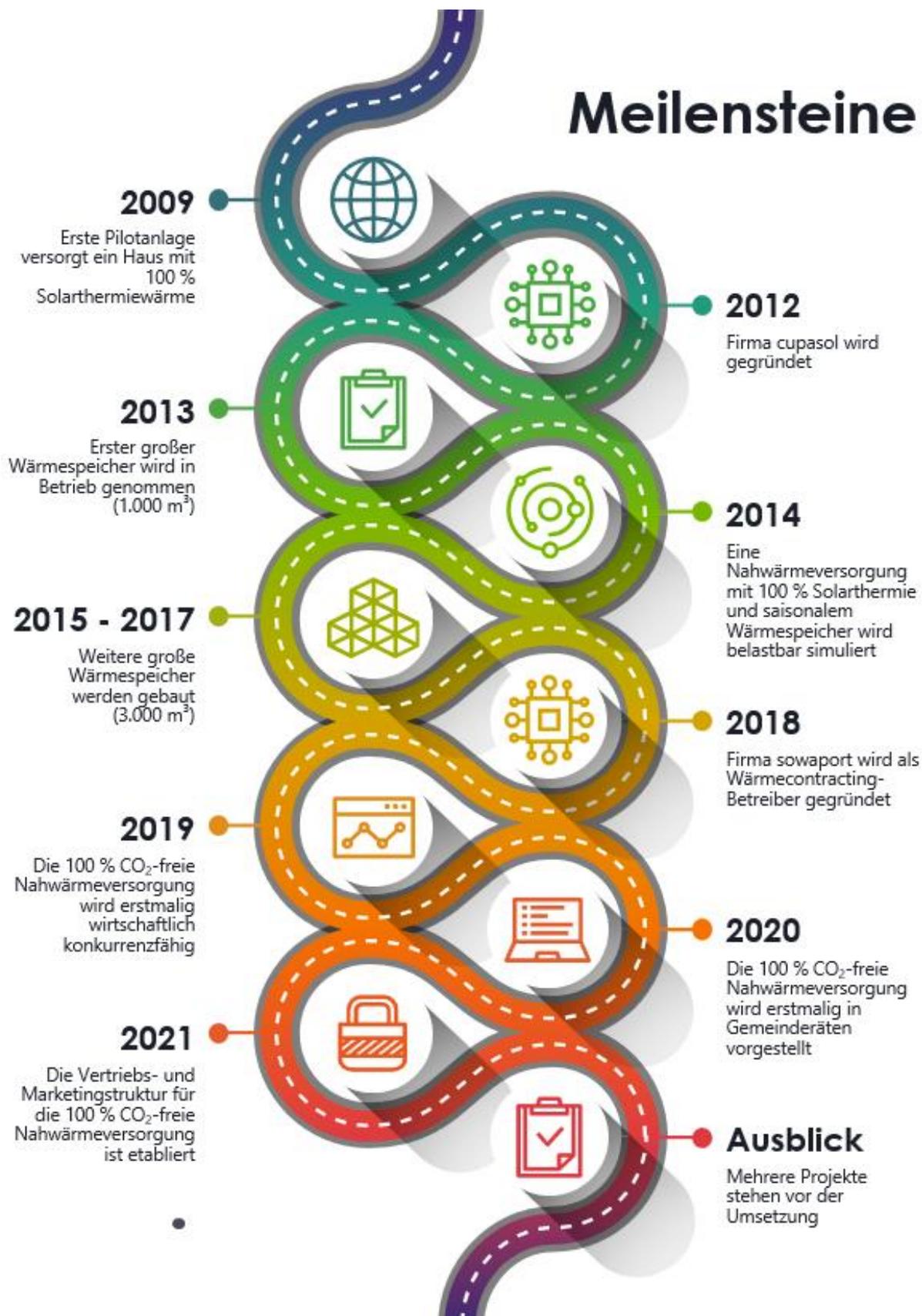
Unabhängigkeit

Unsere Wärme ist unabhängig von Energiemarkt und Preisschwankungen, das heißt langfristig sorgenfrei heizen!

Dialog

Wir suchen stets die enge Zusammenarbeit mit Bürgern und Gemeinden für eine Lösung die allen Freude bereitet!

1.3 Meilensteine



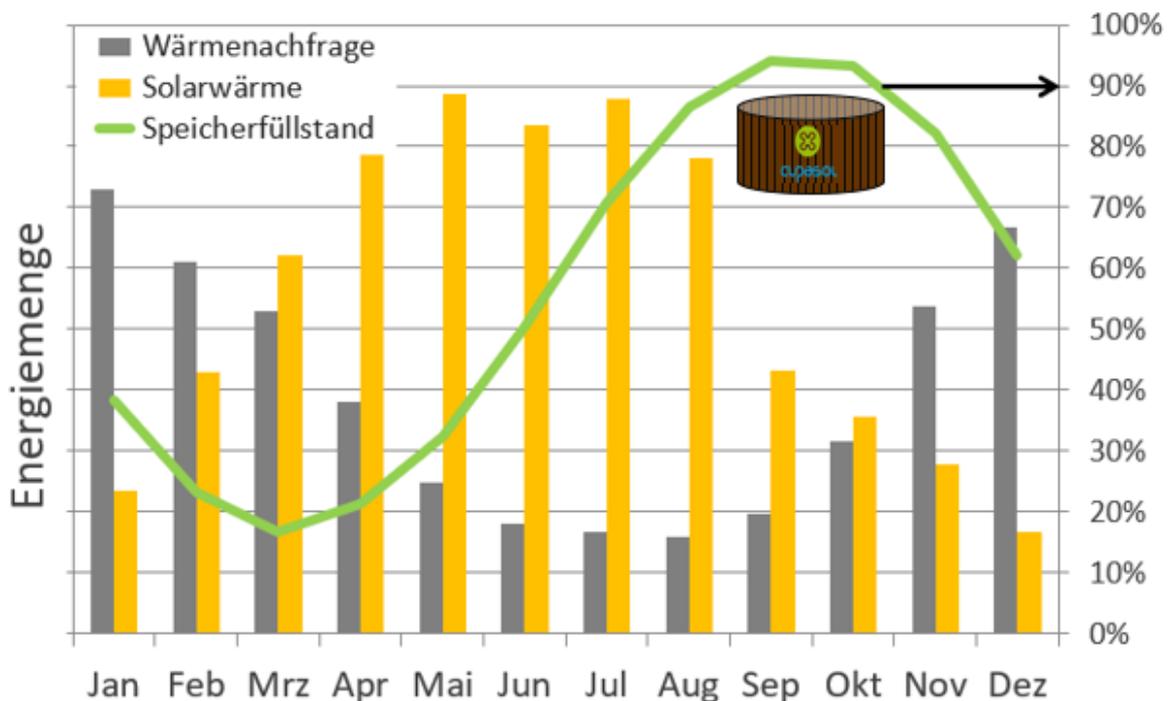
2 Das Konzept 100 % CO₂-freie Wärmeversorgung

2.1 Die Dreifaltigkeit – Wärme erzeugen, speichern und liefern



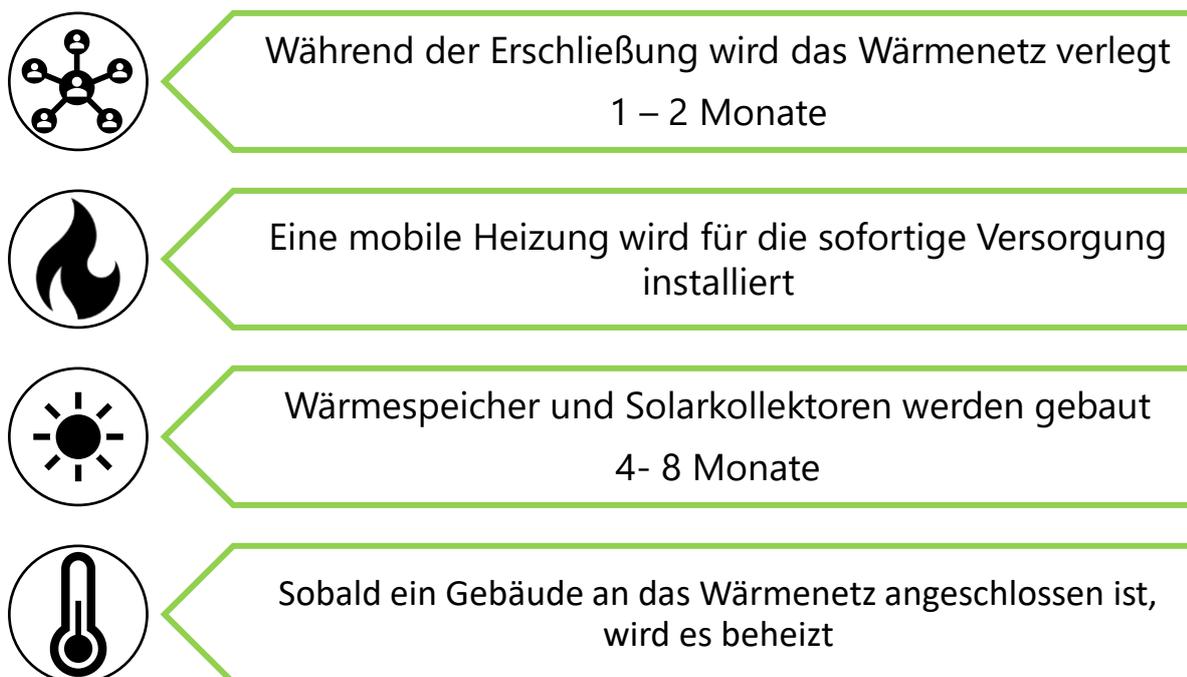
Mittels **Solarkollektoren** wird die Wärme für Raumheizung und Warmwasser direkt von der Sonne erzeugt. Über ein **Nahwärmenetz** wird die Wärme in Form von heißem Wasser an den Verbraucher geliefert. Für sonnenschwache Tage und den Winter wird überschüssige Wärme aus dem Sommer im **saisonalen Quartierswärmespeicher** eingespeichert und genutzt.

2.2 Das Wärmespeicherjahr – Wärme das ganze Jahr, zu jeder Zeit



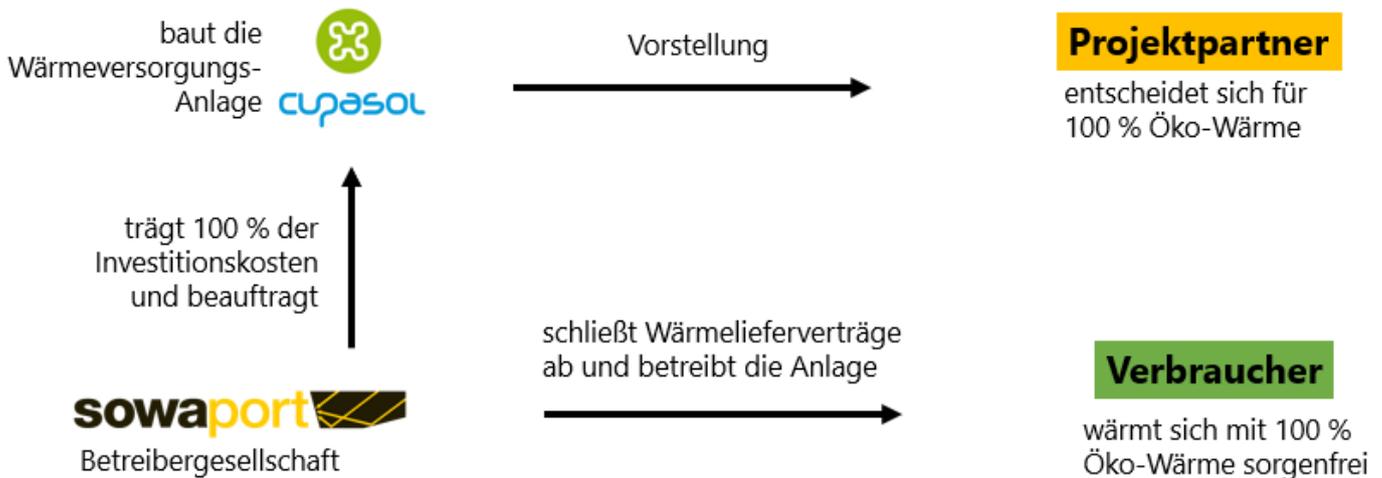
Ein **Wärmespeicherjahr** startet im März. Von März bis Oktober herrscht ein **Überschuss** an erzeugter solarer Wärme. Deswegen steigt die Beladung des saisonalen Quartierwärmespeichers von März bis Oktober an. Das bedeutet, die **Sonnenenergie** heizt den Speicher von März (Speichertemperatur: 50 °C) bis Oktober (Speichertemperatur: 95 °C) auf. Von November bis Februar wird mehr Wärme verbraucht, als die Sonne liefern kann. Deswegen hilft der Speicher aus. Das bedeutet, die Speichertemperatur sinkt von November bis Februar. Ab März beginnt das Wärmespeicherjahr von vorne.

2.3 Der Bauablauf – Von der grünen Wiese zur sorgenfreien Öko-Wärme



Der Anschluss an das Nahwärmenetz erfolgt über eine Hausanschlussstation (HAST). Diese überträgt die Wärme vom Netz auf die Raumheizung und das Trinkwasser des Ein- oder Mehrfamilienhauses. Der Platzbedarf für eine HAST ist sehr gering im Vergleich zu einem herkömmlichen Heizraum. Da eine HAST in etwa die Größe eines Kühlschranks besitzt, wird kein Heizraum benötigt.

2.4 Das Wärmeliefer-Contracting – Alles aus einer Hand



Entscheidet sich der **Projektpartner** (Gemeinde, Stadt, Stadtwerke, etc.) für eine Versorgung mit 100 % CO₂-freier Wärme, kommt unsere Betreibergesellschaft sowaport ins Spiel. Sie, als juristische Person, fungiert als **Investor und Betreiber**. Die Unternehmen sind verbunden. Das Team der sowaport sind die gleichen Personen, wie anfangs vorgestellt. Die sowaport beauftragt die cupasol mit dem Bau der Anlage. Nach der **Realisierung** übernimmt sowaport den **Betrieb**. Das bedeutet, die Wärmelieferverträge werden zwischen dem Hausbesitzer und der sowaport geschlossen. Wärmelieferverträge dauern für gewöhnlich 15 Jahre und werden nach Ablauf um weitere 10 Jahre verlängert. Diese Verlängerung kann beliebig oft passieren. Der Projektpartner und die Verbraucher tragen weder **Verantwortung** noch **Investitionskosten**, sofern sie es wünschen.

Wünscht der Projektpartner oder die Verbraucher sich an der Versorgung mit 100 % Öko-Wärme zu beteiligen, gibt es **verschiedene Möglichkeiten**.

- Der **Projektpartner** investiert und besitzt das Nahwärmenetz. Danach verpachtet er es an sowaport.
- Eine **Bürgerenergiegenossenschaft** oder Anwohner kaufen Genussrechte an der Anlage und bekommen diese verzinst.
- Der Projektpartner oder eine Energiegenossenschaft kaufen nach 7 Jahren Betrieb die Anlage zum **Restwert** ab.

3 Ein Neubaugebiet geht als gutes Beispiel voran



Geschätzter Wärmeverbrauch pro Jahr

Wohngebäude (80 EFH + 8 MFH): 800 MWh

Kindertagesstätte: 60 MWh

Wärmeverluste (Netz + Speicher): 240 MWh

Gesamt: 1.100 MWh

Flächenbedarf

Solarthermie-Kollektoren (2.200 m²): 3.740 m²

Quartierswärmespeicher (8.000 m³): 1.000 m²

Doppelnutzung: 3.740 m² (RRB, MFH Dächer, Parkplätze, etc.)

Zusatzfläche: 1.000 m² (1,5 % der Gesamtfläche, ca. 1,5 Bauplätze)

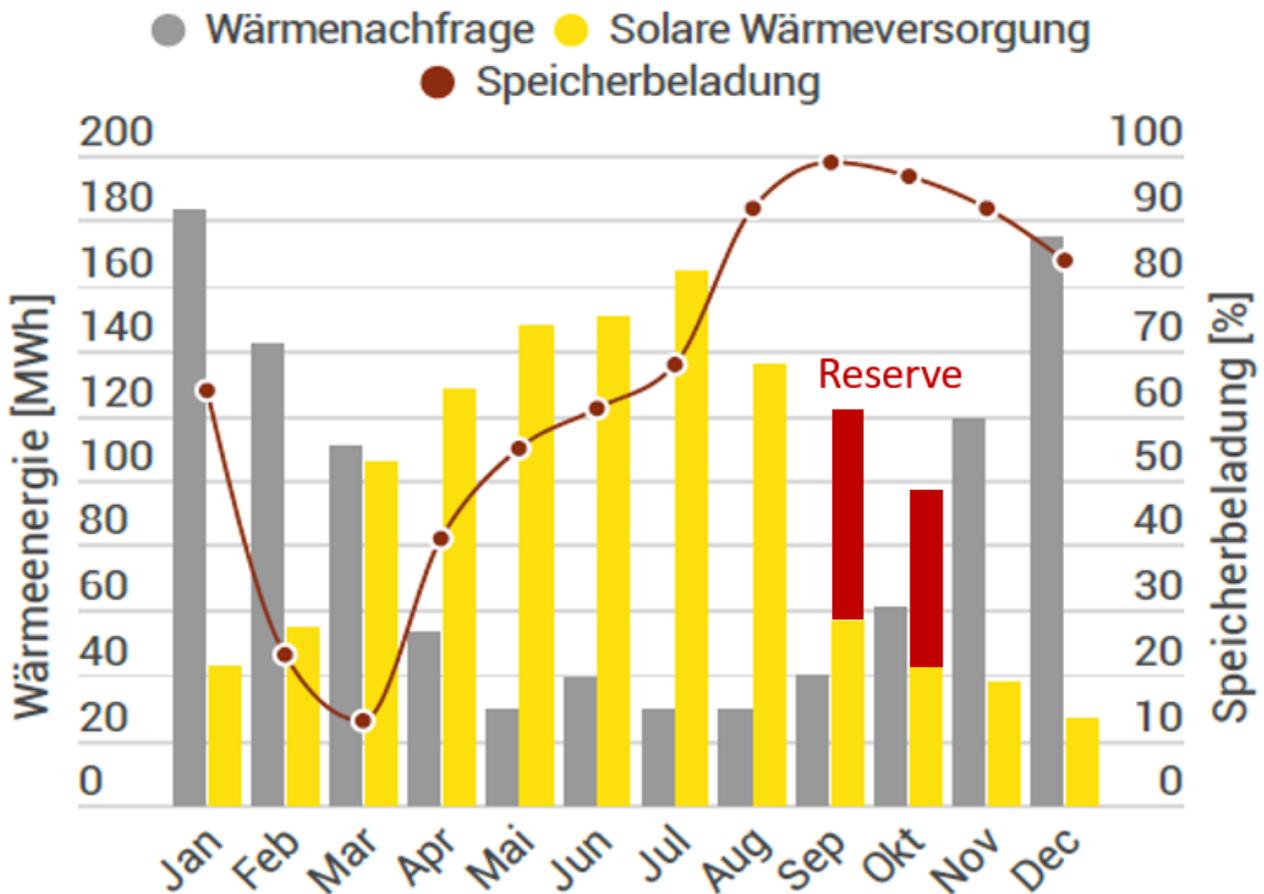
Im **Ersten Schritt** wurden mit Hilfe des Bebauungsplanvorentwurfs und unserer langjährigen Erfahrung der **Wärmeverbrauch** des Gebietes abgeschätzt. Dadurch kann ein erster **Flächenbedarf** für die Solarkollektoren und den Quartierswärmespeicher ermittelt werden. Oft entspricht die benötigte Solarkollektorfläche der Fläche des **Regenrückhaltebeckens**. Man kann die Solarkollektoren auch auf **Dächer von Mehrfamilienhäusern** oder anderen **großen Gebäuden** wie Kindertagesstätten platzieren.

Die benötigte Fläche für einen Quartierswärmespeicher beträgt oft zwischen 1,5 – 2 Bauplätzen. Diese können schon im Bebauungsplanvorentwurf eingeplant werden. Man kann den Quartierswärmespeicher auch auf einer angrenzenden Ackerfläche platzieren. Der Speicher hat eine Sichthöhe von 12 Metern. Das entspricht einem dreistöckigen Mehrfamilienhaus. Aus technischen, aber vor allem aus Kostengründen, kann der Speicher nicht eingegraben werden.

Die Flächenfindung und eine Einbindung in das Landschaftsbild erfordern **Kreativität** und **enge Zusammenarbeit** zwischen cupasol, dem Projektpartner und den Anwohnern.

Nach ersten Besprechungen aller Akteure werden die Annahmen mittels eines ausgereiften Simulationsprogramms im Computer überprüft und optimiert.

Simulation Neubaugebiet



Die Ergebnisse **realer Simulationen** sehen wie hier abgebildet aus. Es ist sehr gut zu sehen, wie Wärme aus dem Quartierswärmespeicher für die Versorgungssicherheit im Winter sorgt. Die rot eingefärbten Balken zeigen die Reserve, die in sonnenschwächeren Sommern zusätzlich genutzt werden kann. Die Speicherbeladung sinkt bis März nur auf ca. 12 %. Auch diese 12 % stellen eine Reserve dar und sorgen für noch mehr Versorgungssicherheit.

Damit wird bewiesen, dass die ermittelten Größen ausreichen, um den Verbrauchern rund um das Jahr 100 % Öko-Wärme zu liefern.

4 Wissenswertes über Technologien zur Wärmeversorgung

4.1 Die Solarthermie

Die **Solarkollektoren** verwenden die Energie der Sonne, um **heißes Wasser** zu erzeugen. Diese Kollektoren weisen einen **sehr hohen Wirkungsgrad** von bis zu 50 % auf und machen sich einfachste physikalische Effekte zu Nutze. Im Vergleich: PV-Anlagen weisen nur Wirkungsgrade von 15 – 20 % auf.



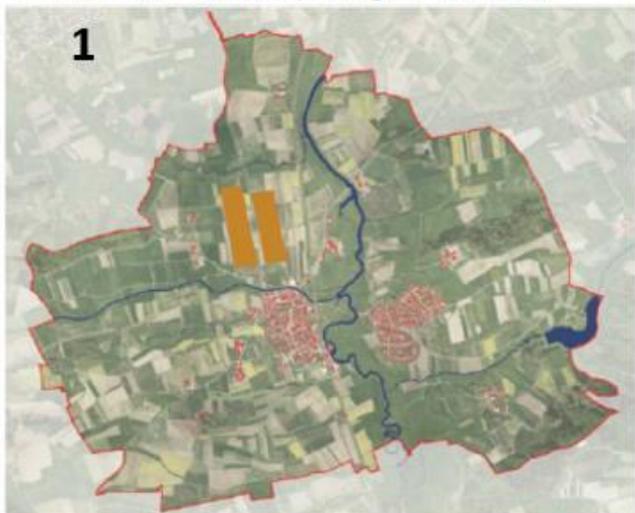
Mittels einer dunklen Fläche wird die Wärme der Sonne absorbiert. Dies ist der gleiche Effekt, wie die starke Erhitzung eines Autos, das in der Sonne steht. Durch Rohre wird kaltes Wasser an dieser Fläche entlang gepumpt und erhitzt sich dadurch stark. Mit diesem heißen Wasser wird die Wärme der Sonne zu dem Verbraucher transportiert. Dies geschieht höchst effektiv, denn im Vergleich zu anderen regenerativen Energien, wie zum Beispiel Biomasse, hat die Solarthermie eine sehr hohe Flächeneffizienz.

... mit Biomasse (grüne Flächen)



Quelle: Solites

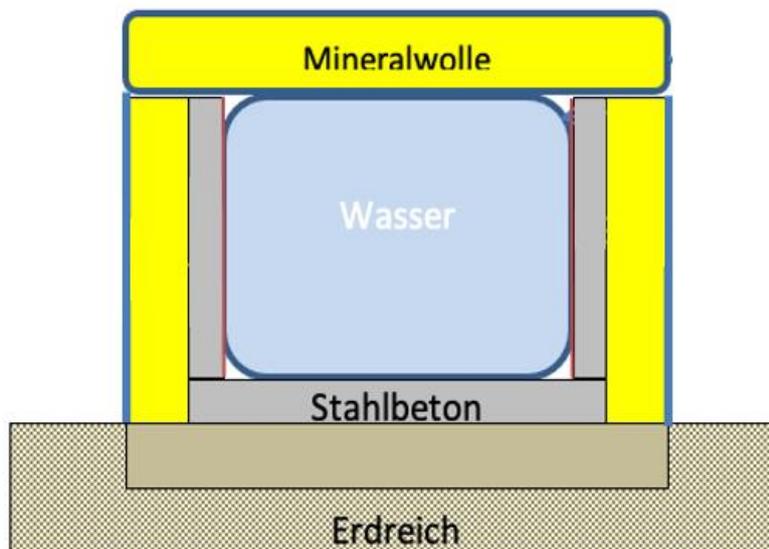
... mit Solarwärme (orange Flächen)



Im Verhältnis zur Biomasse benötigt die Solarthermie **ein Sechzigstel** (1/60) der Fläche, um dieselbe **Energiemenge** zu erzeugen. Dies birgt ein enormes Potenzial für eine lokale Wärmeversorgung, da die Flächenkonkurrenz

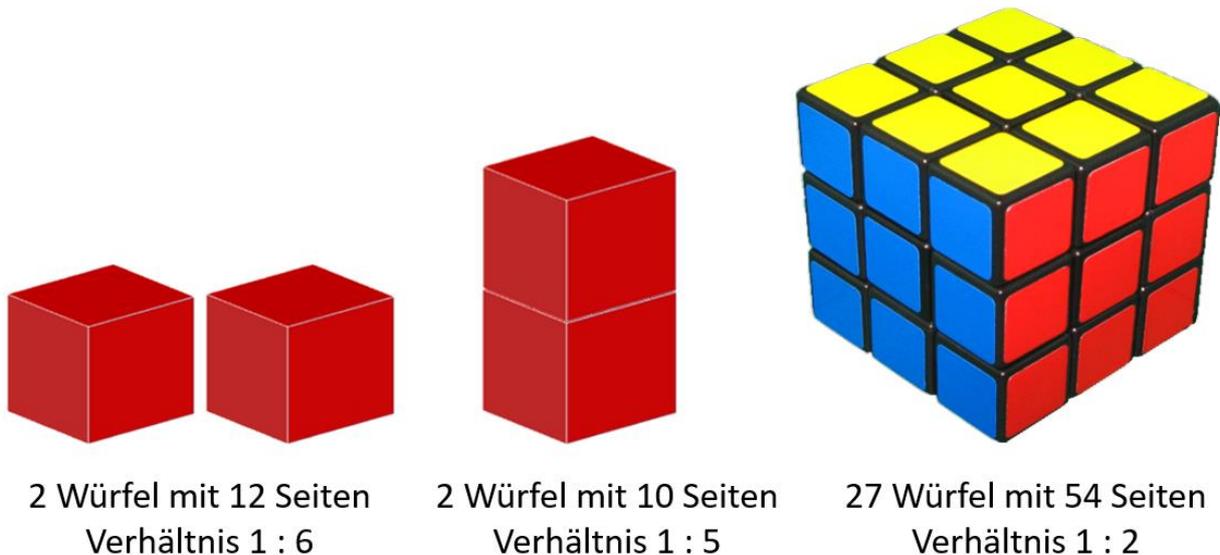
4.2 Der Quartierwärmespeicher

Die **Wärmespeicher-Technologie** ist noch einfacher als die Solarthermie. Die Aufgabe hier ist es, die Langzeitwärmeverluste so niedrig wie möglich zu halten. Dies geschieht ähnlich wie bei einer Thermoskanne mit einer **Dämmschicht** rund um den Behälter mit heißem Wasser.



Der Behälter besteht aus einer **Spannbetonwand**. Diese wird innen **wasserdicht** ausgekleidet. Von außen wird der Beton **von allen Seiten** gedämmt. Als Dämmung dient

Mineralwolle. Der Hauptgrund jedoch für die hohe **Langzeitwärmestabilität** ist die Größe des Quartierwärmespeichers. Wegen des physikalischen Effekts des **Oberflächen-Volumen-Verhältnis**, haben große Körper im Verhältnis eine geringere Oberfläche, was zu einem kleineren Wärmeverlust führt. Dies ist sehr einfach zu erklären.



Zwei einzelne Würfel haben 12 Seiten, an denen sie Wärme verlieren können. Setzt man zwei Würfel aufeinander, haben sie nur noch 10 Seiten, also eine geringere Oberfläche bei gleichem Volumen. Schiebt man nun viele Würfel zusammen, wie zum Beispiel bei einem Zauberwürfel, bekommt man ein großes Volumen, bei geringer Oberfläche.

Somit sind große Quartierswärmespeicher ideal zur saisonalen Wärmespeicherung, da sie durch ihre Größe einen sehr geringen Wärmeverlust aufweisen.

5 Fragen und Antworten

Kann der Quartier-Wärmespeicher unter die Erde gebaut werden?

Nein. Das Eingraben des Speichers würde zu sehr hohen Tiefbaukosten führen. Aufgrund der Feuchtigkeit im Erdreich würde die Lebensdauer drastisch sinken.

Wie weit kann der Quartier-Wärmespeicher von dem Versorgungsgebiet entfernt sein?

In Abhängig von der Größe des Gebietes zwischen 200 m und 500 m. Am liebsten ist der Speicher so nah wie möglich an der Solarthermieanlage, die auch in dieser Entfernung stehen kann.

Wie kann ein Anschluss- oder Benutzungszwang erwirkt werden?

Mit einer **CO₂-freien Technologie** ist es eher unproblematisch einen rechtlich bindenden Anschlusszwang durchzusetzen. Ein **indirekter Anschlusszwang** kann dadurch bewirkt werden, dass kein Gasnetz verlegt wird. Somit bleiben als Alternative zum Wärmenetz nur noch ein Pelletofen oder eine Wärmepumpe, welche beide teurer sind als ein Anschluss an die Nahwärme.

Gibt es Sicherheiten bei einem technischen Defekt?

Für den Fall eines länger dauernden technischen Defekts (ab 1 Woche) ist im Versorgungssystem ein **Reservekessel** eingebaut, der mit Gas betrieben wird.

Wie nachhaltig ist die Herstellung der Anlage?

Alle Materialien können **recycelt** werden. Glas, Kupfer, Aluminium, Kunststoff, Mineralwolle, Beton, etc. Das CO₂, was bei der Herstellung der Bauteile emittiert wurde, ist nach 1,5 Jahren Anlagenbetriebszeit bereits wieder kompensiert.

Cupasol GmbH
Marco Eckardt
Bahnhofstraße 11
88214, Ravensburg

24.01.2021

**Einschätzung zum Projektkonzept Wärmeevollversorgung für das Neubaugebiet
Lohbühl in Bergatreute**

Sehr geehrter Herr Eckardt,

nach Durchsicht der von Ihnen vorgelegten Informationen und Daten zur geplanten Wärmeevollversorgung des Neubaugebiets in Bergatreute gelange ich zu folgender Einschätzung:

Die von der Fa. Cupasol zu Grunde gelegten Annahmen für die Auslegung sind gut nachvollziehbar. Das Konzept ist durchgängig plausibel hinsichtlich

- zu erwartendem Ertrag der Wärmequellenanlage (Solarthermie)
- Speicherkonzept (Speicherfähigkeit des Großwasserspeichers)
- hydraulischem Konzept (Rohrleitungen)
- Reservekessel als Rückfalloption

Das vorgeschlagene Konzept stellt eine gute Möglichkeit für eine emissionsfreie und klimafreundliche Wärmeversorgung dar. Das Konzept ist tragfähig und plausibel.

Mit freundlichen Grüßen

gez. Prof. Dr. Ziegler

Professor Dr. Christoph Ziegler
Studiendekan Energie- und
Umwelttechnik B. Eng.
Dean of Studies Energy and
Environmental Engineering B. Eng.

Geb. N / Raum 131
+49 751 501-9429
christoph.ziegler@rwu.de

✉
Postfach / P.O. Box 3022
88261 Weingarten
Germany

🏠
Doggenriedstraße
88250 Weingarten
Germany

🌐
info@rwu.de
www.rwu.de