

WÄRME. WISSEN. KOMPAKT.

# Wärmespeicher



BÜRGER  
BEGEHREN  
KLIMASCHUTZ

# Wärmespeicher

Der Wärmebedarf unterliegt sowohl im Tagesverlauf als auch im Jahresverlauf starken Schwankungen. Tagsüber wird mehr Wärme benötigt als nachts, im Winter mehr als im Sommer. Ebenso wie erneuerbarer Strom steht auch erneuerbare Wärme nicht konstant zur Verfügung. Temperaturen von Luft und Wasser sind im Winter geringer, die Wärme beispielsweise von Solaranlagen schwankt zusätzlich im Tagesverlauf. Während fossil erzeugte Wärme sich nach dem Bedarf richten kann, sind bei erneuerbarer Wärme Speicher notwendig, damit die Wärme immer dann zur Verfügung steht, wenn sie gebraucht wird. Grundsätzlich lässt sich zwischen kleineren Speichern, sogenannten Tagesspeichern, und großen saisonalen Speichern unterscheiden. Letztere können die Wärme über mehrere Wochen und sogar Monate speichern und können beispielsweise im Sommer erzeugte Wärme im Winter zur Verfügung stellen.

Insgesamt gibt es verschiedene Speichertechnologien, die auf unterschiedliche Wärmeanforderungen reagieren. Hierbei wird grundsätzlich ein Medium mit hoher Speicherkapazität, wie beispielsweise Wasser, erwärmt und durch eine entsprechende Isolierung von der Umwelt abgetrennt. Die thermischen Verluste sowie der Platzbedarf der Speicher stellen dabei limitierende Faktoren dar. In Fernwärmesystemen erfolgt die Wärmespeicherung konventionell über zylindrische, oberirdische Wassertanks. Für ein

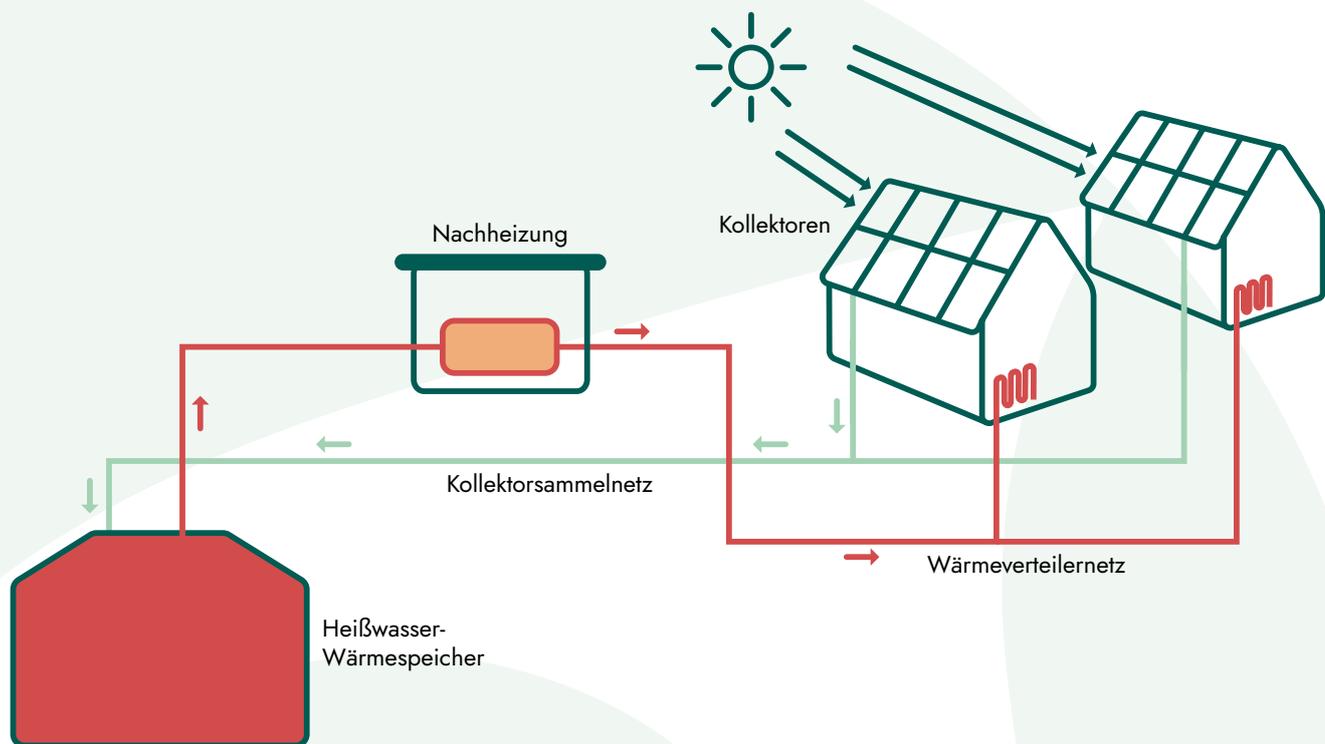
größeres Speichervolumen bieten sich sogenannte Erdbecken-Wärmespeicher an. Hier wird eine Grube ausgehoben, gegen die Umwelt abgedichtet und mit Wasser befüllt, das dann als Speichermedium fungiert. Aufgrund der hohen spezifischen Wärmekapazität von Wasser wird hier eine hohe Effizienz der Speicherung erreicht. Gleichzeitig ist Wasser ein vergleichsweise günstiges und risikoarmes Speichermedium.

Die Dimensionierung eines Speichers ist abhängig vom lokalen Wärmekonzept und den eingebundenen Wärmequellen. Für Berlin beispielsweise ermittelte die von Fraunhofer IEE erstellte Potenzialstudie eine als Puffer benötigte Speicherkapazität von 200.000 MWh. Dies entspricht einem Wasservolumen von mehr als 3,4 Mio. m<sup>3</sup>. Hinzu kommen im Beispiel Berlin noch weitere 12 Mio. m<sup>3</sup> Wasser mit einer Speicherkapazität von 700 GWh zur saisonalen Speicherung der Solarthermie. Die Dimensionierung und die Standorte der Speicher sind abhängig von den systemischen und räumlichen Randbedingungen, jedoch sind große Speicher aufgrund geringerer spezifischer Wärmeverluste effizienter. Neben der Größe ist vor allem das Seitenverhältnis des Speichers entscheidend, gerade bei Erdbeckenspeichern muss es sich jedoch häufig den geologischen Gegebenheiten anpassen.

Speicher sind in räumlicher Nähe entweder von großen Wärmeerzeugern oder von großen Wärmeabnehmern am sinnvollsten. Synergieeffekte lassen sich erzielen, wenn verschiedene (Ab-)Wärmequellen und Speicher zu einem Energiepark zusammengefasst werden, da dann die Kosten für etwaige Anschlussleitungen gesenkt werden können.

Um einen Wärmespeicher zu bauen und nutzbar zu machen, ist zunächst der Speicherbedarf zu ermitteln. Aufgrund der Größe der

saisonalen Wärmespeicher müssen für deren Errichtung dann entsprechende Flächen identifiziert und ausgewiesen werden. Die Eignung eines Speicher-Standorts ist dabei abhängig von den baulichen und genehmigungsrechtlichen Anforderungen sowie einer systemdienlichen Funktion. Durch die räumliche Zusammenlegung von Speichern und größeren Erzeugungsanlagen lassen sich Synergieeffekte schaffen und Speicher optimal positionieren.



## Praxisbeispiele Berlin, Nechlin und Meldorf

Deutschlands größter Wärmespeicher entsteht momentan in Berlin. Um die 56.000 m<sup>3</sup> Wasser aufzunehmen, wird ein Turm von 45 Meter Höhe und 43 Meter Durchmesser errichtet. Ein erster wichtiger Schritt, doch der Bedarf ist in Berlin noch sehr viel größer. Mit einer Leistung von 200 Megawatt kann der Speicher 13

Stunden lang Wärme abgeben, nicht genug, um über den Winter zu kommen. Dennoch ist ein Bauprojekt dieser Größe eine Herausforderung, allein das Befüllen des Speichers mit speziell aufbereitetem Wasser wird über zwei Monate in Anspruch nehmen. Die Inbetriebnahme ist für das zweite Quartal 2023 geplant.

Einen innovativen Ansatz, wenn auch in deutlich kleineren Dimensionen, verfolgt der Nechliner Windwärmespeicher. Seit 2020 ist in Nechlin ein Wärmespeicher in Betrieb, der bis zu 1000 m<sup>3</sup> Wasser fasst. Damit ist er deutlich kleiner als der Speicher in Berlin, der Durchmesser liegt bei 18 Metern. 17 Windkraftanlagen befinden sich in der Nähe von Nechlin. An besonders windigen Tagen kann das Netz die Strommenge nicht vollständig aufnehmen. Statt den Strom abzuregeln, wird er nun genutzt, um das Wasser im Speicher auf knapp 100°C zu erwärmen. Er wird also ausschließlich mit Überschussstrom betrieben. Die Speicherkapazität beträgt 38.000 kWh, damit kann er die angeschlossenen 35 Haushalte (Anschlussquote in Nechlin: 90%) bis zu zwei Wochen lang mit Wärme versorgen. Da alle ein bis zwei Wochen mehr Strom erzeugt wird, als ins Netz eingespeist werden kann, kann sich Nechlin über den Speicher vollständig mit Wärme aus Wind versorgen.

Unterstützt durch ein dänisches Beratungsunternehmen entsteht in dem 7.000 Einwohner\*innen-Ort Meldorf gerade der erste Erdbeckenspeicher Deutschlands nach dänischem Vorbild. Er soll 50 Gebäude mit klimafreundlicher Fernwärme versorgen. Ein Wärmenetz wird eigens dafür neu gebaut. Geheizt wird das Wasser im Speicher mit der Abwärme einer Druckerei, einem Biogas-Blockheizkraftwerk und zukünftig auch von einer Solarthermieanlage. Geplant ist der Wärmespeicher in Meldorf als Saisonspeicher, 45.000 m<sup>3</sup> Wasser sollen es ermöglichen, die Wärme aus dem Sommer im Winter zur Verfügung zu stellen. Um die benötigte Fläche bereit zu stellen, wurde eine landwirtschaftlich genutzte Fläche entsprechend umgewidmet und der Speicher in der Nähe der Abwärmequellen platziert. Dichtungsplanen verhindern, dass die Wärme in den Boden entweicht, nach oben sorgt ein sogenanntes „Floating Cover“ dafür, dass die Wärme im Speicher bleibt und der Beckeninhalt vor Umwelteinflüssen geschützt ist.

---

#### Quellen und weitere Informationen:

- [https://buenger-begehren-klimaschutz.de/wp-content/uploads/2021/10/Potenzialstudie\\_Berlin.pdf](https://buenger-begehren-klimaschutz.de/wp-content/uploads/2021/10/Potenzialstudie_Berlin.pdf), S. 17, S. 25f., S. 41
- <https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/16/BGR0022015SE.pdf>
- <https://waerme.vattenfall.de/energie-news/deutschlands-groesster-waermespeicher/#:~:text=45%20Meter%20hoch%2C%2043%20Meter,dem%20Volumen%20von%20350.000%20Badewannen>
- <https://www.klimareporter.de/technik/deutschlands-groesster-waermespeicher>
- <https://enertrag.org/wp-content/uploads/2020/02/Tafeln-am-Windwaermspeicher-Nechlin.pdf>
- <https://www.solarserver.de/2020/03/09/windwaermespeicher-windstromueberschuesse-lieferrwaerme/>
- <https://enertrag.com/produkte/windwaerme>
- [https://www.stadt-und-werk.de/meldung\\_37921\\_Grube+als+W%C3%A4rmespeicher.html](https://www.stadt-und-werk.de/meldung_37921_Grube+als+W%C3%A4rmespeicher.html)
- <https://de.ramboll.com/projects/germany/meldorf>
- <https://www.ndr.de/nachrichten/info/Der-erste-Erdbeckenspeicher-Deutschlands-wird-in-SH-gebaut,erdbeckenspeicher100.html>

