

Oktober 2021

## Energiewende braucht Wärmewende Wärmewende braucht Energiespeicher

Bundesverband  
Energiespeicher Systeme e.V.

[www.bves.de](http://www.bves.de)



Die Kombination aus erneuerbarer Energieerzeugung, Abwärmenutzung und Energiespeichern ermöglicht die effiziente Dekarbonisierung des Wärmesektors. Gerade Thermische Energiespeichertechnologien verbinden die Sektoren Strom und Wärme (sogenannte „Sektorenkopplung“) auf ideale Weise. Sie stellen den flexiblen Ausgleich von Angebot und Nachfrage im Wärmesektor her. Damit „glätten“ sie das volatile Angebotsprofil der Erneuerbaren und schaffen Planungssicherheit – abgekoppelt von steigenden CO<sub>2</sub>-Preisen. Dies ermöglicht eine erfolgreiche Wärmewende und sichert damit den Industriestandort Deutschland langfristig.

- Mehr als die Hälfte des Endenergieverbrauchs entfällt auf den Wärmesektor. Energiewende kann somit nicht nur Stromwende bedeuten.
- Im Haushaltsbereich sind Wärmespeicher mit Abstand die umsatzstärksten Speichertechnologien. Im Jahr 2020 lag der Umsatz in Deutschland bei 2.600 Millionen Euro.
- Thermische Speicher liefern Prozesswärme und machen Abwärme nutzbar. Allein mit industrieller Abwärme kann etwa 46 Prozent des deutschen Haushaltsbedarf an Heizwärme gedeckt werden<sup>1</sup>.
- Speicher entlasten die Strom- und Wärmenetze durch die zeitliche Entkopplung von Angebot und Nachfrage. So lassen sich erneuerbare Erzeugungsspitzen flexibel und sektorenübergreifend nutzen.
- Mit Thermischen Speichern können Industrieprozesse dekarbonisiert und damit Klimaschutzvorgaben erfüllt werden.

### STATUS QUO

Im Jahr 2020 lag der Anteil an erneuerbarer Energieerzeugung im Wärmesektor bei lediglich 15,2 Prozent ([Umweltbundesamt 2021a](#)). Um die für das [Klimaschutzgesetz 2021](#) vom Bundeskabinett beschlossene **Klimaneutralität** bis 2045 in Deutschland zu erreichen, braucht es den Einsatz von Speichertechnologien in allen Sektoren. Thermische Speichersysteme ermöglichen die zuverlässige Bereitstellung von **grüner Wärme** und leisten ihren Beitrag zur Erhöhung der **Energieeffizienz** sowie zur **Sektorenkopplung**.

Thermische Speichertechnologien zum Einsatz in leitungsgebundenen, aber auch mobilen Wärmenetzen, in der Industrie, Gebäuden und Haushalten sowie in thermischen Kraftwerken sind bereits auf dem Markt **kommerziell verfügbar** und kurzfristig realisierbar. Durch die oftmals geringen Investitionskosten und eine hohe Lebensdauer, sind Investitionen in thermische Energiespeicher auch aus ökonomischer Sicht vielfach sinnvoll.

Im **Marktsegment Haushalt** sind Wärmespeicher mit Abstand die umsatzstärkste Speichertechnologie. Laut der [BVES-Branchenzahlen 2021](#) lag der Umsatz im Jahr 2020 allein in Deutschland bei 2.600 Millionen Euro. Nicht nur dieses Marktsegment verzeichnet ein hohes Wachstum, auch **Industrie und Gewerbe** setzen zunehmend auf thermische Speicher, die ihre Resilienz, Autarkie und Versorgungssicherheit stärken. Die eingeführte **CO<sub>2</sub>-Steuer** auf Kraftstoffe auch zur Wärmeherzeugung ist ein zusätzlicher und deutlicher Markttreiber.

<sup>1</sup> Laut Grote et al. (2015) liegt das theoretische Abwärmepotenzial bei 225 TWh pro Jahr nutzbare Abwärme. Der Endenergieverbrauch für Raumwärme in deutschen Haushalten lag im Jahr 2018 bei 487 TWh (Umweltbundesamt 2020).

## TECHNOLOGIEN

Klassische Warmwasserspeicher, wie sie in vielen Haushalten genutzt werden, sind nur eine von vielen Technologien zur thermischen Energiespeicherung. Die Technologien lassen sich anhand der Faktoren Nutztemperaturniveau, Dauer der Energiespeicherung und dem thermodynamischen Funktionsprinzip kategorisieren.

Auf Basis des Nutztemperaturniveaus ist eine Unterscheidung in **Nieder-, Mittel- und Hochtemperaturspeicher** üblich. In Bezug auf die Dauer der Speicherung kann zwischen **Kurzzeit-Speichern** mit einer Speicherzeit von wenigen Minuten bis zu mehreren Stunden und **Langzeit-Speichern** unterschieden werden. Letztere können thermische Energie bis zu einer ganzen Saison vorhalten.



Thermische Speicher können nicht nur Wärme bereitstellen, sondern basierend auf den gleichen Funktionsprinzipien auch als **Kältespeicher** agieren.

### Speicherkategorien nach thermodynamischen Prinzipien:

#### **SENSIBEL**

Ein sensibler thermischer Energiespeicher speichert Wärme in einem Speichermedium, welches beim Speichervorgang seine Temperatur ändert. Als Speichermedium eignen sich Flüssigkeiten, Feststoffe und Gase. Diese Art von Energiespeicher eignet sich beispielsweise zur Anwendung im Hochtemperaturbereich zur Effizienzsteigerung von Industrieprozessen.

#### **LATENT**

Ein Latentwärmespeicher speichert Energie in Form von latenter Wärme. Beim Speichervorgang durchläuft das Speichermedium innerhalb eines bestimmten Temperaturbereichs einen Phasenwechsel, meist zwischen fester und flüssiger Phase. Dabei wird die Energie als Umwandlungsenergie im Speichermedium gebunden, ohne dass das Speichermedium seine Temperatur verändert.

#### **THERMO-CHEMISCH**

Ein thermo-chemischer Energiespeicher speichert Wärme in einem System, welches durch reversible chemische Reaktionen oder physikalische Sorptionsprozesse gekennzeichnet ist. Die thermische Energie wird bei Zusammenführung oder Trennung mehrerer Komponenten im Rahmen eines physikalischen oder chemischen Prozesses freigesetzt oder aufgenommen.

## ANWENDUNGEN

Aus unserem Alltag sind jederzeit verfügbares Warmwasser und eine unterbrechungsfreie Wärmeversorgung nicht wegzudenken. Thermische Energiespeicher sind ein **Multifunktionstool**, das eine **dezentrale und autarke Wärmeversorgung** sowie den Ausgleich von Heiz- und Kühlbedarf unabhängig von fossilen Brennstoffen ermöglicht. Als Pufferspeicher für die **zeitliche Entkopplung von Erzeugung und Nutzung** sind sie im Rahmen erneuerbarer Energieversorgung unverzichtbar.

Im Industriesektor macht die **Prozesswärme** einen Anteil von über 60 Prozent des Endenergieverbrauchs aus (Umweltbundesamt 2021b). Durch den Einsatz thermischer Speicher lässt sich die **Energieeffizienz** im Produktionsprozess erheblich steigern. Darüber hinaus erlauben thermische Speicher, die auf die Umwandlung elektrischer in thermische Energie setzen, die Einbindung erneuerbarer Energien in den Produktionsprozess. Elektrifizierung und Dekarbonisierung der Industrie sind hierdurch möglich.

Das **Abwärmenutzungspotenzial** ist enorm. Allein in integrierten Hüttenwerken zur Erzeugung von Eisen und Stahl liegt es bei mehr als 2,6 Terawattstunden pro Jahr (Umweltbundesamt 2019). Damit könnte knapp die Hälfte aller Haushalte im Saarland mit Heizwärme versorgt werden<sup>2</sup>. Mit Speichern lässt sich diese Energie im weiteren Produktionsablauf oder vor Ort zur Beheizung verwerten. Auch die flexible Einspeisung in das kommunale Wärmenetz ist möglich. Es bedarf jedoch eines Anreizes wie der Anrechnung der CO<sub>2</sub>-Kosten für das Industrieunternehmen, damit dieses die überschüssige Wärme anderen Marktteilnehmern zur Verfügung stellt.

Integriert in ein System zur erneuerbaren Wärmeerzeugung, wie einem solarthermischen Kraftwerk, lässt sich **grüne Nah- und Fernwärme** in Deutschland realisieren. Thermische Speicher dienen hier als Flexibilitätsinstrument zum Ausgleich von Angebot und Nachfrage.

Gekoppelt mit **Power-to-Heat-Anlagen** ergeben sich weitere Anwendungsmöglichkeiten. Überschüssiger erneuerbarer Strom kann so in Wärme umgewandelt und in Form thermischer Energie zwischengespeichert werden. Je nach Speichersystem kann die thermische Energie auch in Strom rückgewandelt werden, wobei zusätzlich nutzbare Abwärme entsteht. **Mobile Speichersysteme** bieten zudem örtliche Flexibilität, also Wärme oder Kälte unabhängig vom Erzeugungsort

Thermische Energiespeichersysteme ermöglichen so hohe Flexibilität sowie die **Entkopplung der Strom-, Wärme- und Kälteerzeugung**.

## MARKTBEDINGUNGEN

Die Technologien und Anwendungsfelder thermischer Speicher sind sehr vielfältig. Einige vielversprechende Technologien sind derzeit noch auf einem Entwicklungspfad. Im deutschen **Energierecht** und in den geltenden **Förderrichtlinien** sind derzeit weder thermische Speicher noch die aktuellen Entwicklungen hinreichend berücksichtigt. Beinhaltet der Speicherprozess die Umwandlung und Rückeinspeisung elektrischer Energie und trägt somit zur Sektorenkopplung bei, fällt der Prozess in den Anwendungsbereich des EEG und EnWG. Damit einhergehend wird die gespeicherte Energie zum Teil mehrfach mit **Entgelten, Abgaben und Umlagen** belastet. Geltende Ausnahmeregelungen decken thermische Speichersysteme noch nicht ausreichend ab.

Benötigt wird dagegen wahre **Technologieoffenheit** im Bereich der Energiespeicherung. Durch die explizite Berücksichtigung thermischer Speichersysteme im Energierecht und den geltenden Förderrichtlinien wird der Wärmewende erst der Weg geebnet. Andernfalls wird thermischen Speichersystemen langfristig die Marktgrundlage entzogen und der Energiewende fehlt ein bedeutender Grundpfeiler.

### THERMISCHE ENERGIESPEICHERSYSTEME SIND EIN GRUNDPFEILER ZUR ERFOLGREICHEN ENERGIE- & WÄRMEWENDE BIS 2045.

#### Mit ihrem Einsatz gelingt die:

- Zeitliche und örtliche Flexibilisierung von Angebot und Nachfrage
- Integration erneuerbarer Wärmeerzeugung
- Nutzung der Potenziale von Abwärme und zur Dekarbonisierung von Industrieprozessen
- Flexible Kopplung der Sektoren Strom, Wärme, Mobilität
- Gewährleistung der Versorgungssicherheit

<sup>2</sup> Gemessen an einer Anzahl von 492 000 Haushalten für das Saarland in 2019 (Destatis 2020) und eines Endenergieverbrauchs an Heizwärme in deutschen Haushalten in Höhe von 487 TWh pro Jahr (Umweltbundesamt 2020).

## Gemeinsam die Potenziale thermischer Speichersysteme nutzbar machen:



## QUELLEN

**Destatis (2020).** Haushalte für Deutschland, das frühere Bundesgebiet und die Neuen Länder einschließlich Berlin. Online im Internet unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Haushalte-Familien/Tabellen/1-2-privathaushalte-bundeslaender.html>

**L. Grote, P. Hoffmann, G. Tänzer (2015).** Abwärmenutzung – Potentiale, Hemmnisse und Umsetzungsvorschläge. IZES gGmbH. Online im Internet unter [https://www.izes.de/sites/default/files/publikationen/20150901\\_BMUB\\_Studie\\_Abwaerme\\_V.1.1.pdf](https://www.izes.de/sites/default/files/publikationen/20150901_BMUB_Studie_Abwaerme_V.1.1.pdf)

**Umweltbundesamt (2019).** Stahlindustrie: Deutlich mehr Abwärmenutzung möglich. Online im Internet unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/stahlindustrie-deutlich-mehr-abwaermenutzung>

**Umweltbundesamt (2020).** Endenergieverbrauch privater Haushalte. Online im Internet unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte#endenergieverbrauch-der-privaten-haushalt>

**Umweltbundesamt (2021a).** Erneuerbare Energien in Zahlen, Entwicklung der Anteile erneuerbarer Energien (Februar 2021). Online im Internet unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>

**Umweltbundesamt (2021b).** Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme. Online im Internet unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme#warmeverbrauch-und-erzeugung-nach-sektoren>

**3 Energie Consulting (2021).** BVES Branchenanalyse 2021 – Entwicklung und Perspektiven der Energiespeicherbranche in Deutschland. Online im Internet unter [https://www.bves.de/wp-content/uploads/2021/03/2021\\_BVES\\_Branchenanalyse.pdf](https://www.bves.de/wp-content/uploads/2021/03/2021_BVES_Branchenanalyse.pdf)