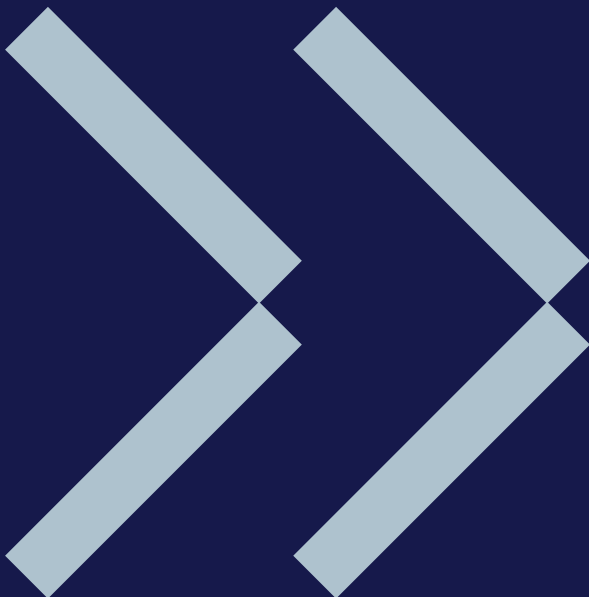


STELLUNGNAHME ZUR AUSGESTALTUNG DES LEITFADENS WÄRMEPLANUNG UND DES TECHNIKKATALOGS

06.10.2023



STELLUNGNAHME ZUR AUSGESTALTUNG DES LEITFADENS WÄRMEPLANUNG UND DES TECHNIKKATALOGS

Der BVES bedankt sich für die Möglichkeit der Stellungnahme zum Leitfaden Wärmeplanung sowie dem Technikkatalog. Als Bundesverband Energiespeicher Systeme e.V. repräsentieren wir mit unseren über 300 Mitgliedsunternehmen die gesamte Bandbreite der Energiespeicherbranche und vereinen sowohl Forschungsinstitute, Projektentwickler, Finanz- und Versicherungswirtschaft und selbstverständlich Technologieanbieter aller Formen von Energiespeicherung.

Für ein auf erneuerbarer Erzeugung basierendes Energiesystem braucht es zeitliche Flexibilität durch Energiespeichersysteme eingesetzt an der Erzeugungsanlage, im Netz sowie auf Verbraucherseite. Dies gilt für die Märkte Strom, Wärme, Mobilität und auch für die Ermöglichung der Kopplung von Sektoren. Als Schlüsselement für ein klimaneutrales Wärmesystem gilt es Energiespeichersysteme daher auch im Rahmen der Wärmeplanung zu berücksichtigen. Aus diesem Grund begrüßen wir die Berücksichtigung innerhalb des Leitfadens und des Technikkatalogs grundsätzlich sehr. Für die umfassende und insbesondere technologieoffenere Berücksichtigung der möglichen Lösungsoptionen, schlagen wir jedoch vor, die Dokumente wie nachfolgend aufgeführt entsprechend zu erweitern und anzupassen.

ANMERKUNGEN ZUM LEITFADEN

ZU KAPITEL 5.3.8. GROßWÄRMESPEICHER

Im Leitfaden findet sich zum Kapitel 5.3.8 Großwärmespeicher ein Platzhalter mit dem Verweis, dass der Text in der finalen Version noch ergänzt wird. Gerne bieten wir unsere Expertise an und stellen Ihnen hierzu weitere Informationen zu Verfügung. Weitere Eckdaten finden Sie zudem im kürzlich von uns veröffentlichten Überblickspapier zum Thema Saisonale Großwärmespeicher veröffentlicht, das wir auf Bitte des BMWK erstellt haben. In diesem werden verschiedene Technologieoptionen und Anwendungsszenarien für Großwärmespeicher vorgestellt, die sich für die kurz- bis langfristige Wärmespeicherung eignen. Das Positionspapier ist der Stellungnahme beigelegt.

ZU KAPITEL 5.3.7. UNVERMEIDBARE ABWÄRME

ERFASSUNG VON ABWÄRMETEMPERATUREN IN DER INDUSTRIE UND DIE ROLLE VON HOCHTEMPERATURSPEICHERN

Der Technikkatalog zum Leitfaden hat eine enorm wichtige Funktion. Er erzeugt Aufmerksamkeit für die vorhandenen Technologien und deren Möglichkeiten im Rahmen der Wärmeplanung. Daher sollten die möglichen Lösungsoptionen möglichst breit berücksichtigt werden. Im Bereich der Energiespeicherung bieten neben Lösungen im Niedertemperaturbereich auch Hochtemperaturspeicher Potenziale für die Ausgestaltung klimaneutraler Wärmesysteme. Sie ermöglichen Flexibilitäten bei der Wärmeversorgung und können damit einen wichtigen Beitrag leisten, unvermeidbare Abwärme (auch in höheren Temperaturbereichen) zu nutzen und Emissionen zu reduzieren.

Falsche Messstellen haben in den vergangenen Jahren zu einem verzerrten Bild der Abwärme-Temperaturen in der Industrie geführt.

Der Leitfaden nimmt auf Seite 77 Bezug auf die Studie von Blesl et al. (2022) und zitiert diese: „der Großteil des extern nutzbaren Abwärmepotenzials [liegt] nach Abzug des internen Potenzials im Bereich von 20 bis 120 °C“. Andere schon publizierte Studien sowie weitere, die sich aktuell in Erarbeitung befinden, gelangen jedoch zu anderen Ergebnissen, basierend auf anderen Messstellen. So auch die im Leitfaden auf S. 70 angeführte [Studie des AGFW](#).

Messsysteme greifen in Industriebetrieben zumeist erst *nach* der Rauchgasreinigung. Um Abgase von Rauchgas zu reinigen, müssen diese erst von oftmals 1000°C auf ca. 200°C heruntergekühlt werden. Dies passiert durch Zufuhr von kalter Luft. Durch die Messung erst nach dem Herunterkühlen wurden über Jahre nicht die tatsächlich nutzbaren und speicherbaren Temperaturniveaus angesetzt. Für die Auswahl der optimalen Speichertechnologie ist dies ein relevantes Detail. So führt auch die Studie des AGFW auf S. 33f. an:

„Ungenutzte Hochtemperatur-Abwärmepotenziale in der Industrie

Abwärmepotenziale industrieller Prozesse werden häufig am Abgasschlot erhoben (Temperatur und Volumenstrom), weil diese Daten für die emissionsrechtlichen Genehmigungen zur Verfügung gestellt werden müssen. Vielfach nicht berücksichtigt werden Hochtemperatur-Abwärmepotenziale innerhalb von Produktionsprozessen. Diese hochexergetischen Potenziale werden derzeit meist prozessintern vernichtet, obwohl sie technisch in der Regel problemlos genutzt werden könnten.“

An dieser Stelle kommen Hochtemperaturspeicher ins Spiel, welche diese Potenziale auch für Wärmenetze effizient nutzbar machen können.

Hochtemperaturspeicher haben geringeres Volumen und Gewicht sowie höhere Energiedichte

Im Vergleich mit Niedertemperaturspeichern haben Hochtemperaturspeicher eine weitaus höhere Energiedichte und sind somit leichter und platzsparender zu integrieren. Bei 1000°C können bis zu

1,2MWh/m³ im Speichermaterial gespeichert werden. Damit kann dasselbe Volumen eines Hochtemperaturspeichers 10mal so viel Wärme speichern wie ein gleich dimensionierter Wasserspeicher. Hochtemperaturspeicher eignen sich somit ideal für die dezentrale Wärmeversorgung. Durch geeignete Maßnahmen kann auch Wärme von 100 °C mit einer Systemtemperatur von beispielsweise 60°C in Wärmenetze eingespeist werden. Besonders geeignet sind Hochtemperaturspeicher zur Versorgung von energetisch wenig optimierten Bestandsimmobilien, welche hohe Vorlauftemperaturen verlangen. Der Bestand an diesen un- bzw. teilsanierten Immobilien ist immens. Entsprechend werden verfügbare und brownfield-fähige Techniken, die den Klimazielen eines ganzen Sektors kurzfristig Rechnung tragen, gesucht.

MOBILE SPEICHER KÖNNEN FÜR FLEXIBILITÄT SORGEN UND DAMIT GROßE MENGEN VON ABWÄRME EINER NUTZUNG ZUFÜHREN

Mobile thermische Speicher ermöglichen die flexible Nutzung von dezentral anfallender Abwärme (Energierecycling). Neben der zeitlichen Entkopplung von Wärmeangebot und -nachfrage macht insbesondere die örtliche Flexibilisierung durch mobile Speicher die Nutzung vieler Abwärmequellen überhaupt erst möglich. Die Abwärme wird an der Wärmequelle (z.B. Stahlwerk) in den thermischen Speicher eingespeist und nach vollständiger Beladung zur Wärmesenke gebracht und entladen. Als Transportmittel sind klassische Zugmaschinen, perspektivisch mit Alternativantrieben wie Elektro- oder Biogasmotoren etabliert, doch auch der Transport per Bahn oder Schiff ist möglich. Die mobile Wärmelieferung zwischen Abwärmequelle und Wärmesenke lässt sich als (mobiles) Wärmenetz bezeichnen. Wärmesenken sind nicht nur Fernwärmenetze und Quartiere, sondern auch Einzelkunden (z.B. Schwimmbad).

Im kommunalen Umfeld gibt es bereits einige Referenzprojekte hierzu:

[Wärmecontainer-Projekt bei Landsberg macht Schule | BR24](#)

In diesem Fall wird die Abwärme einer Biogasanlage genutzt, die nicht an eine Wärmeleitung angeschlossen ist. Über mobile Speicher wird dennoch ein Wärmenetz aufgebaut, das sich flexibel an Bedarfe anpassen kann und günstige Wärme verfügbar macht.

NEUE ABWÄRMEQUELLEN ERSCHLIEßEN

Mit der voranschreitenden Energiewende entstehen auch neue Abwärmequellen. Elektrolyseure sind dafür ein prominent diskutiertes Beispiel. Eine weitere Technologie, die hier in den Startlöchern steht, sind sogenannte Carnot-Batterien (PtHtP Stromspeicher). Diese Art von Speicher speichert Strom in Form von Wärme, die wiederum beim Ausspeichervorgang rückverstromt wird. Dabei entsteht ebenfalls Abwärme, die für Fernwärmenetze ideal genutzt werden kann. Dies sind zwei Beispiele für künftig entstehende Abwärmequellen, die es zu berücksichtigen gilt.

FLEXIBILISIERUNG VON KWK-ANLAGEN UNTER DEN BEDINGUNGEN VOLATILER ERZEUGUNG ERNEUERBARER ENERGIEN MITTELS HOCHTEMPERATURSPEICHERN

Wärmespeicher und insbesondere Hochtemperaturspeicher ermöglichen zudem mit ihrer hohen Energiedichte eine flexible Fahrweise von KWK-Anlagen. Unter den Bedingungen erneuerbarer

Stromerzeugung ergeben sich für KWK-Anlagen wirtschaftliche Vorteile, wenn sie sich dem kurzfristigen Strom- und Wärmemarkt anpassen können. Ist Strom äußerst günstig wegen einer Wind- oder Sonnenspitze, so kann der Wärmespeicher gefüllt werden. Ist dagegen der Strom teuer, kann dank hoher Temperaturen auch eine effiziente Rückverstromung der Wärme erfolgen.

Ein Beispiel für eine solche Anwendung ist das Projekt FlexKWK des Fraunhofer Umsicht mit Speichertemperaturen zwischen 800-1000 °C.

[FlexKWK: Energiewende: neues Konzept für Kraft-Wärme-Kopplung - Fraunhofer UMSICHT](#)

ANMERKUNGEN ZUM TECHNIKKATALOG

Sensible Wärmespeicher mit Wasser als Speichermedium eignen sich für den Niedertemperaturbereich bis 150 ° Celsius. Die Einsatzmöglichkeiten im kommunalen Umfeld sind vielfältig, daher ist es passend, dass diese in den bestehenden Tabellen des Technikkatalogs berücksichtigt sind. Sie sind sowohl für den Einsatz als Kurzzeit-, als auch für den Einsatz als Saisonspeicher geeignet. Aufgrund der vergleichsweise geringen Kosten sind sie in den klassischen Anwendungen im Niedertemperaturbereich weit verbreitet. Je nach Anwendung können jedoch andere Speichertechnologien besser geeignet sein. Damit diese nicht unberücksichtigt bleiben, ist als Bemessungsgrundlage für die Größe des Speichers ein **Wasseräquivalent** im Technikkatalog anzugeben.

Für **Großwärmespeicher** können Sie weitere Daten unserer beigefügten [Veröffentlichung zu saisonalen Großwärmespeichern](#) entnehmen (Tabelle auf Seite 10).

Daten für **weitere Wärmespeichertechnologien**, die bisher nicht erfasst sind, z. B. Feststoffspeicher, Latentwärmespeicher, thermochemische Speicher, Flüssigsalzspeicher, stellen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Einen ersten Entwurf für ein mögliches Blatt im Technikkatalog hatten wir bereits im Stellungnahmeverfahren für den Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung in Baden-Württemberg eingebracht.

Gerne steht der BVES als Ansprechpartner für die gesamte Bandbreite an Speichertechnologien zur Verfügung und stellt im weiteren Verlauf Informationen bereit, macht Vorschläge für Tabellenkennwerte oder vermittelt passende Kontakte.