

GROßWÄRMESPEICHER - EIN WEG ZUR VOLLSTÄNDIGEN ERNEUERBAREN WÄRMEVERSORGUNG VON STÄDTEN

Michael REISENBICHLER^{1*}, Wim VAN HELDEN¹, Ingo LEUSBROCK¹, Christoph MUSER², Gernot WALLNER³, Fabian OCHS⁴, Patrick REITER⁵

Einleitung und Motivation

Um den Anteil der erneuerbaren Energien weiter zu erhöhen und um unsere langfristigen Klimaziele zu erreichen, benötigen zukünftige Fernwärmesysteme große thermische Energiespeicher. Großwärmespeicher, wie beispielsweise wassergefüllte Erdbeckenspeicher, als Teil von Fernwärmesystemen, ermöglichen einerseits die saisonale Speicherung erneuerbarer Wärme, wie beispielsweise Wärme aus solarthermischen Großanlagen, als auch die kurzfristige und flexible Wärmespeicherung von z.B. industrieller Abwärme oder Tiefen-Geothermie (siehe Abbildung 1). Eine weitere vielversprechende Anwendung liegt in der Zusammenführung des Strom- und Wärmesektors (Stichwort: Sektorkopplung), bei der durch die Integration von Power2Heat-Konzepten elektrische Überschussenergie aus volatilen erneuerbaren Quellen in Wärme umgewandelt wird. Dabei können Großwärmespeicher zukünftig eine zentrale Rolle einnehmen, nachdem Großwärmespeicher im Vergleich zu Batteriespeicher eine wirtschaftlich attraktive Möglichkeit sind, Energie langfristig kostengünstig zu speichern.

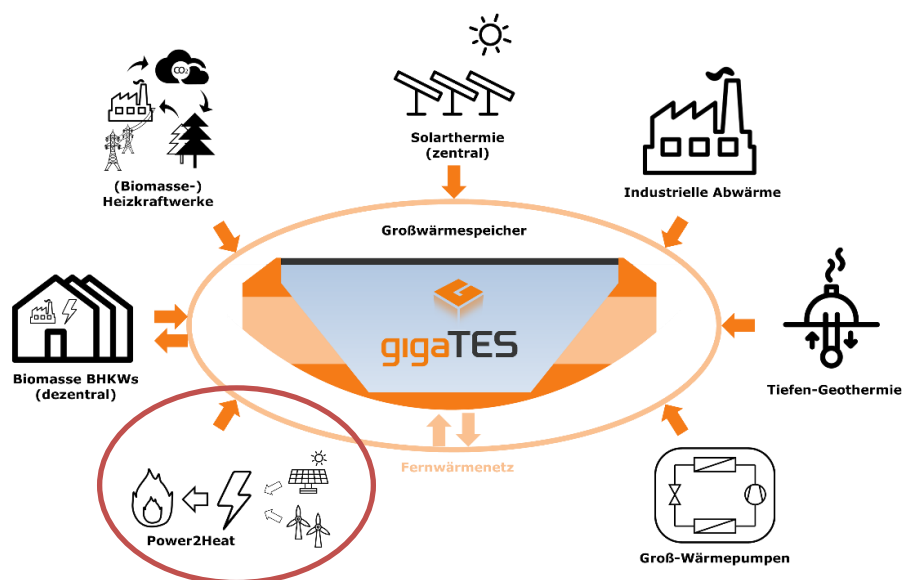


Abbildung 1: Großwärmespeicher als zentrales Element zukünftiger Fernwärmenetze (Abbildung: AEE INTEC, inspiriert von [1]; Symbole: Icongeek26 and Freepik from www.flaticon.com).

Im Vergleich zu den derzeit installierten Großwärmespeicher in Deutschland und vor allem in Dänemark mit Volumina bis zu 200.000 m³ ist für große Fernwärmesysteme in Österreich eine Verzehnfachung des Volumens erforderlich. Im Rahmen des österreichischen Flagship-Projektes "giga_TES" werden daher Konzepte für Speicher mit Volumina bis zu 2.000.000 m³ untersucht und entwickelt.

¹ AEE – Institut für Nachhaltige Technologien, Feldgasse 19, A-8200 Gleisdorf, +43 3112 5886, m.reisenbichler@aee.at, w.vanhelden@aee.at, i.leusbrock@aee.at, www.aee-intec.at

² Ingenieurbüro ste.p ZT GmbH, Mommsengasse 31, A-1040 Wien, +43 1 505 56 87, musers@step-zt.at, www.step-zt.at

³ Johannes Kepler Universität Linz – IPMT, Altenberger Straße 69, A-4040 Linz, +43 732 2468 6610, gernot.wallner@jku.at, www.jku.at/en/institute-of-polymeric-materials-and-testing/

⁴ Universität Innsbruck, Technikerstraße 13, A-6020 Innsbruck, +43 512 507 63601, fabian.ochs@uibk.ac.at, https://www.uibk.ac.at/bauphysik/

⁵ S.O.L.I.D. Gesellschaft für Solarinstallation und Design mbH, Puchstraße 25, A-8020 Graz, +43 316 292840, p.reiter@solid.at, https://www.solid.at/de/

giga_TES: Giga-Scale Thermal Energy Storage for Renewable Districts

Ein Konsortium bestehend aus Forschungs- und Industriepartnern konzentriert sich im Projekt „giga_TES“ auf die Entwicklung von derartigen Großwärmespeichern. Das Projektkonsortium besteht aus vier österreichischen und zwei ausländischen Forschungsinstituten, die über fundierte Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet der Materialien, Komponenten und Systemtechnologien großer thermischer Energiespeicher verfügen. Darüber hinaus wird das Konsortium durch zwölf Schlüsselunternehmen der Material- und Komponentenindustrie, Bauunternehmen, Ingenieurbüros und Fernwärmenetzbetreibern komplettiert.

Problemstellung

Aufgrund der enormen Größe und der hohen Grundstückspreise im urbanen Umfeld müssen tiefe Bauweisen angestrebt werden. Dies wird durch die erschwerenden hydrogeologischen Randbedingungen in Österreich (u.a. hohe Grundwasserschichten) zusätzlich erschwert. Außerdem wird eine nutzbare Oberfläche des Speichers gefordert. (Langzeit-)Erfahrungen mit derartigen Großspeichern sind begrenzt, zeigen aber Verbesserungsbedarf bezüglich Leistungsfähigkeit und Haltbarkeit der verwendeten Materialien. Zudem erfordert eine ökonomische Einbindung des Speichers hohe Energiedichten mit einhergehenden höheren Speichertemperaturen, was zu zusätzlichen Materialbelastungen führt.

Ziele

Eines der Hauptziele des Projektes ist die Transformation der Technologie aus Dänemark nach Österreich und Zentraleuropa. Dazu sollen verschiedene dedizierte Konzepte für Großwärmespeicher entwickelt werden, die (a) eine hohe Speicherkapazität, (b) geringe Wärmeverluste und (c) eine hohe Lebensdauer aufweisen, (d) optimal in das Fernwärmesystem integriert werden können und (e) zudem kosteneffizient sind.

Methode

Um diese Ziele zu erreichen, werden (a) innovative Bauverfahren und Konstruktionsmethoden, (b) neue Materialien und Komponenten sowie (c) verbesserte numerische Simulationsmodelle entwickelt.

Ergebnisse

Innovative Tiefbaukonzepte hinsichtlich Wandaufbau und Geometrie wurden bereits im Rahmen des Projektes entwickelt. Außerdem wurden verschiedene Konzepte für die Nutzung der Oberfläche (z.B. als Naherholungsgebiet) erarbeitet. Bereits durchgeführte Materialentwicklungen neuartiger Polymerwerkstoffe versprechen eine erhöhte Lebensdauer gegenüber aktuell eingesetzter Materialien. Mögliche Anwendungsszenarien in zwei österreichischen Städten wurden untersucht und numerische Systemsimulation der entsprechenden Fernwärmesysteme und Speicherkomponenten durchgeführt. Ergebnisse der ersten 2 Projektjahre werden auf der Konferenz vorgestellt.

Referenzen

- [1] C. Maaß, M. Sandrock, und R. Schaeffer, „Fernwärme 3.0 - Strategien für eine zukunftsorientierte Fernwärmepolitik“, Hamburg, Jän. 2015.



Das Projekt „giga_TES“ wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „Energieforschung (e!MISSION) - 3. Ausschreibung Energieforschung 2016“ durchgeführt.