

Energieforschungsprogramm

Präsentation des Projektes auf der KLI.EN Homepage /
publizierbare Kurzfassung / publizierbarer Zwischenbericht

Titel des Projekts	<i>HTESDürn - Hochtemperaturwärmespeicher für Wärmeknoten Dürnrohr</i>
Synopsis	<p><i>Das Projekt zielte darauf ab, Wärmenetze mit Hilfe thermischer Hochtemperaturespeicher zu flexibilisieren.</i></p> <p><i>Als Grundlage für die Untersuchungen sollte der bestehende Wärmeknoten der Fa. EVN am Standort Dürnrohr herangezogen werden, welcher mit einer Müllverbrennungsanlage und dem damals noch in Betrieb befindlichen Kraftwerksblock des Kohlekraftwerks Dürnrohr, Wärme für verschiedene Industriebetriebe sowie die Fernwärmeversorgung der Regionen Tulln und St. Pölten bereitstellen. Als Wärmespeicher sollten vier thermische Energiespeicher betrachtet werden.</i></p> <p><i>Insbesondere die tägliche Morgenspitze, die momentan durch fossile Energieträger (Kohle, Erdgas) ausgeglichen wird, sollte künftig auf CO₂-neutralem und nachhaltigem Weg – mittels Integration thermischer Speicher - bewältigt werden.</i></p> <p><i>Ziel des Projektes war eine detaillierte technisch-ökonomische Auslegung der vier Wärmespeichertechnologien, um eine gezielte Auswahl des optimalen Wärmespeicherkonzepts auf Basis technischer und wirtschaftlicher Daten zu ermöglichen.</i></p>
Kurzfassung / Abstract	<p><i>Ausgangssituation, Problematik und Motivation: Wärmenetze dienen zur zentralen Versorgung von Industriebetrieben (Prozessdampf) und Haushalten (Fernwärme) mit thermischer Energie. Oftmals werden Kraftwerksanlagen unter Nutzung verschiedener Energieträger (Kohle, Erdgas, Biomasse, Müll) über Kraft-Wärme-Kopplung gleichzeitig zur Stromgewinnung und zur Wärmebereitstellung für diese Wärmenetze herangezogen.</i></p> <p><i>Die Fa. EVN betreibt am Standort Dürnrohr ein derartiges Wärmenetz, welches primär von einer Müllverbrennungsanlage und bei Lastspitzen zusätzlich von einem Kohlekraftwerksblock gespeist wird. Für mehrere Industriebetriebe (AGRANA etc.), aber auch die umliegenden Regionen Tulln und St. Pölten muss die Versorgung mit Prozesswärme bzw. Fernwärme jederzeit sichergestellt sein.</i></p> <p><i>Bedingt durch den hohen Anteil erneuerbarer Energien im Stromnetz und dem damit verbundenen Rückgang der Auslastung des Kohlekraftwerks, steigt die Anzahl der notwendigen aber teuren Anfahrvorgänge desselben. Aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht stellt die Integration thermischer Energiespeicher in Wärmenetze einen vielversprechenden Lösungsansatz dar.</i></p> <p><i>Ziele und Innovationsgehalt: Speziell zum Ausgleich der täglichen Morgenspitze wurde am Standort Dürnrohr hauptsächlich das</i></p>

	<p><i>Kohlekraftwerk herangezogen. Die hohen Anfahrkosten legten allerdings alternative und gleichzeitig möglichst klimaneutrale Technologien nahe, um einerseits die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, andererseits ein ökonomisches und ökologisches Optimum zu erzielen.</i></p> <p><i>Ziel des Konzepts war es, beim Wärmeknoten Dürnrohr die Morgenspitze ohne Einsatz fossiler Energieträger, aber mittels Integration thermischer Energiespeicher auszugleichen.</i></p> <p><i>Ergebnisse und Erkenntnisse: Im Zuge des durchgeführten Forschungsprojektes wurden vier Speichertechnologien, Ruths-Speicher, Festbettregenerator, SandTES-Technologie und Latentwärmespeicher, auf Ihre Eignung und ihren Kosten bei einer Integration in den Wärmeknoten Dürnrohr hin analysiert. Wie die Untersuchungsergebnisse gezeigt haben, sind alle Technologien dazu geeignet die für die Speicherintegration geforderten Randbedingungen zu erfüllen.</i></p> <p><i>Die auf die Dimensionierung der Speicher anschließende Kostenanalyse hat ergeben, dass der Ruths-Speicher aufgrund seiner deutlich höheren Investitionskosten (ca. 47% bezogen auf die Kosten der SandTES-Technologie mit Längsrippen) im vorliegenden Fall (hohe Speicherenergie von 70MWth) wirtschaftlich eindeutig schlechter gestellt ist. Die Kosten für die SandTES-Technologie, Latentwärmespeicher und Festbettregenerator liegen dagegen in gleicher Größenordnung.</i></p> <p><i>Werden die Randbedingungen für die Speicherintegration näher betrachtet, so ist erkennbar, dass im Beladefall überhitzter Dampf teilkondensiert und im Endladefall Sattwasser vollständig verdampft und geringfügig überhitzt wird. Die dabei ablaufenden Wärmetransportvorgänge sind größtenteils (speziell im Falle der Entladung des Speichers) mit einer Änderung des Aggregatzustandes des Wärmeträgermediums verbunden. Dieses Betriebsverhalten des Wärmeträgermediums entspricht annähernd dem eines Latentwärmespeichers. Dies spricht, bei gleichen Investitionskosten gegenüber dem Festbettregenerator und der SandTES-Technologie, für eine bevorzugte Integration der Latentwärmespeichertechnologie in den Wärmeknoten Dürnrohr.</i></p>
Projektleiter	<i>Ao. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Heimo WALTER</i>
Institut / Unternehmen	<i>Institut für Energietechnik und Thermodynamik, TU-Wien</i>
Kontaktadresse	<i>TU-Wien, Institut für Energietechnik und Thermodynamik, Getreidemarkt 9/302, 1060 Wien, Tel: ++43 1 58801 302318 / Fax: ++43 1 58801 302399, e-mail: heimo.walter@tuwien.ac.at; Webpage des Instituts: http://www.iet.tuwien.ac.at/</i>

Energieforschungsprogramm - 4. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner	<i>EVN AG</i>
--	---------------

<p>Project Title</p>	<p><i>HTESDürn – Hight temperature energy storage device for the thermal centre Dürnrohr</i></p>
<p>Synopsis</p>	<p><i>The project aim was to increase the flexibility of heating networks with the help of a thermal energy storage device.</i></p> <p><i>The investigation was done for the thermal centre Dürnrohr of the company EVN. This thermal centre provides heat for different industrial companies as well as for district heating of the regions Tulln and St. Pölten with the help of an incineration plant and the plant unit of the coal fired power plant Dürnrohr which was still in operation (at the end of the project the power plant was decommissioned). During this project four different thermal energy storage technologies are analysed as thermal energy storage units. In particular the daily morning peak which was compensated by fossil fuels (coal and natural gas) should be managed in the future in a CO₂-neutral and sustainable way by the integration of a thermal energy storage device.</i></p> <p><i>The aim of the project was a detailed techno-economic design of the investigated thermal energy storage technologies to get a solid technical and economic basis for a targeted selection of an optimal thermal energy storage concept for the heating centre Dürnrohr.</i></p>
<p>Summary / Abstract</p>	<p><i>Current situation, issues and motivation: Heat networks provide thermal energy to industry and private households in the form of steam for production processes and district heating from a central point of distribution. Power plants using different sources of energy (like coal, natural gas, bio mass, waste) often utilize cogeneration to provide this heat while also generating electricity.</i></p> <p><i>The Austrian company EVN operates such a heat network at Dürnrohr, which is fed by a waste incineration plant and, during times of high demand, a coal-fired power station (the power station was decommissioned at the end of the project). The supply of steam for production processes for several industrial companies (e.g. AGRANA) as well as district heating for private households in the surrounding regions of Tulln and St. Pölten has to be ensured at all times.</i></p> <p><i>Due to the large share of renewable energies in the energy mix and the resulting decline in the workload of the coal-fired power station the number of necessary but expensive start-ups is increasing. The integration of thermal energy storages into heat networks presents an economically as well as ecologically viable solution.</i></p> <p><i>Objectives and innovation: The coal-fired power station in Dürnrohr was used to balance the daily high demands in the morning. However, the high cost of start-ups suggests an alternative and preferably carbon neutral technical solution to ensure a continuous supply and to achieve an economically and ecologically optimum. It is the objective of this concept to cover the daily high demands in the morning without the use of fossil energy sources, but by integrating thermal energy storage.</i></p>

	<p><i>Results and conclusion: In the course of the project four thermal energy storage technologies – a Ruths-storage, a packed bed, the SandTES-technology and a latent heat thermal energy storage – was investigated on a technical and economical basis to get a detailed techno-economic overview about the different storage technologies for their suitability by the integration into the heating centre Dürnröhr.</i></p> <p><i>The research results show, that all analyzed storage technologies are suitable to fulfill the boundary conditions for the storage integration into the heating center.</i></p> <p><i>The cost analysis, which was done after the dimensioning of the different storage technologies, has shown, that in the present case (high storage energy of 70MW_{th}) the Ruths-storage due to its substantially higher investment costs (approx. 47% based on the cost of the SandTES-technology with longitudinal fins) is economical in a worse position. The costs for the other three investigated technologies are of same order.</i></p> <p><i>A closer look to the boundary conditions for the storage integration show that in the charging case superheated steam is partly condensed and in the discharging case saturated water is complete evaporated and slightly superheated. The resulting heat transport processes are mainly related to a change of the state of aggregation of the heat transfer medium. This operation behaviour of the heat transfer medium corresponds approx. to the latent heat thermal energy storage. This is a strong indication, by approx. equal investment costs for the packed bed and the SandTES-technology, for a preferred integration of the latent heat thermal energy storage into the heating centre Dürnröhr.</i></p>
<p>Projekt manager</p>	<p><i>Ao. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Heimo WALTER</i></p>
<p>Institute / Company</p>	<p><i>Institute for Energy Systems and Thermodynamics, TU-Wien</i></p>
<p>Contact address</p>	<p><i>TU-Wien, Institute for Energy Systems and Thermodynamics, Getreidemarkt 9/302, 1060 Wien, Tel: ++43 1 58801 302318 / Fax: ++43 1 58801 302399, e-mail: heimo.walter@tuwien.ac.at; Webpage des Instituts: http://www.iet.tuwien.ac.at/</i></p>
<p>Partners of the consortium</p>	<p><i>EVN AG</i></p>