

Energieforschungsprogramm

Präsentation des Projektes auf der KLI.EN Homepage /

publizierbare Kurzfassung / publizierbarer Zwischenbericht

Titel des Projekts	<i>DusTES</i> – Innovativer Energiespeicher für die Nutzung staubbelasteter Abwärme zur Flexibilisierung der energieintensiven Industrie
Synopsis	Das Projekt <i>DusTES</i> befasst sich mit der Entwicklung und experimentellen Erprobung eines innovativen Festbettwärmespeichers, der speziell für die Abwärmenutzung aus staubbelastetem Hochtemperatur-Abgas aus der Stahlproduktion ausgelegt ist.
Kurzfassung / Abstract	Die Integration eines Festbettwärmespeichers in Abwärme-Nutzungssysteme in der Eisen- und Stahlindustrie kann die notwendige Flexibilität bereitstellen um den Abwärme-Nutzungsgrad von aktuell 45% auf bis zu 97% anzuheben. Festbettwärmespeicher sind einerseits kostengünstig und ermöglichen andererseits die direkte Verwendung von staubbelastetem Hochtemperatur-Abgas als Wärmeträgerfluid. Die direkte Nutzung von staubbelastetem Abgas für das Beladen eines Festbettwärmespeichers birgt jedoch einige Herausforderungen für die noch Lösungen gefunden werden müssen. Beim Durchströmen des Festbettes während eines Beladeprozesses setzt sich Staub an der Eintrittsoberfläche der Schüttung ab und wird bei einem nachfolgenden Entladeprozess mit sauberer Luft nicht wieder ausgetragen. Dies hat einen sukzessiv steigenden Druckverlust bis hin zur vollständigen Blockade des Festbettes zur Folge. Für den Dauerbetrieb ist daher eine Lösung zur kontinuierlichen Abreinigung der Staubablagerungen erforderlich. Dafür kommen entweder Klopf-/Vibrationsmechanismen oder eine kontinuierliche Regeneration des kontaminierten Speichermaterials in Frage. Bei beiden Methoden ist es allerdings erforderlich, den Festbettspeicher während dem Beladen von unten und während dem Entladen von oben zu durchströmen. Normalerweise werden Festbettwärmespeicher jedoch von oben beladen und von unten entladen, weil dies aus rein thermischer Sicht (Stabilisierung der Thermokline, Maximierung des thermischen Wirkungsgrades) die optimale Betriebsstrategie darstellt. In diesem Projekt wird ein Festbettwärmespeicher mit innovativer Strömungskonfiguration, welche gute Abreinigbarkeit mit hoher thermischer Effizienz kombiniert, entwickelt und erprobt. Dieses Konzept wird im Projekt mithilfe zweier Prüfstände im Labormaßstab experimentell erprobt und für die Weiterentwicklung hin zu einem Prototyp im Industriemaßstab vorbereitet. Zentrale Aspekte im Projekt sind die verfahrenstechnische Auslegung des Konzeptes sowie die

	Evaluierung des Speichers durch die Auswertung experimenteller Daten. Schlussendlich werden die erforschten Charakteristiken und key performance indicators der entwickelten Speichertechnologie verwendet um dessen Potential für die Verbesserung des Abwärme-Nutzungsgrades in der Eisen- und Stahlindustrie (Elektrolichtbogenofen) zu evaluieren und den Technologiereifegrad der Technologie Festbettwärmespeicher anzuheben.
Projektleiter	Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.-habil. René Hofmann
Institut / Unternehmen	Institut für Energietechnik und Thermodynamik, TU Wien
Kontaktadresse	Getreidemarkt 9 Gebäude BA 4.Stock E302, 1060 Wien +43 1 58801 302327 rene.hofmann@tuwien.ac.at https://www.tuwien.at/mwbw/iet
Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner	<i>evon GmbH https://evon-automation.com</i> <i>Heger Edelstahl GesmbH https://heger-edelstahl.at</i> <i>voestalpine Stahl Donawitz GmbH https://www.voestalpine.com/stahldonawitz</i>

Project Title	<i>DusTES</i> – Innovative energy storage for the utilization of industrial waste heat to increase the flexibility in the energy-intensive industry
Synopsis	The project <i>DusTES</i> is concerned with the development and experimental testing of an innovative packed bed thermal energy storage (PBTES) system specially designed for waste heat utilization from heavily dust-contaminated high-temperature exhaust gas from steel production.
Summary / Abstract	Integrating a PBTES into waste heat recovery systems in the iron and steel industry can provide the necessary flexibility to increase the waste heat utilization rate from the current 45% to up to 97%. PBTES systems are cost-effective and enable the direct use of dust-contaminated high-temperature exhaust gas as heat transfer fluid. However, the direct utilization of heavily dust-contaminated exhaust gas for charging a PBTES poses several unresolved challenges for which solutions still need to be found. When dust flows through the packed bed during a charging process, it accumulates at the inlet surface of the bed and is not removed again during a subsequent discharging process with clean air. This results in a continuously increasing pressure drop up to complete blockage of the packed bed. A solution for continuous cleaning of the dust deposits is therefore required for continuous long-term operation. Either knocking/trampling mechanisms or continuous regeneration of the contaminated storage material can be used for this purpose. With both methods, however, it is necessary to charge the PBTES from the bottom and discharge it from the top. Normally, however, PBTES systems are charged from the top and discharged from the bottom because this is the optimum operating strategy from a purely thermal point of view (stabilisation of the thermocline, maximisation of thermal efficiency). In this project, a PBTES with an innovative flow configuration that combines good cleanability with high thermal efficiency is being developed and tested. This concept is being experimentally tested in the project using two test rigs on a laboratory scale and is being prepared for further development into a prototype on an industrial scale. Central aspects of the project are the process engineering design of the concept and the evaluation of the storage technology by analysing experimental data. Finally, the researched characteristics and key performance indicators of the developed storage technology are used to evaluate its potential for improving the waste heat utilization rate in the iron and steel industry (electric arc furnace) and to raise the technology readiness level of the developed PBTES technology.
Projekt manager	Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.-habil. René Hofmann

Energieforschungsprogramm - X. Ausschreibung

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

Institute / Company	Institute of Energy Systems and Thermodynamics, TU Wien
Contact address	Getreidemarkt 9 Building BA 4 th floor E302, 1060 Vienna +43 1 58801 302327 rene.hofmann@tuwien.ac.at https://www.tuwien.at/mwbw/iet
Partners of the consortium	<i>evon GmbH https://evon-automation.com</i> <i>Heger Edelstahl GesmbH https://heger-edelstahl.at</i> <i>voestalpine Stahl Donawitz GmbH https://www.voestalpine.com/stahldonawitz</i>