

Mobiler Wärmespeicher

Fachgebiet: Energietechnik

Betreuer: Prof. Beat Engeli

Experte: Dr. Tobias Kockel

Industriepartner: REHAU AG + Co, Rehau, Deutschland

Im Zusammenhang mit der Energiewende wird überall intensiv nach Lösungen zur effizienten Energienutzung gesucht. Die Firma REHAU AG + Co ist im Rahmen eines Projektes des Fraunhoferinstitutes mit der Entwicklung eines mobilen Latent-Wärmespeichers beauftragt worden. Dieser Speicher soll die ganzjährige Nutzung der Abwärme von Biogasanlagen ermöglichen. Bedingt durch das Speichermedium PCM (Phase Change Material), werden einige Teile des Speichers stark verformt. Die Untersuchung dieser Verformungen ist Teil dieser Bachelorarbeit.

Ausgangslage

Die bei der Herstellung von Biogasanlagen anfallende Abwärme, kann vor Ort oft nicht, oder nur saisonal genutzt werden, z. B. zum Beheizen eines Stalles. Da Biogasanlagen selten zentral gelegen sind, ist der Bau eines Fernwärmenetzes zur Wärmeverteilung oft nicht sinnvoll. Die Idee hinter der Verwendung von mobilen Wärmespeichern ist es, die Abwärme von solchen Anlagen ohne grossen Verlust an Abnehmer mit einem ganzjährigen Wärmebedarf zu liefern.

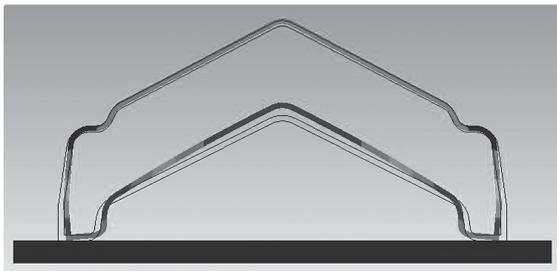
Ein Projekt zu diesem Thema wird vom Fraunhofer Institut lanciert, und mit verschiedenen Industriepartnern umgesetzt.

Einer dieser Partner ist die Firma REHAU AG + Co, welche mit der Entwicklung und dem Bau eines Prototypenspeichers beauftragt worden ist.

Diese Speichermodule sind als mobile Latent-Wärmespeicher konzipiert und verwenden als Speichermedium ein sog. PCM (Phase Change Material).

Ziel

Bedingt durch die starke Volumenänderung des PCM während des Betriebes, werden gewisse Elemente des Wärmespeichers stark verformt. Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, die im Betrieb auftretenden Verformungen und Belastungen zu bestimmen.



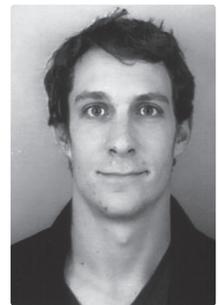
Simulierte Verformungen, bedingt durch das Herstellungsprinzip

Umsetzung und Resultate

In erster Linie sollen die Betrachtungen zu einem, für den Bau einer Testzelle gewählten, Verkapselungselement gemacht werden. Um die auftretenden Verformungen zu ermitteln, wird eine FEM-Simulation aufgebaut. In einem ersten Schritt werden die durch das Herstellungsprinzip bedingten Verformungen ermittelt. So wird die Ausgangslage für eine zweite Simulation geschaffen, mit der die im Betrieb auftretenden Bedingungen simuliert werden sollen.

Am Ende der Projektarbeit liegen nun Näherungsergebnisse vor, die eine Abschätzung der im Betrieb auftretenden Verformungen erlauben. Weiter wird gezeigt, dass den thermischen Ausdehnungen in Längsrichtung bei der konstruktiven Ausarbeitung der Testzelle mehr Beachtung geschenkt werden muss.

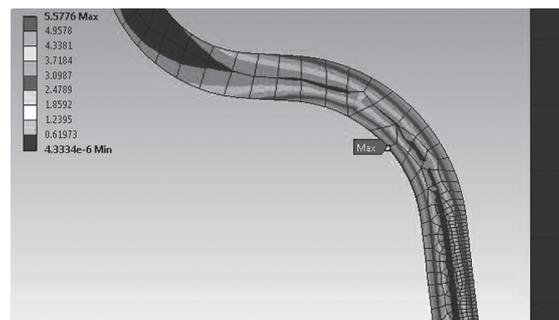
Durch eine vereinfachte Betrachtung der Zeitstandfestigkeit des verwendeten Kunststoffes, wird gezeigt, dass die Bedeutung der Kriecheffekte bei der seriellen Auslegung der Verkapselungselemente nicht unterschätzt werden darf.



Matthias Glutz

079 412 72 77

matthias.glutz@gmail.com



Resultat aus der FEM-Simulation: Im Betrieb am stärksten belasteter Bereich