

Anwendung des Latentwärmespeichers und Optimierung des Wärmespeichers für Einfamilienhaus

Mahdiyeh Ahmadi

Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg

Mai 2012

Kurzbeschreibung

Wärmespeicherung ist in vielen Fällen für den effizienten Umgang mit Energie notwendig. Die heutigen vorhandenen Speichertechniken stellen nur begrenzt für einen Einsatz erforderliche Energieeffizienz, Lebensdauer und Wirtschaftlichkeit dar. Einen wichtigen Weg, um diese Ziele zu erreichen, ist die Optimierung des Wärmespeichers.

In diesem Projekt wurde zuerst ein Wärmespeicher mit der FEM-Methode simuliert und optimiert. Zur Optimierung des Wärmespeichers wurde eine parametrische Optimierung durchgeführt. Als Parameter wurde die Dämmungswanddicke, Wärmeleitfähigkeit der Dämmung und Tankdurchmesser vorgegeben.

Komplette Modellierung und Optimierung wurde mit Ansys Workbench 14.0 durchgeführt. Zur Optimierung des Wärmespeichers wurde das Modell in 2D als Axialsymmetrisch betrachtet.

Anschließend wurden drei Wärmespeicher mit dem Speichervolumen ca. 750 Liter von drei verschiedenen Herstellern ausgewählt und optimiert. Für jede Produkte wurden Fünf verschiedene Vorschläge als optimierte Variante vorgelegt. Minimaler Reduzierung des Wärmeverlusts liegt bei ca. 20% und maximale Reduzierung des Wärmeverlusts liegt bei ca. 90%.

Für jedes Produkt wurden die fünf Vorschläge mit der folgenden Strategie festgelegt. Im Vorschlag 1 wurde die Höhe zu Durchmesser bzw. der Tankdurchmesser fest vorgegeben und anderen Parameter verändert. In Diesem Vorschlag zur Isolierung wurde Vakuum-Isolations-Paneele mit einer Wärmeleitfähigkeit der Dämmung von 0,005 W/m.K betrachtet.

Im Vorschlag 2 wurde die alle Parameter verändert. Dadurch wurde die maximale Reduzierung des Wärmeverlusts erreicht. In Diesem Vorschlag zur Isolierung wurde Vakuum-Isolations-Paneele mit einer Wärmeleitfähigkeit der Dämmung von 0,005 W/m.K betrachtet.

Im Vorschlag 3 wurde die Wärmeleitfähigkeit der Dämmung fest vorgegeben und alle anderen Parameter verändert.

Im Vorschlag 4 wurde nur Tankdurchmesser verändert und alle anderen Parameter fest eingestellt.

Im Vorschlag 5 wurde die Wärmeleitfähigkeit der Dämmung zwischen 0,02-0,03 W/m.K definiert und die anderen Parameter verändert.

Zuletzt wurde die Anwendung des Latent Wärmespeichers betrachtet. In Kapitel 4 wurde die Auswahlkriterien der Phase Change Materials ausführlich präsentiert. wichtige Parameter für die Auswahlkriterien der Phase Change Materials sind hohe Wärmeleitfähigkeit- und Enthalpie, geeignete Temperatur des Phasenübergangs, chemische und physikalische Stabilität des PCMs, geringe Korrosivität gegen andere Materialien, geringer Preis und Verfügbarkeit. In Kapitel 5 wurde die Funktionsweise eines Latent Wärmespeichers und die Vorteile vorgelegt.

Vorteil der Latent Wärmespeicher

- Nachhaltigkeit der Investition
- Mehr Energiegewinn
- Erhöhung des Brennstoffnutzens und des Kollektorertrages
- Lange Lebensdauer, wartungsfrei
- Ökologisch, da alle Materialien recycelbar
- Reduzierung des Platzbedarfs um ca. 1/3

In Kapitel 6 wurde auch Aufbau von Latent Wärmespeicher dargestellt.