

„Einsatz von außenliegender Wandtemperierung bei der Gebäudesanierung – Demonstrationsobjekt mit LowEx-Temperierungssystem“

LEXU II

H. Altgeld¹, B. Groß¹, C.Schmidt¹

¹IZES gGmbH (Institut für ZukunftsEnergieSysteme), Altenkesseler Straße 17,A1, D-66115 Saarbrücken
Korrespondierender Autor: Christoph Schmidt, schmidt@izes.de, Tel: 0681 9762 846

Schlüsselwörter: Thermische Bauteilaktivierung, LowEx, Demonstrationsobjekt, TRNSYS

Zusammenfassung

Im Forschungsprojekt „LEXU II“ werden verschiedene Anwendungen von Außenwand-Temperierungssystemen theoretisch und experimentell bis hin zu einem Demonstrationsvorhaben untersucht. Dabei steht sowohl die Entwicklung und Umsetzung der Komponenten „außenliegende Wandtemperierung“ und „außenliegende Lufttemperierung“ im Fokus des Projekts, als auch die Kombination der Komponenten mit einem LowEx-Temperierungssystem im Rahmen eines Demonstrationsobjekts. Parallel zu der Umsetzung an dem Demonstrationsobjekt wird das komplette System auch in der Simulationsumgebung TRNSYS abgebildet und modelliert. So können über das Demonstrationsobjekt hinausgehende Simulationen und Potentialstudien durchgeführt werden. In diesen Studien wird die außenliegende Wandtemperierung anhand von Referenzgebäuden mit Standardsystemen verglichen und bewertet.

1. Hintergrund

Seit 2006 beschäftigt sich die IZES gGmbH mit der Thematik der außenliegenden Wandtemperierung. Ab 2006 in einem ersten Forschungsprojekt LEXU „Außenliegende Wandheizung“ (FKZ: 0327370T) und seit 2012 in dem aktuellen Forschungsprojekt LEXU II „Einsatz von außenliegender Wandtemperierung bei der Gebäudesanierung...“ (FKZ: 0327370Y). Das Kernelement des Forschungsprojekts ist die außenliegende Wandtemperierung (aWT), eine Flächenheizung, die zwischen Bestandswand und einem neuen Wärmedämmverbundsystem (WDVS) aufgebracht wird, siehe Abbildung 1. Durch die Lage der Temperierungsebene zwischen Bestandswand und WDVS bietet das System einige Vorteile. So kann die Installation der aWT „von außen“ erfolgen, dies entspricht einem minimal-invasiven Ansatz mit weitestgehender Störungsfreiheit der Bewohner/Nutzer des Gebäudes. Zudem kann die aWT auf einem sehr niedrigen Temperaturniveau betrieben werden. Bereits mit Temperaturen unterhalb der Raumtemperatur können die Transmissionswärmeverluste der belegten Fläche teilkompensiert werden. Mit Temperaturen knapp oberhalb der Raumtemperatur können die Transmissionswärmeverluste überkompensiert werden (→ Heizwärmestrom nach innen). Zusätzlich werden die belegten Außenwände thermisch aktiviert und können somit als Wärme- oder Kältespeicher im Bestand nutzbar gemacht werden. Schließlich werden durch den Einsatz der aWT die Oberflächentemperaturen auf der Innenseite der belegten Flächen erhöht. Als Nachteil der aWT sind die systembedingten Verluste nach außen zu nennen. Diese Verluste werden mit dem Wirkungsgrad der aWT η_{aWT} beziffert. Bei den bisher betrachteten Wandkonstruktionen lag dieser Wirkungsgrad bei ca. 85-90 %. Demzufolge gehen mindestens 10 % der eingebrachten Energie über das WDVS „verloren“. Zusätzlich handelt es sich bei der aWT um ein sehr träges Heizsystem.

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil des Projekts ist die außenliegende Lufttemperierung (aLT), welche eine niederexergetische Erweiterung der aWT darstellt, in dem zwischen Bestandswand und Wärmedämmung ein Luftspalt ausgebildet wird. In Abbildung 2 ist das Schema der aLT dargestellt. Die den Kanal durchströmende Luft nimmt einen Teil des in der Außenwand fließenden Wärmestroms auf. Daher verringert sich der Verlust-Wärmestrom über die Dämmung und noch niedrigere Vorlauftemperaturen können eingesetzt werden. Zusätzlich kann der Wirkungsgrad der aWT durch die Erweiterung zur aLT verbessert werden, da der Nutzwärmestrom nach Innen nahezu konstant bleibt und die Lüftungswärme zusätzlich genutzt werden kann. Als weiterer Vorteil ist zu nennen, dass die sehr schnell reagierende aLT die sehr träge aWT in regelungstechnischer Hinsicht optimal ergänzt. Durch die Kombination beider Systeme ist eine alleinige Temperierung „von außen“ realisierbar.

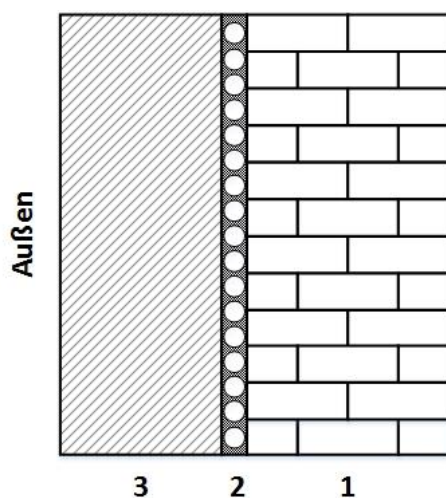


Abbildung 1: Schema der aWT, bestehend aus Bestandswand (1), Temperierungsebene (2) und WDVS (3) [Quelle: IZES gGmbH].

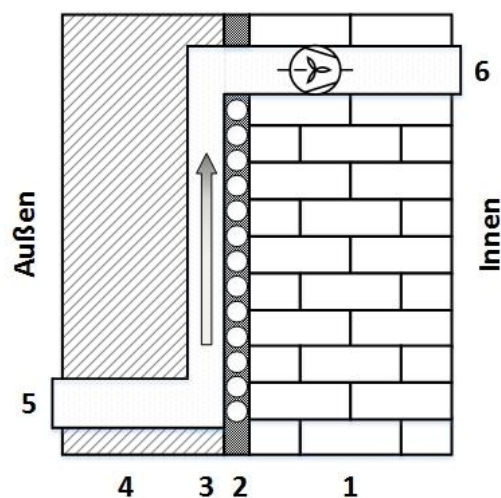


Abbildung 2: Schema der aLT, bestehend aus Bestandswand (1), Temperierungsebene (2), Luftspalt (3), WDVS (4), Lufteinlass (5) und Luftauslass (6) [Quelle: IZES gGmbH].

2. Demonstrationsobjekt

Aktuell wird ein Demonstrationsobjekt der aWT und aLT an einem Gebäude auf dem Campus der Universität des Saarlandes (UdS) durchgeführt. Bei dem Demonstrationsobjekt handelt es sich um die Westfassade eines Bürogebäudes aus den 70er Jahren. Im Zuge einer Betonsanierung kann die Fassade mit ca. 140 m² der außenliegenden Wandtemperierung und ca. 6 m² der außenliegenden Lufttemperierung (ausgelegt auf einen hinter der Fassade liegenden Raum) belegt werden. Zusätzlich zu der Belegung mit der außenliegenden Wandtemperierung soll für das Demonstrationsobjekt ein LowEx-Temperierungssystem, bestehend aus Eisspeicher, Wärmepumpe mit Pufferspeicher und PVT-Kollektoren (Kombination aus PV-Modulen und thermischen Flachkollektoren) errichtet werden. Dieses System kann sowohl im Heiz- und im Kühlmodus betrieben werden. Mit der Realisierung des Feldtests wurde im 3.Quartal 2015 begonnen. Bis zum Jahresende 2015 konnte die Sanierung und Belegung der Feldtestfassade komplett abgeschlossen werden. Das LowEx-Temperierungssystem soll bis Ende 2016 errichtet werden, sodass die Heizperiode 2015/2016 bereits messtechnisch erfasst werden kann. Insgesamt werden zwei Heizperioden und eine Kühlperiode im Rahmen des Projekts betrachtet. Das Forschungsprojekt hat eine Laufzeit bis Mitte 2018.

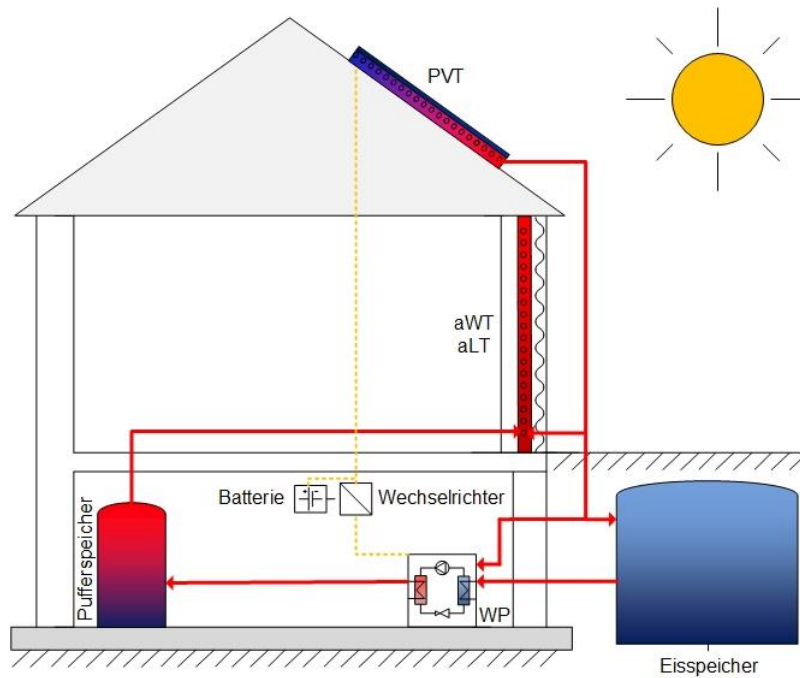


Abbildung 3: Schema des umgesetzten LowEx-Temperierungssystem für Heiz- und Kühlbetrieb, bestehend aus PVT-Kollektoren, Eisspeicher, Wärmepumpe, Wandtemperierung (aWT/aLT) und Pufferspeicher (zusätzlich evtl. Batteriespeicher) [Quelle: IZES gGmbH].



Abbildung 4: Kapillarrohrmatten der aWT auf der Feldtestfassade (links). Einputzen der Kapillarrohrmatten mit 10 mm Klebemörtel (rechts) [Bildquelle: IZES gGmbH].

Das Vorhaben wird von der IZES gGmbH (Projektkoordinator) durchgeführt und durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.