

## **LEXU\_PLUS: Nutzung vorgefertigter Sandwich-Fassadenelemente mit thermischer Aktivierung für Bestandsgebäude**

### Prolog

*Seit 2006 beschäftigt sich die IZES gGmbH mit der Idee der außenliegenden Wandtemperierung. Dabei handelt es sich um eine Flächentemperierung für Bestandsgebäude, welche zwischen der Bestandswand und einem neuen Wärmdämmverbundsystem aufgebracht wird. Die Idee der außenliegenden Wandtemperierung ermöglicht die thermische Sanierung von Bestandsgebäuden minimalinvasiv „von außen“, auch im bewohnten Zustand. Zusätzlich können durch die Applikation von Flächentemperierungen an Bestandsgebäuden und die Lage der Temperierungsebene im Wandquerschnitt sehr niedrige Vorlauftemperaturen nutzbar gemacht werden. Insofern eignet sich die Idee der außenliegenden Wandtemperierung insbesondere für den Einsatz mit Wärmepumpen und ist somit ein möglicher Lösungsweg für die dringend anstehende Wärmewende im Gebäudebestand. Schließlich ermöglicht die Idee der außenliegenden Wandtemperierung zusätzlich die massive Gebäudestruktur als Speicher nutzbar zu machen. Im Projekt „LEXU“ (FKZ 0327370T), durchgeführt in der Zeit von 2006 bis 2009 wurden die Grundlagen der außenliegenden Wandtemperierung erarbeitet, Muster- und Laborwände erstellt und auch Systemkosten für verschiedene Umsetzungsvarianten ermittelt. Im Nachfolgerprojekt „LEXU II“ (2012 bis 2019) konnte unter anderem eine Feldtestfläche mit der außenliegenden Wandtemperierung umgesetzt werden. Die Feldtestfläche ermöglichte die wissenschaftliche Begleitung und Auswertung der Anbringung, die Ermittlung einer Vielzahl von Kennzahlen aus dem realen Betrieb, inklusive der Systemkosten und im Endeffekt auch die Zusammenstellung von Optimierungspotentialen auf dem Weg in die Baupraxis. Ein wesentliches Optimierungspotential der Umsetzung greift das Projekt „LEXU\_PLUS“ auf, und zwar die Erhöhung des Vorfertigungsgrads auf dem Weg zu einer Verringerung der Schnittstellen und einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Die beiden Projekte „LEXU“ und „LEXU II“ wurden durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert.*

### Projektinfos

Im Mai 2021 ist das Projekt „LEXU\_PLUS“ gestartet, dessen zentrale Idee die Entwicklung von vorgefertigten Sandwich-Fassaden-Elementen (SF-Elemente) für Sanierungen im Gebäudebestand ist. Das SF-Element wird dabei multifunktional ausgestaltet und beinhaltet neben einem Fassaden-/Massivabsorber eine Wärmedämmschicht (Reduzierung der Wärmeverluste bzw. energetische Sanierung) und eine Wandtemperierung (Temperierung der angrenzenden Räume). Somit erfüllt das Bauteil neben den statischen Funktionen auch die folgenden energetischen Funktionen: „Energiegewinnung & -speicherung“, „Temperierung“ und „Dämmung“. Das Projekt greift somit die Idee der außenliegenden Wandtemperierung und die Ergebnisse der Vorprojekte „LEXU“ und „LEXU II“ auf und ergänzt diese um den Ansatz der Vorfertigung und die Integration in Sandwich-Fassaden-Elemente. Darüber hinaus wird der Ansatz um eine weitere aktive Schicht im Element erweitert, den Massivabsorber zur Gewinnung von Umweltwärme.

Das neu zu entwickelnde SF-Element wird als mehrschichtiges Betonfertigbauteil in Sandwichbauweise hergestellt und an der Bestandsfassade befestigt. Es besteht in seinem vollen Funktionsumfang aus zwei dünnen faserkunststoffbewehrten Betondeckschichten aus Hochleistungsfeinbeton mit integrierter thermischer Aktivierung für Wandtemperierung und Fassadenabsorber sowie einer mittig angeordneten Kerndämmung. Durch die Weiterentwicklung zum voll vorgefertigten SF-Element sind geeignete Verbindungs- sowie Befestigungsmittel notwendig. Die kraftschlüssige Verbindung der Betondeckschichten des SF-Elements und die Verankerung in der Bestandswand erfolgt durch zu entwickelnde Verbindungs-/Befestigungsmittel aus faserverstärktem Kunststoff (FVK). Im Gegensatz zu Befestigungen aus Stahl besteht bei FVK keine Korrosionsgefahr. Zudem ermöglicht die geringe

Wärmeleitfähigkeit eine nahezu wärmebrückenfreie und damit energieeffiziente Verbindung der Komponenten. Das Befestigungsmittel fixiert das SF-Element mit möglichst wenig Aufwand, unter Berücksichtigung der Montage auf der Baustelle, an der Bestandswand. Die Applikation und Befestigung der SF-Elemente am Bestandsgebäude sind ebenfalls wesentlicher Bestandteil des Projekts und werden im Rahmen von zwei Demonstratoren praktisch getestet und untersucht. Abbildung 1 zeigt den Aufbau des zu entwickelnden SF-Elements.

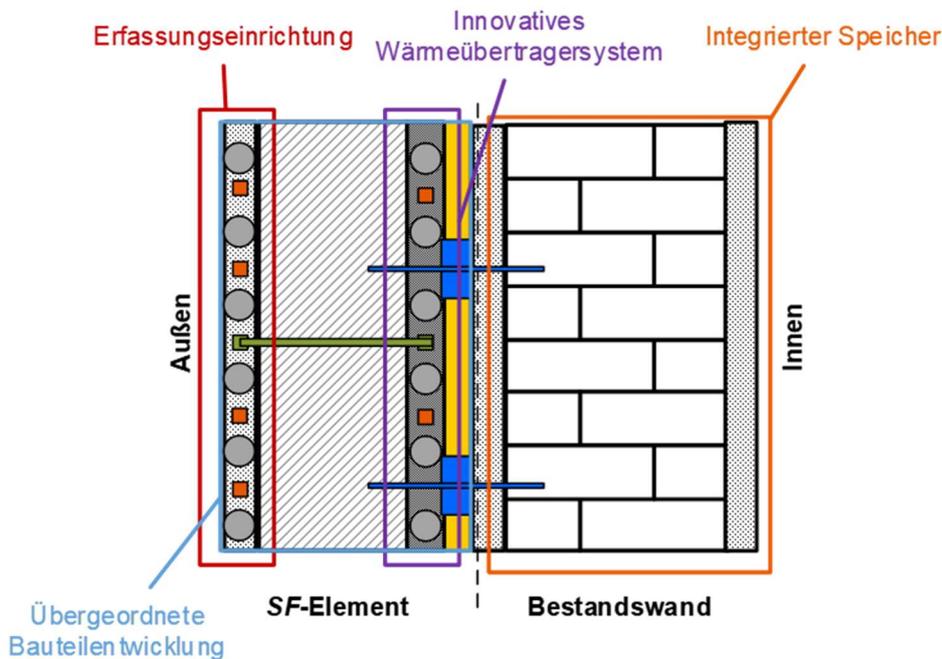


Abbildung 1: Darstellung des Wandaufbaus aus Bestandswand und neuem SF-Element

Das Konsortium zur Durchführung des Verbundvorhabens „LEXU\_PLUS“ setzt sich aus einer außeruniversitären und einer universitären Forschungseinrichtung, einem gewerblichen Partner sowie einem überbetrieblichen Ausbildungszentrum aus der Bauwirtschaft zusammen. Dies sind:

- IZES gGmbH, Arbeitsfeld Technische Innovationen
- Technische Universität Kaiserslautern, Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion
- Schöck Bauteile GmbH
- Berufsförderungswerk der südbadischen Bauwirtschaft GmbH, KOMZET BAU BÜHL

Die Gesamtprojektleitung wird durch die **IZES gGmbH** übernommen. Deren weitere Aufgaben sind die Durchführungen von Simulationsstudien zur Bedarfsermittlung und die thermische Bauteilentwicklung. Die statische Bauteilentwicklung und das thermische Verhalten des Bauteils sowie dessen Auswirkungen auf das Gebäudeenergiekonzept wird von der **Technischen Universität Kaiserslautern, Fachgebiet Massivbau und Baukonstruktion** unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Matthias Pahn übernommen. Die thermischen Bauteilversuche werden gemeinsam mit **IZES** im Labor des konstruktiven Ingenieurbaus im thermischen Prüfstand durchgeführt. Das thermische Verhalten und die Auswirkungen auf das Gebäudeenergiekonzept werden im multifunktionalen Laborgebäude (Small House IV) am Kleindemonstrator untersucht. Die Entwicklung geeigneter Verbindungs- und Befestigungsmittel aus glasfaserverstärktem Kunststoff bringt die **Schöck Bauteile GmbH** mit in das Projekt ein. Der Applikationsprozess der SF-Elemente wird vom **Berufsförderungswerk der südbadischen Bauwirtschaft GmbH** entwickelt und erprobt. Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse fließen auch dort direkt in die überbetriebliche Ausbildung mit ein.

Ergänzt werden die Verbundpartner durch weitere wichtige assoziierte Partner zur Erreichung der Projektziele. So bringt die **Otto Knecht GmbH** die Expertise bezüglich der Fertigung von

Fertigteilen in das Projekt ein. Dort werden auch die SF-Elemente für die Demonstratoren gefertigt. Die hydraulische und thermische Auslegung der SF-Elemente wird von der **GEFGA Energiesysteme GmbH** unterstützt. Die entsprechenden Rohrleitungen für die SF-Elemente stammen von **BEKA Heiz- und Kühlmatten GmbH**. Die notwendigen Baumaterialien für die SF-Elemente werden von der **Saint-Gobain Weber GmbH** zur Verfügung gestellt.

Als weiterer Baustein auf dem Weg in die Baupraxis wird das Projekt von mehreren Verbänden unterstützt und begleitet:

- Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. (FDB)
- Bundesverband Flächenheizung und Flächenkühlung e.V.
- Bundesverband Ausbau und Fassade im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V.
- Fachverband Beton- und Fertigteilwerk Baden-Württemberg e.V.

Die Projektidee von „LEXU\_PLUS“ hat das Potential die Nutzung von regenerativen Energien im Gebäudesektor und hier insbesondere in Bestandsgebäuden zu steigern. Dies wird erreicht durch die Möglichkeit der Integration von Flächentemperierungen in Bestandsgebäude, unabhängig vom Zustand im Inneren des Gebäudes (Raumhöhen, Bewohnung, Leitungsführung). Das Projekt wird im Rahmen des 7. Energieforschungsprogramms vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags unter dem Förderkennzeichen 03EN1041A-E gefördert. Die Projektbegleitung erfolgt durch den Projektträger Jülich (PtJ). Die Projektlaufzeit beträgt 3 Jahre.

Kontaktadresse IZES: Dr.-Ing. Christoph Schmidt, schmidt@izes.de , +49 681 844 972 46

[www.projekt-lexu.de](http://www.projekt-lexu.de) (Ergebnisse der Vorgänger-Projekte / aktuelle Projekthomepage im Aufbau)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages