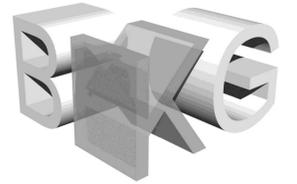


# Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion



Masterthesis – Justin Gammersbach

Analyse der energetischen Ertüchtigung von zweischaligen Außenwänden

## Motivation und Zielsetzung

Im unsanierten Gebäudebestand liegt ein großes Potenzial zur Reduzierung des Heizenergieverbrauchs, weshalb viele Eigentümer eine Sanierung anstreben. Auf Anraten eines Energieberaters erwägt einer dieser Eigentümer, seine zweischaligen Außenwände mit Luftschicht durch eine Einblasdämmung zu ertüchtigen. Hierbei kamen jedoch Bedenken hinsichtlich der Funktionalität des Feuchteschutzes auf. Ziel dieser Arbeit war daher die Analyse der hygrothermischen Auswirkungen einer nachträglichen Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk, um daraus den Eigentümern fundierte Handlungsempfehlungen zu entwickeln.

## Stand der Technik

Zweischaliges Mauerwerk steht im Allgemeinen für einen hohen Witterungsschutz. Die Luftschicht galt dabei lange als unverzichtbar. Im Hinblick auf den Wärmeschutz entspricht sie heute nicht mehr dem Stand der Technik. Eine wasserabweisende Kerndämmung gilt ebenso als kapillarbrechende Schicht/Sperrschicht wie eine Luftschicht. Die Ausführungsvariante „zweischaliges Mauerwerk mit Kerndämmung“ entspricht damit dem heutigen Stand der Technik.

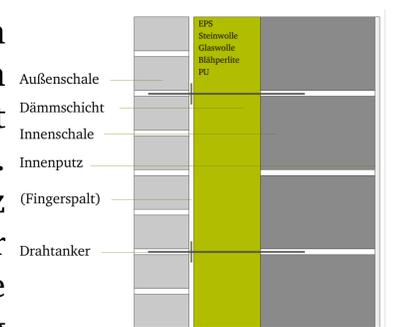


Abb. 1: Aufbau mit Kerndämmung (eigene Abbildung)

## Bestandsaufnahme

Bei dem 1978 erbauten Gebäude handelt es sich um ein freistehendes, eingeschossiges Einfamilienhaus. Die Außenwände bilden ein zweischaliges Mauerwerk mit einer 6 cm starken Luftschicht. Die Innenschale (24 cm) besteht aus Leichtbetonsteinen mit Blähtonzuschlägen. Die Ziegel der Außenschale (11,5 cm) wurden u.a. durch Laborversuche als Keramik-Hochlochklinker identifiziert.



Abb. 2: Bestandsgebäude (eigene Abbildung)

Dieser zeichnet sich i.A. durch Frostbeständigkeit und eine äußerst geringe Wasseraufnahmefähigkeit aus. Für die Materialparameter der späteren Simulation wurden die Wasseraufnahmekoeffizienten von Klinker und Mörtel mit dem Prüfrohr nach Karsten bestimmt. Am Klinker lag die Wasseraufnahme bei 0,00 ml.



Abb. 3: Klinker (l.), Prüfrohr (r.) (eigene Abbildung)

## Hygrothermische Simulationen

Mit dem Programm WUFI Pro wurde die Bestandsituation mit einer Einblasdämmung aus Mineralwollgranulat sowie einer Einspritzdämmung aus PU-Ortschaum verglichen. Beide Varianten sorgen für eine deutliche Reduzierung der Wärmeströme nach außen, sodass der Energiebedarf für die Raumheizung sinkt und die Behaglichkeit durch eine wärmere Innenoberfläche steigt. Ebenso werden die instationären U-Werte von etwa 0,9 W/m<sup>2</sup>K auf etwa 0,35 W/m<sup>2</sup>K verringert. Für die Außenschale sind dabei keine

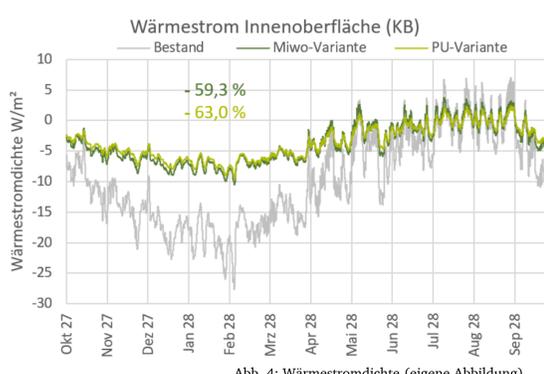


Abb. 4: Wärmestromdichte (eigene Abbildung)

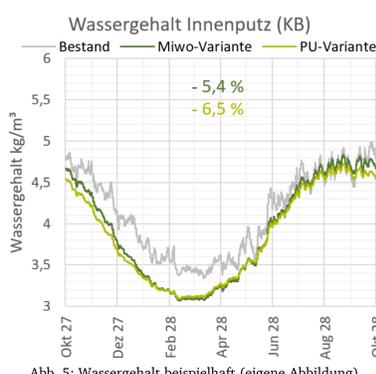


Abb. 5: Wassergehalt beispielhaft (eigene Abbildung)

kritischen Feuchtegehalte zu erwarten. Die Dämmung wird nicht durchfeuchtet und leitet keine Feuchte zur Innenschale weiter. Der Wassergehalt der Innenschale wird insbesondere in der Heizperiode gegenüber dem Bestand reduziert. Auch beim Innenputz reduziert sich der Wassergehalt und das Schimmelpilzrisiko sinkt. Einbuße beim Feuchteschutz sind nicht zu erwarten. Die Miwo-Variante stellt insgesamt die Vorzugsvariante dar.

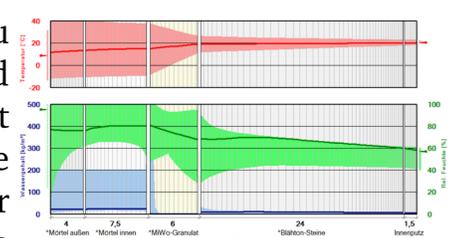


Abb. 6: Verteilung beispielhaft (eigene Abbildung)

## Handlungsempfehlungen

Die Einblasdämmung des zweischaligen Mauerwerks mit Mineralwollgranulat wird den Eigentümern empfohlen. Ein Vergleich mit alternativen Maßnahmen an der Gebäudehülle zeigt zudem, dass die Einblasdämmung den größten Nutzen bei vergleichsweise geringen Kosten aufweist.