ERWEITERUNG DER EINSATZMÖGLICHKEITEN VON MONOLITHISCHEM WÄRMEDÄMMENDEN ZIEGELMAUERWERK DURCH DEN NACHWEIS EINES ERHÖHTEN FEUERWIDERSTANDES BEI TEILFLÄCHIG BELASTETEN AUSSENWANDKONSTRUKTIONEN

Der Feuerwiderstand von wärmedämmendem Ziegelmauerwerk wird für die Festlegung in Zulassungen/Bauartgenehmigungen derzeit auf Basis großformatiger Brandversuche nach DIN EN 1365 definiert. Das Mauerwerk erfährt bei den Brandversuchen eine zentrische Normalkraftbeanspruchung, bei der sich auf der feuerbelasteten sowie feuerabgewandten Wandseite unterschiedliche Spannungssituationen durch thermische Mauerwerksdehnungen einstellen, welche fallweise zu einem Versagen unter Brandbeanspruchung führen.

In einem einzelnen Brandversuch für einen Mauerstein können nicht alle Auflagerungs- und Belastungssituationen gleichzeitig überprüft werden. Die derzeit in Brandprüfungen für Mauerwerkwände häufig ausgeführte Belastung und Lagerungssituation entspricht jedoch nicht der Ausführung von monolithischen Außenwänden in der Praxis. Aufgrund der Ausbildung des Wanddeckenknotens und/oder den unterschiedlichen möglichen Sockelausbildungen mit einbindender, brennbarer Perimeterdämmung am Fußpunkt der Bodenplatte wird das aufsteigende Mauerwerk nur teilflächig belastet, wie die nachfolgende Skizzen verdeutlichen.

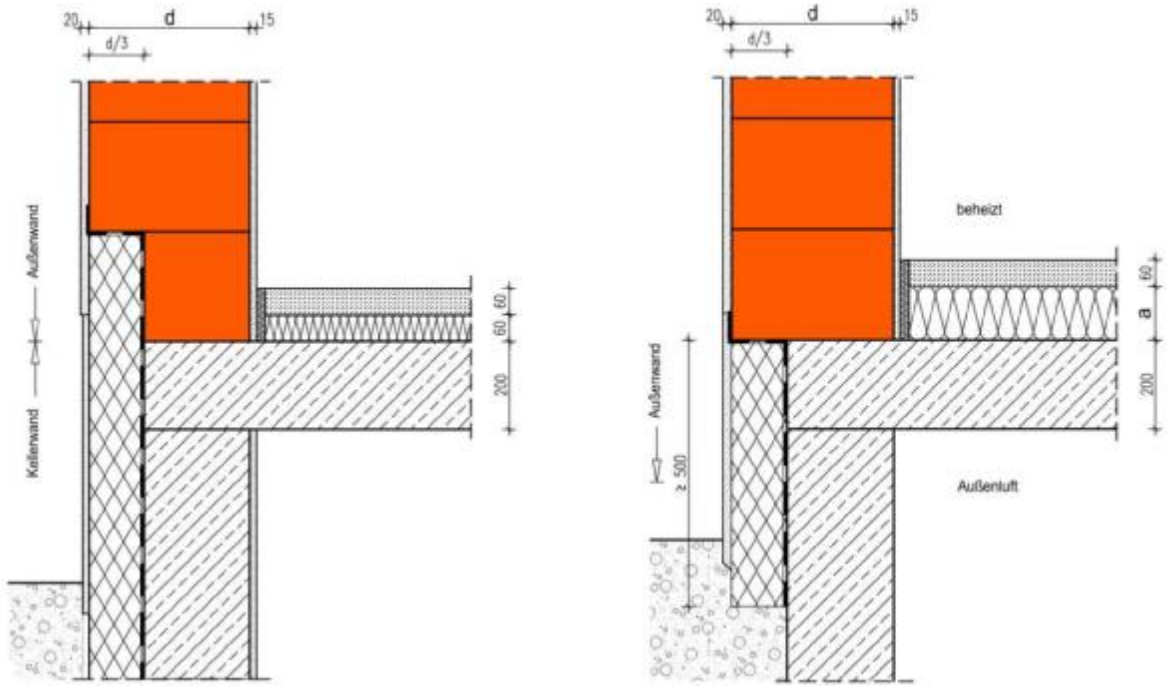

Abbildung 1: Wandfußausbildung links mit einbindender Perimeterdämmung und rechts mit erster Lage als ganzer Stein [ZIEGEL WÄRMEBRÜCKENKATALOG 5.0]

Am Zehnthof 197, 45307 Essen, Tel. + 49 201 59 213 0, Fax + 49 201 59 213 20, info@izf.de

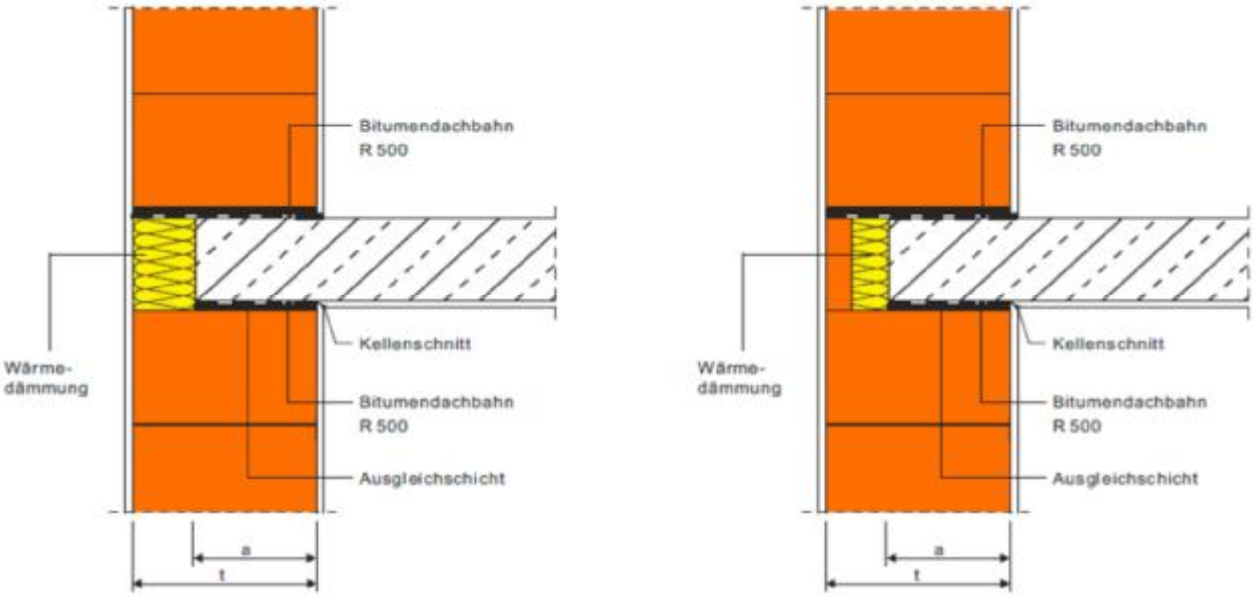

Abbildung 1: Anschluss Wand-Decken-Knoten bei einer monolithisch hochwärmedämmenden Außenwand [Vorlesungsunterlagen Mauerwerksbau TU Kaiserslautern]

Abhängig von der vergleichsweise reduzierten Stärke des ersten Steines (Abbildung 1 links) bzw. der Position des ersten Steines auf der Bodenplatte (Abbildung 1 rechts) ergeben sich teilflächenbelastete Auflagerflächen des aufstehenden Mauerwerks.

Ebenso können am Wandkopf konstruktionsbedingte Auflagersituationen entstehen, die eine exzentrische Lasteinleitung zur Folge haben. Die Abbildung 2 zeigt, dass in beiden Fällen die Decke nicht vollständig auf der tragenden Außenwand aufliegt (a<t).

Übertragen auf den Brandversuch würde somit nur ein konstruktionsbedingter Teil der Ziegelfläche belastet werden. Der zur feuerabgewandten Seite angeordnete, unbelastete Wandquerschnitt kann bei einem Brand im Gebäudeinneren als „Rucksack“ bezeichnet werden, der als Aussteifungselement des Mauerwerks zu betrachten ist und beispielsweise den Temperaturdehnungen stabilisierend entgegenwirken kann. Ist der überstehende Teil (Rucksack) der Wand dem Feuer ausgesetzt, könnte der Fall eintreten, dass Feuer in das Mauerwerk eintreten kann. Bei einer möglichen Brandbeanspruchung auf der Außenseite des Mauerwerks, welche in der Praxis beispielsweise durch brennenden abgestellten Unrat, Fahrzeuge oder angrenzende Gebäude ausgelöst werden kann, können sich die auftretenden thermischen Dehnungen im statisch unbeanspruchten Mauerwerksquerschnitt frei von Zwängen entfalten, woraus keine zusätzlichen Spannungen resultieren.

Kennnisse zum Verhalten von Mauerwerk bei zentrischer, exzentrischer und doppelexzentrischer Belastung sind aus der Literatur und eigenen Forschungsaktivitäten vorhanden. Ihre Auswirkungen im Brandfall sind jedoch unbekannt. In Anbetracht dessen soll eine Grundlagenforschung zeigen, inwiefern eine Teilflächenbeanspruchung von wärmedämmenden Hochlochziegeln mit verschiedenen konstruktiven Detailausführungen korreliert und welche Unterschiede im Brandfall zwischen zentrischer und exzentrischer Belastung zu berücksichtigen sind. Für diese Untersuchungen sollen verschiedene Mauerziegel in Hinblick auf deren

Am Zehnthof 197, 45307 Essen, Tel. + 49 201 59 213 0, Fax + 49 201 59 213 20, info@izf.de

Eigenschaften (Gesamtlochquerschnitt, Stegdicken, etc.) in Gruppen unterteilt und in Versuchen mit Druckbeanspruchung analysiert werden.

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, einerseits mit den Erkenntnissen der Grundlagenforschung und andererseits anhand der Auswertung und Gegenüberstellung der Ergebnisse vorhandener Brandprüfungen und weiteren Versuchen, Angaben zum Feuerwiderstand für wärmedämmendes Ziegelmauerwerk bei unterschiedlichen Teilflächenbelastungen und daraus resultierender Lastexzentrizitäten unter einzuhaltenden Randbedingungen (Steinabmessungen, Lochanteil, etc.) zu definieren.

Weiteres Ziel ist die Definition von erweiterten Anwendungsbereichen für die Feuerwiderstandsprüfungen. Besonderes Augenmerk soll dabei auf die Möglichkeit der Festlegung erhöhter Feuerwiderstandsdauern bei teilflächen- gegenüber vollflächig belastetem Mauerwerk gelegt werden. Dies würde zu einer erheblichen Steigerung der Wirtschaftlichkeit einzelner Produkte beitragen.

Zudem soll aufgezeigt werden, inwiefern kleinmaßstäbliche Versuche an RILEM – Körper im Hinblick auf die verschiedenen Versagensarten von wärmedämmenden Hochlochziegeln im Brandfall mit den Ergebnissen der Großbrandversuche vergleichbar sind und diese ggf. ersetzen können. Die Forschungsergebnisse bilden letztlich die Basis einer ggf. notwendigen, auf die konstruktive Detailausbildung abgestimmten Modifizierung der Brandversuche.

Forschungseinrichtungen:

Institut für Ziegelforschung Essen e.V.
Technische Universität Kaiserslautern

Laufzeit: 01.05.2023 – 30.11.2024

Projektleiter im IZF: B.Eng. Mislina Tavli

Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Aif 22454 N

Am Zehnthof 197, 45307 Essen, Tel. + 49 201 59 213 0, Fax + 49 201 59 213 20, info@izf.de