

## UNTERSUCHUNGEN ZUR „OUT-OF-PLANE“-TRAGFÄHIGKEIT VON NICHTTRAGENDEN INNENWÄNDEN UNTER ERDBEBENBELASTUNG

Die Tragfähigkeit von Mauerwerk in vertikaler Richtung und der horizontale Lastabtrag von Mauerwerkswänden in ihrer Ebene („in-plane“) war/ist Gegenstand zahlreicher Forschungsprojekte. Es lässt sich jedoch nicht vermeiden, dass Mauerwerk bei Erdbeben auch quer zur Ebene „out-of-plane“ beansprucht wird. Die „out-of-plane“-Tragfähigkeit von Mauerwerkswänden ist deutlich geringer und hängt im Wesentlichen von den geometrischen Abmessungen, der Auflast und einer vertikalen Begrenzung ab.

Besondere Beachtung gilt vor allem nichttragenden Wänden. Diese sind besonders schlank und die fehlende Auflast begünstigt ein frühes „out-of-plane“-Versagen. Zwar wird dadurch nicht die Gesamtstabilität des Gebäudes beeinträchtigt, dennoch geht durch einstürzende Wände ein erhebliches Gefahrenpotential aus, welches nach aktueller Erdbebenbemessungspraxis ausgeschlossen werden muss.

Mit der Neueinschätzung der Erdbebengefährdung für Deutschland [DIN EN 1998-1/NA] und der geplanten bauaufsichtlichen Einführung des Eurocode 8 [DIN EN 1998] verschärfen sich die Anforderungen an die erdbebengerechte Auslegung und es werden auch Standsicherheitsnachweise für nichttragende Innenwände gefordert. Auch die aktuellen Entwürfe der neun Eurocode 8 Reihe [EN1998-1-1 SC8 11-09-2020, EN1998-1-2 NEN SC8 PT2 2020-06-15] lassen auf weitere Verschärfungen der Anforderungen und eine extreme Ausweitung des Umfangs der Nachweisführung in Bezug auf Mauerwerk (aber auch anderen Baumaterialien) schließen.

Im Gegensatz hierzu liefern aktuelle Bemessungsmodelle für die „out-of-plane“-Tragfähigkeit von nichttragendem Mauerwerk sehr konservative Ergebnisse, sodass eine wirtschaftliche Nachweisführung erschwert wird. Experimentelle Untersuchungen haben bereits gezeigt, dass die tatsächliche Tragfähigkeit von Mauerwerkswänden unter Erdbebenbelastungen deutlich höher ist, als durch die einfachen Modelle vorhergesagt wird. Außerdem fehlen wichtige Randbedingungen und Einflussfaktoren, die jedoch die Tragfähigkeit erheblich steigern können. Z.B. beeinflusst die vertikale Steifigkeit in der Kopflagerung die Tragfähigkeit maßgeblich, was durch die klassischen aktuellen Modelle nicht berücksichtigt werden kann.

Hinzu kommt, dass alle aktuellen Bemessungsmodelle lediglich den einaxialen vertikalen Lastabtrag berücksichtigen, wobei die tatsächliche Tragfähigkeit bei Wänden durch die Plattenwirkung und insbesondere mit einer seitlichen Halterung deutlich höher ist.

Um auf die steigenden Anforderungen zu reagieren, müssen praktikable Bemessungsmodelle zur Verfügung gestellt werden, damit gerade kleine und mittlere Unternehmen diese Anforderungen erfüllen können. Es ist nicht zweckmäßig, die erforderlichen Nachweise mit unrealistischen Anforderungen oder unnötigen Konservativitäten zu begegnen, weil die zurzeit anwendbaren Modelle zu ungenau sind. Der Einsatz von Mauerwerk in Erdbebenzonen wird voraussichtlich erschwert, weil unrealistische Anforderungen an nichttragende Innenwände gestellt werden.

In diesem Forschungsprojekt wurde die „out-of-plane“-Tragfähigkeit von tragendem Mauerwerk analytisch/numerisch und experimentell untersucht und es wird ein realitätsnahes Ingenieurmodell zur Berechnung der „out-of-plane“-Tragfähigkeit entwickelt. Mit diesem Modell kann die Tragfähigkeit realitätsnah ermittelt und mit einigen Vereinfachungen in eine praxisgerechte und wirtschaftliche Nachweisführung überführt werden. Dieses Modell soll mit dem vorliegenden Forschungsantrag in Bezug auf nicht-ragende Wände und dem zwei axialen Lastabtrag (vertikal + horizontal) erweitert und experimentell verifiziert werden. Auch hier sollen die Untersuchungen mit der Entwicklung eines wirtschaftlichen und praktikablen Bemessungsmodells für die Praxis abgeschlossen werden.

Diese Forschungsmaßnahme ist ein Gemeinschaftsprojekt der Rheinland-Pfälzische Technischen Universität Kaiserslautern-Landau Fachgebiet Statik und Dynamik der Tragwerke (SDT) und dem Institut für Ziegelforschung Essen e.V., wobei das IZF die nach Vorgaben der Rheinland-Pfälzische Technischen Universität Kaiserslautern-Landau erforderlichen praxisrelevanten Versuche an Mauerwerkswänden durchführt.

#### **Forschungseinrichtungen:**

Institut für Ziegelforschung Essen e.V.

Rheinland-Pfälzische Technischen Universität Kaiserslautern-Landau

**Laufzeit:** 01.04.2022 – 30.09.2024

**Projektleiter im IZF:** Daniel Franke

**Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Aif 22110 N**