

GRUNDLAGEN FÜR DIE ENERGIEBASIERTE ERDBEBENAUSLEGUNG VON MAUERWERKSBAUTEN

Mit der Neueinschätzung der Erdbebengefährdung für Deutschland [DIN EN 1998-1/NA] und der geplanten bauaufsichtlichen Einführung des Eurocode 8 [DIN EN 1998] werden die Anforderungen an eine erdbebengerechte Auslegung in Deutschland verschärft. Hierdurch wird eine wirtschaftliche Nachweisführung für Mauerwerksbauten erschwert oder in Regionen sogar verhindert. Bei Bauwerken, die für den Schutz der Bevölkerung wichtig sind (z.B. Krankenhäuser, Feuerwachen, Kraftwerke, Schulen und kulturelle Einrichtungen) werden zudem höhere Anforderungen in Bezug auf die Erdbebensicherheit gestellt, wodurch nochmals höhere Erdbebenlasten nachzuweisen sind. 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.

Aktuelle seismische Bemessungsansätze sind meist „Kraftbasiert“ (Einwirkende Kraft \leq Aufnehmbare Kraft) und somit zu rudimentär, um die komplexen zyklischen Mechanismen, welche während der kurzen, aber hochenergetischen Erdbebenereignisse auftreten, abzubilden. Sie stützen sich auf stark vereinfachte Abschätzungsformeln mit deren Hilfe der dynamische Lastfall „Erdbeben“ in einen statischen Lastfall umgewandelt wird und so durch traditionellen Bemessungsmethoden verarbeitet werden soll. Dabei bleiben die komplexen dynamischen Vorgänge in den Bauwerken unberücksichtigt. Dieses Vorgehen führt einerseits zu ungenauen und unsicheren Ergebnissen und andererseits – um den Sicherheitsanspruch gerecht zu werden und die Unsicherheiten abzudecken – zu sehr unwirtschaftlichen Auslegungen. Eine traditionelle kraft- bzw. spannungsbasierte Bemessung ist für den dynamischen Lastfall Erdbeben schlicht nicht zielführend. Ähnlich wie bei dynamischen Stoßbelastungen (z.B. bei Fall eines Löffels auf einen Tisch) entstehen zwar sehr große Kräfte/Spannungen, aber die induzierte Energie reicht nicht aus, um eine relevante Schädigung zu erzeugen.

Für eine zuverlässige und wirtschaftliche Erdbebenauslegung von Mauerwerksbauten sollen neue Ansätze entwickelt und erprobt werden, die es ermöglichen hochenergetische dynamische und zyklische Effekte sowohl bei der Einwirkung als auch beim Tragwiderstand zu berücksichtigen. Hiermit sollen die Grundlagen für eine Energie- und Verformungsbasierte Erdbebenauslegung von Mauerwerksstrukturen geschaffen werden (Einwirkende Energie/Verformung $<$ Aufnehmbare Energie/Verformung). Als Ziel soll zum einen ein „Ingenieurmodell“ für die Ermittlung des zur Verfügung stehenden Widerstandes von Wänden entwickelt und anhand von Versuchen und Schadensbeobachtungen aus der Praxis verifiziert werden. Zum anderen sollen für die einwirkende Seite Bemessungsspektren (Energie/Verformung) ermittelt werden, welche eine schnelle und unkomplizierte Ermittlung der induzierten Erdbebenenergie/Verformung für verschiedene Baugrund- und Struktureigenschaften ermöglichen. Abschließend soll eine Zusammenführung der Ergebnisse zu einer anwendbaren Bemessungsvorschrift auf Basis der einwirkenden und aufnehmbaren Energie/Verformung stehen.

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: 01.07.2022 – 31.12.2024

Projektleiter im IZF: Daniel Franke

Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Aif 22317 N