DIBt-Forschungsprojekt
Verbesserte seismische Nachweiskonzepte für Mauerwerksbauten in Deutschland

Die Zielstellung des Forschungsprojekts ist es die offensichtlich vorhandenen Sicherheitsreserven von modernen unbewehrten Mauerwerksbauten im Rahmen der Anwendung von linearen und nichtlinearen Nachweiskonzepten in den geltenden Normen verfügbar zu machen.

Der erste Projektteil beinhaltet die Untersuchung des seismischen Verhaltens von drei modernen unbewehrten Mauerwerksgebäuden in der Region Emilia Romagna in Italien. Die in der Erdbebenserie beobachteten Tragwerksreserven werden mit den rechnerisch ermittelten Reserven auf Grundlage linearer und nichtlinearer Nachweisverfahren verglichen. Der Vergleich verdeutlicht, dass die aktuellen linearen Nachweisverfahren die realen Tragwerksreserven der drei Gebäude bei weitem nicht abbilden können und die normativ geforderten Sicherheiten um ein Vielfaches überschreiten. Die nichtlinearen Nachweisergebnisse der drei Gebäude sind wesentlich realistischer, aber je nach gewähltem Modellierungsgrad besteht immer noch ein Abstand zur den maximalen Bodenbeschleunigungen die während der Erdbebenserie aufgezeichnet wurden.

Der zweite Projektabschnitt stellt ein neues seismisches Bemessungskonzept vor, um einen Teil der aufgezeigten Sicherheitsreserven in der täglichen Bemessungspraxis für typische Mauerwerksbauarten in Deutschland zugänglich zu machen. Die Ableitung des neuen Bemessungskonzeptes basiert auf einer umfassenden Parameterstudie von 28 repräsentativen Gebäudekonfigurationen mit linearen und nichtlinearen Berechnungen. Berücksichtigt werden Reihen-, Ein- und Mehrfamilienhäuser mit durchgehenden Schubwänden über die Gebäudehöhe und variabler Stockwerksanzahl. Auf Grundlage der Ergebnisse der Parameterstudie wird ein neuer Verhaltensfaktor definiert, der die Verformungskapazität, die Energiedissipation und die Überfestigkeit durch Lastumlagerung berücksichtigt. Darüber hinaus ermöglicht das Konzept die Berücksichtigung der Momentenumverteilung durch eine Aktivierung der Rahmentragwirkung mit Einbezug der Stahlbetondecken.

Dieser neue Verhaltensfaktor ermöglicht eine wesentlich bessere Ausnutzung der Tragreserven und kann ohne Änderungen innerhalb der traditionellen kraftbasierten Berechnung angewendet werden, die für die Ingenieure auch in den kommenden Jahren der Standard bleiben wird. Das vorgeschlagene Konzept steht im Einklang mit dem neuen Entwurf der DIN EN 1998-1-2018. Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass sich die Anwendung auf typische Mauerwerksbauten in Deutschland beschränkt und nicht auf andere Länder mit unterschiedlichen Bauweisen übertragen werden kann. Die Werte sind demnach als länderspezifisch zu betrachten. Das Verfahren zur Ableitung der drei Komponenten des Verhaltensfaktors basiert jedoch auf den Grundlagen der Strukturmechanik und Strukturdynamik und kann leicht angepasst und auf andere Bauarten angewendet werden.