



Bachelor-Thesis

Erdbebensicherheit eines Wohngebäudes

Kraftbasierte Erdbebenanalyse

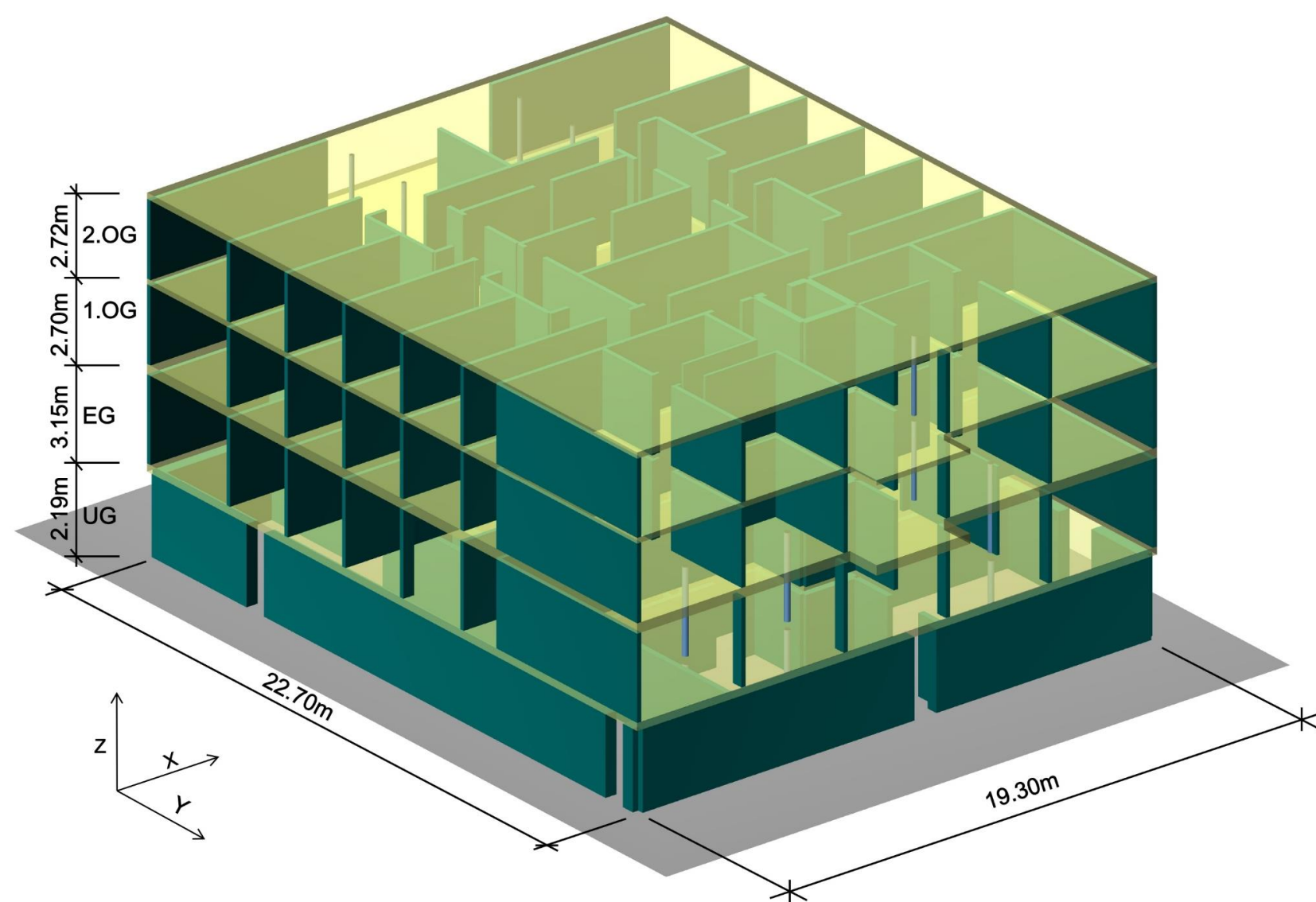


Abb. 1 - Gebäudestruktur realistisch

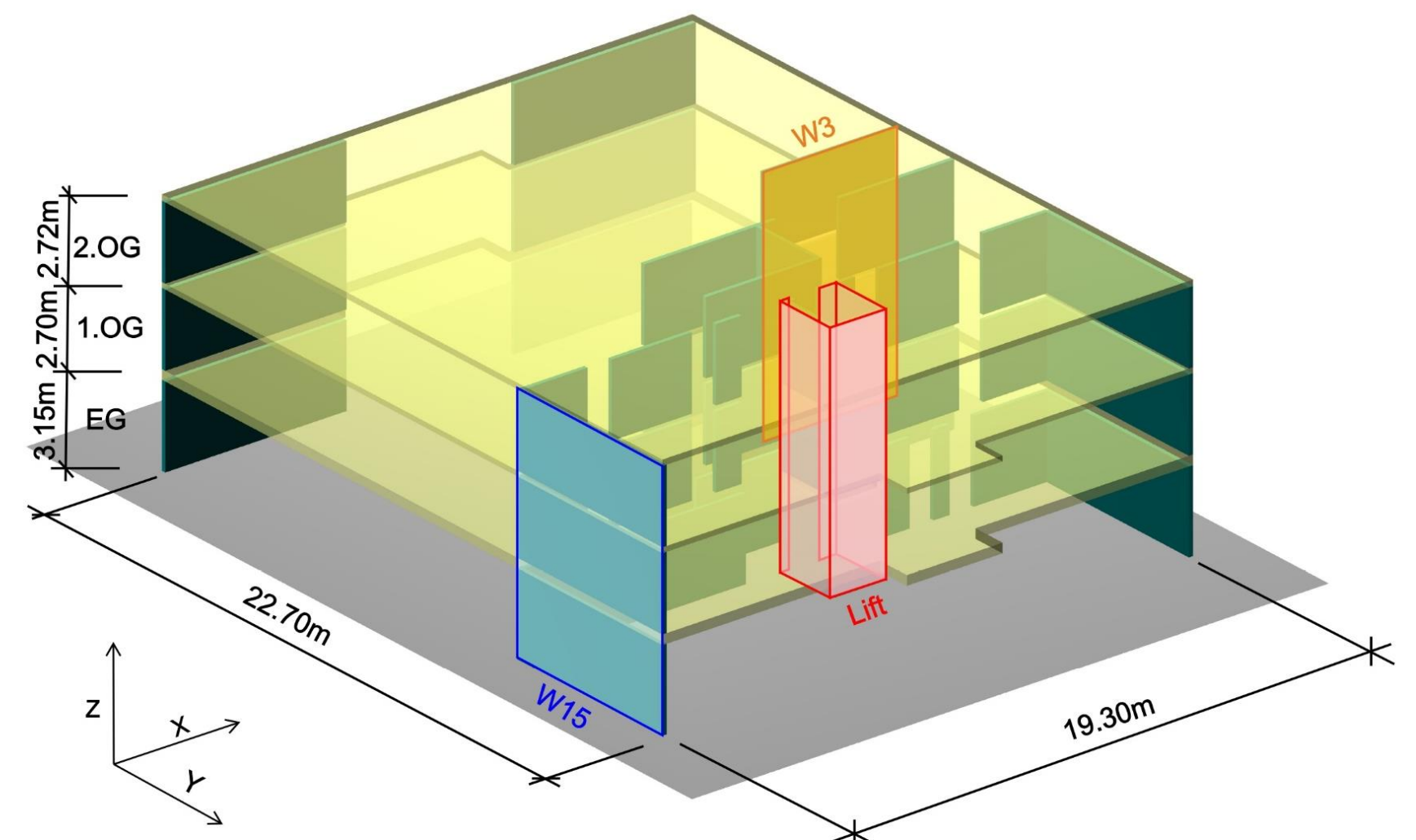


Abb. 2 - vereinfachte Gebäudestruktur ohne UG

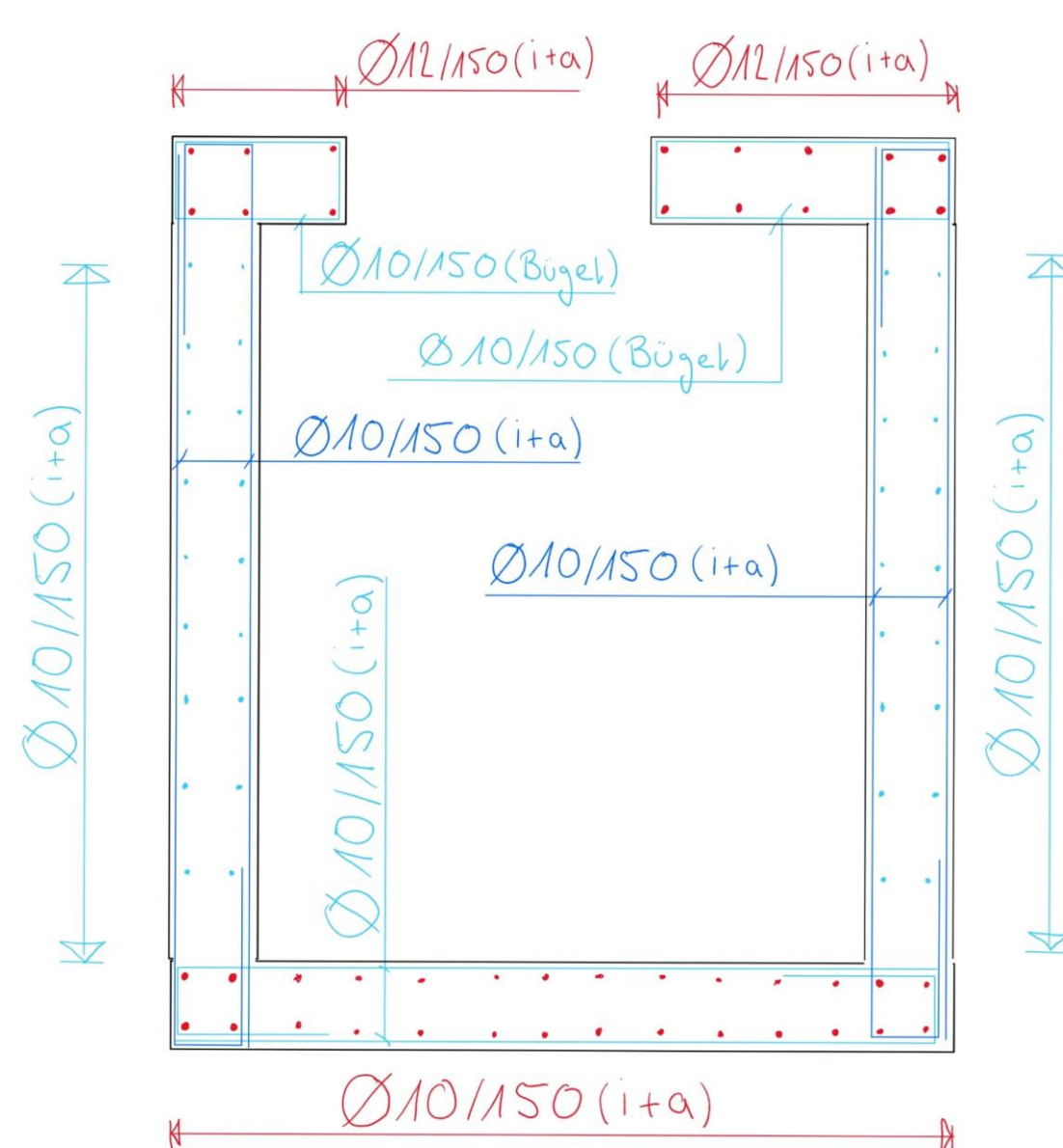


Abb. 3 - Bewehrungsskizze Liftwände

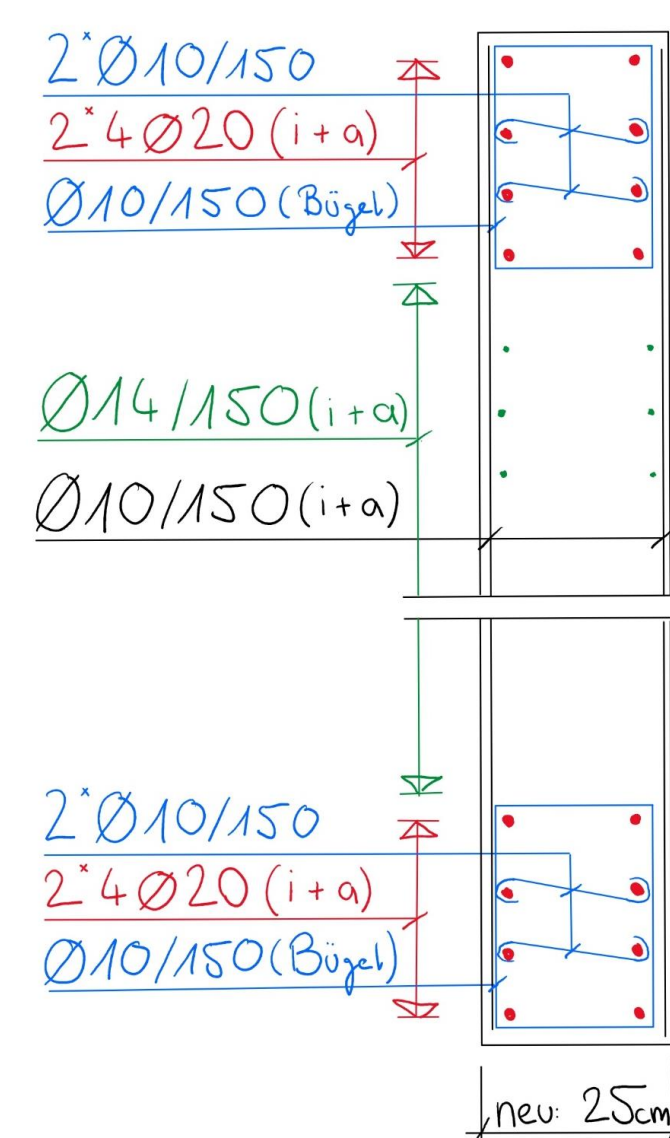


Abb. 4 - Bewehrungsskizze W15

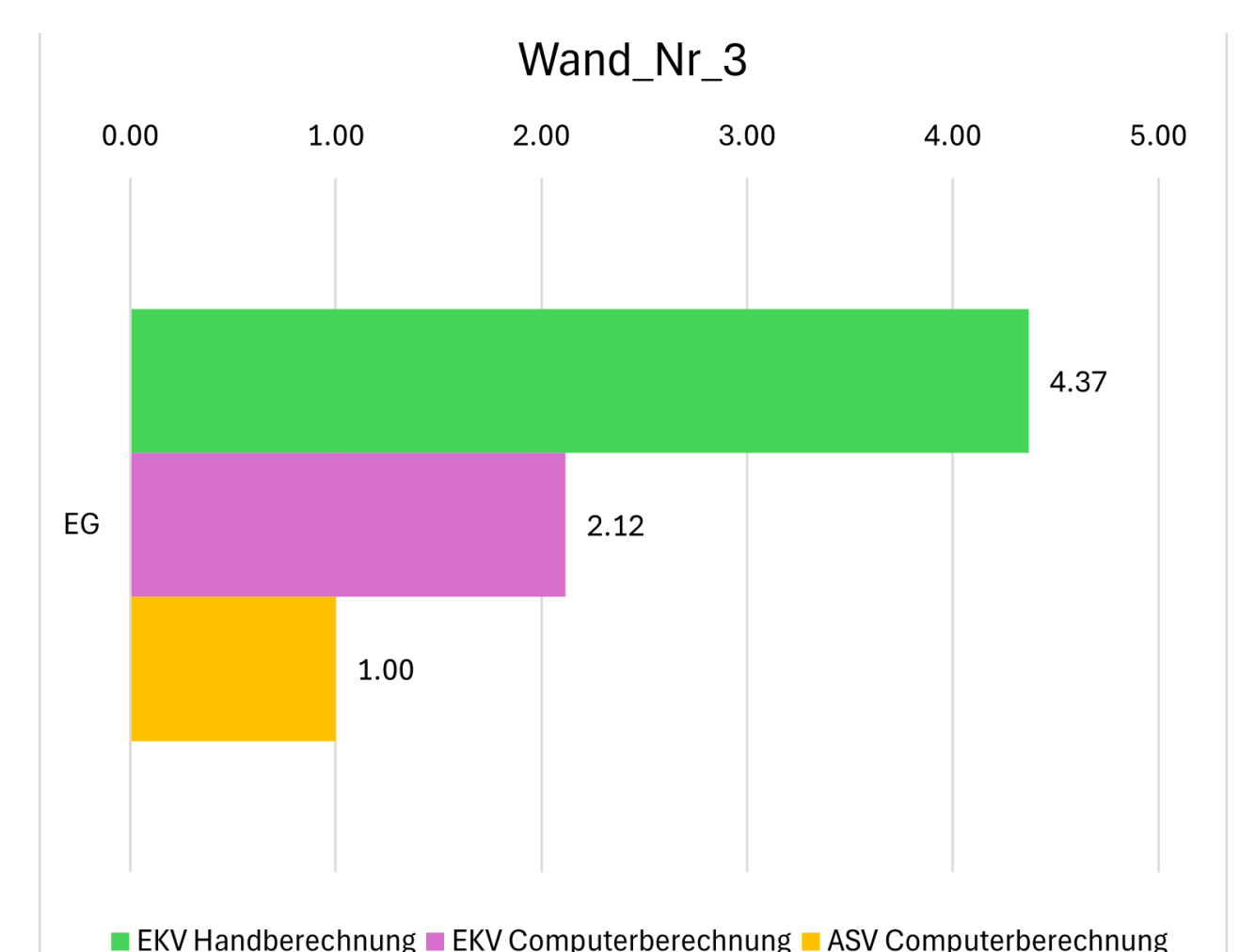


Abb. 5 - Vergleich der Schnittkräfte W3

Problemstellung

Für die 1968 erstellte Wohnüberbauung im Nordwesten der Stadt Basel, soll im Zuge der energetischen Sanierung die Erdbebensicherheit der Tragelemente erneut überprüft werden.

Das Gebäude weist einen rechteckigen Grundriss mit Abmessungen von ca. 19.3m * 22.7m auf. Der gesamte Grundriss ist unterkellert und besteht aus einem Erdgeschoss und zwei Regelgeschossen (vgl. Abb. 1). Beim Tragwerk handelt es sich um einen klassischen Massivbau mit regelmässig angeordneten lastabtragenden Wandscheiben aus Beton und Mauerwerk. Der Einbau eines neuen Liftschachtes (rot markiert in Abb. 2) ist die wichtigste statische Anpassung im Kontext der Umbaumaassnahmen.

Im Rahmen dieser Arbeit erfolgt eine Bestimmung der Erdbebeneinwirkungen, eine Bemessung der Liftwände sowie eine statische Überprüfung der bestehenden Wände. Darüber hinaus werden die Berechnungsverfahren verglichen und deren Vor- und Nachteile bestimmt.

Lösungskonzept

Die Gebäudestruktur wird auf die für den horizontalen Lastabtrag relevanten Erdbebenwände vereinfacht (vgl. Abb. 2). Am vereinfachten Gebäudemodell werden, mit Hilfe des Ersatzkraftverfahrens (EKV) und des Antwortspektrenverfahrens (ASV), die Schnittkräfte der Tragwände bestimmt. Die Resultate werden plausibilisiert und es folgt eine Bemessung der erforderlichen Bewehrung.

Ergebnisse

Das EKV überzeugt durch seine Simplizität. Das Verfahren erfordert nebst den abgeschätzten dynamischen Eigenfrequenzen nur statischen Berechnungen. Dies macht die Überprüfung der Resultate einfacher. Ein Nachteil des Verfahrens ist, dass die Anwendung eine gewisse Regelmässigkeit des untersuchten Bauwerks voraussetzt. Bei unregelmässigen Bauwerken können höhere Eigenschwingungsformen wesentlich sein. Da diese im EKV nicht berücksichtigt werden, kann in solchen Fällen die Anwendung des ASV sinnvoll sein.

Das ASV benötigt im Gegensatz zum EKV eine dynamische Modellierung des Bauwerks. Die dynamische Modellierung führt zu Resultaten, die quasi nicht plausibilisiert werden können. Die präsentierten Resultate sind daher mit Vorbehalten zu interpretieren.

Mit den Einwirkungen aus dem ASV werden die Flügelwand W15 (blau in Abb. 2) und die Liftwände (rot in Abb. 2) bemessen und die erforderliche Bewehrung bestimmt (vgl. Abb. 3 und 4).

Der Vergleich der Schnittkräfte zeigt bei Wänden in X-Richtung grössere Diskrepanzen der Ergebnisse auf (vgl. Abb. 5). Eine Verfeinerung des statischen Modells könnte zu realistischeren Ergebnissen der Schnittkräfte führen.

Sandro Wälti

Betreuer:
Dr. Christian Spathelf

Experte:
Dr. Borja Herraiz