

Erdbebensicherheit eines Hochbaus

Diplomand



Lukas Gertsch

Einleitung: Aufgrund des Bevölkerungswachstums und der Verknappung von Bauland kommt der Erhaltung von bestehenden Gebäuden eine zunehmende Bedeutung bei. In der Schweiz wurde im letzten Jahrhundert allerdings das Erdbebenrisiko für Bauwerke sehr lange unterschätzt. Bis Anfang der 90-er Jahre gab es praktisch keine Anforderungen an die Erdbebensicherheit. Diese ist daher bei vielen älteren Gebäuden nicht bekannt oder schlicht ungenügend.

Für diese Bachelorarbeit soll die Erdbebensicherheit eines ca. 20-jährigen Bürogebäudes überprüft werden. Im Anschluss sind geeignete Ertüchtigungskonzepte zu entwerfen und zu bemessen.

Vorgehen: Entsprechend den geltenden SIA-Normen wird zunächst ein gründliches Studium der Bauwerksakten und -pläne durchgeführt. Dieses wird durch eine Begehung des Objekts vor Ort ergänzt. Nachdem mit dem Antwortspektrumverfahren die Erdbebeneinwirkung bestimmt wurde, werden für sämtliche aussteifenden Bauteile die nötigen Tragsicherheitsnachweise geführt. Damit lässt sich die Erdbebensicherheit des Gebäudes quantitativ beurteilen. Auf Grundlage einer Projektbasis werden anschliessend Ertüchtigungsmassnahmen erarbeitet. Handrechnungen, Skizzen und Pläne ergänzen die jeweiligen Arbeitsschritte.

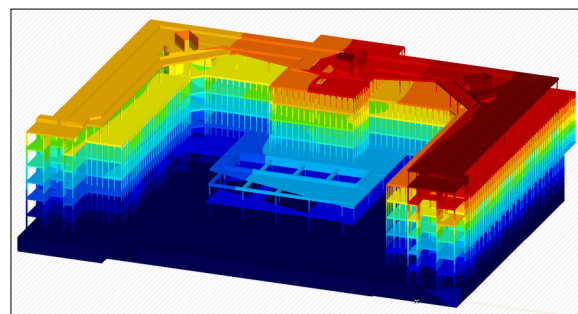
Ergebnis: Die Aussteifung des Gebäudes erfolgt über fünf symmetrisch angeordnete Treppenhaus- und Liftkerne. Das restliche Tragwerk ist hauptsächlich aus vorfabrizierten Stützen aufgebaut, welche keine horizontale Tragwirkung aufweisen. Die Überprüfung zeigte, dass diverse Kernwände die Schubkräfte im Erdbebenfall nicht aufnehmen können. Als Schwachstelle konnte einerseits die erhebliche Torsionswirkung, andererseits die sehr schwach ausgeführte Schubbewehrung der Wände identifiziert werden.

Im folgenden wurden zwei verschiedene Ertüchtigungskonzepte entworfen. Beim ersten Konzept wird nur minimal ins Tragwerk eingegriffen, womit es sich ohne Betriebsunterbrüche realisieren lässt. Dabei werden jene Wände, welche einen zu tiefen Schubwiderstand aufweisen, mit einer externen Bewehrung aus kohlenfaserverstärktem Kunststoff versehen.

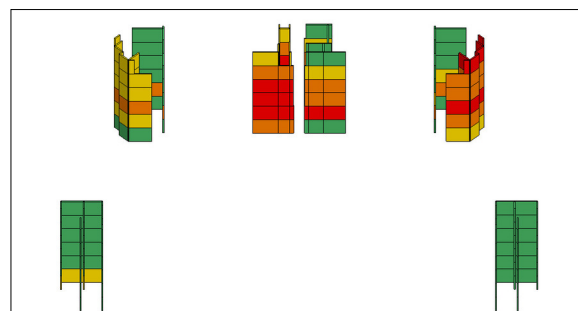
Das zweite Konzept sieht vor, durch den Einbau einer neuen Wandscheibe das Torsionsverhalten des Gebäudes zu verbessern. Bei der Tragwand wird besonders Wert auf ein duktileres Verhalten und die damit verbundenen Bestimmungen für die konstruktive Durchbildung gelegt. Kombiniert wird diese Massnahme ebenfalls mit einer

Verstärkung bestehender Wände. Hierfür wird neben einer Ausführung mit CFK-Lamellen auch eine Verstärkung durch Erweiterung der bestehenden Wandquerschnitte geprüft. Die beiden Varianten werden anschliessend miteinander verglichen.

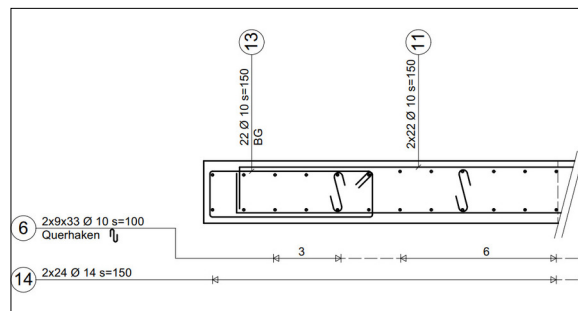
Erste Eigenschwingungsform (y-Richtung)
Eigene Darstellung



Ausnutzung Kerne
Eigene Darstellung



Bewehrung Randelement Erdbebenwand
Eigene Darstellung



Referent

Dipl. Bau.-Ing. ETH
Yves Mondet

Korreferent

Julian Walter Pernstich,
Pernstich Ingenieure
GmbH, Zürich, ZH

Themengebiet

Konstruktion

Projektpartner

Basler & Hofmann AG,
Ingenieure, Planer und
Berater, Zürich, ZH