

statische und dynamische Beispielberechnungen

Diplomand



Dominic Mettler

Einleitung: In Bezug auf den klassischen Gebäudebau, der sich vorwiegend mit Bauwerken der Grössenordnung von Einfamilien- und Mehrfamilienhäusern beschäftigt, findet sich nur wenig Literatur, welche die wichtigsten Punkte einer Gebäudebemessung unter Berücksichtigung der Schweizer-Normen aufzeigt. Dies gilt sowohl für statische als auch für dynamische Fragestellungen. Gefahren durch dynamische Erdbebenereignisse werden in der Schweiz erst seit einigen Jahrzehnte genauer betrachtet. Aufgrund der glücklicherweise geringen Anzahl von grösseren Ereignissen ist ein Grossteil der Schweizer Bevölkerung zu wenig auf diese Gefahr sensibilisiert. Ebenso fehlt es oftmals an Know-How um eine saubere Erdbebenbemessung durchzuführen, da dieses komplexe Thema früher im Studium schlichtweg zu wenig behandelt wurde.

Ziel der Arbeit: Statik:

Bei den statischen Überprüfungen sollen die theoretischen Grundlagen hinsichtlich der Massivbauweise (vorwiegend aus Beton) beschrieben und genauer untersucht werden. Aufgrund dieser theoretischen Grundlagen sind Berechnungen in Bezug zur Praxis durchzuführen.

Dynamik:

Ein Beispielgebäude soll mit dem verformungs-basierten Verfahren untersucht werden. Zudem wird ein Vergleich von zwei, in der Schweiz weit verbreiteten, Softwareprogrammen (Cubus AG und Axis VM) hinsichtlich der kraftbasierten Erdbebenberechnung und -bemessung mit dem Antwortspektrenverfahren durchgeführt.

Ergebnis: Statik:

Die massgebenden Problemstellungen ergeben sich hauptsächlich infolge Durchstanzen, Durchbiegung und Rissbildung. Wird auf verschachtelte Grundrisse mit Abfangdecken verzichtet, wird die Durchstanzgefahr wesentlich reduziert, ebenfalls kann die Durchbiegung besser kontrolliert werden. Hinsichtlich der Rissbildung ist vor allem der zentrische Zwang entscheidend, welcher vorwiegend bei Wänden und Bodenplatte zu beachten ist. Erstaunlicherweise liefert die Mindestbewehrung infolge Rissbreitenbegrenzung häufig wesentlich höhere Bewehrungsgehalte als statisch erforderlich.

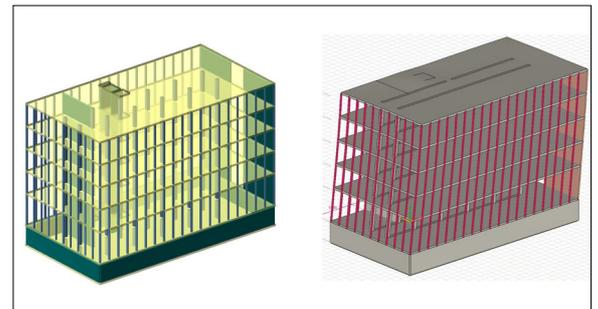
Dynamik:

Exakte, dynamische Berechnungen existieren nicht. Es ist vieles von Annahmen und starken Vereinfachungen abhängig. Durch heutige Softwareprogramme können mit dem nötigen Wissen allerdings schnelle und normgerechte Bemessungen durchgeführt werden. Bereits durch die Verwendung unterschiedlicher Softwarelösungen weisen die Ergebnisse nicht vernachlässigbare Differenzen auf. Das verformungs-basierte Verfahren ist mit einem erhöhten bis hohen Aufwand verbunden. Für Bemessungen von Hand ist es eher ungeeignet. Rechtfertigen lässt sich diese Methode bspw. bei der

Überprüfung bestehender oder bei stark beanspruchten Bauten, bei denen ein kraftbasiertes Verfahren nicht zielführend ist.

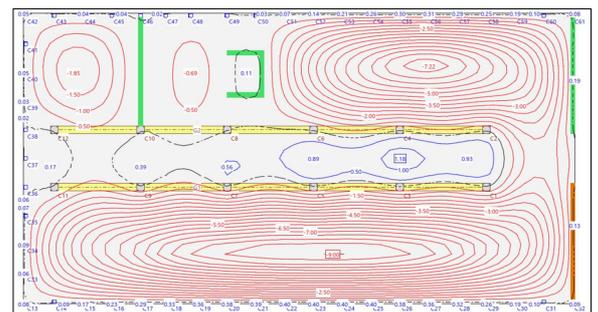
Übersicht Beispielgebäude

Programme: Cedrus-8, Axis VM 5



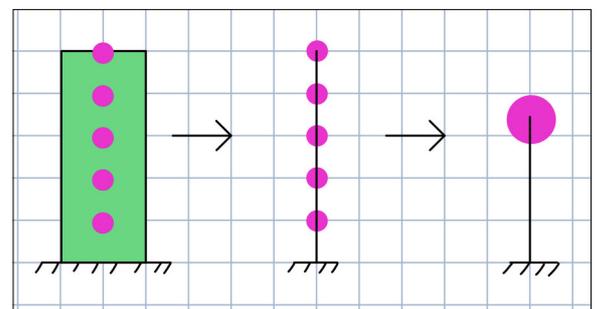
Durchbiegungsberechnung der Platte

Eigene Darstellung



Mehrmassenschwinger / äquivalenter Einmassenschwinger

Eigene Darstellung



Examinator
Dipl. Bau.-Ing. ETH
Yves Mondet

Experte
Julian Walter Pernstich,
Pernstich Ingenieure
GmbH, Zürich, ZH

Themengebiet
Civil Engineering