



Bachelor-Thesis

Vergleich Berechnungsverfahren verschiedener Näherungsstufen
Anwendung auf Hybride Tragwerke aus Stahlbeton und Mauerwerk

Tragwerksmodellierung

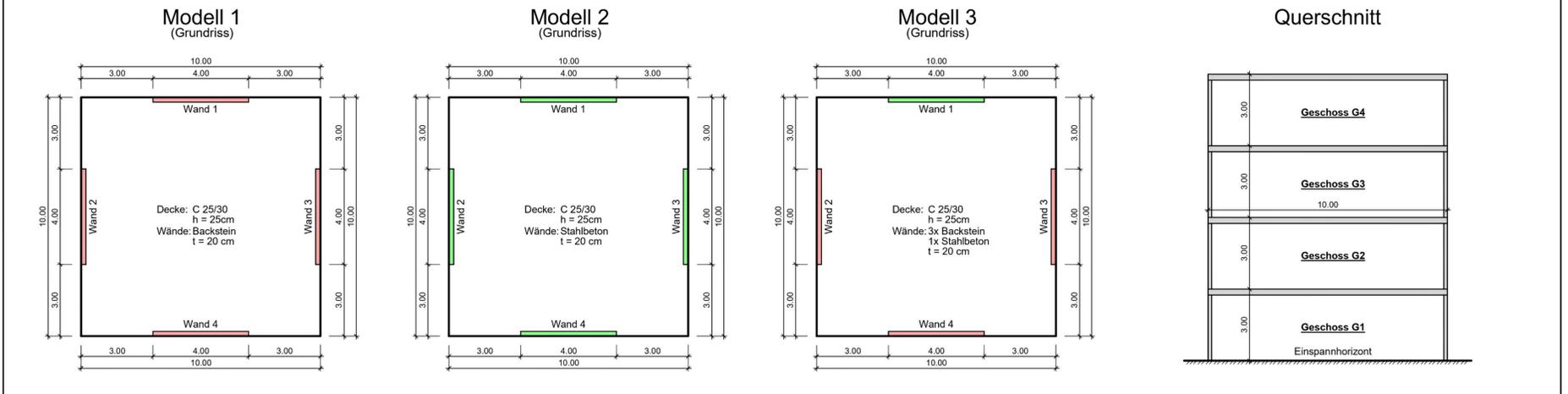


Abb.: Tragwerksmodellierung (Rosenkranz, 2025)

Linear-Elastisch

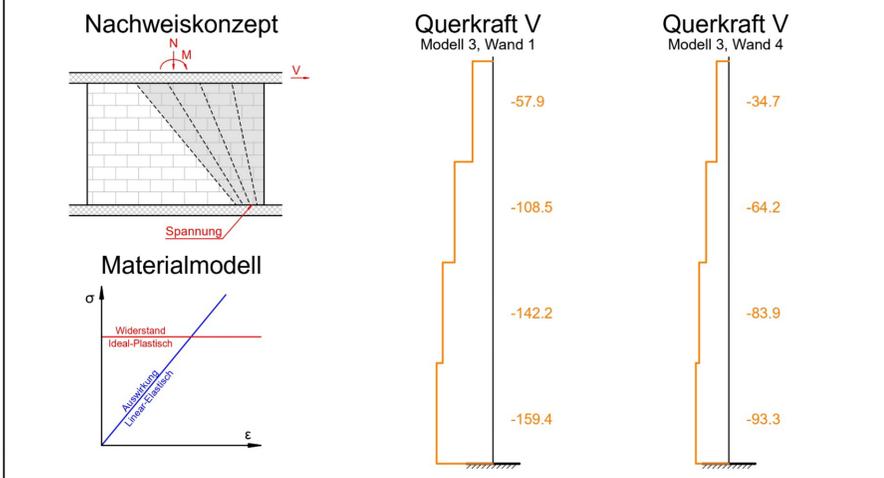


Abb.: Linear-Elastisch (Rosenkranz, 2025)

Nicht Linear

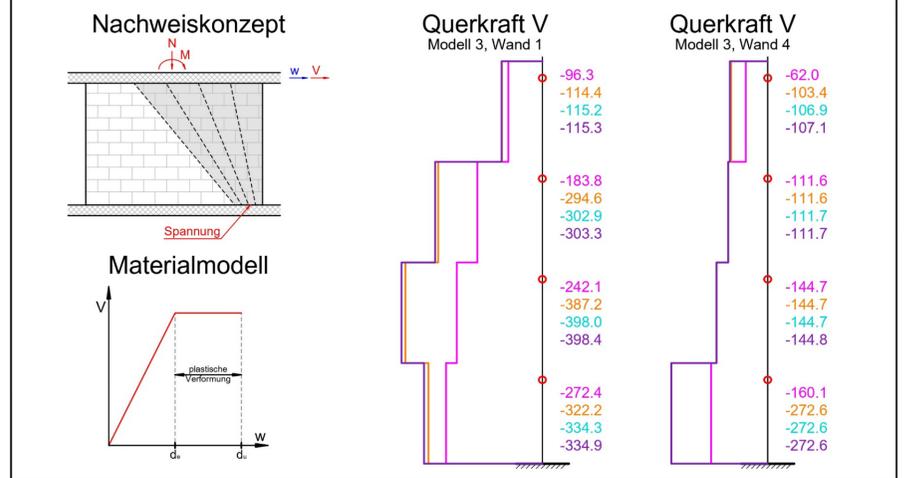


Abb.: Nicht Linear (Rosenkranz, 2025)

Problemstellung

Die Bemessung von Bauwerken unter seismischen Einwirkungen stellt eine zentrale Herausforderung im Bauingenieurwesen dar. Traditionelle linear-elastische Analysen ermöglichen eine konservative Auslegung, erfassen jedoch das nichtlineare Verformungsverhalten von Strukturen nicht. Mit der zunehmenden Verfügbarkeit leistungsfähiger Software gewinnen nichtlineare Verfahren wie die Pushover-Analyse an Bedeutung. Diese Arbeit untersucht die Leistungsfähigkeit und Aussagekraft beider Methoden anhand eines vereinfachten Gebäudemodells unter Erdbebenbelastung.

Tragwerksmodellierung

Es werden drei Modellvarianten eines viergeschossigen Gebäudes mit unterschiedlichen Wandmaterialien (Mauerwerk, Stahlbeton und Mischbauweise) modelliert und analysiert.

Berechnungsverfahren

Die Modelle werden mit der Finite-Elemente-Methode analysiert. Es kommen zwei Ansätze zur Anwendung, eine linear-elastische Berechnung sowie eine nichtlineare Pushover-Analyse. Während der linear-elastische Ansatz das Tragverhalten unter Annahme einer linearen Spannungs-Dehnungs-Beziehung beschreibt, berücksichtigt die nichtlineare Analyse plastische Verformungen und ermöglicht eine realitätsnähere Darstellung des Tragverhaltens unter seismischen Einwirkungen.

Materialmodelle

Das linear-elastische Materialmodell zeigt im Spannungs-Dehnungs-Diagramm eine ideale, proportionale Beziehung zwischen Spannung und Dehnung. Der Verlauf wird mit einer ideal-plastischen Werkstoffbeziehung verglichen. Der Schnittpunkt beider Geraden definiert die Maximallast des Bauteils.

Im nichtlinearen Materialmodell wird das plastische Verhalten berücksichtigt. Nach einer elastischen Phase bleibt die Tragfähigkeit konstant, während die Verformung weiter zunimmt. Im Last-Verformungs-Diagramm zeigt sich dieses Verhalten durch eine Plateauphase nach Erreichen der maximalen Last. Dieses Plateau bildet die die plastischen Verformungsreserven der Struktur ab.

Fabian Rosenkranz

Betreuer:
Dr. Marius Weber

Experte:
Dr. Severin Häfliger