

## Berechnung von Accelerogrammen für skalierte Erdbeben Simulationstische

*Calculation of Accelerograms for Scaled-Down Shaking-Tables in Earthquake Engineering*

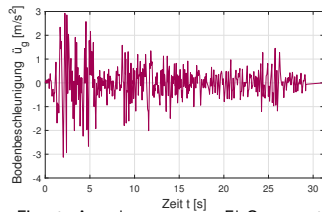


Fig. 1: Accelerogramm El Centro 18. Mai 1940 - Nord-Süd Komponente.

Accelerogramme sind essentielle Werkzeuge im Erdbebeningenieurwesen, um das Verhalten von Strukturen unter seismischer Belastung zu analysieren. Diese Aufgabenstellung konzentriert sich auf die Erzeugung von Accelerogrammen speziell für herunterskalierte Shaking Tables (aka. Seismische Simulationstische, Wackeltische), die in Experimenten zur Untersuchung des Erdbebenverhaltens von Strukturen im kleineren Maßstab verwendet werden. Die Herstellung von kleineren Modellen für Experimente ist aus praktischen und finanziellen Gründen oft notwendig, da

die Realisierung von Maßstabsgetreuen Prototypen oft teuer und logistisch aufwendig sein kann. Diese Arbeit soll eine Literaturrecherche zu Accelerogrammen und ihrer Bedeutung im Erdbebeningenieurwesen beinhalten. Dies schließt die Analyse von Gründen ein, warum Accelerogramme für Experimente mit kleinerem Maßstab skaliert werden müssen. Eine besondere Betonung wird auf die Herausforderungen und methodischen Ansätze zur Generierung von skalierten Accelerogrammen gelegt. Zusätzlich wird die Arbeit die Relevanz von Experimenten im kleineren Maßstab für Erdbebensimulationen und das Bauingenieurwesen beleuchten. Dies umfasst die Diskussion, wie solche Experimente zur Verbesserung des Verständnisses des strukturellen Verhaltens bei Erdbebenbelastungen beitragen können und welche Erkenntnisse aus diesen Experimenten auf reale Strukturen übertragen werden können. Schlussendlich sollen Experimente auf einem skalierten Shaking Table durchgeführt werden (virtuell oder real) und die Ergebnisse mit den theoretischen Vorhersagen und Erkenntnissen aus der Literaturrecherche verglichen werden. Dabei werden Aspekte wie die Skaleneffekte und die Übertragbarkeit der Ergebnisse in den Fokus genommen.

### Zielsetzungen

- Umfassende Literaturrecherche über Accelerogramme im Erdbebeningenieurwesen, einschließlich ihrer Bedeutung und Verwendungszwecke.
- Untersuchung der Gründe und Methoden zur Herunterskalierung von Accelerogrammen für Experimente mit kleinerem Maßstab.
- Analyse und Bewertung der Relevanz von herunterskalierten Shaking Table-Experimenten für die Erdbebensimulation und das Bauingenieurwesen.
- Entwicklung und Implementierung von Methoden zur Erzeugung von herunterskalierten Accelerogrammen unter Berücksichtigung von Skaleneffekten.
- Durchführung von Experimenten auf herunterskalierten Shaking Tables und Vergleich der Ergebnisse mit theoretischen Vorhersagen und Erkenntnissen aus der Literatur.
- Diskussion der Übertragbarkeit der Ergebnisse auf realgroße Strukturen und Bewertung des Nutzens solcher Experimente für das Erdbebeningenieurwesen.

### Bibliographie (Auswahl)

- [1] Li, J. and Chen, J. (2010). Stochastic Dynamics of Structures, *John Wiley & Sons*.
- [2] Chopra, A.K. (1996). Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering, *Prentice Hall*.
- [3] Priestley, M., Calvi, G., Kowalsky, M., Powell, G. (2008). Displacement-Based Seismic Design of Structures, *Earthquake Spectra* 24. 10.1193/1.2932170.
- [4] Damci, E., Şekerci, C. (2019) Development of a Low-Cost Single-Axis Shake Table Based on Arduino, *Experimental Techniques* 43, 179–198
- [5] Levis, M. (2018). Scaling Earthquakes - the Quanser Way, *Earthquake Engineering Blog*, <https://www.quanser.com/blog/scaling-earthquakes-quanser-way/>. Accessed: Sep. 2023

Aufgabenstellung, Projektarbeit  
oder Bachelorarbeit

Voraussetzungen:

-

Ansprechpartner:

Marius Bittner

Tel.: +49 511 762 12272

Fax: +49 511 762 4756

E-Mail: bittner

@irz.uni-hannover.de

Institut für Risiko  
und Zuverlässigkeit  
Callinstraße 34  
30167 Hannover  
www.irz.uni-hannover.de

Sekretariat:

Tel.: +49 511 762 0

Fax: +49 511 762 4756

office@irz.uni-hannover.de