
Tragwerksdynamik und Schwingungsprobleme

Zielsetzung

- Vermittlung der theoretischen Grundlagen
- Entwicklung von einem “dynamischen Gefühl”
- Erkennung von häufig vorkommenden dynamischen Problemen und entsprechenden Lösungsansätzen
-

Abgrenzung

- Nur eine Einführung in das sehr weit entwickelte Gebiet der Tragwerksdynamik (Zeitbedingt)
- Nur lineare Dynamik
- Nur deterministische Anregung
- Es wird keine Bodendynamik und keine Boden-Bauwerk Interaktion behandelt
- Numerische Methoden der Dynamik werden nur beschränkt behandelt (Newmark Verfahren)
- Hinweis auf weiterführende Literatur für bearbeitung anspruchsvoller Aufgaben

Themen der Vorlesung

1) Systeme mit einem Freiheitsgrad

- Modellbildung, Bewegungsgleichung
- Freie Schwingung ohne und mit Dämpfung
- Harmonische Anregung

2) Erzwungene Schwingungen

- Periodische Anregung, Fourier Reihen, Stossanregung
- Zeitschrittverfahren, Antwortspektren

3) Systeme mit mehreren Freiheitsgraden

- Modellbildung, Bewegungsgleichung
- Modalanalyse, Berücksichtigung der Dämpfung
- Erzwungenen Schwingungen, Antwortspektrenmethode

4) Kontinuierliche Systeme

- Generalisierte Systeme

5) Massnahmen gegen Schwingungen

- Kriterien, Abstimmen der Eigenfrequenz, Schwingungsbegrenzung

Literatur

Theorie

- [Cho07] Chopra AK: "Dynamics of Structures". Third Edition. Prentice Hall, 2007.
- [CP03] Clough R, Penzien J: "Dynamics of Structures". Second Edition (Revised). Computer and Structures, 2003. (<http://www.csiberkeley.com>)
- [Den85] Den Hartog JP: "Mechanical Vibrations". Reprint of the fourth edition (1956). Dover Publications, 1985.
- [Hum02] Humar JL: "Dynamics of Structures". Second Edition. AA Balkema Publishers, 2002.
- [Inm01] Inman D: "Engineering Vibration". Prentice Hall, 2001.
- [Pet00] Petersen C: "Dynamik der Baukonstruktionen". Vieweg Verlag, 2000.
- [Web02] Weber B: "Tragwerksdynamik". Vorlesungsautographie (<http://e-collection.ethbib.ethz.ch/view/eth:25624>)
- [WTY90] Weaver W, Timoshenko SP, Young DH: "Vibration problems in Engineering". Fifth Edition. John Wiley & Sons, 1990.

Praktische Fälle

- [Bac+97] Bachmann H et al.: "Vibration Problems in Structures". Birkhäuser Verlag 1997.
- [SIA96] SIA Dokumentation D0138: "Dynamische Probleme bei Brücken- und Hochbauten". Zürich, 1996
- [SIA03] SIA Dokumentation D0198: "Aktuelle Probleme der Brückendynamik". Zürich, 2003

Web

- [Daz09] <http://www.ibk.ethz.ch/da/education/TD/Downloads>