



Fig. 1: Dynamic model of a single storey frame
 left: two column frame; middle: SDOF cantilever; right: mass and spring oscillator

[30]

Vorlesungsskript Konstruktiv – Angewandte Baudynamik

Hochschule Kaiserslautern – BI19-B (WPFK)

SS 2026

Thema: Erdbeben

Modulverantwortliche: Prof. Dr.-Ing. Marion Rauch

Lehrbeauftragter: Dr.-Ing. Peter Knödel

24 h Präsenzzeit; 66 h Selbststudium

0 Inhalt

<u>0</u>	<u>Inhalt</u>	<u>2</u>
<u>1</u>	<u>Einleitung</u>	<u>3</u>
1.1	Baudynamik	3
1.2	Ziele der Lehrveranstaltung	4
1.3	Erforderliche Vorkenntnisse	4
1.4	Redaktionelle Hinweise	4
1.5	Arbeitshypothesen	4
<u>2</u>	<u>Abkürzungen, Begriffe, Definitionen</u>	<u>5</u>
<u>3</u>	<u>Theoretische Grundlagen – Rechenmethoden</u>	<u>11</u>
3.1	DBF – Handrechnung mittels Formeln	11
3.2	DBA – numerische Berechnungen mittels FEM	12
<u>4</u>	<u>Eigenfrequenz</u>	<u>12</u>
4.1	Schwingungsfähige Systeme	12
4.2	Einmassenschwinger (Rahmen als Feder-Masse-System)	13
4.3	Balken	13
4.3.1	Einfeldträger	13
4.3.2	Kragarm	14
4.4	Schwappen	14
4.5	Mehrmassenschwinger	15
4.5.1	Rayleigh-Quotient	15
4.5.2	Rayleigh-Morleigh-Verfahren	16
<u>5</u>	<u>Freie Schwingungen</u>	<u>17</u>
<u>6</u>	<u>Periodisch angeregte Schwingungen</u>	<u>17</u>
6.1	Allgemeines	17
6.2	Krafterregung	17
6.3	Fußpunkterregung	19
6.3.1	Allgemeines	19
6.3.2	Beschreibung der Relativbewegung	19
6.3.3	Beschreibung der Absolutbewegung	21
6.4	Nicht periodisch angeregte Schwingungen	22
<u>7</u>	<u>Erdbeben</u>	<u>22</u>
7.1	Geotechnischer Hintergrund	22
7.2	Stärke von Erdbeben	25
7.2.1	Lokale Magnitude ML nach Richter	25
7.2.2	Mercalli-Skala MSK	26
7.2.3	Europäische Makroseismische Skala EMS-98	26
7.2.4	Umschlüsselung	27
7.3	DIN 4149:2005	31
7.4	EC8-1:2010	32
7.4.1	Baurecht und Anwendung	32
7.4.2	Regelmäßigkeit in Grund- und Aufriss	33
7.4.3	Mitschwingende Massen	34
7.4.4	Verhaltensbeiwert q	37
7.4.5	Geologische Untergrundklasse	38

Dokument und Anhänge unterliegen dem Urheberrecht / Für die Richtigkeit des Inhalts wird keine Haftung übernommen

7.4.6	Baugrundklasse	39
7.4.7	Bodenparameter S	39
7.4.8	Bedeutungsbeiwert γ_I	40
7.4.9	Referenzbeschleunigung a,g	41
7.4.10	Plateauwert der Erdbebenbeschleunigung	43
7.4.11	Näherungsformel für die Eigenperiode	43
7.4.12	Antwortspektrum – Bemessungsspektrum	45
7.4.13	Gesamt-Erdbebenkraft	46
7.4.14	Stockwerkslasten	46
7.4.15	Nichttragende Bauteile	47
7.4.16	Unplanmäßige Torsion	48
7.4.17	Kombinationsregeln	49
7.5	Praktische Hinweise	49
<hr/>		
<u>8</u>	<u>Anwendungen im Bauwesen</u>	<u>50</u>
8.1	Aussteifungsfeld mit Kreuzverband	50
<hr/>		
<u>9</u>	<u>Konstruktive Hinweise</u>	<u>52</u>
9.1	Allgemeines	52
9.2	BRBs – buckling restrained braces	52
<hr/>		
<u>10</u>	<u>Literatur</u>	<u>53</u>
10.1	Allgemeines	53
10.2	Ausgewählte baurechtliche Vorschriften	53
10.3	Ausgewählte technische Normen und Richtlinien	54
10.4	Lehrbücher und Hochschulskripte	55
10.5	Fachliteratur	55
10.6	Sonstige	58
<hr/>		
<u>11</u>	<u>Projektbeispiele</u>	<u>59</u>
11.1	BASF anonym	59
<hr/>		
<u>12</u>	<u>Offene Fragen</u>	<u>61</u>
<hr/>		
<u>13</u>	<u>Übungsaufgaben</u>	<u>61</u>
13.1	Allgemeines	61
13.2	Eigenfrequenz	61
13.2.1	Eingeschossiger Zweigelenkrahmen	61
13.2.2	Eingeschossiges Stabwerk mit Kreuzverband	62
13.3	Erdbeben	64
<hr/>		
<u>14</u>	<u>Anhänge</u>	<u>64</u>
14.1	A1: Technische und redaktionelle Fehler in Normen	64

1 Einleitung

1.1 Baudynamik

Dynamik ist ein Teilgebiet der technischen Mechanik. Im Gegensatz zur Statik verformen sich die Festkörper nicht nur durch „langsame Einwirkungen“, wie z.B. Gravitationskräfte, sondern auch durch weitere Kräfte, die durch Bewegungsänderungen hervorgerufen werden.