

---

**Modulbezeichnung:** Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics (LKM) (Linear Continuum Mechanics) **5 ECTS**

Modulverantwortliche/r: Paul Steinmann  
 Lehrende: Paul Steinmann, Jan Friederich

---

Startsemester: WS 2016/2017	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

---

**Lehrveranstaltungen:**

- Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics (WS 2016/2017, Vorlesung, 2 SWS, Paul Steinmann)
- Tutorium zur Linearen Kontinuumsmechanik (WS 2016/2017, optional, Tutorium, 2 SWS, Jan Friederich)
- Übungen zur Linearen Kontinuumsmechanik (WS 2016/2017, Übung, 2 SWS, Jan Friederich)

---

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Kenntnisse aus dem Modul *Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre*

---

**Inhalt:**

*Grundlagen der geometrisch linearen Kontinuumsmechanik*

- Geometrisch lineare Kinematik
- Spannungen
- Bilanzsätze

*Anwendung auf elastische Problemstellungen*

- Materialbeschreibung
- Variationsprinzip

**Contents**

*Basic concepts in linear continuum mechanics*

- Kinematics
- Stress tensor
- Balance equations

*Application in elasticity theory*

- Constitutive equations
- Variational formulation

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Kontinuumsmechanik stellt die Grundlage zur Lösung von vielen mechanischen Ingenieurproblemen wie beispielsweise der Verknüpfung von Beanspruchung und Verformung von Konstruktionselementen dar. Die Vorlesung behandelt daher zentrale Aspekte der geometrisch linearen Kontinuumsmechanik in einer modernen, auf dem Tensorkalkül basierenden Darstellung. Dabei baut die Vorlesung Kontinuumsmechanik einerseits direkt auf den Vorlesungen zur Technischen Mechanik des Grundstudiums auf und versteht sich andererseits als geeignete Ergänzung für die Vorlesung Finite Elemente.

**Objectives**

Continuum mechanics is a key discipline in the field of engineering mechanics and conveys a basic understanding on the strength of materials when designing structural components. Therefore, the lecture aims to clarify the fundamentals of linear continuum mechanics following a modern approach based on the use of tensor analysis and algebra. This lecture is a sequel to the basic knowledge acquired in lecture sessions of 'Engineering statics (Technische Mechanik)' and serves as an ideal addendum for a first course in the finite element method.

**Literatur:**

- Malvern: Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice-Hall 1969
- Gurtin: An Introduction to Continuum Mechanics, Academic Press 1981

- Bonet, Wood: Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis, Cambridge University Press 1997
- Holzapfel: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley 2000

---

### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

- [1] **123#67#H**  
(Po-Vers. 2008 | TechFak | Computational Engineering (Master of Science with Honours) | Masterprüfung | Wahlpflichtbereich Angewandte Mathematik | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [2] **123#67#H**  
(Po-Vers. 2008 | TechFak | Computational Engineering (Master of Science with Honours) | Masterprüfung | Wahlpflichtbereich Technisches Anwendungsfach | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [3] **Berufspädagogik Technik (Master of Education): 3-4. Semester**  
(Po-Vers. 2010 | TechFak | Berufspädagogik Technik (Master of Education) | Studienrichtung Metalltechnik (Masterprüfungen) | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [4] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2008 | TechFak | Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science) | Masterprüfung | Wahlpflichtbereich Angewandte Mathematik | Lineare Kontinuumsmechanik)
- [5] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2008 | TechFak | Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science) | Masterprüfung | Wahlpflichtbereich Technisches Anwendungsfach | Lineare Kontinuumsmechanik)
- [6] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2013 | TechFak | Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science) | Wahlpflichtbereich Technisches Anwendungsfach | Solid Mechanics and Dynamics)
- [7] **International Production Engineering and Management (Bachelor of Science): 5. Semester**  
(Po-Vers. 2010 | TechFak | International Production Engineering and Management (Bachelor of Science) | Bachelorprüfung | International Elective Modules (IEM) | International Elective Modules | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [8] **International Production Engineering and Management (Bachelor of Science): 5. Semester**  
(Po-Vers. 2011 | TechFak | International Production Engineering and Management (Bachelor of Science) | Bachelorprüfung | International Elective Modules (IEM) | International Elective Modules | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [9] **Maschinenbau (Bachelor of Science): 5-6. Semester**  
(Po-Vers. 2007 | TechFak | Maschinenbau (Bachelor of Science) | Wahlpflichtmodule | 1.-4. Wahlpflichtmodul | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [10] **Maschinenbau (Bachelor of Science): 3-6. Semester**  
(Po-Vers. 2009s | TechFak | Maschinenbau (Bachelor of Science) | Wahlpflichtmodule | Wahlpflichtmodule | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [11] **Maschinenbau (Bachelor of Science): ab 3. Semester**  
(Po-Vers. 2009w | TechFak | Maschinenbau (Bachelor of Science) | Wahlmodule | Technische Wahlmodule)
- [12] **Maschinenbau (Bachelor of Science): 5-6. Semester**  
(Po-Vers. 2009w | TechFak | Maschinenbau (Bachelor of Science) | Wahlpflichtmodule | Wahlpflichtmodule | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [13] **Maschinenbau (Master of Science): 1-2. Semester**  
(Po-Vers. 2007 | TechFak | Maschinenbau (Master of Science) | Studienrichtungen Allgemeiner Maschinenbau, Fertigungstechnik, und Rechnergestützte Produktentwicklung | Masterprüfung | Wahlpflichtmodule | 1.-5. Wahlpflichtmodul | Wahlpflichtmodule | 2.1 Lineare Kontinuumsmechanik)
- [14] **Maschinenbau (Master of Science): 1-2. Semester**  
(Po-Vers. 2007 | TechFak | Maschinenbau (Master of Science) | Studienrichtungen Allgemeiner Maschinenbau, Fertigungstechnik, und Rechnergestützte Produktentwicklung | Masterprüfung | Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau | Wahlpflicht-/Vertiefungsbereich in der Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau | Modulgruppe 2.1 Höhere Mechanik | Wahlpflichtmodul 2.1 | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)

- [15] **Maschinenbau (Master of Science): 1-2. Semester**  
(Po-Vers. 2007 | TechFak | Maschinenbau (Master of Science) | Studienrichtungen Allgemeiner Maschinenbau, Fertigungstechnik, und Rechnergestützte Produktentwicklung | Masterprüfung | Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau | Wahlpflicht-/Vertiefungsbereich in der Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau | Modulgruppe 2.1 Höhere Mechanik | Wahlpflichtmodul 2.1 | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [16] **Maschinenbau (Master of Science): 1-2. Semester**  
(Po-Vers. 2007 | TechFak | Maschinenbau (Master of Science) | Studienrichtungen Allgemeiner Maschinenbau, Fertigungstechnik, und Rechnergestützte Produktentwicklung | Masterprüfung | Studienrichtung Rechnergestützte Produktentwicklung | Wahlpflicht-/Vertiefungsbereich in der Studienrichtung Rechnergestützte Produktentwicklung | Vertiefung 2.1 Höhere Mechanik | Wahlpflichtmodul 2.1 | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [17] **Maschinenbau (Master of Science): 1-2. Semester**  
(Po-Vers. 2007 | TechFak | Maschinenbau (Master of Science) | Studienrichtungen Allgemeiner Maschinenbau, Fertigungstechnik, und Rechnergestützte Produktentwicklung | Masterprüfung | Studienrichtung Rechnergestützte Produktentwicklung | Wahlpflicht-/Vertiefungsbereich in der Studienrichtung Rechnergestützte Produktentwicklung | Vertiefung 2.1 Höhere Mechanik | Wahlpflichtmodul 2.1 | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [18] **Maschinenbau (Master of Science): 2. Semester**  
(Po-Vers. 2013 | TechFak | Maschinenbau (Master of Science) | Studienrichtung International Production Engineering and Management | Masterprüfung | International Elective Modules)
- [19] **Mechatronik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2007 | TechFak | Mechatronik (Bachelor of Science) | Wahlpflichtmodule (für alle Studierende des Bachelorstudiums, die vor 01. Oktober 2012 Wahlpflichtmodule begonnen haben) | Wahlpflichtmodule | Katalog | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [20] **Mechatronik (Bachelor of Science): 5-6. Semester**  
(Po-Vers. 2009 | TechFak | Mechatronik (Bachelor of Science) | Wahlpflichtmodule (für alle Studierende des Bachelorstudiums, die vor 01. Oktober 2012 Wahlpflichtmodule begonnen haben) | Wahlpflichtmodule | Katalog | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [21] **Mechatronik (Bachelor of Science): 5-6. Semester**  
(Po-Vers. 2009 | TechFak | Mechatronik (Bachelor of Science) | Wahlpflichtmodule | 7 Technische Mechanik)
- [22] **Mechatronik (Master of Science): 1-3. Semester**  
(Po-Vers. 2010 | TechFak | Mechatronik (Master of Science) | Wahlpflichtmodule | Katalog | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [23] **Mechatronik (Master of Science): 1-3. Semester**  
(Po-Vers. 2010 | TechFak | Mechatronik (Master of Science) | Vertiefungsrichtungen | Technische Mechanik | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [24] **Mechatronik (Master of Science): 1-3. Semester**  
(Po-Vers. 2012 | TechFak | Mechatronik (Master of Science) | M1-M2 Vertiefungsrichtungen | 7 Technische Mechanik)
- [25] **Medizintechnik (Bachelor of Science): 5-6. Semester**  
(Po-Vers. 2013 | TechFak | Medizintechnik (Bachelor of Science) | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Studienrichtung Gerätetechnik | B8 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI | Vertiefungsmodule aus der Studienrichtung Gerätetechnik)
- [26] **Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science): 4-5. Semester**  
(Po-Vers. 2007 | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science) | PO-Version 2007 | Bachelorprüfung | 1.-2. Ingenieurwissenschaftliches Wahlpflichtmodul in der Studienrichtung Maschinenbau | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [27] **Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science): 4-5. Semester**  
(Po-Vers. 2008 | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science) | Studienrichtung Maschinenbau | weitere Bachelorprüfungen | Ingenieurwissenschaftlicher Bereich | Wahlbereich | Ingenieurwissenschaftliche Wahlpflichtmodule | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)
- [28] **Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science): 4-5. Semester**  
(Po-Vers. 2009 | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science) | Studienrichtung Maschinenbau | weitere Bachelorprüfungen | Ingenieurwissenschaftlicher Bereich | Wahlbereich | Ingenieurwissenschaftliche Wahl-

pflichtmodule | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)

[29] **Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science): 1-2. Semester**

(Po-Vers. 2009 | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science) | Ingenieurwissenschaftliche Studienrichtungen | Studienrichtung Maschinenbau | 2.+3. Wahlpflichtmodul | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)

[30] **Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science): 1-2. Semester**

(Po-Vers. 2009 | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science) | Ingenieurwissenschaftliche Studienrichtungen | Studienrichtung Maschinenbau | Vertiefung 2.1 Höhere Mechanik | Wahlpflichtmodul | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)

[31] **Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science): 1-2. Semester**

(Po-Vers. 2009 | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science) | Ingenieurwissenschaftliche Studienrichtungen | Studienrichtung Maschinenbau | Vertiefung 2.6 Höhere Mechanik | Vertiefungsmodul | Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Lineare Kontinuumsmechanik (Prüfungsnummer: 71301)

(englische Bezeichnung: Linear Continuum Mechanics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabledung: WS 2016/2017, 1. Wdh.: SS 2017 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Paul Steinmann

---