

**Modul: Leichtbau**

<b>Niveau</b>	Bachelor	<b>Stundenplankürzel</b>	LB
<b>Modulname englisch</b>	Light Weight Construction		
<b>Modulverantwortliche</b>	Schieck, Berthold, Prof. Dr.-Ing.		
<b>Fachbereich</b>	Maschinenbau und Wirtschaft		
<b>Studiengang</b>	Maschinenbau, Bachelor		
<b>Verpflichtungsgrad</b>	Wahl	<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5
<b>Fachsemester</b>	5	<b>Semesterwochenstunden</b>	4
<b>Dauer in Semestern</b>	1	<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	150
<b>Angebotshäufigkeit</b>	WiSe	<b>Präsenzstunden</b>	60
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudiumsstunden</b>	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur	<b>Prüfungsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer PL in Minuten</b>	120	<b>Bewertungssystem PL</b>	Drittelnoten
<b>Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden verstehen die Bedeutung des Leichtbaus nicht nur in der Luft- und Raumfahrt sondern besonders auch im allgemeinen Maschinenbau. Sie können Werkstoffe unter dem Gesichtspunkt des Leichtbaus auch unter realen Einsatzbedingungen beurteilen.</p> <p>In der Konstruktionslehre beschränkt sich das vorliegende Modul dann im Wesentlichen auf metallische Werkstoffe. Die Studierenden können auf der Grundlage von Überschlagsrechnungen, die sich an den grundlegenden Beziehungen der Technischen Mechanik orientieren, elementare Konstruktionen des Leichtbaus, wie z.B. Kastenträger und Teleskopausleger, zielgerecht entwerfen und optimieren. Dabei betrachten sie nicht nur die Festigkeitsanforderungen sondern auch die Stabilität (Knicken und Beulen) und ggf. die Werkstoffermüdung. Dabei wenden sie moderne Sicherheitskonzepte mit Teilsicherheitsbeiwerten an, die auf wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlagen (probabilistische Sicherheitstheorie) beruhen.</p>		
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Bestandene Fachprüfungen in Technischer Mechanik 1 bis 3 werden erwartet, aber nicht zwingend verlangt.		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

<b>Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard)</li> <li>✗ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden</li> <li>✗ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit</b>	Die Leichtbauvorlesung stellt eine sinnvolle Ergänzung zur FEM (Finite-Elemente-Methode) dar.

<b>Bemerkungen</b>	
--------------------	--

## Lehrveranstaltung: Leichtbau

(zu Modul: Leichtbau)

<b>Lehrveranstaltungsart</b>	Vorlesung	<b>Lernform</b>	Präsenz
<b>LV-Name englisch</b>	Light Weight Construction		
<b>Anwesenheitspflicht</b>	nein	<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5
<b>Teilnahmebeschränkung</b>		<b>Semesterwochenstunden</b>	4
<b>Gruppengröße</b>		<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	150
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch	<b>Präsenzstunden</b>	60
<b>Studienleistung</b>		<b>Selbststudiumsstunden</b>	90
<b>Dauer SL in Minuten</b>		<b>Bewertungssystem SL</b>	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

<b>Prüfungsleistung</b>		<b>Prüfungsprache</b>	
<b>Dauer PL in Minuten</b>		<b>Bewertungssystem PL</b>	
<b>Lernergebnisse</b>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

<b>Lehrinhalte</b>	<p><b>Einführung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historischer und technologischer Überblick</li> <li>• Bedeutung des Leichtbaus im allgemeinen Maschinenbau</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsfragen des Leichtbaus</li> <li>• Bauweisen und Konstruktionsarten</li> <li>• Computer gestützte und manuelle Berechnung</li> </ul> <p><b>Werkstoffe des Leichtbaus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochfester Stahl, Leichtmetalle, Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• Vergleich der mechanischen Werkstoffeigenschaften, Wertungszahlen</li> </ul> <p><b>Sicherheitskonzept</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Einführung in moderne Sicherheitskonzepte mit Teilsicherheitsbeiwerten</li> <li>• Beispiele nach DIN 18800 bzw. DINEN 1993 bzw. EC3 für den Stahlbau und nach anderen Normen</li> </ul> <p><b>Festigkeitsnachweis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweisführung gegen das Versagen durch Überlastung</li> <li>• Überschlägiges Dimensionieren</li> <li>• Nützliche Hilfen, Tabellen und Näherungsformeln zur überschlägigen Berechnung</li> <li>• Praktische Konstruktionsaufgabe an einem exemplarisch ausgewählten Bauteil mit dem Ziel der Gewichtsoptimierung</li> </ul>
--------------------	---

### **Ermüdungsnachweis**

- Einführung in den Nachweis gegen den Ermüdungsbruch in Anlehnung an EC 3 bzw. DIN EN 1993
- Anwendung auf ein Beispiel unter dem Aspekt einer sinnvollen Werkstoffwahl

### **Einführung in das Plattenbeulen**

- Einführung in die Beulproblematik dünnwandiger Konstruktionen
- Nachweis der Beulsicherheit ebener dünnwandiger Bleche (Plattenbeulen) in Anlehnung an DIN 18800 bzw. DIN EN 1993 mit den notwendigen Ergänzungen für Leichtmetalle
- Beulsteifen (nur Hinweis auf die Beultafeln von Klöppel/Scheer und Klöppel/Möller)
- Hinweis auf das Schalenbeulen

### **Stabknicken**

- Knicksicherheitsnachweis nach DIN 18800 Teil 2 bzw. DIN EN 1993 bzw. EC3 mit den notwendigen Ergänzungen für Leichtmetalle
- Anwendung auf stabilitätsgefährdete Fachwerkträger und Fachwerkdruckglieder

### **Einfache Optimierungsaufgaben**

- Entwurf eines Autokran-Teleskopauslegers
- Verwendung von Aluminium statt Stahl zur Gewichtsreduzierung eines Fahrradrahmens

### **Literatur**

**Hertel, Heinrich:** Leichtbau – Bauelemente, Bemessung und Konstruktion von Flugzeugen und anderen Leichtbauwerken. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1980 (Nachdruck der Auflage von 1960).

**Klein, Bernd:** Leichtbau-Konstruktion – Berechnungsgrundlagen und Konstruktion. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2001.

**Wiedemann, Johannes:** Leichtbau – Band 1: Elemente – Band 2: Konstruktion. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1986.

**DIN 18800, Teile 1, 2, 3, 4** (Ausgabe Nov. 1990), Vorläufer von:

**DIN EN 1993** (Deutsche Übersetzung von EC 3)

**Klöppel / Scheer:** Beulwerte ausgesteifter Rechteckplatten, II. Band. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, München, 1968.

**Klöppel / Möller:** Beulwerte ausgesteifter Rechteckplatten. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, 1960.

**Androi# / Dujmovi# / Džeba:** Beispiele nach EC 3. Werner-Verlag, Düsseldorf, 1996.

**Lindner / Scheer / Schmidt:** Beuth-Kommentare, Stahlbauten – Erläuterungen zu DIN 18800 Teil 1 bis Teil 4. Beuth Verlag, Berlin, Wien, Zürich, 1994.

**Petersen:** Stahlbau

**Osterman, Friedrich:** Anwendungstechnologie Aluminium. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York ..., 1998.

**Radaj, Dieter:** Ermüdungsfestigkeit – Grundlagen für Leichtbau, Maschinen- und Stahlbau. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York ..., 1995.

### **Bemerkungen**