

Modulnummer BIW4-01	Modulname Variationsprinzip/FEM und Tragwerkssicherheit	Verantwortlicher Dozent Kaliske
Inhalte und Qualifikationsziele:	<p>Inhalt des Moduls sind Variationsprinzip, Finite-Elemente-Methoden und stochastische Methoden zur Beurteilung der Tragwerkssicherheit. Die Studierenden kennen das Minimalprinzip der potentiellen Energie, die Näherungslösungen nach Ritz-Timoshenko, die Stabilitätskriterien und deren Anwendung, das Hamiltonsche Gesetz / Prinzip, die Lagrange-Gleichungen, die Anwendung für stationäre / nicht-stationäre Schwingungen, das Minimalprinzip der Ergänzungsenergie, Näherungslösungen für elastische Tragwerke, Verschiebungsformen der FEM, verallgemeinerte Variationsprinzip und hybride Elemente für Faltwerke. Ferner besitzen sie erste Erfahrungen, wie finite Elemente für die nichtlineare Statik und zeitabhängige Belastungen angewendet werden können. Sie haben vertiefte Kenntnisse zu Sicherheitskonzepten mit stochastischer Beschreibung von Einwirkungen und Widerständen. Diese umfassen Level 3-Analysen (Integralformeln für Versagenswahrscheinlichkeit, System- und Elementversagen, Reihen- und Parallelsysteme), Level 2-Analysen (Sicherheitsindex, Zuverlässigkeitstheorie 1. und 2. Ordnung, Erfassung von Lastprozessen) und Level 1-Analysen (semiprobabilistisch: Teilsicherheitsfaktoren, Einordnung in Codes). Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen zur Lösung anspruchsvoller Aufgaben der Tragwerksplanung unter Anwendung numerischer Berechnungsmodelle.</p>	
Lehrformen:	4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Es werden die in den Modulen Statik (BIW2-02) und Grundlagen der Baustatik (BIW3-01) zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt.	
Verwendbarkeit:	<p>Im grundständigen Diplomstudiengang Bauingenieurwesen: Pflichtmodul im Hauptstudium für die Vertiefung Konstruktiver Ingenieurbau, Wahlpflichtmodul im Hauptstudium für die übrigen Vertiefungen, insbesondere Computational Engineering</p> <p>Im Aufbaustudiengang Bauingenieurwesen: Pflichtmodul für die Vertiefung Konstruktiver Ingenieurbau, Wahlpflichtmodul für die übrigen Vertiefungen, insbesondere Computational Engineering</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klausurarbeit (120 min) zu Variationsprinzip/Finite-Elemente-Methoden und 2. mündliche Prüfungsleistung (Gruppenprüfung, 15 min je Studierendem) zu Tragwerkssicherheit. <p>Prüfungsvorleistungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ein Beleg im Umfang von 40 Std. für die Klausurarbeit Variationsprinzip/Finite-Elemente-Methoden sowie - ein Beleg im Umfang von 20 Std. für die mündliche Prüfungsleistung Tragwerkssicherheit. 	
Leistungspunkte und Noten:	<p>Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen, wobei die Prüfungsleistung unter Nr. 1 mit dem Gewicht 2 und die Prüfungsleistung unter Nr. 2 mit dem Gewicht 1 eingehen.</p>	
Häufigkeit des Moduls:	Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.	
Arbeitsaufwand:	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 240 Stunden.	
Dauer des Moduls:	2 Semester	