

Schwerpunkt Werkstoffe

Mit der Wahl des Schwerpunktes Werkstoffe sind die folgenden drei Module zu belegen:

SP Werk I	Angewandte Werkstofftechnologie
SP Werk II	Bauen mit anorganischen Bindemitteln
SP Werk III	Naturwerksteine und organische Werkstoffe

Folgende Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Schlüsselqualifikationen stellen eine sinnvolle Ergänzung des Schwerpunkts dar:

- Arbeitssicherheit im Baubetrieb
- Marketing und Vertrieb im Bauwesen
- Arbeitsrecht in der Bauwirtschaft
- Bauordnungsrecht
- Privates Baurecht
- Technisches Englisch
- Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens
- Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt
- Projektmanagement
- Umweltwissen, Umweltwahrnehmung, Umweltverhalten
- Landschafts- und Naturschutzrecht

SP Werk I Angewandte Werkstofftechnologie

Nummer/Code	SP Werk I
Modulname	Angewandte Werkstofftechnologie
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Im Schwerpunkt "Angewandte Werkstofftechnologie" wird den Studierenden das Verständnis für die norm- und fachgerechte Auswahl, Ausschreibung, Anwendung und Prüfung von Konstruktionswerkstoffen und für das baustoffgerechte Planen und Konstruieren im Rahmen der geltenden Normen und Regelwerke gefördert. Im Vordergrund steht der am meisten gebrauchte Baustoff Beton mit seiner breiten Anwendungspalette für das Bauwesen. Neben Beton werden auch Betonwaren behandelt.</p> <p>Wichtiger Bestandteil sind die laborpraktischen Arbeiten mit den Baustoffen, um durch den eigenen Umgang mit den Materialien ein Gefühl für die Verarbeitbarkeit zu bekommen. Die Laborarbeiten erstrecken sich auf die Verarbeitbarkeit im frischen Zustand, die zerstörungsfreie und zerstörende Untersuchung bis hin zur Qualitätssicherung und der Instandsetzung.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, EX, LFP (4 SWS)
Lehrinhalte	<p>Angewandte Werkstofftechnologie</p> <p>In diesem ersten Teilmodul wird an baupraktischen Beispielen u.a. vertieft eingegangen auf die normgemäßen und die zusätzlichen praktischen Anforderungen an den Entwurf, die Herstellung und die Anwendung von Beton. Inhalte sind u.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inhalt und rechtliche Bedeutung der normergänzenden Richtlinien des Deutschen Ausschuss für Stahlbeton, ZTVen des BMVBW etc. • Zielsichere Auswahl und Ausschreibung von Neubau- und Instandsetzungsmaßnahmen mit Beton • Beton mit besonderen Eigenschaften (mit hohem Widerstand gegen chemischen und physikalischen Angriff, mit hohem Frost- und Tausalz widerstand) sowie Beton mit Zusatzmittel und Zusatzstoffen • Regelungen für die Bauausführung (DIN 1045-3), insb. Transport, Verarbeitung, Schalung, Schutz und Nachbehandlung • Konformitätskontrolle und Qualitätssicherung nach DIN 1045-2 und DIN 1045-4 (Fertigteile) • Häufige stofflich und konstruktiv bedingte Bauschäden und ihre Vermeidung.

	<ul style="list-style-type: none"> • Weitere Themen sind Sonderbetone wie z.B. erdfeuchter Beton für Betonwaren, Einpressmörtel, Selbstverdichtender Beton sowie Hoch- und Ultra-Hochfester Beton und die Nachhaltigkeit von Betonbauwerken. <p>Betontechnologie</p> <p>An praktischen Beispielen und durch Laborübungen wird näher eingegangen auf die:</p> <ul style="list-style-type: none"> • praktische Herstellung und Prüfung der Frisch- und Festbetoneigenschaften von Beton im Labor • Wirkungsweise, Anwendung und Leistungsfähigkeit von zerstörungsfreien Prüfverfahren im Labor und auf Baustellen • zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren auf Baustellen • Qualitätssicherung und Überwachung von Baustoffen • Instandsetzung von Betonbauwerken (Werkstoffe, Instandsetzungsplanung, Ausführung, Qualitätssicherung)
Titel der Lehrveranstaltungen	Angewandte Werkstofftechnologie Betontechnologie
Lehr-/ Lernformen	Vorlesung, Übung, Praktische Laborübungen, Exkursionen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen Masterstudiengang Bauingenieurwesen Teil des E-Scheins (Nachw. Erweiterter betontechnologischer Kenntnisse) des Deutschen Beton- und Bautechnikvereins
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Baustellenpraktikum Grundlagen konstruktiven Ingenieurbau Werkstoffe des Bauwesens 1+2
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II

Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Testat (60 min.) in Betontechnologie
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.) oder Fachgespräch (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernhard Middendorf
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Bernhard Middendorf, Dipl. -Ing. Peter Machner
Medienformen	Vortrag, Beamer
Literatur	Literaturliste jeweils aktuell

SP Werk II Bauen mit anorganischen Bindemitteln

Nummer/Code	SP Werk II
Modulname	Bauen mit anorganischen Bindemitteln
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	In dem forschungsorientierten Vertiefungsmodul sollen den Studierenden die wissenschaftlichen Hintergründe moderner Hochleistungswerkstoffe im Bauwesen vermittelt werden. Sie sollen durch ein vertieftes Verständnis der chemischen Grundlagen anorganischer Bindemittel und insbesondere von Zementen (DIN EN 197) in die Lage versetzt werden, sich aktiv an aktuellen Forschungsvorhaben des Fachgebiets und ihrer praktischen Umsetzung beteiligen zu können.
Lehrveranstaltungsarten	VL, LFP (4 SWS)
Lehrinhalte	<p>Inhalte der Vorlesung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemische und physikalische Grundlagen anorg. Bindemittel • Arten und Wirkungsweise von Zusatzstoffen und bauchemischen Zusatzmitteln zur Steuerung der Eigenschaften von Baustoffen (Verflüssiger, Fließmittel, Erstarrungs- und Erhärtungsbeschleuniger und -verzögerer, Wasserretentionsmittel, Kunststoffdispersionen, Microsilica, Nanopartikel etc.) • Gefügestrukturen von Werkstoffen im Mikro- und Nanomaßstab • Physikalische und chemische Optimierung von Bindemitteln, Mörteln und Betonen (Packungsdichte, chem. Widerstand etc.) • Selbstverdichtender, hochfester und Ultra-hochfester Beton, Beton mit hohem Säurewiderstand. • Verwendung von Nanopartikeln im Bauwesen • Smart Materials: Baustoffe mit Zusatzeigenschaften (Schadstoffkatalyse, Selbstreinigung, Wärme- und Kälteregulierung etc.). • Umweltverträglichkeit von Beton und anderen Werkstoffen <p>Im Anschluß an diese Vorlesung soll in der vorlesungsfreien Zeit ein Konzept für ein Exponat/Demonstrator erstellt werden. Hierbei werden gezielt Werkstoffe, basierend auf anorganischen Bindemitteln gewählt, welche der entsprechenden Anwendung zutreffend ist, als Beispiel sei hier ein</p>

	Betonkanu oder Ideenexponate genannt. In Kleingruppen (bis 4 Personen) wird von den Studierenden ein Konzept für die Umsetzung eines Demonstrators entwickelt. In regelmäßiger Absprache mit Mentoren (Dozenten, WiMis) und Vorversuchen im Labor wird dieses Konzept verfeinert und zum Abschluss der vorlesungsfreien Zeit im Rahmen eines Workshops von den Studierenden präsentiert. Im Anschluß besteht die Möglichkeit diese Konzepte im Rahmen des Bachelorprojektes umzusetzen.
Titel der Lehrveranstaltungen	Anorganische Bindemittel und Zementchemie Bauen mit anorganischen Bindemitteln
Lehr-/ Lernformen	Vortrag, Workshops und Gruppenarbeit, praktische Studien im Labor
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen Masterstudiengang Bauingenieurwesen
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Werkstoffe des Bauwesens I Grundlagen konstruktiven Ingenieurbaus und Werkstoffe des Bauwesens II
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Anorganische Bindemittel und Zementchemie Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Bauen mit anorganischen Bindemitteln: Präsenzzeit: 15 Stunden Selbststudium: 75 Stunden
Studienleistungen	Testat (60 min.) im Teilmodul Anorganische Bindemittel und Zementchemie
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	

Prüfungsleistung	Präsentation im Teilmodul Bauen mit anorganischen Bindemitteln
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Dr. phil. nat. Alexander Wetzel
Lehrende des Moduls	Dr. phil. nat. Alexander Wetzel, Prof. Dr. Bernhard Middendorf, Dipl. -Ing. Peter Machner
Medienformen	Vortrag, Beamer
Literatur	Literaturliste jeweils aktuell

SP Werk III Naturwerksteine und organische Werkstoffe

Nummer/Code	SP Werk III
Modulname	Naturwerksteine und organische Werkstoffe
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Naturwerksteine</p> <p>Den Studierenden soll die Vielfältigkeit von Naturwerksteinanwendungen im Innen – und Außenbau sowie in Außenanlagen vermittelt werden. Weiteres Ziel ist die Ausnutzung spezieller physiko-mechanischer und chem.-mineralogischer Eigenschaften der unterschiedlichen Naturwerksteine für den schadensfreien Einsatz im Bauwesen. Ferner werden Grundlagen der Konstruktionen mit Natursteinen vermittelt, ebenso wie Bewertungsmöglichkeiten von Naturwerksteinoberflächen.</p> <p>Kunststoffe</p> <p>Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über das chemische, physikalische und mechanische Verhalten der verschiedenen Polymerarten sowie ihrer Anwendung und mögliche Schäden im Bauwesen. Sie werden damit in die Lage versetzt, geeignete Entscheidungen für den jeweiligen Anwendungsfall zu treffen sowie Schäden bei Planung und Ausführung zu vermeiden.</p> <p>Bituminöse Baustoffe</p> <p>Die Studierende erwerben vertiefte Kenntnisse über Herstellung, chemischen Aufbau, mechanische sowie umweltrelevante Eigenschaften und deren Veränderungen infolge Alterung von Bitumen und über Möglichkeiten, diese durch geeignete Modifikationen zu verändern. Sie sind in der Lage die relevanten Eigenschaften durch angewandte Laborprüfungen selbstständig zu messen und die Bitumenart und -sorte zu bestimmen sowie geeignete Baustoffe für dauerhafte Asphaltstraßen auszuwählen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Lehrinhalte	<p>Naturwerksteine</p> <p>Einsatz von Naturwerksteinen im Bauwesen → allg. Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturwerksteine im geologischen Rahmen mit den spezifischen Eigenschaften <ul style="list-style-type: none"> ○ Paläographischer Überblick ○ Regionalgeologischer Überblick

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Kornform und Porenraum ○ Magmatische Gesteine ○ Sedimentite ○ Metamorphite ○ Einsatzgebiete und Befestigungstechnik ○ Maßnahmen zur Steinkonservierung <p>Mehrere kurze Exkursionen (Walking-Tours) zu Einsatzgebieten im regionalgeographischen Raum</p> <p>Kunststoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau • Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen • Festigkeits- und Verformungsverhalten • physikalische Eigenschaften • chemische Beständigkeit • Alterungs- und Witterungsverhalten • Besonderheiten in der Anwendung und Applikation von Kunststoffen bei Neubau und Instandsetzung • Kunststoffschäden und ihre Vermeidung <p>Bituminöse Baustoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Bitumen • Chemischer und struktureller Aufbau von Bitumen • Prüfverfahren zur Ansprache der Bitumeneigenschaften • Alterungsverhalten • Additive für Bitumen • Wechselwirkungen zwischen Bitumen und Gestein
<p>Titel der Lehrveranstaltungen</p>	<p>Naturwerksteine im Bauwesen</p> <p>Kunststoffe und bituminöse Werkstoffe im Bauwesen</p>
<p>Lehr-/ Lernformen</p>	<p>Vortrag</p>
<p>Verwendbarkeit des Moduls</p>	<p>Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen</p> <p>Masterstudiengang Bauingenieurwesen</p>
<p>Dauer des Angebotes des Moduls</p>	<p>Ein Semester</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</p>	<p>Jedes Wintersemester</p>
<p>Sprache</p>	<p>deutsch</p>

Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Werkstoffe des Bauwesens I + II Grundlagen konstruktiven Ingenieurbaus und Werkstoffe des Bauwesens 2 Bauen mit anorganischen Bindemitteln und Angewandte Werkstofftechnologie
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Testat (60 min.) über VL Kunststoffe Hausübung (30–60 Stunden) zu Bituminöse Baustoffe
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	-
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) oder Fachgespräch (30min.) Naturwerksteine
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernhard Middendorf
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Bernhard Middendorf, Dr. -Ing. Konrad Mollenhauer
Medienformen	Vortrag, Beamer, Tafel, Overheadprojektor
Literatur	Skript zur Vorlesung