

Bauhaus-Universität Weimar

Projektergebnis / Publikation
aus dem Projekt »Professional.Bauhaus«
an der Bauhaus-Universität Weimar

Förderkennzeichen: 16 OH 11026 / 16 OH 12006
Förderprogramm: »Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen«

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Konzept für die Lehrveranstaltung Betondauerhaftigkeit

Inhalt

1	Verortung der Lehrveranstaltung in der Gesamtweiterbildung	2
2	Bestimmung der Kompetenzziele.....	3
3	Lehr- Lernzielbestimmung	3
4	Festlegung der Inhaltsstruktur (Grob- und Feingliederung).....	3
4.1	Einführung Betondauerhaftigkeit	3
4.2	Normative Grundlagen für die Betonkonzeption.....	3
4.3	Karbonatisierung von Beton	4
4.4	Chloridkorrosion	4
4.5	Chemischer Angriff	4
4.6	Frost- und Frost-Tausalz-Angriff.....	4
4.7	Projekt	4
5	Festlegung der Lehr-Lernstrategie	5
6	Medienwahl	5
7	Ablaufschema.....	6

1 Verortung der Lehrveranstaltung in der Gesamtweiterbildung

Beton ist der am häufigsten verwendete Baustoff der Gegenwart. Das jährlich hergestellte Betonvolumen beträgt ca. 7 - 10 Milliarden Kubikmeter [Stark/Wicht 2012]. Angesichts der weiten Verbreitung von Beton ist die Dauerhaftigkeit des Betons gegenüber Witterungseinflüssen und anderen Beanspruchungen von herausragender Bedeutung. In der Regel wird eine Lebensdauer von 50 Jahren vorausgesetzt, bei herausragenden Ingenieurbauwerken auch deutlich länger. Eine unzureichende Dauerhaftigkeit verursacht eine Verkürzung der Lebensdauer und bedingt die Notwendigkeit von Sanierungs- oder Neubaumaßnahmen. Damit verbunden sind erhebliche privat- bzw. volkswirtschaftliche Schäden. Bekannte Schadensbeispiele aus dem Bereich des Ingenieurbaus sind z.B. die umfangreichen Schäden an Betonstraßen durch Alkali-Kieselsäure-Reaktion. Im Bereich des Hochbaus treten eher Korrosionsschäden an der Betonstahlbewehrung, z.B. infolge Karbonatisierung bei frei bewitterten Betonbauteilen oder durch eingeschleppte Tausalze bei Parkhäusern.

Die Voraussetzung für die erfolgreiche Sanierung eines Bauwerkes ist die Erfassung des Ist-Zustandes und insofern notwendig eine Bauschadensanalyse. Dafür müssen die handelnden Personen die relevanten Schadensmechanismen kennen und Sanierungs-konzepte ableiten können.

Ebenso ist es von großer Bedeutung, die Verträglichkeit von Sanierungsmaßnahmen mit der Originalbausubstanz zu gewährleisten. Ein typisches Schadensbeispiel hier ist die Sanierung von Bauwerken, welche mit stark sulfathaltigen Bindemitteln errichtet wurden, z.B. Talsperren und Rückhaltebecken mit Sulfathüttenzement oder historische Gebäude mit Gipsmörtel bzw. Gipsmauerwerk. Eine Sanierung unter Verwendung von herkömmlichen Portlandzement (CEM I) kann hier ein treibenden Angriff verursachen, der im Extremfall zur Zerstörung des Bauwerks führt.

Das Modul „Betondauerhaftigkeit“ behandelt die stofflichen Aspekte, die zum Erzielen einer ausreichenden Betondauerhaftigkeit beachtet werden müssen. Es baut damit auf dem Modul „Baustoffkunde“ auf. Es ist weiterhin im Kontext zu dem Modul „Bauschadensanalyse“ zu sehen, welches den Fokus stärker auf die eigentliche Durchführung einer Schadensanalyse legt. Darüber hinaus behandelt das Modul „Betondauerhaftigkeit“ einige Grundlagen für das Modul „Kunststoffe Sanierung“.

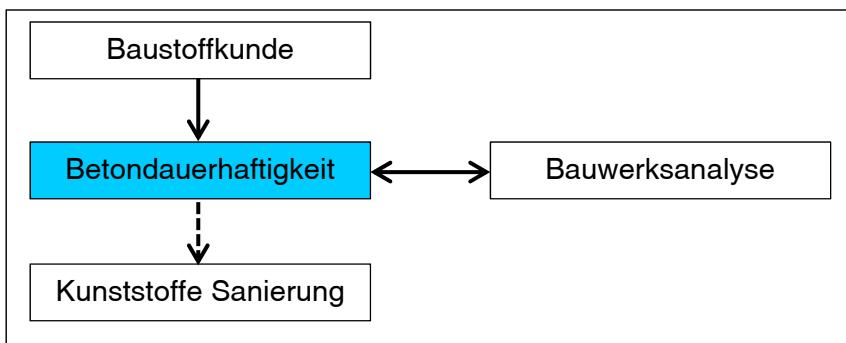


Abbildung 1: Verortung Modul Betondauerhaftigkeit

2 Bestimmung der Kompetenzziele

Die Studierenden sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage, dauerhafte Betone gemäß dem gültigen Regelwerk zu konzipieren. Sie können relevante Angriffsarten auf den Beton in Grundzügen darstellen und Methoden zur Identifikation von Schadensmechanismen angeben. Weiterhin können die Studierenden relevante Prüfverfahren zur Abschätzung von Dauerhaftigkeitseigenschaften beschreiben.

3 Lehr- Lernzielbestimmung

In den zwei ersten Blöcken werden die Studierenden in die Thematik Betondauerhaftigkeit und die dazugehörigen normativen Grundlagen eingeführt. Die weiteren Blöcke beschäftigen sich detailliert mit den einzelnen Angriffsarten auf Beton. Zu jedem Block müssen die Studierenden Aufgaben beantworten. Abschließend bearbeiten die Studierenden ein fiktives Projekt, in dem die eigenständige Anwendung der erworbenen Kenntnisse überprüft wird.

Die folgenden Lehr- Lernziele sollen erreicht werden:

- Die Studierenden können die wesentlichen Einflussfaktoren auf die Betondauerhaftigkeit beschreiben und Steuerungsmöglichkeiten benennen.
- Die Studierenden sind anhand des geltenden Regelwerkes in der Lage, die Einwirkungen auf Beton in Expositionsklassen einzuordnen. Darauf basierend können sie die resultierenden Grenzen der Betonzusammensetzung spezifizieren.
- Die Studierenden können die Bedeutung der einzelnen Angriffsarten (Expositionen) auf das Bauwerk einordnen und die zu Grunde liegenden Angriffsmechanismen darstellen.
- Die Studierenden sind in der Lage, relevante Einflussgrößen in Hinsicht auf die einzelnen Angriffsarten zu benennen. Sie können Prüfverfahren angeben, die eine Prognose der Dauerhaftigkeitseigenschaften zulassen.

4 Festlegung der Inhaltsstruktur (Grob- und Feingliederung)

4.1 Einführung Betondauerhaftigkeit

- Allgemeines
- Einflussfaktoren und Steuerungsmöglichkeiten

4.2 Normative Grundlagen für die Betonkonzeption

- Regelwerke
- Expositionsklassen
- Betonkonzeption
- Häufige Fehlerquellen

4.3 Karbonatisierung von Beton

- Bedeutung
- Mechanismus
- Einflussfaktoren
- Berechnung des Karbonatisierungsfortschrittes
- Prüfverfahren

4.4 Chloridkorrosion

- Bedeutung
- Mechanismus
- Einflussfaktoren
- Prüfverfahren

4.5 Chemischer Angriff

- Bedeutung
- Mechanismus
- Einflussfaktoren
- Prüfverfahren

4.6 Frost- und Frost-Tausalz-Angriff

- Bedeutung
- Mechanismus
- Einflussfaktoren
- Prüfverfahren

4.7 Projekt

Eigenständige Anwendung der erworbenen Kenntnisse im Rahmen eines Projektes.

5 Festlegung der Lehr-Lernstrategie

Die Lehrveranstaltung wird in 6 Kursblöcke untergliedert.

Kurs	Zeit	Inhalt
1	20%	Einführung Normative Grundlagen
2	15%	Karbonatisierung
3	15%	Chloridkorrosion
4	20%	Chemischer Angriff
5	15%	Frost- und Frost-Tausalz-Angriff
6	15%	Projekt

6 Medienwahl

Für alle Kurse werden Studienbriefe zur Verfügung gestellt. Diese werden ergänzt durch Beiträge aus Fachzeitschriften und Tagungsbänden, die zum Download bereitgestellt werden. Normen werden über die Universitätsbibliothek im online-Zugriff zur Verfügung gestellt.

Die Studierenden können ihr Wissen mit Hilfe von Selbsttests nach Bearbeitung der einzelnen Kursblöcke überprüfen. Abgabeaufgaben in jedem Kursblock dienen der Überprüfung des erworbenen Wissens. Als abschließender Kursblock wird ein Projekt bearbeitet, welches die Übertragbarkeit des Wissens auf ein praktisches Problem überprüft und bewertet wird.

7 Ablaufschema

