



Elemente zur Sicherstellung eines praxis-
bezogenen Ingenieurstudiums am Beispiel
des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen
an der Hochschule Ruhr West

Prof. Dr.-Ing. Peter Vogt
Mülheim a.d. Ruhr



HOCHSCHULE RUHR WEST
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Vortragsgliederung

1. Welche Kompetenzen benötigt ein/e Bauingenieur/in?
2. Ansatz für meine Lehre: Praxisbezug!
3. Lehr-/Lernphase
 - Wissen vermitteln
 - Einprägen
 - Gelerntes trainieren
 - Zusammenhänge erschließen
4. Bewertung/Abschlussbetrachtung

Konstruktionsweise



Maschineneinsatz



Bauablauf



Wirtschaftlichkeit



Kommunikation/Soft Skills



Welche Kompetenzen benötigt ein/e Bauingenieur/in?

Zusammenfassung

- Konstruktionsweise
- Maschineneinsatz
- Bauablauf
- Wirtschaftlichkeit
- Kommunikation/
Soft Skills
- ...

Konsequenz für meine Lehre

→ Theorievermittlung mit dem Fokus auf die Praxisrelevanz!



**Beispiele/Ideen zur
Umsetzung werde ich
nun vorstellen!**

Vortragsgliederung

1. Welche Kompetenzen benötigt ein/e Bauingenieur/in?
2. Ansatz für meine Lehre: Praxisbezug!
3. Lehr-/Lernphase
 - Wissen vermitteln
 - Einprägen
 - Gelerntes trainieren
 - Zusammenhänge erschließen
4. Bewertung/Abschlussbetrachtung

Beispiel 1: Übungs- und Prüfungsaufgaben

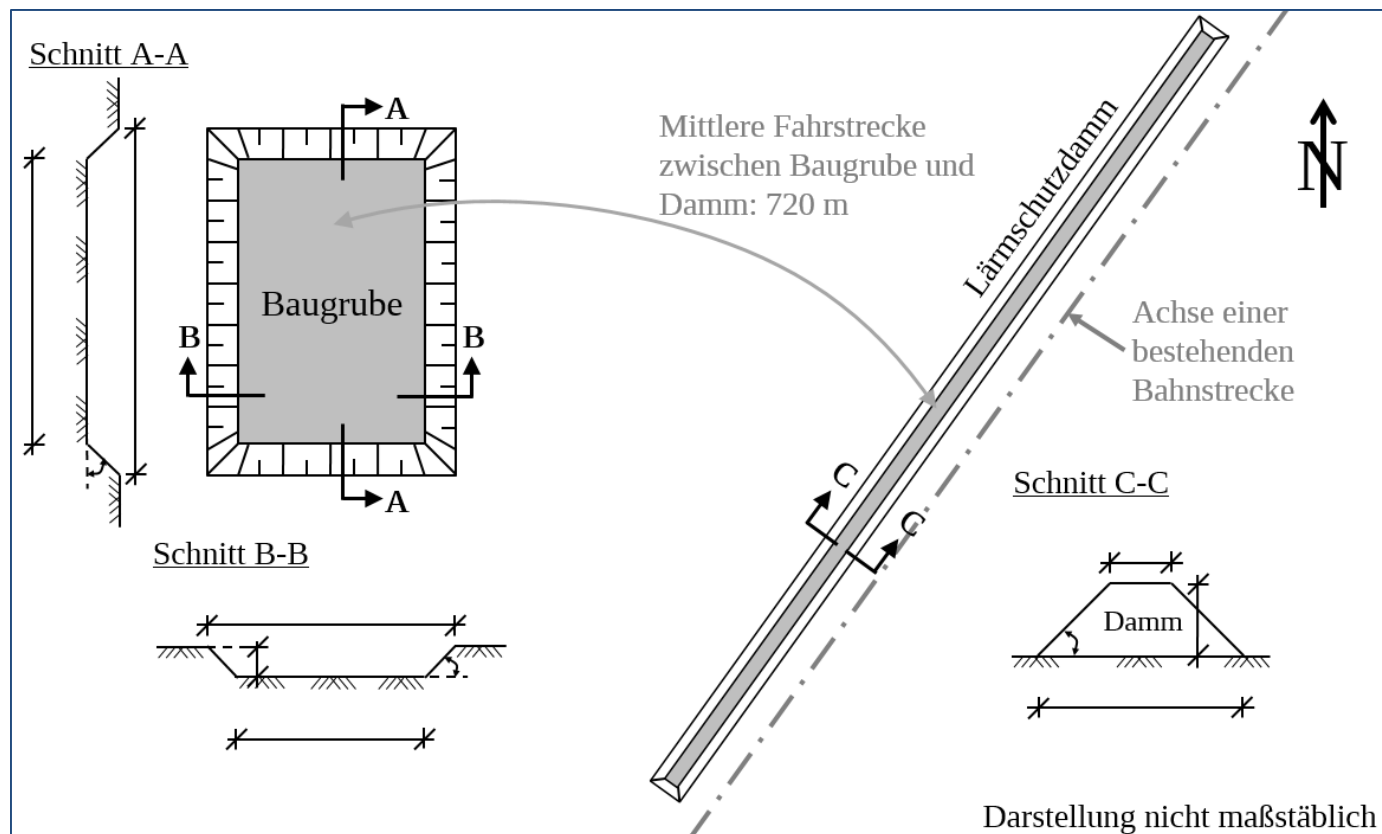
Verzahnung zwischen Theorie und Praxis

- Aufgaben sind häufig an **reale Projekte** angelehnt
- Die Aufgabenstellungen zielen darauf ab, einen „**ingenieurmäßigen Verstand**“ zu entwickeln
 - **Technische Zeichnungen** als „Sprache des/der Ingenieurs/in“
 - Überführung einer komplexen Situation in eine überschaubare **Modellvorstellung**
 - **Lösungswege** werden in der Übungsveranstaltung zumeist gemeinsam diskutiert

Praxisbezug

Beispiel 1: Übungs- und Prüfungsaufgaben

Verzahnung zwischen Theorie und Praxis



Fragestellung: Wie lässt sich die gezeigte Situation optimal lösen?

Beispiel 2: Projektarbeit zur Baupreiskalkulation

Rahmenbedingungen

- Teams, die jeweils aus **drei Studierenden** bestehen, müssen den **Preis für die Realisierung eines Bauprojektes** kalkulieren
 - Jedes Team organisiert sich selber
 - Die Projektrahmenbedingungen sind festzulegen (Skizzen, Fotos, Text, Modell,...)
 - Alle Lösungsansätze müssen der Realität entsprechen
- In der **Vorlesung** erlernen die Studierenden die **Theorie**, in der **Übungsveranstaltung** wird schrittweise das **Kalkulationsvorgehen** für ein Kleinprojekt erlernt

Praxisbezug

Beispiel 2: Projektarbeit zur Baupreiskalkulation

Aufgabenstellung im Wintersemester 2019/20 (Beispiel)



Fragestellung: Was kostet diese Brücke, wenn sie heute errichtet werden würde?

Beispiel 2: Projektarbeit zur Baupreiskalkulation

Zugehörige Prüfungsleistung

- Während der Bearbeitungsphase muss jedes Team zu einem nicht benoteten **Zwischengespräch** erscheinen
- Jedes Team hält am Ende des Semesters eine **Präsentation** über das Vorgehen und die gewonnenen Ergebnisse
- Pro Team wird eine schriftliche **Ausarbeitung** abgegeben, die um ein Projekttagbuch zu ergänzen ist
- **Gewichtung der Abschlussnote**
 - 70 % Bericht (für alle Teammitglieder identisch)
 - 30 % Präsentation (individuell)

Praxisbezug

Beispiel 3: Digitalisierung von (Bau-)Prozessen

Projektarbeit zur Qualitätssicherung unter Einsatz eines Laserscanners



Fragestellung: Wurde wirklich so gebaut wie geplant?

Praxisbezug

Beispiel 3: Digitalisierung von (Bau-)Prozessen

Einsatz von digitalen Planungstools in der Ingenieurausbildung

- Erstellung **virtueller, dreidimensionaler Gebäudemodelle**
- Die „klassische Projektplanung“ als **digitale Prozesskette**



- Planungsergebnisse können in der **virtuellen Realität** begutachtet und optimiert werden → „digitaler Zwilling“



Praxisbezug

Beispiel 4: Baustellenexkursionen



Vortragsgliederung

1. Welche Kompetenzen benötigt ein/e Bauingenieur/in?
2. Ansatz für meine Lehre: Praxisbezug!
3. Lehr-/Lernphase
 - Wissen vermitteln
 - Einprägen
 - Gelerntes trainieren
 - Zusammenhänge erschließen
4. Bewertung/Abschlussbetrachtung

Lehr-/Lernphase – Wissen vermitteln

Fragenkatalog

Ableitung Handlungsbedarf

SEMESTERWOCHE

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Der „harte Kern“



Die letzten Studierenden
kehren aus dem Urlaub zurück

Studierende sind motiviert



Hoher
Beratungsbedarf,
„Panik“

Prüfung rückt näher,
Nervosität und
Teilnehmerzahl nehmen zu

Lehr-/Lernphase – Wissen vermitteln

Fragenkatalog

Ausgangslage – Veränderungsbedarf formulieren

- **Intensivierung Kommunikation** Studierende ↔ Professor
- Kontinuierliche **Reflexion der Lehrinhalte** durch die Studierenden
- **Begeisterung** für das Fach entfachen, Lehrveranstaltung **abwechslungsreich** gestalten
- **Pünktlichkeit** signifikant erhöhen
- **Präsenz/Mitarbeit** spürbar verbessern
- **Anreize** schaffen
 - Formulierung von Prüfungsfragen durch die Studierenden
 - Beantwortung von Prüfungsfragen trainieren

Lehr-/Lernphase – Gelerntes trainieren

Fragenkatalog

Idee und Konzept

- Jede Woche erhalten die Studierenden zu Beginn der Vorlesung **fünf Fragen** zum Vorlesungsinhalt der Vorwoche
- Die Fragen werden ausschließlich in **Papierform** zur Verfügung gestellt
- Die **Beantwortung** der Fragen erfolgt gemeinsam – hierzu wird spielerisch ermittelt, wer eine Frage beantwortet
- Bis zum Ende des Semesters wächst der **Fragenkatalog auf 65 bis 70 Fragen** an
- Fragenkatalog hat **Klausurrelevanz**

Lehr-/Lernphase – Gelerntes trainieren

Fragenkatalog

„Sammlungsphase“

- Studierende erhalten wöchentlich einen Umfragecode für das Portal www.invote.de
- Aus den Einsendungen formuliere ich fünf Fragen

Was ist ein Arbeitsspiel und wie ist das Arbeitsspiel bei einem Tieflöffelbagger?

Was ist der Unterschied zwischen der Nutzleistung und der Grundleistung?

Welche Einflüsse spielen bei der Maschinenleistung eine wichtige Rolle?

Nennen Sie drei unterschiedliche Arten von Kranen!

In welche Arbeiten verteilt sich die Leistungszeit eines Turmdrehkrans?

Nennen Sie drei Einflüsse auf die Maschinenleistung.

Auswahlkriterien für tdk

Nenne drei Auswahlkriterien für einen Turmdrehkran

Was ist Arbeitsspiel?

Welcher Krantyp besitzt keine Laufkatze?

Warum hat der ausgehobene Boden ein größeres Volumen als vorher?

Volumen des Aushubs - Lagerungsvolumen - Auflockerungsfaktor

Nennen Sie drei Einflüsse auf die Maschinenleistung

Aufruf an die Studierenden: Formulieren Sie eine Frage zum Inhalt der Vorlesung vom 4. Juni 2019 [Ausschnitt der Einsendungen über invote.de]

Lehr-/Lernphase – Gelerntes trainieren

Fragenkatalog

Fragenkatalog Nr. 9 zur Vorlesung vom 4. Juni 2019

1. Wie ist ein Arbeitsspiel definiert und welche Teilvorgänge beinhaltet ein Arbeitsspiel bei einem Tieflöffelbagger?
2. Beschreiben Sie allgemein den Unterschied zwischen der Grund- und der Nutzleistung für eine Baumaschine.
3. In die Ermittlung der Grundleistung für den maschinellen Bodenaushub gehen zwei Parameter ein, die die Abhängigkeit vom Bodenmaterial ausdrücken. Welche Bedeutung haben diese?
4. Nennen Sie vier Einflüsse, die in die Ermittlung des Nutzleistungsfaktors f_E für ein Bagger-LKW-Zusammenspiel eingehen.
5. Wie unterscheidet sich die Bauweise eines Turndrehkrans mit Laufkatzausleger von der eines Krans mit Biegebalkenausleger?

Ergebnis: Fünf Fragen zum Vorlesungsinhalt vom 4. Juni, besprochen in der Vorlesung am 11. Juni 2019

Lehr-/Lernphase – Gelerntes trainieren

Fragenkatalog

Weitere Spielregeln

- Blatt wird nur **einmalig** und zu Beginn jeder Vorlesung ausgegeben
- Die Studierenden sollen Ihre **Einsendungen wiedererkennen**
- Die Formulierung einer Frage muss den **Erwartungshorizont** an den Umfang der Antwort klar zum Ausdruck bringen
- Die Beantwortung der 5 Fragen nimmt **max. 10 Minuten** in Anspruch
- Werden **weniger als 20 Fragen pro Woche** eingegeben, droht die Einstellung des Fragenkatalogs

Lehr-/Lernphase – Zusammenhänge erschließen

Fragenkatalog

Übergeordnete Zielstellungen

- Der gesamte Fragenkatalog spiegelt thematisch den gesamten Semesterinhalt wider → **Hilfestellung** bei der Prüfungsvorbereitung
- Antworten nicht auswendig lernen → **Verständnis** steht im Vordergrund
- Studierende vernetzen sich von Anfang an → hohe **Motivation**, Antworten zu sammeln
- Die Beantwortung kann jeden treffen → **Nachbereitung** der Vorlesungsinhalte rückt in den Fokus
- Studierende melden sich persönlich ab → **Bindung** erkennbar

Lehr-/Lernphase – Zusammenhänge erschließen

Fragenkatalog

Feedback der Studierenden



- Unterstützt die **kontinuierliche Wiederholung** der Inhalte
- **Lautstärke** hat ab-, **Aufmerksamkeit** zugenommen
- **Mitbestimmungsmöglichkeit**
- **Vernetzung** wird forciert



- **Anwesenheit** erforderlich
- Spielerischer „**Zufallsgenerator**“ unberechenbar
- Bei **Wiederholern**: Besorgen des neuen Katalogs erforderlich

Vortragsgliederung

1. Welche Kompetenzen benötigt ein/e Bauingenieur/in?
2. Ansatz für meine Lehre: Praxisbezug!
3. Lehr-/Lernphase
 - Wissen vermitteln
 - Einprägen
 - Gelerntes trainieren
 - Zusammenhänge erschließen
4. Bewertung/Abschlussbetrachtung

Bewertung/Abschlussbetrachtung

Wichtige Erkenntnisse zu meinem Lehr-/Lernkonzept

- Stets die sich ändernden **Anforderungen** im Blick behalten!
 - Perspektive Studierende:
 1. Wie werde ich fachlich fit für den **Arbeitsmarkt**?
 2. Welche **Kompetenzen** sind darüber hinaus wichtig?
 - Perspektive Prof.:
 1. Umfang der erforderlichen **Lehrinhalte**
 2. Welche **aktuellen Trends** ergänzen die Lehre in den Grundlagenfächern sinnvoll?
 3. Wie gestalte ich meine Lehre, um die erforderlichen **Kompetenzen** zu vermitteln/zu prüfen?

Bewertung/Abschlussbetrachtung

Wichtige Erkenntnisse zu meinem Lehr-/Lernkonzept

- **Didaktische Kenntnisse** und **maßgeschneiderte Konzepte** bereichern/erleichtern meine Lehre
 - Vorgehen und Zielstellungen müssen sichtbar sein
 - Fokussierung/Straffung von Inhalten unabdingbar
 - Kommunikation hat einen hohen Stellenwert
- Die Studierenden fordern/schätzen die **praxisnahe Lehre**