

# SM-Tutorium wird SM-Lernwerkstatt

## 1 Antragsteller/in

Arbeitsgruppe Strömungsmechanik  
Dr.-Ing. Konrad Boettcher

## 2 Kurzbeschreibung des Projektes

Das Tutorium zu Strömungsmechanik I und II wird im Zuge dieses Projektes einen anderen Weg zur Wissensvermittlung gehen und das Tutorium handlungsorientiert gestalten. Dazu gehört bspw. Lernen durch Lehren, wobei ausgenutzt wird, dass der größte Lernfortschritt durch Interaktion und selbst durchgeführte Lehre erzielt wird. Neben weiteren innovativen Lehrmethoden zur Stärkung der Eigenarbeit wird eine differenzierte Lehre ermöglicht. Dazu notwendige Materialien werden in diesem Projekt erarbeitet und erstellt. Der bisherige und zukünftige Erfahrungs- und Wissensschatz altgedienter Tutoren und Tutorinnen wird zudem durch geeignete Methoden und Maßnahmen konserviert, damit er an die einsteigenden Tutoren und Tutorinnen weitergegeben werden kann.

## 3. Details zum Projekt

### 3.1 Istzustand vor Beantragung

Die Tutoren und Tutorinnen bekommen die Aufgaben für das jeweilige Tutorium inklusive einer Lösungsskizze. Sie beantworten Fragen der Studierenden während der Bearbeitungszeit und stellen am Ende des jeweiligen Tutoriums eine Lösungsskizze vor. Die Gestaltung des Ablaufs der Tutorien sowie die Vorstellung der Lösungsskizze liegen in der Hand der Tutoren und Tutorinnen. Erfahrungsgemäß sehen viele Studierende das Tutorium als zweite Übung und sind kaum zu einer Eigenarbeit zu motivieren. Auf der anderen Seite gibt es gute Studierende, die die gestellten Arbeitsaufträge schnell abarbeiten und anschließend durch den zwangsläufigen Leerlauf gelangweilt und demotiviert werden. Es werden keine innovativen Lehrmethoden eingesetzt, obwohl sich verschiedene Methoden zur Aktivierung der Eigenarbeit und zum differenzierten Unterricht geradezu aufdrängen. Der Aufbau dafür notwendiger Lehrmaterialien und die Entscheidung zu bestimmten Methoden ist den Tutoren und Tutorinnen jedoch weder zeitlich noch fachlich zumutbar. Erschwerend herrscht eine hohe Fluktuation der Tutoren und Tutorinnen, wodurch das pädagogische sowie das fachbezogene Wissen erfahrener Tutoren und Tutorinnen verloren gehen.

### 3.2 Projektziel/Projektbeschreibung

Das Ziel dieses Projekts ist die Umsetzung anderer Lehrmethoden im Tutorium. Dadurch soll das Verständnis für das Erlernte gefördert werden und längerfristig präsent bleiben. Dabei wird die Hälfte der Lehreinheiten der Tutorien in SM1 und SM2 erneuert. Dies ergibt daher 8 Tutorieneinheiten in SM1 und 4 in SM2.

Das Lernen erfolgt verstärkt durch Interaktion und durch eigenes Lehren. Die Interaktion innerhalb der Studierenden findet damit in der gleichen Hierarchieebene mit ähnlichem Erfahrungsschatz und in der gleichen Lernsprache statt. Die Studierenden stellen sich untereinander leichter Fragen und die Gefahr einer unverständlichen Abstraktion von strömungslehreerfahrenen Tutoren und Tutorinnen wird stark reduziert. Die moderierenden Tutoren und Tutorinnen greifen dann lediglich korrigierend und in der Ergebnissicherung ein. Als Motivationshilfe ist die Vergabe von Zusatzpunkten für die Klausur denkbar.

Um die Kommunikation mit den Tutoren und Tutorinnen sowie unnötigen Leerlauf beim Warten auf die Tutoren und Tutorinnen zu vermeiden, soll ein einfaches Ampelsystem zur optimierten Interaktion/Kommunikation mit den Tutoren und Tutorinnen ausgearbeitet und eingeführt

werden. Bei wichtigen Fragen können die Tutoren und Tutorinnen bspw. mit rot, bei eher unwichtigen mit orange gerufen werden, während bei grün alles ok ist. Das System ist dabei selbstregulierend.

Beispiele:

- Alternativ zu lösende Aufgaben mit abschließendem Museumsgang: Die Bearbeitung erfolgt zunächst in Einzelarbeit und dann in kleinen Gruppen. Dabei steht gegenseitiges Helfen und die Interaktion (Erklären) im Mittelpunkt. Abschließend werden die alternativen Lösungswege von den Gruppen vorgestellt. Folgt im Tutorium eine ähnliche Aufgabe mit höherem Schwierigkeitsgrad, verwenden die Gruppen jeweils eine andere Lösungsalternative. Der zu wählende Lösungsweg und die Zusammenhänge der alternativen Lösungswege sollen dabei durch einen *advance organizer* im zu erstellenden Material verdeutlicht werden.
- Lernwerkstatt/Stationenlernen: Für ein Thema werden verschiedene essentielle Kenntnisse und Methoden herausgearbeitet. Diese Methoden werden dann jeweils an einer „Lernstation“ thematisiert. Die Studierenden werden in Kleingruppen eingeteilt, welche diese einzelnen Stationen durchlaufen. Nach kurzer Zeit wechseln alle Kleingruppen die Lernwerkstatt und haben am Ende eines Tutoriums alle Lernstationen durchlaufen. Dabei werden nicht nur mathematisch-physikalische Problemstellungen und Beschreibungen thematisiert, sondern auch das physikalische Verständnis durch kleinste Experimente vertieft.

Um solche Lehrmethoden im Tutorium pädagogisch sinnvoll umsetzen zu können, liegt in der Materialerstellung einmalig ein deutlich höherer Aufwand vor:

- Erstellung von neuen methodenzugeschnittenen Lehrmaterialien, wie bspw. von alternativ lösbaren Aufgaben mit vergleichbarem Schwierigkeitsgrad in den Aufgaben; Lernwerkstätte; Kleinstexperimente, ...
- Erstellung zusätzlicher kniffliger Aufgabenteile oder Erweiterungen (differenzierter Unterricht), um Langeweile bei besseren Gruppen/Studierenden vorzubeugen.
- Erstellung von advance organizern zur besseren Einbindung in den Kontext und Aktivierung des Vorwissens im Langzeitgedächtnis zur Steigerung des Lerneffektes.
- Vorbereitung der Tutoren und Tutorinnen: In Videoanleitungen sollen die Lehrmethoden für die jeweiligen Aufgaben erklärt und dargestellt werden. Sie sollen die Interaktion der Tutoren und Tutorinnen mit den Studierenden erleichtern und aufzeigen, wie die neuen Lehrmethoden richtig eingesetzt werden können und sollen.
- Erstellung von Leitfäden für die Tutoren und Tutorinnen für die Lehreinheiten. Hier soll auch eine Integration des Wissens erfahrener Tutoren und Tutorinnen einfließen: Es sollen Beispiele aus dem (Berufs)Alltag integriert, Problemstellen und geeignete Erklärungen aufgezeigt werden. Wichtig ist hierbei auch eine Take-HomeMessage für jede Aufgabe zu erstellen und mitzugeben. Die Erfahrungsintegration in den Leitfäden soll jährlich erfolgen.
- Die Ergebnissicherung ist der maßgebliche Bestandteil einer Lehreinheit zum Transfer des gelernten Fachwissens in das Langzeitgedächtnis. Daher bedarf es auch im Tutorium einer strukturierten und wohlformulierten Ergebnissicherung, die auch ein Teil des zu erstellenden Materials ist.

### 3.3 Einzelmaßnahmen, Schritte etc.

1. **Pädagogische Methoden:** Literaturrecherche, Überprüfung der Eignung, Diskussion, Prüfung durch pädagogische Fachkräfte
2. **Internetplattform für die Tutoren:** Einrichtung, Bereitstellung und Pflege

3. **Materialien:** Entwicklung und Erstellung zu Aufgaben mit alternativen Wegen / Lernstationen / Kleinstexperimenten etc., Formulierung der Arbeitsanweisungen, Entwicklung und Erstellung differenzierter Erweiterung, Kleinstexperimente im Stationenlernen, Langzeitgedächtnis: Ergebnissicherung u. advance organizer
4. **Überarbeitung:** Besuche der Lernwerkstatt, Nachbearbeitung, Problemidentifikation, Verbesserungsansätze, Überarbeitung Konzept/Material
5. **Infomaterial für Tutor/in:** Leitfäden und Videos (jeweils Konzept, Ausarbeitung und Produktion), Kontinuierliche Erfahrungskonservierung
6. **Evaluation:** Erstellung Bogen, Instruktion Tutor/in, Auswertung

### 3.4 Geplante Laufzeit

April 2018 – Febr. 2019

Vortests im SoSe 2018 mit SM2. Regulärer Beginn im WS 2018/19 mit SM1 und SoSe 2019 mit SM2.

### 3.5 Indikatoren zur Evaluation des Projektes

Da die Tutorien nicht direkt in der Evaluation der BCI beurteilt werden, wird eine Eigenevaluation der Tutorien durchgeführt. Diese wird vermutlich an die üblichen Evaluationsbögen angelehnt, um die neuen Methoden erweitert und zielt natürlich nicht auf eine Bewertung der Tutoren und Tutorinnen ab. Damit eine Änderung aufgezeigt werden kann, wird bereits in diesem Semester eine Evaluation durchgeführt. Die genauen Fragen sind noch auszuarbeiten und sind bspw.:

- Erwerb fachlichen Wissens
- Förderung des Interesses für das Fachgebiet
- Klarheit und Verständlichkeit bei der Erklärung von Sachverhalten
- Veranschaulichung durch Beispiele aus dem Alltag
- Strukturierung
- Motivation und Begeisterung
- Vorbereitung (der Tutoren und Tutorinnen)
- Bewertung der neuen Methoden

Aufgrund der neuen Lehrmethoden im Tutorium sollen die Lerninhalte der jeweiligen Aufgaben länger präsent bleiben und zum weitergehenden Verständnis in den folgenden Vorlesungen und Übungen beitragen. Somit wirkt sich die Qualitätsverbesserung in den oben genannten Punkten vermutlich auch auf die Evaluation der BCI für die Veranstaltung Strömungsmechanik I und II aus.

### 3.6 Nachhaltigkeit/Verstetigung

Die unterschiedlichen neuen Lehrmethoden und Materialien stehen dauerhaft zur Verfügung und können jedes Jahr wiederverwendet werden. Die computergestützte Schulung wird für die Tutoren und Tutorinnen online in Form von Videos dauerhaft zur Verfügung stehen. Die erstellten Leitfäden können jährlich wiederverwendet werden. Kenntnisse und Erfahrungen zur Einführung handlungsorientierter Lehre sind anschließend an der AG Strömungsmechanik vorhanden und können sowohl Impulse für Übung als auch Vorlesung in der Strömungsmechanik liefern. Je nach Wirkung der Maßnahme können auch die Tutorien weiterer Lernfelder (bspw. HöMa oder TM) mit ähnlichen Methoden bereichert werden. Die gewonnene Erfahrung wird mit interessierten Lehrstühlen oder natürlich Arbeitsgruppen geteilt.