



An das
Rektorat der Universität Konstanz
über den
Ausschuss für Lehre und Weiterbildung

**Antrag auf einen „Freiraum für die Lehre“
aus Mitteln des Projekts „b³ - beraten, begleiten, beteiligen“**

Datum: 20.11.2017

Antragsteller/-in

Name	Prof. Dr. Lukas Schmidt-Mende
Tel. Nr.	07531-88 5409
Email-Adresse:	Lukas.Schmidt-Mende@uni-konstanz.de
Fachbereich:	Physik
Thema des Freiraumprojekts:	Flipped Classroom
Zeitraum (max. 2 Semester):	2 Semester
Reduktion des Lehrdeputats:	2 LVS für Sommersemester 2018

Kurze Zusammenfassung der geplanten Maßnahme (max. 1.000 Zeichen):

Es ist geplant die Wahlpflichtvorlesung „The Physics of Organic and Hybrid Solar Cells“ für Masterstudenten der Physik und des Nanoscience Studienganges (Chemie) neu in der Form des „Flipped Classroom“ Formates anzubieten. Lerninhalte der Grundlagen werden digital zur Verfügung gestellt (Online-Vorlesung) und die Aneignung des Lernstoffes eigenständig zuhause durchgeführt. Es gibt ein Buch als Skript zur Vorlesung, was die Grundlagen behandelt, so dass die Studenten zusätzlich anhand des Buches (und der dort angegebenen Literatur) die Grundlagen erlernen können. Zum Ende der Vorlesung soll es den Studenten möglich sein, aktuelle Literatur zu dem Fachgebiet lesen und verstehen zu können. So wird auch im Online-Inhalt auf aktuelle Forschungsergebnisse eingegangen. Die digitale Vorlesung bietet die Möglichkeit neben dem konventionellen Vorlesungsvortrag Inhalte filmisch oder in Form eines Interviews darzustellen und somit die Vorlesung interessanter und einfacher verständlich zu gestalten.

Projektskizze:

1. Ausgangssituation

Geplant ist die Neugestaltung der Vorlesung „The Physics of Organic and Hybrid Solar Cells“ in Form des „Flipped Classrooms“. Die Vorlesung ist eine Wahlpflichtfach-Veranstaltung für Masterstudenten (4-stündig (Credits 10) + 2 stündige Übung). Zielgruppe sind Studenten der Physik und Chemie (NanoScience Studiengang) im Masterlevel, aber auch Studenten der Physik im Bachelorlevel, falls Kenntnisse der Festkörperphysik vorhanden sind. Als digitale (auf Englisch gehaltene) Vorlesung kann auch national & international interessierten auswärtigen Studenten Zugang zur Vorlesung gewährt werden.

2. Ziele der Maßnahme

Ziel ist es eine interdisziplinäre Vorlesung (Physik, Materialwissenschaften/ Chemie) zur Vorbereitung in das Gebiet erneuerbarer Energien, speziell der Solarzellen und hier auf dem Gebiet neuer Solarzellentechnologien, wie organische, hybride und Perowskit-Solarzellen anzubieten. Nach der Vorlesung soll es Studenten möglich sein, aktuelle Literatur auf dem Gebiet lesen und verstehen zu können.

Die Vorlesung ist 2-stufig aufgebaut:

1. Stufe: Vorbereitung der Studenten auf das Lesen von aktueller Literatur auf dem Forschungsgebiet durch Erklärung der Grundlagen der Physik dieser neu aufkommenden Solarzellentypen
2. Stufe: Besprechung aktueller Themen aus der Literatur

Bisher wurde die Vorlesung konventionell gehalten basierend auf einer Folienpräsentation und Tafelanschrieb. Ca. 2/3 der Vorlesung werden Grundlagen erklärt (Stufe 1), 1/3 werden aktuelle Forschungsergebnisse besprochen (Stufe 2). Dazu gibt es Übungen, die das Rechnen von Übungsblätter zur Vertiefung der Grundlagen beinhalten und auch aus Kurzreferaten + Diskussionen aktueller Publikationen bestehen.

Jetzt sollen die Lerninhalte der Grundlagen digital zur Verfügung gestellt (Online-Vorlesung) und die Aneignung des Lernstoffes eigenständig zuhause durchgeführt werden. Es gibt ein Buch als Skript zur Vorlesung, was die Grundlagen behandelt, so dass die Studenten zusätzlich anhand des Buches (und der dort angegebenen Literatur) die Grundlagen erlernen können. (Campus-Lizenz des Buches vorhanden.) (s. Abb. 1) Das digitale Angebot soll verschiedene Komponenten umfassen:

- Vorlesungsformat in digitaler Form für die Grundlagen
- Vorträge/Interviews/Forschungspräsentationen von verschiedenen internationalen Forschern zur Besprechung aktueller Themen aus der Literatur (z.B. Prof. H. Snaith (Uni Oxford), Prof. M. Grätzel (EPFL), Prof. R. Friend (Uni Cambridge), Prof. D. Ginger (Uni Washington), Prof. U. Bach (Monash University), etc.), Prof. Thomas Brown (Tor Vergata, Rom)
- Präsentation virtueller Laborbesichtigungen und Produktionslinien von Firmen auf dem Gebiet (z.B. Oxford Photovoltaics, Heliatek, OPVIUS GmbH), usw.

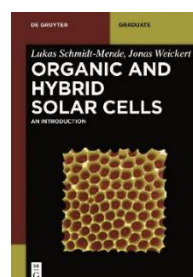


Abbildung 1:

Links: Mögliches Layout für digitale Vorlesung mit Sprecher, Inhaltsverzeichnis und Folie

Rechts: Buch als Skript zur Vorlesung

In der Übung als **Präsenzveranstaltung (Flipped-Classroom)** wird dann vermehrt auf Diskussion und Vertiefung Wert gelegt. Das Lösen von Übungsblätter wird weiterhin zuhause stattfinden, mit anschließender Besprechung speziell bei Fragen/Unklarheiten. Hier können in der Präsenzveranstaltung auch Fragen zur Vorlesung diskutiert werden. Gleichzeitig soll mehr Zeit zur Vertiefung des Gelernten aufgewendet werden:

- Gemeinsame, interaktive Lösung von Präsenzaufgaben in Gruppen
- Besprechung von aktuellen Publikationen in Kurzreferaten
- Diskussion zu dem gerade erlernten Stoff, weitergehende Überlegungen
- Laborführungen, eigene Solarzellenherstellung und Messung

Um die Vorlesung zu verbessern, interessanter zu gestalten und in neuem Format anbieten zu können sollen internationale Professoren als **Gastprofessoren** eingeladen werden, um gemeinsam vertiefenden Themen der Vorlesung zu bestimmen. Damit hat man die Möglichkeit internationale Fachleute für die verschiedenen Themenausrichtungen des sehr interdisziplinären Forschungsgebietes (Physik, Chemie, Materialwissenschaft & Engineering) zu haben.

Potenzieller Gast-Professor: Prof. Udo Bach (Universität Monash, Chemical Engineering)

Die **Vorteile** der Neuausrichtung der Vorlesung in dieser Form sind vielfältig:

- i. Abwechslungsreiche Vorlesung durch verschiedene Präsentationsarten (online Vorlesung, Interview, Film, verschiedene Dozenten, etc.)
- ii. Erklärung der aktuellen Forschungsergebnisse direkt durch die jeweiligen Forscher, die darauf arbeiten (als digitaler Vortrag oder Interview)
- iii. Jeder kann individuell sein Lerntempo anpassen, was bei dieser interdisziplinären Vorlesung mit Studenten aus der Physik und Chemie mit unterschiedlichen Vorkenntnissen wichtig ist.
- iv. Keine Probleme mit Überschneidungen mit anderen Vorlesungen, da sich jeder Student individuell seine Vorlesungszeit wählen kann
- v. Durch online-Vorlesung und Buch als Skript zur Vorlesung kann jeder Student individuell den für sich geeigneten Lernstil anwenden
- vi. Früherer Kontakt zu aktuellen Forschungsthemen
- vii. Starker Fokus auf Diskussionen aktueller Forschungsergebnisse und reales Kennenlernen des Forschungsalltags durch Laborführung/Kurzpraktikum
- viii. Vertiefung internationaler Kontakte der Arbeitsgruppe durch Besuche/Interviews und der zur Verfügungstellung der digitalen Lerninhalte und der engen Zusammenarbeit bei der Herstellung der digitalen Inhalte mit den Gastprofessuren
- ix. Es ist geplant die digitale Vorlesung online (idealerweise weltweit) nach Anmeldung anzubieten. Insbesondere den an dem Projekt involvierten Gastprofessoren steht es frei, die digitalen Aufzeichnungen auch für die Lehre an ihren Universitäten als Kurs anzubieten und ggf. an deren Format anzupassen. Es wird erwartet, dass dieses online Angebot auswärtige internationale Studenten, die an der digitalen Vorlesung teilnehmen, anregt z.B. ein Masterstudium der Physik in Konstanz aufzunehmen.
- x. Einbindung von Lehramtsstudenten in der Erstellung des Vorlesungsmaterials: Es ist geplant, dass Lehramtsstudenten der Physik im Rahmen ihrer wissenschaftlichen Abschlussarbeit einen Film zu einer bestimmten Messtechnik oder Thematik produzieren. Solche Filme können dann in die online-Vorlesung integriert werden, um komplexe Messtechniken oder Thematiken anschaulich zu erklären bzw. interessant zu gestalten. Die Lehramtsstudenten würden dabei das Nutzen digitaler Medien zur Erklärung komplexer Sachverhalte erlernen.

3. Eckpunkte und Meilensteinplanung

- Vorlesung: Vorbereitung (zumindest teilweise) der digitalen Vorlesung noch im Wintersemester 2017/18 bzw. vor Vorlesungsbeginn im Sommersemester 2018
- Anbieten der digitalen Vorlesung im Sommersemester 2018: Es ist geplant den Grundlagenteil der Vorlesung schon völlig digital anzubieten, wobei die vertiefenden Inhalte und aktuellen

Forschungsthemen in einer ersten Version der Vorlesung ggf. dual sowohl als konventionelle Vorlesung vor Ort als auch als Vorlesungsmitschnitt digital angeboten werden sollen

- Ausgabe von Staatsexamensarbeiten/wissenschaftlichen Arbeit zur digitalen Aufbereitung von Lehrinhalten für die Vorlesung ab Sommersemester 2018
- Weitere Verbesserung der Vorlesung – auch nach Evaluierung der Studenten – im Wintersemester 2018/19

4. Angaben zur Nachhaltigkeit

Die Vorlesung findet jährlich im Sommersemester statt. Der Grundlagenteil der Vorlesung wird sich im Laufe der Zeit wenig ändern und kann so immer wieder verwendet werden. So besteht mehr Zeit, um das digitale Angebot des vertiefenden Teils der Vorlesung, z.B. mit Interviews von internationalen Forschern auf dem Gebiet, mit der Zeit zu erweitern und immer wieder zu aktualisieren, so dass damit jährlich hochaktuelle und spannende Forschungsergebnisse präsentiert werden können. Die erste Version der Vorlesung wird sich noch eng an dem alten Stil der konventionellen Vorlesung orientieren. Es ist aber geplant die digitalen Möglichkeiten im Laufe der Zeit mehr zu nutzen und die online-Inhalte dementsprechend so anzubieten, dass der Mehrwert einer solchen digitalen Version voll genutzt werden kann. Hier wird die Rückmeldung der Studenten ein wichtiges Kriterium sein, wie sich die Vorlesung in Zukunft weiter entwickelt.

Gleichzeitig hat die Vorlesung für den Fachbereich Pilot-Charakter, um Erfahrung mit Flipped Classroom und der Nutzung digitaler Medien zu erwerben. Die notwendige Infrastruktur und Expertise wäre dann im Fachbereich vorhanden und könnte weitergehend genutzt werden, z.B. auch für Filme, um den Fachbereich oder einzelne Arbeitsgruppe für die Öffentlichkeit ansprechend darzustellen. Gleichzeitig wird in Zusammenarbeit mit dem Kommunikations-, Informations-, Medienzentrums (KIM) erarbeitet werden, wie die digitale Vorlesung angeboten werden kann. Die Einbindung eines Streamingserver in Typo3 soll geprüft werden, so dass vom Dozenten die Freigabe des Angebotes z.B. per Passwort geschützt, zeitlich terminiert usw., einfach über die eigene Uni-Webseite erreicht werden kann, so dass hier nicht mehr nur Übungsblätter und statisches Vorlesungsmaterial zu Verfügung gestellt werden kann, sondern ebene auch digitale Medien, die deutlich mehr Speicherplatz benötigen, was derzeit nicht ohne weiteres möglich ist. Weitere Optionen (wie Zugriffsstatistik, usw.) und deren Nutzen soll diskutiert und diese ggf. umgesetzt werden. Das KIM bietet einen solchen Service bisher noch nicht standardmäßig an und unterstützt das Projekt deshalb auch unter dem Aspekt, Erfahrungen bei der Unterstützung solcher Flipped Classroom-Szenarien zu sammeln. In einem weiteren Schritt plant das KIM dann ein Konzept, um den Support dann universitätsweit für diese höchst aktuelle didaktische Methode als Service anbieten zu können.