

HINT.

2

● Heidelberg
Inspirations for
Innovative
Teaching



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG

Mit der Online-Zeitschrift „HINT. Heidelberg Inspirations for Innovative Teaching“ bietet die Hochschuldidaktik der Universität Heidelberg Wissenschaftler:innen einen Rahmen, ihre Forschung über eigene Lehr-Lernprojekte zu publizieren und damit am internationalen Diskurs des Scholarship of Teaching and Learning teilzunehmen. Die Good-Practice-Beiträge aus Heidelberg werden ergänzt von Hochschuldozent:innen und -didaktiker:innen aus dem In- und Ausland. Die Veröffentlichungen der wissenschaftlichen Reflexionen über Lehren und Lernen tragen zur Professionalisierung der Hochschullehrenden bei und fördern den nachhaltigen Austausch innerhalb der Fachcommunities. Ihnen soll die Zeitschrift als Plattform, Forum und Inspiration dienen. HINT erscheint einmal pro Jahr.



HINT.

● Heidelberg
Inspirations for
Innovative
Teaching

2/2021



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG

HINT.

Heidelberg
Inspirations for
Innovative
Teaching

2/2021

Herausgegeben von

Petra Eggensperger, Rafael Klöber,
Stefanie Maria Lorenz, Anne Schindel und
Anne Sommer

Unter Mitarbeit von

Carina Kammler, Anna Sandmeir und
Katharina Shah

heiSKILLS. Lehren und Lernen,
Universität Heidelberg
Bergheimer Straße 20
69115 Heidelberg

hint@uni-heidelberg.de
<https://journals.ub.uni-heidelberg.de/index.php/hint/index>

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.



Dieses Werk ist unter der Creative Commons-Lizenz CC BY-SA 4.0 eröffnet.
Die Umschlaggestaltung unterliegt der Creative-Commons-Lizenz CC BY-ND 4.0.



Publiziert bei heiJOURNALS,
Universitätsbibliothek Heidelberg 2021.

Die Online-Version dieser Publikation ist auf heiJOURNALS, der E-Journal-Plattform der Universitätsbibliothek Heidelberg, <https://journals.ub.uni-heidelberg.de>, dauerhaft frei verfügbar (Open Access).

DOI: <https://doi.org/10.11588/hint.2021.1>

Text © 2021. Das Copyright liegt bei den jeweiligen Verfasser:innen.

ISSN (Online) 2702-7694

Inhaltsverzeichnis

HINT 2 (2021)

MARTINA MAZAHERI Vorwort	vii
RAFAEL KLÖBER & ANNE SCHINDEL Einleitung	1
JULIEN BÉTHUNE Catalyzing the Understanding of Enzyme Kinetics: A Consistent Application of Constructive Alignment and Its Evaluation	7
AZADEH AKBARI Academic Reading for Non-Native English Speakers	29
MORITZ WALDECKER, THOMAS STOBER, LYDIA EBERHARD & WOLFGANG BÖMICKE Implementierung und Evaluation eines volldigitalen Workflows zur Herstellung von festsitzendem Zahnersatz in der vorklinischen Lehre	49
JENS FLECKENSTEIN Umarbeitung einer naturwissenschaftlich-technischen (MINT) Präsenz-Lehrveranstaltung in ein lernförderliches Online-Format im Rahmen der COVID-19-Pandemie	63
FREDERIC HANUSCH Embeddedness as an Integrative Quality Assessment Tool for Student-Centered Extracurricular Studies	93
NICOLE AESCHBACH Innovationsschub für das „KlimaWandelWissen“. Vom analogen Lehren zum digitalen Lernen in der Geographie	119

KIRA REHFELD A Learner-Centered Approach to Teaching the Physics of Climate during the COVID-19 Pandemic	147
STEFAN KARCHER & CHRISTOPHER NUNN Erfolgsfaktor „Kommunikation“ – Wie digitale Lehre gelingen kann: Eine Reflexion über den Digitalen Lehrpreis in der Kategorie „Engagierte Unterstützung der Lehrenden“	163
STEVE BAHN Deutsch als Fremdsprache im Online-Sprachunterricht. Digitale Lehre und technisch-didaktische Betreuung am Internationalen Studienzentrum der Universität Heidelberg	177
PETER ABELMANN, CHRISTIAN HEUSEL, ALINA MAROTTA, KIRSTEN HEIKE PISTEL & ELISA ZIELMANN Studentische Projekte in Coronazeiten. Drei Beiträge zum Lehren und Lernen	189

MARTINA MAZAHERI

Vorwort

Liebe Leser:innen,

es freut mich immens, Ihnen hier die 2. Ausgabe des Journals HINT, *Heidelberg Inspirations for Innovative Teaching*, präsentieren zu dürfen. Ich bin mir sicher, dass all diejenigen, die die 1. Ausgabe von HINT bereits kennen, dieser neuen Ausgabe entgegenfiebert haben. Ihnen und auch allen neuen Leser:innen, zu denen ich selbst zähle, wünsche ich viel Spaß beim Entdecken und Schmökern und natürlich beim Lernen von den vielfältigen Beiträgen der hier versammelten Autor:innen, zu denen ja auch wieder zahlreiche Heidelberger Kolleg:innen zählen.

Im Vorwort der ersten Ausgabe von HINT wurde die Entwicklungsgeschichte der Hochschuldidaktik an der Universität Heidelberg von den Anfängen mit der Abteilung Schlüsselkompetenzen hin zur Einheit hochschuldidaktischer Beratung und akademischer Personal- und Organisationsentwicklung skizziert. Nun steht institutionell ein weiterer großer Entwicklungsschritt an: die Überführung der Hochschuldidaktik in die neugegründete zentrale Einrichtung heiSKILLS, Kompetenz- und Sprachenzentrum der Universität Heidelberg. Wenn ich mich Ihnen kurz vorstellen darf: ich bin Martina Mazaheri und nach knapp drei Jahrzehnten in den USA und der Tätigkeit im dortigen Bildungsbereich hat es mich in die wunderschöne Neckarstadt geführt, wo ich seit Anfang April 2021 als Direktorin von heiSKILLS tätig bin. heiSKILLS wurde aus der Überzeugung heraus gegründet, dass Kompetenzorientierung in der Lehre und konkret die überfachlichen Kompetenzen für unsere Studierenden, unsere Lehrenden, unsere Mitarbeiter:innen, unsere Alumni und Alumnae und all diejenigen, die sich an die Universität Heidelberg wenden, um sich weiterzubilden, von enormer Wichtigkeit sind. Aus genau dieser Überzeugung heraus beschloss die Universität die Bündelung verschiedener universitärer Akteur:innen und ihrer Expertisen zu einem gemeinschaftlichen Kompetenzzentrum, in dem die Hochschuldidaktik, die Wissenschaftliche Weiterbildung und die Fremdsprachenausbildung des Zentralen Sprachlabors die tragenden Säulen bilden. Das Ziel unserer Einrichtung ist es, aus verschiedenen Blickwinkeln und mit verschiedensten Foki das universitäre Bildungsangebot gerade in innovativen und fächerübergreifenden Bereichen zu erweitern und zu ergänzen, die Forschungsunternehmungen der Universität z. B. durch Lehrprojekte zum forschenden Lernen zu unterstützen und den Aufbau von Schlüsselkompetenzen in der Fachlehre gezielt zu fördern. Dies geschieht selbstverständlich in enger Kooperation mit anderen Akteur:innen der Universität, wie z. B. dem Career Service oder der Universitätsbibliothek. Dabei liegt unser Hauptaugenmerk auf der Unterstützung aller Bildungsteilnehmer:innen sowohl vor als auch während ihres Studiums. Dezidiert richtet sich das Angebot aber auch auf die Weiterbildung

nach Studienabschluss und auf die maßgebliche und holistische Ausbildung von Lernenden in ihrem jeweiligen Abschnitt des *Lifelong Learning*.

HINT mit seinen Herausgeber:innen ist dabei ein wichtiger Aspekt des heiSKILLS-Teams, insbesondere in Hinblick auf die weitere Kompetenzentwicklung von Lehrenden. Als Plattform für den Austausch über Lehren und Lernen durch unterschiedliche Gruppen der Universität (sowohl in Heidelberg als auch darüber hinaus) dient unser Journal der kontinuierlichen Weiterentwicklung von Lehrenden in zahlreichen und äußerst verschiedenen Fachbereichen. Beiträge, die sich forschend mit der eigenen Lehre befassen, reflektieren dabei immer auch das erfolgreiche Lernen diverser Studierendengruppen sowie die Herausforderungen, die sich gerade in den sich ständig im Wandel befindenden Bildungssituationen des 21. Jahrhunderts zeigen. Internationalisierung und Globalisierung, lebenslanges Lernen, Digitalisierung, universitärer Betrieb zu Krisenzeiten und Nachhaltigkeit sind hierbei nur einige der Kernthemen, die die Hochschullandschaft weiterhin prägen werden. HINT bietet als ein Repräsentant des Bereichs „Lehren und Lernen“ innerhalb von heiSKILLS allen Lehrenden die Chance, eine aktive Rolle in diesem kontinuierlichen Wandel universitärer Bildung zu spielen und beteiligt sich selbst direkt an dem (inter)nationalen Diskurs in deutscher und englischer Sprache. Zusätzlich bietet HINT die Möglichkeit, im Rahmen von heiSKILLS entwickelte Projekte auch für ein breiteres Publikum sichtbar zu machen. Ich hoffe, dass Ihnen, wie auch mir und dem gesamten heiSKILLS-Team, diese Ausgabe von HINT und die darin enthaltenen Inhalte über innovative Lehrprojekte eine Möglichkeit zum Austausch sowie Inspiration und Anstöße für spannende didaktische Fragen bieten wird. Letztendlich ist es das Nachdenken über und das Diskutieren von exzellenter, innovativer und inspirierender fachlicher Lehre, die nachhaltiges Lernen ermöglicht. Derartiges Lernen, gerade in Kombination mit überfachlichen Kompetenzangeboten, ermöglicht unseren Studierenden, Mitarbeiter:innen und Weiterbildungsinteressierten sich zu zukunftsfähigen Individuen zu entwickeln.

In diesem Sinne freue ich mich auf eine gute und enge Kooperation und kontinuierlichen Austausch mit Ihnen allen und wünsche Ihnen viele interessante Eindrücke bei der Lektüre, einen fruchtbaren Austausch über innovative Lehre an unserer Universität und viel Spaß beim Lehren!

Heidelberg, den 25.10.2021

Einleitung

Im Herbst 2021 darauf hinzuweisen, dass universitäres Lehren und Lernen im Verlauf der letzten 18 Monate einen fundamentalen Wandel durchlaufen hat, ist fast schon ein rhetorischer Allgemeinplatz. Die Veränderungen, die die globale Corona-Pandemie auch im Hochschulbetrieb gezeitigt hat, waren und sind einschneidend. Doch der anfängliche Schockzustand und die hastige Überarbeitung etablierter Lehr- und Lernformate für den digitalen Raum sind bei den meisten Lehrenden inzwischen innovativem Ideenreichtum und didaktischer Planung gewichen. Waren die ersten Durchläufe digitaler Lehre noch maßgeblich von Fragen der technischen Umsetzbarkeit, von Unsicherheiten über adäquate Kommunikationswege oder rechtlichen Überlegungen (bspw. im Prüfungsbereich) geprägt, setzte für viele Lehrende (und Lernende!) vielerorts bald eine fruchtbare Reflexion darüber ein, welche Potentiale die (erzwungene) digitale Transformation des Lehrbetriebs bietet. Dabei ist deutlich geworden, dass Technik immer nur gemeinsam mit der Didaktik verhandelt werden muss, also dem Nachdenken über das Lernen der Studierenden und wie dieses unterstützt werden kann. So wie früher etwa die Raumausstattung oder andere logistische oder mediale Faktoren als Rahmenbedingungen der Lehre bedacht werden mussten, kann nun die digitale Technik als ein maßgebliches und innovationsstiftendes Kriterium für die Gestaltung und Strukturierung universitärer Lehre verstanden werden. Das bedeutet zunächst, dass – gerade in der Situation der letzten eineinhalb Jahre – technische Fragen bei der Planung und Umsetzung von Lehrveranstaltungen nicht mehr ausgeklammert werden können. Das heißt konkret, dass sich Didaktik und Technik in einem reziproken Prozess bestenfalls positiv beeinflussen. Neue digitale Möglichkeiten können so beispielsweise neue didaktische Prozesse (neue Lernziele, neue Lehr-Lernaktivitäten, neue Möglichkeiten zur Kooperation etc.) ermöglichen, die analog nicht denkbar gewesen wären. Didaktische Planung bleibt dabei für gutes Lehren und Lernen also weiterhin unerlässlich. Denn technische Umsetzungen und Tools entfalten erst dann ihre volle lernförderliche Wirkung, wenn sie didaktisch fundiert eingesetzt werden.

In diesem Sinne sind auch ein Großteil der hier versammelten Beiträge als systematische didaktische Reflexionen und Experimente im Kontext digitaler Transformation zu lesen. Einzelne Aufsätze beschäftigen sich zwar noch mit einer präpandemischen Lehr-Lernsituation; die Fragestellungen dahinter lassen sich aber auch auf die veränderten Kontexte übertragen, denn letztlich geht es immer um den Einsatz lernförderlicher didaktischer Konzepte. Die Tragfähigkeit eben solcher Ansätze zeigt sich dann auch im Großteil der Beiträge, die sich dezidiert mit der Online-Lehre befassen. Dabei ist allen Texten gemein, dass sie das Lernen der Studierenden in den Mittelpunkt der Analysen stellen. Zwar unterscheiden sich die Fragestellungen, technischen Bedingungen und konkreten Aufgaben der vorliegenden

Lehrforschungen und bieten teilweise sehr detaillierte (und fachspezifische) Lösungsvorschläge an. Ganz im Sinne des „Scholarship of Teaching and Learning“ zeigen jedoch alle von den Autor:innen vorgelegten systematischen Reflexionen der eigenen Lehre grundlegende Überlegungen zur didaktisch sinnvollen Gestaltung (digitaler) Lernräume, die eine weitergehende Diskussion inspirieren können.

Inhaltlich spannen die Beiträge dieser Ausgabe einen breiten Bogen, der nicht nur das Fächerspektrum von Volluniversitäten gut abbildet, sondern zudem virulente didaktische und wichtige gesellschaftliche Fragen adressiert: Neben Lehrprojekten aus dem natur- und lebenswissenschaftlichen Spektrum (BÉTHUNE; FLECKENSTEIN; REHFELD; WALDECKER ET AL.) werden ebenso Lehrforschungen präsentiert, die für den geistes- und sozialwissenschaftlichen Bereich (AESCHBACH; AKBARI; HANUSCH) von großer Relevanz sind. Abgerundet wird diese zweite Ausgabe von *HINT* von zwei reflexiven Lehrpreisberichten über technisch-didaktischen Support besonders seit Beginn der pandemischen Lehre (BAHN; KARCHER & NUNN) sowie einem studentischen Sammelbeitrag der Verfassten Studierendenschaft.

Bemerkenswert ist, dass sich in Teilen der Beiträge zwei zentrale inhaltliche Themen andeuten, die das neugegründete Kompetenzzentrum heiSKILLS für das Jahr 2022 als besonders relevant in der Hochschuldidaktik identifiziert hat: Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und Schreibdidaktik. So befassen sich drei Beiträge inhaltlich mit Fragen des Klimawandels und planetaren Nachhaltigkeitszielen. Der notwendigen Auseinandersetzung mit solchen BNE-Fragen in Lehren und Lernen wird die Heidelberger Hochschuldidaktik im Rahmen des Kurs- und Vortragsprogramms Rechnung tragen. Zudem identifizieren verschiedene Beiträge die Notwendigkeit, sich den überfachlichen Kompetenzen der Studierenden gerade im Lese- und Schreibbereich stärker zuzuwenden. Dies ist ein Schwerpunkt, dem sich die Hochschuldidaktik als Teil von heiSKILLS durch Weiterbildungen, Schreibcurricula und nicht zuletzt digitale Angebote weiterhin verstärkt annehmen wird.

Die hier versammelten Artikel und Berichte zeichnen ein positives Bild universitären Lehrens und Lernens und wecken die Hoffnung, dass die Universität als Lernraum von zivilgesellschaftlicher Relevanz gestärkt aus der Pandemie hervorgeht. Die Lektüre der folgenden Beiträge kann dabei nur hilfreich sein.

Die Beiträge dieser Ausgabe

Der erste Beitrag dieser Ausgabe von Julien Béthune mit dem Titel „Catalyzing the Understanding of Enzyme Kinetics: A Consistent Application of Constructive Alignment and Its Evaluation“ stellt ein hervorragendes Beispiel für die Verbesserung von Lernerfolgen durch systematische Umsetzung didaktischer Prinzipien dar. Béthune zeigt, wie sich auch in „klassischen Formaten“ – wie hier einer (präpandemischen) Vorlesungsreihe im Bereich der Enzymkinetik – durch die konsequente Planung und Durchführung von Lehrveranstaltungen gemäß den Ideen des Constructive Alignment studentische Aktivität,

Kompetenzaufbau und Tiefenlernen der Studierenden fördern und nachweislich steigern lassen. Der didaktische Ansatz wird dabei kritisch und konstruktiv auf Potentiale und Herausforderungen überprüft.

In ihrem Beitrag „Academic Reading for Non-Native English Speakers“ präsentiert Azadeh Akbari als ein konkretes Good Practice-Beispiel der präpandemischen Zeit ein Unterrichtsexperiment zur Förderung der Lesekompetenz von Nicht-Muttersprachler:innen in Bezug auf akademische Texte und betont die Notwendigkeit von Lesekursen im Rahmen von EAP-Programmen (Englisch für akademische Zwecke) sowie der Einbindung von Lesekompetenz-Schulung in fachliche und überfachliche Kurse. Das Lehrexperiment orientiert sich dabei strukturell konsequent am Sandwich-Prinzip und fungiert als ein Modell für eine Lehrplanung, in der Lernziele und Lehr-Lernaktivitäten erfolgreich aufeinander abgestimmt sind. Trotz des experimentellen Charakters und der einmaligen Abhaltung des veranstalteten Seminars identifiziert die Autorin eine Lücke innerhalb der universitären Strukturen zur Förderung von überfachlichen Kompetenzen, welche zunächst in einen breiteren theoretischen Rahmen eingebettet wird und für welche das Lehrexperiment schließlich eine konkrete, passende und effizient umzusetzende Antwort bereitstellt.

Der Beitrag von Moritz Waldecker, Thomas Stober, Lydia Eberhard und Wolfgang Bömicke, „Implementierung und Evaluation eines volligitalen Workflows zur Herstellung von festsitzendem Zahnersatz in der vorklinischen Lehre“, spiegelt die zunehmende Bedeutung digitaler Lehre wider – auch unabhängig von den Entwicklungen der pandemischen Lehre. Dieses erfolgreiche Good Practice-Beispiel einer dreitägigen Blockveranstaltung zeigt eindringlich und ausführlich, wie digitale Tools und Prozesse den Kompetenzaufbau von Studierenden der Zahnmedizin in der vorklinischen Lehre selbst bei praktischen Studienanteilen wie der Herstellung von Zahnersatz gezielt fördern können. Der Artikel hebt außerdem hervor, wie lernförderlich sich innovative Methoden wie die hier dargestellte Digitalisierung durch ihr hohes Motivationspotential gestalten können und verdeutlicht die vielen Vorteile eines volligitalen Workflows sowohl für die Ausbildung als auch für den Praxisalltag der zukünftigen Zahnärzt:innen.

Die Überlegungen von Jens Fleckenstein befassen sich mit Fragen des aktiven Lernens im Bereich der Naturwissenschaften, allerdings vor dem Hintergrund der ad-hoc Umstellung auf Online-Lehre im Frühjahr 2020. Sein Aufsatz „Umarbeitung einer naturwissenschaftlich-technischen (MINT) Präsenz-Lehrveranstaltung in ein lernförderliches Online-Format im Rahmen der COVID-19-Pandemie“ zeigt detailliert und anschaulich, wie lernförderlich sich exzellente Lehrplanung, beispielsweise hinsichtlich aktiver Lernphase und Feedbackstrukturen, auch in der Online-Lehre auswirken. Fleckensteins Darstellung versteht sich hierbei ebenfalls dediziert als möglichst konkretes Good Practice-Beispiel.

Frederic Hanusch setzt in seinem Beitrag „Embeddedness as an Integrative Quality Assessment Tool for Student-Centered Extracurricular Studies“ das Grundanliegen des sogenannten „Scholarship of Teaching and Learning“ (SoTL) auf konsequente Art und Weise um. Als Ideal der systematischen Auseinandersetzung mit und Reflexion von eigener Lehre bildet SoTL die Grundlage von *HINT* im Allgemeinen und wird von Hanusch im

Sinne einer Nutzbarmachung eigener disziplinärer Konzepte und Methoden konkret angewandt. In seiner Beschreibung und Analyse eines Online-Seminars („Foundations of Planetary Thinking“) aus dem Angebot des Studium Generale der Universität Gießen demonstriert der Autor nicht nur eine digitale und lernendenzentrierte Lehrveranstaltungs-gestaltung für heterogene Gruppen, sondern entwickelt das Konzept der „embeddedness/ Einbettung“ aus dem politikwissenschaftlichen Kontext weiter und nutzt es auf kreative Weise für didaktische Planung und qualitative Evaluation der eigenen Lehre.

Mit dem Artikel „Innovationsschub für das ‘KlimawandelWissen’. Vom analogen Lehren zum digitalen Lernen in der Geographie“ liefert mit Nicole Aeschbach eine der Lehrpreisträger:innen der Universität Heidelberg des Jahres 2020 eine Darstellung ausgezeichneter Lehre unter Pandemiebedingungen. Die Geographin Aeschbach demonstriert eindrucksvoll, welche Gelingensfaktoren zur erfolgreichen Umsetzung lernförderlicher Online-Lehre beitragen. Die Autorin legt dabei den Fokus auf konkreten Kompetenzerwerb im Themenbereich der Klimadatenkompetenz anhand expliziter Lernzielorientierung und präsentiert gleichzeitig ein komplementäres Zusammenwirken didaktischer Planung, innovativer digitaler Tools und eines partizipativen Lehrverständnisses als Grundlage für ein erfolgreiches Lehr-Lernszenario.

Auch der Beitrag von Kira Rehfeld, „A Learner-Centered Approach to Teaching the Physics of Climate during the COVID-19 Pandemic“, beschäftigt sich thematisch mit dem Klimawandel und stellt ein weiteres konkretes Praxisbeispiel für die erfolgreiche und lernförderliche Übertragung eines klassischen Kurses in den digitalen Raum im Zuge der Corona-Pandemie dar. Im Rahmen einer lernendenzentrierten Umorganisation des Kurses „Klimaphysik“ für die Online-Lehre, mit besonderem Fokus auf der Förderung studentischer Motivation und Partizipation, entwickelte die Autorin ein umfangreiches Klimamodellierungs-Experiment und beschreibt hier dessen erfolgreiche Umsetzung sowie das dem Kurs unterliegende konstruktivistische Lernkonzept. Innovative digitale Lehr-Lernmethoden, eingebettet in den Kontext des forschungsorientierten Lernens, bilden somit auch hier die Basis für ein erfolgreiches Lehr-Lern-Modell.

Im zweiten Teil der neuen Ausgabe können dieses Jahr zwei Beiträge präsentiert werden, die über Support-Projekte für die Lehre berichten. Beide Projekte wurden im Jahr 2020 als außergewöhnliche Aktivitäten bei der Entwicklung und Anwendung digitaler Formate mit dem Lehrpreis der Universität Heidelberg ausgezeichnet. Es wird interessant sein zu beobachten, wie sich dieser Bereich in postpandemischen Zeiten entwickelt.

Der Beitrag von Stefan Karcher und Christopher Nunn von der Theologischen Fakultät Heidelberg, „Erfolgsfaktor ‚Kommunikation‘ – Wie digitale Lehre gelingen kann: Eine Reflexion über den Digitalen Lehrpreis der Kategorie ‚Engagierte Unterstützung der Lehrenden‘“, würdigt eine wichtige, aber oft übersehene Gruppe von Akteur:innen in Verwaltung, Qualitäts- und Informationsmanagement, die während der Corona-Pandemie eine tragende Rolle bei der Aufrechterhaltung des Lehrbetriebs durch eine engagierte, schnelle und effiziente Vorbereitung des fakultätsinternen Online-Betriebs gespielt haben. Die Autoren

stellen dar, wie Lehrende innerhalb weniger Wochen geschult wurden, um einen qualitätsgesicherten Regelbetrieb zu ermöglichen. Ebenso zeigt dieses detaillierte und überzeugende Good Practice-Beispiel, wie auch Studierende während des ausschließlich digitalen Betriebs über zahlreiche Kommunikationswege erreicht, unterstützt und umfänglich über studien- und prüfungsrelevante Themen informiert werden konnten. Die hier dargestellten neuen Wege der Kommunikation – obwohl aus der Not der Corona-Pandemie heraus entstanden – sollten, so argumentieren die Autoren, auch mit der Rückkehr in den universitären Präsenzbetrieb nicht verworfen, sondern als Chance zur verbesserten Kommunikation zwischen den verschiedenen Akteur:innen der Universität gesehen und aufrecht erhalten werden.

Der zweite Beitrag in diesem Segment stammt von Steve Bahn vom Internationalen Studienzentrums der Universität Heidelberg. Sein Bericht („Deutsch als Fremdsprache im Online-Sprachunterricht. Digitale Lehre und technisch-didaktische Betreuung am Internationalen Studienzentrums der Universität Heidelberg“) erläutert auf reflektierte Weise, welche praxisrelevanten Fragen aus technischer wie didaktischer Perspektive bei der pandemiebedingten Umstellung auf Online-Lehre virulent wurden. Bahns Vorgehen, hier als Good-Practice-Beispiel beschrieben, zeigt dabei zum einen, wie diese Fragen konkret für den Sprachunterricht beantwortet wurden. Dies birgt im Kontext des Internationalen Studienzentrums, welches ausländische Studierende auf die Anforderungen deutscher Universitäten vorbereitet, besondere (globalisierte) Herausforderungen. Zum anderen betont der Text, ähnlich wie der Beitrag von Karcher und Nunn, die enorme Wichtigkeit funktionierender Schulungs- und Kommunikationsstrukturen. Diese sind, so vermag Bahn zu zeigen, genau dann besonders trag- und anpassungsfähig, wenn Sie partizipativ ausgehandelt werden und über akzeptierte Feedback- und Austauschmomente verfügen.

Abschließend kommen wie in der letzten Ausgabe wieder studentische Stimmen zu Wort. Hier ist es *HINT* besonders wichtig, den Studierenden einen Platz zu schaffen, in ihrem eigenen Stil, mit deren Stimme und mit eigener Schwerpunktlegung die aus Studierendenperspektive relevanten Projekte vorzustellen, die das Potenzial bergen, das Lehren und Lernen an der Universität Heidelberg direkt oder indirekt positiv zu beeinflussen. In diesem Sinne stellt die Verfasste Studierendenschaft (VS) der Universität Heidelberg durch fünf verschiedene Autor:innen in ihrem Artikel dieses Mal drei verschiedene Projekte vor, darunter die Gremienschulung der VS sowie zwei von den Fachschaften organisierte Veranstaltungen des vergangenen akademischen Jahres, die sowohl das Lehren als auch das Lernen am Fach fördern. Hierbei handelt es sich um die E-Learning Challenge der Fachschaften Mathematik, Physik und Informatik aus dem Frühjahr 2020 und die von der Fachschaft Geschichte organisierte „Lange Nacht der Hausarbeiten“, die zusätzlich zu der von der Universitätsbibliothek veranstalteten fächerübergreifenden Langen Nacht direkt am Fach orientiert veranstaltet wird. Wie der Beitrag eingängig beschreibt, zielten alle drei Projekte darauf ab, konkrete Kompetenzen der Studierenden in verschiedenen Bereichen – von der digitalen Lehre bis hin zum wissenschaftlichen Schreiben – gezielt zu fördern.

Catalyzing the Understanding of Enzyme Kinetics: A Consistent Application of Constructive Alignment and Its Evaluation

ABSTRACT/ZUSAMMENFASSUNG

In this study, the principles of constructive alignment were applied to an introductory lecture offered every year for bachelor students in the Faculty of Biosciences at Heidelberg University. The introductory lecture is part of a course that consists of the lecture followed by a practical laboratory session on the topic of enzyme kinetics. This course sequence is repeatedly taught over five weeks to 25-40 students each week. The motivation to use this course as a didactical experiment stemmed from the observations I made in previous years that (1) only a fraction of the students actively participated during the lecture and (2) a significant portion of the students did not grasp key concepts. Hence, I started this project by asking myself how I could design my teaching in a way that would engage the most students in active learning and would help them understand what I wanted to convey. To achieve this goal, I decided to apply the concept of constructive alignment by John Biggs. To do so, I redesigned the introductory lecture to first introduce learning objectives (LOs) and then broke down the lecture in blocks that covered each LO and were followed by a dedicated teaching-learning activity (TLA). In this report, I present the design and outcomes of the re-designed lecture and discuss successes, limitations, and potential improvements.

Keywords: bioscience – enzyme kinetics – lecture – Constructive Alignment – learning objectives – teaching learning activities

In dieser Untersuchung wurden die Prinzipien des Constructive Alignment auf eine Einführungsvorlesung, die jährlich für Bachelorstudierende der Fakultät für Biowissenschaften der Universität Heidelberg angeboten wird, angewendet. Diese Einführungsvorlesung ist Teil eines Kurses, der aus der Vorlesung und einer darauffolgenden praktischen Laborsitzung zum Thema Enzymkinetik besteht. Diese Kurssequenz wird wöchentlich über fünf Wochen hinweg wiederholt und an Gruppen von 25-40 Studierende unterrichtet. Die Motivation, diesen Kurs als didaktisches Experiment zu nutzen, wurde durch zwei Beobachtungen gespeist, die ich in meiner Lehre in diesem Kontext über die letzten Jahre gemacht hatte: (1) Nur ein kleiner Teil der Studierenden partizipierte aktiv an der Vorlesung und (2) ein signifikanter Teil der Studierenden schien die Schlüsselkonzepte nicht zu verstehen. Daher begann dieses Lehrprojekt mit der Frage, wie sich die eigene Lehre insoweit konzipieren ließe, dass der Großteil der Studierenden zum aktiven Lernen angeregt werden könnte und dass sie das Gelehrte auch verstehen könnten. Um diese Ziele zu erreichen, entschied ich mich, das Konzept des Constructive Alignment von John Biggs umzusetzen. Dies bedeutet, dass ich die Einführungsvorlesung so umgestaltet

habe, dass zunächst die Lernziele vorgestellt wurden und dann die Vorlesung in einzelne Blöcke unterteilt wurde, die die jeweiligen Lernziele abdeckten. Diese Blöcke wurden durch abgestimmte Lehr-Lernaktivitäten abgerundet. Im vorliegenden Beitrag werden das Lehrdesign und die Ergebnisse der umgestalteten Vorlesung präsentiert. Dabei werden Erfolge, Grenzen und das Potential zur Weiterentwicklung diskutiert.

Schlagnote: Biowissenschaften – Enzymkinetik – Vorlesung – Constructive Alignment – Lernziele – Lehr-Lernaktivitäten

Introduction

The class I used for this project is a practical course that is part of a foundational course series offered to students enrolled in the B.A. program in Biosciences at Heidelberg University. The series covers several basic biochemical methods. The module I taught, “Enzyme Kinetics Using the Protease Trypsin as an Example”, consists of a one-hour introductory lecture followed by a four-hour practical lab in which experiments are performed. Before the course, students receive a script with the necessary theoretical background and a detailed protocol of the experimental work to be performed. Students are expected to read the script before coming to the introductory lecture. Altogether, ca. 180 students dispatched in five groups of 25 to 40 participants took part in the course. Each group started the module on a different day, organized as follows: in the morning, the whole group attended the introductory one-hour lecture, and in the afternoon lab, pairs of students were dispatched in three subgroups, each supervised by a different person. In this particular year, I taught the introductory lecture and supervised the experimental work of the first three groups. I also designed questions for the final exam. For organizational reasons, another teacher took over the two remaining groups.

The aim of the introductory lecture is to refresh key thermodynamic and kinetic concepts of chemical reactions and to explain what enzymes do. In addition, to prepare for the practical work in the afternoon lab, typical parameters used to characterize an enzyme as well as two types of enzyme inhibitors are explained. During the practical section, students perform experiments aimed at determining the enzymatic parameters introduced in the morning. In addition, they have to identify the mode of action of two enzyme inhibitors. The next day is free of class and meant for students to write a report on the experimental work and to answer four questions about the key concepts introduced during the lecture. At the end of the series, students must take a written multiple-choice exam that covers the five methods addressed in the series.

Five years earlier, when I first agreed to teach this course, I was provided with a presentation for the introductory lecture that had been designed by a colleague. No special recommendation on how the teaching should be performed or what the students were supposed to achieve accompanied it. With limited prior teaching experience, I modified the

presentation in order to simplify the conveyed message and to illustrate key concepts with concrete examples. Already at that time, I wanted to promote active participation to stimulate the learning process of the students. To achieve this, I would ask questions during the lecture and would wait for individual students to answer them. Over the years, I observed that only a few students were actively participating in the lecture (usually three or four students would volunteer answers) and a visible fraction of students always looked passive, with some close to falling asleep. Furthermore, the students' answers to the four questions of the written report as well as to the questions of the final written exam showed that year after year key concepts (particularly two of them) were not grasped by a significant portion of the students. Reflecting on the knowledge I gained from didactic courses I attended at Heidelberg University, I realized that, when teaching, I positioned myself as an expert who tried to transmit facts and examples. This clearly put a focus on teaching rather than on students constructing their own learning. With the tools and concepts I had learned during my didactic training at Heidelberg University, I decided to address the following questions with this project:

- How can I ensure almost all the students actively participate in my lecture?
- How can I ensure all students grasp the key concepts I want to convey?

To achieve these goals, and following the considerations of Ference Marton and Roger Säljö on deep and surface approaches to learning (MARTON & SÄLJÖ 1976b, MARTON & SÄLJÖ 1976a), I proposed to completely redesign the lecture series by experimenting with a student-centred approach to learning and testing the concept of constructive alignment as described by John Biggs (BIGGS 2014). In their seminal work “On Qualitative Differences in Learning”, Marton and Säljö (1976) advocate for differentiating between how much is learned from what is learned. The former is associated with surface-level learning (focused on memorizing) whereas the latter is associated with deep-level learning (focused on understanding content). This distinction is supported by a series of experiments in which groups of students had to read chapters of books or journal articles and were then asked questions aimed at testing if the message conveyed by the texts had been understood. Different levels of outcomes (ways of comprehending the texts), ranging from no comprehension at all to comprehension of the true intentional content of the texts, correlated with the students' descriptions of the way they tried to learn during the task. Those who had focused on memorizing were the ones who performed poorly whereas those who had focused on understanding the content were the ones who performed best on the test. Moreover, students who adopted a deep approach to learning tended to retain what they had learned for a longer time. An important aspect of the work of Marton and Säljö is that surface- and deep-level learning are not intrinsic abilities of the students but can be induced, for example by making the expectations or learning objectives explicit or by the expected form of the final exam. This implies that a main consideration when teaching should be influencing how students construct their knowledge. The concept of

“constructive alignment” (summarized in BIGGS 2014) exactly addresses this by providing a “technology of teaching” (BIGGS 1999) that funnels students into deeper approaches to learning. When preparing a lecture, a key concept of constructive alignment is to first define what skills students are expected to gain and what tasks they are supposed to do with the knowledge they will have learned. Once this is defined, corresponding learning objectives (LOs) should be phrased in a way that can be tested and measured. Instructors should then design courses that address each of the LOs by using teaching-learning activities (TLAs). The design of a dedicated TLA for each LO is an essential part of constructive alignment as each TLA serves the goal of engaging the students in performing a problem-solving task that corresponds to the skills the students are expected to gain. In that way, students explicitly engage in deeper learning approaches. Another essential aspect of constructive alignment is the design of the assessment tasks (ATs) used in the final exams: these should also be aligned to the LOs by precisely testing the skills students were supposed to gain during the course. This is why LOs should be formulated in a measurable way and clearly presented to the students at the beginning of the course. Research tends to show that a constructive alignment approach leads to improvement in student learning and better student evaluations – though at the cost of a higher workload for both students and teachers (summarized in BIGGS 2014).

Based on this research, the fundamental question driving my project was: will a constructive alignment approach address the two challenges I encountered in my teaching (getting most students to actively participate and ensuring most of them would grasp key concepts)?

Lecture Design

Overall, the purpose of the introductory lecture is to explain what enzymes do in a chemical reaction and what parameters are usually used to characterize their mode of action. These parameters are experimentally determined during the lab sections. The lecture first reviews thermodynamic and kinetic concepts that students should already know. The Michaelis-Menton equation, which was designed to describe the kinetics of an enzyme-catalyzed chemical reaction, is then introduced as well as the parameters that can be deduced from the equation. Finally, two different types of enzyme inhibitions are presented.

Learning objectives

The first step in designing the lecture was the definition of LOs that comply with the SMART (Specific, Measurable, Achievable, Reasonable, Time-Bound) principle. The following LOs were chosen:

After the introductory lecture, you should be able to...

- define the terms enthalpy, entropy, Gibb’s free energy
- explain the difference between free energy and standard free energy
- predict if a chemical reaction runs spontaneously or not
- define the term activation energy of a reaction
- describe the role of enzymes in chemical reactions
- list parameters that are used to describe an enzyme activity
- explain the difference between competitive and non-competitive enzyme inhibition

After the introductory lecture and the lab, you should be able to...

- design an experiment to measure enzymatic activity parameters
- calculate the parameters from the experimental data
- design an experiment to determine if an inhibitor is competitive or non-competitive

As during the lab session students are specifically asked to perform the tasks outlined in the last three LOs, I will focus for the rest of this article on the implementation of the introductory lecture.

Building blocks for the sandwich concept

To ensure the attention of the students is kept during the whole lecture and to ease the alignment of LOs with TLAs, I applied the “sandwich concept”, in which the lecture is broken down into blocks of 10–12 min. explanations, directly followed by 1–2 min. TLAs (KNOLL 2007). The LOs for the introductory lecture fall into three main categories that I have used as the main building blocks of the redesigned lecture, as follows:

Block	LOs
Thermodynamic Concepts	<ul style="list-style-type: none"> – Define the terms enthalpy, entropy, Gibb’s free energy – Explain the difference between free energy and standard free energy – Predict if a chemical reaction runs spontaneously or not

Kinetic Aspects + Enzymes	<ul style="list-style-type: none"> – Define the term activation energy of a reaction – Describe the role of enzymes in chemical reactions – List parameters that are used to describe an enzyme activity
Inhibitors	<ul style="list-style-type: none"> – Explain the difference between competitive and non-competitive enzyme inhibition

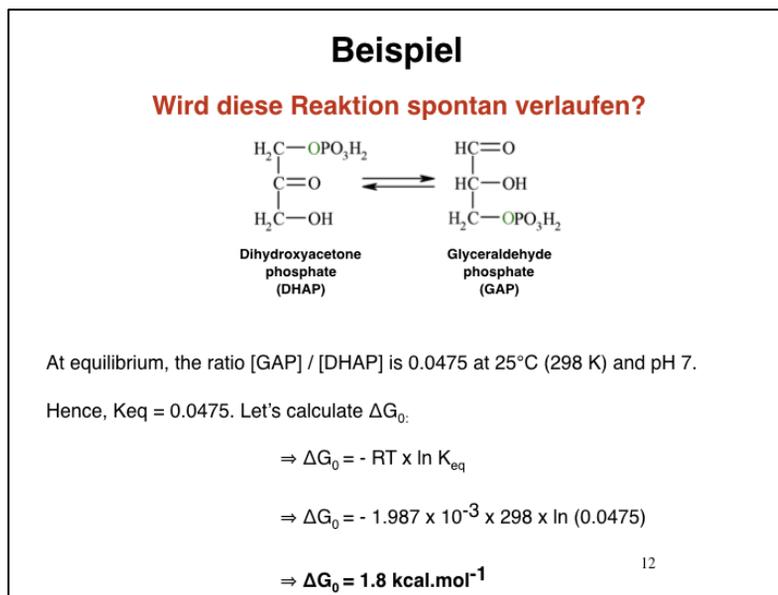
Teaching-Learning Activities

Indicated in bold in the table above are the two LOs which, from my experience with this lecture, are the most problematic for students. Therefore, I designed two dedicated TLAs to make the students construct their own understanding of the two concepts.

TLA 1: Difference between free energy and standard free energy

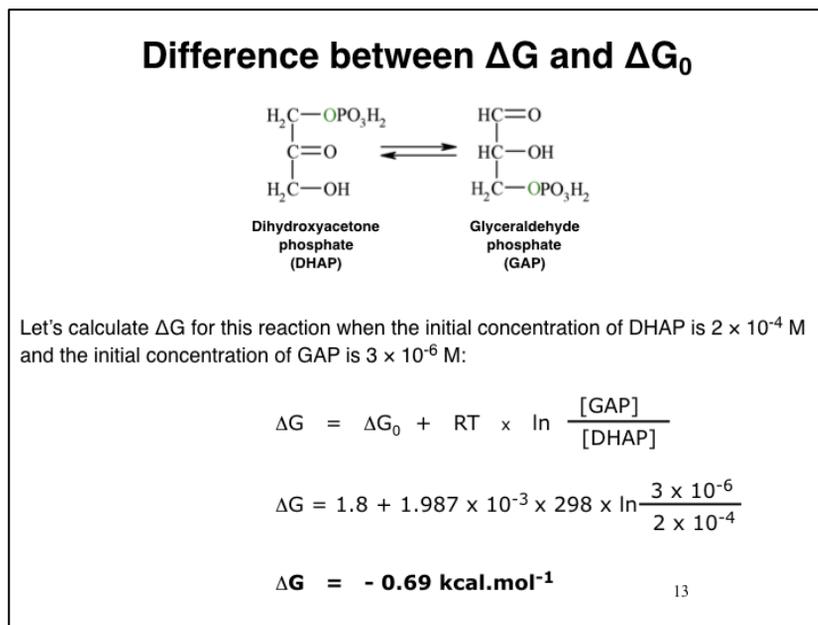
The value of the change of free energy (ΔG) in a chemical reaction allows us to predict if this reaction can occur spontaneously after mixing the reagents together (in that case $\Delta G < 0$). This value depends on the standard free energy of the chemicals involved in the reaction and on the concentration of these chemicals. By contrast, the value of the change of the standard free energy (ΔG^0) is an intrinsic property of the chemicals used in a chemical reaction and corresponds to the value of the change of the free energy that would be obtained if all the reagents were used in the so-called standard conditions (concentration of 1M for each of the reagent, temperature of 25°C and pressure of 1 bar), which is usually a hypothetical state. The value of the change of the standard free energy, ΔG^0 , is important, as it is directly correlated to the equilibrium constant of a chemical reaction (which is an important, and experimentally accessible, parameter of any reaction), and it is needed to calculate the change in free energy, ΔG . Due to the similar nomenclature of the two values (ΔG vs ΔG^0), students often confuse free and standard free energy and wrongly use the latter to predict if a reaction can be spontaneous.

To stimulate students to understand the meaning and application of ΔG and ΔG^0 , rather than to try to memorize their definitions, a TLA was designed in the form of a classical problem-solving exercise performed in a buzz group format (Figure 1).

**Figure 1**

TLA 1: Difference between free energy and standard free energy. Problem-solving task

In this TLA, students are presented with a simple chemical reaction with the calculated value of the ratio of concentration product over concentration adduct of the respective chemicals at equilibrium. This information is used to calculate the equilibrium constant of the reaction, which itself is used to calculate the corresponding ΔG_0 of the reaction. In the example, $\Delta G_0 > 0$. Students are then asked if the reaction is predicted to run spontaneously. They are given one minute to discuss the answer to the question in pairs with their neighbors (buzz groups). The information provided is not actually sufficient for answering the question and the correct answer should be “I don’t know” - because it is not the value of ΔG_0 that determines if a reaction is spontaneous, but the one of ΔG . To calculate ΔG , one would need to know the concentration of the chemicals used in the reaction. After the one minute is over, students vote on the right answer (spontaneous, non-spontaneous, I don’t know) and I ask those who voted for “I don’t know” why they chose this answer. I then provide the missing concentrations as well as the calculation of the actual ΔG (Figure 2). In this example, a negative value of ΔG is found, which indicates a spontaneous reaction.

**Figure 2**

TLA 1: Difference between free energy and standard free energy. Solution to problem.

TLA 2: Difference between competitive and non-competitive inhibition

Enzymes accelerate the speed of chemical reactions by binding to their substrate (the adduct of the reaction) and thereafter stabilizing a reaction intermediate (an intermediate chemical entity) that is needed in order to get the final product of the reaction. The part of the enzyme that binds and stabilizes the reaction intermediate is the “active center”. Chemicals that can inhibit the activity of an enzyme can do so through different mechanisms. One class of inhibitors is called competitive inhibitors. These bind directly to the active center of the enzyme, thereby blocking binding to the actual substrate. A second class of inhibitors are the non-competitive inhibitors that bind to the enzyme, but not at the site of the active center. The non-competitive inhibitors do not block binding of enzymes to their substrates but instead deform the overall structure of the enzyme, thereby rendering the active center unable to stabilize reaction intermediates. A practical outcome of the two modes of inhibitions is that competitive inhibitors decrease the affinity of an enzyme to its substrate but not the maximal speed achievable by the reaction whereas a non-competitive inhibitor does not alter the affinity of an enzyme to its substrate but considerably reduces the maximal speed achievable by the reaction. The exact difference between the two classes of inhibition and the practical consequences on the enzymatic parameters (affinity and maximum speed) is often not clear for students.

A TLA I designed, called “the beauty chair”, had students relate the different concepts of inhibition to an imaged example that helped them remember the logic behind the two mechanisms and their different outcomes on enzyme kinetics. “The beauty chair” represents a game in which a student plays the substrate who tries to sit on a chair (the enzyme). Sitting on the chair has the effect of rendering the student more beautiful (the accelerated chemical reaction). The game is complicated by the instructor (the inhibitor), who can interfere with this process in two ways. In the first case, the instructor also tries to sit on the chair and hence competes for the same spot as the student: sitting on the chair will be more difficult, but once seated, the student still gets more beautiful. In the second case, the instructor does not compete for sitting on the chair, but just touches it on the side; this removes its magic. In that case, sitting on the chair is still as easy for the students, but they will not get more beautiful by doing so. Students are then asked if the competitive inhibition affects more the speed of the reaction (getting more beautiful) or the affinity of the enzyme for its substrate (how easy it is to sit on the chair). They are given one minute to discuss the answer in buzz groups. Then they are asked the same question for the non-competitive inhibition. After implementing the beauty chair, I observed that, in contrast to previous years, the answers to the questions were obvious to all students.

TLA 3: Definition of the enzyme activity

Finally, to have a break between Block 2 (usually understood very well by the students) and Block 3, and to illustrate a practical application of one of the introduced enzymatic parameters, I designed a third TLA: it asks students to discuss in buzz groups how the enzyme activity is defined on the packaging of commercial lactose intolerance tablets. The very same calculation has to be performed later in the afternoon, this time using the experimental data gathered by the students.

Activation of previous knowledge and of the attention of the students

Directly after introducing myself and the subject of the lecture, and before presenting the LOs, I planned a short activation activity with a triple goal: re-activate the students’ previous knowledge, illustrate the importance and relevance of the subject, and indicate that participation of the audience would be expected. To do so, after being told the subject of the lecture (enzyme kinetics), students were asked if they thought this was an important subject and why, and if they knew of practical uses of enzymes (e.g. as in washing powders or as in treatment against lactose intolerance). Then I presented three well-known drugs and their targets, which are all natural enzymes found in human cells. Hence, the three drugs act as enzyme inhibitors, which stresses the need to understand how enzymes work and how inhibitors inactivate them.

Quality control

The evaluation of the lecture series was based on the Evasys system, but focused on the whole series and not on the specific modules. To get faster feedback focused on the effectiveness of the re-designed lecture, I opted for a final one-minute paper in which students were asked the following two open questions:

- The most important thing I learned today is....
- But what is still unclear is....

Answers to the one-minute papers are quick to evaluate even with relatively large-sized groups and give a good overview of the main points that were grasped by the students and what might need to be improved for the next sessions (STEAD 2005).

Another possibility of quality control was to recapitulate the concepts covered in the introductory lecture during the afternoon lab sections. This is particularly well suited as the experiments performed in the lab are a direct illustration of how to determine the different parameters explained in the morning. In the short introduction to the experimental lab, students were asked to relate each experiment to the concepts they had encountered in the morning, and after each wave of experimental results, the data were again related to the theoretical introduction.

Implementation

Altogether, the lecture was structured as follows:

Time (in min.)	Step
1	Title and presentation
3	Activation
2	Learning objectives
15	Block 1: thermodynamics of a chemical reaction <ul style="list-style-type: none">- enthalpy- entropy

	<ul style="list-style-type: none"> – Gibb’s free energy and the spontaneity of a reaction – Gibb’s standard free energy
3	TLA 1: Difference between Gibb’s free energy and Gibb’s standard free energy (buzz group)
17	<p>Block 2: kinetics of a chemical reaction and enzymes</p> <ul style="list-style-type: none"> – activation energy – enzymes as catalysts that lower the activation energy – enzymes as reaction and substrate specific -> example of Trypsin (studied in the afternoon) <ul style="list-style-type: none"> • reaction catalyzed • active center – enzymatic parameters <ul style="list-style-type: none"> • the Michaelis-Menton equation • K_M and V_{max} • experimental determination (as will be done in the afternoon) • definition of the enzyme activity
3	TLA 2: Enzyme activity from commercial lactose intolerance tablets (buzz group)
4	<p>Block 3_1: enzyme inhibitors</p> <ul style="list-style-type: none"> – competitive inhibition vs non-competitive inhibition
6	TLA 3: The beauty chair (game + buzz groups)
2	Block 3_2: consequence of enzyme inhibitors on enzymatic parameters

	<ul style="list-style-type: none">– influence of competitive inhibitors on K_M and V_{max}– influence of non-competitive inhibitors on K_M and V_{max}
2	Brief overview of the experimental work in the afternoon
2	One-minute paper

Questions for protocol and final exam

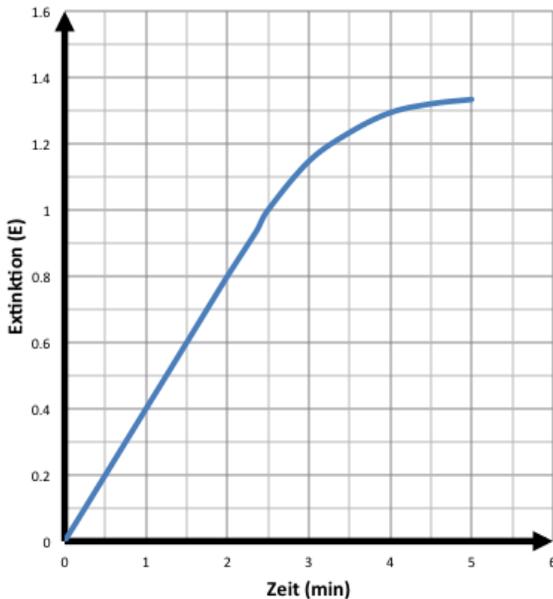
A first assessment task for this course is the report the students have to write about their experimental work. To assess if some of the LOs have been attained, the students must also include the answers to four open questions:

- a) Please explain the difference between substrate and reaction specificity on the basis of the protease trypsin.
- b) Please explain the meaning of the thermodynamics value ΔG^0 for the equilibrium of a reaction.
- c) Why is the Michaelis constant K_M related to the affinity of a substrate for its enzyme?
- d) What is the relation between the activation energy and the speed of a chemical reaction? Compare the activation energy in the absence or the presence of an enzyme and explain why enzymes accelerate chemical reactions.

Please note that the questions cover topics that are not directly addressed by the experimental work (like, for example, the two types of inhibitors).

For the final exam, LOs are assessed within the constraints of the multiple-choice question format. I designed the following eight questions; four for the initial exam and four for a potential makeup exam (in German, correct answer in red):

1. Sie haben die Extinktionszunahme in einer Küvette (Schichtdicke 1 cm) mit 100 μl Trypsin, 175 μl BAPNA und 725 μl EGME-Puffer bei 405 nm über die Zeit verfolgt und aus den Werten folgenden Grafen erstellt:



Der Extinktionskoeffizient für p-Nitroanilin bei 405 nm ist $9,6 \text{ mM}^{-1}\text{cm}^{-1}$.

Welcher Wert entspricht am ehesten der Volumenaktivität der verwendeten Trypsin-Lösung (1 Unit (1 U) = $1 \mu\text{mol}$ Substratumsatz / min)?

- (A) 0,42 U/ml
- (B) 38.4 U/ml
- (C) 420 U/ml
- (D) 3840 U/ml
- (E) 1,25 U/ml

⇒ Evaluated LO: Calculate the parameters from the experimental data

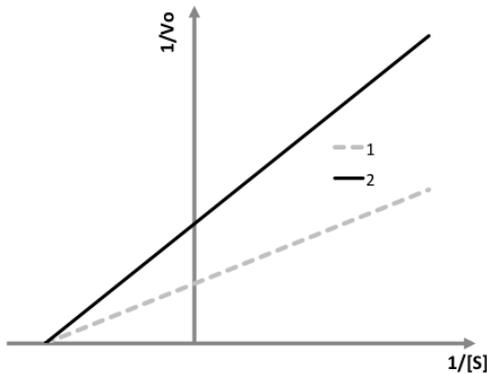
2. Welche Aussage zu Enzymen trifft nicht zu?

- (A) Die Geschwindigkeit einer enzymkatalysierten Reaktion ist am größten bei Substratsättigung.
- (B) Der K_M -Wert eines Enzyms hängt u.a. vom Substrat ab.
- (C) Der K_M -Wert eines Enzyms hängt u.a. von der Enzymkonzentration ab.
- (D) Enzyme erhöhen die Reaktionsgeschwindigkeit meist um viele Größenordnungen.
- (E) Enzyme erniedrigen die Aktivierungsenergie einer Reaktion im Vergleich zur unkatalysierten Reaktion.

⇒ Evaluated LO: List parameters that are used to describe an enzyme activity, and LO: Describe the role of enzymes in chemical reactions

3. Die Michaelis-Menten Gleichung lautet $V_0 = V_{\max} \frac{[S]}{[S] + K_M}$

Die Abbildung zeigt die Aktivität eines Enzyms ohne (1) und mit (2) einem Hemmstoff in der Auftragung nach Lineweaver-Burke.



Welche Aussage zu dieser Abbildung trifft zu?

- (A) Eine starke Erhöhung der Substratkonzentration kann die Wirkung des Hemmstoffs aufheben.
- (B) Der Hemmstoff blockiert das aktive Zentrum des Enzyms irreversibel.
- (C) **Der Hemmstoff verringert V_{\max} .**
- (D) Es handelt sich um eine kompetitive Hemmung.
- (E) In Anwesenheit des Hemmstoffs wird ein größerer K_M -Wert gemessen.

⇒ Evaluated LO: Explain the difference between competitive and non-competitive enzyme inhibition

4. Welche Aussage zu Inhibitoren trifft zu?

- (A) In einer kompetitiven Inhibition verändert sich V_{\max} , K_M nicht.
- (B) **In einer kompetitiven Inhibition verändert sich K_M , V_{\max} nicht.**
- (C) In einer nicht-kompetitiven Inhibition kann das Substrat den Inhibitor binden.
- (D) In einer nicht-kompetitiven Inhibition ändern sich K_M und V_{\max} .
- (E) Alle Aussagen sind falsch.

⇒ Evaluated LO: Explain the difference between competitive and non-competitive enzyme inhibition

5. Welche Aussage zu Trypsin trifft nicht zu?

- (A) Trypsin ist selbst ein Protein und kann daher seinen eigenen Abbau beschleunigen.
- (B) Trypsin-Aktivität ist temperaturabhängig.
- (C) Trypsin beschleunigt die Hydrolyse der Peptidbindung.
- (D) Trypsin-Aktivität ist pH-abhängig.

(E) Trypsin kann auch andere chemische Reaktionen (z.B. eine Oxydation) beschleunigen. Die einzige Voraussetzung ist, dass das Substrat eine Peptidbindung enthält.

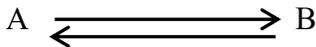
⇒ Evaluated LO: Describe the role of enzymes in chemical reactions

6. Welche Aussage zum Übergangszustand trifft nicht zu?

- (A) Seine freie Energie ist höher als die des Substrats.
- (B) Je höher seine freie Energie ist, desto langsamer ist die chemische Reaktion.
- (C) Die Differenz zwischen der freien Energie des Übergangszustands und der des Substrats definiert die Aktivierungsenergie.
- (D) Enzyme stabilisieren den Übergangszustand.
- (E) Alle treffen zu.

⇒ Evaluated LO: Define the term activation energy of a reaction

7. Wir wollen die folgende Reaktion durchführen (T = 25°C, P = 1 atm):



ΔG^0 für diese Reaktion ist $\Delta G^0 = 15 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Wird die Reaktion spontan verlaufen?

- (A) Ja.
- (B) Nein.
- (C) Die Antwort ist abhängig von den Konzentrationen von A und B, die eingesetzt werden.
- (D) Ja, aber nur in Anwesenheit eines Enzyms.
- (E) Ja, aber nur in Abwesenheit eines Enzyms.

⇒ Evaluated LO: Explain the difference between free energy and standard free energy, and LO: Predict if a chemical reaction runs spontaneously or not

8. Welche Aussage zu Enzymen trifft zu?

Ein hoher K_M -Wert für ein Enzym zeigt...

- (A) eine größere maximale Geschwindigkeit der enzymkatalysierten Reaktion.
- (B) eine niedrige Affinität des Substrats zum Enzym.
- (C) einen positiven ΔG -Wert.
- (D) a, b und c treffen zu.
- (E) a, b und c treffen nicht zu.

⇒ Evaluated LO: List parameters that are used to describe an enzyme activity

Results

I taught the re-designed class three times. In between each group, I made small adjustments to take into account the outcome of the one-minute papers. Moreover, for one of the sessions, I had the opportunity to combine the lecture with a classroom observation by a colleague as part of a didactic course offered by Heidelberg University. The goal of the observation was to have an external observer who would give general and specific feedback on the lecture. For the specific feedback, I asked my colleague to pay attention to the participation of the students and to the course of the TLAs.

Impressions during the lectures

My goal during the implementation of the lecture was to pay attention to the active participation of students. The activation slide, stressing the importance of studying enzymes, seemed to be efficient in catching the initial attention of the whole audience as many students participated in this initial discussion. However, the most striking observation, especially in comparison with the very same lecture I gave the years before, was the effect of the TLAs and the use of buzz groups. For every TLA, virtually all the students were focused on the proposed activity. Moreover, with the format of the buzz group, every single person in the audience was forced to engage in solving the questions from the TLAs. It did not matter whether all the students could solve the questions correctly or not; more critical was that they tried to apply the newly introduced concepts to concrete problems. The form of the TLA (a classical problem-solving activity for TLA1, and a game-based explanation for TLA2) did not seem to influence how committed the students were in the buzz group; they appeared to react equally well. But the game-based approach made it easier for me to illustrate a conceptual difference between two kinds of chemical entity. My expectation (without evidence at that point) is that the game-based approach might make it more likely for students to remember the concept the TLA illustrates for a longer time. The third TLA (calculate an enzyme parameter from the packaging of commercial tablets), which I had originally planned more or less solely as a break between two lecture blocks, was actually very useful for having the students relate to a real-life application of enzymes (tablets for lactose-intolerant people) and to the practical use of the parameters to characterize them (to ensure there is no batch-to-batch variability in the activity of lactase tablets bought by lactose-intolerant people).

Altogether, the constructive alignment approach with the use of TLAs was a full success in addressing my first challenge: getting the whole audience to actively participate in the lecture.

Feedback from my classroom observer

My classroom observer praised the LOs (which he thought were presented clearly at the beginning of the lecture) and the activation phase (which he found offered information that allowed the students to relate past knowledge to real-world information). He also observed that the TLAs and buzz groups let students assess important points and relate the theoretical knowledge presented in the lecture to the experimental work of the lab section.

He also had two important suggestions for improvement:

- I should remind the students how the concepts exposed in Block 1 (general concepts of thermodynamics) fit in the subjects presented in Block 2 (on enzymes) with the goal to reinforce what they learned
- I should make use of the blackboard to clarify more complex questions (e.g. how the Michaelis-Menten equation is derived)

Outcome of the one-minute papers and aligned ATs

A very important part of the lecture was the final one-minute paper in which students were asked to identify what they thought was the most important point they had learnt during the lecture and what was still not clear. Whereas 25 students out of 40 in the first group wrote a one-minute paper, most students wrote the paper in the other two groups (26 out of 32 and 20 out of 22 respectively). For the present paper, I have compiled the results in bar graphs listing all the points raised by the students who sometimes gave more than one answer to each question. When asked what the most important thing they learnt was, about two thirds of students from Group 1 stated the difference between ΔG and ΔG_0 and one third stated the inhibitors (Figure 4). This is a satisfying result as these were the two usual problematic concepts that students have difficulties grasping. When looking at what they found still unclear (Figure 5), almost 30% mentioned diverse aspects of the Michaelis-Menten equation and more than 15% enzyme inhibitors. This is interesting because my classroom observer, who participated in the first session, had recommended I spend some time at the blackboard to explain more complex concepts such as the Michaelis-Menten equation.

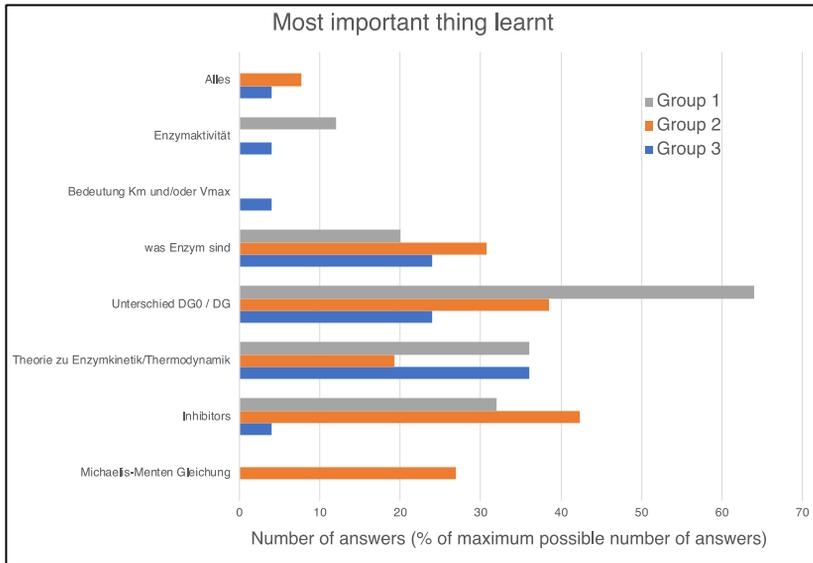


Figure 4
One-minute paper: most important things learned

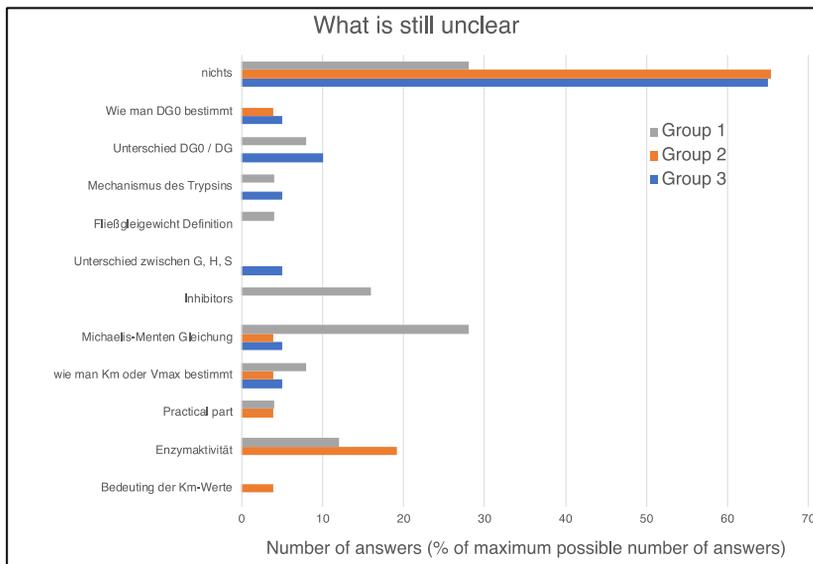


Figure 5
One-minute paper: what is still unclear

Thanks to this first feedback, I decided to spend more time explaining the Michaelis-Menten equation to the next group and to provide more time for the TLA focused on the inhibitors. This had a better than expected outcome with about two-thirds of Group 2 and 3 students stating that nothing was unclear after the lecture (Figure 5). Moreover, apart from the concept of enzyme activity for Group 2, which was consequently given more time for Group 3, there was no specific point that caused problems to a significant number of students. When asked what the most important thing they learnt was, 25% of the students of Group 2 answered the Michaelis-Menten equation. This remarkably illustrates that taking into account the feedback of a simple one-minute paper can help to identify a muddy point and significantly improve how it is understood by the next groups of students. Overall, Group 2 and 3 students did not identify a single point that was the most important in the lecture but cast their votes on diverse aspects with some students even stating that “everything was clear”. Yet, one can still see that some students of Group 3 did not understand well the difference between ΔG and ΔG_0 , stressing that there is no magic formula in teaching and that a seemingly good concept must constantly be adapted and undergo further experimentations.

Evaluation of the aligned ATs (the four questions of the written reports) was very good for all the groups, with an overwhelming majority giving correct answers to all four questions. This is in stark contrast to previous years when students had difficulties to correctly define ΔG_0 . The improvement can be explained most probably by the TLA of the introductory lecture and by further discussions between students and between students and the instructors during the lab section.

Discussion

Overall success of the constructive alignment approach

One prerequisite of the constructive alignment approach is the definition of clear and measurable LOs. I found that directly thinking about learning outcomes before starting to think about exact content makes it much easier to design and structure a lecture. With the LOs and the resulting structure at hand, it is quite clear how many and which TLAs should be inserted. From my experience with this project, I can only encourage the use of well-designed TLAs. Compared to previous years, there was a tremendous improvement in the capacity of the students to grasp the concepts that were repeatedly misunderstood in the past. From the number of students involved, one can safely exclude the possibility that I by chance dealt with more gifted students this year. The reason for the observed performance improvement must thus have come from the way the lecture was given. The most striking difference between the previous lectures and the new ones were the introduction of LOs and

TLAs, especially the two TLAs dedicated to the two main concepts that had been difficult for the students in the past.

Another powerful tool that decisively contributed to the success of this project was the final one-minute paper. It is actually quite striking how such a simple exercise can provide so much information on how a lecture has been received and which aspects require attention for the next sessions. In my case, this helped improve my lectures for the next groups (as evidenced by the outcome of the next one-minute papers), but the one-minute paper could also be used to prepare the start of the next session of a more classical lecture series with a recap slide addressing the muddy points of the previous lecture. All in all, with its minimal preparation, implementation, and evaluation time, even for large groups of students, the one-minute paper seems to be a must at the end of virtually any lecture.

Chances and challenges

This project shows the opportunities afforded by a constructive alignment approach. Trying to have virtually all students actively participate in my lectures has been a long-standing challenge for me. The use of buzz groups during the TLAs has proven to be extremely effective in achieving that goal. From my perspective, all students were actively engaged and this was confirmed by my classroom observer. Judging from the outcome of the one minute-papers, my discussions with the students while supervising the lab session, and the answers to the four questions of the written protocol, the students grasped the content and concepts of the lecture much better this year than during the previous years. I attribute this change to an effective shift from teaching to learning as the raw content of the lecture was virtually the same, but the way it was presented to the students changed: clear LOs, TLAs to stimulate the students to construct their own knowledge, and their relation to planned ATs.

Naturally, the approach comes with its drawbacks and is by no means a magic recipe. While I found that structuring the lecture and defining which LOs should be accompanied by TLAs was quite straightforward, lots of time needs to be invested in the design of adequate TLAs. They need to illustrate a certain concept, be challenging enough that the students need to think about the concept to solve them within the proposed activity and at the same time not be too long so that they can still fit within the time frame of the lecture. One additional important aspect is that a lecture should evolve according to the feedback of the students. The evaluation of the one minute-papers showed that when I addressed a muddy point from a previous group, other aspects became more problematic for some students of the next group. Giving lectures multiple time over the years would certainly contribute to find an equilibrium there. However, there will never be a perfect lecture that can be applied to any group of students and one must be ready to continuously adapt one's teaching. In the format of the present lecture, I was fortunate that I could meet the students again during the afternoon lab session. This gave me the opportunity to address the muddy

points of the one minute-papers with them. However, I could only do this with the subgroup of students I was supervising during the practical session. Moreover, in a more usual lecture format, I would not have this opportunity. A more useful way of handling the one minute-papers would have been to have a post-teaching communication with students on an online platform. This would have allowed me to address open questions when they were still fresh. The last challenge is to find like-minded colleagues when applying the approach. This is usually not such a problem when one teacher is responsible for one subject within a larger series, as every teacher can align their teaching with their ATs for their own subject. In my case, I encountered the problem of two teachers dealing with the same lecture (I took over the first three, a colleague the last two), which unfortunately resulted in ATs in the final exam that were not fully aligned with my lecture. This was, as far as I can say, mostly due to a tradition of not thoroughly discussing teaching between colleagues. This is something that would benefit from change in the future. In that sense, the effort to establish a scholarship of teaching and learning at Heidelberg University (KLÖBER 2020) seems to be a very promising way forward.

Conclusion

Altogether, the re-design of my lecture according to the constructive alignment principle has been a clear success not only for me but also for students who unknowingly took part in this experiment. My overarching question, “Can I design my teaching in a way that most students are engaged in active learning and clearly understand what I want to convey?”, can be answered positively: one can be successful by defining clear and measurable LOs, creating well-designed TLAs in a format that induces the participation of all, and being transparent with what will be expected during the ATs.

Bibliography

- BIGGS, John. 1999. “What the Student Does: teaching for enhanced learning”, in: *Higher Education Research & Development*, 18:1, pp. 57–75. <https://doi.org/10.1080/0729436990180105>
- BIGGS, John. 2014. “Constructive alignment in university teaching”, in: *HERDSA Review of Higher Education*, 1, pp. 5–22. https://www.herdsa.org.au/system/files/HERDSARHE2014v01p05_0.pdf
- KLÖBER, Rafael. 2020. „Charakteristika und Möglichkeiten forschenden Lehrens und Lernens: Scholarship of Teaching and Learning an der Universität Heidelberg“, in: *Heidelberg Inspirations for Innovative Teaching*, 1:1, pp. 11–26. <https://doi.org/10.11588/hint.2020.1.77682>.

- KNOLL, Jörg. 2007. *Kurs- und Seminarmethoden: Ein Trainingsbuch zur Gestaltung von Kursen und Seminaren, Arbeits- und Gesprächskreisen*. Weinheim, Basel: Beltz.
- MARTON, Ference, SÄLJÖ, Roger. 1976a. "On qualitative differences in learning – II Outcome as a function of the learner's conception of the task", in: *British Journal of Educational Psychology*, 46:2, pp. 115–127. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02304.x>
- MARTON, Ference, SÄLJÖ, Roger. 1976b. "On qualitative differences in learning: I – Outcome and process*", in: *British Journal of Educational Psychology*, 46:1, pp. 4–11. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x>
- STEAD, David R. 2005. "A review of the one-minute paper", in: *Active Learning in Higher Education*, 6:2, pp. 118–131. <https://doi.org/10.1177/1469787405054237>

Julien Béthune is a professor for molecular biology and cell culture techniques at Hamburg University of Applied Sciences. His research currently focuses on engineering enzymes that can be used for biotechnological applications. For him, good teaching means transmitting enthusiasm for a topic and encouraging students to develop their own learning process.

Prof. Dr. Julien Béthune
julien.bethune@haw-hamburg.de

Academic Reading for Non-Native English Speakers

ABSTRACT/ZUSAMMENFASSUNG

Dieser Artikel berichtet über die Abschlussarbeit der Autorin für den Erhalt des Baden-Württemberg-Zertifikats für Hochschuldidaktik mit dem Schwerpunkt auf das Leseverständnis von englischen akademischen Texten für nicht-englische Muttersprachler:innen. Das Paper definiert zunächst Englisch für akademische Zwecke (EAP) angesichts der wachsenden Zahl internationaler Studierender und der Internationalisierung deutscher Universitäten, die durch englischsprachige Studiengänge, Veröffentlichungen und Forschungsgruppen angezeigt werden. Anschließend werden die aktuellen EAP- und Lernkompetenzkurse der Universität Heidelberg für Studierende und Doktorand:innen analysiert und die Lücke bei der Unterstützung akademischer Lesefähigkeiten in englischer oder deutscher Sprache ermittelt. Aufgrund der Bedeutung des Lesens englischer akademischer Texte für nicht-englische Muttersprachler:innen in der heutigen Wissenschaft beschreibt das Paper ein einmaliges Unterrichtsexperiment zu diesem Thema. Das Seminar „Lesen englischer akademischer Texte“ schlägt Lernziele und verschiedene Methoden für eine zukünftige Entwicklung akademischer Lesekurse im Rahmen von EAP-Programmen vor. Die studentische Bewertung des Kurses zeigte einen erheblichen Wunsch der Studierenden, sich in diesem Bereich weiterzubilden. Das Projekt unterstreicht ferner die Bedeutung der Lehrer:innenausbildung, die Verbesserung der Feedbackkanäle zwischen Studierenden und Lehrplaner:innen sowie die Integration des akademischen Lesens in Sprach- und Lernkompetenzprogramme.

Schlagnote: EAP – Lernen – Leseverständnis – Nicht-Muttersprachler:innen – Universität Heidelberg

This paper reports on the author's final assignment to obtain the Baden-Württemberg Certificate for Teaching and Learning at University Level that focused on reading English academic texts for non-native English speakers. The paper firstly defines English for Academic Purposes (EAP) in light of the growing number of international students and the internationalisation of German universities indicated by English-language degree courses, publications, and research groups. It then analyses the current EAP and study skills courses offered by the University of Heidelberg to undergraduate and postgraduate students and identifies the gap in supporting academic reading skills, either in English or German language. Due to the importance of reading English academic texts for non-native English speakers in today's academia, the paper describes a one-off teaching experiment on the subject. The seminar "reading English academic texts" suggests learning objectives and different methods for possible future development of academic reading courses as part of EAP programs. The students' evaluation of the course demonstrated a significant desire by students to receive further training in this area. The project further highlights the importance of teacher training, improvement of feedback channels between

students and curriculum designers, and integration of academic reading into language and study skills programs.

Keywords: EAP – study skills – reading comprehension – non-native English speakers – Heidelberg University

Introduction

During my MSc degree program in Gender Research at the London School of Economics and Political Sciences (LSE) in 2010, I attended a series of academic skills' courses for international students. Despite high grades in the Academic International English Language Testing System (IELTS) exam and years of experience as a UN employee and international journalist, I experienced difficulties reading and understanding academic texts. Since my undergraduate studies were in Iran, the challenge was partly caused by encountering an entirely new academic culture and lacking the necessary study skills to navigate through it. Although the differences between the academic cultures of German and Anglo-American universities are not as stark, I noticed similar difficulties (among others) that my German-speaking students experience while reading English-language academic texts.

This paper reports on my final assignment to obtain the Baden-Württemberg Certificate for Teaching and Learning at University Level that focused on reading English academic texts for non-native English speakers. The paper firstly defines English for Academic Purposes (EAP) in light of the growing number of international students and the internationalisation of German universities indicated by English-language degree courses, publications, and research groups. It further analyses the current EAP and study skills courses offered by the University of Heidelberg to undergraduate and postgraduate students and identifies the gap in supporting academic reading skills, either in English or German language. Due to the importance of reading English academic texts for non-native English speakers in today's academia, the paper describes a one-off teaching experiment on the subject. The seminar "Reading English Academic Texts" suggests learning objectives and different methods for possible future development of academic reading courses as part of EAP programs. The final reflections demonstrate a significant desire by students to receive further training in this area. The project also highlights the importance of integrating academic reading as part of language and study skills programs for students and encourages university-wide curricular incorporation of such training.

EAP and Internationalisation of Universities

The increasing number of international students in British universities – up from approximately 216,000 in 2000/01 to 458,000 in 2017/18 (Study in UK 2020) – as well as the internationalisation of labour and education and the economic benefits of fees for international students¹ encourage customer-based services that could “help international students have positive experiences, fulfil their educational goals, and return home as satisfied customers” (ANDRADE 2006: 133). This customer-service mentality grew parallel to the widespread integration of study skills programs in British Universities after implementing the Further and Higher Education Act in 1992 (WINGATE 2006: 457). Similar Academic Language and Learning support for students began at Australian Universities in the mid-1980s and included “one-to-one student consultations and workshops” carried out by professional tutors or “advisors”. (EVANS, HENDERSON & ASHTON-HAY 2019: 1). Some American universities offer an integrated, built-in approach such as Writing Across the Curriculum (WAC) and Writing in the Disciplines (WiD) (HILL, TINKER & CATTERALL: 2010).

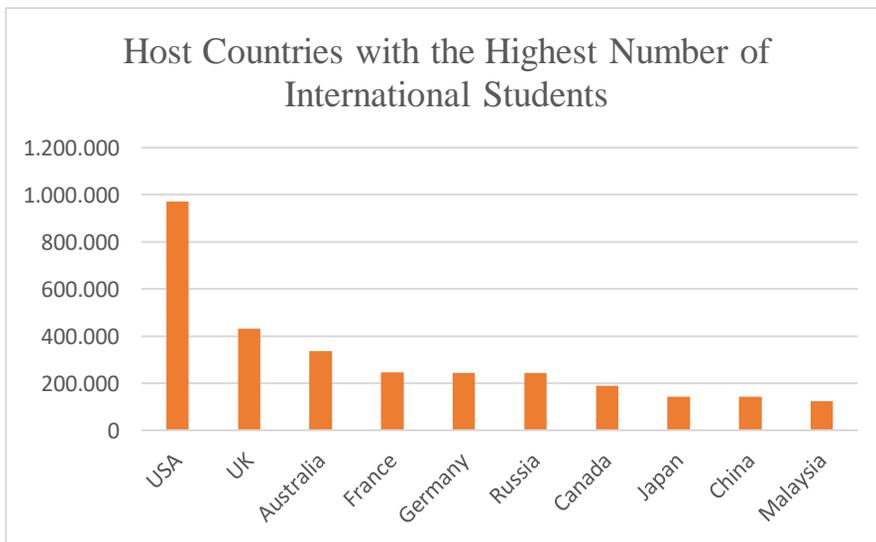


Figure 1.

Host countries with the highest number of international students in 2016
(DAAD & DZHW 2019: 23)

¹ See for example the research briefing on “International and EU students in higher education in the UK FAQs” at the House of Common’s Library, published in 2021, (<https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/cbp-7976/>; Accessed 22.05.2021)

Germany ranks as the 5th country worldwide with the highest number of international students after the USA, UK, and Australia, sharing a close score with France, in the 4th, and Russia, in the 6th rank (figure 1). The number of international students in Germany is steadily growing primarily due to the increasing number of international students with previous studies outside Germany (figure 2). 30% of this category of students come from Asia and the Pacific region, 19% from Western Europe, and 16% from North Africa and the Middle East, with the latest group showing solid growth (+34%) (DAAD & DZHW 2019: 53).

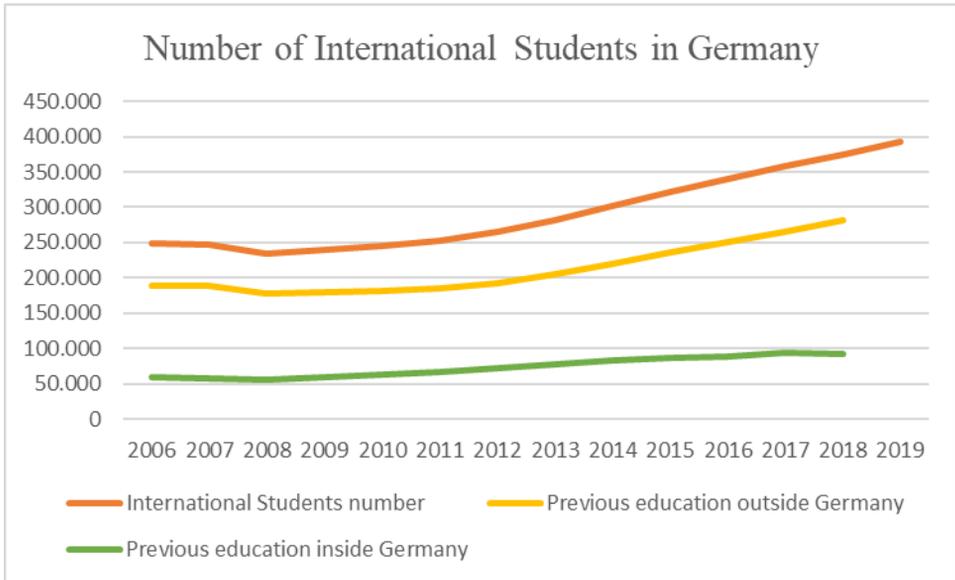


Figure 2.

Number of international students in Germany (DAAD & DZHW 2019: 50)

The above-mentioned growing global demand for English as the academic lingua franca also affected English learning and teaching programs. English for Academic Purposes (EAP) has developed gradually as a branch of English Language Teaching (ELT) since the 1970s and became an established subcategory of English for Specific Purposes (ESP) (SMITH 2020). EAP “focuses on the types of English learners encounter and use in academic or study situations, usually in higher education contexts, and on the teaching and learning of academic English” (BASTURKMEN 2015: 3). EAP could be divided into two areas (UNIVERSITY OF DELAWARE n.d.):

- 1) *Language skills such as listening comprehension, fluency development, oral intelligibility, reading, grammar, writing, and vocabulary development.*

- II) *Academic study skills such as test taking and note taking skills, academic vocabulary usage, critical reading and writing, comprehending academic lectures, research and library skills, formal composition forms and development, including research papers.*

Although EAP generally puts more emphasis on study skills, in particular on “learner autonomy and critical thinking” (SMITH 2020), the importance of integrating language skills into EAP has been highlighted by practitioners in the field (CAPLAN 2016). The lack of necessary language competencies negatively affects students’ participation in class discussions in multiple ways. In this paper’s example, poor reading comprehension affects the argumentation ability to conduct class discussions or fulfil writing tasks. Consequently, students might avoid discussions, spend an unreasonable amount of time reading, or translate English texts. All these ‘solutions’ slow down the learning process, induce a stressful learning environment, and act as obstacles in achieving learning objectives.

In order to evaluate the EAP programs provided by Heidelberg University, students could be generally grouped based on their language skills, as described in Table 1. Apart from the BA in American Studies, Heidelberg University does not offer any other bachelor program entirely taught in English (STUDY IN GERMANY 2020a). University admission necessitates a German language certificate, and most of the university services are designed and communicated for people fluent in the German language. Consequently, I have not included EAP programs for undergraduate students in this paper. However, some courses at the Bachelor level are taught in English or a combination of English and German. A simple search in the LSF portal of Heidelberg University showed 23 courses in the English language for Bachelor students in various disciplines in the winter semester 2020/21. As this paper proceeds to demonstrate, such gaps between the skills required for offered courses and the skill set students actually possess continue to appear even at the postgraduate level.

Level of studies	language
Undergraduate students (BA)	Native German speaker
	Non-native German speaker
Postgraduate students (MA & PhD)	Native German speaker
	Non-native German speaker
	Non-native English speaker

Table 1.

Categorisation of students based on their language proficiencies

Contrary to Bachelor study programs, there are 19 Master degree programs fully taught in the English language at Heidelberg University in a range of different disciplines (STUDY IN GERMANY 2020b). In winter semester 2019/20, there were 5.336 international

students at Heidelberg University: 1361 Bachelor students (25.5%), 1345 Master students (25.2%), and 1071 PhD students (21%)² (UNIVERSITÄTSVERWALTUNG 2019). Without considering other postgraduate certificates such as Magister, the postgraduate degrees form almost 50% of all international students. In 2019, international doctoral graduations made up 28.4% of total doctoral graduations at Heidelberg University (HEIDELBERG UNIVERSITY: 2020). Unfortunately, there is no statistic on the languages spoken by the international students. However, as Heidelberg University increases its international profile, publications in English, research exchange programs, and partnerships with universities abroad, English language proficiency gains a more substantial weight.

It should be noted here that Heidelberg University offers extensive courses on the German language, including a standard exam for a German language certificate (DSH). The International Students' Centre (Internationales Studienzentrum)³ offers German language courses for exchange students, PhD students, and guest scientists, and structured courses and exams for obtaining the necessary certificate for students starting degrees taught in German. Additionally, the University offers PhD students language consultancy (Sprachberatung) in German and English, which functions rather as a proof-reading service. Such services could be helpful for students at the writing/publication stage since they can receive feedback for writing samples of less than 3000 words. However, the service is limited to "linguistic issues only, i.e. grammar, spelling, punctuation, and conventions of the respective language" and does not cover further aspects such as "content, structure, or style" (GRADUATE ACADEMY 2020).

Based on an online exploration of different programs available at University of Heidelberg's web pages, Table 2 summarises the academic study skills programs for German-speaking undergraduate students. As mentioned earlier, the prevailing assumption in designing such programs has been a high level of German language proficiency. Interestingly, there are no programs offered for non-native German speakers to develop their language skills for academic purposes. Similarly, there are no programs covering EAP at the undergraduate level. The programs "Stark im Studium" and "Fit im Studium" are both offered by the University centrally regardless of disciplinary background. Both focus on controlling stress, time management, self-confidence, career decisions, motivation, funding and scholarship, and similar. This paper refers to social skills, communication, intrapersonal skills of self-control and positive self-concept as *Soft Skills* (LIPPMANN et al. 2015). This set of skills are not necessarily academic but can affect academic performance and are highly transferable to future careers. For example, the seminar on presentation skills highlights effective communication and confidence rather than the fundamental concepts of academic presentation. Some of the programs offered by the Key

² The discrepancy in percentages is a result of other forms of graduate certificates such as Master of Education, Magister, etc.

³ <https://isz.uni-heidelberg.de/>; Accessed 18.10.2021)

Competencies Unit (Abteilung Schlüsselkompetenzen und Hochschuldidaktik)⁴ cover more study skills and are designed in a user-friendly way, including offline educational videos. However, the unit sometimes offers just a PDF document with a couple of recommendations inside, which would hardly attract the younger undergraduate students.⁵ None of the programs engages with academic reading and comprehension (English or German). The offered extracurricular programs assume that study skills are transferable and would function similarly in English-language courses at the undergraduate level. However, introducing students to different conventions of writing, debating, and argumentation will help them tremendously in navigating through different academic cultures.

	Student Support Services				
Provided by	Uni Library	General Uni Administration		Core Competencies' Unit	
	Uni Library	Fit im Studium	Stark im Studium	NutzBar: Lernen	Study Skills
Academic Study Skills (in German)					
test taking and note taking skills	-	+	+	-	-
academic writing	-	+	+	+	+4
critical reading	-	-	-	-	- ⁶
comprehending academic lectures	-	-	-	+	+
research and library skills	+	-	-	-	-
Soft skills	-	+	+	+	+

Table 1.

Academic study skills programs for German-speaking undergraduate students

⁴ Please note that the evaluation of University services was carried out in 2020. The “heiSKILLS Center, Teaching and Learning unit” (heiSKILLS Kompetenz- und Sprachenzentrum) has replaced the Key Competencies' Unit at the time of publishing this paper. Many courses have been revised and scientific writing courses contain reading strategies. Despite these changes, there is still not enough support for reading skills.

⁵ It must be noted that at the time of publishing this paper, the course “Scientific Writing” (in German and English, freely available online) does include a chapter on Reading Strategies (see here: <https://www.uni-heidelberg.de/slk/ScientificWriting.html>; Accessed 18.10.2021). This chapter is still a single short video, but the positive changes are surely helpful for students.

⁶ A new course on critical thinking has since also been developed (but only in German): <https://www.uni-heidelberg.de/slk/Studyskills.html>; Accessed 18.10.2021)

Table 3 demonstrates the study skills programs provided for German-speaking postgraduate students (native and non-native). It must be noted here that the university library offers occasional courses on writing or other academic study skills. Throughout the author’s PhD studies at the University of Heidelberg (2016-2020), these courses were frequently booked up and were met with enthusiasm. Despite their success, the library does not offer a regular program for study skills. The Graduate Academy is the sole provider of support programs for PhD students. International master degree students attending English-language master degrees are entirely neglected and fall under the supportive umbrella of none of these university units. Table 4 shows academic skills programs for non-native English speakers; these could be either German or international students. Although the systematic changes and the positive growth of the Graduate Academy in recent years have enriched the diversity of programs offered to non-native English-speaking students, it still does not provide separate courses in the essential area of reading comprehension and reading strategies.

Academic Skills (German language)	Uni Library	Graduate Academy
test taking and note taking skills	-	+
academic writing	-	+
critical reading	-	-
comprehending academic lectures	-	+
research and library skills	+	-
Soft skills	-	-

Table 2.
Academic skills programs for German-speaking postgraduate students (native and non-native)

Academic Skills (English language)	Uni Library	Graduate Academy
test taking and note taking skills	-	+
academic writing	-	+
critical reading	-	-
comprehending academic lectures	-	+
research and library skills	+	-
Soft skills	-	+

Table 3.

Academic skills programs for non-native English-speaking postgraduate students

Academic Reading for Non-Native English Speakers

The analysis of study skills' programs at the University of Heidelberg highlights the lack of academic reading courses in general. Expressly, it underlines the shortfall of academic reading as part of EAP for non-native English speakers at the postgraduate level. Such an educational gap challenges academic objectives in an increasingly international environment, where often the language of reading material, courses, publications, etc., is English. I encountered this problem in 2018 as I co-taught a seminar in English on Critical Perspectives on Geographical Knowledge Production to advanced under- and post-graduate students. The text- and discussion-based seminar proved to be a challenge for students since they reported difficulties reading and comprehending texts, identifying the central argument, and summarising it. This teaching experience right before my classes for the Baden-Württemberg Certificate for Teaching and Learning at University Level resulted in a teaching experiment focusing on academic reading for non-native English speakers. The one-off seminar was not only designed to address the educational gap described above, but it also aimed to integrate such practices into routine teaching material.

Planning a one-off seminar outside the usual curriculum and at the beginning of the winter semester, when all new students start their studies, became only possible with the active support of the geography students' council (Fachschaft). The students' representatives reaffirmed the existing problem and showed their support by advertising the seminar in their monthly newsletter. Additionally, two professors and heads of working groups of urban geography and economic geography mentioned the seminar and the idea behind it in their research groups and lectures and asked their students to participate. Of the twelve students registered for the seminar, nine students were from the geography institute, mainly

enrolled in the economic geography Master's degree. The other three were from North American Studies at the Heidelberg Center for American Studies and had mixed levels. I prepared content suitable for advanced undergraduate (BA) and postgraduate (MA) students from the social sciences and humanities, regardless of their specific major. I also asked participants to bring a reading text to the class that they found difficult to read and understand.

The lack of formal inclusion in the curriculum, the absence of final exams, and corresponding curricular points made didactic methods such as constructive alignment partially implementable. Since the principle of constructive alignment starts “with the outcomes we intend students to learn, and align[s] teaching and assessment to those outcomes” (BIGGS 2020), I focused mostly on the sandwich method that divides the teaching course into three phases of the beginning, main working phase, and conclusion (IVANIŠ et al. 2009). The sandwich method also provides a combination of collective and individual learning that increases the possibility of meeting students' needs in different formats and allows them to work with their understanding individually and in groups.

Consequently, the beginning phase allows the students to introduce themselves, learn about learning outcomes, express their expectations and problems, collectively decide about a teaching agreement, and familiarise themselves with the teaching content. The main working phase focuses more on the themes, content, and learning objectives. This phase is the time that the layering of teaching-learning activities takes place. The concluding phase is about evaluating the content, methods, and learning outcomes. The expectations mentioned at the beginning are re-evaluated, and each student can also reflect individually if they have met their personal learning objectives. This section of the class is also an opportunity for the teacher to assess the communication of learning content and if the students were content with the teaching methods and the classroom atmosphere.

Based on the sandwich method, I designed the learning objectives, course content and methods as reflected in Table 5. The teaching material was designed based on four resources:

- My personal experience as a student with similar difficulties in reading texts and the comprehensive training I had received at the London School of Economics and Political Sciences
- Some material that we had received during our teacher training courses in Heidelberg in the course “Das Tieflernen fördern” [supporting deep learning] by Martin Mürmann

- Teaching and learning websites of some leading universities, especially Academic Skills Centre at the University of Melbourne⁷ and the Derek Bok Center for Teaching and Learning at Harvard University⁸
- The popular YouTube channel of an American college student called College Info Geek⁹ that provides students with educational tips. His channel was an inspiring source of ideas since thousands of students worldwide comment about their problems under his videos. These diverse comments and perspectives about learning were very informative¹⁰.

Considering the limited time of the session, I decided to focus on core reading methods and an introduction to different publication formats such as books, papers, readers, etc. and how to find essential information in each of these formats. Table 5 on the following pages will demonstrate these considerations in more detail.

⁷ <https://www.youtube.com/channel/UCaJD4vYNav5Zub15Iyp1Z0g>; Accessed 18.10.2021)

⁸ <https://bokcenter.harvard.edu/home>; Accessed 18.10.2021)

⁹ <https://collegeinfo geek.com/>; Accessed 18.10.2021)

¹⁰ <https://www.youtube.com/user/electrickeye91/videos>; Accessed 18.10.2021)

Time	Objective	Content	Method / Social form	Material / Documents
16:15-16:30	<p>— Get to know the participants and evaluate their expectations.</p> <p>— To make a learning agreement (e.g. language of the session).</p>	<p>Beginning phase:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Greetings — Expectations — Wishes 	<ul style="list-style-type: none"> — Participants stick name tags on their chests. — Everyone in the group answers the questions on the flipchart: <ul style="list-style-type: none"> — Your name, your native language — Your major? BA? MA? — Why are you here? — What are you expecting to learn? — The lecturer notes the wishes and expectations and pins them on the board. These will be used later to evaluate the session. 	<ul style="list-style-type: none"> — Name tags — Cards in different colours
16:30-16:50	<p>Participants can:</p> <ul style="list-style-type: none"> — outline the three key reading techniques that were introduced in the course — identify the most suitable technique for their text and explain the reason for their choice 	<p>Working Phase:</p> <ul style="list-style-type: none"> — The teacher introduces reading techniques, scanning, skimming, active/critical reading — The teaching will be followed by an open discussion about the texts, which students found difficult to read 	<p>After the teaching content, the students (the number depends on the time) can discuss their personal problems with reading a text they have brought along. The lecturer facilitates the discussion by referring to the introduced reading techniques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Texts that students have brought along and have difficulty reading and understanding them — Flip chart presentation of the teaching material

Time	Objective	Content	Method / Social form	Material / Documents
16:50-17:10	<p>Participants identify:</p> <ul style="list-style-type: none"> — the different formats of academic texts — the different blocks of information in each format — by working in pairs on the academic material provided by the teacher (books, journals, readers and secondary information sources) 	<p>Working Phase: Identification of different blocks of information in different scientific publications through pair work and comments from the lecturer. The activity helps students to find the information they are looking for faster and more efficiently. It also enables students to search for information that suits the intended purpose.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — students form groups of three, and each group receives one of the following publication formats: <ul style="list-style-type: none"> — book — paper from academic journals — reader — secondary information sources (printed Wikipedia pages, Oxford dictionary of critical theory, screenshots of YouTube videos). — They discuss the structure and various blocks of information in each format. Then they report back to the bigger group. — The teacher actively comments throughout the reporting. She communicates the teaching content through her interaction and engagement with the students. 	<ul style="list-style-type: none"> — book — paper from academic journals — reader — secondary information sources (printed Wikipedia pages, Oxford dictionary of critical theory, screenshots of YouTube videos).

Table 4.
 Planning the seminar on academic reading

Time	Objective	Content	Method / Social form	Material / Documents
17:10-17:20	<p>— Participants can review the effectiveness of the techniques and information they have received during the course with an additional round of reading tips.</p>	<p>Working Phase: — Teaching content on reading tips from the teacher</p>	<p>— The reading tips will be presented from a flip chart containing a summarised list of the tips.</p>	<p>— Flipchart presentation</p>
17:20-17:30	<p>— Assessment of whether the students' expectations were met — Feedback on the content, usefulness, atmosphere and willingness of students to take part in academic skills' courses</p>	<p>Finishing phase: — Review of the expectations expressed at the beginning of the course: achieved? What was missing? What was unexpectedly positive? — Short feedback through visualisation (target method)</p>	<p>— Review of expectations through a group discussion Feedback through visualisation (target method)</p>	<p>- Flipchart — Feedback-Target with colourful stickers</p>

Table 5. Planning the seminar on academic reading

The seminar started with an introduction and participants' expectation round. Going through expectations, I explained if the seminar would address the expected issue. For example, three people asked for tips on speed-reading, which was not part of the defined learning objectives. The working phase started with input on the three main reading techniques: scanning, skimming, and active reading. Other than one person, students were not familiar with these basic methods of reading. The input was a classical frontal presentation of the content. After the presentation, I asked the group if they can use the methods they have learned to address their problems with the text they had brought with them. As expected, many problems were located in the area of reading strategies rather than language skills.

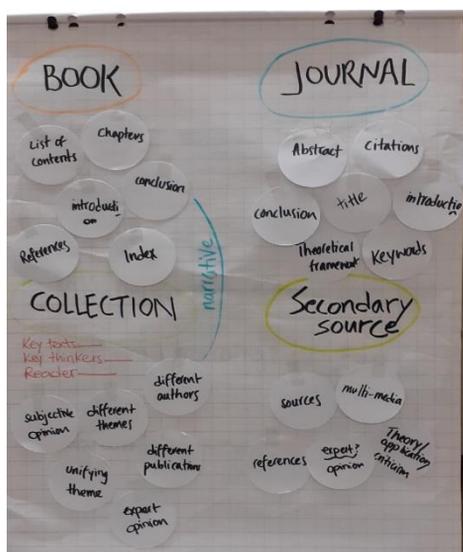


Figure 3.

The results of group work on textual formats

For the second phase, students were divided into four groups and were given one of the below materials. They had to discuss what they had received, the main building blocks of the text, and what kind of information each of these blocks held.

1. three books
2. one reader plus a book on key thinkers of space and place
3. Journal articles plus a special issue
4. Printouts from Oxford Social Theory dictionary, Wikipedia, YouTube, and other secondary sources

After the designated time for group work, we discussed each group's material collectively (figure 3). The following discussion provoked mixed reactions. It seemed that some of the participants found the activity useful and were taking notes. In contrast, others looked sceptical about whether knowing the structure of different publications would help them with their reading comprehension.

We finished the seminar with a collective revision of the students' expectations at the beginning of the class. The students performed quick individual feedback through a target visualisation on their way out (figure 4).

The overall feedback showed that the course successfully achieved a learning-friendly atmosphere in such a short amount of time. It also reflected a significant willingness to take part in other academic skills' courses. Students also were, on average satisfied with the content and usefulness of the course. The evaluation affirms that structural integration of EAP courses in extra- or curricular programs is strongly demanded by students, who currently receive little support in fulfilling their reading tasks.

Final Reflections

This paper highlights the importance of supporting non-native English-speaking students in reading English texts – even for courses taught in a language other than English. Analysing courses and seminars offered for academic study skills at Heidelberg University highlights the lack of EAP-

oriented services particularly in reading comprehension. An experimental seminar has been designed to address this gap at Heidelberg University as one of the leading universities in Germany with a large number of international students. The two primary outcomes of this educational experiment indicate: firstly, the eagerness of students in developing their EAP and study skills further as they are routinely exposed to the English language as the academic lingua franca, and secondly, that the integration of EAP in study skills' programs cover some of the neglected but essential areas for the educational progress of – especially postgraduate – students. The seminar on “Reading Academic English Texts” was the final assignment to obtain the Baden-Württemberg Certificate for Teaching and Learning at University Level. The line of thought that led to this experiment underlines the role didactic training plays in the identification of educational problems by practitioners themselves. Such didactic training also facilitates finding local, practical, and informed solutions through co-operation between teaching staff, students, and student support services.

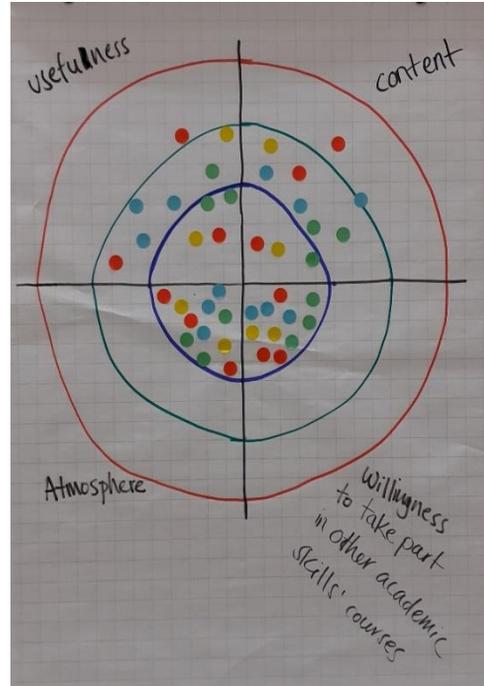


Figure 4.
Students' evaluation of the course

The experience of organising a seminar independent from the overall learning objectives of the educational institute also highlights the importance of official encouragement or university-approved frameworks for such courses. Whilst scientific studies have rejected the motivational significance of grades (CHAMBERLIN, YASUÉ & CHIANG 2018), innovative solutions can combine traditional grading systems with extracurricular services. For example, the career services at the University of Münster encourages students to collect points by attending short seminars. Students who collect 16 points and write a final reflection can receive two credit points.¹¹ Another source of motivation could be the tangible impacts of attending EAP and study skills' courses on students' educational performance. The creative interactive and problem-based design of such courses could help attract more students.

The issue of study skills offered as extracurricular activities has already been extensively debated. Wingate criticises the “bolt-on” approach to study skills and argues that it “contradicts experiential learning theories which emphasize that effective learning takes place when learners experience a problem and take action, reflect on the action, form concepts on the basis of their reflection and apply these concepts in new situations from subject content and knowledge” (WINGATE 2006: 458). Instead, she offers a “built-in” approach, in which skills are integrated into the study program and learning objectives, and are assessed (WINGATE 2006: 459). Although the integration of study skills in the curriculum seems ideal, other researchers have identified five key challenges in implementing them, including geographical and structural location, staffing, co-operation and liaison, resourcing, and strategic factors (BLYTHMAN et al. 2003: 203). These barriers are recognisable in the institutional multiplicity of the units responsible for study skills, the general lack of EAP programs at Heidelberg University, and the logistic difficulties of teacher training and curricular change. However, some issues, such as naming the services, co-operation, and resourcing, could be achievable in mid-term planning.

Considering the barriers to integrating study skills in the university curriculum, the experimental project in this paper provides a good example of how such structural changes become more achievable with relevant teacher training programs. The Baden-Württemberg Certificate for Teaching and Learning at University Level is just a voluntary program for many disciplines. The teaching tradition in German universities puts much of the teaching load on PhD students without prior experience or didactic knowledge, which complicates structural reforms due to the high overturn of PhD students and the burden of constant didactic training for them. Consequently, teaching experience, teacher training, and integration of EAP in the curriculum should be designed as elements of holistic educational planning. Finally, if there is a will to work collectively towards an inclusive support system for all students with different language competencies, communication between teachers, students, trainers, and university's decision-makers should be improved. This paper, therefore, hopes to contribute to the improvement of the University's services to achieve a more inclusive and supportive environment for all students at different stages of learning.

¹¹ <https://www.uni-muenster.de/CareerService/programm/stempel.html>; Accessed 18.10.2021)

Bibliography

- ANDRADE, Maureen S. 2006. "International students in English-speaking universities: Adjustment factors." *Journal of Research in International Education* 5 (2): pp. 131–154.
- BASTURKMEN, Helen (ed.). 2015. *English for Academic Purposes*. Routledge.
- BIGGS, John. 2020. *Constructive Alignment*. (<https://www.johnbiggs.com.au/academic/constructive-alignment/>; Accessed: 27.09.2020).
- BLYTHMAN, Margo, ULLIN, Joan, ILTON, Jane, and ORR, Susan. 2003. "Implementation issues for study support." In *Teaching academic writing in European higher education*, edited by BJÖRK, Lennart, BRÄUER, Gerd, RIENECKER, Lotte and STRAY JÖRGENSEN, Peter, pp. 195–208. USA: Kluwer Academic Publishers.
- CAPLAN, Nigel A. 2016. "Putting it together: integrated skills in EAP." *Modern English teacher* 25 (1): pp. 28–30.
- DAAD & DZHW. 2019. *Wissenschaft weltoffen 2019*. Study Destination Germany – Motives and Experiences of International Students, Bielefeld: wbv Media GmbH.
- GRADUATE ACADEMY. 2020. *Writing support services for doctoral candidates in German and English*. (https://www.graduateacademy.uni-heidelberg.de/beratung/sprachberatung_en.html; Accessed: 11.09.2020).
- HEIDELBERG UNIVERSITY: FACTS & FIGURES. 2020. *International Profile*. (<https://www.uni-heidelberg.de/en/university/facts-figures/international-profile>; Accessed: 27.09.2020).
- IVANIŠ, Ana, SAMBUNJAK, Dario, RAKANOVIĆ TODIĆ, Maida, KADMON, Martina and STRITTMATTER-HAUBOLD, Veronika. 2009. "The sandwich design of teaching and learning." In *Manual of Teaching and Learning in Medicine*, edited by BOKONJIC, Dejan, STEINER, Thorsten and SONNTAG, Hans-Günther. Heidelberg: INTEL M.
- LIPPMAN, Laura H., RYBERG, Renee, CARNEY, Rachel and MOORE, KRISTIN A. 2015. *Key "Soft Skills" that Foster Youth Workforce Success: Toward a Consensus Across Fields*. Child Trends.
- SMITH, Sheldon. 2020. *What is EAP?* (<https://www.eapfoundation.com/about/whatis-eap/>; Accessed: 22.05.2021).
- STUDY IN GERMANY. 2020a. *Find Programme & University: Bachelor, English, Heidelberg*. (<https://www.study-in-germany.de/en/plan-your-studies/find-programme-and-university/?a=result&q=°ree=24&courselanguage=2&federalstates%5B%5D=1&locations=Heidelberg&admissionsemester=&sort=name&page=1>; Accessed: 27.09.2020).
- . 2020b. *Find Programme & University: Master, English, Heidelberg*. (<https://www.study-in-germany.de/en/plan-your-studies/find-programme-and-university/?a=result&q=°ree=37&courselanguage=2&federalstates%5B%5D=1&locations=Heidelberg&universities%5B1%5D=1&admissionsemester=&sort=name&page=1>, Accessed: 27.09.2020).

- STUDY IN UK. 2020. *International Student Statistics in UK 2020*. (<https://www.studying-in-uk.org/international-student-statistics-in-uk/>; Accessed: 27.09.2020).
- UNIVERSITÄTSVERWALTUNG. 2019. “Studierendenstatistik der Universität Heidelberg Wintersemester 2019/20.” (https://www.uni-heidelberg.de/md/studium/download/191213__studierendenstatistik_ws_1920.pdf; Accessed: 27.09.2020).
- UNIVERSITY OF DELAWARE. n.d. *English for Academic Purposes*. (<https://sites.udel.edu/eli/programs/iep/tracks/eap/>; Accessed: 22.05.2021).
- WINGATE, Ursula. 2006. “Doing away with ‘study skills’.” *Teaching in Higher Education* 11 (4): pp. 457–469.

Websites

- <https://bokcenter.harvard.edu/home/>; Accessed 18.10.2021.
- <https://collegeinfo geek.com/>; Accessed 18.10.2021.
- <https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/cbp-7976/>; Accessed 22.05.2021.
- <https://isz.uni-heidelberg.de/>; Accessed 18.10.2021.
- <https://www.uni-heidelberg.de/slk/ScientificWriting.html>; Accessed 18.10.2021.
- <https://www.uni-heidelberg.de/slk/Studyskills.html>; Accessed 18.10.2021.
- <https://www.uni-muenster.de/CareerService/programm/stempel.html>; Accessed 18.10.2021.
- <https://www.youtube.com/channel/UCaJD4vYNv5Zub15IyplZ0g>; Accessed 18.10.2021.
- <https://www.youtube.com/user/electrickeye91/videos>; Accessed 18.10.2021.

Azadeh Akbari is a postdoctoral research associate and academic staff at the Institute for Geography at the University of Münster. Her research focuses on surveillance in the Global South, feminist geographies, and digitalisation of immigration. She has received her PhD in human geography from Heidelberg University and her MSc degree in gender research from the London School of Economics and Political Sciences. She also has been a journalist, feminist activist, and a communication specialist employed by different UN agencies and international organisations. Azadeh has obtained the Baden-Württemberg Certificate for Teaching and Learning at University Level during her PhD studies in Heidelberg.

Azadeh Akbari, PhD
a.akbari@uni-muenster.de

Implementierung und Evaluation eines volldigitalen Workflows zur Herstellung von feststehendem Zahnersatz in der vorklinischen Lehre

ABSTRACT/ZUSAMMENFASSUNG

Die zunehmende Digitalisierung in der Zahnheilkunde verändert den zahnärztlichen Alltag zusehends. Theoretische und praktische Kenntnisse bezüglich computerbasierter Planungs- und Fertigungsprozesse sollten im Zahnmedizinstudium deshalb frühzeitig erlernt werden. Daher soll am Standort ein volldigitaler Workflow in die vorklinische prothetische Lehre implementiert werden. Es wurde ein dreitägiger Blockkurs konzipiert, in dessen Rahmen Studierende des Phantomkurses 2 die Versorgung von Patient:innen mit Einzelzahnkronen im volldigitalen Workflow erlernen. Der Erfolg der Lehrveranstaltung wurde objektiv über die qualitative Kontrolle der einzelnen Arbeitsschritte eingeschätzt. Der subjektive Lernerfolg und die Zufriedenheit der Studierenden mit der Teilnahme an der Lehrveranstaltung wurden mittels Fragebögen ermittelt. Allen Studierenden gelang es, passgenaue Kronen zu fertigen. Der subjektive Lernerfolg und die Zufriedenheit wurden von den Studierenden mit maximalen Punktzahlen bewertet. Somit konnte ein volldigitaler Workflow erfolgreich in die vorklinische Lehre implementiert werden: Die Lehrveranstaltung versetzte die Studierenden dazu in die Lage, Patient:innen zukünftig voll-digital versorgen zu können.

Schlagnworte: Vorklinische Lehre – Volldigitaler Zahnersatz – CAD/CAM

The increasing digitalization of dental medicine is changing everyday life in dentistry. Theoretical and practical knowledge of computer-based planning and manufacturing processes should therefore be taught at an early stage of dental studies. To implement a fully digital workflow in preclinical prosthetic teaching, a three-day block course was designed during which students of the second preclinical course were to learn how to restore patients with single-tooth crowns in a fully digital workflow. The success of the course was objectively assessed by means of quality control for each of the work steps. The subjective learning success and the satisfaction of the students with their participation in the course were determined by means of questionnaires. All students were able to produce perfectly fitting crowns. Their subjective learning success and their satisfaction with the course were given maximum scores by the students. Thus, a fully digital workflow was successfully implemented in preclinical teaching and the course enabled the students to provide future patients with fully digital care.

Keywords: preclinical teaching – fully digital fixed dental prosthesis – CAD/CAM

Einleitung

Problemdefinition und Gründe für das Modul

Die Digitalisierung hat heute in zahlreichen Lebensbereichen Einzug gehalten. Auch in der Zahnheilkunde ist sie nicht mehr wegzudenken. Digitalisierung bedeutet hier vor allem den Einsatz digitaler Systeme unter anderem in der diagnostischen Planung von Implantaten, in Verlaufskontrollen von Weich- und Hartgewebsveränderungen sowie bei der Herstellung von kieferorthopädischen Geräten bzw. Zahnersatz (MANGANO, GANDOLFI & LUONGO 2017: 149). Mit den damit einhergehenden Veränderungen des Arbeitsalltages haben sich auch die Anforderungen an die Zahnärzteschaft, insbesondere den zahnärztlichen Nachwuchs, geändert. Im Kontext einer späteren Praxistätigkeit, die im Anschluss an das Zahnmedizinstudium der Regelfall ist, erscheint es unumgänglich, sich mit Themen wie der Flexibilisierung und Verkürzung von Behandlungszeiten, der Sicherstellung einer gleichbleibenden Versorgungsqualität und den immer höheren Anforderungen an die Dokumentation auseinanderzusetzen. Digitalisierung bietet hier die Chance, Prozesse zu rationalisieren und effizienter zu gestalten. Es erscheint daher sinnvoll, sich schon frühzeitig im Studium mit den Möglichkeiten der Digitalisierung im Rahmen der zahnärztlichen Versorgung auseinanderzusetzen. Speziell für das Fach Prothetik bedeutet dies, im Curriculum digitalen Planungs- und Fertigungsstrategien den Platz einzuräumen, den diese heute zum Teil bereits im Versorgungsalltag einnehmen. Insbesondere Prozessketten, die ausschließlich über digitale Schnittstellen verfügen, d. h. als volldigital bezeichnet werden, erscheinen in diesem Zusammenhang besonders gut dazu geeignet, die Möglichkeiten der Digitalisierung zu veranschaulichen. Für festsitzenden Zahnersatz (Kronen und Brücken) besteht heute die Möglichkeit, die intraorale Situation mit Intraoralkameras zu scannen, den geplanten Zahnersatz auf Basis dieses Scans zu designen und anschließend aus einem Block maschinell zu fräsen. Nur im volldigitalen Workflow können Patient:innen bei entsprechender Praxis-/Klinik-Ausstattung in nur einer einzigen Behandlungssitzung (Single-Visit) mit festsitzendem Zahnersatz definitiv versorgt werden. Im Gegensatz dazu muss im konventionellen oder hybriden Workflow immer der Umweg über das zahntechnische Labor gegangen werden. Hier wird zunächst ein Gipsmodell auf Basis der konventionellen Abformung hergestellt. Der Zahnersatz wird dann entweder direkt auf dem Gipsmodell (konventioneller Workflow) angefertigt oder das Gipsmodell zunächst eingescannt und anschließend der Zahnersatz digital designt und gefräst (hybrider Workflow).

Neben dem reinen Innovationsgedanken können auch politische Vorgaben einen Anreiz für die Implementierung eines volldigitalen Workflows in der Zahnmedizinischen Ausbildung darstellen. Innerhalb der neuen Approbationsordnung sind für die Zahnärztliche Prüfung im Fach Prothetik die Herstellung einer festsitzenden, einer abnehmbaren und einer provisorischen Versorgung innerhalb von vier Tagen vorgesehen. Dabei wird ausdrücklich eine Fokussierung auf zahnärztliche Behandlungsschritte angemahnt. Soll es sich bei den

eingesetzten Arbeiten um hochwertigen definitiven Zahnersatz handeln, so stellt dies höchste organisatorische und infrastrukturelle Anforderungen an die zahnärztlichen Fakultäten. Die Einbeziehung von den oben beschriebenen volldigital gefertigten Restaurationen stellt auch unter diesem Gesichtspunkt eine sinnvolle Ergänzung des Lehrangebots dar.

Zielsetzungen für das Modul

Bisher war der volldigitale Workflow nicht im zahnmedizinischen Curriculum am Standort abgebildet. Stattdessen wurde in den vorklinischen als auch den klinischen Kursen ausschließlich der konventionelle bzw. hybride Workflow zur Herstellung von festsitzendem Zahnersatz vermittelt. Mit dem Bestreben nach einer modernen Lehre, welche die Studierenden auf ihre berufliche Zukunft bestmöglich vorbereitet, war es das Ziel dieses Projekts, den Stand der Digitalisierung in der prothetischen Zahnmedizin anschaulich anhand eines volldigitalen Workflows zu vermitteln und, aufbauend auf den am Phantom erworbenen Kompetenzen, die Nutzung eines volldigitalen Workflows zur Herstellung von festsitzendem Zahnersatz in den klinischen Behandlungskursen vorzubereiten. Damit die Studierenden die notwendige Sicherheit in der Anwendung an Patient:innen nachhaltig entwickeln können, sollte die Lehrveranstaltung im vorklinischen Studienabschnitt angesiedelt werden.

Material und Methoden

Teilnehmende

Die Lehrveranstaltung wurde als Teil des Phantomkurses 2, welcher am Standort im fünften Fachsemester angeboten wird, implementiert. Die Teilnahme war für alle Studierenden (n = 73) verpflichtend.

Setting

Im vorklinischen Studienabschnitt des Zahnmedizinstudiums sind bereits der konventionelle und der hybride Workflow zur Herstellung von festsitzendem Zahnersatz am Standort abgebildet: Im Rahmen des Zahnärztlichen Propädeutikkurses erlernen die Studierenden den konventionellen Workflow. Hier sollen beim Aufwachsen und Herstellen einer Einzelzahnkrone mittels Gusstechnik zunächst die manuellen Fähigkeiten und das Formenverständnis für Zähne geschult werden. Im Phantomkurs 2 wird der hybride Workflow im sogenannten CAD/CAM Modul 1 vorgestellt (SCHWINDLING & DEISENHOFER 2015: 1215-1221). Auf Basis einer konventionellen Abformung wird durch die Studierenden zunächst ein Gipsmodell

erstellt und eingescannt. Auf dem digitalisierten Modell wird ein Verblendkappchen mit Hilfe einer dentalen Designsoftware konstruiert, aus Zirkoniumdioxid gefräst, gesintert und von den Studierenden mittels Glaskeramik manuell verblendet.

Die neue Lehrveranstaltung zum volldigitalen Workflow wurde als Blockkurs mit einer Dauer von drei Tagen konzipiert und den Studierenden als CAD/CAM-Modul 2 angekündigt. Das Modul soll die Studierenden dazu in die Lage versetzen, Patient:innen später mit monolithischen Zirkoniumdioxidkronen direkt am Behandlungsstuhl (chairside) zu versorgen.

Struktur und Inhalt des Moduls

Folgende Lernziele wurden daher zu Beginn des Modules definiert:

1. Die Studierenden sind in der Lage, den digitalen Workflow zu erklären und die Vor- und Nachteile im Vergleich zum klassischen Verfahren mit konventioneller Abformung zu diskutieren (kognitive Kompetenz, Level 2).
2. Die Studierenden sind in der Lage, die Güte einer Kronenpräparation nach den Kriterien Substanzabtrag, Präparationswinkel, Form und Ausprägung der Präparationsgrenze und Glättung digital unterstützt zu bewerten sowie ggf. notwendige Modifikationen selbstständig vorzunehmen (psychomotorische Kompetenz, Level 3a).
3. Die Studierenden sind in der Lage, eine funktionelle und ästhetische Zahnmorphologie softwareunterstützt zu modellieren (psychomotorische Kompetenz, Level 3a).
4. Die Studierenden sind in der Lage, eine klinisch einsetzbare monolithische Zirkoniumdioxidkrone selbst herzustellen (psychomotorische Kompetenz, Level 3a).

Dabei wurden die im Nationalen Lernzielkatalog (NKLZ) definierten Kompetenzlevel zugrunde gelegt (Tab. 1).

Zu Beginn des Moduls wurde den Studierenden im Rahmen einer Vorlesung zunächst eine aktuelle Literaturübersicht zur Chairside-Herstellung von feststehendem Zahnersatz vorgestellt und anhand eines Fallbeispiels erläutert (Abb. 1). Schwerpunkte lagen dabei auf der erzielbaren Passgenauigkeit, den Vor- und Nachteilen des Vorgehens, der Patient:innenwahrnehmung und möglichen Einflussgrößen auf die Restaurationsqualität im Behandlungs-/Herstellungsprozess. Das gewählte Format entsprach dabei der kognitiven Natur des Lernziels 1.

Es schloss sich die praktische Einführung in die Handhabung des Intraoralscanners und die Verwendung des sogenannten prepCheck-Tools an, das es ermöglicht, materialspezifische Präparationsparameter zu hinterlegen und deren Einhaltung am gescannten Objekt zu überprüfen. So lassen sich unter anderem der Substanzabtrag, der Präparationswinkel und

die Qualität der Präparationsgrenze beurteilen. Abweichungen von den hinterlegten Parametern werden dabei durch eine Fehlfarbdarstellung gekennzeichnet. Alle Studierenden präparierten einen ersten Unterkiefer-Molar eines Phantommodells und fertigten einen Intraoralscan der Situation im Sinne eines Sextantenscans inklusive eines Gegenkiefer- und eines Registrierescans zur digitalen Übertragung der Kieferrelation an. Voraussetzung für die weitere Verwendung des Abformscans war, dass sich die Dimensionen der Zahnpräparation in den jeweiligen Toleranzbereichen der im prepCheck definierten Parameter befanden. War dies nicht der Fall, wurde ein neuer Zahn präpariert. Das Tagesziel war erreicht, wenn eine korrekte Zahnpräparation und der dazugehörige Abformscan vorlagen (Lernziel 2). Der zweite Kurstag begann mit einer praktischen Demonstration zu dem virtuellen Design-Prozess, dem anschließenden Versenden der 3D-Konstruktionsdaten und dem Fräsen und Sintern der Restauration. Diese Schritte wurden im Anschluss von den Studierenden unter Anleitung selbst durchgeführt (Lernziel 3). Ferner wurde im Verlauf, passend zu dem Arbeitsfortschritt der Studierenden, das Abtrennen und Einebnen des Frässupports an der Krone im Vorfeld des Sinterprozesses praktisch demonstriert. Das Tagesziel war erreicht, wenn eine fertig gesinterte monolithische Zirkoniumdioxidkrone vorlag. Zu Beginn des dritten und letzten Kurstages wurden die Oberflächenvergütung (Glättung und Politur) der Krone sowie das Vorgehen bei der Patient:innenanprobe praktisch demonstriert. Großer Wert wurde dabei auf eine abschließend perfekt polierte Oberfläche gelegt, da dies eine wichtige Voraussetzung für die klinische Anwendbarkeit darstellt. Das Ziel des dritten Tages war erreicht und das Modul galt als erfolgreich absolviert, wenn eine unter klinischen Gesichtspunkten am Phantompatienten passende, außen hochglanzpolierte und innen korundgestrahlte monolithische Zirkoniumdioxidkrone vorlag (Lernziel 4).

Evaluation

Die Evaluation des CAD/CAM-Modules wurde durch einen Fragebogen mit 18 Fragen, welche die Studierenden auf einer Skala mit der Spannweite 1 (sehr groß/stimme voll zu) bis 5 (sehr gering/stimme nicht zu) beantworten konnten, durchgeführt.

Ergebnisse

Qualitative Analyse

Bis zur fertigen Krone mussten die Studierenden acht Arbeitsschritte, von der Zahnpräparation bis zur finalen Einprobe, durchführen. Diese wurden von geschulten Assistenzärzt:innen der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik kontrolliert und bei mindestens ausreichender Qualität auf einem Testbogen unterzeichnet.

Zusätzlich zur externen Kontrolle erwiesen sich insbesondere drei Aspekte als besonders lernförderlich für die Studierenden:

Zum einen erhielten die Studierenden mittels der prepCheck-Analyse ihrer Zahnpräparation eine direkte Rückmeldung, ob alle Parameter der Präparation (Substanzabtrag, Präparationswinkel u.a.) innerhalb der vorab definierten Toleranzen lagen. Dadurch wurde der Prozess der kritischen Selbsteinschätzung der Studierenden wirkungsvoll unterstützt (Lernziel 2).

Zum zweiten offenbarten sich in vielen Fällen durch das eigenhändige Konstruieren der Krone mit der Designsoftware weitere Schwachstellen der Präparation, z.B. nicht klar definierte Präparationsgrenzen. Die direkten Auswirkungen solcher typischen „Präparationsfehler“ auf die Restauration verdeutlichten sich dadurch (okklusal zu geringe Schichtstärke = Frakturgefahr, undeutliche Präparationsgrenzen = unklare Lage des Kronenrandes; Lernziel 3).

Drittens lernten die Studierenden durch die in den meisten Fällen notwendige Feinadjustierung der keramischen Kronen (Einschleifen der okklusalen Kontaktpunkte, Feineinstellung der Approximalkontakte, Ausdünnen der Ränder) die für Keramiken spezifischen Bearbeitungsschritte und Instrumente kennen und erarbeiteten sich hierdurch psychomotorische Kompetenzen, die in keinem anderen Teil der vorklinischen Ausbildung gelehrt werden (Lernziel 4).

Insgesamt wurden von allen Teilnehmer:innen passgenaue und formschöne Kronen hergestellt, die in den meisten Fällen selbst den hohen klinischen Ansprüchen gerecht wurden (Abb. 2) und somit am Patienten eingesetzt werden könnten (Lernziel 4).

Studentische Evaluation

An der studentischen Evaluation nahmen 45 Studierende (62%) teil. Von 25 Studierenden (34%) wurden Freitextkommentare verfasst. Es wurden (1) das CAD/CAM-Modul global, (2) der volldigitale Workflow sowie (3) das Erreichen der Lernziele durch die Studierenden evaluiert. Global erreichte das CAD/CAM-Modul einen Lehrveranstaltungsbewertungsindex (LVBI) von 100%, was einer höchstmöglichen Veranstaltungsqualität entspricht (Tab. 1).

Das Interesse am volldigitalen Workflow zur Herstellung einer Einzelkrone war sowohl vor wie nach dem Modul hoch. Die Studierenden empfanden das Modul als klar strukturiert und gut organisiert. Zustimmung gab es darin, dass der Lehrstoff verständlich vermittelt wurde, Lernziele klar definiert waren und auf Fragen und Belange eingegangen wurde. Insgesamt konnten die Studierenden dadurch von einem hohen Lernzuwachs profitieren (Abb. 3).

Die Studierenden empfanden den volldigitalen Workflow als positiv. So können sich die Studierenden im späteren Berufsleben vorstellen, Patient:innen eine vollanatomische Single-Visit-Zirkoniumdioxidkrone, mit allen dazu notwendigen Arbeitsschritten, anzubieten (Abb. 4).

Die Studierenden sahen sich nach dem CAD/CAM-Modul dazu in der Lage, einen Intraoralscan selbstständig durchzuführen, eine Seitenzahnkrone selbstständig zu designen

und eine monolithische Zirkoniumdioxidkrone anhand eines Fräs- und Speed-Sinter-Prozesses selbstständig herzustellen (Abb. 5). Die Lernerfolgsevaluation ergab Lernerfolgswerte zwischen 71,22 % und 80,61 % (Abb. 6).

Bei der Freitextauswertung wurde deutlich, dass die Studierenden Verbesserungspotenzial im Abbau von Wartezeiten ($n = 4$) und in der Bereitstellung von für das Modul benötigten Schleifkörpern sehen ($n = 3$). Positiv wurde von den Studierenden hervorgehoben, dass kein Zeitdruck vorhanden war ($n = 7$) und eine angenehme Lernatmosphäre ($n = 5$) herrschte. Ebenso wurde die freundliche Betreuung ($n = 5$), das Eingehen auf Fragen ($n = 3$), die guten praktischen Demonstrationen der Lehrenden ($n = 2$) sowie das große Angebot an Intraoralscannern ($n = 2$) hervorgehoben.

Ressourcenanalyse

Die Studierenden mussten sich für die Teilnahme an dem Blockkurs je zwei Spezialdiamanten zur Zirkoniumdioxidbearbeitung beschaffen. Das keramische Material wurde für den ersten Durchgang vom Hersteller gestellt ($n = 80$ Fräsblöcke CEREC Zirconia mono L), wird aber in Zukunft ggf. von den Studierenden zu finanzieren sein. Ebenfalls gestellt (Lehranstalt) wurden spezielle Glättungs- und Poliergummi-Sets ($n = 11$) sowie diamantierte Polierpaste ($n = 3$ Dosen). Es kann davon ausgegangen werden, dass eine Neuanschaffung alle drei Durchgänge entweder von Seiten der Institution oder der Studierenden notwendig wird. Für den Blockkurs wurden vom Kooperationspartner elf Intraoralscanner zur Verfügung gestellt. Gemeinsam mit dem am Standort verfügbaren Scanner konnten so jeweils drei Studierende auf einen Scanner zugreifen. Außerdem wurden jeweils sechs Schleifeinheiten und sechs Sinteröfen vom Kooperationspartner angeliefert und aufgebaut. Personell wurde der praktische Kurs von acht Assistenz Zahnärzt:innen halbtags, einem Lehrzahntechniker halbtags, sowie einem Mitarbeiter des Kooperationspartners ganztags betreut. Die einstündige theoretische Einführung wurde von einem Kursleiter (Oberarzt) vorgenommen.

Diskussion

Das neu konzipierte Lernmodul (CAD/CAM Modul 2) bildet den gegenwärtigen Stand der technischen Möglichkeiten der volligitalen restaurativen Zahnheilkunde ab und gibt den Studierenden einen fundierten Einblick in die Chancen und Anforderungen, wie sie sich im Zuge der zunehmenden Digitalisierung des Arbeitsumfelds in der zahnärztlichen Praxis ergeben. Ob eine neue Technologie jedoch angewendet wird, hängt auch stark von deren Akzeptanz in der Zielgruppe ab. Eine Studie, welche die Wahrnehmung von digitalem Abformen gegenüber konventionellem bei Studierenden und Zahnärzt:innen untersucht hat, fand

heraus, dass die digitale Abformung von den Studierenden als einfacher und besser anwendbar angesehen wurde (ZITZMANN, KOVALTSCHUK & LENHERR 2017: 1227–1232). Zahnärzt:innen mit jahrelanger Berufserfahrung dagegen empfanden die konventionelle Abformung als effektiver und würden sie infolgedessen auch vorziehen (JODA, LENHERR & DEDEM 2017: 1318–1323). Es erscheint, dass die neue Generation von Zahnärzt:innen den digitalen Möglichkeiten in der Zahnheilkunde offener gegenübersteht. Dies verdeutlicht sich dahingehend, dass das Interesse der Studierenden am volldigitalen Workflow vor und nach dem Modul sehr hoch ist und sich die Studierenden im späteren Praxisalltag vorstellen können, Einzelzahnkronen im volldigitalen Workflow herzustellen.

Mit einer hundertprozentigen studentischen Zufriedenheit bezogen auf den Lehrveranstaltungsbewertungsindex kann abschließend konstatiert werden, dass die Lehrveranstaltung die Erwartungen der Studierenden und der Lehrenden bezüglich ihrer strukturellen und inhaltlichen Qualität sowie des generierten Lernzuwachses vollumfänglich erfüllt hat. In der Praxis werden Lehrveranstaltungsevaluationen als informelles Feedbackinstrument für Lehrende und Lehrverantwortliche eingesetzt. Um die Nutzorientierung zu erhöhen, werden neben den sechs Standardfragen individuelle Fragen und Fragen zu Kompetenzen in die jeweiligen Bögen integriert. Für die Standardfragen wurde eine Validierung des Kernfragebogens durch die zentrale Universitätsverwaltung des Standortes vorgenommen (2010, nicht publiziert). Sechs Items basierend auf dem Lernerfolgmodell nach Rindermann wurden untersucht: definierte Lernziele, Struktureinheit, verständliche Vermittlung des Lehrstoffs, Eingehen auf Fragen und Belange, Lernzuwachs und Angemessenheit des Arbeitsaufwandes (RINDERMANN 2001).

Fragen zu Kompetenzen wurden durch die Lehrverantwortlichen selbst definiert und sollten die eigene Einschätzung der Studierenden aktuell und retrospektiv evaluieren. Dieses Instrument wurde als „Göttinger Lernerfolgsevaluation“ entwickelt und für die medizinische Lehre von Raupach nach einer entsprechenden Untersuchung zur Reliabilität und Validität implementiert (RAUPACH & SCHIEKIRKA).

Der Lernerfolg in unserer Untersuchung ist mit 71,22–80,61 % laut Schulnotensystem als zufriedenstellend zu werten. Dass diese Werte im Vergleich zum LVBI niedriger ausfallen, ist der jeweiligen Fragestellung geschuldet: Abgefragt wird, ob sich die Studierenden zutrauen, selbstständig einen intraoralen Scan vorzunehmen, eine Krone digital zu designen und diese schließlich aus Zirkonoxid zu fertigen. Zu erwarten, dass alle diese Kompetenzen, die mehrstufige, völlig neue Arbeitsprozesse beinhalten, nach einer einmaligen Durchführung gemäß Selbsteinschätzung bereits voll ausgeprägt wären, erscheint unrealistisch. Die vorliegenden Ergebnisse weisen auf eine Fähigkeit zur kritischen Selbstreflexion hin. Eine Selbstüberschätzung korreliert mit deutlich unterdurchschnittlichen Leistungen (KRUGER & DUNNING 1999: 1121–1134), auch in einem medizinisch-klinischen Setting (HODGES, REGEHR, MARTIN 2001: 87–89). Die gewählten, den Lernzielen angepassten Lehrformate der Vorlesung sowie der praktischen Demonstration mit live-Videoübertragung waren laut Evaluation geeignet, den Erfolg der Lehrveranstaltung herbeizuführen.

Trotz des positiven Abschneidens der hier beschriebenen Lehrveranstaltung muss leider kritisch angemerkt werden, dass die Durchführung derselben derzeit nicht ohne industrielle Kooperationspartner:innen möglich ist. Alleine die Anschaffungskosten für die benötigte Hardware (Intraoralkamera, Schleifeinheit, Sinterofen) übersteigen die gegebenen finanziellen Möglichkeiten in der universitären Lehre. Um zukünftigen Herausforderungen an eine moderne Lehre begegnen zu können, scheint es deshalb unumgänglich, dass die Fakultäten mit höheren finanziellen Mitteln ausgestattet werden. Andernfalls muss eine Abhängigkeit von Industriepartner:innen mit allen Konsequenzen (Durchführbarkeit, Terminierung und Umfang einer solchen Veranstaltung) akzeptiert werden. Auch eine Verstetigung des Lehrangebots erscheint schwierig. Darüber hinaus sollte klar sein, dass sich Industriepartner:innen aus der Kooperation einen Mehrwert erhoffen, oft den Zugewinn an zukünftigen Kund:innen. Für die Universitäten besteht die Herausforderung, diesen marketing-gesteuerten Ansatz mit einer objektiven evidenz-basierten Lehre zu vereinbaren. Abhilfe angesichts dieser Problematik schafft am Standort zurzeit die Einführung der neuen zahnärztlichen Approbationsordnung (ZApprO). Mit einer neuen Schwerpunktsetzung auf eine sich an aktuellen klinischen Behandlungsmethoden orientierende Lehre reduzierte sich zugleich der Umfang der vorklinisch-prothetischen Veranstaltungen deutlich. Vor dem Hintergrund unserer positiven Erfahrungen mit dem hier beschriebenen Modul sowie weiteren Pilotprojekten der digitalisierten Lehre konnten die zuständigen Stellen des Landesministeriums überzeugt werden, dass der Zugewinn an modernen zahnärztlichen Kompetenzen eine Investition in digitale Infrastrukturen erfordert. So wird zumindest eine Teilfinanzierung unserer Lehrveranstaltung möglich. Darüber hinaus wird das Curriculum derzeit dahingehend umgestellt, den volldigitalen Workflow zur Hauptkomponente der Kurse zu machen. Somit können die finanziellen Mittel, die die Studierenden derzeit für klassisch zahnärztlich-zahntechnische Arbeiten investieren, zum Teil in den volldigitalen Workflow umgeleitet werden. Dieser Lösungsansatz ist ein Kompromiss, mit dem wir gegenüber anderen Standorten Deutschlands aber in einer vergleichsweise sehr positiven Situation sind.

Zusammenfassung

Das Absolvieren der Lehrveranstaltung versetzte die Studierenden in die Lage, Patient:innen mit Einzelkronen volldigital versorgen zu können. In der studentischen Evaluation erzielte die Lehrveranstaltung volle Zufriedenheit (100%). Der vorklinische Lehrinhalt „Volldigitaler Workflow zur Herstellung von festsitzendem Zahnersatz“ konnte durch das CAD/CAM Modul 2 erfolgreich implementiert werden.

Bibliographie

- HODGES, Brian, REGEHR, Glenn, MARTIN, Dawn. 2001. „Knowing What We Know – Difficulties in Recognising One’s Own Incompetence: Novice Physicians Who Are Unskilled and Unaware of It”, in: *Academic Medicine*, 76, S. 87–89.
- JODA, Tim, LENHERR, Patrik, DEDEM, Philipp, KOVALTSCHUK, Irina, BRAGGER, Urs, ZITZMANN, Nicola U. 2016. „Time Efficiency, Difficulty, and Operator's Preference Comparing Digital and Conventional Implant Impressions: A Randomized Controlled Trial”, in: *Clinical Oral Implants Research*, 28:10, S. 1318–1323.
- KRUGER, Justin, DUNNING, David. 1999. „Unskilled and Unaware of It: How Difficulties in Recognizing One's Own Incompetence Lead to Inflated Self-Assessments”, in: *Journal of Personality and Social Psychology*, 77:6, S. 1121–1134.
- LEE, Sang J., MACARTHUR, Robert X., GALLUCCI, German O. 2013. „An Evaluation of Student and Clinician Perception of Digital and Conventional Implant Impressions”, in: *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 110:5, S. 420–423.
- MANGANO, Francesco, GANDOLFI, Andrea, LUONGO, Giuseppe, LOGOZZO, Silvia. 2017. „Intraoral Scanners in Dentistry: A Review of the Current Literature”, in: *BMC Oral Health* 17(1): 149.
- RAUPACH, T. & SCHIEKIRKA, S. 2015. “Handreichung zur Lernerfolgsevaluation”, Electric Paper Evaluationssysteme GmbH.
- RINDERMANN, Heiner. 2001. *Lehrevaluation. Einführung und Überblick zu Forschung und Praxis der Lehrveranstaltungsevaluation an Hochschulen mit einem Beitrag zur Evaluation computerbasierten Unterrichts*. 2. erweiterte Auflage, Landau: Verlag Empirische Pädagogik.
- SCHWINDLING, Franz Sebastian, DEISENHOFER, Ulrich Karl, PORSCH, Monika, RAMMELSBURG, Peter, KAPPEL, Stefanie, STOBER, Thomas. 2015. „Establishing CAD/CAM in Preclinical Dental Education: Evaluation of a Hands-on Module”, in: *Journal of Dental Education* 79:10, S. 1215–1221.
- ZITZMANN, Nicola U., KOVALTSCHUK, Irina, LENHERR, Patrik, DEDEM, Philipp, JODA, Tim. 2017. „Dental Students’ Perceptions of Digital and Conventional Impression Techniques: A Randomized Controlled Trial”, in: *Journal of Dental Education*, 81:10, S. 1227–1232.

Dr. Moritz Waldecker ist als Assistenzarzt an der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des Universitätsklinikums Heidelberg tätig. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe „Festsitzender Zahnersatz“ sind seine Forschungsschwerpunkte der vollkeramische Zahnersatz sowie die digitale Abformung. Aktuell beschäftigt er sich mit 3D-Scanverfahren zur hochpräzisen Erfassung ganzer Kiefer. Gute Lehre bedeutet für ihn, die Studierenden bestmöglich in Theorie und Praxis auf den Start in das Berufsleben vorzubereiten.

Dr. Moritz Waldecker
moritz.waldecker@med.uni-heidelberg.de

Anhang

Abbildungen

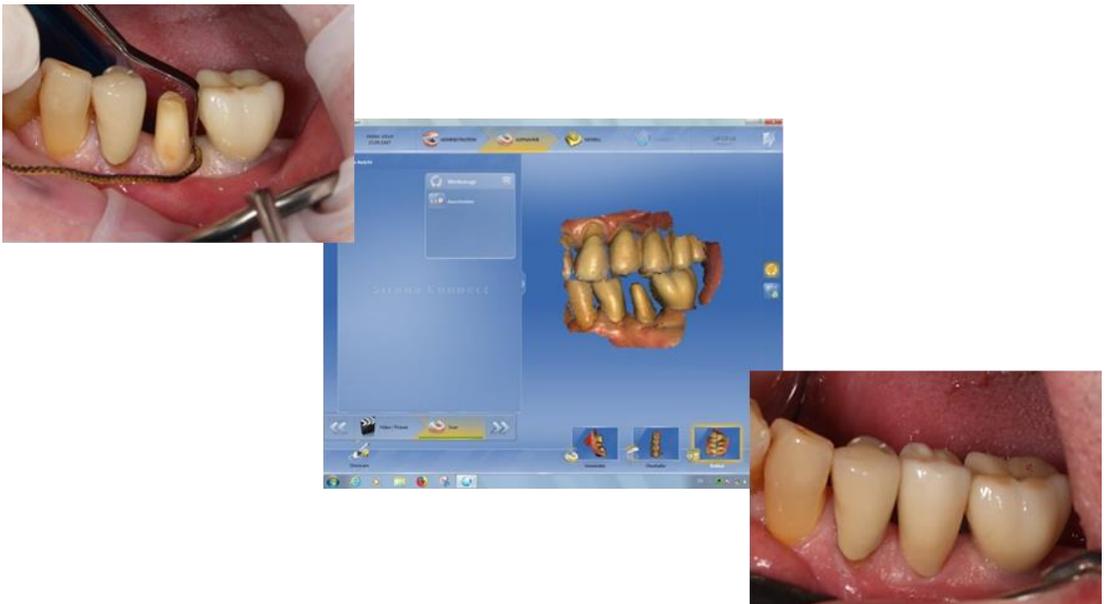


Abb. 1.
Klinisches Fallbeispiel. Links, Präparation. Mitte, Intraoralscan. Rechts, eingesetzte Krone

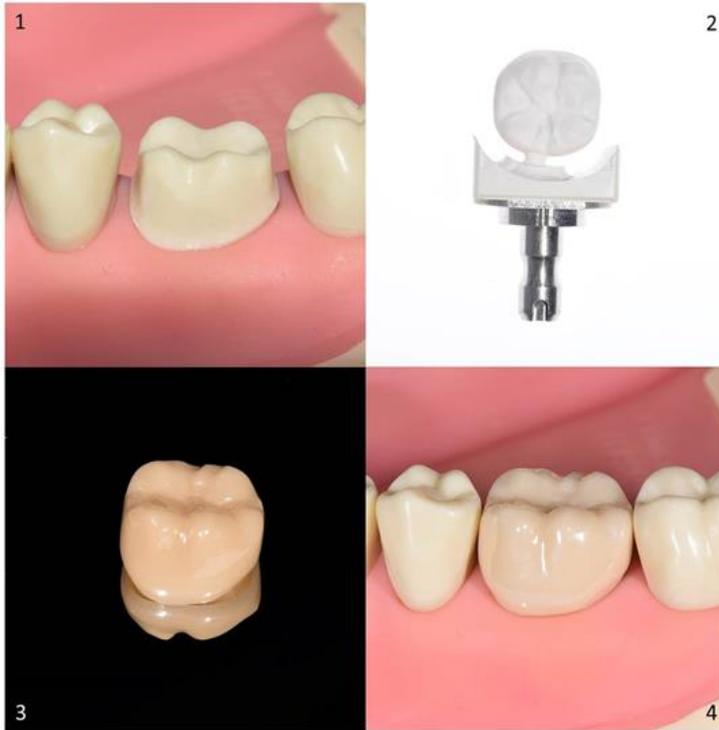


Abb. 2.
Studentisches Fallbeispiel. 1, Präparation. 2, gefräste Krone. 3, fertiggestellte Krone. 4, eingesetzte Krone

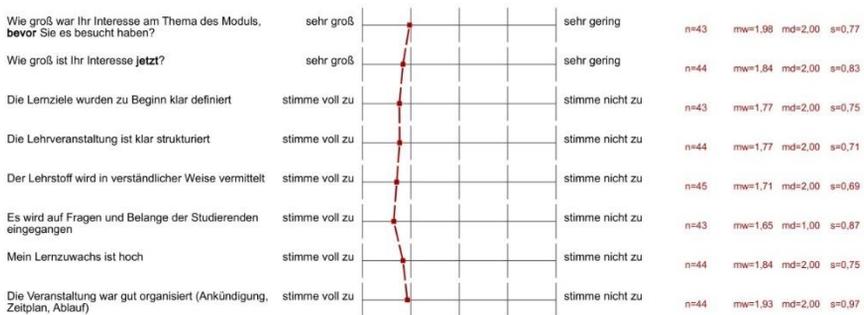


Abb. 3.
Bewertung des CAD/CAM-Moduls

Implementierung und Evaluation eines volligitalen Workflows zur Herstellung von festsitzendem Zahnersatz in der vorklinischen Lehre

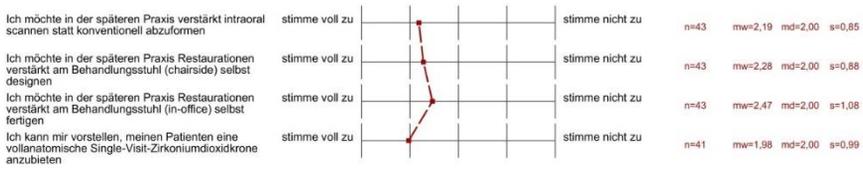


Abb. 4.
Bewertung des volligitalen Workflows

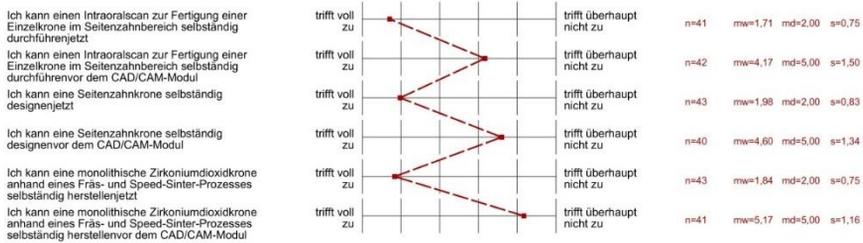


Abb. 5.
Lernzielevaluation

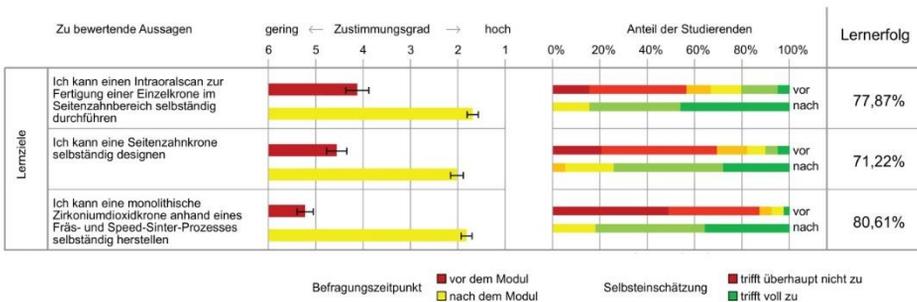


Abb. 6.
Lernerfolgsevaluation

Tabellen

Kompetenzlevel	
1	Was: Faktenwissen
2	Wie und warum: Handlung und Begründung
3a	Unter Anleitung selbst tun können
3b	Selbständig tun können

Tabelle 1.
Kompetenzlevel nach Nationalem Lernzielkatalog (NKLZ)

Qualitätskriterien	M	Qualitätsbereich		
		1= „stimme voll zu“ bis 5= „stimme gar nicht zu“		
		M = 1,0-2,0*	M > 2,0-4,0**	M > 4,0-5,0***
Die Lernziele wurden zu Beginn klar definiert.	1,77	20,0%		
Die Lehrveranstaltung ist klar strukturiert.	1,77	20,0%		
Der Lehrstoff wird in verständlicher Weise vermittelt.	1,71	20,0%		
Es wird auf Fragen und Belange der Studierenden eingegangen.	1,65	20,0%		
Mein Lernzuwachs ist hoch.	1,84	20,0%		
Summe		100,0%		
LVBI				100,0%

*Alle Mittelwerte in diesem Bereich erhalten 20% und werden somit positiv verstärkt.

**Alle Mittelwerte in diesem Bereich werden nach folgender Formel berechnet: $[(4-M)/2]*20$

*** Alle Mittelwerte in diesem Bereich erhalten 0% und werden somit negativ verstärkt.

Tabelle 2.
Lehrveranstaltungsbewertungsindex (LVBI) gemäß heiQUALITY

Umarbeitung einer naturwissenschaftlich-technischen (MINT) Präsenz-Lehrveranstaltung in ein lernförderliches Online-Format im Rahmen der COVID-19-Pandemie

ABSTRACT/ZUSAMMENFASSUNG

Durch die COVID-19-Pandemie musste oftmals die universitäre Präsenz-Lehre durch Online-Formate substituiert werden. Das Wissen und die Fähigkeiten der einzelnen Lehrenden in Bezug auf Online-Lehre standen hierbei oftmals im Konflikt mit der Notwendigkeit, kurzfristig Lehre anzubieten, sowie einer geringen Vorbereitungs- und Anpassungszeit für bzw. an das veränderte Lehrformat. Darüber hinaus verändern sich die technischen Möglichkeiten und Anwendungen auf dem Gebiet der Online-Lehre derzeit rasch, was eine strukturierte Einarbeitung zusätzlich erschwert. In diesem Beitrag sollen deshalb die Vorüberlegungen und die Durchführung einer konkreten naturwissenschaftlich-technischen (MINT) Online-Lehrveranstaltung, die im Rahmen der COVID-19 Pandemie kurzfristig in ein Online-Format transferiert werden musste, skizziert werden. Die Veranstaltung wurde durch die Verwendung zeitgemäßer, online-spezifischer Lehr-Lern-Aktivitäten so gestaltet, dass diese durch eine entsprechende studentische Aktivierung und studentisches Feedback möglichst lernförderlich durchgeführt werden konnte. Folglich ist der Artikel im Stil einer konkreten Handlungsempfehlung für Lehrende in ähnlichen Situationen gehalten.

Schlagerworte: Universitäre Lehre – Digitales Lernen – MINT orientierte Online-Lehrveranstaltung – Studentische Aktivierung – COVID-19

Due to the COVID-19-pandemic, in-person teaching at university frequently had to be substituted by online teaching. Knowledge and skills of the individual lecturers with respect to online teaching were often in conflict with the necessity of offering certain classes as well as a rather short preparation- or adjustment time to the modified teaching format. In addition, technical advances and applications are currently rapidly changing in the field of online teaching, which complicates a well-structured preparation phase even further. Therefore, this article tries to outline the design and implementation of a concrete scientific-technically (STEM)-oriented online-course, which had to be converted into an online-format at short notice in the context of the COVID-19-pandemic. The lecture was designed such that it included contemporary, online specific teaching learning activities to encourage student learning through student activation and feedback. Thus, the manuscript is kept in a “best practice” format for teachers in similar situations.

Keywords: university teaching – STEM-oriented online course – online learning – student activation – COVID-19

Einleitung

Im Rahmen der COVID-19-Pandemie war es notwendig, Lehrformate im Wintersemester 2020/2021 zumeist ausschließlich virtuell anzubieten (OFFERGELD ET. AL. 2020). Bis März 2020 wurden digitale Lehrformate zwar von einigen Lehrenden genutzt, doch der Großteil der universitären Lehre wurde unverändert in reinen Präsenzformaten angeboten. Eine Mischform aus Präsenz- und Online-Unterricht (blended learning), in welchem Präsenzunterricht mit meist vorher generierten elektronischen Lerninhalten kombiniert wird, wurde ebenfalls an den meisten Universitäten nicht großflächig eingesetzt. Bei einer Befragung an 43 deutschen Universitäten räumten 2016 noch 58% der Befragten der digitalen Lehre einen „unwichtigen“ bis „mäßig wichtigen“ Stellenwert ein (Wannemacher 2016). Mit dem Ausbruch der COVID-19-Pandemie hat sich diese Wahrnehmung jedoch innerhalb kürzester Zeit verändert. Abbildung 1 illustriert in diesem Zusammenhang den zeitlichen Verlauf der Häufigkeiten der Suchanfragen der Stichworte „Coronavirus“ und „online teaching“. Die Abbildung verdeutlicht eindrücklich den plötzlichen Bedeutungszuwachs und somit auch den Stellenwert von digitaler Lehre ab März 2020. Dies zwang Lehrende an Hochschulstandorten weltweit zu einem oftmals nur unzureichend vorbereiteten Bruch mit ihren bisherigen Lehrgewohnheiten und einem Umstieg auf ein ungewohntes Lehrformat.

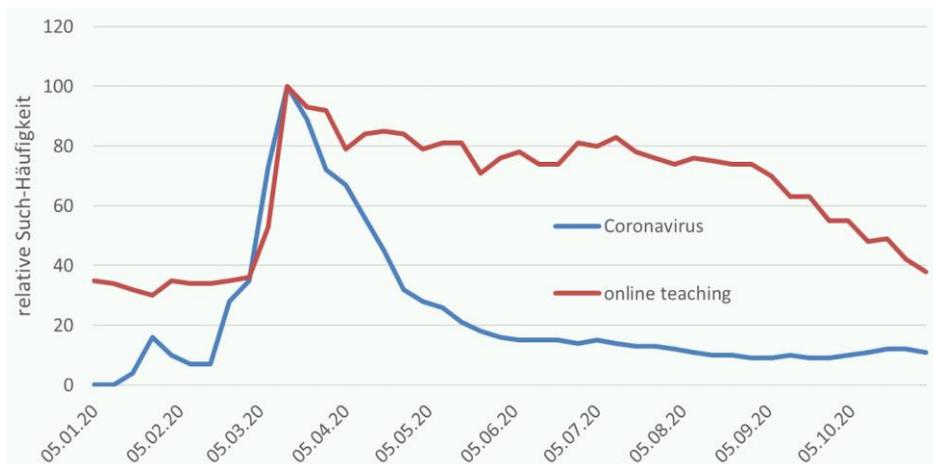


Abbildung 1

Relative Häufigkeit der weltweiten Google-Suchen der Stichworte „Coronavirus“ und „online teaching“. Daten wurden am 05.11.2020 mittels Google trends abgerufen.

Generell ist in diesem Kontext jedoch anzumerken, dass Lehrformate schon immer von medialen Praktiken und medialen Kulturformen geprägt wurden (BOHNENKAMP et. al.

2020): von der Nutzung von Tafeln, Overhead-Projektoren sowie der Nutzung von Computern in Form von vorbereiteten Präsentationen oder Lehrvideos bis hin zu vollständig digitalen Lehrveranstaltungen. Die Transition des Lehrformates im Rahmen der Corona-Pandemie unterscheidet sich jedoch durch zwei Charakteristika von den vorangegangenen Entwicklungen: sie geschah zum einen für die meisten Lehrenden (relativ) unvorbereitet und nahezu instantan und sie betraf zum anderen nahezu alle Lehrenden gleichermaßen. Dies traf auch auf den im Folgenden exemplarisch betrachteten internationalen Master-Studiengang „Biomedical Engineering“ zu, der an der Medizinischen Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg angeboten wird. Hierin wurden alle regulären Vorlesungen, Seminare und online-fähige Praktika im Wintersemester 2020/21 online angeboten. Bereits für einen Vorlesungsbetrieb, in dem die Lehrenden eine Expert:innenrolle einnehmen, also hauptsächlich unidirektional unterrichten, ist es notwendig, dass sich Lernende und Lehrende technisch auf das neue Lehrformat einlassen und sich hinreichend vorbereiten. Soll darüber hinaus ein lernförderlicher Unterricht mit zeitgemäßen Lehr-Lern-Aktivitäten angeboten werden, ist es für die Planung der technischen Umsetzung unabdingbar die Relevanz der einzelnen Lernziele in die konkrete Planung der Online-Veranstaltung und der verwendeten Technologien miteinzubeziehen. Eine Auswahl an Aspekten mit der sich die Lehrenden vor einer Online-Veranstaltung beschäftigen müssen beinhalten: Welche Online-Plattform verwendet man und welche Möglichkeiten gibt es hierin? Welche Kommunikationsmittel stehen zur lernförderlichen Übertragung von Inhalten zur Verfügung? Erfolgt die Lehre in Echtzeit (synchrone Kommunikation) oder wird ein vorher aufgenommenes Medium den Studierenden zur Verfügung gestellt (asynchrone Kommunikation)? Gibt es eine Kommunikationsmöglichkeit/-plattform zwischen den Veranstaltungen? Werden während einer Veranstaltung noch weitere Anwendungen zur Illustration bzw. für Lehr-Lern-Aktivitäten verwendet? Eine vorherige Erprobung jedes einzelnen Werkzeugs, idealerweise in einer realistischen Umgebung ist unerlässlich, um einen geplanten Zeitrahmen einhalten zu können.

Ein charakteristisches Merkmal von sowohl synchroner als auch asynchroner Kommunikation in ausschließlichem Frontalunterricht (Lehrende in Expert:innenrolle) ist, dass keinerlei Lehrenden-Lernenden-Interaktion vorgesehen bzw. möglich ist, was sowohl für die Studierenden als auch für die Lehrenden oftmals ein unbefriedigendes Lehr-Lern-Erlebnis ohne studentische Rückmeldung darstellt und bei welchem außer rein fachlichen Kompetenzen kaum Kompetenzbildung möglich ist. Folglich sollte dieses Lehrformat in einer exklusiven Verwendung minimiert bzw. vermieden werden. Um eine lernförderliche (Online)-Veranstaltung jenseits solch einer „traditionellen“ Lehr-Lernumgebung zu ermöglichen, sollte studentische Interaktion beziehungsweise studentische Verarbeitung jenseits einer reinen Repetition gefördert werden. Als Konsequenz hieraus sehen sich Lehrende jedoch mit der Problematik konfrontiert, dass die „klassische“ Präsenzlehre und die hierfür entwickelten Lehr-Lernaktivitäten teilweise nicht, oder nur in abgewandelter Form in einer Online-Umgebung angewendet werden können.

Die im Folgenden betrachtete Lehrveranstaltung richtet sich an internationale Studierende im ersten Studiensemester eines naturwissenschaftlich-technischen

(MINT-)Masterstudienganges. Besonders für internationale Studierende, die ihr Studium neu beginnen, kann ein rein digitaler Frontalunterricht dem Wissenserwerb als sozialen Prozess (LÜBECK 2009) (mitsamt der Entwicklung entsprechender Kompetenzen) kaum gerecht werden. An relevanten, zu fördernden Kompetenzen sind in diesem Hörerkreis besonders hervorzuheben: Methodenkompetenz, soziale Kompetenz und Selbstkompetenz (DENNERT-MÖLLER & GARMANN 2016), aber auch eine interkulturelle Kompetenzentwicklung. Des Weiteren sollten Studierende bereits während einer Lerneinheit aktiviert werden, um ihre Lernerfahrung zu erhöhen und das Gelernte unmittelbar reflektieren und anwenden zu können. Hierzu ist es notwendig, das sprachliche und fachliche Vorwissen festzustellen und die Veranstaltung entsprechend anzupassen und auszurichten.

Die Fragestellung, die dieser Arbeit zugrunde liegt ist nun, wie ein Teilmodul des betrachteten MINT-Studienganges in ein reines Online-Format mit speziellem Fokus auf einer studentischen Aktivierung überführt werden kann, die möglichst allen oben genannten Rahmenbedingungen entspricht. Das Ergebnis sollte folglich eine virtuelle Lehrveranstaltung sein, bei der den sozialen Anforderungen an die Lehre entsprochen werden kann, um dadurch die aktive Auseinandersetzung mit neuen Informationen, also „Lernen“, zu ermöglichen. Darüber hinaus soll ein Rahmen geschaffen werden, in welchem die Studierenden miteinander in Kontakt treten können, da in den meisten Fällen davon auszugehen ist, dass die Studierenden zu Studienbeginn über wenige bis keine sozialen Kontakte zu ihren Kommiliton:innen verfügen, was ebenfalls für einen Erfahrungsaustausch notwendig ist. Dies stellt besonders in einer Online-Umgebung eine Herausforderung dar. Die zu erwerbenden Kompetenzen und Lernziele, wie sie im Modulhandbuch des Studienganges definiert sind (weiter unten im Detail dargestellt), zielen vornehmlich auf die konstruktivistische Erzeugung studentischer Kompetenzen ab und behalten selbstverständlich in einer reinen Online-Lehre ihre Gültigkeit. Gemäß dem 5-Stufen-Modell von Gilly-Salmon (SALMON 2013) müssen die regulären Lernphasen „Informationsaustausch“, „Wissenskonstruktion“ und „Entwicklung“ aber in der digitalen Lehre die beiden Phasen „Zugang und Motivation“ und „Online-Sozialisation“ vorangeschaltet bekommen (WEBELS 2020). Dies ist notwendig, um die Herausforderungen einer reinen Online-Lehre so weit wie möglich zu adressieren. Hierbei sind besonders die soziale Isolation der Studierenden, schlechte(re) nonverbale bilaterale Feedback-Möglichkeiten, oder das Fehlen von experimentellen bzw. praktischen Studieninhalten zur Kompetenzentwicklung als schwerwiegende Nachteile zu nennen (TOVAR 2020). Letzten Endes soll in der Veranstaltung das Lernen der Studierenden bestmöglich unterstützt und gefördert werden, indem den im „Scholarship of Teaching and Learning“ (SoTL) (HUTCHINGS & SHULMAN 1999) geforderten fünf Prinzipien (FELTEN 2013) entsprochen wird:

- 1.) Der Fokus liegt auf dem studentischen Lernen, 2.) die Inhalte sind/werden in den wissenschaftlichen aber auch in den lokalen Kontext eingebettet, 3.) die Darstellung erfolgt methodisch korrekt, 4.) die Inhalte werden in partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit den Studierenden entwickelt und 5.) die Ergebnisse werden (hinreichend) öffentlich gemacht.

Planung und Durchführung des Lehrexperimentes

Rahmenbedingungen

Die im Folgenden betrachtete Veranstaltung ist eine Pflichtveranstaltung (Sub-Modul 3.3. „Radiation therapy treatment planning and quality assurance“) im Modul 3 „Strahlentherapie“ (16 ECTS), welches im ersten Semester des internationalen Masterstudiengang „Biomedical Engineering“ an der Medizinischen Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg in englischer Sprache angeboten wird. Zielgruppe sind Ingenieur:innen (B.Sc.) und Physiker:innen (B.Sc.), die ihren Ausbildungsschwerpunkt auf biomedizinische Technik setzen möchten. Dieses Modul besteht aus 18 Unterrichtseinheiten in fünf Lehrveranstaltungen mit vier mal vier und einmal zwei Unterrichtseinheiten. Da es sich um das erste Semester und einen internationalen Studierendenkreis mit verschiedenen Vorerfahrungen handelt, besteht die Schwierigkeit in der Erfassung des unterschiedlichen Wissenstandes und somit der Festlegung der Eingangsqualifikationen. Darüber hinaus besteht bei vierstündigen Blockveranstaltungen die Herausforderung, dass die Studierenden keine Zeit zwischen den einzelnen Unterrichtseinheiten haben, um das Erlernte (im Selbststudium) zu wiederholen. Es muss folglich bereits während der Veranstaltung eine Lernzielsicherung vorgenommen werden.

Lernziele der Veranstaltung

Folgende kompetenzorientierten Lernziele sind gemäß der Bloomschen Taxonomiestufen (Bloom 1976) im Sub-Modul zu erreichen:

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden ...

- den regulären Arbeitsablauf des Bestrahlungsplanungsvorganges für eine Strahlentherapiebehandlung wiedergeben (1) und beschreiben (2).
- die Qualität von Behandlungsplänen mit etablierten Standardmethoden beurteilen (5), indem sie Planvergleiche durchführen (4).
- die relevanten Aspekte bei der Erstellung eines Qualitätssicherungs-Programmes in einer Strahlentherapieeinrichtung zusammenfassen (2) und kategorisieren (4).
- die gesetzlich vorgeschriebenen Kenngrößen eines medizinisch genutzten Linearbeschleunigers aufzählen (1) und einfache Messverfahren durchführen (3) und erklären (5).
- verschiedene Ansätze zur Qualitätssicherung von Behandlungsplänen erklären (2) und hinsichtlich ihrer Aussagekraft vergleichen (4).

Bei den genannten Kompetenzen handelt es sich im Wesentlichen um Fachkompetenzen. Die Ziffern in Klammern beschreiben die jeweilige Bloomsche Taxonomiestufe der Tätigkeit. Die genannten (Methoden-)Kompetenzen sind Teil des Modulhandbuches. Zu Beginn der Veranstaltungsreihe werden diese Kompetenzen den Studierenden zusammen mit dem Ablaufplan der Veranstaltung vorgestellt. Die abschließende Prüfungsleistung ist gemäß dem Prinzip des „Constructive Alignment“ (BIGGS 1996) entsprechend ausgerichtet. In Bezug auf Lern-/ bzw. Methodenkompetenzen ist es in diesem Modul notwendig, dass die Studierenden lernen die erworbenen Fachkompetenzen eigenständig auf konkrete Problemstellungen (Patient:innenfälle oder Messverfahren) anzuwenden, um hiermit einerseits einen optimalen Behandlungsansatz zu entwickeln und andererseits die Qualität der Therapie zu gewährleisten und mögliche Fehler zu lokalisieren. Aufgrund der Tatsache, dass die Behandlung von Patient:innen oder der Qualitätssicherung der Behandlungsgeräte und -Verfahren ein multidisziplinärer Prozess mit vielen Arbeitsschritten ist, sollen die Studierenden lernen in Gruppen Fachwissen zu erarbeiten und dieses reliabel und vollständig an andere Studierende weitergeben (soziale Kompetenz). Darüber hinaus sollen die Studierenden die vorgestellten Inhalte kritisch hinterfragen und bei Bedarf fachlich korrekt erweitern können. In Bezug auf die Reflexionskompetenz der Studierenden sollen ihnen in diesem Sub-Modul zwei Fragestellungen bewusstwerden: Können die Studierenden ihre Fähigkeiten einschätzen und entscheiden, ob sie bereit sind Verantwortung für das Wohlergehen von Patient:innen zu übernehmen? Können die Studierenden ihre Handlungen im Hinblick auf die Bedeutung ihres Handelns im Rahmen der Mitarbeit in der Patient:innenversorgung, den daraus resultierenden rechtlichen Konsequenzen, sowie ihres Wissens in Bezug auf den gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik überblicken und entsprechend einordnen?

Veranstaltungsdesign

Das Veranstaltungsdesign gliedert sich im Folgenden in zwei Teilgebiete: Grundsätzliche Vorüberlegungen wie die Veranstaltung in Bezug auf den Online-Unterricht durchgeführt werden soll und eine konkrete Planung der Unterrichtseinheiten.

Vorüberlegungen

Folgende konzeptuelle Vorüberlegungen wurden nach Recherche (LEE 2020) vor Beginn der konkreten Veranstaltungsplanung angestellt:

Präsenz der/des Lehrenden im Online-Unterricht

Soziale Interaktion und Verbindlichkeit zwischen den Beteiligten eines Lehr-Lern-Verhältnisses stellen gemäß des SoTL eine wichtige Komponente des Lernerfolges dar. Begründet werden der zentrale Stellenwert und die Effizienz sozialer Interaktion zwischen Lernenden und Lehrenden, aber auch unter den Lernenden für das individuelle Lernen in theoretischen

Konzepten wie der „Perspektive der sozialen Kohäsion“, oder der „motivationalen Perspektive“ (vgl. KRÄMER & RUMMEL 2017). Häufig kommt es im Präsenzunterricht während entsprechender Lehr-Lern-Aktivitäten, aber auch während den Pausen, sowie vor und nach der Unterrichtseinheit zu Fachgesprächen zwischen Lehrenden und Studierenden. Da dies in einer Online-Umgebung zwar theoretisch möglich ist, erfahrungsgemäß aber weniger intensiv genutzt wird, wurde hierfür neben der Erreichbarkeit per E-Mail eine explizite Online-Sprechstunde einmal wöchentlich während des Semesters geschaffen. Diese fand immer zur gleichen Uhrzeit statt und der Lehrende war durchgängig anwesend. Studierende konnten jederzeit das Meeting betreten und Fragen stellen sowie Feedback geben. Bei Wunsch nach einem persönlichen Gespräch wurde dies in einen Unterraum des Meetings fortgesetzt.

Während der Lehrveranstaltung arbeitete der Lehrende zu allen Zeiten mit Kamera Livebild (und lud die Studierenden ein, ebenfalls ihre Kamera zu nutzen). In der Online-Lehre ist es, anders als bei beispielsweise Nachrichtensprecher:innen oftmals essenziell, Emotionen klar über Mimik und Gestik auszudrücken um das gesprochene Wort (sowohl verbale als auch paraverbale Kommunikation) zu unterstreichen. Dies ist dementsprechend eher mit den Darsteller:innen in einem Theaterstück vergleichbar. Sprachmodulation und Gestik sind hierbei wichtig, da der restliche Körper oftmals in Online-Formaten nicht sichtbar ist. Meist ist die/der Sprecher:in nur in einem Bildausschnitt zu sehen, weshalb der Fokus auf dem Gesicht liegen sollte. Dieses Vorgehen ermöglicht darüber hinaus einen barriereärmeren Zugang für Studierende mit entsprechenden Beeinträchtigungen. Zusätzlich liegt das Hauptaugenmerk der Studierenden auf den präsentierten Vortragsinhalten. Ein Vorteil bei Live-Online-Veranstaltungen ist in diesem Kontext, dass oftmals das eigene Kamerabild ebenfalls zur Verfügung steht und man sich somit selbst überprüfen kann. Nicht zuletzt ist ein entsprechendes Umfeld/Hintergrund ebenfalls relevant. Da Präsenz-Lehrveranstaltungen üblicherweise nicht in einem privaten Umfeld stattfinden, sollte dies sowohl von Lehrenden als auch Studierenden in der Online-Lehre entsprechend gestaltet werden. Da besonders Studierende unter Umständen nicht über ein professionelles Umfeld (Hörsaal, Seminarraum, Büro) verfügen, sollte der Lehrende auf die Möglichkeit eines virtuellen Hintergrundes hinweisen, der mittlerweile von den meisten Lern- bzw. Videokonferenzplattformen angeboten wird. Nicht zuletzt wird so die Hemmschwelle zur regelmäßigen Kamera-nutzung verringert.

Vorüberlegungen über notwendige vorbereitende Tätigkeiten für Online-Lehrveranstaltungen

Die in diesem Artikel beschriebene Online-Lehrveranstaltung ist im Kontext einer ad-hoc Umarbeitung im Rahmen der COVID19-Pandemie entstanden. Das heißt, dass eine reguläre, bereits existierende Präsenzlehrveranstaltung innerhalb weniger Monate auf ein Online-Format transferiert werden musste. Insofern muss selbstverständlich zwischen dieser und einer a-priori online geplanten Veranstaltung unterschieden werden. Zwar können für

diesen Fall selbstverständlich ebenfalls verschiedene der im Folgenden präsentierten Teilaspekte für Leser:innen interessant sein, alle vorgestellten Konzepte stellen jedoch Übertragungen von Präsenz-Lehr-Lern-Aktivitäten und weniger native und exklusive Online Lehr-Lern-Aktivitäten (LLAen) dar.

Eine vollständige Neuentwicklung der Lehrveranstaltungsinhalte war aus zeitlichen Gründen im dargestellten Kontext unmöglich. Im konkreten Fall handelte es sich um einen hauptsächlich für Frontalunterricht entworfenen Foliensatz, der zugunsten der LLAen ausgedünnt und an angemessenen Stellen in digitale LLAen umformuliert werden musste. Diese Ressourcen standen den Studierenden zum Selbststudium zur Verfügung. Da der konkrete Inhalt der Vorlesung sehr spezialisiert war, existierte hierfür kein einzelnes Lehrbuch. Es existierten jedoch neben verschiedenen Kapiteln in entsprechenden Lehrbüchern auch qualitativ hochwertige Videos (beispielsweise auf YouTube). Ebenso waren die relevanten internationalen Richtlinien und Normen frei im Internet erhältlich.

Vorbereitung der Präsentationsinhalte und der Lehr-Lern-Aktivitäten: Vor dem erstmaligen Einsatz medialer Techniken sollte die Funktionalität der Präsentation, sowie ein Probelauf der jeweiligen Lehr-Lern-Aktivitäten und deren Verflechtung stattfinden, um einen reibungslosen Veranstaltungsablauf zu gewährleisten.

Vorüberlegungen für die konkrete Veranstaltungsplanung von Online-Lehrveranstaltungen
Entscheidung die Veranstaltung synchron oder asynchron durchzuführen: Eine zuvor aufgenommene Lerneinheit und somit eine asynchrone Kommunikation bringt klare Vorteile mit sich. Denn die Studierenden können so jederzeit auf den Inhalt zugreifen und mit ihrem eigenen Tempo bearbeiten. Nachteilig ist jedoch, dass weniger Lehr-Lern-Aktivitäten bei großflächigem Einsatz asynchroner Kommunikation entstehen können. Dementsprechend wurde für die Veranstaltung meist eine live-Präsentation mit anschließender Bereitstellung der Vorlesungsinhalte gewählt. Lehrvideos wurden nur zur Wiederholung und an Stellen eingesetzt, wo sie konkrete Handlungen/Tätigkeiten verdeutlichen sollten.

Konkrete Arbeitsanweisungen: Wenn Lehrende und Studierende sich nicht in einem Raum befinden müssen die Formulierungen und Arbeitsanweisungen möglichst unmissverständlich formuliert werden. Dies ist in einem internationalen Studiengang mit Studierenden mit unterschiedlichen Sprachkenntnissen noch relevanter und trifft selbstverständlich auch auf die Erwartung an das Ergebnis zu. In einem asynchronen Online-Kontext müssen ggf. die Erwartungshaltungen bzgl. der Ergebnisse angepasst werden. Da nur schwer überprüft werden kann, wie schnell die Studierenden einen konkreten Arbeitsauftrag erledigt haben ist ein striktes Zeitmanagement essenziell.

Automatisiertes Feedback: Ein Vorteil der Online-Lehre ist das relativ einfach zu erhaltende Feedback bezüglich des Verständnisses der Lerninhalte. Hierbei muss zwischen anonymem und personalisiertem Feedback unterschieden werden. Es sollte zu Beginn der Veranstaltung klar kommuniziert werden, dass Feedback nach allen relevanten Themenblöcken erwartet und auch abgefragt wird.

Studentische Aktivierung/ Lehr-Lern-Aktivitäten (LLAen): Studierende sollen aktiv in die Lehre eingebunden werden. Hierzu stellen LLAen eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Verfügung: In der MINT-Lehre wird der Erwerb von Fachkompetenzen häufig über das gemeinsame Bearbeiten von Aufgaben oder das gemeinsame Durchführen von konkreten Versuchen realisiert. In einem Online-Kontext muss man sich auf die Verwendung entsprechender Software und der Bearbeitung von Arbeitsaufgaben beschränken. Lehr-Lern-Aktivitäten, die zur Realisierung zweiten Stufe des Modells von Gilly-Salmon („Online Sozialisation“) vorgesehen sind, stellen einen guten Einstieg in die jeweilige Lernumgebung dar.

Durchführung der Online-Lehrveranstaltung

Es nahmen 12 Studierende an der Veranstaltung teil. Die Anwesenheit der Studierenden war bei allen Lehreinheiten hoch (immer >10); größere technische Probleme (Verbindungsprobleme oder häufige Abbrüche) gab es keine. Hierzu ist anzumerken, dass von Lehrendenseite ein dedizierter Raum mit einem hierfür vorgesehenen Computer und fest installierter Kamera und Mikrofon verwendet wurde. Die gesamte Veranstaltung wurde mit dem Videokonferenzprogramm Webex (Cisco Systems) durchgeführt. Dies hat sich als vorteilhaft herausgestellt, da man Studierenden Aufgaben übertragen konnte (Kontrolle der „session“ übertragen, Inhalte auf anderen Rechnern freigeben).

Chat-Funktion: Es erfolgte immer ein initialer Begrüßungseintrag direkt nach dem Starten der Sitzung 15 Minuten vor Veranstaltungsbeginn. Kurz vor dem eigentlichen Beginn der Veranstaltung (ca. 2 Minuten) erfolgte noch ein kurzer Chat-Eintrag (STENGER 2020) wie zum Beispiel: „In 2 Minuten geht es los.“. Während der Veranstaltung und besonders während der Inhaltsblöcke wurde regelmäßig der Chatverlauf beobachtet. Die verwendete Online-Plattform stellt neben dem Chatfenster noch ein „Hand heben“ Symbol zur Verfügung, das die Studierenden nutzen konnten, wenn eine Frage aufkam. Der Chat wurde jedoch häufiger für Fragen genutzt. Ein Vorteil des Online-Präsenzunterrichtes ist hierbei, dass Fragen konkret formuliert werden können, wenn sie entstehen und an einer zeitnahen, passenden Stelle beantwortet werden können. Darüber hinaus gibt es hiermit typischerweise weniger Sprach- bzw. Verständnisprobleme.

Die Dokumentation vor und nach den Veranstaltungen (Vorträge und Aufgaben) erfolgte über die Lernplattform Moodle der Universität Heidelberg. Es wurden alle Vorträge vor einer Veranstaltung zur Verfügung gestellt. Nach einer Veranstaltung wurden die Vorträge entsprechend der konkreten Lerneinheit angepasst: Nachfragen bzw. Konkretisierungen wurden in den Foliensatz aufgenommen (auch im Hinblick auf zukünftige Wiederholungen der Veranstaltung), Studierendenbeiträge wurden eingefügt. Dieser Foliensatz stellte dementsprechend auch den prüfungsrelevanten Inhalt der Vorlesung dar.

Planung der Unterrichtseinheiten (gemäß Sandwichprinzip)

Erste Unterrichtseinheit (4 × 45' = 180') „Radiation therapy treatment planning“

Es werden im Folgenden die Sozialformen Frontalunterricht (FU) mit den Sonderform Plenum (PL), Gruppenarbeit (GA), Partnerarbeit (PA) und Einzelarbeit (EA) angewendet.

TOP	Zeit	Lernphase	Sozialform	Tätigkeit/Thema
1.1	15'	Einstieg	PL	LLA: Vorstellungsrunde
1.2	5'	Einstieg	FU	Präsentation: Lernziele/Veranstaltungstermine/Klausurformat
1.3	15'	Repetieren	GA	LLA: Think-group-share “Basic radiation physics”
1.4	15'	Information	FU	Präsentation: „treatment planning Workflow“
1.5	5'	Verarbeiten	PL	LLA: Multiple-choice-Umfrage zum FU
1.6	10'	Information	FU	Präsentation: „treatment planning Workflow ctd.“
1.7	12'	Verarbeiten	PA	LLA: Puzzle/Strukturierung „Behandlungsablauf“
		Pause		
1.8	20'	Information	FU	Präsentation: „beam modifiers“
1.9	10'	Speichern	PL	LLA: Umfrage „welcher beam modifier wurde verwendet?“
1.10	20'	Information	FU	Präsentation: „dose prescription and normalization“
1.11	45'	Anwenden	GA	LLA: Online-Bestrahlungsplanungspraktikum
1.12	8'	Ausstieg	EA	LLA: „one-minute-paper“

Tabelle 1

Verlaufsplan für den ersten Unterrichtsblock (180')

Anmerkungen:

Zu 1.1): Hinweis an die Studierenden, dass es sich um eine interaktive Veranstaltung handelt: Jede:r Studierende bekommt ein Kürzel (die jeweiligen Anfangsbuchstaben) zugewiesen. Diese Kürzel werden später benutzt, um bei Gruppenarbeiten die Gruppen mit variie-

renden Gruppenmitgliedern zuzuweisen ohne Zeit hierfür zu verlieren. Jede Lehr-Lern-Aktivität in Gruppen beginnt mit einer Übersichtsfolie, in der die Gruppen bekannt gegeben werden.

Die Studierenden haben bei Beginn dieses Sub-Moduls bereits seit 6 Wochen Veranstaltungen zusammen besucht. Es wurde davon ausgegangen, dass ein grundsätzliches Kennenlernen stattgefunden hatte. Es erfolgte dementsprechend eine etwas ausführlichere Vorstellung des Lehrenden und eine Kurzvorstellung der Studierenden in einer Plenum-LLA: Hierzu wird eine Weltkarte auf einer PowerPoint-Folie präsentiert. Der Lehrende und anschließend die Studierenden stellen sich kurz vor und markieren auf der Weltkarte ihre Herkunft. Die Studierenden nutzen die in Webex verfügbare Funktion „Kontrolle übertragen“ um die Steuerung an die nächsten Teilnehmer:innen weiterzureichen (und somit das System kennenzulernen), sowie das Markierungs-Werkzeug. Abschließend erklärten alle Studierenden in ein bis zwei Sätzen, warum Bestrahlungsplanung in der Strahlentherapie notwendig sein könnte. (3' Dozent, 1' jede:r Studierende).

Zu 1.2): Der Lehrende stellte die Lernziele, die Veranstaltungstermine, sowie das Klausurformat (offene und halboffene Fragen vor).

Zu 1.3) Gruppen-LLA: „Think – Group – Share“ zur Wiederholung und Auffrischung des Themas „Strahlenphysik“ aus den vorherigen Moduleinheiten. Die Studierenden wurden in 4 Gruppen mit je 3 Teilnehmende aufgeteilt. Jede Gruppe erhielt eine relevante Fragestellung, die sich auf die Inhalte einer vorherigen Moduleinheit bezog. Die Studierenden versuchten zuerst die Frage selbstständig zu bearbeiten. Währenddessen bereitete der Lehrende die 4 Teilgruppensitzungen vor. Nach 5 Minuten wechselten die Studierenden in die jeweiligen Teilgruppensitzungen und präsentieren/diskutieren ihre Antworten. Wiederum 5 Minuten später wurden die Studierenden in den Hauptraum der Sitzung zurückgeholt und jeweils eine/ein Studierende:r präsentierte die Frage samt der Antwort der Gruppe. Der Lehrende erfasste somit die notwendigen Grundlagen und konnte die Vorlesung im Anschluss entsprechend anpassen. Die Studierenden lernten hiermit die Arbeit in Unterräumen der Sitzung kennen.

Zu 1.4) Frontalunterricht: „treatment planning workflow“(12 PowerPoint-Folien)

Zu 1.5) Plenum-LLA: Die in der Onlineplattform verfügbare Umfrage („Poll“) Möglichkeit wurde zum Verständnis-Feedback verwendet. Hierbei erschien ein Fenster mit einer Multiple-Choice-Frage (mit einer richtigen Antwort) auf dem Bildschirm der Studierenden. Es konnte nur eine Antwort gewählt werden, welche dem Lehrenden für die Studierenden nicht sichtbar übertragen wurde. Die jeweils richtige Antwort wurde in den Chat übertragen. Die Studierenden wurden aktiviert und der Lehrende erhielt Feedback. Für den Fall, dass die Mehrzahl der Studierenden falsch antwortete, wurde die richtige Antwort vom Lehrenden nochmals motiviert.

Zu 1.6) Frontalunterricht: „treatment planning workflow ctd.“ (8 PowerPoint-Folien)

Zu 1.7) Partner-LLA: 6 Partner-Teilgruppensitzungen: Die Studierenden erhielten eine Präsentation, in der sich einzelne Puzzleteile befinden, die sie entsprechend dem Arbeitsablauf in der Strahlentherapie-Behandlungsplanung aneinanderreihen sollten. Abbildung 2 verdeutlicht das Prinzip.

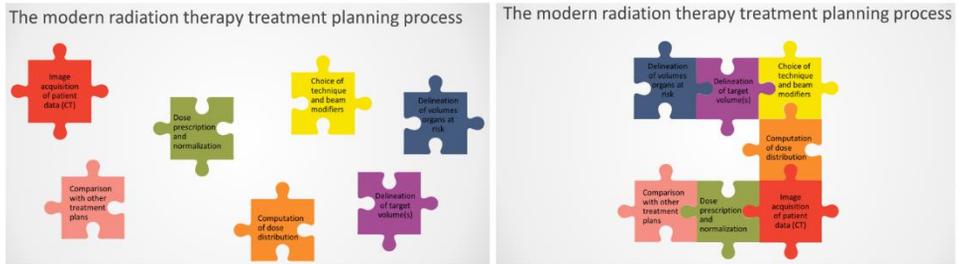


Abbildung 2

Beispiel einer Strukturierungs-Lehr-Lern-Aktivität (vorher und nachher)

Zu 1.8) *Frontalunterricht*: „beam modifiers“ (22 PowerPoint-Folien, viele Bilder)

Zu 1.9) *Plenum-LLA*: Umfrage: „welcher ‚beam modifier‘ wurde verwendet?“ Den Studierenden wurde im Plenum insgesamt 5 Bilder (je 2‘) von realistischen Dosisverteilungen in Computertomographie-Schichten gezeigt. Anschließend wurde eine Umfrage gestartet, in dem sie die richtige multiple-choice-Antwort anklicken konnten (1‘). Falls mindestens ein:e Studierende:r die richtige Antwort gewählt hatte begründe ein:e Studierende:r die Antwort, ansonsten erklärte der Lehrende die richtige Antwort.

Zu 1.10) *Frontalunterricht*: „dose prescription and normalization“ (10 PowerPoint-Folien; relativ anspruchsvoll)

Zu 1.11) *Gruppen-LLA*: Bestrahlungspraktikum- Die Studierenden begaben sich in die einzelnen Teilgruppenräume arbeiteten sich gemeinsam in die (zuvor vom Lehrenden freigegebene) Software zur Bestrahlungsplanung ein. Hierzu mussten Webex-sessions auf 4 unabhängigen Rechnern, die jeweils die benötigte Software enthielten, bereitgestellt werden. Jeder Rechner mit der benötigten Software befand sich in einem Teilgruppenraum und teilte die relevante Applikation. Dies sollte vor der Veranstaltung bereits vorbereitet werden, benötigt jedoch auch während der Veranstaltung ca. 5 Minuten Zeit. Die Studierenden fanden zwischenzeitlich in der Lernplattform Moodle eine detaillierte Anleitung der zu bearbeitenden Aufgaben, die sie durchlesen sollten. Ziel war es, das generierte Wissen in zwei Szenarien anzuwenden: erstens an einem generischen Phantom zur Erlernung der Arbeitsschritte (diese LLA) und zweitens die Anwendung des Erlernten in einem klinischen Fallbeispiel (s. 2.4). Der Lehrende stand im Hauptraum für Fragen zur Verfügung. Eine Lernzielsicherung erfolgte hierbei über die im Aufgabenskript detailliert beschriebenen Teilergebnisse.

Zu 1.12) *Ausstieg*: Einzel-LLA: Anfertigen eines „One Minute Paper“ um die relevantesten Lernfortschritte zu sichern (ohne Präsentation). Weiterhin wurde hiermit sichergestellt, dass noch offene Fragen und unklare Punkte nicht vergessen wurden. Unklare Punkte konnten in der nächsten Lehrinheit unter 2.5 besprochen und geklärt werden. Abschließend ein Ausblick auf die nächste Lerneinheit, welche die Fortsetzung und Vervollständigung des Themenblocks „Bestrahlungsplanung“ darstellt und Verabschiedung von den Studierenden.

Zweite Unterrichtseinheit ($4 \times 45' = 180'$) „Radiation therapy treatment planning ctd.“

TOP	Zeit	Lernphase	Sozialform	Tätigkeit/Thema
2.1	5'	Einstieg	FU	Lernziele Präsentieren
2.2	15'	Repetieren	PL	LLA: Wordcloud „What did you learn last week“
2.3	11'	Information	FU	Präsentation: „Organ at risk tolerance doses“
2.4	9'	Information	PL	LLA: Q&A: „Organ at risk tolerance doses“
2.5	40'	Verarbeiten	GA	LLA: Case-study/Online Praktikum
2.6	20'	Verarbeiten	PL	LLA: Inverted Classroom
2.7	20'	Information	FU	Präsentation: „Safety margins in radiation therapy“
2.8	15'	Verarbeiten	PA	LLA: Aufgabe: Sicherheitssäume berechnen
2.9	20'	Information	FU	Präsentation: „Radiation transport“
2.10	15'	Verarbeiten	EA	LLA: Fragebogen zum Thema Strahlungstransport
2.11	10'	Ausstieg	PL	Feedback über „2x2 Matrix“, Ausblick

Tabelle 2

Verlaufsplan für den zweiten Unterrichtsblock (180')

Anmerkungen:

Die ersten beiden Blöcke, sowie die letzten drei Blöcke des Sub-Moduls stellten jeweils eine thematische Einheit dar. Der Themenblock der zweiten Veranstaltung schloss sich inhaltlich nahtlos an den ersten Themenblock an.

Zu 2.1) Frontalunterricht: Begrüßung und Präsentation der Lernziele dieser Lerneinheit.

Zu 2.2) Plenum-LLA: zur Wiederholung und Aktivierung: Erstellen einer „What did you learn last week“ word-cloud in PollEverywhere. Im Folgenden wird für mehrere LLAs die Online-App PollEverywhere verwendet. Diese ist für einfache Anwendungen, wie im Folgenden demonstriert kostenlos nutzbar. Der Lehrende öffnete die Website und teilte diese via Webex („Inhalte freigeben“). Die Studierenden erhielten einen Link, der an den Lehrenden gebunden, also immer gleich war und konnten Inhalte entweder in ihrem Browser oder per Smartphone-App eintragen, welche im Hauptfenster des Lehrenden in einer Wordcloud

erschieden. Es wurden jedoch immer nur einzelne Worte akzeptiert. Deshalb sollten mehrere Worte jeweils ohne Leerzeichen verbunden angegeben werden. Der Link bleibt aktiv, solange die/der Lehrende eingeloggt bleibt. Es kann auch eine Sequenz von Abfragen vorbereitet und bei Bedarf aktiviert werden.

What did you learn last week



Abbildung 1

Beispiel für eine "word cloud", die mit PollEverywhere erstellt wurde

Zu 2.3) *Frontalunterricht*: „Organ at risk tolerance doses“ (7 PowerPoint-Folien): Erklärung der Mechanismen zwischen Strahlung und Gewebesensibilität.

Zu 2.4) *LLA-PL*: Für drei ausgewählte anatomische Regionen (Pelvis, Abdomen, Thorax) wurde die Strahlensensitivität der einzelnen Organe abgefragt. Hierzu wurden 3 Computertomographie-Schichten verschiedener Körperregionen im Aufgabenskript zu 1.11 dargestellt. Es wurde jeweils folgende Frage gestellt: „Welche Organe sind im dargestellten Bild besonders strahlensensibel?“ Die Studierenden äußerten ihre Vermutungen. Wenn andere Studierende der gleichen Meinung waren, konnten sie den Eintrag „liken“. Für jede anatomische Region wurden abschließend die tatsächlichen Werte auf jeweils einer PowerPoint-Folie dargestellt.

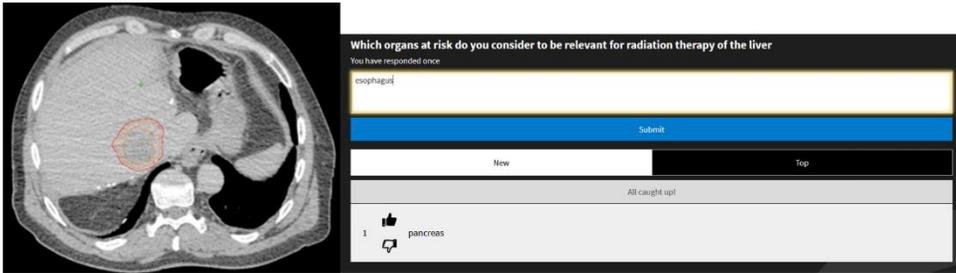


Abbildung 4

Beispiel einer zu präsentierenden Computertomographie-Schicht, sowie der dazugehörigen Lehr-Lern-Aktivität mittels "Question and answer" in PollEveryhere

Zu 2.5) *Gruppen-LLA*: Case-Study/Onlinepraktikum. Fortsetzung der Gruppenarbeit aus 1.11: Jede Gruppe erhielt ein konkretes einfaches Patientenszenario und erstellte einen Behandlungsplan. Die technischen Fähigkeiten hierzu hatten sie in 1.11 erworben.

Zu 2.6) *Gruppen-LLA*: Inverted classroom (GANNOD, BURGE & HELMICK 2008). Die einzelnen Gruppen präsentierten den jeweils anderen Gruppen ihre Ergebnisse in 5-minütigen Kurzvorträgen und begründeten ihre Herangehensweisen/Ansätze. Folien mussten hierfür nicht erstellt werden – es wurde eine Remote-Verbindung zum jeweiligen Computer im Hauptraum der Webex-Sitzung erstellt. Abschließend schätzten sie die Qualität der erstellten Behandlungspläne ein und bekamen Feedback vom Lehrenden.

Zu 2.7) *Frontalunterricht*: „Safety margins in radiation therapy“ (19 PowerPoint-Folien)

Zu 2.8) *Partner-LLA*: Aufgabe „Sicherheitssäume berechnen.“ Die Studierenden erhielten ein klinisches Szenario (pdf-Dokument in Moodle) und sollten aus den gegebenen Größen die resultierenden Sicherheitssäume berechnen und diskutieren.

Estimating margins for prostate (no IGRT)

	Systematic errors	Random errors
• Delineation	2.5mm	
• Organ motion	3mm	3mm
• Setup error	1mm	2mm
• Intrafraction motion		1mm
• Total error	4.0mm	3.7mm
• Error margin	$2.5 \Sigma = 10.0mm$	$0.7 \sigma = 2.9mm$
• Total margin	13mm	

Abbildung 5

Rechenbeispiel für die in 2.8 gestellte Aufgabe

Zu 2.9) *Frontalunterricht*: „Radiation transport“ (18 Power-Folien; relativ anspruchsvoll).

Zu 2.10) *Einzel-LLA*: Jede:r Studierende beantwortete selbstständig einen Fragebogen mit fünf Multiple-Choice-Fragen zum Thema „Strahlungstransport in Materie“ wie in Abb. 6 dargestellt. Die Antworten wurden aggregiert im Plenum vorgestellt.

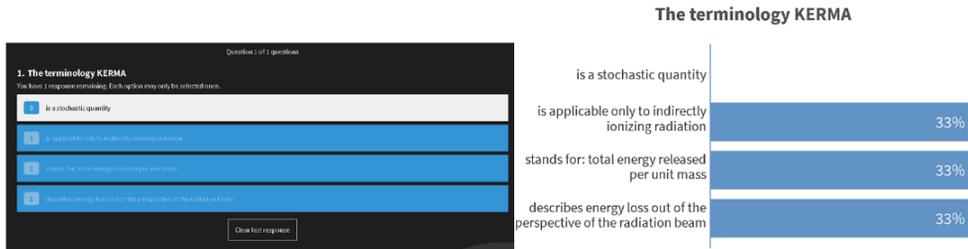


Abbildung 6

Beispiel einer multiple-choice Umfrage, sowie der Präsentation der Ergebnisse mittels "Survey" in PollEverywhere

Zu 2.11) Abschluss der 8-stündigen Lerneinheit „Bestrahlungsplanung“. Die Erfassung des Feedbacks erfolgte mittels: „2x2 Matrix“ in PollEverywhere wie in Abb. 5 dargestellt. Die Studierenden bewerteten die Veranstaltung nach den Kriterien „hat Spaß gemacht“ und „habe etwas gelernt“. Ausblick auf die nächste Lerneinheit, in welcher der 12-stündige Themenblock Qualitätssicherung begonnen wird. Verabschiedung von den Studierenden.

The treatment planning lecture: Rate boring to fun to the top. Rate "learned nothing" to "learned a lot" to the left.



Abbildung 7

Erfassung des Feedbacks mittels einer "2x2 matrix" in PollEverywhere

Dritte Unterrichtseinheit (4 × 45' = 180') „Managing a quality assurance (QA) programme in radiation therapy“

TOP	Zeit	Lernphase	Sozialform	Tätigkeit/Thema
3.1	15'	Einstieg	PL	LLA: bulletin board
3.2	25'	Verarbeiten	GA	LLA: Textaufgabe
3.3	15'	Information	FU	Präsentation: „Quality management“
3.4	10'	Verarbeiten	PL	LLA: Infographik
3.5	15'	Information	FU	Präsentation: „QA at a linear accelerator“
3.6	15'	Verarbeiten	PA	LLA: “Structuring technique”
Pause				
3.7	20'	Information	FU	Präsentation: „QA measurements “
3.8	10'	Speichern	EA	LLA: Sortieren
3.9	20'	Information	FU	Präsentation: „Risk management in radiation therapy“
3.10	25'	Anwenden	GA	LLA: Workflow skizzieren und Risikoeffizienten abschätzen
3.11	5'	Speichern	PL	LLA: Ergebnissicherung: Werbeslogan
3.12	5'	Ausstieg		

Tabelle 3
Verlaufsplan für den dritten Unterrichtsblock (180')

Anmerkungen:

Zu 3.1) *Plenum-LLA*: Um die Studierenden zu aktivieren und die Veranstaltung einzuleiten wird mit einer Willkommensübung inklusive Hinleitung auf das Thema begonnen: „What comes into your mind when you hear the word quality assurance“ (vgl. Abb. 8)

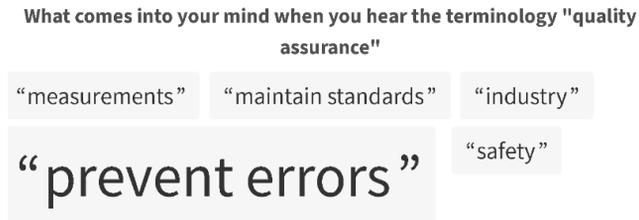


Abbildung 8

Willkommensübung mittels PollEverywhere "bulletin board"

Da hierbei wenig Feedback kam, mussten die Studierenden durch gezielte Fragen auf mögliche Antworten mündlich hingeführt werden: „Was könnte das Ziel von Qualitätssicherung sein?“, „Was macht man in der Qualitätssicherung?“, „Welche Methoden stehen herfür zur Verfügung?“, etc. Anschließend wurden die Lernziele und der Ablauf präsentiert.

Zu 3.2): Es handelte sich im dritten Unterrichtsblock um einen neuen Themenblock. Deshalb war eine Repetition nicht sinnvoll. In dieser Lehrinheit wurden die rechtlichen Grundlagen/Fachtermini für Qualitätssicherungsprozesse bei Medizinprodukten eingeführt. Dementsprechend sollten die Studierenden mit international relevanten Standardwerken (ISO 9001, IAEA report 31 EURATOM 2013/59, AAPM report 142) in Kontakt kommen und Kernaussagen/-konzepte hieraus extrahieren. In Gruppenarbeit luden sich die Studierenden die relevanten Dokumente von der entsprechenden Homepage herunter und lasen einen konkret angegebenen, ca. dreiseitigen Textauschnitt. Im Anschluss versuchten sie jeweils bestimmte (als Arbeitsblatt in Moodle hinterlegte) Fragestellungen zu beantworten, indem sie in Gruppen für jede Fragestellung eine Infographik (als PowerPoint-Folie) anfertigten.

Beispiel: Fragen für eine Gruppe zu AAPM report 142:

- 1) What are tolerance- and action levels in radiation therapy quality assurance?
- 2) Which possible actions exist if a quality control fails?
- 3) What is the maximum permissible error in the radiation therapy treatment chain?

Zu 3.3) *Frontalunterricht*: „Quality management“ (12 PowerPoint-Folien). Es wurde eine allgemeine Einleitung in die Fragestellung vorgestellt.

Zu 3.4): Die Studierenden präsentierten in 2-minütigen Kurzvorträgen ihre Infographiken aus Abschnitt 3.2

Zu 3.5) *Frontalunterricht*: „QA at a medical linear accelerator“ (14 PowerPoint-Folien)

Zu 3.6) *Partner-LLA*: „Structuring technique“. Die Studierenden begaben sich in Paaren in einen Unterraum. Dort öffneten sie eine PowerPoint-Folie (verfügbar in Moodle), welche mehrere Begriffe aus 3.5 enthielt. Ziel der Aufgabe war es, die Begriffe durch Verschieben räumlich in einen sinnvollen Kontext miteinander zu bringen. Eine explizite Auswertung der Ergebnisse fand nicht statt, konnte aber in den PowerPoint-Folien des letzten Abschnittes nachgelesen werden.

Zu 3.7) *Frontalunterricht*: „QA measurements“ (21 PowerPoint-Folien, enthielt Tabellen zur Übersicht, die nicht im Detail durchgesprochen wurden)

Zu 3.8) *Einzel-LLA*: „Sortieraufgabe“ „Sortieren Sie die folgenden Qualitätssicherungsaufgaben nach der geforderten Durchführungshäufigkeit der Prüfungen“. Hierfür wurde die Sortierungsaktivität von PollEverywhere wie in Abb. 7 dargestellt verwendet.

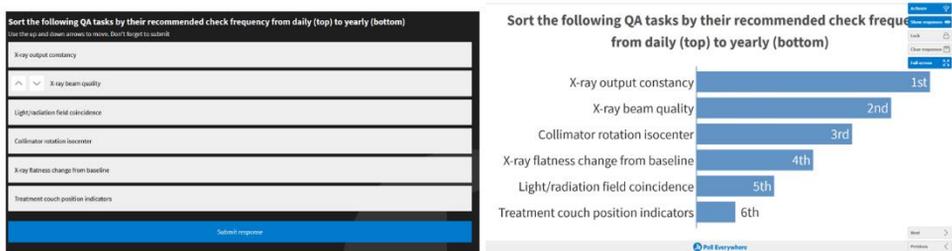


Abbildung 9

LLA: Vorgegebene Maßnahmen sollen mittels "sort" Aktivität in PollEverywhere entsprechend ihrer Prüfhäufigkeit sortiert werden

Zu 3.9) *Frontalunterricht*: „Risk management in radiation therapy“ (18 PowerPoint-Folien)

Zu 3.10) *Gruppen-LLA*: Die Studierenden sollten in Gruppen den gesamten Arbeitsablauf einer Strahlentherapiebehandlung skizzieren und die entsprechenden Risikoeffizienten abschätzen bezüglich Eintrittswahrscheinlichkeit, Schweregrad und Entdeckungshäufigkeit. Dies sollte in Form einer Tabelle geschehen. Hierzu wurden Google spreadsheets verwendet. Falls jeweils ein:e Studierende:r pro Gruppe ein Google-Nutzerkonto besaß, hatte diese:r die Aufgabe eine solche Tabelle anzulegen und die restlichen Gruppenmitglieder einzuladen. Falls dies nicht der Fall war, wurde die Tabelle vom Lehrenden erstellt. Die hinzugefügten Nutzer:innen konnten nun mittels eines Links auf die Tabelle zugreifen und diese alle zeitgleich in Echtzeit editieren. Dieses Verfahren ermöglichte den Studierenden

auch außerhalb eines Konferenzprogrammes ein schnelles und effizientes zusammenzuarbeiten. Die generierten Ergebnisse wurden am Ende der Gruppenarbeit nicht im Plenum vorgestellt.

Zu 3.11) *Plenum-LLA zur Ergebnissicherung*: Werbeslogan. Jede:r Studierende sollte einen kurzen Werbeslogan in das Chat-Fenster schreiben, welcher die Lerneinheit zusammenfassend beschreibt.

Zu 3.12): Erfassung der Studierendenzufriedenheit wurde mittels PollEverywhere „emotion scale“, wie in Abb. 10 dargestellt durchgeführt. Ausblick auf die nächste Lerneinheit, welche die Fortsetzung des Themenblocks „Qualitätssicherung“ mittels konkreter Messvorschriften und -verfahren darstellte. Verabschiedung der Studierenden.

Do you like the Online-Teaching-Lessons so far



Abbildung 10

Abfrage der Studierendenzufriedenheit mittels PollEverywhere: “Emotion Scale“

Vierte Unterrichtseinheit (4 × 45' = 180') „Linear accelerator QA“

TOP	Zeit	Lernphase	Sozialform	Tätigkeit/Thema
4.1	5'	Einstieg		
4.2	10'	Repetieren	FU	Video: “How a linear accelerator works”
4.3	15'	Repetieren	EA	LLA “clickable image”
4.4	20'	Information	FU	Präsentation: „Ionization chamber principles”
4.5	10'	Verarbeiten	PA	LLA Blitzlicht „Funktionsweise Ionisationskammer erklären“
4.6	10'	Information	FU	Präsentation: „Absolute dose calibration for ionization chambers“
4.7	35'		GA	LLA: Gruppenpuzzle „Ionisationskammerdosimetrie“
		Pause		
4.8	20'	Information	FU	Präsentation: „Flattening filter free beams“
4.9	10'	Speichern	PL	LLA: live lecture
4.10	20'	Information	FU	Präsentation: „Radiation beam properties“
4.11	20'	Anwenden	PA	LLA: Übungsaufgabe
4.12	5'	Ausstieg	PL	LLA Brainstorming

Tabelle 4

Verlaufsplan für den vierten Unterrichtsblock (180')

Anmerkungen:

Zu 4.1): Präsentation der Lernziele und des Ablaufs der Lerneinheit.

Zu 4.2): Um den Themenkomplex Dosimetrie einzuleiten musste sichergestellt werden, dass die prinzipielle Funktionsweise eines medizinischen Linearbeschleunigers verstanden wurde. Hierfür wurde zur Wiederholung/Auffrischung des Wissens ein qualitativ hochwertig und voll animiertes 8-minütiges Youtube Video (ELEKTA 2010) präsentiert.

Zu 4.3) *Einzel-LLA*: Im Anschluss wurden mehrere Screenshots aus dem Video als „clickable images“ in PollEverywhere präsentiert. Hierzu wurden nun mündlich Fragen vom Lehrenden gestellt, welche ebenfalls in den Bildüberschriften abgelesen werden konnten. Die Studierenden klickten jeweils auf die entsprechenden Bauteile. Da alle Studierenden sehen konnten, wo ihre Kommiliton:innen geklickt haben, sollte jeweils erst nach einer kurzen Wartezeit geklickt werden.



Abbildung 11

Die "clickable image" Funktion von PollEverywhere wird verwendet und das Verständnis der Funktionsweise eines Linaerbeschleunigers zu überprüfen

Zu 4.4) *Präsentation*: „Ionization chamber principles“ (16 PowerPoint-Folien)

Zu 4.5) *Partner-LLA*: Erklären sie ihre:r Kommiliton:in in 1-2 Minuten die Funktionsweise einer Ionisationskammer (ähnlich LLA Blitzlicht)

Zu 4.6) *Frontalunterricht*: „Absolute dose calibration“ (4 PowerPoint-Folien). Dieser Frontalunterricht diente nur als Einleitung auf 4.7, wo die eigentlichen Inhalte erarbeitet werden.

Zu 4.7) *Gruppen-LLA*: „Gruppenpuzzle“: Die Studierenden sollten einen Fachtext (in Moodle verfügbar) zu einer Kalibrationsvorschrift von Ionisationskammern durchlesen. Anschließend führten sie in Gruppen die LLA Gruppenpuzzle durch, um die Kalibrationsvorschriften zu verstehen. Eine detaillierte Beschreibung der Gruppenpuzzle-LLA findet sich in BÖDICKER 2016.

Zu 4.8) *Frontalunterricht*: „Flattening filter free beams“ (17 Folien)

Zu 4.9) *Plenum-LLA*: „live lecture“ Der Frontalunterricht zu 4.8 wurde dreimalig unterbrochen (nach 7', 14', 20'). In den Pausen wurde eine Frage gestellt, die den Kerninhalt der Präsentation widerspiegeln. Die Studierenden verwendeten die „Hand heben-Funktion in Webex um zu signalisieren, dass sie Antworten möchten. Nach dem ersten Studierenden wurde die Antwort, falls falsch beantwortet entsprechend vom Lehrenden korrigiert. Sofort im Anschluss wurde ein/e weitere:r Studierende:r aufgerufen, die/der die korrekte Antwort nochmals zusammenfasste.

Zu 4.10) *Präsentation*: „Radiation beam properties“ (16 PowerPoint-Folien)

Zu 4.11) *Partner-LLA*: Abschnitt 4.10 beinhaltet relativ viele Formeln. Dementsprechend sollte hier im Rahmen einer Partnerarbeit zwei einfache Rechenbeispiele konkret durchgeführt und mit dem Partner besprochen werden.

Zu 4.12) *Erfassung der gelernten Inhalte mittels PollEverywhere*: „Brainstorming“ wie in Abbildung 12 dargestellt. Verabschiedung von den Studierenden und Ausblick auf die letzte Lerneinheit.

What did we learn today?

Top

- | 1 | correction factors
- | 1 | Dosimetry
- | 0 | What flattening filter free beams are
- | -1 | HowTo calibrate a detector

Abbildung 12

Erfassung der gelernten Inhalte mittels "Brainstorm" in PollEverywhere

Fünfte Unterrichtseinheit ($2 \times 45' = 90'$) „patient specific QA“

TOP	Zeit	Lernphase	Sozialform	Tätigkeit/Thema
5.1	5'	Einstieg	FU	
5.2	15'	Information	FU	Video: „Durchführung einer Qualitätssicherungs-Messung“
5.3	15'	Anwenden	EA	LLA Sortieren: Qualitätssicherungs-Messung
5.4	15'	Information	FU	Präsentation: „The Gamma index – a dose comparison method“
5.5	30'	Anwenden	GA	LLA: quality assurance Praktikum
5.6	10'	Ausstieg		

Tabelle 5

Verlaufsplan für den fünften Unterrichtsblock (90')

Anmerkungen:

Zu 5.1): Präsentation der Lernziele und des Ablaufs der Lerneinheit.

Zu 5.2) *Frontalunterricht*: Video „Durchführung einer Qualitätssicherungs-Messung“ Da die Durchführung einer konkreten Messung an einem der klinischen Therapiegeräte nicht möglich war, wurde vom Lehrenden ein Video einer konkreten Messung samt aller nötigen Arbeitsschritte durchgeführt. Der Lehrende präsentierte das Video und erklärte die einzelnen Arbeitsschritte währenddessen. Bei Fragen oder Unklarheiten konnte an die entsprechende Stelle im Video zurückgesprungen werden.

Zu 5.3) *Einzel-LLA Sortieren*: Die Studierenden erhielten eine Sortieraufgabe in Polleverywhere, in welcher sie den Arbeitsablauf einer Qualitätssicherung in die richtige Reihenfolge bringen mussten. In Abbildung 13 ist ein mögliches Ergebnis dargestellt.

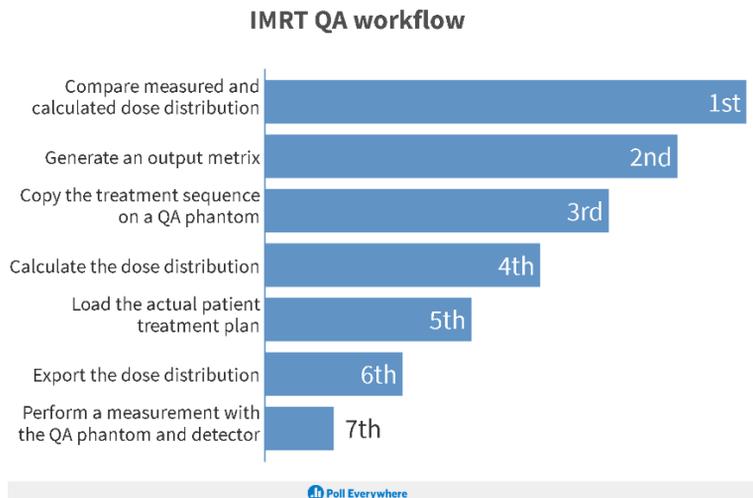


Abbildung 13
Mögliches Ergebnis der "Sortieren" LLA

Zu 5.4) *Frontalunterricht*: „The Gamma index – a dose comparison method“ (8 Power-Point-Folien)

Zu 5.5) *Gruppen-LLA*: „Quality Assurance Lab“. Die Messung, die in 5.2 virtuell vom Lehrenden durchgeführt wurde, sollte nun in Gruppenarbeit ausgewertet werden. Da hierfür nur zwei Softwarelizenzen der Auswertesoftware zur Verfügung standen, musste in zwei Gruppen gearbeitet werden. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Arbeitsschritte wird in Moodle zur Verfügung gestellt. Die Studierenden werteten den Datensatz mit unterschiedlichen Auswerteparametern aus und diskutieren die Ergebnisse in ihren Gruppen.

Umarbeitung einer naturwissenschaftlich-technischen (MINT) Präsenz-Lehrveranstaltung in ein lernförderliches Online-Format

Zu 5.6): Zum Abschluss der Veranstaltung wurden die Studierenden um direktes Feedback zur Gesamtveranstaltung mittels eines Fragebogens gebeten. Wie in Abbildung 14 dargestellt, bestand der Fragebogen aus vier Einzelfragen und wurde mit PollEverywhere: „Presentation Feedback“ erstellt.

- How would you rate the content?
- How would you rate the presenter?
- What did you like most about this session?
- How would you improve this session?

Der Lehrende bedankte sich für die Aufmerksamkeit und wies auf seine Erreichbarkeit per E-Mail sowie den Termin der anstehenden Klausur hin.

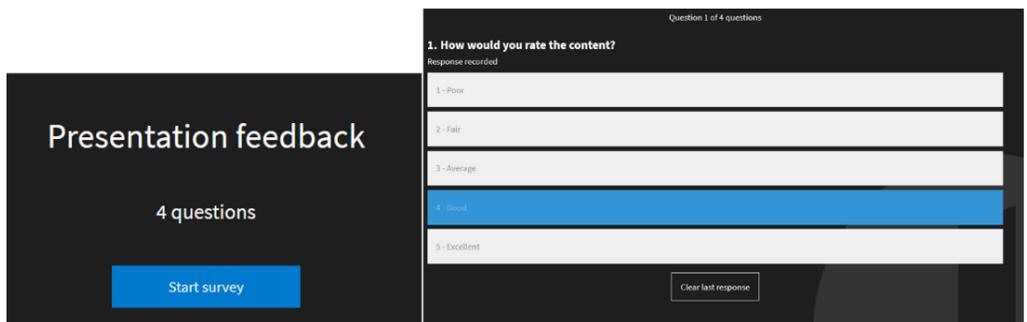


Abbildung 14

Feedback der Gesamtveranstaltung mittels "Presentation Feedback" in PollEverywhere

Evidenzen zur Sicherstellung der Zielerreichung

Während der Veranstaltung wurde die Zielerreichung durch die vorgestellten studentischen Ergebnisse und das studentische Feedback in den entsprechenden LLAen sichergestellt. Am Ende der Veranstaltung diente die Abschlussklausur zur Lernzielkontrolle, welche nach dem Prinzip des „Constructive Alignment“ (BIGGS 1996) die Lernziele, welche in den einzelnen Lernaktivitäten geübt wurden, enthielt.

Risikoanalyse/Identifikation potenziell problematischer Parameter

Ein potenziell problematischer Aspekt war die zur Verfügung stehende Zeit. Es wurden zwar in fast allen Themenblöcken jeweils die am wenigsten relevanten Teilaspekte bereits entfernt, jedoch war stellenweise unklar, wie viel Zeit eine konkrete Gruppe für spezifische Lehr-Lern-Aktivitäten benötigte. Besonders diejenigen Lehr-Lern-Aktivitäten, in denen Inhalte erarbeitet wurden, waren essenziell und mussten vollständig bearbeitet werden. Des Weiteren könnten unvorhergesehene technische Probleme zu Verzögerungen im Ablauf führen. Ein temporärer Verlust der Internetverbindung des Lehrenden führte beispielsweise zu einer ca. 15-minütigen Verzögerung. Unpünktlichkeit und temporäre Abwesenheit seitens der Studierenden könnte ebenfalls in einem Online-Format größer als in Präsenzformaten sein. Auf die Einhaltung der Regeln sollte klar zu Beginn der Veranstaltung hingewiesen werden. Die entsprechenden Lehr-Lern-Aktivitäten stellten hier eine gewisse studentische Präsenz sicher. Im Falle nennenswerter Verzögerungen sind vor allem Inhalte des vierten Vorlesungsblockes teilweise optional. Hier wäre ein gewisser zeitlicher Puffer für notwendige Korrekturmaßnahmen vorhanden gewesen.

Diskussion und Ausblick

Das studentische Feedback in Form von Teilnehmerrückmeldungen zur Veranstaltung war größtenteils positiv. Diese wurden am Ende der Veranstaltung akquiriert. Darüber hinaus wurde nach der zweiten Veranstaltung konkret vom Lehrenden nachgefragt, ob die Studierenden Änderungswünsche bzw. Vorschläge hätten, was verneint wurde. Dies ist insbesondere im Lichte der Tatsache, dass die Evaluationen der Veranstaltung der Vorgängerjahre meist gemischte Resonanz enthielten (Mittelwert 2,5) als positiv zu bewerten. Die Abschlussprüfung (Mittelwert 2,1) und die eigens durchgeführte Lehrevaluation (Mittelwert 1,5) lassen auf ein grundsätzliches Verständnis und auf eine grundsätzliche Zustimmung der Studierenden zur Durchführung rückschließen.

Die Studierenden äußerten in ihrem Feedback mehrfach den verständlichen Wunsch nach mehr praktischen Lehreinheiten, was aufgrund der COVID-19-Situation nicht erfüllbar war. Dies wurde mit den digitalen LLAen zwar bestmöglich adressiert, ist jedoch schwer vollständig ersetzbar. Eine der Herausforderungen dieser Veranstaltung aus Sicht des Lehrenden bleibt die Heterogenität des Wissens- und Kompetenzniveaus der Studierenden. Dies stellt klar die größte Herausforderung im Rahmen eines kompetenzorientierten Unterrichts dar, in dem Studierende die Lerninhalte mitentwickeln. Hierbei ist jedoch der konsequente Einsatz von LLAen eher als lernförderlich wahrgenommen worden.

Was könnten nächste Schritte sein, um Qualitätsverbesserung nachhaltig zu sichern?

Trotz der vielfältigen Herausforderungen eines Online-Unterrichtes ist festzustellen, dass die meisten Studierenden Online-Unterricht dem reinen Selbststudium vorziehen (SUN, TANG & ZUO 2020), weshalb Online-Unterricht *das* Mittel der Wahl während der Fortdauer der Pandemie darstell(e). Im Rahmen dieses Beitrags wurde aufgezeigt, wie kompetenzorientierter Online-Unterricht auch in naturwissenschaftlich-technischen Disziplinen durchgeführt werden kann. Als positiver Nebeneffekt erwerben die Studierenden durch digitale Lehr-Lern-Formate weitere Kompetenzzuwächse im Bereich der Medienkompetenz, der medialen Zusammenarbeit sowie der Selbstorganisation (Home-Office) (FÖRTSCH 2020).

Für viele Lehrende stellt sich sicherlich die Frage, welchen Stellenwert die Online-Lehre auch in Zukunft einnehmen kann und soll. Für dieses konkrete Lehrexperiment ist festzustellen, dass die Möglichkeiten eines Online-Unterrichtes gut mit den zu erreichenden Lernzielen in Einklang gebracht werden konnten. Für dieselbe Veranstaltung im nächsten Studienjahr wäre ein integrierter Lernansatz („blended learning“) wünschenswert. Da die meisten der vorgestellten Lehr-Lern-Aktivitäten aus der Präsenzlehre heraus entwickelt wurden, wäre es in diesem Kontext leicht möglich, die gut funktionierenden Lehr-Lern-Aktivitäten auch in die Präsenzlehre zu integrieren und um konkrete praktische Lehrereinheiten zu ergänzen. Darüber hinaus hat sich die Verwendung eines Chatmoduls zur Formulierung und strukturierten Beantwortung von Fragen, die während der Vortragsblöcke auftauchten als nützlich bewährt und wäre auch in einem Präsenzformat denkbar.

Bibliographie

- BIGGS, John. 1996. “Enhancing teaching through constructive alignment” in: *Higher Education* 32, S. 347–364.
- BLOOM, Benjamin S. 1976. *Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich*. 5. Auflage, Weinheim: Beltz.
- BÖDDICKER, Natalie, HAUCH, Hanna, HINZER, Anna, HOFER, Matthias, KARSTEN, Nicolas, KHAN, Arsalan, RUBENS-LAARMANN, Anne, WILHELM, Susanne. 2016. „Methodensammlung für Dozierende der Heinrich-Heine-Universität“ (https://www.uni-duesseldorf.de/home/fileadmin/redaktion/Lehre/Hochschuldidaktik/Downloads/Methodenbuch_Stand151216.pdf; Zugriff: 09.08.2021).
- BOETTCHER, Judith V., CONRAD, Rita-Marie. 2010. “The Online Teaching Survival Guide: Simple and Practical Pedagogical Tips” (<https://tomprof.stanford.edu/posting/1091>; Zugriff: 5.11.2020).

- BOHNENKAMP, Björn, BURKHARDT, Marcus, GRASHÖFER, Katja, HLUKHOVYCH, Adrianna, KREWANI, Angela, MATZNER, Tobias, MISSOMELIUS, Petra, RACZKOWSKI, Felix, SHNAYIEN, Mary, WEICH, Andreas, WIPPICH, Uwe. 2020. „Online-Lehre 2020 – Eine medienwissenschaftliche Perspektive“. Diskussionspapier Nr. 10. Hochschulforum Digitalisierung, (https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD_DP_10_Online-Lehre_2020_Eine_medienwissenschaftliche_Perspektive.pdf; Zugriff: 09.08.2021).
- CONRAD, Dianne. 2004. „University instructors‘ reflections on their first online teaching experiences“, in *JALN* 8, S. 31–43.
- DENNERT-MÖLLER, Elisabeth, GARMANN Robert. 2014. „Entwicklung überfachlicher Kompetenzen von Anfang an“, in: *Commentarii informaticae didacticae (CID)* S. 11–23.
- ELEKTA. 2010. “How a Linear Accelerator Works – HD” (<https://www.youtube.com/watch?v=jSgnWfbEx1A>; Zugriff: 09.08.2021).
- FELTEN, Peter. 2013. "Principles of Good Practice in SoTL". In: *Teaching and Learning Inquiry: The ISSOTL Journal* 1:1: S. 121–125.
- FISCHER, Maike, SPANNAGEL, Christian. 2012. „Lernen mit Vorlesungsvideos in der umgedrehten Mathematikvorlesung.“ In: DESEL, Jörg, HAAKE, Jörg M., SPANNAGEL, Christian (Hrsg.), *DeLFI 2012 – Die 10. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V.* Bonn, S. 225–236. (http://www01.ph-heidelberg.de/wp/spannagel/publications/Fischer_Spannagel_2012.pdf; Zugriff: 5.11.2020).
- FÖRTSCH, Matthias. 2020. „#CoronaCampus: Es braucht digitale Lehr- UND Lernkompetenz“. (<https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/coronacampus-digitale-lernkompetenz>; Zugriff: 5.11.2020).
- GANNOD, Gerald C., BURGE, Janet E., HELMICK, Michael T. 2008. „Using the Inverted Classroom to Teach Software Engineering“, in: *ICSE '08: Proceedings of the 30th international conference on Software engineering*, S. 777–786.
- HANOVER RESEARCH. 2019. “Best Practices in Online Professional Learning” (<https://cdn2.hubspot.net/hubfs/3409306/Best-Practices-in-Online-Professional-Learning.pdf>; Zugriff: 5.11.2020).
- HANDKE, Jürgen, SPERL, Alexander. 2012. *Das Inverted Classroom Model*. Begleitband zur ersten deutschen ICM Konferenz: Münster: Oldenbourg.

- HUTCHINGS, Pat, SHULMAN, Lee S. 1999. "The Scholarship of Teaching: New Elaborations, New Developments". In: *Change: The Magazine of Higher Learning*, 31:5, 10–15.
- KRÄMER, Nicole, RUMMEL, Nikol. 2017. "Soziale Interaktion als Erfolgsfaktor des Lernens mit digitalen Medien" (<https://www.e-teaching.org/community/communityevents/ringvorlesung/soziale-interaktion-als-erfolgsfaktor-des-lernens-mit-digitalen-medien>; Zugriff: 01.08.2021).
- LEE, Kyungmee. 2020. „Coronavirus: 14 simple tips for better online teaching“ (<https://theconversation.com/coronavirus-14-simple-tips-for-better-online-teaching-133573>; Zugriff: 5.11.2020).
- LÜBECK, Dietrun. 2009. *Lehransätze in der Hochschullehre*. Dissertation Freie Universität Berlin, S. 31–33.
- OFFERGELD, Christian, KETTERER, Manuel C., NEUDERT, Marcus, HASSEPAB, Frederike, WEERDA, Nicola, RICHTER, Bernhard, TRASER, Louisa, BECKER, Christoph, DEEG, Niklas, KNOPF, Andreas, WESARG, Thomas, RAUCH, Ann-Kathrin, JAKOB, Till F., FERVER, Florian, LANG, Friederike, VIELSMEIER, Veronika, HACKENBERG, Stephan, DIENSTHUBER, Marc, PRAETORIUS, Mark, HOF AUER, Benedikt, MANSOUR, Naglaa, KUHN, Sebastian, HILDENBRAND, Tanja. 2020. „Ab morgen bitte online: Vergleich digitaler Rahmenbedingungen der curricularen Lehre an nationalen Universitäts-HNO-Kliniken in Zeiten von COVID-19“, in: *HNO* 69, S. 213–220.
- SALMON, Gilly. 2013. "The five stages model" (<https://www.gillysalmon.com/five-stage-model.html>; Zugriff: 5.11.2020).
- STENGER, Scott. 2020. "In Hybrid Classes, Some Students Are Likely to Feel Left Out" (<https://hbsp.harvard.edu/inspiring-minds/in-hybrid-classes-some-students-are-likely-to-feel-left-out>; Zugriff: 5.11.2020).
- SUN, Litao & TANG, Yongmin, ZUO, Wei. 2020. „Coronavirus pushes education online“, in: *Nat. Mater.* 19, S. 687.
- TOVAR, Christine. 2020. „Zum ersten Mal Online-Lehren dank Corona? Soft Facts und Hacks für den schnellen, aber bedachten Einstieg“ (<https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/5-tipps-online-lehre>; Zugriff: 5.11.2020).
- WANNEMACHER, Klaus. 2016. „Organisation digitaler Lehre in den deutschen Hochschulen“ (https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD_AP_Nr21_Organisation_digitaler_Lehre_web.pdf; Zugriff: 5.11.2020).

WEBELS, Doris. 2020. „Lessons Learned: Mit 12 Fragen zu mehr Online-Glück in der Hochschullehre“ (<https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/lessons-learned-online-hochschullehre>; Zugriff: 5.11.2020).

Jens Fleckenstein ist Physiker in der Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie des Universitätsklinikums Mannheim. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der Einführung und Validierung neuer Methoden in der Hochpräzisions-Strahlentherapie. Aktuell beschäftigt er sich mit der Etablierung von adaptiver Strahlentherapie, bei der die therapeutische Strahlendosis tagesaktuell an die Patientenanatomie angepasst und optimiert wird. Gute Lehre bedeutet für ihn, anspruchsvolle Lehrinhalte gemeinsam mit den Studierenden zu entwickeln und sie somit zu einem wissenschaftlich begründeten und verantwortungsvollen Handeln zu ermutigen.

Jens Fleckenstein
jens.fleckenstein@medma.uni-heidelberg.de

Embeddedness as an Integrative Quality Assessment Tool for Student-Centered Extracurricular Studies

ABSTRACT/ZUSAMMENFASSUNG

Das Studium Generale bietet Universitäten die Möglichkeiten über einzelne Studiengänge hinausgehendes Wissen anzubieten, etwa zu Nachhaltigkeit oder Digitalisierung. Während das Scholarship of Teaching and Learning (SoTL) umfassende Hilfestellungen für studierendenzentriertes Lernen in regulären Studiengängen bereithält, finden sich kaum äquivalente Empfehlungen für interdisziplinäre Lehr- und Lernformate. Um diese Lücke zu schließen, entwickelt der Artikel ein „Einbettungsinstrument“, das die universitären Kontexte bei der Gestaltung, Durchführung und Verbesserung extracurricularer Formate berücksichtigt. Das Einbettungsinstrument wird auf das Seminar "Foundations of Planetary Thinking" angewandt, ein Prototyp eines Studiums Generale, um Fallstricke, bewährte Verfahren und fehlende Einbettungsgrade aufzuzeigen. Die Ergebnisse zeigen, dass extracurriculare Formate eingebettet sind, wenn sie mit den spezifischen universitären Kontexten in Resonanz stehen und die Integration beider studierendenzentriertes Lernen ermöglicht. Falls weitere Studien diese Ergebnisse stützen, kann das Einbettungsinstrument zur Selbstevaluation extracurricularer Formate im Sinne des SoTL dienen.

Schlagnote: Embedding Tool – Internationale Studierende – Asynchrone Lehre – Interdisziplinäres Seminar – Selbstevaluation

Extracurricular studies are a way for universities to deal with issues that are relevant for students beyond their individual study programs, such as sustainability or digitization. While the Scholarship of Teaching and Learning (SoTL) provides profound advice for regular study programs on how to reach high levels of student engagement, similar recommendations for extracurricular studies are virtually non-existent. To address this gap, this article develops a quality assessment tool based on the notion of embeddedness to take different universities' conditions into account when designing, investigating, and refining extracurricular studies. The article applies the 'embedding tool' in context of a prototype seminar for extracurricular studies entitled 'Foundations of Planetary Thinking' to exemplify pitfalls, best practices and missing degrees of embeddedness. The results indicate that extracurricular studies are 'embedded' when they resonate with the specific university conditions at hand, and the integration of both enables student-centered learning. If refined and supported by further studies, the findings imply that the embedding tool allows for a self-evaluation to 'embed' extracurricular studies.

Keywords: embedding tool – international students – asynchronous teaching – interdisciplinary seminar – self-evaluation



Figure 1:
Cover of the Syllabus

Introduction

Seminars can differ along various axes. They can, for example, address a small group of specialized students or a whole cohort, present basic definitions or engage students in original research, be taught in the native language of the university's national residence or in an international language, have a regular schedule or only a few deadlines, meet in person or online as distance learning, and rely on rather student- or teacher-centered pedagogies. At the same time, choosing a combination of these characteristics for one's own teaching substantially relies on the respective implementation conditions, including an elite versus a mass university, the fit into modules within a course of study, the degree of internationalization of the faculty, the duration of the semester, the availability of digital teaching and learning platforms, and the personality of the lecturer. Within established and successful courses of study, both the seminar didactics and the conditions at the respective university intersect and create resonance in order to reach high levels of student engagement.

Extracurricular studies are a special kind of seminar as they are not part of a specific study program and thus need to consider a much broader diversity of students and overall university conditions beyond departmental structures. The main question then becomes: How can extracurricular studies reach high levels of student engagement? Answers from within SoTL are hard to spot, as what is usually referred to as 'context' is too narrow in terms of extracurricular studies, "since all SoTL is rooted in particular classroom, disciplinary, institutional and cultural contexts" (FELTEN 2013: 122-123, see also HUBER & HUTCHINGS 2005). Not surprisingly, the Association for Interdisciplinary Studies states that – with few exceptions on a rather basic level (see, for example, MCKINNEY 2013) – "[r]elatively little of the SOTL work that has been done involves interdisciplinary teaching and learning" (ASSOCIATION FOR INTERDISCIPLINARY STUDIES 2021).

To understand how extracurricular studies can be student-centered and thus reach high levels of student engagement, I propose a respective quality assessment tool which I call the 'embedding tool' and exemplify it with a novel seminar. The MA seminar investigated is a prototype for extracurricular studies at Giessen University (Germany), entitled 'Foundations of Planetary Thinking', which I taught in the winter term 2020/21 and summer term 2021. The seminar crosses three conventional boundaries: spatial, as it addresses international students around the world and local students in times of a pandemic; temporal, as students live in different time zones, making digital asynchronous teaching-learning processes key; and interdisciplinary, as the seminar is open to students of all disciplines. The seminar thus extends the above-mentioned definition of contexts of SoTL in all respects, as it is rooted not in a particular classroom but, rather, in an online platform, is interdisciplinary as it is open for students from all disciplines and includes international students with different cultural contexts from around the world in different time zones. In order to subsume research on these kinds of extracurricular studies within SoTL, I define SoTL fundamentally "as systematic reflection and study on teaching and learning made public" (MCKINNEY 2006: 38, in a similar vein ROXA, Olsson & MARTENSSON 2008: 282).

The following study is thus a combination of what is in SoTL perceived as a conceptual article – as it introduces a quality assessment tool – and a reflective essay – as it provides a plausibility check based on experiences with a seminar developed from scratch (HALEY, MATTHEWS & COOK-SATHER 2019). The scope of the article is broad in terms of the seminar characteristics and university conditions that are connected, but it integrates these various dots as they emerge in real-world teaching-learning practices in a quality assessment tool. Accordingly, the article also contributes to the rising debate on quality assurance approaches in student-centered learning (GOVER, LOUKKOLA & PETERBAUER 2019).

In order to develop an integrative quality assessment tool for student-centered extracurricular studies, the article proceeds in five steps: first, I outline the quality assessment tool based on the notion of embeddedness; second, I elaborate on the specific conditions at Giesen University (institutional embeddedness); third, I explain the topics included in the seminar (thematic embeddedness); fourth, I examine personal exchange within the seminar (social embeddedness); and, finally, I discuss challenges for refining Foundations of Planetary Thinking based on the insights gained by applying the ‘embedding tool’.

Embeddedness as a Quality Assessment Tool

In general terms, embeddedness can be defined as the dependence of a phenomenon on its environment (SCHMIDT 2019). Karl Polanyi, who introduced the concept in his seminal text *The Great Transformation* (POLANYI 1944), argues that economies have to be understood in the context of social worlds into which they are embedded: an economy that is run as if it were unrelated to the historically derived, organizational and social configurations will create more harm than good. In this twofold sense of embeddedness, as an analytical concept and a principle, the conditions within which social action happens and upon which it relies come into focus. Embeddedness thus echoes, for example, Jürgen Habermas’ idea of the lifeworld and was used by the French-based regulation school. More recently, the idea of embeddedness gained prominence within research on sustainability transformations, as the largely fossil fuel-based world economy became apparent as not being embedded in the earth system it relies upon (WBGU 2011).

It is thus no surprise that sustainable transformation research defines the role of universities as embedded and part of societies that have to contribute to sustainability transformations (see, e.g., SCHNEIDEWIND 2015, STROHSCHNEIDER 2014). In this vein, sustainable education through research requires active students and problem-based learning that relates various contents, applies diverse concepts, and theorizes about how change happens (BIGGS 1999: 59). This becomes more likely when students can help shape their learning processes, where interdisciplinary cooperation is enabled and demanded, where the plurality of students (such as diverse international backgrounds) is considered, or where the ability to further develop scientific knowledge and its social benefits becomes visible. Finally, it is a matter of applying different perspectives to what was previously unquestioned and,

in doing so, of looking beyond one's own disciplinary boundaries for inspiration and respectful collaboration. At this point, teaching, learning, and research begin to be directly related, as they share the same goals and are mutually dependent. In other words: they are embedded.

While various and partly interchangeable dimensions have been identified within the literature on embeddedness (BECKERT 2007), this article is centered around three that come into focus in the context of extracurricular studies at a university: the institutional, the thematic and the social contexts of the seminar. Institutional context refers to the specific conditions of the university, such as departments or previously existing interdisciplinary structures, in which the seminar is taught. Thematic embeddedness deals with the contents of the seminar, for example, whether it focuses on sustainability or digitization and what particular issues are investigated. The social context of a seminar considers overall social structures, such as the way exchanges between students and between students and the teacher are organized. In order to develop an integrative quality assessment tool for student-centered extracurricular studies, these contextual dimensions need to be combined with the specific (inter)disciplinary, spatial and temporal characteristics of the seminar investigated. In the case of ‘Foundations of Planetary Thinking’, these characteristics are the interdisciplinary background of the students, the international participants from around the world, and, consequently, the asynchronous schedule. This results in the following quality assessment tool, the so-called ‘embedding tool’.

Context	Institutional	Thematic	Social
Characteristics			
Disciplinary: Interdisciplinary	Does the interdisciplinary character of the seminar fit the institutional structure of the university?	Are the seminar's contents accessible by students of all disciplines?	Do students engage with students with different disciplinary backgrounds?
Spatial: International	Are international students institutionally supported in accessing the seminar?	Do international students actively engage in the seminar's topics?	Do international students take equal part in seminar discussions?
Temporal: Asynchronous	Do institutional competences exist that enable asynchronous teaching and learning?	Does the asynchronous character of the seminar allow thoughtful inputs?	Does the asynchronous character allow for social exchange?

Figure 2:
The Embedding Tool

Note: The characteristics need to be adjusted to the specifics of the respective extracurricular studies to be evaluated, e.g., extracurricular studies might not be asynchronous but take

place in person and en bloc at a weekend, which results in an alternative focus to the questions for each field of the embedding tool matrix.

The embedding tool is thus a quality assessment tool to actively embed extracurricular studies based on guiding questions focusing on the creation of student-centered learning environments in order to achieve high levels of student engagement. The embedding tool can be applied at any stage of seminar development: during the design phase, the implementation phase, or afterwards for evaluation. With the help of the embedding tool, it is possible to show how student-centeredness is represented by the frameworks and structures of teaching-learning activities. This then enables learning to occur because students have to do something that the learning outcomes require. This also means that the embedding tool forces teachers to create an architecture of engagement (RIGGS 2016). Instead of teacher-centered teaching activities with lecture and exam pedagogies, voluntary or elective extracurricular studies need to function as an active learning place with the student in the center. In what follows, I apply the embedding tool to the seminar ‘Foundations of Planetary Thinking’ in order to exemplify pitfalls, best practices and missing degrees of embeddedness.

Institutional Embeddedness

First, regarding the disciplinary dimension, does the interdisciplinary character of the seminar fit the institutional structure of the university? The interdisciplinary character of the seminar meets a department and course structure largely organized around disciplinary boundaries. Giessen University describes two key goals in its development plan 2030 that are key to (or ‘at the core of’) understanding the institutional genealogy of ‘Foundations of Planetary Thinking’. The university aims to establish a Panel on Planetary Thinking “as a research-oriented think-tank that draws on the interdisciplinary expertise of top-level researchers at JLU, endorses the University’s stance on sustainability and also supports the transfer of appropriate subjects from research and teaching to society through high-profile events” (JLU 2020: 47, see also HANUSCH, LEGGEWIE & MEYER 2021). In addition, JLU aspires to set up thematically broad extracurricular studies available for all students in the form of a so-called ‘studium generale’, most probably as a digital or partly digital format (JLU 2020: 26). In combination and backed up by discussions with the head of the presidential office and the Department of Study, Teaching, Continuing Education and Quality Assurance, the idea was born to develop an interdisciplinary seminar as a prototype for the studium generale based on the topics addressed by the Panel on Planetary Thinking. Embedding a prototype seminar in the context of a university where a studium generale and respective structures do not yet exist is only possible by using various detours. As an interdisciplinary seminar, it needs to be open for students of all faculties. The institution closest to offering interdisciplinary seminars, which are extracurricular and focused on developing job-related skills and capabilities for students, is the Center for Competence Development

(Zentrum für fremdsprachliche und berufsfeldorientierte Kompetenzen, ZfbK). This is why Foundations of Planetary Thinking is offered at the ZfbK. Yet, as the ZfbK does not offer courses with credit points for MA students, I have to write respective letters for every student. This case-by-case recognition within their courses of study needs to explain – similar to module descriptions in disciplinary study programs – how the workload relates to credit points. Another workaround needed to be found as the seminar does not appear in the course catalog of the disciplinary study programs, but only as part of the ZfbK. When Foundations of Planetary Thinking was offered for the first time in the winter term 2020/2021, advertisements were placed on the Twitter and Facebook pages of Giessen University and through the newsletter of the general students' committee (AStA). The second time the seminar was offered, it was reasonable to expect that it could not always be advertised when there are hundreds of other seminars that are not. I decided to ask course coordinators from the two faculties that represented most of my students from the last semester to advertise the seminar among their students. In sum, these workarounds are necessary to enable student-centeredness and to identify students motivated to take part in extracurricular studies, yet they are largely temporary and no substitute for permanent structures of a studium generale.

Second, regarding the spatial dimension, are international students institutionally supported in accessing the seminar? This was almost automatically addressed as Giessen University's International Office, fueled by the pandemic, coincidentally established a so-called Virtual International Program that enabled international students to enroll as exchange students at Giessen University even though they could not be in Giessen. 'Foundations of Planetary Thinking' is listed in this program and the highly supportive structure established by the International Office not only provides a list of students interested in the course, but also collects and submits final grades. International students thus do not have to worry about collecting their credits and grades from an extracurricular seminar without knowing whether it will be counted in their exchange certificates.

Third, regarding the temporal dimension, do institutional resources exist that enable asynchronous teaching and learning? The asynchronous character of the seminar could be easily embedded in the digital learning platform ILIAS provided by Giessen University. ILIAS allows numerous features with opening and closing deadlines. In addition, at Giessen University there is an expert team on digital teaching (Kompetenzteam Digitale Lehre), which was highly supportive in developing a respective digital format that translated the needs of the seminar into a digital form. A digital architecture of engagement putting the student in the center could be easily built.

Thematic Embeddedness

First, on the level of disciplinarity, are the seminar's contents accessible for students of all disciplines? The advertisement and syllabus accordingly welcome prospective students with the following words: "You're ready to admit that the Earth is an everchanging planet with all the consequences this might have for earthlings like us? And you're eager to engage in interdisciplinary and intellectually challenging debates? Seems you're right in this course!"

A more detailed view in the syllabus provides a comprehensive picture on how interdisciplinary embeddedness is envisioned thematically. The description of purpose and goals states:

"Novel perspectives are the most exciting and vital aspect of science: we are able to pose pioneering questions, formulate fresh theories and deliver original insights and evidence about the way the world works. But before doing such research, we have to become familiar with the foundations of a new perspective. With this in mind, the seminar supports you in developing a planetary way of thinking. To think planetarily means knowing the Earth as a planet. What may sound trivial means understanding human life and societies through a constantly changing planet, which extends from the Earth's core to interplanetary space, stretches in time from nanoseconds to deep time and ranges materially from elementary particles to the Earth's mass. You will learn that how we know the world and how we shape our coexistence with it depends on each other. You will understand that decisions about how to continue to live on this planet, live well or deal with the loss of life depend on insights into how the universe functions as a whole, quite independently of our ability to influence it. This raises big questions: How can we deal with the irregularly regular planetary changes outside of human influence? How have we acquired planetary powers that are capable of transforming the Earth? What does it mean to have such powers, how can they be used or withheld? With which planetary dynamics can we additionally merge or reunite, which mergers should we end if possible?"

The course objectives and intended learning outcomes are, according to constructive alignment, defined before the teaching takes place and, in form of a general overview (BIGGS 2014), state that students are able to:

- grasp a planetary perspective, which is achieved by watching lectures and other media and debating them in an online discussion forum
- evaluate publications of leading authors within the field, which is realized by reading core publications, debating them in a discussion forum and writing a literature review
- recognize, explain and reflect upon core concepts, issues and scenarios of planetary thinking, which is realized by writing glossary entries and translating scientific knowledge in everyday language in the form of a meme or creating a 'Fakebook' page (similar to Facebook yet not public and designed for teaching purposes)

- form their own opinion about conflicting proposals and debates, which is realized by entries in a personal reflection blog and the design and realization of an infographic.

Students told me in personal communications that the vastly interdisciplinary character of the seminar raised their research desires in looking at the big planetary picture, but workload and interdisciplinary studies were much more demanding than their disciplinary seminars.

Second, on the spatial level, do international students actively engage in the seminar's topics? The syllabus aims to include a broad and international range of perspectives in planetary thinking, but there remains a clear cultural bias in the reading and lectures, etc., which is why representation of the diversity of international students' perspectives has to be seen as an ongoing task. As of now, a mixed picture exists, as from the first cohort of international students, none submitted final exams. In contrast, the second cohort of international students is much more engaged in discussion fora. This observation needs further investigation and, in particular, more diverse readings will be added to the syllabus to allow for easier connections to planetary thinking regardless of cultural background. However, reasons might also be found in terms of the social context, as I individually welcomed students of the second cohort based on their self-presentation in the respective ILIAS forum.

Third, on the temporal level, does the asynchronous character of the seminar allow thoughtful inputs? The asynchronous character allows for extended reflection time and holds the opportunity to compose thoughtful, probing inputs. Particularly, the written language holds more opportunity for reasoned thought on complex material, more ability to go in-depth, more time to think through an issue before posting a comment and rereading archived content. The often-unfamiliar interdisciplinary topics, concepts, approaches and ideas dealt with in the seminar can be looked up by the students in a self-paced manner. This self-directed learning serves the experience of autonomy and has a motivational effect (DECI & RYAN 2008).

Social Embeddedness

Regarding the first category of disciplinarity, do students engage with peers from different disciplinary backgrounds? Disciplinary cultures need to be sidelined. The program starts with a seminar outline that does not use disciplinary language. It needs to be cognitively easy to understand and very clear and explicit in what its expectations are, so that misunderstandings in tasks and activities due to different disciplinary backgrounds can be avoided. This is why the course has a modular structure, which is consistent and predictable and clearly translated in the ILIAS platform (Figures 3 and 4).

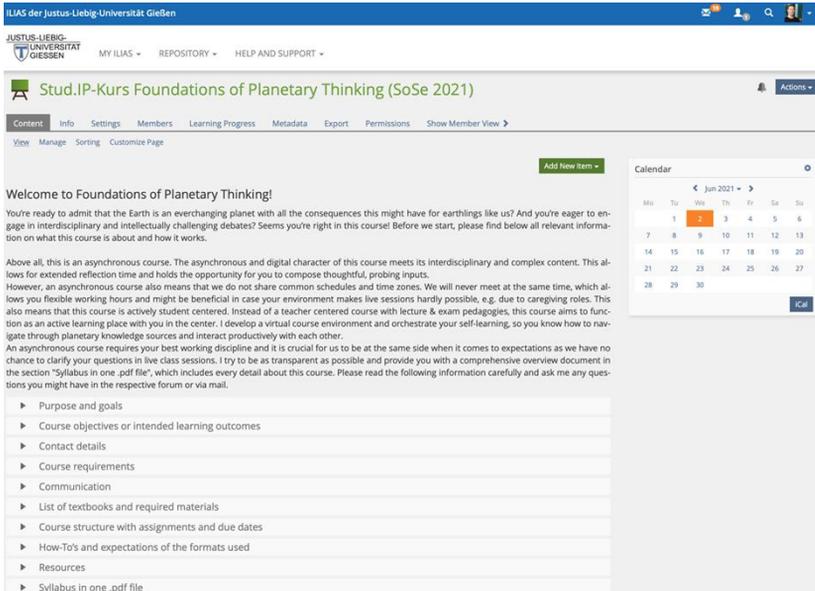


Figure 3:
ILIAS Start Page



Figure 4:
Introduction Lecture and Questions Forum in ILIAS

After an introduction week, the seminar is divided into four consecutive modules, each consisting of four consecutive units. This means students start in module one with their first unit (1.1), then proceed with the module's second unit (1.2), etc. The first two units of each module are primarily about exploring content, while the other two are for producing content.

Content-wise, the first module is 'PERSPECTIVES'. In this module, origins of planetary thinking (such as the overview-effect) and key frameworks (such as the Anthropocene) are identified and discussed to allow students to grasp a planetary perspective. Second, the seminar focuses on 'CONCEPTS'. Within this module, key concepts relevant for planetary thinking (such as materialism) are introduced, discussed and related to help students learn to think planetarily. Third, the seminar takes a look at empirical 'CONSTELLATIONS'. This module investigates a diverse set of phenomena conjoined by their planetary character (such as the Pleistocene Park or a single molecule like hydrogen) to interpret the realities we face as a planetary species. Fourth and last, we encounter planetary 'SCENARIOS'. Here, the seminar explores emerging scenarios on and beyond our home planet (such as terraforming Mars or Earth system governance) and evaluate these proposals.

In terms of the didactic structure, each unit becomes progressively more complex. The first unit is always about 'CONSUMPTION', via an introduction lecture by the teacher and several other media, such as TED Talks or online exhibitions. The students aim to get in touch with a novel topic and discuss their impressions in discussion forums. As such, each unit prepares the students for the next unit within each module. The second unit, 'SELF-STUDY' is focused on self-study. Based on basic knowledge acquired through media in the first unit, students self-study publications and discuss their insights in a discussion forum. This is the basis for Unit Three, in which the students transfer their insights of the first two units into a glossary entry and everyday language in the form of a meme and a Fakebook entry they share. They also have fun in an online seminar with their peers. Last, unit four of each module, 'REFLECTION', focuses on thinking about the main learning of the module in a personal blog and identifying ideas and topics that might be of interest for the literature review and infographic the students have to create after completion of all modules. In sum, within each module students are tasked with increasing levels of engagement, which allows them to reach their learning outcomes (see above) (BIGGS 1999: 59).

Taken together, this results in the following Table (Figure 5) where activities are iterative throughout the four modules (for a visual impression of the respective ILIAS structure, see Figures 6 and 7 on the following pages).

Foundations of Planetary Thinking at a Glance

ACTIVITY MODULE	CONSUMPTION <i>of an intro lecture and media with a predefined focus</i>	SELF-STUDY <i>of publications for your literature review</i>	TRANSFER <i>of your insights in the daily life and in a glossary</i>	REFLECTION <i>of your learnings to produce an info-graphic</i>
1. PERSPECTIVES <i>Origins of planetary thinking and key frameworks are identified and discussed to grasp a planetary perspective.</i>	UNIT 1.1 <i>approaching a planetary perspective</i>	UNIT 1.2 <i>deepening a planetary perspective</i>	UNIT 1.3 <i>formulating a planetary perspective</i>	UNIT 1.4 <i>making sense of a planetary perspective</i>
2. CONCEPTS <i>Concepts relevant for planetary thinking are introduced, discussed and set into relation to learn to think planetary.</i>	UNIT 2.1 <i>approaching planetary thinking</i>	UNIT 2.2 <i>grasping concepts of planetary thinking</i>	UNIT 2.3 <i>developing notions of planetary thinking</i>	UNIT 2.4 <i>knowing how to think planetary</i>
3. CONSTELLATIONS <i>A diverse set of phenomena conjunct by their planetary character are investigated to interpret the realities we face as a planetary species.</i>	UNIT 3.1 <i>observing planetary-human constellations</i>	UNIT 3.2 <i>understanding planetary-human constellations</i>	UNIT 3.3 <i>consolidate planetary-human constellations</i>	UNIT 3.4 <i>realizing a world full of planetary-human constellations</i>
4. SCENARIOS <i>We explore emerging scenarios on and beyond our home planet and evaluate these proposals.</i>	UNIT 4.1 <i>explore planetary future scenarios</i>	UNIT 4.2 <i>figuring out the drivers of planetary futures</i>	UNIT 4.3 <i>explaining features of planetary scenarios</i>	UNIT 4.4 <i>interpret planetary future scenarios</i>

Figure 5:
Module Structure

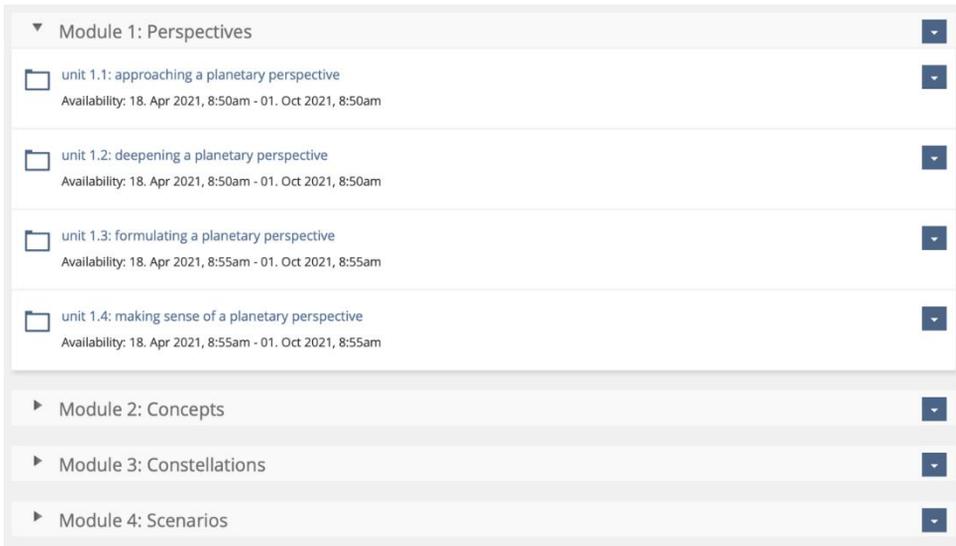


Figure 6:
Module Structure in ILIAS

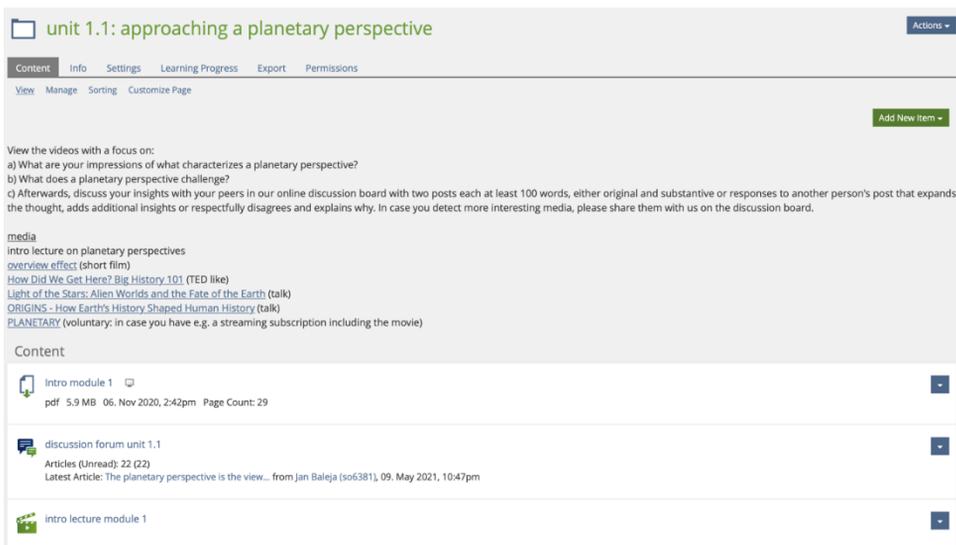


Figure 7:
Unit within one Module

Throughout the four modules, students recognize that compulsory assignments become less important and assignments with more choice become more important, as the schedule increasingly opens up to their interests. This is in line with the student-centered approach enabling research-based learning and the experience of autonomy regardless of disciplinary knowledge and background.

Regarding the second category of spatiality, do international students take equal part in seminar discussions? Authentic and clear communication seems to be key. In terms of authentic self-presentations, the students are asked in the first week to introduce themselves in whatever format (video, text, picture, etc.) they find most appropriate. I have chosen to take a video in my garden in front of my beehives (Figure 8), connecting the transportation of bee breeds to the vast amount of exchange of plants, animals and even slaves during the Colombian Exchange to provide a glimpse on how everyday life is connected to the topic of the seminar.



Figure 8:
Self-presentation Video of the Lecturer

The majority of communication in Foundations of Planetary Thinking takes place in the online course space in ILIAS. The primary means of communication is written. As already explained, the written language has many advantages for the seminar. However, written communication also has certain disadvantages, such as a lack of the face-to-face signaling that occurs through body language, intonation, pausing, facial expressions, and gestures. As

a result, students need to be made aware of the possibility of miscommunication and are asked to compose their comments in a positive, supportive, and constructive manner. I make the time I spend in ILIAS transparent and let the students know that I typically log in to monitor course activities every Tuesday and Thursday. They can expect responses to questions posted in the class or sent by email within two days, though I usually respond within one day. Students are encouraged to do their best to plan the timing of their questions accordingly. In the ILIAS discussion forums, I read every post, but will not reply to every post so as not to dominate the conversation. When necessary, I will provide feedback or new prompts, but usually post a summarizing comment of discussion highlights and provide feedback at the end of each unit. During the seminar's first iteration, international students were rather silent in discussion forums, but within the second cohort I cannot detect a similar pattern, as both domestic and international students contribute equally to seminar activities. This might also be the result of the fact that the discussion forum entries now have to be made in pairs, whereas the entries were individual during the first semester the seminar was taught.

Regarding the third category of temporality, does the asynchronous character allow for social exchange? An asynchronous course means that students and lecturer do not share common schedules and time zones. They will never meet at the same time, which allows them to have flexible working hours and might be beneficial in different circumstances where live sessions are not possible, e.g., due to caregiving activities. I developed a virtual course environment and I orchestrate students' self-learning so they know how to navigate through planetary knowledge sources and interact productively with each other. This, of course, also includes very clear communication of assignments and due dates, which the syllabus describes in the following section:

“We move through the course as a cohort. Each module is three weeks long with an opening and a closing date. After completion of all modules, you have to deliver two follow-up assignments. This is your workload within each three-week module, make sure you reserve corresponding time slots in your calendar to:

1. consult media (videos, podcasts, etc.) and write two discussion posts
2. read three publications, discuss them with one of your fellow students and post one common discussion post on your key insight
3. make one Fakebook entry or a meme
4. write one brief glossary entry
5. reflect about your learnings in your personal blog.

Detailed instructions for each unit can be found in ILIAS and at the end of this document (see table ‘Foundations of Planetary Thinking at a Glance’), so you know precisely what is expected and can easily stay on track.”

In a similar vein, very clear and unambiguous communication is required regarding grading and expectations of the graded formats used. Here, student-centeredness means that students are already aware of how they can reach particular grades before the seminar starts and the relative weighting of specific learning outcomes towards their final grade. Students can then autonomously decide how much work they want to spend on what tasks. In terms of Foundations of Planetary Thinking, the respective communication in the syllabus reads as follows:

“Your final grade consists of:

- four instances of active participation in each module (each worth 5% = 20%)
- one literature review that can be opened with a word processing program (such as OpenOffice, Pages or Word), uploaded in ILIAS (20%)
- one infographic sent to me via email (60%).

You will receive your final grade with comments by email within two weeks after submission of all assignments. Students who need no credit points are not required to do the literature review and infographic, but to engage in all other class activities.”

What follows is a table specifying the equivalence between grades and percentage points achieved, a note on plagiarism and a section entitled ‘How-tos and expectations of the formats used’. As the brief conversations before and after in-person seminar sessions do not take place in an asynchronous seminar, the syllabus and my explanations in the introductory lecture include further links to resources, such as those to the women’s and equal opportunity representative. As of now, I received no questions that led to a redefinition of the above-cited instructions and the resulting Fakebook entries, memes, glossaries and infographics are inspiring pieces of student work (see Figures 9-12 on the following pages).



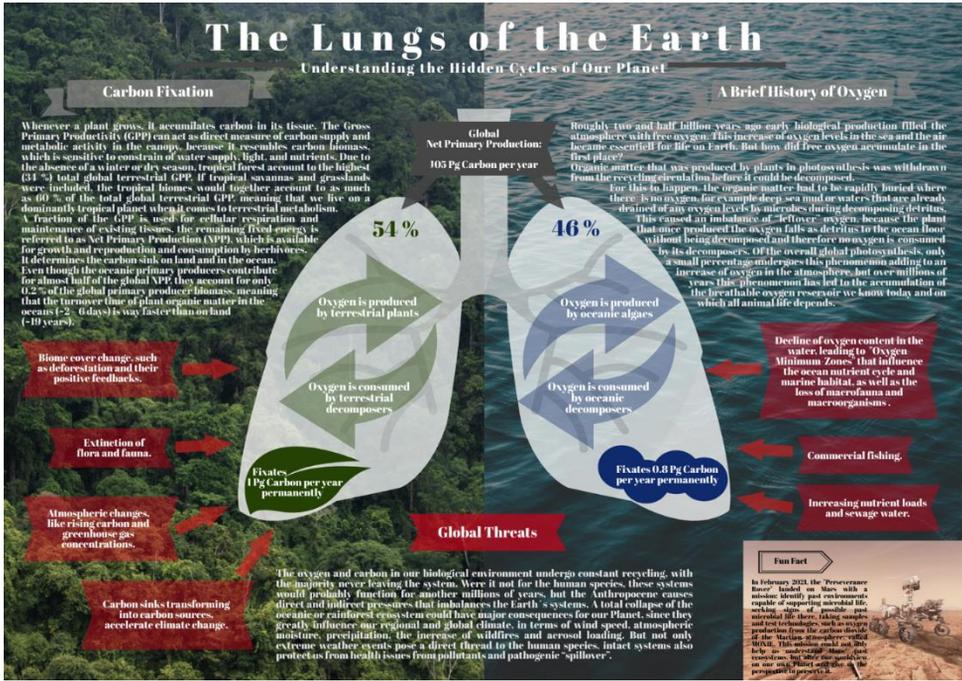
Figure 9:
Student Fakebook Entry for Bruno Latour

Term	Definitions
(new) Ethnoprimatology	"Ethnoprimatology mixes cultural, economic, and political elements with "traditional primatology" to conceptualize the human - alloprimate interface as an interactive zone that is equalparts social and...
(new) Natureculture	Natureculture has been defined as an amalgam between the nature and culture that recognizes their inseparability in ecological relationships that are both biophysically and socially formed (Fuentes, 2...
(new) Radiative Forcing	Radiative Forcing is the difference between incoming and outgoing radiant energy that affects the earth's climate, measured in W m-2. When incoming radiant energy is greater than outgoing radiant ...
(new)Earth System	Refers to Earth's interacting physical, chemical and biological processes. The system consists of the land, oceans, atmosphere and poles. It includes the planet's natural cycles - the carbon, water, n...
Anthropause	Anthropause is a term given by some Ecologists and biologists to refer to the decreasing Human mobility and activities because of the restrictions due to the pandemic. As Searle & Lorimer (202...
Anthropocene	The Anthropocene has been introduced in the 18th century by E.F. Stoermer and has been redefined by P.J. Crutzen in 2000. Its definition consists out of two parts: The geological definition and the Ea...
Astrobiology	An interdisciplinary scientific interest, which holistically deploys tools and methods from different natural sciences to analyse the origin, evolution and future of life on Earth and in the whole unl...
Autopoiesis	The autopoiesis corresponds to a theory of knowledge and biology, formulated in 1974 from Humberto Maturana and Francisco Varela (both from Chile). This term makes an allusion to the existence itself ...
Big History	Big History is described as a sort of „universal history“, or a history of all time (Christian, 2011). It seeks to understand the integrated history of the cosmos, Earth, life and humanity, using the ...
Biological Anthropology	Based on the study Biological anthropology is "the study of the variation and evolution of living humans, non-human primates, and extinct ancestors". However, the study highlighted that, despite l...
Biosphere	The biosphere is an ecological concept, describing the totality of all global ecosystems. It comprises living (biotic) and non-living (abiotic) components and the energy flows and interactions between...
Climate Geoengineering	Climate geoengineering methods are making technical efforts to stop or even reverse anthropogenic climate change. Techniques can be roughly categorized into schemes to remove CO2 from the atmosph...
Complex System	Neil Johnson (2009) states that "complexity science" is "the study of the phenomena which emerge from a collection of interacting objects" and the study of these complex connections at different level...
Complexity Economics	Complexity is the understanding, that we are part of an ever-changing, interlocking, non-linear, kaleidoscopic world (Waldrop, M. M. (2003). Therefore, complexity economics is an alternative ap...

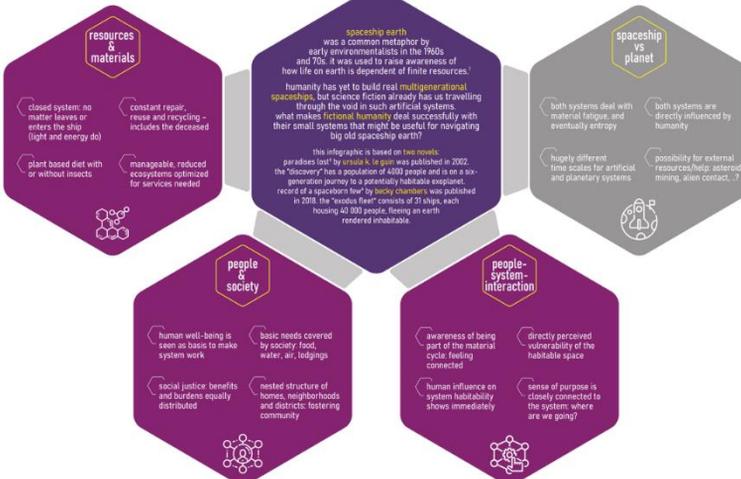
Figure 10:
Exemplary Entries of the Glossary



Figure 11:
Two Exemplary Memes



how to live on spaceship earth according to science fiction



© Steve H. S. 2019. The artist of nature. SpaceShip Earth: the dream of global environmentalism. Endeavour, 2020, 10-11. © Guo, L. X. 2020. The Birthday of the World, and Other Stories, New York City: HarperCollins. © Charles S. 2019. Record of a Spaceborn Fleet. London: Hubble. © Douglas. Ross-Ross-Ross-Ross. Created by Ross-Ross-Ross-Ross for "Foundations of Planetary Thinking", Justice-Lady University, Dallas, 2022



Figure 12:
Three Exemplary Infographics

Discussion of Challenges and Good Practice

Summing up the results, the following table provides an overview of insights gained by the embedding tool to understand whether Foundations of Planetary Thinking as a novel extracurricular seminar is embedded, thus enabling a student-centered learning environment through seminar characteristics that meet contextual conditions at Giessen University. In terms of providing an overview of the self-evaluation, a three-stage differentiation is applied: not embedded; partially embedded; fully embedded.

Context Characteristics	Institutional	Thematic	Social
Interdisciplinary	<i>Not embedded</i> only through temporal workarounds that might cease to function	<i>Fully embedded</i> students show curiosity and are not discouraged by content	<i>Fully embedded</i> students are engaged in sharing novel insights beyond their disciplinary background
International	<i>Fully embedded</i> by the supportive structure of the International Office	<i>Not embedded (unclear)</i> unclear why international students dropped out	<i>Partially embedded</i> integration measures start to work out yet need to be further improved
Asynchronous	<i>Fully embedded</i> by the supportive structure of ILIAS and the digital teaching team	<i>Fully embedded</i> thoughtful contributions are allowed by the timely flexible character of the seminar	<i>Fully embedded</i> no queries on what a task means or complaints of unequal treatment are received

Figure 13:
Results of the Embedding Tool for ‘Foundations of Planetary Thinking’

The embedding tool allows for at least three major insights. First, embedding the interdisciplinary character against the institutional context is a *conditio sine qua non*. In case it does not exist, complicated workarounds have to be established. This is the least surprising of the three findings, as I was spending most of my time designing workarounds that compensate for a currently missing structure in the form of a *studium generale* or similar. Second, it surprised me to recognize that there is maybe an inconsistency when it comes to the characteristic of internationality. Even though the support by the International Office was excellent, at least the first cohort of international students did not engage in the same manner as the domestic students. This changed with the second cohort and minor changes in the welcoming procedure, but further monitoring is required. One further idea is to invite researchers from JLU partner universities to give brief lectures to connect the seminar with internationally existing institutional structures. Third, it seems that in terms of the asynchronous

character, the concept of the seminar has proven to be learner-friendly. The intended learning outcomes were reached, which can, for example, be exemplified by the two exemplary infographics that aimed for the highest levels of student engagement, namely, to form their own opinion about conflicting proposals and debates (Figure 12). Students rarely made arguments in discussion forums based on disciplinary backgrounds, but on interdisciplinary reasoning. In some cases, students even wrote their literature review or designed their infographic in a field that had no direct connection to their respective study programs, but rather was of long-standing interest but where they had not had the possibility to work on it in disciplinary settings. In addition, those students that finished the seminar showed high levels of self-motivation, as expected for extracurricular studies.

In addition, a more general insight can be drawn. For every degree that the seminar lacks full embeddedness, the hurdle for students to stay in the respective seminar is higher. To give one example: Foundations of Planetary Thinking is designed with a workload for six credit point, but some optional compulsory modules in other Master's programs are designed for 10 credit points. A prospective student, for example, then has to discuss with me what kind of exam might be a substitute for the four credit points and hope that the examination office accepts the solution. Of course, under these uncertainties, a student is more likely to take a disciplinary optional compulsory module. In the case of Foundations of Planetary Thinking, this would mean identifying every study program that includes compulsory elective modules and discussing bilateral agreements with the respective examination office. This is a time-intensive task that would not be necessary if a *studium generale* structure existed.

In a more general sense, the embedding tool in this way can function as a (self-)evaluation matrix not only once a seminar is implemented, but also as a preliminary check before implementation on whether it can potentially be embedded at all. If not, the matrix can be used as a tool to anticipate whether implementation of the seminar would be successful. It also allows to further develop a seminar in case statistically significant course evaluations are missing, for example, when not enough students have finished the seminar within the first cohort.

Conclusion

The aim of this article was to understand how extracurricular studies can be student-centered and thus reach high levels of student engagement. I proposed a respective quality assessment tool which I call the 'embedding tool' and exemplified its application based on a novel seminar entitled 'Foundations of Planetary Thinking'.

If refined and supported by further studies, the embedding tool can serve as a way to self-evaluate the success of student-centered learning of extracurricular studies. The tool thus may help to address a major gap of SoTL in regard to extracurricular studies and interdisciplinary seminars in particular. A next research step to further develop the embedding

tool is the optional integration of student perspectives within the evaluation tool in order to include their experiences of the teaching-learning process.

Embedding extracurricular studies in the best possible way to specific contexts of respective universities is a never-ending quest for those interested in innovations in teaching and learning. Hopefully, the embedding tool provides a starting point within SoTL.

Acknowledgment

I would like to thank the two reviewers for their helpful comments, Eva Bornwasser, Samantha Grassi, Juliana Kraus and Rosina Weber for the permission to include their Fakebook entries, memes and infographics and Sven Werkmeister, Ben Kahl and the Kompetenzteam Digitale Lehre for enabling an interdisciplinary prototype seminar at Justus Liebig University Giessen.

Bibliography

- ASSOCIATION FOR INTERDISCIPLINARY STUDIES. 2021. *The Scholarship of Interdisciplinary Teaching and Learning*. (<https://interdisciplinystudies.org/the-scholarship-of-interdisciplinary-teaching-and-learning/>; Accessed: 03.08.2021).
- BECKERT, Jens. 2007. *The Great Transformation of Embeddedness: Karl Polanyi and the New Economic Sociology*. MPIfG Discussion Paper 07/1. Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung Köln. Max Planck Institute for the Study of Societies Cologne.
- BIGGS, John. 1999. „What the Student Does: Teaching for Enhanced Learning”, in: *Higher Education Research & Development*, 18:1, pp. 57–75.
- BIGGS, John. 2014. „Constructive alignment in university teaching”, in: *HERDSA Review of Higher Education*, 1, pp. 1–22.
- DECI, Edward L. & RYAN, Richard M. 2008. „Self-determination theory: a macrotheory of human motivation, development, and health”, in: *Can Psychol*, 49:3, pp. 182–185.
- JLU 2020. „Development Plan of Justus Liebig University Giessen JLU 2030” (https://www.uni-giessen.de/org/admin/stab/stp/dokumente/developmentplan/at_download/file; Accessed: 01.06.2021).
- FELTEN, Peter. 2013. „Principles of good practice in SoTL”, in: *Teaching and Learning Inquiry*, 1(1), pp. 121–125.
- GOVER, Anna, LOUKKOLA, Tia & PETERBAUER, Helene. 2019. *Student-centred learning: approaches to quality assurance*. Brussels/Geneva: European University Association asbl.

- HEALEY, Mick, MATTHEWS, Kelly E. & COOK-SATHER, Alison. 2019. „Writing Scholarship of Teaching and Learning Articles for Peer-Reviewed Journals”, in: *Teaching & Learning Inquiry*, 7:2, pp. 28–50.
- HANUSCH, Frederic, MÜNGERSDORFF, Maximilian. 2012. „Karl Polanyi: The Great Transformation“, in: LEGGEWIE, Claus, ZIFONUN, Darius, LANG, Anne-Katrin, SIEPMANN, Marcel & HOPPEN, Johanna (Ed.) *Schlüsselwerke der Kulturwissenschaften*. Bielefeld: transcript, pp. 274–276.
- HANUSCH, Frederic, LEGGEWIE, Claus, MEYER, Erik. 2021. *Planetar Denken: Ein Einstieg*. Bielefeld: transcript.
- HUBER, Mary Taylor & HUTCHINGS, Pat. 2005. *The Advancement of Learning: Building the Teaching Commons*. San Francisco: Jossey-bass.
- McKINNEY, Kathleen. 2013. *The Scholarship of Teaching and Learning in and Across Disciplines*. Bloomington: Indiana University Press.
- McKINNEY, Kathleen. 2006. „Attitudinal and structural factors contributing to challenges in the work of the scholarship of teaching and learning”, in: *New Directions for Institutional Research*. 2006:129, pp. 37–50.
- POLANYI, Karl. 1944. *The Great Transformation: The Political and Economic Origins of Our Time*. New York: Farrar & Rinehart.
- RIGGS, Shannon A. & LINDER, Kathryn E. 2016. *Actively Engaging Students in Asynchronous Online Classes*. IDEA Paper # 64. IDEA Center, Inc.
- ROXÅ, Torgny, OLSSON, Thomas & MÅRTENSSON, Katarina. 2008. „Appropriate Use of Theory in the Scholarship of Teaching and Learning as a Strategy for Institutional Development”, in: *Arts and Humanities in Higher Educations*, 7:3, pp. 276–295.
- SCHMIDT, Anna. 2019. „Embeddedness“. (<https://www.britannica.com/topic/embeddedness> Accessed: 04.08.2021).
- SCHNEIDEWIND, Uwe. 2015. „Transformative Wissenschaft-Motor für gute Wissenschaft und lebendige Demokratie“, in: *GALA-Ecological Perspectives for Science and Society*, 24:2, pp. 88–91.
- STROHSCHNEIDER, Peter. 2014. „Zur Politik der Transformativen Wissenschaft“, in: BRODOCZ, André, HERRMANN, Dietrich, SCHMIDT, Rainer, SCHULZ, Daniel, SCHULZE-WESSEL, Julia (Ed.) *Die Verfassung des Politischen*. Wiesbaden: Springer VS, pp. 175–192.
- WBGU (German Advisory Council on Global Change). 2011. *World in Transition – A Social Contract for Sustainability*. Berlin: WBGU.

Frederic Hanusch studied political science, philosophy and sociology and obtained a PhD in political science. Since 2020, he has been scientific coordinator of the Panel on Planetary Thinking at Justus-Liebig-University (JLU) Giessen. He has held previous roles at the Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS) and the German Advisory Council on Global Change (WBGU). He has conducted research on democracy and planetary change and is the author of *Democracy and Climate Change* (Routledge), *Planetar Denken – Ein Einstieg* (transcript). He is currently working on a book about Deep-Time Governance and another entitled *Planetary Paradigm* (both under contract with Cambridge University Press).

Dr. Frederic Hanusch
frederic.hanusch@zmi.uni-giessen.de

Innovationsschub für das „KlimaWandelWissen“. Vom analogen Lehren zum digitalen Lernen in der Geographie

ABSTRACT/ZUSAMMENFASSUNG

Das Themenfeld Klimawandel ist von großer Relevanz sowohl in der Forschung als auch in der Lehre. Der Beitrag legt ausgehend vom aktuellen Sachstand der Klimaforschung Ansätze für Lehr-Lernsettings dar, die darauf abzielen, Studierende zu befähigen, informierte, reflektierte und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen. Im Mittelpunkt der Betrachtung steht das Seminar „KlimaWandelWissen“ am Geographischen Institut der Universität Heidelberg, das im Frühjahr 2020 vom Präsenz- ins Onlineformat transferiert und im Herbst 2020 mit dem Preis für digitale Lehre ausgezeichnet wurde. Im Seminar begleitet die Dozentin die Studierenden beim Kompetenzerwerb, der als zentrales Element das Trainieren einer Klimadatenkompetenz (Climate Data Literacy) einschließt. Geleitet von der Frage, welche Gelingensbedingungen für eine (Online-)Lehrveranstaltung zum Klimawandel entscheidend sind, werden im Artikel der Aufbau des Seminars sowie die konkrete Umsetzung skizziert; anschließend werden die Erfahrungen reflektiert und konzeptionell eingeordnet. Es zeigt sich, dass für den Erfolg des Seminars sowohl die Ausrichtung an den Lernzielen zur Climate Data Literacy als auch das Schaffen von partizipativ gestalteten Begegnungsräumen essenziell ist.

Schlagworte: Online Lehren und Lernen – Forschendes Lernen – Transdisziplinarität – Geographie – Climate Data Literacy

The issue of climate change is of great relevance in research as well as in teaching. Based on the current state of climate research, the article presents approaches for teaching-learning settings that aim to enable students to make informed, thoughtful, and responsible decisions. The paper focuses on the seminar “KlimaWandelWissen” (“ClimateChangeKnowledge”) at the Institute of Geography at Heidelberg University, which was transferred from classroom to online format in spring 2020 and awarded the prize for digital teaching in fall 2020. In the seminar, the lecturer accompanies students in the competency acquisition, which includes the training of climate data literacy as a core element. Guided by the question what conditions for success an (online) course on climate change needs, the article outlines the structure of the seminar and the concrete implementation; the experiences are then reflected upon and conceptually discussed. It is shown that both the alignment with climate data literacy learning objectives and the creation of participatory meeting spaces are crucial for the success of the seminar.

Keywords: online teaching and learning – research-based learning – transdisciplinarity – geography – climate data literacy

Hinführung: Das Themenfeld Klimawandel in Forschung und Lehre

Das Handlungsfeld Klimawandel spiegelt sich im Lehren und Lernen in einer Fülle von Bildungskontexten von der Hochschule über die Schule bis hin zu außerschulischen Angeboten wider. In der Hochschullehre werden ausgehend von der natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Forschung Klimawandelthemen in zahlreiche Studiengänge eingebracht. Die große Aktualität des Feldes, verbunden mit seiner hohen Komplexität, birgt Chancen, aber auch Herausforderungen in Bezug auf die didaktische Umsetzung der Lehr-Lernsettings zum Klimawandel. Am Beispiel des Seminars „KlimaWandelWissen“ am Geographischen Institut der Universität Heidelberg präsentiert der Artikel, wie der Kompetenzerwerb im Sinne einer Climate (Data) Literacy (Klima(daten)kompetenz) in eine partizipative digitale Lernumgebung eingebettet und durch sie gefördert wird.

Forschung zum Klimawandel

Seit langem befassen sich Forschende aus zahlreichen Disziplinen eingehend mit den Ursachen und Folgen des Klimawandels. Bereits im frühen 19. Jahrhundert stellte Jean-Baptiste Fourier den Zusammenhang zwischen der Konzentration bestimmter Spurengase in der Atmosphäre und der Temperaturentwicklung her; 1896 quantifizierte Svante Arrhenius die Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur bei einer angenommenen Verdopplung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre mit 4–6 °C und beschrieb damit im Grunde die heute so genannte Klimasensitivität (vgl. die gut verständliche Übersichtsdarstellung zum Klimawandel von RAHMSTORF & SCHELLNHUBER 2019: 29, 41). Seither hat sich der Kenntnisstand zum Treibhauseffekt und zum menschlichen Einfluss auf das Klimasystem durch Messungen, Rekonstruktionen und Modellierung derart verfestigt, dass wissenschaftlicher Konsens darüber herrscht, dass „die wahrscheinliche Spanne des gesamten, vom Menschen verursachten Anstiegs der globalen Oberflächentemperatur von 1850–1900 bis 2010–2019 bei 0,8 °C bis 1,3 °C liegt, wobei die beste Schätzung 1,07 °C beträgt.“ (IPCC 2021: 6). Sowohl durch die Brille der Umwelt- und Klimaforschung als auch mit eigenen Augen betrachtet werden die Folgen der Klimaveränderung immer klarer sichtbar: Tauendes Eis, steigender Meeresspiegel, die zunehmende Häufung von Extremereignissen wie Hitzewellen, Dürren und Überschwemmungen sowie Schäden an Ökosystemen an Land und in den Ozeanen sind nur einige Beispiele.

Aus dem Konsens zu den Ursachen des aktuellen Klimawandels und der Einsicht, dass in vielen Regionen der Erde sehr viele Menschen negativ von den Konsequenzen des Klimawandels betroffen sind und zukünftig sein werden, folgte als Meilenstein in der mittlerweile langen Geschichte der Klimapolitik 2015 das bei der Conference of the Parties (COP) 21 verabschiedete Übereinkommen von Paris. Die Vertragsparteien vereinbarten damit, die globale Erwärmung auf maximal 1,5 °C oder wenigstens 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen (UNFCCC 2015: Artikel 2 (1) a). Sollen diese

Klimaziele eingehalten werden, muss sich die Weltgemeinschaft ein stark limitiertes Emissionsbudget teilen. Als der Weltklimarat, das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), im Nachgang zur COP 21 im Jahr 2018 seinen Sonderbericht veröffentlicht hat, betrug der Wert, der das Einhalten des 1,5 °C-Ziels in Aussicht stellt, noch 420 Milliarden Tonnen CO₂-Emissionen (IPCC 2018: 108); der Blick auf die vom Mercator Institute on Global Commons and Climate Change betriebene „Uhr“ (MERCATOR RESEARCH INSTITUTE ON GLOBAL COMMONS AND CLIMATE CHANGE (MCC) Website), die das Budget in Echtzeit herunterzählt, offenbart, dass der Wert zur Zeit der Entstehung dieses Artikels bereits auf deutlich weniger als 280 Milliarden Tonnen CO₂ geschrumpft ist. Dies bedeutet, dass das Budget bei gleichbleibenden Emissionen und unter einigen vereinfachenden Annahmen in weniger als sieben Jahren erschöpft wäre. Der einzige Ausweg ist die Dekarbonisierung, d. h. das Streben nach dem so genannten „Netto-Null“ weit vor der Jahrhundertmitte – erreichbar in erster Linie durch wirkungsvolle Klimaschutzmaßnahmen (Mitigation) in allen Sektoren und auf allen Maßstabsebenen. Soweit die naturwissenschaftlichen Grundlagen in äußerst kompakter Form.

Es liegt auf der Hand, dass mit diesen Erkenntnissen die Herausforderungen erst anfangen. Die Entscheidungen über Mitigationsmaßnahmen fallen nicht der Wissenschaft, sondern den Akteuren in Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft zu. Diese Aushandlungsprozesse sowie die individuellen und gesellschaftlichen Entscheidungs- und Transformationsprozesse zu analysieren, ist Gegenstand der Gesellschaftswissenschaften, z. B. der Psychologie, Soziologie, Politikwissenschaft, Humangeographie, Ökonomie und Rechtswissenschaften. Es braucht Forschende aus möglichst vielen einschlägigen Disziplinen, will man der Komplexität der Fragestellungen gerecht werden. Im Übrigen trifft dies natürlich nicht nur auf den Klimawandel, sondern generell auf die wissenschaftliche Bearbeitung der so genannten großen gesellschaftlichen Herausforderungen (vgl. z. B. WISSENSCHAFTSRAT 2015) zu. Im Idealfall bilden sich interdisziplinäre Forschungsverbände, die sich solcher Fragen annehmen; an der Universität Heidelberg werden derartige Konsortien durch das Heidelberg Center for the Environment (HCE) initiiert, gefördert und vernetzt.

Aus der Klarheit, die insbesondere aus den naturwissenschaftlich erzeugten Forschungsergebnissen spricht, müsste eigentlich ein entschlossenes Vorgehen bei der Dekarbonisierung folgen. Eine der zentralen Fragen ist die Lücke zwischen Wissen und Handeln, die in der Psychologie als Value-Action-Gap (vgl. u. a. BLAKE 1999) bezeichnet wird. Die teilweise empfundene Machtlosigkeit der Klimaforscher:innen angesichts der überwältigend klaren Forschungsergebnisse hat Zusammenschlüsse wie den der „Scientists for Future“ (vgl. Website der SCIENTISTS FOR FUTURE DEUTSCHLAND mit Stellungnahmen und Material) als Antwort auf die „Fridays for Future“-Bewegung hervorgebracht. Durch derartige Aktivitäten positionieren sich die Wissenschaftler:innen und werden zu gesellschaftlichen Akteur:innen mit gesteigerter Sichtbarkeit. Was innerwissenschaftlich in ausführlichen fachsprachlichen Artikeln dargelegt wird, muss für die Öffentlichkeit häufig verkürzt,

prägnant, verständlich und ansprechend illustriert aufbereitet werden. Um den Transfer zwischen Wissenschaft und Praxis zu gestalten, kommen einerseits Aktivitäten der Wissenschaftskommunikation in Frage, andererseits aber auch innovative Ansätze in der Wissens-erzeugung selbst. So werden zunehmend Forderungen nach integrierenden Zugängen laut, die wesentlich tiefer greifen als eine bloße Bereitstellung von Resultaten es je könnte. Klimadaten sollten demnach eine größere Relevanz für Entscheidungsträger:innen erlangen, indem sie beispielsweise eine höhere zeitliche und räumliche Auflösung aufweisen, Informationen zu Impacts enthalten, auf Szenarien für mögliche Zukünfte abheben, Storylines zum Umgang mit Unsicherheiten entwickeln sowie Konzepte zum Risiko-Management entwerfen (vgl. KNUTTI 2019). An der Universität Heidelberg hat sich am HCE das interdisziplinäre Konsortium „Climate Action Science“ formiert, das an der maßgeschneiderten Aufbereitung lokaler, hochaufgelöster und fundierter Klimainformationen mit dem Ziel, effektives Handeln zu befördern, arbeitet (vgl. CLIMATE ACTION SCIENCE Website).

Eine wirkungsvolle Möglichkeit, die Perspektiven und Expertisen gesellschaftlicher Akteure direkt in den Forschungsprozess einzubinden, ist das gemeinsame Entwickeln von Fragestellungen (Co-Design) und die Co-Produktion von Wissen. Diese transdisziplinären (td) Vorhaben bringen neben System- und Zielwissen auch das für die wissenschaftsbasierte Gestaltung von Veränderungsprozessen unerlässliche Transformationswissen hervor (vgl. u. a. HIRSCH HADORN et al. 2008: 31). Es herrscht durchaus eine gewisse Definitionsvielfalt im Bereich der transdisziplinären Forschung, doch einige Grundprinzipien werden von den meisten Td-Forschenden geteilt: Td-Forschung „erfasst die Komplexität der Probleme“, „berücksichtigt die Diversität von wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Sichtweisen der Probleme“, „verbindet abstrahierende Wissenschaft und fallspezifisch relevantes Wissen“ und „erarbeitet Wissen zu einer am Gemeinwohl orientierten praktischen Lösung von Problemen“ (POHL & HIRSCH HADORN 2008: 7). Je nach Ausprägung des Anspruchs der Wissenschaft, selbst an den gesellschaftlichen Veränderungsprozessen mitzuwirken, ergibt sich ein Übergang von der transdisziplinären hin zur transformativen Forschung, wie sie z. B. im Format der „Reallabore“ angestrebt ist (DEFILA & DI GIULIO 2018: 9). Von großer Bedeutung im transdisziplinären Forschungsprozess ist die Wissensintegration an den vielfältigen Schnittstellen zwischen Forschung und Praxis (vgl. POHL et al. 2021). Für die Co-Produktion im Bereich der Nachhaltigkeitswissenschaft haben sich einige Prinzipien herauskristallisiert: Die Forschungsprozesse sollten „kontextbasiert, pluralistisch, zielorientiert sowie interaktiv“ sein (vgl. NORSTRÖM et al. 2020: 184). Td-Projekte gehen damit also weit über einen Austauschprozess zwischen Akteuren aus Wissenschaft und Anwendung hinaus. Überspitzt gesagt, geht es weder allein um ein möglichst langes Adressverzeichnis mit Kontakten zu Praxispartnern noch um das „Befahren“ der Einbahnstraße, auf der fertige Ergebnisse aus den Forschungseinrichtungen in die Öffentlichkeit transportiert werden, sondern vielmehr um das intensive, systematische, methodisch und wissenschaftlich reflektierte Zusammenarbeiten in Projekten, die gleichermaßen von Relevanz für die Forschung und für die Anwendung sind. Dieser Mission widmet sich auch das im Herbst

2018 von der Autorin initiierte und fortan geleitete TdLab Geographie (Transdisziplinaritätslabor am Geographischen Institut) an der Universität Heidelberg mit einem Schwerpunkt im Themenfeld der „Geographien des Klimawandels“ in Forschung, Lehre und Kommunikation. Im Mittelpunkt stehen natur- und gesellschaftswissenschaftliche Perspektiven auf den Klimawandel in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, die auf der Basis von transdisziplinären Zugängen in die Erarbeitung von Lösungsansätzen zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels einfließen (vgl. TDLAB GEOGRAPHIE Website und z. B. FOSHAG et al. 2020).

Lehren und Lernen zum Klimawandel

Das universitäre Umfeld bietet hervorragende Möglichkeiten, junge Menschen in die aktuelle Forschung einzubeziehen und damit zukünftige Entscheidungsträger:innen auf ihrem Weg des Wissens- und Kompetenzerwerbs zu begleiten. Die hochrelevanten und aktuellen Themen aus den Umwelt- und Klimawissenschaften stoßen bei den Studierenden auf sehr großes Interesse. Mit seinem Fokus auf dem forschenden Lehren und Lernen, v. a. umgesetzt in Lehrangeboten in den Studiengängen Bachelor und Master of Science (B.Sc. bzw. M.Sc.) sowie Master of Education (M.Ed.) Geographie, aber auch in interdisziplinären Formaten wie den „Marsilius-Studien“, orientiert sich das TdLab Geographie explizit am „Leitbild Lehre“ der Universität Heidelberg (UNIVERSITÄT HEIDELBERG 2020a). Je nach Veranstaltungsformat lassen sich die Lehr-Lernangebote des TdLab Geographie einem oder mehreren der vier Typen der Forschungsorientierung nach Healy und Jenkins (2009) („forschungsgeleitet“, „forschungsinformiert“, „forschungsorientiert“ und „forschungsba-siert“) zuordnen. Neben der Kombination von fundierten Fachkenntnissen und wissenschaftlicher Expertise mit Methodenkompetenz bildet die Ausrichtung an aktuellen gesellschaftlichen Diskursen einen zentralen Pfeiler:

„Heidelberger Absolvent:innen sind auf Basis ihrer im Studium erworbenen Kompetenzen in der Lage, sich in der heutigen Welt zu bewähren, sich konstruktiv in der Gesellschaft zu engagieren, und bereit, Verantwortung für die Gestaltung der Zukunft zu übernehmen.“ (UNIVERSITÄT HEIDELBERG 2020a).

Aus den oben dargestellten Herausforderungen im Kontext mit der Bewältigung des Klimawandels sowie den Überlegungen zur transdisziplinären Wissenserzeugung lässt sich die inhaltliche Ausrichtung von Lehr-Lernsettings im Bereich „Geographien des Klimawandels“ ableiten:

- Die Inhalte orientieren sich am aktuellen Sachstand der Klimawandelforschung.
- Natur- und gesellschaftswissenschaftliche Zugänge zum Klimawandel werden interdisziplinär verknüpft.

- Transdisziplinäre Forschungsansätze zur Integration außerwissenschaftlicher Perspektiven werden einbezogen.

Sollen Menschen zum informierten Handeln befähigt werden, ist das Ausbilden von übergreifenden Kompetenzen nötig. Weinert (2001: 27) definiert Kompetenzen als „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernten kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“ Mit Blick auf das Thema Klimawandel ist der Kompetenzerwerb für einen reflektierten Umgang mit Daten, Quellen und Informationen aller Art (Climate Literacy) sowie im Hinblick auf eine zielgruppengerechte Kommunikation zentral. Die Studierenden sollen befähigt werden, auf wissenschaftlichen und außerwissenschaftlichen Karrierewegen forschungsbasierte und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen.

Im Curriculum der Heidelberger Geographiestudiengänge bieten sich mehrere Module für eine Implementierung eines solchen Lehrangebots an. Im Folgenden wird das Seminar „KlimaWandelWissen“ mit seiner Modulverankerung vorgestellt und der Weg vom ursprünglich geplanten Präsenzformat hinein in die Onlineumsetzung nachgezeichnet. Die Autorin wurde im Herbst 2020 mit dem „Preis für digitale Lehre an der Universität Heidelberg“ für dieses Seminar ausgezeichnet.

Das Seminar „KlimaWandelWissen“

Die Autorin und Leiterin des TdLab Geographie hat nach einigen Vorläuferformaten das Seminar „KlimaWandelWissen“ konzipiert und erstmals im Sommersemester 2020 umgesetzt. Die Lehrveranstaltung ist den Modulen „Angewandte Physische Geographie“ (B.Sc.), „Forschung Physische Geographie 1: Fachinhalte Physische Geographie“ (M.Sc.) sowie dem Bereich „Vertiefung Physische Geographie“ (Lehramtsstudiengänge GymPO und M.Ed.) zugeordnet und gehört mittlerweile zum regelmäßigen Lehrangebot des TdLab Geographie. In den folgenden Abschnitten wird die inhaltliche und didaktische Struktur des Seminars vorgestellt.

Inhaltliche Bausteine und Lernziele

In der Logik des oben dargestellten Bezugs zum aktuellen Sachstand der Klimawandelforschung adressiert das Seminar die folgenden Themenfelder:

- Natürliche und anthropogene Ursachen von Klimaschwankungen
- Blick in die Klimageschichte
- Daten und Fakten zur aktuellen Klimaveränderung

- Klimawandelfolgen lokal, regional und global
- Szenarien zur Klimazukunft
- Verbleibende Treibhausgasemissionsbudgets für das Erreichen der international vereinbarten Klimaziele
- Vom Vermeiden und Anpassen und von waghalsigen Experimenten

Die Inhalte basieren v. a. auf aktuellen Originalveröffentlichungen, auf frei verfügbaren Wetter- und Klimadaten nationaler und internationaler Forschungsinstitutionen und auf Sachstandberichten wie denen des Weltklimarats IPCC. Es geht darum, den Studierenden einen Überblick über die Resultate und die Publikationsformate zu geben und exemplarisch einzelne Aspekte vertieft zu behandeln.

Um die Schnittstellen zwischen Klimawissenschaften und Gesellschaft zu thematisieren, kommen die folgenden Aspekte hinzu:

- Wissenschaft wagt sich in die Öffentlichkeit: Klimawandelkommunikation
- Wissenschaft in der Politikberatung
- Wissenschaft erhebt die Stimme: Klimaforscher:innen aktiv im gesellschaftlichen Diskurs
- Don't feed the troll! Von Fake News und Aluhüten
- Education-Aktivitäten zum Klimawandel

Hier weitet sich die Literaturlage auf und es kommt eine große Vielfalt von Quellentypen zum Einsatz. Die Materialien reichen von Metastudien zur Verständlichkeit von Abbildungen aus den Berichten des Weltklimarats über Webseiten zur Klimawandelkommunikation und zur Klimawandel-Bildung, Artikeln aus den Printmedien und Videos bzw. Filmen bis hin zu YouTube- und Social-Media-Kanälen.

Als wesentliche Leitperspektive durchzieht die Entwicklung einer Climate Literacy alle Elemente des Seminars. Science Literacy im Allgemeinen lässt sich wie folgt definieren:

“Science, mathematics, and technology have a profound impact on our individual lives and our culture. They play a role in almost all human endeavors, and they affect how we relate to one another and the world around us. [...] Science Literacy enables us to make sense of real-world phenomena, informs our personal and social decisions, and serves as a foundation for a lifetime of learning.” (AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE, zitiert nach U.S. GLOBAL CHANGE RESEARCH PROGRAM: 2)

Fokussiert auf Klimawandelthemen sind übergeordnete Lernziele die Aneignung einer fundierten Wissensbasis zu den Ursachen und Folgen des Klimawandels, Analyse- und Bewertungskompetenzen im Hinblick auf Daten und Quellen sowie das Ableiten informierter Entscheidungen. Viele Resultate aus der Klimawandelforschung werden in Form von koordinatensystembasierten Grafiken oder – für die Geographie besonders relevant – als Karten dargestellt. Obwohl das Lesen und Interpretieren solcher Visualisierungen bereits im gymnasialen Unterricht trainiert wird, ist die Data Literacy, die Studierende außerhalb der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Studiengänge mitbringen, teilweise bis häufig nicht ausreichend. Die vieljährige Lehrerfahrung in der Geographie zeigt, dass eine systematische Einführung und ausreichende Übungsmöglichkeiten von zentraler Bedeutung für eine nachhaltige Verankerung der Climate Data Literacy im Kompetenzportfolio der Studierenden sind. Ohne diese Skills ist das Einordnen und Auswerten von Quellen ein schwieriges Unterfangen und Fehldeutungen sind vorprogrammiert. Nicht selten wird das eigene Fachwissen zum Klimawandel – sicher auch hervorgerufen durch die Omnipräsenz des Themas in den Medien – überschätzt. Eine Strukturierung des Vorwissens sowie eine sichere Climate Literacy hingegen befähigen Menschen zur reflektierten und verantwortungsvollen Teilhabe an wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskursen zum Klimawandel.

Auf Basis dieser Überlegungen werden im Seminar die folgenden Lernziele zur Erlangung der Klimadatenkompetenz gesetzt:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Seminars in der Lage,

- unterschiedliche Quellen kritisch zu prüfen und zu bewerten,
- zielgruppengerechte Anleitungen zum Lesen und Interpretieren von Grafiken zu erstellen,
- faktenbasierte und verständliche Visualisierungen und Texte zu gestalten sowie
- die Rolle von Forschenden in der Öffentlichkeit reflektiert zu diskutieren und die Grenze zwischen seriöser Wissenschaft und Falschinformation zu analysieren.

Didaktisch-methodische Umsetzung

Lehr-Lernsettings, die an die transdisziplinäre Forschung andocken, sind folgerichtig von partizipativen Elementen geprägt. Wie sonst sollte das Ideal der Einbindung unterschiedlichster Perspektiven, Wissens- und Erfahrungsbestände realisiert werden? Die Konzeption orientiert sich am Constructive Alignment (BIGGS 2014): Die Learning Outcomes zielen insbesondere auf den Erwerb der Klimadatenkompetenz ab; die Lehr-Lernaktivitäten sind durchzogen von einem Wechsel aus Inputs der Dozentin und aktivierenden und zugleich anspruchsvollen Aufgabenstellungen für Einzelne und Gruppen (Sandwich-Prinzip), die genau diesen Kompetenzerwerb fördern. Die Prüfung besteht nicht aus einer klassischen Hausarbeit, sondern aus Aufgaben im Seminarverlauf und einer abschließenden Projektarbeit in Form einer Broschüre, eines Videos bzw. einer Fachinformation. Die Studierenden entwickeln die Konzepte in Workshop-Sessions während des Semesters und diskutieren untereinander und mit der Dozentin ihre geplanten Produkte. Fachlich korrekte und auf aktuellen Forschungsergebnissen beruhende Inhalte werden von den Teilnehmenden in vielen Fällen mit großer Kreativität und Hingabe aufbereitet.

Vom Präsenz- ins Onlineformat

Wie (fast) alle anderen Lehrveranstaltungen war auch das Seminar „KlimaWandelWissen“ im Frühjahr 2020 von dem durch die COVID 19-Pandemie ausgelösten Wechsel ins Onlineformat betroffen. Was zunächst als schier unüberwindliche Hürde daherkam, entpuppte sich in vielen Fällen als Raum für Innovationen. Die ersten Tage und Wochen der Corona-Krise waren auch in der Hochschullehre geprägt von der Suche nach Tools und Software, die im Alleingang oder im kollegialen Austausch erprobt, verworfen oder ausgewählt wurden. In hektischer Betriebsamkeit unterstützten die Rechenzentren, zentrale Lösungen wurden aufgesetzt, aber vieles sprießte daneben dezentral aus den eilig eingerichteten Homeoffices. Hodges et al. bezeichneten dieses rege Treiben Ende März 2020 als „Emergency Remote Teaching“ und wiesen darauf hin, dass dieser abrupte Wechsel in die Onlinelehre nicht mit geplantem und konzeptionell ausgereiftem Online Learning zu verwechseln sei (HODGES ET AL. 2020). Die technische Umsetzung der synchronen und asynchronen Lehrveranstaltungen ist eine der Dimensionen, die es zu füllen gilt, aber bei Weitem nicht die einzige. Was entscheidend für den Erfolg einer Lehrveranstaltung ist und bleibt, sind die didaktischen und inhaltlichen Konzepte. Bei der Überführung des ursprünglich geplanten Präsenzseminars fand sich die Dozentin – im Blick zurück stark vereinfacht zusammengefasst – in den folgenden Überlegungen wieder (Abb. 1 auf der nächsten Seite):

Planungsschritt beim Überführen in das Onlineformat

Reflexion auf dem Weg zum nächsten Schritt

Mit welcher Software kann das Seminar in seiner ursprünglich geplanten Struktur vom Präsenz- in das Onlineformat transferiert werden?

Wie können die inhaltlichen Bausteine, Lernziele und Prüfungsformen sinnvoll in einem Onlineformat platziert werden?

Wie kann die aktivierend-partizipative Arbeitsweise des Präsenzformats im Onlineformat lebendig bleiben?

Welchen Einfluss haben die inhaltlichen und methodischen Neujustierungen auf die Rollen der Lehrenden und Lernenden?

Macht es überhaupt Sinn, die ursprüngliche Struktur beizubehalten oder ist es zielführender das Format aufzubrechen?

Welche relevanten Quellen werden durch die Arbeit im Onlineformat sogar leichter zugänglich und wie verändern sich damit die inhaltlichen Bausteine und Lernziele?

Welche Lehr- und Lernmethoden sowie Lernaktivitäten lassen sich durch das Onlineformat neu erschließen?

Welche verfügbare Software unterstützt die inhaltlichen und methodischen Ziele des Onlineseminars am besten?

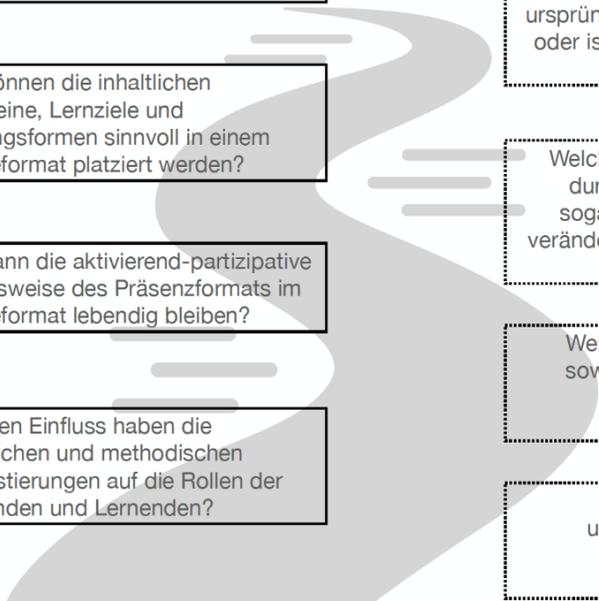


Abb. 1

Planungsschritte und Reflexion beim Transfer des „KlimaWandelWissen“-Seminars vom Präsenz- ins Online-Format unter Einbezug der drei Dimensionen des Constructive Alignment nach Biggs 2014 (Planung der Lernziele, der Prüfungsform und der Lehr-/Lernmethoden bzw. Lernaktivitäten)

Der Weg startete mit der Suche nach technischen Umsetzungsmöglichkeiten und führte dann zwar wieder zur Softwarefrage zurück – allerdings mit einer völlig neuen Perspektive, die ihren Fokus auf inhaltlich-methodische Aspekte setzt. Dieser iterative Pfad führte damit von der Technik über die Didaktik wieder zur Technik und betont die essenzielle Rolle der didaktischen Fragestellung auch und gerade beim Umsetzen von Online-Lehre.

Onlineumsetzung im Sommersemester 2020

Im Folgenden wird entlang der prägenden Elemente des Seminars erläutert, welche didaktischen Komponenten zur Erreichung der Lernziele eingesetzt werden.

Element 1: Gewinnen von aktiven Partner:innen mit Hilfe von Steckbriefen

Eine zentrale Herausforderung bei der Verlegung eines Seminars aus den Institutsräumen in die virtuelle Welt ist das Schaffen von Möglichkeiten des gegenseitigen Kennenlernens und des regelmäßigen Austauschs. Gerade Seminare mit ihrer überschaubaren Teilnehmendenzahl leben von der Diskussion und von informellen Begegnungen der Studierenden untereinander sowie mit der Dozentin. Insbesondere für die neu ankommenden Studierenden, aber auch für bereits länger eingeschriebene Kommiliton:innen bedeutet das Fehlen des Vor-Ort-Betriebs einen sehr großen Verzicht. Der Studienort bleibt fremd, Dozent:innen und vor allem Studienkolleg:innen sind quasi „unsichtbar“. Im Seminar „KlimaWandelWissen“ wurde das Erstellen eines Steckbriefs an den Beginn gestellt: Sowohl die Studierenden als auch die Dozentin gestalteten ein einseitiges Dokument mit Foto plus Angabe des Studiengangs und mit der Beantwortung von zwei inhaltsbezogenen Fragen: „Was interessiert Sie besonders am Thema Klimawandel?“ und „Was ist aus Ihrer Sicht die drängendste Herausforderung im Kontext mit dem Klimawandel?“ (s. Abb. 2). Die Einzelsteckbriefe wurden zu einem Gesamtdokument zusammengefügt und für die Teilnehmenden bereitgestellt. In der ersten Sitzung führten sich alle Teilnehmenden anhand ihres Steckbriefs ein und die Sammlung begleitete die Gruppe durch das Semester. Immer wieder wurde zur Einstimmung auf die neue Sitzung ein Blick auf die Profile geworfen und die Anonymität dadurch ein Stück weit überwunden. Durch die inhaltsbezogenen aktivierenden Fragen konnte zudem thematisch an Vorwissen angekoppelt und damit der Lernprozess vorbereitet werden.

Element 2: Partizipative Kommunikationsplattform

Als Software zur Umsetzung des „KlimaWandelWissen“-Seminars entschied sich die Dozentin nach einigen Recherchen und Probeläufen mit anderen Tools für Microsoft Teams. MS Teams vereint die Funktionen Ablagesystem, Chat und Videokonferenz sowie zahlreiche weitere Optionen, die alternativ durch separate Tools abgedeckt werden müssten. Die Lehrveranstaltung wurde in wöchentlichen Synchronreffen in Kombination mit asynchronen Elementen realisiert. Allein die Tatsache, dass es nicht wie bei reinen Videokonferenztools die Dozentin braucht, um den „Raum aufzuschließen“, unterstützt die Kollaboration zwischen den Teilnehmenden: Die Studierenden können jederzeit in den für sie freigegebenen Kanälen schriftlich und über Audio- und Videocalls kommunizieren. Neben Plenarsessions in Form von Video-Konferenzen (VC) auf MS Teams

arbeiteten die 15 Studierenden in vier zu Beginn des Semesters gebildeten AGs zusammen. Die AGs wurden jeweils nach einem:r Klimaforscher:in als „Patron:in“ benannt (s. Abb. 2) und technisch in Form von so genannten privaten Kanälen auf MS Teams gehostet. Das Zulosen und damit zufällige Kombinieren der Teilnehmenden zu den AGs wurde live mit Hilfe eines Onlinetools vorgenommen. Dadurch waren alle Teilnehmenden in derselben Ausgangsposition, unabhängig vom Studiengang und davon, ob sie die Kommiliton:innen bereits kannten oder nicht. In den AGs fanden zum einen während der synchronen Sitzungen Gruppensessions statt und zum anderen waren etliche der gestellten Aufgaben in der AG zu bearbeiten. Die AGs bereiteten Inputs für eine der folgenden Plenarsessions vor. In den Kleingruppen lernten sich die Studierenden untereinander gut kennen: Bei den VC im privaten Kanal sehen sich die Teilnehmenden über die Kamerabilder besser als im Plenum. Die AGs trafen sich darüber hinaus außerhalb der wöchentlichen Sitzungen in ihrem Kanal zur Weiterarbeit. Alle Materialien zum Seminar wurden direkt in MS Teams abgelegt. Neben dem als „Seminarraum“ betitelten Kanal gab es einen „Pausenhof“ zum informellen Austausch, eine „Bibliothek“ sowie ein persönliches Sprechzimmer mit der Dozentin für jede:n Teilnehmer:in (s. Abb. 2 auf der folgenden Seite). Die Software brachte mit ihren vielfältigen virtuellen Begegnungsräumen erstaunlich viel Präsenzatmosphäre zurück. So schilderten einige Teilnehmer:innen im Nachgang, dass sie intensive neue Kontakte zu ihnen vorher unbekanntes Kommiliton:innen aufbauen und vertiefen konnten.



Abb. 2

Impressionen aus der Onlineumsetzung des Seminars „KlimaWandelWissen“ (Titelfolie, Beispiel für einen Steckbrief, Einteilung in die AGs Paul Crutzen, Charles Keeling, Corinne Le Quéré und Johan Rockström sowie Übersicht über die Kanäle in MS Teams)

Element 3: Einstieg mit Filmanalyse

Zum thematischen Einstieg erhielten die Studierenden den Auftrag einer Filmanalyse zum Thema „Klimawandel – die Fakten“. Bereits hier wurde der Wissensgewinn mit der Reflexion von Quellen und von Kommunikationsarten verknüpft. Die Teilnehmenden diskutierten die in der Einzelvorbereitung aus der Filmanalyse gewonnenen Resultate mit unterschiedlichen Schwerpunkten (Ursachen und Folgen des aktuellen Klimawandels, rationale vs. emotionale Aussage- und Bildebenen im Film) in ihren AGs, bevor im Plenum die Zusammenschau erfolgte.

Element 4: Leitperspektive Kompetenzerwerb Climate Data Literacy

Im nächsten Schritt startete das Training der Science Literacy bzw. speziell der Climate Data Literacy. Gestaltet in einem Wechsel aus Inputs der Dozentin, Einbindung der Studierenden, Wiederholen und Üben der Analyse von Abbildungen sowie der Diskussion der Aussagen tauchten die Studierenden zunehmend intensiver in die Welt der Klimaforschung ein und wurden versierter in der Auswertung der Darstellungen. Der auf eines der zentralen Lernziele hinführende Arbeitsauftrag, selbst eine Anleitung zum Lesen und Interpretieren einer Grafik aus einem Weltklimaratsbericht zu konzipieren, vertiefte diese Phase. Als asynchrones ergänzendes Angebot zum Selbststudium stellte die Dozentin einen selbst produzierten Videoclip zur Klimageschichte und zu natürlichen Ursachen von Klimaschwankungen bereit. Um den Themenbereich der Klimawandelfolgen abzubilden, wurde ein Überblicksinput der Dozentin verschränkt mit einer AG-Arbeit, bei der ausgewählte Impacts der Klimaveränderung auf verschiedene Teilsysteme der Umwelt mit Hilfe eines FAQ-Dokuments des Weltklimarats gemeinsam erkundet wurden.

In Fortsetzung der Einheit zur Climate Data Literacy gab es einen Lektüreauftrag, u. a. zu Klimaszenarien für die Zukunft. Die physikalischen Grundlagen zum Einfluss des Menschen auf das Klimasystem, die Modellierung der zukünftigen Entwicklung sowie die mit den Klimazielen korrespondierenden Emissionsbudgets brachte die Dozentin auf Basis aktueller Daten – die z. T. im Web als Animationen verfügbar sind – und neuester Forschungsergebnisse in einer Plenarsitzung ein. Bei der anschließenden Diskussionsrunde konnten die Studierenden auf ihr in der Lektüre erworbenes Wissen und ihre erweiterte Daten- und Quellenkenntnis zurückgreifen. Die für die Ableitung von Klimaschutzmaßnahmen besonders relevante Frage nach den Emissionen auf verschiedenen räumlichen Maßstabsebenen wurde sowohl aus der Produzent:innen- als auch der Konsument:innenperspektive betrachtet. Die Studierenden berechneten durch Nutzung eines Onlinerechners unmittelbar ihren eigenen CO₂-Fußabdruck mit dem Ziel, die persönliche Emissionsbilanz für alltägliche Entscheidungen in den Sektoren Mobilität, Ernährung, Wohnen und Konsum kennenzulernen und bewerten zu können.

In weiteren Aufgaben wurde sowohl die Komplexität der untersuchten Materialien erhöht als auch die Schnittstelle zwischen Forschungsergebnissen und Klimawandelkommunikation detaillierter untersucht. Die kritische Überprüfung der in den IPCC-Reports verwendeten Visualisierungen mündete mit der studentischen Erstellung von Verbesserungsvorschlägen in die Vertiefung des Lernziels der eigenen Erarbeitung von faktenbasierten und verständlichen Darstellungen. Die interaktiven Phasen im Plenum wurden regelmäßig durchsetzt mit kleinen AG-Einheiten, die beispielsweise der Einarbeitung in einzelne Grafiken dienten, die anschließend bei Erscheinen in der Plenarpräsentation von der:m Berichterstatter:in aus der Gruppe erläutert werden sollten. Um die Partizipation und die Spannung weiter zu steigern, wurden „Spielpaarungen“ gebildet: Sobald das AG-Mitglied, dem die Abbildung zugeordnet war, seinen Beitrag eingebracht hatte, durfte der:die Tandempartner:in aus der anderen AG ergänzen und kommentieren. Thematisch

folgte die Auseinandersetzung mit Maßnahmen zur Bewältigung des Klimawandels, d. h. vor allem zur Mitigation (Vermeidung von Treibhausgasemissionen), aber auch zur Adaption (Anpassung an die Folgen des Klimawandels) und zum Climate Engineering (Eingriffe ins Klimasystem mit dem Ziel, entweder Treibhausgase aus der Atmosphäre zu entfernen oder direkt den Strahlungshaushalt zu manipulieren).

Die Literacy-Dimension wurde schließlich durch neue Rechercheaufgaben bespielt: Die Studierenden erkundeten von der Dozentin benannte Webseiten renommierter Institutionen, wie die des Potsdam Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) und des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) sowie die Arbeit wichtiger Projekte, wie dem Global Carbon Project und klimafakten.de. Unter diese seriösen Akteur:innen wurde auch eine klimawandelskeptische Seite gemischt. Anhand der Gegenüberstellung konnten die Merkmale, die verlässliche von faktenleugnenden Quellen unterscheiden, gemeinsam herausgearbeitet, reflektiert und gesichert werden. Auf diese Weise konnten die Lernziele der Prüfung von Quellen sowie der vertieften Analyse der Grenze zwischen seriöser Wissenschaft und Falschinformation erreicht werden.

Element 5: Reflektierte Diskussion der Rolle von Forschenden in der Öffentlichkeit

In die Erörterung der Schnittstelle Wissenschaft/Gesellschaft leitete eine Ideensammlung auf der Online-Pinnwand „Padlet“ ein. Die Studierenden wurden eingeladen, die folgende Frage zu beantworten und ihre Gedanken anonym auf dem „Padlet“ einzutragen: „Welchen Chancen und welchen Gefahren sehen sich Wissenschaftler:innen Ihrer Meinung nach gegenüber, wenn sie sich in den gesellschaftlichen und politischen Diskurs rund um die Bewältigung der Klimakrise einmischen?“ Es folgte ein Lektüreauftrag zum Artikel „The concerns of the young protesters are justified“, einem in GAIA veröffentlichten Statement der „Scientists for Future“ (HAGEDORN et al. 2019). Die auf der Pinnwand fixierten Sichtweisen wurden nach dem Lesen des Papers diskutiert. Unter dem Motto „Von Fake News und Aluhüten“ widmeten sich die Seminarteilnehmenden wiederkehrenden Desinformations-tricks von Klimawandelleugner:innen bzw. von Personen und Institutionen, die eine Notwendigkeit zum Klimaschutz abstreiten. Neben wissenschaftlicher Literatur wurden Zeitungsartikel und Websites zur Wissenschaftskommunikation ausgewertet. In einem weiteren iterativen Schritt wurden diese Befunde nochmals auf die zuvor thematisierten Herausforderungen an der Schnittstelle Wissenschaft/Gesellschaft rückbezogen. Als „dramaturgischer Höhepunkt“ dieses Abschnitts fand ein virtuelles Rollenspiel statt. Je zwei AGs formierten sich zu einem Team in einem eigens dafür eingerichteten Kanal. Auf der Basis von zwei ZEIT-Artikeln wurde eine Debatte um die Frage, ob und wie weit sich die Wissenschaft aktiv im gesellschaftlichen Diskurs zu Wort melden soll, angestoßen. Die zwei gegensätzlichen Positionen „Nicht predigen sollt ihr, sondern forschen!“ (DORN 2020) vs. „Sagen, was wir kommen sehen“ (RAHMSTORF 2020) sorgten für eine angeregte Diskussion im Kontext mit dem Lernziel zur Reflexion der Rolle der Wissenschaft in der Gesellschaft.

Element 6: Inspiration durch Good Practice

Als kleines „Special“ kamen zwei Studentinnen aus dem Seminar „Transdisziplinäre Ansätze in der Klimawandelforschung“ aus dem Wintersemester 2019/20 zu Besuch in eine der Onlinesitzungen. Die Bachelorstudentinnen hatten als Projektarbeit die Podcast-Reihe „Climate Talk mit Anna & Alex“ (REITER & GNÄDIG Podcast) aus der Taufe gehoben und haben in der Zwischenzeit bereits mehrere Folgen produziert. Der Einblick in ihre engagierte Arbeit gab den Studierenden aus dem „KlimaWandelWissen“-Seminar motivierende Impulse im Sinne eines Good Practice-Beispiels und eines Blicks „hinter die Kulissen“ der Entstehung einer besonders gelungenen Projektarbeit.

Element 7: Eigenverantwortliche Gestaltung von Projektarbeiten

In der zweiten Hälfte der Vorlesungszeit wurden begleitend nach und nach in den AGs und im Plenum die Ideen für die Projektarbeiten entwickelt. Schon recht früh hatten die Studierenden Gelegenheit, sich dazu auszutauschen und am Ende des Sitzungsbetriebs lautete die Aufgabenstellung wie folgt: „Sie sind in der Rolle der Beraterin bzw. des Beraters, eines Entscheidungsträgers bzw. einer Entscheidungsträgerin aus Politik, Wirtschaft, Behörde, Zivilgesellschaft oder NGO. Ihre Aufgabe ist ein Briefing zur Summary for Policymakers (SPM) des IPCC-Sonderberichts ‚1,5 °C Globale Erwärmung‘ aus dem Jahr 2018. Zur Auswahl stehen die Formate (1) Fachinformation, (2) Broschüre und (3) Video-Clip.“ Die mit den Studierenden gemeinsam verabschiedete Aufgabenbeschreibung enthielt darüber hinaus detaillierte Angaben zu Umfang, Format und weiteren Anforderungen. Die Bearbeitungszeit lief bis Ende November 2020 und die eingereichten Produkte zeichneten sich durchwegs durch – inhaltlich wie gestalterisch – hohe bis sehr hohe Qualität aus. In den Arbeiten kam die ganze Bandbreite der im Seminar trainierten Daten- und Kommunikationskompetenzen zum Einsatz. Die Bewertungskriterien umfassten sowohl Dimensionen der fachlichen Korrektheit und Aktualität als auch der zielgruppengerechten Aufbereitung und Darstellung.

Reflexion: Von der Krisenbewältigung zum Innovationsschub

Am 13. März 2020 wurde an der Universität Heidelberg der vom Baden-Württembergischen Wissenschaftsministerium beschlossene Unterbruch der Lehraktivitäten vollzogen. In zentralen wie in dezentralen Einheiten machten sich Einzelne, Gruppen von Kolleg:innen, Institute, Fakultäten und die Universitätsleitung auf den Weg, sowohl konkrete Lösungen für die Onlinelehre als auch übergeordnete Strategien und Angebote zu generieren. Im Fall des „KlimaWandelWissen“-Seminars wurden die erforderlichen Änderungen, die das Online- gegenüber dem Präsenzformat mit sich brachte, bald schon als Inno-

vationsraum empfunden und genutzt. Im Folgenden wird der Versuch unternommen, ausgewählte Beobachtungen und Erfahrungen zur Rolle der Lehrenden sowie zur Bedeutungssteigerung der Hochschullehre zu reflektieren und konzeptionell im Hinblick auf Lehr-Lernansätze zu verorten.

Zur Einstimmung zitiert Abbildung 3 einige Statements der „KlimaWandelWissen“-Studierenden aus der vom heiQUALITY-Büro der Universität Heidelberg durchgeführten anonymen Lehrformatebefragung im Sommersemester 2020 (Abb. 3). Laut Evaluationsergebnis gaben alle Befragten an: „Dieses Online-Lehrangebot übertraf meine Erwartungen sehr positiv“. Die Bewertungen der Studierenden zeigen auf, dass die gewählten didaktischen Ansätze geeignet sind, den Kompetenzerwerb der Studierenden wirkungsvoll zu unterstützen und dass die Onlineumsetzung des Seminars gelungen ist.



Abb. 3

Statements der Studierenden aus der anonymen Evaluation des Seminars „KlimaWandelWissen“ im Sommersemester 2020 durch das heiQUALITY-Büro der Universität Heidelberg

Forschendes Lernen

Wie in vielen anderen Fachbereichen verbringen Klimaforscher:innen einen Großteil ihrer Zeit am Computer und nutzen neben Onlinejournals eine Fülle von Daten und anderen Informationen, die in digitaler Form bezogen und verarbeitet werden. Trifft man sich mit Studierenden online, so ist man also mittendrin in der Welt der Forschungsdaten und Papers. Stellt man es einigermaßen geschickt an, fallen viele Zwischenschritte bei der Aufbereitung, Visualisierung und Verfügbarmachung von Materialien im Onlineseminar weg. Das Posten von Links im Chat kann z. B. einige PowerPoint-Folien ersetzen und die Studierenden können selbstständig mit den Informationen arbeiten oder weitere Recherchen anstellen. Das im „KlimaWandelWissen“-Seminar vorgenommene virtuelle „Besuchen“ von Forschungseinrichtungen lädt die Studierenden ein, zu erkunden, mit welchen Themen und Methoden sich einzelne Arbeitsgruppen beschäftigen und wie die Wissenschaft strukturiert ist. Die Teilnehmenden können mit hineingenommen werden in eigene Forschungsprojekte und nicht nur fertige Ergebnisse, sondern eben gerade die spannenden Schritte auf dem Weg zu den Resultaten nachvollziehen. In den Aufgabenstellungen wird das eigene wissenschaftliche Arbeiten erprobt. Konzeptionell kommt man damit in die Nähe dessen, was die Lehr-Lernforschung als Forschendes Lernen bezeichnet. Beim Forschenden Lernen geht es darum, die Studierenden in den Prozess der Erzeugung wissenschaftlicher Ergebnisse vom Formulieren der Forschungsfragen über das Auswählen adäquater Methoden bis zur Ergebnispräsentation zu integrieren (vgl. HUBER 2009). Die auf das Erkunden des aktuellen Forschungsstands abgestimmten Teile des „KlimaWandelWissen“-Seminars sind in der Logik des Modells von Healy und Jenkins „forschungsgelitet“, während die Elemente zum Kompetenzerwerb Climate Data Literacy sowie das eigenverantwortliche Gestalten der Projektarbeit „forschungsorientiert“ und „forschungsbasiert“ sind (HEALY UND JENKINS 2009). Dieses Ideal wurde bereits in den Präsenzlehrveranstaltungen des TdLab Geographie angestrebt, doch hat die Verlegung in den Onlinebetrieb die Lücke zwischen Wunsch und Wirklichkeit verkleinert. Interessant ist dabei die Beobachtung, dass die räumliche Distanz zum Lernort Universität im „KlimaWandelWissen“-Seminar zu einer größeren Nähe der Studierenden zur internationalen Klimawandelforschung insgesamt geführt hat.

Vom Lehren zum Lernen

Ruft man sich die im Eingangskapitel herausgearbeiteten Anforderungen an Wissenschaftler:innen und Praktiker:innen im Hinblick auf ihren Beitrag zum Meistern der gesellschaftlichen Herausforderungen ins Gedächtnis, wird klar, dass es weit mehr braucht als eine Ansammlung von Informationen in den Köpfen. Vernetztes und kritisches Denken, die sichere Anwendung des Gelernten und eine Vielfalt von Kompetenzen zur reflektierten Bewertung von Daten, Fakten und Quellen sind das unabdingbare Rüstzeug für informierte Entscheidungen. Die Vorgehensweise im „KlimaWandelWissen“-Seminar orientiert sich an

der Idee individueller Wissenskonstruktion und dem „Shift from Teaching to Learning“, bei dem sich der Blick mehr auf die Studierenden und deren Problemlösekompetenz als auf die Lehrenden und deren Präsentationskompetenz richtet (vgl. KAUFMANN & EGGENSBERGER 2017: 10–11). Auch diesbezüglich ist festzuhalten, dass diese Ausrichtung nicht erst durch das digitale Format angestoßen wurde; die Möglichkeiten der Onlineumsetzung haben jedoch eine weitere Intensivierung des selbstständigen Arbeitens der Studierenden nicht nur erfordert, sondern eben auch gefördert. In den wöchentlichen Synchronsitzen erhielten die Teilnehmenden fachlichen Input sowie Informationen zu Materialien, Tools und anspruchsvolle Aufgabenstellungen, die in einer vorgegebenen Zeit zu erledigen waren. Im Wechsel von Wissensaufnahme während der Präsentationen der Dozentin, Lektüre- und Rechercheaufgaben, Einzelarbeiten, AG-Arbeiten, AG-Präsentationen, Diskussionsrunden und Rollenspiel wurden ganz unterschiedliche Formen des Lernens verwirklicht. Damit wurde zudem für eine größere Diversität an Partizipationsmöglichkeiten gesorgt und sowohl introvertierteren als auch extrovertierteren Teilnehmenden Raum gegeben. Aus der Erfahrung des Seminars heraus lässt sich feststellen, dass eine solche Struktur sehr lernförderlich für ganz unterschiedliche Studierende ist. Sie schafft Raum für das aktive und selbstständige Befassen mit neuen Informationen und bettet die Lernaktivitäten in einen motivierenden sozialen und digitalen Rahmen ein. Auf diese Weise konnten sich die Studierenden sowohl System-, als auch Ziel- und Transformationswissen zum Klimawandel erschließen. Das nahtlose Switchen zwischen Präsentationen, Internetquellen und anderen Materialien brachte eine nennenswerte Qualitätssteigerung im Seminar. Die trainierten Kompetenzen zur Science Literacy können weit über das Themenfeld des Klimawandels hinaus eingesetzt werden und fördern den kritischen Umgang mit Informationen und Quellen.

Hochschullehrende auf Rollensuche

Die Beobachtung des durch die Maßnahmen zur Bekämpfung der COVID-19-Pandemie ausgelösten Prozesses vom Wechsel in Onlineformate im Frühjahr 2020 animierte die Autorin zu einer (neuerlichen) Reflexion über die Rolle von Hochschullehrenden. Der Umgang der Lehrenden mit dem „Emergency Remote Teaching“ (vgl. den Abschnitt „Vom Präsenz- ins Onlineformat“) war erwartungsgemäß durch eine große Bandbreite von Reaktionen geprägt. Sie reichten von technologiefokussierten pragmatischen Überführungen des traditionellen Ablaufs der Lehrveranstaltung aus der Präsenz ins Digitale bis hin zu quasi über Nacht entwickelten innovativen methodischen Neugestaltungen – verknüpft mit Emotionen von Zweifel und Abneigung bis hin zu Freude und Lust am Neuen. Die Arbeitsbelastung war (und ist) in allen Fällen immens und alle gaben (und geben) ihr Bestes – und zwar in sämtlichen universitären Gruppen von den Studierenden, über die Dozierenden, den Studienbüros und Studiendekan:innen bis zum Rektorat, der zentralen wie dezentralen Verwaltung sowie dem Rechenzentrum und der Hochschuldidaktik.

Ob und wie stark Lehrpersonen das Fehlen der physischen Begegnung mit den Studierenden im Hörsaal und Seminarraum als kaum zu überwindende Hürde empfinden, könnte zumindest teilweise mit der Definition der eigenen Rolle zusammenhängen. Steht die Wissensvermittlung im Vordergrund, treten Lehrende häufig als Expert:innen (task-oriented leader) dozierend auf. Widmen sie sich mit ganzer Kraft der Unterstützung der Studierenden, so spricht man von Helfer:innen (people-oriented leader). In beiden Fällen haben die Studierenden eine eher passive Rolle (vgl. als Einführung und Überblick KAUFMANN & EGGENSBERGER 2017: 15–16 mit Hinweisen auf die Originalquellen). Vor allem für Lehrende, die sich in der Expert:innenrolle positionieren, sind Videokonferenzen oder gar asynchrone Formate mit der Bereitstellung von Vorlesungsvideos unter Umständen kein vollwertiger Ersatz für volle Hörsäle. Provozierend gesagt: Ihnen fehlen offenbar das Publikum und die Kontrolle. Wendet man die Sache jedoch ins Positive, eröffnen sich Perspektiven für die Ausgestaltung von Lehr-Lernsettings, in denen die Lehrenden als Lernbegleiter:innen (Facilitator:innen, reflective teacher) fungieren. Mit dieser Haltung gelingt es, die Studierenden zu aktiven Partner:innen zu machen (vgl. als Einführung und Überblick KAUFMANN & EGGENSBERGER 2017: 17–19 mit Hinweisen auf die Originalquellen). Gerade im Seminarformat – unabhängig von der Umsetzung vor Ort oder digital – lässt sich diese Rolle oftmals sehr gut ausgestalten und die Begleitung der Studierenden sowie die Erreichung der Lernziele gelingt. Selbstverständlich ist es wichtig, dass auch ein:e Facilitator:in als Expert:in auftritt, als Forscher:in, der bzw. die Wissen aus seiner bzw. ihrer Disziplin präsentiert, diskutiert und die Leistungen der Studierenden entsprechend bewertet. Es deutet in dieser Lesart einiges darauf hin, dass Lehrende, die sich selbst schon im Präsenzformat zum:r Facilitator:in entwickelt hatten, den Wechsel in die Onlinelehre als weniger belastend empfunden haben. Gewiss stellt auch die Ausgestaltung der Lernbegleitung in einem Onlineseminar sowie insbesondere das Schaffen von Diskussions- und Begegnungsmöglichkeiten eine Herausforderung dar. Aber mit dem klaren Ziel vor Augen, die Studierenden auf hohem Niveau im Erwerb inhaltlicher und methodischer Kompetenzen zu fördern und zu fordern, konnten innovative Kräfte mobilisiert werden. Im Fall des „KlimaWandelWissen“-Seminars stand der unbedingte Wille, auch im digitalen Format, enge Kollaboration und selbstständiges Lernen zu realisieren, vor der Entscheidung für eine bestimmte Software. Die technische Umsetzung wurde den Anforderungen angepasst und nicht umgekehrt, was einer Priorisierung „Didaktik vor Technik“ entspricht.

Begegnungsorte

Universitäten sind Orte der Begegnung und des Austauschs von Wissen und Ideen. Lehrveranstaltungen bilden dabei ein zentrales Element und Seminarformate bieten ein besonders geeignetes Gefäß für intensive Diskussionen und Findungsprozesse. Damit kommt beim Wechsel ins Onlineformat zur Anforderung, eine möglichst gute Lernumgebung zu erzeugen, die Notwendigkeit, Raum für Begegnungen zu schaffen. Im „KlimaWandelWissen“-

Seminar wurde dies durch die Arbeit in AGs, die in den Kanälen auch ohne Dozentin laufen konnte, durch ein hohes Maß an Interaktivität sowie durch die „offene Bürotür der Dozentin“ im Sprechzimmerkanal angestrebt. Die Studierenden lernten sich gleich zu Beginn über die Steckbriefe kennen und knüpften Kontakte in den AGs. Während der Plenarsessions wurde so weit wie möglich mit Kameraeinsatz gearbeitet und die Chatfunktion in den verschiedenen Kanälen wurde rege genutzt. Dadurch entstand eine Lebendigkeit und der MS Teams-Kurs wurde zum digitalen Zuhause. Es war in keiner Phase des Seminars nötig, Distanz und Netiquette einzufordern, da alle Teilnehmenden stets vorbildlich, fair und verantwortungsvoll kommunizierten.

Was trotz allem fehlt, ist der spontane, informelle Austausch am Rande der Lehrveranstaltung, das Einfangen von Stimmungen und Metaebenen. Dies betrifft nicht nur die Lehre, sondern alle Formen der Kollaboration in der Forschung und in der Arbeitswelt generell. Übergeordnet und mit Blick in die Zukunft betrachtet, geht es dabei um nichts weniger als die Frage, wie gerade auch die international vernetzte Wissenschaftswelt ihren Beitrag zum Einhalten der Klimaziele leisten will. Auf individueller Ebene vergrößern Flugreisen den CO₂-Fußabdruck nennenswert. Doch das ist ein eigenes Thema, dem sich das TdLab Geographie in Forschungs- und Anwendungsprojekten widmet (vgl. AESCHBACH & GÖRLINGER 2021).

Hochschullehre im Scheinwerferlicht

Die Hochschulrektorenkonferenz nennt in ihrem 2016 verabschiedeten Eckpunktepapier „Die Hochschulen als zentrale Akteure in Wissenschaft und Gesellschaft“ als erstes der zehn aufgeführten Handlungsfelder die „herausragende Lehre“ (Hochschulrektorenkonferenz 2016: 1). Bei allem Engagement, das Hochschulleitungen und Hochschullehrende tag-ein tagaus in die Förderung, Entwicklung und Durchführung exzellenter Lehre investieren, fokussiert sich die Aufmerksamkeit – vor allem innerhalb des Wissenschaftssystems selbst – oftmals primär auf die Forschung. Die Indikatoren zur Leistungsermittlung von Wissenschaftler:innen erfassen nach wie vor in erster Linie Publikationen und Drittmittel und kaum den erfolgreichen Einsatz in der Lehre. Mit dem Hereinbrechen der Corona-Krise geriet plötzlich die Lehre ins Scheinwerferlicht. Unabhängig davon, welchen Stellenwert die Lehre im individuellen oder institutionellen Tun bisher hatte, konnte kaum ein Mitglied des Lehrkörpers und der Hochschulleitung den Handlungsbedarf ausblenden. Teilweise entstand der Eindruck, dass das etablierte Gefüge in Arbeitsgruppen, an Instituten und Fakultäten ein Stück weit erschüttert und neu gemischt wurde. Plötzlich waren Personen gefragt, die sich schon vor der Pandemie mit digitaler Lehre und Onlinekollaboration befasst hatten; mit einem Mal wurden didaktisch-methodische Skills gebraucht, die sonst nur in den konkreten Lehrveranstaltungen und im Kontext mit der Hochschuldidaktik prominent aufscheinen. Es entstanden also bei weitem nicht nur Krisenerfahrungen, sondern spontan formierte

Foren, Teams und Meetings, die erstaunlich schnell Struktur annahmen und zu äußerst lebendigen Think-Tanks und Ideenschmieden wurden. Zu beobachten war teilweise sogar ein positiver Wettstreit um die besten Konzepte.

An der Universität Heidelberg wurde das herausragende Engagement mit der Auslobung eines Preises für digitale Lehre gewürdigt. Die Preisträger:innen durften ihre Auszeichnung Anfang Dezember 2020 im Rahmen eines feierlichen Onlinetreffens mit der Prorektorin für Studium und Lehre, Anja Senz, in Empfang nehmen (UNIVERSITÄT HEIDELBERG 2020b).

Fazit: Impulse für das Lehren und Lernen zum Klimawandel

Die herausfordernde, aber auch schöne Aufgabe, die nun ansteht, ist das Ausgestalten des Lehrens und Lernens an Hochschulen im wieder ermöglichten Präsenzbetrieb. Vermutlich wird niemand an eine einfache Rückkehr denken; dazu sind alle Universitätsangehörigen zu sehr durchdrungen von den Erfahrungen aus den Jahren 2020/21. Strukturen und Praktiken, die vor der Corona-Krise nicht weiter hinterfragt worden waren, gerieten auf den Prüfstand. Neues wurde entwickelt und nach den ersten Probedurchgängen zunehmend ausgefeilt.

Als Fazit lassen sich die folgenden Impulse ableiten:

- Digitale Formate bergen auch über die COVID-19-Pandemie hinaus große Chancen für nachhaltige Innovationen in der Lehre und der Zusammenarbeit.
- Studentische Projekte könnten verstärkt über den direkten Kontext der Lehrveranstaltung hinaus sichtbar gemacht werden.
- Innovative Lehr-Lernsettings zu Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) könnten eine wirkungsvolle Erweiterung fächerübergreifender Angebote darstellen.

Aus Sicht des Lehrens und Lernens im Bereich der „Geographien des Klimawandels“ geht es darum, die Innovationen, die durch die Onlineformate angestoßen wurden, in die künftigen Seminare zu überführen. Insbesondere die niedrigschwellig und direkt zugänglichen Onlinequellen werden einen viel prominenteren Platz in den Sitzungen erhalten. Ziel ist es, über die häufigere Nutzung digitaler Endgeräte im Seminarraum die Vorteile der virtuellen Welt mit den Vorzügen der persönlichen Begegnung am Institut wesentlich enger zu verknüpfen. Die positiven Erfahrungen mit der Onlinekollaboration während der Sessions und im selbstständigen Austausch der Studierenden untereinander wird ebenfalls das Spektrum erweitern: Ein auf MS Teams eingerichteter Kurs wird künftig den Präsenzbetrieb begleiten und damit nicht nur die Bereitstellung von Material – vormals auf Moodle umgesetzt – sondern auch die Zusammenarbeit in vielfältiger und flexibler Weise unterstützen.

Um die positiven Erlebnisse mit studentischen Projektarbeiten weiter auszubauen, richtet das TdLab Geographie mit Hilfe des Preisgeldes aus der Lehrauszeichnung 2020 ein „KlimaWandelWissen StudentLab“ ein. Diese digitale Ausstellung soll als Schaufenster für

die studentischen Arbeiten dienen und damit für die Teilnehmenden einen zusätzlichen Anreiz zur Kommunikation an der Schnittstelle Hochschule/Gesellschaft schaffen.

Wie eingangs dargestellt, bringt das TdLab Geographie seine Lehrveranstaltungen in die unterschiedlichsten Module ein. Neben den Beiträgen zu den Studiengängen Bachelor und Master of Science spielt die Lehramtsausbildung eine wichtige Rolle im TdLab-Portfolio. Das im Heidelberger Master of Education zentrale Format des Verschränkungsmoduls, in dem fachwissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven verlinkt werden, wird in zweifacher Hinsicht durch das TdLab Geographie bespielt, einerseits in der Kooperation mit dem Seminar für Ausbildung und Fortbildung der Lehrkräfte Heidelberg, andererseits in Zusammenarbeit mit der Pädagogischen Hochschule Heidelberg. Das Verschränkungsmodul mit der Research Group for Earth Observation (‘geo) der PH Heidelberg steht unter dem Motto „Nachhaltigkeit lehren lernen“ und ist eingebettet in ein gemeinsames Projekt des Zentrums Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) der PH mit dem Heidelberg Center for the Environment (HCE). Gerade im Hinblick auf eine Ausgestaltung und Verankerung der BNE an Hochschulen sind die gewonnenen Erfahrungen aus der Onlineumsetzung von Lehrveranstaltungen von großem Wert. Ein zentrales Element des BNE-Ansatzes ist die so genannte Gestaltungscompetenz, d. h. die Befähigung von Menschen, ihr Denken und Handeln in einen globalen und zukunftsorientierten Zusammenhang zu stellen. Als Leitperspektive ist BNE bereits in den Baden-Württembergischen Bildungsplänen verankert, so dass dieses Querschnittskonzept noch wirkungsvoller in der Hochschullehre implementiert werden sollte.

Themen aus den Umwelt-, Klima- und Nachhaltigkeitswissenschaften sind somit weiterhin von großer Bedeutung für Forschung und Lehre. Innovative Ansätze für das universitäre Lehren und Lernen können einen wichtigen Beitrag dazu leisten, Hochschulen als wirkungsvolle Akteure national und international zu stärken und im gesellschaftlichen Diskurs zu positionieren.

Widmung

Dieser Artikel ist den früheren und aktuellen Studierenden im „KlimaWandelWissen“-Seminar am Geographischen Institut der Universität Heidelberg gewidmet.

Bibliographie

AESCHBACH, Nicole, GÖRLINGER, Susann. 2021. „Eine neue Art von Nähe. Impulse aus der Corona-Krise: Mehr Nachhaltigkeit im Wissenschaftsbetrieb“, in: *Weiterbildung* 5, S. 9–13. (https://www.geog.uni-heidelberg.de/md/chemgeo/geog/institut/aeschbach_goerlinger_wb_05_2021_9-13.pdf; Zugriff: 27.09.2021)

- BIGGS, John. 2014. „Constructive Alignment in University Teaching“, in: *HERDSA Review of Higher Education* 1, S. 5–22.
- BLAKE, James. 1999. „Overcoming the 'value-action gap' in environmental policy: Tensions between national policy and local experience“, in: *Local Environment* 4:3, S. 257–278.
- CLIMATE ACTION SCIENCE. Projekt-Website (<https://climateactionscience.org>; Zugriff: 27.09.2021).
- DEFILA, Rico, DI GIULIO, Antonietta. 2018. „Reallabore als Quelle für die Methodik transdisziplinären und transformativen Forschens – eine Einführung“, in: DEFILA, Rico; DI GIULIO, Antonietta (Hg.) *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung*. Springer VS, Wiesbaden; S. 9–35.
- DORN, Thea. 2020. „Nicht predigen sollt ihr, sondern forschen!“ Gastbeitrag, in: *ZEIT* Nr. 24/2020. (<https://www.zeit.de/2020/24/epidemiologie-wissenschaft-zweifel-glaube/komplettansicht?print>; Zugriff: 27.09.2021)
- FOSHAG, Kathrin, AESCHBACH, Nicole, HÖFLE, Bernhard, WINKLER, Raino, SIEGMUND, Alexander, AESCHBACH, Werner. 2020. „Viability of Public Spaces in Cities under Increasing Heat: A Transdisciplinary Approach“, in: *Sustainable Cities and Society* 59, 102215. doi:10.1016/j.scs.2020.102215.
- HAGEDORN, Gregor et al. 2019. „The concerns of the young protesters are justified. A statement by Scientists for Future concerning the protests for more climate protection“, in: *GAIA* 28:2, S. 79– 87.
- HEALY, Mick, JENKINS, Alan. 2009. *Developing Undergraduate Research and Inquiry*. York: Higher Education Academy.
- HIRSCH HADORN, Gertrude, HOFFMANN-RIEM, Holger, BIBER-KLEMM, Susette, GROSSENBACHER-MANSUY, Walter, JOYE, Dominique, POHL, Christian, WIESMANN, Urs, ZEMP, Elisabeth (Hg.). 2008. *Handbook of Transdisciplinary Research*. Dordrecht: Springer Netherlands.
- HOCHSCHULREKTORENKONFERENZ. 2016. „Die Hochschulen als zentrale Akteure in Wissenschaft und Gesellschaft – Eckpunkte zur Rolle und zu den Herausforderungen des Hochschulsystems.“ Empfehlung des 134. Senats der HRK am 13. Oktober 2016 in Berlin. (<https://www.hrk.de/positionen/beschluss/detail/die-hochschulen-als-zentrale-akteure-in-wissenschaft-und-gesellschaft-eckpunkte-zur-rolle-und-zu-d/>; Zugriff: 27.09.2021)
- HODGES, Charles; MOORE, Stephanie, LOCKEE, Barb, TRUST, Torrey, BOND, Aaron. 2020. *The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. EDUCAUSE Review, March 27, 2020 (<https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>; Zugriff am 27.09.2021) und später publiziert als HODGES Charles et al. 2020. „An Instructional Design Process for Emergency Remote Teaching“. In: BURGOS Daniel et al. (Hg.). 2021. *Radical Solutions for Education in*

a Crisis Context. Lecture Notes in Educational Technology. Singapore: Springer.
https://doi.org/10.1007/978-981-15-7869-4_3

- HUBER, Ludwig. 2009. „Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist“, in: HUBER, Ludwig, HELLMER, Julia, SCHNEIDER, Friederike (Hg.). *Forschendes Lernen im Studium: Aktuelle Konzepte und Erfahrungen*. Bielefeld: Universitätsverlag Webler: S. 9–35.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). 2018. „Global Warming of 1.5°C.“ An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty (<https://www.ipcc.ch/sr15/>; Zugriff: 27.09.2021)
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). 2021. „Summary for Policymakers“, in: *The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. In Press. (<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>; Zugriff: 16.10.2021).
- KAUFMANN, Dorothea, EGGENSBERGER, Petra. 2017. *Gute Lehre in den Naturwissenschaften. Der Werkzeugkasten: Einfach. Schnell. Erfolgreich*. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.
- KNUTTI, Reto. 2019. „Closing the Knowledge-Action Gap in Climate Change“, in: *One Earth*, 1, S. 21–23.
- MERCATOR RESEARCH INSTITUTE ON GLOBAL COMMONS AND CLIMATE CHANGE (MCC). “So schnell tickt die Uhr.” (<https://www.mcc-berlin.net/forschung/co2-budget.html>; Zugriff: 27.09.2021).
- NORSTRÖM, Albert V. et al. 2020. „Principles for Knowledge Co-Production in Sustainability Research“, in: *Nature Sustainability*, 3, S. 182–190.
- POHL, Christian, HIRSCH HADORN, Gertrude. 2008. „Gestaltung transdisziplinärer Forschung“, in: *Sozialwissenschaften und Berufspraxis*, 31:1, S. 5–22.
- POHL, Christian, KLEIN THOMSON, Julie, HOFFMANN, Sabine, MITCHELL, Cynthia, FAM, Dena. 2021. „Conceptualising transdisciplinary integration as a multidimensional interactive process“, in: *Environmental Science and Policy*, 118, S. 18–26.
- RAHMSTORF, Stefan, SCHELLNHUBER, Hans-Joachim. 2019. *Der Klimawandel: Diagnose, Prognose, Therapie*. 9. Auflage, Beck’sche Reihe, C.-H.-Beck-Wissen: 2366. München: C.H. Beck.
- RAHMSTORF, Stefan. 2020. „Sagen, was wir kommen sehen.“ Gastbeitrag, in: *ZEIT* Nr. 27/2020. (<https://www.zeit.de/2020/27/klimaforschung-ideologie-thea-dorn-wissenschaft-warnung/komplettansicht?print>; Zugriff: 27.09.2021).

- REITER, Anna, GNÄDIG, Alexandra. *Podcast „Climate Talk mit Anna & Alex“* (<https://www.podcast.de/podcast/791668/climate-talk>; Zugriff: 27.09.2021).
- SCIENTISTS FOR FUTURE DEUTSCHLAND. (<https://de.scientists4future.org>; Zugriff: 27.09.2021).
- TDLAB GEOGRAPHIE. Website, Universität Heidelberg (<https://www.geog.uni-heidelberg.de/institut/tdlab.html>; Zugriff: 27.09.2021).
- UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). 2015. *Paris Agreement*. Deutsche Übersetzung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/paris_abkommen_bf.pdf; Zugriff: 27.09.2021).
- UNIVERSITÄT HEIDELBERG. 2020a. „Leitbild Lehre“ (<https://backend-484.uni-heidelberg.de/de/dokumente/leitbild-lehre/download>; Zugriff: 27.09.2021).
- UNIVERSITÄT HEIDELBERG. 2020b. „Preis für digitale Lehre“. Pressemitteilung Nr. 98/2020, 11. November 2020 (<https://www.uni-heidelberg.de/de/newsroom/preis-fuer-digitale-lehre>; Zugriff: 27.09.2021).
- US GLOBAL CHANGE RESEARCH PROGRAM. 2009. *Climate Literacy. The Essential Principles of Climate Science. A Guide for Individuals and Communities*. Second version. (https://downloads.globalchange.gov/Literacy/climate_literacy_highres_english.pdf; Zugriff: 27.09.2021).
- WEINERT, Franz Emanuel. 2001. „Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit“, in: Weinert, Franz Emanuel (Hg.). *Leistungsmessung in Schulen*. Weinheim und Basel: Beltz: S. 17–31.
- WISSENSCHAFTSRAT. 2015. „Zum wissenschaftspolitischen Diskurs über große gesellschaftliche Herausforderungen.“ Positionspapier. (<https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/4594-15.pdf>; Zugriff: 27.09.2021).

Dr. Nicole Aeschbach leitet seit Herbst 2018 das von ihr initiierte „TdLab Geographie“ (Transdisziplinaritätslabor) am Geographischen Institut der Universität Heidelberg und ist seit Oktober 2021 als Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Heidelberg School of Education (HSE) tätig. Im TdLab Geographie forschen Akteur:innen aus Wissenschaft und Praxis gemeinsam an Lösungsansätzen zum Klimaschutz und zur Anpassung an Klimawandelfolgen. An der HSE liegt Nicole Aeschbachs Fokus auf der Entwicklung, Erprobung und Implementierung innovativer forschungsbasierter Lehr-Lernsettings für die Lehrer:innenbildung im

Bereich Nachhaltigkeit. Nicole Aeschbach ist Diplom-Geografin und wurde mit einem Thema aus der Paläoklimaforschung promoviert. Nachdem sie von 2011 bis 2017 die Geschäftsführung des Heidelberg Center for the Environment (HCE) innehatte, arbeitete sie 2017 am Departement Umweltsystemwissenschaften der ETH Zürich. Nicole Aeschbach bringt als prüfungsberechtigte Dozentin Lehrveranstaltungen in die Studiengänge Bachelor und Master of Science sowie Master of Education Geographie ein und betreut Abschlussarbeiten.

Dr. Nicole Aeschbach
nicole.aeschbach@uni-heidelberg.de

A Learner-Centered Approach to Teaching the Physics of Climate during the COVID-19 Pandemic

ABSTRACT/ZUSAMMENFASSUNG

Das Klima der Erde ist im Wandel: die Geschwindigkeit und Richtung dieses Wandels werden angetrieben durch die anthropogenen Treibhausgasemissionen in die Atmosphäre und die Auswirkungen von Klima-Feedbacks. Der M.Sc.-Kurs "Klimaphysik" an der Universität Heidelberg soll Studierenden ein vertieftes Verständnis des Klimasystems vermitteln sowie Ihnen die Methoden zu dessen Untersuchung nahebringen. Im Sommersemester 2020 wurde dieser Kurs von einem Lehrteam angeboten, bestehend aus drei Dozierenden (inklusive der Autorin) und zwei Tutor:innen. Die Autorin war für die Entwicklung lernendenzentrierter Lehr-Lern-Aktivitäten der Studierenden verantwortlich sowie dafür, die Möglichkeit eines gemeinsamen, reflektierten und wissenschaftlichen Workflow zu schaffen. Dies führte zu der Aufnahme von Klimamodellen als einem neuen Thema in den Kurs und der Umgestaltung der wöchentlichen Übungsaufgaben mit Hinblick auf die neu formulierten Ziele. Der neugestaltete Kurs beinhaltete nun ein übergreifendes Klimamodellierungs-Experiment, in welchem die Rotationsrate der Erde (umgekehrt korrelierend mit der Tageslänge) variiert wurde von 0,25 bis hin zu 2-mal der derzeitigen Rotationsrate. Zunächst wurde festgestellt, dass über fundamentale Gleichungen keine Vorhersagen für Veränderungen in der atmosphärischen Zirkulation gemacht werden können. Auf dieser Basis formulierten Studierende Hypothesen zu Klimafolgen, führten Modellierungs-Experimente durch und analysierten und diskutierten ihre Ergebnisse. Aufgrund der COVID19-Pandemie wurde der Kurs komplett online abgehalten, was in Bezug auf Kommunikation, Ausstattung und die zusätzliche Arbeitsbelastung sowohl für das Team der Lehrenden als auch für die Studierenden eine große Herausforderung darstellte. Dennoch absolvierten mehr als 35 Teilnehmer:innen den Kurs. Insgesamt erhöhte der lernendenzentrierte Ansatz aufgrund der Kombination der Allgemeinsituation gerade zu Beginn der Pandemie und der starken Ungewissheit in Bezug auf die technische Ausstattung die Vorbereitungszeit der Dozierenden und Tutor:innen. Auch die Studierenden erforderten aufgrund ihrer hohen Motivation mehr Aufmerksamkeit während des gesamten Kurses und das technische Setup der Klima-Modellierung führte wiederholt zu der Notwendigkeit, auch kurzfristig Veränderungen an den geplanten Experimenten vorzunehmen. Dieser Artikel dokumentiert den Kursaufbau und die Anwendung eines konstruktivistischen Lernkonzepts insbesondere in Bezug auf die während des Kurses auftretenden Herausforderungen. Die Lernziele konnten nicht so erfasst und beurteilt werden, dass ein quantitativer Vergleich mit traditionellen, hausaufgabenbasierten Lehrmethoden möglich geworden wäre; dennoch zeigten sowohl die Abschlussarbeiten als auch die studentischen Präsentationen ein hohes Maß an Verständnis für die Dynamik, Komplexität und Strukturen innerhalb des Klimasystems.

Schlagworte: Aktivierung – Klimawandel – Klimamodellierung – Online-Lehre – Projektbasiertes Lernen

Earth's climate is changing, and the pace and direction of this change are driven by the increasing anthropogenic greenhouse gas emissions into the atmosphere and the action of Earth system feedbacks. The M.Sc. course 'Physics of Climate' at Heidelberg University aims to provide students with an advanced understanding of the climate system and the methods to study it. In the summer term 2020, I co-taught this course in a team with two other lecturers and two tutors. My contribution was structured to emphasize the learners' actions and for the students to develop a connected, reflected, scientific workflow. This led to the introduction of climate models as a new topic and we enhanced the weekly exercises towards that goal. In class, we designed an overarching climate modeling experiment in which the rotation rate of the Earth (inversely related to the day length) was varied from 0.25 times the present rotation rate to 2 times. We first established that fundamental equations do not allow us to predict the changes in atmospheric circulation. Therefore, students formed hypotheses on climate impacts, performed the model experiments, and analyzed and discussed the results. Due to the COVID-19 pandemic, the course was taught exclusively online. This resulted in challenges regarding communication, equipment, and the additional workload for the teaching team as well as for the students. More than thirty-five participants successfully completed the course. Overall, the learner-centered approach increased the preparation time for the lecturer and tutors. This was due to the combination of the general situation early on in the pandemic and technical unknowns. The high degree of motivation observable from the students also required constant attention, while the technical setup of the climate model required some adjustments to the planned experiments further into the course. This paper documents the course design and execution and how we addressed the challenges following a constructivist approach to learning. The learning outcomes were not assessed in a way that would allow a quantitative comparison to traditional "homework-based" teaching. Nevertheless, the student papers and presentations highlight the high level of understanding of the dynamics, complexity, and structures in the climate system that students achieved.

Keywords: climate change – climate modeling – online teaching – project-based learning – student activation

Introduction

The observed warming over the last century is mostly due to anthropogenic changes to the composition of the atmosphere and can be explained based on fundamental laws of physics (IPCC 2013; PEIXOTO & OORT 1991). 'The Physics of Climate' (POC) is a core course offered regularly in the Environmental Physics specialization within the teaching program of the Department of Physics at Heidelberg University (HEIDELBERG UNIVERSITY 2018). It is generally taught by two lecturers. Objectives, content, and format of the course aim to equip students with an advanced understanding of the climate system and methods to study the system (excerpt in the appendix). I co-taught this class with two colleagues and two tutors. Due to the development of the pandemic, all lectures and the tutorials were, in the end, held virtually and recorded for those who could not attend.

Research into the teaching of science has shown that learning can be expected to improve under teaching formats that part with traditional frontal lectures and monologues (WIEMAN 2017). At the same time, solving complex physics problems requires a variety of skills (ADAMS & WIEMAN 2015) that should be developed at university. The curriculum and teaching formats in Physics at Heidelberg University contain some active learning elements in the form of weekly assignments to be tackled in groups of up to three students. However, feedback to the assignments is often not individual, and the students cannot choose topics. Project work putting the learner's questions and individual approach into the center has so far not been adopted as a teaching tool. In the POC course, weekly assignments had previously been targeting literature reviews and analytical calculations.

The modification to the teaching program of the POC course aimed to enhance the student motivation and learning outcomes. Project work highlighting key scientific challenges through research-based teaching (MIEG & LEHMANN 2018; TREMP 2020) was therefore integrated in the lecture plan. In particular, students were expected to formulate and test hypotheses on large-scale impacts of changing a fundamental parameter in Earth's orbit: the planetary rotation rate Ω (Fig. 1).

The course content traditionally provides an overview of the physics of the climate system (PEIXOTO & OORT 1991; HARTMANN 2016; MARSHALL & PLUMB 2007). Here, it was extended to introduce climate models (STOCKER 2011; MCGUFFIE & HENDERSON-SELLERS 2014). The segment documented here comprises eight lectures and ten assignments over the course of fifteen weeks. Following a constructivist approach to learning (DECI & RYAN 2008), students were therefore expected to engage and experiment actively with tools for the study of the climate system. A working hypothesis for the author was that including hands-on work, experimentation, and regular progress discussions in the teaching process would facilitate deeper learning and furthermore demystify the concepts and results of climate models. Furthermore, project work was expected to increase the motivation and integration of students during a time of social distancing. An overview of the course, including the segment described here, is given in a table in the appendix.

The course format and the changes during the summer term of 2020, including modeling tasks, project work and online teaching, are outlined in Section 2. This section provides the basis for an assessment of the student group tasks, cross-group interactions from the teacher's perspective, and the assessment of the course by the students (Section 3). In Section 4, I summarize take-away points from this teaching experiment and highlight some of the intrinsic challenges of this format.

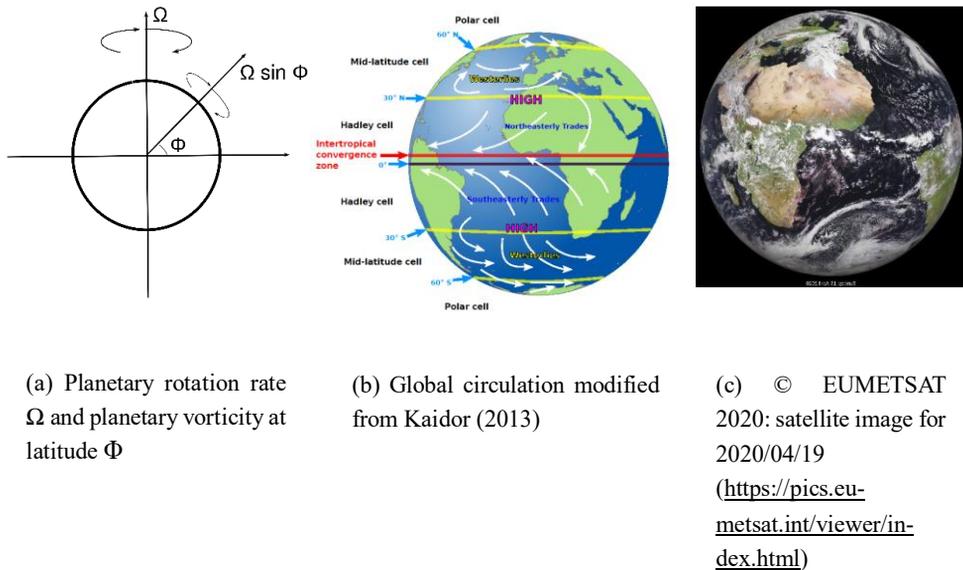


Figure 1

Students conducted climate-modeling projects to assess the impact of changing Earth’s rotation Ω on planetary climate (a). The planetary vorticity $\Omega \sin \phi$, where ϕ is the latitude angle, features prominently in fundamental equations of planetary circulation, and influences the global circulation (b) that is visible in the cloud structures on satellite images (c).

Methods and Implementation

The Physics of Climate II

The M.Sc. course ‘Physics of Climate’ is part of the curriculum in Environmental Physics at Heidelberg University. Since at least the 2000s, its contents have covered planetary and Earth system evolution, atmospheric dynamics and the current state of the climate and projections (Part I), as well as the role of Earth’s major compartments: atmosphere, ocean, cryosphere, biosphere, carbon and hydrological cycle (Part II, summer term). Relevant textbooks in this context are MARSHALL & PLUMB 2007, ROEDEL & WAGNER 2017, HARTMANN 2016, and, of course, the classic book by PEIXOTO & OORT 1991. A prerequisite for the course is the participation in the introductory lecture on Environmental Physics as part of B.Sc. or M.Sc. studies in Physics. The contents of this course have evolved and at present (2019/2020) include the foundation in fluid dynamics, climate, climate change, atmospheric and oceanic dynamics, paleoclimate and isotope tools in addition to other topics (HEIDELBERG UNIVERSITY 2018).

The learning objectives for the Physics of Climate II course in the summer term 2020 were that students after the course could (i) sketch the role of each compartment in the

climate system in the global energy balance, (ii) describe climate models as scientific tools and perform climate model experiments, (iii) assess model output and meteorological observations, and (iv) describe the Earth's carbon cycle and the role of anthropogenic emissions. The teaching activities were a lecture (90min.), in virtual presence, preceded by a discussion of the previous week's exercises (45min.). All lectures were recorded and put on a Moodle page accessible to the class. In addition, we used forums (on Moodle), interactive questionnaires for feedback and brainstorming (e.g. AnswerGarden), and spreadsheets (Cryptpad.fr) to coordinate the modeling projects.

Modifications due to COVID-19

Due to the COVID-19 pandemic, classes had to be converted to online teaching. Furthermore, the content of other classes in the Environmental Physics program has developed to cover some of the topics of the POC class. The teaching team therefore decided to adjust course content and expand on climate modeling as a timely and relevant topic. As activating elements for the online-only teaching, we chose new programming exercises and a modeling project to enhance soft- and hard-skill development. To balance the additional workload of the weekly tutorials with the new programming-related exercises, two tutors were added to the teaching team.

For the first time, a pre-registration procedure for the lecture was introduced to respect the participant limit for the online meeting system (HeiConf). In total, 44 students signed up. The lecture had originally been planned with the expectation that the class would be able to use the computing infrastructure of the Department (CIP-Pool). This was not possible due to the pandemic, and infrastructure was improvised out of the author's research group.

The climate modeling activities were based on the Planet Simulator (FRAEDRICH et al. 2005), a simplified climate model that was explicitly designed for teaching and research at Hamburg University (FRAEDRICH et al. 2005; FRAEDRICH 2012). Fig. 2a below shows the model's run screen that allows one to inspect aspects of the circulation during the simulation. The model's complex dynamics make it a relevant tool for studying the dynamics of the atmosphere, and its efficient implementation allows one to take advantage of personal computers in UNIX/Linux environments. The model itself is easy to run: with moderate knowledge and the instructions provided, all students that tried to were able to set up simulations in less than one hour. This does not apply to the post-processing component, which proved to be more difficult to give standardized instructions for.

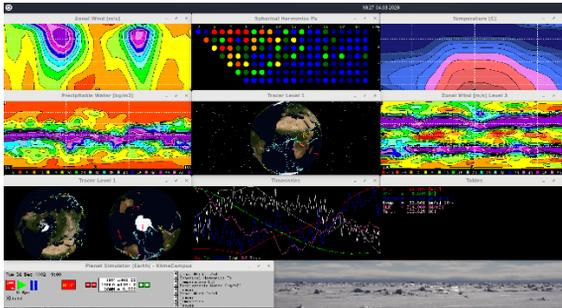


Figure 2a
The Planet Simulator runscreen showing details of the computation (spherical harmonics) and the atmospheric circulation (zonal winds, temperature, precipitable water, tracers).

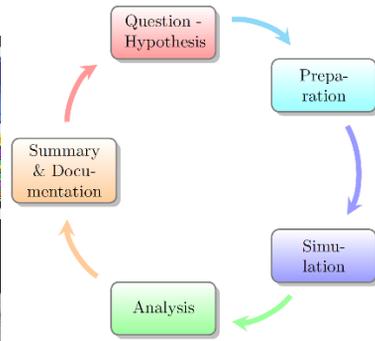


Figure 2b
(b) The circle of modeling covered in the student projects. Scientific inquiry with a question or a hypothesis (top). It proceeds through experimentation, simulation (here: with a climate model), assessment of the outcome, to end in a summary and documentation – the basis for further knowledge generation.

The Climate Modeling Project

The climate modeling project (Weeks 7-15, Table 2 in the appendix) was aimed at familiarizing students directly with the content of the lectures on atmospheric dynamics. The overarching question for the class-wide experiment was ‘What is the impact of changing Ω on planetary climate?’ Earth’s rotation has a profound effect on planetary climate, but its precise impact on the circulation cannot be categorized from an inspection of the fundamental equations due to the dimensionality and nonlinearity of the system (PEIXOTO & OORT 1991). Students were therefore encouraged to consider the problem and formulate hypotheses (Table 1 below). They then were encouraged and given instructions to install the climate model, design and set up simulations under changing day lengths, and to investigate the results based on approaches introduced in class through reference solutions (technical difficulty 1/2), or customized solutions (difficulty 3). To keep the computational load for each group low, and to enhance the interactions in the group and encourage critical thinking, two options for the exercise sheets of Weeks 8 and 9 were given. Groups who preferred not to, or could not, run simulations were given tasks relating to the theoretical background, while groups who were

able to run the models first set them up and then validated the output. One group had access to our non-teaching-related computing infrastructure, ran one set of simulations for all rotation rates, and hence provided a reference dataset. In total, after Week 9, the model ensemble covered rotation rates from $.2 \times \Omega$ to $2 \times \Omega$. Students shared this output and the analysis code through Moodle forums and discussed their plans, results, and insights in class and in the written summary.

	What is the impact of changing Ω on planetary climate, specifically ...	Technical difficulty
H1	...on global mean temperature and precipitation?	1
H2	...on regional precipitation (variability)?	1
H3	...on regional surface temperature (variability)?	1
H4	...on the equator-to-pole temperature gradient at the surface, and at the tropopause?	1
H5	...on the land-sea-thermal contrast?	1
H6	...on the zonal velocities of the atmospheric flow?	1
H7	...on the equilibrium climate sensitivity?	2
H8	...on the frequency of daily precipitation extremes?	2
H9	...on the frequency of daily temperature extremes?	2
H10	...on the hydrological sensitivity?	2
H11	...on the planetary energy balance?	2
H12	...on the seasonality of temperature?	2
H13	...on the spectrum of temperature variability?	2
H14	...on the extent of the Hadley circulation?	3
H15	...on the mid-latitude rossby wave number?	3
H16	...on the position of the NH subtropical jet?	3
H17	...on the position of the SH subtropical jet?	3
H18	...on the vorticity and divergence of the atmosphere?	3
H19	...on the Walker circulation?	3

Table 1

Working hypotheses for the student projects: what is the impact of changes to the rotation rate of the Earth, Ω , on planetary climate, specifically ...? Technical difficulty here ranges from 1 (low, code required was already covered in exercises) to 3 (high, extended programming knowledge required).

Results

Class Organization

The modeling project relied on the individual hardware, a fair distribution of the simulation workload, and effective coordination. In Week 8, all groups declared in an online spreadsheet which experiments they would run and which simulation output they thought they would need for their analysis. This sheet was later used as a reference and updated regularly and independently. Within each group of up to three people, coordination and meeting organization for coursework was informal and, when polled, no preferred solution could be identified. In addition, I organized breakout sessions in class (Week 9) that brought together groups working on hypotheses that required similar output (e.g., 3D fields of the atmosphere, or 2D fields of the land surface) and worked on similar analyses. This ‘data request’ allowed us to standardize a post-processing script for the simulation output that facilitated the exchange of data between groups. These post-processed files were shared between groups via the university’s online storage system (‘heiBOX’). This fostered a sense of community in the student body, which could have contributed to motivation and general well-being.

Student Learning Activities

The student project work was built up over time (see Appendix for overview table). All students were engaged in the preparation, processing, discussion and presentation of their project, investigating their individual questions. They learned programming and quantitative data analysis (new for some) and discussed atmospheric and climate dynamics in class, assignments, and their project handout (a short report of five pages). They also presented their results and insights in a brief video. In the following paragraphs, I provide two examples that illustrate the range of actions across the student group and deduce what students learned.

Example 1: Impact of Changing Ω on Surface Temperature (H3)

Group ‘HeisenBug’ looked into the impact of the changing rotation rate Ω on surface temperature (H8). In the initial stage, they hypothesized that the Coriolis force, which increases with the rotation rate, impacted the efficiency of the poleward heat transport. Therefore, they stated that surface temperatures should decrease at the poles and increase at the equator due to a reduction of the transport of sensible and latent heat to the poles. Conversely, they expected warming for slower rotation rates. This group did not set up simulations and used data from five other groups to analyze surface temperature patterns.

Their results showed that for $\Omega=0.5\times\Omega_0$, the planet cools (Fig. 3, left), whereas for $\Omega=2\times\Omega_0$, the planet warms (Fig. 3, right). For different rotation rates, they also observed changing contributions from the Southern and Northern hemisphere, and a diverging response of temperature variability over land and ocean. They compared this to literature (KUHN, WALKER & MARSHALL 1989) and to the results of other groups and found their initially formed hypothesis not contradicted.

Takeaway: The combination of frontal/centrally given information with student projects allowed the students to successfully apply the scientific method of inquiry. Guided by the weekly assignments, they gradually developed their experiments, analyses, and documentation and familiarized themselves with scientific literature and the importance of reproducibility in the natural sciences.

Example 2: The Impact of Changing Ω on the Planetary Energy Balance (H11)

The Equilibrium Climate Sensitivity (ECS) is defined as the total change in global mean surface temperature after a quick doubling of the atmospheric CO₂ concentrations (IPCC 2013; PALAEOSENS PROJEKT MEMBERS 2012, GREGORY et. al. 2004). This value depends on the model, its configuration (resolution and parameterizations), and the active feedbacks it considers. The group ‘Meefrange’ looked into the question whether ECS would change with the rotation rate (Fig. 4) in PLASIM. Their initial hypothesis was that ECS should not depend on Earth’s rotation rate since global energy balance should not depend on the rotation rate. This group used the ensemble created by the others as ‘reference’ with preindustrial CO₂ concentrations (280ppm) and set up simulations with 560ppm. For slower than present-day rotation rates, they found roughly constant values around the value of 6K. For higher than present-day rates, they observed a decrease. This is a realistic value, as e.g. ANGELONI, PALAZZI & von HARDENBERG (2020) find an ECS for a similar configuration of PlaSim (T21, mixed-layer ocean) of 6.23K. The group then looked at sea-ice cover and found that it also remains constant for rotation rates faster than today. They therefore attributed some of this change in ECS to ice-albedo feedbacks and concluded that their hypothesis was contradicted as they had not taken into account that feedback processes would play a large role in setting global mean temperature and therefore modulate the effect of the dominating ice-albedo effect in setting ECS.

Take-Away: This group, too, went through the process of hypothesis-experimentation-evaluation with the climate modeling experiments. Including peer-review on the project documentation (via a Moodle forum as a weekly assignment) allowed the lecturer to discuss the process and importance of peer review and peer-reviewed literature. Many of the students afterwards started to explore the general literature on the subject voluntarily and used additional literature in the discussion of their findings. This new information, together with the regular discussions in class and weekly feedback on the results, allowed the group to incorporate further variables in the assessment, which led to the recognition that the initial working hypothesis was contradicted.

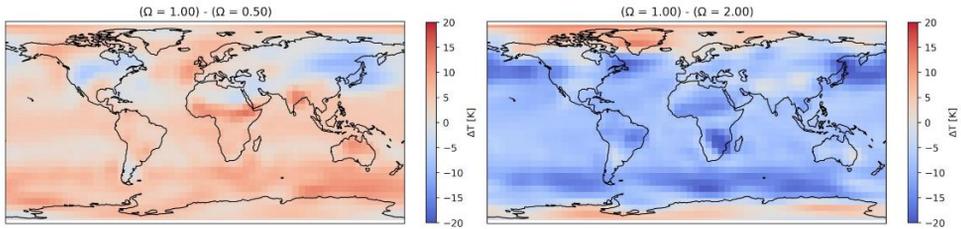


Figure 3 Comparison of lower (left) and higher (right) to present-day surface temperature (results provided by the group ‘HeisenBug’, Athulya Babu and Cornelia Jäschke).

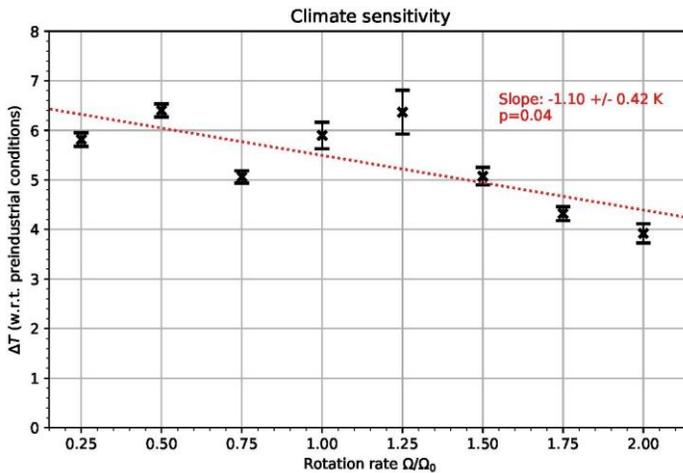


Figure 4 Estimated warming for a doubling of CO₂ concentrations under changing rotation rate (results of the group ‘Meefrange’, Lorenz Feineis and Oliver Mehling).

Qualitative and Quantitative Evaluation

The above examples document that students successfully learned during the course. Project assignments are, however, also stressful and somewhat unpredictable when coupled with research-based teaching, as was the general COVID-19 situation. To identify shortcomings and potentials, the lecturers therefore asked students for feedback. Three levels of feedback were taken into account: individual, via feedback forms on Moodle, and through the student body evaluation sheets (also anonymous). The formal evaluation of the faculty by the stu-

dent body took place in week 14. Results for this were inconclusive, as only a few (8) students took part. In the following, the Moodle questionnaire is considered, which more students replied to.

The feedback forms in Moodle were aimed at assessing the efficacy of the teaching methods and at identifying deficits in the teaching methods. They were given to the students in Week 15, prior to the final lecture. 11 students answered three questions: (i) What did you like about the POC2 lecture? (ii) What surprised you? (iii) What would you have liked to hear more about? Answers ranged from short statements of one to two words to more than 500 words for one student. In response to (i), students highlighted they liked the group work and projects (6x), the interaction and discussion (6x), the motivation and enthusiasm of tutors/lecturers (3x), the content (5x), the research perspective as thesis preparation (3x) and the relevance for climate change (2x). Students stated they were surprised (ii) by the workload (3x), the large range of topics (2x), the simulation results (2x), the Earth system's complexity (2x) and future climate change prospects (2x), and finally that the Earth's rotation rate had changed in the past (1x). When asked what students would have liked to hear more about, the students stated that the course was 'good as is' (2x), details on the models (2x) and climate mitigation (2x), paleoclimate and proxies (2x), circulations in atmosphere and ocean (1x), and a programming course (1x). In retrospect, these questions could be rephrased as 'What supported my learning during this course? What was the greatest revelation to me? What surprised me and why? The process of learning could have further benefitted from ...'.

Discussion and Conclusions

The added value of including a modeling project in teaching the physics of climate is hard to estimate based on the available data. The results of the modeling projects, as exemplified for the two groups were, however, strongly encouraging. Students identified deeply with 'their' research questions and were engaged throughout the course. On the other hand, the diverse background of the class and the necessary adjustments throughout the course timeline due to COVID and technical challenges led to some frustration. It seems possible that the elements of project-centered teaching and the flexibility of the pathways involved could have contributed to a high workload for students. In some cases, there appeared to be compound effects through the global health situation, isolation, technical difficulties, and high intrinsic motivation. While we did not record student workload systematically, we estimated that the project work and presentation increased the workload compared to a course without the projects. Exceptionally, the course participants were then given five credit points (5CP=150 hours of workload) instead of 4CP.

Deep learning and high motivation were evident in the students' final submissions for the modeling projects. These were, without any exception, of high quality in form and content. By conducting this kind of overarching modeling project to investigate the complex

behavior of the climate system, the class was brought together and engaged systematically in the scientific process. Over time, each group appreciated the results of others as patterns emerged from the different analyses. Together, we came to the conclusion that global mean temperature was strongly modulated by the rotation rate or day length. This was due to the strong modulation of the atmospheric heat transport. However, the local-scale phenomena that result from these planetary-scale changes are diverse and sometimes unexpected. This highlights that the system at the center of the course, ‘Physics of Climate’, is complex, non-linear, and that its dynamics, when it is taken far from its present-day conditions, are not well understood.

In summary, including activating elements in teaching the physics of climate is challenging, time-consuming, and rewarding. It requires having to constantly balance guidance and flexibility. The challenge of the technical setup cannot be overestimated. When state-of-the-art methods are introduced, teaching assistants and dedicated time for course development are required to ensure success.

Acknowledgements

The year 2020 and the teaching in the summer term have been challenging. Therefore, my heartfelt thanks go to the entire team and the students for making this a great learning opportunity for both sides. I would like to acknowledge my research group members, Nils Weitzel, Janica Bühler, Moritz Adam, and Elisa Ziegler for their ideas and contributions to the project structure and materials. In addition, I thank Frank Lunkeit for sharing his PLASIM-related lecture notes, and, together with the other PLASIM developers for building this robust and flexible teaching and research tool.

References

- ADAMS, Wendy K., WIEMAN, Carl E. 2015. “Analyzing the many skills involved in solving complex physics problems”, in: *American Journal of Physics* 83:5, pp. 59–467. DOI: 10.1119/1.4913923.
- ANGELONI, Michela, PALAZZI, Elisa, von HARDENBERG, Jost. 2020. “Evaluation and Climate Sensitivity of the Plasim V.17 Earth System Model Coupled with Ocean Model Components of Different Complexity”, in: *Geoscientific Model Development Discussions*, pp. 1–23. DOI: 10.5194/gmd-2020-245.
- DECI, Edward L., RYAN, Richard M. 2008. “Self-Determination Theory: A Macrotheory of Human Motivation, Development, and Health”, in: *Canadian Psychology* 49:3, pp. 182–185. DOI: 10.1037/a0012801.

- HEIDELBERG UNIVERSITY, DEPARTMENT OF PHYSICS AND ASTRONOMY. 2018. "Module Handbook, Master of Science (M.Sc.) Physics. Description of the course modules, version 2018/V8." (<https://www.physik.uni-heidelberg.de/c/image/d/studium/master/pdf/MScModuleManual.pdf>; Accessed: 15.11.2018).
- FRAEDRICH, Klaus, JANSEN, Heiko, KIRK, Edilbert, LUKSCH, Ute, LUNKEIT, Frank. 2005. "The Planet Simulator: Towards a user friendly model", in: *Meteorologische Zeitschrift* 14:3, pp. 299–304. DOI: 10.1127/0941-2948/2005/0043.
- FRAEDRICH, Klaus 2012. "A suite of user-friendly global climate models: Hysteresis experiments", in: *The European Physical Journal Plus* 127:53. DOI: 10.1140/epjp/i2012-12053-7.
- GREGORY, J.M, INGRAM, W. J. , PALMER, M. A., JONES, G. S., STOTT, P. A. , THORPE, R. B., LOWE, J. A., JOHNS, T. C. , WILLIAMS, K. D. 2004. "A new method for diagnosing radiative forcing and climate sensitivity", in: *Geophysical Research Letters* 31:3, pp. 2–5. DOI: 10.1029/2003GL018747.
- HARTMANN, Dennis L. 2016. *Global Physical Climatology*. 2nd edition, Amsterdam, Oxford u.a.: Elsevier Science Publishers. DOI: 10.5860/choice.32-2187.
- KAIDOR. 2013. "Global circulation". (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earth_Global_Circulation_-_en.svg. Accessed: 01.06.2021).
- KUHN, William R., WALKER, J. C. G, MARSHALL, HAL G. 1989. "The effect of Earth's surface temperature from variations in rotation rate, continent formation, solar luminosity, and carbon dioxide", in: *Journal of Geophysical Research* 94:D8, 11129–11136. DOI: 10.1029/jd094id08p11129.
- MARSHALL, John, PLUMB, Alan. 2007. *Circulation of the Atmosphere and Ocean: An Introductory Text*. 1st edition, Berlin/Heidelberg: Springer.
- MCGUFFIE, Kendal, HENDERSON-Sellers, Ann. 2014. *A Climate Modelling Primer*. 4th edition, Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
- MIEG, Harald A., LEHMANN, Judith. 2018. *Forschendes Lernen - Ein Praxisbuch*. Potsdam: Verlag der Fachhochschule Potsdam (<https://opus4.kobv.de/opus4-fhpotsdam/frontdoor/index/index/docId/1535>. Accessed: 01.06.2021).
- PALAEOSSENS PROJECT MEMBERS. 2012. "Making sense of palaeoclimate sensitivity", in: *Nature* 491, pp. 683–691. DOI: 10.1038/nature11574.
- PEIXOTO, Jose P., OORT, Abraham H. 1992. *Physics of Climate*. New York: AIP, American Institute of Physics.

ROEDEL, Walter, WAGNER, Thomas. 2017. *Physik unserer Umwelt: Die Atmosphäre*. 5th edition, Berlin: Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54258-3>.

STOCKER, Thomas F. 2011. *Introduction to Climate Modelling*. Advances in Geophysical and Environmental Mechanics and Mathematics. Berlin, Heidelberg: Springer.

STOCKER, Thomas F., QIN, Dahe, PLATTNER, Gian-Kasper, TIGNOR, Melinda M.B., ALLEN, Simon K., BOSCHUNG, Judith, NAUELS, Alexander, XIA, Yu, BEX, Vincent, MIDGLEY, Pauline M. (Ed.). 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, New York: Cambridge University Press, <https://www.ipcc.ch/>. Accessed: 05.08.2021.

TREMP, Peter. 2020. „Grundsätzliche Studienreformpostulate am Beginn der deutschsprachigen Hochschuldidaktik. Forschendes Lernen – Wissenschaftliches Prüfen als Programmschrift der Bundesassistentenkonferenz“, in: TREMP, Peter, EUGSTER, Balthasar (Ed.) *Klassiker der Hochschuldidaktik?* Wiesbaden: Springer VS, pp. 255 – 267. DOI: 10.1007/978-3-658-28124-3 16.

WIEMAN, Carl. 2017. *Improving How Universities Teach Science: Lessons from the Science Education Initiative*. Cambridge, London: Harvard University Press.

Kira Rehfeld ist Klimaphysikerin am Geo- und Umweltforschungszentrum der Universität Tübingen und leitet eine Emmy Noether-Gruppe am Institut für Umweltphysik der Universität Heidelberg. Ihre Schwerpunkte in Forschung und Lehre liegen in der Umwelt- und Klimadynamik, Nachhaltigkeit und komplexen Systemen. Gute Lehre bedeutet für sie, Strukturen und Abläufe zu schaffen, innerhalb derer Studierende sich selbst mit Expertenunterstützung befähigen, aktuelle Themen, Methoden und Forschungsfragen einzuschätzen, zu nutzen und weiter zu entwickeln.

Prof. Dr. Kira Rehfeld
kira.rehfeld@uni-tuebingen.de

Appendix

Excerpt from the Module Handbook

The course ‘Physics of Climate’ is described in UNIVERSITY HEIDELBERG (2018). The following is an excerpt from this module handbook.

Objectives: Students achieve an advanced understanding of the climate system and the methods to study it, including its changes in the past and the modern human impact on it. They are able to solve advanced problems and interpret the results in the context of current research questions and societal implications. They can competently and critically assess the public discourse on climate change on the basis of the current scientific literature. They have developed a knowledge base that enables them to conduct independent master research projects in physics of climate.

Contents:

- The sun and its variability (orbital and solar physics)
 - Ocean and atmosphere and their recent changes
 - Cryosphere and water cycle
 - Isotope tools
 - Radiative transfer and climate
 - Climate stability and run-away climate variability
 - The carbon cycle
 - Climate sensitivity, heat capacity, response times
 - Prediction of climate change
- **Workload:** 120h, 4CP, English, Lecture (2hrs/week), Exercise with homework (1hr/week); Examination: written exam.

Table 2: Timeline of the Physics of Climate class in summer term 2020. Lecturers: Samuel Hammer (SH), Klaus Pfeilsticker (KP), Kira Rehfeld (KR). Student actions include learning goals through the weekly assignment. PO-P8: project-related assignments.

Week	Date	Topic	Lecturer	Teaching tools/formats	Learning goal	Student actions
1	2020-04-22	Introduction, climate system	SH	Lecture (+Mentimeter), 90min	explain climate system	Read + answer questions about 1.5degree report;
2	2020-04-27	Atmosphere-Ocean heat engine	KR	synchronous lecture, 90min	describe planetary thermodynamics and the role of water in the atmosphere	Calculate heat-to-work transformation in thunderstorm;
3	2020-05-06	Wave-driven transport I	KP	synchronous lecture, 90min	outline global atmospheric dynamics	Deduce Crocco's and Kelvin's theorem;
4	2020-05-13	Wave-driven transport II	KP	synchronous lecture, 90min	derive atmospheric vorticity	Explain jet stream and Rossby waves;
5	2020-05-20	Scientific method, climate statistics	KR	Climate Explorer (Video-Snipplet, 5min)+ synchronous lectures+exercise with breakout/padlet, (60min) + Statistics/Model (Video-lecture, 30min)	use simple statistics to quantify climate dynamics	Implementation OD-EBM, time series analysis (1D data);
6	2020-05-27	Nonlinear models	KR	Question-Answer-Forum (no synchronous lecture due to power outage/the alarm)	implement and visualize a nonlinear system of equations in 3D	Visualization of energy balance variables from netcdf files (2D data);
7	2020-06-03	Tipping points and PLASIM	KR	synchronous lecture, 60min + setup video (20min)	describe tipping points and install climate model	PO: Setup of PLASIM OR describe PLASIM;
8	2020-06-10	Projects and the Planet Simulator	KR	Synchronous lecture, Cryptpad (Groups/Experiments/Control results)	explain planetary vorticity and design model experiments to evaluate climate impacts	P1: Choose and motivate a project investigating climate feature in class experiment (scale 1-3): outline analytic plan, and request necessary climate variables;
9	2020-06-17	Impact of planetary vorticity change	KR	Discussion and 3 breakout rooms according to climate variables (3D, daily, 2D/monthly) → Forum entry for each set of groups to post experiment plans, questions	formulate hypothesis and outline feasible analysis workflow to test it	P2: Run experiments OR find and review 1 paper on the chosen climate feature; submit slide with sketch of analysis/key figure.
10	2020-06-24	Ocean carbon cycle	SH	Synchronous lecture + discussion of analysis sketches (tutorialum)	describe ocean carbon cycle	P3: Validate and analyze data, detail further plans; submit slide with first results.
11	2020-07-01	Terrestrial carbon cycle	SH	Synchronous lecture+ written instructions for Hand-out/Video/Presentation (Overleaf/OnlyOffice/abref/OBS)	describe terrestrial carbon fluxes	P4: Draft handout (max. 5p)
12	2020-07-08	Radiocarbon	SH	Synchronous lecture, forum	describe use of radiocarbon	P5: Peer review; carbon cycle problem
13	2020-07-15	Methane cycle	SH	Synchronous lecture Peer review forum	describe methane cycle	P6: peer review; implementation (forum); carbon cycle problem
14	2020-07-22	Climate variability	KR	Synchronous lecture/discussion, peer review corrections;	distinguish time/space scales of weather and climate	P7: Revision of handout, presentation and video;
15	2020-07-29	Results: planetary vorticity change	KR	synchronous lecture/discussion, video forum	describe connections between global and local climate changes	P8: Discussion and reflection

Erfolgsfaktor „Kommunikation“ – Wie digitale Lehre gelingen kann: Eine Reflexion über den Digitalen Lehrpreis in der Kategorie „Engagierte Unterstützung der Lehrenden“

ABSTRACT/ZUSAMMENFASSUNG

Wie kann digitale Lehre erfolgreich gelingen? Wer sind die Akteur:innen, die dabei an einem Strang ziehen müssen? Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein? Dieser Beitrag richtet sich an Lehrende und Mitarbeitende an der Universität, indem er Einblicke in die Vorbereitung und Durchführung der „Corona-Semester“ bietet und die Erfolgsfaktoren für eine gelingende digitale Lehre reflektiert, die im „Corona-Jahr“ 2020 kurz vor Beginn des Sommersemesters plötzlich und unerwartet eine zentrale, alternativlose Rolle im Hochschulalltag spielen sollte. Als maßgebliche Faktoren werden die Bereiche Infrastruktur, Kooperation, Informationsfluss und Lösungsorientierung benannt und diskutiert. Der Beitrag mündet im abschließenden Plädoyer, mit erfolgreichen Kommunikationsprozessen und neuen Lehrformen eine höhere Identifikation von Studierenden mit ihrer Einrichtung und der Lehre zu schaffen.

Schlagworte: Digitale Lehre – Kommunikation – Nachhaltige Lehrstrukturen – Dialog

What makes digital teaching successful? Who are the players working together to bring about success? Which requirements do they have to meet? In this article, we reflect on factors for success during the digital teaching in 2020 when the corona pandemic transferred the fundamentals for teaching into the digital world. The article will discuss aspects of technical infrastructure, cooperation, information policy, and problem solving as the most important factors we identified. It closes with the plea to create a closer relationship between students and their institutions, and specifically the teaching, by creating a space of evolved communication processes.

Keywords: digital teaching – communication – sustainable teaching – dialog

Erfolgsfaktoren digitaler Lehre

Studium, Lehre und Forschung bilden das Grundgerüst der Universität. Ohne sie gäbe es kein organisches und dynamisches akademisches Leben. Deutlicher als je zuvor wurde im Corona-Jahr 2020 sichtbar, dass dieses Leben abhängig ist von Menschen, die Studium, Lehre und Forschung überhaupt erst ermöglichen. Häufig sind dies Personen, die für einen Großteil der Lehrenden und Studierenden unsichtbar im Hintergrund bleiben. In „normalen“ Zeiten sorgen diese Menschen für die Lehrpläne, teilen den Dozierenden Räume zu

oder geben didaktische Fortbildungen. Die Lehre selbst aber verläuft autonom. Die plötzliche Umstellung von einem in Präsenz geplanten Sommersemester auf ein rein digitales Semester hat an der Universität Heidelberg die Menschen aus dem Hintergrund hervortreten lassen und aufgezeigt, wie unmittelbar und untrennbar Verwaltung und Administration mit Studium und Lehre verknüpft sind.

Mit dem digitalen Lehrpreis für „Personen, die Kollegen und Kolleginnen bei der Umsetzung der Onlinelehre besonders engagiert unterstützt und damit gelungene Lehrformate ermöglicht haben“, honoriert die Universität Heidelberg Menschen, die mit großer Kraftanstrengung daran mitgearbeitet haben, dass die Corona-Zeit in vielen Bereichen nicht zu einem „verlorenen Corona-Semester“ geworden ist. Die Auszeichnung, die die beiden Autoren für ihr Engagement erhalten haben, trägt damit dem Umstand Rechnung, dass erfolgreiche Lehre nicht nur von den didaktischen und methodischen Fähigkeiten einer Lehrperson abhängig ist, sondern auch von den Rahmenbedingungen, die Lehrenden und Studierenden ein angenehmes, angemessenes und lehr-/lernförderliches Umfeld schaffen. Schließlich ist das Grundgerüst aus Studium, Lehre und Forschung an einer Universität maßgeblich davon abhängig, dass sich junge Menschen dafür interessieren, zu studieren beginnen und somit Lehre und Forschung überhaupt erst ermöglichen. Denn Lehre und Forschung sind niemals Selbstzweck, sondern benötigen Adressat:innen, um ihre Relevanz zu entfalten.

Als im März 2020 deutlich wurde, dass es unmöglich werden sollte, das Sommersemester wie gewohnt in Präsenz auszurichten, richtete sich die Lehrplanung der Theologischen Fakultät an dem Grundsatz aus, dass die Studierenden der Fakultät trotz der pandemischen Lage die bestmöglichen Bedingungen in der Lehre erhalten sollten, damit das Studium und die Prüfungen ohne nennenswerte Verzögerungen stattfinden könnten. Früh war klar, dass die Umstellung auf digitale Lehrformate nur erfolgreich gelingen konnte, wenn zum einen die Studierenden rechtzeitig über Verordnungen und Entscheidungen informiert würden und wenn zum anderen den Lehrenden ideale virtuelle Bedingungen geschaffen würden, um digitale Lehre ausüben zu können.

Der Lehrpreis, der die Einrichtung digitaler Dienste im Zuge einer langfristigen Kommunikationsverbesserung mit den Studierenden honoriert, bildet nur einen Bruchteil dessen ab, was von sehr vielen Menschen an der Theologischen Fakultät im Sommersemester 2020 geleistet wurde und was an zusätzlichen Reflexions-, Diskussions- und Strukturbildungsmaßnahmen stattgefunden hat. Denn gerade funktionierende Kommunikationsstrukturen waren das Fundament für die erfolgreiche Umsetzung digitaler Lehrveranstaltungen.

Dass eben solche funktionierenden Kommunikationsprozesse an einer Universität eine wichtige Aufgabe erfüllen, ist nicht erst seit der Einrichtung dienstlicher E-Mail-Konten bekannt. Bis in die Anfänge des 20. Jahrhunderts hinein leisteten sich die Fakultäten beispielsweise Laufburschen, die zu den Professoren nach Hause rannten, um Akten und Korrespondenzen zu überbringen oder um Unterschriften einzuholen. Wichtige politische und administrative Entscheidungen konnten auf diese Weise schriftlich im Laufe eines Nachmittags unter mehreren Korrespondenzpartnern diskutiert und Entscheidungen herbeigeführt werden. Nicht einmal hundert Jahre später haben Telefone und E-Mails die Vormacht in der internen Kommunikation übernommen und damit die Kommunikationswege verkürzt, aber nicht zwangsläufig beschleunigt. Der ungeduldige Laufbursche vor der eigenen Haustür, der auf ein Antwortschreiben wartete, mag wohl etwas mehr Eindruck gemacht

haben als ein paar ungelesene E-Mails. Denn letztlich brachte das Corona-Jahr 2020 auch die bittere Erkenntnis, dass selbst Telefone und E-Mails in manchen Verwaltungsprozessen zu langsam und als Informationskanal ungeeignet waren. So unübersichtlich sich die Corona-Lage im März 2020 darstellte und so plötzlich pandemiebedingte Verordnungen in Kraft getreten waren, so schnell musste es gelingen, Entscheidungen herbeizuführen, umzusetzen und zu kommunizieren. Die gestellte Aufgabe lautete nämlich, innerhalb von nur gut drei Wochen Lehre in digitale Formen zu bringen, Lehrende zu informieren, zu schulen und Informationen zur Verfügung zu stellen, die Lehre entsprechend der eigenen hohen Qualitätsmaßstäbe ermöglicht.

Die Wochen vor dem Semesterstart waren daher davon geprägt, Informations- und Kommunikationskanäle aufzubauen und zu pflegen, die Lehrende und Studierende in kürzester Zeit tatsächlich erreichen und nutzen. Beim Aufbau der Strukturen haben wir uns als Beauftragte für Qualitätsmanagement der Theologischen Fakultät an fünf Leitaspekten orientiert, die wir im Folgenden als „Best Practice“ für Mitarbeitende in der Lehrplanung, der Prüfungsverwaltung und in den Dekanaten – also für die „Menschen im Hintergrund“ – vorstellen und reflektieren:

Infrastruktur

Ein großes Verdienst des Rechenzentrums der Universität Heidelberg war sicherlich, dass mit der neuen Moodle-Plattform und mit Videokonferenzsystemen wie heiCONF, MS Teams und Cisco Webex unmittelbar Angebote zur Verfügung gestellt wurden, die für die Online-Lehre eingesetzt werden konnten (URZ 2020). Jedes System offenbarte dann aber seine jeweils eigenen Stärken und Schwächen. Brachte heiCONF manch ältere Computer an den Rand ihrer Leistungsfähigkeit, konnte MS Teams mit besserer Performance punkten, hatte aber kompliziertere Zugriffswege. Für kurzfristig anberaumte Online-Lehrveranstaltungen ist hierin das Potenzial für ein Fiasko angelegt.

In der Auswahl der Tools für Online-Lehre wurde das Angebotsportfolio des Rechenzentrums bereits früh für die Nutzung an der Fakultät eingerichtet und den Lehrenden zur Vorbereitung ihrer Lehrveranstaltung kundgetan. Information führt aber dann zu Überforderung, wenn das Angebot nicht den eigenen Fähigkeiten und den Notwendigkeiten für die Lehre entspricht. Die Auswahl von Tools zur Durchführung digitaler Lehrveranstaltungen ist daher vom Gedanken gelenkt, durch enge Absprachen mit Lehrenden und Studierenden (bspw. in extra anberaumten Kommissionssitzungen) den Bedarf zu prüfen, Methoden und Tools zu nutzen, die vertraut sind, Ergänzungen zu finden, die dringend benötigt werden, und die Grenzen, Stärken und Schwächen der gewählten Tools zu testen.

Den Lehrenden der Theologischen Fakultät wurde damit von den zuständigen Mitarbeitenden im Dekanat und Qualitätsmanagement die Zeit, Systeme wie die neu aufgesetzte Moodle-Version selbst aufwändig zu testen, erspart. Alle Lehrveranstaltungen waren bereits kurz vor Semesterbeginn von den Dekanatsmitarbeitenden abgebildet worden, sodass die

Lehrenden den Großteil ihrer eigenen Semestervorbereitung mit dem neuen System vornehmen konnten. Dieser Prozess wurde intensiv mit Handreichungen unterstützt, die zuvor erstellt wurden und in einem eigenen Moodle-Kurs abgerufen werden konnten (MOODLE 2020). Auf diese Weise konnten die Lehrenden selbst nachempfinden, welche Möglichkeiten das neue Moodle bietet. Schließlich nahmen die Lehrenden auch an einem Kurs teil, während sie eigene Kurse einrichteten. Handreichungen im Moodle-Kurs wurden für alle gängigen E-Learning-Dienste, die von der Universität gepflegt werden, angelegt, was nicht nur Videokonferenzplattformen beinhaltete, sondern auch asynchrone Zugänge förderte. Diese befassten sich beispielsweise mit dem Cloud-Server heiBOX, über den größere Dokumente geteilt und kollaborativ bearbeitet werden können, bis hin zum Videomanagementsystem heiCAST, das eine Bereitstellung von Lehrvideos ermöglicht. Bis zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des Beitrags wurde der Moodle-Kurs sogar um Handbücher über Hardware ergänzt, die von der Fakultät aus dem Preisgeld für den Lehrpreis angeschafft wurden. Hierbei stand klar im Vordergrund, auf den Bedarf und die Herausforderungen anstehender hybrider Lehrformate in der Zukunft einzugehen, mit denen es möglich sein sollte, Teilnehmer:innen virtuell in eine Präsenzveranstaltung zuzuschalten. Besonders bei Studierenden, die selbst zu einer Risikogruppe gehören, die Angehörige pflegen oder berufsbegleitend studieren, hat sich die (asynchrone) digitale Lehre als Glücksfall erwiesen und zum Studienerfolg beigetragen.

Ähnlich wie die Lehrenden wurden auch die Studierenden an das neue Moodle herangeführt, indem die Anmeldung zur Kursteilnahme über Moodle organisiert wurde. Wer im Sommersemester an einem Kurs teilnehmen wollte, konnte die Zugangsinformationen nur in einem eigens dafür eingerichteten Kurs des Prüfungsamtes einsehen, der über das LSF verlinkt war. Damit war einerseits sichergestellt, dass die Studierenden, die sich ihren Stundenplan in der Regel über das LSF zusammenstellen, bereits auf das neue Moodle hingewiesen wurden. Andererseits waren somit alle Studierenden der Fakultät in einem einzigen Moodle-Kurs eingeschrieben, der über die Forenfunktion auch als Kommunikationsmittel eingesetzt werden konnte. Diese Vorbereitung und Auseinandersetzung mit den Tools zur digitalen Lehre führten zu einer höheren Bereitschaft, die noch ungewohnten digitalen Lehrformen mit Moodle anzunehmen und die konventionelle Lehre in den digitalen Raum zu transformieren.

Das neue Moodle ist inzwischen auch für die kommenden Semester das zentrale Instrument geworden, mit dem die Veranstaltungsanmeldungen und die Durchführung der Lehrveranstaltungen angekündigt und unterstützt werden. Es ist also in der Nutzung der Theologischen Fakultät eines der Kommunikationsmittel, mit dem alle Studierenden garantiert erreicht werden. Nachteilig jedoch gestaltet sich die Verknüpfung der Moodle-Foren mit der Uni-Mail-Adresse der Studierenden. Dies stellt eine klare Schwäche der Plattform dar, da sie nicht als kurzfristiges Kommunikationsmittel geeignet ist, wenn Studierende ihre Uni-Mail-Adresse nicht pflegen.

Information und Kommunikation

Die Diskussion um die verpflichtende Nutzung der Uni-Mail-Adresse (UNIVERSITÄT HEIDELBERG 2012) verbunden mit der Wahrnehmung, dass dieser häufig nicht nachgekommen wird, hat sich im Corona-Jahr als besondere Herausforderung erwiesen. Zwar sind die Studierenden der Theologischen Fakultät daran gewöhnt, ihre Mail-Adresse zu nutzen und zu pflegen – Prüfungstermine zu zentral organisierten Prüfungen in den ersten Semestern werden ausschließlich auf diesem Weg mitgeteilt –, jedoch führt genau dieser Umstand dazu, dass die Postfächer oft nur in Prüfungszeiten abgefragt werden.

Ein zentrales Instrument, das zum Gelingen digitaler Lehrformate beigetragen hat, bestand jedoch genau darin, die Studierenden so früh wie möglich über Entscheidungsprozesse zu informieren und dafür möglichst kurze Kontaktwege zu wählen, um ihnen auf diese Weise möglichst viel Planungssicherheit auch in unsicheren Corona-Zeiten zu bieten. Derartige Wege konnten weder über eine bestimmte E-Mail-Adresse noch über die Homepage der Fakultät führen. Zwar wurden diese traditionellen Informationskanäle aufgrund der offiziellen institutionellen Anbindung primär bedient, mit dem Wissen um Veränderungen im Kommunikationsverhalten in der Altersgruppe unserer Studierenden (KREUTZER 2021: 48) konnte der Informationsfluss darüber aber nicht sichergestellt werden. Vereinfacht gesprochen: Informationen erreichen die Zielgruppe der Studierenden nur, wenn man die Information direkt zu ihnen bringt, da sich nur ein kleiner Teil der Studierenden von sich aus auf offiziellen Kanälen informiert. Eine zeitgemäße Universität kann nicht mehr erwarten, dass sich junge Menschen proaktiv über alle wichtigen Sachverhalte informieren. Daran ändern auch Nutzungsordnungen und Verpflichtungserklärungen kaum etwas. Möchte eine öffentliche Institution Informationen übermitteln, muss sie das dort tun, wo die Adressat:innen sind.

Für das interne Informationskonzept der Fakultät bedeutete das, überall dort präsent zu sein, wo es unsere Studierenden auch sind. In einem ersten Schritt betraf dies eine inoffizielle Facebook-Gruppe, die seit vielen Jahren besteht und der ein großer Teil an Studierenden in höheren Fachsemestern angehört. In dieser Gruppe wurde von Studierenden und dem Prüfungsamt in Abstimmung mit dem Dekanat darauf verwiesen, wenn neue Informationen auf der Fakultätshomepage (THEOLOGISCHE FAKULTÄT 2020) geteilt oder per Mail verschickt wurden. Gab es beispielsweise neue Verordnungen zu Studium und Prüfungsordnungen auf der Homepage, wurde schlicht in der Facebook-Gruppe darauf verwiesen. In engem Kontakt zwischen Prüfungsamt und Qualitätsmanagement mit der Fachschaft fanden die Informationen schließlich auch den Weg auf Instagram, sodass die Fakultät zu keinem Zeitpunkt im Verdacht stand, schlecht oder nicht rechtzeitig über anstehende Maßnahmen und Änderungen informiert zu haben.

Dies mag wie eine unnötige doppelte Kommunikationsstruktur erscheinen, hat jedoch den Hintergrund, dass die Facebook- und Instagram-Nutzung nicht als offizieller Kommunikationskanal der Fakultät ausgelegt ist und daher nur über private Konten der Dekanatsmitarbeiter:innen auf offizielle Ankündigungen hingewiesen werden kann. Mit

Hilfe dieser Wege konnte zwar kurzfristig das individuelle Informationsbedürfnis der Studierenden gestillt werden, aber gerade in den ersten Monaten der Pandemie nicht immer auf persönliche Ängste und Befürchtungen der Studierenden reagiert werden.

Dies änderte sich, als ein weiteres Instrument durch das Rechenzentrum zugänglich gemacht wurde. Die Nutzung von heiCHAT erwies sich als besonders nachhaltig. Auf diesem Instant Messenger der Universität Heidelberg wurde von den Mitarbeitenden des Prüfungsamtes und Qualitätsmanagements ein Informationskanal unter dem Titel „Corona-Check-In“ eingerichtet, in dem Studierende per Mitteilung auf ihrem Smartphone – also auf kürzestem Wege – über neuste Entwicklungen informiert wurden. HeiCHAT wurde überdies auch von den Studierenden genutzt, um direkt untereinander, mit Lehrenden, dem Prüfungsamt und dem Qualitätsmanagement zu kommunizieren. Die ständige Ansprechbarkeit per Instant Messenger birgt indes die Gefahr, auch außerhalb der Arbeitszeiten für dringende Angelegenheiten ansprechbar zu sein. Die Erfahrung mit Theologiestudierenden zeigte jedoch, dass diese mit dieser Möglichkeit sehr sensibel umgegangen sind. Die Probleme, die über heiCHAT besprochen wurden, führten auch in der Wahrnehmung der meisten Lehrenden und Verwaltungsmitarbeiter:innen zu der Aufgabe, auf dringliche Angelegenheiten unmittelbar zu reagieren. Studierende kommunizierten zum Beispiel in einem Fall direkt aus der Veranstaltung heraus an uns, dass sich ein Dozent nicht an die für die digitale Lehre vereinbarten Regeln halte, sodass seitens des Studiendekans unmittelbar – also innerhalb von wenigen Stunden – eine gute Kompromisslösung für die Veranstaltung ausgehandelt werden konnte. So konnte im laufenden Betrieb auf entstehende Probleme ohne größere Verzögerung reagiert werden.

Gerade im Bereich der Information und Kommunikation zeigt dieses Beispiel aber auch: Was in der Kommunikation mit Studierenden funktioniert, ist keine Patentlösung für den Informationsaustausch und die Kommunikation mit anderen akademischen Statusgruppen. Im Kontakt mit den Lehrenden, in dem E-Mail-Kommunikation etabliert ist, offenbarte sich, dass auch in der Corona-Zeit E-Mails *das* Mittel der Wahl waren. Wo persönliche Kontakte und das Gespräch auf dem Flur fehlten, mussten andere Kommunikationswege gefunden werden. In den Bereichen, die ohnehin bereits mit dem Aufbau der digitalen Lehrinfrastruktur beschäftigt waren, verdoppelte sich das E-Mail-Aufkommen bei den Dekanatsmitarbeiter:innen zwischen März und Mai 2020 nahezu. Auch hierfür galt es, Lösungen zu finden, die an Grundregeln des E-Mail-Marketings orientiert sind:

Zunächst bestand die Herausforderung darin, dass ausnahmslos alle Lehrenden E-Mails mit den wichtigsten Informationen tatsächlich auch öffnen und lesen würden. Mit einer ersten E-Mail als Mitteilung des Dekans wurden die Lehrenden daher zunächst auf die Dringlichkeit hingewiesen, sich mit digitalen Lehrformaten und rechtlichen Rahmenbedingungen zu beschäftigen. Zugleich enthielt die Nachricht den Hinweis, dass in der Folge ein Newsletter eingerichtet würde, der über neue Inhalte im Moodle-Kurs für Lehrende informiert und wichtige rechtliche Rahmenbedingungen klärt. Die Lehrenden wurden damit nicht mit langen Ausführungen über alle Möglichkeiten überfordert, sondern erhielten einen kurzen und übersichtlichen E-Mail-Newsletter ausschließlich mit Angeboten (LAMMET 2021: 102)

und der Möglichkeit zur individuellen Weiterarbeit. Um die Kommunikation mit den zuständigen Mitarbeiter:innen und Hilfskräften zu erleichtern, wurde ergänzend eine eigenständige E-Mail-Adresse für E-Learning-Fragen eingerichtet, die den Lehrenden als zentrale Anlaufstelle diente.

Kooperation und Kompromissbereitschaft

Die oben beschriebenen Formen der Information und Diskussion unterliegen einem Kommunikationsprozess, der von einer hohen Kompromissbereitschaft begleitet werden muss. Wo Aushandlungsprozesse zur Vorbereitung der Lehre nicht mehr in präsentischen Sitzungen, sondern in Videokonferenzen stattfinden müssen, benötigt es eine hohe Konzentration auf das Finden von Lösungen. Hinzu kommen eine klare Arbeitsaufteilung und agile Arbeitsprozesse.

Wesentlich zum Erfolg der digitalen Semester trug bei, dass der Fakultätsvorstand der Theologischen Fakultät regelmäßig mit allen Dekanatsmitarbeiter:innen in Kontakt stand, um Maßnahmen und Möglichkeiten zur Umsetzung digitaler Lehrformate auszuloten. Ebenso fand ein intensiver Austausch mit den Mitgliedern der Studienkommission statt, um die Möglichkeiten und Ressourcen der Lehrenden auszukundschaften und Wünsche und Bedenken der Studierenden aufzunehmen. Auf diese Weise waren alle betroffenen Statusgruppen in die Entscheidungsfindungsprozesse eingebunden und die verantwortlichen Dekanatsmitglieder konnten Maßnahmen während der Corona-Zeit auf ein breit diskutiertes Fundament gründen. Auch hierbei gilt, dass jede Kompromissfindung bei der Änderung didaktischer Konzepte in Lehrveranstaltungen und den Anforderungen an den erhöhten Vorbereitungsaufwand digitaler Lehrveranstaltungen nicht reibungsfrei verlaufen kann. Sichtbar wurde dies an der schwierigen Situation des akademischen Mittelbaus. Zwischen individueller wissenschaftlicher Qualifikation und einer nun wesentlich aufwändigeren Vorbereitung auf die Lehre das richtige Maß zu finden, musste trotz aller Orientierung auf den Studienerfolg als weiterer Faktor in die Überlegungen einbezogen werden.

Es erwies sich als Glücksfall, dass sich zu Beginn der Corona-Pandemie eine große Kooperationsbereitschaft unter den Lehrenden und mit dem Dekanat entwickelte und zahlreiches Material insbesondere zu didaktischen Möglichkeiten der digitalen Lehre auf vielfältige Weise geteilt wurde. Schließlich standen Lehrende an allen Universitäten und Hochschulen vor denselben Herausforderungen und sie begannen, ihre Erfahrungen miteinander zu teilen (GUTSMIEDL-SCHÜMANN 2020). Aus Heidelberg ist etwa die Tool- und Methodensammlung des IBW (IBW 2020) hervorzuheben, auf die die Lehrenden der Theologischen Fakultät schon früh in ihrem Moodle-Kurs hingewiesen wurden. Neben den eigenen Angeboten und fachspezifischen Anleitungen entstand auf diese Weise im Moodle-Kurs eine Meta-Sammlung zur didaktischen Weiterbildung, die auch anderen Fächern zur Verfügung gestellt wurde und anschließend in die Gespräche über digitale Lehrmethoden mit dem URZ

und der Hochschuldidaktik eingebracht wurden. Es wäre wünschenswert, wenn diese Kooperationsbereitschaft und didaktische Kreativität sich nachhaltig auf die Entwicklung von Materialien unter OER-Lizenzen (Open Educational Resources) niederschlagen würde (ELC 2020:2). Schließlich kann durch einen Austausch kreativer Lehrideen nach dem temporären Aufwand einer Lehrperson bei deren Entwicklung eine große Entlastung für andere folgen.

Die mit der hohen Kompromissbereitschaft verbundenen Aushandlungsprozesse sowie die studierendenorientierte Umstellung des Lehrbetriebs, die es allen Studierenden ermöglichen soll, das Studium während der Corona-Zeit erfolgreich fortzusetzen, verlangt der täglichen Arbeit in der Verwaltung und der Kommunikation mit den Studierenden und Lehrenden viel ab. Schließlich müssen sich alle Mitarbeitenden an den Arbeitsrhythmus zahlreicher Lehrenden anpassen, um deren Unterrichtsvorbereitung technisch zu unterstützen und gegebenenfalls didaktisch zu beraten. Der Erfolg einer solchen Lehrkultur ist aber messbar. Sie führte dazu, dass gut 90% des Lehrangebots an der Theologischen Fakultät im Sommersemester 2020 virtuell umgesetzt werden konnte.

Lösungsorientierung und nachhaltige Methoden

Weil es durch die klaren Kommunikationsprozesse und eine hohe Kooperations- und Kompromissbereitschaft gelungen war, fast das gesamte Lehrangebot aufrechtzuerhalten, und weil bereits damit gerechnet wurde, dass ein weiteres Corona-Semester stattfinden würde, setzte unter einigen Lehrenden bereits ein Überlegungsprozess mit hohem kreativem Potential ein, um Maßnahmen und Methoden zu identifizieren, die die digitale Lehre weiter verbessern könnten. Vertreter:innen des akademischen Mittelbaus tauschten sich rege über „Best-Practices“ aus. Dabei standen insbesondere die Problematik des erhöhten Arbeitsaufwandes bei Studierenden (vgl. FEUCHT et.al. 2020: 110–112) sowie das Problem der Anwesenheitskontrolle im Fokus.

Gelobt wurde von den Studierenden, dass einige Lehrende statt einer Anwesenheitskontrolle oder wöchentlichen Hausaufgaben nach Abschluss eines Themenkomplexes Kurztests per Moodle durchführten, die zum einen der Lernkontrolle, zum anderen aber auch der Selbstüberprüfung galten. Maßgabe dieser Tests war es, dass mit ihnen das in einer Vorlesung erworbene Wissen überprüft wurde, aber nicht, ob die Studierenden tatsächlich an der Vorlesung teilgenommen oder sich das Wissen anderweitig angeeignet hatten. Dieses Modell war zunächst aus der Not geboren, keine Anwesenheitslisten führen zu können, wurde aber deshalb so positiv aufgenommen, weil es den Studierenden grundsätzlich die Freiheit gab, nach eigenem Ermessen an der Veranstaltung teilzunehmen, und dennoch den vorgesehenen Kompetenzerwerb abprüfte. In der Fortsetzung kann die Reflexion zum Verhältnis von studentischer Freiheit und Kompetenzerwerb zu dem Ergebnis kommen, dass solche digitalen Prüfungsformen die konventionellen Formate von Klausur und Hausarbeit dauerhaft ersetzen könnten, weil sie ein kontinuierliches Lernen fördern.

Der gewinnbringende Nebeneffekt ist dabei, dass die frühzeitige und intensiv begleitete Umsetzung von virtuellen Lehrformaten an unserer Fakultät dazu geführt haben, dass sehr viele Dozierende auch für eine Zeit nach Corona darüber nachdenken, asynchrone Lehrformate – z.B. durch Videopodcasts – neben der Präsenzlehre zur weiteren Vertiefung von einzelnen Themenaspekten einzusetzen. Orientierungspunkte dafür bieten die Praxisbeispiele des E-Learning-Centers (ELC 2020:1). Solche Praxisbeispiele (siehe auch HÄUBLER 2020 oder SLK 2021) bieten auch Mitarbeitenden im Hintergrund, die Lehrende beraten und didaktische Vorschläge unterbreiten, wertvolle Quellen, um die Digitalisierung der Lehre an Hochschulen weiter voranzutreiben. Hierzu gehört es auch, über hybride Lehrkonzepte, Angebote zur digitalen Lernkontrolle oder Austauschmöglichkeiten außerhalb der Präsenz an virtuellen Lernorten nachzudenken, wo dies nicht bereits der Fall ist oder schon vor Corona war. Diese würden für Studierende, die neben Pflege von Angehörigen, Nebenjobs oder eigenen körperlichen und psychischen Einschränkungen gerade jetzt in der Corona-Zeit die Vorteile der asynchronen und digitalen Lehre betonen, deutliche Studier erleichterungen schaffen.

Die klaren Vorteile digitaler Lehrmethoden, die als Ergänzungen zu konventionellen Lehrformaten ihr volles Potential entfalten, können das didaktische Handwerkszeug der Lehrenden ergänzen, um ein nachhaltiges und zeitgemäßes Lehren und Lernen an der Universität zu ermöglichen. Sicherlich klingt hier wieder das Argument an, dass ein hoher Aufwand betrieben werden muss, um die Präsenzlehre hybrid mit digitalen Lehr-/Lernformen zu ergänzen. Ohne Unterstützung der „Menschen im Hintergrund“ wird dies sicherlich nicht umsetzbar sein.

Identifikation und Verbundenheit

Betrachtet man noch einmal die Ängste und Sorgen von Studierenden und Lehrenden um Studium und Lehre in den ersten Monaten der Pandemie, stellte sich besonders die Nutzung von heICHAT und die hohe Bereitschaft der Mitarbeitenden als das zentrale Merkmal heraus, das zum Gelingen der Online-Semester beitrug. In der dialogorientierten Kommunikation (JOHANN 2020: 116) der Fakultät mit Studierenden steckt darüber hinaus das Potential für eine höhere Partizipation. Regelmäßig werden die Studierenden daher darum gebeten, ihre Wünsche, Anregungen und Bedenken auf allen bekannten Kommunikationswegen oder direkt in Sprechstunden an das Qualitätsmanagement zurückzumelden, die anschließend direkten Einfluss auf die internen Diskussionen mit Fakultätsvorstand, Studienkommission und Lehrenden haben. Diese dialogorientierte und respektvolle Atmosphäre hat dazu beigetragen, dass in den Rückmeldungen eine große Verbundenheit der Studierenden mit der Fakultät zu erkennen ist, selbst dann, wenn manche Anregungen nicht wie gewünscht umgesetzt werden können oder Diskussionen über einzelne Aspekte etwas härter geführt wer-

den. Schließlich zeigt sich in der Umsetzung eines Vorschlages, dass damit bereits ein wichtiger Beitrag geleistet wurde, der in der Abwägung von Interessen und Positionen wertgeschätzt wird.

Besonders die kurzen Kommunikationswege zu Studierenden und klar benannte Ansprechpartner:innen haben aber auch einen weiteren, nachhaltigen Nutzen. Sie ermöglichen es, Hürden abzubauen, um sich direkt mit einem Problem an zuständige Mitarbeiter:innen oder an Lehrende zu wenden. Im Sommersemester 2020 wurde das besonders deutlich: Anfängliche kleinere Schwierigkeiten wie beispielsweise fehlende technische Ausstattungen oder Bedienungsprobleme bei Moodle, heiCONF oder heiCAST konnten gemeistert werden, wenn sie früh genug angesprochen wurden. In diesem Sinne zeichnet sich die Nachhaltigkeit dadurch aus, dass unter Lehrenden, Studierenden und Verwaltung eine andere Kommunikationskultur entstanden ist, die auf einer großen Verbundenheit und gegenseitigem Verständnis für die Belange, Aufgaben und Herausforderungen der jeweiligen Statusgruppen beruht. Bereits jetzt zeigt sich, dass die geöffneten Kommunikationswege weiter genutzt werden.

Trotz dieser überwiegend positiven Wahrnehmung aus Perspektive der Verwaltung darf nicht übersehen werden, dass gerade in der digitalen Umsetzung der Lehre wichtige Kontaktmöglichkeiten und soziale Interaktionen zwischen Lehrenden und Studierenden und unter Studierenden nicht stattfinden konnten. Das Gespräch in der Mensa, die freundliche Ermahnung, im Seminar etwas mehr mitzuarbeiten, das ausführlichere Beratungsgespräch gerade mit schwächeren Studierenden oder solchen, die mit psychischen Belastungen zu kämpfen haben, fallen in Strukturen ohne direkte Begegnung vor Ort weg. Sie stabilisieren jedoch in hohem Maß das soziale Gefüge einer Fakultät und gehen weit über den reinen Wissens- und Kompetenzerwerb hinaus. Die Bedeutung eines Kaffeeautomaten vor der Bibliothek darf als zentraler Treffpunkt von Studierenden, die in derselben Studienphase nach Lernpartner:innen suchen, nicht unterschätzt werden. Besonders in diesem Bereich besteht noch immer die Herausforderung, Angebote zu schaffen, die auch für eine digital-müde Studierendenschaft attraktiv sind, um mit ihrem Studium und ihrer Fakultät verbunden zu bleiben.

Fazit

Ständig mit Social Media, über die Fachschaften, Moodle oder heiCHAT über aktuelle Ereignisse zu informieren, birgt nicht nur die Gefahr, über das Ziel hinauszuschießen, sondern beinhaltet auch das Risiko, sich selbst und die Kommunikationspartner:innen mit einem „Zu viel“ zu überfordern. Obwohl das Gelingen der digitalen Lehre während der Corona-Zeit zu einem großen Teil der Idee geschuldet war, alle Akteur:innen und Betroffenen früh und kooperativ in den Entwicklungsprozess einzubinden, bleibt den Verantwortlichen für die Kommunikation immer die Aufgabe anheim, eine Unterscheidung zwischen Wichtigem und Unwichtigem zu treffen. Trotzdem scheint eine höhere Identifikation der Lehrenden

und Studierenden mit dem abstrakten System akademischer Lehre, in dem der Lernerfolg meist vom engen und direkten kommunikativen Austausch zwischen diesen beiden Personengruppen abhängt, ein Schlüssel für erfolgreiche digitale Lehre zu sein, da damit schließlich auch eine höhere Kompromissbereitschaft und Fehlertoleranz einhergeht. Auf diese Weise wird eine der wichtigsten Voraussetzungen erfüllt, um akademische Lehre ohne Wertverlust in den digitalen Raum zu übertragen.

Dass das Rektorat dem Vorschlag unserer Fakultät gefolgt ist und wir als Preisträger den Preis für digitale Lehrformate erhalten haben, ist für uns nicht nur eine persönliche Ehrung. Sie ist auch Ausdruck großer Wertschätzung für alle, die im vergangenen Jahr damit beschäftigt waren, „den Betrieb am Laufen zu halten“. Mit den Erfahrungen aus den letzten drei Semestern wäre ein weiterer Ausdruck dieser Wertschätzung, zu zeigen, dass der Weg in die Präsenz kein Rückschritt in vergangene Lehrstrukturen und Verwaltungsprozesse sein darf. Selbstverständlich ist die Forderung nach Präsenz legitim, steigert doch der „Übungsraum“ die didaktischen Möglichkeiten im Unterricht und Seminargespräch. Digitale Methoden und asynchrone Lehrinhalte dürfen jedoch nicht als Studien-Trauma der Corona-Zeit über Bord geworfen werden, da dies ihr großes Potenzial verkennen würde. Sie ergänzen konventionelle Lehr-/Lernformen. Studierende erhalten zusätzliche Lernmöglichkeiten. Schnellere und kürzere Kommunikation kann die Motivation zum Lernen aufrechterhalten, wenn beispielsweise auf eine eben beim Lernen aufkommende Frage ein unmittelbarer Kontakt per *heiCHAT* oder einem anderen Instant Messenger besteht. Akademische Lehre bietet dann nämlich nicht mehr nur synchrone Inhalte zum intellektuellen Konsum und individuellen Lernen, sondern baut auf einen dynamischen und multimedialen Diskurs zur Ausbildung akademischer Argumentations- und Kommunikationskompetenzen.

Bibliographie

- ABTEILUNG SCHLÜSSELKOMPETENZEN UND HOCHSCHULDIDAKTIK (SLK), Universität Heidelberg. 2021. „NutzBar: Lehren“ (<https://www.uni-heidelberg.de/slk/Lehren.html>; Zugriff: 14.10.2021).
- E-LEARNING-CENTER (ELC), Universität Heidelberg. 2020:1. „E-Learning-Praxisbeispiele“ (<https://www.uni-heidelberg.de/studium/imstudium/elearning/praxisbeispiele.html>; Zugriff: 14.10.2021).
- E-LEARNING-CENTER (ELC), Universität Heidelberg. 2020:2. „Open Educational Resources“ (<https://www.uni-heidelberg.de/studium/imstudium/elearning/oe.html>; Zugriff: 14.10.2021).
- FEUCHT, Tabea, PISTEL, Kirsten-Heike, REIF, Cedric, ARNOLD, Henrike. 2020. „Die komplexen Auswirkungen des ‚Corona-Semesters‘ auf die Lehre. Die Ergebnisse der Umfrage des Studierendenrates der Universität Heidelberg“, in: *HINT* 1:1, S. 105–119 (<https://doi.org/10.11588/hint.2020.1.77694>; Zugriff: 14.10.2021).

- GUTSMIEDL-SCHÜMANN, Doris. 2020. *Präsenzfreier Start ins Sommersemester 2020 (1). Grundsätzliche Überlegungen zur Umgestaltung meiner Lehre* (<https://archiskop.hypotheses.org/557>; Zugriff: 14.10.2021).
- HÄUBLER, Helena. 2020. „Corona: Digitale Tools für Online-Veranstaltungen – Eine Tool-sammlung“, in: *Hochschulforum Digitalisierung* (<https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/Toolsammlung-Corona>; Zugriff: 14.10.2021).
- INSTITUT FÜR BILDUNGSWISSENSCHAFT (IBW), Universität Heidelberg. 2020. „E-Learning effektiv gestalten: Informationen, Anleitungen und Ressourcen“ (https://www.ibw.uni-heidelberg.de/E_Learning.html; Zugriff: 14.10.2021).
- JOHANN, Michael. 2020. *Dialogorientierte Unternehmenskommunikation in den sozialen Medien (Organisationskommunikation Studien zu Public Relations/Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikationsmanagement)*. Wiesbaden: Springer.
- KREUTZER, Ralf T. 2021. *Kennzeichen, Erfolgsfaktoren und Ziele des Online-Marketings*. Wiesbaden: Springer.
- LAMMET, Erwin. 2021. *Praxiswissen Onlinemarketing*. Wiesbaden: Springer.
- MOODLE, Universität Heidelberg. 2020. „Einführung in die virtuelle Lehre an der Theologischen Fakultät“ (<https://moodle.uni-heidelberg.de/course/view.php?id=3454>; Zugriff: 14.10.2021; Teilmahmeschlüssel erhältlich auf Anfrage bei den Autoren).
- THEOLOGISCHE FAKULTÄT, Universität Heidelberg. 2020. „Informationen der Theologischen Fakultät zur Corona-Lage“ (<https://www.uni-heidelberg.de/fakultaeten/theologie/aktuelles/corona-information/>; Zugriff: 14.10.2021).
- UNIVERSITÄT HEIDELBERG. 2012. „E-Mail-Nutzungsordnung“ (<https://backend.urz.uni-heidelberg.de/de/dokumente/e-mail-nutzungsordnung-der-universitaet/download>; Zugriff: 14.10.2021).
- UNIVERSITÄTSRECHENZENTRUM (URZ), Universität Heidelberg. 2020. „Lehre und Zusammenarbeit digital: Für Mitarbeiter/innen, Doktorand/innen und Studierende“ (<https://www.urz.uni-heidelberg.de/de/2020-03-16-digitale-zusammenarbeit>; Zugriff: 14.10.2021).

Stefan Karcher war bis Herbst 2021 Beauftragter für Qualitätsmanagement und Leiter des Prüfungsamtes der Theologischen Fakultät. Zu seinen Aufgaben gehörte es, in enger Zusammenarbeit mit Lehrenden und Studierenden die Weiterentwicklung der theologischen Studiengänge voranzutreiben und die Qualität der Prüfungsverwaltung auf einem hohen Niveau zu halten. Konstruktive Absprachen zwischen allen Statusgruppen bilden für ihn den Kern einer kompromissbereiten Kommunikationskultur an der Fakultät.

Dr. Stefan Karcher
stefan.karcher@alumni.uni-heidelberg.de

Christopher Nunn ist Doktorand am Lehrstuhl für Kirchengeschichte an der Theologischen Fakultät Heidelberg und befasst sich in seiner Dissertation mit Augustins Briefen an Frauen. Daneben arbeitet er im Dekanat der Theologischen Fakultät als Qualitätsmanagementbeauftragter und ist vor allem für die Administration der Lehre verantwortlich (inkl. E-Learning). In seiner Funktion als Koordinator für die Zusatzqualifikation „Ethische Herausforderungen im schulischen Kontext“ hält er auch selbst Lehrveranstaltungen. Gute Lehre verbindet er nicht mit dem Format. Auch virtuelle Lehre kann qualitativ hochwertig sein, wenn man sich darauf einlässt und deren Möglichkeiten auszuschöpfen versucht.

Christopher Nunn
christopher.nunn@theologie.uni-heidelberg.de

STEVE BAHN

Deutsch als Fremdsprache im Online-Sprachunterricht. Digitale Lehre und technisch-didaktische Betreuung am Internationalen Studienzentrum der Universität Heidelberg

ABSTRACT/ZUSAMMENFASSUNG

Der folgende Aufsatz in Form eines Erfahrungsberichts beschäftigt sich mit der Frage der coronabedingten Umstellung der Präsenzlehre in ein Online-Lehrkonzept am Internationalen Studienzentrum der Universität Heidelberg. Der Beitrag soll als ein „Good-Practice“-Beispiel für Personen aus den Bereichen „Lehre“ und „Administration“ verstanden werden, der praxisrelevante Fragen der technischen wie didaktischen Umsetzung der digitalen Lehre in den Blick nimmt, unter der besonderen Berücksichtigung der Zusammensetzung der Lerngruppen aus internationalen Studierenden. Dabei werden beispielhaft Ergebnisse der Schulungs- und Feedbackstrukturen bzw. didaktische Hinweise zur Gestaltung der Online-(Sprach)-Lehre präsentiert.

Schlagerworte: Internationales Studienzentrum – Max-Weber-Haus – Studienkolleg – Online-Unterricht – Internationale Studierende – Deutsch als Fremdsprache – Fertigungsbe-
reiche – „Good-Practice“

The following article deals with the question of the change of contact teaching to a concept of digital teaching at the International Study Centre of the University of Heidelberg due to the Corona Pandemic. The article focuses on technical and didactical issues regarding online teaching, in consideration of the special compound of the study groups, consisting of international students and non-native speakers. It emphasises the challenges of digital teaching before the start of the summer term 2020, their practical implementation as part of the language courses and the specifics of the International Study Centre.

Keywords: International Study Centre – Max-Weber-Haus – preparatory courses – digital teaching – international students – German as a foreign language – language skills – „Good-Practice“

Spezifika des Internationalen Studienzentrums

Mit Beginn der Corona-Pandemie wurde die Universität als Bildungsinstitution vor große Herausforderungen gestellt. Die meisten universitären Einrichtungen, so auch die Universität Heidelberg, waren dabei mit zwei wesentlichen Problemen konfrontiert. Zum einen musste akzeptiert werden, dass die Präsenzlehre als Grundstein der universitären

Lehre im damaligen Sommersemester 2020 keine Option mehr war. Zugleich war es erforderlich, innerhalb kürzester Zeit ein digitales Lehrkonzept zu entwerfen bzw. aufzubauen. An vielen Instituten wurde deutlich, dass die Lehre bereits einige digitale Elemente wie den Einsatz von E-Learning-Plattformen wie *Moodle* enthielt, diese jedoch immer in Kombination mit der Präsenzlehre einhergingen, in Ansätzen auch dem didaktischen Konzept des *Blended Learning* folgend.

Auch am Internationalen Studienzentrum der Universität Heidelberg (ISZ), an dem vor allem internationale Studierende auf ein Studium an einer deutschen Hochschule vorbereitet werden, stand der Präsenzunterricht im Mittelpunkt der Lehre. Die internationalen Studierenden sind fast durchweg Nicht-Muttersprachler:innen und bringen sehr unterschiedliche persönliche und fachliche Erfahrungen aus ihren Heimatländern mit. Schwerpunktmäßig erfolgt die Deutschausbildung im Kolleg für deutsche Sprache und Kultur im Max-Weber-Haus, unweit der Alten Brücke gelegen. Abhängig vom Schulabschluss im Heimatland müssen einige der internationalen Studierenden das Studienkolleg absolvieren, um am Ende die Prüfung zur Feststellung der Eignung internationaler Studienbewerber:innen für die Aufnahme eines Studiums an Hochschulen in der Bundesrepublik Deutschland (in Deutsch und weiteren Fächern, abgestimmt auf das spätere Wunschstudium) abzulegen und sich mit diesem abituräquivalenten Zeugnis für ein Fachstudium an einer deutschen Hochschule zu qualifizieren. Neben dem eigentlichen Spracherwerb ist das Ziel der meisten Studierenden das erfolgreiche Absolvieren der Deutschen Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH) bzw. der Feststellungsprüfung im Fach Deutsch. Aus diesem Grund steht neben der Vermittlung der deutschen Sprache die Prüfungsvorbereitung auf die genannten Prüfungen im Mittelpunkt der Deutschkurse im Studienkolleg bzw. in der Oberstufe des Kollegs für deutsche Sprache und Kultur. Dabei werden die sprachlichen Fertigkeitsbereiche *Leseverstehen*, *Hörverstehen*, *Textproduktion* und *Wissenschaftssprachliche Strukturen* getrennt unterrichtet, um die spezifischen Voraussetzungen der einzelnen Bereiche gezielt zu schulen und in Hinblick auf die Sprachprüfungen vorzubereiten. Eine intensive persönliche Betreuung der Studierenden ist neben der sprachlichen Ausbildung und den Fachsprachenkursen unabdingbar. Die meisten Studierenden kommen allein bzw. ohne familiären Rückhalt vor Ort nach Deutschland und sind mit vielen neuen Herausforderungen konfrontiert. Gerade im Fall von Studierenden, deren sprachliche Entwicklung sich verzögert bzw. mehr Zeit benötigt, ist der persönliche Kontakt besonders wichtig, um im Präsenzunterricht frühzeitig Probleme zu erkennen und dementsprechend Unterstützung anzubieten. Oftmals braucht es auch die persönliche Begegnung, um Probleme mit Behörden o.ä. anzusprechen, die aufgrund sprachlicher Barrieren entstanden sind. Nicht zu unterschätzen ist abschließend der Aspekt der Lernmotivation, die vor allem in der Lerngruppe bei der gemeinsamen Arbeit im Sprachunterricht kontinuierlich angestoßen werden kann.

Aufbau und Fragestellung

Die internationalen Studierenden benötigen eine besondere persönliche Betreuung, die vor allem durch den Präsenzunterricht und den direkten Kontakt zwischen Lehrkraft und Studierenden garantiert werden kann. Während das Wintersemester 2019/2020 noch komplett in Präsenzform abgehalten wurde, mussten die vorbereitenden Deutschkurse für Austauschstudierende an der Universität Heidelberg, die jedes Jahr im März bzw. September stattfinden, nach der ersten Hälfte coronabedingt abgebrochen werden. Bereits in dieser Phase war für die Institutsleitung klar, dass es wahrscheinlich nur bedingt zu Präsenzunterricht im anstehenden Sommersemester 2020 kommen würde und sie richtete bereits Mitte März 2020 eine erste Arbeitsgruppe mit Kolleg:innen aus unterschiedlichen Fachbereichen ein, die sich mit ersten Fragen eines möglichen Online-Unterrichts beschäftigten sollten. Dabei kristallisierten sich drei Schwerpunkte heraus, die im Folgenden genauer betrachtet werden. Hierzu gehörten an erster Stelle die technischen Voraussetzungen, die erfüllt werden mussten, um Online-Unterricht überhaupt anbieten zu können. An zweiter Stelle folgte die Auswahl und Nutzbarmachung der von der Universität Heidelberg zur Verfügung gestellten E-Learning-Plattform *Moodle*. Der dritte und wichtigste Schwerpunkt stellte in Hinblick auf den nahenden Semesterbeginn die Planung von Unterrichtssequenzen und deren konkrete didaktische Umsetzung dar. Alle drei Schwerpunkte waren um die Frage angesiedelt, wie ein Online-Unterricht im Bereich „Deutsch als Fremdsprache“ (DaF) aussehen konnte, um den Lernerfolg der Studierenden zu garantieren bzw. eine gute Prüfungsvorbereitung zu bieten. Der folgende Beitrag soll als ein „Good-Practice“-Beispiel verstanden werden, das einerseits praxisrelevante Überlegungen zur strukturellen Unterstützung bei der plötzlichen Umstellung auf Online-Lehre und zu ihrer didaktischen Gestaltung liefert, andererseits beispielhaft konkrete Ergebnisse der Schulungs- und Feedbackstrukturen bzw. didaktische Hinweise zur Gestaltung von Online-(Sprach)-Lehre bietet und damit Kolleg:innen aus dem lehrenden wie administrativen Bereich gleichermaßen anspricht.

Herausforderungen der digitalen Lehre in der Vorbereitung

In Hinblick auf die angesprochenen Punkte wurden eine Reihe an Herausforderungen deutlich, die es vor Beginn des Sommersemesters 2020 zu bewältigen galt. Zunächst wurde die technische Seite in den Blick genommen. Während dieser ersten Phase der Vorbereitung wurden verschiedene Programme zur Durchführung von Videokonferenzen getestet, die für den synchronen Online-Unterricht geeignet schienen. Dabei war entscheidend, dass die Programme Möglichkeiten boten, methodisch vielfältig zu arbeiten, unterschiedliche Arbeitsformen zu integrieren und von der Handhabung her intuitiv und möglichst selbsterklärend aufgebaut waren. Neben den von der Universität Heidelberg zur Verfügung gestellten Programmen wie *heiCONF* oder *Cisco Webex* wurde das Programm *Zoom* zum Abhalten von Videokonferenzen bzw. zur Durchführung des Online-Unterrichts genutzt, da es die oben

genannten Punkte in besonderer Weise erfüllte und in regelmäßigen Abständen neue Zusatzmöglichkeiten innerhalb des Programms bot. Daneben wurde frühzeitig der Wunsch nach der Möglichkeit laut, Videoaufzeichnungen des abgehaltenen Online-Unterrichts anzufertigen, weil es auf diese Weise möglich wurde, auch die Studierenden am Unterricht teilhaben zu lassen, die vorerst nicht nach Deutschland einreisen oder aufgrund der Zeitverschiebung nicht direkt am Online-Unterricht teilnehmen konnten. Die Erstellung solcher Videoaufzeichnungen ist mithilfe von *Zoom* ohne größeren Aufwand möglich und kann im Anschluss an die Formatierung bzw. an das Hochladen in die *heiBOX* den Studierenden als Link zur Verfügung gestellt werden.

Nachdem technische Fragen bezüglich Programmauswahl zügig geklärt werden konnten, wurde deutlich, dass diese technischen Fragen auch die individuelle technische Ausstattung bzw. die digitalen Kompetenzen und Kenntnisse der Kolleg:innen betrafen. Im Mittelpunkt stand dabei die Frage, wie ein großer Teil des Kollegiums möglichst schnell zentrale Grundlagen der digitalen Lehre erlernen konnte, damit der Unterricht online abgehalten bzw. gestaltet werden konnte. Als wichtiges Hilfsmittel stellte sich die Erstellung von schriftlichen Anleitungen zu allen wichtigen Bereichen heraus. Diese Anleitungen waren einerseits möglichst kleinschrittig aufgebaut, um auch den Kolleg:innen eine Teilhabe zu ermöglichen, die bislang nur über rudimentäre Computerkenntnisse verfügten. Zudem sollten damit Hemmschwellen abgebaut bzw. möglichst geringgehalten werden. Andererseits sollten diese schriftlichen Zusammenfassungen auch Lehrkräfte ansprechen, die auf Vorerfahrungen im Bereich der digitalen Lehre zurückgreifen konnten, um damit eine Binnendifferenzierung vorzunehmen, mit Hinweisen zu weiteren Optionen und Einsatzmöglichkeiten.

Abschließend war das Ziel, eine Art „digitales Archiv“ auf *Moodle* als eine zentrale und einfach zugängliche Plattform zu schaffen, die sowohl technische als auch didaktische Fragen der Online-Lehre anhand der verfassten Anleitungen und Hilfestellungen adressierte. Damit waren nicht nur die zeitintensiven und umfangreichen Arbeiten in der Vorbereitung gesichert, sondern es wurde eine zukunftsorientierte Arbeitsgrundlage für das gesamte Kollegium geschaffen, die u.a. die Einarbeitung neuer Kolleg:innen erheblich erleichterte bzw. erleichtern wird.

In Hinblick auf das „digitale Archiv“ trat nun die von der Universität Heidelberg zur Verfügung gestellte E-Learning-Plattform *Moodle* in den Fokus. Dabei war zentral, den Studierenden eine Plattform zu bieten, um sowohl asynchrone Lehranteile zu unterstützen bzw. zu begleiten als auch das Selbststudium der Studierenden zu fördern. Trotz der vielfältigen Möglichkeiten, die *Moodle* bietet, bedarf die Nutzung dieser E-Learning-Plattform einer längeren Einarbeitungsphase bzw. musste sie spezifisch für den Lehrbereich *Deutsch als Fremdsprache* nutzbar gemacht werden. Dazu gehörten Fragen der Bereitstellung von Arbeitsmaterialien für die Studierenden, Möglichkeiten der Leistungsbewertung und Kommunikationsmöglichkeiten zwischen Lehrenden und Studierenden. In Hinblick auf die zeitlich umfangreichere Einarbeitungsphase wurde für neue Kolleg:innen die E-

Learning-Plattform *Padlet* als Alternative zu *Moodle* etabliert. *Padlet* kann sowohl als E-Learning-Plattform als auch als kollaboratives Programm eingesetzt werden.

Die verfassten Anleitungen und Hilfestellungen wurden von den Kolleg:innen sehr gut angenommen und konnten durch Ideen und Vorschläge aus dem Kollegium stetig überarbeitet und verbessert werden. Es wurde jedoch schnell deutlich, dass das bloße Verfassen von Anleitungen nicht ausreichend war und die praktische Anwendung bzw. konkrete Umsetzung digitaler Schulungen und Fortbildungen bedurfte. Diese von mir konzipierten Veranstaltungen fanden in der Vorbereitung auf das Sommersemester 2020 meist wöchentlich statt und konzentrierten sich schwerpunktmäßig zunächst auf die technische Handhabung bzw. auf die Kombination von *Zoom* und *Moodle*. Dabei war es mir ein zentrales Anliegen, die Schulungen nicht nur frontal, sondern vielmehr anwendungsorientiert auszurichten und die Kolleg:innen direkt in die Schulung miteinzubeziehen. Mein Ziel war, das Kollegium soweit vorzubereiten, dass die Durchführung des Online-Unterrichts auf Grundlage von *Zoom* und die Nutzung von *Moodle* größtenteils allein bzw. mit wenig Beratungsaufwand garantiert werden konnte. Dazu gehörten Aspekte wie das Teilen von Bildschirmhalten, auch in Hinblick auf Referate, Präsentationen, Audio- und Videoaufnahmen, daneben die interaktive Nutzung von digitalen Tafeln wie das Whiteboard hinsichtlich der Ergebnissicherung und der Erstellung von digitalen Tafelbildern, oder Kanäle, die zur Kommunikation und zum Teilen von Unterrichtsmaterialien (beispielsweise über die Chat-Funktion) genutzt werden konnten. Bei *Moodle* stand zu diesem Zeitpunkt im Fokus, wie u.a. ein digitales Kursbuch mit wöchentlicher Übersicht aufgebaut sein könnte bzw. wie die zusätzlichen Funktionen von *Moodle* zur Binnendifferenzierung innerhalb des Selbststudiums der Studierenden genutzt werden konnten.

Der mit Abstand wichtigste Schwerpunkt in der Vorbereitung lag auf den Fragen der didaktischen Umsetzung des DaF-Unterrichts als Online-Unterricht, vor allem in Hinblick auf Methodik, Arbeitsformen und Prüfungsvorbereitung. In diesem Zuge griff ich auf meine eigene Unterrichtsplanung der vergangenen Semester zurück, um den Kolleg:innen beispielhafte Unterrichtssequenzen und deren technische bzw. digitale Umsetzung vorzustellen. Diese Schulungen profitierten von einem umfangreichen kollegialen Austausch und der immer größer werdenden Bereitschaft, eigene Arbeitsmaterialien für den allgemeinen Gebrauch zur Verfügung zu stellen. Hierbei wurde deutlich, dass viele gelungene Materialien meist in analoger Form vorlagen. Hierzu suchte man gemeinsam nach pragmatischen Lösungen, beispielsweise das Scannen via Smartphone-App, um die Anschaffung neuer technischer Geräte möglichst gering zu halten. Auch die Frage nach der Auswahl möglicher Lehrwerke, die über ein umfangreiches digitales Zusatzangebot verfügen, wurde erneut aufgegriffen. Gerade ein umfangreiches Begleitangebot an digitalen Möglichkeiten erleichterte während des Semesters die Phasen des studentischen Selbststudiums bzw. konnte erfolgreich zur Binnendifferenzierung eingesetzt werden. In Hinblick auf die Verlagsprogramme lässt sich der Ausbau bzw. die Zunahme digitaler Begleitangebote zu den gedruckten Lehrwerken beobachten, darunter unterschiedliche Formate wie E-Book-Varianten und

Lehrwerke mit Learning Management Systemen (LMS). Hier sind vor allem Verlage wie *Klett Sprachen*, *Cornelsen*, *Schubert* und *Hueber* zu nennen.

Schließlich bildeten individuelle Schulungen in Form von Einzelsitzungen einen weiteren Schwerpunkt in der Vorbereitung, vor allem für die Kolleg:innen, die kurzfristig vor Semesterbeginn für die Online-Lehre gewonnen werden konnten. Dabei konnte auf individuelle Belange eingegangen und Inhalte aus den Schulungen konnten wiederholt bzw. ausgeweitet werden. Durch die Kombination der hier beschriebenen Maßnahmen konnten die heterogen vorhandenen digitalen Kenntnisse des Kollegiums nach und nach angeglichen und eine anfängliche Skepsis bzw. Ängste bezüglich der digitalen Lehre überwunden werden.

Praktische Umsetzung der technisch-didaktischen Überlegungen

Mit Beginn des Sommersemesters 2020 wurde die technisch-didaktische Betreuung auf eine erste Bewährungsprobe gestellt. Trotz der fehlenden Präsenzlehre war der Zuspruch der internationalen Studierenden sehr hoch, was schnell zu einem größeren Kursangebot führte, vor allem bei den Deutschkursen. Nach den ersten Wochen wurden in mehreren Online-Konferenzen bzw. weiteren Schulungen die positiven wie negativen bzw. zu verbessernden Seiten des Online-Unterrichts innerhalb des Kollegiums intensiv diskutiert. Dieser Erfahrungsaustausch war zentral. Einerseits hatten die Kolleg:innen mit technischen Problemen zu kämpfen, darunter technische Überlastungen der E-Learning-Plattformen und schleppende Immatrikulationen der Studierenden, die wiederum Voraussetzung war, auf *Moodle*-Inhalte via Uni-ID zuzugreifen. Hierzu gehörte auch die unterschiedliche technische Ausstattung der Studierenden. Es wurde deutlich, dass die Studierenden zwar in den meisten Fällen über ein Smartphone verfügten, seltener jedoch über einen Laptop oder ein Tablet, um am Online-Unterricht teilzunehmen und vor allem die Aufgaben bzw. Hausaufgaben zu erledigen. Hier wurden individuelle Lösungen gefunden, wie die Teilnahme am Unterricht gewährleistet werden konnte, beispielsweise über Leihgeräte.

Andererseits zeigte sich deutlich, dass der Online-Unterricht vor besondere Herausforderungen gestellt war. Dazu gehörten Faktoren wie die Unterrichtszeit, die Stoffmenge und deren didaktische Umsetzung. Gerade im Online-Unterricht stellte sich der Methodenwechsel und der Einsatz unterschiedlicher Arbeitsformen als zentral heraus, um den Unterricht möglichst abwechslungsreich zu gestalten und zu strukturieren und wiederum eine lernförderliche Atmosphäre für die Studierenden zu schaffen.

Inhaltlich wurde bewusst, dass die Stoffmenge keinesfalls 1:1 wie im Präsenzunterricht umgesetzt werden konnte. Hierbei wurden durch die Kolleg:innen verschiedene Möglichkeiten der Einteilung der Unterrichtszeit getestet und dabei didaktische Überlegungen zum synchronen und asynchronen Lernen einbezogen. Dabei wurden die Aufnahmefähigkeit der Studierenden, die Pausenzeiten und unterschiedliche Arbeitsphasen (Einzelarbeit, Partner- und Gruppenarbeit) in den Blick genommen. Auch die Aufteilung der Unterrichtszeiten in

Phasen am Vor- und Nachmittag in Kombination mit Sprechstunden für individuelle Probleme und Anliegen bewährten sich vor allem in den Grund- und Mittelstufen (Niveaus des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens A1 bis B2). Zentral war die Erkenntnis, dass durch die reduzierte Stoffmenge bzw. Unterrichtszeit wichtige Phasen der Wiederholung bzw. Einübung (beispielweise von Grammatikstrukturen) nur bedingt im Unterricht erfolgen konnten und vielmehr in das Selbststudium der Studierenden ausgelagert werden mussten. Dies setzte wiederum die Motivation der Studierenden voraus, sich noch stärker als in der Präsenzlehre mit den Inhalten des Unterrichts auseinanderzusetzen, den Unterricht intensiv nachzubereiten und frühzeitig bei Verständnisproblemen und inhaltlichen Fragen das Gespräch mit der Lehrkraft zu suchen. Für das studentische Selbststudium stellte sich eine Kombination aus digitalisierten, zuvor nur analog verfügbaren Materialien sowie eine Auswahl an Online-Aufgaben als ideal heraus, die entweder von den Verlagen der ausgewählten Lehrwerke zur Verfügung gestellt oder teilweise eigens hierfür erstellt wurden, beispielsweise interaktive H5P-Übungen bzw. die Nutzung des Programms „Hot Potatoes“ (in erster Linie für geschlossene Aufgabentypen wie Zuordnungsaufgaben, Drag & Drop, etc.), die wiederum problemlos in *Moodle* implementiert werden konnten. Dazu gehört auch der Einsatz von Lernplattformen wie *Quizlet* und *Kahoot* im Sinne des Ansatzes der Gamification, also der Aufnahme spieltypischen Prinzipien und Mechanismen in den Unterricht. Diese Programme wurden speziell zur Erweiterung des Wortschatzes im Unterricht bzw. zur individuellen Wiederholung nach dem Unterricht genutzt. Dies trägt dem Theorieansatz der *Augmented Reality* Rechnung, mit dem Ziel, klassische Medien wie gedruckte Lehrwerke mit zusätzlichen digitalen Inhalten zu kombinieren und damit analoge Lerninhalte um digitale Aspekte zu erweitern. Diese Inhalte sind in den meisten Fällen über das Smartphone via App zu beziehen und können für das Selbststudium, aber auch im Online-Unterricht direkt eingesetzt werden, beispielsweise zur Durchführung arbeitsteiliger Gruppenarbeiten. Diese digitalen Inhalte umfassen meist vertiefende Online-Aufgaben zu grammatikalischen Themen und ein Wortschatztraining. Zudem war mit dieser Herangehensweise die Möglichkeit der bereits angesprochenen Binnendifferenzierung innerhalb der einzelnen Lerngruppen gegeben.

Ein konkretes Beispiel des studentischen Selbststudiums lässt sich anhand des Fertigungsbereichs „Hörverstehen“ aufzeigen. Hier wurde vermehrt mit Audiodateien verschiedener Kolleg:innen gearbeitet, die von der jeweiligen Lehrkraft anhand geeigneter Hörtexte erstellt und in Kombination mit Hörverstehensaufgaben an die Studierenden ausgegeben wurden, um das Trainieren des Hörverstehens auch im Selbststudium zu garantieren. Dadurch, dass die Studierenden mit unterschiedlichen Sprecher:innen, Sprechgeschwindigkeiten, Stimmfarben und Intonationen konfrontiert wurden, wurden sie gezielt auf die Prüfung vorbereitet. Die Studierenden konnten damit das Hörverstehen individuell vom Unterricht losgelöst trainieren, beispielsweise über das Smartphone oder den Laptop.

Um den leistungsmäßig schwächeren Studierenden eine weitere Wiederholungsmöglichkeit zu bieten, wurden einzelne Unterrichtssequenzen aufgezeichnet und den Studierenden nach Unterrichtsende zur Verfügung gestellt. Diese Vorgehensweise erwies sich vor

allem für die Studierenden als hilfreich, die coronabedingt nicht nach Deutschland einreisen oder aufgrund der Zeitverschiebung nicht direkt am synchronen Online-Unterricht teilnehmen konnten. Damit wurde dieser Studierendengruppe die Möglichkeit gegeben, den Unterricht als Videoaufzeichnung nachzuverfolgen und auch schwierige Themen und Aufgaben ohne direkte Unterstützung durch die Lehrkraft eigenständig zu bearbeiten. Die Videoaufzeichnungen wurden vor allem in den Fachsprachenkursen genutzt, in erster Linie zur Vor- bzw. Nachbereitung des jeweiligen Unterrichts und zur Prüfungsvorbereitung, vor allem in Hinblick auf die umfangreiche Stoffmenge.

Ein weiterer wichtiger Diskussionspunkt stellten die Leistungsüberprüfungen dar. Hierzu wurden Überlegungen angestellt, wie diese während des Online-Unterrichts durchgeführt werden konnten. Neben dem Prüfungsablauf (Verteilen der Tests, Bearbeitung und Rücksendung durch die Studierenden) stellte vor allem die mögliche Nutzung unerlaubter Hilfsmittel ein Problem dar. An diesem Punkt wurden die Grenzen des Online-Unterrichts augenscheinlich, insofern als auf kein professionelles Testprogramm zurückgegriffen wurde. Einzelne Versuche wurden u.a. mit dem Online-Testprogramm *EasyTestMaker* durchgeführt. Grundsätzlich ist das Programm zur Durchführung von Onlinetests geeignet, jedoch in erster Linie für geschlossene Aufgaben, beispielsweise für das Abfragen von Verbformen. Die Korrektur wird durch das Programm selbst durchgeführt, nachdem die richtigen Lösungen vorab eingespeist wurden. Allerdings fehlt die Flexibilität bei der Korrektur (Abzug eines halben Punktes bei keinen schwerwiegenden Fehlern, die das Verständnis einschränken o.ä.). Die Erfahrungen haben jedoch gezeigt, dass diese Sorge oftmals unbegründet war und die Testaufgaben in den meisten Fällen allein und ohne weitere Hilfsmittel wie Wörterbücher oder Grammatiken bearbeitet wurden.

Die Korrektur von Tests und Übungsaufgaben als Möglichkeit der individuellen Rückmeldung an die Studierenden stellte einen letzten Diskussionspunkt dar. Hier wurden zunächst Formate der Abgabe von schriftlichen Hausaufgaben diskutiert, die besonders geeignet für digitale Korrekturen sind. Dabei trat schnell die Problematik zutage, wie mit unterschiedlichen Dateiformaten, vor allem mit handschriftlich verfassten Texten und deren Korrektur umzugehen sei, wenn die Übermittlung als Bilddatei durch die Studierenden erfolgte. Einsatzmöglichkeiten von Texterkennungsprogrammen, der Umwandlung von Bild- in PDF-Dateien bzw. der Einsatz von Grafiktablets in Kombination mit Grafikstiften konnten die technisch bedingten längeren Korrekturzeiten teilweise verkürzen. Trotzdem war die Korrektur und die damit verbundene wichtige Rückmeldung an die Studierenden im Rahmen des digitalen Unterrichts mit einem größeren zeitlichen Aufwand verbunden.

Fazit und Ausblick

Am Ende des Sommersemesters 2020 konnten trotz der teilweise schwierigen Umstände die Feststellungs- bzw. DSH-Prüfungen in Präsenzform auf Grundlage eines tragfähigen Hygienekonzepts durchgeführt werden. Ergänzend wurde frühzeitig in der vorlesungsfreien

Zeit eine umfangreiche Evaluation unter den Kolleg:innen gestartet, um herauszufinden, welche technisch-didaktische Unterstützung weiter benötigt wird bzw. welche neuen digitalen Einsatzmöglichkeiten für das Wintersemester 2020/21 zugänglich gemacht werden sollten. Eine generelle Überarbeitung der Materialien und Anleitungen des digitalen Archivs war selbstverständlich.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich trotz der besonderen Zusammensetzung unserer Lerngruppen und den unterschiedlich stark ausgeprägten Vorkenntnissen bezüglich Online-Unterricht nach drei digitalen Semestern von einem Erfolg gesprochen werden kann. Das Internationale Studienzentrum hat coronabedingt eine Umstellung der Präsenzlehre in ein Online-Lehrkonzept in Angriff genommen und dabei viele Wege und Möglichkeiten gefunden, einen anspruchsvollen Fremdsprachenunterricht in seiner gesamten Bandbreite und auf allen sprachlichen Niveaus anzubieten und damit der Digitalisierung der Bildungslandschaft in Deutschland und speziell an den Hochschulen Rechnung zu tragen. Dies belegen nicht nur die in großen Teilen sehr guten Prüfungsergebnisse und Evaluationen der Studierenden, die bereits zu großen Teilen zum Wintersemester 2020/21 ihr Fachstudium an einer deutschen Hochschule aufgenommen haben, sondern auch die Unterrichtskonzepte der Kolleg:innen, die vielfach überarbeitet und digital angepasst wurden. Zentral ist dabei der Wille vieler Kolleg:innen, diese Entwicklung auch in den hoffentlich bald wieder möglichen Präsenzunterricht einzubeziehen und digitale Elemente in den Fremdsprachenunterricht als wesentlicher Bestandteil der Lehre zu integrieren, beispielsweise im Bereich der Binnendifferenzierung und des vertiefenden studentischen Selbststudiums, unterstützt durch die Fortführung der technisch-didaktischen Beratung und Betreuung in Form von Fortbildungen und Schulungen in den nächsten Semestern.

Bibliographie

- BIEBIGHÄUSER, Katrin, FEICK, Diana. 2020. *Digitale Medien in Deutsch als Fremd- und Zweitsprache*. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- BUSCH-LAUER, Ines-Andrea. 2019. *DaFF-Impulse – Deutsch als Fremd- und Fachsprache an Hochschulen*. Berlin: Frank & Timme.
- BUTLER, Martin, GOSCHLER, Juliana. 2019. *Sprachsensibler Fachunterricht. Chancen und Herausforderungen aus interdisziplinärer Perspektive*. Wiesbaden, Heidelberg: Springer.
- CASPER-HEHNE, Hiltraud, KOREIK, Uwe. 2004. *DSH und TestDaF als hochschulbezogene Prüfungssysteme für Deutsch als Fremdsprache. Standortbestimmungen und Entwicklungslinien*. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren.
- DÖRNER, Ralf, BROLL, Wolfgang, GRIMM, Paul, JUNG, Bernhard. 2019. *Virtual und Augmented Reality (VR/AR). Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität*. 2., erweiterte und aktualisierte Auflage, Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.

- ECKERT, Martina. 2020. *Online-Lehre mit System. Wie man in der digitalen Lehre passgenaue Lernimpulse setzt und neue Lernerfahrungen ermöglicht*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- ERSCH, Christina Maria. 2019. *Kompetenzen in DaF/DaZ*. Berlin: Frank & Timme.
- GRIESEHOF, Hedwig Rosa, BAUER, Edith. 2017. *Lehren und Lernen online. Lehr- und Lernerfahrungen im Kontext akademischer Online-Lehre*. Wiesbaden: Springer VS.
- HANDKE, Jürgen. 2020. *Handbuch Hochschullehre digital. Leitfaden für eine moderne und mediengerechte Lehre*. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage, Baden-Baden: Tectum Verlag.
- HÖBARTH, Ulrike. 2016. *Konstruktivistisches Lernen mit Moodle. Praktische Einsatzmöglichkeiten in Bildungsinstitutionen (E-Learning)*. 4., aktualisierte Auflage, Glückstadt: Verlag Werner Hülsbusch.
- HORNIG, Horst. 2000. *Hochschuldidaktische Konzeptionen zur Erreichung der Studierfähigkeit ausländischer Studienbewerber. Dargestellt an Beispielen interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Wirtschaftswissenschaftlicher Fakultät der Universität und dem Studienkolleg Heidelberg*. Heidelberg: o. A.
- HORSTMANN, Susanne. 2020. *Einführung in die Linguistik DaF/DaZ*. Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- PETKO, Dominik. 2020. *Einführung in die Mediendidaktik. Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. 2. Auflage, Weinheim, Basel: Beltz.
- PILOTTO, Lisa Maria. 2021. *Blended Learning. Innere Differenzierung in der Erwachsenenbildung*. Wiesbaden: Springer VS.
- RIES, Antje, WALTER, Stephanie. 2020. *Study at Home – Erfolg im digitalen Studium! Selbstmotivation, Selbstorganisation, Zeitmanagement*. München, Tübingen: UVK Verlag.
- SETIAWAN, Muhammad Rizky, WIEDARTI, Pangesti. 2020. The Effectiveness of Quizlet Application Towards Students' Motivation in Learning Vocabulary, in: *Studies in English Language and Education*, 7:1, S. 83–95.
- SCHOBLOCK, Robert. 2020. *Blended Learning mit Moodle. Elektronische Lehrmittel in den modernen Unterricht integrieren*. München: Hanser.
- SCHREIBER, Rüdiger. 2002. *Deutsch als Fremdsprache am Studienkolleg. Unterrichtspraxis, Tests, Evaluation*. Regensburg: Fachverband Deutsch als Fremdsprache.
- STRAHRINGER, Susanne, LEYH, Christian. 2017. *Gamification und Serious Games. Grundlagen, Vorgehen und Anwendungen*. Wiesbaden: Springer Vieweg.

ZHANG, Qi. 2021. A Literature Review on the Influence of Kahoot! on Learning Outcomes, Interaction, and Collaboration, in: *Education and Information Technologies* (unter <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10459-6>; Zugriff: 30.04.2021).

Steve Bahn ist seit Oktober 2018 als Dozent für die Fächer Geschichte, Politik und Deutsch als Fremdsprache am Internationalen Studienzentrum (ISZ) der Universität Heidelberg tätig. Seit 2019 ist er Teil der Arbeitsgruppe zur Erstellung eines bundesweit gültigen Kompetenzprofils für das Fach Geschichte an den deutschen Studienkollegs und zudem seit Februar 2020 mit der technisch-didaktische Betreuung der Kolleginnen und Kollegen am ISZ betraut. Parallel zu seiner Lehrtätigkeit arbeitet er an einer Dissertation im Fach Geschichte (Arbeitstitel: „Dem Gemeinwohl dienlich? Das Konzept der Sträflingskolonie am Beispiel Australien 1787–1868“). Ein wesentlicher Bestandteil seiner Lehre liegt auf der stetigen Integration digitaler Elemente in den eigenen Unterricht und der Frage, wie diese den Lernerfolg der Studierenden zielgerichtet und nachhaltig beeinflussen können.

Steve Bahn, Akademischer Oberrat
bahn@isz.uni-heidelberg.de

PETER ABELMANN, CHRISTIAN HEUSEL, ALINA MAROTTA, KIRSTEN HEIKE PISTEL UND ELISA ZIELMANN

Studentische Projekte in Coronazeiten. Drei Beiträge zum Lehren und Lernen

ABSTRACT/ZUSAMMENFASSUNG

Studierende tragen in verschiedenen Rollen viel zum Gelingen von Lehren und Lernen an einer Universität bei, z.B. in ihrer Rolle als Tutor:innen oder durch Mitarbeit in verschiedenen Projekten, die versuchen, das Lehren und Lernen produktiv zu unterstützen. Die Autor:innen wollen in diesem Artikel drei konkrete Projekte aus dem Sommersemester 2020 vorstellen und auf die Arbeit der Studierenden aufmerksam machen, die mit ihrem Engagement Lehren und Lernen durch studentische Partizipation an der Ruperta Carola weiterentwickeln möchten. Der Fokus liegt dabei auf den Projekten, die durch die Struktur der Verfassten Studierendenschaft (VS) getragen werden. Dazu sollen die Projektverantwortlichen selbst zu Wort kommen und ihre Projekte vorstellen. Konkret handelt es sich hierbei um die E-Learning Challenge, die Gremienschulung und die Lange Nacht der Hausarbeiten der Fachschaft Geschichte.

Schlagworte: Digitale Lehre – Kompetenzförderung – Studentische Initiativen – Studierendenschaft – Wissenschaftliches Schreiben

Students fulfill different roles within institutions of higher education and actively contribute to successful teaching and learning. For example, students work as (peer) tutors or contribute to various university projects aimed at proactively supporting teaching and learning. In this article, the student body authors aim to present three of their concrete projects organized during the summer term of 2020 in order to highlight the commitment and dedication of students in shaping the teaching and learning activities at Heidelberg University. In this vein, the article focuses on three distinct instances of active student participation, i.e. projects overseen by the specific student governance structures at Heidelberg (“Verfasste Studierendenschaft, or VS”). Because three separate projects are presented, different student authors were responsible for different sections describing their individual projects. The three specific student projects presented here are an “E-Learning Challenge”, a training program for student participation on university committees and in caucuses, and the “Long Night of Term Papers” overseen by the History Department’s student council.

Keywords: digital teaching – skill building – student governance – student initiatives – scientific writing

Einleitung

Die Verfasste Studierendenschaft (VS) der Universität Heidelberg unterstützt Studierende, die sich im Bereich der studentischen Partizipation engagieren. In Schulungen und durch verschiedene Austauschformate werden Inhalte vermittelt und Ideen verbreitet. Da Studierende zu Anfang ihres Studiums vor allem Lernende sind, fokussiert sich das Engagement in erster Linie auf Lehre und Lernen. Dieses Engagement kann als Tutor:in oder in den Gremien der akademischen Selbstverwaltung stattfinden, wo die Kooperation und Kommunikation von Studierenden und Lehrenden sehr lebendig ist, wie etwa im Senatsausschuss für Lehre. Der Senatsausschuss ist in vielen auf die Lehre bezogenen Fragen das entscheidende Gremium. Auch in den vielen Fakultäts- und Fachgremien treffen Studierende und Lehrende immer wieder zusammen.

Die hier im Folgenden vorgestellten drei Projekte existieren aber gewissermaßen in einem Zwischenraum. Sie sind nicht Teil der täglichen Arbeit der akademischen Selbstverwaltung mit ihren Prüfungsordnungen und Berufungen, aber auch nicht selbst Lehre im Sinne einer Lehrveranstaltung. Solche Projekte sind mitunter Teil der Arbeit für die VS und sind z. B. Initiativen ihrer Untereinheiten, den Fachschaften, können aber auch von einzelnen Personen organisiert werden, die dafür die Dachstruktur der Studierendenschaft nutzen.

Das erste der drei Projekte ist die E-Learning Challenge, die von den Fachschaften Mathematik, Physik und Informatik in enger Verbundenheit mit ihren Fächern organisiert wurde und in der Lehrende und Lernende die verschiedenen Formate für das Online-Semester erprobten. Diese Kooperation hatte direkten Einfluss auf die didaktische Gestaltung von Lehrveranstaltungen, weil die Studierenden zusammen mit den Lehrenden einen Raum zum Testen eröffneten und selbst erprobt werden konnte, was funktioniert und was nicht.

Beim zweiten Projekt handelt es sich um die Gremienschulung der VS, in der Studierende auf der Ebene der akademischen Selbstverwaltung und der Fachschaften mit dem Ziel geschult werden, dass sie sich Wissen und Kompetenzen aneignen, wie sie effektiv Einfluss auf die Lehre nehmen können. Hier ist es wichtig, dass Studierende wissen, wie sie, direkt oder indirekt, am Aufbau der Lehre teilhaben können.

Als drittes Projekt wird die „Lange Nacht der Hausarbeiten“ der Fachschaft Geschichte vorgestellt. Die Fachschaft hat gemeinsam mit anderen Akteur:innen den Studierenden damit eine Hilfestellung geboten, Kompetenzen für das Schreiben einer wissenschaftlichen Hausarbeit zu entwickeln. Hierbei werden mit Hilfe von Schreibübungen, Formulierungshilfen oder Zitierungsratschlägen Studierende in die Lage versetzt, Hausarbeiten als Leistungsnachweis einzuordnen und die Anforderungen des Faches an solche Arbeiten umzusetzen.

Jedes dieser Projekte hat das Potential, direkt und indirekt die Lehre und letztlich das studentische Lernen zu verbessern; entweder direkt im Sinne eines Erprobens und Ausprobierens oder dadurch, dass sie praktische Hilfestellung für das Meistern des Studienalltags geben,

und indirekt als Kompetenzerwerb für eine erfolgreiche Gremienarbeit für studentische Belange, um z. B. in Studienkommissionen oder Fachräten gezielt Verbesserung zu erwirken. Denn diese Studierenden sitzen oft als vollberechtigte Mitglieder in diesen Gremien, können aber mangels der Kenntnisse um die Gremien oft nicht ihr volles Potenzial entfalten. Die einzelnen Beiträge stammen von den jeweiligen Akteur:innen, die in eigenem Stil und Duktus ihre Projekte vorstellen.

1. E-Learning Challenge, März 2020

Es ist Mittwoch, der 25. März 2020, und die Fachschaften Mathe, Physik und Informatik beginnen ihre wöchentliche Fachschaftssitzung. Eingeladen als besondere Gäste sind die frisch ernannten E-Learning-Beauftragten der Fakultät für Mathematik und Informatik, Prof. Dr. Ullrich Köthe und Dr. Denis Vogel, mit dem Ziel, über die Lehre im kommenden Semester zu diskutieren, da langsam absehbar ist, dass diese digital stattfinden muss.

Während zu diesem Zeitpunkt bereits eine Vielzahl an Plattformen für E-Learning und Onlinekonferenzen bekannt waren, weiß niemand der Anwesenden, wie erfolgreich sich diese unter der neuen Belastung und den geänderten Anforderungen eines Onlinesemesters erweisen werden. Aufgrund der technischen Ausrichtung der versammelten Fachbereiche sind sich alle einig, dass sich die neuen Herausforderungen sicherlich meistern lassen und dass eine sinnvolle und gemeinsame Vorbereitung und Ausarbeitung der bevorstehenden Formate einen extremen Mehrwert gegenüber einem individuellen „Learning-by-doing“ im Verlaufe des Semesters bringen würde.

In dieser Sitzung reifte also die Idee einer Aktion, die zum einen die Möglichkeiten und Limitierungen existierender Plattformen erforschen sollte und diese kreativ ausnutzt, zum anderen aber auch die Resultate derart zusammenstellt, dass die Mehrzahl der Dozierenden sich damit zurechtfinden kann. Dadurch soll die Lehre potentiell besser werden, wovon dann letztlich die Lernenden profitieren. Mehr noch als das reine Aufzeigen der Möglichkeiten sollten so im Dialog zwischen Lehrenden und Studierenden die Hürden genommen werden, die eine Umstellung auf Onlinelehre erschweren, und dabei sollte zusätzlich die Grundlage für einen konstruktiven Diskurs unter den Lehrenden geschaffen werden.

Da aber der Start des Sommersemesters nahte und die Fachschaftsvertreter:innen den Dozierenden auch etwas Zeit einräumen wollten, die Technologien und Konzepte für ihre Vorlesungen zu übernehmen, war Eile geboten: Nachdem der Entschluss in der Fachschaftssitzung getroffen worden war, das Projekt mitzutragen, traf sich die Gruppe an interessierten und engagierten Studierenden direkt im Anschluss an die Sitzung sowie am folgenden Tag für die Ausarbeitung eines Formats, das die formulierten Ziele hervorbringen sollte. Während ganz zu Beginn noch angedacht war, das Ganze als Hackathon, ein passendes und gängiges Format aus der Informatik, zu verpacken, wurde dann doch recht schnell klar, dass dies vermutlich nicht die Gesamtheit der Studierenden in den involvierten Fächern

ansprechen würde, da diese missverstehen könnten, dass für die Teilnahme Programmierkenntnisse benötigt würden. Das Orga-Team einigte sich deswegen auf den Namen "E-Learning Challenge".

Es wurde umgehend damit begonnen, eine entsprechende Webseite aufzusetzen, Werbemails zu formulieren, Aufgabenstellungen und Leitfragen vorzuformulieren (<https://wiki.elearning.mathphys.info/index.php/Forschungsfragen>), ein Wiki zur Ergebnissicherung aufzusetzen und schon zwei Tage später wurde nach der Organisation im „Hau-Ruck-Verfahren“ für alle interessierten Studierenden die Anmeldung zur Challenge eröffnet. Die Gruppen untersuchten die jeweilige Eignung eines E-Learning-Formates für das gegebene Veranstaltungsformat und eine mögliche Rückfalloption für den Fall, dass sich das ursprüngliche Format und speziell die eingesetzten Tools doch als unpassend erweisen sollten. Zudem wurde noch der Aufwand zur Umgestaltung schon vorhandener Materialien untersucht, möglichst viele Praxistests der jeweiligen Formatvorschläge durchgeführt und die Ergebnisse dokumentiert. Die Organisation der Challenge selbst fand entsprechend der Pandemie-Situation rein online statt, was auch dem Orga-Team die ersten Herausforderungen brachte.

Für die Challenge selbst, die zwischen dem 30. März und dem 3. April 2020 stattfand, wurde jedem der vierzehn durch das Orga-Team zusammengestellten Teams eine Veranstaltungsart (z. B. „Vorlesung“, „Übungsgruppe“, „Seminar“ etc.) zugewiesen. Jedes Team sollte die Veranstaltungsart im Laufe der fünf Tage der Challenge mit einem für die Lehrperson und Assistenz gut durchführbaren und durchdachten Konzept versehen und geeignete Plattformen ausarbeiten. Die Teams bestanden hierbei immer aus mehreren Studierenden mit einem Lehrenden, der sie für die für ihn/sie relevanten Aspekte der Veranstaltungsorganisation sensibilisierte und die Vorschläge mitentwickelte. Vor dem Start der Challenge hatte das Orga-Team geschätzt, dass sich aufgrund der anlaufenden Beschränkungen und dem allgemeinen thematischen Interesse vielleicht 40-50 Studierende finden würden, die Interesse an dem Thema und der Veranstaltung hätten. Über die aufgesetzte Online-Anmeldung sind schlussendlich aber ganze 120 Teilnehmer:innen zusammengekommen, sodass spontan noch Lehrende nachorganisiert werden mussten, um die Gruppen zu betreuen und die zu bearbeitenden Aufgabenstellungen doppelt vergeben wurden.

Da die Ergebnissicherung eines der erklärten Ziele unserer Challenge war, hatte jedes Team die Aufgabe, die getesteten Tools im Wiki der Challenge zu diskutieren und allgemein zu dokumentieren, aber auch auf der teameigenen Seite auf die Eignung bezüglich des konkreten Verwendungszwecks der Gruppe einzugehen. Als Nebeneffekt der Challenge haben die Dozent:innen, die die Teams betreut haben, verständlicherweise Veranstaltungstypen gewählt, die sie für ihre eigenen Veranstaltungsformate für praktikabel hielten und so schon persönlichen Kontakt zu den Möglichkeiten zur Durchführung gehabt. Während der Challenge wurde aber auch deutlich, dass die Statusgruppe der Dozierenden mit einer enormen Mehrbelastung durch das regulär anstehende Tagesgeschäft, teils die Rolle in der Familie mit den geschlossenen Kinderbetreuungen und ebenso die Umstellung der Arbeitsgruppe auf Online-Workflows konfrontiert waren. Aufgrund der dadurch eingeschränkten

Kapazitäten wirkten sie in den Teams meist unterstützend über Richtungsgabe und Beratung mit ihrem Expert:innenwissen in den studentischen Teams mit, zeigten aber trotz allen anderen Aufgaben teilweise beeindruckendes Engagement für die Challenge und ihre Teilnehmer:innen.

Die Studierenden hingegen hatten durch ausfallende Veranstaltungen, Klausuren, weggefallenes Sozialleben und auch aus der Motivation heraus, das kommende Semester mitzugestalten und diesem zum Gelingen zu verhelfen, auf einmal überraschend viel Zeit, sich einem Projekt wie der E-Learning Challenge zu widmen, sodass hier viel Potential lag, das mit der Challenge gut umgesetzt werden konnte. Um aber trotzdem einen weiteren Anreiz für die Studierenden zu schaffen, sich bei der Challenge einzubringen, wurden diese durch die Vergabe von Leistungspunkten für den Bereich der fachübergreifenden Kompetenzen (FÜK) belohnt.

Bedauernd war in diesem Zusammenhang jedoch, dass dieser generell gut geeignete Anreiz mit Fachübergreifenden Kompetenzen nicht für polyvalente Studierende mit Lehramtsoption greifen konnte, da zumindest in vielen naturwissenschaftlichen Studiengängen keine Chance besteht, zusätzliche fachübergreifende Kompetenzen ins Studium einzubringen, sondern diese alle mit Fachdidaktik verplant sind. Da für die Ausarbeitung von Lehrformaten aber gerade das didaktische Wissen der Lehramtsstudierenden wertvoll gewesen wäre, bedauern wir diesen Umstand sehr.

Die in der E-Learning Challenge gelebte Zusammenarbeit von Fakultät und Fachschaft war ebenso fruchtbar wie notwendig für das Gelingen der Challenge und zeigt, welches Potential in der partizipativen Weiterentwicklung der Lehre steckt. Ein solch dialogischer Prozess zwischen Lehrenden und Studierenden konnte hier eine vielfach positive Wirkung entfalten: Die beiden E-Learning-Beauftragten hatten trotz allem Engagements den spontan auftretenden, enormen Workload durch die Challenge zu tragen. Ohne Hilfe der Fachschaften wäre eine Umsetzung des Programms somit nicht möglich gewesen.

Zusätzlich waren die technischen Möglichkeiten von uns als Fachschaft MathPhysInfo für die spontane Bereitstellung, Schaffung und Betreuung der technischen Infrastruktur während der Challenge sehr wertvoll, da keine Zeit für Anfragen bei anderen Anbieter:innen der Universität gewesen wäre.

Es war weiterhin ein enormer Vorteil, mit den E-Learning-Beauftragten der Fakultät zwei Personen aus dem aktiven Lehrkörper an Bord zu haben, da diese durch ihre kollegiale Ebene zu den anderen Dozierenden Überzeugungsarbeit leisten konnten, zu der die Fachschaft allein sicherlich nicht fähig gewesen wäre. Auch das durch sie im Orga-Team vorhandene Wissen über die Organisation einer Lehrveranstaltung und den riesigen persönlichen Einsatz des E-Learning-Beauftragten für die Challenge war für die Ausarbeitung der Challenge essentiell.

Durch die Challenge wird sichtbar: Nur durch die Zusammenarbeit der unterschiedlichen Statusgruppen und dem Engagement aller Beteiligten wird es überhaupt erst möglich, so große Veranstaltungen in so kurzer Zeit erfolgreich durchzuführen und in diesem Fall einen

konkreten Mehrwert für die Lehr- und Lernsituation im damals erstmalig anstehenden Onlinesemester zu schaffen.

Im Wiki finden sich, geordnet nach den Veranstaltungsformaten und Teams, die erarbeiteten Ergebnisse der Challenge, welche als Ressource weiterhin auf der Homepage der E-Learning Challenge online sind (<https://wiki.elearning.mathphys.info>). Die von jedem Team zur asynchronen Abschlusspräsentation eingereichten Videos sind ebenfalls dort auf den Teamseiten verlinkt.

2. Online-Gremienschulungen der Verfassten Studierendenschaft im Sommersemester 2021

Die Verfasste Studierendenschaft (VS) ist die gesetzlich vorgesehene Vertretung aller Studierenden der Universität. Sie bietet viele Angebote für Studierende. Die Gremienschulung ist eines dieser Angebote: Sie vermittelt während der Vorlesungszeit in wöchentlichen zweistündigen Online-Veranstaltungen Informationen, Erfahrungen, Kniffe und Hintergrundinfos über die Arbeit in der VS und der Universität. Für interessierte Studierende besteht hier die Möglichkeit, mitzumachen und Aufgaben und Arbeitsweise der Gremien sowie den historischen und rechtlich-institutionellen Rahmen kennenzulernen. Das Angebotsspektrum umfasst Themen wie Kompetenzorientierung von Prüfungsformaten, Datenschutz, aber auch Praktisches wie einen Moderations-Workshop, Einführungen in die Antragsverfahren bei den Qualitätssicherungsmitteln und für Mittel der VS oder Hilfen zur Überarbeitung von Satzungen.

Hauptanliegen hierbei ist, immer etwas mehr als eine Anleitung dafür zu geben, welche Formulare auszufüllen sind, d. h. das Bisschen mehr, dessen es bedarf, um eine aktive Rolle im Geschehen der Universität einnehmen zu können. Ein wichtiger weiterer Aspekt der Schulungen ist, dass sich in ihnen Akteur:innen mit ähnlichen Interessen kennenlernen und für ihre weitere Arbeit vernetzen können.

Die Weitergabe von Ideen, Erfahrungen und Wissen unter studentischen Akteur:innen, die Einführung (potentieller) studentischer Mandatsträger:innen in ihre Aufgaben und die gegenseitige Unterstützung der Aktiven aus verschiedenen Bereichen ist eine ständige Herausforderung einer Studierendenvertretung. Die VS wurde 1977 in Baden-Württemberg abgeschafft. Nach ihrer gesetzlichen Wiedereinführung 2012 und ihrer Konstitution an der Universität Heidelberg im Dezember 2013 erweiterte und veränderte sich diese Aufgabe. Nun galt es, neben den bewährten Informationen zur Arbeit in den Unigremien und den – oft nur mündlich tradierbaren – Hinweisen für die Arbeit in den unabhängigen Fachschaften innerhalb kürzester Zeit eine handlungsfähige VS aufzubauen.

Obwohl viele allgemeine Informationen zu gesetzlichen Regelungen oder der Arbeit in den Unigremien und Vorlagen für Ankündigungen sowie Muster für den Ablauf von Schulungen übernommen werden konnten, mussten die meisten Materialien zu den Gremien der VS und ihrer Interaktion mit Univerwaltung und Unigremien neu entwickelt

werden. Innerhalb kurzer Zeit mussten viele erstmals in neu konstituierte Gremien Gewählte informiert und untereinander vernetzt werden. Zu diesem Zweck fand die erste Gremienschulung vom 13. bis 14.06.2014 statt. Einige Präsentationen, Materialien und Formate zur studentischen Gremienarbeit wurden aus anderen Veranstaltungen übernommen – beispielsweise aus früheren thematischen Workshops, Fachschaftswochenenden oder Vorträgen. Diese wurden ergänzt, um viele Themen erweitert und in einem neuen Grundkonzept zusammengeführt: drei Tage lang wurden Impulsvorträge, Überblickspräsentationen, Workshops und Plenumsveranstaltungen angeboten, um die verschiedenen Zielgruppen (Unigremien, StuRa-Mitglieder, Finanzverantwortliche von Fachschaften, Mitglieder von Fachschaftsräten, Ausschüssen oder Sitzungsleitung des StuRa, Referent:innen) durch unterschiedliche Formate in die Lage zu versetzen, selbst die nächsten Schritte in die Hand zu nehmen. Hierfür wurde einiges (z. B. mögliche Vertretungsregelungen für Gremien oder Ideen für den Einsatz von Qualitätssicherungsmitteln) ergebnisoffen überhaupt erst in Workshops erarbeitet. In thematischen Workshops konnten erste Erfahrungen und erarbeitetes Wissen (beispielsweise zur Durchführung von Wahlen oder zur Zusammenarbeit mit universitären Stellen) ausgetauscht werden und Informationen (z. B. zum rechtlichen Status von Fachschaften oder zu Prüfungsrecht) für frontal gehaltene Überblicksvorträge aufbereitet werden. Thematisch wurde dies dann in vertiefenden Diskussionen zur Fachschaftsarbeit oder Weiterentwicklung von Prüfungsordnungen zusammengeführt. Außerdem gab es gemeinsame Mahlzeiten und ein Abendprogramm, um auch die informelle Vernetzung zu fördern.

In den ersten Jahren der Schulungen nach 2014 wurden – in Erwartung großen Andrangs und sehr unterschiedlicher Interessen – verschiedene Workshops parallel angeboten und einige Workshops daher auch zweimal durchgeführt, um mehr Interessierten den Besuch zu ermöglichen. Dadurch waren jedoch am Ende dann die einzelnen Workshops sehr gering besucht – zu Lasten des Austausches und der Lebendigkeit. Auch der Umstand, dass viele Teilnehmenden nur einen oder zwei Workshops besuchten, reduzierte den Austausch weiter.

Über die drei Tage hinweg nahmen beispielsweise 2015 ca. 80 Personen teil, zu Hochzeiten waren zwischen 40 und 50 Personen zeitgleich zugegen, allerdings im Schnitt eher nur 15-20 Personen. Da auch das Abendprogramm (Mahlzeiten, Filmvorführung) und das gemeinsame Frühstück wenig genutzt wurden, kam es kaum zu Austausch – was eigentlich als ein zentrales Element der Veranstaltung gedacht war.

Als Konsequenz wurden bei den Gremienschulungen in den folgenden Semestern keine Parallelveranstaltungen mehr angeboten. Einige stark nachgefragte Workshops (wie der Finanzworkshop) wurden mehrfach angeboten, um auf alle Nachfragen eingehen zu können. So entstanden jedoch längere Lücken, die dazu führten, dass Interessierte nicht nur für einen Workshop kamen. Aufwand und Ertrag standen schließlich nicht mehr in einem vertretbaren Verhältnis und nach einer letzten unbefriedigenden Durchführung in Blockform im Oktober 2018, an der insgesamt weniger als 20 Personen teilnahmen, wurde dieses Format aufgegeben. Was blieb, waren im Laufe der Zeit ausgefeilte Schulungsmaterialien, die positiven Rückmeldungen vieler Teilnehmer:innen und natürlich der grundsätzliche

Bedarf. Dieser Bedarf an Schulungen hielt und stieg sogar an und es wurde immer intensiver über eine Fortführung in Form von Einzelveranstaltungen nachgedacht. Wie in anderen Bereichen lag es zu Beginn der Corona-Pandemie dann nahe, auf Online-Formate umzusteigen.

Die erste VS-Gremienschulung 2014 trug dem Umstand Rechnung, dass sie sich an heterogene Zielgruppen richtete, deren verbindendes Merkmal vor allem ist, dass es sich um Studierende handelt, die in Gremien der VS bzw. der Universität aktiv sind. Diese Gremien und ihre Aufgaben sind heterogen und oft sehr spezifisch – der Wahlausschuss des StuRa und eine Berufungskommission in der Semistik haben wenig gemein. Für die sehr fach- oder gremienbezogenen Themen gibt es mittlerweile eigene Merkblätter und in einzelnen Fachschaften geben Gremienmitglieder zum Amtsende ihr Wissen, ihre Erfahrungen und nicht zuletzt die Passwörter oder Codes für Räume oder Funktionsemails in eigenen „Übergabe-Wochenenden“ an ihre Nachfolger:innen weiter. Für die zentrale Ebene und fachunabhängige Aufgabenbereiche der VS bleiben jedoch genug Themen und Interessierte übrig, so dass das Angebot für Schulungen weiter relevant ist. Hinzu kommen anlassbezogene Schulungen, wenn sich Rahmenbedingungen, vor allem rechtliche Regelungen, ändern.

Die Schulungen richten sich an alle interessierten Studierenden, die sich einen Einblick in die entsprechenden Themen verschaffen wollen. Daher wird kein Vorwissen vorausgesetzt. In erster Linie sind die Veranstaltungen jedoch für die Aktiven aus Gremien konzipiert. Daher werden manche Themen – wie die Zuordnung von Projekten zu den drei Stufen bei QSM-Anträgen – sehr detailliert besprochen, bei anderen Themen – z. B. welche Gremien die Universität Heidelberg hat – eher grob abgegrenzt, d.h. wofür die Gremien zuständig sind, nicht aber bis in letzte Detail, welche Verfahrensregeln bei Einsprüchen zum Protokoll gelten.

Das hat den Vorteil, dass Studierende ihr neues Amt kennenlernen und lernen, sich hier richtig zu entfalten, ihre Ideen einzubringen und durchzusetzen – auch wenn sie einmal nicht direkt von ihren Vorgänger:innen eingeführt wurden. Die Gremienschulung richtet sich insbesondere an alle, die ein Amt antreten, darüber nachdenken oder sich mit anderen Aktiven vernetzen möchten. Hier wird den Studierenden vermittelt, welche Gremien es gibt, welche Aufgaben diese haben und welche Informationssammlungen bereits existieren. Zusätzlich lernen die Teilnehmenden, wo und wie sie in den universitären Gremien teilnehmen können und wie es ihnen gelingen kann, hier auch wirklichen Einfluss zu nehmen. Nicht zuletzt sollen auch hier die Zusammenhänge der Gremien untereinander klar dargestellt werden, und wie diese zu verstehen sind.

Neben der Vermittlung von Überblickswissen, vor allem über die jeweiligen Rahmenbedingungen (Zusammensetzung, Arbeitsweise, Verfahren von Gremien, Agendasetting etc.), werden inhaltliche bzw. praktische Aspekte behandelt. Hierzu gehört insbesondere, woran man in den jeweiligen Gremien arbeitet, daher gibt es auch Veranstaltungen nur zu Prüfungsordnungen oder sehr konkreten Fragen der Fachschaftsarbeit wie zum Beispiel Finanzen (Budgetpläne, Abrechnungen etc.). Um sich nicht zu verzetteln oder den Überblick zu verlieren, befassen sich andere Veranstaltungen mit dem Überblick über mehrere

Gremien oder großen Themen wie Bildung, Bildungsgerechtigkeit, Qualitätssicherung, Studienfinanzierung, Lernen oder Kompetenzen.

Als Ergebnis lässt sich abschließend sagen, dass alle Teilnehmenden etwas aus der Gremienschulung mitnehmen und dies auch in den Gremien, Fächern oder bei anderen Akteur:innen ankommt. Es gibt inzwischen viele Materialien und Präsentationen, die der Orientierung und Wissensvermittlung dienen können. Was konkret erreicht wurde, wurde jedoch bisher nicht nach objektiven Kriterien ermittelt.

Als Ausblick bleibt festzuhalten: Die Reihe wird fortgeführt, denn die Teilnehmenden bringen immer wieder Anregungen ein, die aufgegriffen werden. Da seitens der länger oder intensiver Aktiven – den idealen Referent:innen – jedoch eher kein Interesse an der Teilnahme besteht, kommt der Austausch zwischen neuen und länger Aktiven etwas kurz. Das zu ändern, würde auch die Veranstaltung noch einmal ansprechender machen.

Die Online-Schulung hat dabei einige Vorteile, z. B. macht es das Format den ehrenamtlichen Helfer:innen leichter, sie zu organisieren und durchzuführen und senkt die Hürde, daran teilzunehmen. Das einfache Zuschalten ist aber auch ein Problem, wenn es um die aktive Beteiligung der Teilnehmer:innen geht, denn es ist schwer, sie mitzunehmen und zu begeistern, wenn man nicht wirklich merkt, ob die Teilnehmer:innen bei der Sache sind oder längst im Internet surfen. Trotzdem werden wohl viele der Schulungen online bleiben, da es für die vielen Fachschaftler:innen und anderen Aktiven einfach angenehmer ist, sich zuzuschalten z. B. aus Mannheim oder aus dem Neuenheimer Feld, als den doch etwas längeren Weg zum StuRa-Büro in der Altstadt auf sich zu nehmen. Trotzdem wird es auch Präsenz-Termine geben, um das soziale Element nicht ganz zu verlieren. Alles in allem ist die Online-Version eine perfekte Ergänzung für die Schulungsreihe und macht sie einfacher zu organisieren, leichter zugänglich und auch abwechslungsreicher, da die Themen mehr aufgeteilt werden können und mehr Ehrenamtliche dazu gewonnen werden können, einzelne Themen vorzustellen.

3. Lange Nacht der Hausarbeiten der Fachschaft Geschichte

Seit 2015 organisiert die Fachschaft Geschichte fachintern ihre eigene „Lange Nacht der Hausarbeiten“ (LNDH). Für die Entscheidung, solch ein Event zu veranstalten, sind mehrere Faktoren wichtig: Es ist grundlegend schwer zu fassen, was unter einer Hausarbeit verstanden wird. Da sich in den Tutorien des Historischen Seminars die Methodik zusätzlich epochenbedingt unterscheidet und viele Inhalte thematisiert werden, bedarf es beim Thema Hausarbeit teils noch weiterer Informationen und Fertigkeiten. Besonders Studierenden, die vorher keine Hausarbeiten oder vergleichbare Texte verfasst haben, fällt es oft schwer, zu fassen, was eine Hausarbeit beinhalten soll und wie sie geschrieben wird. Die LNDH der Universitätsbibliothek (UB), die auch ein etabliertes Format ist, warf für die Studierenden der Geschichte den Nachteil auf, dass sie sich nicht explizit mit den Anforderungen des Faches Geschichte beschäftigt. Trotzdem diente das Modell der LNDH der UB als Vorlage

für das der LNDH der Fachschaft Geschichte. Der Fokus bei der LNDH der Geschichte liegt aber insbesondere darauf, typischen Fragen und Herausforderungen bei Hausarbeiten im Fach Geschichte zu eruieren, z. B. Quellenarbeit, Zitierweisen oder Länge. Zugleich soll Raum für grundlegende, aber vor allem auch für fachspezifische Nachfragen zum Thema ermöglicht werden. So reichen die Themen und Fragen von den technischen Problemen, wie dem Formatieren einer Hausarbeit mit Word, bis hin zu Herausforderungen beim wissenschaftlichen Schreiben, wie z. B. der Umgang mit Schreibblockaden oder Formulierungen.

Die Nacht wird allein durch die Fachschaft Geschichte organisiert. In den Jahren vor der Corona-Pandemie wurde die Veranstaltung in Präsenz abgehalten. Material wie Beispiel-Hausarbeiten (Hausarbeiten der Kursleiter:innen oder von den Teilnehmer:innen gestellte Hausarbeiten), technische Ausstattung (Programme, Computer, Beamer) oder Verpflegung werden von den Studierenden organisiert und aufbereitet. Im Corona-Semester war es notwendig, in den Digitalen Raum auszuweichen, es wurde ein Moodle-Kurs erstellt, um über diesen Moodle-Kurs die Veranstaltung durchzuführen. Im lange „normalen“ Präsenz-Semester wird erst der allgemeine Termin festgelegt, gefolgt von einem groben Ablaufplan. In der Folge werden Dozierende angeschrieben, um sie dafür zu gewinnen, einzelne Themen zu übernehmen und dazu Vorträge zu halten. Ähnliches passiert auch im Moodle-Kurs: auch dort wurden die Dozierenden angeschrieben und um passenden Input in Form von Vorträgen etc. gebeten. Die Strukturierung der Teile des Moodle-Kurses im Corona-Semester, aber auch in Präsenz, die jeweiligen Vortragsslots und das entsprechende Angebot zu den einzelnen Themen (Zitierweise, Struktur etc.) sind dabei davon abhängig, ob sich Dozierende aus dem Historischen Seminar finden, die diese Themen vorstellen. Des Weiteren haben die Organisator:innen der Fachschaft es den Dozierenden überlassen, welches Online-Format sie für ihre Präsentation verwenden, seien es vertonte PowerPoints oder ein Manuskript mit Anleitungen, oder wie sie ihre Vorträge aufbauen. Mit der Hilfe des EDV-Beauftragten des Historischen Seminars, Kilian Schultes, wurde der Moodle-Kurs mit den Lerneinheiten erstellt und mit den Vorträgen, Powerpoints und Materialien der Dozierenden bestückt. Die Einschreibung in den Moodle-Kurs war eine Woche lang verfügbar für die Studierenden. Die Bereitstellung der Materialien blieb hingegen für ein Semester verfügbar. Um den Moodle-Kurs verbreiten zu können und um die Einschreibeschlüssel bereitzustellen, wurde zum einen mit den Fachstudienberatern gearbeitet, zum anderen mit eigenen Werbematerialien, die auf den sozialen Netzwerken der Fachschaft verbreitet wurden.

Da das genutzte Online-Format es den Studierenden nicht ermöglichte, sich bei einer Brezel und Kaffee untereinander auszutauschen oder auch den anwesenden Fachschaftsmitgliedern Fragen zu stellen, wurde neben den Moodle-Foren zu den einzelnen Themen am Ende der Woche ein gemeinsames Treffen mit den Dozierenden angeboten, bei dem sich im Verlauf aufgetauchte Fragen stellen ließen. Ebenfalls wurde eine Umfrage auf Moodle zum Kurs erstellt, die auch über die digitalen Kanäle der Fachschaft verbreitet wurden. Die Umfrage diente als Feedback zur Veranstaltung, welches zuvor in Präsenz schnell auf Feedback-Bögen ausgefüllt werden konnte. Dabei wurden in der Umfrage

unter anderem Fragen zum digitalen Format gestellt, vor allem jedoch zum individuellen Nutzen der Veranstaltung für die Studierenden.

In den vergangenen zwei Semestern der digitalen Lehre hat sich gezeigt, dass der Bedarf an solch einer Veranstaltung weiterhin hoch ist: Das war vor allem der hohen Einschreibungszahl in den Moodle-Kurs zu entnehmen. Jedoch wurde hier leider auch die gesamte Veranstaltung „im Stillen“ besucht: Im ersten digitalen Semester wurden neben den Workshops im Moodle-Kurs auch synchrone Sitzungen mit den jeweiligen Dozierenden und Mitgliedern der Fachschaft angeboten. Diese wurden kaum bis gar nicht in Anspruch genommen. Die eingerichteten Foren zum Austausch und Fragenstellen wurden ebenfalls nicht genutzt und auch die Möglichkeit zur Rückmeldung bzw. das Feedback-Geben per Umfrage wurden nicht in Anspruch genommen. Die Anonymität der Online-Veranstaltung ermöglichte es somit der Fachschaft nicht, nachvollziehen zu können, ob die Unterlagen genutzt wurden und ob sie tatsächlich überhaupt hilfreich waren. Somit kann die Fachschaft auch nicht auf Wünsche und/oder Verbesserungsvorschläge für die LNDH eingehen, da diese nie eingegangen sind. Die Fachschaft wird trotzdem weitere Möglichkeiten suchen, die LNDH zu verbessern, z. B. didaktische Tools erproben oder den Austausch mit anderen Fachschaften suchen.

Es gibt Ideen innerhalb der Fachschaft Geschichte, wie man die LNDH weiter verbessern könnte hinsichtlich des Radius der Teilnehmer:innen auch im Online-Format, z. B. durch bessere Bewerbung des Formats. Zum einen ließe sich die Veranstaltung ideal in den ersten Seminaren und Tutorien des Studiums bewerben. Da dies meist die ersten Veranstaltungen sind, in denen Studierende mit dem Verfassen einer wissenschaftlichen Hausarbeit konfrontiert werden, könnte die Bewerbung der LNDH passend an die jeweiligen Sitzungen zur Hausarbeit (insbesondere in den Tutorien) anknüpfen. Ein größerer Teilnehmer:innenkreis kann auch zu einer allgemein besseren Resonanz führen, vermutet die Fachschaft. Eine weitere Entwicklungsmöglichkeit, die die Fachschaft sieht, wäre die allgemeine Verbesserung der Atmosphäre bei Online-Veranstaltungen (nicht nur dieser!), durch z. B. aktive Pausen (kurze Intervalle gemeinsamer sportliche Aktivität) oder Wechsel in interaktive Formate wie kleinere Quiz- oder Blitzlichtrunden. Wenn man die LNDH der Geschichte mit der der UB vergleicht, hatte die UB LNDH weitaus bessere Besucher:innenzahlen, was aber wohl auch an besserer Bewerbung, Reichweite und einer weiteren inhaltlichen Offenheit liegen kann. Allgemein ist die Resonanz bei Fachschaftsaktivitäten immer geringer als bei Angeboten der Fächer oder der Universität selber.

Das Arbeiten „im Stillen Raum“ ist nicht nur für die veranstaltende Fachschaft ein Problem, was die Evaluation betrifft, sondern auch für die Studierenden und ihre Teilnahmebereitschaft. Eventuell fühlt man sich alleine gelassen und/oder überfordert und hat – im Gegensatz zum Präsenz-Format – nicht andere Studierende neben sich sitzen, die einem aushelfen können. Dies, verbunden mit dem Problem, dass die Teilnehmer:innen der Veranstaltung außerhalb der Frage-Foren auch keine Möglichkeit haben, sich zu vernetzen und miteinander auszutauschen, bildet durchaus eine grundlegende Herausforderung, die bewältigt werden muss. Hinzu kommt, dass die LNDH in der vorlesungsfreien Zeit stattfindet

und es fraglich ist, wie groß der Wille der Studierenden ist, sich in ihrer Freizeit erneut für eine freiwillige Veranstaltung an den PC zu setzen. Daraus resultiert der Wunsch der Fachschaft, das Ganze doch so sinnvolle und in früheren Jahren gut evaluierte Format wieder in die Präsenz zu bringen, sobald dies möglich ist.

Allgemein handelt es sich um ein gut konzipiertes Format, da es durch die Fachschaft den konkreten Bedarf der Studierenden an die Dozierenden heranträgt und in einer passenden Weise anspricht und aufbereitet. Dabei passt sich das Format flexibel an die Veränderungen der Studierendenstruktur an und nimmt durch die immer wieder neuen Dozierenden dynamisch an der Entwicklung der Studierenden und der Wissenschaft Teil. Es baut auch Hürden ab und schafft einen Raum ohne Benotung oder Druck, wo sich offen über das essenziellste Handwerkszeug von Wissenschaftler:innen ausgetauscht werden kann oder auch nur ein spezielles Thema noch einmal vertieft wird.

Was verbindet nun all diese Projekte?

Die drei vorgestellten studentischen Projekte sind Teil der vielfältigen Aktivität der Studierenden an der Universität Heidelberg. Sie alle sind getrieben von dem Wunsch, die Universität als Lehr- und Lernraum zu verbessern. Diese allesamt kollaborativen Projekte sollen aber vor allem auf das große Potential aufmerksam machen, das in der Kooperation von Studierenden, Lehrenden und Dachstrukturen liegt.

Jedes Projekt hat dabei einen eigenen Schwerpunkt: Bei der E-Learning Challenge ging es um Kollaboration zwischen Studierenden und Lehrenden, bei der gerade die Lehrenden Neues ausprobieren konnten und sich in einem geschützten Raum ausprobieren durften. Bei der Gremien-Schulung liegt der Fokus auf dem Empowerment der Studierenden, damit diese z. B. in Fakultätsräten für eine stärkere Verankerung von didaktischen Kompetenzen bei der Neubesetzung von Stellen kämpfen können. Und bei der Langen Nacht der Hausarbeiten der Fachschaft Geschichte geht es mehr darum, welche Qualität Lehre entfalten kann, wenn sie von Studierenden für Studierende konzipiert wird und dynamisch auf Bedürfnisse eingeht.

Es kann nur angeregt werden, dass solche Projekte wiederholt, weiterentwickelt und weitergegeben werden. Die Studierenden, Dozierenden oder allgemein Verantwortlichen sollten so immer ermutigt werden, die Lücken, die sie sehen, aufzugreifen und Projekte zu initiieren. Die VS mit ihren Strukturen kann dabei auf verschiedene Arten unterstützen – von Räumen und Werbung bis zu Finanzierung – und fordert ganz aktiv auf, sich von allen Seiten inspirieren zu lassen und selbst solche Projekte vorzustellen oder voranzubringen.

Die Verfasste Studierendenschaft (VS) ist die Vertretung aller Studierenden der Universität Heidelberg. Die VS besteht aus vielerlei Gremien. Auf der zentraler Ebene sind dies der Studierendenrat (StuRa) sowie die Referatekonferenz (RefKonf). Vertreten wird die VS durch den Vorsitz und die Referenten:innen mit ihren jeweiligen Arbeitsbereichen. Diese werden alle durch den StuRa gewählt und bilden die Refkonf, so das der StuRa das zentrale Organ der VS darstellt. Zur VS zählen aber auch 50 Fachschaften mitsamt ihren jeweiligen Fachschaftsräten und dazu noch unzähligen weiteren Arbeitskreisen, Gremien und Projektteams. All diese Studierenden setzten sich ehrenamtlich für ihre Mitstudierenden ein von der Organisation von Fachschaftsabenden, über direkten Gesprächen mit dem Rektorat bis zur Theaterflatrate.

Peter Abelmann
p.abelmann@stura.uni-heidelberg.de