

SCHRIFTENREIHE

# "VONEINANDER LEHREN LERNEN"

# INNOVATIVE LEHR- UND LERNKONZEPTE AN DER HOCHSCHULE OSNABRÜCK – EINBLICK IN AUSGEWÄHLTE INNOVATION-PLUS-PROJEKTE DER FÖRDERRUNDEN I UND II

Herausgeber: Frank Mayer und Henning Czech

ISBN: 978-3-948118-04-4

### **INHALT**

### Vorwort 04

100% Erneuerbare Energien -

Entwicklung von Zukunftsszenarien mit Studierenden 08

Anne Schierenbeck, Isabell Sonntag, Theresa Gothe, Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt

Action Learning im Modul "Festigkeitslehre" 20

Christoph H. Richter, René Reuter

Erstellung kinematischer Modelle und Validierung von Simulationsergebnissen mittels integrierter digitaler Messtechnik im Modul "Technische Mechanik III (Kinematik/Kinetik)" 32

Jürgen Adamek

Flipped Classroom – Herausforderungen in einem Modul mit Vorlesung und Praktikum 44

Frank Ollermann

Wissens- und Praxistransfer mit erfahrungsbasiertem Lernen durch die Förderung der willkürlichen Imagination in Lehr-Lern-Umgebungen 54

Shoma Berkemeyer

Wege zur Förderung überfachlicher Kompetenzen von Studierenden 66

Anna Maria Engel, Katrin Wanninger, Henning Czech

# **VORWORT**

### Liebe Leser\*innen,

als hochschuldidaktische Organisationseinheit der Hochschule Osnabrück ist das *Learning-Center* unter anderem dafür zuständig, die Fachlehrenden bei der evidenzbasierten Weiterentwicklung ihres Studienangebotes zu unterstützen und den Diskurs über gute Lehre in die Breite zu tragen. Dabei orientieren wir uns an dem Konzept *Scholarship of Teaching and Learning* (SoTL), dessen Ursprünge auf den angloamerikanischen Hochschulkontext zurückgehen (vgl. Huber 2014) und das nach wie vor an Bedeutung gewinnt. Im deutschsprachigen Raum gibt es seit 2017 ein entsprechendes Netzwerk, das unter anderem durch die Universität Paderborn koordiniert wird. Auch die Hochschule Osnabrück ist seit einigen Jahren als Mitglied darin vertreten.

Kerngedanke von SoTL ist, dass Fachlehrende ihre Lehr- und Lernangebote theoretisch fundiert sowie evidenzbasiert weiterentwickeln und die daraus resultierenden Erkenntnisse mit der Scientific Community teilen. Dieser Schritt der Veröffentlichung, das sog. "going public and sharing knowledge" (Huber 2014), spielt für das SoTL-Konzept eine zentrale Rolle. Die Praxis zeigt, dass dabei sowohl die Kommunikationsformate als auch die Kreise der Adressat\*innen variieren – von fakultätsinternen Austauschformaten über hochschulweite "Tage der Lehre" (an der Hochschule Osnabrück die jährliche Lehr-Lernkonferenz) bis hin zu hochschulübergreifend zugänglichen Publikationen. Diesem letztgenannten Format, das der ursprünglichen Idee von SoTL am nächsten kommt, wird die Hochschule Osnabrück durch die Schriftenreihe "Voneinander Lehren lernen" gerecht.

Mit Ausnahme des dritten Bandes, in dem die Mitarbeitenden des *LearningCenters* ausgewählte Arbeitsergebnisse vorstellen, berichten in der Schriftenreihe **Fachlehrende** unserer Hochschule von ihren SoTL-basierten Lehrentwicklungsprojekten. Wie bei den meisten SoTL-Aktivitäten handelt es sich dabei um kleinere Maßnahmen, mit denen Veränderungen auf Lehrveranstaltungs- oder Modulebene erzielt wurden. Während bislang Projekte im Fokus standen, die im Rahmen des hochschulinternen Fortbildungsformates Lehrkolleg bearbeitet worden sind, werden in diesem Band erstmals Ergebnisse der sog. Innovation-plus-Projekte vorgestellt. Die Förderlinie "Innovative Lehr- und Lernkonzepte: Innovation plus" wurde vom Land Niedersachsen ins Leben gerufen und befindet sich aktuell in der fünften Runde. In diesem Band stehen abgeschlossene Projekte der ersten beiden Ausschreibungen im Fokus; sie wurden in den Jahren 2019/20 bzw. 2020/21 umgesetzt.

Vertreten sind einige Artikel mit Bezug zu ingenieurwissenschaftlichen Themenfeldern, darunter Erneuerbare Energien (Schierenbeck et al.), Festigkeitslehre (Richter & Reuter) und Kinematik/Kinetik (Adamek), aber auch die Schnittstelle zwischen Informatik und Psychologie (Ollermann) sowie ernährungswissenschaftliche Aspekte (Berkemeyer) kommen zur Sprache. Bei aller Unterschiedlichkeit der individuellen Konzepte weisen die beschriebenen Projekte auch einige didaktische Parallelen auf. Dazu gehören etwa die Orientierung am Inverted-Classroom-Modell (Richter & Reuter; Adamek; Ollermann) oder der Einsatz von Simulationsmethoden zur Förderung der Anwendungsorientierung – sei es mithilfe digitaler Tools (Schierenbeck et al.; Richter & Reuter; Adamek) oder "klassisch" anhand von Rollenspielen zu Beratungssituationen (Berkemeyer).

Gemeinsam ist allen vorgestellten Initiativen, dass sie nicht nur das fachbezogene Lernen unterstützen, sondern auch zur Förderung überfachlicher Kompetenzen im Rahmen curricularer Lehre beitragen. Welche Vorteile und Herausforderungen mit diesem integrativen Förderansatz einhergehen und welche alternativen Herangehensweisen es gibt, wird in einem ergänzenden Aufsatz von Mitarbeitenden des *LearningCenters* (Engel, Wanninger & Czech) dargestellt. Der Aufsatz soll Fachlehrenden als Orientierung für die Studiengangentwicklung dienen, indem er sie dabei unterstützt, die Förderung überfachlicher Kompetenzen auch auf modulübergreifender Ebene im Blick zu behalten.

Wir danken allen genannten Fachlehrenden für ihre Beiträge und das damit verbundene Teilen von Erkenntnissen im Sinne des *Scholarship of Teaching and Learning*. Allen Lesenden wünschen wir viel Freude bei der Lektüre und hilfreiche Erkenntnisse für die Weiterentwicklung der eigenen Lehre.

Frank Mayer und Henning Czech aus dem LearningCenter



### Frank Mayer

- Diplom-Pädagoge
- Leiter des LearningCenters der Hochschule Osnabrück
- Leiter des Verbundprojektes Future Skills.Applied



### Henning Czech

- M.A. im Fach "Sprache in Europa", Schwerpunkt "Germanistische Sprachwissenschaft"
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter im LearningCenter für Training, Beratung und Entwicklung
- Arbeitsschwerpunkte: Sprachbezogene Kompetenzen, Konzept und Zertifikat StudiumPlus, digitale Selbstlernkurse, SoTL, Kompetenzmodellierung



# 100% ERNEUERBARE ENERGIEN – ENTWICKLUNG VON ZUKUNFTSSZENARIEN MIT STUDIERENDEN

ANNE SCHIERENBECK, ISABELL SONNTAG, THERESA GOTHE, HANS-HEINRICH SCHMIDT-KANEFENDT

### **Abstract**

Das Simulationstool 100prosim dient zur Erstellung von Energieszenarien. Es wird in Lehrveranstaltungen auf Bachelor- und Masterniveau sowohl für Präsenzlehre als auch für digitale Lehre eingesetzt. Die Studierenden diskutieren die zukünftige Entwicklung verschiedener Lebensbereiche, in denen Energie eingesetzt wird. Darauf basierend wird mithilfe des Simulationstools der Energiebedarf der Zukunft ermittelt. Dieser soll zu 100% aus erneuerbaren Energien erzeugt werden. Bei dem notwendigen Ausbau der Erneuerbaren kommt es zu Nutzungskonkurrenzen aufgrund der Flächenbedarfe. Es wird in moderierten Diskussionen ausgehandelt, wie viel Energie auf der einen Seite eingespart und wie viel auf der anderen Seite an Erzeugungskapazität ausgebaut werden kann. Die Evaluation mehrerer Lehrveranstaltungen legt nahe, dass die Erstellung von Energieszenarien das Verständnis für das Gesamtsystem und die gesellschaftlichen Abwägungsprozesse steigert. Eine qualitative Auswertung von transkribierten Diskussionen zeigt auf, welche Einstellungen und Haltungen im Hinblick auf die Transformation des Energiesystems auftreten.

# Ausgangslage: Die Transformation des Energiesystems als gesellschaftliche Herausforderung

Eine Reihe von Studien weist nach, dass eine Versorgung aus 100% erneuerbaren Energien erreichbar ist, zum Beispiel bis 2035 (vgl. Kobiela et al. 2020) bzw. bis 2045 (vgl. Prognos, Öko-Institut & Wuppertal-Institut 2021). In der Gesellschaft allgemein und bei Studierenden technischer Studiengänge sind jedoch kaum Kenntnisse darüber vorhanden, wie dieses Ziel erreicht werden kann, welche Transformationen und Maßnahmen auf der Energieverbrauchsseite, bei der Energieerzeugung, dem Transport und der Speicherung erforderlich sind. Diese Herausforderungen sind zudem nicht rein technisch lösbar, sondern müssen gesellschaftlich ausgehandelt und politisch durchgesetzt werden.

Im Wahlpflicht-Modul "Regenerative Energien" der Studiengänge "Allgemeiner Maschinenbau" sowie "Wirtschaftsingenieurwesen" (B. Sc.) an der Hochschule Osnabrück lernen die Studierenden die verschiedenen Technologien zur Energieerzeugung bzw. -wandlung kennen. Der Fokus liegt dabei zum einen auf dem Verständnis der zugrundeliegenden Technologien und zum anderen auf der Wirtschaftlichkeit.

Die Studierenden des Masterstudiengangs "Wirtschaftsingenieurwesen – Energiewirtschaft" befassen sich im Modul "Einführung in die Energiewirtschaft" zunächst mit den verschiedenen Energiemärkten, wobei fossile und atomare Primärenergieträger im Vordergrund stehen. Im letzten Drittel des Moduls wird der Schwerpunkt auf die zukünftige Energieversorgung gelegt.

Den Projekten "Innovative Lehr- und Lernkonzepte: Innovation plus – Projekt Forschendes Lernen mit 100prosim" 1 sowie "Zukunftsdiskurse in der Umweltkommunikation – Durchführung von Workshops zur Steigerung von Partizipation und Akzeptanz für die notwendige Transformation des Energiesystems" 2 liegt die Fragestellung zugrunde, wie Studierende und weitere Stakeholder, wie z.B. kommunale Klimamanager\*innen, die Verwaltung einer Stadt, Wirtschaftsjunior\*innen oder auch allgemein interessierte Bürger\*innen die Zusammenhänge des Energiesystems besser verstehen können und welche Kenntnisse, Ansichten und Prioritäten sie selbst zu den verschiedenen Herausforderungen im Rahmen der Transformation haben (vgl. Sonntag, Schierenbeck & Schmidt-Kanefendt 2020; Gothe, Karatassios & Schierenbeck 2021).

# 2. Konzept für Lehrveranstaltungen zur Transformation des Energiesystems

Die für die Module<sup>3</sup> formulierten Ziele werden in inhaltliche (also primär wissensorientierte) und kompetenzorientierte Lernziele unterteilt. Da es sich um Bachelor- und Mastermodule handelt, bestehen Niveau-Unterschiede innerhalb der genannten Lernziele (vgl. Kultusministerkonferenz 2017). Die folgende Liste stellt somit eine vereinfachte und zusammengefasste Liste derjenigen Ziele dar, die sowohl für Bachelor- als auch Masterstudierende gelten.

### Inhaltliche Lernziele sind:

- Verständnis entwickeln für den Zusammenhang zwischen Energienutzung und Energieerzeugung auf einer begrenzten Fläche,
- realisieren, wie stark erneuerbare Energien ausgebaut werden müssen, um den Nutzungsansprüchen möglichst klimaneutral gerecht zu werden,
- einen Überblick gewinnen über Technologien im Energiebereich und Flächennutzungskonkurrenzen,
- verstehen, dass Effizienzsteigerungen und technischer Fortschritt mit einer allgemeinen Reduktion des Energieverbrauchs einhergehen müssen,
- verstehen, welche Rolle die Speichertechnologien (Wasserstoff und Batterien) sowie die Kopplung der Energiesektoren spielen,

<sup>1</sup> In dem vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur geförderten Projekt wurden Workshop-Konzepte auf Abitur- bis Masterniveau veröffentlicht. Die Materialien können von dem Niedersächsischen OER-Portal twillo (URL: https://www.twillo.de/oer/web/, Suchbegriff "100prosim") heruntergeladen werden. Ebenso sind ein Videotutorial sowie die Aufzeichnung eines Online-Seminars bei YouTube (Kanal "100prosimX in der Lehre") verfügbar.

<sup>2</sup> Das Projekt wurde vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur gefördert (www.hs-osnabrueck.de/zukunftsdiskurse).

<sup>3</sup> Der Begriff Modul meint hier alle betreffenden Lehrveranstaltungen in einem Semester.

- aktuelle und zukünftige Handlungs- und Konfliktfelder der Energiebranche kennenlernen,
- verstehen, dass die Energieversorgung auf Basis erneuerbarer Energien machbar und sicher ist,
- die Energiewende als Gemeinschaftsaufgabe begreifen, die Empathie und Kompromisse verlangt.

Die kompetenzorientierten Lernziele lassen sich wie folgt beschreiben:

- · das Simulationstool 100prosim bedienen, Szenarien erstellen und verändern können,
- · das eigene Nutzungsverhalten reflektieren können,
- · eigene Vorstellungen formulieren und in Diskussionen vertreten können,
- gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Herausforderungen der Energiewende identifizieren können,
- · Maßnahmen zum Erreichen von Klimazielen im Energiebereich formulieren können.

Diese Ziele sollen erreicht werden, indem Studierende in einem partizipativen Prozess unter Nutzung der Szenariotechnik (vgl. Meinert 2004) mögliche Energiesysteme der Zukunft gemeinsam entwickeln.

Diese zukünftigen Energiesysteme nutzen regional verteilte Energieströme und sind damit durch die zur Verfügung stehende Fläche begrenzt. Um dies zu verdeutlichen, wird ein datenbasiertes Simulationstool eingesetzt, das den Flächenbedarf ebenso berücksichtigt wie aktuelle Technologieentwicklungen und Wirkungsgrade. Das Simulationstool *100prosim* ist ein kostenloses Excel-Tool, das vom Verein für Erneuerbare Energie-Szenarien e. V. kontinuierlich weiterentwickelt wird (vgl. ErnES 2022).<sup>4</sup>

Abb. 1 zeigt die Arbeitsoberfläche von 100prosim. In Prozent gegenüber heute werden auf der Nutzungsseite die anzustrebenden Energieeinsparungen angegeben. Auf der Verbrauchsseite gibt ein Faktor an, wie die jeweilige Technologie ausgebaut werden muss. Entscheidend ist, dass Verbrauch und Erzeugung im Laufe eines Szenario-Workshops in Einklang gebracht werden. Alle Parameter können von den Teilnehmenden diskutiert und ggf. verändert werden. Von der Lehrenden wird allerdings eine Auswahl der zu diskutierenden Parameter vorgenommen.

<sup>4</sup> Zur Arbeit mit Simulationstools vgl. auch Adamek (in diesem Band).

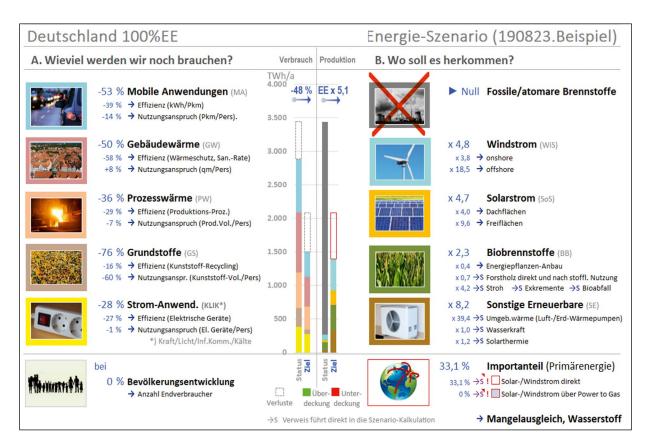


Abb. 1: Arbeitsoberfläche von 100prosim

Im Rahmen einer oder mehrerer Lehrveranstaltungssitzungen wird das Zielszenario erarbeitet. Die Erarbeitung dauert zwischen drei und fünf Zeitstunden. Das Zielszenario stellt das Energiesystem in einem Zieljahr, wie etwa 2040, dar. Es sollen sämtliche Energiebedarfe aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Betrachtet wird dabei die nationale Ebene. Grundsätzlich folgen die Lehrveranstaltungssitzungen dem in Abb. 2 skizzierten Ablauf.



Abb. 2: Ablauf der Lehrveranstaltungssitzungen

Der inhaltliche Input richtet sich nach dem Vorwissen der Teilnehmenden, um an vorhandene kognitive Schemata anzuknüpfen und so den Lernprozess zu unterstützen (vgl. etwa Kirschner & Hendrick 2020). In einem Vortrag mit einer PowerPoint-Präsentation werden die Herausforderungen des Klimawandels dargestellt und die Notwendigkeit, das gesamte Energiesystem auf erneuerbare Energien umzustellen. Die Funktionsweise des Simulationstools wird erläutert.

Bei der Diskussion der Parameter wird zunächst die Energienutzung reflektiert. Es werden Fragen der Effizienz besprochen, also bspw. welche Anteile am Personenverkehr elektrisch angetrieben werden. Aber auch die Nutzungsansprüche spielen eine Rolle. So wird diskutiert, wie viel in Zukunft geflogen und gefahren wird oder auf wie viel Quadratmetern Wohnfläche jede Person im Durchschnitt wohnen wird. Auf diese Weise wird der zukünftige Energiebedarf ermittelt.

Bei der Energieerzeugung spielen atomare und fossile Brennstoffe im Szenario keine Rolle mehr. In Zukunft wird vor allem Strom aus Windenergie und Photovoltaik produziert. Hier diskutieren die Teilnehmenden, wie viel Fläche für diese Technologien in Anspruch genommen werden soll. Auch die Flächen für die Biogaserzeugung und ggf. der Einsatz von Biogas in verschiedenen Sektoren bieten Anlass für Diskussionen.

Schließlich werden Erzeugung und Verbrauch ins Gleichgewicht gebracht. Dafür müssen ggf. schon getroffene Festlegungen noch einmal angepasst werden. Die interaktive Methodik gibt verschiedenen Sichtweisen Raum und hilft, ein gemeinsam für vertretbar gehaltenes Zukunftsszenario zu erstellen.

# 3. Durchführung der Lehrveranstaltungen

Im Projekt "Innovative Lehr- und Lernkonzepte: Innovation plus – Projekt Forschendes Lernen mit 100prosim" (Laufzeit 2019/20) wurde ein didaktisches Konzept entwickelt und in drei Lehrveranstaltungen in Präsenz durchgeführt. Zum Einsatz kam die speziell für die Hochschullehre entwickelte Version 100prosimX des Simulationstools.

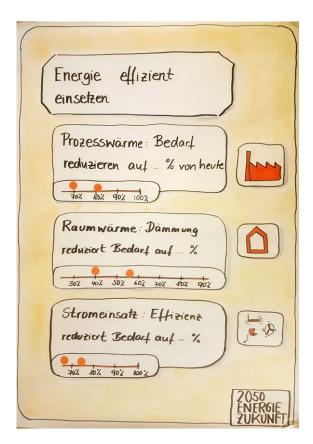


Abb. 3: Plakat "Energieeffizienz"

In den Bachelor-Studiengängen werden für die Diskussion Plakate eingesetzt. Die Studierenden finden sich in Zweiergruppen zusammen und gehen von Plakat zu Plakat. Sie diskutieren das jeweilige Thema, legen gemeinsam den Wert für den Parameter fest und markieren diesen mit einem Punkt auf dem Plakat. In Abb. 3 ist beispielhaft das Plakat zum Themenfeld "Energieeffizienz" dargestellt. Durch die Vorgabe der Skala in der Darstellung wird ein Rahmen für die Auswahl vorgegeben. Dieser ist im Tool durch hinterlegte Studien begründet. Die Studierenden legen mit einem Klebepunkt je Gruppe ihre Zielwerte für die Steigerung der Energieeffizienz im Bereich "Prozesswärme", "Raumwärme" und "Stromeinsatz" fest.

Das Konzept kann auch online über Videokonferenz-Tools durchgeführt werden. Die Kleingruppen treffen sich in sogenannten Breakout-Sessions, hinterfragen und diskutieren die einzelnen Parameter und einigen sich innerhalb der Kleingruppe auf einen Wert. Zur Festlegung der Parameter wird dann die Software *Mentimeter* eingesetzt. Abb. 4 zeigt einen Screenshot der Abfrage zu Nutzungsansprüchen im Bereich "Mobilität".

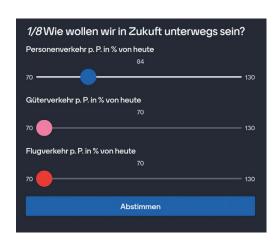


Abb. 4: Mentimeter-Abfrage zu "Suffizienz im Bereich Mobilität"

Nachdem alle Gruppen ihre Werte festgelegt haben, erfolgt eine Einigung im Plenum und die Eingabe ins Simulationstool. Dabei können die Parameter, deren Werte stark divergieren, nochmals diskutiert werden. Ggf. wird einfach der Mittelwert herangezogen.

Im Modul "Einführung in die Energiewirtschaft" auf Masterniveau wird die Erstellung des Energieszenarios auf zwei Lehrveranstaltungssitzungen aufgeteilt. Dabei haben die Studierenden zwischen der ersten und zweiten Sitzung die Aufgabe, ein eigenes, individuelles Szenario zu erstellen. In der zweiten Sitzung werden darauf aufbauend die individuellen Szenarien zu mehreren Gruppen-Szenarien geeint und schließlich wird im Plenum ein gemeinsames Szenario erstellt. Schematisch ist diese Vorgehensweise in Abb. 5 dargestellt.

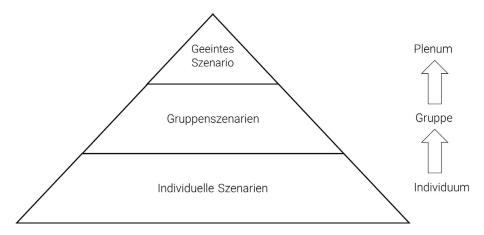


Abb. 5: Vom individuellen zum geeinten Szenario

Im Rahmen des Projekts "Zukunftsdiskurse in der Umweltkommunikation – Durchführung von Workshops zur Steigerung von Partizipation und Akzeptanz für die notwendige Transformation des Energiesystems" (Laufzeit 2020/21) werden insgesamt 12 digitale Workshops mit verschiedenen Zielgruppen durchgeführt. Darunter sind Studierendengruppen aus vier unterschiedlichen Lehrveranstaltungen an der Hochschulen Osnabrück sowie Studierende der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften.

# 4. Evaluation und Reflexion

Die Evaluation der beiden Projekte unterscheidet sich wie folgt:

- Im Projekt "Innovative Lehre" erfolgt direkt nach der Veranstaltungssitzung ein kurzes Feedback (digital und anonym) sowie am Ende des Semesters die standardisierte Lehrevaluation. Diese wird mit den Vorjahren verglichen. Zusätzlich wird in den Lehrveranstaltungen von einer Mitarbeiterin des LearningCenters der Hochschule Osnabrück ein Teaching Analysis Poll (TAP) durchgeführt. Dabei handelt es sich um eine gesprächsbasierte qualitative Evaluationsmethode, die anhand allgemeiner Leitfragen zu Stärken, Schwächen und Verbesserungspotenzialen moderiert wird. In diesem Fall wird durch eine Zusatzfrage konkret erfragt, inwiefern das Simulationstool zum Lernerfolg im Modul beigetragen hat.
- Im Projekt "Zukunftsdiskurse" werden die Teilnehmenden am Ende eines jeden Workshops mittels Mentimeter befragt. Hinzu kommt eine vertiefte qualitative Auswertung, in der die Workshops transkribiert und inhaltlich analysiert werden.

### 4.1 Feedback direkt nach den einzelnen Lehrveranstaltungen

Der Workshop im Online-Format wird von den Bachelorstudierenden in den Punkten "Dauer", "Inhalt" und "Durchführung" mit durchschnittlich 4,2 von 5 möglichen Punkten bewertet. Es wird betont, dass eine detaillierte Einführung in die Oberfläche und Funktionalität des Tools wichtig ist, damit die Handlungen nachvollziehbar bleiben. Trotz der kurzen Zeit und der Oberflächlichkeit der Anwendung hilft das Tool beim Verständnis des "großen Ganzen". Nach Meinung der Studierenden werden die aktuelle Lage und die damit einhergehenden Herausforderungen verdeutlicht.

Die Masterstudierenden melden zurück, dass sie es schwierig finden, selbstständig Werte für die Eingangsgrößen festzulegen. Ihnen fehle das nötige Hintergrundwissen und sie erhoffen sich mehr Informationen und Studien, um die Erzeugungsseite besser einschätzen zu können. Das Handbuch wird als angemessen für eine eigenständige Szenario-Erstellung empfunden, ein Videotutorial sei nicht nötig.

### 4.2 Evaluation am Semesterende

Im Bereich der Bachelorstudiengänge werden die Evaluationsergebnisse von vier Lehrveranstaltungen ausgewertet und verglichen. Die Rücklaufquoten liegen zwischen 28 und 85%. Eine Lehrveranstaltung im SoSe 2020 ist komplett digital durchgeführt worden. In zwei der Veranstaltungen haben die Teilnehmenden Szenarien erstellt, in den anderen beiden nicht. Im direkten Vergleich schneiden die Module mit Energieszenarien deutlich besser ab als die ohne. Dabei ist zu betonen, dass die Anwendung des Tools nur eine von 14 Veranstaltungssitzungen im Semester in Anspruch nahm.

Im Masterstudium wirkt sich die Erstellung nicht auf das Urteil der Studierenden bzgl. des Moduls aus. Hierfür werden die Evaluationen aus vier Jahren verglichen. Den Freitextfeldern nach zu urteilen, besteht jedoch seitens der Studierenden ein großes Interesse daran, den erneuerbaren Energien gegenüber der konventionellen Energieerzeugung mehr Raum zu geben. Die Anwendung des Tools kann hierzu beitragen.

### 4.3 Ergebnis Teaching Analysis Poll (TAP)

Positiv zurückgemeldet wird, dass die Erstellung von Energieszenarien dabei hilft, einen Überblick zu gewinnen und Zusammenhänge besser zu verstehen. Auch wie sich Veränderungen im System auswirken, ist laut den Studierenden nachvollziehbar. Die Anwendung helfe dabei, Ausbauziele beurteilen zu können.

Die Bachelorstudierenden fühlen sich jedoch durch die hohe Komplexität des Tools eher überfordert. Sie brauchen nach eigener Aussage mehr Zeit, um das Tool besser zu verstehen. Hierbei wird deutlich, dass es in der dreistündigen Lehrveranstaltungssitzung sehr wichtig ist, die Funktionsweise des Tools vorab und auch während der Anwendung gut zu erklären. Während eines Online-Seminars sind die Anzahl und die Wechsel zwischen den Anwendungen *PowerPoint* für die Präsentation und *Mentimeter* für die Abfragen sowie den verschiedenen Ansichten des Simulationstools auf das Nötigste zu reduzieren, um den Teilnehmenden ein besseres Verständnis zu ermöglichen.

Die Masterstudierenden kritisieren die oberflächliche Anwendung. Sie hätten die Ergebnisse gern ausführlicher diskutiert. Es wird auch angemerkt, dass das Szenario unrealistische Ziele umfasse und daher diskutiert werden müsse, was realistisch umsetzbar sei. Außerdem wird kritisiert, dass das Modell einige Punkte unberücksichtigt lässt, wie etwa Brennstoffzellen-Mobilität<sup>5</sup> und Freifeld-Solarthermie.

### 4.4 Exkurs: Qualitative Auswertung der Diskussionen

Für die qualitative Auswertung der kommunikativen Inhalte werden zwölf digitale, jeweils etwa dreistündige Workshops mithilfe der Videokonferenz-Software *Zoom* aufgezeichnet und anonymisiert transkribiert. Die Transkription erfolgt mit der Software *MAXQDA*. Die Auswertung basiert auf einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2016). Dafür werden die transkribierten Textdokumente durchgelesen und so ein Gesamtverständnis für den Inhalt der Diskussionen geschaffen. Zentrale Begriffe oder Passagen werden hervorgehoben und erste Gedanken oder Thesen werden in Form von Memos dem Text angehängt. Es werden thematische Hauptkategorien zur inhaltlichen Strukturierung der Daten entwickelt, die wiederum aus Unterkategorien generiert werden. Die Bildung der Hauptkategorien erfolgt durch die induktive Methode, d. h. anhand der transkribierten Daten werden Thesen hergeleitet, woraus wiederum verschiedene thematische Kategorien gebildet werden (vgl. ebd.).

Eine ausführliche Darstellung der qualitativen Auswertung ist im veröffentlichten Impulspapier des Projekts zu finden (vgl. Gothe, Karatassios & Schierenbeck 2021). Im Ergebnis lässt sich festhalten, dass die Teilnehmenden über die vorgeschlagenen Lebensbereiche intensiv miteinander ins Gespräch kommen. Dabei bieten Themen wie die zukünftige Nutzung der Elektromobilität, die Nutzung von Flächen für Biogas oder die Akzeptanz des weiteren Ausbaus der Windenergie eine große Spannbreite bei den Einschätzungen und somit Diskussionsstoff. Die vertiefte Analyse der transkribierten Workshops zeigt die Meinungen und Haltungen, die zur Energiewende vorherrschen. Von diesen werden vier herausgegriffen, die so oder ähnlich in allen Workshops geäußert werden:

<sup>5</sup> Die Brennstoffzellen-Mobilität ist inzwischen im Modell ergänzt worden.

- Die Politik ist gefordert und die Anderen. Die erforderliche Transformation unseres Energiesystems erfordert eine Politik, die den Rahmen setzt. Schließlich muss aber jede\*r Einzelne das eigene Verhalten überdenken, insbesondere wenn es um weniger Reisen und vielleicht auch Wohnen auf kleinerem Raum geht. Aus den Diskussionen wird deutlich, dass die Teilnehmenden zwar Forderungen an die Politik stellen, aber kaum das eigene Verhalten reflektieren oder von eigenen geplanten Maßnahmen berichten.
- Der Ausbau erneuerbarer Energien soll gesteigert werden; dies gilt aus Sicht der Teilnehmenden insbesondere für die Photovoltaik. Auch der Ausbau der Windenergie wird befürwortet, wobei in Frage gestellt wird, wie hoch die gesellschaftliche Akzeptanz dafür ist.
- Das Wachstum hat ein Ende. Die Auswertungen der Einschätzungen zu den Suffizienz-Fragen zeigen ein (nahezu) einheitliches Bild: Die Teilnehmenden sind der Auffassung, dass die Gesellschaft in Zukunft mit weniger auskommen kann: weniger Wohnfläche, weniger Personenverkehr und weniger Flugreisen. Lediglich beim Güterverkehr wird eine leichte Zunahme prognostiziert, die aber nicht mit mehr Konsum, sondern mit einer Verschiebung zum Internethandel begründet wird.
- Stadt und Land müssen zusammenwirken für die Energiewende. Sehr häufig kommen in den Workshops die Unterschiede zwischen Stadt und Land zur Sprache. Während es in der Stadt einen gut ausgebauten öffentlichen Personennahverkehr gibt, brauchen die Menschen auf dem Land ein Auto. Zudem sind die Menschen auf dem Land diejenigen, die von neuen Belastungen durch den Ausbau der erneuerbaren Energien betroffen sind.

# 5. Fazit und Ausblick

Die entwickelten Konzepte für Lehrveranstaltungen auf Bachelor- und Masterniveau sind geeignet, das Verständnis für das Energiesystem als Ganzes zu steigern. Durch die Reflexion und Diskussion verschiedener Lebensbereiche wird zudem erfahrbar, dass die Energiewende kein rein technisches Projekt ist, sondern politisch und gesellschaftlich akzeptiert und durchgesetzt werden muss.

Der Einsatz des Simulationstools 100prosim sorgt dafür, dass die Zukunftsszenarien im Rahmen des technisch Möglichen auf der zur Verfügung stehenden Fläche erstellt werden. Zu jedem Parameter sind Quellenangaben verfügbar, sodass diesem Werkzeug ein hohes Vertrauen entgegengebracht wird.

Aufgrund der Komplexität des Energiesystems ist das Tool allerdings auch nicht ohne Anleitung zu verstehen und zu bedienen. Zudem muss aufgrund der Dynamik im Bereich Energie die Datenbasis laufend aktualisiert werden.

Es ist geplant, in zukünftigen Projekten das Tool in eine moderne Programmiersprache zu portieren und mit einer Datenbank zu verknüpfen, um die Aktualisierung zu vereinfachen. Ebenso soll in einem Forschungsprojekt untersucht werden, ob durch Workshops das Wissen und die Partizipation der Teilnehmenden an der Energiewende gesteigert werden können. Dabei ist geplant, Energieszenarien für die kommunale Ebene bzw. Landkreisebene zu erstellen, um noch näher an die Erfahrungen und die Vorstellungswelt der Teilnehmenden anknüpfen zu können. Neben dem Einsatz in der Lehre, der weiterverfolgt wird, sollen zudem kommunale Entscheidungsträger\*innen adressiert werden.

# Förderangaben

Teile der in dieser Veröffentlichung vorgestellten Arbeiten wurden im Rahmen der Projekte "Innovative Lehr- und Lernkonzepte: Innovation plus – Projekt Forschendes Lernen mit 100prosim" und "Zukunftsdiskurse in der Umweltkommunikation – Durchführung von Workshops zur Steigerung von Partizipation und Akzeptanz für die notwendige Transformation des Energiesystems" durchgeführt. Die Förderung des erstgenannten Projekts erfolgte im Programm "Innovative Lehr- und Lernkonzepte: Innovation plus" des Landes Niedersachsen (Ausschreibung für die Jahre 2019/20, Projektnr. 015). Das zweitgenannte Projekt wurde im Rahmen der gemeinsamen Ausschreibung (2019) "Zukunftsdiskurse" der Volkswagen Stiftung und des Landes Niedersachsen gefördert (Projektnr. 11-76251-33-1/19 (ZN3582)).

### Literatur

- Adamek, Jürgen (in diesem Band): Erstellung kinematischer Modelle und Validierung von Simulationsergebnissen mittels integrierter digitaler Messtechnik im Modul "Technische Mechanik III (Kinematik/Kinetik)"
- Erneuerbare Energie-Szenarien e. V. (2022): Internetseite des Vereins mit Downloadbereich und umfassender Dokumentation. URL: https://www.ernes.de (Zugriff am 06.07.2022)
- Gothe, Theresa, Karatassios, Helena & Schierenbeck, Anne (2021): Impulspapier "Zukunfts-diskurse in der Umweltkommunikation". Hochschule Osnabrück: OPUS. URL: https://tinyurl.com/2p95srtd (Zugriff am 06.07.2022)
- Kirschner, Paul A. & Hendrick, Carl (2020): How Learning Happens. Seminal Works in Educational Psychology and What They Mean in Practice. London, New Work: Routledge.
- Kobiela, Georg et al. (2020): CO<sub>2</sub>-neutral bis 2035: Eckpunkte eines deutschen Beitrags zur Einhaltung der 1,5-°C-Grenze; Diskussionsbeitrag für Fridays for Future Deutschland. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. Wuppertal. URL: https://doi.org/10.48506/ opus-7606 (Zugriff am 06.10.2022)
- Kuckartz, Udo (2016): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Weinheim: Beltz.
- Kultusministerkonferenz (2017): Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse. Online verfügbar unter: https://www.hrk.de/themen/studium/qualifikationsrahmen/ (Zugriff am 06.07.2022).
- Meinert, Sascha (2004): Denken in Alternativen Scenario-Workshops als didaktischer Ansatz in der Politischen Bildung. In: Gust, Mario & Seebacher, Uwe G. (Hrsg.): Innovative Workshop-Konzepte: Erfolgsrezepte für Unternehmer, Manager und Trainer. Grünwald: USP Publishing, S. 239-255.
- Prognos, Öko-Institut & Wuppertal-Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045.

  Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann. Zusammenfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende.

  URL: https://tinyurl.com/3nu49ptv (Zugriff am 06.07.2022)
- Sonntag, Isabell, Schierenbeck, Anne & Schmidt-Kanefendt, Hans-Heinrich (2020): Energieszenarien. Die Erneuerbare Welt von morgen gemeinsam entwerfen. In: Sonnenenergie 4/2020. URL: https://tinyurl.com/msnxyh5w (Zugriff am 06.07.2022)



### Prof. Dr.-Ing. Anne Schierenbeck

- Professur Energiemanagement an der Hochschule Osnabrück
- Energiemanagement, Regenerative Energien, Energieeffizienz
- Transformation der industriellen
  Energieversorgung, Energieszenarien für die
  Beteiligung von Stakeholdern, CO<sub>2</sub>-Footprints,
  Klimamanagement für Unternehmen



### Isabell Sonntag, M. Sc.

- Forschung und Entwicklung & Projektmanagement bei Energy & Meteo Systems GmbH Oldenburg
- Methodenentwicklung und internationales Consulting im Bereich Leistungsvorhersage Wind/Solar, Projektmanagement im Umfeld von Redispatch 2.0



### Theresa Gothe

- Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Hochschule Osnabrück
- Lehrschwerpunkte: Workshops
   100-%-Erneuerbare-Energien-Szenarien
- Forschungsschwerpunkte: Rolle der Gesellschaft in der Energiewende, Akzeptanz von erneuerbaren Energien & Energieszenarien



### Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt

- Ing.-grad. Elektrotechnik, zuletzt
   Wissenschaftlicher Mitarbeiter Ostfalia Hochschule, Fakultät Versorgungstechnik,
   Regionale Energiekonzepte
- Lehrschwerpunkt: Zukunftsfähige Energieversorgung
- Forschungsschwerpunkte: Möglichkeitsraum für klimaneutrales Energiesystem, Szenario-Methodik zur Wissensvermittlung und diskursiver Gestaltung von Zielentwürfen



# ACTION LEARNING IM MODUL "FESTIGKEITSLEHRE"

CHRISTOPH H. RICHTER, RENÉ REUTER

# **Abstract**

Das Modul "Festigkeitslehre", das an der Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik gelehrt wird, sollte aktivierender gestaltet werden. Hierzu wurden Aufgaben definiert, die die Studierenden simulationsgestützt angehen. Die Simulationen dienen der experimentellen Veranschaulichung der Vorgänge und Zusammenhänge sowie als Lösungswerkzeug zu herausfordernden Fragestellungen. Anschließend wird das Problem, dem Standard folgend, analytisch gelöst. Im Zuge der Überarbeitung des Moduls wurde es zudem auf das Inverted-Classroom-Modell umgestellt. Insbesondere in Kombination zielen die beiden Modifikationen auf nachhaltiges Lernen ab. Ein weiteres Ziel des Projektes war die Digitalisierung einiger Arbeitswerkzeuge der Studierenden. Durchgeführte Evaluationen bestätigen die lernförderliche Wirkung der Ansätze.

# 1. Ziele und verfolgtes Konzept

Technische Mechanik als Hürde: Die Module der Technischen Mechanik werden von den Studierenden ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge als beachtliche Hürde angesehen. Die mittlere Quote nicht bestandener Prüfungsleistungen liegt bei einem Drittel. Das Modul "Festigkeitslehre", das zur Modulgruppe der Technischen Mechanik gehört, wird im zweiten Semester verschiedener Studiengänge gelehrt. Da die Studierenden das Modul nach erneutem Anlauf oft bestehen, liegt die Vermutung nahe, dass zumindest teilweise nicht von Anfang an mit dem notwendigen Engagement gearbeitet wurde. Um diese Situation zu verbessern, sollte ein Ansatz erdacht, umgesetzt und evaluiert werden, der mehr Studierende "abholt", indem Begeisterung und Einsatzbereitschaft gefördert werden.

Projektziel Action Learning: Das primäre Ziel des Projektes war es, das Modul "Festigkeitslehre" für die Studierenden mit mehr Aktivität und geforderter Initiative zu versehen – Action Learning (vgl. Boshyk & Dilworth 2010; Revans 1982). Angelehnt an den Ausspruch "Problem macht erfinderisch" wird dabei der Ansatz verfolgt, die Studierenden vor ein inhaltliches Problem zu stellen. Dieses sollen die Studierenden nicht nur mit den erarbeiteten analytischen Werkzeugen und Kenntnissen lösen. Vielmehr sollen sie zuvor mithilfe interaktiver Experimente im doppelten Wortsinne begreifen: anfassen und verstehen. "Versuchen und Erkennen" ist die Devise.

Inverted Classroom: Gleichzeitig sollte das Modul auf das Inverted-Classroom-Modell (ICM, vgl. Handke & Sperl 2017) umgestellt werden (Kapitel 2). Es bietet und fordert von den Studierenden die Aneignung eines Lernprozesses, bei dem das Erkennen und Dokumentieren nicht verstandener Punkte von gesteigerter Bedeutung ist. Ziel der Studierenden sollte es dann sein, diese Punkte im Präsenz-Coaching geklärt zu bekommen. Im klassischen Konzept der Präsenzvorlesung wird dieser Prozess als Nachbereitung oft vernachlässigt. Auch sind die Studierenden gefordert, eine selbstbestimmte Zeitorganisation beim Bearbeiten von Selbstlernmaterialien (in diesem Fall Screencast-Videos und das Vorlesungsskript) anzuwenden. Insgesamt nutzt das ICM den für ein Modul vorgesehenen Zeitaufwand effizienter, ohne ihn auszudehnen.

**Digitalisierung:** Darüber hinaus wurde eine Digitalisierung fachlicher Arbeitswerkzeuge der Studierenden verfolgt. Angelehnt an industrietypische Werkzeuge werden sowohl Taschenrechner mit Computeralgebrasystem (CAS) als auch Tabellenkalkulationsprogramme propagiert. Ein Vorteil des CAS-Taschenrechners im Vergleich zu einem PC ist, dass der Taschenrechner problemlos klausurtauglich ist.

Nachhaltiges Lernen: Die drei Ansätze in ihrer Gesamtheit verknüpfen die Wissensvermittlung und die Anwendung enger miteinander, als es im "klassischen" Präsenzkonzept praktisch möglich ist. Das geht einerseits auf die geschilderten Anforderungen (insbesondere selbstreguliertes Lernen) zurück. Dass diese Anforderungen deutlicher zum Tragen kommen, ist bzw. wird den Studierenden auch bewusst. Andererseits sind Aspekte enthalten, die Spaß und Arbeitserleichterung bringen. Dabei ist die Anwendungsdichte im Ablaufschema "Screencast – Coaching – Übung" größer als bislang im "klassischen" Konzept. Krusche et al. (2017) benennen diese Aspekte als Voraussetzungen für nachhaltiges Lernen.

# Inverted-Classroom-Modell (ICM)

Das Inverted-Classroom-Modell sieht einen organisatorischen Tausch einiger Veranstaltungsbestandteile vor (Abb. 1). Die Präsentation von Informationen findet nicht durch einen Vortrag in Präsenz, sondern auf Basis von Selbstlernmaterialien statt; oft sind das Videoaufzeichnungen und ein Vorlesungsskript. Dies ist die Vorbereitung des Präsenztermins, der als eine Art Coaching zu verstehen ist. Bei offengebliebenen Punkten stehen die Studierenden so nicht alleine vor deren Klärung – anders als bei der Nachbereitung im "klassischen" Konzept. Ferner werden beim Präsenztermin bereits weitere Anwendungen vorgenommen, die über die Screencasts hinausgehen. Übungen und Tutorien finden unverändert statt.



Abb. 1: Organisation der Lehre im Rahmen des "klassischen" Modells und des ICM

### 2.1 Screencast statt Präsenzvorlesung

Bei dem genannten organisatorischen Tausch wird die Erarbeitung von Lerninhalten, die ansonsten in Präsenz stattfindet, mithilfe von Videoaufzeichnungen am Rechner, den Screencasts, umgesetzt (Abb. 1). Praktischerweise sollten es keine Mitschnitte von Präsenzvorlesungen sein, da diese – abgesehen von der meist ungenügenden technischen Qualität – unnötigerweise mehr Zeit erfordern. Nach Erfahrung der Autoren lässt sich ca. ein Drittel an Zeit einsparen (vgl. Richter 2013; Handke 2020). Dringend angeraten ist die Zergliederung einer Vorlesungseinheit auf mehrere Screencasts, so wie es inhaltliche Abgrenzungen nahelegen. Diese Einteilung in "verdauliche Häppchen" unterstützt den gesamten Lernprozess von der Zeitplanung bis zur Kognition. In Vorbereitung der Semestergruppe wird erklärt, wie parallel zu den Screencasts mit dem Vorlesungsskript zu arbeiten ist. Lehre

per Screencast bedeutet für die Studierenden höhere Flexibilität, da die Videos zeitlich frei geplant, wiederholt und in eigener Geschwindigkeit bearbeitet werden können. Gleichzeitig wird dieser Schritt der Selbstorganisation eingefordert.

Offengebliebene Fragen: Natürlicherweise bleiben sowohl in der Präsenzvorlesung als auch bei den Screencasts Fragen bei den Studierenden offen. Diese werden im Rahmen der Präsenzlehre oft nicht gestellt, weil sie noch unreflektiert sind und Studierende sich daher nicht trauen, solche Punkte anzusprechen. Das ICM dagegen bietet mit dem Coaching-Ansatz Abhilfe.

### 2.2 Coaching

Die im Selbststudium bearbeiteten Screencasts werden beim nach wie vor geplanten Präsenztermin in der Semestergruppe nachbereitet. Der Präsenztermin hat dann den Charakter eines Coachings. Hier können zur Einstimmung seitens der Lehrenden Eckpunkte der Lektion zusammenfassend dargestellt werden. Das Ziel ist, die Studierenden dazu zu bewegen, in die Diskussion zu gehen und ggf. ihre Fragen zu stellen. Vertiefende Anwendungen, für die auch Zeit bleibt, sollen die Umsetzungs- und Problemlösungskompetenzen fördern. Insbesondere hierdurch werden mehr Studierende beim Übergang von der Theorie zur Praxis "mitgenommen".

Die richtige Atmosphäre: Um eine geeignete Atmosphäre zum Fragenstellen zu schaffen, wird auf einen lockeren Umgang miteinander Wert gelegt. Das beginnt mit dem beim ICM reduzierten zeitlichen Druck. Zur guten Atmosphäre gehört auch eine tolerante und konstruktive Fehlerkultur (vgl. Heise 2016). Fehler unterlaufen den Lehrenden hoffentlich auch, damit ein konstruktiver Umgang mit eigenen Fehlern vorgelebt werden kann. Ein bei den Studierenden beliebter und gern genutzter Einschub besteht in der vom erstgenannten Autor eingeführten Rubrik "Frag", was Du schon immer wissen wolltest!" (Abb. 2). Sie bietet den Studierenden die Möglichkeit, losgelöst vom aktuellen Stoff "über den Tellerrand" zu schauen. Dabei geben sie selbst den "Zündfunken" für aus studentischer Sicht interessante Inhalte, indem sie dem Lehrenden gezielte Fragen zukommen lassen. Dieser stellt dazu Informationen zusammen, schlägt Brücken zum Vorlesungsstoff, formuliert das Problem ggf. als Übungsaufgabe und greift die Frage zu einem geeigneten Zeitpunkt im Verlauf des Semesters auf. Zum ungezwungenen Umgang gehört auch das vom erstgenannten Autor angebotene Duzen.



Abb. 2: Eingeführte Rubrik für kurze Themen, die die Studierenden sich wünschen

**Ergibt sich ein höherer Aufwand?** Insgesamt ist der Zeitaufwand beim ICM für die Studierenden nicht höher als im Präsenzkonzept. Die Zeit, die sonst der Nachbereitung zu Hause dienen soll, ist nun zur Vorbereitung vorgesehen. Diese Anordnung führt also zu einer wirtschaftlicheren Nutzung der Kapazitäten, sowohl bei den Studierenden als auch bei den Lehrenden.

# 3. Action Learning mit interaktiven virtuellen Experimenten (IVE)

**Status quo:** In den Vorlesungen der Module der Technischen Mechanik werden u.a. Theorien behandelt, die auf die Lösung von Problemen auf analytischem Wege abzielen. Bestandteil des Lernansatzes sind praxisnahe Übungsaufgaben, deren Bearbeitung je nach Neuheitsgrad vom Lehrenden vorgestellt wird oder die von den Studierenden in Partnerarbeit selbstständig gelöst werden.

Verbesserung durch Action Learning: Teilziel des Projektes ist die Komplementierung dieses Lernansatzes mit Computerexperimenten, die technisch-mechanische Zusammenhänge veranschaulichen und somit das Basisverständnis der Thematik fördern sollen. Hierzu sind interaktive virtuelle Experimente (IVE) vorgesehen. Diese sollen die Studierenden involvieren, statt ihnen einfach nur Dinge vorzuführen. Zu diesem Zweck sind herausfordernde Aufgaben kreiert worden, die sowohl mit den Experimenten als auch analytisch oder kombiniert gelöst werden sollen. Eine Machbarkeitsstudie des erstgenannten Autors (vgl. Richter 2016) hat im Vorfeld deren technische Implementierbarkeit, Nutzbarkeit und Zweckmäßigkeit in Lehrveranstaltungen belegt. Den Studierenden wird mit den IVE ermöglicht, den Einfluss von Parametern visuell und interaktiv zu untersuchen. Dieser stark interaktive Charakter der IVE, gepaart mit dem ICM, dient der Förderung und Forderung der studentischen Beteiligung. Wissen und Kompetenzen werden nachhaltiger aufgebaut (vgl. Krusche et al. 2017).

Aufbau der IVE: Ein Beispiel für ein IVE soll den Ansatz konkret darstellen. Das Experiment "Körper konstanter Festigkeit" behandelt die Auslegung eines Balkens. Die Aufgabe besteht darin, den Balken in seiner Form so zu gestalten, dass sein Material gleichmäßig ausgelastet ist – ein typisches Problem des Leichtbaus (Abb. 3). Das IVE gibt den Lernenden Parameter für die Gestaltung des Balkens an die Hand. So kann einerseits durch *Trial and Error* auf iterativem Weg eine optimierte Form ermittelt werden. Andererseits wurde zuvor in den Vorlesungen die Theorie der Körper homogener Auslastung erarbeitet. Diese soll eine analytische Lösung für das Problem liefern. Beide Zugänge ergänzen sich im Lernprozess. Neben diesem numerisch-experimentellen Ansatz sind weitere IVE so angelegt, dass sie Parameterstudien ermöglichen und mit numerischen Ergebnissen als Vergleich für analytische Lösungen dienen.

**Praktischer Ablauf:** Voraussetzung für die Durchführung der IVE ist die Installation eines Softwarepakets, das über das hochschulinterne Lernmanagementsystem verfügbar gemacht wird. Darüber hinaus wird das zentrale Dokument der IVE, eine pdf-Datei mit meistens zwei Seiten je Experiment, bereitgestellt. Direkt von diesem Dokument aus lassen sich die Experimente mit einem Klick auf den Start-Button *Exp\*EM!* ausführen – ein "ballastfreier" Zugang (Abb. 3). Es öffnet sich ein Fenster, in dem Parameter des Experiments angepasst werden können. Dann erfolgt die Simulation basierend auf dem Finite-Elemente-Programm *ADINA<sup>TM</sup>*. Abschließend werden im selben Reader-Fenster der IVE-Anleitung die Ergebnisse als grafische Aufbereitungen gezeigt. Mit diesen können die Studierenden die zum IVE gestellten Aufgaben bearbeiten.



Abb. 3: Integration der IVE in den Lehr- und Lernprozess (Experience Engineering Mechanics, kurz Exp\*EM!)

# Digitalisierung von Arbeitswerkzeugen der Studierenden

Warum Digitalisierung der Arbeitswerkzeuge? Die Beherrschung wirtschaftlicher Arbeitsmittel ist in der beruflichen Praxis des Ingenieurwesens von zentraler Bedeutung. Es steht eine Vielzahl solcher Arbeitswerkzeuge zur Verfügung – von der Tabellenkalkulation über das Computeralgebrasystem bis zum komplexen Simulationsprogramm wie der Finite-Elemente-Methode. Diese sind, bislang noch mit Ausnahme der Finite-Elemente-Methode, als Standard zu verstehen und der kompetente Umgang mit ihnen wird zurecht von der Industrie erwartet. Eine breite und tiefe Auseinandersetzung damit in der Lehre ist aus der Perspektive der beruflichen Notwendigkeit sinnvoll.

Ohne Hintergrundwissen geht es nicht: Natürlich müssen die Anwendenden trotz oder gerade wegen des leichten Zugriffs auf die digitalen Werkzeuge auch die Hintergründe verstehen. Die Wurzel auf dem Taschenrechner zu berechnen, ohne zu wissen, was sie ist und welche Eigenschaften sie hat, wird zu Problemen führen (Abb. 4). Diesen Gedanken verallgemeinert und auf die verfügbaren Funktionen der heutigen Rechenmaschinen übertragen, lässt sich Folgendes erkennen: Wenn die Studierenden in der Lage sind, eine mathematische Operation manuell vorzunehmen, deren Hintergründe also verstanden haben, so kann dafür auch verlustfrei der CAS-Taschenrechner (CAS-TR) verwendet werden. Daher sollten der CAS-TR und andere Werkzeuge in Vorbereitung auf die Berufspraxis für solche Routineanwendungen verwendet werden. In der Lehre ist also eine Mischung aus beidem angebracht: manuelle und digitale Handhabung.



**Abb. 4:** Aus Unterlagen zum Modul "Festigkeitslehre": Evolution der schulischen Nutzung des Taschenrechners – Geschichte wiederholt sich; QR-Code zu einem Teaser-Video für Studierende

Wie wird die Maßnahme in die Lehre eingebracht? Die notwendigen Kompetenzen zum Umgang mit dem CAS-TR werden mithilfe von Anleitungen und dazugehörigen Screencasts gefördert. Dabei wird auf bereits manuell behandelte Fachübungen zurückgegriffen. Somit können sich die Lernenden auf TR-Spezifisches fokussieren. In den Anleitungen wird Schritt für Schritt vorgegangen. Parallel zur Lektüre soll der TR benutzt werden, da sich durch diese manuelle Aktion das erlernte Wissen nachhaltig einprägt. Einen Eindruck von den Anleitungen und den Screencasts vermittelt Abb. 5. Ähnlich wird bzgl. des Tabellenkalkulationsprogramms Excel vorgegangen. Dafür werden Dateien als Beispiele zur Verfügung gestellt und im Rahmen von Übungen bearbeitet.



Abb. 5: Klausurtauglicher CAS-TR mit Anleitungstexten und Screencasts

**Die IVE als Vorbereitung auf die Finite-Elemente-Methode (FEM):** Unter dem Aspekt "Arbeitswerkzeug" soll nochmals ein Blick auf die IVE geworfen werden. Diese basieren auf dem FEM-Simulationsprogramm *ADINATM*, das in der Industrie weit verbreitet ist. Die Ergebnisse der IVE werden grafisch so aufbereitet, wie es bei FEM-Programmen Standard ist. Beispielsweise werden die Materialauslastungen farbcodiert dargestellt, so wie die Temperatur auf der Wetterkarte. Diese und weitere Fachspezifika werden mit den IVE nebenbei vermittelt. Das bereitet schon den späteren Einstieg in die Anwendung der Software als freistehenden Werkzeugs vor (Modul FEM).

# 5. Evaluation und Folgerungen

Im Verlauf des Semesters der ersten Durchführung (SoSe 2021) sind formative Evaluationen mit den Studierenden vorgenommen worden. Das neu gestaltete Modul wurde an zwei Kohorten eines Semesters getestet. Für dieses Modul haben sich insgesamt rund 100 Studierende des zweiten Semesters eingetragen. Der Großteil der Studierenden gab an, erstmalig an einer ICM-Veranstaltung teilzunehmen. An den Evaluationen haben sich ca. 40 bis 50% der eingetragenen Studierenden beteiligt. Die Ergebnisse wurden mit den Studierenden diskutiert. Dieses Vorgehen hat Ansätze zur Verbesserung geliefert. Solche wurden möglichst noch im laufenden Semester umgesetzt und eingebracht. Beispiele werden nachfolgend dargelegt.

Gestaltung der Befragung: Die Items der Evaluationen basieren auf von den Autoren erarbeiteten Aussagen, denen die Studierenden zustimmen oder die sie ablehnen konnten (bipolare Likert-Skala ohne neutrale Bewertungsmöglichkeit, vierstufig). Die Aussagen sind teilweise redundant formuliert, sodass bei zufälligem Bewerten Widersprüche sichtbar geworden wären. Da das Semester der ersten Durchführung online stattfand, wurden die Evaluationen mithilfe der Abstimmungsfunktionen der Kollaborationssoftware Zoom durchgeführt. Damit war es über die Chat-Funktion auch möglich, Fragen mit Freitextant-

worten zu stellen. Abb. 6 zeigt beispielhaft die Anschrift während einer solchen Evaluation. Insgesamt wurden zu vier verschiedenen Themen Evaluationen durchgeführt.

Das Modul Festigkeitslehre wird im Inverted-Classroom-Modus angeboten. Statt einer 90minütigen Präsenzvorlesung schauen Sie sich Screencasts von durchschnittlich 60 Minuten an. Diese werden ergänzt mit einem Coaching (abseits Corona wäre dieses in Präsenz) zur Beantwortung Ihrer Fragen und zur Vertiefung von Inhalten.



Bitte bewerten Sie diese Handhabung auf einer Skala von trifft voll zu bis trifft nicht zu.

trifft voll zu







- 1) Ich bearbeite die Screencasts mithilfe des Skriptes und mache mir Notizen.
- 2) Ich nutze das Coaching, um Fragen zu stellen.
- 3) Ich stelle eher Fragen in einer Präsenzvorlesung.
- 4) Ich nutze das Coaching, um den vertiefenden Übungsaufgaben zu folgen.
- 5) Ich kann den Video-Vorlesungen ebenso gut folgen wie Präsenzvorlesungen.
- 6) Nach einer virtuellen Vorlesung fühle ich mich eher erschöpft als bei Präsenz.
- 7) Ich bevorzuge das Inverted-Classroom-Modell.

Abb. 6: Beispiel einer für die Befragung genutzten Anschrift

Aufbereitung der Erhebung: Die quantifizierten Bewertungen wurden mit Methoden beschreibender Statistik aufbereitet. Hervorgegangen aus der Befragung der Studierenden, repräsentieren diese Auswertungen das Stimmungsbild, die Wahrnehmung der Studierenden. Anders als ein Stimmungsbild könnte ein Nachweis über die Verbesserung der Notenverteilung objektiv belegen, dass das Konzept wirksam ist. Jedoch erscheint eine statistisch signifikante Aussage dieser Art nicht machbar, da die Stichprobe zu klein ist für die zu erwartende Verschiebung des Mittelwertes bei der naturgemäß großen Streuung. Selbst bei einer Auswertung über eine noch größere Anzahl Kohorten eines Semesters und zudem über Jahre hinweg ist ein solcher Ansatz problematisch. Ungewollte Einflüsse, z.B. aus der Vorbildung der Studierenden, können nicht ausgeschlossen werden, sodass eine objektive Beurteilung praktisch nicht möglich ist.

Im Folgenden werden auszugsweise und verkürzt einige Auswertungen zu den erhobenen Teilbereichen "Inverted-Classroom-Modell", "interaktive virtuelle Experimente" und "Digitalisierung der Arbeitswerkzeuge" dargestellt. Die vierte, hier nicht näher dargelegte Evaluation setzte sich vor dem Hintergrund des Corona-bedingten Online-Semesters mit Durchführungsformen von Übungen auseinander.

### Evaluationsergebnisse zum Inverted-Classroom-Modell 5.1

Abb. 6 zeigt alle sieben zur Bewertung gestellten Aussagen. Teilgenommen haben im Durchschnitt 55 Studierende. In Abb. 7 werden Auswertungen zu den Aussagen 1 und 7 dargestellt.

Studentische Arbeitsweise: Die erste Aussage zielt auf die Arbeitsweise der Studierenden beim Bearbeiten der Screencasts. Die Daten zeigen, dass das Bearbeiten rund zur Hälfte ohne oder mit wenig eigenen Notizen erfolgt. Im Gespräch mit den Studierenden wurde herausgearbeitet, dass eine Erläuterung der erwarteten Arbeitsweise durch die Lehrperson hilfreich ist. Eine solche Erläuterung ist resultierend in den Unterlagen des Moduls niedergelegt. Mit den an den Evaluationen teilnehmenden Kohorten wurde nach Erläuterung der praktischen Vorgehensweise vereinbart, dass diese nun auch ihre Arbeit mit Skript und Screencast verzahnen und Reflexionen und offene Punkte notieren.

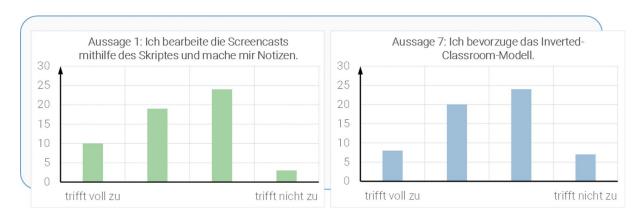


Abb. 7: Histogramme absoluter Häufigkeiten zu den Bewertungen bezüglich ICM

Präsenz wird geschätzt: Aussage 7 fordert die Studierenden zu einer Bewertung des Inverted-Classroom-Modells auf. Jeweils rund die Hälfte der teilnehmenden Studierenden bevorzugt das ICM bzw. das klassische Präsenzvorlesungskonzept. Im Gespräch nach der Vorstellung der Evaluationsergebnisse wurde nach den Gründen für diese Bewertung gefragt. Es stellte sich heraus, dass es weniger das ICM ist, dem manche Studierende abgeneigt gegenüberstehen, sondern die Tatsache, dass Corona-bedingt alles online stattfinden musste, also auch das Coaching und die Übungen. Ergebnis dieser weitergehenden Befragung mit 90 Teilnehmenden war letztlich, dass das ICM von 69 Studierenden, also von gut Dreivierteln positiv bewertet wird, sofern die Präsenzanteile erhalten bleiben. Die Autoren gehen zudem davon aus, dass bzgl. des Vorgehens beim ICM nachvollziehbarerweise ein Lernprozess zu dieser Art des Lernens stattfinden muss. Evaluationen anderer Autoren bestätigen die Erhebung (vgl. Nouri 2016; Roach 2014; Enfield 2013; Love et al. 2014).

### 5.2 Evaluationsergebnisse zu den interaktiven virtuellen Experimenten

Teilgenommen haben im Durchschnitt 33 Studierende. Nachfolgend werden Auswertungen zu den Aussagen 5 und 4 von insgesamt fünf Aussagen beschrieben. Abb. 8 zeigt die zwei Aussagen und die zugehörigen Histogramme.

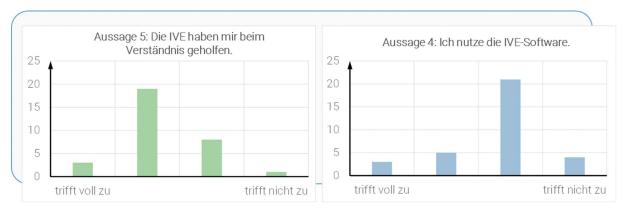


Abb. 8: Histogramme absoluter Häufigkeiten zu den Bewertungen bezüglich IVE

**Gerne IVE, aber ...:** Knapp Dreiviertel geben an, dass ihnen die IVE beim Verständnis geholfen haben (Aussage 5). Diese Aussage bezieht sich auf das Gesamtkonzept der IVE, also auf die Experimente zusammen mit den verknüpften Aufgaben. Gleichwohl möchten ebenso viele Studierende die IVE-Software nicht selber anwenden (Aussage 4) – die IVE standen im Lernmanagementsystem zur Verfügung. Möglicherweise ist die Softwareinstallation die Hürde; sie erfordert mehrere Schritte.

**Abhilfe:** Was bedeutet das für die Lehre? Im Gespräch im Rahmen der Präsentation der Evaluationsergebnisse wird seitens der Studierenden vorgeschlagen, die IVE-Simulationsläufe vorzuführen, statt sie von ihnen selbst ausführen zu lassen. Die daran geknüpften Aufgaben lassen sich auch bei dieser Nutzungsweise bearbeiten. So können Studierende Vorschläge für die Parameter der IVE machen, der Lehrende trägt diese ein und führt den Simulationslauf aus. Die Ergebnisse können alle betrachten und für die Lösung der Aufgabe nutzen. Hierzu wurden Tests durchgeführt, die zu ermutigenden Ergebnissen geführt haben. Die Studierenden haben die IVE-Aufgaben mit Interesse bearbeitet.

Weitere Anreize zur eigenen Aktivität: Eigene Aktivität ist für den Lernprozess sehr vorteilhaft, da das neu Erlernte besser behalten wird, also nachhaltiger ist (vgl. Krusche et al. 2017). Daher werden die IVE weiterhin interessierten Studierenden für die eigene Anwendung zur Verfügung gestellt. Objektiv betrachtet lässt sich die Hürde zur Softwarenutzung kaum noch reduzieren (automatisierte Installationsprozedur). Daher sollen mehr Anreize geschaffen werden. Diese könnten z. B. darin bestehen, dass Elemente der IVE, wie bspw. das Interpretieren und Nutzen von Simulationsergebnissen, in die Klausuren aufgenommen werden. Hierzu gibt es bereits konkrete Ideen.

Ferner zeigte die Evaluation, dass sich 29 von 32 Studierenden mehr IVE wünschen. In einem weiteren Teil der Evaluation konnten die Studierenden per Freitext diesbezügliche Entwicklungswünsche äußern. Diese lassen Phantasie und eine große Bandbreite erkennen.

### 5.3 Evaluationsergebnisse zur Werkzeugdigitalisierung

Die Studierenden bringen zum CAS-TR teilweise Kompetenzen aus der Schule mit. Mit diesem Wegfall der ersten Hürde fällt es ihnen leichter, sich weitergehend mit dem Rechner auseinanderzusetzen. Der CAS-TR ist keine Voraussetzung für sehr gute Klausurergebnisse, sodass die Studierenden sich frei entscheiden können, ob sie den Rechner nutzen möchten. Abb. 9 zeigt auszugsweise die Auswertung der Aussagen 2 und 5 von insgesamt fünf Aussagen. Die Studierenden kommen mit den Anleitungen und Screencasts für die Einarbeitung gut klar, wobei Screencasts vorgezogen werden (Aussage 2). Die Vorbildung zu *Excel* scheint vergleichsweise gering zu sein, bei den Studierenden besteht jedoch Interesse daran, mit weiteren Funktionen der Software zu arbeiten (Aussage 5).

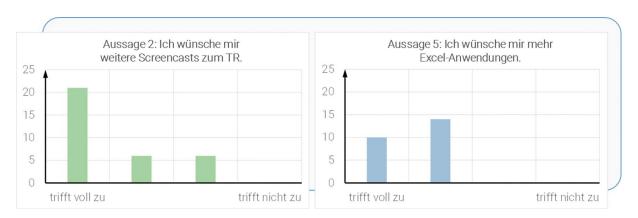


Abb. 9: Histogramme absoluter Häufigkeiten zu den Bewertungen bezüglich Werkzeugdigitalisierung

# 6. Fazit und Fortsetzung der Arbeiten

Das im Projekt bearbeitete Modul "Festigkeitslehre" wird in der neu aufgelegten Form fortgesetzt. Anreize für die individuelle Nutzung der IVE-Software sollen im nächsten Semester getestet werden. Aufgrund der bestärkenden Evaluationsergebnisse ist das Modul "Statik" des Autors außerhalb des geförderten Projektes ebenfalls bereits auf das ICM umgestellt worden und aktiv. Wünschenswert ist hier auch die Einführung von Action Learning, wozu erste Ideen formuliert sind. Darüber hinaus wird derzeit am Modul "Kinematik und Kinetik" gearbeitet, um es auf die Umstellung auf das ICM vorzubereiten. Dabei wird in allen drei Modulen kontinuierlich die Rubrik "Frag', was Du schon immer wissen wolltest!" ausgebaut.

Im Sinne einer hybriden Veranstaltung für ein inhomogenes Auditorium ist es denkbar und wünschenswert, das Coaching, die Übungen und auch Modulbestandteile wie das Tutorium live zu übertragen. Hierzu müssten noch mehr Hörsäle mit einer entsprechenden Technik zu "Hörsälen der Zukunft" umgebaut werden. Ferner ist die Übertragung unter dem Gesichtspunkt "Bildrechte" ggf. juristisch abzusichern.

# Danksagung

Wir bedanken uns bei allen Studierenden, die durch Ihre Mitarbeit in dem für sie neuen Format sowie in den Evaluationen maßgeblich zum Gelingen des Projektes beigetragen haben. Ein besonderer Dank geht an die Kollegen\*innen des *LearningCenters* und des *eLCC*, die uns kontinuierlich beratend zur Seite gestanden haben. Prof. Richter bedankt sich bei seinem Co-Autor, Herrn Reuter, für die unermüdliche Arbeit an den vielen Arbeitspunkten dieses Projektes. Er hat mit vielen Ideen zu den technischen Umsetzungen außerordentlich beigetragen. Ebenso bedankt sich Prof. Richter bei seinen Studierenden, die ihm mit ihren Fragen gezeigt haben, wie Lernende die Dinge auffassen. Das bot Gelegenheit, Darstellungen zu verbessern und Irrwegen vorzubeugen.

# Förderangaben

Teile der in dieser Veröffentlichung vorgestellten Arbeiten wurden im Rahmen des Projektes "Action Learning in der Festigkeitslehre" (Projektnr. 043) durchgeführt. Die Förderung erfolgte im Rahmen des Programms "Innovative Lehr- und Lernkonzepte: Innovation plus" des Landes Niedersachsen (Ausschreibung für die Jahre 2020/21).

# Literatur

Boshyk, Jury & Dilworth, Robert L. (Hrsg.) (2010): Action Learning. History and Evolution. Basingstoke u.a.: Palgrave Macmillan.

Enfield, Jacob (2013): Looking at the Impact of the Flipped Classroom Model of Instruction on Undergraduate Multimedia Students at CSUN. In: Techtrends 57 (6), S. 14-27.

Handke, Jürgen (2020): Handbuch Hochschullehre digital. Leitfaden für eine moderne und mediengerechte Lehre. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage. Baden-Baden: Tectum Verlag.

- Handke, Jürgen & Sperl, Alexander (Hrsg.) (2017): Das Inverted Classroom Model: Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz. Berlin, Boston: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Heise, Gerhard (2016): Fehler sind erlaubt wie man angstfrei Mathematik und Physik unterrichtet. In: Kreulich, Klaus & Lödermann, Anne-Marie (Hrsg.): Motivation und Erfolg im Studium sichern. Bessere Studienbedingungen gestalten. Bielefeld: wbv, S. 75-84.
- Krusche, Stephan et al. (2017): Interactive Learning: Increasing Student Participation through Shorter Exercise Cycles. In: The Association for Computing Machinery (Hrsg.): Proceedings of the Nineteenth Australasian Computing Education Conference (ACE 2017). Online verfügbar unter: https://dl.acm.org/doi/proceedings/10.1145/3013499 (Zugriff am 22.09.2022)
- Love, Betty, Hodge, Angie, Grandgenett, Neal & Swift, Andrew W. (2014): Student learning and perceptions in a flipped linear algebra course. In: International Journal of Mathematical Education in Science and Technology 45 (3), S. 317-324
- Nouri, Jalal (2016): The flipped classroom: for active, effective and increased learning especially for low achievers. In: International Journal of Educational Technology in Higher Education 33, S. 13-33.
- Revans, Reginald W. (1982): What is Action Learning? In: Journal of Management Development 1 (3), S. 64-75.
- Richter, Christoph Hermann (2013): Exemplarische Inverted-Classroom-Lektion Auswertung des Feedbacks der teilnehmenden Studierenden. [unveröffentlichter Folienvortrag]
- Richter, Christoph Hermann (2016): An Aufgabenstellungen gekoppelte interaktive Simulationen in der Festigkeitslehre eine Machbarkeitsstudie [unveröffentlichter Folienvortrag]
- Roach, Travis (2014): Student perceptions toward flipped learning: New methods to increase interaction and active learning in economics. In: International Review of Economics Education 17, S. 74-84.



Prof. Dr.-Ing. Christoph Hermann Richter

- Professor f

  ür Mechanik und Konstruktion
- Lehrschwerpunkte: Technische Mechanik, Finite-Elemente-Methoden, Leichtbau, Dynamik
- Forschungsschwerpunkte: Strukturmechanik, Dynamik



### René Reuter, M. Sc.

- Mitarbeiter im Innovation-plus-Projekt
- Heute: Entwicklungsingenieur bei der Carl Zeiss SMT GmbH, Forschung und Entwicklung *Mirror Modules*

# ERSTELLUNG KINEMATISCHER MODELLE UND VALIDIERUNG VON SIMULATIONSERGEBNISSEN MITTELS INTEGRIERTER DIGITALER MESSTECHNIK IM MODUL "TECHNISCHE MECHANIK III (KINEMATIK/KINETIK)"

JÜRGEN ADAMEK

# **Abstract**

Der Artikel stellt ein Projekt vor, das im Programm "Innovation plus" des Landes Niedersachsen gefördert wurde. Im Rahmen des Projektes wurde das Modul "Technische Mechanik III" (TM III) im Bachelorstudiengang "Allgemeiner Maschinenbau" konzeptionell überarbeitet und praktisch erprobt. Die Technische Mechanik ist üblicherweise in drei Teilgebiete gegliedert, die in drei Semestern gelehrt werden: Statik (I), Festigkeitslehre (II) und Kinematik/Kinetik (III). Insbesondere letztgenannte TM III wird häufig auf sehr theoretische und wenig anschauliche Weise gelehrt. Mit dem neu zu konzipierenden Modul wird hingegen beabsichtigt, die angestrebten Lernergebnisse zu erreichen, indem die didaktischen Konzepte des *Flipped Classroom* und des Projektbasierten Lernens zur Stärkung der anwendungsorientierten Lehre kombiniert werden.

Die Studierenden erstellen in Kleingruppen eigenständig Kinematiken, die Bewegungsabläufe in maschinenbaulichen Anwendungen umsetzen. Sie konzipieren, dimensionieren, montieren die Kinematiken und nehmen sie in Betrieb. Durch in die Konstruktionen integrierte digitale Messtechnik werden die vorab theoretisch ermittelten Beanspruchungen experimentell erfasst, was eine direkte eigenständige Lernkontrolle durch die Studierenden ermöglicht. Anschließend werden die erlernten Kompetenzen in einem semesterbegleitenden Projekt angewendet.

Das Modul verknüpft bereits bekannte Inhalte aus vorhergehenden Lehrveranstaltungen des ersten Studienjahres mit neuen Lerninhalten und soll durch seine Anwendungsorientierung motivationsfördernd für den weiteren Studienverlauf wirken. Als Prüfungsart ist ein Projektbericht gewählt, der die Auseinandersetzung mit dem gesamten Arbeitsprozess – von der Konzeption über die Bau- und Testphase bis hin zur kritischen Reflexion – umfasst.

# 1. Zielsetzung

Übergeordnetes Ziel des neuen Konzeptes für das Modul "Technische Mechanik III" (TM III) ist es, die Begeisterung für das Studium des Maschinenbaus im Allgemeinen und die Technische Mechanik im Besonderen zu stärken sowie Kompetenzen zu fördern, die sowohl für das Studium als auch für den Beruf relevant sind. Um dies zu erreichen, werden die folgenden drei Teilziele angestrebt:

### 1. Teilziel: Förderung des selbstgesteuerten Lernens

Die Studierenden durchlaufen in Kleingruppen eigenständig den gesamten Entwicklungsprozess der mechanischen Konstruktion. Sie konzipieren dafür Kinematiken, z.B. Koppelgetriebe, dimensionieren sie und setzen sie um. Die Anwendung digitaler Messtechnik zur Kraft-, Moment- und Bewegungserfassung dient dabei zur direkten eigenständigen Lernkontrolle am Beispiel der selbst entwickelten Kinematiken. Auf diese Weise erhalten die Studierenden unmittelbares Feedback, das den weiteren Arbeits- und Lernprozess beeinflusst. Feedback gilt als einer der wichtigsten Faktoren für das Gelingen von Lernprozessen (vgl. Hattie & Timperley 2007). Die Lehrperson nimmt mit Blick auf die Kleingruppenarbeit eine eher beratende, supervisorische Funktion ein, die ebenfalls mit persönlichem Feedback einhergeht.

### 2. Teilziel: Lernen mit Bezug zur beruflichen Praxis

Neben der Verwendung von digitalen Methoden ist das Erkennen der Relevanz von grundlegender Ingenieurmechanik, auch in Zeiten der Digitalisierung, ein wesentliches Ziel des Entwicklungsprojektes. Der Umgang mit modernen Simulationstools und der Vergleich von Simulation und praktischer Anwendung werden erfahren (zur Arbeit mit Simulationstools vgl. auch Schierenbeck et al. in diesem Band). Die Herausforderungen des Arbeitens in Projektgruppen (z.B. Koordination, Rollenverteilung, Umgang mit potenziellen Konflikten und Zeitdruck) werden in einem authentischen Kontext erfahren. So lernen die Studierenden eine typische Arbeitsform möglicher späterer Berufsfelder kennen. Außerdem werden durch die praktische Umsetzung der theoretischen Inhalte Wissensstrukturen in Kompetenzen (also Handlungspotenziale, vgl. etwa Weinert 2001) überführt. Dass dies ein zentrales Ziel der Hochschullehre darstellt, zeigt sich unter anderem in der Unterscheidung der Kategorien "Wissen und Verstehen" sowie "Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen" im aktuellen Hochschulqualifikationsrahmen (vgl. Kultusministerkonferenz 2017a; Bartosch 2019).

### 3. Teilziel: Motivationssteigerung für den weiteren Studienverlauf

Die Modulgestaltung sowie die Einbettung in den Studienverlauf sollen motivationsfördernd für den ganzen Studiengang wirken. Den Studierenden wird es ermöglicht, einen Konstruktionsprozess ganzheitlich zu durchlaufen, dabei im Team Herausforderungen zu meistern, zu großen Anteilen autonom zu agieren und am Ende ein funktionstüchtiges Produkt gestaltet zu haben. Dadurch werden drei Bedürfnisse bedient, die als wesentliche Faktoren für Motivation gelten – Kompetenzerleben, Autonomie und soziale Eingebundenheit (vgl. Ryan & Deci 2000).

Darüber hinaus spielt die Verknüpfung von bekannten und neuen Lerninhalten eine große Rolle: Nach dem Eindruck der Lehrenden im Studiengang "Allgemeiner Maschinenbau" werden die Module von den Studierenden häufig separat voneinander betrachtet und die gegenseitigen Abhängigkeiten werden erst in einer späten Phase des Studiums erkannt. Durch die anwendungsorientierte Verknüpfung von Inhalten des ersten Studienjahrs in einem Modul, das bereits im dritten Fachsemester besucht wird, lassen sich die

gegenseitigen Abhängigkeiten von Lerninhalten frühzeitig praktisch erfahren und der gesamte Blick auf den Studiengang wird erweitert. Das ist auch insofern wichtig, als in den bildungspolitischen Vorgaben zur Akkreditierung zunehmend auf die transparente Darstellung von Modulzusammenhängen fokussiert wird (vgl. Kultusministerkonferenz 2017b). Vorausgehende Module, deren Inhalte im Modul TM III verknüpft werden, sind insbesondere "Technische Physik", "Technische Mechanik I", "Technische Mechanik II", "Maschinenelemente" und "Werkstoffengineering". Darüber hinaus bestehen Verknüpfungen zum Modul "Grundlagen des Projektmanagements", das im dritten Semester parallel stattfindet. Speziell das Modul "Technische Physik" ist hier zu erwähnen, da in diesem Modul andere Inhalte aus TM III (z.B. Kinetik, Impuls, Drall und Schwingungen) bereits behandelt wurden, sodass bei Betrachtung des gesamten Studiengangs sichergestellt ist, dass alle klassischen Inhalte der TM III abgebildet werden. Zudem werden die Inhalte durch die Veranstaltung "Maschinendynamik" im fünften Fachsemester ergänzt.

Zugleich erkennen die Studierenden früh, dass ihr Wissens- und Kompetenzerwerb zu realen Ergebnissen führt. Weiterhin erscheint die Annahme plausibel, dass eine Motivationssteigerung durch die realitätsnahe Arbeitsform der Projektarbeit hervorgerufen wird, da Studierende durch die situative Verankerung des Lernens eine klarere Vorstellung ihrer möglichen beruflichen Zukunft entwickeln können (vgl. etwa Virtue & Hinnant-Crawford 2019).

# Maßnahmen zur Umsetzung und zur Verbesserung der Lehre ausgehend vom Status quo

Bislang wurden die Inhalte des Moduls TM III zunächst theoretisch vermittelt und anschließend anhand von Literaturbeispielen angewendet. Der jeweilige Praxisbezug wurde dabei zwar beschrieben, blieb aber häufig wenig anschaulich, da das eigene Erleben der Anwendung fehlte. Zur Optimierung der Lernprozesse im Modul wird im Rahmen der Überarbeitung auf das Projektbasierte Lernen und das Konzept *Flipped Classroom* zurückgegriffen.

### 2.1 Flipped Classroom

Gemäß dem Konzept Flipped Classroom (auch Inverted Classroom genannt) werden die Lerninhalte vorab (digital) zur Verfügung gestellt und von den Studierenden bearbeitet. In diesem Fall handelt es sich dabei um Texte. Fragen bzw. Rückmeldungen und Kommentare werden im Rahmen der Lehrveranstaltung diskutiert. Anschließend erfolgt direkt die selbstständige praktische Umsetzung durch die Studierenden, wobei die Lehrperson in beratender Funktion tätig ist. Die Bezeichnung Flipped Classroom ist dadurch begründet, dass "klassischerweise" die Vermittlung von Lerninhalten eher instruktiv durch die Lehrperson erfolgt und die Studierenden die Inhalte im Selbststudium nachbereiten bzw. anhand von Übungen anwenden. Das Prinzip wird im Flipped Classroom gewissermaßen "umgedreht" (vgl. etwa Baker 2000; Zickwolf & Kauffeld 2019).

### 2.2 Projektbasiertes Lernen in Kleingruppen

Die Anschaulichkeit der Lerninhalte und speziell das Anwendungserleben durch die Studierenden werden im überarbeiteten Modul anhand der Bearbeitung von Projekten in Kleingruppen erreicht. Die Projekte umfassen die eigenständige Konzeption, Dimensionierung, gestalterische Umsetzung und vergleichende experimentelle Untersuchungen am Beispiel von maschinenbaulichen Kinematiken. Das Arbeiten in Kleingruppen ermöglicht den Studierenden eine selbstregulierte Auseinandersetzung mit den Lerninhalten bei vereinfachtem Austausch untereinander. Die Kleingruppen können dabei sowohl an identischen Kinematiken arbeiten, was auch als Wettbewerb durchgeführt werden kann, als auch an verschiedenen Teilkinematiken, die anschließend zu einer Gesamtkonstruktion zusammengefügt werden. Letzteres unterstützt den Austausch zwischen Projektteams. Auch eine Mischform ist denkbar, in der jeweils mehrere Kleingruppen gemeinsam eine Gesamtkinematik aufbauen und dabei im Wettbewerb zu anderen Kleingruppen-Teams stehen.

Als Prüfungsart dient ein Projektbericht, der von den Studierenden in den Kleingruppen semesterbegleitend erstellt wird. Dadurch kann frühzeitig ein Feedback durch die Lehrperson zu Teilen des Berichts erfolgen. Diese formative Art der Rückmeldung ist förderlich für eine offene Feedbackkultur und kontinuierliche Lernprozesse (vgl. etwa Schneider-Ludorff & Vode 2017). Das Format eines in der Projektgruppe zu erstellenden Berichts trainiert darüber hinaus die Schreibkompetenzen sowie die kommunikativen und kooperativen Kompetenzen, die in Studium und Beruf eine hohe Relevanz besitzen (vgl. etwa Jakobs & Schindler 2006). Zudem reduziert sich durch die semesterbegleitende Erstellung die Arbeitsbelastung der Studierenden während der Vorbereitung auf die Prüfungsphase anderer Module gegen Semesterende.

### 2.3 Innovationscharakter des Projektes in Bezug auf die Lehre

Kinematiken, wie z.B. Koppelgetriebe, sind eine wesentliche Grundlage des Maschinenbaus und werden bislang hauptsächlich theoretisch gelehrt und anhand von Literaturbeispielen vertieft. Für die Technische Mechanik steht bereits eine Vielzahl von Experimenten zur Verdeutlichung theoretischer Zusammenhänge zur Verfügung. Dabei handelt es sich jedoch in aller Regel um Experimente zur Demonstration ganz spezieller Sachverhalte, die losgelöst von der Anwendungsumgebung umgesetzt werden. Ähnliches gilt für die Durchführung von Praktika, wie sie in einigen Modulen vorgesehen sind. Genau diese Lücke lässt sich durch das Konzept in geeigneter Weise schließen, indem die Grundzüge mechanischer Teilstrukturen aus allen Gebieten der Technischen Mechanik (TM I – TM III) unter Berücksichtigung des Werkstoffverhaltens und der Regeln zur Auswahl und Dimensionierung von Maschinenelementen innerhalb einer Gesamtkonstruktion realisiert werden.

<sup>1</sup> Das Projektbasierte Lernen im engeren Sinne sieht vor, dass die Bearbeitung eines Projektes sich nicht in der Anwendung zuvor erworbenen Wissens erschöpft. Vielmehr ist der Erwerb von Wissen und Kompetenzen unmittelbar durch die Projektherausforderungen motiviert (vgl. die Zusammenfassung von Merkmalen Projektbasierten Lernens in Czech & Engel 2021). Im vorliegenden Aufsatz wird angenommen, dass die im Modul bearbeiteten Projekte aufgrund ihrer Komplexität immer auch Lernprozesse zur selbstständigen Aneignung neuer Inhalte initiieren.

<sup>2</sup> Während in älteren Modellen selbstregulierten Lernens nahezu ausschließlich individuelle Lernprozesse betrachtet werden, finden soziale Aspekte in den letzten Jahrzehnten stärkere Berücksichtigung und werden in der Fachliteratur mit unterschiedlicher Schwerpunktsetzung untersucht. Einen Überblick geben etwa Hadwin & Oshige (2011). Im Sinne einer zunehmenden Integration sozialer Aspekte unterscheiden sie zwischen den Perspektiven "self-regulation", "coregulation" und "socially shared regulation of learning".

Das Konzept *Flipped Classroom*, insbesondere in der Kombination mit dem Projektbasierten Lernen, stellt eine neuartige Herangehensweise für das Modul TM III dar, die den Studierenden bereits verfügbare Literatur zur selbstgesteuerten Erarbeitung an die Hand gibt und dadurch Raum in der Präsenzlehre schafft, um die Theorie in die Praxis zu übertragen. Die Integration digitaler Messtechnik zur Erfassung von Zustandsgrößen der mechanischen Struktur stellt dabei auch die Schnittstelle zu weiteren Fachgebieten innerhalb des modernen Maschinenbaus, wie zum Beispiel der Regelungs- und Automatisierungstechnik, und den Fertigungseinrichtungen dar.

# 3. Eingesetzte kinematische Modelle

Für die Grundübungen werden kinematische Modelle von Scheibenwischern, Baggern und Delta-Robotern verwendet. Alle Modelle greifen auf Modul-Baukästen von Aluminium-Profilen zurück und werden auf identischen Grundplatten mit einer Kantenlänge von ca. 800 mm aufgebaut.

### 3.1 Scheibenwischer

Das kinematische Modell bildet einen Scheibenwischerantrieb nach, wie er in nahezu jedem Kraftfahrzeug vorzufinden ist. Die beiden Wischerarme können gleichsinnig oder gegensinnig bewegt werden. Der Antrieb erfolgt im Modell manuell mittels Kurbel. Durch die Änderung der Koppellängen, die variable Anbringung der Koppelenden auf den Wischerarmen und die Verlagerung von Drehpunkten auf der Grundplatte kann die resultierende Bewegung in weiten Grenzen verändert werden. Auch eine Umkehrung der Bewegungsverhältnisse vom Gleich- zum Gegenlauf ist möglich. Abb. 1 zeigt beispielhaft zwei Konfigurationen.<sup>3</sup>

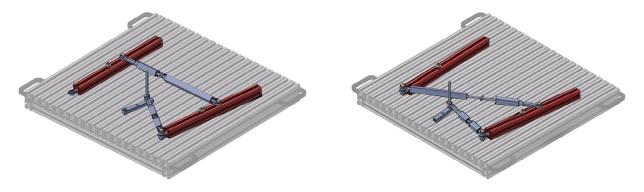


Abb. 1: Kinematiken von gleichläufigen (links) und gegenläufigen (rechts) Scheibenwischern

### 3.2 Bagger

Das zweite Modell bildet eine Bagger-Kinematik ab. Die Dimensionen entsprechen denen eines üblichen Sandkastenbaggers und knüpfen damit direkt an eine bekannte Anwendung an. Auch in diesem Fall sind mittels Modul-Baukasten unterschiedliche Kinematiken realisierbar. Abb. 2 zeigt Kinematiken mit einer oder drei Koppeln am Schwenkarm.

<sup>3</sup> Bei den Abbildungen 1 bis 3 handelt es sich um Screenshots aus dem CAD-System SolidWorks.



Abb. 2: Kinematiken von Baggern mit einer (links) und drei (rechts) Koppelanbindungen am Schwenkarm

#### 3.3 Delta-Roboter

Delta-Roboter werden für die hochdynamische Manipulation von Produkten verwendet. Im Gegensatz zu anderen industriell genutzten Robotern, die eine serielle Kinematik besitzen, haben Delta-Roboter parallelkinematische Aufbauten. Im umgesetzten Modell wird ein Aufbau mit drei Antrieben gewählt (vgl. Abb. 3). Für eine geradlinige Bewegung der unteren Plattform in einer Ebene ist die simultane Bewegung aller Stellachsen notwendig. Dies demonstriert zugleich die Notwendigkeit der Synchronisierung der Bewegungsachsen zur Erzielung definierter Bewegungen.

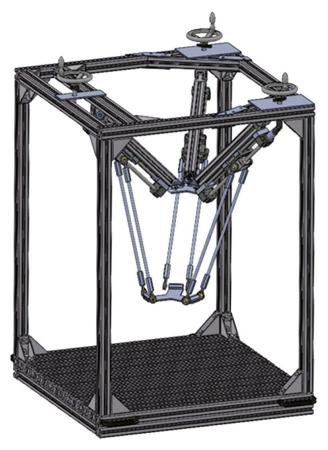
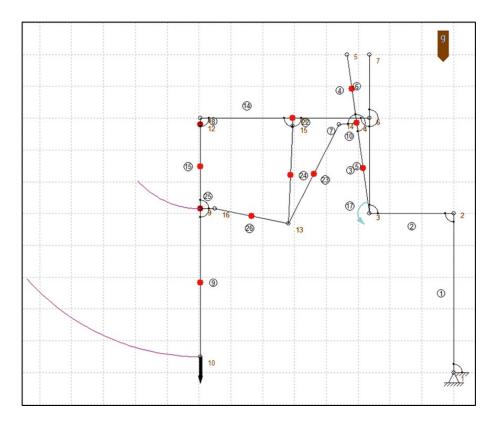


Abb. 3: Kinematik des Delta-Roboters

# 4. Analyse der Kinematiken

Die Analyse der Kräfte und Bewegungen der Kinematiken erfolgt durch die Studierenden auf drei verschiedenen Wegen: analytisch, numerisch und experimentell.

Zunächst werden von den Studierenden in ausgewählten Koppeln Zug-/Druckkräfte und in Abschnitten mit zusammengesetzter Beanspruchung zusätzlich Biegemomente mit den bekannten Werkzeugen aus den Modulen TM I und TM II bestimmt. Danach erfolgt eine numerische Analyse der Kräfte, Momente und Bewegungen anhand des Kinematik-Simulationsprogramms SAM. Abb. 4 zeigt beispielhaft ein kinematisches Modell des Baggers.



**Abb. 4:** SAM-Modell des Baggers mit drei Koppelanbindungen

Abschließend erfolgt eine experimentelle Analyse mithilfe von Zug-/Druck-Sensoren sowie Dehnungsaufnehmern (vgl. Abb. 5). Die Sensoren sind mit einer Bluetooth-Box gekoppelt, von wo aus die Mess-Signale als Live-Daten drahtlos auf die Laptops der Studierenden übertragen werden. Als Belastung dient in diesem Fall ein Gewicht in Form einer Hantel. Die Neigung der Koppeln wird mit einem Smartphone ermittelt.

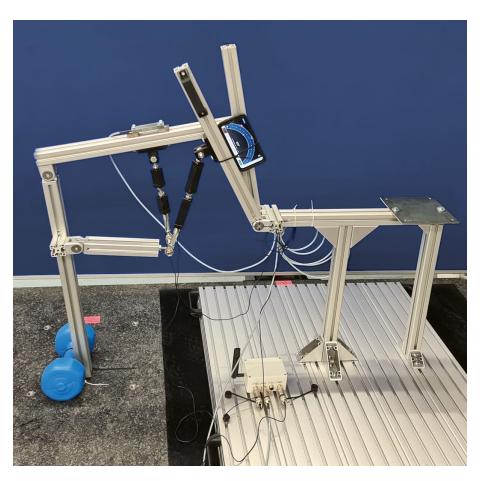


Abb. 5: Experimentalaufbau für den Bagger mit drei Koppelanbindungen

Die Studierenden ziehen Vergleiche zwischen den analytischen, numerischen und experimentellen Ergebnissen und erhalten somit vertiefte Einblicke in die Kinematiken und deren Analyse.

# 5. Umsetzung in semesterbegleitenden Projekten

Die erlernten Kenntnisse und Fähigkeiten aus dem Modul "Technische Mechanik III" sowie insgesamt aus den ersten drei Studiensemestern werden von den Studierenden noch im selben Modul in einem begleitenden Projekt angewendet. Als Aufgabenstellung dienen Anwendungen, die eine praktische Auseinandersetzung mit der Thematik erfordern. Den Abschluss bilden die Umsetzung in Prototypen, die Präsentation der Ergebnisse und die Dokumentation in Form von Projektberichten. Damit wird diese in den Ingenieurwissenschaften übliche Form der Ergebnisdarstellung bereits im dritten Fachsemester praktisch umgesetzt (zu Technischen Berichten vgl. etwa Hering & Hering 2015). Beispiele für Projektaufgaben aus bisherigen Durchläufen des Moduls sind Schreitmechanismen, mit denen die Kleingruppen auch in einem Wettbewerb gegeneinander antreten sind (vgl. Abb. 6), sowie schwenkbare Vorbauten zum reversiblen Umbau von konventionellen Fahrrädern zu Lastenrädern (vgl. Abb. 7).



Abb. 6: Schreitmechanismus im Wettbewerb



 $\textbf{Abb. 7:} \ Schwenkbarer \ Vorbau \ zum \ reversiblen \ Umbau \ von \ konventionellen \ Fahrrädern \ zu \ Lastenrädern$ 

#### Feedback und Evaluation

Das Modul wurde in der überarbeiteten Form bislang drei Mal erprobt. Ein Durchgang des Moduls wurde vollständig evaluiert. Bei weiteren Durchgängen wurde dies pandemiebedingt nicht umgesetzt. Für die Evaluation wurde der an der Fakultät übliche Fragebogen im Paper-Pencil-Format verwendet. Die Ergebnisse zeigen, dass die Studierenden mit der Lehrveranstaltung insgesamt sehr zufrieden sind. Auf einer Skala von 1 (stimme voll zu) bis 5 (stimme gar nicht zu) wird die Veranstaltung mit 1,28 bewertet (n = 29). Besonders hervorgehoben werden der Bezug zwischen Theorie und Praxis (1,03) und die Motivation zum Selbststudium (1,0). Die Aussage "Durch die Lehrveranstaltung habe ich ein besseres Verständnis von Theorien, Methoden und Verfahren in meinem Studienfach" wird mit 1,14 bewertet. Die Eignung der Art der Prüfungsleistung wird mit 1,32 beurteilt, was für eine konzeptionell gelungene Modulgestaltung im Sinne des *Constructive Alignment* (vgl. Biggs 1996) spricht. Kritisiert wird der zeitliche Aufwand für die Lehrveranstaltung, der neben den Präsenzphasen zu leisten war, und damit auch das Tempo der Lehrveranstaltung. Auf einer Skala von 1 (zu langsam) bis 5 (zu schnell) wird das Modul mit 3,26 und damit zwischen "genau richtig" und "etwas zu schnell" bewertet.

## 7. Fazit und Ausblick

Die praktische Auseinandersetzung mit den Lehrinhalten der Technischen Mechanik insgesamt und dem Modul "Technische Mechanik III" im Besonderen stößt bei den Studierenden auf große Zustimmung. Die Vertiefung der Lerninhalte in einem semesterbegleitenden Projekt, in dem zugleich Querverbindungen zu anderen Modulen der ersten Hälfte des Studiengangs "Allgemeiner Maschinenbau" gezogen werden, hat sich bewährt. Im Modul "Technische Produktentwicklung", das im Folgesemester von den Studierenden als Pflichtfach belegt wird, ist aus Sicht des Autors eine Steigerung der Leistung feststellbar. Mechanische Kinematiken finden nun vermehrt Eingang in den Lösungsraum für die Produktentwicklung und werden fundierter bewertet. Das dürfte damit zusammenhängen, dass dort Kompetenzen angewendet werden, die anhand des vorausgehenden Projektes im Modul TM III gefördert wurden. Die Durchführung des Moduls in der beschriebenen Form wird in weiteren Durchläufen mit semesterweise variierenden Projektaufgaben fortgeführt.

# Förderangaben

Teile der in dieser Veröffentlichung vorgestellten Arbeiten wurden im Rahmen des Projektes "Selbstgesteuertes Lernen im Projektteam durch selbstständige Konstruktionen und Erfolgskontrollen mittels integrierter digitaler Messtechnik im Modul Technische Mechanik III (Kinematik/Kinetik)" (Projektnr. 033) durchgeführt. Die Förderung erfolgte im Rahmen des Programms "Innovative Lehr- und Lernkonzepte: Innovation plus" des Landes Niedersachsen (Ausschreibung für die Jahre 2020/21).

## Literatur

Baker, J. Wesley (2000): The Classroom Flip. Using Web Course Management Tools to Become the Guide on the Side. In: Chambers, Jack A. (Hrsg.): Selected Papers from the 11th International Conference on College Learning. Jacksonville: Florida Community College at Jacksonville, S. 9-17.

- Bartosch, Ulrich (2019): Hochschulbildung mit Kompetenz. Eine Handreichung zum Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (HQR). Unter Mitwirkung von Ann-Kathrin Grygar. URL: https://tinyurl.com/2u2mtjp7 (Zugriff am 07.10.2022)
- Biggs, John (1996): Enhancing teaching through constructive alignment. In: Higher Education 32, S. 347-364.
- Czech, Henning & Engel, Anna Maria (2021): Projektbasiertes Lernen Einführung in die Thematik und Entwicklung eines Fragebogens zur studentischen Lehrevaluation.

  In: Mayer, Frank, Czech, Henning & Knips, Julia (Hrsg.): Beiträge aus dem Lehrkolleg 2019/20 zum Thema "Projekte im Studium". Osnabrück: OPUS, S. 6-31.
- Hadwin, Allyson & Oshige, Mika (2011): Self-Regulation, Coregulation and Socially Shared Regulation: Exploring Perspectives of Social in Self-Regulated Learning Theory. In: Teachers College Record 113 (2), S. 240-264.
- Hattie, John & Timperley, Helen (2007): The Power of Feedback. In: Review of Educational Research 77, S. 81-112.
- Hering, Heike & Hering, Lutz (2015): Technische Berichte. Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen. 7. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Jakobs, Eva-Maria & Schindler, Kirsten (2006): Wie viel Kommunikation braucht der Ingenieur? Ausbildungsbedarf in technischen Berufen. In: Efing, Christian & Janich, Nina (Hrsg.): Förderung der berufsbezogenen Sprachkompetenz. Befunde und Perspektiven. Paderborn: Eusl, S. 133-153.
- Kultusministerkonferenz (2017a): Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse. Online verfügbar unter: https://www.hrk.de/themen/studium/qualifikationsrahmen/(Zugriff am 03.06.2022)
- Kultusministerkonferenz (2017b): Musterrechtsverordnung gemäß Artikel 4 Absätze 1 bis 4 Studienakkreditierungsstaatsvertrag. URL: https://tinyurl.com/2nhe5dkd (Zugriff am 07.10.2022)
- Ryan, Richard M. & Deci, Edward L. (2000): Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. In: American Psychologist 55 (1), S. 68-78.
- Schierenbeck, Anne et al. (in diesem Band): 100% Erneuerbare Energien Entwicklung von Zukunftsszenarien mit Studierenden
- Schneider-Ludorff, Amata & Vode, Dzifa (2017): Schreiben an Hochschulen für angewandte Wissenschaften. In: Journal für Schreibwissenschaft 11 (2), S. 69-83.
- Virtue, Emily & Hinnant-Crawford, Brandi N. (2019): "We're doing things that are meaningful": Student Perspectives of Project-based Learning Across the Disciplines. In: Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning 13 (2).
- Weinert, Franz E. (2001): Leistungsmessung in Schulen eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: Ders. (Hrsg.): Leistungsmessung in Schulen. Weinheim & Basel: Beltz, S. 17-32.
- Zickwolf, Katharina & Kauffeld, Simone (2019): Inverted Classroom. In: Kauffeld, Simone & Othmer, Julius (Hrsg.): Handbuch Innovative Lehre. Wiesbaden: Springer, S. 45-51.



#### Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamek

- Professur für Konstruktionstechnik
- Lehrschwerpunkte: Technische
   Produktentwicklung, Konstruktionstechnik,
   Maschinendynamik, Technische Mechanik
- Forschungsschwerpunkte:
   Konstruktion f
   ür die additive Fertigung;
   Humanschwingungen

# FLIPPED CLASSROOM – HERAUSFORDERUNGEN IN EINEM MODUL MIT VORLESUNG UND PRAKTIKUM

FRANK OLLERMANN

#### **Abstract**

Eine Vorlesung im Rahmen eines Moduls zur Entwicklung von Methodenkompetenzen im Studiengang "Media & Interaction Design" an der Hochschule Osnabrück wurde in das Flipped-Classroom-Format überführt: Um die Kontaktzeit intensiver für die Vertiefung der behandelten Methoden nutzen zu können, wurde die Aneignung des hierfür erforderlichen Fachwissens auf eigens zu diesem Zweck produzierte Lehrvideos ausgelagert. Die Evaluation zeigt eine überwiegend positive Bewertung des Moduls und auch der angebotenen Lehrvideos. Der Umstand, dass es sich um die Begleitvorlesung zu einer Praktikumsveranstaltung handelt, führt jedoch durch die wahrgenommene Dopplung von Übungen in beiden Veranstaltungen zu etwas Verwirrung bei den Studierenden und zu einer geringeren Motivation, die Vorlesung zu besuchen. Implikationen für den Einsatz von Flipped-Classroom-Szenarien im Rahmen von Praktikum-Vorlesung-Kombinationen und Schlussfolgerungen für künftige Durchführungen dieses Moduls werden diskutiert.

# 1. Ausgangsbedingungen

Das Modul "Methoden Usability & Psychologie" wird laut Studienverlaufsplan im dritten Semester des Studiengangs "Media & Interaction Design" an der Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik angeboten, und zwar im jährlichen Turnus jedes Wintersemester. Es besteht aus einer Vorlesung und einem Praktikum im Umfang von jeweils zwei Semesterwochenstunden, wobei die gesamte Kohorte in Praktikumsgruppen zu je maximal 20 Studierenden eingeteilt wird, sodass eine möglichst intensive Begleitung und Betreuung innerhalb dieser Gruppen erfolgen kann.

Inhaltlich geht es in diesem Modul im Wesentlichen um Prinzipien, Prozesse und Methoden menschzentrierter Entwicklungsprozesse für interaktive digitale Produkte. Dem Modultitel entsprechend stehen dabei die Methoden im Vordergrund. Es handelt sich dabei um Methoden zur Analyse und Beschreibung von Nutzungskontexten und Benutzer\*innen sowie um Methoden zur Evaluation der iterativ zu entwickelnden Produkte.

Das Praktikum dient vorrangig der Entwicklung von Fertigkeiten in der Durchführung der wichtigsten dieser Methoden in Form von Übungen, die in kleinen Arbeitsgruppen von zwei bis maximal fünf Personen durchgeführt werden. Dazu gehören bspw. mündliche und schriftliche Befragungsmethoden (Interviews und Fragebögen) sowie nutzer- und expertenbasierte Evaluations- und Analysemethoden wie Usability-Testing, Heuristische Evaluation oder Eyetracking. Diesem Zweck entsprechend besteht für das Praktikum eine Anwesenheitspflicht.

Die unbenotete Prüfungsleistung für das Modul bezieht sich primär auf das Praktikum und besteht laut Modulbeschreibung in einer "experimentellen Arbeit", die aus der Gesamtheit der zu erzielenden und zu dokumentierenden Arbeitsergebnisse wie z.B. Ergebnisprotokollen besteht.

Die Vorlesung verfolgt ergänzend zu den praktischen Übungen das Ziel, Fachkenntnisse bei den Studierenden aufzubauen. Dazu gehören vor allem ein Verständnis über die Prinzipien und die typischen Prozessschritte menschzentrierter Gestaltung sowie Hintergrundwissen über die behandelten Methoden, das die Studierenden dazu befähigen soll, begründete methodische Entscheidungen im Rahmen menschzentrierter Entwicklungsprozesse zu treffen. Die Übungen im Praktikum knüpfen immer an die Inhalte des vorangegangenen Vorlesungstermins an. Oftmals wurden in der Vorlesung allerdings mehr Methoden dargestellt, als im Praktikum eingeübt werden konnten. Dahinter steht die folgende Überlegung: Einerseits sind bestimmte Methoden so wichtig und in der Praxis auch so verbreitet, dass es sich lohnt, sie auch praktisch einzuüben. Andererseits ist es auch sinnvoll, noch weitere Methoden zumindest theoretisch einmal kennengelernt zu haben, bei denen es eher vertretbar ist, sich praktische Fertigkeiten erst später "on the job" anzueignen.

Die benotete Prüfungsleistung für das Modul bezieht sich primär auf die Vorlesung und wird als mündliche Prüfung durchgeführt. Diese Prüfungsform wurde gewählt, um noch zuverlässiger als z.B. in einer Klausur zu ermitteln, inwieweit die Studierenden die Methoden selbst, deren Zusammenhänge untereinander sowie deren Rolle für menschzentrierte Gestaltungsprozesse verstanden haben. Darüber hinaus soll eine Vielfalt verschiedener Prüfungsformen in den Modulen des Autors (Klausur, Referat, mündliche Prüfung, schriftlicher Projektbericht) verhindern, dass einzelne Studierende durchweg unter ihren Möglichkeiten bleiben, einfach weil ihnen die immer gleiche Prüfungsform als solche Schwierigkeiten bereitet.

Jede Prüfung beginnt mit einigen Formalien wie der Erklärung der Prüfungsfähigkeit. Das eigentliche Prüfungsgespräch beginnt immer mit einem Thema, das sich der\*die jeweilige Studierende zuvor auswählen kann und zu dem er\*sie zunächst das eigene Verständnis darstellen kann, ohne dass der Prüfer Zwischenfragen stellt. Dieses Einstiegsthema muss nicht besser oder detaillierter verstanden werden als die übrigen Themen. Es soll lediglich sicherstellen, dass der Einstieg in die Prüfung gelingt und unnötiger Prüfungsstress im weiteren Verlauf der Prüfung als Störvariable so weit wie möglich reduziert wird.

Die didaktische Methode, die in der Vorlesung bislang vorrangig zum Einsatz kam, ist ein im Wesentlichen klassischer Lehrvortrag unter Verwendung digitaler Präsentationsfolien. Ergänzt wurde dieser durch Classroom-Quizze, die mithilfe des webbasierten Audience-Response-Systems *Kahoot!* durchgeführt wurden.

Eine zentrale Lernhilfe ist ein Vorlesungsskript, in dem die behandelten Themen und Methoden ausführlich schriftlich dargestellt und grafisch illustriert werden und das insofern Lehrbuchcharakter hat. Die Gliederung des Skriptes orientiert sich an den Themen und Methoden, die im wöchentlichen Wechsel in Vorlesung und Praktikum behandelt werden. Am Ende einer jeden Lerneinheit (abgebildet durch ein Kapitel oder einen Abschnitt) enthält das Skript eine Liste mit verbindlichen "prüfungsrelevanten Kompetenzen", durch die bereits von Beginn des Semesters an die Prüfungsanforderungen (beabsichtige Lernergebnisse im Sinne des *Constructive Alignment* nach Biggs 1996) transparent gemacht werden.

Um die Studierenden auf die mündliche Prüfung vorzubereiten und insbesondere Ängste zu nehmen oder zumindest zu reduzieren, wird gegen Ende des Semesters eine Prüfungssimulation durchgeführt, bei der die Studierenden, die daran teilnehmen möchten, reihum typische und realistische Prüfungsfragen beantworten sollen.

# 2. Problemstellung und Veränderungsbedarf

Nachdem im Rahmen des hochschuleigenen Formats "Lehrkolleg", einem hochschuldidaktischen Begleitprogramm für Lehrentwicklungsprojekte (vgl. Siegler 2021), bereits die Vorlesung im Modul "Grundlagen Usability & Psychologie" des Autors erfolgreich in ein Flipped-Classroom-Format¹ umgewandelt worden war (vgl. Ollermann 2019), erschien die Durchführung der Vorlesung im Modul "Methoden Usability & Psychologie" in eher klassischem Vortragsformat nicht mehr angemessen. Die Erfahrungen haben sehr deutlich gemacht, dass die Nutzung der Präsenzzeit zur Vertiefung bereits eigenverantwortlich erworbenen Wissens sehr viel sinnvoller und effektiver ist, als die gemeinsame Zeit lediglich für inhaltlichen Input zu verwenden. Außerdem lässt sich der Lernfortschritt der Studierenden in einem solchen lernendenzentrierten Format sehr viel besser einschätzen.

Ein weiterer Anlass für eine Rekonzeption bestand in dem Eindruck, dass die lediglich in der Vorlesung behandelten Methoden durch die rein theoretische Darstellung im Vergleich zu den im Praktikum eingeübten Methoden zu sehr in den Hintergrund gerieten und dass für sie daher zumindest eine kurze Hörsaalübung sinnvoll wäre, damit die Studierenden sie durch diese praktische Auseinandersetzung besser im Gedächtnis verankern.

# 3. Konzept

Beide dargestellten Veränderungsbedarfe ließen sich gut durch die Umwandlung auch dieser Vorlesung in ein Flipped-Classroom-Format (für einen Überblick vgl. z.B. Schäfer 2012) umsetzen. Hierbei eignen sich die Lernenden die eigentlichen Wissensinhalte in der Selbstlernzeit eigenverantwortlich an, in der Regel mithilfe eigens zu diesem Zweck produzierter Lehrvideos. Die dadurch freiwerdende Präsenz- und Kontaktzeit kann dann intensiver für die Vertiefung und Elaboration dieser Wissensinhalte genutzt werden. Dieses Format hat den Vorteil, dass die Lehrperson den Lernprozess der Lernenden direkter und besser unterstützen kann, stellt aber auch höhere Anforderungen an die Selbstregulationsfähigkeiten der Lernenden (vgl. z.B. Morisse & Pöpel 2019).

Im Fall der Vorlesung "Methoden Usability & Psychologie" sollten also Lehrvideos produziert werden, die an die Stelle der bisherigen Lehrvorträge treten, sodass die Präsenzzeit stärker für kleinere Hörsaalübungen genutzt werden kann, um die behandelten Themen und Methoden einprägsamer darstellen und so besser im Gedächtnis der Studierenden verankern zu können.

Eine wesentliche Herausforderung bestand darin, die Aktivitäten in der Vorlesung so zu gestalten, dass sie nicht als redundant zu den ohnehin stattfindenden "großen" Übungen im Praktikum, sondern, wie vorgesehen, als vertiefte Auseinandersetzung mit den Lerninhalten und somit als konkrete Vorbereitung auf die mündliche Prüfung wahrgenommen werden.

<sup>1</sup> Die Ausdrücke *Flipped-Classroom-Format* und *Inverted-Classroom-Format* werden in der Literatur synonym verwendet (vgl. auch Richter & Reuter in diesem Band).

Die Präsenztermine mussten dementsprechend neu konzipiert werden und geeignete interaktive Hörsaalübungen mussten entwickelt und sinnvoll in den Ablauf integriert werden.

Sowohl das Vorlesungsskript als auch die Quizze mittels *Kahoot!* hatten sich bewährt und sollten beibehalten werden.

Um den Erfolg der getroffenen Maßnahmen einschätzen zu können, sollte das Modul systematisch evaluiert werden, und zwar einerseits mittels des an der Hochschule Osnabrück eingesetzten Standardfragebogens und anderseits durch den Einsatz eines *Teaching Analysis Polls* (TAP), eines qualitativen und formativen Verfahrens, bei dem die Studierenden in Abwesenheit der Lehrperson zu lernförderlichen und lernhinderlichen Aspekten der Lehrveranstaltung sowie zu Verbesserungsmöglichkeiten befragt werden. Moderiert wird ein TAP in der Regel von Mitarbeitenden hochschuldidaktischer Einrichtungen.

# 4. Projektförderung

Beim Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) wurden im Rahmen der Förderlinie "Innovation plus" Personalmittel für die Beschäftigung einer Studentischen Hilfskraft im Umfang von 40 Stunden pro Monat über den Zeitraum von sieben Monaten beantragt und bewilligt. Die Personalmittel sollten insbesondere für die Produktion der erforderlichen Lehrvideos verwendet werden.

Die Einstellung einer Studentischen Hilfskraft erschien sinnvoller als die Einstellung eines\*einer Wissenschaftlichen Mitarbeitenden, da in der Studierendenschaft des Studiengangs "Media & Interaction Design" hinreichend ausgebildete sowie motivierte Personen zu finden sind. Außerdem erschien der Verwaltungsaufwand für die Einstellung eines\*einer Wissenschaftlichen Mitarbeitenden angesichts des zeitlichen Umfangs der Tätigkeiten und der erforderlichen Qualifikation unnötig hoch.

Dem Projektantrag entsprechend sollten die Rekonzeption der Vorlesungstermine sowie die Produktion der Lehrvideos im Verlauf des SoSe 2019 im Wesentlichen abgeschlossen sein, um die Lehrveranstaltung im WiSe 2019/2020 im neuen Format durchführen zu können. Es wurde allerdings erwartet, dass sich die Postproduktion der Lehrvideos noch bis in das WiSe erstrecken würde.

# Umsetzung und praktische Erfahrungen

Dem Projektplan folgend wurde im SoSe 2019 mit der Produktion der Lehrvideos begonnen. Insgesamt wurden mit Unterstützung der zwei eingestellten Studentischen Hilfskräfte 23 neue Videos produziert. Die Videos wurden, wie schon im Jahr zuvor für das Modul "Grundlagen Usability & Psychologie", mit bereits vorhandener Technik aufgenommen. Hardwareseitig wurden eine Webcam mit Full-HD-Auflösung sowie ein Ansteckmikrofon verwendet. Die Videos haben das Format "Talking Head" (vgl. etwa Handke 2020: 155 f.), bei dem über weite Strecken nur der Autor zu sehen ist, der direkt in die Kamera spricht. Zentrale Begriffe werden an den jeweiligen Stellen im Vortrag eingeblendet, um ihre Bedeutung zu unterstreichen. Zur Veranschaulichung einzelner Aspekte werden an geeigneten Stellen vollformatige Abbildungen eingeblendet, die an die Stelle des Sprechers treten.

Die Videos haben eine Laufzeit von ca. vier bis ca. 27 Minuten. Zehn Videos sind kürzer, zwölf Videos länger als zehn Minuten. Nur das kürzeste Video hat eine Laufzeit von weniger als fünf Minuten.

Da eine wichtige Projektanforderung darin bestand, die im Projekt entwickelten Materialien als *Open Educational Resources* (OER) im Portal *twillo* zu veröffentlichen, musste bei der Produktion der Videos darauf geachtet werden, nur eigene Abbildungen oder solche mit kompatiblen offenen Lizenzen zu verwenden. Die im Rahmen des Projektes erstellten Videos wurden unter der Lizenz CC BY SA 3.0 (de) veröffentlicht. Die Videos können also verändert und auch kommerziell genutzt werden, solange der Urheber genannt und die veränderte Version unter derselben oder einer vergleichbaren Lizenz weitergegeben wird.

Damit die Videos auch außerhalb des Kontextes des Studienmoduls "Methoden Usability & Psychologie" genutzt werden können, wurden sie zunächst auf *YouTube* im bereits bestehenden Kanal des Autors (Ollermann o. J.) hochgeladen. So konnten die Studierenden auch von den vielen erweiterten Möglichkeiten dieser Plattform profitieren und mussten sich außerdem nicht unnötig in eine neue Plattform einarbeiten. Das erste Video wurde am 6. September, das letzte am 22. Dezember 2019 auf *YouTube* bereitgestellt. Ein Upload auf der OER-Plattform *twillo* erfolgte ebenfalls.

Die Einbindung der Videos in den Veranstaltungsablauf erfolgte durch einen ausführlichen Ablaufplan im Wiki des virtuellen Lernraums für die Veranstaltung im Lernmanagementsystem OSCA der Hochschule Osnabrück. Ein solcher Ablaufplan wurde auch schon in der Vergangenheit verwendet. In einer tabellarischen Übersicht wurden für jeden Termin des Moduls das Datum, das Thema, die Seiten im Skript, auf denen das Thema behandelt wird, sowie nun erstmals die Links zu den dazugehörigen Lehrvideos aufgeführt. Zu jedem Lehrvideo wurde außerdem die Laufzeit angegeben, sodass die Studierenden zumindest grob einschätzen konnten, wie umfangreich die Erarbeitung der verschiedenen Themen und Methoden sein würde.

Die durch die Lehrvideos frei gewordene Zeit in den Präsenzterminen der Vorlesung wurde für verschiedene interaktive Elemente genutzt, insbesondere für Hörsaalübungen zu den jeweils vorgestellten Methoden, sofern diese nicht bereits im Praktikum ausführlich eingeübt worden waren. Die Hörsaalübungen waren so konzipiert, dass sie auch in der Gesamtgruppe von 38 angemeldeten Studierenden durchführbar waren und nicht die Gruppengröße von maximal 20 Personen erforderten, wie dies für das Praktikum vorgesehen war. Es wurden aber auch andere interaktive Methoden wie das Gruppenpuzzle eingesetzt, um bspw. eine vertiefte Auseinandersetzung mit verschiedenen konkreten Modellen menschzentrierter Gestaltung (Scenario-based Design, Goal-directed Design, Contextual Design usw.) zu erreichen.

Am Praktikum wurden keinerlei Veränderungen vorgenommen. Es haben zu denselben Methoden dieselben Übungen wie bereits in den vorangegangenen Jahren stattgefunden.

Am 2. Dezember 2019 wurde von einer Mitarbeiterin des *LearningCenters* das TAP zur formativen Evaluation durchgeführt. Der erste Aufruf an die Studierenden zur Lehrevaluation mittels Standardfragebogen erfolgte am 8. Januar 2020 per Rundmail an die Teilnehmenden der Veranstaltung durch das Dekanat. Diese Lehrevaluation wurde im Rahmen einer Pilotphase erstmals online durchgeführt. Am 20. Januar 2020 wurden die Studierenden durch den Autor an die Lehrevaluation erinnert.

# 6. Evaluationsergebnisse

Im Folgenden werden die Evaluationsergebnisse, getrennt für die beiden eingesetzten Evaluationsmethoden, dargestellt.

#### 6.1 Standard-Evaluationsfragebogen

Von den 38 teilnehmenden Studierenden haben 16 den Online-Evaluationsfragebogen vollständig ausgefüllt, was einem Rücklauf von ca. 42% entspricht. Im Gegensatz zu den Evaluationen aus den Vorjahren standen aus technisch-organisatorischen Gründen in diesem Semester keine über sämtliche Veranstaltungen der Fakultät gemittelten Itemwerte zur Einordnung zur Verfügung. Daher können hier nur die absoluten Ergebnisse berichtet und auf Grundlage bisheriger Erfahrungen grob eingeordnet werden.

Bei den geschlossenen Items, die auf einer Skala von 1 ("trifft zu") bis 5 ("trifft nicht zu") zu beantworten waren, werden besonders gute Werte (zwischen 1 und 2) für Bewertungsaspekte wie "strukturiertes Vorgehen", "klare Lernziele", "Möglichkeit der aktiven Teilnahme", "hilfreiche Übungen", "gute Betreuung", "Theorie-Praxis-Verknüpfung" und "Gesamtzufriedenheit" 2 erreicht.

Etwas weniger gute Werte (zwischen 2 und 2,3) sind für die Verknüpfung zu anderen Veranstaltungen, für die Aktualität der Inhalte, für Anregungen zur selbstständigen Arbeit und für die Interesse weckende Darstellung der Lerninhalte zu beobachten.

In den wenigen qualitativen Rückmeldungen, die am Ende des Fragebogens in ein Textfeld eingegeben werden konnten, werden vor allem die *Kahoot!*-Fragen und die Qualität des Skripts positiv hervorgehoben.

Verbesserungspotenzial wird vor allem darin gesehen, dass die interaktiven Elemente sowohl im Praktikum als auch in der Vorlesung als redundant wahrgenommen wurden und dass die in diesem Modul vermittelten Methodenkenntnisse teilweise zu spät behandelt wurden, um sie in einem parallel stattfindenden Modul anwenden zu können. Bei diesem Modul werden in kleinen Projektteams interaktive Produkte gestaltet und prototypisch umgesetzt. Auch der hohe Stoffumfang wurde etwas kritisch kommentiert.

#### 6.2 TAP

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen aus der Standard-Lehrevaluation wurden auch im Rahmen des TAPs die *Kahoot!*-Fragen und das Vorlesungsskript als lernförderlich genannt. Im TAP wurde insbesondere auch die Verbindung von Vorlesungsskript und Lehrvideos gelobt. Auch der strukturierte Ablaufplan wurde von den Studierenden als hilfreich wahrgenommen. Weitere positive Aspekte waren die praktischen Übungen an sich sowie die regelmäßigen Möglichkeiten, verbliebene Fragen ausführlich zu klären.

Ebenfalls übereinstimmend mit den Fragebogenergebnissen wurden die als redundant wahrgenommenen Übungen in Vorlesung und Praktikum und der zu hohe Stoffumfang als lernhinderlich wahrgenommen. Die nicht ganz konsequente Verzahnung mit dem parallel stattfindenden Gestaltungsmodul wurde im TAP hingegen nicht thematisiert. Dafür wurden zusätzlich die teils als zu lang empfundenen Lehrvideos und die ungleichmäßige Aufteilung der Themen im Skript leicht kritisch gesehen.

<sup>2</sup> Kategoriebezeichnungen durch den Autor

Als Verbesserungsvorschlag wurde von den Studierenden vor allem die zumindest überwiegende Rückkehr zur traditionellen Aufteilung der Aktivitäten in Praktikum und Vorlesung genannt, bei der die Praxisanteile auf das Praktikum und die "Wissensvermittlung" auf die Vorlesung entfallen sollten. Letztere solle durchaus durch interaktive Elemente wie insbesondere Quizze angereichert werden, allerdings nicht in dem großen Umfang, wie dies durch die Methodenübungen im vorliegenden Semester geschehen ist.

# Diskussion und Schlussfolgerungen

Die bereits im Vorfeld identifizierte Herausforderung, die unterschiedlichen Funktionen der Aktivitäten in Vorlesung vs. Praktikum deutlich zu machen, hat sich als gültig erwiesen.

Obwohl es inhaltlich keinerlei Überschneidungen gab, empfanden die Studierenden die Hörsaalübungen überwiegend als redundant zu den Übungen im Praktikum. Die Erwartungshaltung an die Kombination aus Praktikum und Vorlesung scheint gewesen zu sein, dass anwendungsbezogene Übungen nur im Praktikum ihren sinnvollen Platz haben und dass die Vorlesung im Wesentlichen für die Beschäftigung mit Fachinhalten reserviert bleiben sollte. Dass die interaktiven Elemente in der Vorlesung als Vertiefung der Fachinhalte und somit als konkrete Prüfungsvorbereitung dienten, wurde trotz expliziter Darstellung des didaktischen Konzepts zu Beginn des Semesters offenbar nicht in dem beabsichtigten Maße von den Studierenden erkannt. Aus studentischer Sicht erschien die Teilnahme an der Vorlesung daher wenig gewinnbringend. Verstärkt wurde dieser Effekt zum einen dadurch, dass für die Vorlesung keine Anwesenheitspflicht bestand, zum anderen vermutlich auch dadurch, dass das Skript und die Lehrvideos aufgrund ihrer hohen wahrgenommenen Qualität als ausreichend für die Vorbereitung auf die mündliche Prüfung eingeschätzt wurden.

Vermutlich infolge all dieser Faktoren war die Anwesenheitsquote in der Vorlesung niedriger als in den Jahren zuvor. Der gewünschte Effekt, dass gerade eine intensivere Auseinandersetzung mit den Fachinhalten stattfindet, konnte dadurch nicht in dem beabsichtigen Ausmaß und in der gewünschten Breite erzielt werden. Für zukünftige Durchführungen dieses Moduls kann daher geschlussfolgert werden, dass der zeitliche Umfang und möglicherweise auch das Wesen der Vorlesungsübungen einer weiteren Überarbeitung bedürfen, um deutlicher zu signalisieren, dass es sich um interaktive Elemente innerhalb einer grundsätzlich eher "klassischen" Vorlesung handelt und nicht um eine Übertragung von Praktikumsübungen in die Vorlesung. Auf solche interaktiven Elemente soll aber auch zukünftig nicht verzichtet werden, da sie grundsätzlich gut dazu geeignet sind, die Motivation der Studierenden aufrechtzuerhalten bzw. zu erhöhen, eine tatsächliche inhaltliche Auseinandersetzung mit den besprochenen Themen zu fördern und die Behaltensleistung zu verbessern (vgl. z. B. Freeman et al. 2014; Prince 2004).

Neben dieser für das Flipped-Classroom-Format spezifische Problematik hat die Evaluation weitere Verbesserungsmöglichkeiten aufgezeigt. Hierzu zählt zunächst vor allem die Verzahnung mit dem parallel stattfindenden Modul "Interaction Design – Objekt". Mit dem Lehrenden dieses Moduls hatte es in der Vergangenheit bereits Abstimmungsgespräche gegeben, und die Studierenden sind auch von ihm aufgefordert worden, die im Modul "Methoden Usability & Psychologie" behandelten Methoden dort zum Einsatz zu bringen; die Verzahnung war aber bislang noch nicht darüber hinausgegangen. Anhand der nun vorliegenden Evaluationsergebnisse ist deutlich geworden, dass insbesondere mündliche, aber auch schriftliche Befragungsmethoden im Modul "Methoden Usability & Psychologie" zu einem früheren Zeitpunkt behandelt werden sollten, damit die dadurch erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im Modul "Interaction Design – Objekt" für Befragungen im Rahmen der Anforderungsanalyse zum Einsatz kommen können. Bislang stehen Befragungsmethoden

recht weit hinten im Ablaufplan, da sie im Zusammenhang mit der Evaluation von Produkten behandelt werden, die einen späteren Prozessschritt in der menschzentrierten Gestaltung darstellt.

Weitere Verbesserungsmöglichkeiten wurden beim Stoffumfang und bei dessen ungleichmäßiger Verteilung auf die Semesterwochen identifiziert. Tatsächlich hat, anders als zuvor im Modul "Grundlagen Usability & Psychologie", keine nennenswerte Reduktion der Menge an zu erlernenden Fachinhalten stattgefunden. Hier sollte also noch einmal eine Sichtung des für die Prüfung maßgeblichen Skripts und der darin aufgeführten "prüfungsrelevanten Kompetenzen" erfolgen, um Themen und Methoden zu identifizieren, die möglicherweise zukünftig gar nicht oder zumindest in stark reduzierter Form behandelt werden sollten. Auch die Aufteilung der gesamten Inhalte auf die Semesterwochen sollte noch einmal überprüft werden. Der zeitliche Umfang der Lehrvideos sowie der Seitenumfang der Abschnitte im Skript, die zur Vorbereitung für jede Woche zu rezipieren sind, können hierbei zur Orientierung dienen.

# Förderangaben

Teile der in dieser Veröffentlichung vorgestellten Arbeiten wurden im Rahmen des Projektes "Unterstützung der Methodenkompetenz im Bereich nutzerzentrierter Soft- und Hardware-Entwicklungsprozesse durch Einsatz von Lehr- und Beispielvideos" (Projektnr. 012) durchgeführt. Die Förderung erfolgte im Rahmen des Programms "Innovative Lehr- und Lernkonzepte: Innovation plus" des Landes Niedersachsen (Ausschreibung für die Jahre 2019/20).

## Literatur

- Biggs, John (1996): Enhancing Teaching through Constructive Alignment. In: Higher Education 32, 1-18.
- Freeman, Scott et al. (2014): Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. In: Psychological and Cognitive Sciences 111 (23), S. 8410-8415.
- Handke, Jürgen (2020): Handbuch Hochschullehre Digital. Leitfaden für eine moderne und mediengerechte Lehre. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage. Baden-Baden: Tectum Verlag.
- Morisse, Karsten & Pöpel, Nathalie (2019): Inverted Classroom: Wer profitiert wer verliert? In: die hochschullehre 5, S. 55-74.
- Ollermann, Frank (2019): Umwandlung einer Psychologievorlesung in einem Designstudiengang in ein Flipped-Classroom-Format. In: Mayer, Frank & Czech, Henning (Hrsg.):

  Beiträge aus dem Lehrkolleg 2018 zum Thema "Selbststudium von Anfang an fördern".

  Osnabrück: OPUS, S. 56-63.
- Ollermann, Frank (o. J.): [Persönlicher YouTube-Kanal des Autors]. URL: https://www.youtube.com/c/FrankOllermann (Zugriff am 25.07.2022)
- Prince, Michael (2004): Does Active Learning Work? A Review of the Research. In: Journal of Engineering Education 93 (3), S. 223-231.
- Richter, Christoph & Reuter, René (in diesem Band): Action Learning im Modul "Festigkeitslehre".

Schäfer, Anna Maria (2012): Das Inverted Classroom Model. In: Handke, Jürgen & Sperl, Alexander (Hrsg.): Das Inverted Classroom Model. München: Oldenbourg, S. 3-12.

Siegler, Sebastian (2021): Umsetzung des Konzepts *Scholarship of Teaching and Learning* im Rahmen der individuellen Lehrentwicklung am Beispiel der Hochschule Osnabrück. In: Mayer, Frank, Czech, Henning & Knips, Julia (Hrsg.): Studienerfolg nachhaltig fördern – Beiträge des LearningCenters der Hochschule Osnabrück. Osnabrück: OPUS, S. 98-105.



Prof. Dr. Frank Ollermann

- Professor f
  ür Psychologie und
  User Experience an der Fakult
  ät Ingenieurwissenschaften und Informatik
- Lehrschwerpunkte: Psychologische Aspekte der Mensch-Technik-Interaktion, Methoden der mensch-zentrierten Gestaltung interaktiver Produkte, Wissenschaftlichkeit im Interaktionsdesign
- Forschungsschwerpunkte: Usability und User Experience, Innovative Lehr-Lernszenarien,

# WISSENS- UND PRAXISTRANSFER MIT ERFAHRUNGSBASIERTEM LERNEN DURCH DIE FÖRDERUNG DER WILLKÜRLICHEN IMAGINATION IN LEHR-LERN-UMGEBUNGEN

SHOMA BERKEMEYER

#### **Abstract**

**Hintergrund:** Die Nutzung der willkürlichen Imagination als aktivierender und Selbststeuerung fördernder Lehr-Lern-Form könnte in klinisch-naturwissenschaftlichen Modulen eine Realisierungsmöglichkeit erfahrungsbasierten Lernens sein. Das Ziel des vorgestellten Projektes "Zu Tisch in Haste" war es, aktivierende Lehre als Komponente des selbstgesteuerten Lernens mithilfe der Förderung von Lernaufgaben zur Wissensvertiefung sowie Reflexionsanregungen umzusetzen.

**Methode:** Die Umsetzung der aktivierenden Lehre fand durch die Förderung der Kombination von willkürlicher Imagination und Multi-Ebenen-Feedback mit Bezug auf die bearbeiteten optionalen Lernaufgaben statt. Drei wesentliche Lernaufgaben zur Vertiefung und Anwendung von Wissen wurden eingesetzt: a) die Bearbeitung von klinischen Fallbeispielen, b) die Entwicklung von Präventionsbotschaften (Ernährungsempfehlungen) für die im Modul behandelten Krankheiten und c) die Simulation der Durchführung angewandter Online-Beratungsformate in Form von Rollenspielen.

**Ergebnisse:** Circa 75% der Studierenden haben ein Fallbeispiel und ungefähr 70% der Studierenden haben eine Ernährungsempfehlung abgegeben. Die Teilnahme an der Simulationsübung erfolgte durch 85% der Studierenden. Die Kohorte der Studierenden aus dem SoSe 2021 verbesserte ihre Leistung in Form der durchschnittlichen Prüfungsnote im Vergleich zum WiSe 2020/21. Bei einer anschließenden Reliabilitätsprüfung im WiSe 2021/22 im Modul "Biochemie der Ernährung" berichteten die Studierenden, dass die Lehrintervention eine bessere Verankerung der Lerninhalte ermöglicht.

**Konklusion:** Die Nutzung willkürlicher Imagination als aktivierender, Selbststeuerung fördernder Lehr-Lern-Form in Kombination mit Multi-Ebenen-Feedback könnte sich in wissensorientierten naturwissenschaftlich-klinischen Modulen als eine geeignete Methode des erfahrungsbasierten Lernens erweisen.

# 1. Einleitung

Das erfahrungsbasierte Lernen ist ein ganzheitliches und multilineares Modell der Lernprozesse, das sowohl auf das kognitive Lernen als auch auf die subjektive Erfahrung fokussiert, sodass das Lernen durch die Interaktion von Individuum und Umwelt geschieht (vgl. Kolb, Boyatzis & Mainemelis 2001). Zwar lassen wissenschaftliche Techniken und Theoriebil-

dung abstrakte Lerninhalte, welche u.a. sehr häufig in der Mathematik, der Informatik, den Naturwissenschaften und den Technik-Fächern (MINT) vorkommen, konzeptionell fassbar erscheinen, jedoch kann das Wissen entweder nicht oder nur sehr geringfügig in sensorische Erfahrung umgesetzt werden (vgl. Dubach et al. 2022). Das erfahrungsbasierte Lernen ist sehr für die Entwicklung von Schlüsselkompetenzen geeignet (vgl. Fuchs & Rogmann 2012), jedoch entsteht die Herausforderung in den MINT-Fächern dadurch, dass vor der Anwendung und Erfahrung von Handlungen ein erheblicher kognitiver Lernaufwand für den Erwerb von Basiswissen notwendig ist (vgl. Dubach et al. 2022).

Das selbstgesteuerte Lernen beschreibt ein Lernen, bei dem die Lernenden eine vom Selbst ausgehende Lernhandlung betreiben, bei der Kognition, Motivation, Volition und Emotion die zentralen Bestimmungsfaktoren sind. Es werden sowohl kognitive Strategien als auch Metakognition und Ressourcenmanagement verwendet (vgl. Kopp & Mandl 2011). Die Lernenden verfügen dabei schon über ein gewisses Niveau der notwendigen Kompetenzen für die erfolgreiche Gestaltung des Lernprozesses. Eine Möglichkeit zur Förderung selbstständigen und eigeninitiativen Lernens ist der Einsatz aktivierender Lehr-Lern-Formen, sodass eine Abwendung vom passiven Informationsempfangen zum konstruktiven Wissenserwerb gelingt (vgl. Konrad 2008).

Dem Erlernen von Sprache wurde anstatt der Kompetenz, Laute herauszubringen, die willkürliche Imagination als wesentliche Voraussetzung zugewiesen (vgl. Vyshedskiy 2020). Damit ist die Steuerung und Synchronisierung der Vorstellungskraft gemeint, die dem lateralen präfrontalen Kortex unterliegt, sodass damit eine "willentliche" Entscheidung darüber erfolgt, sich etwas vorzustellen. Folglich könnte die Nutzung der willkürlichen Imagination als aktivierender Lehr-Lern-Form insbesondere auch für die abstrakten, wissensbezogenen Lerninhalte eine geeignete Methode sein, mit der zugleich erfahrungsbasiertes Lernen gefördert werden kann. Deshalb wurde im Projekt "Zu Tisch in Haste", eingebettet in das selbstgesteuerte, aktive Lernen, die Anforderung platziert, kognitive Lernkonzepte in Wiederholungsaufgaben situativ willkürlich zu imaginieren. Dadurch sollte die Etablierung einer erfahrungsbasierten Lehr-Lern-Umgebung unterstützt werden, um die Lerninhalte stärker zu verankern und erste Anwendungsbezüge herzustellen.

## 2. Methode

#### 2.1 Rahmenbedingungen und Zielsetzung

Das Projekt "Zu Tisch in Haste" wurde im Rahmen der Förderlinie "Innovation plus" des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur (MWK) gefördert. Es wurde im August 2019 beantragt und im Dezember 2019 bewilligt. COVID-19-bedingt begann das Projekt nicht wie ursprünglich geplant im April 2020, sondern erst im August 2020. Ebenfalls COVID-19-bedingt wurde das Projekt kostenneutral bis zum März 2022 verlängert und erfolgreich zum Abschluss gebracht. Die Lehr-Lern-Erfahrungen daraus sollen weiter in den entsprechenden Modulen angewandt und weiterentwickelt werden.

Das Ziel des Projektes war die Förderung des aktiven Lernens im Wahlpflichtmodul "Ernährung des gesunden Menschen" (drittes Fachsemester) und im Wahlpflichtmodul "Ernährungsassoziierte Krankheiten I" (viertes Fachsemester) des Bachelorstudiengangs "Ökotrophologie" der Hochschule Osnabrück. Das aktivierende Lehr-Lern-Setting war als Komponente des selbstgesteuerten Lernens mit der Förderung der Metakognition umzusetzen. Darunter wird im Rahmen dieses Aufsatzes die Fähigkeit des Menschen verstanden, über eigene Denkprozesse zu reflektieren und Entscheidungen zu hinterfragen (im folgen-

den Text wird dafür der Begriff "Reflexion" verwendet). Mit dem Beginn im WiSe 2020/21 wurde das Projekt im geplanten Modul "Ernährungsassoziierte Krankheiten I" umgesetzt und mit derselben Kohorte von Studierenden im SoSe 2021 im Modul "Ernährungsassoziierte Krankheiten II", einem Modul des fünften Semesters (anstelle des geplanten Moduls "Ernährung des gesunden Menschen"), weitergeführt. Die ursprünglich aufgrund von COVID-19 erfolgten Änderungen erwiesen sich als hilfreiche Umsetzung des Projekts in den zwei klinischen ernährungsbasierten Modulen des Studiengangs.

#### 2.2 Falldefinitionen und Interventionsmaßnahmen

Selbstgesteuertes Lernen wird hier als selbstständige Planung und Gestaltung von Aufgaben in der Präsenzzeit und außerhalb der Präsenzlehre verstanden. Das erfahrungsbasierte Lernen war die praktische Anwendung davon in beiden genannten Kontexten. Peer-Feedback mit Kommentierung erfolgte asynchron über das hochschuleigene Lernmanagementsystem OSCA. In Präsenz erfolgte sowohl Peer- als auch Lehrenden-Feedback in Form von reflexionsbezogenen Einheiten in Partnerarbeit, in Kleingruppen und im Plenum.

Drei wesentliche Lernaufgaben zur Vertiefung und Anwendung von Wissen wurden eingesetzt, deren Lösung durch die Studierenden zugleich Gegenstand der Feedback-Prozesse war: a) die Bearbeitung von klinischen Fallbeispielen, b) die Entwicklung von Präventionsbotschaften (Ernährungsempfehlungen) für die im Modul behandelten Krankheiten und c) die Simulation der Durchführung angewandter Online-Beratungsformate in Form von Rollenspielen. Alle drei Maßnahmen forderten von den Studierenden, sich in willkürliche Imagination zu begeben. Das heißt, sie sollten das Wissen und Können erst imaginieren und danach aktiv anwenden bzw. umsetzen.

#### 2.3 Durchführung und Umsetzung

Ein digital anonymisierter Fragebogen wurde in der ersten Projektphase entwickelt. Der Fragebogen erfasste die eigenen Kenntnisse sowie die Einstellung, die Motivation und das Engagement der Studierenden für das Modul. Zu Beginn des WiSe 2020/21 wurde diese fragebogenbasierte Erhebung mit den Studierenden durchgeführt. Während des Semesters erfolgte die wissensintensive Lehre mit den drei neuen Interventionsangeboten. Am Ende des Semesters wurden die Fragebogen-Ergebnisse und die Lernerfahrungen gemeinsam mit den Studierenden im Rahmen eines Feedback- und Evaluationsgesprächs thematisiert.

Die Fallbeispiele und Ernährungsempfehlungen der Studierenden wurden in Schriftform bearbeitet und auch im hochschuleigenen Lernmanagementsystem OSCA hochgeladen, sodass Mitstudierende diese diskutieren und kommentieren sowie selber davon profitieren konnten. Ein Beispiel für eine Ernährungsempfehlung findet sich im Anhang des vorliegenden Aufsatzes. Die Online-Beratungsübung war situativ verankert, indem die Beratungsthemen zufällig jeweils einer\*einem Studierenden zugewiesen wurden. Im Rahmen der Simulationen wurde erfolgreiches Handeln in realen Situationen demnach soweit wie möglich gefördert. Für die praktische Anwendung wurden die Studierenden im Videochat-Programm Zoom in Zweierteams geschickt, um mithilfe der Fallbeispiele eine Ernährungsberatung zu simulieren. Ein\*e Student\*in simulierte den\*die Patient\*in aus dem eigenen Fallbeispiel und wurde von der\*dem anderen Studierenden beraten. Anschließend wurden die Rollen (Patient\*in und Berater\*in) getauscht. Danach kehrten die Studierenden wieder in das Plenum zurück und gaben Feedback zum Ablauf. Dieser Ablauf wurde noch ein weiteres Mal wiederholt, sodass den Studierenden ausreichend Gelegenheit zur Reflexion ihres Wissens und Könnens geboten wurde. Weil dadurch die metakognitive Ebene angesprochen wird, spielen Reflexions- und Feedbackelemente eine wichtige Rolle zur Optimierung von

Lernprozessen (zur Relevanz von Feedback für den Lernprozess vgl. etwa Wisniewski, Zierer & Hattie 2020).

#### 2.4 Interne Reliabilitätsprüfung

Die Umsetzung von willkürlicher Imagination als Element aktivierender Lehre wurde im WiSe 2021/22 im Modul "Biochemie der Ernährung" erneut erprobt, der wiederholte Einsatz der Methode kann also gewissermaßen als "interne Reliabilitätsprüfung" verstanden werden. Die Aufgabe der Studierenden bestand nun jedoch darin, eine künstlerische Darstellung der biochemischen Pfade zu entwickeln und am Ende des Semesters als ein "Veranstaltungshighlight" den Mitstudierenden zu präsentieren. Hier wurden von den Studierenden Sketche, Gedichte sowie interaktive Spiele gewählt (vgl. das zweite Beispiel im Anhang des vorliegenden Aufsatzes). Diese Interventionsmaßnahmen verlangten die Wiederholung der Lerninhalte der biochemischen Pfade in Form von Sachverhaltswissen. Die Lerninhalte wurden also in einer willkürlichen imaginativen Darstellung als einer Anwendungsform eines aktivierenden Lehr-Lern-Settings, das erfahrungsbasiert ist und auf die Förderung selbstgesteuerten Lernens abzielt, vertieft.

# 3. Ergebnisse

Insgesamt bestand die Kohorte aus 37 Studierenden. Circa 75% (n = 28) der Studierenden haben ein Fallbeispiel und ungefähr 68% (n = 25) der Studierenden haben Ernährungsempfehlungen abgegeben. 11,4% der Studierenden waren männlich und 88,6% weiblich. 53,9% der Studierenden gaben zeitliche und organisatorische Aspekte als Vorteile für selbstgesteuertes und erfahrungsbasiertes Lernen an, da sich dadurch (zumindest außerhalb der Präsenzlehre) Studium, Freizeit und Familie besser vereinbaren lassen und ein eigenes Tempo festgelegt werden kann. Als größten Nachteil gaben 34% Monotonie, Motivation oder mangelnde Selbstdisziplin an. Monotone Arbeit senkt die Motivation und Selbstdisziplin, fehlende Selbstdisziplin aufgrund der Ablenkung durch andere Dinge wurde aber auch thematisiert. 30% erwähnten Unsicherheiten in Bezug auf den Inhalt, Missverständnisse und offene Fragen. 22% führten an, dass die selbstständige Bearbeitung von Aufgaben zeitintensiver ist als ausschließlich frontale Lehre. 14% teilten mit, dass es zu Überforderung und Stress aufgrund fehlender Austauschmöglichkeiten mit der Lehrperson und fehlender Kontrolle bei den Aufgaben komme. Als Vorteile der Aufgaben wurden die selbstständige und intensive inhaltliche Auseinandersetzung mit dem Thema (18,5%), die Weiterentwicklung der Selbstständigkeit und des eigenen Denkens (17,1%) und ein Erfolgsgefühl (16,9%) vermerkt. 10,8% gaben an, sich im Selbststudium besser konzentrieren zu können, sich besser motivieren zu können und dadurch weniger abgelenkt zu werden.

In der Reflexion der Studierenden zur Simulationsübung, mit einer Beteiligung von 85% der Studierenden, wurde die halbe Stunde Bearbeitung eines Falls vor der Beratungsübung als hilfreich bewertet. In dieser Zeit bearbeiteten die Studierenden das Fallbeispiel inhaltlich. Einige Studierende gaben an, dass auch diese Zeit für eine Vorbereitung auf eine Beratung unzureichend sei. Weiter wurde reflektiert, dass eine reale Beratung sehr herausfordernd sei und eine Simulationsübung niemals eine reale Erfahrung ersetzen könne. Die meisten der Studierenden nahmen sich vor, sich im Selbststudium inhaltlich noch intensiver mit den thematisierten Krankheiten auseinanderzusetzen. Die durchschnittliche Leistung in der Prüfung des Moduls "Ernährungsassoziierte Krankheiten II" im WiSe 2020/21 lag bei 3,0, während im Modul "Ernährungsassoziierte Krankheiten III" im SoSe 2021 ein Notendurchschnitt von 2,2 erreicht wurde. Im Vergleich der Module verbesserte sich die Leistung der Kohorte der Studierenden vom WiSe 2020/21 zum SoSe 2021 also deutlich.

Bei der Reliabilitätsprüfung im WiSe 2021/22 im Modul "Biochemie der Ernährung" meldeten die Studierenden zurück, dass die willkürliche Imagination der biochemischen Pfade zu einer besseren Verankerung der Lerninhalte führt. Die künstlerische Erfassung, Bearbeitung und Darstellung führte ebenfalls zu einer positiven Erfahrung. Die Veranstaltung mit der Performanz der künstlerischen Darstellung war auch durch viele Interaktionen unter den Studierenden gekennzeichnet. Die durchschnittliche Prüfungsleistung in diesem MINT-Fach war eine Note von 2,5 (im Vergleich zu 2,6 im Vorjahr).

#### 4. Diskussion

Die Nutzung von willkürlicher Imagination als Realisierung aktivierender Lehr-Lern-Formen in Kombination mit Multi-Ebenen-Feedback in den Modulen "Ernährungsassoziierte Krankheiten II" über zwei Semester sowie deren Reliabilitätsprüfung im Modul "Biochemie der Ernährung" im WiSe 2021/22 erwies sich in den wissensintensiven naturwissenschaftlich-klinischen Modulen als eine geeignete Methode, um erfahrungsbasiertes Lernen zu implementieren. Innerhalb derselben Kohorte von Studierenden erfolgte (rein deskriptiv) eine Verbesserung der Durchschnittsnote der Kohorte. In einer weiteren Kohorte von Studierenden führte die Methode zu einer geringfügigen Verbesserung im Vergleich zum Vorjahr. In Zusammenhang mit dem positiven Feedback der Studierenden erscheint die Annahme plausibel, dass die Inkludierung von Aufgaben zur willkürlichen Imagination in den wissensintensiven Modulen der MINT- und klinischen Fächer eine Verbesserung des Lernens ermöglicht. Hierzu sind jedoch weitere Studien mit stärker kontrolliertem Design und insbesondere einer Kontrollgruppe notwendig und angebracht.

#### 4.1 Feedback- und Reflexionselemente

Die neurologischen Mechanismen des Prozesses der willkürlichen und unwillkürlichen Imagination unterscheiden sich laut Vyshedskiy (2020). Das willkürliche Kombinieren von mentalen Objekten wird durch den lateralen präfrontalen Kortex (LPFC) vermittelt, der während des Schlafes inaktiv ist (vgl. Christoff & Gabrieli 2000). In einer weiteren Untersuchung wurde berichtet, dass Patient\*innen, deren LPFC geschädigt war, im Vergleich zur Zeit vor der Schädigung keine Veränderungen in ihren Träumen bemerkten (vgl. Duncan, Burgess & Emslie 1995). Dagegen ist die Verbindung von räumlichen Gegenständen in kognitiven Bildern während des Sprechens, d. h. die Rekursion, durch die Fähigkeit zur willkürlichen Imagination ermöglicht (vgl. Vyshedskiy 2020). Deshalb wurde die willkürliche, jedoch nicht die unwillkürliche Imagination als Bestandteil des Lernens, zumindest von Sprache, nachgewiesen (vgl. ebd.). Im Ansatz des Projektes "Zu Tisch in Haste" erwies sich die willkürliche Imagination für das allgemeine Fachlernen vermutlich auch als nützlich. Dies ist ein Ansatz, der durch weitere Untersuchungen zu prüfen wäre.

Unterregionen des LPFC, spezifisch die dorsolateralen und die ventromedialen Unterregionen, sind mit der Anterior Insula verbunden (vgl. Namkung, Kim & Sawa 2017). Der Anterior Insula wurden einige Kernrollen in der Kognition, Emotion, Motivation und deren Integration zugeordnet (vgl. ebd.). Billeke et al. (2020) berichten, dass die Anterior Insula Leistungsrückmeldungen kodiert und somit die mit dem belohnungsbasierten Lernen zusammenhängenden Hirnrelais koordiniert. Die Hypothese dieses Praxisexperiments des Lehrens weist darauf hin, dass die Kombination von feedback-basiertem Lernen in Verbindung mit der willkürlichen Imagination eine Möglichkeit des erfahrungsbasierten Lernens sein könnte. Eine Belohnung durch positive Peer-Anerkennung, wie bspw. bei dem Vortrag des Gedichts zur "Biochemie der Ernährung" (siehe Anhang), könnte sich also motivierend auf die Studierenden auswirken. Billeke et al. (2020) berichten, dass die Anterior Insula wahrscheinlich auch

Leistungsrückmeldungen durch eine strukturierte oszillatorische Aktivität verarbeitet. Dieser Prozess der Verarbeitung der Valenz eines Feedbacks beinhaltet auch eine Prüfung des Feedbacks auf Übereinstimmung bzw. Nicht-Übereinstimmung mit der Feedback-Erwartung. Sowohl das Feedback als auch der Grad der Übereinstimmung des Feedbacks werden in der Anterior Insula verarbeitet, das Ergebnis wird an den Kortex übergeben (vgl. ebd.).

#### 4.2 Erfahrungsbasiertes Lernen

Das erfahrungsbasierte Modell beschreibt zwei dialektisch aufeinander bezogene Arten des Erfassens von Erfahrung – konkrete Erfahrung und abstrakte Begriffsbildung – sowie zwei aufeinander bezogene Arten der Umwandlung von Erfahrung – reflektierende Beobachtung und aktives Experimentieren (vgl. Kolb, Boyatzis & Mainemelis 2001). Gemäß dem vierstufigen Lernzyklus bilden unmittelbare bzw. konkrete Erfahrungen die Grundlage für Beobachtungen und Überlegungen (vgl. ebd.). Die Reflexion der Studierenden dieses Projektes unterstützt diese These. Die Simulationsübung der Beratung beinhaltete alle vier von Kolb, Boyatzis & Mainemelis (2001) genannten Lehrerfahrungen. Durch die willkürliche Imagination konnten die Studierenden Wissen und Kompetenzen assimilieren, daraus neue mentale Konzepte destillieren, selbstständige iterative Korrekturen vornehmen und neue Handlungsimplikationen ableiten.

Anhand der Lehre des Wasserkreislaufs stellten Dubach et al. (2022) die an sich schwer zugänglichen Strukturen und Prozesse der Lerninhalte durch die Nutzung von virtueller Realität (VR) plastisch dar. So ermöglichten sie den Studierenden sensorische Erfahrungen, bspw. durch die Interaktion mit dreidimensionalen Modellen (z.B. von Wassermolekülen). Diese haptischen Reize ermöglichten es, naturwissenschaftliche Lerninhalte "begreifbar" zu machen. Somit entstehen weitere Verbesserungsoptionen auch für die Module, die im Projekt "Zu Tisch in Haste" inkludiert wurden. Hier können durch die Beschaffung von Human- und biochemischen Modellen weitere haptische bzw. sensorische Erfahrungen für die Studierenden angeboten werden. Eine weitere Maßnahme, um erfahrungsbasiertes Lernen in den Modulen zu fördern, wäre die Supervision einer Klient\*innen-Therapeut\*innen-Beratung (vgl. Kolb, Boyatzis & Mainemelis 2001). Die Beratungs- und Simulationsübungen in den Modulen "Ernährungsassoziierte Krankheiten I" und "Ernährungsassoziierte Krankheiten II" waren ein Ansatz in dieser Richtung, der innerhalb des Projektbudgets wirtschaftlich anzuwenden war.

#### 4.3 Gemeinschaftliches Lernen im Online-Setting

Fuchs & Rogmann (2012) berichten, dass die wissenschaftlich-didaktischen Grundprinzipien der Lehre eine aktive Auseinandersetzung mit Lerninhalten durch Selbststeuerung, authentische und realitätsnahe Lernumgebung, Transfer und Anwendung unter Berücksichtigung der individuellen Voraussetzungen und Vorerfahrungen sowie ganzheitliches, handlungsorientiertes Lernen erfordern. All diese Punkte konnte das Projekt "Zu Tisch in Haste" berücksichtigen. Die Studierenden fanden es entlastend, dass sie Wissen individuell-angepasst durch selbstgesteuertes Lernen unter Berücksichtigung der individuellen Lebenssituation erlangen können. Die zu Anfang vorhandenen Unsicherheiten wurden im Verlauf des Semesters durch regelmäßiges Multi-Ebenen-Feedback sowie ein abschließendes Feedback am Ende des Semesters beseitigt. Das Projekt wurde als Präsenzprojekt geplant, bedingt durch COVID-19 dann allerdings in Online-Form umgesetzt. Für die Beratungsübung erwies sich das Online-Format als geeigneter im Vergleich zum ursprünglich geplanten Präsenz-Format. Digitales kollaboratives Lernen kann die Motivation für längere Online-Module im Vergleich zur Einzelarbeit steigern (vgl. Dombrowski, Dazert & Volkenstein 2019). Ein gewisser sozialer Druck der Peer-Gruppe sowie deren schnelle Rückmeldungen

zu Lernergebnissen ermöglichen ein feedback-basiertes und interaktives Lernen. Jedoch ist ein moderierendes Eingreifen der Lehrperson aufgrund der Gruppendynamik im Fall von Nichtteilnahme oder Dominanz Einzelner notwendig (vgl. ebd.). Die *Breakout-Sessions* (separate virtuelle Räume zur Kleingruppenarbeit) in *Zoom* boten hier die Möglichkeit eines gezielten moderierenden Eingreifens, ohne die Peer-Interaktion und das Peer-Feedback in anderen Gruppen zu stören.

#### 5. Fazit

Das Projekt "Zu Tisch in Haste" kann in dem beantragten Umfang als erfolgreich abgeschlossen betrachtet werden. Das Projekt hat durch Lehrinteraktion sowie bedingt durch die COVID-19-Situation neue Lehr-Innovationen einführen können, die in ihrer Gesamtheit die Module bereicherten. Auch wurden insbesondere anhand der Reliabilitätsprüfung Lösungen und Ansätze entwickelt, um das Konzept in weiteren Modulen anwenden zu können. Die Methode der Kombination von lerninhaltsbezogener willkürlicher Imagination mit Multi-Ebenen-Feedback erwies sich als eine geeignete Interpretation von erfahrungsbasierter Lehre zur Förderung des selbstgesteuerten, aktivierenden Lernens. Dieses ursprünglich vom MWK geförderte "Praxis-Experiment" wird in der Lehre verankert bleiben und noch ergänzende Entwicklungen erfahren.

# Förderangaben

Teile der in dieser Veröffentlichung vorgestellten Arbeiten wurden im Rahmen des Projektes "Zu Tisch in Haste" (Projektnr. 035) durchgeführt. Die Förderung erfolgte im Rahmen des Programms "Innovative Lehr- und Lernkonzepte: Innovation plus" des Landes Niedersachsen (Ausschreibung für die Jahre 2020/21).

#### Literatur

Billeke, Pablo et al. (2020): Human Anterior Insula Encodes Performance Feedback and Relays Prediction Error to the Medial Prefrontal Cortex. In: Cerebral Cortex 30 (7), S. 4011-4025.

Christoff, Kalina & Gabrieli, John D. E. (2000): The frontopolar cortex and human cognition: Evidence for a rostrocaudal hierarchical organization within the human prefrontal cortex. In: Psychobiology 28 (2), S. 168-186.

Dombrowski, Tobias, Dazert, Stefan & Volkenstein, Stefan (2019): Digitale Strategien in der Lehre. In: Laryngo-Rhino-Otologie 98 (1), S. 197-219.

Dubach, Josua et al. (2022): Unzugängliche Welten für das erfahrungsbasierte Lernen erschließen: Immersive Virtuelle Realität im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. In: Becher, Andrea et al. (Hrsg.): Sachunterricht in der Informationsgesellschaft. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, S. 147-154.

Duncan, John, Burgess, Paul & Emslie, Hazel (1995): Fluid intelligence after frontal lobe lesions. In: Neuropsychologia 33 (3), S. 261-268.

- Fuchs, Wiebke & Rogmann, Jens J. (2012): Erfahrungsbasiertes Lernen Ein Modell für eine theoriegeleitete Schlüsselkompetenzvermittlung in psychologischen Studiengängen und dessen Implikationen für die psychologiedidaktische Praxis. In: Krämer, Michael, Dutke, Stephan & Barenberg, Jonathan (Hrsg.): Psychologiedidaktik und Evaluation IX. Hamburg: Shaker Verlag, S. 205-212.
- Kolb, David A., Boyatzis, Richard E. & Mainemelis, Charalampos (2001): Experiential Learning Theory: Previous Research and New Directions. In: Sternberg, Robert J. & Zhang, Li-fang (Hrsg.): Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles. New York & London: Routledge, S. 227-247.
- Konrad, Klaus (2008): Erfolgreich selbstgesteuert lernen: Theoretische Grundlagen, Forschungsergebnisse, Impulse für die Praxis. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Kopp, Birgitta & Mandl, Heinz (2011): Selbstgesteuertes Lernen. In: Rahm, Sibylle & Nerowski, Christian (Hrsg.): Enzyklopädie Erziehungswissenschaft Online. Weinheim & München: Juventa Verlag. URL: https://tinyurl.com/2j5xhyda (Zugriff am 26.07.2022)
- Namkung, Ho, Kim, Sun-Hong & Sawa, Akira (2017): The Insula: An Underestimated Brain Area in Clinical Neuroscience, Psychiatry, and Neurology. In: Trends in Neurosciences 40 (4), S. 200-207.
- Vyshedskiy, Andrey (2020): Voluntary and Involuntary Imagination: Neurological Mechanisms, Developmental Path, Clinical Implications, and Evolutionary Trajectory. In: Evolutionary Studies in Imaginative Culture 4 (2), S. 1-18.
- Wisniewski, Benedikt, Zierer, Klaus & Hattie, John (2020): The Power of Feedback Revisited: A Meta-Analysis of Educational Feedback Research. In: Frontiers in Psychology 10, S. 1-14.



Prof. Dr. Shoma Berkemeyer

- Professur Ernährungswissenschaften
- Lehrschwerpunkte: Humanernährung, Ernährung des gesunden und kranken Menschen, Biochemie
- Forschungsschwerpunkte: klassische Humanernährung, steady-state, zirkuläres Biosystem, Praxisforschung

# ANHANG ZUM AUFSATZ VON SHOMA BERKEMEYER

# Beispiel zu den Ernährungsempfehlungen

VON DER STUDENTIN INA TJARDES

#### Fünf Empfehlungen bei Osteoporose

- 1. Konsumieren Sie als Erwachsener 1.000 mg Calcium/Tag, idealerweise über natürliche Nahrungsmittel wie Milch- und Milchprodukte, calciumreiches Mineralwasser (> 150 mg/l), Brokkoli, Tofu, Sardinen und weiße Bohnen, da Lebensmittel selbst andere wertvolle Nährstoffe wie hochwertiges Protein enthalten. Vorzuziehen sind tierische Produkte wie Milch und Milchprodukte, weil der Körper das Calcium besser aufnehmen kann.
- 2. Bewegen Sie sich in den Monaten März bis Oktober täglich fünf bis 25 Minuten mit unbedeckten Körperflächen (z.B. Gesicht, Hände, Arme, Beine) im Freien, um durch die UVB-Strahlung die körpereigene Vitamin-D-Bildung in Gang zu setzen und damit den Vitamin-D-Bedarf zu decken. Vermeiden Sie einen Sonnenbrand. Erst in Kombination mit Vitamin D sorgt Calcium für die Knochengesundheit.
- 3. Konsumieren Sie 1–2 Portionen Fettfisch in der Woche wie Lachs, Hering, Makrele oder auch Lebensmittel wie Leber oder andere Innereien und Eier, um über die Nahrung Vitamin D aufzunehmen insbesondere in den Wintermonaten und wenn die Fähigkeit, körpereigenes Vitamin D herzustellen, beeinträchtigt ist. Außerdem werden über Fisch wichtige Fettsäuren (EPA, DHA) zugeführt. Versuchen Sie, auf Fisch aus nachhaltiger Fischerei zu achten (MSC-Siegel).
- 4. Wenn die Knochenstabilität nicht durch natürliche Faktoren (Lebensmittel, UV-Exposition) gesichert werden kann, supplementieren Sie Vitamin-D-Präparate und Calciumpräparate (besprechen Sie die Notwendigkeit mit Ihrem Arzt, da eine Überdosierung negative Auswirkungen hat). Mit höherem Lebensalter, Malabsorptionssyndrom (z. B. Zöliakie), Postmenopause bei Frauen kann es zu einer nicht ausreichend gedeckten Vitamin-D- und Calcium-Zufuhr über natürliche Faktoren kommen. Die Vitamin-D-Supplementation sollte bei 800 IE/Tag (20 μg) und die Calciumsupplementation bei 800 mg/Tag liegen.
- 5. Konsumieren Sie 1,3 bis 1,5g Protein/kg Körpergewicht, da eine hohe Proteinzufuhr das Sturzrisiko senkt. Milchprotein eignet sich gut, da es reich an der essenziellen Aminosäure Leucin ist, welche den Muskelaufbau stimuliert. Dazu bewegen Sie sich täglich 30 bis 60 Minuten moderat (z.B. ein langer Spaziergang), damit Ihre Muskeln genutzt werden und nicht verkümmern. Bewegungsmangel begünstigt Osteoporose und Sarkopenie.

# Beispiel zu den künstlerischen Darstellungen

VON DEN STUDENTINNEN ANNA STUBEN UND STEPHANIE BÜLTER

#### Gedicht für Biochemie 😊

Glycogenolyse - was ist das genau?

Richtig, es ist der Glycogenabbau!

Glycogen ist eine verzweigte Kette,

doch merke – es sind keine Fette.

Es sind Kohlenhydrate,

mit einer hohen Speicher- und Energierate.

Möchtest du rennen,

musst du Glycogen trennen.

Es ist nicht die Umkehrung der Glucogenese,

also pass auf, was ich jetzt vorlese:

Glycogenphosphorylase katalysiert zu Beginn,

die Spaltung der 1->4-Verknüpfungen

von Glycogen zu Glucose-1-Phosphat ist der Gewinn.

Dabei sollte man nicht vergessen,

das Coenzym Pyridoxalphosphat in Form von Hülsenfrüchten zu essen.

Verbleiben an jeder Seite des 1->6-Zweigs vier Glucosereste,

kommt die Glucantransferase und macht das Beste.

Sie überträgt drei Glucosereste der 1,6-Verbindung von einem Zweig zum andern,

somit muss ein Trisaccharid wandern.

Das Spalten schafft Glucantransferase nicht allein,

um das Debranching-Enzym zu vereinen,

muss 1,6-Glycosidase dabei sein.

1,6-Glykosidase spaltet freie Glucose mithilfe von Wasser, auch Hydrolyse genannt,

somit ist die 1,6-Glycosidbindung verbannt.

Nun haben wir eine lange Glucosekette,

und die Glycogenphosphorylase spaltet weiter um die Wette,

was für eine Nette.



# WEGE ZUR FÖRDERUNG ÜBERFACHLICHER KOMPETENZEN VON STUDIERENDEN

ANNA MARIA ENGEL, KATRIN WANNINGER, HENNING CZECH

#### **Abstract**

Der vorliegende Aufsatz gibt einen Überblick darüber, wie im Rahmen des Lehrangebotes an Hochschulen überfachliche Kompetenzen von Studierenden gefördert werden können. Nach einer kurzen Stellungnahme zur aktuellen Relevanz der Thematik wird das zugrundeliegende Verständnis des Kompetenzbegriffs im Allgemeinen sowie von überfachlichen Kompetenzen im Besonderen dargestellt. Es folgen Erläuterungen dazu, wie mögliche Wege zur Förderung überfachlicher Kompetenzen laut aktuellem Forschungsstand kategorisiert werden können. Entscheidendes Kriterium ist dabei die strukturelle und inhaltliche Nähe der jeweiligen Angebote zur curricularen Fachlehre. Auf der Grundlage werden drei Kategorien unterschieden und mit Blick auf ihre wesentlichen Vor- und Nachteile diskutiert: die integrative, die additiv-dezentrale und die additiv-zentrale Förderung. Anschließend werden für jeden der drei Förderungsansätze konkrete Realisierungsformen vorgestellt. Exemplarisch wird in dem Zusammenhang auf entsprechende Angebote an der Hochschule Osnabrück verwiesen. Zentrales Ergebnis der Diskussion ist die These, dass eine Kombination von Angeboten aller drei Kategorien empfehlenswert ist, wobei der integrativen Förderung besondere Aufmerksamkeit zukommen sollte.

# Problemaufriss und einleitender Überblick

#### 1.1 Relevanz überfachlicher Kompetenzen

Überfachliche Kompetenzen sind entscheidend, um sowohl den Herausforderungen der Arbeitswelt als auch den Herausforderungen des Alltagslebens zu begegnen (vgl. etwa Chur 2012; Seidl 2017; Ufert 2015a). Sie bilden somit nicht nur die Grundlage der Berufsbefähigung (vgl. Schindler 2004), sondern dienen auch der Befähigung zu gesellschaftlichem Engagement (vgl. Backhaus-Maul, Grottker & Sattler 2018). Beide Aspekte sind neben anderen Bestandteilen zentrale Facetten des Studienerfolgs (vgl. etwa Schubarth et al. 2014). Einerseits sollen Hochschulen die Berufsbefähigung sicherstellen, wobei überfachliche Kompetenzen den Einstieg in den Beruf sowie den Verlauf des ersten Berufsjahres erleichtern (vgl. Gotzen, Kowalski & Linde o. J.). Andererseits gilt es für Hochschulen, ihre Absolvent\*innen zur aktiven Mitentscheidung und Mitgestaltung in sozialen, kulturellen, politischen, ökologischen und wirtschaftlichen Angelegenheiten zu befähigen (vgl. Chur 2012). Auch in diesen Handlungskontexten ist die Anwendung überfachlicher Kompetenzen erforderlich.

Insbesondere bilden überfachliche Kompetenzen die Basis für lebenslanges Lernen und neuen Kompetenzerwerb, weshalb sich in der Literatur auch die Bezeichnung "Metakompetenzen" (z.B. Erpenbeck 2006) findet. Das heißt, sie sind grundsätzlich wichtig, um Lernpro-

zesse, die für die Bewältigung neuartiger Anforderungssituationen notwendig erscheinen, selbstreguliert durchführen zu können (vgl. Davies, Fidler & Gorbis 2011). Das gilt auch für Lernprozesse, die auf das Erreichen eines höheren Niveaus an fachspezifischen Kompetenzen ausgerichtet sind (vgl. Czech 2021; Dennert-Möller & Garmann 2016). Vor dem Hintergrund eines beständigen und immer stärker spürbaren Wandels in verschiedenen Bereichen der Gesellschaft (vgl. Chur 2012; Becker, Dutz & Stang 2020) sowie der immer kürzer werdenden Gültigkeitszyklen des (Fach-)Wissens (vgl. Seidl 2021) nimmt die Bedeutung überfachlicher Kompetenzen kontinuierlich zu.

Daher ist es nicht verwunderlich, dass überfachliche Kompetenzen mit der Bologna-Reform Eingang in die Akkreditierung von Studiengängen gefunden haben und dort neben fachspezifischen Kompetenzen explizit gefordert werden (vgl. etwa die Begründung der Musterrechtsverordnung zum Studienakkreditierungsstaatsvertrag, Kultusministerkonferenz 2017a: 6 f.). An Hochschulen für angewandte Wissenschaften, zu denen auch die Hochschule Osnabrück gehört, besteht aufgrund der starken Handlungsorientierung in der Lehre (vgl. etwa Anlauf 2019; Pahl & Ranke 2019) ein vergleichsweise großer Spielraum und zugleich eine besondere Notwendigkeit zur Förderung überfachlicher Kompetenzen im Rahmen des Studiums. Aber auch Universitäten werden sich aufgrund der beschriebenen arbeitsweltlichen Rahmenbedingungen zunehmend mit der Thematik auseinandersetzen müssen.

#### 1.2 Begriffsverständnis

Um sich einleitend der Frage zu widmen, was genau überfachliche Kompetenzen sind, lohnt sich ein Blick auf den Kompetenzbegriff im Allgemeinen. Kompetenzen sind "Potenziale zur (möglichst selbstgesteuerten) Bewältigung situationsspezifischer Anforderungen" (Czech 2021: 19). Diese Potenziale setzen sich aus verschiedenen Komponenten zusammen.

Zu nennen ist die kognitive Komponente in Form von Wissensstrukturen "als Basis der Auseinandersetzung und des Lernens" (Ufert 2015a: 27). Dabei handelt es sich um Wissen über Sachverhalte (deklaratives Wissen), um Wissen über Vorgehensweisen (prozedurales Wissen) oder um Wissen über die Bedingungen, unter denen bestimmte Vorgehensweisen zielführend sind (konditionales Wissen) (vgl. etwa de Jong & Ferguson-Hessler 1996; Krathwohl 2002). Den Begrifflichkeiten von Euler (2004) folgend, umfasst die kognitive Komponente sowohl die "Dimension des Erkennens" (ebd.: 12, hier und im Folgenden zitiert nach Dürnberger & Sporer 2009), die mit dem Begriff des Wissens im engeren Sinne in Zusammenhang steht, als auch die "Dimension des Könnens" (ebd.), die auf Fertigkeiten (und Fähigkeiten) fokussiert. Ufert (2015a) definiert Fähigkeiten als körperliche und geistige Voraussetzungen, um bestimmte Tätigkeiten ausführen zu können, wohingegen Fertigkeiten "ein Können bezeichnen, das durch Einüben entsteht" (ebd.: 27).

Darüber hinaus sind motivationale und volitionale (willensbezogene) Komponenten notwendig, um die Wissensstrukturen in die Praxis zu transferieren (vgl. Weinert 2001; Klieme, Hartig & Rauch 2008). Euler (2004: 12) spricht in diesem Zusammenhang von der "Dimension des Wertens". Ebenfalls zu berücksichtigen sind metakognitive Komponenten, die als Fähigkeiten der Selbstregulation wiederum zur Steuerung der kognitiven, motivationalen und volitionalen Ressourcen erforderlich sind. Erpenbeck et al. (2017: XVI) verwenden hierfür die Bezeichnung "Selbstorganisationsdispositionen".

67

<sup>1</sup> Einzelne Bestandteile des folgenden Textabschnittes sind eng an den internen Osnabrücker Handlungsrahmen (LearningCenter 2020) sowie die Abschlusspublikation des BMBF-geförderten Projektes "Voneinander Lernen lernen" (hier: Czech 2021) angelehnt.

Auf das Vorhandensein bestimmter Kompetenzen lässt sich anhand der Performanz, also der zuverlässigen Leistung in den jeweiligen Anforderungssituationen schließen (vgl. Czech 2021). Das heißt, die Kompetenzen werden in der tatsächlichen Durchführung der Handlungen bzw. Denkprozesse deutlich, die im gegebenen Kontext situationsadäquat und damit zielführend sind (vgl. LearningCenter 2020). Ufert (2015a: 25) bringt es auf den Punkt, wenn er schreibt: "Was wir also beobachten können, sind Ergebnisse, d.h. wie sich eine Person in einer konkreten Situation verhält."

Dabei sind Kompetenzen (ggf. mit Unterstützung) erlernbar (vgl. Czech 2021; Orth 1999). Sie können erworben und verinnerlicht werden (vgl. Ufert 2015a). Ihre Entwicklung kann folglich durch geeignete Interventionen, die praktische Anwendung und Transfer ermöglichen (vgl. ebd.), positiv beeinflusst werden (vgl. Czech 2021).

Das Konzept der überfachlichen Kompetenzen – auch *Schlüsselkompetenzen* (vgl. Ufert 2015a) oder *Soft Skills* (vgl. Gotzen, Kowalski & Linde o. J.) genannt – geht unter anderem auf Mertens (1974) zurück und bezeichnet im Unterschied zu fachspezifischen Kompetenzen domänenübergreifend relevante Handlungspotenziale (vgl. Seidl 2021). Das heißt, überfachliche Kompetenzen sind in möglichst vielen Inhaltsbereichen nutzbar (vgl. Dürnberger & Sporer 2009; Seidl 2021) und unterstützen in mehreren Lebensbereichen (vgl. die Definition der OECD 2003) – in der Lernwelt, in der Alltagswelt und in der Arbeitswelt (vgl. Chur 2012). Durch die Ermöglichung, individuellen Bedürfnissen und gesellschaftlichen Anforderungen gerecht zu werden, dienen sie ebenso der Persönlichkeitsentwicklung wie der gesellschaftlichen Entwicklung im Sinne einer aktiven Beteiligung ihrer Mitglieder an der "Gestaltung und Entwicklung der Werte in unserer Gesellschaft" (Ufert 2015a: 24; vgl. auch Seidl 2017).

Überfachliche Kompetenzen sind nicht notwendigerweise an eine konkrete fachspezifische Tätigkeit gebunden (vgl. Chur 2012). Wie eingangs erwähnt, erleichtern sie den kontinuierlichen Erwerb neuer Kompetenzen (vgl. Dürnberger & Sporer 2009) und befähigen somit dazu, in neuartigen Anforderungssituationen souverän handeln zu können (vgl. Czech 2021). So schreiben Dürnberger & Sporer (2009: 32):

"Sie [überfachliche Kompetenzen] ermöglichen es Personen, in offenen Problemund Entscheidungssituationen nicht nur auf einmal erlernte und bewährte Problemlösungen zurückzugreifen, sondern selbst neue und kreative Lösungen für die Bewältigung komplexer Probleme zu entwickeln [...]."

Überfachliche Kompetenzen können kategorisiert werden, indem die situationsspezifischen Anforderungen, für deren Bewältigung sie relevant sind, bestimmten Handlungsdomänen zugeordnet werden. Dabei bietet sich an dieser Stelle ein Rückgriff auf den "Osnabrücker Handlungsrahmen für Kompetenzorientierung in Studium und Lehre 2.0" an (vgl. Learning-Center 2020; Czech 2021). Das darin vorgeschlagene Kompetenzmodell ist größtenteils kompatibel mit der bekannten Trias von Selbst-, Sach- und Sozialkompetenz, die von Roth (1971) beschrieben wurde und in der Forschungsliteratur (teilweise mit abweichenden

Bezeichnungen) immer wieder thematisiert wird. Folgende Kategorien<sup>2</sup> werden in der genannten Auflage des Handlungsrahmens unterschieden (Czech 2021: 20):

Kompetenzen für wissenschaftliches und methodengeleitetes Denken und Handeln: Potenziale zur Bewältigung von Anforderungen, die für akademische, auf Wissenschaftlichkeit angewiesene Berufe kennzeichnend sind oder allgemeine Erwartungen an Personen mit akademischer Bildung zum Ausdruck bringen.

Kompetenzen für Kommunikation, Kooperation und soziale Teilhabe: Potenziale zur Bewältigung von Anforderungen, die für die kommunikative Interaktion und die Zusammenarbeit mit anderen Personen in unterschiedlichen (insbesondere auch [digitalen,] internationalen und diversitätssensiblen) Kontexten kennzeichnend sind.

Kompetenzen für Selbstregulation und lebenslanges Lernen: Potenziale zur Bewältigung von Anforderungen, die eine Erweiterung des eigenen Kompetenzprofils betreffen oder allgemein in der zielorientierten Regulation der eigenen kognitiven, motivationalen und volitionalen Ressourcen bestehen.

#### 1.3 Aktueller Forschungsstand zu optimalen Wegen der Förderung

Sollen überfachliche Kompetenzen gefördert werden, so ist weder davon auszugehen, dass die Entwicklung im Sinne eines *Learning by Doing* nebenbei im Studium geschieht (vgl. Seidl 2021), noch darf die Kompetenzförderung zu einem "Oberflächenlernen reiner Verhaltenstechniken" (Chur 2012: 301) ohne situative und individuelle Anpassung degenerieren. Zur Förderung von überfachlichen Kompetenzen werden grundsätzlich zwei Ansätze unterschieden – der **integrative Ansatz**, d. h. die Förderung innerhalb von Fachlehrveranstaltungen, und der **additive Ansatz**, d. h. die Förderung über zusätzliche Veranstaltungsangebote (vgl. Chur 2012; Dürnberger & Sporer 2009; Glindemann & Rieth o. J.). Dabei wird der additive Ansatz noch einmal in die beiden Wege **additiv-dezentral** und **additiv-zentral** ausdifferenziert. Das entscheidende Kriterium dafür ist, ob die Verantwortung für die zusätzlichen Veranstaltungsangebote bei den Studiengängen selbst oder bei einer zentralen Einrichtung liegt (vgl. Chur 2012).

#### 1.3.1 Integrative Förderung

Beim **integrativen Ansatz** erfolgt die Förderung von überfachlichen Kompetenzen in den fachlichen Lehrveranstaltungen selbst (vgl. Rummler & Jordan o. J.; Ufert 2015a) und ist damit in den Lernprozess und die Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten eingebunden (vgl. Glindemann & Rieth o. J.). Chur (2012: 304) spricht in Anlehnung an die drei Grundformate der Personalentwicklung (Rosenstiel 2006) von einer Förderung "on the job". Dies wird

<sup>2</sup> Das Konzept berücksichtigt zudem drei strategische Querschnittsthemen, denen die Hochschule Osnabrück bei der Weiterentwicklung von Studium und Lehre besondere Aufmerksamkeit schenkt: Diversität, Digitalisierung und Internationalisierung (vgl. Hochschule Osnabrück 2019). Konkret wird davon ausgegangen, dass diese Querschnittsthemen die erforderlichen Kompetenzen der genannten Kategorien mitbestimmen, indem sie die jeweiligen Handlungskontexte modifizieren. In welchem Zusammenhang die Kategorien mit dem zunehmend relevanten Konzept der Future Skills stehen, wird hier nicht n\u00e4her betrachtet, weil dazu im Rahmen des Verbundprojektes Future Skills. Applied (Start 2022) ein spezifischeres Modell entwickelt und auf den aktuellen Handlungsrahmen des LearningCenters bezogen wird.

<sup>3</sup> In der Literatur finden sich auch andere Benennungen der beiden Ansätze zur Förderung von überfachlichen Kompetenzen. So werden statt des Ausdrucks integrativ auch die Bezeichnungen indirekt oder implizit verwendet und statt additiv finden sich direkt oder explizit (vgl. etwa Chur 2012; Schmidt 2004; Seidl 2021).

der Annahme gerecht, dass in jedem Fach nicht nur fachliche, sondern immer auch mehr oder weniger implizit überfachliche Kompetenzen gefördert werden (vgl. Ufert 2015a).

Als Ausgangspunkt der integrativen Förderung von überfachlichen Kompetenzen sind angestrebte Lernergebnisse nicht nur auf der fachlichen, sondern auch auf der überfachlichen Ebene zu formulieren (vgl. Chur 2012). Die Umsetzung der integrativen Förderung von überfachlichen Kompetenzen sollte weder nur durch begleitende Übungen (vgl. Dennert-Möller & Garmann 2016) noch durch die reine Fokussierung auf das kognitive Wissen zu überfachlichen Kompetenzen (vgl. Ufert 2015a) reduziert werden. Es gilt vielmehr eine wirkliche Verknüpfung zwischen fachlichen Inhalten und überfachlichen Kompetenzen herzustellen. Die Kompetenzentwicklung ist orientiert an realen Problemstellungen aus der beruflichen Praxis oder dem Forschungsprozess (vgl. Rummler & Jordan o. J. sowie Abschnitt 2.1 dieses Aufsatzes). Dafür sind zum einen Anwendungssituationen zu schaffen, in denen die Studierenden ihre Kompetenzen erproben und auf neue Situationen übertragen können (vgl. Ufert 2015a). Zum anderen spielen zur Weiterentwicklung der überfachlichen Kompetenzen das Feedback durch die Lehrenden und die (Selbst-)Reflexion durch die Studierenden (vgl. Gotzen, Kowalski & Linde o. J.; Ufert 2015a) jeweils eine entscheidende Rolle. Es werden folglich auch die praktische und die persönliche Dimension der Handlungssteuerung einbezogen (vgl. Chur 2012).

Die Intensität der hergestellten Verknüpfung von fachlichen und überfachlichen Kompetenzen kann durchaus unterschiedlich ausfallen. Sie findet ihr Maximum in speziellen Lehr-Lernformaten, die sich auf die ganzheitliche Gestaltung von Fachlehrveranstaltungen beziehen (vgl. Abschnitt 2.1). Wenn dagegen nur einzelne inhaltliche oder didaktische Elemente ohne aktive Herstellung von Bezügen zu den Fachinhalten genutzt werden (vgl. Abschnitt 2.2), dann ist die Verknüpfung sehr gering ausgeprägt. Hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass die Herstellung der Verknüpfung im Studienverlauf immer stärker in die Verantwortung der Studierenden gelegt werden kann. So ist anzunehmen, dass Studierende beim Einstieg in das Studium ein stärkeres Maß an Unterstützung benötigen, diese Notwendigkeit aber mit zunehmender Studienerfahrung und einem daraus resultierenden umfassenderen Erfahrungswissen abnimmt (vgl. das Konzept Scaffolding, z. B. Reiser & Tabak 2014). Für die Studierenden wird es mit der Zeit einfacher, Transfermöglichkeiten vom Überfachlichen ins Fachliche selbstständig herzustellen. Gleichzeitig treten Studierende bereits mit unterschiedlichen Kompetenzausprägungen ins Studium ein (vgl. Barnat, Bosse & Mergner 2017) und somit dürfte es auch aus Studierendensicht als vorteilhaft empfunden werden, wenn ergänzende Unterstützung zu überfachlichen Kompetenzen nach individuellem Bedarf selbstgesteuert hinzugezogen werden kann. Weil aber auch erfahrene und reflektierte Studierende Fehleinschätzungen – z.B. hinsichtlich des eigenen Bedarfs oder der Nützlichkeit von Lernmaterialien – unterliegen können (vgl. Kruger & Dunning 1999), sollten Lehrende unbedingt den Nutzen und die Verwendungsmöglichkeiten von weniger verknüpften Angeboten transparent machen.

Die Vorteile der integrativen Kompetenzförderung sind vielfältig. In didaktischer Hinsicht ist positiv zu beurteilen, dass sie weitgehend situiert und problemorientiert stattfindet (vgl. Dürnberger & Sporer 2009) sowie fachliche und überfachliche Kompetenzen direkt verbindet, was den Normalfall im realen Aneignungsprozess abbildet (vgl. Chur 2012). Durch das Ansetzen im Fachstudium werden die Studierenden dort in ihrem Studium "abgeholt", wo die Auseinandersetzung mit überfachlichen Kompetenzen direkt sinnvoll erscheint (vgl. Glindemann & Rieth o. J.). Beispielsweise können die Lehrenden den Studierenden im Sinne des Modell-Lernens (vgl. Bandura 1976) Anwendungsbeispiele zeigen bzw. mit ihnen üben. Auch exemplarische Erzählungen und Erfahrungsberichte aus der beruflichen Praxis können dazu dienen, die konkrete Nutzung und Relevanz gewisser Kompetenzen zu veranschaulichen. Im Vergleich zu fachfremden Lehrenden besitzen Fachlehrende eher die Authentizität

und Autorität, um dies glaubwürdig zu vermitteln. Damit wird nicht nur die Akzeptanz und Motivation der Studierenden gegenüber den überfachlichen Kompetenzen gesteigert (vgl. Chur 2012; Glindemann & Rieth o. J.; Rummler & Jordan o. J.), sondern auch die Wahrscheinlichkeit eines Transfers in die spätere berufliche Praxis erhöht (vgl. Dennert-Möller & Garmann 2016; Rummler & Jordan o. J.). Zudem ist beim integrativen Ansatz der notwendige Zeitaufwand aufseiten der Studierenden geringer als bei additiven Formaten (vgl. Ufert 2015a). Schließich kann die integrative Förderung von überfachlichen Kompetenzen auch zur Verbesserung der Lernergebnisse bei den fachlichen Inhalten führen (vgl. Dennert-Möller & Garmann 2016).

Demgegenüber stehen durchaus auch Nachteile, die aus der integrativen Förderung überfachlicher Kompetenzen resultieren und denen entsprechend begegnet werden muss. Insbesondere an die Lehrenden werden mit diesem Weg erhöhte Anforderungen gestellt (vgl. Rummler & Jordan o. J.). So ist nicht nur ein großer Zeitaufwand für die Neugestaltung von Lehrveranstaltungen erforderlich (vgl. Chur 2012; Gotzen, Kowalski & Linde o. J.), sondern die Lehrperson muss auch in ihre neue Rolle als Lernbegleitung hineinfinden (vgl. auch Abschnitt 2.1.1). Der damit einhergehende Paradigmenwechsel in der Hochschullehre wird in der Fachliteratur auch mit der Formulierung "From the sage on the stage to the guide on the side" (Bachmann 2018 in Anlehnung an King 1993) zusammengefasst. Dafür sind spezifische didaktische Kompetenzen erforderlich, die es u.a. durch entsprechende Qualifikationsangebote zu erwerben gilt (vgl. Ufert 2015a; Mayer 2021). Eine wichtige Prämisse gelungener integrativer Förderung ist somit die Akzeptanz aufseiten der Lehrenden (vgl. Ufert 2015a). Weitere Herausforderungen ergeben sich daraus, dass der Raum für die explizite und systematische Auseinandersetzung mit überfachlichen Kompetenzen (im Sinne von systematischem Experimentieren und Selbstreflexion) bei der integrativen Förderung sehr begrenzt ist (val. Chur 2012). Interindividuelle Unterschiede in den Lernvoraussetzungen können daher nur in sehr geringem Ausmaß erfasst und ausgeglichen werden (vgl. Chur 2012; Ufert 2015a).

#### 1.3.2 Additive Förderung

Beim additiven Ansatz werden überfachliche Kompetenzen in einer eigens dafür vorgesehen Lehrveranstaltung gefördert (vgl. Glindemann & Rieth o. J.). Dabei ist die Förderung überfachlicher Kompetenzen zentrales Veranstaltungsthema (vgl. Chur 2012) und findet dekontextualisiert, d.h. losgelöst von den Fachinhalten, statt (vgl. Dürnberger & Sporer 2009; Rummler & Jordan o. J.). Dafür werden meist Trainings oder Workshops als Blockveranstaltungen (vgl. Chur 2012; Dürnberger & Sporer 2009) zusätzlich zur regulären Fachlehre angeboten (vgl. Glindemann & Rieth o. J.). Diese werden von dafür geschultem (häufig externem) Personal durchgeführt (vgl. Dürnberger & Sporer 2009), das auf die spezifischen didaktischen Rollen bei der überfachlichen Kompetenzförderung vorbereitet ist (vgl. Chur 2012): Die Lehrpersonen agieren als Moderator\*innen oder Prozessbegleiter\*innen, indem sie eine vertrauensvolle Atmosphäre schaffen, in der sowohl individuelle Selbstreflexion und angstfreies Experimentieren der Handlungsmöglichkeiten als auch persönlicher Austausch unter den Teilnehmenden erfolgen kann (vgl. ebd.). Als Trainer\*innen und Coaches geben sie Feedback und erarbeiten individuelle Entwicklungsbedarfe (vgl. ebd.). Schließlich vermitteln sie als Expert\*innen Wissen über die Hintergründe und Funktionen der einzelnen überfachlichen Kompetenzen (vgl. ebd.). Auch wenn die additiven Angebote als asynchrone digitale Selbstlernkurse gestaltet werden, ist ein Mindestmaß an Begleitung durch eine Kursleitung erforderlich, bspw. zur Moderation eines Forums (vgl. etwa Nandi, Hamilton & Harland 2012).

Durch die additive Förderung entstehen einige Vorteile: Es steht ein Rahmen zur systematischen Auseinandersetzung mit überfachlichen Kompetenzen zur Verfügung (vgl. Chur 2012;

Mayer 2021) und es kann ein hohes Maß an Professionalität erzielt werden (vgl. Rummler & Jordan o. J.). Zudem entlastet die Förderung die Lehrenden und bietet organisatorische Vorteile (vgl. Ufert 2015; Rummler & Jordan o. J.). Dennoch sind mit Zusatzveranstaltungen auch potenzielle Nachteile verbunden, da sie eine Mehrbelastung der Studierenden darstellen oder eine Reduzierung der fachlichen Inhalte erfordern (vgl. Rummler & Jordan o. J.).

Es werden zwei Varianten der additiven Förderung überfachlicher Kompetenzen unterschieden (vgl. Chur 2012; Rummler & Jordan o. J.) – die additiv-dezentrale und die additiv-zentrale Förderung. Additiv-dezentrale Angebote fördern überfachliche Kompetenzen ebenfalls in gesonderten Veranstaltungen, die jedoch an das Fachcurriculum angebunden und somit direkt im Studiengang (dezentral) angesiedelt sind (vgl. Chur 2012). In Anlehnung an die drei Grundformate der Personalentwicklung (vgl. Rosenstiel 2006) spricht Chur (2012: 304) von einer Förderung "near the job". Häufig werden die Veranstaltungen von externen Lehrenden oder geschulten Tutor\*innen angeboten (vgl. Ufert 2015a) und fachliche Besonderheiten werden durch Beispiele und Aufgaben adressiert (vgl. Chur 2012). Dabei findet eine enge Abstimmung zwischen den externen Veranstaltungsleitungen und den Fachverantwortlichen statt.

Additiv-dezentrale Angebote haben den Vorteil, dass der Aufwand für die Studiengänge reduziert wird, die Verantwortung aber gleichzeitig bei den Fächern verbleibt. Es findet einerseits eine systematische Auseinandersetzung mit den überfachlichen Kompetenzen statt. Andererseits kann durch die Orientierung an den spezifischen Anforderungen des jeweiligen Studiengangs eine gewisse fachliche Nähe geschaffen werden. Dadurch können authentische und nachhaltig wirksame Lernsituationen entstehen. Auch werden die Veranstaltungen häufig als Unterstützung für das Fachstudium wahrgenommen und wirken so motivationssteigernd. Nachteile der additiv-dezentralen Angebote ergeben sich aus der Tatsache, dass eine wirkliche Verzahnung mit den Fachinhalten schwierig ist und der Aufbau gut funktionierender Kooperationen mit externen Lehrenden einen gewissen Aufwand erfordert (vgl. Ufert 2015a).

Additiv-zentrale Angebote hingegen werden fächerübergreifend für interdisziplinäre Studierendengruppen bereitgestellt (vgl. Chur 2012). In Anlehnung an die drei Grundformate der Personalentwicklung (vgl. Rosenstiel 2006) spricht Chur (2012: 304) von einer Förderung "off the job". Die Veranstaltungen werden von zentralen Organisationseinheiten der Hochschule angeboten und von speziell beauftragten Lehrenden durchgeführt (vgl. Chur 2012; Dürnberger & Sporer 2009).

Auch diese Organisationsform hat Vorteile: Der zentrale Vorteil ist, dass eine systematische Auseinandersetzung mit überfachlichen Kompetenzen stattfinden kann (vgl. Chur 2012). Zudem werden die einzelnen Studiengänge entlastet und es kann eine größere Vielfalt möglicher Veranstaltungen zu überfachlichen Kompetenzen angeboten werden (vgl. ebd.). Durch extracurriculare Veranstaltungen entstehen zwangsläufig interdisziplinäre Gruppen von Teilnehmenden. Vorausgesetzt, in einer Veranstaltung wird dieser Umstand genutzt, kann dies positive Auswirkungen auf das gemeinsame Lernen und das spätere berufliche Handeln haben: So weisen bspw. Koch et al. (2016) auf erhöhtes akademisches Engagement bei interdisziplinärer Zusammenarbeit hin. Isenmann (1999) sieht darin die Chance, die Reflexion des eigenen disziplinären Wissens Studierender zu fördern, und Berbuier, Petermann & Schmohr (2014) erwarten dadurch eine erhöhte Offenheit und Wertschätzung gegenüber Vertreter\*innen anderer Disziplinen. Schließlich erhält der interdisziplinäre Dialog durch das spätere berufliche Agieren in heterogenen Teams immer mehr Relevanz (vgl. Ufert 2015a). Natürlich ist eine interdisziplinäre Kollaboration meist nicht expliziter Gegenstand eines zeitlich begrenzten additiven Zusatzangebots, jedoch tragen vermutlich bereits Austausch und Kontakt zwischen unterschiedlichen fachlichen Subgruppen zur Anbahnung

der genannten Aspekte bei.<sup>4</sup> Durch eine gewisse Entfernung zum eigenen Fachstudium mag überdies eine stärkere Unbefangenheit der Teilnehmenden in der Auseinandersetzung mit der eigenen überfachlichen Kompetenzentwicklung resultieren (vgl. Chur 2012).

Positiv zu bewerten ist außerdem der Aspekt der Freiwilligkeit additiv-zentraler Angebote. Dadurch, dass Studierende sich autonom zu einer Teilnahme entschließen, können sie selbstständig den Fokus auf jene Kompetenzen legen, die sie für sich persönlich als besonders relevant erachten oder bei denen sie einen erhöhten Förderungsbedarf erkennen. Es ist davon auszugehen, dass sich die freie Entscheidung positiv auf die Motivation der Teilnehmenden (vgl. Ryan & Deci 2000) und damit auf den Lernerfolg auswirkt. Die Angebote ermöglichen es den Studierenden somit, ein individuelles Kompetenzprofil zu entwickeln (vgl. Ufert 2015a; Mayer 2021).

In dem genannten Punkt kann gleichzeitig ein Nachteil liegen: Die freiwillige Teilnahme an einer additiv-zentralen Veranstaltung setzt voraus, dass Studierende sich der objektiven und subjektiven Relevanz des Angebots bewusst sind und aktiv danach suchen. Häufig ist aber eine "Selbst-Selektion" zu beobachten, wonach verstärkt diejenigen Lernenden zusätzliche Förderangebote in Anspruch nehmen, deren Kompetenzen bereits relativ hoch ausgeprägt sind, während diejenigen mit geringer ausgeprägten Kompetenzen dies seltener tun (vgl. Matthäus-Effekt, Merton 1968). Gründe dafür können z.B. ein gering ausgeprägtes Bewusstsein über den eigenen Bedarf, mangelnde selbstregulative Fähigkeiten (vgl. Kruger & Dunning 1999) oder eine Mehrfachbelastung und dadurch fehlende Kapazitäten für freiwillige Angebote sein. Ein weiterer Nachteil kann darin bestehen, dass der Mehrwert additivzentraler Veranstaltungen von Studierenden häufig nicht gesehen wird, wenn kein direkter Fachbezug erkennbar ist (vgl. Chur 2012; Glindemann & Rieth o. J.; Rummler & Jordan o. J.). Im Vordergrund steht dann oftmals die empfundene Zusatzbelastung neben den "eigentlich relevanten" Studieninhalten (vgl. Rummler & Jordan o. J.). Dieser Umstand mag neben dem tatsächlichen zeitlichen Mehraufwand für additiv-zentrale Angebote dazu beitragen, dass die Angebote erfahrungsgemäß nicht von allen Studierenden, die damit einen Lernfortschritt generieren könnten, angenommen werden (vgl. Mayer 2021).

Im fehlenden bzw. gering ausgeprägten Fachbezug additiv-zentraler Veranstaltungen zur Förderung überfachlicher Kompetenzen liegt ein weiterer Nachteil: Um theoretisches Wissen anwenden und in die Fachpraxis transferieren zu können, ist ein möglichst unmittelbarer Anwendungsbezug erforderlich (vgl. etwa Glindemann & Rieth o. J.). Zwar ist es nicht unmöglich, den Transfer auch in von der Fachlehre entkoppelten Veranstaltungen herzustellen (z.B. durch individuelle Übungen, in denen das Gelernte auf das eigene Fach übertragen werden soll, oder durch die Verwendung von allgemein verständlichen Beispielen aus verschiedenen Fachdisziplinen). Aber es gestaltet sich deutlich schwieriger als bei integrativen Ansätzen und findet zumeist auf einem relativ hohen Abstraktionsniveau statt (vgl. Mayer 2021). Schließlich ergibt sich durch additiv-zentrale Angebote eine Aufspaltung der Verantwortung der Lehre in fachliche Kompetenzen bei den Studiengängen und überfachliche Kompetenzen bei zentralen Organisationseinheiten (vgl. Chur 2012). Es sind (dauerhaft) zusätzliche Kosten für die Organisation sowie für externe Lehrende oder zusätzliches internes Personal zu leisten und es entsteht ein hoher Koordinationsaufwand in Bezug auf die "Ansprache" derjenigen, die zusätzlichen Förderbedarf oder ein Interesse an zusätzlichem Kompetenzaufbau haben (vgl. Mayer 2021).

<sup>4</sup> Darauf lässt auch die Tatsache schließen, dass die interdisziplinäre Zusammensetzung der Teilnehmenden in den StudiumPlus-Angeboten an der Hochschule Osnabrück (vgl. Abschnitt 4) von den Studierenden regelmäßig positiv hervorgehoben wird.

### 1.3.3 Zwischenfazit

Aus den vorangegangenen Erläuterungen wird leicht ersichtlich, dass alle drei Ansätze mit Vor- und Nachteilen verbunden sind, die es in eine sinnvolle Balance zu bringen gilt (vgl. Chur 2012). Zur Unterstützung damit verbundener Entscheidungen stellen die nachfolgenden Kapitel verschiedene Möglichkeiten dar, wie die drei Ansätze strukturell und didaktisch realisiert werden können. Abb. 1 fasst die bisherigen Erläuterungen zur Kategorisierung der Förderangebote zusammen.

## Wege der überfachlichen Kompetenzförderung

Zunehmendes Ausmaß der Verknüpfung von fachlichen Inhalten und überfachlichem Kompetenzerwerb

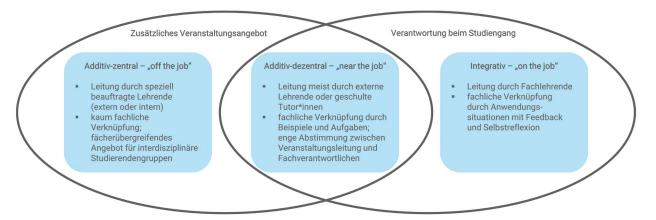


Abb. 1: Zusammenfassung der dargestellten Wege zur Förderung überfachlicher Kompetenzen

## 2. Integrative Förderung

## 2.1 Ganzheitliche studierendenzentrierte Lehr-Lernkonzepte

Im Folgenden werden verschiedene Konzepte vorgestellt, die sich auf die ganzheitliche Gestaltung fachspezifischer Lehrveranstaltungen beziehen und als besonders geeignet für die integrative **Förderung überfachlicher Kompetenzen** gelten.

#### 2.1.1 Projektbasiertes Lernen (PBL)

Das Projektbasierte Lernen (PBL) ist ein durch die *Project Method* nach Kilpatrick (1918) inspiriertes Unterrichtskonzept. In den vergangenen drei Jahrzehnten wurde das Konzept international sehr intensiv beforscht und erprobt (vgl. etwa Thomas 2000; Kokotsaki, Menzies & Wiggins 2016; Condliffe et al. 2017). Während der Schwerpunkt dabei zunächst auf dem US-amerikanischen Schulwesen lag, wird PBL mittlerweile auch international in der Hochschullehre erfolgreich angewandt (vgl. Helle, Tynjälä & Olkinuora 2006).

Charakteristisch für das Konzept ist, dass die Studierenden im Semesterverlauf an fachbezogenen Projekten arbeiten und sich auf diesem Weg weitgehend selbstständig und in Kleingruppen die mit der Lehrveranstaltung angestrebten Kompetenzen bzw. Lerninhalte aneignen (vgl. hier und im Folgenden Czech & Engel 2021). Die Projektarbeit dient in der Regel der Lösung eines klar eingegrenzten Ausgangsproblems und läuft auf die Erstellung eines materiellen oder immateriellen Produktes hinaus, das einen entsprechenden Lösungsansatz darstellt. Als Prüfungsform wird typischerweise ein schriftlicher oder mündlicher

Projektbericht gefordert. Häufig werden die Projektaufgaben in Kooperation mit externen Einrichtungen (zum Beispiel Unternehmen) angeboten, die idealerweise von ihrer Bearbeitung profitieren. Die Lerninhalte werden demnach auf authentische Weise situativ verankert. Ein Spezialfall des PBL ist das sog. *Service Learning* (vgl. etwa Klopsch & Sliwka 2019). Es ist darauf ausgerichtet, durch die Projektarbeit einen unmittelbaren, in der Regel zivilgesellschaftlichen Nutzen zu generieren (vgl. auch Dürnberger & Sporer 2009 zu selbstorganisierten Projektgruppen).

Wichtig ist, dass die projektbezogene Anwendung von bereits früher vermitteltem Wissen kein idealtypisches Beispiel für PBL darstellt, weil das Projekt selbst den Lernanreiz bilden sollte. Es kann aber sinnvoll sein, das Konzept zunächst auf diesem Weg zu erproben, da es sowohl für Lehrende als auch für Studierende mit Herausforderungen verbunden ist. Studierende müssen sich bspw. an die hohen Anforderungen des eigenverantwortlichen Lernens gewöhnen, während die Lehrperson in ihre neue Rolle als Lernbegleitung hineinfinden und das geeignete Maß an Unterstützung identifizieren muss (vgl. auch Abschnitt 1.3.1). Aufgrund der starken Betonung von Teamarbeit im PBL kann auch die individuell leistungsgerechte Prüfungsbewertung eine Schwierigkeit darstellen (vgl. Williams 2017).

Im hochschuldidaktischen Diskurs zu PBL überwiegt eindeutig die Benennung von Vorteilen gegenüber stärker instruktionsgeleiteten Unterrichtskonzepten. Insgesamt wird davon ausgegangen, dass PBL nicht nur eine viertiefte Verarbeitung von Fachinhalten begünstigt, sondern auch ein breites Spektrum an überfachlichen Kompetenzen integrativ fördert (vgl. den Forschungsüberblick in Czech & Engel 2021). Dazu gehören primär Kompetenzen für selbstreguliertes Lernen und Arbeiten, kommunikative und kooperative Kompetenzen sowie Kompetenzen für Problemlösung und kritisches Denken (vgl. ebd.).

An der **Hochschule Osnabrück** gibt es zahlreiche Module, die projektbezogene Gestaltungsmerkmale aufweisen. Ausgewählte Erfahrungsberichte finden sich etwa in Mayer & Czech (2021). In dem Sammelband wird auch ein speziell auf PBL ausgerichteter Bogen zur Lehrveranstaltungsevaluation vorgestellt (vgl. Czech & Engel 2021), den das *LearningCenter* auf Anfrage gern zur Verfügung stellt.

#### 2.1.2 Forschendes Lernen

Das Konzept des Forschenden Lernens, wie es in der hochschuldidaktischen Fachliteratur diskutiert wird, geht zurück auf die Denkschrift "Forschendes Lernen – Wissenschaftliches Prüfen" aus dem Jahr 1970, in der die Bundesassistentenkonferenz an neuhumanistische Ideale der Hochschulbildung anknüpft und daraus Forderungen zur Gestaltung guter Hochschullehre ableitet (vgl. Huber & Reinmann 2019). Auch in aktuellen bildungspolitischen Papieren wie dem Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (HQR) (Kultusministerkonferenz 2017b) wird explizit auf Forschendes Lernen Bezug genommen.

Charakteristisch für das Forschende Lernen im engeren Sinne ist die Idee, dass Studierende sich Wissen und Kompetenzen aneignen, indem sie alle oder zumindest ausgewählte Phasen eines typischen Forschungsprozesses durchlaufen (vgl. Huber 2009; Bogdanow & Kauffeld 2019). Dabei lernen sie, sich als Teil der wissenschaftlichen Gemeinschaft zu verstehen, und sie entwickeln eine forschende, sachlich-kritische Grundhaltung. Nach dem idealtypischen Verständnis des Konzeptes impliziert der Lernprozess die Ausrichtung auf "die Gewinnung von auch für Dritte interessanten Erkenntnissen" (Huber 2009: 11) sowie das Einüben von Kommunikationspraktiken für deren Mitteilung.

In den letzten Jahrzehnten sind die Grundidee und der Begriff des Forschenden Lernens in der Hochschullehre und der hochschuldidaktischen Literatur intensiv rezipiert worden, was

zu einer Vielzahl von Realisierungsformen geführt hat (vgl. Huber 2014). Als Gemeinsamkeit ist dabei das Bestreben erkennbar, die Studierenden "explizit an Forschung als Prozess [heranzuführen]" (Huber & Reinmann 2019: 3). Daher werden die Realisierungsformen auch unter dem Begriff des "forschungsnahen Lernens" (ebd.) zusammengefasst (vgl. auch Huber 2014 zur Unterscheidung entsprechender Subkategorien).

Aufgrund der Charakteristika von Forschungsprozessen weist das Forschende Lernen einige Gemeinsamkeiten mit anderen studierendenzentrierten Lehr-Lernkonzepten wie dem Projektbasierten Lernen oder dem Problemorientierten Lernen auf. Wesentliche Kriterien zur Abgrenzung dieser und weiterer Konzepte werden von Huber & Reinmann (2019) herausgearbeitet

Mit Blick auf die Wirksamkeit Forschenden Lernens ist "die empirische Forschungslage [...] noch sehr lückenhaft" (Bogdanow & Kauffeld 2019: 147). Aus lerntheoretischer Perspektive und in Anbetracht der positiven Datenlage zum verwandten Konzept des Projektbasierten Lernens ist jedoch davon auszugehen, dass Forschendes Lernen ein geeignetes Konzept zur Förderung überfachlicher Kompetenzen im Rahmen der Fachlehre darstellt. Dies gilt insbesondere mit Blick auf Kompetenzen für Problemlösung, kritisches Denken und wissenschaftliches Arbeiten (vgl. etwa Huber & Reinmann 2019).

Schwierigkeiten bei der Umsetzung können sich aus dem Anforderungsniveau ergeben, das im Allgemeinen mit Forschungsprozessen einhergeht – von den Studierenden werden ein hohes Maß an Selbstständigkeit sowie Ambiguitäts- und Frustrationstoleranz erwartet. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, dass die Lehrperson die Intensität der Begleitung an den jeweiligen Fortschritt der Studierenden im Studienverlauf anpasst (vgl. ebd.; Reiser & Tabak 2014). Eine weitere Herausforderung kann die Entscheidung für eine aus didaktischer Sicht adäquate Prüfungsform darstellen (vgl. Frey 2019). Empfehlenswert sind etwa prozessbegleitende Prüfungsformen wie ein Portfolio oder ein Lerntagebuch. Alternativ bieten sich Prüfungsformen an, "die im Forschungsprozess selbst entstehen" (Huber & Reinmann 2019: 13) bzw. dessen Ergebnis beinhalten.

An der **Hochschule Osnabrück** kommt das Forschende Lernen bereits vereinzelt zum Einsatz. So ist aus dem Modul "Handlungs- und Aktionsfelder II" (Master-Studiengang "Management in Nonprofit-Organisationen") bspw. eine Publikationsreihe hervorgegangen, in der seit 2021 jährlich ein Band mit studentischen Beiträgen erscheint (Birnkraut & Eimterbäumer 2021; 2022). Ein weiteres Beispiel ist die wissenschaftliche Analyse und Modellierung vorhandener oder selbst erhobener Daten mithilfe der App STATY, die an der Hochschule Osnabrück entwickelt wurde (vgl. Markovic-Bredthauer & Kärcher o. J.). Vergleichbare Funktionen erfüllt auch der Einsatz von Simulationstools in der Lehre (vgl. Schierenbeck et al. in diesem Band).

## 2.1.3 Problemorientiertes Lernen (PoL)

Das Problemorientierte Lernen (PoL) als hochschuldidaktisches Konzept geht auf die Medizindidaktik der McMaster-Universität in Hamilton (Kanada) zurück, wo es ab 1969 eingesetzt und weiterentwickelt wurde (vgl. Becker, Mayer & Kauffeld 2019). Wie die Bezeichnung nahelegt, stellt bei diesem Lehr-Lernkonzept ein möglichst authentisches, häufig anwendungsbezogenes Problem aus dem jeweiligen Fach den Ausgangspunkt des studentischen Lernprozesses dar. Mittlerweile wird PoL nicht nur in der Medizin (vgl. etwa Neville 2009), sondern auch in zahlreichen anderen Fächern eingesetzt und weiterentwickelt (vgl. Becker, Mayer & Kauffeld 2019).

Mit einem "Problem" ist in diesem Zusammenhang eine Situation gemeint, die durch einen "Anfangszustand" und einen "Zielzustand" (Müller Werder 2013: 57) gekennzeichnet ist und bei der, anders als bei einer Aufgabe, die notwendigen Schritte zur Erreichung des Zielzustands nicht unmittelbar ersichtlich sind. Je nach fachlichem Kontext und angestrebten Lernergebnissen kommen verschiedene Problemkategorien in Frage, darunter das "Entscheidungsproblem", das "Diagnoseproblem" und das "Erklärungsproblem" (vgl. ebd.: 58 ff.). Die jeweils erwünschte Problemlösung fungiert als Motivator für den Lernprozess, da sie von den Studierenden den Erwerb neuen Wissens und die Erweiterung des eigenen Kompetenzprofils erfordert.

Weil auch beim Projektbasierten und Forschenden Lernen meist ein Problem den Ausgangspunkt des Lernprozesses markiert, werden diese beiden Konzepte manchmal als Subkategorien des Problemorientierten Lernens (im weiteren Sinne) verstanden (vgl. Müller Werder 2013). Auch die Arbeit mit Fallstudien weist je nach Realisierungsform gewisse Parallelen auf (vgl. Becker, Mayer & Kauffeld 2019). Problemorientiertes Lernen im engeren Sinne folgt dagegen einem festen Schema, in der Regel dem sog. "Seven Jump" (Moust, Van Berkel & Schmidt 2005: 667 f.; Schmidt 1983). Die darin vorgesehenen Schritte 1 bis 5 sowie 7 werden üblicherweise in tutoriell begleiteten Kleingruppen durchlaufen, während Schritt 6 eher in Einzelarbeit zwischen zwei Lehrveranstaltungssitzungen erledigt wird (folgende Zitate aus: Müller Werder 2013: 55):

- Klärung unbekannter Begriffe und Konzepte aus der problemorientierten Fallbeschreibung
- 2. Exakte Definition des Problems auf Grundlage der vorliegenden Beschreibung
- 3. Weiterführende Analyse des Problems unter Aktivierung des vorhandenen Vorwissens
- 4. "Definition der zu klärenden Fragestellungen" (bzw. der Wissenslücken)
- 5. "Formulierung von Lernzielen als Brücke zwischen Fragen und [bisherigem] Wissen"
- 6. "Bearbeitung der Lernziele im Eigenstudium (Literaturrecherche)"
- 7. "Synthese" des neuen Wissens und Formulierung der Problemlösung

Dem Ablauf des Problemorientierten Lernens (vgl. auch Maastricht University 2014) ist zu entnehmen, dass dieses Lehr-Lernkonzept nicht nur auf fachspezifischen Kompetenzerwerb abzielt, sondern auch ein breites Spektrum überfachlicher Kompetenzen adressiert (vgl. etwa Müller Werder 2013) – darunter vor allem Kompetenzen für analytisches Denken, für Kommunikation und Kooperation sowie für selbstreguliertes Lernen. Hinsichtlich der Frage, ob das Konzept die vielfältigen Ansprüche an seine Lernwirksamkeit erfüllt, zeigen "die bisherigen Meta-Evaluationen und Reviews ein uneinheitliches Bild" (ebd.: 56). Umso wichtiger erscheint die sorgfältige Planung und konzeptadäquate Umsetzung durch die beteiligten Lehrenden und Lernenden (vgl. Moust, Van Berkel & Schmidt 2005).

Aus Perspektive der Lehrenden stellt die Formulierung geeigneter Problemsituationen eine wichtige Gelingensbedingung und zugleich die größte Herausforderung dar (vgl. Müller Werder 2013). Zudem sollte eine gute Balance zwischen Lernbegleitung und Eigenverantwortlichkeit der Studierenden sichergestellt werden (vgl. auch Abschnitt 1.3.1). Bei Lernenden, die mit dem Konzept noch nicht vertraut sind, kann PoL mitunter Unbehagen hervorrufen, mit zunehmender Routine sind aber eher positive Entwicklungen wie eine Stärkung des Selbstwirksamkeitsempfindens zu beobachten (vgl. Becker, Mayer & Kauffeld 2019). Daher ist es empfehlenswert, die Studierenden schrittweise an das Konzept heranzuführen und die einzelnen Schritte transparent zu erläutern. Wird eine Umstellung auf PoL angestrebt,

sollten die eher "traditionellen" Lehrveranstaltungselemente zunächst nur ergänzt und sukzessive abgelöst werden (vgl. ebd.).

Zudem ist davon auszugehen, dass eine Anwendung des Konzeptes in Fächern, die weniger stark als die Medizin auf die Generierung eindeutiger Lösungen ausgerichtet sind, ein hohes Maß an Flexibilität in der Herangehensweise erfordert. Dass dies jedoch möglich ist, zeigt sich auch an der **Hochschule Osnabrück**, wo das Problemorientierte Lernen bereits vereinzelt zum Einsatz kommt. Ein Beispiel ist das Modul "Gesellschaftliche Perspektive der nachhaltigen Entwicklung", das in verschiedenen Studiengängen an der Fakultät WiSo verwendet wird.

### 2.1.4 Inverted-Classroom-Modell (ICM)

Das Inverted-Classroom-Modell (ICM), häufig auch kurz "Inverted Classroom" oder "Flipped Classroom" genannt, ist ein Blended-Learning-Konzept, das auf Baker (2000) zurückgeht und sowohl im schulischen als auch im hochschulischen Kontext Anwendung findet. Gegenüber "klassischen", eher instruktionsgeleiteten Unterrichtskonzepten zeichnet sich das ICM dadurch aus, dass die Präsenzsitzungen und die jeweils dazugehörigen Phasen des Selbststudiums einer Lehrveranstaltung in ihrer Funktion und Chronologie "umgedreht" werden (vgl. etwa Zickwolf & Kauffeld 2019).

Das heißt: In "klassischen", instruktiv gestalteten Lehrveranstaltungen dient die Präsenzphase vor allem der Wissensvermittlung durch die Lehrperson – anschließend werden die Lerninhalte im Selbststudium nachbereitet. Gegebenenfalls werden zudem selbstständig Übungsaufgaben bearbeitet. Das ICM sieht dagegen vor, dass die Studierenden sich bereits vor einer Präsenzsitzung im Selbststudium das erforderliche Wissen aneignen, sodass die didaktisch wertvolle Präsenzzeit unter Anwesenheit der Lehrperson für die kompetenzorientierte Vertiefung und Anwendung der Lerninhalte genutzt werden kann (vgl. etwa Handke et al. o. J.).

Die Präsenzphase wird demnach stark aktivierend gestaltet, indem bspw. in Kleingruppen an Übungsaufgaben zu den vorbereiteten Lerninhalten gearbeitet wird oder die Inhalte gemeinsam diskutiert werden (vgl. Handke et al. o. J.). Die Lehrperson übernimmt dabei die Funktion der Lernbegleitung (vgl. auch Abschnitt 1.3.1) und steht unmittelbar für Rückfragen zur Verfügung. Für eine erfolgreiche Auslagerung der wissensbezogenen Elemente in das Selbststudium muss die Lehrperson geeignete Lernmaterialien vorbereiten. Screencast-Videos, aufgezeichnete Vorlesungen oder vergleichbare Lernvideos spielen dabei eine wesentliche Rolle, aber es sollten auch Inhalte anderen medialen Typs verwendet werden, etwa begleitende Skripte, die dabei helfen, Videoinhalte in den thematischen Gesamtzusammenhang einzuordnen (vgl. Morisse 2019).

In der einschlägigen Literatur geht man davon aus, dass das ICM nicht nur zu einem verbesserten Lernerfolg im Bereich der fachspezifischen Kompetenzen führen, sondern integrativ auch ein breites Spektrum an überfachlichen Kompetenzen fördern kann. Allerdings ist diese Erwartungshaltung häufig auf anekdotische Evidenz gestützt (vgl. Bishop & Verleger 2013) und es müssen selbstverständlich bestimmte Bedingungen erfüllt sein – vor allem die möglichst häufige Teilnahme der Studierenden an den Präsenzphasen (vgl. Handke 2019), aber auch die Ansprache individueller Lernpräferenzen durch Verwendung von Selbstlernmaterialien unterschiedlichen Mediums (vgl. Zickwolf & Kauffeld 2019 mit Bezug auf Bishop & Verleger 2013).

Zu den überfachlichen Kompetenzen, deren Entwicklung das ICM zugutekommen soll, gehören aufgrund der interaktiven und diskursiven Gestaltung der Präsenzphase verschiedene Kompetenzen für Kommunikation und Kooperation. Zudem werden durch die vorgelagerte Selbstlernphase Kompetenzen für selbstreguliertes Lernen gefördert (vgl. Zickwolf & Kauffeld 2019). Dass die Studierenden durch die Wissensanwendung in der Präsenzphase oder bereits durch entsprechende Assessment-Einheiten in der Selbstlernphase ein zeitnahes Feedback zu ihren Lernfortschritten bekommen, spielt dabei eine wichtige Rolle (vgl. Persike 2019).

Allerdings ist auch zu beachten, dass die Wissensaneignung im Selbststudium bereits ein gewisses Niveau an Kompetenzen für selbstreguliertes Lernen voraussetzt (vgl. Pöpel & Morisse 2019). Zudem ist die Umstellung einer Lehrveranstaltung auf das ICM für die Lehrperson mit einem hohen Vorbereitungsaufwand verbunden, der jedoch nach Erarbeitung der Selbstlernmaterialien deutlich abnimmt (vgl. Handke et al. o. J.). Um die Einstiegshürden niedriger zu halten, wird empfohlen, das ICM zunächst nur in einzelnen Sitzungen zu erproben und das Veranstaltungskonzept über mehrere Semester sukzessive umzustellen.

An der **Hochschule Osnabrück** wird das ICM bereits von einigen Lehrenden intensiv eingesetzt, ausgewählte Erfahrungsberichte finden sich etwa in Mayer & Czech (2019).

#### 2.1.5 Schreibintensive Lehre

Mit dem Konzept der "Schreibintensiven Lehre" wird der Ansatz verfolgt, Kompetenzen für wissenschaftliches Schreiben<sup>5</sup> durch Integration diverser Schreibaufgaben in die Fachlehre curricular zu fördern. Dem Ansatz liegt die Annahme zugrunde, dass eine vom Fach losgelöste Förderung von Schreibkompetenzen den Transfer erschwert und die Tatsache missachtet, dass wissenschaftliches Schreiben nicht generisch, sondern stark vom fachspezifischen Kontext geprägt ist (vgl. Donahue 2011). Damit geht auch die Definition durch die Gesellschaft für Schreibdidaktik und Schreibforschung (2018) einher, nach der sich diese Kompetenzen aus einer fachübergreifenden und einer fachspezifischen Komponente zusammensetzen. Bei der integrierten Förderung von Schreibkompetenzen wird daher angestrebt, dass Studierende das wissenschaftliche Schreiben im Rahmen regulärer Lehrveranstaltungen innerhalb der Fachdisziplin erlernen (vgl. Buff Keller & Jörissen 2015).

Für die Umsetzung Schreibintensiver Lehre ist zunächst entscheidend, welche Lernergebnisse genau erreicht werden sollen. Schreibkompetenzen werden im Verlauf des Studiums schrittweise weiterentwickelt (vgl. Seufert & Spiroudis 2017), folglich sollten sich die didaktischen Zielsetzungen im Studienverlauf unterscheiden. So stellen Everke Buchanan & Meyer (2016: 54) fest, dass im ersten Studienjahr aus schreibdidaktischer Perspektive u. a. die Ziele verfolgt werden sollten, Neugier zu erzeugen, die "Machbarkeit und Erlernbarkeit des wissenschaftlichen Arbeitens" aufzuzeigen sowie die angestrebten Lernergebnisse und die damit verbundenen Leistungsnachweise transparent zu machen. Im zweiten Studienjahr geht es aus Sicht der Autorinnen stärker darum, dass die Studierenden "gezielter mit Rechercheinstrumenten [umgehen] und sich spezialisierter um Wissen zu ihren fachlichen Inhalten [...] bemühen" (ebd.: 55). Die Bachelorarbeit ist dann stärker auf das Ideal ausgerichtet, nach dem Studium eigenständige Beiträge zum wissenschaftlichen Diskurs leisten zu können, wobei etwa Kompetenzen für kritisches Denken eine wichtige Rolle spielen (vgl. ebd.: 55 f.); weitere Teilkompetenzen des wissenschaftlichen Schreibens werden hier als

<sup>5</sup> In der Schreibforschung wird auch der Terminus "akademisches Schreiben" verwendet. Damit wird hervorgehoben, dass Schreibaufträge im Studium zwar auf das wissenschaftliche Schreiben (in der Scientific Community) als Ideal ausgerichtet sind, die damit einhergehenden Ansprüche aber meist nur eingeschränkt erfüllen (vgl. Sommer 2006). Diesem Aufsatz liegt ein weiteres Begriffsverständnis des "wissenschaftlichen Schreibens" zugrunde, sodass im Folgenden auf terminologische Unterscheidungen verzichtet wird.

gegeben vorausgesetzt. Konkretere Zuordnungen von angestrebten Lernergebnissen zu Stufen der Kompetenzentwicklungen finden sich in der Literatur nicht, wären aber für die Abstimmung zwischen Zielen, Methoden und Prüfungsformen im Sinne des *Constructive Alignment* (vgl. Biggs 1996) für Lehrende hilfreich. Eine grobe Orientierung zur Reflexion von Zielsetzungen bieten die oben beschriebenen Aspekte jedoch.

Lehrende ermöglichen die Erreichung der Ziele von Schreibintensiver Lehre, indem sie aktiv Übungs- und Lerngelegenheiten schaffen. Diese können entweder als einzelne, unzusammenhängende Interventionen eingebunden werden (Beispiele: Verfassen von Exposés, diskursive Entwicklung von Fragestellungen, Etablieren von Lesezirkeln zur Diskussion von Texten) oder sie können sich am Prozess eines Schreibprojektes orientieren, dessen Ergebnis ein Textprodukt darstellt. Kruse (2012) beschreibt in dem Zusammenhang das "schreibintensive Seminar". Im Verlauf eines Seminars erarbeiten die Teilnehmenden schrittweise einen Text und erhalten bei den verschiedenen Schritten Unterstützung, z.B. in Form von Textsortenwissen, Hinweisen zur Quellenarbeit oder Feedback auf Zwischenergebnisse. Schreibintensive Seminare können z.B. im Kontext des Forschenden Lernens eingesetzt werden (vgl. Kruse 2016).

Zentral ist beim Konzept der Schreibintensiven Lehre, dass der Fokus nicht nur auf das schriftliche Erzeugnis, sondern vor allem auf den Prozess der Texterstellung gerichtet wird. Das bedeutet, dass explizit verschiedene Phasen der Textproduktion und die damit verbundenen Überlegungen und Herausforderungen behandelt werden. Lehrende sollten Studierenden dabei Einblicke in eigene Fragen, Zweifel und Entscheidungen im Schreibprozess bieten, also *Decoding* praktizieren. Darunter versteht man den Prozess, die internalisierten Denk- und Handlungsweisen von Fachexpert\*innen aufzuschlüsseln und für Studierende nachvollziehbar und damit erlernbar zu machen (vgl. Middendorf & Pace 2004). Dies kann Studierenden u. a. dabei helfen, Unsicherheiten als Teil des Erkenntnisgewinns akzeptieren zu lernen. An der Universität Bielefeld werden Podcast-Folgen zur Verfügung gestellt, in denen Lehrende explizieren, wie sie beim Verfassen ihrer Texte vorgehen (vgl. Schreiblabor der Universität Bielefeld o. J.).

Eine weitere wichtige Komponente im Lernprozess ist die Rückmeldung zu den Texten Studierender. Diese geschieht idealerweise nicht ausschließlich in Form einer Bewertung des finalen Produktes (summatives Feedback), sondern wird bereits auf Übungstexte oder vorläufige Textteile (formatives Feedback) angewandt. Dabei ist zu beachten, dass die Rückmeldung nicht nur eine Korrektur beinhaltet, da das Lernen anhand von Negativbeispielen ("ex negativo") nach Einschätzung von Buff Keller & Jörissen (2015: 43) "weder effizient noch motivierend" ist. Stattdessen sollte das Feedback transparent begründet sein und es sollten konstruktive Verbesserungsvorschläge gemacht werden. Individuelle Beratungsgespräche können ergänzend unterstützen. Als klare Einschränkung ist jedoch der hohe Zeitaufwand für Lehrende zu sehen; insbesondere bei größeren Studierendengruppen sind regelmäßige Rückmeldungen auf Texte oder individuelle Gespräche nicht leistbar. Exemplarisch werden nachfolgend einige Alternativen aufgezeigt.

Eine Möglichkeit, den Aufwand für Lehrende zu reduzieren, ist punktuelles Feedback im Wechsel für eine jeweils andere Gruppe von Studierenden. Im Verlauf des Semesters erhalten demnach alle Studierenden mindestens einmal Feedback, jedoch nicht zu exakt denselben Schreibaufträgen. Alternativ oder in Ergänzung dazu kann ein Textfeedback auf Gruppenebene exemplarisch besprochen werden. Hierbei ist auf eine sensible Kommunikation zu achten, um niemanden vor der Gruppe bloßzustellen.

Großes Potenzial steckt auch im Thema "Peer-Learning". Stehen ausreichend Ressourcen zur Verfügung, können Studierende als sogenannte *Writing Fellows* – "studentische

Schreibtutor\*innen" (Dreyfürst, Liebetanz & Voigt 2018: 9) – geschult und für die schreibdidaktische Unterstützung im Rahmen der Lehre eingesetzt werden (vgl. Knorr & Brinkschulte 2019). Sie kommunizieren mit beiden Seiten: Sie geben Studierenden Feedback auf ihre Textentwürfe und unterstützen die Lehrenden durch Einbringen der studentischen Perspektive. Wichtige Voraussetzungen für dieses Konzept sind eine klare Rollendefinition sowie eine fundierte Ausbildung (vgl. ebd.).

Auch ohne speziell ausgebildete *Writing Fellows* oder Tutor\*innen kann Peer-Learning in der Veranstaltung eingesetzt werden. So können Studierende z.B. in Tandems oder in Kleingruppen einander systematisch Feedback geben. Sie profitieren davon in zweifacher Hinsicht: Zum einen erhalten sie Rückmeldung von Kommiliton\*innen auf Augenhöhe, zum anderen wird durch den Perspektivwechsel bei der Bewertung fremder Texte der Blick für relevante Qualitätskriterien geschärft. Lehrende sollten auch hier Impulse geben und punktuell steuernd eingreifen, um die Qualität des Peer-Feedbacks zu gewährleisten.

Ergänzend sei zum Thema "Schreibintensive Lehre" erwähnt, dass Schreiben nicht nur dem Erzeugen eines Produktes (des Textes) dienen muss, sondern auch als Denk- und Forschungswerkzeug verstanden werden kann (vgl. Knorr & Brinkschulte 2019). Neben der Förderung der Schreibkompetenzen kann die Integration von Schreibaufträgen in der Lehre also auch zur Förderung von weiteren überfachlichen Kompetenzen genutzt werden, z. B. von Kompetenzen für selbstreguliertes Lernen oder für kritisches Denken. Ulrike Scheuermanns Konzept "Schreibdenken" liefert hier interessante didaktische Ansätze (vgl. Scheuermann 2016).

## 2.2 Einbindung von inhaltlichen oder didaktischen Elementen in die Lehre

Elemente zur Förderung überfachlicher Kompetenzen können von Lehrenden in die Fachlehre eingebunden werden. Gegenstand der Einbindung können inhaltliche oder didaktische Elemente sein.

Mit inhaltlichen Elementen sind Materialien gemeint, die explizite Informationen zu überfachlichen Kompetenzen transportieren, bspw. Informationsvideos oder Handreichungen zur Literaturrecherche oder zu Lernstrategien. Diese können in der Lehre von Relevanz sein, wenn die dort verwendete Methodik oder die geforderte Prüfungsleistung bestimmte überfachliche Kompetenzen voraussetzen (Beispiel: in einem Modul soll eine Hausarbeit verfasst werden). In diesem Fall kann es dem Lernfortschritt und der Leistung der Studierenden zuträglich sein, Unterstützung zu den geforderten Kompetenzen anzubieten.

Mit didaktischen Elementen sind klar abgrenzbare Methoden gemeint, die implizit überfachliche Kompetenzen fördern, während es primär um die Erreichung fachlich-inhaltlicher Ziele geht. Beispiele hierfür sind einzelne Interventionen wie das Geben und Nehmen von Peer-Feedback (der Fokus liegt auf dem Gegenstand des Feedbacks, etwa der inhaltlichen Gestaltung eines Referats, während parallel der Kompetenzbereich "Kommunikation und Kooperation" gefördert wird) sowie umfangreichere Interventionen wie das Verfassen eines Lerntagebuchs oder die Erstellung eines Lernportfolios (der Fokus liegt auf den inhaltlichen Erkenntnissen, während parallel der Kompetenzbereich "Selbstreguliertes Lernen" gefördert wird).

Die inhaltlichen oder didaktischen Elemente können aus dem Repertoire der Lehrenden oder aus anderen Quellen stammen, die entweder innerhalb oder außerhalb der Hochschule liegen. Innerhalb der **Hochschule Osnabrück** stellt das *LearningCenter* diverse Ressourcen zu überfachlichen Kompetenzen zur Verfügung: In der Toolbox für Studium und Lehre

(LearningCenter 2022a), die über separate Bereiche für Lehrende und Studierende verfügt, finden sich zahlreiche Dokumente, mit denen überfachliche Kompetenzen explizit gefördert werden können (z.B. das Infoblatt "Themenfindung für Haus- und Abschlussarbeiten") oder in denen Methoden und Anleitungen zur impliziten Förderung beschrieben werden (z.B. das Dokument "Lerntempoduett"). Über die YouTube-Playlist "Lerntipps vom LearningCenter der Hochschule Osnabrück" (vgl. Hochschule Osnabrück 2022) werden zudem sukzessive neue Videos zur Verfügung gestellt, die im Rahmen der Erarbeitung von Selbstlerntrainings entstehen (vgl. auch Abschnitt 4). Darüber hinaus berät das *LearningCenter* Lehrende zur Integration von Inhalten und Methoden zur Förderung überfachlicher Kompetenzen in der Lehre. Auch andere Organisationseinheiten der Hochschule, z.B. das *eLearning Competence Center* (eLCC), stellen Inhalte und Methoden bereit, die bestimmte überfachliche Kompetenzbereiche adressieren.

Eine Vielzahl von Materialien findet sich auch frei verfügbar im Netz. Bei frei zugänglichen und ohne Einschränkungen nutzbaren Lernmaterialien spricht man von sogenannten Open Educational Resources (OER) (z. B. Schröder & Krah 2021). Mit OER wird das Ziel verfolgt, über die Grenzen einzelner Bildungsinstitutionen hinaus niedrigschwellig Materialien zu teilen und weiterzuentwickeln. Dadurch ergeben sich vielfältige praktische und pädagogische Vorteile, bspw. ein massiv reduzierter Aufwand bei der Weiterentwicklung der eigenen Lehre sowie höhere Aktualität und größere Vielfalt der verwendeten Materialien. Die Entwicklung von OER-Materialien wird seit einigen Jahren zunehmend bildungspolitisch gefördert und die Corona-Pandemie hat dem Thema nochmals Aufschwung verliehen. Jedoch ist bislang "die tatsächliche Nutzung von OER in der Hochschullehre [...] eher gering" (Otto 2021, zit. nach Schröder & Krah 2021: 122). Mögliche Hemmnisse bei der Erstellung und Verwendung von OER sind z.B. rechtliche Unsicherheiten (vgl. Otto 2021), Schwierigkeiten beim Auffinden von OER (vgl. Schröder & Krah 2021) sowie Bedenken hinsichtlich der Qualität von OER (vgl. Annand & Jensen 2017). Einige der potenziellen Hemmnisse werden bereits adressiert: So stellt etwa die Hamburg Open Online University (HOOU) ein Raster mit Qualitätskriterien zur Beurteilung von OER bereit (vgl. Mayrberger et al. 2018: 64 ff.); Plattformen wie das OER-Portal twillo des Landes Niedersachsen entwickeln sich außerdem stetig fort und bieten z.B. auch Beratung zu rechtlichen Aspekten wie der Arbeit mit Creative-Commons-Lizenzen an (vgl. twillo 2022).

Werden die beschriebenen inhaltlichen und didaktischen Elemente in die Lehre eingebunden, gibt es eine große Spannbreite bzgl. der Frage, wie intensiv diese Einbindung erfolgt: Wenn Lehrende den Studierenden einzelne Bausteine zur selbstständigen Nutzung zur Verfügung stellen, ohne in der Lehre genauer darauf Bezug zu nehmen (z.B. durch Ablage im digitalen Lernraum), handelt es sich um eine eher lose Kopplung, die sich didaktisch kaum von den dekontextualisierten additiven Ansätzen zur Förderung überfachlicher Kompetenzen unterscheidet (vgl. Dürnberger & Sporer 2009; Rummler & Jordan o. J.). Der Mehrwert liegt dann darin, dass eine ergänzende Unterstützung zu überfachlichen Kompetenzen nach individuellem Bedarf selbstgesteuert und niedrigschwellig hinzugezogen werden kann – bspw. können die Studierenden selbst entscheiden, ob ein Informationsblatt aus dem Lernmanagementsystem für den eigenen Lernfortschritt benötigt wird oder nicht. Wenn die Lehrenden die Bausteine dagegen aktiv in die Lehrveranstaltung integrieren und explizit mit Fachinhalten verknüpfen, ist der unmittelbare Fachbezug als entscheidendes Moment der integrativen Ansätze eindeutiger gegeben (vgl. Ufert 2015a).

## Additiv-dezentrale Förderung

Additiv-dezentrale Angebote fördern überfachliche Kompetenzen in gesonderten Veranstaltungen, die an das Fachcurriculum angebunden und somit direkt im Studiengang (dezentral) angesiedelt sind (vgl. Chur 2012). Dabei ist die curriculare Anbindung entscheidend, damit die Maßnahmen von den Studierenden nicht nur als zusätzlicher Arbeitsaufwand empfunden werden (vgl. Schaper 2012). So können nicht curricular verankerte Angebote an fehlender Motivation der Studierenden scheitern, wenn diese bspw. das eigene Kompetenzniveau überschätzen und demnach keinen Förderbedarf erkennen (vgl. Czech & Laumann 2021 sowie die Literatur zum sog. Kruger-Dunning-Effekt, z.B. Kruger & Dunning 1999). Die curriculare Anbindung und die damit manchmal verbundene Option des Erwerbs von Leistungspunkten ermöglichen es dagegen, eine große Anzahl an Studierenden zu erreichen (vgl. Albrecht et al. 2021). Zudem ist eine studiengangspezifische Anpassung (vgl. Fidorra, Hübner & Schlegel o. J.) wichtig, weil je nach Studiengang der Übergang zwischen fachspezifischen und bestimmten überfachlichen Kompetenzen mehr oder weniger fließend sein kann (vgl. Brinker 2007). Im Idealfall entwickelt also jeder Studiengang sein eigenes Kompetenzförderungsprogramm, das auf das jeweilige Profil des Studiengangs zugeschnitten ist (vgl. Dürnberger 2009).

## 3.1 Einführungsmodule

Klassische Einführungsmodule finden sich in der Eingangsphase des Studiums. Die Studieneingangsphase als Übergang zwischen Schule oder Beruf und Hochschule ist mit einer Vielzahl an Veränderungs-, Lern- und Entwicklungsaufgaben für die Studierenden verbunden (vgl. Fidorra, Hübner & Schlegel o. J.). Dies wird durch die steigende Heterogenität und die damit verbundenen unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Studierenden verstärkt (vgl. Brutzer, Buck & Stärk 2021; Fidorra, Hübner & Schlegel o. J.; Schaper 2012). Dabei ermöglichen die überfachlichen Kompetenzen den Studierenden eine erfolgreiche Transition in das Hochschulstudium (vgl. etwa Brutzer et al. 2021); entsprechende Einführungsmodule können durch ihre Unterstützung "das Fundament für ein erfolgreich(er)es Studium bilden" (Fidorra, Hübner & Schlegel o. J.: 33).

Da von den Studierenden in der Studieneingangsphase hohe Anpassungsleistungen notwendig sind (vgl. Albrecht et al. 2021), fungieren Einführungsmodule einerseits als Maßnahmen zur Orientierung und Eingewöhnung in die Welt der Hochschule und des Studiums (vgl. Fidorra, Hübner & Schlegel o. J.). Ziele sind hierbei, dass sich die Studierenden untereinander kennenlernen und eine Orientierung hinsichtlich des Studiums, der Fachkultur und Berufsperspektiven erhalten, was zugleich der Kontextualisierung der Fachinhalte dient (vgl. Fidorra, Hübner & Schlegel o. J.). Darüber hinaus kann ein Einführungsmodul auch die Selbstüberprüfung der Fachwahl, d. h. den Abgleich zwischen den individuellen Studienzielen und dem gewählten Fach unterstützen (vgl. etwa Bosse & Trautwein 2014; Webler 2010).

Andererseits dienen Einführungskurse auch als Harmonisierungsmodule, in denen Defizite aufgeholt und Entwicklungspotenziale genutzt werden können (vgl. Fidorra, Hübner & Schlegel o. J.). Dabei gilt es, die Persönlichkeitsentwicklung zu unterstützen (vgl. Robertsonvon Trotha, Görisch & Koban 2009; Fidorra, Hübner & Schlegel o. J.) und die Ausbildung grundlegender Kompetenzen für das Studium im Sinne einer Erhöhung der Studierfähigkeit zu fördern (vgl. Albrecht et al. 2021; Fidorra, Hübner & Schlegel o. J.). Dies gilt insbesondere für Kompetenzen zum wissenschaftlichen Arbeiten sowie zum selbstständigen Lernen und zur Selbstregulation (vgl. Albrecht et al. 2021; Kriegel et al. 2017).

Darüber hinaus ist es angeraten, dass in Einführungsmodulen kontinuierliche Gruppenarbeiten integriert sind, weil diese als Peer-Group-Elemente sowohl die soziale Integration und die Bildung von Netzwerken (im Sinne von dauerhaften Lerngruppen) als auch die Motivation der Studierenden fördern (vgl. Albrecht et al. 2021). Zudem können so Kompetenzen für den Bereich "Kommunikation, Kooperation und soziale Teilhabe" (vgl. Abschnitt 1.2) gestärkt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Lehrende zusätzliche Aufgaben erfüllen und einplanen müssen, um die Arbeitsfähigkeit der Gruppen zu ermöglichen und aufrechtzuerhalten (z.B. Gruppenfindung initiieren und begleiten, Rollenverhalten in der Gruppe sowie Teamprozesse oder Konflikte moderieren) (vgl. Fidorra, Hübner & Schlegel o. J.).

Für die Gestaltung der Einführungsmodule sind zwei flankierende Maßnahmen zielführend: Erstens ist ein (regelmäßiger) Austausch unter den Fachkolleg\*innen zur Gestaltung der Lehre und zu Möglichkeiten der Förderung überfachlicher Kompetenzen notwendig, um die nachhaltige Qualitätsentwicklung zu stärken und eine Verzahnung des Einführungsmoduls mit den anschließenden fachspezifischen Modulen zu erzielen (vgl. Czech & Laumann 2021). Zweitens sollte es den Studierenden im Sinne einer Bottom-up-Strategie ermöglicht werden, ihre Lehr- und Lernbedingungen aktiv mitzugestalten, was bedeutet, dass Raum und Ressourcen zur Partizipation von Studierenden zur Verfügung gestellt werden müssen (vgl. Lenzen & Rupp 2017).

Um die Rahmenbedingungen in Einführungsmodulen schließlich möglichst ideal zu gestalten, erweisen sich kleine Gruppengrößen und ein guter Betreuungsschlüssel als vorteilhaft (vgl. Fidorra, Hübner & Schlegel o. J.). Durch kleine Gruppen wird ein vertrauter Rahmen geschaffen, in dem die Studierenden sich im neuen Lernfeld erproben können. Dank eines guten Betreuungsschlüssels können die Lehrenden als Ansprechpersonen – auch für kursübergreifende Anliegen – fungieren.

An der **Hochschule Osnabrück** wurden bereits diverse Einführungsmodule etabliert, bspw. das Modul "Orientierung und Methoden", das an der gesamten Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik (IuI) in den ersten beiden Semestern umgesetzt und durch einen flankierenden Austausch unter den Lehrenden sowie eine intensive Evaluierung begleitet wird. Ein weiteres Beispiel ist das Modul "Schlüsselqualifikationen" im berufsbegleitenden Studiengang "Pflegewissenschaft" an der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (WiSo), zu dessen Weiterentwicklung eine Publikation (Hotze 2019) vorliegt.

## 3.2 Curricular angebundene Trainings

Bei additiv-dezentralen Trainings handelt es sich um spezifische Förderprogramme für bestimmte Studienrichtungen (vgl. Schaper 2012), die meist aufgrund eines lokalen Bedarfs an der Förderung von überfachlichen Kompetenzen entstehen und an die jeweiligen Besonderheiten des Studiengangs (oder des jeweiligen Moduls) angepasst werden (vgl. Dürnberger 2009). Hierbei stehen meist angestrebte Lernergebnisse und Methoden im Fokus, wobei in der Regel auf Prüfungen verzichtet wird (vgl. ebd.). Die Trainings werden von Lehrenden hochschuldidaktischer Einrichtungen oder durch entsprechend geschulte, dem jeweiligen Fach zugehörige Lehrende durchgeführt (vgl. Schaper 2012).

Damit additiv-dezentrale Trainings ihr Potenzial entfalten können, ist es notwendig, dass eine Übertragbarkeit der erworbenen überfachlichen Kompetenzen auf den Kontext des fachlichen Studiums gegeben ist, also Aufgaben und Problemsituationen bereitgestellt werden, die nahe an der fachlichen Anwendungsrealität der Studierenden liegen (vgl. Dürnberger 2009) und somit eine Kontextbezogenheit aufweisen (vgl. Schaper 2012). Es gilt folglich, eine fachnahe und domänenspezifische Förderung der überfachlichen Kompetenzen zu ermöglichen (vgl. Jorzik 2009), um die Qualität und Nachhaltigkeit (vgl. Chur 2012), aber

auch die Nutzung des Angebotes durch die Studierenden (vgl. Dürnberger 2009) zu sichern. Das heißt auch, dass additiv-dezentrale Trainings nur dann ihre volle Wirkung entfalten können, wenn die erworbenen Kompetenzen im weiteren Studienverlauf angewandt werden (vgl. etwa Ricken 2011). Die fachliche Nähe kann laut Schaper (2012) durch Bedarfsermittlungen, durch enge Absprachen mit den Studiengängen zu den benötigten Kompetenzen und durch die Schulung von Fachlehrenden bzgl. der Förderung von überfachlichen Kompetenzen erfolgen. Hierbei ist das *Commitment* der Studiengänge obligatorisch, denn auch die Förderung von überfachlichen Kompetenzen ist primär die Aufgabe der Studiengänge (vgl. Jorzik 2009). Schließlich ist eine curriculare Verankerung der additiv-dezentralen Trainings – bspw. durch erwerbbare ECTS-Punkte (vgl. Robertson-von Trotha 2009) – zielführend, weil dadurch eine stärkere Verbindlichkeit geschaffen wird (vgl. Jorzik 2009).

Durch den Einsatz von additiv-dezentralen Trainings ergeben sich vielerlei Vorteile. So ist für die Alternative der integrativen Förderung bereits ein grundlegendes Niveau an überfachlichen Kompetenzen Voraussetzung (vgl. Dürnberger 2009). In den additiv-dezentralen Trainings können Grundlagenwissen und Grundlagenfertigkeiten vorab erworben werden, sodass eine erfolgreiche Bewältigung der Lernprozesse in den integrativen Ansätzen wahrscheinlicher wird. Darüber hinaus ist in den additiv-dezentralen Angeboten mehr Raum und Zeit gegeben, um zugrundeliegende Theorien und Wissensinhalte oder Best-Practice-Ansätze zu vermitteln (vgl. ebd.). Überdies bieten additiv-dezentrale Angebote die Möglichkeit, das Vorwissen der Lernenden stärker zu berücksichtigen und ihre Erfahrungen und Entwicklungen einzubeziehen (vgl. ebd.). Dabei spielt insbesondere die Reflexion des eigenen Kompetenzniveaus durch die Studierenden eine zentrale Rolle (vgl. etwa Schaper 2012), um eine nachhaltige Kompetenzentwicklung zu begünstigen (vgl. Dürnberger 2009). Durch einen problembasierten Ansatz können im benotungsfreien Raum Handlungsweisen gezeigt, mögliche Verhaltensalternativen vorgestellt und durch vielfältige Methoden praktisch erprobt und reflektiert werden (vgl. Kohlmeyer 2016; Ufert 2015b). Durch das Angebot von additiv-dezentralen Veranstaltungen, die keine vollständige Umstellung der Lehr- und Lernformen erfordern und somit leichter zu organisieren sind (vgl. Ricken 2011), werden die fachlichen Lehrveranstaltungen nicht durch die Förderung von überfachlichen Kompetenzen zusätzlich "belastet" (vgl. Dürnberger 2009). Gleichzeitig werden natürlich zusätzliche (personelle, materielle, zeitliche) Ressourcen für die Umsetzung benötigt (vgl. ebd.).

An der **Hochschule Osnabrück** gibt es einige Module, die additiv-dezentrale Angebote inkludieren. So wird an der Fakultät Management, Kultur und Technik (MKT) bspw. das Modul "Propädeutik II" des Bachelorstudiengangs "Kommunikationsmanagement" bislang gemeinsam von Fachlehrenden und externen Lehrenden durchgeführt, wobei die Beteiligten sich in Bezug auf die konkreten Inhalte abstimmen. Im Modul "Wissenschaftliche Arbeitsmethodik" des Bachelorstudienganges "Ökotrophologie" an der Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur (AuL) können über den Studienverlauf hinweg additiv-dezentrale Angebote besucht werden, die im fünften Semester zum erfolgreichen Modulabschluss zusammengefasst werden.

## 3.3 Tutorien

Tutorien werden in der Regel von Studierenden höherer Semester geleitet (vgl. Brauns, Göymen-Steck & Horn 2015). Neben der Bearbeitung und Diskussion fachlicher Inhalte stehen in Tutorien immer auch soziale Aspekte und überfachliche Kompetenzen im Fokus (vgl. ebd.). So gibt es eine Vielzahl von Tutorien, die in der Studieneingangsphase angeboten werden, um den Studierenden explizit einen Rahmen für den gemeinsamen Austausch und eine Orientierungshilfe an der Hochschule zu bieten (sog. Peer-Tutorien; vgl. ebd.). Tutorien mit stärkerer inhaltlicher Ausrichtung sind in der Regel ein begleitendes Angebot zu den

Veranstaltungen der Fachlehrenden und bieten insbesondere durch die geringere soziale Distanz zwischen Tutor\*innen und Studierenden intensive Diskussions- und Arbeitsräume. Sie setzen dabei auch an den Anfangsschwierigkeiten eines Studiums an (sog. Fachtutorien; vgl. etwa Lenzen & Rupp 2017).

Im Spezifischen soll im Peer-Tutorium das eigenständige und wechselseitige Lernen auf Augenhöhe gefördert werden (vgl. Boud 2001; Bruffee 1984; Vogler-Lipp & Schwarz 2017). Der Begriff *Peer* bedeutet in diesem Kontext "Gleichgestellte\*r" oder "Kolleg\*in" (Vogler-Lipp & Schwarz 2017). Die Peer-Tutor\*innen unterstützen die Studierenden, indem sie deren Lernprozesse systematisch anleiten und ihnen helfen, individuelle Studienziele zu reflektieren (vgl. Lenzen & Rupp 2017). Nach dem Prinzip "Hilfe zur Selbsthilfe" dienen Peer-Tutorien der Selbstlernförderung und der überfachlichen Kompetenzentwicklung (vgl. Fidorra, Hübner & Schlegel o. J.; Schwarz, Tschirpke & Henkel 2016). In Fachtutorien wird der in den Fachveranstaltungen behandelte Stoff anhand von speziell erstellten Übungsaufgaben im kleineren Rahmen und im direkten persönlichen Kontakt zu den Tutor\*innen wiederholt und vertieft. Ziel von Fachtutorien ist es, das Fachwissen aus der Hauptveranstaltung zu festigen und Studierende in der Prüfungsvorbereitung zu unterstützen. Neben diesen beiden Tutorien-Formaten gibt es viele weitere Varianten (bspw. Repetitorien, Labor- oder Praxistutorien, Hausaufgaben- und Übungstutorien sowie Erstsemester-Tutorien), die alle in verschiedenem Ausmaß auch überfachliche Kompetenzen fördern.

Tutorien erfüllen immer eine Scharnierfunktion zwischen Studierenden und Lehrenden (vgl. Kröpke 2015) und zielen darauf ab, die Lehr- und Betreuungsqualität zu erhöhen (vgl. Hempel, Seidl & van Genuchten 2016). Dabei folgen Tutorien der Annahme, dass Studierende ihre Kompetenzen innerhalb der Peer-Group gut weiterentwickeln können und dass Feedbackprozesse vergleichsweise leichtfallen (vgl. Brinker 2007). Durch die Tutorienarbeit wird angestrebt, die Studierbarkeit der jeweiligen Studiengänge auf der einen Seite und die Studierfähigkeit der Studierenden auf der anderen Seite zu verbessern (vgl. Lenzen & Rupp 2017), was wiederum mittelfristig die Studienerfolgsquoten verbessert und die Anzahl der Studienabbrecher\*innen in der Studieneingangsphase verringert (vgl. Lenzen & Rupp 2017). In diesem Zusammenhang weisen mehrere Studien die positive Wahrnehmung von Tutorien durch die Studierenden nach (vgl. etwa Dreps 2013; Peters 2013). Auch gibt es Befunde, die eine Qualitätssteigerung in der Lehre belegen (vgl. etwa Kirsch 2013). Weiterhin profitieren neben den Studierenden auch die studentischen Tutor\*innen, die durch die Veranstaltungen ihre didaktisch-methodischen und sozialen Kompetenzen auszubauen (vgl. Albrecht et al. 2021) und sich somit persönlich und akademisch weiterentwickeln können (vgl. Schulze-Reichelt 2019).

Damit Tutorienarbeit möglichst gut gelingt, sind einige Rahmenbedingungen zu berücksichtigen: Um die Bedeutung der Tutorien zu betonen und die Teilnahmemotivation der Studierenden zu stärken, wird empfohlen, die Tutorien in den jeweiligen Studiengängen bzw. den Fakultäten oder Instituten zu verorten und die Teilnahme an den Tutorien curricular zu verankern (vgl. Albrecht et al. 2021; Rohde & Stahlberg 2019). Zudem ist es wichtig, dass geringe Gruppengrößen ermöglicht werden, sodass eine gute Betreuungsrelation in den Tutorien resultiert (vgl. Lenzen & Rupp 2017) und die Studierenden in einem niedrigschwelligen und von Vertrauen geprägten Format über die Inhalte des Studiums reflektieren sowie Probleme direkt ansprechen können (vgl. ebd.).

Die Vermittlung von Kenntnissen zur Durchführung von Tutorien wird innerhalb einer Hochschule je nach verantwortlichen Lehrenden, Studiengängen oder Organisationseinheiten meist unterschiedlich gehandhabt. Um eine qualifizierte Vorbereitung und Begleitung der Tutor\*innen in Zusammenhang mit ihren Aufgaben zu ermöglichen und eine hohe Qualität tutorieller Lehre zu sichern, ist ein spezielles hochschuldidaktisches Qualifizierungsangebot

für Tutor\*innen angeraten (vgl. Rohde & Stahlberg 2019; Lenzen & Rupp 2017). Die Begleitung durch hochschuldidaktisch ausgewiesene Expert\*innen setzt sich dabei aus modular aufgebauten Trainingsangeboten zusammen, die sowohl Theorie- als auch Praxismodule umfassen, und wird meist mit einem Tutor\*innen-Zertifikat abgeschlossen (vgl. Lenzen & Rupp 2017). Dabei wird versucht, eine hohe Bandbreite von verschiedenen Tutorien-Formaten und deren Anforderungen abzudecken (vgl. ebd.). Befunde zeigen, dass geschulte Tutor\*innen über ein höheres Niveau von didaktischem Wissen, selbsteingeschätzter Kompetenz und Selbstwirksamkeit verfügen (vgl. etwa Glathe 2017). Die Hochschule Osnabrück bietet (umgesetzt durch das LearningCenter) sowohl einzelne Qualifizierungsworkshops für Tutor\*innen als auch das Zertifikatsprogramm "Qualifizierte\*r Tutor\*in" an. Um überdies die Kontinuität und Nachhaltigkeit der Tutorienarbeit zu garantieren, ist es sinnvoll, frühzeitig neue Tutor\*innen zu akquirieren, die langsam in ihre Aufgaben hineinfinden können (vgl. Brinker 2007).

Darüber hinaus sollten an einer Hochschule (didaktisch geschulte) Ansprechpersonen zu allen Fragen rund um die Tutorienarbeit zur Verfügung stehen. Damit erhalten neben den Tutor\*innen auch alle Mitarbeitenden aus Lehre und Verwaltung, die Tutorien einsetzen möchten, entsprechende Hilfestellung bei organisatorischen und didaktischen Fragen zur Tutorienarbeit (vgl. Lenzen & Rupp 2017). Überdies ist eine Vernetzung der mit Tutorienarbeit betrauten Akteur\*innen im Sinne eines regelmäßigen Erfahrungsaustausches gewinnbringend (vgl. ebd.).

Das Format des Peer-Tutorings wurde an der **Hochschule Osnabrück** erstmals in den Mathe-Peer-Tutorien an der Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur (AuL) umgesetzt. Seit dem WiSe 2016/17 gibt es zudem ein einjähriges Peer-Tutoring-Programm im Studiengang "Öffentliche Verwaltung/Allgemeine Verwaltung" an der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (WiSo) (vgl. Gödecke & Gozalbez-Cantó 2021). Zudem finden in den verschiedenen Organisationseinheiten zahlreiche Fachtutorien statt.

# 4. Additiv-zentrale Förderung: extracurriculare Veranstaltungen

Extracurriculare, additive Veranstaltungen werden an Hochschulen oft von Organisationseinheiten angeboten, deren Zielsetzung die explizite Förderung überfachlicher Kompetenzen ist. Sie bieten in der Regel eine breite Auswahl an Kursen für Studierende aller Fächer zu fachübergreifend relevanten Schlüsselkompetenzen. An der Hochschule Osnabrück wird ein solches Angebot vom LearningCenter durch das Programm StudiumPlus gebündelt. Verschiedene Hochschuleinrichtungen, darunter das LearningCenter selbst, speisen Angebote in Form von Trainings oder vergleichbaren Veranstaltungsformaten ein. Das LearningCenter bedient bislang die folgenden Kompetenzbereiche: "Selbstregulation und lebenslanges Lernen", "Kommunikation, Kooperation und soziale Teilhabe", "Wissenschaftliches und methodengeleitetes Denken und Handeln" sowie "Berufsorientierung und Berufseinstieg" (vgl. Czech 2021). Die Trainings umfassen in den meisten Fällen ein bis zwei Veranstaltungstage, die Durchführung erfolgt entweder in Präsenz oder synchron digital. Aktuell werden im LearningCenter zudem asynchrone digitale Selbstlernformate entwickelt, die seit dem SoSe 2022 sukzessive im Lernmanagementsystem ILIAS zur Verfügung gestellt werden. (vgl. LearningCenter 2022b).

Die Teilnahme an einer einzelnen StudiumPlus-Veranstaltung wird durch eine Teilnahmebescheinigung bestätigt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, ein umfassendes Zertifikatsprogramm zu durchlaufen (für detailliertere Informationen vgl. ebd.). Dieses setzt neben der

Trainingsteilnahme in einem bestimmten Umfang auch die Teilnahme an einem Rahmenprogramm voraus. Das Rahmenprogramm besteht aktuell aus einem Auftakt- und einem Abschlussworkshop, einer begleitenden schriftlichen Reflexion und einer kompetenzorientierten Programmevaluation. Im Normalfall besteht keine Verknüpfung des extracurricularen additiven Angebots mit fachspezifischen Veranstaltungen (vgl. Abschnitt 1.3.2), jedoch können Lehrende ihre Studierenden aktiv darauf hinweisen, dass bestimmte Angebote als Vertiefung oder Ergänzung zur Fachlehre geeignet sind.

An der **Hochschule Osnabrück** gibt es die Möglichkeit, bestimmte extracurriculare Angebote für einen Studiengang anrechnen zu lassen. Das gilt bspw. für die hochschulweite Blockwoche. Die genauen Rahmenbedingungen der Blockwoche variieren leicht zwischen Fakultäten, Instituten und Studiengängen, doch in der Regel sieht das Konzept vor, dass Studierende mindestens zweimal im Verlauf ihres Studiums zu einer festgelegten Woche im Semester statt an ihren regulären Vorlesungen und Seminaren an einer frei wählbaren überfachlichen Veranstaltung teilnehmen. Wie stark eine Blockwochenveranstaltung mit fachlichen Inhalten verschränkt ist, variiert. Dies ist zum einen abhängig von der thematischen Ausrichtung der jeweiligen Veranstaltung, zum anderen davon, ob durch die organisatorischen Rahmenbedingungen fachlich homogene oder interdisziplinäre Gruppen entstehen.

An einigen Organisationseinheiten der Hochschule Osnabrück wird der Abschluss des oben beschriebenen StudiumPlus-Zertifikatsprogramms seit dem SoSe 2022 als eine Blockwoche anerkannt, d.h. es wird die curriculare Anrechnung dieses eigentlich extracurricularen Angebots ermöglicht. Die StudiumPlus-Trainings erhalten so zusätzliche Sichtbarkeit und ihre inhaltliche Relevanz wird stärker betont.

## 5. Fazit

Die vorgestellten Konzepte zur Förderung überfachlicher Kompetenzen auf integrativem, additiv-dezentralem oder additiv-zentralem Wege unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Zielsetzungen, Umsetzungsformen und Effekte sowie der damit verbundenen Herausforderungen. Um die Synergien der Ansätze nutzen zu können, mag eine **Kombination** besonders zielführend sein (vgl. Chur 2012; Seidl 2021).<sup>6</sup> Die Grundidee der Kombination findet sich auch in dem folgenden Zitat von Friedrich & Mandl (2006: 16 f.) für den konkreten Fall des Lernstrategietrainings:

"Die durch Lernstrategietraining (direkte Förderung) erworbene Kompetenz verkümmert, wenn sie nicht auf Lernumgebungen trifft, in denen sie herausgefordert wird [...] (indirekte Förderung). Umgekehrt gilt aber auch, dass Lernumgebungen, die auf die Aktivierung von Lernstrategien angelegt sind, dies nicht bei allen Lernenden tun, sofern diesen die individuellen Voraussetzungen hierfür fehlen. In diesem Fall liegt es nahe, die individuelle lernstrategische Kompetenz durch remediale Trainingsmaßnahmen aufzubauen."

Die Entscheidung, wie die Kombination der drei Ansätze zur Förderung überfachlicher Kompetenzen im Detail ausgestaltet wird, ist letztlich Aufgabe der Hochschule bzw. der jeweiligen Studiengänge im Rahmen der didaktischen Studiengangentwicklung (vgl. Chur 2012). Aufgrund des zeitlichen und organisatorischen Mehraufwands, der mit additiven Angeboten

<sup>6</sup> Das dürfte aufgrund der im Textverlauf wiederholt geschilderten Chancen und Schwierigkeiten des selbstregulierten Lernens auch für das Verhältnis von synchronen und asynchronen Förderangeboten (also bspw. "Live-Trainings" und Selbstlerntrainings) gelten.

einhergeht, sowie der dargestellten Relevanz des Fachbezugs für den nachhaltigen Lernerfolg wird jedoch empfohlen, den Optionen zur integrativen Förderung Priorität einzuräumen. Dies ist eine wesentliche Herausforderung für die zukunftsorientierte Weiterentwicklung der Curricula.

## Literatur

- Albrecht, Sophia et al. (2021): Gemeinsamer Projektabschlussbericht "QueLL Qualität etablieren in Lehre und Lernen". "Universitätskolleg". Universität Potsdam. URL: https://tinyurl.com/459m76yf (Zugriff am 08.09.2022)
- Anlauf, Rüdiger (2019): Aspekte anwendungsorientierter Hochschullehre in Deutschland. In: Cai, Jingmin & Lackner, Hendrik (Hrsg.): Jahrbuch Angewandte Hochschulbildung 2016. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 201-213.
- Annand, David & Jensen, Tilly (2017): Incentivizing the production and use of open educational resources in higher education institutions. In: International Review of Research in Open and Distributed Learning 18 (4), S. 1-15.
- Bachmann, Hans-Peter (2018): Hochschullehre neu definiert *shift from teaching to learning.* In: Ders. (Hrsg.): Kompetenzorientierte Hochschullehre. Die Notwendigkeit von Kohärenz zwischen Lernzielen, Prüfungsformen und Lehr-Lern-Methoden. 3., überarbeitete Auflage. Bern: hep verlag, S. 14-33.
- Backhaus-Maul, Holger, Grottker, Leonore & Sattler, Christine (2018): Gesellschaftliche Teilhabe durch Engagement. Eine Befragung von Studierenden mit Migrationsgeschichte und internationalen Studierenden an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU). Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- Baker, J. Wesley (2000): The Classroom Flip. Using Web Course Management Tools to Become the Guide on the Side. In: Chambers, Jack A. (Hrsg.): Selected Papers from the 11th International Conference on College Learning. Jacksonville: Florida Community College at Jacksonville, S. 9-17.
- Bandura, Albert (1976): Lernen am Modell. Stuttgart: Klett.
- Barnat, Miriam, Bosse, Elke & Mergner, Julia (2017): Forschungsbasierte Qualitätsentwicklung für die Studieneingangsphase. In: ZFHE 12 (3), S. 71-91.
- Becker, Alexandra, Dutz, Silke & Stang, Richard (2020): Einleitung. In: Stang, Richard & Becker, Alexandra (Hrsg.): Zukunft Lernwelt Hochschule. Perspektiven und Optionen für eine Neuausrichtung. Berlin, Boston: de Gruyter, S. 1-11.
- Becker, Janina, Mayer, Veronika & Kauffeld, Simone (2019): Problemorientiertes Lernen.
  In: Kauffeld, Simone & Othmer, Julius (Hrsg.): Handbuch Innovative Lehre. Wiesbaden: Springer, S. 303-310.
- Berbuir, Ute, Petermann, Marcus & Schmohr, Martina (2014): Querformat. Ein Lehrveranstaltungskonzept zur Förderung des interdisziplinären Dialogs. In: Schier, Carmen & Schwinger, Elke (Hrsg.): Interdisziplinarität und Transdisziplinarität als Herausforderung akademischer Bildung. Innovative Konzepte für die Lehre an Hochschulen und Universitäten. Bielefeld: Transcript, S. 229-236.
- Biggs, John (1996): Enhancing teaching through constructive alignment. In: Higher Education 32, S. 347-364.
- Birnkraut, Gesa & Eimterbäumer, Marlene (Hrsg.) (2021): Denkwerkstatt "Ressourcenknappheit". Handlungs- und Aktionsfelder II. Osnabrück: OPUS.

- Birnkraut, Gesa & Eimterbäumer, Marlene (Hrsg.) (2022): Denkwerkstatt "Osnabrück 2030 Nachhaltigkeit". Handlungs- und Aktionsfelder II. Osnabrück: OPUS.
- Bishop, Jacob & Verleger, Matthew A. (2013): The flipped classroom. A survey of the research. In: 120th ASEE Annual Conference & Exposition. American Society for Engineering Education.
- Bogdanow, Pamela & Kauffeld, Simone (2019): Forschendes Lernen. In: Kauffeld, Simone & Othmer, Julius (Hrsg.): Handbuch Innovative Lehre. Wiesbaden: Springer, S. 143-149.
- Bosse, Elke & Trautwein, Caroline (2014): Individuelle und institutionelle Herausforderungen der Studieneingangsphase. In: Zeitschrift für Hochschulentwicklung 9 (5), S. 41-62.
- Boud, David (2001): Making the Move to Peer Learning. In: Boud, David, Cohen, Ruth & Sampson, Jane (Hrsg.): Peer Learning in Higher Education: Learning from and with Each Other. New York & London: Routledge, S. 1-20.
- Brauns, Johanna, Göymen-Steck, Thomas & Horn, Klaus-Peter (2015): Lernziele, Veranstaltungs- und Prüfungsformen in erziehungswissenschaftlichen Bachelorstudiengängen: Eine vergleichende Analyse von Studienprogrammen an acht Universitäten. Göttingen: Universitätsverlag Göttingen.
- Brinker, Tobina (2007): ,Top down und Bottom up': die Vermittlung von Management- und Schlüsselkompetenzen für Lehrende und Lernende. In: Sozialwissenschaften und Berufspraxis 30 (1), S. 153-160.
- Bruffee, Kenneth A. (1984): Peer Tutoring and the "Conversation of mankind". In: Murphy, Christina & Law, Joe (Hrsg.): Landmark Essays on Writing Centers. New York & London: Routledge, S. 87-98.
- Brutzer, Alexandra, Buck, Pia & Stärk, Manuela (2021): Kompetenzorientierte Begleitung der Studierenden in der Studieneingangsphase. In: Zeitschrift für Hochschulentwicklung 16 (4), S. 267-279.
- Buff Keller, Eva & Jörissen, Stefan (2015): Abschlussarbeiten im Studium anleiten, betreuen und bewerten. Opladen: Verlag Barbara Budrich.
- Bundesassistentenkonferenz (Hrsg.) (1970/2009): Forschendes Lernen Wissenschaftliches Prüfen. Bielefeld: Universitätsverlag Webler.
- Chur, Dietmar (2012): Kompetenzorientierung im Studium und der Erwerb von Schlüsselkompetenzen. In: Kossek, Brigitte & Zwiauer, Charlotte (Hrsg.): Universität in Zeiten von Bologna: Zur Theorie und Praxis von Lehr- und Lernkulturen. Wien: Vienna University Press, S. 289-314.
- Condliffe, Barbara et al. (2017): Project-Based Learning. A Literature Review. Working Paper. MDRC. URL: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED578933.pdf (Zugriff am 08.09.2022)
- Czech, Henning (2021): Der Osnabrücker Handlungsrahmen für Kompetenzorientierung in Studium und Lehre 2.0 ein Überblick. In: Mayer, Frank, Czech, Henning & Knips, Julia (Hrsg.): Studienerfolg nachhaltig fördern Beiträge des LearningCenters der Hochschule Osnabrück. Osnabrück: OPUS, S. 18-31.
- Czech, Henning & Engel, Anna Maria (2021): Projektbasiertes Lernen Einführung in die Thematik und Entwicklung eines Fragebogens zur studentischen Lehrevaluation.

  In: Mayer, Frank & Czech, Henning (Hrsg.): Beiträge aus dem Lehrkolleg 2019/20 zum Thema "Projekte im Studium". Osnabrück: OPUS, S. 6-31.
- Czech, Henning & Laumann, Maja (2021): Das leitfadengestützte Interview als Impulsgeber für die Curriculumentwicklung ein Erfahrungsbericht über die Analyse eines ingenieurwissenschaftlichen Studiengangs. In: die hochschullehre 20, S. 190-205.

- Davies, Anna, Fidler, Devin & Gorbis, Marina (2011): Future Work Skills 2020. Institute for the Future for the University of Phoenix Research Institute. URL: https://www.iftf.org/uploads/media/SR-1382A\_UPRI\_future\_work\_skills\_sm.pdf (Zugriff am 08.09.2022)
- de Jong, Ton & Ferguson-Hessler, Monica G. M. (1996): Types and qualities of knowledge. In: Educational Psychologist 31 (2), S. 105-113.
- Dennert-Möller, Elisabeth & Garmann, Robert (2016): Das "Startprojekt" Entwicklung überfachlicher Kompetenzen von Anfang an. In: Schwill, Andreas & Lucke, Ulrike (Hrsg.): Hochschuldidaktik der Informatik. Universitätsverlag Potsdam, S. 11-23.
- Donahue, Christiane (2011): Cross-Cultural Approaches to Writing and Disciplinarity. In: Deane, Mary & O'Neill, Peter (Hrsg.): Writing in the Disciplines. Houndmills u. a.: Palgrave Macmillan, S. 14-29.
- Dreps, Philipp (2013): Feedback-Kultur und Evaluationspraxis als Garanten guter tutorialer Lehre. In: Kröpke, Heike & Ladwig, Annette (Hrsg.): Tutorienarbeit im Diskurs: Qualifizierung für die Zukunft. Münster: LIT, S. 73-87.
- Dreyfürst, Stephanie, Liebetanz, Franziska & Voigt, Anja (2018): Das Writing Fellow-Programm. Ein Praxishandbuch zum Schreiben in der Lehre. Bielefeld: wbv.
- Dürnberger, Hannah (2009): Förderung von Sozialkompetenzen an der Hochschule. Masterarbeit. Universität Augsburg. URL: https://tinyurl.com/2p8ed84z (Zugriff am 08.09.2022)
- Dürnberger, Hannah & Sporer, Thomas (2009): Selbstorganisierte Projektgruppen von Studierenden. Neue Wege bei der Kompetenzentwicklung an Hochschulen. In: Apostolopoulos, Nicolas et al. (Hrsg.): E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter. Münster u.a.: Waxmann, S. 30-40.
- Erpenbeck, John (2006): Metakompetenzen und Selbstorganisation. In: Erpenbeck, John et al. (Hrsg.): Metakompetenzen und Kompetenzentwicklung. QUEM-Report 35 (1). Berlin: Arbeitsgemeinschaft Betriebliche Weiterbildungsforschung, S. 5-14.
- Erpenbeck, John et al. (2017): Handbuch Kompetenzmessung: Erkennen, verstehen und bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Euler, Dieter (2004): Sozialkompetenzen bestimmen, fördern und prüfen. Grundfragen und theoretische Fundierung. St. Gallen: Institut für Wirtschaftspädagogik.
- Everke Buchanan, Stefanie & Meyer, Heike (2016): Wissenschaftliches Schreiben lernen integriert im Fach. In: Zeitschrift für Hochschulentwicklung 11 (2), S. 45-61.
- Fidorra, Madlen, Hübner, Anett & Schlegel, Holger (o. J.): Hemisphere Hamburger Einführungsmodul in das erfolgreiche Studium. Erfahrungsbericht und Handlungsempfehlungen. Universität Hamburg. URL: https://tinyurl.com/mrx9jpmz (Zugriff am 08.09.2022)
- Frey, Michael (2019): Anwendungsorientierte Forschung in Echtzeit unter Einbeziehung von Studierenden. In: Kauffeld, Simone & Othmer, Julius (Hrsg.): Handbuch Innovative Lehre. Wiesbaden: Springer, S. 175-188.
- Friedrich, Helmut Felix & Mandl, Heinz (2006): Lernstrategien: Zur Strukturierung des Forschungsfeldes. In: Mandl, Heinz & Friedrich, Helmut Felix (Hrsg.): Handbuch Lernstrategien. Göttingen u.a.: Hogrefe, S. 1-23.
- Gesellschaft für Schreibdidaktik und Schreibforschung (gefsus) (2018): Positionspapier Schreibkompetenz im Studium. Verabschiedet am 29. September 2018 in Nürnberg. URL: https://tinyurl.com/4psfscxb (Zugriff 17.10.2022).

- Glathe, Annette (2017): Effekte von Tutorentraining und die Kompetenzentwicklung von MINT-Fachtutor\*innen in Lernunterstützungsfunktion. Dissertation. Technische Universität Darmstadt.
- Glindemann, Oliver & Rieth, Lothar (o. J.): Fachintegrierte Förderung von Schlüsselkompetenzen. Neue Wege in der politikwissenschaftlichen Lehre. In: Neues Handbuch Hochschullehre (E 3.8). Online verfügbar unter: https://www.nhhl-bibliothek.de/ (Zugriff: 08.09.2022)
- Gödecke, Svenja & Gozalbez-Cantó, Patricia (2021): Förderung von kooperativen Kompetenzen und Selbstlernkompetenzen im Peer-Tutoring-Programm des Studiengangs "Öffentliche Verwaltung" der Hochschule Osnabrück. In: Mayer, Frank, Czech, Henning & Knips, Julia (Hrsg.): Studienerfolg nachhaltig fördern Beiträge des LearningCenters der Hochschule Osnabrück. Osnabrück: OPUS, S. 58-72.
- Gotzen, Susanne, Kowalski, Susann & Linde, Frank (o. J.): Der KOMpetenzPASS Fachintegrierte Förderung von Schlüsselkompetenzen. In: Neues Handbuch Hochschullehre (F 2.13). Online verfügbar unter: https://www.nhhl-bibliothek.de/ (Zugriff: 08.09.2022)
- Handke, Jürgen (2019): Nicht Anreichern, sondern Integrieren: neue Mehrwerte durch Digitalisierung. In: Kauffeld, Simone & Othmer, Julius (Hrsg.): Handbuch Innovative Lehre. Wiesbaden: Springer, S. 53-63.
- Handke, Jürgen et al. (o. J.): Inverted Classroom in der Praxis. In: Neues Handbuch Hochschullehre (E 2.11). Online verfügbar unter: https://www.nhhl-bibliothek.de/ (Zugriff am 08.09.2022)
- Helle, Laura, Tynjälä, Päivi & Olkinuora, Erkki (2006): Project-based learning in post-secondary education theory, practice and rubber sling shots. In: Higher Education 51, S. 287-314.
- Hempel, Andrea, Seidl, Tobias & van Genuchten, Erlijn (2016): Erhebung des Einsatzes von Tutorinnen und Tutoren als Grundlage für zielgerichtete Organisationsentwicklung. In: die hochschullehre 2 (1). Online verfügbar unter: https://www.wbv.de/die-hochschullehre. html (Zugriff am 08.09.2022)
- Hochschule Osnabrück (2019): Das Gute besser machen: Ziele und Rahmen für die Strategieentwicklung Studium und Lehre 2023. URL: https://tinyurl.com/558vby5c (Zugriff am 08.09.2022)
- Hochschule Osnabrück (2022): Lerntipps vom LearningCenter der Hochschule Osnabrück. [Playlist im YouTube-Kanal der Hochschule Osnabrück). Online verfügbar unter: https://www.youtube.com/user/HochschuleOS/playlists (Zugriff am 08.09.2022)
- Hotze, Elke (2019): Semesterbegleitende integrierte Lernaufgaben ein Ansatz zur Förderung des Selbststudiums in einem berufsbegleitenden Studiengang. In: Mayer, Frank & Czech, Henning (Hrsg.): Beiträge aus dem Lehrkolleg 2018 zum Thema "Selbststudium von Anfang an fördern". Osnabrück: OPUS, S. 40-47.
- Huber, Ludwig (2009): Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. In: Huber, Ludwig, Hellmer, Julia & Schneider, Friederike (Hrsg.): Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Bielefeld: Universitätsverlag Webler, S. 9-35.
- Huber, Ludwig (2014): Forschungsbasiertes, Forschungsorientiertes, Forschendes Lernen: Alles dasselbe? Ein Plädoyer für eine Verständigung über Begriffe und Unterscheidungen im Feld forschungsnahen Lehrens und Lernens. In: Das Hochschulwesen 1+2, S. 22-29.
- Huber, Ludwig & Reinmann, Gabi (2019): Vom forschungsnahen zum forschenden Lernen an Hochschulen. Wege der Bildung durch Wissenschaft. Wiesbaden: Springer VS.

- Isenmann, Ralf (1999): Interdisziplinarität: verstehen verantworten gestalten. In: Hutter, Wolf-Dietrich (Hrsg.): Interdisziplinarität. Möglichkeiten und Grenzen fächerübergreifender Lehre und Forschung. Trier: IFSF Publishing, S. 17-43.
- Jorzik, Bettina (2009): Das Aktionsprogramm "Schlüsselqualifikationen plus" des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft und der Stiftung Mercator. In: Robertson-von Trotha, Caroline Y. (Hrsg.): Schlüsselqualifikationen für Studium, Beruf und Gesellschaft. Technische Universitäten im Kontext der Kompetenzdiskussion. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe, S. 169-184.
- Kilpatrick, William H. (1918): The project method. In: Teachers college record 19 (4), S. 319-335.
- King, Alison (1993): From Sage on the Stage to Guide on the Side. In: College Teaching 41 (1), S. 30-35.
- Kirsch, Siegfried (2013): Tutorenarbeit: Unterstützung aus Sicht eines Lehrenden. In: Kröpke, Heike & Ladwig, Annette (Hrsg.): Tutorienarbeit im Diskurs: Qualifizierung für die Zukunft. Münster: LIT, S. 143-154.
- Klieme, Eckhard, Hartig, Johannes & Rauch, Dominique (2008): The Concept of Competence in Educational Contexts. In: Hartig, Johannes, Klieme, Eckhard & Leutner, Detlev (Hrsg.): Assessment of Competencies in Educational Contexts. Göttingen: Hogrefe, S. 3-22.
- Klopsch, Britta & Sliwka, Anne (2019): Service Learning als "deeper learning": Durch soziales Engagement (über-)fachliche Kompetenzen fördern. In: Jahn, Dirk et al. (Hrsg.): Kritische Hochschullehre. Impulse für eine innovative Lehr- und Lernkultur. Wiesbaden: Springer, S. 163-181.
- Knorr, Dagmar & Brinkschulte, Melanie (2019): Akademisches Schreiben lehren und lernen
  Spektren einer prozessorientierten Schreibdidaktik. In: Journal für Psychologie 27 (1),
  S. 51-71.
- Koch, Franziska et al. (2016): Motivating first-year university students by interdisciplinary study projects. In: European Journal of Engineering Education, S. 1-15.
- Kohlmeyer, Susanne (2016): Anstöße zur Selbstreflexion im Lehramtsstudium durch themenorientierte Workshops. In: die hochschullehre 2. Online verfügbar unter: https://www.wbv.de/die-hochschullehre.html (Zugriff am 08.09.2022)
- Kokotsaki, Dimitra, Menzies, Victoria & Wiggins, Andy (2016): Project-based learning. A review of the literature. In: Improving Schools 19 (3), S. 267-277.
- Krathwohl, David R. (2002): A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. In: Theory Into Practice 41 (4), S. 212-218.
- Kriegel, Michael et al. (2017): Akademische und berufliche Bildung zusammen denken. Von der Theorie zur Praxis einer Offenen Hochschule. Münster, New York: Waxmann.
- Kröpke, Heike (2015): Tutoren erfolgreich im Einsatz: ein praxisorientierter Leitfaden für Tutoren und Tutorentrainer. Opladen & Toronto: Verlag Barbara Budrich.
- 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.
- Kruse, Otto (2012): Das Seminar. Eine Zwischenbilanz nach zweihundert Jahren. In: Kossek, Brigitte & Zwiauer, Charlotte (Hrsg.): Universität in Zeiten von Bologna. Zur Theorie und Praxis von Lehr-und Lernkulturen. Göttingen: Unipress, S. 89-110.

- Kruse, Otto (2016): Wissenschaftliches Schreiben forschungsorientiert unterrichten. In: Wissenschaftliches Schreiben in Natur- und Technikwissenschaften. Wiesbaden: Springer Spektrum, S. 29-53.
- Kultusministerkonferenz (2017a): Musterrechtsverordnung gemäß Artikel 4 Absätze 1 bis 4 Studienakkreditierungsstaatsvertrag [enthält Begründung zur MRVO]. URL: https://tinyurl.com/2nhe5dkd (Zugriff am 07.10.2022)
- Kultusministerkonferenz (2017b): Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse. Online verfügbar unter: https://www.hrk.de/themen/studium/qualifikationsrahmen/ (Zugriff am 08.09.2022)
- LearningCenter (2020): Osnabrücker Handlungsrahmen für Kompetenzorientierung in Studium und Lehre 2.0. [internes Papier]
- LearningCenter (2022a): Toolbox-Bereich für Lehrende. In: Website der Hochschule Osnabrück. URL: https://www.hs-osnabrueck.de/learningcenter/fuer-lehrende/toolbox-lehrende/ (Zugriff am 08.09.2022)
- LearningCenter (2022b): StudiumPlus. URL: https://www.hs-osnabrueck.de/learningcenter/fuer-studierende/studiumplus/ (Zugriff am 08.09.2022)
- Lenzen, Dieter & Rupp, Susanne (Hrsg.) (2017): Gestern, heute, morgen. Das Universitätskolleg von 2012 bis 2016. Universität Hamburg. URL: https://www.universitaetskolleg. uni-hamburg.de/publikationen/uk-schriften-022.pdf (Zugriff am 08.09.2022)
- Maastricht University (2014): Problem-Based Learning at Maastricht University. [YouTube-Video]. URL: https://youtu.be/cMtLXXf9Sko (Zugriff am 08.09.2022)
- Markovic-Bredthauer, Danijela & Kärcher, Oskar (o. J.): STATY. [Online-Tool] URL: https://quant-works.de/staty/ (Zugriff am 08.09.2022)
- Mayer, Frank (2021): Voneinander Lernen lernen. Wer lernt wo von wem was? In: Mayer, Frank, Czech, Henning & Knips, Julia (Hrsg.): Studienerfolg nachhaltig fördern Beiträge des LearningCenters der Hochschule Osnabrück. Osnabrück: OPUS, S. 6-16.
- Mayer, Frank & Czech, Henning (Hrsg.) (2019): Beiträge aus dem Lehrkolleg 2018 zum Thema "Selbststudium von Anfang an fördern". Osnabrück: OPUS, hier die Beiträge von Oliver Henkel, Karsten Morisse und Frank Ollermann.
- Mayer, Frank & Czech, Henning (Hrsg.) (2021): Beiträge aus dem Lehrkolleg 2019/20 zum Thema "Projekte im Studium". Osnabrück: OPUS.
- Mayrberger, Kerstin, Zawacki-Richter, Olaf & Müskens, Wolfgang (2018): Qualitätsentwicklung von OER. Vorschlag zur Erstellung eines Qualitätssicherungsinstruments für OER am Beispiel der Hamburg Open Online University. Sonderband zum Fachmagazin Synergie. Universität Hamburg. URL: https://tinyurl.com/bdfjewy4 (Zugriff am 08.09.2022)
- Merton, Robert K. (1968): The Matthew Effect in science: The reward and communication systems of science are considered. In: Science 159, S. 56-63.
- Mertens, Dieter (1974): Schlüsselqualifikationen. Thesen zur Schulung für eine moderne Gesellschaft. Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 7 (1), S. 36-43.
- Middendorf, Joan & Pace, David (2004): Decoding the Disciplines: A Model for Helping Students Learn Disciplinary Ways of Thinking. In: New directions for teaching and learning 98, S. 1-12.
- Morisse, Karsten (2019): Inverted Classroom in der Informatik: ein Ansatz zum Erwerb überfachlicher Kompetenzen. In: Kauffeld, Simone & Othmer, Julius (Hrsg.): Handbuch Innovative Lehre. Wiesbaden: Springer, S. 99-113.

- Moust, Jos H. C., Van Berkel, Henk J. M. & Schmidt, Henk G. (2005): Signs of erosion: Reflections on three decades of problem-based learning at Maastricht University. In: Higher Education 50, S. 665-683.
- Müller Werder, Claude (2013): *Problem-based learning* erfolgreich gestalten. In: Bachmann, Heinz (Hrsg.): Hochschullehre variantenreich gestalten. Kompetenzorientierte Hochschullehre Ansätze, Methoden und Beispiele. Bern: hep verlag, S. 50-77.
- Nandi, Dip, Hamilton, Margaret & Harland, James (2012): Evaluating the quality of interaction in asynchronous discussion forums in fully online courses. In: Distance Education 33 (1), S. 5-30.
- Neville, Alan J. (2009): Problem-Based Learning and Medical Education Forty Years On. A Review of Its Effects on Knowledge and Clinical Performance. In: Medical Principles and Practice 18, S. 1-9.
- OECD (2003): Definition und Auswahl von Schlüsselkompetenzen. Zusammenfassung. URL: http://www.oecd.org/dataoecd/36/56/35693281.pdf (Zugriff am 08.09.2022)
- Orth, Helen (1999): Schlüsselqualifikationen an deutschen Hochschulen. Konzepte, Standpunkte und Perspektiven. Neuwied: Hermann Luchterhand.
- Otto, Daniel (2021): Die Förderung von Open Educational Resources (OER) in der Hochschule. Eine Expertenbefragung von Lehrenden zu institutionellen Maßnahmen und der Gestaltung von Repositorien. In: Wollersheim, Heinz-Werner, Karapanos, Marios & Pengel, Norbert (Hrsg.): Bildung in der digitalen Transformation. Münster, New York: Waxmann, S. 91-100.
- Pahl, Jörg-Peter & Ranke, Hannes (2019): Von der Fachhochschule zur Hochschule für Angewandte Wissenschaften. Entwicklungen zur handlungs- und anwendungsorientierten Lehre. In: Die Hochschule: Journal für Wissenschaft und Bildung 28 (2), S. 124-137.
- Persike, Malte (2019): Denn sie wissen, was sie tun: Blended Learning in Großveranstaltungen. In: Kauffeld, Simone & Othmer, Julius (Hrsg.): Handbuch Innovative Lehre. Wiesbaden: Springer, S. 65-86.
- Peters, David A. (2013): Tutoren auf dem Prüfstand? Tutorenevaluation am Beispiel der Hochschule Niederrhein. In: Kröpke, Heike & Ladwig, Annette (Hrsg.): Tutorienarbeit im Diskurs: Qualifizierung für die Zukunft. Münster: LIT, S. 63-72.
- Pöpel, Nathalie & Morisse, Karsten (2019): Inverted Classroom wer profitiert, wer verliert?

  Die Rolle der Selbstregulationskompetenzen beim Lernen im umgedrehten MINTKlassenraum. In: die hochschullehre 5. Online verfügbar unter: https://www.wbv.de/
  die-hochschullehre.html
  (Zugriff am 08.09.2022)
- Reiser, Brian J. & Tabak, Iris (2014): Scaffolding. In: Sawyer, R. Keith (Hrsg.): Cambridge Handbook of the Learning Sciences. 2. Auflage: Cambridge University Press, S. 44-62.
- Ricken, Judith (2011): Universitäre Lernkultur. Fallstudien aus Deutschland und Schweden. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Robertson-von Trotha, Caroline Y. (2009): Schlüsselqualifikationen für Studium, Beruf und Gesellschaft. Technische Universitäten im Kontext der Kompetenzdiskussion. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe.

- Robertson-von Trotha, Caroline Y., Görisch, Jens & Koban, Iris Helene (2009): Projekte zu Schlüsselqualifikationen an Technischen Universitäten. Konzeptionelle Überlegungen, empirische Erhebungen und interuniversitärer Austausch. In: Robertson-von Trotha, Caroline Y. (Hrsg.): Schlüsselqualifikationen für Studium, Beruf und Gesellschaft. Technische Universitäten im Kontext der Kompetenzdiskussion. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe, S. 135-168.
- Rohde, Jenny Alice, & Stahlberg, Nadine (2019): Welches Lehrverhalten zeigen geschulte Tutor/innen? Eine explorative Analyse selbst- und fremdwahrnehmungsbasierter Reflexionsberichte. In: die hochschullehre 5 (1). Online verfügbar unter: https://www.wbv.de/die-hochschullehre.html (Zugriff am 08.09.2022)
- Rosenstiel, Lutz Von (2006): Entwicklung von Werthaltungen und interpersonaler Kompetenz Beiträge der Sozialpsychologie. In: Sonntag, Karlheinz (Hrsg.): Personalentwicklung in Organisationen. 4., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Göttingen u.a.: Hogrefe, S. 108-137.
- Roth, Heinrich (1971): Pädagogische Anthropologie, Bd. 2. Entwicklung und Erziehung. Grundlagen einer Entwicklungspädagogik. Hannover: Schroedel.
- Rummler, Monika & Jordan, Petra (o. J.): Spielend lehren und Schlüsselkompetenzen fördern. In: Neues Handbuch Hochschullehre (G 5.13). Online verfügbar unter: https://www.nhhl-bibliothek.de/ (Zugriff: 08.09.2022)
- Ryan, Richard M. & Deci, Edward L. (2000): Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. In: American Psychologist 55 (1), S. 68-78.
- Schaper, Niclas (2012): Fachgutachten zur Kompetenzorientierung in Studium und Lehre. Unter Mitwirkung von Oliver Reis, Johannes Wild, Eva Horvath & Elena Bender. HRK: Projekt nexus. Online verfügbar unter: https://www.hrk-nexus.de/material/publikationen/(Zugriff am 08.09.2022)
- Scheuermann, Ulrike (2016): Schreibdenken. Schreiben als Denk- und Lernwerkzeug nutzen und vermitteln. 3. Auflage. Opladen: Verlag Barbara Budrich.
- Schierenbeck, Anne et al. (in diesem Band): 100% Erneuerbare Energien Entwicklung von Zukunftsszenarien mit Studierenden.
- Schindler, Götz (2004): Employability und Bachelor-Studiengänge eine unpassende Verbindung. Beiträge zur Hochschulforschung 26 (4), S. 6-26.
- Schmidt, Hendricus Gerard (1983): Problem-based learning: rationale and description. In: Medical Education 17, S. 11-16.
- Schmidt, Uwe (2004): Qualitäts- und Prüfkriterien für die Evaluation von Schlüsselkompetenzen. In: Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (Hrsg.): Schlüsselkompetenzen und Beschäftigungsfähigkeit. Konzepte für die Vermittlung überfachlicher Kompetenzen an Hochschulen, S. 28-30.
- Schreiblabor der Universität Bielefeld (o. J.): Lehrende erzählen, wie Sie schreiben. [Podcast] URL: https://www.uni-bielefeld.de/einrichtungen/schreiblabor/lehrende-erzahlen-wie-sie/ (Zugriff: 08.09.2022).
- Schröder, Nadine & Krah, Sophia (2021): Anwendung von Open Educational Resources bei Hochschullehrenden. Gestaltungsoptionen und Unterstützungsmöglichkeiten. In: Wollersheim, Heinz-Werner, Karapanos, Marios & Pengel, Norbert (Hrsg.): Bildung in der digitalen Transformation. Münster, New York: Waxmann, S. 121-130.

- Schubarth, Wilfried et al. (2014): Employability und Praxisbezüge im wissenschaftlichen Studium. Fachgutachten für die Hochschulrektorenkonferenz. HRK: Projekt nexus. Online verfügbar unter: https://www.hrk-nexus.de/material/publikationen/ (Zugriff am 08.09.2022)
- Schulze-Reichelt, Friederike (2019): Identifikation von Gelingensbedingungen tutorieller Lehre im Kontext Studieneingang eine empirische Untersuchung. In: Schubarth, Wilfried et al. (Hrsg): Alles auf Anfang!: Befunde und Perspektiven zum Studieneingang. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam, S. 209-228.
- Schwarz, Susanne, Tschirpke, Simone & Henkel, Verena (2016): Peer-Tutoring als hochschuldidaktische Methode an der Europa-Universität Viadrina. In: Aßmann, Sandra et al. (Hrsg.): Lern- und Bildungsprozesse gestalten. Junges Forum Medien und Hochschulentwicklung (JFMH13). Münster & New York: Waxmann, S. 163-171.
- Seidl, Tobias (2017): Schlüsselkompetenzen als Zukunftskompetenzen. Die Bedeutung der "21st Century Skills" für die Studiengangsentwicklung. In: Neues Handbuch Hochschullehre 2 (23), S. 89-114.
- Seidl, Tobias (2021): Förderung von Schlüsselkompetenzen. In: Kordts-Freudinger, Robert et al. (Hrsg.): Handbuch Hochschuldidaktik. Bielefeld: wbv, S. 117-128.
- Seufert, Sabine & Spiroudis, Eleni (2017): Wissenschaftliche Schreibkompetenz in der Studieneingangsphase fördern. Erfahrungen mit einem Rückmelde- und Bewertungsraster. In: Zeitschrift Schreiben 2, S. 1-9.
- Sommer, Roy (2006): Schreibkompetenzen. Erfolgreich wissenschaftlich schreiben. Stuttgart: Klett Lernen und Wissen.
- Thomas, John W. (2000): A Review of Research on Project-based Learning. URL: https://tinyurl.com/3z2xxrb3 (Zugriff am 08.09.2022)
- twillo (2022): OER-Grundlagen. URL: https://www.twillo.de/oer/web/oer-grundlagen/ (Zugriff: 08.09.2022).
- Ufert, Detlef (2015a): Einbindung von Schlüsselkompetenzen in Studienabläufe. In: Ders. (Hrsg.): Schlüsselkompetenzen im Hochschulstudium. Eine Orientierung für Lehrende. Opladen & Toronto: Verlag Barbara Budrich, S. 23-34.
- Ufert, Detlef (Hrsg.) (2015b): Schlüsselkompetenzen im Hochschulstudium. Eine Orientierung für Lehrende. Opladen & Toronto: Verlag Barbara Budrich.
- Vogler-Lipp, Stefanie & Schwarz, Susanne (2017): E-Portfolios, "eine Möglichkeit, viel für sich selbst zu lernen". Der Einsatz von E-Portfolios als Reflexionsinstrument am Beispiel der Viadrina PeerTutoring-Ausbildung. In: MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung 28, S. 93-107.
- Webler, Wolff-Dietrich (2010): Eingangsphase zu welchem Ausgang? Studienziele und deren anteilige Einlösung in der Studieneingangsphase. In: Das Hochschulwesen 58 (5), S. 121-133
- Weinert, Franz Emanuel (2001): Leistungsmessung in Schulen eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: Ders. (Hrsg.): Leistungsmessung in Schulen. Weinheim & Basel: Beltz, S. 17-32.
- Williams, Simon (2017): Investigating the allocation and corroboration of individual grades for project-based learning. In: Studies in Educational Evaluation 53, S. 1-9.
- Zickwolf, Katharina & Kauffeld, Simone (2019): Inverted Classroom. In: Kauffeld, Simone & Othmer, Julius (Hrsg.): Handbuch Innovative Lehre. Wiesbaden: Springer, S. 45-51.



## Anna Maria Engel

- Diplompsychologin, aktuell
   Promotionsstudium in der Interkulturellen
   Wirtschaftspsychologie
- Wissenschaftliche Mitarbeiterin im LearningCenter für Training, Beratung und Entwicklung
- Arbeitsschwerpunkte: Kompetenzen für selbstreguliertes Lernen, Analysen & Evaluationen, Kompetenzorientierte Förderdiagnostik, digitale Selbstlernkurse



### Katrin Wanninger

- M. Sc. im Fach "Interkulturelle Psychologie"
- Wissenschaftliche Mitarbeiterin im LearningCenter für Training, Beratung und Entwicklung
- Arbeitsschwerpunkte: Kompetenzen für Kommunikation, Kooperation und soziale Teilhabe, Kompetenzorientiertes Lehren und Prüfen, digitale Selbstlernkurse



## Henning Czech

- M.A. im Fach "Sprache in Europa",
   Schwerpunkt "Germanistische
   Sprachwissenschaft"
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter im LearningCenter für Training, Beratung und Entwicklung
- Arbeitsschwerpunkte: Sprachbezogene Kompetenzen, Konzept und Zertifikat StudiumPlus, digitale Selbstlernkurse, SoTL, Kompetenzmodellierung



