

SCHRIFTENREIHE

"VONEINANDER LEHREN LERNEN"

ZUKUNFTSORIENTIERTE LEHRE AN DER HOCHSCHULE OSNABRÜCK – EINBLICK IN AUSGEWÄHLTE LEHRENTWICKLUNGSPROJEKTE

Herausgeber: Frank Mayer und Henning Czech

INHALT

Vorwort 4

Lernen in Intervallen -

Umstellung einer Vorlesung auf Methoden aus Scrum im invertierten Hörsaal 6

Karsten Morisse

KI für Nicht-Programmierer*innen:

Angewandte KI im Hörsaal für Studierende ohne Programmierkenntnisse 16

Julius Schöning, Tim Wawer, Kai-Michael Griese

Data Literacy Education mit der Web-App STATY 28

Danijela Markovic, Oskar Kärcher

Qualität in der Lehre steigern:

Projekt "Fallbearbeitung 3E" im Verwaltungsstudium an der Hochschule Osnabrück 50

Andreas Lasar, Saskia Ehlers, Svenja Gödecke, Patricia Gozalbez Cantó

We like to move it: Sport im Rahmen eines forschungsorientierten Studienprojekts – eine explorative Pilotphase für ein innovatives Lehrkonzept 60

Kathrin Loer

Interkulturelle Kompetenz in der Hochschuldidaktik 72

Petia Genkova & Henrik Schreiber

VORWORT

Liebe Leser*innen,

in der Schriftenreihe "Voneinander Lehren lernen" veröffentlicht das *LearningCenter* der Hochschule Osnabrück seit 2019 Beiträge, in denen Fachlehrende über eigene Lehrentwicklungsprojekte berichten. Dies geschieht vor dem Hintergrund der Idee, Erkenntnisse über gute Lehre transparent zu machen und den evidenzbasierten Diskurs darüber zu fördern – ganz im Sinne des Konzeptes *Scholarship of Teaching and Learning* (SoTL).

Als Ausgangspunkt für diesen Band betrachten wir das Thema "Employability" bzw. "Beschäftigungsfähigkeit" als eines der Ziele, die allgemein mit einem Hochschulstudium verbunden sind. Was bedeutet es eigentlich, nach dem Abschluss eines Studiums langfristig beschäftigungsfähig zu sein?

Um diese Frage zu beantworten, müssen authentische Prognosen über zukünftige arbeitsweltliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen erfolgreichen Handelns formuliert werden. In dem Zusammenhang nimmt die Analyse sogenannter "Megatrends" und damit einhergehender "Subtrends", wie sie das Zukunftsinstitut¹ beschreibt, eine zentrale Rolle ein.

Die Trends geben Anhaltspunkte für die Entscheidung, welche Kompetenzen eine zeitgemäße Hochschullehre neben denjenigen fachspezifischen Grundlagen, die weniger deutlichen Veränderungen unterliegen, verstärkt adressieren sollte. Im bildungspolitischen Diskurs werden solche Kompetenzen auch als *Future Skills* bezeichnet.

Eine Gemeinsamkeit der Projekte, die in diesem Band vorgestellt werden, liegt unserer Interpretation nach darin, dass sie jeweils eine konstruktive hochschuldidaktische Reaktion auf zukunftsbezogene Trends und daraus resultierende Kompetenz-Anforderungen an Hochschulabsolvent*innen widerspiegeln.

Die Beiträge sind sowohl inhaltlich als auch didaktisch-methodisch sehr vielschichtig. Dennoch lassen sich für jeden Text einige Subtrends identifizieren, die darin explizit oder implizit thematisiert werden. Die verwendete Terminologie ist der sog. "Megatrend-Map"² und dem dazugehörigen Glossar³ des Zukunftsinstituts entnommen:

- Morisse: "Start-up-Culture", "Remote Work", "Kollaboration" und "Digital Literacy"
- Schöning, Wawer & Griese: "Künstliche Intelligenz", "Big Data", "Digital Literacy" und "Human Machine Interaction"
- Markovic & Kärcher: "Digital Literacy", "Big Data", "Free Creativity" und "Künstliche Intelligenz"
- Lasar, Ehlers, Gödecke & Gozalbez Cantó: "Open Knowledge", "Lifelong Learning", "Remote Work" und "Kollaboration"

¹ www.zukunftsinstitut.de (Zugriff am 15.11.2023)

² www.zukunftsinstitut.de/artikel/die-megatrend-map/ (Zugriff am 15.11.2023)

³ www.zukunftsinstitut.de/artikel/megatrend-glossar/ (Zugriff am 15.11.2023)

- Loer: "Preventive Health", "Resilienz", "Corporate Health", "Holistic Health", "Sportivity" und "Self Care"
- Genkova & Schreiber: "Diversity", "Generation Global" und "Global Migration"

Demzufolge stehen in den Beiträgen die Megatrends "Konnektivität", "New Work", "Gesundheit", "Wissenskultur" und "Globalisierung" im Vordergrund.

Wir laden Sie ein, diesen und weiteren Trends in den einzelnen Textbeiträgen intensiver nachzuspüren und neue Anregungen für die Gestaltung der eigenen Lehre zu sammeln.

Viel Freude bei der Lektüre! 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

LERNEN IN INTERVALLEN – UMSTELLUNG EINER VORLESUNG AUF METHODEN AUS *SCRUM* IM INVERTIERTEN HÖRSAAL

KARSTEN MORISSE

Abstract

Der Beitrag beschreibt die Umstellung einer Grundlagenveranstaltung der Informatik von einer klassischen Vorlesung mit begleitendem Praktikum zu einem Lehrveranstaltungskonzept, bei dem Elemente aus dem *Inverted Classroom* mit Methoden aus *Scrum* kombiniert wurden. Die Studierenden gestalten dabei mit gängigen Methoden und Werkzeugen der Informatik-Berufspraxis ihre individuellen Lernpfade. Dabei werden im Team die theoretischen Grundlagen erarbeitet und begleitend im Rahmen eines Praxisprojektes als kollaborative Programmierübung angewendet. Die Bereitstellung des Lernmaterials, bestehend aus multimedial angereicherten Texten kombiniert mit interaktiven Übungen, erfolgt über die Lernplattform *ILIAS* und *GitLab* als Versionsverwaltung für Softwareprojekte. Die Darstellung der gesammelten Erfahrungen und praktische Hinweise zur Veranstaltungsdurchführung runden den Beitrag ab.

1. Einleitung

Das Modul "Algorithmen & Datenstrukturen" (A+D) ist ein obligatorisches Modul im Umfang von vier Semesterwochenstunden (SWS) im zweiten Fachsemester zweier Informatik-Studiengänge an der Hochschule Osnabrück. Formal besteht es aus einem Theorieteil (drei SWS), bei dem das Zusammenkommen von Studierenden und Lehrenden in der Großgruppe erfolgt, und einem praktischen Teil (eine SWS), der in überschaubaren Kleingruppen von ca. 20 Studierenden durchgeführt wird. Inhalte der Veranstaltung sind effiziente Algorithmen, algorithmisches Denken, elementare Datenstrukturen sowie das Zusammenspiel von Algorithmen und Datenstrukturen. Das Modul ist im Bereich der Theoretischen Informatik angesiedelt und die behandelten Themen haben in einer zunehmend von Algorithmen durchsetzten Welt hohe berufspraktische Relevanz. Traditionell wird der theoretische Teil der Veranstaltung als klassische Vorlesung im Hörsaal für die Großgruppe angeboten und der praktische Teil in Form begleitender wöchentlicher Termine im Rechnerraum, bei denen kleinere Programmierprojekte zu den Themen der Vorlesung umgesetzt werden.

Nach der Umstellung einer anderen Vorlesung auf das Inverted-Classroom-Modell (ICM) (vgl. Morisse 2015) und den dort gesammelten positiven Erfahrungen wurde auch das Modul A+D vollständig neu konzipiert. Dabei sind in einem starken Maße aktuelle wissenschaftspolitische Empfehlungen sowie Entwicklungen des Arbeitsmarktes eingeflossen. Gemäß den Empfehlungen des deutschen Wissenschaftsrates aus dem Jahr 2015 bilden (Fach-)Wissenschaft, Persönlichkeitsbildung und Arbeitsmarktvorbereitung die drei Säulen akademischer Bildung (vgl. Wissenschaftsrat 2015). In den Empfehlungen des Wissenschaftsrates zur zukunftsfähigen Ausgestaltung von Studium und Lehre aus dem Jahr 2022

liest sich zur Lehr-Lern-Kultur: "Bedeutsam ist eine Erweiterung des Lehrbegriffs. Wichtiger als bisher sollten Formate werden, in denen intellektuelle Eigenständigkeit und methodische Handlungsfähigkeit erlangt werden" (Wissenschaftsrat 2022: 9). Und als zentrales Qualitätsmerkmal der Hochschulbildung wird das Ziel formuliert: "vielseitige, kreative und verantwortungsvolle Persönlichkeiten, die reflektiert auf neue Herausforderungen reagieren und ideenreich Innovationen anstoßen können" (ebd.: 17).

Zusätzliche Unterstützung erfährt diese Zielstellung durch komplexe gesellschaftliche Herausforderungen sowie die digitale Transformation breiter Arbeits- und Lebensbereiche. Das von Frithjof Bergmann begründete Prinzip der "Neuen Arbeit" (Bergmann 2004) ist aktuell Gegenstand zahlreicher Diskussionen und Debatten über aktuelle und zukünftige Arbeitswelten. Der entstandene Begriff der *New Work* birgt eine inhaltliche Vielfalt (vgl. Foelsing & Schmitz 2021) und für den vorliegenden Beitrag soll aus der Definition von Hofmann et al. (2019) zitiert werden: "Vernetzung von Personen, Flexibilisierung von Arbeitsorten, -zeiten und -inhalten [...] agile, selbstorganisierte iterative und hochgradig kundenorientierte Arbeitsprinzipien. [...] weg von der Hierarchie hin zu einem coachenden, lateralen und unterstützenden Führungsverständnis".

Die Frage nach der Operationalisierung dieser Anforderungen für ein einzelnes Modul ist Gegenstand dieses Beitrages.

Von der Vorlesung zum Inverted-Classroom-Modell

Das Inverted-Classroom-Modell (vgl. Lage et al. 2000) als Veranstaltungskonzept ist mittlerweile etabliert und Gegenstand zahlreicher Untersuchungen (vgl. z.B. Karabulut-Ilgu et al. 2018; Fallmann & Reinthaler 2016). Beim *Inverted Classroom* (oder auch *Flipped Classroom*) werden die Phasen von Wissensvermittlung und individueller Vertiefung umgedreht: Was bisher während der gemeinsamen Veranstaltungszeit von der Lehrperson präsentiert wurde, wird nun in einer vorgelagerten Selbstlernphase eigenständig erarbeitet. Die gemeinsame Präsenzzeit von Studierenden und Lehrenden wird für aktives Lernen, vertiefende Gruppenarbeitsphasen, Reflexion, Diskussion oder andere aktive Formate genutzt. Das ICM-Konzept wird disziplin- und veranstaltungsübergreifend in der Hochschullehre genutzt. Zahlreiche Einsatzbeispiele unterschiedlicher Fachdisziplinen sind in den Tagungsbänden der jährlich stattfindenden DACH-Konferenz "Inverted Classroom and beyond" (ICMbeyond, o. J.) zu finden. Die praktische Einführung stellt Lehrende dennoch vor Herausforderungen, da sie eine ganze Reihe von Fragen aufwirft. Folgt man der Strukturierung von Estes et al. (2014) in drei Phasen, so ist zu klären:

- Welches Material stellt man f
 ür die Vorbereitung in der Pre-Class-Phase zur Verf
 ügung?
- Wie gestaltet man die In-Class-Phase?
- Welche T\u00e4tigkeiten \u00fcbergibt man den Studierenden f\u00fcr die Nachbereitung in der Post-Class-Phase?

Für das Modul "Theoretische Informatik" des Autors sind diese Fragen zusammen mit Gelingensbedingungen in Pöpel & Morisse (2019) beantwortet. Für die Überführung einer weiteren Veranstaltung müssen diese Fragen aber wieder grundsätzlich neu geklärt werden.

2.1 Material und Gestaltung der Pre-Class-Phase

Die Idee des ICM ist kein grundsätzlich neues Lehrkonzept, allerdings hat es erst in Verbindung mit der Bereitstellung von Lernvideos an Popularität gewonnen. Die Möglichkeiten des Videoeinsatzes in der Lehre sind vielfältig (vgl. Persike 2019) und der Corona-bedingte Online-Zwang hat an vielen Hochschulen zu einem deutlich erhöhten Einsatz von Videos geführt, weil die per Videokonferenzsystem durchgeführten Frontal-Vorlesungen einfach aufgezeichnet werden konnten. Die Nutzungsdauer solcher Videoaufzeichnungen ist sicherlich sehr divers. Während in Grundlagenveranstaltungen das aufgezeichnete Material für mehrere Semester verwendet werden kann, ändern sich in anderen Veranstaltungen die Inhalte von Semester zu Semester.

Die Themen eines A+D-Moduls auf Bachelor-Niveau im ersten Studienjahr haben eine gewisse Langlebigkeit, sodass eine Aufzeichnung sehr gut als Start in die eigene Material-produktion dienen kann. Ausgangspunkt der Umstellung des Moduls A+D waren daher Videoaufzeichnungen der klassischen Vorlesung, die in vorherigen Semestern (2007, 2016) durchgeführt wurden. Allerdings sind Videos einer klassischen Vorlesung von 90 Min. Dauer ungeeignet, da lange Videos zu höheren Video-Dropouts (vgl. Kim et al. 2014) führen. Kurze Videos mit einer Länge bis ca. 20 Min. Dauer sind deutlich besser geeignet (vgl. Zappe et al. 2009; Fyfield et al. 2019). Diesen Empfehlungen folgend wurden die vorhandenen Vorlesungsvideos in kleine, thematisch zusammenhängende Teile segmentiert. Eine Sammlung kurzer Videosequenzen ist als Lehrmaterial aber nur bedingt geeignet, da es einer Rahmung bedarf. Im Fall des Moduls A+D wurde dafür das Lernmanagementsystem *ILIAS* genutzt, welches die Möglichkeit der Content-Bereitstellung in Form von ILIAS-Lernmodulen bietet. Darin können Texte, Bilder, Grafiken und Videos in einer konsistenten Form bereitgestellt werden (Abb. 1).

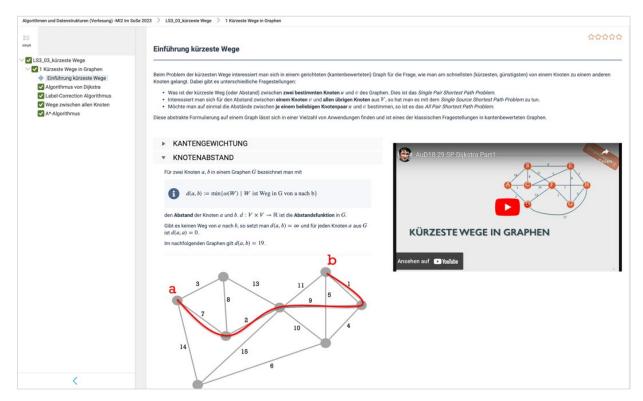


Abb. 1: ILIAS-Lernmodul - Inhalte bestehend aus Text. Bild und Video

Insgesamt wurden die Themen des Moduls A+D in 13 Einheiten aufgeteilt und für jede dieser Einheiten wurde ein ILIAS-Lernmodul erstellt. Diese bilden das Lernmaterial, welches von den Studierenden in der Pre-Class-Phase selbstständig durchgearbeitet wird. *ILIAS* bietet,

wie auch zahlreiche andere Lernplattformen, die Möglichkeit von Online-Tests und -Übungen. Diese wurden im vorliegenden Modul verwendet, um die Selbstlernphase der Studierenden mit einem Selbstreflexionsinstrument zu begleiten: Für jedes der 13 Lernmodule gibt es einen freiwilligen Online-Test, der von den Studierenden beliebig oft wiederholt werden kann.

2.2 Aktivitäten in der In-Class-Phase

Die gemeinsame Präsenzzeit von Studierenden und Lehrenden ist damit von der notwendigen Wissensvermittlung im Stil einer Vorlesung befreit und kann für interaktive Methoden verwendet werden. Im Fall des Moduls A+D werden neben der Klärung offener Fragen aus der Pre-Class-Phase insbesondere weitergehende Übungsaufgaben oder alte Prüfungsaufgaben angeboten, die die Studierenden in Kleingruppen bearbeiten und die anschließend diskutiert werden. Darüber hinaus wird der Inhalt der Pre-Class-Phase durch Hörsaal-Quizze reflektiert. Zu jedem der 13 ILIAS-Lernmodule gibt es ein Quiz (auf Basis der Plattform Kahoot!¹), anhand dessen die Studierenden und auch der Lehrende einen Einblick in die Güte der individuellen Vorbereitung bekommen. Je nach Antwortverhalten können einzelne Quiz-Fragen verwendet werden, um einzelne Themenbereiche zu besprechen.

2.3 Anregungen für die Post-Class-Phase

In der Post-Class-Phase besteht die Möglichkeit, die behandelten Übungen und Quiz-Fragen nachzuarbeiten. Diese Phase geht nahtlos in die nächste Pre-Class-Phase über, in der das nächste ILIAS-Lernmodul durchgearbeitet wird.

3. Organisatorische Aspekte: ICM und *Scrum* in Kombination

Das Modul A+D besteht aus einem Theorieteil (drei SWS) und einem begleitenden Praktikum (eine SWS). Da man in der Anwendung des ICM in der klassischen Vorlesungsveranstaltung bereits sehr interaktiv und praktisch arbeitet, stellt sich die Frage, wie man diese beiden Elemente miteinander kombiniert (vgl. auch die studentische Evaluation des von Ollermann 2023 beschriebenen Konzeptes). Zudem ist die Teilnahme an einer ICM-Veranstaltung aus Studierendensicht eine Herausforderung. Für ein erfolgreiches Lernen sind insbesondere personale Kompetenzen wie Selbstmotivation, Durchhaltevermögen und Selbstregulation erforderlich (vgl. Pöpel & Morisse, 2019). Die Vorbereitung der Präsenztermine, also die individuelle Wissensaneignung vor dem gemeinsamen Termin mit der Lehrperson, wird oftmals nicht mit der Konsequenz durchgeführt, wie es für den idealtypischen Einsatz des ICM wünschenswert wäre. Um diesem Umstand entgegenzuwirken, wurde ICM mit Ideen aus Scrum kombiniert (vgl. auch Morisse & Heidemann 2021).

Die von Sutherland & Schwaber entwickelte und auf Takeuchi & Nonaka (1986) basierende Scrum-Methodik (vgl. Schwaber & Sutherland 2023) ist ein mittlerweile etabliertes
Vorgehensmodell in der Software-Entwicklung. Scrum ist eine mögliche Umsetzung des
"Manifesto for Agile Software Development" (Beck et al. 2001) und als Vorgehensmodell in
der Software-Entwicklung etabliert. Scrum verwendet das Grundkonzept der empirischen
Prozesskontrolle, mit der basierend auf den Grundwerten Transparenz, Inspektion und
Adaption iterativ die Entwicklung eines Produktes betrieben wird. Scrum definiert Rollen
(Scrum Master, Product Owner, Scrum Team), Artefakte (Product Backlog, Sprint Backlog,

¹ www.kahoot.com (Zugriff am 26.06.2023)

Product Increment) sowie Ereignisse (Sprint-Planung, Daily StandUp, Review, Retrospektive) und definiert damit einen Rahmen, in dem inkrementell an der Entwicklung eines Produktes gearbeitet wird.

Die inkrementelle Arbeitsweise wird getragen durch sogenannte Sprints (Arbeitszyklen), bei denen die permanente Verbesserung sowohl des Produktes als auch der Arbeitsweise im Team im Fokus stehen. Das in einem Sprint entwickelte (Zwischen-)Produkt wird im Rahmen eines Reviews betrachtet und die gesammelten Erfahrungen hinsichtlich der Team-Zusammenarbeit werden explizit in einer Retrospektive kritisch beleuchtet. Darin werden Verbesserungen für die Zusammenarbeit im nächsten Sprint entwickelt. Die Wirksamkeit von Scrum kommt besonders dann gut zur Geltung, wenn die zu bewältigende Aufgabe als ein zu entwickelndes Produkt definiert wird, welches in mehreren Schritten immer weiter verbessert oder verfeinert wird. Zu diesem Zweck wurde das gesamte Modul (Theorie- und Praxisteil) in insgesamt drei thematische Blöcke aufgeteilt, die den fachlichen Rahmen für die Lernsprints darstellen. Jeder der drei Lernsprints umfasst drei bis vier Arbeitswochen; in dieser Zeit werden die theoretischen Inhalte als ILIAS-Lernmodule durchgearbeitet, die oben beschriebenen Präsenztermine mit der Lehrperson im Sinne des ICM finden statt und die praktischen Arbeiten werden selbstständig von den Studierenden organisiert und durchgeführt. Die Arbeit der Lernsprints erfolgt in Teams von drei bis vier Studierenden, die für die gesamte Dauer des Semesters ein Scrum-Team bilden.

Mit eduScrum (vgl. Wijnands & Stolze 2019) oder Scrum4Schools (vgl. Gloger o. J.) werden die Ideen von Scrum in die Lehre übertragen. Bei beiden werden die zentralen Scrum-Elemente (Rollen, Artefakte, Events) beibehalten, jedoch mit anderen Namen und mit kindgerechten Werkzeugen für den Einsatz an Schulen versehen. In Luther & Werft (2019) und Sturm & Rundnagel (2021) sind Einsätze von eduScrum in der Hochschullehre beschrieben. Zwei Aspekte erschweren diesen Einsatz jedoch - einerseits die Durchführung der Daily-StandUp-Meetings und andererseits die fehlende Anwesenheitspflicht. Das Daily-StandUp-Meeting ist ein wichtiges Element der Methodik, erfolgt hier doch in sehr enger Taktung eine Abstimmung der Arbeit innerhalb des Teams. Obwohl die eigenverantwortliche und selbstständige Arbeit des Teams eines der Paradigmen von Scrum ist, erscheint eine anfängliche Begleitung der Scrum-Teams im Bildungsbereich (Schule, Hochschule) durch die Lehrperson ratsam - weniger im Sinne einer Kontrolle und Überwachung, sondern in beratender und ermutigender Funktion. Dies lässt sich aus organisatorischen Gründen in der Hochschule nur schwer umsetzen. In der Regel gibt es nur wöchentliche Veranstaltungstermine, sodass hier gut überlegt werden muss, wie man dieses Scrum-Event gestaltet. Daneben basiert Scrum auf einigen Grundhaltungen, die für eine erfolgreiche Anwendung notwendig erscheinen. Dazu zählen Commitment, respektvoller Umgang, Mut, Offenheit und Fokus. Hier scheint die fehlende Anwesenheitspflicht konträr auf das Commitment einzuwirken. Dies kann sich in "auseinanderbröckelnden" Teams im Verlauf eines Semesters auswirken.

Da Scrum eine Methodik für eine Produktentwicklung darstellt, ist für jeden Themenblock ein geeignetes Teilprodukt zu definieren, sodass alle drei Teile am Semesterende in ein fertiges Gesamtprodukt münden bzw. einen Teil des Gesamtprojektes darstellen. Das von den Studierenden-Teams zu entwickelnde Produkt wird vom Product Owner (Lehrperson), der in der Scrum-Welt die Schnittstelle zwischen Kunde und Entwicklungsteam (Scrum-Team) darstellt, als Sammlung von Anforderungen in einem Product Backlog festgehalten. Im Kontext einer Informatik-Veranstaltung bietet sich hierbei natürlich die Entwicklung eines Software-Produktes an. Da in der Informatik der Open-Source-Gedanke weit verbreitet ist und Plattformen wie GitHub oder Sourceforge eine Fülle an Quellmaterial bieten, birgt dies die Gefahr, dass die Studierenden sich an diesen offenen Materialien unreflektiert bedienen und das tiefere Verständnis, welches mit der praktischen Arbeit verfolgt wird, vernachlässigt wird.

Aus diesem Grund wurden die Aufgaben für die Studierenden-Teams in einen größeren Problemkontext eingebettet, der durch die individuellen Lösungen der Studierenden vervollständigt wird. Um diese praktischen Informatik-Fragestellungen bearbeiten zu können, ist das Durcharbeiten und Verständnis der theoretischen Inhalte erforderlich. Im Fall der eher theorielastigen Veranstaltung A+D besteht das Produkt eines jeden Sprints daher neben dem Programmierprojekt im Team auch aus einer zwei- bis dreiseitigen Zusammenfassung der Theorie, hier bezeichnet als Wissensspeicher. Als motivationsförderndes Instrument wird vereinbart, dass diese Zusammenfassung bei der gemäß Prüfungsordnung vorgesehenen abschließenden Klausur als Hilfsmittel verwendet werden darf. Die Zusammenfassung wird mit Ende eines Sprints bei der Lehrperson eingereicht und zur Klausur wieder ausgeteilt. Eine Durchsicht, Korrektur oder gar Bewertung durch die Lehrperson erfolgt nicht. Im Grunde handelt es sich hierbei also um einen zulässigen "Spickzettel", der von den Studierenden individuell anzufertigen ist. Wert wird hierbei trotz der allgegenwärtigen Digitalität auf eine analoge, handschriftliche Form gelegt. Hintergrund dieser Forderung sind Ergebnisse aus der Lehr-Lernforschung (vgl. Graham et al. 2020), wonach Schreibaktivitäten (und nicht-digitale Kopieraktivitäten) eine lernförderliche Wirkung erzielen können. Die Erstellung dieses Wissensspeichers dient der Reflexion darüber, welche der Themen des vorausgegangenen Lernsprints denn besonders wichtig, vielleicht auch schwierig waren. Welche Inhalte dazu ausgewählt werden, können alle Studierenden individuell oder in Rückkopplung mit dem jeweiligen Team entscheiden.

Wie oben erwähnt, besteht der Praxisteil der Veranstaltung aus je einem Software-Projekt je Lernsprint. Alle drei Praxisteile münden aber ein einem zusammenhängenden Gesamtprodukt. Die üblicherweise behandelten Algorithmen lassen sich schnell in gängigen Foren finden oder sind durch generative KI erzeugbar. Daher sind die Aufgaben in den komplexeren, aber praxisnahen Projektkontext hsOS eingebettet, eine virtuelle Betriebssystemumgebung mit einer Konsole als Frontend. Die Umsetzung erfolgt mittels professioneller Werkzeuge, die im ersten Fachsemester noch nicht behandelt wurden, für die spätere Berufspraxis aber hohe Relevanz besitzen (Entwicklungsumgebung IntelliJ, Versionierungssystem Git und GitLab, Build-Tool Maven). Für alle Lernsprints werden in dieser Umgebung integrierte Aufgaben bereitgestellt und müssen von den Studierenden nach Fertigstellung wieder in GitLab zurückgespielt werden. Die Aufgaben sind erfolgreich bearbeitet, wenn die hinterlegten Integrations-Pipeline-Tests erfolgreich durchlaufen werden. Aufgabenplanung der Studierenden und Hilfestellungen werden über das Issue-Tracking-System von GitLab abgebildet. Neben klassischen Informatik-Inhalten werden somit auch relevante praktische Kompetenzen im Tool-Umgang vermittelt.

4. Reflexion

Die selbstständige Ausgestaltung des eigenen Lernprozesses ist für die Studierenden im zweiten Fachsemester eine neue Erfahrung und zugleich Herausforderung. Die Veranstaltungen im ersten Semester sind in der Regel sehr stark instruktionsorientiert, sodass die eingesetzte und für die Studierenden neuartige Methodik intensiv kommunikativ begleitet werden muss. Der Einsatz der unterschiedlichen Tools ist eine zusätzliche Herausforderung und der Sinn und Zweck der im Zusammenspiel eingesetzten Methoden und Werkzeuge muss wiederholt deutlich gemacht werden. Wenn dieser Transfer aber gelingt, erkennen die Studierenden einen deutlichen Mehrwert, insbesondere auch für die Arbeit in späteren Semestern. Die intensive Zusammenarbeit der Studierenden im Rahmen der Lernsprints adressiert personale Kompetenzen, sodass der Methodenmix in besonderer Weise fachliche wie auch personale Kompetenzen fördert (vgl. auch Morisse 2023). Studierende mit anfänglichen Schwierigkeiten können durch Scaffolding, d.h. unterstützende Maßnahmen,

die die Aufmerksamkeit der Studierenden gezielt auf die Problemlösung lenken (vgl. Pöpel & Morisse 2019), auf den richtigen Weg gebracht werden bzw. können innerhalb des Teams durch Peer-Learning mitgenommen werden.

Die Veranstaltung wird im Rahmen der üblichen Lehrevaluation von den Studierenden beurteilt, es wird aber auch regelmäßig anonymisiertes qualitatives Feedback während des Semesters eingeholt. Das Votum der teilnehmenden Studierenden ist wohlwollend und ausgesprochen positiv. Gelobt wurden die hervorragende Organisation und die Abstimmung zwischen dem Theorie- und dem Praxisteil der Veranstaltung. Da der Lehrende die freigewordene Zeit während des regulären Vorlesungstermins in den individuellen Lernsupport investieren konnte, haben die Studierenden eine sehr gute Betreuung wahrgenommen und dies auch entsprechend gespiegelt.

Ein besonderes Augenmerk verdient auch der kommunikative Stil zwischen Lehrenden und Studierenden. Bei einem Veranstaltungskonzept, welches getragen wird von der Interaktion und der Diskussion, kommt einer empathischen und wertschätzenden Kommunikation eine besondere Bedeutung zu. Wenn der Lehrende den Rollenwandel vom Wissensvermittler zum Lernbegleiter vollzieht, ist eine offene und wertschätzende Kommunikationskultur unabdingbare Voraussetzung. Beide Seiten – Studierende wie auch Lehrende – sollten sich also immer wieder die erforderlichen Grundhaltungen für den erfolgreichen Einsatz von *Scrum* in Erinnerung rufen. Dass dies in der vorgestellten Veranstaltung anscheinend gelungen ist, zeigt das Zitat eines der teilnehmenden Studierenden: "Ich freue mich immer auf die Review-Termine". Zur Erinnerung: Das Review ist der Termin zur Vorstellung des erreichten Ergebnisses, also eher ein Prüfungs-Setting, bei dem Studierende ihre Arbeit präsentieren. Ein weiteres positives Resonanzmerkmal durch die Studierenden waren die hoffnungsvollen Fragen, ob denn die Veranstaltungen im kommenden Semester auch nach *ICMScrum* organisiert sind.

Förderangaben

Teile der in dieser Veröffentlichung vorgestellten Arbeiten wurden im Projekt "AlgoLab4edu-Scrum" durchgeführt. Die Förderung erfolgte im Rahmen des Programms "Innovative Lehr- und Lernkonzepte: Innovation plus" des Landes Niedersachsen (Ausschreibung für die Jahre 2021/22).

Literatur

Beck, Kent et al. (2001): Manifesto for Agile Software Development. [Website-Text] URL: https://agilemanifesto.org/ (Zugriff am 26.06.2023)

Bergmann, Frithjof (2004): Neue Arbeit, Neue Kultur. Freiburg im Breisgau: Arbor Verlag.

Estes, Michelle D., Ingram, Rich & Liu, Juhong C. (2014): A Review of Flipped Classroom Research, Practice, and Technologies. In: International HETL Review 4 (7), S. 1-8.

Fallmann, Irmgard & Reinthaler, Pia (2016): Bedeutung und Förderung von selbstreguliertem Lernen im Inverted Classroom. In: Haag, Johann & Freisleben-Teutscher, Christian F. (Hrsg.): Das Inverted Classroom Modell. Begleitband zur 5. Konferenz "Inverted Classroom and Beyond" 2016 an der FH St. Pölten am 23. und 24. Februar 2016. Fachhochschule St. Pölten, S. 45-54.

- Foelsing, Jan & Schmitz, Anja (2021): New Work braucht New Learning. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Fyfield, Matthew et al. (2019): Videos in higher education: Making the most of a good thing. In: Australasian Journal of Educational Technology 35 (5), S. 1-7. DOI: https://doi.org/10.14742/ajet.5930
- Gloger, Boris (o. J.): Scrum4Schools. [Website-Text] URL: https://www.borisgloger.com/ueber-uns/csr/scrum-4-schools (Zugriff am 26.06.2023)
- Graham, Steve, Kiuhara, Sharlene A. & MacKay, Meade (2020): The Effects of Writing on Learning in Science, Social Studies, and Mathematics: A Meta-Analysis. In: Review of Educational Research 90, S. 179–226. DOI: https://doi.org/10.3102/0034654320914744
- Hofmann, Josephine, Piele, Alexander & Piele, Christian (2019): New Work. Best Practices und Zukunftsmodelle. Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO.
- ICMbeyond (o. J.): Inverted Classroom and beyond. [Website] URL: https://www.icmbeyond. net (Zugriff am 26.06.2023)
- Karabulut-Ilgu, Aliye, Jaramillo Cherrez, Nadia & Jahren, Charles T. (2018): A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. In: British Journal of Educational Technology 49, S. 398-411. DOI: https://doi.org/10.1111/ bjet.12548
- Kim, Juho et al. (2014): Understanding in-video dropouts and interaction peaks in online lecture videos. In: Proceedings of the First ACM Conference on Learning @ Scale Conference. Atlanta, Georgia: ACM, S. 31-40. DOI: https://doi.org/10.1145/2556325.2566237
- Lage, Maureen, Platt, Glenn & Treglia, Michael (2000): Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. In: Journal of Economic Education 31, S. 30-43. DOI: https://doi.org/10.2307/1183338
- Luther, Anna & Werft, Wiebke (2019): Eduscrum. [Website-Text] Hochschule Mannheim. URL: https://www.eduscrum.hs-mannheim.de/ (Zugriff am 26.06.2023).
- Morisse, Karsten (2023): Lernende beim Sprinten begleiten. In: Burk, Walter & Stalder, Christian (Hrsg.): Entwicklungsorientierte Bildung in der Praxis. Weinheim, Basel: Beltz Juventa, S. 162-173.
- Morisse, Karsten (2015): Implementation of the Inverted Classroom Model for Theoretical Computer Science. In: Proceedings of E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2015. Kona, Hawaii: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), S. 426-435.
- Morisse, Karsten & Heidemann, Christian (2021): Inverted Classroom kombiniert mit Scrum für die Informatik-Lehre. In: 9. Fachtagung Hochschuldidaktik Informatik (HDI) 2021. Bonn: Gesellschaft für Informatik, S. 133-138.
- Ollermann, Frank (2023): Flipped Classroom Herausforderungen in einem Modul mit Vorlesung und Praktikum. In: Mayer, Frank & Czech, Henning (Hrsg.): Innovative Lehr- und Lernkonzepte an der Hochschule Osnabrück Einblick in ausgewählte Innovation-plus-Projekte der Förderrunden I und II. Osnabrück: OPUS, S. 44-53.
- Persike, Malte (2019): Videos in der Lehre: Wirkungen und Nebenwirkungen. In: Niegemann, Helmut & Weinberger, Armin (Hrsg.): Lernen mit Bildungstechnologien. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-31. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-54373-3_23-1
- Pöpel, Nathalie & Morisse, Karsten (2019): Inverted Classroom: Wer profitiert wer verliert?

 Die Rolle der Selbstregulationskompetenzen beim Lernen im umgedrehten MINT-Klassenraum. In: die hochschullehre 5, S. 55-74. DOI: https://dx.doi.org/10.3278/HSL1903W

- Schwaber, Ken & Sutherland, Jeff (2023): Scrum Guides. [Website]. URL: https://scrumguides.org/ (Zugriff am 26.06.2023).
- Sturm, Nico & Rundnagel, Heike (2021): Agiles Lernen digital gestützt: Die Methode eduScrum in der Hochschullehre. In: Hochschulforum Digitalisierung (Hrsg.): Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten. Innovative Strategien, Formate und Netzwerke. Wiesbaden: Springer VS, S. 577-598.
- Takeuchi, Hirotaka & Nonaka, Ikujiro (1986): The New Product Development Game. Harvard Business Review 64, S. 137-146.
- Wijnands, Willy & Stolze, Alisa (2019): Transforming Education with eduScrum. In: Parsons, David & MacCallum, Kathryn (Hrsg.): Agile and Lean Concepts for Teaching and Learning: Bringing Methodologies from Industry to the Classroom. Singapur: Springer, S. 95-114. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-13-2751-3_5
- Wissenschaftsrat (2022): Empfehlungen für eine zukunftsfähige Ausgestaltung von Studium und Lehre. DOI: https://doi.org/10.57674/q1f4-g978
- Wissenschaftsrat (2015): Empfehlungen zum Verhältnis von Hochschulbildung und Arbeitsmarkt. URL: https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/4925-15.html (Zugriff am 26.06.2023)
- Zappe, Sarah et al. (2009): "Flipping" the Classroom to explore active learning in a large undergraduate course. Paper Presented at the ASEE Conference. Austin, Texas. URL: https://tinyurl.com/muxs22bt (Zugriff am 26.06.2023)



Prof. Dr. Karsten Morisse

- Lehrschwerpunkte: Theoretische Informatik, Algorithmen & Datenstrukturen, Audio- & Videotechnik, Digitale Transformation
- Forschungsschwerpunkte: Digitale Transformation, Lernen mit Medien

KI FÜR NICHT-PROGRAMMIERER*INNEN: ANGEWANDTE KI IM HÖRSAAL FÜR STUDIERENDE OHNE PROGRAMMIERKENNTNISSE

JULIUS SCHÖNING, TIM WAWER, KAI-MICHAEL GRIESE

Abstract

Anwendungen wie ChatGPT oder WOMBO Dream machen es leicht, Studierende ohne Programmierkenntnisse für die Anwendung von künstlicher Intelligenz (KI) zu begeistern. Deshalb sind angesichts der zunehmenden Bedeutung von KI in allen Disziplinen innovative Strategien erforderlich, um Studierende ohne Programmierkenntnisse so auszubilden, dass die Anwendung von KI als Future Skill in die Studienmodule integriert werden kann. In diesem Artikel wird ein didaktisches Planungsraster für angewandte KI vorgestellt. Es orientiert sich am Prozess der KI-Programmierung (KI-Anwendungspipeline) und verknüpft KI-Konzepte mit studienrelevanten Themen. Diese Verknüpfung eröffnet einen neuen Lösungsraum und fördert das Interesse und das Verständnis für die Potenziale und Risiken von KI bei den Studierenden. Anhand einer Beispielvorlesungsreihe für Studierende der Energiewirtschaft wird gezeigt, wie KI nahtlos in den Unterricht integriert werden kann. Dafür wird das Planungsraster für angewandte KI an die Fachvorlesung angepasst. Dadurch können die Studierenden eine fachspezifische Aufgabenstellung Schritt für Schritt mit der KI-Anwendungspipeline lösen. So zeigt die Anwendung des didaktischen Planungsrasters für angewandte KI die praktische Umsetzung der theoretischen Konzepte der KI. Darüber hinaus wird eine Checkliste vorgestellt, anhand derer beurteilt werden kann, ob KI in der entsprechenden Vorlesung eingesetzt werden kann. KI als Future Skill muss von den Studierenden anhand von Anwendungsfällen erlernt werden, die für das Studienfach relevant sind. Aus diesem Grund sollte sich die KI-Ausbildung nahtlos in verschiedene Curricula einfügen lassen, auch wenn die Studierenden aufgrund ihres Studienfachs keinen Programmierhintergrund haben.

1. Einleitung

Mit der zunehmenden Verflechtung der Informatik mit Alltagstechnologien nimmt die Bedeutung der KI-Ausbildung weiter zu. Weltweit wird die zentrale Bedeutung von KI anerkannt und es wird die Entwicklung von KI-Kenntnissen bei zukünftigen Generationen gefördert (vgl. Köller et al. 2022). Doch die Hochschulausbildung im Bereich der anwendbaren KI stellt angesichts der rasanten Verbreitung von KI in allen Disziplinen eine gewaltige Herausforderung dar.

Während sich der MINT-Unterricht in Schulen auf die mathematischen Grundlagen der KI, z.B. die Wahrscheinlichkeitsrechnung, konzentriert, ist die zentrale Bedeutung dieser Grundlagen für die praktische KI den Studierenden oft unbekannt. Vor diesem Hintergrund

gewinnt "KI für Nicht-Programmierer*innen" zunehmend an Bedeutung. Da der Umgang mit KI als *Future Skill* (vgl. Suessenbach et al. 2021) benannt ist, sollte angewandte KI im Hörsaal ein wichtiger Baustein des Curriculums sein. In Anbetracht der Notwendigkeit, die KI-Ausbildung in nicht-informatische Bereiche zu integrieren, wird in diesem Artikel ein allgemeines didaktisches Planungsraster für angewandte KI vorgestellt. Dieses Planungsraster ist eine mögliche Grundlage zur Beantwortung der Frage, wie Studierende, die aufgrund ihres Studienfachs keinen Programmierhintergrund haben, effektiv mit fachspezifischem Bezug in KI ausgebildet werden können.

Die Darstellung von KI in nachvollziehbaren Kontexten der jeweiligen Studienrichtungen soll ein tieferes Verständnis und ein größeres Interesse bei den Studierenden wecken. Dieser Ansatz ist wichtig, da nur so die Kluft zwischen abstrakten mathematischen Formeln hinter der KI und realen KI-Anwendungen überbrückt werden kann. Verfügbare Selbstlernkurse für KI fangen i. d. R. bei den mathematischen Grundlagen eines künstlichen Neurons an (vgl. Allen, McGough & Devlin 2021) und haben deshalb keinen Bezug zu den Kontexten von Nicht-Informatik-Studiengängen. Der Ansatz, KI in nachvollziehbaren Kontexten zu unterrichten, deckt sich gut mit den Forschungsergebnissen von Allen, McGough & Devlin (ebd.), die die Bedeutung des kontextbezogenen Lernens für das Verständnis komplexer Sachverhalte betonen. Die vorgestellte schrittweise Betrachtung der KI-Anwendungspipeline als Struktur für eine Vorlesungsreihe mit drei bis vier Unterrichtseinheiten deckt sich mit den Ergebnissen von Kandlhofer et al. (2016), die für Lehrplanstrukturen plädieren, die Inklusion und Zugänglichkeit in der KI-Ausbildung gewährleisten. Die Anwendung von KI in verschiedenen Bereichen, vom Gesundheitswesen (vgl. Haleem, Javaid & Khan 2019) über die Regelungstechnik (vgl. Schöning, Riechmann & Pfisterer 2022) bis zur Landtechnik (vgl. Schöning & Richter 2021), wird als praktischer Beweis für ihre universelle Relevanz dargestellt.

Die Beispiel-Vorlesungsreihe für Studierende der Energiewirtschaft vermittelt nicht nur theoretische KI-Konzepte, sondern zeigt auch deren praktische Umsetzung, sodass die Studierenden die greifbaren Auswirkungen von KI in realen Szenarien erleben können. Dies entspricht den Theorien des Erfahrungslernens von Kolb (2014), der sich für Lernen durch Handeln und Reflektieren ausspricht. Die Beispiel-Vorlesungsreihe unterstreicht die Realisierbarkeit des KI-Unterrichts ohne umfangreiche Programmiervoraussetzungen, was mit den Ergebnissen von Martins & Wangenheim (2022) übereinstimmt, die die Bedeutung anpassungsfähiger didaktischer Ansätze in der KI-Ausbildung betonen.

2. KI-Anwendungspipeline

Die Entwicklung von KI kann in einem strukturierten Prozess mit sechs Schritten (vgl. Schöning & Westerkamp 2023), wie in Abb. 1 gezeigt, abgebildet werden. Der erste Schritt ist die iterative Beziehung zwischen den Daten und Anwendungsideen. Die Elemente führen zu einer gegenseitigen Verfeinerung. Ob die Idee oder die Daten als Erstes existieren, hängt vom Anwendungskontext ab. Sobald die Anwendungsidee und die Daten feststehen, erfolgt in einem zweiten Schritt die Auswahl der Daten zur Lösung der geplanten Anwendung. Wird KI erstmalig für diese Anwendungsidee eingesetzt, sollte in Bezug auf die ausgewählten Daten die Frage gestellt werden, ob ein Mensch die Aufgaben mit den gewählten Daten lösen könnte. Kann ein Mensch die Aufgaben unter Zuhilfenahme der ausgewählten Daten lösen, wird die KI schnell brauchbare Erfolge aufzeigen, da die relevanten Muster und Informationen dann auf jeden Fall in den Daten vorhanden sind. Im Anschluss an die Datenauswahl erfolgt in einem dritten Schritt die Datenbereinigung. Die Datenbereinigung sorgt dafür, dass es keine Ungleichgewichte im Datensatz gibt. Ein Ungleichgewicht kann bspw. bei der Verarbeitung von Bilddaten, auf denen Personen abgebildet sind, entstehen. Entscheidend

sind jeweils die Anzahl an Personen eines bestimmten Geschlechts, einer bestimmten ethnischen Zugehörigkeit und eines bestimmten Alters. Im Idealfall sorgt die Datenbereinigung in diesem Beispiel dafür, dass alle Geschlechter gleichermaßen repräsentiert werden. Der vierte Schritt ist die Auswahl des optimalen KI-Modells für die jeweilige Aufgabe. Häufig wird anstelle des Begriffes KI-Modell auch der Begriff KI-Architektur als Synonym verwendet.

Da täglich neue KI-Architekturen¹ in der Literatur vorgestellt werden, gibt es Übersichten wie den *Neural Network Zoo* (vgl. Veen & Leijnen 2023) und das *Periodensystem der KI* (vgl. Bitkom e. V. 2023), um Anwender*innen die Auswahl optimaler KI-Modelle zu erleichtern. Der computerressourcenintensivste Schritt ist das Training der KI-Architektur, bei dem eine große Teilmenge ausgewählter, bereinigter und angepasster Daten für das Training verwendet wird, während eine kleine Teilmenge der Daten für die Evaluation der KI zurückgehalten wird. Nach erfolgreichem Training besteht der letzte Schritt darin, die KI-Anwendung im Anwendungskontext mittels geeigneter Soft- und Hardware auszuführen. Gerade für neue Anwendungsgebiete sollte während des Trainings und während der Anwendung eine kontinuierliche Evaluation und Bewertung stattfinden. Sind die Bewertungsergebnisse unzureichend, sind eine Anpassung oder ein Wechsel des KI-Modells und ein erneutes Training erforderlich, was einen ressourcenintensiven Zyklus darstellt.

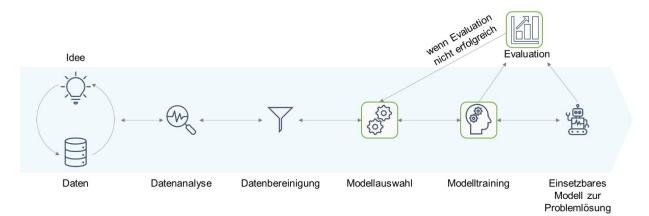


Abb. 1: Die KI-Anwendungspipeline umfasst sechs Schritte, wobei die Schritte, in denen üblicherweise programmiert wird, grün umrandet sind.

Die Liste der Kategorien ist nicht erschöpfend und entwickelt sich im Laufe der Zeit weiter, da ständig neue Architekturen entwickelt werden.

¹ Die Kategorien von Kl-Architekturen können je nach Betrachtungsweise variieren, aber es gibt einige allgemeine Kategorien:

^{1.} Convolutional Neural Networks (CNNs): Diese werden häufig für Bild- und Audioverarbeitungsaufgaben verwendet und sind auf die Erkennung von Mustern in diesen Daten spezialisiert.

^{2.} Recurrent Neural Networks (RNNs): RNNs sind für die Verarbeitung sequenzieller Daten konzipiert und werden häufig in der Textverarbeitung, Sprachmodellierung und Zeitreihenanalyse eingesetzt.

^{3.} Transformer-Modelle: Transformer-Architekturen wie das Generative-Pre-trained-Transformer-Modell (GPT-Modell) sind in der Verarbeitung natürlicher Sprache weit verbreitet und können als Chatbots verwendet werden.

^{4.} Generative Modelle: Diese Modelle sind darauf ausgelegt, neue Daten zu generieren, wie z.B. Generative Adversarial Networks (GANs), die für die Erstellung von Bildern und Videos verwendet werden.

^{5.} Modelle des verstärkenden Lernens (*reinforcement learning*): Diese Modelle werden zur Lösung von Entscheidungsproblemen verwendet, indem sie durch Interaktion mit einer Umgebung lernen.

Hybride Modelle: KI-Architekturen, die verschiedene Techniken kombinieren, um komplexere Aufgaben zu bewältigen.

Wie in Abb. 1 mit grünen Rahmen veranschaulicht, kann mit Ausnahme der Schritte "Modellauswahl" und "Modelltraining" sowie der datengesteuerten Evaluation die KI-Anwendungspipeline ohne Programmierkenntnisse genutzt werden. Die drei Schritte, für die ansonsten regelmäßig Programmierkenntnisse erforderlich sind, wurden für Studierende durch vorgefertigte ausführbare Webseiten vereinfacht, sodass keine Informatikvorkenntnisse erforderlich sind. Die technische Grundlage für diese ausführbaren Webseiten ist das Softwarepaket *IPython Notebook*, das für Linux-, Windows- und Apple-Computer verfügbar ist.

Didaktisches Planungsraster für angewandte KI in fachspezifischen Kontexten

Zur Integration von KI in die Fachvorlesung bzw. in das entsprechende Modul werden drei bis vier Unterrichtseinheiten je 90 Minuten benötigt. Abb. 2 zeigt das generalisierte didaktische Planungsraster für die Unterrichtseinheiten zur KI in nachvollziehbaren Kontexten. Zusammen mit den inhaltlichen Schwerpunkten der Fachvorlesung bzw. des Moduls kann KI nahtlos in verschiedene Curricula eingebunden werden.

3.1 Unterrichtseinheit 1: Anwendungsidee und Datensatz

Die erste Einheit befasst sich mit dem ersten Schritt der KI-Pipeline. Sie basiert auf einer Anwendungsidee, für die die entsprechenden Daten gesucht werden, oder auf Daten, für die die passende Anwendungsidee gesucht wird. In Bezug auf KI als *Future Skill* ist dieser Schritt besonders wichtig, da im Zusammenspiel mit der Anwendungsdomäne, d. h. dem Studienfach, und einem verfügbaren oder noch zu erstellenden Datensatz das Verständnis erworben werden muss, wo die technischen, gesetzlichen und ethischen Grenzen von KI sind.

Um die Motivation und das Interesse der Studierenden zu fördern, sollte ein schneller Einstieg in die KI erreicht werden. Dafür empfiehlt es sich, als Anwendungsidee eine Klassifikationsaufgabe zu wählen. Klassifikationsaufgaben sind dadurch gekennzeichnet, dass der Datensatz in verschiedene überschneidungsfreie Klassen eingeteilt wird. Ein Beispiel für eine Klassifikationsaufgabe ist die Unterscheidung der Sprachen Englisch, Klingonisch und Deutsch. Der Datensatz hierfür kann z.B. aus Audioaufnahmen, Social-Media-Tweeds oder Aufsätzen, in denen die drei Sprachen enthalten sind, bestehen. Ein anderes Beispiel für eine Klassifikationsaufgabe wäre die Zuordnung von Bildern, auf denen Blumen zu sehen sind, in die botanisch richtige Abteilung wie Lebermoose, Laubmoose, Hornmoose und Gefäßpflanzen.

Für den unwahrscheinlichen Fall, dass in der Fachvorlesung keine Klassifikationsaufgabe gefunden wird, kann auch die Fortsetzung einer Zeitreihe, die sogenannte Zeitreihenvorhersage, mit KI umgesetzt werden. Generell ist die KI-basierte Zeitreihenprognose wesentlich anspruchsvoller zu verstehen und wird daher als optionale vierte Unterrichtseinheit im didaktischen Planungsraster vorgesehen.

ž	. Unterrichtseinheit	Beispiel Vorlesungstitel	Lernziele	Inhalte	Methoden	Material
~	Anwendungsidee und Datensatz	Ventum Solution GmbH und künstliche Intelligenz	Verständnis über die Möglichkeiten von Kl	Warum ist KI heute wichtig?	Fallstudie	Fallstudie
			 Schritte der KI-Anwendungs- pipeline sind bekannt Verknüpfung zwischen Lehr- 	Schilderung realer KI-Anwendungs- beispiele mit Diskussion	Impulsvortrag + Diskussion	Foliensatz + Leitfragen
			inhalten (Anwendungsaufgabe) und KI (Datensatz)	In welchen Schritten kann KI angewandt werden?	Vortrag	KI-Anwendungspipeline
				Von der Anwendungsidee zum Datensatz	Kleingruppenarbeit	Beispieldatensatz, Anwendungsidee
2	Datenanalyse und -bereinigung	Big Data für die Ventum Solution GmbH	Bewertung der Qualität von Datensätzen	Warum sind Daten das neue Gold?	Visuelle Inspektion	Datensatz mit bekannten Fehlern
			 Auswahl von diskriminierungs- freien Daten Starten der ausführbaren 	Wie gerecht sind Datensätze?	Visuelle Inspektion	Datensatz mit bekannten Ungleichgewichten
			Webseiten	Ausführbare Webseiten / IPython	Praxisarbeit am Computer	Vorgefertigte /Python-Webseiten
m	KI zur Klassifizierung	BirdImageScan – Windkraft im Einklang	Ubersicht über KI-Modelle zur Klassifizierung	Wie wird KI trainiert und evaluiert?	Praxisarbeit am Computer	Vorgefertigte /Python-Webseiten
		mit Naturschutz	 Diskussionen – Wann ist die Kl "gut genug" für eine bestimmte Anwendung? 	Welche KI-Modelle zur Klassifizierung gibt es?	Selbstlernaufgabe	Infomaterial, Linksammlung
			2) Wie teuer ist die Verwendung von K!?	Evaluation von KI-Modellen	Kleingruppen- diskussion	Vorgefertigte /Python-Webseiten
				Warum kann KI Klimaschädlich sein?	Klassenraum- diskussion	"Warmer" und "lauter" Hörsaal (durch PC-Lüfter)
4	KI zur Zeitreihen- prognose	Wann wird der Strom aus Wind und PV benötigt?	Übersicht über KI-Modelle zur Zeitreihenprognose	Wie sieht ein Zeitreihendatensatz aus?	Kleingruppenarbeit	Beispieldatensatz, Anwendungsidee
			 Uskussion – Wann ist die Kl "gut genug" für diese Anwendung? 	Welche KI-Modelle für Zeitreihen gibt es?	Selbstlernaufgabe	Informationsmaterial, Linksammlung
				Welche Faktoren wurden nicht berücksichtigt?	Kleingruppen- diskussion	Vorgefertigte <i>IPython-</i> Webseiten

Abb. 2: Generalisiertes didaktisches Planungsraster für angewandte KI – zusammen mit den inhaltlichen Schwerpunkten der Fachvorlesung bzw. des Moduls kann KI nahtlos in verschiedene Curricula eingebunden werden.

3.2 Unterrichtseinheit 2: Datenanalyse und -bereinigung

In dieser Einheit werden gleich zwei Schritte der KI-Anwendungspipeline behandelt. Mittels der visuellen Inspektion, d. h. der stichprobenartigen Überprüfung des Datensatzes, wird der Datensatz auf Fehler und Anomalien analysiert. Fehler in Datensätzen sind allgegenwärtig. Diese entstehen bspw. durch die manuelle Erstellung der Datensätze, durch Objekte, die nicht eindeutig einer bestimmten Klasse zugeordnet werden können, oder aufgrund von absichtlichen Verunreinigungen der Datensätzen durch Hacker. Auf Grundlage der Analyse findet die Auswahl der Daten statt. Fehlerhafte Daten werden aus dem Datensatz entfernt und ein gleichgewichteter Datensatz wird erstellt. *Gleichgewichteter Datensatz* bedeutet, dass bei Klassifikationsaufgaben alle Klassen gleich stark vertreten sind. Ein gleichgewichteter Datensatz ist diskriminierungsfrei, da keine Klasse bevorzugt wird. Bei einem Zeitreihenprognosedatensatz sollten negative, positive sowie neutrale Trends mit etwa gleicher Häufigkeit auftreten.

Soll die KI nach dem Ansatz *Bring Your Own Device* (BYOD) auf den Laptops der Studierenden trainiert und evaluiert werden, sollte für diese Unterrichtseinheit sichergestellt sein, dass jede*r die vorgefertigten ausführbaren Webseiten starten kann. Zu diesem Zweck sollte die Installation des Softwarepakets *IPython Notebook* bspw. mit der Anaconda-Umgebung erfolgen. Neben dem BYOD-Ansatz ist die Nutzung bestehender Computerräume, in denen *IPython Notebooks* installiert sind, möglich. Auch der Betrieb innerhalb einer Cloud ist möglich. Welche Option verwendet wird, hängt von der verfügbaren Hardware sowie von der Art des Datensatzes ab. Bei der Nutzung einer Cloud ist zu beachten, dass das Hochladen eines nicht-öffentlichen Datensatzes bedeuten kann, dass der Datensatz öffentlich zugänglich wird oder der Cloud-Anbieter Nutzungsrechte an diesem Datensatz erhält.

3.3 Unterrichtseinheit 3: KI zur Klassifizierung

In dieser Unterrichtseinheit wird es richtig laut, was nicht an den Studierenden liegt, sondern an den Lüftern der Computer und Laptops, die während des Trainings der KI-Modelle für eine erhöhte Kühlleistung sorgen müssen. Für einen schnellen Start wird ein bereits funktionierendes KI-Modell ausgewählt und die Studierenden führen die Schritte des Modelltrainings und der Evaluation dieses KI-Modells mithilfe der vorgefertigten Webseite durch. Nachdem die Studierenden ihr erstes KI-Modell trainiert und bewertet haben, sollen sie den Schritt der Modellauswahl kennenlernen. Dafür soll das bestehende KI-Modell angepasst oder sogar durch ein anderes Modell ersetzt werden. Dieser Trial-and-Error-Ansatz ist bei den Studierenden beliebt, vor allem wenn das beste KI-Modell am Ende der Unterrichtseinheit prämiert wird. Um sicherzustellen, dass die Auswahl des Modells nicht nur Versuch und Irrtum ist, werden auf der vorgefertigten ausführbaren Webseite Erklärungen und Links bereitgestellt, die den Studierenden bei der Auswahl geeigneter KI-Modelle helfen.

3.4 Unterrichtseinheit 4: KI zur Zeitreihenprognose

Diese Unterrichtseinheit folgt demselben Muster wie die dritte Unterrichtseinheit. Dabei ist zu beachten, dass die Studierenden im Gegensatz zur Auswahl des KI-Modells der letzten Unterrichtseinheit nur einen minimalen Spielraum haben, das KI-Modell für die Zeitreihenprognose zu ändern, um die bestmöglichen Evaluationsergebnisse zu erhalten. Der begrenzte Spielraum ergibt sich aus der Tatsache, dass die KI-Modelle für die Zeitreihenprognose sehr komplexe Strukturen aufweisen, sodass es ohne Programmierkenntnisse nur wenige Möglichkeiten gibt, andere KI-Modelle auszuwählen oder das bestehende Modell zu verändern. Die wenigen Möglichkeiten, um die KI-Modelle anzupassen, werden mit Erklärungen und Links, wie oben beschrieben, auf der ausführbaren Webseite erläutert.

Beispielvorlesungsreihe – Ventum Solutions GmbH

Basierend auf dem didaktischen Planungsraster, vgl. Abb. 2, wurde eine Vorlesungsreihe für den Masterstudiengang "Energiewirtschaft" der Hochschule Osnabrück am Campus Lingen entwickelt. Zur Verknüpfung von fachlichen Inhalten und KI wurde eine Fallstudie angefertigt. In diesem Fallbeispiel will das fiktive deutsche Energieunternehmen Ventum Solutions GmbH umweltbewusst Energie erzeugen. Die Ventum Solutions GmbH möchte mit ihren Tochterunternehmen

- a) neue Flächen für Windkraftanlagen und Windparks erschließen und
- b) vorausschauend ökologischen Strom zur richtigen Tageszeit ins Netz einspeisen.

Am Anfang der ersten Unterrichtseinheit machen sich die Studierenden mit diesem Fallbeispiel und den Herausforderungen der Ventum Solutions GmbH vertraut.

Damit die Ventum Solutions GmbH neue Gebiete für Windkraftanlagen und Windparks in Naturschutzgebieten in der Nähe von Flughäfen erschließen kann, sollen die Studierenden eine neue innovative Methode namens *BirdlmageScan* umsetzen. Als eine Klassifizierungsaufgabe soll *BirdlmageScan* erkennen, ob sich Vögel in der Nähe einer Windkraftanlage befinden. Die Studierenden haben drei Klassen von Bildern: Die Klasse "Nichts" zeigt nur das Windrad, die Klasse "Vögel" zeigt neben dem Windrad einen oder mehrere Vögel und die Klasse "Verschiedene" zeigt neben dem Windrad Flugzeuge, Insekten und andere Objekte. In den beiden Unterrichtseinheiten "Datenanalyse und -bereinigung" sowie "KI zur Klassifizierung" entwickeln die Studierenden ein KI-Modell zur Bildklassifikation, wie in Abb. 3 dargestellt. Können die Studierenden nachweisen, dass ihr entwickeltes KI-Modell zuverlässig die Klasse "Vögel" erkennen kann, bekommt die Ventum Solutions GmbH eine Genehmigung, Windkraftanlagen in Naturschutzgebieten zu bauen, da die Windkraftanlagen dank *BirdlmageScan* sofort abschalten können, sobald ein Vogel erkannt wird.

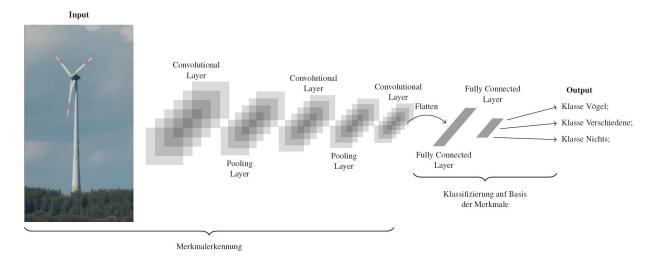
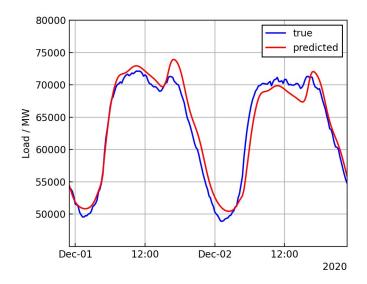


Abb. 3: Beispiel der Unterrichtseinheit – Vereinfachte Darstellung eines KI-Modells zur Bildklassifikation

Um gezielt ökologische Energie ins Netz einzuspeisen, möchte die Ventum Solutions GmbH den Stromverbrauch prognostizieren. Die Studierenden sollen dafür eine Zeitreihenprognose für die nächsten 48 Stunden erstellen. Dafür optimieren die Studierenden in der Unterrichtseinheit "KI zur Zeitreihenprognose" ein KI-Modell, das über ein Langzeit- und Kurzzeitgedächtnis verfügt, ein sog. *LSTM-Modell*. Wie in Abb. 4 gezeigt, können die Studierenden



mithilfe ihres KI-Modells den Verbrauch im Stromnetz auf Basis der vergangenen Verbrauchswerte prognostizieren. In der kritischen Reflexion der Ergebnisse wird festgestellt, dass die Ventum Solutions GmbH dieses KI-Modell noch weiterentwickeln muss, da externe Einflüsse wie Wetter, Feiertage und Sommer-/Winterzeitumstellung nicht im KI-Modell berücksichtigt werden.

Abb. 4: Beispiel aus Unterrichtseinheit 4 – Ergebnis der KI zur Zeitreihenprognose

Checkliste – KI in der Fachvorlesung bzw. im Modul

Ist KI für meine Fachvorlesung oder mein Modul geeignet? Um diese Frage zu beantworten, zeigt Abb. 5 eine kurze Checkliste, die den Lehrenden helfen soll, festzustellen, ob KI in die Vorlesung integriert werden kann. Die Integration von KI in die jeweiligen Fachvorlesungen sollte mit dem gesamten Curriculum abgestimmt sein, da das in Abb. 2 dargestellte didaktische Planungsraster für angewandte KI davon ausgeht, dass kein vorheriger Kontakt mit KI und Programmierung stattgefunden hat. Sofern es in anderen Modulen bereits Berührungspunkte mit KI und Programmierung gab, können die ersten beiden Unterrichtseinheiten sehr stark komprimiert werden, sodass in Summe zwei Unterrichtseinheiten à 90 Minuten ausreichen würden, um die Lernziele zu erreichen.

CHECKLISTE: ANGEWANDTE KI IN FACHSPEZIFISCHEN KONTEXTEN Fachvorlesung / Modul: ☐ ja / ☐ nein Gib es eine Klassifikationsaufgabe in der Fachdomäne? \square ja / \square nein Wenn ja: Ist diese Aufgabe für die Studierenden verständlich? ☐ ja / ☐ nein Hat diese Aufgabe mindestens zwei, aber maximal zehn Klassen? ☐ ja / ☐ nein☐ ja / ☐ nein Gibt es mindestens 100 Beispiele pro Klasse? Gibt es für diese Aufgabe einen frei zugänglichen Datensatz? ☐ ja / ☐ nein Ist der verfügbare Datensatz kleiner als 4 Gigabyte? ☐ ja / ☐ nein Gib es eine Zeitreihenprognoseaufgabe in der Fachdomäne? ☐ ja / ☐ nein Wenn ja: Ist diese Aufgabe für die Studierenden verständlich? ☐ ja / ☐ nein Gibt es zusammenhängende Zeitreihen-Daten mit gleichbleibender Abtastrate? \square ja / \square nein Gibt es für diese Aufgabe einen frei zugänglichen Datensatz? ☐ ja / ☐ nein Ist die Zeitreihe im Datensatz mindestens doppelt so lang wie die Vorhersage? ☐ ja / ☐ nein Ist der verfügbare Datensatz kleiner als 4 Gigabyte? Haben Sie Kontakt zu einer*einem Kolleg*in mit Programmiererfahrung, ☐ ja / ☐ nein die*der beim Erstellen der ausführbaren Webseiten unterstützen kann?

Abb. 5: Checkliste zur Überprüfung, ob praktische KI in der entsprechenden Fachvorlesung bzw. im entsprechenden Modul eingesetzt werden kann.

Die Richtwerte von zehn Klassen und 4 Gigabyte sind auf Erfahrungswerten basierende Empfehlungen. Sie wurden unter Berücksichtigung der aktuellen Leistungsfähigkeit von Laptops entwickelt, um die Ausführung von Kl-Anwendungen auf den Laptops der Studierenden nach dem BYOD-Ansatz zu ermöglichen. Die Frage "Gibt es mindestens 100 Beispiele pro Klasse?" ist so zu verstehen, dass für jede Klasse 100 Beispiele vorhanden sein sollten, zum Beispiel 100 Fotos von Rosen, 100 Fotos von Weihnachtssternen und 100 Fotos von Bromelien, die als Referenzdaten dienen.

6. Fazit und Ausblick

Spitz formuliert ist KI, ähnlich wie Mathematik, ein Werkzeug zur Lösung von Aufgaben. Wie die Mathematik wird auch die KI in viele Disziplinen Einzug halten und ihre Anwendung wird immer selbstverständlicher werden. Das vorgestellte didaktische Konzept, wie angewandte KI im Hörsaal für Studierende ohne Programmierkenntnisse umgesetzt werden kann, ist ein guter erster Leitfaden und schafft erste Berührungspunkte zwischen KI und den jeweiligen Disziplinen.

Wie könnte es weitergehen, nachdem die Potenziale und Risiken von KI in den verschiedenen Anwendungsbereichen, wie sie hier in drei bis vier Unterrichtseinheiten aufgezeigt werden, den Studierenden verständlich sind? Bis zu welcher Tiefe sollten Studierende ohne Programmierkenntnisse als Nicht-Informatiker*innen die Hintergründe der KI verstehen lernen? Um diese Fragen zu beantworten, haben Schaffland & Schöning (2023) das *Mechanische Neuronale Netz* (MNN) vorgestellt. Das MNN, wie in Abb. 6 zu sehen, ist ein physikalisches Modell eines KI-Modells. Das MNN macht alle Komponenten der KI buchstäblich greifbar und fördert tiefes KI-Verständnis und -Interesse. Die MNN und der didaktische Wert einer physischen, greifbaren KI werden derzeit untersucht und es wird ein Lernkonzept dazu entwickelt.

Wie bei jeder neu konzipierten Unterrichtseinheit zeigte die erste prototypische Umsetzung der Beispielvorlesungsreihe "Ventum Solutions GmbH" an einzelnen Stellen noch Verbesserungspotenzial. Insbesondere in der zweiten und dritten Unterrichtseinheit sollten ein oder zwei Tutor*innen mit Programmierkenntnissen unterstützend zur Seite stehen, da in den studentischen Kleingruppen viele Detailfragen auftauchen, die dann präzise beantwortet werden können. Fazit: "KI für Nicht-Programmierer*innen" ist möglich und kann in Fachvorlesungen und Module integriert werden.



Abb. 6: Das *Mechanische Neuronale Netz* (MNN) ist ein physikalisches Modell eines KI-Modells und macht alle Komponenten der KI buchstäblich greifbar (vgl. Schaffland & Schöning 2023).

Förderangaben

Teile der in dieser Veröffentlichung vorgestellten Arbeiten wurden im Projekt "Machine Learning zur Analyse großer Datenmengen am Beispiel der Energiewirtschaft" durchgeführt. Die Förderung erfolgte im Rahmen des Programms "Innovative Lehr- und Lernkonzepte: Innovation plus" des Landes Niedersachsen (Ausschreibung für die Jahre 2020/21).

Literatur

- Allen, Becky, McGough, Andrew Stephen & Devlin, Marie (2021): Toward a Framework for Teaching Artificial Intelligence to a Higher Education Audience. In: ACM Transactions on Computing Education 22 (2), S. 1-29. DOI: https://www.doi.org/10.1145/3485062
- Bitkom e.V. (2023): Das Periodensystem der Künstlichen Intelligenz. URL: https://www.periodensystem-ki.de/ (Zugriff am 23.08.2023)
- Haleem, Abid, Javaid, Mohd & Khan, Ibrahim Haleem (2019): Current status and applications of Artificial Intelligence (AI) in medical field: An overview. In: Current Medicine Research and Practice 9 (6), S. 231-237. DOI: https://www.doi.org/10.1016/j.cmrp.2019.11.005
- Kandlhofer, Martin et al. (2016): Artificial intelligence and computer science in education: From kindergarten to university. In: 2016 IEEE Frontiers in Education Conference Proceedings. IEEE. DOI: https://www.doi.org/10.1109/fie.2016.7757570
- Köller, Olaf et al. (2022): Digitalisierung im Bildungssystem: Handlungsempfehlungen von der Kita bis zur Hochschule. Gutachten der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK). DOI: https://www.doi.org/10.25656/01:25273
- Kolb, David A. (2014): Experiential learning: Experience as the source of learning and development. FT press.
- Martins, Ramon Mayor & Gresse Von Wangenheim, Christiane (2022): Findings on Teaching Machine Learning in High School: A Ten-Year Systematic Literature Review. In: Informatics in Education. DOI: https://www.doi.org/10.15388/infedu.2023.18
- Schaffland, Axel & Schöning, Julius (2023): Mechanical Neural Network: Making Al Comprehensible for Everyone. In: 20223 IEEE German Education Conference (GeCon). IEEE.
- Schöning, Julius & Richter, Mats L. (2021): Al-Based Crop Rotation for Sustainable Agriculture Worldwide. In: 2021 IEEE Global Humanitarian Technology Conference (GHTC). IEEE, S. 142-146. DOI: https://www.doi.org/10.1109/ghtc53159.2021.9612460
- Schöning, Julius, Riechmann, Adrian & Pfisterer, Hans-Jürgen (2022): Al for Closed-Loop Control Systems. In: 2022 14th International Conference on Machine Learning and Computing (ICMLC). ACM, S. 318-323. DOI: https://www.doi.org/10.1145/3529836.3529952
- Schöning, Julius & Westerkamp, Clemens (2023): Al-in-the-Loop The impact of HMI in Albased Application. In: Embedded World Conference 2023. Weka Fachmedien, S. 550-556. DOI: https://www.doi.org/10.48550/ARXIV.2303.11508
- Suessenbach, Felix et al. (2021): Diskussionspapier Nr. 3 FUTURE SKILLS 2021 21 Kompetenzen für eine Welt im Wandel. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. URL: https://www.stifterverband.org/download/file/fid/10547 (Zugriff am 23.08.2023)
- van Veen, Fjodor & Leijnen, Stefan (2023): The Neural Network Zoo. URL: https://www.asimovinstitute.org/neural-network-zoo/ (Zugriff am 23.08.2023)



Prof. Dr. Julius Schöning

- Professor für Digitale Medien an der Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik
- Lehrschwerpunkte: Mensch-Technik-Interaktion, Computervision und KI
- Forschungsschwerpunkt: Al-in-the-Loop; verbesserte KI durch Mensch-Technik-Interaktion und verbesserte Mensch-Technik-Interaktion durch KI



Prof. Dr. Tim Wawer

- Professor für Energiewirtschaft an der Fakultät Management, Kultur und Technik
- Lehrschwerpunkte: Elektrizitätswirtschaft, Energiewirtschaftliche Modellierung, Volkswirtschaftslehre
- Forschungsschwerpunkt: Gemeinschaftliche Transformationsprozesse im Energiesystem



Prof. Dr. Kai-Michael Griese

- Professor für Marketing an der Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
- Lehrschwerpunkte: Nachhaltigkeitsmanagement, Konsumentenverhalten
- Forschungsschwerpunkt: Nachhaltige
 Transformation von Geschäftsmodellen,
 Resilienz und Klimaanpassung



DATA LITERACY EDUCATION MIT DER WEB-APP STATY

DANIJELA MARKOVIC, OSKAR KÄRCHER

"We're rapidly entering a world where everything can be monitored and measured. But the big problem is going to be the ability of humans to use, analyze and make sense of the data."

Erik Brynjolfsson

Abstract

In der heutigen hochkomplexen, digital hochvernetzten und dynamischen Arbeitswelt wird Data Literacy immer essenzieller. Sie umfasst u.a. die Fähigkeiten, Daten auf kritische und ethisch verantwortliche Weise zu sammeln, zu managen, zu bewerten und anzuwenden. Dennoch reicht die Data Literacy allein nicht aus, um umfassende Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit Daten zu erlangen. Für eine effiziente datenbasierte Entscheidungsfindung bedarf es zusätzlich grundlegender Fähigkeiten wie Agilität, Frustrationstoleranz, kritisches Denken, Relevanzsinn, Detailgenauigkeit und Kreativität. Allerdings stehen der ganzheitlichen Data Literacy Education geringe bis keine Programmierkenntnisse der Studierenden im Weg, ebenso wie die Einarbeitung in teils umständliche Softwarelösungen.

Die Web-App STATY wurde aus der Motivation heraus entwickelt, auch Studierenden ohne Programmierkenntnisse eine kompetenzorientierte und ganzheitliche Data Literacy Education zu ermöglichen. STATY bietet eine intuitive und benutzerfreundliche Oberfläche, die es Studierenden ermöglicht, eine breite Palette aus klassischen statistischen Methoden, Methoden des maschinellen Lernens und frei verfügbaren Kl-Modellen an eigenen Daten anzuwenden. Dabei wird der gesamte Workflow der fachlich-technischen Entscheidungen durch interaktive App-Elemente erlernbar gemacht. Dieser niederschwellige Zugang zu Datenanalysen und Modellierung ermutigt Studierende, die im Curriculum behandelten Themen direkt an realen Daten zu erforschen, die Interpretation der Ergebnisse zu üben und sich mit dem Quellcode auseinanderzusetzen oder diesen zu verbessern.

Erste Erfahrungen mit *STATY* in wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Studiengängen deuten auf eine hohe Akzeptanz und ein hohes Erfolgspotenzial hin. Die von den Studierenden durchgeführten Projektarbeiten haben die Erwartungen sowohl qualitativ als auch mit Blick auf die behandelte Themenbreite übertroffen. Allerdings stellen die sehr begrenzten Ressourcen der Community-Cloud, auf welcher *STATY* aktuell gehostet wird, eine herausfordernde Beschränkung dar. Durch die einfache Bedienbarkeit und die stetige Weiterentwicklung hat *STATY* das Potential, fächerübergreifend und hochschulübergreifend zum Einsatz zu kommen und so zu unserem klaren Beitrag für eine nachhaltige Digitalisierung der Hochschullehre zu werden.

1. Einführung

Die zunehmende globale Plattformökonomie und die damit verbundenen Daten bergen das Potenzial, Unsichtbares in verschiedenen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bereichen sichtbar zu machen, sowohl in positiver als auch in negativer Hinsicht (vgl. Rolf 2022). Dabei

ist die Fähigkeit, mit Daten planvoll umzugehen und sie im jeweiligen Kontext nutzen und hinterfragen zu können, in allen Bereichen von entscheidender Bedeutung (vgl. Ridsdale et al. 2015; Gesellschaft für Informatik e. V. 2018; Schüller et al. 2019; Ebeling et al. 2021). Für Unternehmen ist eine umfassende *Data Literacy* von hoher Wichtigkeit, da sie sowohl Wettbewerbsfähigkeit als auch ihre Fähigkeit zu datengetriebenen Entscheidungen definiert (vgl. Ghodoosi et al. 2023). Auf individueller Ebene hat *Data Literacy* das Potenzial, die Lebenschancen in mehrfacher Hinsicht zu beeinflussen: akademische Leistung, Wettbewerbsfähigkeit auf dem Arbeitsmarkt, Gesundheit und gesellschaftliche Teilhabe (vgl. Tinmaz et al. 2022).

Als ein Bündel von Schlüsselkompetenzen für die Arbeitswelt 4.0 muss Data Literacy fächerübergreifend an Hochschulen gefördert werden (vgl. Schüller et al. 2019). Obwohl dieser Auftrag an Hochschulen feststeht, besteht in der wissenschaftlichen Literatur fächerübergreifend keine Einigkeit darüber, welche Kompetenzbereiche und konkreten Fähigkeiten Data Literacy ausmachen (vgl. Ghodoosi et al. 2023). In der aktuellen Literatur umfasst der Begriff u.a. folgende Fähigkeiten: Daten sammeln, aufbereiten, analysieren, anwenden, visualisieren, interpretieren sowie kritisch und datenethisch handeln (vgl. Ridsdale et al. 2015; Ludwig & Thiemann 2020; Ebeling et al. 2021). Die meisten Studien assoziieren Data Literacy infolgedessen ausschließlich mit Digital Skills wie z.B. den Fähigkeiten, Abfragen für Suchmaschinen und Datenbanken zu formulieren, Metadaten zu verwenden, Daten zu transformieren oder das Modell geeignet zu spezifizieren (vgl. z.B. Schüller et al. 2019). Dennoch erfordert jeder der genannten Aspekte der Data Literacy zusätzlich eine Vielzahl komplexer kognitiver und sozio-emotionaler Fähigkeiten (vgl. Tinmaz et al. 2022). Beispielsweise sind Agilität, Kreativität und die Fähigkeit, in einer sich ständig verändernden, datengesteuerten und komplexen Welt den Blick auf das Wesentliche zu behalten, entscheidende Faktoren, um innovative Lösungen zu finden (vgl. Kirchherr et al. 2021).

Bei der Arbeit mit Daten spielen Programmierkenntnisse in der Regel eine entscheidende Rolle, da sie weiterführende, individualisierte und tiefergreifende Analysen der Daten ermöglichen. Studierende mit ausgezeichneten Programmierkenntnissen sind jedoch die Ausnahme. Nur wenige Studierende erwerben einige Programmierkenntnisse (häufig auf Kosten des Verständnisses der Methodik), während die Mehrheit die Hochschule ohne grundlegende Programmier- und Datenkenntnisse verlässt. Die Angst vor dem Programmieren, Schwierigkeiten bei der Softwareinstallation, die teils gewöhnungsbedürftigen Ausdrücke sowie die geringen Vorkenntnisse werden als Herausforderungen beim Einstieg in das Programmieren angesehen (vgl. Brunner & Kim 2016; Kim & Henke 2021; Demir 2022). Aufgrund fehlender oder ungenügender Programmierkenntnisse fällt es den Studierenden äußerst schwer, eigenständig Datenanalysen durchzuführen. Dies hat den Nachteil, dass praktisches Lernen an echten Datensätzen in der Regel in ungenügendem Maße stattfindet und die Studierenden in der Lehrveranstaltung somit passiv sind und "datenscheu" wirken.

Verschiedene Plattformen wie Google AI, GitHub, Towards Data Science oder Medium und Tools wie ChatGPT bieten durch einen frei zugänglichen Quellcode neue Möglichkeiten an, die Arbeit mit Datensätzen in ein ganzheitliches Lehrkonzept zu integrieren. Diese sind aber nur dann nutzbar, wenn Studierende und Lehrende über ausreichende Programmierkenntnisse verfügen. Oftmals erschwert dies das Erreichen der Lehrziele, da der Fokus lediglich auf der Ausführung der Datenanalyse liegt und das kritische Hinterfragen der Ergebnisse bzw. die Ergebnisinterpretation nicht ausreichend geübt werden kann.

Die Motivation bei der Entwicklung der Web-App *STATY* (vgl. Markovic & Kärcher 2021) bestand darin, mehr Datenkenntnisse in die Hochschulbildung aller natur- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen unter Beachtung der zuvor dargestellten Herausforderungen zu integrieren. *STATY* macht es möglich, eine breite Palette klassischer statistischer Methoden

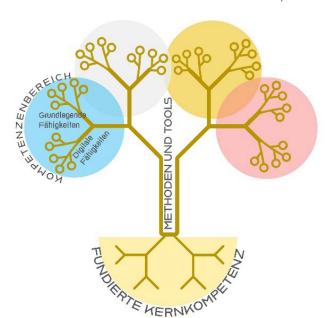
und Methoden des maschinellen Lernens an beliebigen Daten ganz intuitiv und benutzerspezifisch anzuwenden. Damit ermöglicht *STATY* auch die Entwicklung von maßgeschneiderten Lösungen für Anwendungsfälle von Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen. Der Ansatz basiert auf der Erkenntnis, dass die Förderung von Kompetenzen wie computergestütztem Denken, Agilität, Kreativität und kritischem Denken entscheidend ist, um Studierende auf die Anforderungen der modernen datengetriebenen Arbeitswelt vorzubereiten.

Wir vertreten die Auffassung, dass eine umfassende Data-Literacy-Ausbildung nicht mit einem Kurs in maschinellem Lernen und Programmierung gleichgesetzt werden kann. Stattdessen erfordert sie den Fokus auf ein weitaus breiteres Spektrum an digitalen und grundlegenden Fähigkeiten. Um den beschriebenen Herausforderungen wie bspw. dem Mangel an Programmierkenntnissen oder Schwierigkeiten bei der Softwareinstallation zu begegnen, zeigen wir die Vorteile einer Kombination von theoretischen Methoden des maschinellen Lernens mit ihrer praktischen Anwendung in *STATY* anhand realer Daten auf. Dabei legen wir besonderen Wert auf ein Lehrkonzept, das aufgabenorientiert ist und zur Entwicklung digitaler und grundlegender Fähigkeiten beiträgt.

Die Studie ist wie folgt aufgebaut: Zunächst stellen wir unseren konzeptionellen Rahmen für eine umfassende *Digital Literacy* vor. Anschließend berichten wir von unseren praktischen Erfahrungen bei der Konzeptumsetzung im Rahmen eines Kurses. Das Feedback der Studierenden zu unserem Konzept verdeutlicht die Potentiale und Herausforderungen der Umsetzung. Ein abschließendes Fazit fasst die Kernaspekte noch einmal zusammen.

Konzeptioneller Rahmen

Der stete globale Wandel in verschiedensten Bereichen erfordert eine kontinuierliche Anpassung der Lehrinhalte, Methoden und Kompetenzrahmen (vgl. Lübke et al. 2021). Die Hochschulen müssen dabei in der Lage sein, nicht nur fachlich kompetente, sondern auch kritische und kreative Denkende auszubilden, die in der Lage sind, einen Beitrag zum Fortschritt zu leisten und etwas zu bewirken (vgl. Christersson et al. 2019). Kanonische, curriculare Änderungen der Wissensinhalte reichen meist nicht aus, um den wandelnden Kompetenzbedarf in Wirtschaft und Gesellschaft angemessen und zeitig zu berücksichtigen (vgl. Ebeling et al. 2021). Es bedarf eines ganzheitlichen Konzeptes und diverser Methoden, die unsere fachlich, technisch, kognitiv sowie interessensheterogene Studierendenschaft ansprechen und motivieren sowie eine engagierte und sorgfältige Arbeitsweise fördern (vgl. Ridsdale et al. 2015).



Eine weitere Herausforderung der Transformationsprozesse in der Hochschulbildung besteht in dem allgegenwärtigen Fachkräftemangel und einer zunehmenden Zahl von Studierenden in einer Teil- oder Vollzeitbeschäftigung, die einer neuen Definition von Lern- und Zeitraum bedürfen (vgl. Kim & Henke 2021; Bandtel & Gläser 2021). Obwohl die digitale Transformation neue Technologien hervorgebracht hat, die Lehrenden und Studierenden einen zeit- und ortsunabhängigen Austausch ermöglichen, halten die meisten Hochschulen immer noch am traditionellen Modell von festen Lern- und Zeitrahmen fest. Dazu kommt, dass bei einem traditionellen akademischen Semester von zwölf bis 15 Wochen die Zeit der Lehrkräfte sehr begrenzt ist.

Abb. 1: Unser konzeptioneller Rahmen für Data Literacy Education

Unser konzeptioneller Rahmen für *Data Literacy Education* (Abb. 1) sieht vor, dass konkrete Fähigkeiten in den jeweiligen Kompetenzbereichen durch eine realitätsnahe Lernerfahrung erworben werden. Dieser Prozess umfasst den Einsatz unterschiedlicher Lehrmethoden und digitaler Werkzeuge und basiert auf einer fundierten Kernkompetenz der Studierenden, die zu ihrer kognitiven Entwicklung beiträgt. Konkret wird unser Ansatz zur Konzeption einer ganzheitlichen *Data Literacy Education* durch die folgenden Bausteine geprägt: (a) **Kompetenzbereiche und Fähigkeiten** im Kontext der *Data Literacy Education*, (b) **aktives Lernen** als Lernmethodik, (c) **komplexes Denken** als eine fundierte Kernkompetenz zur Bewältigung wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft und (d) *STATY* als Lern- und Lehr-Tool zur Kombination der vorangegangenen Aspekte.

2.1 Kompetenzbereiche und Fähigkeiten

Wie oben beschrieben, umfasst *Data Literacy* u. a. die Fähigkeiten, Daten sammeln, aufbereiten, analysieren, anwenden, visualisieren und interpretieren zu können sowie kritisch und datenethisch zu handeln (vgl. Ridsdale et al. 2015; Ebeling et al. 2021; Tinmaz et al. 2022; Ghodoosi et al. 2023). Darüber hinaus wird in den Zeiten der allgegenwärtigen Digitalisierung sowohl auf digitale Aspekte als auch auf Qualifikationen aus nicht-digitalen Kontexten, wie bspw. Problemlösungsfähigkeit, Kreativität und Selbstmotivation, Wert gelegt (vgl. Heidrich et al. 2018; Schüller et al. 2019; Kirchherr et al. 2021).

Viele Studien beschäftigten sich mit der Frage, welche Datenkompetenzen im beruflichen Alltag sowohl gegenwärtig als auch zukünftig erforderlich sind, um den aktuellen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen gerecht zu werden (vgl. Ridsdale et al. 2015; Gesellschaft für Informatik e. V. 2018; Schüller et al. 2019; Ludwig & Thiemann 2020; Dondi et al. 2021; Kirchherr et al. 2021; Ebeling et al. 2021). Die resultierenden Kompetenzmatrizen für Data Literacy weisen zwar Unterschiede in Bezug auf ihre inhaltlichen Schwerpunkte auf, übersehen jedoch die Integration von **digitalen** und **grundlegenden** Fähigkeiten. Mit dem Begriff Fähigkeiten werden im Rahmen dieses Beitrags Kenntnisse, Einstellungen und Haltungen, Eigenschaften oder einzelne Kompetenzen bezeichnet, die einem der breiter angelegten Kompetenzbereiche zugeordnet werden können oder mit ihm in Zusammenhang stehen. Kompetenzen werden im Sinne des üblichen Begriffsverständnisses als komplexe Potenziale zur Bewältigung von Anforderungen verstanden. Diese Potenziale umfassen sowohl kognitive als auch motivationale und volitionale Komponenten (vgl. etwa Czech 2021 mit Bezug auf Weinert 2001). Sie können entlang der jeweils relevanten Handlungsdomänen mehr oder weniger abstrakt kategorisiert werden.

Unser konzeptioneller Rahmen für *Data Literacy Education* (Abb. 1) geht über die *Data Literacy* als eine Ansammlung an Methodenkompetenzen hinaus, integriert sowohl die fachlichen als auch die technologischen Entwicklungen und hat zum Ziel, dass die Lehrinhalte, die Lehr-Lernmethoden und die ausgewählten Kompetenzbereiche den aktuellen Bedürfnissen der Studierenden und den Anforderungen des Arbeitsmarktes in umfassenderer Weise entsprechen (vgl. Kirchherr et al. 2021; Dondi et al. 2021). Tab. 1 stellt unsere Datenkompetenzmatrix dar, die auf sechs verschiedenen Kompetenzbereichen basiert. Diese Matrix wurde unter Berücksichtigung unserer Projekt-Erfahrung in Wissenschaft und Wirtschaft sowie einer umfassenden Literaturrecherche entwickelt und dient als Grundlage für die Gestaltung unserer Lehrinhalte.

KOMPETENZBEREICH		DIGITALE FÄHIGKEITEN	GRUNDLEGENDE FÄHIGKEITEN
	TEN-) RAGE IEREN	Datenfrage identifizieren, Datenfrage spezifizieren, Datenprojekt planen	Neugier, Kreativität, Kritisches Denken, Agilität, Projektmanagementkompetenz, Teamfähigkeit, Aktives Zuhören, Wissenstransfer
Y 11// Y	OATEN MELN	Datenquellen identifizieren, Metadaten verstehen und dokumentieren, Datenerhebung durchführen, Datenqualität/Nutzbarkeit prüfen, Digital Ethics, Fähigkeit zur Fehlerbehebung	Relevanzsinn, Problemlösungskompetenz, Kreativität, Kritisches Denken, Priorisierung, Sorgfalt, Tatkraft, Ausdauer
D AUFBER	ATEN EITEN	Statistische Inferenz, Datenintegration, Statistiksoftware- Literacy, Datenbereinigung, Datentransformation, Stichprobenziehung, Programmierfähigkeit	Agilität, Relevanzsinn, Struktur, Priorisierung, Problemlösungskompetenz, Kreativität, Kritisches Denken, Projektmanagementkompetenz, Detailgenauigkeit, Tatkraft, Frustrationstoleranz
D ANALYSI	OATEN IEREN	Statistische Inferenz, Statistiksoftware-Literacy, Datenvisualisierung, Programmierfähigkeit, Fähigkeit zur Fehlerbehebung	Agilität, Neugier, Relevanzsinn, Struktur, Logikfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Kreativität, Kritisches Denken, Projektmanagementkompetenz, Teamfähigkeit, Konfliktlösungskompetenz, Detailgenauigkeit, Tatkraft, Frustrationstoleranz, Selbstmotivation, Kommunikationsfähigkeit
AUSWER MODELLI		Statistische Inferenz, Statistiksoftware-Literacy, Datenmodellierung, Datenvisualisierung, Algorithmisches Denken, Programmierfähigkeit, Fähigkeit zur Fehlerbehebung	Agilität, Neugier, Relevanzsinn, Struktur, Logikfähigkeit, Kreativität, Kritisches Denken, Projektmanagementkompetenz, Teamfähigkeit, Konfliktlösungskompetenz, Detailgenauigkeit, Tatkraft, Frustrationstoleranz, Selbstmotivation
VISUALISIE STORY-TE	,	Statistiksoftware-Literacy, Präsentationssoftware-Literacy, Datenvisualisierung, Programmierfähigkeit	Relevanzsinn, Struktur, Logikfähigkeit, Kreativität, Kritisches Denken, Projektmanagementkompetenz, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Verbales Ausdrucksvermögen, Kritikfähigkeit, Empathie, Nutzererlebnisorientierung

Tab. 1: Kompetenzbereiche und Fähigkeiten

Die Matrix beruht auf der Erkenntnis, dass umfassende Datenkompetenzen nicht nur die digitalen Fähigkeiten, sondern auch grundlegende Fähigkeiten wie Agilität, Neugier, Relevanzsinn und Kreativität voraussetzen. Nur mit diesem "Fähigkeiten-Mix" sind Studierende in der Lage, komplexe Datenanalysen durchzuführen, datenbasierte Entscheidungen zu treffen und sich schnell an die sich ändernden Anforderungen der digitalen Welt anzupassen.

2.2 Aktives Lernen

Aktives Lernen bezeichnet eine breite Palette an didaktischen Konzepten, bei denen die aktive Beteiligung der Studierenden und das eigenverantwortliche Handeln im Vordergrund stehen (vgl. Christersson et al. 2019; Baepler et al. 2016). Es zeichnet sich durch einen studierendenzentrierten Lehr- und Lernansatz aus, bei dem die Lehrenden als Coaches während des Lernprozesses fungieren. Im Fokus des aktiven Lernens stehen das Engagement, die Präsentation des Verständnisses und die Anwendung von Wissen in neuen und authentischen Situationen (vgl. Christersson et al. 2019).

Aktives Lernen erfordert von den Studierenden deutlich mehr als nur passives Zuhören: Sie gestalten aktiv ihren Lernprozess mit, bringen ihre eigenen Erfahrungen und Perspektiven ein und erproben vielfältige Möglichkeiten, wie sie neue Lerninhalte an vorhandenes Wissen anknüpfen, ihr Wissen erweitern, hinterfragen, anwenden und kommunizieren können, sodass sich ihre Fähigkeiten in diesen Bereichen insgesamt weiterentwickeln.

Zu den Lehrmethoden des aktiven Lernens zählen neugierigkeitsgesteuerte Ansätze wie kooperatives Lernen, Forschungsbasiertes, Problemorientiertes und Projektbasiertes Lernen, Debatten, Drama, Rollenspiele und Simulationen (vgl. Patiño et al. 2023). Da es beim aktiven Lernen um einen studierendenzentrierten Lehr- und Lernansatz geht, erfordert dies eine andere Gestaltung von Zeitplänen, die den Austausch, Diskussionen, Kollaboration und Feedback ermöglichen (vgl. Christersson et al. 2019).

2.3 Komplexes Denken

Komplexität ist eines der zentralen Themen des 21. Jahrhunderts. Die Probleme und Herausforderungen, denen wir gegenüberstehen, sind, um einige Attribute zu nennen, häufig vernetzt, interdisziplinär, nichtlinear, zeit-spezifisch und multidimensional. Als essenzielle Kompetenz für die Entscheidungsfindung und Problemlösung aktueller gesellschaftlicher Probleme wird häufig das komplexe Denken angesehen (vgl. Patiño et al. 2023). Daher wird es in diesem Kontext als grundlegende Kompetenz für die kognitive Entwicklung der Studierenden betrachtet (Abb. 1).

Es gibt keine einheitliche Definition von komplexem Denken, sondern vielmehr theoretische Ansätze zu den entsprechenden Fähigkeiten oder Dimensionen (vgl. Tobón & Luna-Nemecio 2021). Im Allgemeinen fördert auf komplexes Denken ausgerichtete Lehre einen ganzheitlichen Ansatz, bei dem die Vorstellung von den Bestandteilen des Ganzen erhalten bleibt und der Fokus auf ihren Beziehungen und Komplementaritäten liegt (vgl. Patiño et al. 2023). Somit bringt komplexes Denken die Wechselwirkungen, Perspektiven und Dimensionen der einzelnen Bestandteile auf einer ganzheitlichen Ebene hervor und ermöglicht ein umfassendes Verständnis kompliziert verflochtener Phänomene. Komplexes Denken ist nicht mit dem Begriff komplexe Kognition zu verwechseln, da dieser die mentalen Aktivitäten wie Denken, Argumentieren, Problemlösen und Entscheidungsfindung zusammenfasst (vgl. Knauff & Wolf 2010).

Hier wird komplexes Denken im Kontext der ganzheitlichen *Data Literacy Education* verstanden, die folgende Komponenten miteinander verbindet.

Rechnerisches (algorithmisches) Denken umfasst verschiedene Aspekte, darunter Problemformulierung, Abstraktion, Datenerfassung und -analyse, algorithmischer Entwurf und Ergebnisinterpretation (vgl. Palts & Pedaste 2020).

Kritisches Denken umfasst u.a. die Fähigkeit, die Informationen, Annahmen und Argumente zu verstehen, zu hinterfragen, zu analysieren, zu reflektieren und zu verarbeiten, um fundierte Entscheidungen treffen zu können (vgl. Lloyd & Bahr 2010).

Systemisches Denken fördert die Problemlösung durch die Berücksichtigung der Systembestandteile sowie deren Zusammenhänge, Wechselwirkungen und Muster (vgl. Patiño et al. 2023).

Kreatives Denken wird als eine der Schlüsselkompetenzen für das 21. Jahrhundert angesehen. Nach Ritter & Mostert (2017) ist kreatives Denken die Fähigkeit, die es uns ermöglicht, "flexibel zu bleiben und mit den Chancen und Herausforderungen unserer komplexen und

sich schnell verändernden Welt umzugehen". Im Allgemeinen wird unter dem kreativen Denken die Fähigkeit verstanden, unkonventionelle Ansätze zu verfolgen und innovative Lösungen zu entwickeln.

Ethisches Denken ist "die Gesamtheit von Fähigkeiten und kognitiven Prozessen im Zusammenhang mit der Frage, wie man ethisch handelt und wie man ethische Entscheidungen und Szenarien durchdenkt" (vgl. Schrier 2015). Im Kontext von *Data Literacy Education* liegt der Schwerpunkt hier auf der verantwortungsvollen Datennutzung, dem Umgang mit sensiblen Daten, der Beachtung ethischer Implikationen der Datenarbeit sowie der Förderung des ethischen Denkens.

2.4 STATY

STATY (vgl. Markovic & Kärcher 2021) ermöglicht es, ganz ohne Programmierkenntnisse eine breite Palette klassischer statistischer Methoden und Methoden des maschinellen Lernens an beliebigen Daten und damit realen Beispielen intuitiv anzuwenden (von einfachen Methoden wie der Korrelationsanalyse bis hin zu Deep-Learning-Modellen). Durch den intuitiven Methodenzugang bietet STATY den Studierenden die Möglichkeit, sich direkt mit den Themen auseinanderzusetzen, die sie im Curriculum behandeln, und aktives Lernen zum Beispiel in Form von Forschungsbasiertem Lernen mit komplexen Anwendungsfällen zu verbinden. Sie können reale Daten nutzen, um ihre Kenntnisse zu vertiefen, die Ergebnisse zu interpretieren und den zugrundeliegenden Quellcode zu überprüfen oder sogar zu verbessern. Dieser praxisorientierte Ansatz ermöglicht es den Studierenden, ihr Verständnis zu festigen und ihre Fähigkeiten in der Datenanalyse und -interpretation zu entwickeln. Außerdem wird den Lehrenden mit STATY ein Tool bereitgestellt, welches die Vermittlung statistischer Analysen und Methoden ohne aufwendige Vorbereitung von Code-Ausschnitten in einer vielleicht auf den ersten Blick für Studierende abschreckend wirkenden integrierten Entwicklungsumgebung (Integrated Development Environment - IDE) ermöglicht. Dadurch eröffnen sich neue Perspektiven für die Lehrgestaltung und den gezielten Transfer der relevanten Lehrinhalte.

Die Nutzung der App erfolgt ganz einfach über den Webbrowser jedes internetfähigen Geräts. 1 STATY stellt Lernpfade sowohl für Studierende mit Programmierkenntnissen als auch für solche ohne Programmiererfahrung zur Verfügung. Es bietet eine vielfältige Lernumgebung, in der alle Studierenden die Möglichkeit haben, ihre Fähigkeiten zu erweitern und sich auf die Herausforderungen der modernen Datenanalyse vorzubereiten. Um das algorithmische Denken der Studierenden zu fördern, legen wir bei STATY großen Wert auf eine strukturierte Datenanalyse und streben danach, den Programmier-Code so interaktiv wie möglich zu gestalten. Dies wird erreicht, indem den Benutzer*innen über entsprechende Widgets nahezu das gesamte Spektrum an Auswahlmöglichkeiten angeboten wird, die Programmierende bei der Verwendung einer Bibliothek haben. Durch diesen Aufbau von STATY haben Lehrende somit die Möglichkeit, je nach Lehrziel den Fokus auf die entsprechenden Bereiche zu legen und ggf. auch nur Teilaspekte der App zu nutzen. Bei der Wahl der Ergebnisse, die in STATY dargestellt werden, haben wir uns zum einem an den klassischen Outputs von R- und Python-Skripten und zum anderen an unserer praktischen Erfahrung orientiert. Deshalb bietet STATY sowohl methodenspezifischen "klassischen" Output (wie z.B. die Verlustkurve bei Artificial Neural Networks - ANN) als auch Outputs, die das Verständnis stärken können (z.B. ANN-Visualisierung und Response-Kurven). Uns ist bewusst, dass die Menge der Ergebnisse, die STATY darstellt, auf den ersten Blick überwältigend wirken kann. Eine geführte Sitzung mit einer Lehrperson oder Tutor*innen ermöglicht es jedoch, das

¹ https://quant-works.de/staty/ (Zugriff am 27.06.2023)

Modellieren und den zugrundeliegenden Prozess der Generierung der analysierten Daten bis in feinste Details zu entwickeln und daraus Erkenntnisse zu gewinnen.

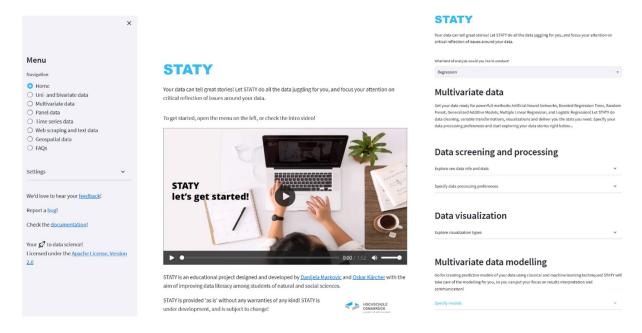


Abb. 2: Die Hauptseite von STATY (links) und die Hauptseite bei der Menüwahl "Multivariate data" (rechts)

Eine detaillierte Beschreibung der STATY-Funktionalitäten findet sich in der STATY-Dokumentation, die über die App zugänglich ist (Abb. 2 links). STATY wurde zu etwas mehr als 95% in *Python* entwickelt und basiert auf einer Vielzahl leistungsstarker Bibliotheken wie *altair, D3.js, plotly, statsmodels, scikit-learn, streamlit* und *TensorFlow*. Durch die modulare Struktur ist *STATY* leicht erweiterbar. Es wird zudem kontinuierlich weiterentwickelt. Aktuell wird eine Version von *STATY*, die alle Methoden der Curricula der WiSo-Module abdeckt, an denen die Autorin beteiligt ist, als frei zugängliche App über eine frei zugängliche Cloudlösung bereitgestellt. Studierende erhalten zusätzlich Zugang zum Quellcode dieser App-Version. Weitere *STATY*-Module stehen der Arbeitsgruppe und assoziierten Wissenschaftler*innen zur Verfügung.

3. Praktische Umsetzung: Data Literacy Education mit STATY

Unser Konzept wird am Beispiel eines Data-Science-Master-Moduls vorgestellt, dessen Fokus auf dem Erwerb der Kompetenzen rund um die Entscheidungsprozesse in datengetriebenen Organisationen liegt. Das Modul hat einen Workload von drei Semesterwochenstunden (SWS) und eine Dauer von zwölf bis 15 Wochen, was einem traditionellen akademischen Semester entspricht. Es behandelt theoretische Grundlagen für ein breites Spektrum der Methoden des maschinellen Lernens und führt in die Software-gestützte Modellierung mittels *Python* und/oder *R* ein. Die Teilnehmenden werden zudem für Themen wie effektive Visualisierung und Kommunikation der Ergebnisse sowie Datenschutz sensibilisiert. Studiengänge mit diesem Modul sind "Business Management", "Controlling und Finanzen", "International Business and Management" und "Management in Nonprofit-Organisationen" (alles Master-Studiengänge). Die hier beschriebenen Erfahrungen basieren auf einem Kurs im Online-Lehrformat im WiSe 21/22 mit 25 Teilnehmenden (Pilot-Kurs), bei dem die Autorin als Lehrende fungierte.

Aufgrund des begrenzten zeitlichen Rahmens des Kurses und der anspruchsvollen Inhalte sowie der Tatsache, dass die Teilnehmenden in der Regel nur über geringe Vorkenntnisse in Modellierung und keine in Programmierung verfügen, musste das Vorlesungsmaterial so umfassend wie möglich gestaltet werden, um ein effektives Selbststudium zu ermöglichen. Das Vorlesungsmaterial, das bereits vor dem offiziellen Kurs-Start allen angemeldeten Studierenden zur Verfügung stand, umfasste neben den organisatorischen Informationen folgende Lern-Ressourcen:

- Eine Q&A-Datei mit den Tipps zu guten online verfügbaren Büchern und Datenquellen sowie ein Flussdiagramm zum möglichen Vorgehen bei der Themensuche für die Projektarbeit,
- 2. das komplette Vorlesungsmaterial mit den theoretischen Grundlagen aller Methoden zu den vier Anwendungsbereichen (Regression, Klassifikation, *Clustering* und *Text Mining*),
- 3. eine Sammlung an Beispiel-Datensätzen aus der Praxis, die zum Erlernen der einzelnen Methoden verwendet werden können,
- 4. Schritt-für-Schritt Installationsanleitungen für den Einstieg in *R* (mit *RStudio*²) und *Python* (mit *Visual Studio Code*³) sowie kommentierte R- und Python-Skripte, die man an Beispiel-Datensätzen ausprobieren kann, und
- 5. die Installationsanleitung und Dokumentation von STATY.

Das Lehrmaterial könnte zu Beginn etwas überwältigend wirken. Daher lautete die Hauptanweisung vor dem Start des Moduls, lediglich den Installationsanleitungen für R, Python und STATY zu folgen, um den Einstieg zu erleichtern. Während die Installation von R reibungslos verlief, stellte sich die Navigation durch die Installation von Python und STATY als herausfordernd dar. Der Einstieg in solche Technologien ist eine bekannte Herausforderung beim Unterrichten von Methoden des maschinellen Lernens und Programmiertechniken für Anfänger*innen (vgl. Brunner & Kim 2016; Kim & Henke 2021). Eine Möglichkeit, die Notwendigkeit der Softwareinstallation auf dem eigenen Rechner zu umgehen, ist die Verwendung von Google-Cloud-Lösungen in Kombination mit Jupyter-Notebooks (z.B. Google Colab4, vgl. Bisong 2019). Kim & Henke (2021) berichten auch von positiven Erfahrungen mit einer Cloud-Lösung mit Jupyter-Notebooks und Binder⁵. Um Herausforderungen mit dem Python-Einstieg entgegenzuwirken, haben wir eine Studentische Hilfskraft engagiert, die den Studierenden schon vor dem offiziellen Kurs-Start bei eventuellen Installationsproblemen zur Seite stand. Dadurch konnten die Studierenden einen deutlich erleichterten Start bei der Installation von Python und STATY verzeichnen. Es gab dennoch einige, die die Schritte zur Installation der App-Umgebung auf dem eigenen Rechner als entmutigend erlebt haben.

Aus der Perspektive unserer Studierenden bestand unser Modul aus drei Blöcken:

- 1. **Data Science Teaching** mit STATY im Rahmen einer 4,5-wöchigen theoretischen Einführung in verschiedene Methoden des maschinellen Lernens,
- 2. Einführung in Python mit Visual Studio Code (2,5 Wochen) und
- 3. **Projektarbeit und Coaching** mit wöchentlichen Projektstatussitzungen (7 Wochen).

² https://posit.co/download/rstudio-desktop/ (Zugriff am 27.06.2023)

³ https://code.visualstudio.com/ (Zugriff am 27.06.2023)

⁴ https://colab.research.google.com/ (Zugriff am 27.06.2023)

⁵ https://mybinder.org (Zugriff am 27.06.2023)

Wir wollten *Python* so früh wie möglich einführen, die Studierenden aber gleichzeitig nicht überfordern. Deshalb haben wir eine Verbindung zwischen Theorie und Programmierung hergestellt, indem wir den theoretischen Teil in zwei Abschnitte aufgeteilt und die Einführung in die Python-Programmierung dazwischen platziert haben. Im Folgenden wird die praktische Umsetzung in jedem der drei Blöcke vorgestellt.

3.1 Data Science Teaching mit STATY

Bei dem theoretischen Teil unseres Moduls lag der Fokus auf dem Verständnis der Struktur, der Parameter, der Anwendungsbereiche und der Grenzen der einzelnen Methoden sowie auf der Ergebnisinterpretation. Neben den Vorlesungsunterlagen, die all diese Aspekte detailliert einführen, wurden die Studierenden auch auf die Bücher von Efron & Hastie (2021) und James et al. (2017) als weitere Quellen verwiesen. In dem ersten Teil von *Data Science Teaching* wurden einige Regressionsmethoden vorgestellt (*Multiple Linear Regression* – MLR, *Logistic Regression* – LR, *Generalized Additive Model* – GAM, *Artificial Neural Networks* – ANN, *Boosted Regression Trees* – BRT und *Random Forest* – RF). Im Fokus des zweiten Teiles von *Data Science Teaching* standen die Klassifikationsmethoden (ANN, RF), Clustering-Methoden (*k-means* und *k-median Clustering*) sowie eine breite Palette an Text-Mining-Methoden.

Da es sich bei der Regression und Klassifikation um die Arbeit mit multivariaten Daten handelt, findet man beide unter dem STATY-Menü "Multivariate data" (Abb. 2). Um das algorithmische Denken der Studierenden zu fördern, wird bei *STATY* besonderer Wert auf eine strukturierte Datenanalyse gelegt. Dabei wird einerseits auf die Überprüfung der Datenqualität, die Analyse deskriptiver Statistiken und Daten-Bereinigung bzw. Transformationsmöglichkeiten (*Data Screening and Processing*) eingegangen. Andererseits wird ein Schwerpunkt auf die visuelle Darstellung von Variablenzusammenhängen und die Erstellung wichtiger statistischer Diagramme (*Data Visualization*) gelegt. Erst nachdem diese beiden Phasen erfolgreich abgeschlossen sind, geht es in den Prozess der Modellierung bzw. Modell-Parametrisierung (Abb. 3).

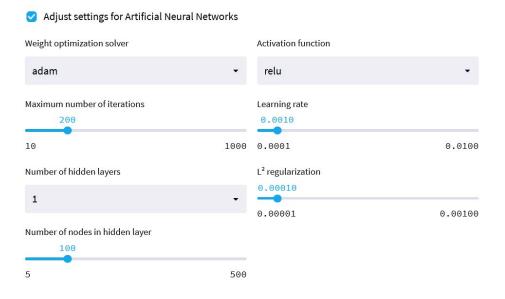


Abb. 3: Einstellungs-Menü für ANNs bei Regressionsmodellen

Um die *Data Literacy Education* so lebendig wie möglich zu gestalten, wurde in *STATY* die Parametrisierung jeder einzelnen in der Theorie vorgestellten Methode an realen Daten demonstriert. Nach der Vorstellung des jeweiligen Datensatzes wurden die Studierenden aufgefordert, eine Vielzahl an Fragen zu formulieren, die mithilfe des Datensatzes beantwortet werden können. Diese Aufgabe wurde sowohl als individuelle Aufgabe durchgeführt, bei der die Antworten über die Chat-Funktion nur der Lehrperson mitgeteilt wurden, als auch als zeitlich begrenzte Gruppenaufgabe. Diese Übung dient dazu, das kreative und kritische Denken der Studierenden anzuregen und sie zu ermutigen, verschiedene Aspekte des Datensatzes zu erkunden und darüber nachzudenken, welche Informationen sie daraus gewinnen können. Dadurch werden Neugier und Fähigkeiten zu Teamarbeit und aktivem Zuhören gefördert.

STATY ermöglicht den Benutzer*innen eine nahezu identische Auswahl an Parametern wie in den Python-Skripten, jedoch mit einer benutzerfreundlichen Oberfläche (Abb. 3). Hierdurch können die Studierenden nicht nur schnell die Einstellungen der einzelnen Methoden anpassen, sondern auch die Auswirkungen auf die Modellergebnisse direkt beobachten, ohne eine einzige Zeile Code schreiben zu müssen. Das Hyperparameter-Tuning-Menü in STATY bietet den Studierenden eine weitere Möglichkeit, die Leistung der Modelle zu verbessern. Durch die Wahl der entsprechenden STATY-Abschnitte kann zwischen Kalibrierungs-, Validierungs- und Prognose-Ergebnissen unterschieden werden.

Zusammenfassend erlaubt der interaktive Ansatz von *STATY* das Ausprobieren verschiedener Modell-Szenarien und das Beobachten ihrer Auswirkungen auf die Modellgenauigkeit, ohne dabei manuell den Code anpassen zu müssen. Dadurch wird der Lernprozess deutlich effizienter und gleichzeitig wird die Möglichkeit geboten, das Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Datenqualität, Modell-Parameter und Modellleistung zu vertiefen. Unter Verwendung von realen Datensätzen ist zusätzlich eine realitätsnahe Lernerfahrung möglich, da die Studierenden die Herausforderungen, Nuancen und Grenzen der Datenanalyse besser verstehen und nachvollziehen können. Gleichzeitig haben sie die Möglichkeit, eine Vielzahl digitaler und grundlegender Kompetenzen zu üben. Diese praxisorientierte Herangehensweise erlaubt es den Studierenden, ihre Fähigkeiten in der Datenanalyse zu verbessern und ein umfassendes Verständnis für die vielfältigen Aspekte des Umgangs mit realen Daten zu entwickeln.

Die Lernergebnisse wurden durch eine kontinuierliche Interaktion mit den Studierenden sowohl mithilfe von verschiedenen digitalen Umfrage-Tools als auch über Antworten der Studierenden auf die Fragen der Lehrenden erfasst. Letzteres ermöglicht eine Verfolgung der Lernergebnisse aller einzelnen Studierenden und erlaubt somit die Identifikation eines gezielten Handlungsbedarfs im Lernprozess.

3.2 Einführung in Python

Einer der größten Vorteile der Verwendung von *Python* ist die große Anzahl an verfügbaren Bibliotheken. Dies kann jedoch aufgrund von Unsicherheit bezüglich der korrekten Installation und Verwendung der Bibliotheken eine Herausforderung für Studierende sein (vgl. Brunner & Kim 2016). Um Studierende so sanft wie möglich in die Welt der Python-Programmierung einzuführen, wurden die ersten Schritte in *Python* gemeinsam durch eine Wissenschaftliche Hilfskraft und die Lehrperson vorgestellt. Hierbei stellten wir einen geringen Wissensvorsprung durch die Wissenschaftliche Hilfskraft gegenüber den Studierenden als vorteilhaft fest, da dadurch eine prozessnahe, zugängliche und entspannte Lernumgebung geschaffen wird.

Wie zuvor erwähnt, hatte die Mehrheit unserer Studierenden keine bis wenige Programmierkenntnisse. Daher war die Einführung in *Python* in vier thematische Blöcke gegliedert:

- 1. Grundlagen der Python-Programmiersprache,
- 2. Verwendung von Python-Bibliotheken,
- 3. gemeinsame Entwicklung einer Finanz-Web-App und
- 4. eigenständige Anwendung von Python.

In den ersten zwei Blöcken wurden die Grundlagen der Python-Programmiersprache wie Variablen, Datentypen, Operatoren, Listen, Anweisungen und Funktionen sowie die Python-Bibliotheken *pandas*, *datetime*, *yfinance* und *streamlit* vorgestellt, die für die App-Entwicklung in den letzten beiden Blöcken relevant sind und ebenfalls in *STATY* zum Einsatz kommen.

Wir möchten an dieser Stelle noch einmal betonen, dass eine umfassende *Data Literacy Education* über einen reinen Kurs in Programmieren oder *Data Science* hinausgeht. Sie umfasst ein breiteres Spektrum an digitalen und grundlegenden Fähigkeiten, die berücksichtigt werden müssen. Aus diesem Grund lag der Fokus der Python-Einführung sowohl auf der Wissensverbreiterung hinsichtlich der Verwendung von *Python* in *Visual Studio Code* als auch auf der sofortigen Wissensanwendung für eine praxisnahe Problemstellung: Entwicklung einer benutzerfreundlichen Finanz-Web-App, die *Web Scraping*⁶, Ergebnisanalyse und Visualisierung kombiniert.

Das finale Layout der im Rahmen der Vorlesung entwickelten App ist in Abb. 4 dargestellt. Dabei wurde die App-Entwicklung Schritt für Schritt nur bis zu der Entwicklung des ersten Streamlit-Expanders ("Check the stock info") erklärt. Für den weiteren Verlauf wurden die Studierenden ermutigt, in selbst organisierten Teams eigenständig zu arbeiten und die App weiterzuentwickeln. Dieser Ansatz ist wichtig, um den Studierenden die Möglichkeit zu geben, ihre digitalen, kreativen und problemlösenden Fähigkeiten zu stärken. Des Weiteren soll es die Agilität, die Teamarbeit und die Zusammenarbeit in realen Projekten fördern, was wesentliche Qualifikationen für den zukünftigen beruflichen Erfolg sein können.

Finance Analysis

Stock data analysis

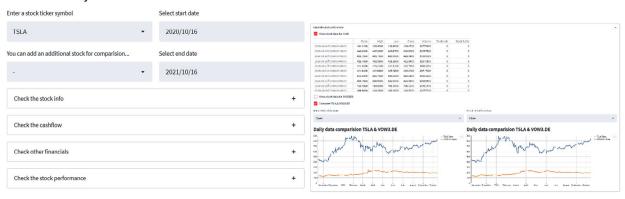


Abb. 4: Layout der entwickelten Web-App (links) sowie die Ansicht der Ausgabe der Aktien-Performance beim Wählen des *Streamlit-Expanders* "Check the stock info" (rechts)

⁶ Web Scraping = automatisiertes Extrahieren von Informationen von Websites

3.3 Projektarbeit und Coaching

Die Prüfungsleistung in diesem Modul umfasste eine Gruppenarbeit und eine individuelle schriftliche Projektarbeit, beides in Form einer strukturierten wissenschaftlichen Studie. Die Themen für die Projektarbeiten wurden von den Studierenden selbst gewählt und sollten auf eigenständig gesammelten bzw. erhobenen Daten basieren. Es wurde angeregt, dass die verwendeten Methoden des maschinellen Lernens sich zwischen den beiden Arbeiten unterscheiden, um eine Vielfalt an Herangehensweisen zu ermöglichen und die Kompetenzentwicklung der Studierenden zu fördern. Um bestimmte Fähigkeiten wie bspw. Relevanzsinn, Kommunikationsfähigkeit, verbales Ausdrucksvermögen, Kritikfähigkeit und Nutzererlebnisorientierung zu fördern, fanden alle zwei Wochen Status-Präsentationen der einzelnen Gruppen im Pitch-Format statt. Dabei sollten die Präsentationen sowohl fachliche als auch zeitlich-organisatorische Aspekte beinhalten und eine konkrete Rückmeldung zu den Herausforderungen der Teamarbeit geben.

Darüber hinaus hatte jede Gruppe bzw. jede*r Teilnehmer*in die Möglichkeit, individuelle Coaching-Sitzungen mit der Lehrperson zu den regulären, aber auch außerhalb der regulären Vorlesungszeiten zu vereinbaren. Der Bedarf nach solchen Coaching-Sitzungen deutete klar auf eine Lehrenden-Unterbesetzung in diesem Kurs hin. Bei dem Coaching lag der Fokus auf der Förderung grundlegender Fähigkeiten wie Agilität, Teamfähigkeit und Problemlösekompetenz sowie auf verschiedenen Facetten des komplexen Denkens. Dabei wurde typischerweise mit folgenden Fragen gearbeitet:

- 1. Wie kann man den Austausch von Feedback innerhalb des Teams effektiver gestalten, um die Arbeitsweise agiler zu machen?
- 2. Welche Rollen kann man im Team definieren, um die Stärken der einzelnen Teilnehmenden optimal zu nutzen und die gemeinsamen Ziele zu erreichen?
- 3. Welche möglichen Herausforderungen könnten bei der Projektarbeit auftreten und wie könnte man diese angehen?

Durch diesen regelmäßigen Austausch konnten die Studierenden nicht nur ihre eigenen Fähigkeiten stärken und reflektieren, sondern auch voneinander lernen und ihr Verständnis für die verschiedenen Dimensionen eines erfolgreichen Projekts vertiefen.

Basierend auf unserem konzeptionellen Rahmen für Kompetenzentwicklung im Kontext der *Data Literacy Education* (Abb. 1) werden im Folgenden für jeden in der Tab. 1 aufgelisteten fachlichen Kompetenzbereiche die konkreten Schritte und Lernmethoden im Rahmen des Forschungsbasierten Lernens beschrieben, wie es von unseren Studierenden erprobt wurde.

3.3.1 (Daten-)Frage definieren

Die eigenständige Suche nach einem geeigneten Thema stellt oft eine Herausforderung für Studierende dar. In der realen Welt kann dieser Prozess mehrere Wochen in Anspruch nehmen, jedoch ist er innerhalb eines Kurses auf wenige Wochen begrenzt. Dabei ist es wichtig, dass das gewählte Thema motivierend ist und ein erreichbares Ziel hat. Um eine intrinsische Motivation bei der Bearbeitung der Projektarbeit zu gewährleisten, ist es von Bedeutung, ein Thema auszuwählen, das eine Verbindung zu den individuellen Zielen und Interessen der Studierenden herstellt.

Der konkrete Einstieg in die Themensuche besteht darin, die Neugier der Studierenden zu fördern und sie zu ermutigen, verschiedene Wege zu erkunden. Dabei werden unterschiedliche Beispiele zu realen Daten-Fragen und Herangehensweisen zur Identifikation von Interessensgebieten und potenziellen Forschungsfragen vorgestellt. Da ein Teil der Prüfungsleis-

tung eine Gruppen-Projektarbeit ist, besteht eine weitere Herausforderung darin, ein Thema zu finden, das mehrere Studierende interessant finden. Der Prozess der Themensuche erfolgte in vier Schritten:

Schritt 1: Themengebiet definieren – ausgehend von z.B. der Literatur, dem Studium, Alltagserfahrungen, dem idealen zukünftigen Beruf, einer Befragung usw. Um die Studierenden dabei zu unterstützen, wurde von uns ein für alle Kurs-Teilnehmenden zugängliches und sichtbares Google-Sheet vorbereitet, in dem alle Studierenden ihre favorisierten Themengebiete eintragen konnten.

Schritt 2: Team-Building – ausgehend von den spezifizierten Themengebieten bilden die Studierenden eigene Projekt-Teams (mit max. fünf Teilnehmenden pro Team).

Schritt 3: Thema in Bezug auf die Gruppen-Interessen, fachliche und zeitliche Machbarkeit eingrenzen, bis eine Definition mehrerer potenzieller Forschungsfragen möglich ist (besonders kreative Forschungsfragen, die im ersten Moment in Bezug auf die Machbarkeit unrealistisch klingen, sollen unbedingt beibehalten werden).

Schritt 4: Weitere Projektschritte planen – Interessen der einzelnen Team-Mitglieder zum Konvergieren bringen, konkrete weitere Schritte definieren und Aufgaben untereinander sinnvoll aufteilen.

Es ist wichtig, gegenüber den Studierenden zu kommunizieren, dass der Prozess der Themensuche in den seltensten Fällen mit Schritt 4 abgeschlossen wird. Vielmehr handelt es sich um einen iterativen Prozess, der sich im Laufe der konkreten Arbeit mit den Daten weiterentwickelt und konkretisiert wird.

3.3.2 Daten sammeln

Die Datensuche und ggf. Datenerhebung durch Web Scraping sollte idealerweise eigenständig von den Studierenden durchgeführt werden, da dies ihnen ermöglicht, ein tieferes Verständnis für das gewählte Thema zu entwickeln und ihre Fähigkeiten zu stärken. Dabei müssen sowohl die Aspekte der Digital Ethics als auch der Relevanzsinn und kritisches Hinterfragen der Datenqualität in Betracht gezogen werden, um sicherzustellen, dass die Daten sorgfältig ausgewählt und ethisch verantwortungsbewusst erhoben und verwendet werden. Für alle potenziell geeigneten Datensätze sollen auch die Metadaten dokumentiert werden.

Ähnlich wie bei der Themensuche ist auch der Prozess der Datensuche/Datenerhebung durch *Web Scraping* häufig ein iterativer Prozess, der sich im Laufe der konkreten Arbeit weiterentwickelt und verfeinert. Dabei werden verschiedene Datenquellen im Hinblick auf die Datenqualität/Nutzbarkeit kritisch bewertet, um relevante und qualitativ hochwertige Daten für die Projektarbeit zu identifizieren.

3.3.3 Daten aufbereiten

In den "Hinterzimmern der Wissenschaft" (Parmiggiani et al. 2022) wird intensiv an der Datenbereinigung, Transformation, Standardisierung und Behandlung von fehlenden Werten gearbeitet, was häufig den zeitaufwändigsten Schritt in der Datenverarbeitung darstellt. Zudem erfolgt beim Fine-Tuning großer Sprachmodelle, wie bspw. der Modelle der GPT-Familie, die kontinuierliche Verbesserung durch menschliches Feedback und zusätzliches Ranking der Modellausgaben (vgl. Ouyang et al. 2022). Von daher bleibt die menschliche Komponente bei der Datenaufbereitung bzw. Modellverbesserung von großer Bedeutung.

Die Studierenden wurden gezielt auf die Wichtigkeit und die Herausforderungen der Datenaufbereitung hingewiesen. Dabei wurden sie in zwei Schritten angeleitet:

Schritt 1: Datenaufbereitung mittels geeigneter Software-Tools (z. B. Transformation, Enkodierung, Standardisierung usw.)

Schritt 2: Plausibilitätsprüfung des Datensatzes für die gewählten Fragestellungen durch Stichprobenziehung

Die meisten Studierenden haben sich bei der Datenaufbereitung für *MS Excel* entschieden, da ihnen eine freie Wahl der Software zur Verfügung stand. Viele haben für manche Schritte wie Variablen-Skalierung *STATY* verwendet und nur sehr wenige *SPSS* oder *Python*. Die Softwarewahl kann in Bezug auf den Lernprozess der Datenaufbereitung als nachrangig betrachtet werden, da der Fokus auf einem breiten Verständnis und damit auch auf dem selbstständigen Umgang mit möglichen "Fallstricken" wie bspw. "dummy variable trap" (Stock & Watson 2007) oder "class imbalance" (Efron & Hastie 2021) liegt. Um auf die Vielfalt solcher Schwierigkeiten aufmerksam zu machen, hat jede Gruppe in einer kurzen Pitch-Präsentation von eigenen Erfahrungen berichtet.

3.3.4 Daten analysieren

Im Rahmen der theoretischen Einführung der einzelnen Methoden des maschinellen Lernens wurden die Studierenden auf die Besonderheiten in den Modell-Annahmen hingewiesen und für Phänomene wie z.B. Ausreißer, Multikorrelation oder verschiedene Skalierungen der Variablen sensibilisiert. Daher wurde in der Phase der Datenanalyse die Erwartung an Studierende formuliert, die Eignung der verwendeten Daten und Methoden für die gewählten Fragestellungen kritisch zu überprüfen.

Hierbei erwies sich *STATY* aufgrund seines niederschwelligen Zugangs zu verschiedenen Datenanalysen als äußerst hilfreich. Dieser ganzheitliche Ansatz machte den Eindruck, den Studierenden nicht nur eine verbesserte Beherrschung der technischen Aspekte des maschinellen Lernens zu ermöglichen, sondern auch eine Weiterentwicklung der Fähigkeiten wie Detailgenauigkeit, Tatkraft, Logikfähigkeit und ein kritisches Bewusstsein für die Anwendung und Interpretation der Modelle.

3.3.5 Daten auswerten/modellieren

Bei der Auswahl der Software für die Modellierung war *STATY* eindeutig die bevorzugte Lösung. Von den 25 Kursteilnehmenden haben 19 für die individuelle Projektarbeit *STATY* verwendet, fünf haben *Python* genutzt und nur eine Person hat für die Modellierung *R* verwendet. *STATY* diente somit zugleich als Tool für die eigene datengetriebene Forschung und als Code-Inspirationsquelle für die eigenen Skripte.

Eine Besonderheit dieses speziellen Kurses war die Vereinbarung mit den Studierenden, dass die beste Note auch ohne Programmieren erreichbar sein sollte. Ähnlich wie bei der individuellen Arbeit haben bei den Gruppenarbeiten von insgesamt sechs Gruppen fünf *STATY* verwendet und eine *SPSS*. An dieser Stelle möchten wir anmerken, dass in dem folgenden Semester bei demselben Kurs eine deutlich tiefere Einführung in *Text Mining* mit *Python* gegeben wurde, hier aber die Vereinbarung mit den Studierenden getroffen wurde, dass die beste Note nur mit Programmieren erreichbar sein sollte. Interessanterweise hatte dies nur einen geringen Einfluss auf die Bereitschaft der Studierenden, sich mit *Python* kreativ auseinanderzusetzen. Es haben zwar sieben von 19 eigenständig programmiert (alle in *Python*), von denen haben jedoch nur vier substanziell andere Skripte als die, die im Unterricht vorgestellt wurden, geschrieben und verwendet (gegenüber sechs von 25 im vorherigen Semester).

Der Fokus der Datenanalyse und Modellierung lag darauf, die obigen Fähigkeiten zu entwickeln, die Modellgenauigkeit im richtigen Kontext zu interpretieren, die geeignete Methodenwahl zu treffen und Wege zu finden, um die Modelle so weit zu verbessern, dass diese nicht nur fachlich korrekt sind, sondern auch potenziell wirtschaftlich und gesellschaftlich nützlich sein könnten. Dabei lag ein besonderes Augenmerk auf der praktischen Anwendung und dem Verständnis der zugrundeliegenden Konzepte, um die Ergebnisse angemessen zu interpretieren und kritisch zu hinterfragen. Durch die kontinuierliche Auseinandersetzung mit den verschiedenen Modellen und das Vergleichen ihrer Leistung konnten die Studierenden ihre Fähigkeiten zur Modellunterscheidung, Modellbewertung und -optimierung schrittweise ausbauen sowie eine Reihe grundlegender Fähigkeiten wie Relevanzsinn, Tatkraft, Selbstmotivation und Frustrationstoleranz üben.

3.3.6 Daten visualisieren und Story-Telling

Wie zuvor beschrieben, basierte die Leistungsbewertung auf sowohl einer Gruppen- als auch einer individuellen, schriftlichen Projektarbeit, die zu gleichen Teilen berücksichtigt wurden. Beide Arbeiten hatten die Struktur einer wissenschaftlichen Studie, die eine Zusammenfassung, eine Einführung, eine Beschreibung und Visualisierung von Daten und Methoden, die Präsentation der Ergebnisse in schriftlicher, tabellarischer und graphischer Form sowie eine Diskussion umfasst. Der Umfang der Gruppenarbeit entsprach einem klassischen Forschungsartikel mit zwölf bis 15 Seiten. Die individuelle Arbeit war ein communicationlength article mit einem Umfang von drei bis vier Seiten. Durch diese schriftliche Aufgabe konnten die Studierenden an ihren Fähigkeiten in der wissenschaftlichen Kommunikation und im Verfassen von Forschungsarbeiten weiterarbeiten.

Die Palette der bearbeiteten Themen, die Tiefe der Analysen, die Visualisierung der Ergebnisse, die korrekte Ergebnisinterpretation und die beeindruckende Fähigkeit, sich in teils fachlich komplett fremde Gebiete einzuarbeiten, haben unsere Erwartungen übertroffen. Unter den individuellen Arbeiten wurden u. a. die folgenden Themen-Bereiche erforscht: "Klassifizierung der fetalen Gesundheit mittels Kardiotokographie-Daten", "Die öffentliche Wahrnehmung zur COP26 mittels Twitter-Daten", "Globale Modellierung des Einflusses von Temperatur, Niederschlag, Düngemittel und Pestiziden auf den Weizen-Ernteertrag" sowie "Analyse von Forenbeiträgen vom Subreddit CryptoCurrency, um gehypte Kryptowährungen zu erkennen".

Zum Teil haben die Studierenden Ergebnisse erzielt, die zwar richtig waren, aber im Widerspruch zur wissenschaftlichen Literatur standen. Dies hat zu interessanten Diskussionen und Reflexionen über potenzielle Gründe und mögliche Erklärungen geführt, was vermutlich zur Weiterentwicklung ihrer kritischen Denkfähigkeiten beigetragen hat. Allerdings stellte der begrenzte Umfang der individuellen Arbeit für alle Studierenden eine große Herausforderung dar, da sie in kompakter Form ihre Erkenntnisse und Ergebnisse prägnant darstellen mussten. Dies erforderte ein hohes Maß an Effizienz und Präzision bei der Präsentation ihrer Projektarbeit.

4. Feedback

Nach Abschluss der Vorlesungszeit wurden die Kursteilnehmenden darum gebeten, an zwei kurzen Umfragen zu ihren Ansichten zum Kurs teilzunehmen. Die erste Umfrage hatte zum Ziel, eine allgemeine Einschätzung der Stimmung zum Kurs und *STATY* zu erhalten. Die zweite Umfrage zielte darauf ab, ein differenziertes Bild von den Perspektiven der Studierenden zu verschiedenen Kursmerkmalen zu generieren.

In der ersten Umfrage konnten sich die Studierenden anonym zu zwei Aspekten des Kurses äußern:

- 1. Was sollte beibehalten und was geändert werden?
- 2. Was ist positiv an STATY und was könnte noch verbessert werden?

Von den 25 Kursteilnehmern nahmen 21 an dieser Umfrage teil.

Die Antworten zeigen, dass drei Aspekte besonders positiv wahrgenommen wurden: Die Verwendung von STATY als Tool, die Einführung in Python und die detaillierten Feedbackund Coaching-Termine. Die Mehrheit der Studierenden wünschte sich jedoch mehr Input zu den theoretischen Inhalten bzw. einen tieferen Einblick in die einzelnen Methoden, eine vertiefte Einführung in die Programmierung mit Python sowie eine noch intensivere Unterstützung in der Anfangsphase des Projekts. Das eigenständige Erarbeiten der Lerninhalte wurde durch einige Studierende als stressig empfunden. Im Anschluss an den Pilot-Kurs wurden im folgenden Semester im Rahmen des gleichnamigen Kurses diejenigen Vorschläge der Studierenden umgesetzt, die einen verstärkten Fokus auf theoretische Inhalte und Python-Programmierung beinhalteten. Allerdings führten diese Maßnahmen weder zu einem messbaren Erfolg noch zu einer verbesserten Wahrnehmung der Studierenden hinsichtlich ihres persönlichen Fortschritts. Die Durchschnittsnote sank von 1,52 auf 1,56 und ein besonderer Kommentar verdeutlichte diese Wahrnehmung: "Am Anfang haben mich die theoretischen Inhalte und mathematischen Formeln nur verwirrt und ich konnte wenig damit anfangen. [...] Erst durch die Übungen und die praktische Anwendung in STATY wurde die Theorie nach und nach verständlicher für mich "

In Bezug auf *STATY* wurden die Vielzahl an Auswertungsmöglichkeiten und die einfache Bedienung besonders positiv bewertet, sodass auch Wünsche nach einer gesonderten STATY-Schulung bestanden. Die häufige Überlastung der Online-App wurde als größte technische Herausforderung genannt.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass aktuell die geringe Online-Speicherkapazität von STATY nur eine begrenzte Anzahl von parallelen Anfragen ermöglicht. Damit zusammenhängend ist ebenfalls wichtig, dass zwei Studierende eine gewisse "Wehmut" äußerten, da sie aufgrund des "Scheiterns" mit Python in ihren Analysen auf STATY angewiesen waren. Eine weitere erkenntnisreiche Information aus dem Feedback war, dass es mindestens eine Person gab, die während der Online-Vorlesung parallel berufstätig war und nur teilweise ihre volle Aufmerksamkeit dem Lernprozess widmen konnte. Im Allgemeinen bewerteten die Studierenden die Gruppenarbeit als sehr arbeitsintensiv, aber auch als hilfreich und als wichtigen Beitrag zu einem tieferen Verständnis des Themas.

Im Rahmen der zweiten Umfrage wurden die Studierenden gebeten, ihr Feedback zu den Kursmerkmalen abzugeben, um daraus Erkenntnisse für zukünftige Studierende ableiten zu können. An der Umfrage haben alle 25 Studierenden teilgenommen. Bis auf die Rückmeldungen zur Prüfungsleistung (Abb. 5) stimmten die Präferenzen der Mehrheit der Studierenden mit denen überein, die bereits im Rahmen der Vorbereitung des Pilot-Kurses gewählt wurden.

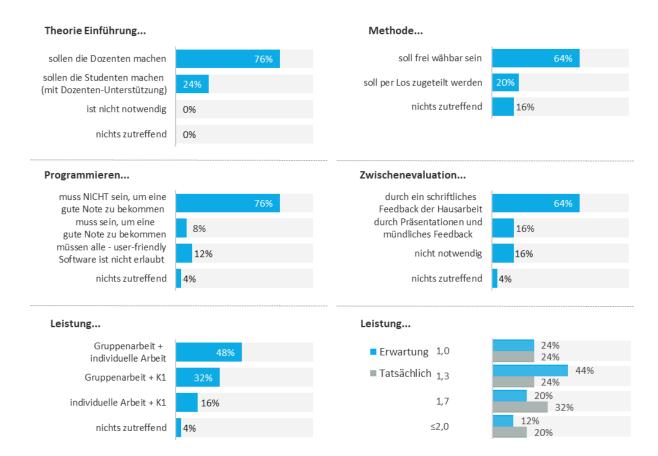


Abb. 5: Feedback der Studierenden zu verschiedenen Kursmerkmalen⁷

Obwohl viele Studierende sich eine Programmierfähigkeit wünschten, waren die meisten (76 %) der Überzeugung, dass Programmieren keine Voraussetzung für eine gute Note sein sollte. Die gewählte Prüfungsleistung (Gruppenarbeit und individuelle Arbeit) traf bei 48 % der Studierenden auf Zustimmung. Darüber hinaus deuteten die weiteren Anmerkungen der Studierenden auf den Wunsch nach einer freien Wahl der Methode hin, kombiniert mit einem durch die Lehrperson bereitgestellten Datensatz.

5. Fazit und Ausblick

Die Entwicklung und Umsetzung des konzeptionellen Rahmens für die *Data Literacy Education* mit *STATY* stellte eine facettenreiche Erfahrung dar. Einerseits wollten wir den Studierenden so viele Ressourcen wie möglich anbieten, ohne sie gleichzeitig zu überfordern. Andererseits wollte sich die Lehrperson so weit wie möglich zurückhalten, um den Studierenden die Möglichkeit zu geben, selbstständig und interessengesteuert zu erkunden, aus den eigenen Fehlern zu lernen und ihre Fähigkeiten auf vielfältige Weise weiterzuentwickeln.

Aus der Sicht einiger Studierender wurde das eigenständige Erarbeiten der Lerninhalte als stressig empfunden. In diesem Kontext unterstreichen wir die Wichtigkeit des aktiven Lernens trotz der auftretenden Schwierigkeiten. Wir erkennen an, dass eine solche Lernmethode von den Studierenden sowohl Selbstdisziplin als auch einen hohen Grad an Engagement und Durchhaltevermögen fordert. Dennoch hat dieses Vorgehen das Potenzial, den individuellen Bedürfnissen und Zielen aller einzelnen Studierenden gerecht zu werden und sie auf aktuelle und zukünftige Anforderungen vorzubereiten.

⁷ K1 = einstündige Klausur

STATY erwies sich als äußerst vielseitiges Werkzeug für die Förderung von Data Literacy. Es erfüllte verschiedene Funktionen, angefangen bei der Veranschaulichung theoretischer Konzepte des maschinellen Lernens bis hin zur Unterstützung eines aktiven Lernprozesses in Lehrveranstaltungen. Dabei ermöglichte es den Studierenden die Analyse von Variablenzusammenhängen, den Vergleich verschiedener Modelle sowie die Durchführung eigener datengetriebener Forschung. Darüber hinaus diente STATY den Python-Programmierer*innen unter den Studierenden als Inspirationsquelle für eigene Projekte.

Die vorliegende Erfahrung verdeutlicht jedoch auch, dass bestimmte Aspekte der *Data Literacy Education* mit *STATY* weiter verbessert werden können. Eine der Herausforderungen besteht darin, die Online-Speicherkapazität von *STATY* zu erhöhen, um den User-Anforderungen gerecht zu werden. Obwohl *STATY* als äußerst intuitiv gilt, ist anzunehmen, dass die Vielfalt unserer Studierenden unterschiedliche Schulungsbedürfnisse im Umgang mit *STATY* aufweist. Es ist daher ratsam, individualisierte Schulungen zu entwickeln, die diesen Bedürfnissen entsprechen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass es von großer Bedeutung ist, die Vielfalt an individuellen Bedürfnissen und die unterschiedlichen Arbeitsrhythmen der Studierenden zu respektieren. Dabei sollte bei einer umfassenden *Data Literacy Education* der Fokus sowohl auf der Entwicklung digitaler Kompetenzen als auch auf den erwähnten grundlegenden Fähigkeiten liegen. Die Studierenden sollten die Möglichkeit haben, eigenständig Prozesse und Methoden zu erlernen, da nur durch ein umfassendes und aktives Lernkonzept die kognitiven Fähigkeiten entwickelt werden können, die in unserer komplexen Welt von entscheidender Bedeutung sind. Es ist unser Ziel, mit *STATY* eine solide Grundlage für eine erfolgreiche *Data Literacy Education* zu schaffen und die Studierenden bestmöglich auf die aktuellen und zukünftigen Anforderungen vorzubereiten.

Förderangaben

Teile der in dieser Veröffentlichung vorgestellten Arbeiten wurden aus dem Fonds zur Verbesserung der Studienbedingungen (Studienqualitätsmittel) des Landes Niedersachsen finanziert.

Literatur

- Baepler, Paul et al. (2016): A guide to teaching in the active learning classroom. History, research, and practice. Sterling, Virginia: Stylus Publishing.
- Bandtel, Matthias & Gläser, Christine (2021): Potentiale Digitaler Lehre. In: Ebeling, Johanna, Koch, Henning & Roth-Grigori, Alexander (Hrsg.): Kompetenzerwerb im kritischen Umgang mit Daten. Essen: Edition Stifterverband, S. 51-62.
- Bisong, Ekaba (2019): Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform. A Comprehensive Guide for Beginners. Berkeley, CA: Apress.
- Brunner, Robert & Kim, Edward (2016): Teaching Data Science. In: Procedia Computer Science 80 (1), S. 1947-1956. DOI: https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.05.513
- Christersson, Cecilia et al. (2019): Promoting active learning in universities: Thematic Peer Group Report. Brüssel u. a.: European University Association. URL: https://tinyurl.com/ue3deedw (Zugriff am 03.05.2023)

- 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. 18-30.
- Demir, Faruk (2022): The effect of different usage of the educational programming language in programming education on the programming anxiety and achievement. In: Education and Information Technologies 27 (3), S. 4171-4194. DOI: https://doi.org/10.1007/s10639-021-10750-6
- Dondi, Marco et al. (2021): Defining the skills citizens will need in the future world of work. McKinsey & Company. URL: https://tinyurl.com/mstvtakx (Zugriff am 04.05.2023).
- Ebeling, Johanna, Koch, Henning & Roth-Grigori, Alexander (Hrsg.) (2021): Kompetenzerwerb im kritischen Umgang mit Daten. Essen: Edition Stifterverband.
- Efron, Bradley & Hastie, Trevor (2021): Computer Age Statistical Inference. Student Edition. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gesellschaft für Informatik e. V. (2018): Data Literacy und Data Science Education: Digitale Kompetenzen in der Hochschulausbildung. URL: https://tinyurl.com/3uz3jxsv (Zugriff am 03.05.2023).
- Ghodoosi, Bahareh et al. (2023): A systematic literature review of data literacy education. In: Journal of Business & Finance Librarianship 28 (2), S. 112-127. DOI: https://doi.org/10.10 80/08963568.2023.2171552
- Heidrich, Jens, Bauer, Pascal & Krupka, Daniel (2018): Future Skills: Ansätze zur Vermittlung von Data Literacy in der Hochschulbildung. Hochschulforum Digitalisierung. URL: https://tinyurl.com/mryf7brm (Zugriff am 06.07.2023)
- James, Gareth et al. (2017): An introduction to statistical learning. With applications in R. 8. Auflage. New York: Springer.
- Kim, Brian & Henke, Graham (2021): Easy-to-Use Cloud Computing for Teaching Data Science. In: Journal of Statistics and Data Science Education 29 (1), S. 103-111. DOI: https://doi.org/10.1080/10691898.2020.1860726
- Kirchherr, Julian et al. (2021): Future Skills: Welche Kompetenzen in Deutschland fehlen. Stifterverband in Kooperation mit McKinsey & Company. URL: https://www.stifterverband.org/download/file/fid/6360 (Zugriff am 05.05.2023).
- Knauff, Markus & Wolf, Ann G. (2010): Complex cognition: the science of human reasoning, problem-solving, and decision-making. In: Cognitive processing 11 (2), S. 99-102. DOI: https://doi.org/10.1007/s10339-010-0362-z
- Lloyd, Margaret & Bahr, Nan (2010): Thinking Critically about Critical Thinking in Higher Education. In: International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning 4 (2). DOI: https://doi.org/10.20429/ijsotl.2010.040209
- Lübke, Karsten et al. (2021): Curriculare Integration wie findet Data Literacy Eingang in die Lehrpläne? In: Ebeling, Johanna, Koch, Henning & Roth-Grigori, Alexander (Hrsg.): Kompetenzerwerb im kritischen Umgang mit Daten. Essen: Edition Stifterverband, S. 20-26.
- Ludwig, Thomas & Thiemann, Hannes (2020): Datenkompetenz Data Literacy. In: Informatik Spektrum 43 (6), S. 436-439. DOI: https://doi.org/10.1007/s00287-020-01320-0
- Markovic, Danijela & Kärcher, Oskar (2021): STATY. URL: https://quant-works.de/staty/(Zugriff am 13.05.2023)
- Ouyang, Long et al. (2022): Training language models to follow instructions with human feedback. URL: http://arxiv.org/pdf/2203.02155v1 (Zugriff am 06.07.2023)

- Palts, Tauno & Pedaste, Margus (2020): A Model for Developing Computational Thinking Skills. In: Informatics in Education 19 (1), S. 113-128. DOI: https://doi.org/10.15388/infedu.2020.06
- Parmiggiani, Elena, Østerlie, Thomas & Almklov, Petter Grytten (2022): In the Backrooms of Data Science. In: Journal of the Association for Information Systems 23 (1), S. 139-164. DOI: https://doi.org/10.17705/1jais.00718
- Patiño, Azeneth, Ramírez-Montoya, María Soledad & Buenestado-Fernández, Mariana (2023): Active learning and education 4.0 for complex thinking training: analysis of two case studies in open education. In: Smart Learning Environments 10. DOI: https://doi.org/10.1186/s40561-023-00229-x
- Ridsdale, Chantel et al. (2015): Strategies and Best Practices for Data Literacy Education Knowledge: Synthesis Report. Dalhousie University. DOI: https://doi.org/10.13140/ RG.2.1.1922.5044
- Ritter, Simone M. & Mostert, Nel (2017): Enhancement of Creative Thinking Skills Using a Cognitive-Based Creativity Training. In: Journal of Cognitive Enhancement 1 (3), S. 243-253. DOI: https://doi.org/10.1007/s41465-016-0002-3
- Rolf, Arno (2022): Digital Literacy. In: Informatik Spektrum 45 (1), S. 20-28. DOI: https://doi.org/10.1007/s00287-021-01425-0
- Schrier, Karen (2015): EPIC: a framework for using video games in ethics education. In: Journal of Moral Education 44 (4), S. 393-424. DOI: https://doi.org/10.1080/03057240.2 015.1095168
- Schüller, Katharina, Busch, Paulina & Hindinger, Carina (2019): Future Skills: Ein Framework für Data Literacy. Hochschulforum Digitalisierung. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo. 3349865
- Stock, James H. & Watson, Mark W. (2007): Introduction to econometrics. 2. Auflage. Boston & München: Pearson Addison-Wesley.
- Tinmaz, Hasan et al. (2022): A systematic review on digital literacy. In: Smart Learning Environments 9 (1). DOI: https://doi.org/10.1186/s40561-022-00204-y
- Tobón, Sergio & Luna-Nemecio, Josemanuel (2021): Complex Thinking and Sustainable Social Development: Validity and Reliability of the COMPLEX-21 Scale. In: Sustainability 13 (12). DOI: https://doi.org/10.3390/su13126591
- Weinert, Franz E. (2001): Leistungsmessung in Schulen eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: ders. (Hrsg.): Leistungsmessung in Schulen. Weinheim & Basel: Beltz, S. 17-32.

Prof. Dr. Danijela Markovic-Bredthauer

- Lehrschwerpunkte: Quantitative Methoden
- Forschungsschwerpunkte: Sozio-ökologische Systeme im Klimawandel

Dr. Oskar Kärcher

• Unternehmensberater

QUALITÄT IN DER LEHRE STEIGERN: PROJEKT "FALLBEARBEITUNG 3E" IM VERWALTUNGSSTUDIUM AN DER HOCHSCHULE OSNABRÜCK

ANDREAS LASAR, SASKIA EHLERS, SVENJA GÖDECKE, PATRICIA GOZALBEZ CANTÓ

Abstract

Im Studiengang "Öffentliche Verwaltung (B. A.)" an der Hochschule Osnabrück wurde von 2019 bis 2022 das Qualität-plus-Projekt "Fallbearbeitung 3E" durchgeführt. Durch ein Peer-Tutoring-Programm, den Aufbau einer digitalen Falldatenbank sowie durch Blended-Learning-Ansätze wurde der für die Berufspraxis notwendige Aufbau von Kompetenzen in der Bearbeitung juristischer Fälle unterstützt. Durch die Umsetzung der Maßnahmen und insbesondere deren Verzahnung untereinander konnten wichtige Impulse zur nachhaltigen Förderung des Studienerfolgs im Studiengang gegeben werden.

1. Einführung

Der sechssemestrige Studiengang "Öffentliche Verwaltung (B. A.)" an der Hochschule Osnabrück (HS OS) ist auf eine Tätigkeit in der Laufbahngruppe 2 – Einstiegsamt 1 der Fachrichtung "Allgemeine Dienste" ausgerichtet. Ein Großteil der Inhalte sind Rechtswissenschaften und Rechtsanwendung. Ein Studium ist mit Kooperationspartner*in wie z.B. einer niedersächsischen Kommune oder unabhängig davon möglich. Ein Teil der Studierenden hat vor Studienbeginn bereits eine Ausbildung oder ein einschlägiges Fachabitur im Verwaltungsbereich absolviert, während andere Studieneinsteiger*innen direkt nach dem Abitur und ohne jegliche juristische Vorkenntnisse das Studium beginnen.

Der Studiengang weist eine enge Theorie-Praxis-Verzahnung auf. Die Studierenden werden als Generalist*innen praxisbezogen ausgebildet, sodass sie nach dem Studium in der Lage sind, sich in verschiedenen (auch unbekannten) Sachverhalten und Tätigkeitsbereichen zurechtzufinden. Dafür notwendige Kompetenzen werden insbesondere erlangt, indem während des Studiums praxisbezogene Fälle in Form juristischer Gutachten gelöst werden. Hierbei steigen der Schwierigkeitsgrad und der Umfang der zu bearbeitenden Fälle von Semester zu Semester an. Die Fallbearbeitung stellt die wichtigste Lehr-Lernform des Studiengangs dar.

Eine besondere Herausforderung im Studiengang liegt in der zunehmenden Heterogenität der Studierenden, die vor allem zu Beginn des Studiums an den unterschiedlichen Eingangskompetenzen sichtbar wird. In der Folge bleiben die Leistungen der Studierenden zunehmend hinter den Erwartungen der Lehrenden zurück und auch die kooperierenden Kommunen sowie Landesbehörden berichten bei einigen Absolvierenden von Schwierigkeiten in der Rechtsanwendung und Bescheiderstellung.

An dieser Stelle setzte das vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) geförderte Projekt der Förderlinie "Qualität plus" (kurz "Q plus") an. Unter dem Titel "Fallbearbeitung 3E: elektronisch, effizient, effektiv" trug es seit 2019 zur Kompetenzverbesserung bei den Studierenden und zu einer besseren Studierbarkeit bei. Das Projekt war in drei Säulen aufgeteilt, die im Folgenden ausführlich dargestellt werden (Abb. 1):

- · Peer-Tutoring-Programm (2.1),
- digitale Falldatenbank, insbesondere für juristische Übungsfälle (2.2), sowie
- E- und Blended-Learning-Ansätze (2.3).

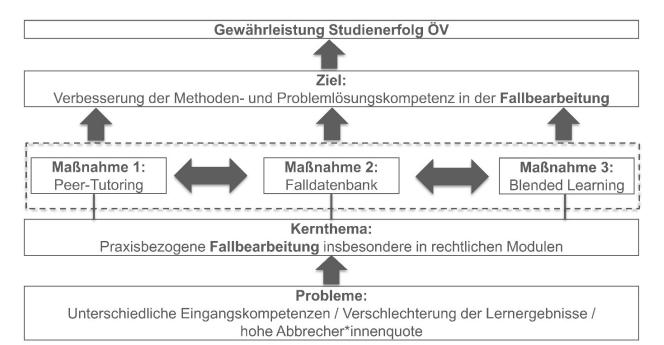


Abb. 1: Projektbestandteile "Q plus"

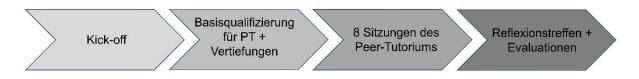
Die genannten Maßnahmen wurden eng miteinander verzahnt und aufeinander abgestimmt, um die Qualität der Lehre in der Bearbeitung juristischer Fälle zu verbessern.

2. Q-plus-Projekt

2.1 Peer-Tutoring-Programm

Seit dem WiSe 2016/17 wird im Studiengang "Öffentliche Verwaltung" der HS OS ein Peer-Tutoring-Programm angeboten. Dieses wurde in Zusammenarbeit zwischen dem Studiengang und dem *LearningCenter*, einer zentralen hochschuldidaktischen Organisationseinheit der HS OS, eingeführt. Ziel des Programms ist die Unterstützung der Erst- und Zweitsemesterstudierenden beim Kompetenzerwerb im Rahmen der juristischen Fallbearbeitung. Dabei begleiten vorab geschulte Peer-Tutor*innen, d. h. Studierende ab dem dritten Fachsemester, die Studienanfänger*innen ("Peers") in Kleingruppen, um ihnen das Ankommen an der Hochschule im rechtswissenschaftlich geprägten Studiengang, die Akkulturation und die soziale Anbindung an die Kommiliton*innen zu erleichtern. Die Peer-Tutor*innen helfen dabei, in den studentischen Kleingruppen die fachlichen und überfachlichen Kompetenzen weiterzuentwickeln. Insbesondere die Förderung von Selbstlernkompetenzen steht im Fokus des Angebots (vgl. Gozalbez Cantó, Gödecke & Ehlers 2020).

Das Programm (Abb. 2) fußt auf dem Prinzip des Peer-Learnings (vgl. Bruffee 2014). Das bedeutet: Personen mit ähnlichem Interesse (hier: Studierende aus dem ersten und zweiten Semester) lernen mit und voneinander in strukturierten Lernsettings. Dabei teilen sie Wissen und Erfahrungen (vgl. Gödecke & Gozalbez Cantó 2021). Die Peer-Tutorien finden vorlesungsbegleitend statt und sind inhaltlich mit den rechtswissenschaftlichen Veranstaltungen des Studiengangs verknüpft. In gleichbleibenden studentischen Lerngruppen lernen die Peers über zwei Semester zusammen und bearbeiten juristische Übungsfälle. Die Kleingruppen umfassen in der Regel acht bis zwölf Studierende. Methodisch-didaktisch qualifizierte Peer-Tutor*innen moderieren und begleiten das Lernen und Arbeiten innerhalb der Gruppen ("angeleitetes Selbststudium"). Sie begegnen den Peers auf Augenhöhe und nehmen als Lernbegleiter*innen eine unterstützende Rolle ein, indem sie individuelle Potenziale fördern, bspw. dadurch, dass Studierende mit juristischem Vorwissen gezielt eingebunden werden.



Hospitationen + Mittagstisch (Austausch und Vernetzung)

Abb. 2: Ablauf des Peer-Tutoring-Programms pro Semester

Die Peer-Tutor*innen geben im Gegensatz zu Fachtutor*innen keinen fachlichen Input, sondern konzentrieren sich darauf, die Peers zu befähigen, selbstständig, konstruktiv und kreativ in der Gruppe zu arbeiten. Dafür begleiten sie den Lernprozess aktiv, moderieren die Arbeitsphasen und ermutigen die Studierenden zum selbstständigen Ausprobieren. Sie stellen immer wieder gezielte Fragen, um bei der Lösungsfindung zu helfen, ohne das gefragte Ergebnis vorzugeben – sie geben also "Hilfe zur Selbsthilfe" bzw. unterstützen nach dem "Prinzip der minimalen Hilfe". Neben Einzelarbeitsphasen werden vor allem Partner*innenund Gruppenarbeitsphasen eingebaut, um das Lernen zu fördern. Kollaborative Tools wie digitale Pads oder Boards (siehe unten) werden in den Präsenz- sowie Online-Peer-Tutorien genutzt, um den Lernprozess transparent zu machen und die Ergebnisse nachhaltig zu dokumentieren. Das Sichtbarmachen der Arbeitsergebnisse ist auch insofern von besonderer Bedeutung, als ein Schwerpunkt des Peer-Tutorings im Studiengang "Öffentliche Verwaltung" das Ausformulieren juristischer Gutachten ist. Schon zu Beginn des Studiums müssen die Verwaltungsstudierenden lernen, eigene Gutachten auszuarbeiten und einen eigenen Formulierungsstil zu finden. Feedback von den Peer-Tutor*innen ist hierbei sehr wertvoll, um den Selbstlern- und Entwicklungsprozess gut zu unterstützen.

Insgesamt lernen die Studienanfänger*innen im zweisemestrigen Programm, ihre Lernprozesse zu strukturieren und zu reflektieren. Ziel ist, die Studierenden durch die intensive
Betreuung während der Peer-Tutorien zum selbstständigen Lernen im weiteren Verlauf des
Studiums zu befähigen. Die didaktischen Konzepte und Abläufe, die in den Peer-Tutorien
kennengelernt und erprobt werden, sollen auch in den Folgesemestern selbstständig fortgeführt werden.

Aufgrund der Corona-Pandemie wurde das Peer-Tutoring-Programm in den betreffenden Online-Semestern komplett digital durchgeführt (vgl. Gödecke & Ehlers 2021). So wurden die Peer-Tutor*innen kurzerhand auf den besonderen Kontext vorbereitet, um auch digital die Zielsetzungen des Programms erreichen zu können. Die Evaluationsergebnisse waren positiv und einige Studierende wünschten sich sogar die Verstetigung einzelner Online-

Gruppen für die Zukunft, um eine ortsunabhängige Teilnahme am Programm zu ermöglichen. Für die Umsetzung des Peer-Tutorings im Online-Setting kamen zahlreiche digitale Tools und Methoden zum Einsatz. Hierzu zählen u.a. Kurzaktivierungen wie Blitzlichtrunden, um schnell den Wissensstand der Peers abzufragen oder z.B. Feedback einzuholen. Kleingruppenarbeiten werden oft eingesetzt, um "Murmelgruppengespräche" zu zweit oder zu dritt durchzuführen. Diese Kurzgespräche können als Vorstufe der gemeinsamen Besprechung einzelner Punkte im Plenum hilfreich sein, weil die Peers durch den vorgeschalteten Austausch mehr Sicherheit gewinnen, bevor sie ihre Lösungsvorschläge mit allen teilen. Pads wie Etherpad oder ZUMPad sind für die gemeinsame Lösungserarbeitung unerlässlich. Sowohl Peer-Tutor*innen als auch Peers haben hierbei parallel Zugriff auf ein gemeinsames Pad und können somit kollaborativ Lösungsvorschläge formulieren, sodass eine gemeinsam abgestimmte Falllösung entstehen kann. Mit Hilfe des Vergleichs mit anderen kann der eigene Arbeitsprozess bzw. die eigene Herangehensweise reflektiert und angepasst werden. Dies ist insofern wichtig, als feste Vorgehensweisen und didaktische Schritte aus dem angeleiteten Selbststudium in spätere unbetreute Selbststudienphasen übertragen werden können.

Mit der Einführung des dualen Studiengangs "Allgemeine Verwaltung (B. A.)" an der HS OS wurde das Peer-Tutoring-Programm auf diesen Studiengang ausgeweitet. Das Feedback der teilnehmenden Peer-Tutor*innen, Peers und der beteiligten Lehrenden ist über alle Programmsemester hinweg weitestgehend positiv bis sehr positiv. Das Peer-Tutoring wurde mit der Zeit zum festen Bestandteil des Verwaltungsstudiums an der HS OS und ist kaum mehr wegzudenken. Die Koordination des Peer-Tutoring-Programms wurde zum SoSe 2022 den Studiengängen übertragen.

Die im Projekt entwickelte Falldatenbank *Fallstedt* (siehe Kap. 2.2) kam erstmals im WiSe 2019/20 zum Einsatz. Die Peer-Tutor*innen können sich seither aus einer umfangreichen Fallsammlung bedienen, um einzelne Fälle daraus in den Peer-Tutorien zu behandeln. Abgesehen von den juristischen Übungsfällen werden auch Lösungsskizzen zur Verfügung gestellt, um sie inhaltlich bestmöglich auf die Durchführung der Peer-Tutorien vorzubereiten.

2.2 Digitale Falldatenbank Fallstedt

Im Rahmen des Projektvorhabens war die Einführung einer digitalen Falldatenbank vorgesehen. Hierfür sollte ein Modell gefunden werden, welches die Fälle und vor allem die einzelnen Rechtsgebiete miteinander verknüpft. Studierende aus dem Studiengang verstehen oft jedes juristische Modul als einzelnes Studienelement, ohne Verbindungen oder Bezüge unter den verschiedenen Lehreinheiten herstellen zu können. Um die Gesamtheit des Öffentlichen Rechts zu verdeutlichen und Studierenden den Einstieg sowie das Herstellen von Bezügen zum Öffentlichen Recht zu erleichtern, wurde die Falldatenbank Fallstedt ins Leben gerufen. Hierbei ist eine digitale Musterstadt entstanden, die als selbstständige Gemeinde i.S.v. § 14 III NKomVG mit 50.000 Einwohner*innen angelegt ist. Diese ist in vier Dezernate und mehrere Fachbereiche unterteilt, in denen verschiedene Übungsfälle aus diversen Rechtsgebieten gebündelt werden. Aufgrund der städtischen Konstellation können Organisationsstrukturen und Zuständigkeiten realitätsnah abgebildet werden. So kann auch die dezernatsübergreifende und somit rechtsgebietsübergreifende Arbeit den Studierenden an praxisnahen Fällen verdeutlicht werden. Ein Beispiel hierfür ist die regelmäßig notwendige Beachtung naturschutzrechtlicher Vorschriften und Verfahren bei der Erschließung neuer Baugebiete.

Die Fälle sind in den einzelnen Fachbereichen als sog. "Akten" angelegt, welche mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad im Laufe des Studiums mit zusätzlichen Aufgaben, Abwand-

lungen bzw. Fallentwicklungen gefüllt werden können. Zur Verdeutlichung soll folgendes Beispiel dienen:

In Fallstedt wird frühzeitig eine große Demonstration angemeldet. Hierbei wird auch die geplante Strecke angegeben, entlang derer sich der Versammlungszug bewegen will. Während die Sachbearbeiter*innen (die Studierenden) die Versammlungsroute auf dem virtuellen Stadtplan von Fallstedt einzeichnen, fällt ihnen auf, dass diese an zwei Straßen mit der Strecke der ebenfalls angemeldeten Gegendemonstration kollidiert. Die Route der Versammlung wird daher für diesen Abschnitt umgeplant. In diesem Fall ist ein sog. Kooperationsgespräch zwischen der Behörde und dem*der Versammlungsleiter*in zu führen. Dies ist von den Studierenden in der Akte durch ein entsprechendes Schreiben anzuordnen und anschließend auf Wiedervorlage zu legen. Der*die Lehrende kann daraufhin ein vorgefertigtes Gesprächsprotokoll in der Akte hinterlegen. In diesem Beispiel beklagte die*der Versammlungsleiter*in dabei vor allem, dass durch die geänderte Route zwei deutlich weniger belebte Straßen mit entsprechend weniger "Zuhörer*innen" abgelaufen werden. Die Studierenden müssen die Argumente in ihre Überlegungen einbeziehen, anschließend eine Entscheidung bzgl. der Versammlung treffen und diese schriftlich unter Einhaltung der verwaltungsrechtlichen Formvorschriften anordnen. Zudem muss eine polizeiliche Begleitung für den Versammlungszug organisiert werden. Auch dies ist in der Akte entsprechend zu vermerken

Mithilfe solcher realitätsnahen Fälle wird eine bestmögliche Verbindung zwischen Theorie und Praxis, d. h. Lern- und Arbeitswelt, erzielt. Ein weiteres Merkmal von *Fallstedt* liegt in der Diversitätsorientierung, sowohl bzgl. der Besetzung der Dezernats- und Führungspositionen als auch bei den entwickelten Fällen. Hier wurde bewusst auf Genderstereotype verzichtet, ebenso auf sonstige stereotype Darstellungen bestimmter Personengruppen, bspw. mit Blick auf unnötige Personendetails (vgl. Valentiner 2017).

Zunächst wurde Fallstedt in der (ehemaligen) hochschuleigenen Lernplattform OSCA eingeführt, um zu erproben, inwieweit die Arbeit mit Dezernatsstrukturen und die Etablierung entsprechender Fälle von den Studierenden angenommen werden. Nach ersten positiven Evaluationsergebnissen wurde Fallstedt dann auf einer zugangsgeschützten Website als komplette virtuelle Stadt erstellt und wird hier stetig weiterentwickelt. Um den bestmöglichen Praxisbezug auch beim weiteren Aufbau der Datenbank zu erreichen, soll Fallstedt von den Studierenden selbst mit Inhalten "befüllt" werden. So können Studierende der Öffentlichen und Allgemeinen Verwaltung z.B. eine Grünsatzung für Fallstedt im Rahmen eines curricularen Praxisprojekts erarbeiten. Andere Studiengänge der HS OS, wie "Public Management" oder "Hochschul- und Wissenschaftsmanagement", können das Stadtmarketing und die Hochschullandschaft von Fallstedt kreieren und etablieren, denn Fallstedt ist bewusst so gestaltet, dass es auch von anderen Studiengängen und Hochschulen genutzt und auf individuelle Bedürfnisse bzgl. der Fälle, Behörden und Stadtstruktur angepasst werden kann.

2.3 E-Learning und Blended Learning

Im Rahmen des Q-plus-Projekts war insbesondere eine Erprobung des Konzeptes *Inverted Classroom* vorgesehen. Mit *Inverted Classroom* oder *Flipped Classroom* wird ein didaktisches Konzept beschrieben, bei dem "die üblichen Aktivitäten innerhalb und außerhalb des Hörsaals [...] umgedreht werden" (Arnold et al. 2018). Da üblicherweise Präsenzlehre und digitale Medien eingesetzt werden, gelten Inverted-Classroom-Konzepte als ein Anwendungszenario des Blended Learning, also der gezielten methodisch-didaktischen Verbindung zwischen klassischer Präsenzlehre und E-Learning (vgl. Eberl 2020). Die Erprobung des *Inverted Classroom* konnte aufgrund der Corona-Pandemie nicht wie beabsichtigt als Kombination aus Online-Selbststudienphasen und Kontaktstudium in Präsenz erfolgen, da die vorgesehe-

nen Präsenzeinheiten nicht durchgeführt werden konnten. Um dennoch innerhalb der Projektlaufzeit Erfahrungen zu sammeln, wurde ein angepasstes Inverted-Classroom-Konzept für das Modul "Buchführung und Jahresabschluss" im zweiten Semester des Studiengangs "Allgemeine Verwaltung" erstellt und durchgeführt (vgl. Gödecke & Lasar 2022). *Inverted Classroom* wurde hier als "Mischform" von asynchronen Selbststudienphasen mit online bereitgestellten Materialien und synchronen Kontaktstunden mit dem Lehrenden via *Zoom* verstanden. Den Studierenden wurde bei der Auftaktveranstaltung das genaue Lehrkonzept vorgestellt und erläutert. Im Anschluss wurde ein Ablaufplan mit Terminen und Aufgaben erstellt, der in Abstimmung mit den Studierenden jeweils fortlaufend angepasst wurde.

Im Rahmen des Inverted-Classroom-Konzepts wurde die Bearbeitung der Aufgaben, die bislang nachbereitend im Selbststudium erfolgen sollte, in die Kontaktstunden verlagert. Für den vorbereitenden Wissenserwerb anhand von Beispielen wurden auf der Grundlage des vorhandenen Skripts, das zuvor für die "traditionelle" Präsenzlehre verwendet worden war, Lehr-Lern-Videos erstellt. Diese wurden den Studierenden mit einem Vorlauf von knapp einer Woche vor der nächsten Live-Vorlesung online zur Verfügung gestellt.

In den wöchentlichen Vorlesungen wurden Fragen der Studierenden zu den Lehr-Lern-Videos beantwortet. Anschließend erfolgte zur Lernkontrolle zu jedem vermittelten Thema eine Wissensabfrage mit dem webbasierten Live-Feedback-System *PINGO* (vgl. coactum 2022). Auf diese Weise fand eine inhaltliche Anknüpfung an die in den Videos erläuterten Lehrinhalte statt. Gleichzeitig konnte der Lehrende einen Einblick in den Wissensstand erhalten, während die Studierenden selbst ihre erworbenen Kenntnisse überprüfen und reflektieren konnten. Anschließend wurden in den gemeinsamen Live-Online-Terminen Übungsaufgaben zu den Themen, die die Studierenden mit den Videos inhaltlich vorbereitet hatten, in Kleingruppen bearbeitet. Das begleitende Fachtutorium mit zusätzlichen Übungsaufgaben fand ebenfalls synchron online statt.

Es wurde sowohl eine Zwischen- als auch eine Abschlussevaluation zu den eingesetzten Lehr-Lernmethoden durchgeführt, u.a. zu den Herausforderungen der Umsetzung des Konzepts. Als Fazit aus beiden Evaluationen lässt sich festhalten, dass die meisten Studierenden das im Modul "Buchführung und Jahresabschluss" angewandte Inverted-Classroom-Konzept positiv aufgenommen und Vorteile im Vergleich zur "reinen" Online-Vorlesung erkannt haben. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass sich die Studierenden im zweiten Semester befanden und bisher mit Ausnahme der ersten Sitzung im ersten Semester keine klassische Präsenzveranstaltung erfahren hatten. Besonders die Nutzung von Videos im Selbststudium zur Erarbeitung des Lernstoffes und die gemeinsame Bearbeitung von Aufgaben schienen aufgrund der intensiveren Selbststudienphasen herausfordernd, aber für viele Studierende auch sehr hilfreich zu sein. Es bleibt an dieser Stelle offen, ob andere Blended-Learning-Konzepte (z. B. eine intensive Unterstützung der klassischen Präsenzlehre mit Lehr-Lern-Videos zur Vertiefung von Themen und die Aufzeichnung von ganzen Lehrveranstaltungen) von den Studierenden als genauso hilfreich oder sogar nützlicher empfunden werden.

Als Empfehlung aus der Erprobung des Konzeptes lässt sich zunächst ableiten, dass ein Einsatz von Instrumenten des E-Learnings in der Lehre von den Studierenden insbesondere zur Individualisierung des Lernens als vorteilhaft gesehen wird. Das betreffende Beispiel des Moduls "Buchführung und Jahresabschluss" zeigt, dass eine intensive Erläuterung nicht nur der Lernziele und Inhalte des Moduls, sondern auch der Vorgehensweise im Rahmen der gewählten Lehr-Lernform zu Beginn der Vorlesungen sowie ggf. bei Anpassungen im laufenden Semester für die Studierenden sehr wichtig ist. Insbesondere sollten auch die Zeitanteile für einzelne Selbstlernphasen und die damit verbundenen Anforderungen an die Studierenden, vor allem in den Vorbereitungsphasen, intensiv geplant und deutlich kommu-

niziert werden. Der*Die Lehrende sollte offen für Rückmeldungen und konstruktive Kritik sein und diese ggf. auch im Rahmen von Zwischenevaluationen einholen. Änderungen des Konzeptes während des Semesters sollten mit den Studierenden abgesprochen werden.

Eine besondere Bedeutung für die Akzeptanz des Konzeptes und die Aufrechterhaltung der Motivation der Studierenden hat die Qualität der Lehr-Lern-Videos. Der*Die Lehrende sollte ausreichend Zeit für die Vorbereitung einplanen. Neben der technischen Qualität, insbesondere im Hinblick auf Ton und Bild, ist darauf zu achten, dass die Inhalte im Selbststudium erarbeitet werden können. Es hat sich gezeigt, dass die Studierenden für denselben Inhalt eher mehrere kürzere als ein längeres Video präferieren. Lehr-Lern-Videos sollten deshalb (den Projekterfahrungen zufolge) nicht länger als 15 Minuten sein. Sie müssen rechtzeitig vor der Veranstaltung zur Verfügung gestellt werden und mindestens bis zur Prüfung weiterhin verfügbar sein. Der rechtzeitige Upload über ein Lernmanagementsystem muss auch für die anderen eingesetzten Materialien, z.B. Texte, Übungsaufgaben sowie Lösungen, sichergestellt sein. Neben Videos, einem Skript und Texten könnten (zusätzlich) andere Materialien eingesetzt werden, bspw. Podcasts. Live-Feedbacks werden als ein wichtiges Instrument zur Lernkontrolle betrachtet. Sollte sich an der Anzahl der Rückmeldungen abzeichnen, dass trotz Zusicherung von Anonymität nicht alle Studierenden an den Feedbacks teilnehmen, oder sollte erkennbar sein, dass die Ergebnisse keinen ausreichenden Lernerfolg zeigen, wäre das eingesetzte Instrument bzw. die inhaltliche Gestaltung von Kontrollfragen mit den Studierenden kritisch zu analysieren.

Vielversprechend, aber im Rahmen des Moduls "Buchführung und Jahresabschluss" im Studiengang "Allgemeine Verwaltung" der HS OS noch nicht erprobt, ist neben dem Einsatz von Quizzes die Einbindung von Tests für die Selbstüberprüfung des Lernstands und -fortschritts. Tests, die mithilfe entsprechender Funktionen im hochschuleigenen Lernmanagementsystem zu erstellen sind, könnten auch der*dem Lehrenden einen guten Überblick über den Wissensstand der Studierenden bieten. Je nach Prüfungsordnung könnten möglicherweise entsprechende Zwischentests Teil der Prüfungsleistung im Fach sein. Um den Studierenden mehr Raum für (Zwischen-)Reflexion zu geben, wäre auch die Verwendung eines lernprozessbegleitenden "(E-)Portfolios" möglich (vgl. e-teaching.org 2015). Dafür könnten den Studierenden Reflexionsfragen hinsichtlich der Motivation für das Selbstlernen sowie Fragen zu möglichen Herausforderungen und Problemlösungen an die Hand gegeben werden, die sie zunächst für sich beantworten und in einem weiteren Schritt ggf. mit ihren Kommiliton*innen und der*dem Lehrenden teilen und besprechen. Auch könnten Fragen zum Bearbeitungs- und Lernfortschritt reflektiert werden. Denn besonders wichtig ist, das bestätigen Theorie und Praxis, eine gute Anleitung und Begleitung, wenn es um die Durchführung eines Blended-Learning-Formats geht, da die Studierenden selbst eine (größere) Verantwortung für sich und den eigenen Lernfortschritt übernehmen müssen (vgl. Arnold et al. 2018). Je nach Lernmanagementsystem könnte ein entsprechender Inverted-Classroom-Kurs in eine bestehende Lernumgebung eingebettet werden, z.B. in einen ILIAS-Kurs.

3. Fazit und Ausblick

Abschließend lässt sich festhalten, dass das vorgestellte Q-plus-Projekt in jedem seiner drei Säulen (Peer-Tutoring-Programm, digitale Falldatenbank sowie E- und Blended-Learning-Ansätze) eine Bereicherung für die verwaltungsrechtlichen Studiengänge der HS OS war und ist. Das Peer-Tutoring erfuhr insbesondere aufgrund der Verzahnung mit der Falldatenbank und der dort etablierten einheitlichen Fallsammlung eine optimale Abstimmung mit den Lehrveranstaltungen und trug zugleich zu einem besseren Einstieg in die praxisorientierte Fallbearbeitung bei. Die digitale Falldatenbank *Fallstedt* konnte sowohl Studierende als

auch Lehrende überzeugen. Durch die Integration der Fälle in die städtische Struktur konnte bereits ab dem ersten Semester in einer möglichst praxisnahen Lernlandschaft gearbeitet werden. Als nächster Schritt soll der virtuelle Stadtplan in *Fallstedt* weiterentwickelt werden, um insbesondere im Baurecht die Möglichkeit zu haben, Fallkonstellationen anschaulicher und damit praxisnäher darzustellen. *Fallstedt* vereint somit die klassische, fallbezogene Lehre mit einer modernen E-Learning-Komponente. Die Erprobung des angepassten Inverted-Classroom-Konzepts hat gezeigt, dass moderne "Mischformen" sowohl für Studierende als auch für Lehrende eine Bereicherung darstellen können. Insbesondere hat es dazu beigetragen, dass in den Vorlesungen mehr Zeit blieb, um Fallbearbeitungen zu behandeln, und dass eine enge Koordination mit dem Peer-Tutoring erfolgte.

Zum Schluss ist zu betonen, dass das Projekt in seinen einzelnen Komponenten sehr erfolgreich war und insbesondere durch das Zusammenspiel aller drei Projektsäulen den wahrgenommenen Projekterfolg erzielte. Für die Qualität des verwaltungswissenschaftlichen Studiums an der HS OS wurden gute Impulse gesetzt, die auch über das Projektende hinaus Früchte tragen. Die Projektergebnisse, insbesondere die Falldatenbank *Fallstedt*, sollen anderen Studiengängen der HS OS mit juristischem Schwerpunkt sowie auch anderen Hochschulen mit Verwaltungsstudiengängen zur Verfügung gestellt werden.

Förderangaben

Teile der in dieser Veröffentlichung vorgestellten Arbeiten wurden im Projekt "Fallbearbeitung 3E: elektronisch, effizient, effektiv" durchgeführt. Die Förderung erfolgte im Rahmen des Programms "Qualität plus – Programm für gute Lehre in Niedersachsen" des Landes Niedersachsen (Ausschreibung für die Jahre 2019 bis 2021).

Literatur

- Arnold, Patricia et al. (2018): Handbuch E-Learning. Lehren und Lernen mit digitalen Medien. 5. Aufl. Bielefeld: Bertelsmann.
- Bruffee, Kenneth A. (1984/2014): Peer Tutoring und das "Gespräch der Menschheit". In: Dreyfürst, Stephanie & Sennewald, Nadja (Hrsg.): Schreiben: Grundlagentexte zur Theorie, Didaktik und Beratung. Opladen & Toronto: Verlag Barbara Budrich, S. 395-406.
- coactum (2022): PINGO. [webbasiertes Tool] URL: http://trypingo.com/de/ (Zugriff am 23.06.2023)
- Eberl, Martina (2020): Blended Learning an einer öffentlichen Hochschule. In: Egger de Campo, Marianne & Resch, Olaf (Hrsg.): Digitalität@HWR. Baden-Baden, S. 139-164.
- e-teaching.org (2015): E-Portfolio. URL: https://tinyurl.com/2jdyp3u4 (Zugriff am 23.06.2023).
- Gödecke, Svenja & Ehlers, Saskia (2021): Digitale Tools und Selbstlernkompetenzen im Peer-Tutoring-Programm an der Hochschule Osnabrück. URL: https://tinyurl.com/kxs9jrjt (Zugriff am 23.06.2023)
- 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. 58-71.

Gödecke, Svenja & Lasar, Andreas (2022): Erfahrungsbericht: Anwendung eines Inverted Classroom Modells im Modul "Buchführung und Jahresabschluss" im verwaltungswissenschaftlichen Studium an der Hochschule Osnabrück. In: Stember, Jürgen & Beck, Joachim (Hrsg.): Post-Corona-Zeit für die Lehre. Strategien für ein modernes Blended-Learning an Hochschulen für den öffentlichen Dienst. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, S. 339-361.

Gozalbez Cantó, Patricia, Gödecke, Svenja & Ehlers, Saskia (2020): Peer-Tutoring und E-Learning-Ansätze im Studiengang "Öffentliche Verwaltung" – Zur Förderung von kooperativen Kompetenzen und Selbstlernkompetenzen im Bereich der juristischen Fallbearbeitung. In: Beck, Joachim, Stember, Jürgen & Lasar, Andreas (Hrsg.): Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse. Möglichkeiten und Wege der Gestaltung für die öffentliche Verwaltung. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, S. 277-308.

Valentiner, Dana-Sophia (2017): (Geschlechter)Rollenstereotype in juristischen Ausbildungsfällen. Eine Hamburgische Studie. Hamburg: Universität Hamburg.



Prof. Dr. Andreas Lasar

- Professur Öffentliche Betriebswirtschaftslehre an der Hochschule Osnabrück
- Lehrschwerpunkte: Haushalts- und Rechnungswesen, Controlling
- Forschungsschwerpunkte: Kommunales
 Haushalts- und Rechnungswesen,
 Steuerung von Kommunalverwaltungen



Saskia Ehlers

- Lehrkraft für besondere Aufgaben
- Lehrschwerpunkte: Öffentliches Recht
- Forschungsschwerpunkte: Qualität Studium und Lehre, insbes. Studieneingangsphase



Svenja Gödecke

- Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Q-plus-Projekt als dezentrale LearningCenter-Mitarbeiterin, Koordinatorin des Peer-Tutorings
- Lehrschwerpunkte: wissenschaftliches Arbeiten



Dr. Patricia Gozalbez Cantó

- (Dr. phil.) Promotion im Fach Erziehungswissenschaft
- Leitung Arbeitsbereich "Diversitätsorientiertes Lehren und Lernen"
- Arbeitsschwerpunkte:
 Diversity in Studium und Lehre,
 Peer Learning, Weiterentwicklung von
 Studiengängen und Lehr-/Lernmethoden,
 Qualifizierung von studentischen
 Multiplikator*innen (Tutor*innen und
 Mentor*innen)

WE LIKE TO MOVE IT: SPORT IM RAHMEN EINES FORSCHUNGSORIENTIERTEN STUDIENPROJEKTS – EINE EXPLORATIVE PILOTPHASE FÜR EIN INNOVATIVES LEHRKONZEPT

KATHRIN LOER

Abstract

Der Beitrag thematisiert die Bedeutung von körperlicher Aktivität zur Verbesserung der kognitiven Fähigkeiten und des Wohlbefindens von Studierenden im Kontext der Hochschulbildung. In Bezug auf ein innovatives Pilot-Lehrprojekt geht es um die Idee, "echte Sporttrainingseinheiten" in die Hochschullehre zu integrieren, damit Studierende von den mittlerweile nachgewiesenen kognitiven Vorteilen regelmäßiger körperlicher Betätigung profitieren können. Der Text stützt sich auf die Forschungen der Neurowissenschaftlerin Wendy Suzuki und hebt die positiven Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf Konzentration, Stressabbau und die allgemeine psychische Gesundheit hervor. Er legt nahe, dass körperliche Aktivität ein Schlüsselfaktor für die Förderung der Resilienz von Studierenden sein kann.

Das Kapitel stellt auch das Projekt "Studyride" vor, das vom Land Niedersachsen im Rahmen der Initiative "Innovation plus" (2022–2023) gefördert wurde und das darauf abzielt, akademische Inhalte mit sportlichen Aktivitäten in den Studiengängen zu verbinden und die traditionelle Trennung dieser Bereiche zu durchbrechen. Dies ermöglicht es, kognitive und körperliche Fortschritte zu fördern und gleichzeitig Techniken zur Selbsteinschätzung und Selbstregulierung zu stärken.

Ziel des Beitrag ist es, diese einzigartige Lehrinnovation in einem akademischen Rahmen vorzustellen, Erkenntnisse aus dem Pilotprojekt zu vermitteln und eine kritische Debatte über die Machbarkeit und das Potenzial dieses Konzepts für die weitere Entwicklung anzuregen. Daher geht es auch um den wissenschaftlichen Diskurs über die Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf die kognitiven Funktionen unter Rückgriff auf bemerkenswerte Beispiele, die als Vorbild für das Konzept "Studyride" genutzt wurden. Abschließend werden die ersten Ergebnisse aus der Erprobungsphase des Projekts diskutiert, um die weitere Erforschung und Entwicklung ähnlicher Initiativen in der Hochschulbildung zu initiieren.

1. Einleitung

Wenn Menschen ein Studium aufnehmen, liegt bereits ein bestimmter Abschnitt ihrer Bildungsbiographie hinter ihnen, in dem sie festgestellt haben, dass sie bestimmte Ziele erreichen können – und dafür grundsätzlich über die kognitiven Fähigkeiten verfügen. Deshalb stellt sich uns als Lehrenden die Frage, unter welchen Bedingungen die Studieren-

den diese Grundlage am besten nutzen können, um ein Studium erfolgreich zu absolvieren. Klammern wir die Fälle aus, in denen das Studienfach gar nicht den Talenten und Neigungen entspricht¹, müsste es für alle möglich sein, das Studium (gut) abzuschließen. Gleichzeitig wirken allerdings neben den grundsätzlichen Anforderungen an das Studium noch weitere Einflüsse auf die Studierenden ein, die sich je nach individueller Situation als mehr oder weniger herausfordernd darstellen: Fragen der finanziellen Absicherung, Wahrnehmung von politischer Unsicherheit, Debatten zu Krisenszenarien, gesundheitliche Faktoren. Letztlich bedarf es verschiedener Fähigkeiten und Eigenschaften im Umgang mit den Anforderungen von Studium und Lebensumwelt. Eine Lebensgestaltung, die Flexibilität und Resilienz fördert, spielt dabei eine erhebliche Rolle. Dazu gehört als wichtiger Bestandteil die körperliche Aktivität, idealerweise im Rahmen echter sportlicher Trainingseinheiten. Hochschulen können einen wichtigen Beitrag dazu leisten, ihre Studierenden darin zu unterstützen, Trainingsroutinen zu entwickeln, mit denen sie Resilienz und Selbstwirksamkeit stärken.

Was ist mit "echten sportlichen Trainingseinheiten" gemeint und warum kann das für die Lehre an der Hochschule überhaupt thematisiert werden? Es lohnt sich dafür ein Blick in die Forschungsarbeiten der US-amerikanischen Neurowissenschaftlerin Wendy Suzuki (New York University). Sie fand heraus, dass regelmäßige körperliche Aktivität die kognitiven Leistungen des Gehirns verbessern kann. Dabei geht es um Ausdauerbelastungen sowie Übungen zu Koordination und Gleichgewicht (Suzuki 2016). Angesichts der beschriebenen weiteren Einflüsse, die auf die Situation der Studierenden wirken, lassen sich die Studienergebnisse der Neurowissenschaften ebenfalls nutzen: Sie können nachweisen, dass körperliche Aktivität zur Freisetzung von Endorphinen und anderen Botenstoffen führt, die sich positiv auf Stimmung und Wohlbefinden auswirken und sogar die Reduktion von Stress und Angstzuständen unterstützen kann (Baloh 2022; Bhattacharya et al. 2023). Insofern dürfte körperliche Aktivität auch ein wichtiger Resilienzfaktor sein.

Bislang gibt es noch keine breite Basis an Beispielen, wie diese Erkenntnisse konkret in der Hochschullehre genutzt werden können. In Deutschland gibt es neben dem "Heidelberger Modell der bewegten Lehre" (Rupp, Dold & Buksch 2020) eine Reihe von Aktivitäten an der Friedrich-Alexander-Universität in Nürnberg (FAU Gesund²). Diese und vergleichbare Projekte widmen sich der Frage, wie mehr Bewegung – also Aktivitäten im Stehen, Gehen u.Ä. – in verschiedene didaktische Formate integriert werden kann. Damit geben diese Ansätze und Modellprojekte einen wichtigen Impuls, der im Idealfall zum Standard in der Hochschullehre werden sollte. Denn mittlerweile ist offenkundig, wie gesundheitsschädlich das sitzende Leben sehr vieler Menschen ist (Martínez-González et al. 1999; Tremblay et al. 2010; Park 2020 sowie umfassend und anwendungsorientiert auch Lieberman 2020). Allerdings unterscheidet sich diese Idee davon, intensive Sporteinheiten in die Hochschullehre zu integrieren, um eben jene Effekte zu befördern, die in den Neurowissenschaften nachgewiesen werden können.

Daher widmete sich das Projekt "Studyride", das vom Land Niedersachsen im Rahmen der Förderlinie "Innovation plus" gefördert wurde (2022–2023), der Verknüpfung von fachlichen Inhalten in konkreten Studienprogrammen mit Sporteinheiten für die Studierenden³. Es handelt sich um ein vollkommen neues Lehrkonzept, um die Trennung zwischen sportlicher Aktivität und Fachstudium zu durchbrechen. Das Konzept schließt mit ein, dass die Studie-

¹ Für diese Fälle müsste es im Sinne einer guten, produktiven Kultur von Fehlern und Scheitern einen begleiteten Prozess an Hochschulen und Universitäten geben – ein Thema für einen anderen Beitrag.

² https://www.fau-gesund.fau.de/files/2023/01/Handbuch_der_bewegten_Lehre.pdf.zip (Zugriff am 01.07.2023)

³ In Ergänzung erfolgte eine hochschulinterne Förderung von "Studyfit" als einem Programm, das konzeptionell vergleichbar, jedoch mit Fokus auf Fitnesstraining durchgeführt wurde.

renden sich die Inhalte des Lehrmoduls erarbeiten, dabei fachlich intensiv begleitet werden und diese fachlichen Herausforderungen des Studiums mit der kontinuierlichen Erfahrung beim Sporttraining kombinieren. Auf diese Weise soll "Studyride" kognitive und physische Fortschritte befördern und diese erlebbar machen. Es ist so konzipiert, dass es Techniken zur Selbstevaluation und Selbstregulierung kombiniert und gleichzeitig ein konkretes Lernziel im Projekt anstrebt.

Dieser Beitrag verfolgt das Ziel, eine – vermeintlich ungewöhnliche – Idee einer Lehrinnovation in einen fachlichen Kontext einzuordnen und die ersten Erfahrungen aus dem Pilotprojekt zu präsentieren, um damit eine unbedingt auch kritische Debatte anzustoßen und vergleichbare Konzepte weiterentwickeln zu können. In diesem Sinne skizziert das anschließende Kapitel zunächst die wissenschaftliche Debatte zum Thema und richtet den Fokus auf einige bekannte Beispiele, bevor es das Konzept von "Studyride" (und "Studyfit") erklärt. Im weiteren Verlauf des Beitrags geht es um Erfahrungen aus der Durchführung als Pilotprojekt, bevor die ersten explorativen Erkenntnisse aus der Projektphase diskutiert werden.

Hintergrund und Basis: Erkenntnisse aus den Neurowissenschaften

- Neurowissenschaftliche Studien belegen die eindeutig positiven Auswirkungen von sportlichen Trainingseinheiten auf die kognitive Leistungsfähigkeit.
- In der Hochschullehre sind bislang nur wenige Ansätze zur F\u00f6rderung von Bewegung zu finden. Diese wenigen Konzepte ber\u00fccksichtigen allerdings eher nur leichte bis m\u00e4\u00dfgige Anstrengung und Bewegungsaktivit\u00e4t.
- Bisher fehlen Konzepte zur Verknüpfung von Sportelementen und Lehrformaten, mit denen Studierende nicht nur gesundheitsförderliche Aktivitäten in ihren Studienalltag integrieren können, sondern von denen sie auch im Sinne des Lernens und Arbeitens in ihrem Fach – disziplinunabhängig – profitieren können.

2. Ein weiter Weg ... von Studienergebnissen bis zur Umsetzung

Ein kleiner Einblick in die Forschung zum Zusammenhang von Training und Gehirnfunktionen unterstreicht die Relevanz und den Mehrwert neuartiger Konzepte, die beide Komponenten verbinden. Bislang lassen sich Forschungsergebnisse vor allem für die Altersgruppe von Kindern und Jugendlichen sowie von älteren Erwachsenen als Ausgangspunkt nutzen. So untersuchte ein Projekt die Auswirkungen von Aerobic auf die kognitiven Funktionen der Proband*innen. An der Studie nahm eine Gruppe sitzender älterer Erwachsener teil, die ein sechsmonatiges Aerobic-Programm absolvierten. Die Ergebnisse belegten, dass regelmäßiges aerobes Training zu einer Verbesserung der kognitiven Leistung führte, insbesondere bei Aufgaben, die mit der Exekutivfunktion des Gehirns zusammenhängen (Colcombe et al. 2004).

Vergleichbare Effekte zeigte auch eine Studie zu kognitiven Funktionen von Kindern. Mora-Gonzalez et al. (2019) wiesen einen Zusammenhang zwischen höherem Fitnessniveau bei Kindern und ihren besseren Fähigkeiten in den Bereichen Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Entscheidungsfindung nach. Keeley et al. (2009) fanden heraus, dass eine einzige Trainingseinheit mit mäßiger Intensität zumindest vorübergehend die Aufmerksamkeit und die Leistung des Arbeitsgedächtnisses bei Kindern verbesserte, was darauf hindeutet, dass Sport einen unmittelbaren kognitiven Nutzen hat.

Es bleibt allerdings nicht bei diesen Beobachtungen zur Leistungsfähigkeit in konkreten Situationen, sondern verschiedene Studien lassen sich auch mit Blick auf Prävention für neurodegenerative Prozesse als Maßnahme heranziehen. Erickson et al. (2007) untersuchten die Auswirkungen von Sport auf die Gehirnstruktur älterer weiblicher Erwachsener. Sie fanden heraus, dass sich bei Teilnehmer*innen, die ein einjähriges Aerobic-Programm absolvierten, im Vergleich zu einer Kontrollgruppe die Größe des Hippocampus (einer bestimmten Hirnregion) vergrößerte. Ergänzend unterstreichen Ciria et al. (2023), dass regelmäßige körperliche Bewegung die kognitiven Funktionen über die gesamte Lebensspanne hinweg verbessert. Dass körperliche Aktivität als einer der am stärksten belegten modifizierbaren Faktoren für kognitiven Abbau und Demenz genutzt werden kann, stellten Chen & Nagawaka (2023) heraus. Die Autor*innen zeigten in ihrer Übersichtsarbeit, dass die Anpassungen des Körpers zur Steigerung der sportlichen Leistung auch dem Gehirn zugutekommen und zur Verbesserung der kognitiven Fähigkeiten beitragen.

Angesichts dieser vielfältigen Belege lässt sich mindestens annehmen, dass vergleichbare Effekte auch bei Menschen im späteren Jugend- und im (frühen) Erwachsenenalter zu erwarten sind. Suzuki (2015) beschreibt ihrerseits eine Reihe von Versuchen mit Studierenden, bei denen sie die erwähnten positiven Wirkungen von intensiven Sporteinheiten auf die kognitiven Aktivitäten erzeugen konnte. Trotzdem haben sich Konzepte, die sich diesen Mechanismus für Studierende zu eigen machen, bislang noch nicht ausbreiten oder gar durchsetzen können. Vielmehr fehlen zumeist in ganzen Studiengängen und an vielen Hochschulen konkrete Angebote zu intensiven körperlichen Aktivitäten vollständig. Zwar gibt es häufig Angebote zum Hochschulsport, diese sind allerdings losgelöst vom Studium und können eher als Äquivalent zu übrigen Sportaktivitäten (Vereinssport, Fitnessstudio etc.) klassifiziert werden. Die Auseinandersetzung mit der oben beschriebenen Forschung lässt sich somit als Anstoß für eine neue Perspektive auf Hochschullehre nutzen, um konkrete Programme zu entwickeln und herauszufinden, mit welchen Angeboten Studierende in ihrer Studier- und Leistungsfähigkeit unterstützt werden können und im wahrsten Sinne des Wortes deutlich mehr Bewegung Einzug in die Hochschule hält.

Der Plan zum Projekt: Das Konzept von "Studyride"

Das Projekt "Studyride" und seine Umsetzung sollen als Pilot verstanden werden, um auf der Basis erster Erfahrungswerte an vergleichbaren Konzepten zu arbeiten und Zugänge zu finden, um punktuell intensive sportliche Aktivitäten und Hochschullehre zu verknüpfen. Dabei ging die Entwicklung des Projekts von der Beobachtung aus, dass Studierenden oftmals Alltags- und Arbeitsroutinen fehlen, mit denen sie ihr eigenes Potential gut und effektiv nutzen und letztlich gesundheitsfördernd studieren können. Daher kommt es oft zu schwierigen Belastungssituationen, die unter Umständen sogar in manifestere Probleme (psychisch, physisch) münden können. In der Lehre werden notwendige Routinen zumeist nicht vermittelt, da hier – weitgehend ausschließlich – der Lerninhalt im Mittelpunkt steht. Das Projekt greift diesen Problemkontext auf⁴ und stützt sich auf Forschung im Bereich der Verhaltenswissenschaften und Neurobiologie, die den Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und kognitiver Leistungsfähigkeit sowie psychischer Belastbarkeit nachweist (Lieberman 2020, Ratey 2008, Suzuki 2015). Durch passende Trainingsroutinen kann es

⁴ Es bietet damit auch ein Angebot, das auf die negativen Effekte einwirkt, die es für viele Studierende durch die Lockdown-Maßnahmen im Zuge der COVID-19-Pandemie gegeben hat.

nicht nur zu einer Verbesserung der Gehirnaktivität kommen, auch Stressresistenz und psychischer Ausgleich lassen sich durch sportliche Aktivitäten erheblich steigern.

Auch wenn nicht alle positiven Effekte in einem kurzen Pilotprojekt erreicht und vor allem noch nicht systematisch erfasst werden können, schließt das Projekt "Studyride" an diese Forschung an, um den beschriebenen Wirkungen möglichst näher zu kommen. Somit zielte das Projekt darauf ab, die neurowissenschaftlichen Erkenntnisse in ein neues Lehrkonzept zu integrieren und damit ein vollständig neues Lehrangebot für Studierende zu schaffen: Das Projekt "Studyride" verknüpfte sportliche Aktivität mit fachlichen Inhalten und einer intensiven Begleitung im eigenverantwortlichen und selbstbestimmten Studieren, sodass Studierende neue effektive Routinen zur Selbstregulierung entwickeln, die zum Studienerfolg und zur Gesundheitsförderung gleichermaßen beitragen sollten. Das Projekt ermöglichte es den Studierenden, gemeinsam regelmäßig und unter Anleitung sportlich aktiv zu sein und dadurch eine individuell passende Belastungsroutine (Sport) herauszubilden, um die Effekte dieser sportlichen Aktivität für die Lern- und Studierleistungen erfahrbar zu machen und sehr konkret zu nutzen. Dies sollte den psychischen und physischen Umgang mit Belastungssituationen verbessern und die Resilienz steigern. Das Projekt schaffte dazu einen strukturgebenden Rahmen und etablierte im Projektverlauf bei den Teilnehmenden eine positive Lernkultur, in der fachliche, soziale und motivatorische Aspekte eine wesentliche Rolle spielten. Die Titel "Studyride" und "Studyfit" ergeben sich daraus, dass neben Cycling als Aktivität auch Fitnesstraining in die Lehrveranstaltung integriert wurde.

Projektphase 1

Der Sportanteil im Projekt umfasste wöchentlich

- 60 Minuten Fitnesstraining "Studyfit" (Functional Fitness, Crossfit u. Ä.) mit Trainer
 oder
- 45-50 Minuten Outdoor-Cycling-Training "Studyride" mit Trainerin.

Die besonderen Vorteile des Outdoor-Cycling-Trainings (Standräder) bestehen darin, dass jede*r das Training absolvieren kann, weil das Trainingsniveau individuell angepasst wird. Darüber hinaus ist es generell für alle Menschen auf jedem Fitnesslevel geeignet und niemand sieht, wer "wie" trainiert (kein "Bodyshaming" oder Leistungsdruck). Es handelt sich um eine gemeinsame Aktivität in der Gruppe mit Musik, was zu hoher Motivation und einem Gruppenzusammenhalt unabhängig vom individuellen Leistungsniveau beiträgt. Durch die Verbindung von (individuell passendem) herausforderndem Trainingsreiz, Gruppenerfahrung und Musik hat die sportliche Aktivität einen hohen psychischen und leistungssteigernden Effekt auf anschließende kognitive Aufgaben. Insofern handelte es sich um die ideale Variante von sportlicher Aktivität, deren Ausgestaltung sich an den Erkenntnissen von Wendy Suzuki orientiert. Um den Studierenden die Gelegenheit zu geben, selbst ihre Aktivität zu wählen und damit möglichst hohe Motivation zu erreichen, gab es parallel zum Cycling noch die Möglichkeit, Fitnesstraining zu absolvieren⁵. Diese Einheiten fanden unter vergleichbaren Voraussetzungen statt: Trainingsoptionen unabhängig vom individuellen Leistungsniveau, keine Vergleiche zwischen Personen und ein herausfordernder Trainingsreiz.

⁵ Da es keine obligatorische Teilnahme an den Sporteinheiten geben konnte, erhielten die Studierenden auch die Gelegenheit, eine Komponente als Alternative zu wählen. Diese bestand im Sinne von 21-Tage-Challenges aus drei Elementen: Digital Detox, Wasser-Trinken, keinen Zucker.

Neben den dargestellten Zielen für Studierende sollte das Projekt die Hochschuldidaktik um ein innovatives Element ergänzen: Das Projekt brach die Trennung von kognitiven und physischen Lern- und Trainingsfenstern auf und überführte dies in ein didaktisches Konzept, mit dem Bewegung in die Hochschullehre integriert wird. Die Idee bestand darin, ein Lehrmodul aus der Mitte des Bachelorstudiums weiterzuentwickeln. Es handelte sich um ein Modul, das parallel von verschiedenen Lehrenden angeboten wird, sodass die Studierenden sich bewusst zwischen klassischer Lehre und dem innovativen Lehrprojekt "Studyride" entscheiden konnten. Im parallel laufenden Modul der anderen Studierendengruppe erfolgte die Arbeit im Projekt ohne den Sportanteil. Bislang ging es in dem Modul ausschließlich um die Erarbeitung eines sozialwissenschaftlichen Themas und um einen ersten Einblick in den Forschungsprozess. Das Modul war ideal geeignet, um rechtzeitig im Studienverlauf und anwendungsorientiert die innovativen Maßnahmen einzuführen.

We like to move it: "Studyride" und "Studyfit" in der Praxis

Konkret arbeiteten Studierende im Studiengang "Öffentliches Management" während des Semesters an einem eigenen kleinen Studien- bzw. Forschungsprojekt. Jedes Team, bestehend aus zwei bis drei Studierenden, wählte dabei zu Beginn des Semesters ein Thema aus, das zuvor mit Praxispartner*innen aus der Region Osnabrück abgesprochen war. Non-Profit-Organisationen und Unternehmen hatten ihrerseits konkrete Fragestellungen zum Bereich der Gesundheitsförderung für Mitarbeitende formuliert. So ergab sich ein Spektrum verschiedener Aufgabenstellungen, die von der Attraktivitätssteigerung von betrieblichen Sportangeboten über allgemeine Fragen zu Bewegung, Stressreguliereng, Ernährung und körperlicher Fitness bis hin zu Ernährungsthemen und "Verhaltenswissenschaftlichen Techniken" reichten.

Die Studierenden erhielten die Aufgabe, sich im ersten Schritt mit der jeweiligen Partner-Organisation auseinanderzusetzen. Dabei ging es um das Arbeits- und Handlungsfeld der Partner-Organisation und ihre Haupttätigkeitsbereiche, ihre Größe, ihren Umsatz bzw. ihr Budget, ihre Finanzierungsstruktur sowie aktuelle Themen und Besonderheiten. In enger Absprache mit den Projektpartner*innen entwickelten die studentischen Projekt-Teams einen Projektplan, um eine in Kooperation entwickelte konkrete Fragestellung – zumeist auf Basis einer Befragung in der Organisation – zu beantworten. Daneben stellten die Studierenden Daten und Material zusammen und erarbeiteten sich Hintergrundwissen zum jeweiligen Themenkomplex. Die Aufgabe bestand darin, die Fragestellung so zu beantworten, dass daraus ein kleines Konzept oder eine Maßnahme zur konkreten Umsetzung in der Organisation entstehen kann – dazu sollten die Studierenden ein geeignetes Format für das "Zielprodukt" entwickeln und eigenständig einen Projektplan entwickeln und verfolgen.

Was hat dies nun mit dem Projekt "Studyride" zu tun? Die Studierenden sind mit einer neuen – bislang ungewohnten – Aufgabe konfrontiert. Zu Beginn des Semesters formulieren sie ihr individuelles fachliches Ziel für das Modul und vereinbaren dies mit der Lehrenden. Gleichzeitig zielt das Projekt im aktiven Teil darauf ab, eine regelmäßige Sporteinheit in den Alltag der Studierenden zu integrieren. Auf diese Weise sollen die Teilnehmenden ihre Routinen so entwickeln, dass diese zu einer guten Balance aus Arbeitsproduktivität, physischer und psychischer Gesundheit führen. Dazu tragen regelmäßige Selbstevaluationen und der intensiv begleitete Austausch (Peer-Feedback) innerhalb der Gruppe bei, der die Studierenden anhand strukturierter Coaching-Techniken im geschützten Raum auch im Sinne einer produktiven Fehlertoleranzkultur unterstützen sollte. Ohne dies explizit hervorzuheben, dien-

te die Kopplung von sozialwissenschaftlichem Projektinhalt auf der einen mit den eigenen Erfahrungen beim Sport auf der anderen Seite zweierlei Zielen: Damit sollte die inhaltliche Komponente der Projekte selbst erfahrbar gemacht werden (was bedeutet es, wenn jemand regelmäßige körperliche Sportaktivitäten in den Alltag integriert, welche Effekte gibt es u. Ä.) und zudem ein Weg vermittelt werden, wie Hürden und Motivationstiefs überwunden und beschwerliche Projektphasen gemeistert werden können.

Zentrale Elemente des Projekts auf einen Blick

- Vermittlung von Techniken und dadurch neuer F\u00e4higkeiten f\u00fcr Studierende zur Erarbeitung eines individuellen Arbeits- und Projektplans
- Vermittlung von praktischen Techniken zur Kreativitätssteigerung und zur Überwindung von Motivationstiefs und beschwerlichen Projektphasen
- Berücksichtigung von konkreten Praxis-Elementen, mit denen die individuelle Planung von Arbeitspaketen verbessert wird (wie Selbstevaluationstechniken, 1:1-Coaching und Gruppencoaching)
- Integration von obligatorischen Fitness-Elementen⁶: praktische Durchführung von Outdoor-Cycling-Training als gesundheitsförderndem Bewegungsangebot, das so organisiert und platziert ist, dass es die kognitive Leistungsfähigkeit der Studierenden erheblich steigert
- · Schaffung eines "Team-Spirits" durch gemeinsame Sport- und Arbeitserfahrung
- Projekteinheiten zum sozialen Austausch (in Präsenz und/oder digital) über gelungene, aber auch fehlgeschlagene Techniken mit strukturierten Kommunikationstechniken

Auch wenn das Pilotprojekt mit seinem explorativen Charakter zunächst einen ersten Schritt darstellt und noch nicht alle Facetten systematisch adressieren kann, soll es die Studierenden in besonderer Weise unterstützen: Die häufig verspürte Überforderung in bestimmten Phasen des Studiums (und Berufslebens) resultiert auch aus Unkenntnis oder fehlenden Zugängen zu Techniken, mit denen eine Balance zwischen Anforderungen des Studienalltags und notwendigen Ausgleichsaktivitäten hergestellt werden kann. Die Erfahrung mit den Effekten von Bewegungstraining während des Projekts dient dazu, bekannte Verhaltensmuster zu durchbrechen und die Resilienz zu fördern, was sich neurowissenschaftlich bestätigen lässt (siehe Kapitel 2 sowie Ratey 2008; Lieberman 2020: 268 f.).

Einige praktische Aspekte sollen das Verständnis für diese erste Pilotphase (Phase 1) ergänzen: Die Teilnahme an den Sporteinheiten erfolgte auf freiwilliger Basis. Die Angebote fanden wegen der zusätzlichen Effekte, die Sport in der Natur bzw. an der frischen Luft hat (Das & Gailey 2022), zumeist draußen statt. Die Durchführung fiel noch in eine Zeit, in der einige Covid-19-Infektionen auftraten oder in der teilweise auch Studierende unter Langzeitfolgen einer vorherigen Infektion litten, weshalb sie nicht oder nur eingeschränkt teilnehmen konnten. Das Cycling-Angebot war geöffnet für Studierende aus anderen Modulen an der Hochschule, von denen einige sehr regelmäßig teilnahmen. Letztlich ging es aus einer übergeordneten Perspektive darum, das – bislang ungewöhnliche – Angebot einer Sportaktivität auf dem Campus in räumlicher und zeitlicher Nähe zu Lehrveranstaltungen zu etablieren und die Hürde zur Teilnahme damit insgesamt möglichst zu reduzieren. Wesentlich war dabei, dass die Studierenden eine Möglichkeit nutzen konnten, zu neuen Sportroutinen zu kommen und Ausgleichsaktivitäten für sich zu entdecken, um die Herausforderungen des Studienalltags gut und gesund zu bewältigen.

⁶ Auf Basis des für "Studyride" entwickelten Trainingsprogramms, siehe Ziel 1 (M1) im Meilensteinplan.

Im zweiten Projekt-Semester (Phase 2) ließ sich das Konzept nicht in Verbindung mit einer konkreten Lehrveranstaltung durchführen, sodass es hier ein verändertes Angebot gab. Die Studierenden der Hochschule bekamen die Gelegenheit zur Teilnahme an einem Programm während des gesamten Sommersemesters im Jahr 2023. Dies bestand aus zwei regelmäßigen Sporteinheiten – aus einer Ausdauereinheit (Cycling) und einer Krafteinheit (Fitness) in Kombination mit einer individuellen Einheit nach Wahl (inkl. Beratung und Coaching). Die Aktivitäten sollten von den Teilnehmenden kontinuierlich erfasst werden, auf der Basis fand eine individuelle Beratung durch den Wissenschaftlichen Mitarbeiter im Projekt statt. Zu Beginn des Semesters fand im März ein Kick-off-Workshop statt, in dem die Teilnehmenden alle wichtigen Hintergrundinformationen zum Programm, fachliche Grundlagen zu Zielerreichung und individueller Arbeitsplanung sowie zum Thema "Ernährung" erhielten. Als zusätzliches Angebot während des Programms (im Mai) konnten die Studierenden, die an diesem Programm teilnahmen, einen Workshop und Vortrag zum Thema "Motivation" besuchen. Auch in diesem Semester waren die Trainingseinheiten beim Cycling für Studierende geöffnet, die nicht kontinuierlich am Programm teilnahmen. Dieses Training fand vollständig draußen statt.

5. Reality impact ... Erfahrungswerte und Perspektiven

Das Projekt stellt einen Auftakt dar: Es dient als erster Schritt, um Erwartungswerte zu generieren im Umgang mit einem Programm und mit Aktivitäten in der Hochschullehre, die a) für alle Beteiligten noch ungewohnt sind und b) noch nicht strukturell in Studienprogrammen verankert sind. Beides führt dazu, dass alle Beteiligten zunächst informiert und motiviert sowie konkrete Zeitrahmen unter Berücksichtigung aller übrigen obligatorischen Verpflichtungen gefunden werden müssen.

Dabei lassen sich als eine erste Gesamtschau der Erwartungswerte die folgenden Dimensionen betrachten, aus denen schließlich einige weitere Perspektiven skizziert werden sollen:

- Positionierung des Projekts im Kontext der Hochschullehre und besondere Bedarfe
- Motivation der Studierenden
- · Realisierung übergeordneter Ziele: Steigerung der kognitiven Leistungsfähigkeit

Die Positionierung des Projekts gelang in der ersten Projektphase, da es in dem Bachelorstudiengang "Öffentliches Management" ein Projektmodul gibt, das eine Integration sehr gut ermöglichte. Letztlich stellt die Verknüpfung von fachlichen Inhalten, Aufgaben und einer Gelegenheit zur Projektarbeit durch die Studierenden eine ideale Komponente dar, die dann mit der Aktivitätskomponente von Sporteinheiten gekoppelt wird. In diesem Modus brachte das Projekt "Studyride/Studyfit" erstmalig sportliche Aktivität in das Fachstudium ein. Auch wenn aus organisatorischen Gründen (zunächst) nur punktuell eine solche Verknüpfung realisierbar war, soll die Konzeptweiterentwicklung dazu dienen, vergleichbare Projekte auch in andere Lehrveranstaltungen und Module zu transferieren. Dies ist deshalb gut möglich, weil die Bausteine, die im Projekt entwickelt werden, auch unabhängig von der disziplinären Zuordnung und damit in allen Studiengängen sowohl auf Bachelor- als auch auf Masterniveau genutzt werden können.

Die Ideen und Erfahrungen aus dem Projekt können auch die Option schaffen, vergleichbare Projekte mit Trainingsaktivitäten in anderen Fitnessbereichen durchzuführen. Wesentlich dabei ist ein hohes Maß an Sensibilität gegenüber Studierenden mit Behinderungen oder phy-

sischen Beeinträchtigungen. Dazu kommt die Unterstützung und Assistenz für alle je nach Gesundheits- und Trainingslevel. Das Projekt berücksichtigte kontinuierlich, dass es nicht zu einer Beurteilung oder Bewertung kommt, sondern auf eine Weise stattfindet, die für alle akzeptabel, unterstützend und physisch wie psychisch gewinnbringend ist. Ermöglicht wurde dies dadurch, dass die Cycling-Räder rein mechanisch funktionieren, Leistung nicht erfasst wurde und damit auch nicht verglichen werden konnte. Das gemeinsame Trainingserlebnis stand im Mittelpunkt. Diese Kernelemente sollten in zukünftigen Projekten beibehalten werden. Wünschenswert wäre zudem eine Identifikation von Modulen oder Phasen in verschiedenen Studienprogrammen, in denen vergleichbare Konzepte eingepasst werden könnten. Im Hinblick auf die praktische Realisierung brauchen die Konzepte eine zeitliche Option in den frühen Morgen- oder Abendstunden, sofern an den Trainingsorten keine Dusch- und Waschgelegenheiten vorhanden sind. Wenn ein vergleichbares Projekt organisatorisch so verankert werden kann, dass sehr intensive Sporteinheiten vor der kognitiv anspruchsvollen Arbeitsphase stattfinden, wäre dies optimal⁷.

Die Studierenden im Projekt (Phase 1) brachten sich sehr motiviert sowohl in den fachlichen Kontext und die Erarbeitung der Konzepte für die Projektpartner*innen als auch in die Sportaktivitäten ein. Die Resultate und Ergebnis-Produkte der Projektteams für die kooperierenden Organisationen erreichten eine hohe bis sehr hohe Qualität. Dabei stellten die Studierenden heraus, dass sie sehr von der eigenen Erfahrung durch die sportlichen Aktivitäten und die inhaltliche Begleitung ihrer Projekte profitieren. Einige Studierende berichten zudem von einer individuellen Verbesserung des Fitness-Zustands. Die Motivation und letztlich sehr kontinuierliche Aktivität im nicht verpflichtenden Sport-Programm schwankten über das Semester hinweg bei einigen Studierenden. Dabei zeigte sich ein typisches Phänomen: In größeren Stressphasen wie bspw. im zeitlichen Umfeld von Klausuren verzichteten einige Studierende auf die Teilnahme – andere wiederum erkannten, dass gerade intensive sportliche Aktivitäten die Belastungsphase (Lernen, Absolvieren von Prüfungen u. Ä.) positiv begleiten können. Einige Studierende reflektieren diesen Zusammenhang konkret. Im Sommersemester (Phase 2) bedurfte es einer ausschließlich intrinsischen Motivation. Daher waren nicht nur die initiale Entscheidung zur Teilnahme, sondern auch die kontinuierliche Durchführung rein freiwillig und aus der individuellen Überzeugung heraus, ein umfassendes Sportprogramm in den eigenen Alltag zu integrieren. Bezogen darauf zeigten sich im Vergleich der Teilnehmenden gewisse Unterschiede, letztlich handelte es sich jedoch um solche Studierende, die eine größere Affinität zu Sportaktivitäten mitbrachten und ein bestimmtes Interesse an Selbstfürsorge zeigten.

Angesichts des explorativen Charakters dieser Pilotprojektphasen können noch keine quantitativen Resultate bezogen auf die Erkenntnisse ermittelt werden, die dem Projekt als wissenschaftliche Basis zugrunde liegen und den Zielkontext darstellen. Gleichwohl korrespondieren die subjektiven Einschätzungen von Teilnehmenden mit den erwarteten Verbesserungen. Zudem müsste ein Erhebungsinstrument entwickelt werden, um möglichst kontinuierlich die verschiedenen Performance-Werte zu erfassen – auch im Vergleich mit einer Kontrollgruppe. Die Erfahrungswerte aus dem Projekt geben Anlass dazu, auch niedrigschwellige Konzepte mit organisatorischen Kompromiss-Komponenten durchzuführen, weiterzuentwickeln und auf der Basis eine Aufmerksamkeit und Selbstverständlichkeit zu erzeugen, dass und wie intensive Sporteinheiten und fachliche Studienaktivitäten eng verknüpft werden können.

⁷ Ideal wäre es vor allem auch vor dem Hintergrund der neurowissenschaftlichen Forschungserkenntnisse, wenn die Sporteinheiten am Morgen stattfinden könnten und die Studierenden dann eine Duschgelegenheit nutzen könnten, um schnell in die Lernsituation zu wechseln (Seminar, Vorlesung, sonstige Lehrveranstaltung oder Lernphase in der Bibliothek o. Ä.).

Förderangaben

Teile der in dieser Veröffentlichung vorgestellten Arbeiten wurden im Projekt "Studyride" durchgeführt. Die Förderung erfolgte im Rahmen des Programms "Innovative Lehr- und Lernkonzepte: Innovation plus" des Landes Niedersachsen (Ausschreibung für die Jahre 2022/23). Die Projektergänzung "Studyfit" wurde aus dem Fonds zur Verbesserung der Studienbedingungen (Studienqualitätsmittel) des Landes Niedersachsen finanziert.

Literatur

- Baloh, Robert W. (2022): Exercise and the Brain. Why Physical Exercise is Essential to Peak Cognitive Health. Cham (CH): Springer.
- Bhattacharya, Puneet, Chatterjee, Sridip & Roy, Dilip (2023): Impact of exercise on brain neurochemicals: a comprehensive review. In: Sport Sciences for Health 19, S. 405-452. DOI: https://doi.org/10.1007/s11332-022-01030-y
- Chen, Chong & Nakagawa, Shin (2023): Physical activity for cognitive health promotion:

 An overview of the underlying neurobiological mechanisms. In: Ageing Research
 Reviews, 101868.
- Ciria, Luis F. et al. (2023): An umbrella review of randomized control trials on the effects of physical exercise on cognition. In: Nature Human Behaviour 7, S. 928-941.
- Colcombe, Stanley J. et al. (2004): Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. In: Proceedings of the National Academy of Sciences 101 (9), S. 3316-3321.
- Das, Abhery & Gailey, Samantha (2022): Green exercise, mental health symptoms, and state lockdown policies: A longitudinal study. In: Journal of Environmental Psychology 82. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101848
- Erickson, Kirk I. et al. (2007): Interactive effects of fitness and hormone treatment on brain health in postmenopausal women. In: Neurobiology of aging 28 (2), S. 179-185.
- Keeley, Thomas J. H., & Fox, Kenneth R. (2009): The impact of physical activity and fitness on academic achievement and cognitive performance in children. In: International review of sport and exercise psychology 2 (2), S. 198-214.
- Lieberman, Daniel (2020): Exercised: The science of physical activity, rest and health. Penguin UK.
- Martínez-González, Miguel Ángel et al. (1999): Physical inactivity, sedentary lifestyle and obesity in the European Union. In: International Journal of Obesity 23 (11), S. 1192-1201.
- Mora Gonzalez, J. et al. (2019): Fitness, physical activity, working memory, and neuroelectric activity in children with overweight/obesity. In: Scandinavian journal of medicine & science in sports, 29 (9), S. 1352-1363.
- Park, Jung Ha et al. (2020): Sedentary lifestyle: overview of updated evidence of potential health risks. In: Korean Journal of Family Medicine 41 (6), S. 365-373.
- Ratey, John, J. (2008): Spark: The revolutionary new science of exercise and the brain. New York: Hachette.
- Rupp, Robert, Dold, Chiara & Bucksch, Jens (2020): Bewegte Hochschullehre: Einführung in das Heidelberger Modell der bewegten Lehre. Wiesbaden: Springer-Verlag.
- Suzuki, Wendy A. (2015): Healthy brain, happy life. Random House Australia.
- Suzuki, Wendy A. (2016): How body affects brain. In: Cell Metabolism 24 (2), S. 192-193.
- Tremblay, Mark Stephen et al. (2010): Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. In: Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism 35 (6), S. 725-740.



Prof. Dr. Kathrin Loer

- Professur für Politikwissenschaft
- Lehrschwerpunkte: Politik- und Sozialwissenschaften v.a. Zivilgesellschaft, Public Policy
- Forschungsschwerpunkte:
 Verbraucherpolitik, Gesundheitspolitik,
 Zivilgesellschaft und Interessenvermittlung



INTERKULTURELLE KOMPETENZ IN DER HOCHSCHULDIDAKTIK

PETIA GENKOVA & HENRIK SCHREIBER

Abstract

Der Umgang mit Interkulturalität wurde in den letzten Jahren zu einem Kernthema im Bereich der Hochschuldidaktik. Im folgenden Beitrag wird eine Übersicht über das Thema "Messung interkultureller Kompetenz aus einer psychologischen Perspektive" gegeben. Um einen einführenden Überblick zu ermöglichen, wird zunächst die Ausgangs- bzw. Problemlage beschrieben, bevor der zweite Teil auf die Einordnung und Abgrenzung der psychologischen Forschung zu interkultureller Kompetenz eingeht. Zudem werden Definitionen und Ansätze zur Modellierung und Messung interkultureller Kompetenz erläutert und im Hinblick auf ihre Vor- und Nachteile diskutiert. Der Schwerpunkt des vorliegenden Beitrags liegt auf dem Cult-Euro-1-Test, welcher auf dem neuesten Stand der Forschung aufbaut und methodische und konzeptionelle Schwächen bisheriger Instrumente adressiert.

Ausgangslage

In modernen Gesellschaften stoßen immer öfter Menschen mit unterschiedlichen kulturellen Orientierungssystemen aufeinander. In diesem Kontext ist es eines der Ziele der Interkulturellen Psychologie und verwandter Bereiche, wie der Interkulturellen Kommunikation, "erfolgreiche" Interaktionen zwischen Menschen aus unterschiedlichen Kulturen zu fördern. In der Praxis sind interkulturelle Interaktionen jedoch häufig durch Missverständnisse, Vorurteile oder Diskriminierung geprägt und werden als beanspruchend wahrgenommen (vgl. Thomas 1993; Thomas & Utler 2013). Die Fähigkeit, mit kulturellen Unterschieden umzugehen, sich in Menschen aus anderen Kulturen hineinzuversetzen und effektiv und angemessen mit ihnen zu interagieren, bezeichnet man als interkulturelle Kompetenz (vgl. Genkova 2019). Bei international Studierenden, also Personen, die einen Teil ihres Studiums oder das gesamte Studium in einer anderen als ihrer Heimatkultur verbringen, wird der Bedarf für interkulturelle Kompetenz besonders deutlich (vgl. Gadár et al. 2022). Spezifische Herausforderungen für international Studierende beziehen sich auf kulturell bedingte Unterschiede hinsichtlich Lern- und Lehrgewohnheiten und Hierarchien, auf administrative Prozesse sowie auf Erwartungen und Kommunikationswege (vgl. Hiller & Vogler-Lipp 2010). Allerdings benötigen nicht nur Menschen, die kurz- oder langfristig ihre Heimatkultur verlassen, interkulturelle Kompetenz. Die Diversifizierung der Gesellschaft sowie die Internationalisierung der Wirtschaft führen dazu, dass interkulturelle Kompetenz als eine fachbereichsübergreifende Schlüsselqualifikation bezeichnet werden kann (vgl. Genkova 2019). Die Förderung der interkulturellen Kompetenz von international Studierenden (incoming und outgoing) und von lokal Studierenden mit und ohne Migrationshintergrund wird daher von vielen Hochschulen adressiert, z.B. in Vorbereitungs- und Begleitmaßnahmen von Auslandsaufenthalten, durch extracurriculare Seminare sowie besonders für Studierende der Kulturwissenschaften im Rahmen des regulären Lehrprogramms (vgl. Kammhuber 2010; Schröer 2017).

Um Studierenden interkulturelle Kompetenz zu vermitteln, ist es zunächst notwendig, das Konstrukt eindeutig zu definieren und festzustellen, worin sich interkulturelle Kompetenz zeigt und wie diese Merkmale und Fähigkeiten erfasst werden können. In den letzten

25 Jahren wurde interkulturelle Kompetenz in einer großen Zahl an Forschungsarbeiten untersucht (vgl. Genkova 2019). Beim Versuch, interkulturelle Kompetenz zu messen, wurden dem Konstrukt eine unübersichtliche Bandbreite von Definitionen und unterschiedlichste Prädiktoren zugeschrieben (vgl. Spitzberg & Changnon 2009). Die große Zahl von Theorien, Modellen und Messinstrumenten erschwert es jedoch für Forschende und Praktiker*innen, das für sie geeignete Verfahren zu finden. Gleichzeitig bestehen theoretische und praktische Herausforderungen im Hinblick darauf, welche Merkmale und Fähigkeiten zur interkulturellen Kompetenz gezählt werden können und wie man sie erfassen oder fördern kann. Darüber hinaus steht in bestehenden Kursen und Seminaren zu interkultureller Kompetenz üblicherweise die Vermittlung von theoretischem Fachwissen oder Landeskunde im Vordergrund, anstatt Studierende auf die Erfahrung vorzubereiten, dass die eigenen kulturellen Normen und Maßstäbe nicht mehr funktionieren. Die Inhalte zu kulturspezifischen Aspekten interkultureller Kompetenz entstammen dabei häufig nicht wissenschaftlichen Forschungen, sondern Schulungen aus der Wirtschaft für konkrete praktische Bezugsrahmen (vgl. Thomas 2009; Morley & Cerdin 2010; Bolten 2016). Die praktische Messung und Förderung interkultureller Kompetenz an Hochschulen unterliegt daher schwerwiegenden Limitationen.

2. Bezüge zur fachlichen und didaktischen Diskussion

Interkulturelle Kompetenz zielt darauf ab, effiziente und angemessene Interaktionen mit Menschen mit anderen kulturellen Orientierungssystemen zu ermöglichen (vgl. Thomas & Simon 2007). Die Ursprünge der Erforschung von Kultur und Interkulturalität wurden vor allem durch die geisteswissenschaftlichen Disziplinen der Kulturwissenschaften, Anthropologie, Ethnologie und Philosophie geprägt. Die ersten Ansätze zur interkulturellen Kompetenz in den 80er Jahren waren darüber hinaus mit der Fremdsprachenausbildung, Soziologie und Pädagogik verbunden und zielten im Kalten Krieg darauf ab, Konflikte zu reduzieren und eine friedliche Koexistenz zu ermöglichen (vgl. Genkova 2019). Diese Ansätze unterscheiden sich von der heutigen psychologischen Perspektive durch den geringeren Fokus auf das Erleben und Verhalten von Individuen sowie durch das Fehlen von empirischem Vorgehen. Später zeigte sich, dass die geisteswissenschaftlichen Erklärungen und theoretischen Ausführungen in starkem Zusammenhang mit psychologischen Konstrukten und Theorien standen, z.B. mit Stereotypen, Vorurteilen, Kommunikationskonzepten, Inhalts- und Beziehungsebenen der Kommunikation sowie mit verschiedenen anderen Aspekten. Die Psychologie ist daher, insbesondere mit den Disziplinen Sozialpsychologie, Interkulturelle und Kulturvergleichende Psychologie, aktuell die am stärksten vertretene Fachwissenschaft bei der Erforschung interkultureller Kompetenz.

Die Erforschung der interkulturellen Kompetenz erfolgt dabei maßgeblich aus der Perspektive des Lerntheoretischen Ansatzes der Kulturvergleichenden und Interkulturellen Psychologie. Neben den komplementären Ansätzen, dem Identitätsansatz (Betrachtung der psychischen und sozialen Anpassung von Individuen im Kontext fremder Kulturen) und dem Stressansatz (Betrachtung der individuellen Beanspruchungsreaktionen), betrachtet der Lerntheoretische Ansatz die Förderung bzw. den Erwerb von Merkmalen und Fähigkeiten, um Perspektivwechsel und erfolgreiche interkulturelle Interaktionen zu ermöglichen. Zentraler Gedanke bei der Anwendung des Lerntheoretischen Ansatzes ist, dass in einer fremden Kultur das eigenkulturelle Orientierungssystem versagt. Migrierte verhalten sich in einer neuen Kultur daher zunächst oft wie sozial inkompetente Einheimische, da sie die geltenden Regeln und Normen nicht kennen (vgl. Genkova & Riecken 2020).

In der Psychologie beschreibt der Begriff Kompetenz eine kontextspezifische kognitive Leistungsdisposition, die sich funktional auf bestimmte Klassen von Situationen und Anforderungen bezieht und auch das Wissen, die Strategien und die Motivation beinhaltet, die den Erwerb und die Anwendung spezifischer Fähigkeiten ermöglichen (vgl. Weinert 2001). In einer etwas weiter gefassten Definition als Schlüsselqualifikationen beziehen sich Kompetenzen auf ein breiteres Spektrum an Situationen und Aufgaben. Diese Verwendung des Kompetenzbegriffs im Plural findet vor allem in der Hochschuldidaktik Anwendung, wenn es um die Beschreibung einzelner Lehr- und Lernziele von Studienprogrammen und Modulen geht. In der Psychologie wird dagegen häufig eine kontext- oder bereichsspezifische Kompetenz als Zusammenspiel aus Fähigkeiten und Merkmalen beschrieben. Beispiele für Kompetenzen als Schlüsselqualifikationen sind etwa Einfühlungsvermögen oder Kooperationsfähigkeit. Ein Beispiel für eine Kompetenzmessung ist die PISA-Studie, welche durch die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) seit dem Jahr 2000 durchgeführt wird und in der Lesekompetenz, naturwissenschaftliche Kompetenz und mathematische Kompetenz von 15-Jährigen auf der ganzen Welt verglichen werden.

Kompetenzen unterscheiden sich damit von Persönlichkeitsmerkmalen dadurch, dass sie per Definition erlernbar sind. Die Persönlichkeit kann sich zwar im Laufe des Lebens entwickeln (vgl. McCrae & Costa 2004; Tracy-Ventura et al. 2016), sie kann aber nicht erlernt oder durch Training verändert werden. Die Definition von Kompetenz überschneidet sich darüber hinaus partiell mit der von Allgemeiner Intelligenz (vgl. Weinert 2001). Im Gegensatz zur Intelligenz sind Kompetenzen ausschließlich funktional und bereichsspezifisch. In einem konkreten Kontext beschreiben Kompetenzen spezialisierte Systeme von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die notwendig oder hinreichend sind, um ein spezifisches Ziel zu erreichen (vgl. ebd.). Demgegenüber trägt die Allgemeine Intelligenz dazu bei, neue Problemsituationen zu bewältigen. Wesentlich ist darüber hinaus, dass die Allgemeine Intelligenz eine kognitive Grundfunktion beschreibt, die nicht erlernt oder erworben werden muss. Intelligenz wird per Definition als stabil betrachtet und ist partiell durch biologische Faktoren determiniert. Kompetenzen müssen im Gegensatz dazu im Verlauf von Lern- und Bildungsprozessen erworben werden.

Basierend auf dem vorgestellten psychologischen Verständnis von Kultur und Kompetenz kann interkulturelle Kompetenz laut Thomas (2002: 174) wie folgt definiert werden:

"Interkulturelle Kompetenz zeigt sich in der Fähigkeit, die kulturelle Bedingtheit der Wahrnehmung, des Urteilens, des Empfindens und des Handelns bei sich selbst und bei anderen Personen zu erfassen, zu respektieren, zu würdigen und produktiv zu nutzen."

Laut dem aktuellen Stand der Forschung umfasst interkulturelle Kompetenz verschiedene Fähigkeiten, die für eine effektive und angemessene Interaktion mit Personen aus anderen Kulturen benötigt werden. In ihrem Überblicksartikel berichten Leung, Ang & Tan (2014) von mehr als 30 Modellen interkultureller Kompetenz mit insgesamt mehr als 300 Teilkompetenzen. Zu den am häufigsten untersuchten Dimensionen zählen Schnabel et al. (2015) zufolge Ambiguitätstoleranz, Empathie, Fähigkeit zum Perspektivwechsel, Flexibilität, Kommunikationsfähigkeit, kulturelle Achtsamkeit, Offenheit für Erfahrungen und Respekt. Besonders einflussreiche Modelle sind das der Kulturellen Intelligenz (CQ; vgl. Van Dyne et al. 2015) und das der Multikulturellen Persönlichkeit (MPQ, vgl. Van der Zee & Van Oudenhoven 2000). Das Konzept MPQ basiert auf dem Big-Five-Modell der Persönlichkeit und erfasst fünf Persönlichkeitsmerkmale, die für den Kontakt zu Personen aus anderen Kulturen relevant sind. Dabei werden typische Verhaltens-, Reaktions-, Gefühls- oder Einstellungsmuster erfasst, allerdings ohne darauf einzugehen, welches Wissen über kulturbedingte Herausforderungen im interkulturellen Kontakt vorherrscht und welche Verhaltensweisen aufgrund dieses Wissens angewandt werden.

Basierend auf dem Gedanken der multiplen Intelligenz von Gardner (1985) wurde das Konzept der Kulturellen Intelligenz (CQ) als unabhängige Sub-Dimension der Allgemeinen Intelligenz entwickelt (vgl. Earley & Ang 2003). Earley und Ang differenzieren im ursprünglichen Modell Kultureller Intelligenz drei unabhängige Sub-Dimensionen, die in der gebräuchlicheren Version des Modells von Van Dyne, Ang & Koh (2015) auf vier Sub-Dimensionen erweitert wurden: kognitive, affektive, behaviorale und metakognitive Kompetenz. Sowohl die Multikulturelle Persönlichkeit als auch die Kulturelle Intelligenz nehmen für sich in Anspruch, eine generelle interkulturelle Kompetenz zu beschreiben, die für Menschen aus jeder Kultur in Interaktion mit jeder anderen Kultur erfolgreiches Verhalten vorhersagt. Bisherige Validierungsstudien vergleichen jedoch jeweils nur einzelne Kulturkreise und zeigen auch für diese wenige kulturelle Unterschiede und kulturspezifische Aspekte. Jüngste Studien beobachteten kulturspezifische Auffassungen von interkultureller Kompetenz, weswegen eine Generalisierung der Konzepte über mehrere Kulturen nicht mehr als gegeben aufgefasst werden kann (vgl. Genkova et al. 2022a, b). Diese kulturspezifischen Aspekte interkultureller Kompetenz werden durch bestehende Ansätze zur Modellierung, Messung und Förderung interkultureller Kompetenz kaum berücksichtigt.

Als Zwischenfazit lässt sich festhalten, dass die Modellierung und damit verbunden auch die Messung und Förderung interkultureller Kompetenz in bisherigen Ansätzen schwerwiegende Limitationen aufweist. Besonders problematisch sind die fehlende Abgrenzung einflussreicher Modelle von den Konstrukten Persönlichkeit und Intelligenz, die fehlende empirische Unterstützung sowie die fehlende Berücksichtigung kulturspezifischer Aspekte. Hochschulveranstaltungen, in denen interkulturelle Kompetenz behandelt wird, sollten Modelle sowohl kulturübergreifender bzw. allgemeiner interkultureller Kompetenz als auch kulturspezifischer Kompetenz vermitteln. Diese Modelle sollten wissenschaftlich fundiert und hinsichtlich kulturübergreifender Gültigkeit überprüft worden sein, sodass die vermittelten Konzepte interkultureller Kompetenz unter Studierenden ungeachtet des kulturellen Hintergrunds Anwendung finden. Modelle interkultureller Kompetenz sollten diese darüber hinaus als eine veränderbare und schulbare Fähigkeit definieren. Zudem sollten insbesondere Konzepte kulturspezifischer Kompetenz einen starken Praxisbezug haben.

Ansatz zur Problemlösung

In dem Projekt "Cult_Euro_1 – Test für interkulturelle Kompetenz" unter Leitung von Frau Prof. Dr. Petia Genkova werden daher aktuell ein Modell und ein Test für allgemeine und kulturspezifisch deutsche interkulturelle Kompetenz validiert. Der innovative Ansatz des Projektes ist es, eine allgemeine interkulturelle Kompetenz von kulturspezifischen Kompetenzen zu differenzieren. Dadurch soll es möglich werden, Äquivalenz und Vergleichbarkeit der Konzepte in den verschiedenen Kulturen sicherzustellen. Herkömmliche Messinstrumente (vorwiegend aus dem US-amerikanischen Kontext) haben eine eingeschränkte Äquivalenz und Vergleichbarkeit gezeigt, sodass Ergebnisse und Ansätze aus einer Kultur nicht in andere Kulturen übertragen werden sollten.

Allgemeine interkulturelle Kompetenz kann als eine kognitive Leistungsdisposition beschrieben werden, die effizientes und angemessenes Handeln in einer beliebigen Kultur ermöglicht. Sie sollte außerdem dazu beitragen, spezifische Fähigkeiten schneller zu lernen. Spezifische interkulturelle Kompetenzen sind kognitive Leistungsdispositionen, die für erfolgreiches und angemessenes Verhalten in einer bestimmten Kultur benötigt werden. Sie beinhalten weniger reflexions- oder entwicklungsbezogene Aspekte als vielmehr Merkmale und Fähigkeiten, die für den Umgang mit konkreten Herausforderungen oder Situationen benötigt werden. Durch die Validierung dieses innovativen Modells soll es möglich werden,

allgemeine und kulturspezifisch deutsche interkulturelle Kompetenz zu messen und entsprechende Ansätze zur Förderung abzuleiten, z.B. für international Studierende, *Expatriates*¹ oder auch Personen in Deutschland, die häufig mit Migrierten zusammenarbeiten.

Ein weiterer innovativer Beitrag ist die erstmalige Normierung eines Messinstrumentes. Andere Kompetenzen wie z.B. die soziale Kompetenz sind normalverteilt, auch Intelligenz ist statistisch gesehen normalverteilt. Andere Aspekte, die mit der interkulturellen Kompetenz zusammenhängen, z.B. Wissen, sind nicht normalverteilt; es gibt sehr wenige Menschen mit sehr viel Wissen und viele Menschen, die über wenig Wissen verfügen. Diese Verifizierung ermöglicht eine trennschärfere Diagnostik und unterstützt eine kulturfaire Messung von interkultureller Kompetenz.

4. Informationen zur Durchführung

Im Ramen des Projektes "Cult_Euro_1" wurde dazu ein Mixed-Method-Ansatz angewandt. In einer qualitativen Studie wurden zunächst die Ausprägungen und Konnotationen von Aspekten interkultureller Kompetenz analysiert sowie kritische und typische Situationen im Umgang mit Interkulturalität in Deutschland exploriert. Basierend auf qualitativen Interviews wurde ein Test generiert, der diese Aspekte und den Umgang mit diesen Situationen erfasst. Anhand der Daten einer Vorstudie wurde der Test im Hinblick auf seine psychometrischen Eigenschaften analysiert und in enger Zusammenarbeit mit Expert*innen und Fokusgruppen optimiert. Im Anschluss erfolgte eine groß angelegte Validierungsstudie, um zu überprüfen, ob der Test interkulturelle Kompetenz tatsächlich präzise misst und das innovative Modell des Projektes "Cult_Euro_1" bestätigt werden kann.

Im Rahmen der qualitativen Studie wurden bei 249 Studierenden, Berufstätigen und Erwerbslosen, jeweils mit und ohne Migrationshintergrund, Aspekte von kulturallgemeiner interkultureller Kompetenz und von Deutschland-spezifischer Kompetenz erfragt. Die Antworten wurden mithilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet.

Für die Skalen für allgemeine interkulturelle Kompetenz und für Deutschland-spezifische Kompetenz wurden Fragebogen-Items entwickelt, auf die die Personen auf einem siebenstufigen Antwortformat antworten sollten. Für die Deutschland-spezifische Kompetenz wurde zudem ein Situational Judgement Test entwickelt. Dieser besteht aus Beispielsituationen mit drei möglichen Reaktionsmustern aus den Bereichen "Arbeit", "öffentliche Verwaltung", "Gesundheitssystem", "Pünktlichkeit" und "soziale Aktivitäten". Aus drei möglichen Reaktionen müssen die Teilnehmenden diejenige auswählen, welche ihnen am angemessensten erscheint.

Der dadurch entstandene Fragebogen diente als Grundlage für die Modellvalidierung. Zunächst wurde die Skala in zwei quantitativen Studien mit 266 bzw. 276 Teilnehmenden mit und ohne Migrationshintergrund evaluiert und Items, deren Verständnis sich zwischen Personen mit verschiedenen Hintergründen unterschied, wurden revidiert. In Fokusgruppen mit Personen mit Migrationshintergrund sowie einer weiteren Fokusgruppe mit Expert*innen wurden die Items auf einheitliches Verständnis überprüft.

In einer weiteren groß angelegten quantitativen Studie wurde der Fragebogen an verschiedenen Stichproben mit insgesamt mehr als 6.000 Studierenden, Berufstätigen und Erwerbs-

¹ Expatriates sind Personen, die von einem Unternehmen in ein anderes Land entsandt werden, häufig für einen bestimmten Zeitraum und mit einer festgesetzten Aufgabe oder als Führungskraft.

losen validiert. Für die einzelnen Fragebogen-Items wurden Item-Charakteristika aus der klassischen Testtheorie (KTT) und der *Item Response Theory* (IRT) berechnet. In der quantitativen Studie wurden die Items hinsichtlich ihres Verständnisses und ihrer Funktionalität in Stichproben mit verschiedenen kulturellen Hintergründen bestätigt. Außerdem konnte die Generalisierbarkeit der Items über mehrere Tätigkeitsfelder hinweg verifiziert werden. Nicht zuletzt zeigten Korrelationsanalysen unter Einbezug weiterer existierender Messinstrumente zu interkultureller Kompetenz, dass allgemeine interkulturelle Kompetenz und Deutschlandspezifische Kompetenz, wie sie in dem beschriebenen Modell konzipiert und in dem Fragebogen operationalisiert wurden, als valide angesehen werden können.

Zusammenfassend erfasst der Test die 17 Dimensionen interkultureller Kompetenz anhand von insgesamt 127 Items (siebenstufige Likert-Skala) und 22 Situational Judgement Tests. Die Bearbeitungszeit beträgt etwa 20 Min. Nach Bearbeitung erhalten die Teilnehmenden jeweils ein auf einem Log-Likelihood-Schätzer basierendes Testergebnis sowie ein Konfidenzintervall, in dem ihre persönliche Merkmalsausprägung auf jeder Dimension mit 95-prozentiger Wahrscheinlichkeit liegt. Abb. 1 stellt ein solches individuelles Profil dar und bildet die elf Dimensionen allgemeiner (links) und die sechs Dimensionen spezifischer Kompetenz (rechts) ab.

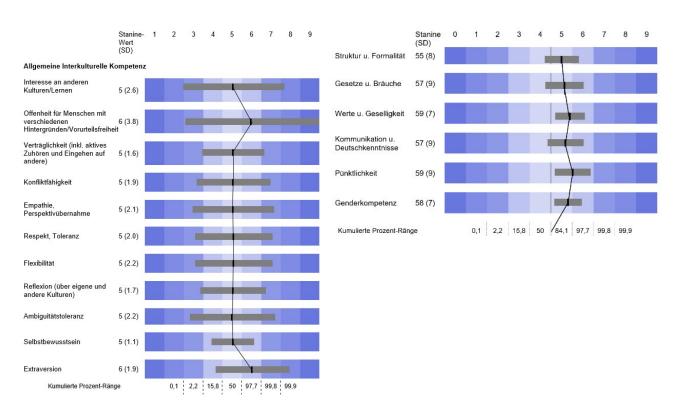


Abb. 1: Individuelles Ergebnisprofil Cult-Euro-Test

5. Diskussion

Das entwickelte Modell interkultureller Kompetenz stellt durch die Unterscheidung von allgemeiner kulturübergreifender und kulturspezifischer interkultureller Kompetenz einen hoch-innovativen Ansatz dar. Das multimethodale Vorgehen und die durchgängige Berücksichtigung der Perspektiven von verschiedenen Zielgruppen ermöglichten es dabei, einen hohen methodischen Standard, starke empirische Unterstützung und einen deutlichen Anwendungsbezug miteinander zu verbinden. Die empirischen Ergebnisse stützen das vorhergesagte Modell und bestätigen den Ansatz des Projektes. Damit konnten die verschiedenen Limitationen, die bisherige Messinstrumente aufwiesen, nachhaltig adressiert werden.

In der Auswertung der einzelnen Stichproben zeigte sich, dass Erwerbslose geringere Ausprägungen in allen einzelnen Dimensionen allgemeiner und spezifischer interkultureller Kompetenz aufwiesen. Studierende hatten im Vergleich zu Berufstätigen lediglich höhere Werte in den allgemeinen Dimensionen "Vorurteilsfreiheit" und "Ambiguitätstoleranz" sowie in der spezifischen Dimension "Gleichberechtigung von Männern und Frauen". In allen anderen Dimensionen erzielten die Berufstätigen höhere oder leicht höhere Werte als die Studierenden. Dies unterstützt die Vermutung, dass die Relevanz interkultureller Kompetenz für die zielführende Kollaboration mit Personen unterschiedlicher kultureller Hintergründe erst mit dem Eintritt ins Berufsleben ersichtlich wird und die dafür notwendige Kompetenz erst damit aufgebaut wird. Die höchsten Werte in nahezu allen Dimensionen wurden von *Expatriates* erzielt, was verdeutlicht, dass ein unmittelbarer Anwendungskontext sowie die Sammlung von Erfahrung im interkulturellen Kontext besonders ausschlaggebend für den Aufbau interkultureller Kompetenz sind.

6. Fazit und Ausblick

Das in dem Projekt "Cult_Euro_1" entwickelte Modell dient der Anwendung im wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Kontext. Aufgrund der wissenschaftlich fundierten Modell- und Testentwicklung ist das Modell auch für die Konzipierung von Förder- und Schulungsmaßnahmen im Hochschulkontext geeignet. Da das Modell kulturübergreifend einheitlich aufgefasst wird, ist es möglicherweise nicht nur für deutsche Studierende, sondern auch für internationale und kulturell heterogene Studierendenschaften nutzbar. Zukünftige Studien werden die externe Validität des aktuellen Modells daher umfassend adressieren. Darüber hinaus ist geplant, spezifische interkulturelle Kompetenz in anderen europäischen Ländern im Rahmen von "Cult_Euro_2, 3 und 4" zu adressieren und so nachhaltig zur Nutzbarmachung von Interkulturalität in Europa und darüber hinaus beizutragen.

Förderangaben

Teile der in dieser Veröffentlichung vorgestellten Arbeiten wurden im Projekt "Cult_Euro_1 – Test für Interkulturelle Kompetenz: Validierung der Messung und Diagnostik von allgemeiner und westeuropäisch-kulturspezifischer Interkultureller Kompetenz" durchgeführt. Die Förderung erfolgte im Rahmen des Programms "Validierung des technologischen und gesellschaftlichen Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung – VIP+" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

Literatur

- Ang, Soon & Van Dyne, Linn (Hrsg.) (2008): Handbook of cultural intelligence. Theory, measurement, and applications. Armonk: M. E. Sharpe.
- Bolten, Jürgen (2016): Interkulturelle Trainings neu denken. In: Interculture Journal 26, S. 75-92.
- Earley, P. Christopher & Ang, Soon (2003): Cultural intelligence. Individual interactions across cultures. Stanford University Press.
- Gadár, László et al. (2022): Cooperation patterns in the ERASMUS student exchange network: an empirical study. In: Applied Network Science 7 (1), S. 1-31.
- Gardner, Howard E. (1985): Frames of mind: The Theory of Multiple Intelligences. In: Quarterly Review of Biology 4, S. 19-35.
- Genkova, Petia (2019): Interkulturelle Wirtschaftspsychologie. Berlin: Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-58447-7
- Genkova, Petia & Riecken, A. (2020): Handbuch Migration und Erfolg. Psychologische und sozialwissenschaftliche Aspekte. Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-18236-6
- Genkova, Petia, Semke, Edwin & Schreiber, Henrik (2022a): Diversity nutzen und annehmen: Praxisimplikationen für das Diversity Management. Wiesbaden: Springer Nature.
- Genkova, Petia et al. (2022b): A comparative study on culture-specific and cross-cultural aspects of intercultural relations in Hungary, Serbia, Czech Republic, and Germany. In: Frontiers in Psychology 13.
- Helmold, Marc (2020): Negotiation Concepts. In: Helmold, Marc et al. (Hrsg.): Successful International Negotiations. Cham (CH): Springer International Publishing, S. 65-81. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-33483-3_6
- Hiller, Gundula G. & Vogler-Lipp, Stefanie (Hrsg.) (2010): Schlüsselqualifikation Interkulturelle Kompetenz an Hochschulen: Grundlagen, Konzepte, Methoden. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kammhuber, Stefan (2010): Interkulturelles Lernen und Lehren an der Hochschule. In: Hiller, Gundula G. & Vogler-Lipp, Stefanie (Hrsg.): Schlüsselqualifikation Interkulturelle Kompetenz an Hochschulen: Grundlagen, Konzepte, Methoden. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 57-72.
- Leung, Kwok, Ang, Soon & Tan, Mei Ling (2014): Intercultural Competence. In: Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior 1 (1), S. 489-519. DOI: https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-031413-091229
- McCrae, Robert R. & Costa, Paul T. (2004): A contemplated revision of the NEO Five-Factor Inventory. In: Personality and Individual Differences 36 (3), S. 587-596. DOI: https://doi.org/10.1016/S0191-8869(03)00118-1
- Morley, Michael. J. & Cerdin, Jean-Luc (2010): Intercultural competence in the international business arena. In: Journal of Managerial Psychology 25 (8), S. 805-809.
- Schnabel, Deborah B. et al. (2015): Examining psychometric properties, measurement invariance, and construct validity of a short version of the Test to Measure Intercultural Competence (TMIC-S) in Germany and Brazil. In: International Journal of Intercultural Relations 49, S. 137-155.

- Schröer, Norbert (2017): Teaching Intercultural Communication: Improvisation als didaktischer Kern einer interkulturellen Qualifizierung in Hochschulen. In: Bettmann, Richard et al. (Hrsg.): Die Hochschule als interkultureller Aushandlungsraum. Eine Bildungs-Exploration am Beispiel eines internationalen Studiengangs. Wiesbaden: Springer, S. 149-157.
- Spitzberg, Brian H. & Changnon, Gabrielle (2009): Conceptualizing Intercultural Competence. In: Deardorff, Darla K. (Hrsg.): Sage handbook of intercultural competence. Thousand Oaks u.a.: Sage Publications, S. 02-52.
- Thomas, Alexander (1993): Kulturvergleichende Psychologie. Eine Einführung. Göttingen: Hogrefe.
- Thomas, Alexander (2002): Interkulturelle Kompetenzen im internationalen Management. In: Schmidt, Christopher M. (Hrsg.): Wirtschaftsalltag und Interkulturalität. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, S. 23-39. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-322-81275-9_3
- Thomas, Alexander (2009): Intercultural training. In: Gruppendynamik und Organisationsberatung 40, S. 128-152.
- Thomas, Alexander & Simon, Patricia (2007): Interkulturelle Kompetenz. In: Trommsdorff, Gisela & Konradt, Hans-Joachim (Hrsg.): Anwendungsfelder der kulturvergleichenden Psychologie. (Enzyklopädie der Psychologie, Bd. 3). Göttingen: Hogrefe, S. 135-177.
- Thomas, Alexander & Utler, Astrid (2013): Kultur, Kulturdimensionen und Kulturstandards. In: Genkova, Petia, Ringeisen, Tobias & Leong, Frederick T. L. (Hrsg.): Handbuch Stress und Kultur. Wiesbaden: Springer, S. 41-58. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-531-93449-5_2
- Tracy-Ventura, Nicole et al. (2016): Personality changes after the 'year abroad'? A mixed-methods study. In: Study Abroad Research in Second Language Acquisition and International Education 1 (1), S. 107-127. DOI: https://doi.org/10.1075/sar.1.1.05tra
- Van Der Zee, Karen I. & Van Oudenhoven, Jan Pieter (2000): The Multicultural Personality Questionnaire: A multidimensional instrument of multicultural effectiveness. In: European Journal of Personality 14 (4), S. 291-309.
- Van Dyne, Linn, Ang, Soon & Koh, Christine (2015): Development and validation of the CQS: The cultural intelligence scale. In: Ang, Soon & Van Dyne, Linn (Hrsg.): Handbook of Cultural Intelligence. Theory, Measurement, and Applications. London & New York: Routledge, S. 34-56.
- Weinert, Franz E. (2001): Concept of Competence. In: Rychen, Dominique S. & Salganik, Laura H. (Hrsg.): Defining and Selecting Key Competencies. Seattle: Hogrefe and Huber Publishers, S. 45-65.



Prof. Dr. phil. habil. Petia Genkova

- Professorin Wirtschaftspsychologie, Leitung Kompetenzzentrum globale Kompetenz
- Lehrschwerpunkte: Wirtschaftspsychologie, Diversity-Management, Interkulturelle Wirtschaftspsychologie, Führung, Entwicklungspsychologie
- Forschungsschwerpunkte:
 Interkulturelle Kompetenz, Interkulturelle Kommunikation und Zusammenarbeit,
 Erleben, Gesundheit und Zufriedenheit von Personen mit Migrationshintergrund,
 Diversity und Diversity-Management

.....



Henrik Schreiber

- Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Doktorand
- Forschungsschwerpunkte: Diversity-Management, Interkulturelle Kompetenz

