

FELLOWSHIPS FÜR INNOVATIONEN IN DER DIGITALEN HOCHSCHULLEHRE

Prof. Dr. Björn Machalet

Landschaft- die wichtigste Ressource im 21. Jahrhundert!

Projekt- und praxisorientierte Modulbausteine und ein virtueller Werkzeugkasten für ein digital erweitertes Curriculum in den Erdwissenschaften.

Landschaft, die wichtigste Ressource im 21. Jahrhundert und nach Alexander von Humboldt „der Totalcharakter einer Erdgegend“, wurde in den letzten Jahrhunderten immer stärker vom Wirken des Menschen überlagert, der selbst zum auslösenden, beeinflussenden und kontrollierenden Faktor der natürlichen Vorgänge wurde.

Spätestens seit den 1950er-Jahren hat diese Umprägung („The Great Acceleration“) eine signifikante Beschleunigung, Intensität und Konsequenz erfahren, so daß man in der wissenschaftlichen Diskussion, aufgrund der Intensität des menschlichen Einflusses auf die Landschaft, das geologische Zeitalter des „Anthropozäns“ als Begriff vorschlägt. Die Veränderung, Beanspruchung und die Vulnerabilität von Landschaft wird vor allem in den **aktuellen gesellschaftlichen Herausforderungen mit einem Bezug zur Landschaft** deutlich: Erhalt & Sicherung der Biodiversität, Flächenverbrauch / Bodendegradation, Nachhaltigkeitsziele, Klimaveränderungen, Demographischer Wandel und Erhalt des kulturellen Erbes.

Die **hohe gesellschaftliche Relevanz** einer Beschäftigung mit Landschaft als Ressource spiegelt sich in der zentralen Stellung des Themas in der nationalen und globalen Diskussion wider: in der Hightech-Strategie 2025 der Bundesregierung; der Bioökonomie Strategie der Europäischen Union; den Zielen für nachhaltige Entwicklung der UN (Agenda 2030); und in der EU-Verordnung über Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft für 2021-2030 (LULUCF).

Ganz aktuell haben sich im **Mai 2021 auf der digitalen Weltkonferenz "Learn for Our Planet. Act for Sustainability"** Teilnehmer aus 130 Ländern in der „Berliner Erklärung“ dazu verpflichtet, die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in ihren Bildungssystemen bis 2030 zu integrieren. Hierzu soll insbesondere die **Erstellung von inklusiven, digitalen und nachhaltigen Bildungsmaterialien sowie 'Open Science'** gefördert werden, vor allem zu Klimaveränderungen & dem massiven Rückgang der Artenvielfalt.

Für junge Menschen die an der „grünen“ **Fakultät Landschaftsarchitektur, Gartenbau und Forstwirtschaft (LGF) der Fachhochschule Erfurt** studieren, sind diese **gesellschaftlichen Herausforderungen und der persönliche Bezug** dazu, eine **starke Motivation für die Wahl ihres Studienfachs**. Hintergrund kann sowohl der Erhalt der heimatlichen Landschaftsökosysteme sein, Landschaften als Sehnsuchtsorte und/oder Verlusterfahrung, oder der übergeordnete Wunsch nach einer ökologischen, nachhaltigen und generationengerechten Nutzung von Landschaften.

Trotz dieser gesellschaftlichen Relevanz, der medialen Präsenz (u. a. Klimawandel, Biodiversität, Rohstoffherkunft) und der außerparlamentarischen Bewegung (u. a. Fridays for Future, Extinction Rebellion) sind **zunehmend weniger erdwissenschaftliche Grundlagen in der schulischen und**

universitären Bildung berücksichtigt (z. B. Rückgang physisch-geographischer Inhalte in den Lehrplänen, Einstufung als Gesellschaftswissenschaft, nur Schnittstellenfächer wie Geophysik werden zu den MINT-Fächern gezählt) (vgl. Bagoly-Simó and Uhlenwinkel, 2016). Die **Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Grundlagen bleibt dabei skizzenhaft oder vermittelt Endergebnisse und Narrative** anstelle von wissenschaftlichen Grundbedingungen.

Insbesondere das **hohe Potential in den Geo- oder Erdwissenschaften durch digital erweiterte Curricula (digital enhanced learning) eine vertiefte Wissensvermittlung und eine höhere Lernaktivierung durch projekt- und praxisorientierte Lehre zu erreichen**, wird in der universitären Ausbildung in Deutschland bisher in geringem Maße ausgenutzt. Der Einsatz von digitalen Materialien und Werkzeugen bleibt oft oberflächlich, bereitstellend oder nur begleitend.

Hieraus leitet sich die **zentrale Motivation für die Bewerbung für ein Fellowship** für Innovationen in der digitalen Hochschullehre ab: Für die standortkundliche und erdwissenschaftliche Hochschullehre in den Studiengängen Landschaftsarchitektur, Gartenbau und Forstwirtschaft an der Fachhochschule Erfurt, bei denen im Schnitt 220-250 Studenten (WS 2020/2021: 253) im ersten Semester beginnen, möchte ich **projekt- und praxisorientierte Modulbausteine und einen virtuellen Werkzeugkasten für ein digital erweitertes Curriculum entwickeln, das zu einer besseren Wissensvermittlung, Lernaktivierung und Schnittstellenkompetenz beiträgt.**

1. Warum bewerben Sie sich um ein Fellowship (persönliche Motivation)?

Geo- oder Erdwissenschaften (~ Standortkunde) besitzen als raumbezogene Naturwissenschaften ein inhärentes Potential für den Einsatz moderner digitaler Werkzeuge, Medien und Anwendungen. Ich bin der Überzeugung, daß der Einsatz digitaler Elemente in der erdwissenschaftlichen Hochschullehre zu einer signifikanten Verbesserung bei der Wissensvermittlung, der Lerndifferenzierung und beim Wissenserwerb führen kann (vgl. Bouziat et al., 2020; Pallant, 2020; Schee et al., 2015). Beispiele hierfür sind: Raumverständnis (Geofernerkundung), Raum-Zeitverständnis (Einfluß von natürlichen und anthropogenen Einflussfaktoren auf unterschiedlichen Skalen) oder das Verständnis komplexer Prozesse der Landschaftsgenese (z. B. Einfluß Bestockung auf Bodenentwicklung und Wasserhaushalt).

Dennoch haben die vergangenen drei Semester während der Corona-Krise deutlich gezeigt, daß die reine Nutzung digitaler Hilfsmittel oder die Vermittlung von akademischer Lehre über Online-Plattformen sehr wenig bis gar nichts mit integrierter und erweiternder digitaler Hochschullehre zu tun haben. Plattformen wie Moodle oder Padlet werden in vielen Modulen zur Organisation und Materialbereitstellung/-sammlung eingesetzt, digitale Materialien (Filme, Bilder, Animationen) bleiben oft oberflächlich und sind nicht in das jeweilige Curriculum und die Lernziele integrativ eingebunden. Zudem verhindern stark verschulte Studienordnungen, der Fokus auf Leistungspunkte und Abgabeleistungen, einhergehend mit einer hohen zeitlichen Belastung der Studenten, die Bereitschaft eigenständig digitale Angebote zu nutzen und für das Studium einzusetzen.

In den Studiengängen Landschaftsarchitektur, Gartenbau und Forstwirtschaft lehre ich sowohl die Grundlagenfächer zur Geologie, Klimatologie, Bodenkunde und Hydrologie, als auch Vertiefungsfächer in den höheren Bachelor- oder Mastersemestern (auch anderer Studiengänge). In den vergangenen vier Semestern habe ich sukzessive neue digitale Werkzeuge, Übungen und Materialien in meine Module eingebaut, wobei ich auf Erfahrungen aus meiner früheren Lehrtätigkeit an der Humboldt-Universität zu Berlin zurückgegriffen habe. Insofern diese neuen digitalen Elemente moderiert, intensiv angeleitet und praxisorientiert waren, habe ich sehr positive Rückmeldungen von den Studenten bekommen und konnte eine hohe eigenmotivierte Lernaktivierung verzeichnen - unabhängig vom Leistungsniveau und den Vorkenntnissen. Anders als in klassisch angelegten

Lehrformaten (z. B. 90-minütige Vorlesung, Klausur) gelang es Eigeninitiative, selbstständigen Methoden- und Kompetenzerwerb, und wissenschaftliche Denkweisen zu aktivieren und zu fördern.

Diese Erkenntnisse führen zu der starken Motivation, das gesamte Curriculum und den Leistungserwerb in der erdwissenschaftlichen Lehre an der FH Erfurt durch digitale Elemente zu erweitern, Lösungen für administrative und technische Herausforderungen zu entwickeln und einen beispielhaften Werkzeug- und Methodenkasten zu erstellen, der in unterschiedlichen Fächern, unterschiedlichen Studienphasen und an anderen Bildungsstätten zum Einsatz kommen kann.

2. Was veranlasst Sie zu der geplanten Lehrinnovation? Welches Problem soll bearbeitet werden? Inwieweit handelt es sich dabei um ein zentrales Problem in der Lehre im jeweiligen Studienfach?

Die geplante Lehrinnovation für ein digital erweitertes Curriculum in den Erdwissenschaften adressiert verschiedene Handlungsfelder und Ausgangslagen:

Vorkenntnisse der Studenten:

Meine Erfahrungen aus ca. 15 Jahren Hochschullehre in den Geowissenschaften und der Standortkunde haben einen zunehmend heterogenen Kenntnisstand der Studienanfänger erkennen lassen, was sich auch in didaktischen Untersuchungen aus anderen Fächern bestätigen läßt (vgl. Wild and Esdar, 2014). Die unterschiedlichen Zugänge der Studenten zum Studium an einer praxisorientierten Fachhochschule verschärft diese Ausgangslage zusätzlich. Hier gibt es Unterschiede der Schullehrpläne alte und neue Bundesländer (wenige vs. mehr naturwissenschaftliche Inhalte im Fach Geographie), Abwahl von Fächern oder Leistungsfächer, Vorkenntnisse aus einer beruflichen Ausbildung (z. B. Forstwirt), Zugang zur Hochschule über „zweiten“ oder „dritten“ Bildungsweg.

Trotz des hohen Interesses und der Begeisterungsfähigkeit für erdwissenschaftliche Themen (z. B. Klimawandel, Bodenfruchtbarkeit, Landschaftsentstehung, Landschaftsschutz) besteht unter den Studienanfängern ein großes Gefälle hinsichtlich der Grundkenntnisse zu komplexen raum-zeitlichen Prozessen der Landschaftsgenese, bis hin zu populär- oder pseudowissenschaftlichen Ansichten.

Bisherige Curricula und zentrale Herausforderung in den Studienfächern:

Diese Voraussetzungen erfordern eigentlich eine hohe Differenzierung bei der Vermittlung erdwissenschaftlich-naturwissenschaftlicher Grundlagen zu Studienbeginn, was auch für andere Grundlagenfächer gilt, wie zum Beispiel Botanik oder Chemie. Klassische Curricula und Lehrveranstaltungen wie Vorlesungen können diese Differenzierung beschränkt oder gar nicht leisten. Eigene Erfahrungen zeigen, daß auch eine Abkehr von der klassischen Vorlesung zum Seminarsgespräch oder das zeit- und personalintensive gemeinsame Üben von komplexen Inhalten, bei großen Matrikeln (WS 20/21: Landschaftsarchitektur 99, Forst: 82) keine ausreichende Lösung darstellen – leistungsstarke Studenten sind unterfordert, auf leistungsschwache Teilnehmer kann evtl. nicht genügend eingegangen werden, mit fortschreitendem Semester findet eine Orientierung auf die Prüfungsleistung statt. Fakultative Angebote zur Vertiefung werden kaum wahrgenommen oder nachgefragt, der eigenständige Wissenserwerb und das Selbststudium finden reduziert statt. Insgesamt ist in der Realität eine starke Verschulung, eine Orientierung auf den formellen Leistungserwerb und eine zunehmende Unselbstständigkeit zu beobachten, was durch die Grundanlage der Bachelor- und Masterstudiengänge, die Fokussierung auf Abgabeleistungen und durch hohe Anteile von Präsenzlehre pro Semester begünstigt wird.

Während meiner Promotions- und Postdoktorandenphase im Ausland war ich stets beeindruckt, wie Bachelor-Studenten der Geowissenschaften an US-amerikanischen Universitäten trotz deutlich

geringerer Studienvorkenntnisse, am Ende ihres Studiums oft eine höhere Methoden- und Sachkompetenz und Selbstständigkeit erworben hatten, als vergleichbare Studienabgänger in Deutschland. Auch ohne die Möglichkeiten der Digitalisierung waren die Curricula bereits wesentlich integrativer und praxisorientierter. Sie enthielten Gruppenarbeiten, Laborübungen, Exkursionen, Zwischenleistungen und förderten den eigenständigen Kompetenzerwerb (vgl. Mills et al., 2016). Dieses Grundgerüst möchte ich als Vorlage für eine innovative Umgestaltung der bisherigen Curricula nutzen, unter Ausnutzung der Möglichkeiten digitaler Lehrbausteine und Lehrformen. Hierbei greife ich auch auf Erfahrung aus dem an der Humboldt-Universität (HU) zu Berlin etablierten Lehrkonzept der Projektstudien zurück, da ich überzeugt bin, dass hier Kernelemente moderner akademischer Ausbildung vereint sind. Zu Beginn meines Hauptstudiums an der HU Berlin habe ich zusammen mit zwei Kommilitonen das Projektstudium „Naturlandschaft-Kulturlandschaft“ initiiert und durchgeführt (vgl. Machalet, 2004). Über zwei Jahre haben wir uns mit einem selbstgestellten Forschungsgegenstand beschäftigt. Praxisbezug, selbstständiger Wissenserwerb, Übersetzung wissenschaftlicher Ergebnisse in allgemein verständliche Handlungsempfehlungen für gesellschaftliche Akteure, digitale Werkzeuge, Präsentation und Publikation, aber auch Improvisation, Teamarbeit und Teamführung waren wesentliche Merkmale dieses ganzheitlichen Lehrkonzeptes, welches auf dem Deutschen Geographentag 2005 in Trier als beste studentische Forschungs- und Lehrinitiative ausgezeichnet wurde.

Administrative und technisch-logistische Rahmenbedingungen:

Meine bisherigen Ansätze einer Reform der Modul- und Lernstrukturen und einer Implementierung digitaler Modulbausteine stießen bezüglich der vorhandenen administrativen und technischen Rahmenbedingungen an Grenzen. Im Zuge der Reakkreditierung unserer Studiengänge wurde von den Reakkreditierungsagenturen immer wieder eine starke Einschränkung von Teilleistungen gefordert, was oft konträr zu den Anforderungen und dem Kompetenzerwerb in landschaftsbezogenen Studiengängen steht. Unsere Evaluierungen und Gespräche mit Studenten der Landschaftsarchitektur, des Gartenbaus und der Forstwirtschaft bestätigen dieses Bild: Exkursionen, Laboraufenthalte, eigenständige Bearbeitung von „kleinen“ Forschungsaufgaben werden als besonders lohnend, lehrreich und nachhaltig empfunden und insgesamt als prägende Studienabschnitte bewertet. Im Zuge der Corona-Krise zeigte sich, wie schwer der Verlust dieser Studieninhalte wiegt und das hierfür bisher unzureichend digitale Ergänzungen vorhanden sind.

Im Zuge der Weiterentwicklung unserer Hochschule wird künftig eine Systemakkreditierung angestrebt, bei der es erklärtes Ziel unserer Fakultät ist, unter anderem die Grundlagenfächer zu vereinheitlichen und zu reformieren.

Zudem zeigte sich in meinen bisherigen Modulen, dass für die Umsetzung und die Entwicklung digitaler Lehrbausteine, die technischen Möglichkeiten (verschiedene Plattformen, Einschränkungen bei Dateigröße oder Datendurchsatz, fehlende Heimnutzungsrechte für Softwarelösungen, Urheberrechte) noch eingeschränkt sind und für deren optimale Lösung Zeit, Personal und fachlicher Austausch über Fächergrenzen hinweg nötig ist.

Mit dem Fellowship für Innovationen in der digitalen Hochschullehre möchte ich diese Herausforderungen übertragbar und beispielhaft am Beispiel der Grundlagenfächer in der erdwissenschaftlichen Lehre lösen.

3. Welche Ziele verfolgen Sie mit der geplanten Lehrinnovation?

A. Entwicklung von projekt- und praxisorientierten digitalen Modulbausteinen unter Nutzung offener Geodaten, vorhandener digitaler Infrastruktur und moderner Laborinfrastruktur

- Digitale Modulbausteine als integrativer Bestandteil und anwendungsbezogene Vertiefung der vermittelten Vorlesung- und Seminarinhalte
- Einbindung dieser Bausteine als integrative Modulteilleistung und/oder Prüfungsvorleistung im Sinne einer sinnvollen Umsetzung von Lehre > Lernen > Prüfen
- **Beispiel 1: Lernabschnitt Klimatologie**, Wärme- und Wasserhaushalt: Erstellung einer langjährigen Klimazeitreihe (Monatswerte der Temperatur, Niederschlag, Sonnenscheindauer) der Heimat-/Wahlregion der Studenten unter Verwendung der offenen Daten des Deutschen Wetterdienstes, Standard-Office-Anwendungen, Visualisierung der Daten mit Grapher (technisches Grafikprogramm, seit SS2021 als unlimitierte Hochschullizenz testweise an FHE vorhanden), Auswertung der Daten in Bezug auf erlernte klimatologische Grundlagen (z. B. Jahresgang Temperatur), Einspeisung der Daten in ein zentrales hochschuloffenes Geographisches Informations- und Datenbanksystem (GIS); gemeinsame Auswertung und Interpretation in der zentralen gemeinsamen Lehrveranstaltung. Ergebnis der testweisen Erstdurchführung im WS 20/21: eigenständiger Kompetenzerwerb unabhängig vom Leistungsniveau innerhalb der Kohorte, hohe Lernaktivierung mit Übererfüllung der geforderten Leistung und Wunsch die Datensätze über das Studium hinaus fortzuführen und in der eigenen beruflichen Praxis zu nutzen.
- **Beispiel 2: Lernabschnitt Bodenkunde**, Bodenphysik und Bodenart: Probennahme zur Bodenuntersuchung an einem selbst gewählten Standort (Heimat, Garten, Forstrevier, usw.); Aufbereitung und Analyse der Probe im neu eingerichteten Bodenlabor mit Schwerpunkt Bodenphysik und Bodenart der Fakultät LGF (BMBF FH-Invest Förderung 2020, B. Machalett); Auswertung und graphische Darstellung der Ergebnisse unter Verwendung von Standardsoftware; Einspeisung in ein hochschuloffenes Geographisches Informations- und Datenbanksystem; Anfertigung eines digitalen Geländemodells unter Verwendung der Software Surfer (seit SS 2021 als unlimitierte Hochschullizenz testweise an FHE vorhanden) und Verwendung offener Geodaten der Landesämter (z. B. Offene Geodaten Thüringen); gemeinsame Auswertung und Interpretation in der zentralen gemeinsamen Lehrveranstaltung. Ergebnis der bisherigen Umsetzung ohne digitale Auswertung: sehr nachhaltiger Kompetenzerwerb zum Thema ökologische Bodenarten, auch in späteren Semestern sicher abrufbar; Übererfüllung und Interesse an weiteren Analysen; Wunsch nach mehr integrierten anwendungsbezogenen Lehr- und Lerneinheiten.
- **Beispiel 3: Lernabschnitt Geologie und Landschaftsgenese**: Erstellung beispielhafter virtueller 3D Geländeexkursionen (vgl. Lundmark et al., 2020) zu ausgewählten Landschaftsräumen Thüringens in Analogie zu den Inhalten der zentralen begleitenden Vorlesung, zum Beispiel Geologie und Landschaften des Thüringer Beckens; Karstgenese und Landschaften am südlichen Harzrand; Gesteine und Landschaftsformung im Thüringer Wald. Die Inhalte werden barrierefrei und ohne Spezialsoftware im Internetbrowser oder auf dem Smartphone abrufbar sein und können durch Zusatzmaterialien der Dozenten oder Studenten fortlaufend ergänzt werden. In jedem Semester wird eine Exkursion aus dem Portfolio in Präsenz angeboten. Die virtuellen Exkursionen werden über die freie internationale Plattform micromyearth.com verfügbar gemacht.

B. Erstellung eines virtuellen Werkzeugkastens zur Unterstützung eines digital erweiterten Curriculums

- Einrichtung einer zentralen Plattform auf der digitale Werkzeuge, Online-Ressourcen, Lernmaterialien, Simulationen zu den übergeordneten Themengebieten Erdwissenschaften und Landschaftsgenese kuratiert zusammengefasst und verfügbar sind
- Integration dieser digitalen Werkzeuge als Lernelemente in das bestehende Curriculum im Sinne erweiternder digitaler Lehre (digital enhanced learning)
- **Beispiel 1: Klimatologie, Lerneinheit Grundlagen der atmosphärischen Zirkulation und chemische Zusammensetzung der Atmosphäre (z. B. Kohlendioxid):** Einsatz der browserbasierten (über Smartphone, Tablet, Laptop, Beamer) Online-Tools Earth.nullschool.net (NASA) und wetter3.de (Wetterkarten) zur gemeinsamen Analyse der Antriebskräfte der atmosphärischen Zirkulation, Verstehen komplexer Kräfte, wie der Coriolis-Kraft; *Real-World*-Bezüge durch Live-Betrachtung der atmosphärischen Zirkulation an dem betreffenden Lehrveranstaltungstag oder Archivauswertung besonderer Wetterereignisse des letzten Jahres, wie zum Beispiel Starkregenereignisse oder Trockenperioden.
- **Beispiel 2: Landschaftsgenese, Lerneinheit anthropogene Landschaftsveränderung:** Verknüpfung der Offenen Geodaten Thüringen (geoportal-th.de, Historische Luftbilder, hochauflösende Höhendaten) mit dem internen FHE Geoportal „Historische Karten“ zur Dokumentation, Analyse und Visualisierung anthropogen induzierter Landschaftsveränderung, unter Anwendung der Software Surfer zur Erstellung von digitalen Oberflächen -und Geländemodellen. Einbindung in den Modulbaustein virtuelle Geländeexkursionen, Vor- und Nachbereitung gemeinsamer Exkursionen, anschauliches Lehrmaterial zu landschaftsräumlichen Zusammenhängen wie Geologie und Relief oder Geologie und anthropogene Nutzung.

Herausforderungen der Ziele A und B: Die bisherigen Testphasen der geplanten Lehrinnovationen zeigten, daß für die Umsetzung bisher noch keine optimalen, hochschulinternen digitalen Plattformen bestehen, wodurch sich die Vermittlung und die Auswertung der Modulbausteine betreuungs- und zeitintensiv gestaltete. Die Integration externer digitaler Inhalte, interner Softwarelösungen und der begleitenden Online-Plattformen (z. B. Moodle, Padlet) zeigte noch Limitationen und wies eine eingeschränkte Nutzerfreundlichkeit auf. Kompetenzerwerb, Eigenständigkeit, Methodenkompetenz zur Anwendung der digitalen Werkzeuge muß vermittelt und gewährleistet sein, sowie eine sinnvolle Integration in das digital erweiterte Curriculum der Studienfächer.

Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele A und B:

- Auswahl und Einrichtung einer geeigneten digitalen Plattform für die gemeinsame Bearbeitung, Auswertung, Bewertung und Veröffentlichung der Modulbausteine und Werkzeuge (z. B. Auswahl geeigneter Moodle-Plugins oder Etablierung einer zentralen, DSGVO-konformen padlet-ähnlichen Lernplattform, z. B. mit Taskcards, Thüringer Entwicklung)
- Erstellung von Tutorials, FAQs und Anleitungsvideos zur Nutzung der digitalen Bausteine, Online-Werkzeuge und Softwarelösungen
- Integration der Modulbausteine in das Curriculum, in die Lernziele und die Prüfungsleistung der jeweiligen Lehrveranstaltungen
- Verstetigung und Optimierung zur Verfügung stehender Softwarelösungen mit Heimnutzungsrechten für die Studenten
- Zusammenarbeit mit dem zukünftigen Geodesignzentrum an der Fakultät LGF und Kooperation mit der Thüringer Digitalagentur und dem Digitalen Kultur- und Sammlungsmanagement an der Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek zur Datensammlung, Datenverwaltung und Datenveröffentlichung (GIS, virtuelle Geländeexkursionen)

- Zusammenarbeit mit Kollegen der Bentley University, MA, USA, die ein beispielhaftes Curriculum zur Nachhaltigkeitswissenschaft mit digitalen Elementen und virtuellen Klassenräumen entwickelt haben.

C. Ausgestaltung eines digital erweiterten Curriculums in den Erdwissenschaften.

Übergeordnetes Ziel ist die Integration der zu entwickelnden digitalen Modulbausteine und des virtuellen Werkzeugkastens in ein angepasstes Curriculum, das Eigeninitiative, selbstständigen Methoden- und Kompetenzerwerb, und wissenschaftliche Denkweisen durch praxis- und objektorientierte Studieninhalte aktiviert und fördert. Zusammen mit der hochschuldidaktischen Abteilung und dem Zentrum für Qualität der Fachhochschule Erfurt wird eine stringente Anpassung der Modulleistungen und Neugestaltung der Lehrveranstaltungen, im Sinne einer nachvollziehbaren Kombination aus Lehren, Lernen und Prüfen erfolgen. Ziel ist es ein aufbauendes, motivierendes Lernen im Verlauf der Lehrveranstaltungen zu ermöglichen, das am Ende zu einem nachhaltigen Lernerfolg und Kompetenzerwerb führt, begünstigt und verbessert durch digitale Lernbausteine.

4. In welche Studiengänge und -abschnitte soll die geplante Lehrinnovation implementiert werden? Handelt es sich dabei um den Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlbereich?

Die Lehrinnovation wird vorwiegend in den Studiengängen Landschaftsarchitektur, Gartenbau und Forstwirtschaft in die Grundlagenfächer zur Landschaftsgenese, Klimatologie, Bodenkunde und Standortkunde implementiert. Hier handelt es sich um 4 umfangreiche Pflichtmodule im ersten Semester, für die ich überwiegend Modulverantwortlicher oder Modulbeteiligter bin. In diesen Modulen werden Grundlagen der Geologie, Klimatologie, Bodenkunde und übergeordnet der Landschaftsgenese behandelt.

Diese Module sind für alle Erstsemester Pflichtbereich und werden im Schnitt von 220-250 Studenten (WS 2020/2021: 253) besucht. Insgesamt studieren in diesen Studiengängen an der Fakultät LGF der Fachhochschule Erfurt momentan 892 Studenten.

Die Innovation wird auch wesentlich zu den Pflichtmodulen „Wissenschaftliches Arbeiten“, „Landschaftsanalyse“ im Studiengang Landschaftsarchitektur (WS 20/21: 99 Studenten) und weiterführenden Modulen in Forstwirtschaft und Gartenbau beitragen, als auch bei verschiedenen Wahlpflichtmodulen (u. a. Workshop Landschaft, Kulturlandschaftsforschung) im Bachelor- und Masterstudium Landschaftsarchitektur Anwendung finden.

Zukünftig (Ziel- und Leistungsvereinbarung der Fakultät LGF bis 2025) ist eine zentrale Verankerung der Lehrinnovation in dem geplanten interdisziplinären Studiengang „Nachhaltige Landnutzung“ vorgesehen.

5. Wie lassen sich nach Erprobung der Lehrinnovation Erfolg und eventuelle Risiken beurteilen?

Risiko: technische Unabwägbarkeiten

Die technische Umsetzung und Bereitstellung der digitalen Lernelemente kann potentiell auf Hindernisse stoßen, z. B. Identifikation der geeigneten Plattform, Einschränkungen aufgrund von Datenschutz, Umsetzung von Heimnutzungsrechten für Softwarelösungen oder Kapazitäts- und Zugangsprobleme (Speicherplatz, externer Dateizugriff, etc.).

Um dem zu begegnen, wurden bewußt technische Ziele gewählt, die fachlich bereits fundiert hinterlegt sind, für die Lösungsansätze aus anderen Disziplinen oder ausländischen Universitäten vorliegen und für die bereits in den letzten drei Semestern Teillösungen im Sinne von best practice gemeinsam mit dem Hochschulrechenzentrum der FH Erfurt entwickelt wurden. Die Ziele des Vorhabens sind skalierbar und weitergehende Ziele (zum Beispiel Entwicklung einer App zur Bodenprofilaufnahme oder Landschaftskartierung oder Smartphone-basierte Augmented Reality Unterstützung der virtuellen Geländeexkursionen) können optional eingebaut oder für die Verstetigungsphase mitgedacht werden.

Risiko: Harmonisierung der neuen digitalen Modulbausteine

Die sinnvolle Integration der digital erweiternden Modulbausteine in das bestehende Curriculum stellt in Bezug auf die Abstimmung Lehre - Lernen - Prüfen eine Herausforderung dar. Eine einfache Ergänzung oder ein Austausch von „alten“ und „neuen“ Lehrformen, wie es in der Praxis der Studiengangsentwicklung unter Zeitdruck oft der Fall ist, ist hier nicht zielführend. Das Vorhaben wird daher von Frau Dr. Reichelt (Hochschuldidaktik) und Frau Schnelle (Zentrum für Qualität) im Sinne einer konsequenten Weiterentwicklung und Neugestaltung der Lehrveranstaltungen begleitet und dabei auch auf die Best-Practice-Plattform der FH Erfurt zurückgegriffen.

Risiko: Selbstorganisation und Zeitmanagement der Studenten

Die neuen Modulbausteine verlangen von den Studenten ein höheres Maß an Selbstorganisation und Zeitmanagement, insbesondere wenn sie fester Bestandteil der Modulleistung und nicht fakultativ sind (vergleichbar, prüfbar, abrechenbar). Die beobachtete zunehmende Unselbstständigkeit von Studienanfängern, die durch einen hohen Servicecharakter hochschulübergreifend befördert wird (Verzicht auf Mitschriften, Bereitstellung von Materialien, vereinfachte Wissensvermittlung), kann hier zu Konflikten führen. Diese Herausforderung wird durch die verankerten Tutorials adressiert, die Module werden über das Fellowship hinaus durch studentische Hilfskräfte begleitet und es werden Elemente von semesterübergreifenden Lerneinheiten (semesteroffene Exkursionen, Laborübungen) eingebaut, die ein gegenseitiges Lernen und Anleiten unter der Studentenschaft befördern.

Beurteilung des Erfolgs

Die Lerninnovation wird durch eine intensive und fortlaufende Evaluation durch das Zentrum für Qualität und eine Hospitation bzw. einen Dialog mit Frau Dr. Reichelt von der Hochschuldidaktik begleitet und unterstützt. Dazu findet ein paralleler Erfahrungsaustausch mit anderen Kollegen statt, die an den Modulen mit beteiligt sind oder diesen zuarbeiten. Ein zentrales Indiz für den Erfolg und die Übertragbarkeit der Lehrinnovation ist eine Kompetenzüberprüfung im zweiten Semester des Vorhabens (SS 2022) – hier entwickeln Studenten im Modul „Wissenschaftliches Arbeiten“ eine eigenständige erdwissenschaftliche Forschungsfrage, die im Laufe des Semesters eigenständig bearbeitet wird, unter Rückgriff auf Kompetenzen und Werkzeuge aus den Grundlagenfächern.

6. Wie soll die geplante Lehrinnovation verstetigt werden?

Die geplante Lehrinnovation wird durch die Implementierung der digitalen Modulbausteine in die Pflichtmodule der ersten zwei Semester der Studiengänge Landschaftsarchitektur, Gartenbau und Forst verankert. Im Zuge einer künftigen Systemakkreditierung der Studiengänge an der Fakultät LGF findet eine weitere Harmonisierung und Optimierung statt, was explizit durch die Hochschulleitung der FH Erfurt und die Fakultätsleitung gefördert und gewünscht wird.

Die Lerninnovation wird in die Arbeit und die Angebotsmöglichkeiten des künftigen Geodesignzentrum an der Fakultät LGF integriert und wird signifikant durch das künftige, von mir vorgeschlagene, Digitale Lernlabor (Innovationen in der Hochschullehre II) unterstützt. Zudem wird die Lerninnovation ein wesentlicher Wegbereiter für digitale Lern- und Lehrformen in internationalen Seminaren sein, da digitale Lernformate und -materialien in den Erdwissenschaften, insbesondere durch einen hohen Grad an Visualisierungs- und Interaktionsmöglichkeiten (vgl. Huguet et al., 2018), einen wesentlich einfacheren Einstieg in fremdsprachliche Studieninhalte bieten und sich technisch mehrsprachig umsetzen lassen.

Die Lehrinnovation ist erweiterbar: In weiteren Schritten sollen mobile Lösungen für Landschaftserfassung und Bodenprofilaufnahme die digitalen Werkzeuge ergänzen und insbesondere mobile Augmented Reality Technologien zur Darstellung, Aufnahme und Weiterverarbeitung von fachlichen Informationen bei der praktischen Ausbildung in den Studienrichtungen Landschaftsarchitektur, Gartenbau und Forst entwickelt werden (Beispiele: Bodenprofile, Kulturlandschaftsräume, Landschaftsgenese, Fließgewässerstrukturen, Obstsortenbestimmung)

Für die Integration und die Verstetigung der Lehrinnovation sollen durch hochschulinterne Workshops die technischen Lösungen und curricularen Weiterentwicklungen an andere Kollegen weitergegeben und gemeinsam an einer Fortschreibung gearbeitet werden.

7. Auf welche Lehr-Lern-Situationen – auch in anderen Disziplinen – kann die geplante Lehrinnovation übertragen werden?

Die Lehrinnovation verfolgt die modellhafte Umgestaltung und Weiterentwicklung von Pflichtmodulen zu Studienbeginn für große Matrikel, mit konkreten Ansätzen zu einer Lerndifferenzierung, Lernaktivierung und selbstständigen Methoden- und Kompetenzerwerbs – was insbesondere eine Antwort auf die hohen Studienabbrecherquoten zu Studieneintritt sein kann. Insbesondere andere naturwissenschaftliche Pflichtveranstaltungen in der Studieneintrittsphase können dieses Konzept oder Teilelemente übernehmen, zum Beispiel im Bereich Botanik und Ökologie oder Chemie.

Es besteht ein hoher Bedarf und eine hohe Chance der Übertragbarkeit in die schulische Bildung, in die Weiterbildung von Lehrern und insbesondere die Zusammenarbeit im Rahmen von internationalen Studiengängen.

Insbesondere Lehr-Lern-Situationen in der Lehramtsausbildung (in Thüringen: FSU Jena) und im Bachelor -und Masterstudium in den Fächern Geographie, Geologie, Geowissenschaften, Agrarwissenschaften, Gartenbauwissenschaften, Geoökologie können große Teile des Konzepts übernehmen und in die eigenen Curricula integrieren.

8. Was versprechen Sie sich vom Austausch mit anderen Fellows des Programms für sich persönlich und für Ihr Projekt?

Durch meine Erfahrungen als Promotionsstipendiat der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) und Stipendiat der Postdoktorandenförderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) habe ich die Einbindung in ein Fellowship-Programm und das damit verbundene gegenseitige Mentoring in hohem Maße schätzen gelernt. Diese Phasen waren in meiner akademischen Laufbahn stets Abschnitte der Beschleunigung und des kreativen Austauschs.

Besonders gewinnbringend empfinde ich die Möglichkeit der Vernetzung über Fächergrenzen hinweg, geleitet durch das gemeinsame Grundinteresse in dem jeweiligen Fellowship-Programm.

Von dem Fellowship verspreche ich mir einen gemeinsamen Austausch zu Methoden und didaktischen Konzepten, den Aufbau und die Einbindung in Netzwerke innerhalb der Thüringer Bildungslandschaft und freue mich darauf, erdwissenschaftliche Lehr- und Forschungsthemen mit anderen Disziplinen zu diskutieren und Schnittstellen aktiv zu explorieren.

Insbesondere würde ich einen längerfristigen Austausch unter den Fellows begrüßen, auch mit Fellows vergangener Förderjahrgänge, geleitet durch die Initiierung hochschulöffentlicher Workshops mit Fellows zu denen fachlich-inhaltliche Überschneidungen (zum Beispiel in Themenklassen) bestehen, auch über die Laufzeit der Fellowships hinaus.

9. Wie sind Sie insbesondere mit der von Ihnen geplanten Lehrinnovation innerhalb Ihrer Hochschule organisatorisch eingebunden und vernetzt?

Die geplante Lehrinnovation wird in Studienfächern und Modulen umgesetzt in denen ich Modulverantwortlicher bin und bei denen gemeinsam mit der Hochschulleitung und meiner Fakultät der Wunsch nach einer Weiterentwicklung, Digitalisierung und Zukunftsfähigkeit des Studienangebots besteht. Die Lehrinnovation wird in enger Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Qualität und der Hochschuldidaktik der FH Erfurt umgesetzt, der Prozess hierzu wurde bereits gestartet und soll im Wintersemester 2021/2022 beginnen. Begleitend habe ich in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Qualität eine Pilotumsetzung der an Berliner Universitäten beispielhaft entwickelten Lehrform Projektutorien gestartet. Diese studentisch organisierten Lehrveranstaltungen, in welchen die Inhalte eigenverantwortlich, wissenschaftlich, praxisorientiert und berufsperspektivisch behandelt werden, sollen einen wichtigen Beitrag bei der Vermittlung von Schlüsselqualifikationen im Rahmen von berufsbezogenen Zusatzqualifikationen leisten. Als Ansprechpartner der Fakultät für den hochschulinternen Forschungsschwerpunkt „Nachhaltiges Planen und Bauen, Landnutzungs- und Ressourcenmanagement“ bin ich maßgeblich an der inhaltlichen Ausgestaltung und Einbindung der künftigen Digitalprofessur „Digitalisierung und nachhaltige Landnutzung“ (PROF-IT 25) beteiligt, zu der im Rahmen der Lehrinnovationen nicht nur zahlreiche Schnittstellen, sondern auch Komplementäreffekte bestehen werden.

Eine besondere Motivation für die Umsetzung des Fellowship-Vorhabens entsteht durch die Schnittstelle und die unmittelbare Anwendung und Erprobung der Lehrinnovation in einem aktuellen Forschungsprojekt zur Implementierung und Weiterentwicklung von Bausteinen zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Gefördert durch die Robert-Bosch-Stiftung innerhalb der Förderlinie „Our Common Future“ und in Zusammenarbeit mit dem Biosphärenreservat Thüringer Wald setzen wir ein Modellvorhaben und Bildungsprojekt zum Verständnis der Dynamik von Sedimenten und deren Auswirkung auf Bergbachökosysteme um, in dem digitale Lehrbausteine und Werkzeuge ein integratives Element sind.

In diesem Dialog mit jungen Menschen zeigte sich der hohe Bedarf und die Begeisterungsfähigkeit für landschaftsbezogene Umweltthemen, die wir durch integrierende und erweiternde digitale Hochschullehre nicht nur adressieren, sondern auch zu deren Lösung beitragen können.

Quellenverzeichnis:

Bagoly-Simó, P., Uhlenwinkel, A., 2016. Why Physical Geography? An analysis of justifications in teacher magazines in Germany. *Nordidactica: Journal of Humanities and Social Science Education*, 23-37.

Bouziat, A., Schmitz, J., Deschamps, R., Labat, K., 2020. Digital transformation and geoscience education: New tools to learn, new skills to grow. *European Geologist* 50.

Huguet, C., Blanco-Quintero, I., Mejía, M., Vela, F., Sanchez, L., 2018. Introducing Geosciences in a blended Education Master degree.

Lundmark, A.M., Augland, L.E., Jørgensen, S.V., 2020. Digital fieldwork with Fieldmove - how do digital tools influence geoscience students' learning experience in the field? *Journal of Geography in Higher Education* 44, 427-440.

Machalett, B., 2004. Die kulturlandschaftliche Bedeutung der Ackerterrassen im Agrarökosystem der Neuenhagener Oderinsel, in: Burgess, P., Klingenuß, C., Machalett, B. (Eds.), *Naturlandschaft-Kulturlandschaft, Landschaftsentwicklung und -veränderung am Beispiel der Neuenhagener Oderinsel*. Geographisches Institut, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin.

Mills, R., Tomas, L., Lewthwaite, B., 2016. Learning in Earth and space science: a review of conceptual change instructional approaches. *International Journal of Science Education* 38, 767-790.

Pallant, A., 2020. Perspective: Transforming Earth science education with technology. *@Concord* 23(3), 2-3.

Schee, J., Trimp, H., Béneker, T., Favier, T., 2015. Digital Geography Education in the Twenty-First Century: Needs and Opportunities, pp. 11-20.

Wild, E., Esdar, W., 2014. Eine heterogenitätsorientierte Lehr-/Lernkultur für eine Hochschule der Zukunft. Fachgutachten im Auftrag des Projekts nexus der Hochschulrektorenkonferenz, URL: http://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/Fachgutachten_Heterogenitaet.pdf.