

**NICHT ZUR VERÖFFENTLICHUNG**

**NUR ZUR INFORMATION**

Clara Schumacher (Hrsg.): Proceedings of the DELFI Workshops 2020, Heidelberg, Germany,  
14.09.2020 15

---

## **A reorientation of university teaching, testing and certification in the digital transformation**

Alexander Tillmann<sup>1</sup>, Michael Eichhorn<sup>2</sup>, David Weiß<sup>3</sup>, Elvir Bajrami<sup>4</sup>, Angela Rizzo<sup>5</sup>

**Abstract:** The formal recognition of informally or non-formally acquired competences represents a central challenge of a lifelong learning process under the conditions of digital transformation. The article first describes the weaknesses of current courses of study from the perspective of computer science students with regard to the integration of competences acquired outside the university. Following the Constructive Alignment approach, the paper discusses the possibilities of a new orientation of university teaching, which also takes more account of competences acquired outside formal study programmes. The implementation of this reorientation is presented and discussed using the example of a specialisation module in the master's programme in computer science.

**Keywords:** Non-formal, Informal, Certification, Constructive Alignment, Lifelong Learning

---

<sup>1</sup> Goethe-Universität Frankfurt, studiumdigitale, Varrentrappstr. 40-42, 60486 Frankfurt/Main, tillmann@studiumdigitale.uni-frankfurt.de, <https://orcid.org/0000-0001-7230-7042>

<sup>2</sup> Goethe-Universität Frankfurt, studiumdigitale, Varrentrappstr. 40-42, 60486 Frankfurt/Main, eichhorn@studiumdigitale.uni-frankfurt.de, <https://orcid.org/0000-0003-3009-6667>

<sup>3</sup> Goethe-Universität Frankfurt, studiumdigitale, Robert-Mayer-Str. 10, 60486 Frankfurt/Main, weiss@studiumdigitale.uni-frankfurt.de

<sup>4</sup> Goethe-Universität Frankfurt, studiumdigitale, Robert-Mayer-Str. 10, 60486 Frankfurt/Main, bajrami@studiumdigitale.uni-frankfurt.de

<sup>5</sup> Goethe-Universität Frankfurt, studiumdigitale, Varrentrappstr. 40-42, 60486 Frankfurt/Main, rizzo@studiumdigitale.uni-frankfurt.de

# NICHT ZUR VERÖFFENTLICHUNG

## NUR ZUR INFORMATION

Clara Schumacher (Hrsg.): Proceedings of the DELFI Workshops 2020, Heidelberg, Germany,  
14.09.2020 15

### Eine Neuausrichtung universitären Lehrens, Prüfens und Zertifizierens im digitalen Zeitalter

Alexander Tillmann<sup>1</sup>, Michael Eichhorn<sup>2</sup>, David Weiß<sup>3</sup>, Elvir Bajrami<sup>4</sup>, Angela Rizzo<sup>5</sup>

**Abstract:** Die formale Anerkennung informell bzw. non-formal erworbener Kompetenzen stellt eine zentrale Herausforderung für den Prozess des lebenslangen Lernens unter den Bedingungen der digitalen Transformation dar. Der Beitrag beschreibt zunächst aus der Perspektive von Informatik-Studierenden die Schwächen aktueller Studiengänge hinsichtlich der Integration außeruniversitär erworbener Kompetenzen. Entlang des Constructive Alignment-Ansatzes werden anschließend Möglichkeiten einer Neuausrichtung hochschuldidaktischer Lehre diskutiert, die auch außerhalb formaler Studiengänge erworbene Kompetenzen stärker berücksichtigt. Die Umsetzung dieser Neuausrichtung wird dabei am Beispiel eines Vertiefungs-Moduls im Masterstudiengang Informatik vorgestellt und diskutiert.

**Keywords:** Non-Formal, Informell, Zertifizieren, Constructive Alignment, Lebenslanges Lernen

#### 1 Einleitung

Die formale Anerkennung außeruniversitär erworbener Kompetenzen stellt eine zentrale Herausforderung für einen flexiblen, lebenslangen Lernprozess dar, wie er unter den Bedingungen des Digitalzeitalters möglich und erforderlich ist [Se11]. Ausgehend von einer aktuellen Zustandsbeschreibung aus studentischer Perspektive, wird anschließend aus Sicht von Hochschullehrenden bzw. Studiengangs-Verantwortlichen ein Modell zur Neuausrichtung universitären Lehrens, Prüfens und Zertifizierens vorgestellt und Erfahrungen mit der Umsetzung im Masterstudiengang Informatik im Vertiefungs-Modul Educational Technologies reflektiert.

Die folgende Situationsbeschreibung aus Studierendenperspektive zeigt Schwächen des derzeit angebotenen Studiengangs Informatik auf und bietet konkrete Hinweise, durch welche Veränderungen des Lehr-/Lernangebotes unter der Perspektive einer Erweiterung und Neuausrichtung des hochschuldidaktischen Dreiecks [vgl. TEW19] von

<sup>1</sup> Goethe-Universität Frankfurt, studiumdigitale, Varrentrappstr. 40-42, 60486 Frankfurt/Main, tillmann@studiumdigitale.uni-frankfurt.de, <https://orcid.org/0000-0001-7230-7042>

<sup>2</sup> Goethe-Universität Frankfurt, studiumdigitale, Varrentrappstr. 40-42, 60486 Frankfurt/Main, eichhorn@studiumdigitale.uni-frankfurt.de, <https://orcid.org/0000-0003-3009-6667>

<sup>3</sup> Goethe-Universität Frankfurt, studiumdigitale, Robert-Mayer-Str. 10, 60486 Frankfurt/Main, weiss@studiumdigitale.uni-frankfurt.de

<sup>4</sup> Goethe-Universität Frankfurt, studiumdigitale, Robert-Mayer-Str. 10, 60486 Frankfurt/Main, bajrami@studiumdigitale.uni-frankfurt.de

<sup>5</sup> Goethe-Universität Frankfurt, studiumdigitale, Varrentrappstr. 40-42, 60486 Frankfurt/Main, rizzo@studiumdigitale.uni-frankfurt.de

Lernzielformulierung, Lehr-/Lernaktivitäten und Prüfen/Anerkennen die Studiensituation verbessert werden kann.

## **2 Eine Studierendenperspektive auf Herausforderungen eines Studiums unter den Bedingungen des Digitalzeitalters**

### **2.1 Herausforderungen und Hindernisse im Masterstudiengang Informatik**

Die Informatik als eine sich rasch weiterentwickelnde Wissenschaft steht vor der Herausforderung, ihr Lehrangebot stetig um neue Inhalte erweitern zu müssen, die rasch an Relevanz gewinnen, wie in jüngster Vergangenheit z.B. die Teilgebiete “Big Data”, “Künstliche Intelligenz” und “Virtual Reality/Augmented Reality” zeigen. Die Aktualisierung der Curricula und Prüfungsordnungen müssten in kürzeren Zyklen erfolgen, um mit der inhaltlichen Weiterentwicklung Schritt zu halten, was in den gegebenen Strukturen der Hochschulen und den Prozessen der Curriculumsentwicklung nur schwer möglich ist. Aktuelle Trends finden daher oft verspätet Eingang in die universitäre Lehre, was Studierende zwingt, sich das notwendige Wissen anderweitig anzueignen, beispielsweise durch Praktika und in der Freizeit. Da dies jedoch sehr zeitintensiv ist, geschieht diese non-formale Aneignung von Kompetenzen zu Lasten der Studienzeit.

Auch eine eigenständige Vertiefung, die über das Curriculum hinausgeht, wird von der Hochschule nicht anerkannt bzw. zertifiziert. Extracurricular, zum Beispiel im Rahmen einer Tätigkeit als Wissenschaftliche Hilfskraft, erworbene Teilkompetenzen lassen sich meist nicht als Studienleistungen anerkennen, da in den Modulbeschreibungen oft unklar bleibt, welche Kompetenzen und spezifischen Inhalte geprüft bzw. im Modul gelehrt werden. Viele Veranstaltungsbeschreibungen beinhalten nur recht allgemeine Informationen über die zu vermittelnden Inhalte und Lernziele. So ist es aktuell selten möglich basierend auf Veranstaltungsbeschreibungen selbstständig abzuschätzen, inwiefern man Zielkompetenzen erfüllt. Im Zweifelsfall muss man eine Veranstaltung besuchen, obwohl man die darin vermittelten Kompetenzen bereits non-formal erlangt hat.

Zusätzlich zur Eigenmotivation der Studierenden wird seitens vieler Arbeitgeber häufig arbeitspraktische Erfahrung verlangt, da im Studium Schlüsselkompetenzen wie das selbständige Aneignen notwendigen Wissens bei Projektarbeiten, eigenständiges Lösen von Problemen bei Projekten mit minimalen Vorgaben sowie Zeit- und Krisenmanagement bei Projektarbeit oft eine eher untergeordnete Rolle spielen.

Des Weiteren wird in der Prüfungsordnung als eines der Ziele des Masterstudiengangs Informatik genannt, die Auswirkungen des Fachs auf die Gesellschaft hinsichtlich verschiedener Aspekte abschätzen zu können. Tatsächlich zeichnen sich jedoch viele Veranstaltungen des Studiengangs durch einen eher übvollen Lehrplan aus, so dass

solche reflexiven Prozesse kaum zum Tragen kommen. Für Studierende mit Arbeitserfahrung, welche die Auswirkungen ihres Fachs auf die Gesellschaft während ihrer Beschäftigung durch interdisziplinäre Kollaboration und Kooperation erfahren haben, ist es beispielsweise auch nicht möglich, dieses Wissen und Fähigkeiten im Umgang mit derartigen Konfliktsituationen im universitären Kontext anrechnen zu lassen.

## **2.2 Neuausrichtung des Verhältnisses von Lernzielen, Lehr-/Lernaktivitäten und Prüfen**

Die Erweiterung und Modifikation hochschuldidaktischer Ansätze wie das vielfach genutzte Constructive Alignment [Bi96] um non-formale Lernaktivitäten, die von Studierenden selbstbestimmt erfolgen, können den Hochschulen eine notwendige Agilität verschaffen, um auf aktuelle Anforderungen von Flexibilität und Durchlässigkeit des Bildungssystems, Mobilität und Steigerung von Beschäftigungsfähigkeit angemessen reagieren zu können. Es ist davon auszugehen, dass die Bedeutung bekannter Studienmodelle zurückgeht und das veränderte Studienverhalten erhebliche Auswirkungen auf die Hochschulangebote hat [Or19]. Die Hochschulen müssen verstärkt auf vorhandene Fähigkeiten, Fertigkeiten und Vorkenntnisse reagieren, ihre Angebote entsprechend anpassen und auch die Zertifizierung zum Beispiel online erworbener Kompetenzen ermöglichen (vgl. ebd).

Wenn wir davon ausgehen, dass mehr und mehr Lehr-Lernaktivitäten durch die Nutzung bereits vorhandener, frei verfügbarer digitaler Lernressourcen stattfindet, die sich mit Hilfe des Internets einfach auffinden, nutzen, anpassen und weiterentwickeln lassen, dann ergibt sich eine Verschiebung des Dreiecks-Verhältnisses von Lernzielen, verstanden als zu erzielende Lernergebnisse (ILOs, für engl: Intended Learning Outcomes), Lehr-/Lernaktivitäten (TLAs, für engl. Teaching and Learning Activities) und Prüfen (Assessment) universitärer Lehre. Welche Folgen sind damit für die institutionelle Lehre verbunden?

## **2.3 Teaching and Learning Activities (TLAs)**

Während in Zukunft ein immer größerer Teil der Lehr-/Lernaktivitäten im Rahmen selbstbestimmter, informeller und non-formaler Lernprozesse stattfindet, bleibt ein kleinerer Anteil an Lehr-/Lernaktivitäten im formalen Kontext bestehen. Universitäres Lernen stellt nur ein Element in vielfältigen Bildungsbiographien der Studierenden dar. Die zunehmende Bedeutung informeller und non-formaler Lernprozesse, häufig mit mehr Praxis- und Arbeitsweltbezug, beim Verfolgen eigener Projekte, beim Jobben (die Mehrheit der Studierenden ist heute erwerbstätig [Mi17]) oder bei Berufspraktika (Sarcelletti, 2009), führt - verstärkt durch die Digitalisierung - zu einem Verlust der "Herrschaft des Wissens" institutioneller Bildungseinrichtungen. Welche Funktion im Lehr-/Lernprozess kommen dann zukünftig den Universitäten zu? Eine wichtige Aufgabe für Lehrende wäre es, als Kurator\*innen aus dem vielfältigen Online-Angebot

auszuwählen und Materialien, Kurse und Kanäle zu empfehlen, abgestimmt auf intendierte Lernergebnisse und Prüfungen. Es stellt sich hier die Frage, welche Inhalte und Veranstaltungsformen eher durch ein Selbststudium erschlossen werden könnten (z.B. Vorlesungen?) und welches Wissen und welche Kompetenzen eingebracht werden können, die bereits zuvor erworben wurden.

Was könnte dann den zukünftigen Kern an formalen Lehr-/Lernaktivitäten ausmachen? Je nach Vorerfahrungen und vorheriger Bildungsbiographie gestaltet sich der Einstieg in ein stärker selbstgesteuertes Lernen als schwierig, so dass ein Teil der Studierenden beim Lernen lernen unterstützt werden müsste, d.h. wie man zum Beispiel eine persönliche digitale Lernumgebung (PLE, [BAT11]) und Lernnetzwerke (PLN, [RM11]) aufbaut oder ein eigenes Kompetenzprofil entwickelt und sichtbar macht. Diese Unterstützung könnte noch stärker von Tutor\*innen und Peers wahrgenommen werden. Würden Grundlagen vorwiegend eigenständig erarbeitet oder bereits mitgebracht, so blieben für die universitäre Lehre komplexere z.B. forschungs- und projektorientierte Formate und Spezialisierungen, die (wieder) näher an der Forschung der Lehrenden anknüpfen. Auf diese Weise bietet die Digitalisierung eine Chance, das Humboldtsche Bildungsideal mit der Einheit von Forschung und Lehre wieder stärker zu praktizieren. Die Zeit in Präsenz könnte qualitativ anders genutzt werden, indem Inhaltsvermittlung stark reduziert (Vorlesungen, klassische Referate-Seminare) und stattdessen Diskussion, Reflexion und Austausch in den Vordergrund gerückt würden. Auch die Universität, verstanden als lernende Institution, könnte noch stärker vom Austausch mit Studierenden profitieren (z.B. durch Feedback Loops), die ihr außerhalb der Universität erworbenes Wissen und Können einbringen. Studierende spüren häufig und frühzeitig neue Trends und Entwicklungen auf und bringen so neue Forschungsthemen ein.

## **2.4 Intended Learning Outcomes (ILOs)**

Unter ILOs (Lernergebnissen) werden Aussagen darüber verstanden, was Studierende nach dem Absolvieren eines Studienmoduls wissen oder können. Sie machen den Studierenden transparent, was durch die Lehrveranstaltung erreicht werden soll. So können Studierende selbst Verantwortung für den Lernprozess übernehmen und es eröffnen sich auch alternative Lernwege. Wenn ich als Studierender weiß, was durch die Lehrveranstaltung erreicht werden soll, können eben auch alternative, selbst gewählte Lernaktivitäten zum gleichen Ziel führen (z.B. OER-Materialien nutzen, sich in einer Internet-Community dazu austauschen oder sich an einem MOOC beteiligen). Eine sehr viel genauere, fein-granulare Beschreibung der in den einzelnen Studienmodulen verlangten Lernergebnissen bzw. Leistung ist dabei notwendig, um bereits vorhandene Teilkompetenzen identifizieren und schließlich anerkennen zu können.

Bei der Planung von Lehrveranstaltungen gehen viele Lehrende von den Lehrinhalten aus, die vermittelt werden sollen und erstellen zum Beispiel eine stichpunktartige Liste mit Inhalten, die sie dann über das Semester verteilen. Da es bei diesem Vorgehen schwierig ist, Lernergebnisse abzuleiten, sollte man genau umgekehrt vorgehen. Zunächst also die

intendierten Lernergebnisse formulieren und erst anschließend daraus die Inhaltspunkte ableiten. Eine geeignete Methode ist es, lernergebnisorientierte Standards bei der Formulierung von Lernergebnissen anzuwenden, die mittels konkreter und beobachtbarer Verben die zu erbringenden Leistungen der Studierenden qualifizieren. Taxonomien, wie die nach Anderson et al. [AKB01], kategorisieren diese Verben nach zunehmend komplexeren Leistungen (z.B. Verstehen, Anwenden, Analysieren) und können als Standards genutzt werden. Werden Lernergebnisse detailliert und unter Beachtung dieser Standards formuliert, können Studierende sehr viel besser selbst einschätzen, ob sie das Lernergebnis bereits erreicht haben oder nicht bzw. ob sie bereits über die geforderten Kompetenzen verfügen. Lernergebnisse nach dem Muster „Am Ende der Veranstaltung können die Studierenden...“ mit der Beschreibung durch standardisierte Verben sind beobachtbar und prüfbar und daher eine wesentliche Voraussetzung zum Abgleich bereits vorhandener Kompetenzen und deren Anerkennung. Zertifikate und Badges, die im Rahmen von non-formalen Lernprozessen erworben wurden, sollten daher ebenso auf standardisierten Kompetenzbeschreibungen basieren, um einen Abgleich zu erleichtern.

Die Transparenz von Studienanforderungen an Kompetenzen und Wissen könnte durch interaktive Modulhandbücher stark erhöht werden, indem Lernziele detailliert beschrieben und Inhalte wie Skripte, Folien und Vorlesungsaufzeichnungen direkt verlinkt und durch Beispiel-Lern- und Prüfungsaufgaben konkretisiert werden und bereits vor der Veranstaltung zur Verfügung stünden. Bei der feingranularen Beschreibung von Kompetenzen würde deutlich, welche (Teil-)Kompetenzen in mehreren Studiengängen gefordert werden und wo eine verstärkte Zusammenarbeit der Fächer bei der Curriculumentwicklung und Umsetzung sinnvoll wäre.

## 2.5 Assessment

Zurzeit gibt es im deutschen Hochschulsystem kein systematisches Verfahren zur Validierung anderweitig erworbener Kompetenzen, das zur Vergabe eines anerkannten Abschlusses führt [Gu19]. Voraussetzung zur Anerkennung non-formal und informell erworbener Kompetenzen ist die Passung zwischen Lernergebnissen und Prüfungsanforderungen, damit Kompetenzen, für die bisher keine Zertifizierung vorliegt oder diese nicht direkt von der Hochschule anerkannt werden, in einer Prüfung nachgewiesen werden können. Neben den Gütekriterien der Objektivität, Reliabilität und Validität müssten Prüfungen auch Aspekten der Skalierbarkeit Rechnung tragen, wenn die Anerkennung von anderweitig erworbenen Kompetenzen in einem größeren Maßstab erfolgen soll. Das einzige im Leitfaden der europäischen Kommission aufgeführte Instrument [Ce16, S. 59], das die Anforderungen an Qualitätskriterien und Skalierbarkeit erfüllen kann, sind Tests und kriteriale Prüfungen, die aus unserer Sicht als lernergebnisorientierte Standards wegen ihrer Abwendung von Input-Faktoren wie Lernort- oder -dauer als Basis zur Zertifizierung dienen können. Anhand der Ergebnisse der Prüfungsaufgaben kann dann eingeschätzt werden, ob die Studierenden die Anforderungen auf dem angestrebten Leistungsniveau erreicht haben. Mithilfe automatisiert auswertbarer Tests können niedrige und mittlere Lernzielniveaus (Erinnern,

Verstehen, Anwenden und Analysieren, vgl. [AKB01]) überprüft werden. Durch die Automatisierung freiwerdende Ressourcen sollten dann für die Diagnose von Kompetenzen hoher Lernzielniveaus (Bewerten, Entwickeln) verwendet werden, die sich nur sehr schwer standardisiert testen lassen bzw. individuelle Auswertung benötigen, wie z.B. von Portfolio- oder Projektarbeit.

## 2.6 Kritische Aspekte und Hürden der Umsetzung

Wird vermehrt in unterschiedlichen non-formalen Kontexten und bei verschiedenen Bildungsanbietern gelernt, stellt sich die Frage, wie dann noch ein Sozialisationsprozess im Fach stattfinden kann? Auch wenn dieser oftmals als wichtig eingeschätzt wird, so zeigt sich doch, dass Frage- und Problemstellungen fachübergreifende Bearbeitung und interdisziplinäre Forschung erfordern und Methoden aus unterschiedlichen Fachrichtungen kombiniert zur Anwendung kommen. Vielleicht wird daher die Sozialisation im Fach aus inhaltlichen Gesichtspunkten überschätzt und spielt vor allem noch für eine wissenschaftliche Karriere eine Rolle.

Beim selbstgesteuerten Lernen könnte es darüber hinaus dazu kommen, dass Lernende ohne es sich bewusst zu machen in eine so genannte "Filterblase" geraten und Inhalte vertiefen, die Mindermeinungen einzelner Wissenschaftler\*innen darstellen oder nicht nach allgemein anerkannten wissenschaftlichen Methoden und Verfahren entstehen, wie beispielsweise das „Fach“ der Homöopathie. Welche Erkenntnisse nach wissenschaftlichen Verfahren gewonnen wurden, ist nicht leicht zu erkennen, da vor allem online jede(r) Lerninhalte zur Verfügung stellen kann. "Lernen lernen" unter diesen Bedingungen der Digitalität bedeutet daher im Dialog mit anderen in persönlichen Lernnetzwerken zu lernen [vgl. Ro18], in denen z.B. nach Prinzipien des Learning/Working-out-loud [KM18] Lernprozesse transparent gemacht und Lerninhalte reflektiert werden.

Eine Herausforderung besteht im Abgleich von anderweitig erworbenen Kompetenzen mit den von der Hochschule geforderten. Ausgehend von einem interaktiven Modulhandbuch zur Sammlung der zu vermittelnden Inhalte und Kompetenzen, stellt sich die Frage, inwieweit es Studierenden gelingt, die eigenen Kompetenzen und das vorhandene Vorwissen dahingehend abzugleichen. Problematisch ist dabei insbesondere, neben der Fähigkeit sich selber objektiv einschätzen zu können, dass möglichst kleinteilige "Herunterbrechen" der eigenen Kompetenzen und des Vorwissens in nachvollziehbare und somit überprüfbare Einheiten, die häufig voneinander abhängen, aufeinander verweisen oder aber Untermengen bilden. Somit liegt es in erster Linie an der Institution ein möglichst konsistentes Gesamtbild des aktuellen Curriculums und Bedingungen zur Anerkennung darzustellen und für den Studierenden verständlich zugänglich zu machen. Ein Weg für einen (teil-)automatisierten Abgleich von Kompetenzen könnte die Überführung von Lernzielen in natürlicher Sprache in eine ontologiebasierte Darstellung sein [WT19], die die interaktiven Modulhandbücher um Curriculum Maps mit formalisierten Lernzielcodierungen ergänzt.

### **3 Erfahrungen mit der Umsetzung im Masterstudiengang Informatik im Vertiefungs-Modul *Educational Technologies***

Im Folgenden werden Praxiserfahrungen mit den oben beschriebenen Veränderungen im Verhältnis von Lehr-/Lernzielen, Methoden und Prüfungsformen in einer Lehrveranstaltung des Masterstudiengangs Informatik vorgestellt.

#### **3.1 Lern- und Kompetenzziele des Moduls**

Das Modul Educational Technologies umfasst 6 CPs und besteht aus einer Vorlesung sowie einer begleitenden Übung, welche mit der Vorlesung eng verzahnt ist. Im Modul werden aktuelle Konzepte und Methoden der technologiebezogenen empirischen Lehr-/Lernforschung thematisiert. Dabei führt die Veranstaltung in die Entwicklung geeigneter Forschungsdesigns zu Fragestellungen der Educational Technologies ein und stellt verschiedene Methoden der Datenerhebung und Datenauswertung vor. Mit Hilfe kleinerer Aufgabenstellungen sowie der Durchführung eines empirischen Übungsprojekts werden die vorgestellten Konzepte und Methoden praktisch erprobt.

Ausgehend von diesen Inhalten lassen sich verschiedene Kompetenzziele formulieren, die auch im begleitenden Modulhandbuch beschrieben sind: Die Studierenden können die Grundlagen der Testtheorie und Fragebogenkonstruktion in angeleiteten Übungsprojekten anwenden. Sie kennen Methoden der Hypothesengewinnung und Theoriebildung sowie populationsbeschreibende und hypothesenprüfende Verfahren und können diese im Rahmen von Übungsaufgaben anwenden. Die Studierenden können einfache statistische Prozeduren (z.B. Häufigkeits- oder Kreuztabellen, T-Tests) und anspruchsvolle Methoden zur Datenanalyse (z.B. lineare Regression, Faktoren- oder Cluster-Analyse) anwenden und deren Einsatzmöglichkeiten und -grenzen kritisch reflektieren (vgl. Modulhandbuch EduTeSt, 2019).

Neben den beschriebenen fachlichen Kompetenzen erwerben die Studierenden beim Besuch dieses Moduls, speziell durch die Konzeption als reine Online-Veranstaltung, auch digitale Kompetenzen, insbesondere im Bereich der Medienproduktion durch die Erstellung digitaler Lernmedien sowie der digital gestützten Kooperation im Rahmen des Übungsprojekts [vgl. EMT17].

#### **3.2 Methodisch-didaktischer Aufbau**

Aufgrund der coronabedingten Einschränkungen im Sommersemester 2020 wurde das Modul als reine Online-Veranstaltung konzipiert. Diese sah die einen sehr hohen asynchronen Selbstlernanteil vor, in dem die Masterstudierenden eigenständig Inhalte erarbeiteten und über die Lernplattform Moodle betreut wurden. Den Lehrenden eröffnete sich so die Möglichkeit, die synchronen Elemente in Form von Videokonferenzen für



Fragen und Diskussion zu nutzen und die Studierenden auf die Gruppenarbeit in der Projektphase vorzubereiten.

Der erste Teilabschnitt des Moduls folgte dem didaktischen Ansatz des Lernens durch Lehren [Ma85]: Die Studierenden erarbeiteten dabei in Kleingruppen weitgehend autonom jeweils ein statistisches Verfahren und bereiteten die relevanten Inhalte für die Kommiliton\*innen auf, beispielsweise in Form eines Lernprogramms oder auch eines Screencast-Videos. Zur Vertiefung erstellten die Gruppen zusätzlich jeweils einen Beispieldatensatz sowie eine Übungsaufgabe für die Statistik-Software „R“, welche die übrigen Studierenden als formatives Assessment zur Lernstandsüberprüfung verwenden konnten. Neben der vertieften inhaltlichen Auseinandersetzung konnte auf diese Weise auch der Erwerb digitaler Medienproduktions-Kompetenz initiiert werden. Die erstellten Materialien wurden auf der Lernplattform gesammelt und dort allen Studierenden zur Verfügung gestellt. Diese erarbeiteten sich in einer anschließenden Selbstlernphase die verschiedenen statistischen Verfahren anhand der von den Peers erstellten Lernmaterialien und bearbeiten die dazugehörigen Übungsaufgaben aus der Gruppenarbeitsphase. Abgeschlossen wurde der Modulabschnitt durch eine Online-Prüfung mit MC-Fragen.

Im zweiten Teilabschnitt des Moduls stand dann die Bearbeitung eines Forschungsprojekts in Kleingruppen im Mittelpunkt, wodurch auch die Ausbildung höherer Lernzielniveaus erreicht werden sollte. Dabei konzentrierten sich die Studierenden auf den Bereich der Datenauswertung und Interpretation mit Hilfe statistischer Verfahren, was im Kern den Lernzielen des Moduls entspricht. Entlang vorher gemeinsam erarbeiteter Forschungsfragestellungen analysierten die Studierenden-Gruppen einen vorgegebenen Datensatz mit Hilfe der Statistik-Software „R“, wobei sie die im ersten Teil der Veranstaltung erarbeiteten Inhalte in einem forschungspraktischen Setting anwenden sollten. Die Ergebnisse der Analyse wurden von den Gruppen anschließend im Hinblick auf die Forschungsfragen ausgewertet und interpretiert. Der Analyse- und Interpretationsprozess sowie die Ergebnisse wurden dabei von jeder Gruppe in einem Forschungsbericht dokumentiert.

Das hier beschriebene Lehr-Lern-Setting nutzt die besonderen Voraussetzungen des Online-Semesters, um Möglichkeiten zu erproben, wie in zukünftigen Veranstaltungen eine sinnvolle Verzahnung von non-formalen und informellen Lernprozessen mit einer formaler Hochschullehre aussehen könnte. Damit soll ein Prozess angestoßen werden, auch anderweitig erworbene Kompetenzen der Studierenden sichtbar zu machen und in den formalen Lernprozess des Hochschulstudiums zu integrieren. Die Lehr-Lern-Aktivitäten werden dafür bewusst in zwei Abschnitte unterteilt. Bei der Konzeption ist dabei bereits intendiert, dass die im ersten Teil erworbenen Kompetenzen im Umgang mit der Software „R“ sowie den verschiedenen statistischen Analyseverfahren, grundsätzlich auch außerhalb des formalen Kontexts der Lehrveranstaltung erworben werden können. Die Autor\*innen planen zu diesem Zweck, die im Rahmen des Moduls erarbeiteten Inhalte und Materialien als Basis für ein detailliertes, interaktives Modulhandbuch zu nutzen (vgl. Abschnitt 2.4). Neben einer feingranularen Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen

werden darin auch die erstellten Lernmaterialien und Übungsaufgaben verlinkt sein. Demgegenüber fördert die Arbeit am Forschungsprojekt im zweiten Teil die (Online-) Kooperation der Studierenden und nutzt die Möglichkeiten des formalen Settings, wie in Abschnitt 2.3 beschrieben, für einen diskurs- und problemorientierten Lernprozess. Dieses Vorgehen spiegelt sich auch in der Wahl der verschiedenen Assessment-Formen.

### 3.3 Prüfungsformate

Gemäß dem Modell des Constructive Alignment [Bi96] sollten die Form sowie die Anforderungen der Lernzielüberprüfung sowohl zu den intendierten Lehr-Lernzielen sowie auch zu den eingesetzten Lehr-Lern-Aktivitäten passen. Wie in Kapitel 2.6 beschrieben, eignen sich automatisiert auswertbare Tests besonders zur Überprüfung niedriger bis mittlerer Lernzielniveaus, während zum Überprüfen höherer Taxonomiestufen eher individuell auswertbare Prüfungsformen wie Portfolios oder Projektberichte geeignet sind.

Für den ersten Teilabschnitt des Moduls wird daher eine zweiteilige Prüfungsleistung eingesetzt. Zur Dokumentation der aktiven Teilnahme am Modul, kommt ein mehrstufiges Badge-System zum Einsatz. Die Abstufung der Badges folgt dabei dem Stufen-Modell zur Beschreibung digitaler Kompetenzen von Eichhorn, Müller & Tillmann [EMT17]:

- \*-Badge: **Grundlagen-Wissen**; eine statistische Methode wurde durch Bearbeitung eines Lernprogramms angeeignet
- \*\*-Badge: eine statistische Methode konnte **angewendet** werden, nachgewiesen durch Analyse eines Beispiel-Datensatzes
- \*\*\*-Badge: Studierende konnten beim Erlernen einer statistischen Methode **angeleitet** werden, nachgewiesen durch die Erstellung eines Lernprogramms

Eine online auf der Lernplattform Moodle durchgeführte Multiple Choice Prüfung diente dann der Kompetenzüberprüfung der im Rahmen der Gruppenarbeit sowie in der anschließenden Selbstlernphase erworbenen Kompetenzen zur Anwendung verschiedener statistischer Verfahren und Methoden. Die Prüfung adressiert dabei sowohl untere Taxonomiestufen („Erinnern“, „Verstehen“) als auch mittlere Lernzielniveaus, vorzugsweise durch Anwendungsaufgaben, die mit Hilfe der Software „R“ bearbeitet werden müssen.

Die Lernzielüberprüfung des Forschungsprojekts geschieht über einen Forschungsbericht, mit dem jede Studierendengruppe ihre Forschungsarbeit dokumentiert und entlang der erarbeiteten Forschungsfragen auswertet. Mit Hilfe dieses offenen Prüfungsformats lassen sich die stärker problemorientierten, höheren Taxonomiestufen überprüfen.

## 4 Fazit und Ausblick

Ausgehend von einer Studierendenperspektive auf aktuelle und zukünftige Herausforderungen im Studiengang Informatik werden entlang des hochschuldidaktischen Modells des Constructive Alignment Wege hin zu flexibleren Studienmodellen skizziert, die auf veränderte individuelle und gesellschaftliche Anforderungen reagieren. Die Umsetzung von Konzepten wie der Universität als lernende Institution (vgl. Abschnitt 2.3) könnte auch zu einem Agieren der Universitäten führen und den digitalen Wandel aktiv gestalten. Dazu gehört neben dem systematischen Austausch mit Studierenden, die ihr außerhalb der Universität erworbenes Wissen und Können auch zur inhaltlichen Weiterentwicklung der Universität einbringen, die Anerkennung von auf neuen, häufig digitalen Lernwegen erworbenen Kompetenzen. Über die Reflexion von Erfahrungen der Umgestaltung eines Studienmoduls im Vertiefungsstudiengang Educational Technologies der Goethe-Universität Frankfurt wird schließlich ausgelotet, welche Elemente eines Studienmoduls durch Standardisierung und Formalisierung über automatisiert auswertbare Tests oder über Badges, die auch außerhalb der Universität erworben werden, zu einer formalen Anerkennung von non-formal und informell erworbenen Kompetenzen führen können. Darüber hinaus wird deutlich, dass Kompetenzen wie die Interpretation und Diskussion von Ergebnissen einer statistischen Datenanalyse, die im Rahmen von didaktischen Modellen wie dem forschenden Lernen beim selbst forschen [vgl. Re15] erworben werden, sich bisher nicht automatisiert und damit skalierbar erfassen lassen. Der Prozess der Umgestaltung eines Studienmoduls, das Möglichkeiten der Anerkennung non-formal und informell erworbener Kompetenzen bietet, eröffnet die Chance, über das Verhältnis von Wissenswiedergabe und Wissensanwendung einerseits, die prinzipiell auch sehr gut selbstgesteuert und auch außerhalb der Universität adressiert werden können und enaktiver Formen wie dem forschenden Lernen andererseits [ebd.] zu reflektieren und den Kern universitären Lehrens und Lernens unter den Bedingungen des digitalen Wandels neu zu bestimmen.

## 5 Literaturverzeichnis

- [AKB01] Anderson, L. W.; Krathwohl, D. R.; Bloom, B. S.: A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Longman Publishing Group, London, 2001.
- [BAT11] Buchem, I.; Attwell, G.; Torres Kompen, R.: Understanding Personal Learning Environments: Literature review and synthesis through the Activity Theory lens, 2011.
- [Big96] Biggs, John: Enhancing teaching through constructive alignment. In: Higher education 32 (1996), 3, S. 347–364
- [Ce16] Cedefop: Europäische Leitlinien für die Validierung nicht formalen und informellen Lernens. Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2016.

- [EMT17] Eichhorn, M.; Müller, R.; Tillmann, A.: Entwicklung eines Kompetenzrasters zur Erfassung der „Digitalen Kompetenz“ von Hochschullehrenden. In (Igel, C. Hrsg.): Bildungsräume. Proceedings der 25. Jahrestagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft 5. bis 8. September 2017 in Chemnitz. Waxmann, Münster, New York, 2017; S. 209–219.
- [Gu19] Gutschow K.: Validierung und Anerkennung informell erworbener Kompetenzen. In: Arnold R., Lipsmeier A., Rohs M. (eds) Handbuch Berufsbildung. Springer Reference Sozialwissenschaften. Springer VS, Wiesbaden, 2019.
- [KM18] Kühn, G.; Marx, M.: Learning Out Loud. Einführung einer Lernkultur 4.0. In Manager-Seminare, 2018, 249; S. 72–78.
- [Ma85] Jean-Pol Martin: Zum Aufbau didaktischer Teilkompetenzen beim Schüler. Fremdsprachenunterricht auf der lerntheoretischen Basis des Informationsverarbeitungsansatzes. Dissertation. Narr, Tübingen, 1985.
- [Mi17] Middendorff, E. et al.: Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2016. 21. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks – durchgeführt vom Deutschen Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung, Berlin, 2017.
- [Or19] Orr, D. et al.: AHEAD – Internationales Horizon-Scanning: Trendanalyse zu einer Hochschullandschaft in 2030 – Hauptbericht der AHEAD-Studie. Hochschulforum Digitalisierung, Berlin, 2019.
- [Re15] Reinmann, G.: Prüfungen und Forschendes Lernen. In (Mieg, H. A. & Lehmann, J. Hrsg.): Forschendes Lernen: Programmatik und Praxis. Frankfurt am Main: Campus Verlag, 2015; S. 115–128.
- [RM11] Richardson, W.; Mancabelli, R.: Personal Learning Networks: Using the Power of Connections to Transform Education, 2011.
- [Ro18] Rosa, L.: Mobil in die Lernepoche. Das Ganze verstehen, um im Einzelnen erfolgreich zu handeln. In (Brendel, N.; Schrüfer, G.; Schwarz, I. Hrsg.): Globales Lernen im digitalen Zeitalter, 2018; S. 49–77.
- [Se11] Seidel, S.: Anerkennung informell erworbener Kompetenzen. In: Severing, E.; Weiß, R. (Hrsg.): Prüfungen und Zertifizierungen in der beruflichen Bildung. Bonn, 2011; S. 115–133.
- [TEW19] Tillmann, A.; Eichhorn, M.; Weiß, D.: Zertifizierung von informellen und non-formalen Lernprozessen. Identifizierung, Strukturierung und Anerkennung von Kompetenzen im Kontext Hochschule. In (Schulz, S. Hrsg.): Proceedings of DELFI Workshops 2019. Gesellschaft für Informatik e.V, Bonn, 2019; S. 86–93.
- [WT19] Wunderlich, J.; Tilebein, M.: Überführung von Lernzielen in natürlicher Sprache in eine ontologiebasierte Darstellung. Gesellschaft für Informatik e.V.z, 2019.