

Informatik-Grundlagen für Lehramtsstudierende – Ein Spagat zwischen Grundlagen- und Anwenderwissen

Daniel Braun,¹ Barbara Pampel² Melanie Seiss³

Abstract: Dem Konzept des Dagstuhl-Dreiecks folgend sollen Phänomene der digitalisierten Welt sowohl aus technologischer als auch anwendungsbezogener und gesellschaftlich-kultureller Perspektive mit Schüler*innen beleuchtet werden. Dieser Beitrag argumentiert, dass auch Lehrveranstaltungen zu Informatik-Grundlagen für Lehramtsstudierende aller Fachrichtungen nach dem Konzept des Dagstuhl-Dreiecks für die zu vermittelnden Informatik-Grundlagen umfassende Anwendungsperspektiven aufzeigen müssen, um die Relevanz der Inhalte zu verdeutlichen. Er zeigt außerdem am Beispiel einer im Wintersemester 2020/21 zum ersten Mal durchgeführten Lehrveranstaltung, wie dies umgesetzt werden kann.

Keywords: Informatik; Grundlagen; Lehramtsstudierende; Anwendungsbezug

1 Einleitung

Es herrscht ein breiter Konsens, dass informatische Kompetenzen in einer zunehmend digitalisierten Gesellschaft im Bildungsbereich unbedingt erforderlich sind. Auch die Gesellschaft für Informatik e.V. setzt sich mit dem im Mai 2020 gestarteten Aktionsbündnis *Offensive Digitale Schultransformation* für eine nachhaltige digitale Bildung ein [Ge20]. Die Offensive sieht unter anderem vor, den Informatikunterricht an Schulen zu stärken und fordert die Verankerung von digitalen Werkzeugen in allen Fächern (siehe auch [Br16a]). Wenn aber zukünftige Schüler*innen über diese informatischen Kompetenzen verfügen und diese Inhalte auch, wie in der KMK-Strategie [Ku16] vorgesehen, in verschiedenen Fächern Anwendung finden sollen, dann braucht es ebenso eine informatische Grundlagenausbildung für Lehramtsstudierende aller Fächer (z. B. [Ba20; Va19]). Allerdings teilen nicht alle Lehrenden, Studierenden und Lehrkräfte die gleiche Motivation. Schmid et al. [Sc17] stellen zum Beispiel fest, dass gerade Lehramtsstudierende weniger digital- und damit wahrscheinlich auch weniger Informatik-affin sind als Studierende anderer Studiengänge. Während Personengruppen mit Affinität zur Informatik tiefergehende und breitere Kompetenzen und Kenntnisse erwerben wollen, ist ein Antrieb in dieser Form bei Personen mit wenig oder keinem Informatik-Bezug deutlich geringer ausgeprägt. Letztere erkennen zwar eventuell noch die Relevanz informatischer Kenntnisse. Diese sind jedoch für sie kein Selbstzweck, sondern sollen unterstützend ihren eigentlichen fachlichen Zielen dienen.

¹ Universität Konstanz, Fachbereich Informatik und Informationswissenschaft, d.braun@uni-konstanz.de

² Universität Konstanz, Fachbereich Informatik und Informationswissenschaft, barbara.pampel@uni-konstanz.de

³ Universität Konstanz, Fachbereich Informatik und Informationswissenschaft, melanie.seiss@uni-konstanz.de

Möchte man also einen Informatik-Grundlagen-Kurs inhaltlich auf alle Lehramtsstudierende ausrichten, sollte der Schwerpunkt auf der Vermittlung von und Verknüpfung mit Grundlagen für praktisch relevante Problemstellungen aus der Informatik liegen, die einen klaren Mehrwert zu fachfremden Elementen und Anwendungsfeldern liefern können. So kann eine fruchtbare Wechselbeziehung zwischen praktischem Mehrwert und Motivation zielführend aufgebaut werden. Wichtig dabei ist die systematische Wahrung einer konzeptionellen Perspektive, um die bloße Aneignung von nicht übertragbarem Produkt- oder Nutzerwissen zu verhindern. Diese Vorgabe kann effektiv mit der Einhaltung eines Mindestniveaus fachlicher Informatikinhalte verbunden werden, wobei auch dieses adressatenbezogen gewählt werden sollte. Ein solches Angebot ermöglicht die Aneignung von Informatik-Kenntnissen auch denjenigen Studierenden, die gewisse Vorbehalte und Unsicherheiten im Hinblick auf die eigenen Voraussetzungen und Fähigkeiten haben. Dadurch werden sie befähigt, die Auswirkungen informatischer Systeme und Prinzipien vor dem Hintergrund der Digitalisierung in ihren eigenen Fächern zu erkennen und sogar gestalterisch in diesen Bereichen aktiv werden zu können. Sonst besteht die Gefahr, dass die zukünftigen Lehrkräfte nur Anwender*innen und Konsument*innen von Angeboten sind, die zudem eine Fehlvorstellung von der Informatik als Fachdisziplin begünstigen. Durch ein allgemeines und niederschwelliges Angebot an alle Lehramtsstudierenden kann dies verhindert werden.

Diesen Ansatz haben wir in der Lehrveranstaltung *Pixel, Byte & Co: Informatik-Grundlagen für das Lehren mit digitalen Medien* umgesetzt und systematisch evaluiert. Da nicht die fachliche Breite, sondern insbesondere die spezielle Ausrichtung auf die Zielgruppe Vorrang hat, unterscheidet sie sich vom Konzept vieler vergleichbarer Angebote. Das Konzept und die Evaluationsergebnisse stellen wir in unserem Beitrag vor.

2 Das Projekt edu 4.0 an der Universität Konstanz

Die Entwicklung und Durchführung der Lehrveranstaltung *Pixel, Byte & Co: Informatik-Grundlagen für das Lehren mit digitalen Medien* ist eingebettet in das universitätsweite Projekt *edu 4.0: Digitalisierung in der Lehrerbildung* der Binational School of Education an der Universität Konstanz.⁴ Es wird von der gemeinsamen *Qualitätsoffensive Lehrerbildung* von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung seit 2020 mit einer Laufzeit von drei Jahren gefördert. Ziel des Projektes ist es, die digitalen Kompetenzen sowohl von Universitätslehrenden in der Lehrer*innenbildung als auch die Kompetenzen der Lehramtsstudierenden in diesem Bereich zu stärken. Dafür wurde ein Modell professionellen Handelns in der digital gestützten Lehre von Hochschuldozierenden in der Lehrer*innenbildung erarbeitet, das unter anderem auf [Ku16; Me19; RP17] basiert. Auf Grundlage dieses Modells werden nun Weiterbildungen und Beratungen für Dozierende in der Lehrer*innenbildung angeboten, die sie dazu befähigen sollen, in Zukunft selbst kompetent digital zu unterrichten. Auf diese Weise erleben Lehramtsstudierende in ihrem

⁴ <https://www.bise.uni-konstanz.de/projekte/edu40/>

Studium verschiedene gelungene digitale Lehrkonzepte als Teilnehmende und können diese Erfahrungen später für ihren eigenen Unterricht nutzen.

Darüber hinaus werden auch direkt Lehrveranstaltungen für Studierende durchgeführt, z. B. im Wintersemester 2020/21 das Seminar *Unterricht mit digitalen Medien: verstehen, entwerfen, umsetzen*. Während sich auch unsere Lehrveranstaltung direkt an Studierende richtet, wurden die verschiedenen Inhalte während der Entwicklung aber auch Dozierenden in der Lehrer*innenbildung zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise konnten die Inhalte nicht nur für die sehr verschiedenen Fachkulturen erprobt werden, sondern dienten auch den Dozierenden zur Weiterbildung. Neben diesen direkten Angeboten hat das Projekt das Ziel, digitalisierungsbezogene Inhalte und Lehr-/Lernformate systematisch und damit nachhaltig im Curriculum der Lehramtsstudiengänge zu verankern.

3 Entwicklung und inhaltliche Ausrichtung unserer Lehrveranstaltung

Wie eingangs diskutiert, brauchen angehende Lehrkräfte eine fundierte Ausbildung, um später an der Schule kompetent digital unterrichten zu können. Unsere Lehrveranstaltung soll Lehramtsstudierende durch die Vermittlung von Informatik-Grundlagen auf ihre zukünftigen Aufgaben vorbereiten. Sie hat das Ziel, den Studierenden eine ausreichende Breite an Informatik-Grundlagen zu vermitteln, die über eine reine Anwenderperspektive hinaus gehen. Auf der anderen Seite möchten wir die Relevanz der Informatik-Grundlagen mit ausgewählten Anwendungsbeispielen aus dem Alltag der Lehrkräfte aufzeigen sowie die gesellschaftlich-kulturelle Perspektive anhand ausgewählter Themenbereiche beleuchten. Die Lehrveranstaltung setzt also das bekannte Konzept des Dagstuhl-Dreiecks [Br16b] und dessen Weiterentwicklung zum Frankfurt-Dreieck [Br19] für die Zielgruppe der Lehramtsstudierenden um. In dieser Anwendungsperspektive unterscheidet sie sich von vielen bisher beschriebenen Lehrveranstaltungen [LH19; SR18] und folgt dabei eher einer inhaltlichen Ausrichtung, wie sie Engbring vorschlägt [En18] bzw. ähnelt der von Haselmeier beschriebenen Lehrveranstaltung für Grundschullehrkräfte [Ha19].

3.1 Vergangene und bestehende Angebote für fachfremde Studierende

Bis zum Wintersemester 2009/2010 gab es an der Universität Konstanz bereits eine Informatik-Lehrveranstaltung im Umfang von 4 SWS und 6 ECTS-Credit, die sich speziell an fachfremde Studierende richtete. Die Inhalte umfassten vor allem fachwissenschaftliche Grundlagen von Rechnersystemen über Codierung, Algorithmik und einer Einführung in die Programmierung (Java) bis hin zum Einstieg in die theoretische Informatik. An diese Einführung konnten interessierte Studierende einen zweiten Kurs anschließen und sich dort im Rahmen kleiner Projekte vertieft mit Programmierung beschäftigen.

Ein Blick in eine der Lehrveranstaltungsevaluationen zeigt ein sehr heterogenes Teilnehmer*innenfeld aus Studierenden verschiedenster Fächer, darunter allerdings keine

Lehramtsstudierenden. Fast 60% der Studierenden hatten als Grund für den Besuch der Veranstaltung „Interesse“ angegeben. Auffällig ist auch, wie unterschiedlich die Relevanz der Inhalte für das jeweils eigene Fach empfunden wurde, denn die Einschätzungen sind hier absolut gleichverteilt (jeweils 20%) auf die fünf Antworten zwischen „trifft nicht zu“ und „trifft voll zu“. Insgesamt wurden die Inhalte als etwas zu schwer (3,38 auf einer Skala von 1 für „viel zu leicht“ bis 5 für „viel zu schwer“, Standardabweichung 0,89) geurteilt. In den Textkommentaren finden sich viele Anmerkungen, dass die inhaltliche Ausrichtung in den Augen einiger Studierender „zu abstrakt und realitätsfern“ war, und der Wunsch, die Inhalte „weniger mathematisch“ und „mehr praxisbezogen“ auszurichten.

Zum Wintersemester 2010/2011 wurden im Rahmen einer Studiengangsreform am Fachbereich Informatik und Informationswissenschaft die Grundlagenveranstaltungen in den Informatik-Studiengängen neu aufgeteilt. Da sich die Teil-Module des ersten Semesters *Konzepte der Informatik* und der *Programmierkurs 1* weitgehend mit der Einführungsveranstaltung für fachfremde Studierende deckten, wurde die Veranstaltung eingestellt. Seitdem können interessierte Studierende anderer Fächer diese Teil-Module zusammen mit den Studienanfänger*innen der Informatik-Studiengänge besuchen. Tatsächlich interessieren sich viele fachfremde Studierende, vor allem aus den Naturwissenschaften, für dieses Angebot. In den letzten drei Semestern (WS 2019/20, SS 2020, WS2020/21) waren zwischen 22% und 56% der Teilnehmenden fachfremde Studierende. Allerdings war der Anteil an fachfremden Lehramtsstudierenden sehr gering (2-3% der Gesamtteilnehmenden). Dies könnte einerseits daran liegen, dass der Einstieg in die Informatik-Themen in dieser Lehrveranstaltung zu schnell und zu formal ist und der Bezug zur eigenen Fachdisziplin nicht deutlich genug wird. Andererseits kann es auch eine Rolle spielen, dass sich vor allem Lehramtsstudierende fachfremde Lehrveranstaltungen in der Regel nicht für ihr Studium anrechnen lassen können. Mit der Schaffung eines speziellen Lehrangebots für Lehramtsstudierende soll diesen beiden Problemen entgegen gewirkt werden.

3.2 Aufbau und Inhalte der Lehrveranstaltung

Unsere Lehrveranstaltung zielt in erster Linie auf die Gruppe der Studierenden ab, die nur wenige fachliche Berührungspunkte mit der Informatik haben. Für diese ist Informatik kein Selbstzweck, sondern dient der Erreichung anderer Ziele in ihren eigenen Fächern. Daraus resultieren vorrangig zwei Anforderungen: Der Kurs muss einerseits konkrete Vorteile für die (spätere) Praxis aufzeigen, die sie aufgrund der Teilnahme erwerben. Andererseits müssen Darstellung und Auswahl der behandelten Schwerpunkte der Tatsache Rechnung tragen, dass Tiefe und Breite der Kenntnisse in einem angemessenen Verhältnis zum Vorwissen und den Anwendungsmöglichkeiten in den Fächern stehen. Vor diesem Hintergrund wurden bewusst Einheiten inhaltlich zusammengestellt, die eine maximale Übertragbarkeit und Verknüpfung ermöglichen. Auch die Perspektive, die bei der Vermittlung eingenommen wird, fokussiert sich auf den nicht fachwissenschaftlich an der Informatik orientierten Lehramtsstudierenden. So werden gezielt möglichst viele Beispiele integriert, die im beruflichen Alltag nach dem

Studium eine Rolle spielen könnten. Die Kenntnisse und Kompetenzen sollen möglichst universell auf spätere konkrete Situationen angewendet werden können, da es in erster Linie um die Vermittlung von Konzept- und nicht Produktwissen geht. Im Zweifelsfall wird daher das fachliche Niveau stärker abgesenkt, da alternativ oder zusätzlich die Einführungsveranstaltung in die Informatik gehört werden kann. Aus dieser Überlegung heraus entstand eine Lehrveranstaltung für Lehramtsstudierende mit zwei Semesterwochenstunden und drei ECTS-Credits. Die Studierenden können sich diese Lehrveranstaltung im Bereich der Bildungswissenschaften anrechnen lassen.

Der Seminarplan umfasst die in Tabelle 1 dargestellten Themen, die aus möglichst nah an der Berufspraxis liegenden Beispielen motiviert werden, um die Relevanz der Inhalte aufzuzeigen. Alle Lerneinheiten enthalten neben einer theoretischen Einführung (verpflichtende und bewertete) Aufgaben, die jeweils noch weiter den Bezug zur Praxis herstellen. Für einen darüber hinausgehenden konkreteren Anwendungsbezug wird auf die weiteren, teilweise fachspezifischen Kurse zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht verwiesen.

Themengebiet	Inhalte	Anwendungsbezug
Rechneraufbau	Komponenten eines Rechners, Von-Neumann-Architektur	Kauf eines sinnvoll ausgestatteten Computers
Codierung	Zahlensysteme (Binär, Hexadezimal) Zahlen, Zeichen und Farben, Bilder (Pixel- vs. Vektorgrafiken), Dateiformate für Tabellen und Texte	Erstellen von Texten und Grafiken, gemeinsames Arbeiten an Dokumenten (systemübergreifend)
Datenschutz und Datensicherheit	Grundlegende Aspekte der Datenschutzgrundverordnung, Authentifizierung, Integritätsprüfung, Verschlüsselung	Datenschutz in Schulclouds, Datenrichtlinie von Facebook, Sicheres Speichern und Versenden von Daten
Rechnernetze, Spuren im Netz, sicheres Surfen	Adressierung (IPv4 & IPv6), Client-Server-Prinzip und DNS, Teilnetze und Paketorientierung, Zertifikate und Verschlüsselung	Geolokalisierung, Nachverfolgung durch DNS- und Webseitenanbieter, Tracking und Cookies, Zensur im Internet, Sicherheitsaspekte, VPN-Einsatz
Algorithmik und Programmierung	Variablen, Zuweisungen, Sequenzen, Verzweigungen, Schleifen, Iteration, Methoden, Rekursion, Künstliche Intelligenz	Grundlegende Funktionsweise technischer Systeme (Sensor/Aktor) bzw. der Datenverarbeitung (Eingabe/Ausgabe) verstehen

Tab. 1: Themen und Inhalte der Lehrveranstaltung

In den Lerneinheiten zur Algorithmik und Programmierung erhalten die Studierenden eine Einführung in die Programmierung mit Hilfe einer visuellen Sprache (SNAP!⁵) und setzen in jeder Lerneinheit die Inhalte in einem fortlaufenden Projekt (z. B. ein rudimentärer Texteditor) um. Für diese Einheiten bleibt der Anwendungsbezug damit abstrakter als in den übrigen Themengebieten.

⁵ <https://snap.berkeley.edu/>

Nicht in den verpflichtenden Lerneinheiten enthalten ist aufgrund der nur schwer aufzeigbaren Relevanz für alle Fächer die theoretische Informatik. Da Aspekte dieses Themengebietes aber Studierenden mancher Fächer, z. B. der Sprachwissenschaft, durchaus im Studium begegnen, soll hierfür in Zukunft eine optionale Einheit entwickelt werden. Eine weitere optionale Einheit wäre für Datenbanksysteme denkbar.

4 Evaluation der Lehrveranstaltung

Die Lehrveranstaltung wurde im Wintersemester 2020/2021 zum ersten Mal mit 22 Studentinnen und vier Studenten digital durchgeführt. Besonders erwähnenswert dabei ist, dass nur eine Studentin die Lehrveranstaltung im Laufe des Semesters abbrach (nach zwei Lerneinheiten). Alle anderen schlossen die Lehrveranstaltung sehr erfolgreich ab.

Die Teilnehmenden setzten sich zusammen aus vier Bachelor of Education Studierenden, zwei Master of Education Studierenden und 20 Studierenden der Wirtschaftspädagogik, die einen etwas anderen Studienaufbau haben als die Studierenden der Studiengänge Bachelor und Master of Education. Bei den Studierenden der Bachelor- und Master of Education Studiengänge waren die Fächer Englisch, Französisch, Deutsch, Geschichte, Philosophie, Politik, Sport sowie Chemie vertreten.

Um die Lehrveranstaltung für zukünftige Durchläufe verbessern zu können, wurde die Lehrveranstaltung im Laufe des Semesters mehrmals durch Umfragen evaluiert. Eine genaue Auswertung ist aufgrund der wenigen Skalenwerte (jeweils Werte zwischen 1 und 5) nicht ganz einfach, wenngleich trotzdem Tendenzen erkennbar sind.

4.1 Gesamtzufriedenheit, Arbeitsaufwand und Schwierigkeitsgrad

Insgesamt waren die Studierenden mit der Lehrveranstaltung in großem Maße zufrieden: Von 25 Teilnehmenden an der Umfrage waren 13 Studierende zufrieden und neun sogar sehr zufrieden; zwei waren unentschieden und nur eine Person war eher nicht zufrieden.

Diese hohen Zufriedenheitswerte stehen dabei tendenziell in Kontrast zu der Einschätzung des Arbeitsaufwandes und des Schwierigkeitsgrades (siehe Abb. 1), die wiederum insgesamt etwas zu hoch eingeschätzt wurden. Jeweils ca. 50% der Studierenden beurteilten den Arbeitsaufwand und den Schwierigkeitsgrad als „genau richtig“, ca. 40% als „etwas“ und 8% als „viel zu hoch“. Beim Arbeitsaufwand zeigt sich, dass der Umfang der investierten Zeit sehr unterschiedlich war: Die Verteilung war relativ gleichmäßig zwischen zwei und neun Stunden.

Sowohl beim Arbeitsaufwand als auch beim Schwierigkeitsgrad zeigt sich außerdem ein deutlicher Unterschied zwischen den einzelnen Lerneinheiten: So wurden die Lerneinheiten zum Rechneraufbau, Datenschutz und Datensicherheit als weniger schwierig und aufwändig eingeschätzt als die Lerneinheiten zu Algorithmen und Programmierung.

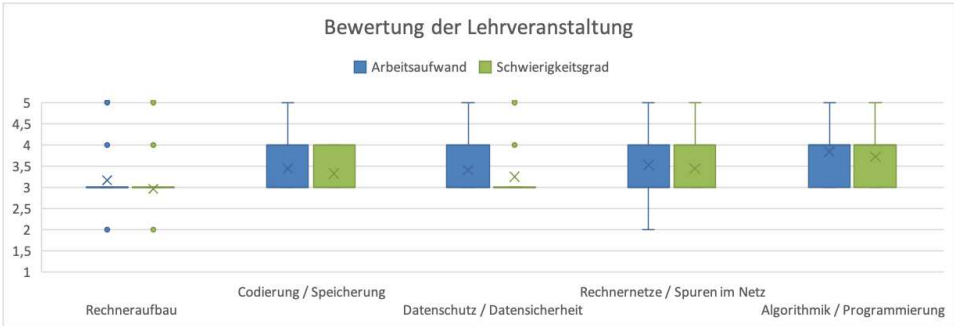


Abb. 1: Rückmeldungen zu „Wie schätzen Sie Ihren persönlichen Arbeitsaufwand im Vergleich zu den vergebenen ECTS-Credits ein?“ und „Die fachlichen Anforderungen der Veranstaltungen waren für mich“ von 1 („viel zu niedrig“) bis 5 („viel zu hoch“).

4.2 Einschätzungen zur Relevanz der Inhalte

Da eines unserer zentralen Ziele der Lehrveranstaltung war, den Studierenden die Relevanz von Informatik-Grundlagen für ihre berufliche Zukunft sowie deren Bedeutung in einer digitalisierten Welt aufzuzeigen, wurden diese beiden Punkte ebenfalls und jeweils aufgeschlüsselt nach den einzelnen Themen evaluiert (siehe Abb. 2). Dabei schätzten die Studierenden vor allem die Lerneinheiten zu Datenschutz und Datensicherheit sowie Rechnernetze und Spuren im Netz als relevant für die berufliche Zukunft ein. Auch bei den Lerneinheiten zu Rechneraufbau sowie Codierung und Speicherung stimmten zumindest ca. 50% der Studierenden den Aussagen zu. Lediglich bei den Lerneinheiten zur Algorithmik und Programmierung beurteilten die Studierenden die Relevanz für die berufliche Zukunft im Mittel als weniger relevant.

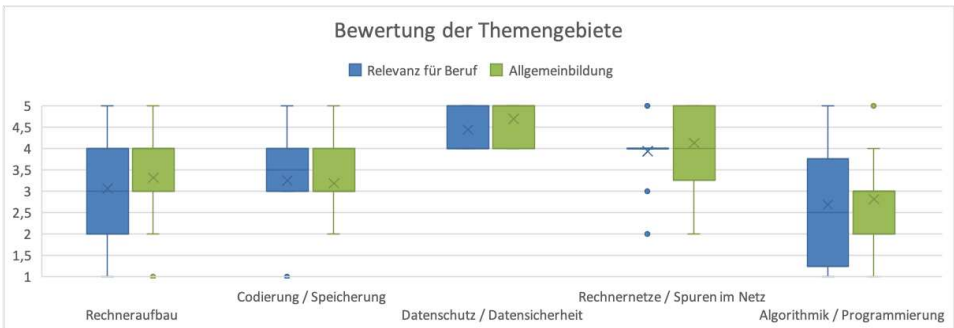


Abb. 2: Rückmeldungen zu „Die Inhalte der folgenden Lerneinheiten sind für meine berufliche Zukunft relevant.“ und „Ich betrachte die Inhalte der Lehrveranstaltung und der einzelnen Lerneinheiten als wichtigen Bestandteil der Allgemeinbildung in einer digitalisierten Gesellschaft.“ auf einer Skala zwischen 1 („trifft überhaupt nicht zu“) und 5 („trifft voll zu“).

Ein noch etwas klarer ausgeprägtes Bild zeigt sich bei der Frage, ob die Inhalte der Lehrveranstaltung als ein wichtiger Bestandteil der Allgemeinbildung in einer digitalisierten Gesellschaft betrachtet werden. Bezogen auf die gesamte Lehrveranstaltung stimmten dieser Aussage über 80% der Studierenden zu. Auch in Bezug auf die einzelnen Themengebiete wurde dieser Aussage zugestimmt – mit Ausnahme der Einheiten zu Algorithmik und Programmierung.

4.3 Selbsteinschätzung zum Kompetenzzuwachs

Um zu überprüfen, ob und wie sehr die Studierenden in den einzelnen Themengebieten an fachlicher Sicherheit gewinnen, wurden sie befragt, wie sie ihre Kenntnisse insgesamt (allgemeine Computerkenntnisse und Informatik-Grundlagen) bzw. in den einzelnen Gebieten vor und nach den Lerneinheiten einschätzen. Die Auswertung in Tabelle 2 zeigt eine signifikante Zunahme für alle Themengebiete mit großem Effekt, wenngleich die Aussagekraft bei einer so kleinen Stichprobe begrenzt ist und lediglich Tendenzen aufzeigen kann.

Themenbereich	M_{pre}	s_{pre}	M_{post}	s_{post}	d_z
allgemeine Informatik-Grundlagen	2,23	0,76	3,18	0,54	1,22
Rechneraufbau (LE 1)	2,23	0,85	3,27	0,78	1,45
Codierung und Speicherung (LE 2-4)	2,05	0,71	3,23	0,85	1,23
Datenschutz und Datensicherheit (LE 5, 6)	2,68	0,61	3,55	0,64	0,92
Rechnernetze und Spuren im Netz (LE 7, 8)	2,27	1,06	3,50	0,83	1,11
Algorithmik und Programmierung (LE 9-12)	1,76	0,52	3,12	0,44	1,80

Tab. 2: Mittelwerte M und Standardabweichungen s für Prä- (pre) und Post-Test ($post$), sowie die Effektstärke d_z nach Cohen [Co88] nach gepaartem t-Test.

5 Abschluss und Ausblick

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die von uns konzipierte Lehrveranstaltung von den Studierenden sehr gut angenommen wurde und wir das Ziel, den Studierenden Grundlagenwissen im Bereich der Informatik näher zu bringen, erreicht haben. Die Rückmeldungen zum Schwierigkeitsgrad, dem Arbeitsaufwand und der Gesamtzufriedenheit zeigen, dass eine Integration von weiteren Inhalten oder Vertiefungen zumindest im bisherigen Format für diese Zielgruppe mit zwei SWS und drei ECTS-Credits nur sehr schwer möglich wäre.

Ebenso wird aus den Rückmeldungen ersichtlich, dass wir die Relevanz der Inhalte für den zukünftigen Beruf für mehrere Bereiche vermitteln konnten. Um dies noch umfassender zu erreichen, sollten wir vor allem den Anwendungsbezug in den Einheiten zur Algorithmik und Programmierung noch klarer machen und die Bedeutung des *Computational Thinking* [Wi06] für die Allgemeinbildung herausstellen. Eine Überarbeitung der Auftaktveranstaltung

mit einer Integration der Gründe, warum Informatik zur Allgemeinbildung gehört (z. B. [Dö17]) wurde im Sommersemester 2021 bereits vorgenommen.

Eine weitere Rückmeldung der Studierenden war, dass sie trotz des schon hoch eingeschätzten Arbeitsaufwandes gerne weitere Einblicke in viele der behandelten Themengebiete gehabt hätten. Diesem Wunsch werden wir mit der Gestaltung von zusätzlichen, optionalen Einheiten nachkommen. Die Rückmeldung lässt aber auch hoffen, dass wir einige Studierende durch diese Lehrveranstaltung so an Informatik-Themen heranführen konnten, dass sie weitere Angebote der Universität in diesem Bereich, z. B. aus dem ADILT,⁶ annehmen werden.

Noch offen, aber auch in den Projektzielen vorgesehen, sind die Gestaltung der Lehrveranstaltung als ein nachhaltiges, rein digitales Angebot und die curriculare Verankerung der Lehrveranstaltung als verpflichtendes Element im Lehramtsstudium.

Literatur

- [Ba20] Barkmin, M.; Bergner, N.; Bröll, L.; Huwer, J.; Menne, A.; Seeger, S.: Informatik für alle?! - Informatische Bildung als Baustein in der Lehrkräftebildung. In (Beißwenger, M.; Bulizek, B.; Gryl, I.; Schacht, F., Hrsg.): Digitale Innovationen und Kompetenzen in der Lehramtsausbildung. Universitätsverlag Rhein-Ruhr, Duisburg, S. 99–120, 2020.
- [Br16a] Brinda, T.: Stellungnahme zum KMK-Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“, 2016, URL: <https://fb-iad.gi.de/fileadmin/FB/IAD/Dokumente/gi-fbiad-stellungnahme-kmk-strategie-digitale-bildung.pdf>.
- [Br16b] Brinda, T.; Diethelm, I.; Gemulla, R.; Romeike, R.; Schöning, J.; Schulte, C.: Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digitalen vernetzten Welt: Eine gemeinsame Erklärung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Seminars auf Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik GmbH, 2016.
- [Br19] Brinda, T.; Brüggem, N.; Diethelm, I.; Knaus, T.; Kommer, S.; Kopf, C.; Mis-somelius, P.; Tilemann, F.; Weich, A.: Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt – Ein interdisziplinäres Modell. In (Pasternak, A., Hrsg.): Informatik für alle: 18. GI-Fachtagung Informatik und Schule. Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), S. 25–33, 2019.
- [Co88] Cohen, J.: Statistical power analysis for the behavioural sciences. Hillsdale, NJ: Laurence Erlbaum Associates, 1988.
- [Dö17] Döbeli Honegger, B.: Mehr als 0 und 1: Schule in einer digitalisierten Welt. hep Verlag, 2017.

⁶ <https://www.uni-konstanz.de/lehren/advanced-data-and-information-literacy-track-adilt/>

- [En18] Engbring, D.: Überlegungen zu einem Beitrag zur Lehrerbildung in der digital vernetzten Welt. Ein auf Erfahrungen gestützter Bericht und Diskussionsbeitrag. In: Informatik und Medien – 8. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik. S. 95–106, 2018.
- [Ge20] Gesellschaft für Informatik e.V.: Offensive Digitale Schultransformation, 2020, URL: <https://offensive-digitale-schultransformation.de/>.
- [Ha19] Haselmeier, K.: Informatik in der Grundschule - Stellschraube Lehrerbildung: Zur Notwendigkeit nachhaltiger informatischer Bildung für angehende Grundschullehrkräfte. In (Pasternak, A., Hrsg.): Informatik für alle: 18. GI-Fachtagung Informatik und Schule. Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), S. 89–98, 2019.
- [Ku16] Kultusministerkonferenz: Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz, 2016, URL: https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf.
- [LH19] Losch, D.; Humbert, L.: Informatische Bildung für alle Lehramtsstudierenden: Reformprozess einer allgemeinbildenden Informatikveranstaltung in der universitären Lehrerbildung. In (Pasternak, A., Hrsg.): Informatik für alle: 18. GI-Fachtagung Informatik und Schule. Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), S. 119–128, 2019.
- [Me19] Medienberatung NRW: Medienkompetenzrahmen NRW, 2019, URL: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/medienkompetenzrahmen-nrw/>.
- [RP17] Redecker, C.; Punie, Y.: European framework for the digital competence of educators (DigCompEdu), 2017, URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fcc33b68-d581-11e7-a5b9-01aa75ed71a1>.
- [Sc17] Schmid, U.; Goertz, L.; Radomski, S.; Thom, S.; Behrens, J.: Monitor Digitale Bildung: Die Hochschulen im digitalen Zeitalter. BertelsmannStiftung, 2017.
- [SR18] Seegerer, S.; Romeike, R.: Was jeder über Informatik lernen sollte – Eine Analyse von Hochschulkursen für Studierende anderer Fachrichtungen. In (Bergner, N.; Röpke, R.; Schroeder, U.; Krömker, D., Hrsg.): Commentarii informaticae didacticae (CID) – 8. Fachtagung des GI-Fachbereichs Informatik und Ausbildung/Didaktik der Informatik; 12.-13. September 2018 an der Goethe-Universität Frankfurt am Main. Universitätsverlag Potsdam, Potsdam, S. 13–28, 2018.
- [Va19] Van Ackeren, I.; Aufenanger, S.; Eickelmann, B.; Friedrich, S.; Kammerl, R.; Knopf, J.; Mayrberger, K.; Scheika, H.; Scheiter, K.; Schiefner-Rohs, M.: Digitalisierung in der Lehrerbildung: Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. Die Deutsche Schule: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Bildungspolitik und pädagogische Praxis 111/1, S. 103–119, 2019.
- [Wi06] Wing, J. M.: Computational thinking. Communications of the ACM 49/3, S. 33–35, 2006.