

Warum Onlinelehre sowie Open-Books-Klausuren und das Fach Informatik zusammenpassen

Elisaweta Ossovski¹, Michael Brinkmeier¹ und Daniel Kalbreyer¹

Abstract: Durch die Covid19-Pandemie waren Lehrende an vielen Hochschulen gezwungen innerhalb kurzer Zeit Konzepte für digitale Lehre zu entwickeln. Obwohl in Ausnahmefällen zumindest Prüfungen in Präsenz ermöglicht wurden, fand eine hohe Zahl an Klausuren ebenfalls vollständig digital statt. Die Autoren dieses Positionspapiers haben Erfahrungen mit der digitalen Lehre in einem großen Einführungsmodul der Informatik mit insgesamt drei Open-Books-Klausuren gesammelt und festgestellt, dass sowohl die Informatik ein passendes Fach für Onlinelehre sowie Open-Books-Klausuren ist als auch, dass diese für die Informatik besonders gut geeignet sind. Die gewonnenen Erfahrungen und Gründe für diese Thesen werden in dem Positionspapier erläutert, bevor Empfehlungen für Lehrende aller Fächer abgeleitet werden.

Keywords: digitale Lehre, Online-Lehre, open books, digitale Prüfung, Informatik

1 Einleitung

Schon seit einiger Zeit gewinnt digitale Lehre an deutschen Hochschulen an Bedeutung. So gaben 2016 62 % der Befragten in einer Studie des HIS-Instituts für Hochschulentwicklung [Wa16] an, dass digitale Lehre an ihren Hochschulen einen mindestens überdurchschnittlichen Stellenwert besäße. Während in dieser Studie für 73 % der Befragten vor allem der punktuelle Einsatz digitaler Elemente im Vordergrund stand, wurde nur bei 17 % zum Teil auch rein digitale Lehre durchgeführt [Wa16]. Nur 17 % der Befragten gaben damals an den Ausbau rein online-basierter Lehr- und Lernangebote anzustreben. Die Covid19-Pandemie führte allerdings dazu, dass Lehrende an Hochschulen gezwungen waren nahezu vollständig auf digitale Lehre auszuweichen und Präsenz nur in Ausnahmefällen erlaubt wurde. Digitale Prüfungen zu summativen Zwecken, d.h. zur tatsächlichen Leistungsbewertung, wurden vor der Pandemie an 32 % der einbezogenen Hochschulen zumindest erprobt [Wa16]. Wie sich aus einer Reihe von internen Befragungen von Lehrenden und Studierenden ergab, scheint der plötzliche Umstieg auf digitale Szenarien in vielen Fällen besser gelungen zu sein als erwartet wurde. Basierend auf Beobachtungen, die auf einer Reihe von Befragungen und Lehrveranstaltungen, insbesondere auf einer großen Erstsemester-Veranstaltung mit etwa 500 Teilnehmern verschiedener Fächer im Flipped Classroom-Format mit interaktiven Lernmaterialien, beruhen, wird eine Reihe von Thesen formuliert, die begründen, warum das Fach Informatik sich besonders für die Einführung digitaler Lern- und Lehrformate eignet.

¹ Institut für Informatik, Universität Osnabrück, Wachsbleiche 27, 49090 Osnabrück, {ossovski, mbrinkmeier, dakalbreyer}@uos.de. E. Ossovski ist Stipendiatin des Ernst-Ludwig-Ehrlich-Studienwerks.

2 Wieso die Informatik und Onlinelehre zusammenpassen

Dass digitale Lehre und Informatik eine Verbindung zueinander haben, wurde spätestens mit der Dagstuhl-Erklärung [Br16] festgestellt. Im digitalen Wintersemester 2020/21 fiel den Autoren dieses Papiers jedoch überraschenderweise auf, dass die Zufriedenheit mit dem betreuten Informatikmodul im vollständig digitalen Lehrszenario gegenüber den (bereits positiven) vorherigen Jahren sogar gestiegen war. Bestätigt wird dies durch erste Ergebnisse der CHE-Sonderbefragung zum Studium während der Coronapandemie. Dort zeigt sich, dass die digitale Lehre im Fach Informatik sowohl an Universitäten als auch an Fachhochschulen in diversen Kategorien als gut bewertet wird [CHE21].

2.1 Hohe Technikaffinität aller Beteiligten

Sowohl bei den Lehrenden als auch den Studierenden der Informatik ist von einer erhöhten Technikaffinität auszugehen. Da in fachlichen Kontexten regelmäßig mit digitalen Werkzeugen und einem kurzen Innovationszyklus gearbeitet wird, bestehen vermutlich weniger Ängste neue Technologien auch in der Lehre und in ungewohnten Situationen zu nutzen. Zum anderen scheinen Informatiker*innen in der Regel auch über eine Reihe von für digitale Lehre nützlichen Kompetenzen zu verfügen. Das zugrundeliegende technische Wissen scheint die Einarbeitung in die Funktionsweise und den Aufbau von informatischen Systemen und in neue Werkzeuge zu erleichtern. Parallelen und Grundprinzipien, aber auch Unterschiede ähnlicher Angebote werden schneller erkannt und führen zu einer reflektierteren Auswahl passender Werkzeuge. Darüber hinaus sind informatisch gebildete Personen auch in der Lage Programme und Tools für die digitale Lehre selbst anzupassen oder zu entwickeln. Daher werden die existierenden Werkzeuge nicht als statisch und unveränderlich wahrgenommen. Im Gegensatz dazu sind Lehrende ohne entsprechende Kompetenzen häufig darauf angewiesen, dass die vorhandene Infrastruktur entsprechende Funktionalität zur Verfügung stellt und können nur aus existierenden Programmen wählen. Anpassungen, das Integrieren eigener Ideen oder Kombinieren verschiedener Werkzeuge stellen für sie eine deutlich höhere, zum Teil unüberwindbare, Hürde dar.

These 1: Informatische Kompetenzen der Lehrenden erlauben einen flexibleren, reflektierteren Umgang mit digitalen Werkzeugen und begünstigen die Entwicklung und Einführung digitaler Lern- und Lehrformate.

2.2 Natürlichkeit technisch-sozialer Interaktionen

Im späteren Berufsleben werden Informatiker*innen häufig Konzepten wie agilem Arbeiten sowie technisch-sozialen Interaktionen begegnen [Hi01]. Tatsächlich ist festzustellen, dass eine ganze Reihe von arbeitsorganisatorischen Innovationen, wie z. B. Scrum oder kooperative, asynchrone Arbeitsformen, aus der Informatik stammen und vermehrt in anderen Berufsfeldern adaptiert werden. Im Bereich der Informatik ist es sehr weit verbreitet technische Hilfsmittel und feste Regelwerke zur Organisation und

Kommunikation zu nutzen. Daher ist die Vermittlung entsprechender Kompetenzen ein wichtiges Ziel des Informatikstudiums. Die digitale Lehre bietet die Möglichkeit, dass Studierende bereits im Studium – idealerweise vom ersten Semester an – diese Formen der Arbeitsorganisation kennenlernen. So können zur Vermittlung und Organisation der Lernprozesse bereits entsprechende Werkzeuge genutzt werden. Außerdem lernen sie in digitalen Szenarien, die Komponenten des sozialen Lernens einschließen, die Kooperation in Gruppen mit Hilfe technischer Werkzeuge, Materialien und Informationen auszutauschen und an gemeinsamen Dokumenten asynchron zu arbeiten.

These 2: Eine ganze Reihe von Kompetenzen, die im Rahmen der digitalen Lehre von Studierenden erworben werden, sind inhärenter Bestandteil der informatischen Berufsfelder.

2.3 Offene Lehr- und Lernkultur

In überfachlichen kollegialen Gesprächen wurde berichtet, dass Studierende sich in Onlinekonferenzen häufig eher passiv verhalten und oft nur wenige Fragen stellen. Einige Lehrende führen dies darauf zurück, dass Studierende den Verlust ihrer Anonymität befürchten. Diese Beobachtung können die Autoren nicht bestätigen. Obwohl den Studierenden im Rahmen der Lehrveranstaltungen, insbesondere der Grundlagenvorlesung, diverse Möglichkeiten angeboten wurden anonym Fragen zu stellen, wurde kein einziges Mal davon Gebrauch gemacht, stattdessen wurden in allen Formaten (Livestreaming, Übung, Forum) Fragen unter Anzeige des Namens offen gestellt. Auch in der Evaluation wurde mehrfach geäußert keine Bedenken diesbezüglich gehabt zu haben. Bei der sonstigen Kommunikation konnten – mit Ausnahme einer grundsätzlich höheren Anzahl an E-Mails, die im Wesentlichen die Fragen vor und nach Präsenzveranstaltungen ersetzen – ebenfalls keine signifikanten Abweichungen zu vorherigen Semestern festgestellt werden.

Die Autoren führen dies darauf zurück, dass in der Informatik der Universität Osnabrück überwiegend eine zwanglose Umgangsweise zwischen den verschiedenen Statusgruppen, zu denen auch studentische Tutor*innen gehören, herrscht. Eine offene Fehler- und Kommunikationskultur scheint eine erhöhte Akzeptanz von Lehrexperimenten selbst bei auftretenden Schwierigkeiten zu bewirken. Dies erleichterte die Einführung einer neuen experimentellen technischen Lernplattform. Außerdem wurden z. B. Elemente von Gamification sowie humorvolle Einschübe oder Kontexte (z. B. in Form von „Eastereggs“) erprobt. Insbesondere diese, keinen direkten inhaltlichen Mehrwert bietenden Elemente, wurden von den Studierenden in der abschließenden Evaluation als besonders positiv hervorgehoben und sogar selbst aufgegriffen. Dies schien auch eine positive Wirkung auf das kooperative Verhalten zwischen den Studierenden gehabt zu haben.

These 3: Niedrige Hürden bei der Kommunikation und gegenseitige Wertschätzung fördern die aktive Kooperation zwischen Studierenden untereinander wie auch zu Lehrenden und erlauben Lehrexperimente.

2.4 Inhalte im Wandel

Im Vergleich zu vielen anderen Disziplinen ist die Informatik trotz ihrer teils lange existierenden mathematischen Grundlagen eine vergleichsweise junge wissenschaftliche Disziplin [De00]. Vor diesem Hintergrund sowie vor dem Hintergrund der hohen Geschwindigkeit technischer und informatischer Entwicklungen in den letzten Jahrzehnten [Mo65] befinden sich auch Teile der Lehrinhalte und die Werkzeuge im ständigen Wandel. Wurde in den 1970er Jahren beispielsweise noch rein imperative Programmierung mit Pascal gelehrt, fanden schon 20 Jahre später objektorientierte Sprachen Einzug in die Grundlehre. Mit den sich verändernden Inhalten und Werkzeugen ist daher auch für Lehrende in Grundlagenkursen der Informatik eine regelmäßige Neugestaltung der Inhalte und damit auch der Materialien und Vermittlungskonzepte notwendig. In diesem Rahmen können dann auch aktuelle Ergebnisse didaktischer Forschung und neue digital gestützte Methoden und Werkzeuge einbezogen werden. Die Umgestaltung eines Kurses nach didaktischen Kriterien stellt damit einen geringeren Aufwand dar als ohne konkreten Anlass überhaupt etwas an der Lehre zu ändern. Die didaktische Forschung setzt dabei in den letzten Jahren in diversen Fächern auf die Nutzung digitaler Technologien und stellt diese überwiegend als vorteilhaft dar, wie Erkenntnisse zum Flipped Classroom, Virtual/Augmented Reality oder auch etablierter Lernsoftware zeigen. Auffällig ist, dass in der CHE-Befragung [CHE21] insbesondere Fächer mit hohen Abbruchquoten, neben Informatik [HRS20] auch Physik und Mathematik, besonders gut bewertet werden. Neben dem Item „Vielfalt digitaler Lehrformate“ trifft dies auch auf die didaktischen Konzepte zu. Die digitale Lehre scheint hier als Katalysator für eine didaktisch bessere Aufbereitung gewirkt zu haben. Bezogen auf die diesem Papier zugrundeliegenden Veranstaltungen wurde dieser Effekt dadurch verstärkt, dass die Lehrenden zu einer fachdidaktischen Arbeitsgruppe gehören.

These 4: Eine hohe Dynamik der Inhalte und Methoden fördert eine Umstellung auf digitale Formate. Dadurch kann sowohl die redaktionelle Arbeit als auch die Grundstruktur der Lehrveranstaltung angepasst werden. Das Begreifen von Veränderungen als didaktische Gelegenheiten kann zur nachhaltigen Verbesserung der Lehre führen.

3 Wieso Informatik und Open-Books-Klausuren zusammenpassen

Obwohl zumindest für Prüfungen während der Pandemie häufig Ausnahmen für das Präsenzverbot galten, fanden zur digitalen Lehre überwiegend auch digitale Prüfungen statt. An der Universität Osnabrück fanden mit 32,3 % aller Fachbereichs-Prüfungen im Sommersemester 2020 die zweitmeisten digitalen Klausuren im Fachbereich Mathematik/Informatik statt [Ha21]². Bei genauerer Betrachtung der im Fachbereich

² Die meisten im Fachbereich Rechtswissenschaften, dies ist jedoch eher auf die deutlich höheren Studierendenzahlen sowie auf die grundsätzliche Prüfungsart zurückzuführen.

Mathematik/Informatik angebotenen Prüfungen fanden Präsenzprüfungen jedoch lediglich in der Mathematik statt. Die Lehrenden der Informatik setzten dabei vor allem auf Open-Books-Klausuren, bei denen alle Hilfsmittel außer dem Kontakt zu anderen Personen während der Klausur erlaubt waren. Auch vor der Pandemie gelang es einzelnen Lehrenden der Informatik in digitalen Open-Books-Klausuren mindestens vergleichbare, in jedem Fall aber angemessene Alternativen zur klassischen Papierklausur in Präsenz zu finden. Die möglichen Gründe dafür werden im Folgenden genauer betrachtet.

Ein hoher Kompetenzbezug im Lernstoff ermöglicht im Rahmen des Constructive Alignment [Bi96] auch kompetenzbezogene Aufgaben, die über die Abfrage von Faktenwissen hinausgehen. Die Informatik lebt vom Lösen konkreter Probleminstanzen, für die z. B. Algorithmen entwickelt oder auf die bereits existierenden Lösungen angewendet werden. Dadurch lassen sich auch in Klausuren Aufgaben stellen, die nicht trivial durch Nachschlagen, Internetrecherche oder bereits im Vorfeld festgehaltene Informationen beantwortbar sind. Dies bestätigte sich beim Überarbeiten von älteren Präsenzklausuren, für die keine Hilfsmittel zugelassen worden waren. Nur in wenigen Fällen war es möglich die Aufgaben mithilfe einer Internetrecherche direkt zu lösen. In der Regel handelte es sich dabei um Aufgaben, bei denen bekannte Algorithmen manuell durchgeführt werden sollten. Dafür waren häufig adaptive Werkzeuge verfügbar. Der Aufgabenkern muss sich daher für viele Aufgaben in Informatikklausuren daher gar nicht ändern, sondern lediglich die Art der Aufgabe muss an die verfügbaren Hilfsmittel angepasst werden. Durch Reproduktion, Anwendung, Variation und Implementation kann dasselbe informatische Artefakt (z. B. Algorithmus) in Aufgaben auf verschiedenen Anforderungsstufen, mit verschiedenen Zugängen und Abstraktionsniveaus variiert werden. Geeignete Variationen von Probleminstanzen erschweren den Einsatz von im Internet vorhandenen Lösungen und ermöglichen die Erstellung unterschiedlicher Varianten einer Aufgabe, die Absprachen zwischen Studierenden deutlich erschweren und insbesondere bei Open-Books-Klausuren ohne Aufsicht von hoher Bedeutung sind.

Im Kontext von digitalen Klausuren bieten syntaktisch formale Antworten einen Vorteil bei der automatisierten Korrektur. In der Informatik ist das Einhalten komplexer syntaktischer Regeln eine grundlegende Kompetenz, die u. a. beim Lernen von Programmiersprachen relevant ist. Daher bietet sich in der Informatik über die übliche Form von z. B. Multiple-Choice-Fragen hinaus auch die Möglichkeit für komplexere Aufgaben eine einheitliche Struktur zu fordern und deren Einhaltung auch zu bewerten.

These 5: Die Möglichkeit von stark kompetenz- und anwendungsbezogenen Aufgaben sowie die Formulierung von strikt syntaktischen Antworten erleichtern die Konzipierung (und Korrektur) digitaler Open-Books-Klausuren.

4 Folgerungen

Die erläuterten Thesen sollten keinesfalls als reine Begründung verstanden werden,

wieso die Informatik bei digitaler Lehre gewisse Vorteile hat, sondern viel mehr dazu motivieren Gemeinsamkeiten und Differenzen bewusst zu machen. Eine auch außerhalb digitaler Lehre häufig geforderte Strategie kann dabei sein, stark kompetenz- und problemorientiert zu lehren. In diesem Fall kann der Aufwand für digitale Klausuren, der neben technischen Anforderungen im Wesentlichen in der Findung geeigneter Aufgaben liegt, durchaus durch geringeren Korrekturaufwand mit automatisierter Korrektur ausgeglichen werden. Grundsätzlich sollten Ängste vor technischen Problemen abgebaut werden. Hierbei kann es hilfreich sein den Austausch zwischen Lehrenden verschiedener Fächer zu fördern. Da nicht jede Universität über Personal für Hochschuldidaktik und digitale Lehre verfügt, sollten besonders digital affine Lehrende, die es in der Informatik häufig gibt, offen für Austausch sein und nach Möglichkeit unterstützen, wenn technische Entwicklung benötigt wird. Je größer die Nachfrage nach digitalen Lösungen dann wird, desto mehr Anreize bestehen auch für solche Entwicklungen, um auch nach der Pandemie die Vorteile beider Lehrkonzepte miteinander vereinen zu können.

Literaturverzeichnis

- [Bi96] Biggs, J.: Enhancing teaching through constructive alignment, in: Higher Education 32, S. 347–364, Kluwer Academic Publishers, 1996.
- [Br16] Brinda, T., Diethelm, I., Gemulla, R., Romeike, R., Schöning, J., Schulte, C. et al.: Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digitalen vernetzten Welt. Gesellschaft für Informatik e.V., 2016.
- [CHE21] CHE: Centrum für Hochschulentwicklung: Ergebnisse der CHE Studierendenbefragung 2020/21 zur Corona-Pandemie und zur digitalen Lehre, <https://shiny.che-ranking.de/corona2021/>, 2021, letzter Zugriff am 24.03.2021.
- [De00] Denning, P. J.: Computer Science: The Discipline in: Ralston, A.; Hemmendinger, D. (Herausgeber): Encyclopedia of Computer Science, 2000.
- [Ha21] Hamborg, K., Mainka, A., Kukharenska, N., Kötter, J., Nordholt, S.: Befragung der Lehrenden zum digitalen Sommersemester 2020, Working Paper, virtOVS Zentrum für Informationsmanagement und virtuelle Lehre, Universität Osnabrück, 2021.
- [Hi01] Highsmith, J.: History: The Agile Manifesto, abrufbar unter <https://agilemanifesto.org/history.html>, 2001, letzter Zugriff am 08.04.2021.
- [HRS20] Heublein, U., Richter, J., Schmelzer, R.: Die Entwicklung der Studienabbruchquoten in Deutschland. (DZHW Brief 3/2020). Hannover: DZHW, 2020.
- [Mo65] Moore, G. E. : Cramming more components onto integrated circuits, Reprinted from Electronics, volume 38, number 8, April 19, 1965, pp.114 ff., in *IEEE Solid-State Circuits Society Newsletter*, vol. 11, no. 3, S. 33-35, 2006.
- [Wa16] Wannemacher, K., Jungermann, I., Osterfeld, S., Scholz, J., von Villiez, A. (HIS-Institut für Hochschulentwicklung (HIS-HE)): Organisation digitaler Lehre in den deutschen Hochschulen, 2016.