

Heuristische Untersuchung von Online-Prüfungen an der TU Wien

Corinna Modiz^{1*}, Alexander Edthofer¹, Andreas Körner¹

¹Institut für Analysis und Scientific Computing, TU Wien, Wiedner Hauptstraße 8-10, 1040 Vienna, Austria; *corinna.modiz@tuwien.ac.at

Abstract. In diesem Beitrag werden die Prüfungsmodalitäten und -ergebnisse zweier Lehrveranstaltungen aus den Sommersemestern 2019 und 2020 beschrieben und verglichen. Dabei wird im Besonderen auf den Unterschied zwischen Präsenz- und Online-Prüfungen und damit verbundenen Vorurteilen eingegangen. Der Vergleich zeigt, dass eine Umstellung auf einen korrekt geplanten und didaktisch überlegten online Prüfungsmodus zu keiner signifikanten Änderung in den Ergebnissen führt.

Einführung

Seit dem Sommersemester 2020 wurde die Lehre an Universitäten vor viele neue Probleme gestellt. Die Umstellung auf Online-Lehrveranstaltungen und damit einhergehend auch Online-Prüfungen musste vollzogen werden.

Im Folgenden werden wir die Herangehensweise zu Online-Prüfen unserer Arbeitsgruppe vorstellen. Weiters werden wir die Ergebnisse der Studierenden der Prüfungen der Sommersemester 2019 und 2020 präsentieren und vergleichen, um die Auswirkungen der Distanzlehre auf die Notenverteilung zu analysieren.

Es werden die Lehrveranstaltungen „Mathematik 1 für Cluster“ und „Mathematische und statistische Grundlagen der Raumplanung“ untersucht und verglichen.

Beide Lehrveranstaltungen bestehen aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung, wobei eine genaue Beschreibung dieser Anteile im ersten Abschnitt folgt.

Für den Vergleich wurden ausschließlich Ergebnisse der schriftlichen Vorlesungsprüfungen im Präsenz- und Online-Modus herangezogen. Die Durchführung von Online-Prüfungen beider Lehrveranstaltungen basiert hauptsächlich auf dem Online-Kommunikationstool Zoom [1]. Auf die Prüfungsmodalitäten, Richtlinien, sowie andere verwendete Tools wird im zweiten Abschnitt näher eingegangen.

Der darauffolgende Abschnitt zeigt und vergleicht die Ergebnisse der Präsenz- und Online-Prüfungen der beider Lehrveranstaltung, die im vierten Abschnitt zusammengefasst werden.

1 Lehrveranstaltungsmodalitäten

Das Lehrkonzept, auf dem die beiden betrachteten Lehrveranstaltungen basieren, wird studienübergreifend im Bereich der Grundausbildung für Mathematik in Ingenieurwissenschaften an der TU Wien angewendet.

Sowohl die Lehrveranstaltung „Mathematische und statistische Grundlagen der Raumplanung“, als auch „Mathematik 1 für Cluster“ bestehen aus einer Vorlesung, in der der/die Vortragende den Stoff frontal vorträgt, und einer begleitenden Übung.

In der wöchentlich stattfindenden Übung der Lehrveranstaltung „Mathematische und statistische Grundlagen der Raumplanung“ werden Übungsbeispiele von dem/ der Übungsleiter_in vorgerechnet. Das dient der Wiederholung und Anwendung des Inhalts, der in der Vorlesung vermittelt wurde. Die Übung ist, im Gegensatz zur Vorlesung, nicht verbindlich zu besuchen. Die Beurteilung erfolgt auf der Basis von Klausuren, die während des Semesters abgehalten wurden.

In der begleitenden Übung des Fachs „Mathematik 1 für Cluster“ werden die vorher bereitgestellten Übungsbeispiele von Studierenden vorgerechnet. Für die Benotung werden die erreichten Punkte bei den Übungsbeispielen und den Klausuren, die zur Leistungsüberprüfung unter dem Semester dienen, herangezogen. Sowohl Vorlesung als auch Übung sind Teil der Studieneingangs- und Orientierungsphase (STEOP) und müssen daher positiv absolviert werden.

Der Beginn der COVID-19 Pandemie hatte nicht nur eine Veränderung der Prüfungsmodalitäten zur Folge. Da Präsenzlehre nicht mehr möglich war, musste der Lehrbetrieb in kurzer Zeit auf Distanzlehre umgestellt werden.

Sowohl die Lehrveranstaltung „Mathematische und statistische Grundlagen der Raumplanung“, als auch „Mathematik 1 für Cluster“ werden über das Online-Kommunikationstool Zoom abgehalten. Die Klausuren werden über das Online-System Möbius [2] (ehemalig Maple TA) abgehalten, während die Studierenden in einem Zoom-Meeting mit durchgehender Kamera- und Audioverbindung mit der Aufsichtsperson in Verbindung stehen.

Zur Klausur-, wie auch zur Prüfungsvorbereitung, wurden über Möbius verschiedene Assignments zur Vorbereitung zur Verfügung gestellt. [3]

Die Modalitäten der Klausuren sind in beiden Lehrveranstaltungen jenen der Prüfungen sehr ähnlich und werden im nächsten Abschnitt weiter ausgeführt.

2 Prüfungsmodalitäten

Während im Sommersemester des Jahres 2019 die Prüfungen der Lehrveranstaltungen „Mathematische und statistische Grundlagen der Raumplanung“ und „Mathematik 1 für Cluster“ in den Räumlichkeiten der Technischen Universität Wien abgehalten werden konnten, war diese Möglichkeit nach Beginn der Corona-Pandemie nicht beziehungsweise nur sehr eingeschränkt gegeben. Zwischen den Phasen, in denen ein Lockdown ausgesprochen wurde, waren Präsenzprüfungen zwar unter Auflagen möglich, beide Lehrveranstaltungen prüften jedoch seit Beginn der Pandemie online, um Vergleichbarkeit und Beständigkeit zu gewährleisten.

Die gemeinsame Basis des Online-Prüfens bildet Zoom, über das die Studierenden während der gesamten Prüfungszeit mit der Aufsichtsperson in Verbindung stehen. Eine dauerhafte Audio- und Videoverbindung muss gewährleistet sein. Im Vorhinein wurden Informationen zu Alternativen zu klassischen Webcams bereitgestellt. Dabei handelt es sich um Apps, die die Möglichkeit bieten, das Smart-Phone als Webcam zu benutzen. Für die funktionierende Infrastruktur während der Prüfung müssen die Studierenden eigenständig sorgen. [4]

Zur Identitätskontrolle werden die Studierenden teilweise in die Kamera gezeigt, danach die Richtlinien vorgelesen.

Studierende müssen während der gesamten Zeit allein im Raum sein und dürfen diesen nicht verlassen. Bei Verdacht, dass Studierende unerlaubte Hilfsmittel verwendet, muss der Bildschirm, unmittelbar nach der Aufforderung dazu, geteilt werden. Um Ruhe während des Arbeitens zu gewährleisten, werden Fragen über den Chat an die Aufsichtsperson gestellt.

Nach der Arbeitszeit werden die Ausarbeitung in Form eines PDFs innerhalb von 5 bis 10 Minuten in den entsprechenden TUWEL-Kurs hochgeladen. Für das Einscannen ohne passendes Gerät wurden wiederum im Vorhinein Informationen zu passenden Apps bereitgestellt.

Die Korrekturen sind dann in diesem Upload-Portal zu finden. Das gewährleistet eine erste Online-Einsichtnahme der Prüfung, wobei bei Fragen der/die Vortragende kontaktiert werden kann.

Nach erfolgreichem Hochladen der Ausarbeitung werden die Studierenden aus dem Zoom-Meeting entlassen.

Die beiden betrachteten Lehrveranstaltungen unterscheiden sich in erlaubten Hilfsmitteln und Stellung der Prüfungsfragen.

2.1 Mathematik 1 für Cluster

In der Lehrveranstaltung „Mathematik 1 für Cluster“ wird die Prüfungsangabe in Form eines PDFs zur Verfügung gestellt, das im zugehörigen TUWEL-Kurs abgelegt und erst zu einer vorher definierten Uhrzeit, also zum Prüfungsbeginn sichtbar wird. In dieser Lehrveranstaltung bestanden die Prüfungsbeispiele folglich, analog zur Präsenzprüfung, aus statischen Beispielen.

Ebenfalls analog zur Prüfung waren keinerlei Hilfsmittel zugelassen.

2.2 Mathematische und statistische Grundlagen der Raumplanung

In der Lehrveranstaltung „Mathematische und statistische Grundlagen der Raumplanung“ wird die Prüfungsangabe über das Online-System Möbius zur Verfügung gestellt. Dieses kam ebenfalls bereits in den Präsenzprüfung zum Einsatz.

Zu Beginn der Prüfung, nach Ausweiskontrolle und Verlesung der Prüfungsordnung, können die Studierenden mit einem Passwort auf die Prüfung zugreifen. Das

stellt sicher, dass erst ab Bekanntgabe des Passworts angefangen werden kann. Möbius bietet den Vorteil, dass Prüfungsbeispiele variiert werden können. Studierende bekommen folglich die gleichen Beispiele mit unterschiedlichen Zahlen, was, trotz gleichem Schwierigkeitsgrad, Möglichkeiten sich über Beispiele auszutauschen verringert.

Bei technischen Problemen hat die Prüfungsaufsicht die Möglichkeit, den/die Studierende erneut zum Prüfungsassignment in Möbius zuzulassen. Sollten Studierende also aufgrund von Verbindungsproblemen oder Problemen mit dem Browser aus dem Programm fallen, können sie ohne Zeitverlust die Prüfung fortsetzen. Die bisherigen Eingaben bleiben dabei erhalten.

Im Gegensatz zur bereits beschriebenen Lehrveranstaltung handelt es sich hier um eine Open-Book-Prüfung. Studierende dürfen während der Prüfung das Skriptum und einen nicht programmierbaren Taschenrechner als Hilfsmittel verwenden.

3 Evaluierung

Es werden nun die Ergebnisse der Prüfungen der beiden Lehrveranstaltungen aus dem Sommersemester 2020 analysiert, evaluiert und mit dem Vorjahr, als noch in Präsenz geprüft wurde, verglichen. Die Teilnehmer_innenzahlen der beiden Jahre sind mit 142 (2019S) und 126 (2020S) bei „Mathematik 1 für Cluster“ bzw. 111 (2019S) und 125 (2020S) bei „Mathematische und statistische Grundlagen der Raumplanung“ sehr ähnlich.

3.1 Mathematik 1 für Cluster

In den Abbildungen 1 bzw. 2 sind die jeweiligen prozentuellen Verteilungen der Noten der Vorlesungsprüfungen der Sommersemester 2019 bzw. 2020 abzulesen.

Während es 2019 bei insgesamt 142 abgelegten Prüfungen noch 3 Sehr gut (2,1%), 12 Gut (8,5%), 23 Befriedigend (16,2%), 35 Genügend (24,6%) und 69 Nicht genügend (48,6%) gab, waren es bei den 126 Prüfungen des Jahres 2020 1 Sehr gut (0,8%), 13 Gut (10,3%), 19 Befriedigend (15,1%), 31 Genügend (24,6%) und 62 Nicht genügend (49,2%).

Damit sind die Ergebnisse in relativer Hinsicht ziemlich gleich. Wie bereits in Abschnitt 2.1 erwähnt, wurde die Prüfung im Jahr 2020 im gleichen Modus wie 2019

abgehalten, nur eben online. Dies brachte aber keine Veränderung der Notenverteilung mit sich.

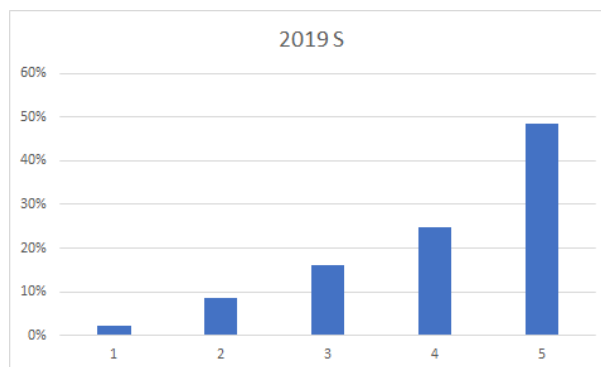


Abbildung 1: Prozentuelle Verteilung der Noten im Sommersemester 2019 von „Mathematik 1 für Cluster“.

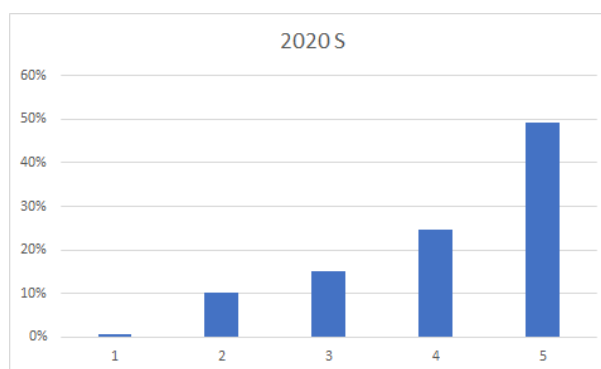


Abbildung 2: Prozentuelle Verteilung der Noten im Sommersemester 2020 von „Mathematik 1 für Cluster“.

3.2 Mathematische und statistische Grundlagen der Raumplanung

Die prozentuellen Ergebnisse der zweiten Lehrveranstaltung „Mathematische und statistische Grundlagen der Raumplanung“ sind in den Abbildungen 3 bzw. 4 für die Jahre 2019 bzw. 2020 zu finden.

Hier gab es bei den Prüfungen des Sommersemesters 2019 bei 111 Teilnehmern noch 5 Sehr gut (4,5%), 14 Gut (12,6%), 16 Befriedigend (14,4%), 30 Genügend (27%) und 46 Nicht genügend (41,4%). Im folgenden Jahr waren es bei 125 abgelegten Prüfungen 1 Sehr gut (0,8%), 9 Gut (7,2%), 18 Befriedigend (14,4%), 38 Genügend (30,4%) und 59 Nicht genügend (47,2%).

Bei Betrachtung dieser Ergebnisse fällt auf, dass sich hier eine leichte Verschlechterung der Noten zwischen

den beiden Jahren ergeben hat. In Abschnitt 2.2 wurde bereits beschrieben, dass sich bei dieser Prüfung zusätzlich zu der Umstellung auf einen Online-Betrieb der Modus dahingehend verändert hat, dass nun ein Skriptum während der Bearbeitung der Prüfung erlaubt war.

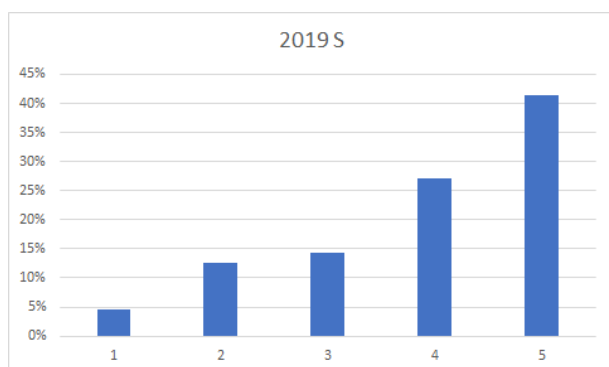


Abbildung 3: Prozentuelle Verteilung der Noten im Sommersemester 2019 von „Mathematische und statistische Grundlagen der Raumplanung“.

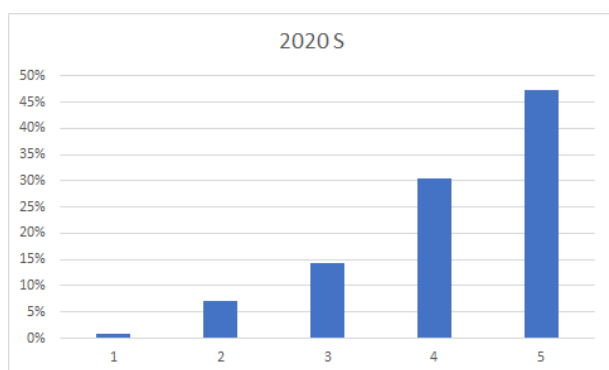


Abbildung 4: Prozentuelle Verteilung der Noten im Sommersemester 2020 von „Mathematische und statistische Grundlagen der Raumplanung“.

3.3 Vergleich der beiden Lehrveranstaltungen

Wenn die Notenverteilung der beiden Lehrveranstaltungen nun verglichen wird, so ist auffällig, dass die Ergebnisse der Prüfungen des Sommersemesters 2020 im Gegensatz zum Sommersemester 2019 gleichgeblieben bzw. sich sogar leicht verschlechtert haben.

Dies spricht gegen den „Mythos“ der Online-Prüfungen, dass Studierende viel leichter schummeln können. Bei der Lehrveranstaltung „Mathematische und statistische Grundlagen der Raumplanung“ könnte dies außerdem bedeuten, dass die Erlaubnis das Skriptum zu verwenden, sich ebenfalls negativ auswirkt, da damit das

Lernen in den Hintergrund gestellt wird und Studierende zu viel Zeit mit Blättern in den Unterlagen verbringen. Diese sogenannten „Open-Book Prüfungen“ haben also auch ihre Nachteile.

4 Conclusio und Ausblick

Die Vergleiche der Prüfungsergebnisse der beiden betrachteten Lehrveranstaltungen lassen den Schluss zu, dass die Umstellung des Prüfungsmodus aufgrund der COVID-19 Pandemie zu keiner signifikanten Verschlechterung, eigentlich zu keiner Veränderung, der Noten geführt hat.

In der Lehrveranstaltung „Mathematische und statistische Grundlagen der Raumplanung“ ist eine minimale Verschlechterung der Prüfungsergebnisse zu erkennen. Diese lässt sich jedoch auf die Umstellung auf eine Open-Book-Prüfung zurückführen und wird weiter beobachtet. Dass das Skriptum während der Prüfung verwendet werden darf, kann dazu führen, dass Studierende sich bei der Vorbereitung zu sehr auf dieses verlassen und das Suchen nach Formeln oder Erklärungen wertvolle Prüfungszeit kostet.

Eine eventuell befürchtete Verschlechterung der Ergebnisse durch die Verwendung neuer Tools wie Zoom für die Durchführung der Prüfung ist nicht eingetreten. Hierzu hat das vorherige Kennenlernen unterschiedlicher technischer Möglichkeiten in den Vorlesungen und begleitenden Übungen beigetragen.

Eine Verbesserung ist in den oben angeführten Grafiken ebenso nicht zu erkennen. Die Bedenken, der Online-Prüfungsmodus würde leichteres Schummeln mangels Kontrolle ermöglichen, haben sich in diesen Lehrveranstaltungen nicht bewahrheitet. Selbst wenn die Prüfungsangabe aller Studierenden dieselben Beispiele beinhaltet, wie in „Mathematik 1 für Cluster“, zeigt sich keine Verbesserung, die auf einen Austausch unter den Studierenden während der Prüfung hinweisen würde, in den Prüfungsergebnissen.

Um die Prüfungsaufsicht zu erleichtern, wird angedacht in den folgenden Semestern den Safe Exam Browser (SEB) zu verwenden. Diese frei verfügbare Open-Source-Software erlaubt den Benutzer_innen nur vom Prüfungspersonal vorher definierte Applikationen aufzurufen, vergleiche [5].

References

- [1] Zoom Video Communications, Inc., <https://zoom.us/>,
- [2] DigitalEd, a division of Digital Education Company Ltd. <https://www.digitaled.com/mobius>
- [3] Körner A, Winkler S, Leskovar R, Gorgas F. Online-Komponenten der Lehre an der TU Wien. In: *Tagungsband ASIM 2018, 24. Symposium Simulationstechnik*; ISBN: 978-3-901608-12-4; 65 S.
- [4] Halbherr T, Reuter K, Schneider D, Schlienger C, Piendl T. Making examinations more valid, meaningful and motivating: the online exams service at ETH Zürich. In: *EUNIS Journal of Higher Education IT - Issue 2014/1*; ISSN: 2409-1340.
- [5] Halbherr T, Dittmann-Domenichini N, Piendl T, Schlienger C. Authentische, kompetenzorientierte Online-Prüfungen an der ETH Zürich. In: *Zeitung für Hochschulentwicklung, Jg.11/Nr.2*; S. 247-269.