

Asynchronous, digital teaching in times of COVID-19: a teaching example from general practice

Abstract

Background: The SARS-CoV-2 pandemic had a strong impact on academic teaching and could change it sustainably. Ad hoc digitization of teaching had to be carried out.

General practice teaching situation: Education in general practice at the Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) offers, in addition to the main lecture, various elective courses, clinical traineeships, internship as well as the elective part in the final practical year. The main lecture and one clinical elective course were offered digitally in the summer term 2020.

Digital methods: In the main lecture, an adapted inverted-classroom concept was used. Podcasts and audio annotated videos were provided. Teaching materials were reflected via a weekly, 1hr video consultation and in a forum. An asynchronous learning module was developed for the elective course “*Smart Decision-making in Clinical Practice*”. Each module consisted of course preparation, podcasts and follow-ups as well as a supervised forum.

Results: The main lecture (response rate $n=115/170$; 67.6%) was rated “*very good*” on average. The same applies to the commented videos. The forum, reflective video consultation and teaching materials were rated “*good*” on average. The predominantly desired forms of presence were “*Focus on virtual with in-depth presence phases*” ($n=54$) and “*Focus on presence phases, virtual support only*” ($n=37$).

Discussion and implications: The digital restructuring enables students to work on the course contents independently. This requires self-regulation strategies, which in future shall be taught through portfolio work. The teaching focus shifts from a passive teaching format to an interactive one. First evaluation results showed a very good acceptance by the students.

Keywords: digital teaching, COVID-19, general practice, inverted-classroom, blended-learning

Piet van der Keylen¹
Nikoletta Lippert¹
Raphael Kunisch¹
Thomas Kühlein¹
Marco Roos¹

¹ Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Institute of General Practice, Erlangen, Germany

1. Background

In the wake of the SARS-CoV-2 pandemic, measures were initiated in Bavaria which could change academic teaching sustainably [1]. The challenge lay in the short-term transformation of established courses into a digital format. Although the Master Plan 2020, irrespective of the current situation [2], points to the urgency of digitizing medical teaching, it was the SARS-CoV-2 pandemic that created the necessary pressure to digitize teaching and implement knowledge transfer in a creative and proactive way for participants. The following report is intended to show how general practice teaching can work digitally and asynchronously in the clinical section of the study program, thus going didactically beyond the conventional frontal classroom teaching. Interactive learning activities according to the “*ICAP Framework*” can be supported by the “*Reflective Video Consultation*” and an “*Online Forum*” [3]. These enable the experience of autonomy and com-

petence as well as relatedness, which according to self-determination theory have a positive influence on learning motivation and performance [4].

2. General practice teaching situation

At the Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), general practice is anchored in the 1st clinical semester as a lecture with two semester hours per week (SWS). The internship is to be completed from the 5th to the 10th semester. (Pre-)clinical elective courses are offered. The practical elective part can be completed in the final practical year (see figure 1). In the summer term 2020, the “*Lecture General Practice*” and the clinical elective course “*Smart Decision-making in Clinical Practice*” were offered digitally. Other elective courses could not be offered digitally due to the highly practice-oriented

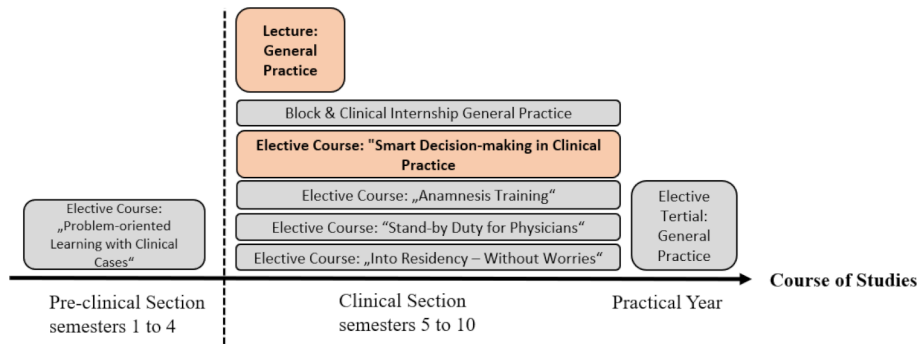


Figure 1: Presentation lecture and elective courses coursed at the Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) for the summer term 2020. Courses which have been modified to a solely digital teaching format within the context of the digital semester are highlighted in color (orange).

interactive setting (e.g., small groups, role-play), or – after suspension – were offered again in analogue form (clinical traineeship, internship, elective part).

3. Digital methods

3.1. Lecture General Practice

The lecture was transformed into a solely digital teaching format. The 90-minute lectures were offered as video podcasts. Each lecture was divided into smaller thematic sections (*“Segmenting Principle”*) [5] and made available as audio annotated videos via ILIAS, a learning platform [<https://www.studon.fau.de/>]. In-depth assignments for self-study and further materials were offered to counteract the possible passivity by reduced interaction. The contents were made available one week before the actual *“presence date”*. At this meeting, a reflective video consultation with practical examples took place on WebEx (Cisco Systems, [<https://www.webex.com/>]). A forum on the learning platform, supervised by the lecturers, encouraged additional interaction. This resulted in a variant of an inverted-classroom concept with the possibility of reflexive learning in an asynchronous environment and at an individual pace [6]. To promote digital learning, the formats were held in common language, and the video lesson was conducted by two lecturers in dialogue with each other and with the students, in accordance with Mayer’s *“Personalization Principle”* [7]. At the end of the lecture, students evaluated their learning experience. This included self-developed items for the evaluation of didactic methods, satisfaction and the desired form of presence. Items were answered, following the school grading principle (1 *“very good”* through 6 *“deficient”*). A free text answer (open wishes/criticism) was also possible.

3.2. Elective “Wise Decision-Making in Clinical Practice”

The clinical elective course was initially established as a hybrid event (presence-digital, 2 SWS). In the summer term 2020 it was further developed as an online learning module (ILIAS, [<https://www.studon.fau.de/>]) and inter-

locked with the lecture thematically and didactically. For each thematic section, there was an activating preparation, supplemented by podcast contributions of the lecturers. A course follow-up intensified the content in self-study by means of exercises or control questions and thus informed students about the learning progress. A forum supervised by lecturers and student tutors enabled asynchronous interaction.

4. Results

Evaluation results – assessment according to German school grades – of the lecture (response rate $n=115/170$; 67.6%, see figure 2) showed a high level of acceptance with an average grade of *“very good”*. The same applies to the commented videos. Forum, reflective video consultation and teaching materials received an average grade of *“good”*. The most desired teaching formats were *“Focus on virtual with in-depth presence phases”* ($n=54$) and *“Focus on presence phases, virtual support only”* ($n=37$). In the free-text responses, the *“very good organization”* and *“didactic method”* were highlighted in comparison to other clinical subjects. The evaluation of the elective course has not yet been completed and will be published elsewhere.

5. Discussion and implications

1. Asynchronous teaching enables students to work independently at their individual learning pace, regardless of time and place. Nevertheless, personal contact must be possible at all times. In addition to content and method, students appreciate reliable structure, organization and support in a virtual environment.
2. Students need self-regulation strategies to ensure that online courses do not become more boring and less enjoyable than in class [8]. Self-regulation can be encouraged, for example, through portfolio work [9].
3. Asynchronous, *digital blended-learning/inverted-classroom* concepts can strengthen clinical teaching (e.g. general practice) [10], [11]. The focus is shifting

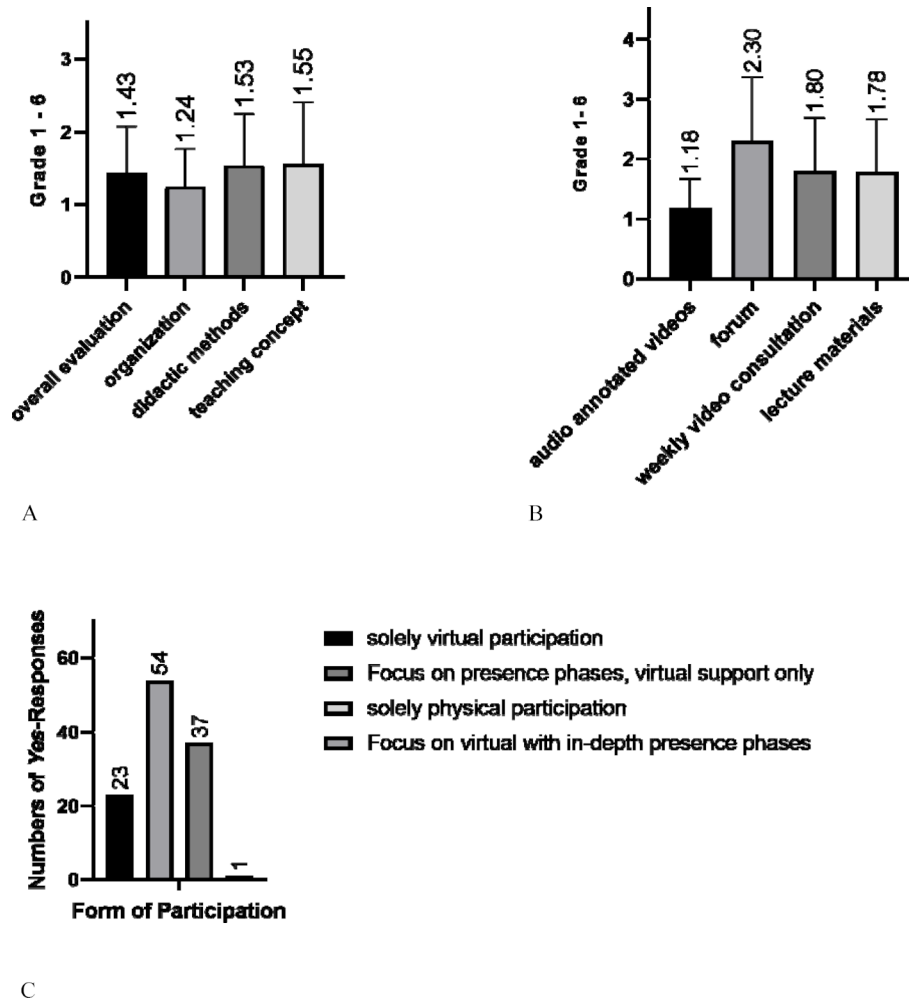


Figure 2: A=General evaluation of the lecture on general practice in the summer semester 2020; e.g. “How do you rate [overall] the digital lecture series for general practice?”; German school grading system (n=115).

B=Evaluation of the digital elements used; “How suitable do you consider the used elements to support your self-study?”; German school grading system (n=115).

C=Form of participation desired by students; dropdown question on the type of presence desired (n=115).

*Graphs and values were calculated and created using *GraphPad Prism* (V.8.3.0)

[https://www.graphpad.com/guides/prism/7/user-guide/citing_graphpad_prism.htm].

from passive teaching of content to interactive content handling.

- Evaluation differences between videos and the forum may result from a different level of activity (passive vs. interactive) [3].
- A further development of the evaluation is planned.

Funding

The described elective is a course for the introduction to evidence-based medicine. It is recognized as a continuing education course (DNEbM e.V.) and is funded by the German Federal Ministry of Education and Research (“QuiS II No. 01PL17017”).

Authorship

PK and NL share first authorship and were responsible for manuscript preparation, data collection and analysis

as well as the development of the evaluation. RK and TK revised the manuscript. MR developed the evaluation and, together with PK, was responsible for the development of the teaching idea. MR revised the manuscript, data collection and data presentation.

The present work was performed in (partial) fulfillment of the requirements for obtaining the degree “Dr. rer. biol. hum.” for NL.

Acknowledgements

The authors thank the student tutors for their support. The authors would like to thank the Medical Faculty of the FAU Erlangen-Nuremberg and the Institute for Learning Innovation of the FAU Erlangen-Nuremberg for their constructive support.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

1. Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege. Coronavirus - Maßnahmen 2020. München: Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege; 2020. Zugänglich unter/available from: <https://www.stmgp.bayern.de/coronavirus/massnahmen/>
2. Bundesministerium für Bildung und Forschung. Masterplan Medizinstudium 2020. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung; 2017. Zugänglich unter/available from: https://www.bmbf.de/files/2017-03-31_Masterplan%20Beschlusstext.pdf
3. Chi MT, Wylie R. The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educ Psychol*. 2014;49(4):219-243. DOI: 10.1080/00461520.2014.965823
4. Deci EL, Ryan RM. The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychol Inq*. 2000;11(4):227-268. DOI: 10.1207/S15327965PLI1104_01
5. Clark R, Mayer R. Applying the segmenting and pretraining principles: managing complexity by breaking a lesson into parts. *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia*. Hoboken, NJ: Wiley Online Library; 2010. p.207-218.
6. Tolks D, Schäfer C, Raupach T, Kruse L, Sarikas A, Gerhardt-Szép S, Klauer G, Lemos M, Fischer MR, Eichner B, Sostmann K, Hege I. An introduction to the inverted/flipped classroom model in education and advanced training in medicine and in the healthcare professions. *GMS J Med Educ*. 2016;33(3):Doc46. DOI: 10.3205/zma001045
7. Mayer RE. Principles of multimedia learning based on social cues: Personalization, voice, and image principles. In: Mayer RE, editor. *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press; 2005. p.201-212. DOI: 10.1017/CBO9780511816819.014
8. Stephan M, Markus S, Gläser-Zikuda M. Students' Achievement Emotions and Online Learning in Teacher Education. *Front Educ*. 2019;4:109. DOI: 10.3389/educ.2019.00109
9. Gläser-Zikuda M, Fendler J, Noack J, Ziegelbauer S. Fostering self-regulated learning with portfolios in schools and higher education. *Orbis scholae*. 2011;5(2):67-78. DOI: 10.14712/23363177.2018.101
10. Engel B, Esser M, Bleckwenn M. Piloting a blended-learning concept for integrating evidence-based medicine into the general practice clerkship. *GMS J Med Educ*. 2019;36(6):Doc71. DOI: 10.3205/zma001279
11. Northey G, Bucic T, Chylinski M, Govind R. Increasing student engagement using asynchronous learning. *J Market Educ*. 2015;37(3):171-180

Corresponding author:

Dr. Marco Roos
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg,
Institute of General Practice, Universitätsstr. 29, D-91054
Erlangen, Germany
Marco.Roos@uk-erlangen.de

Please cite as

van der Keylen P, Lippert N, Kunisch R, Kühlein T, Roos M. *Asynchronous, digital teaching in times of COVID-19: a teaching example from general practice*. *GMS J Med Educ*. 2020;37(7):Doc98. DOI: 10.3205/zma001391, URN: urn:nbn:de:0183-zma0013913

This article is freely available from

<https://www.egms.de/en/journals/zma/2020-37/zma001391.shtml>

Received: 2020-07-27

Revised: 2020-10-22

Accepted: 2020-10-23

Published: 2020-12-03

Copyright

©2020 van der Keylen et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Asynchrone, digitale Lehre in Zeiten von COVID-19: ein Lehrbeispiel aus der Allgemeinmedizin

Zusammenfassung

Hintergrund: Die SARS-CoV-2-Pandemie wirkte sich stark auf den akademischen Lehrbetrieb aus und könnte diesen nachhaltig verändern. Ad hoc musste eine Digitalisierung des Lehrbetriebs durchgeführt werden.

Allgemeinmedizinische Lehrsituation: Die allgemeinmedizinische Lehre an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg bietet neben der Hauptvorlesung diverse Wahlfächer, Famulaturen, Blockpraktika sowie das Wahltertial im praktischen Jahr an. Die Hauptvorlesung und ein klinisches Wahlfach wurden im Sommersemester 2020 digital angeboten.

Digitale Methoden: Die Hauptvorlesung bediente sich eines adaptierten inverted-classroom Konzepts. Podcasts und audio-kommentierte Videos wurden bereitgestellt. Lehrmaterialien wurden per Videokonferenz, sowie in einem Forum reflektiert. Für das Wahlfach „*Kluge Entscheidungen im klinischen Alltag*“ wurde ein asynchrones Lernmodul entwickelt. Jeder Themenblock bestand aus einer Kursvorbereitung, Podcasts und Nachbereitungen sowie einem betreuten Forum.

Ergebnisse: Die Hauptvorlesung (Rücklaufquote $N=115/170$; 67,6 %) wurde durchschnittlich mit „*sehr gut*“ bewertet. Ebenso die kommentierten Videos. Das Forum, die Videosprechstunde und Lehrmaterialien bekamen durchschnittlich die Note „*gut*“. Die überwiegend gewünschten Präsenzformen waren „*Schwerpunkt digital mit vertiefenden Präsenzphasen*“ ($N=54$) und „*Schwerpunkt Präsenz, nur digital unterstützend*“ ($N=37$).

Diskussion und Implikationen: Die Studierenden können durch die digitale Umstrukturierung eigenverantwortlich Lerninhalte erarbeiten. Dafür sind Selbstregulationsstrategien vonnöten, welche mittels Portfolioarbeit zukünftig vermittelt werden sollen. Der Lehrfokus verschiebt sich von einem passiven Lehrformat hin zu einem interaktiven. Erste Evaluationsergebnisse verdeutlichten eine sehr gute Akzeptanz seitens der Studierenden.

Schlüsselwörter: digitale Lehre, COVID-19, Allgemeinmedizin, inverted-classroom, blended-learning

Piet van der Keylen¹
Nikoletta Lippert¹
Raphael Kunisch¹
Thomas Kühlein¹
Marco Roos¹

¹ Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Allgemeinmedizinisches Institut, Erlangen, Deutschland

1. Hintergrund

In Bayern wurden in Folge der SARS-CoV-2-Pandemie Maßnahmen initiiert, die den akademischen Lehrbetrieb nachhaltig verändern könnten [1]. Die Herausforderung lag in der kurzfristigen Transformation etablierter Lehrveranstaltungen in ein digitales Format. Obgleich der Masterplan 2020 unabhängig der gegenwärtigen Situation [2] auf die Dringlichkeit der Digitalisierung medizinischer Lehre hinweist, hat erst die SARS-CoV-2-Pandemie den nötigen Druck erzeugt, eigene Lehre einerseits digital zu gestalten, andererseits aber die Wissensvermittlung darin auch für die Teilnehmenden kreativ und proaktiv umzusetzen. Das vorliegende Beispiel soll aufzeigen, wie

allgemeinmedizinische Lehre im klinischen Abschnitt des Studiums digital und asynchron funktionieren kann und so didaktisch über die klassische frontale Präsenzveranstaltung hinausgeht. Durch die „*Reflektive Videosprechstunde*“ und ein „*Onlineforum*“ können interaktive Lernaktivitäten nach dem „*ICAP-Framework*“ unterstützt werden [3]. Diese ermöglichen Autonomie- und Kompetenzerleben oder soziale Eingebundenheit, die laut Selbstbestimmungstheorie positiven Einfluss auf Lernmotivation und Leistung nehmen [4].

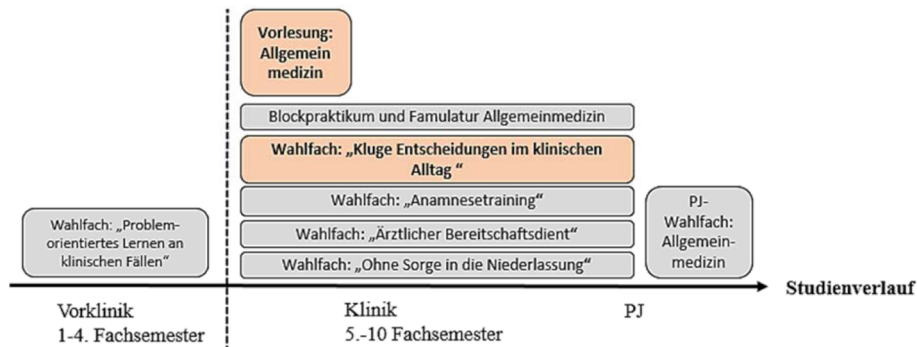


Abbildung 1: Darstellung der Allgemeinmedizinischen Lehrveranstaltungen an der FAU Erlangen-Nürnberg zum Sommersemester 2020. Farblich hervorgehoben (orange) sind die Lehrveranstaltungen, die im Rahmen des digitalen Semesters auf ein rein digitales Lehrformat umgestellt wurden.

2. Allgemeinmedizinische Lehrsituation

Die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg verankert die Allgemeinmedizin im 1. klinischen Semester als Vorlesung mit zwei Semesterwochenstunden (SWS). Das Blockpraktikum ist vom 5.-10. Fachsemester abzuleisten. Es werden (vor-)klinische Wahlfächer angeboten. Das Wahltertial kann im Praktischen Jahr (PJ) absolviert werden (siehe Abbildung 1). Im Sommersemester 2020 wurden die „Vorlesung Allgemeinmedizin“ und das klinische Wahlfach „Kluge Entscheidungen im klinischen Alltag“ digital angeboten. Weitere Wahlfächer konnten aufgrund des stark anwendungsbasierten Interaktionsrahmens (z.B. Kleingruppen, Rollenspiel) nicht digital angeboten werden oder fanden – nach Aussetzung – wieder analog statt (Famulatur, Blockpraktikum, PJ).

3. Digitale Methoden

3.1. Vorlesung Allgemeinmedizin

Die Vorlesung wurde in ein rein digitales Lehrformat transformiert. Die 90-minütigen Vorlesungen wurden als Video-Podcasts angeboten. Jede Vorlesung wurde in kleinere Themenblöcke („Segmenting Principle“) unterteilt und mittels audio-kommentierter Präsentation als Videos über eine ILIAS Lernplattform [<https://www.studon.fau.de/>] zur Verfügung gestellt [5]. Es wurden vertiefende Aufträge für das Selbststudium und weiterführende Materialien angeboten, um der möglichen Passivität durch reduzierte Interaktion zu begegnen. Die Inhalte wurden je eine Woche vor dem eigentlichen „Präsenztermin“ verfügbar gemacht. An diesem fand eine reflektierende Videosprechstunde mit Praxisbeispielen über WebEx (Cisco Systems, [<https://www.webex.com/>]) statt. Ein durch die Dozierenden betreutes Forum der Lernplattform ermunterte zusätzlich zur Interaktion. So entstand eine Variante eines *inverted-classroom* Konzepts mit der Möglichkeit des reflexiven Lernens in einer asynchronen Umgebung und individuellem Tempo [6]. Um digitales Lernen zu forcieren, wurden die Formate in Gemeinschaft gehalten, die Videosprechstunde durch zwei Dozie-

rende dialogisch untereinander und mit den Studierenden geführt, gemäß Mayers „Personalization Principle“ [7]. Nach Abschluss der Vorlesung erfolgte eine Evaluation über die Lernplattform. Diese enthielt selbstentwickelte Items zur Bewertung didaktischer Methoden, Zufriedenheit sowie die künftig gewünschte Präsenzform. Das Antwortformat folgte dem Schulnotenprinzip. Auch eine Freitextantwort (offene Wünsche/Kritik) war möglich.

3.2. Wahlfach „Kluge Entscheidungen im klinischen Alltag“

Das klinische Wahlfach wurde ursprünglich als hybride Veranstaltung (Präsenz-digital, 2 SWS) etabliert. Im Sommersemester 2020 wurde es als online-Lernmodul (ILIAS, [<https://www.studon.fau.de/>]) weiterentwickelt und mit der Vorlesung thematisch und didaktisch verzahnt. Zu jedem Themenblock gab es eine aktivierende Vorbereitung, ergänzt durch Podcast-Beiträge der Dozierenden. Eine Kursnachbereitung vertiefte im Eigenstudium Inhalte mittels Übungen oder Kontrollfragen und informierte so über den Lernfortschritt. Ein von Dozierenden und studentischen Tutor*innen betreutes Forum ermöglichte asynchrone Interaktion.

4. Ergebnisse

Evaluationsergebnisse – Bewertung nach deutschen Schulnoten – der Vorlesung (Rücklaufquote $N=115/170$; 67,6%, siehe Abbildung 2) zeigten eine hohe Akzeptanz mit einer durchschnittlichen Bewertung „sehr gut“. Ebenso die kommentierten Videos. Forum, Videosprechstunde und Lehrmaterialien erhielten durchschnittlich die Note „gut“. Die vorrangig gewünschten Lehrformate waren „Schwerpunkt digital mit vertiefenden Präsenzphasen“ ($N=54$) und „Schwerpunkt Präsenz, nur digital unterstützend“ ($N=37$). In den Freitextantworten wurde die „sehr gute Organisation“ und „didaktische Methode“ im Vergleich zu anderen klinischen Fächern hervorgehoben. Die Evaluation des Wahlfaches ist noch nicht abgeschlossen und wird an anderer Stelle publiziert.

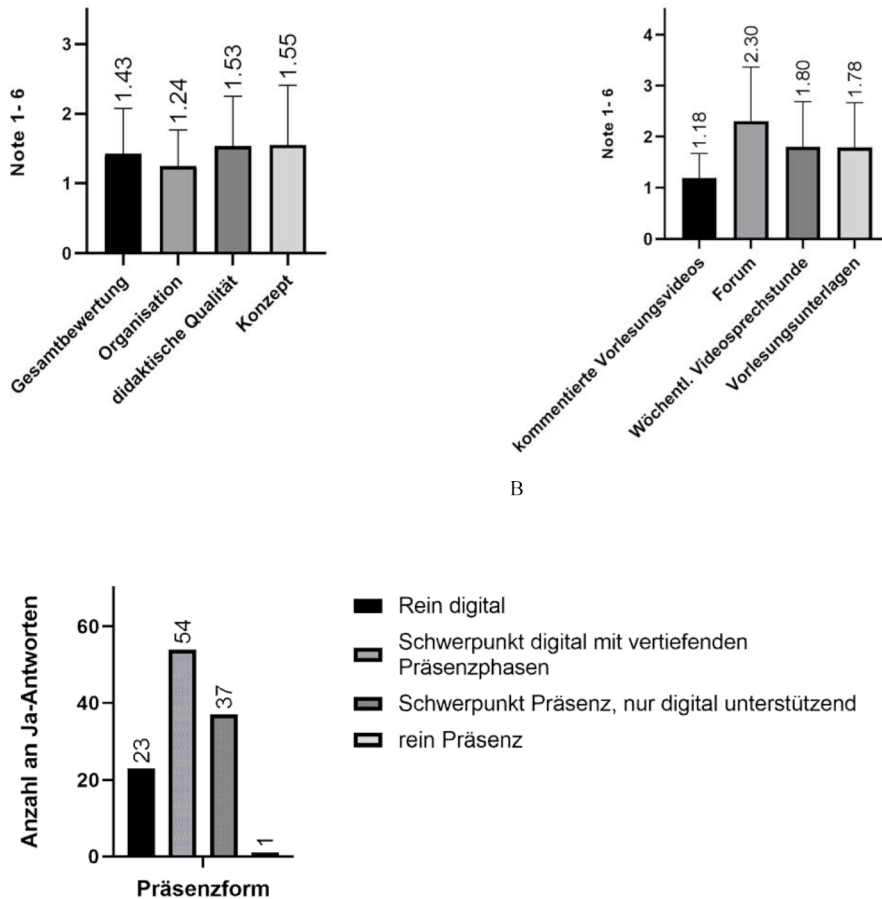


Abbildung 2: A=Allgemeine Bewertung der Vorlesung Allgemeinmedizin im Sommersemester 2020; z.B. „Wie bewerten Sie [insgesamt] die digitale Vorlesungsreihe Allgemeinmedizin“; deutsches Schulnotenprinzip (N=115). B=Bewertung der eingesetzten digitalen Elemente; „Für wie geeignet halten Sie die eingesetzten Elemente zur Unterstützung Ihres Selbststudiums?“; deutsches Schulnotenprinzip (N=115). C=Von den Studierenden gewünschte Präsenzform; Auswahlfrage nach gewünschter Präsenzform (N=115). *Grafiken und Werte wurden mittels *GraphPad Prism* (V.8.3.0) [https://www.graphpad.com/guides/prism/7/user-guide/citing_graphpad_prism.htm] berechnet und erstellt.

5. Diskussion und Implikationen

1. Asynchrone Lehre ermöglicht den Studierenden eigenverantwortlich, zeit- und ortsunabhängig im individuellen Lerntempo arbeiten. Eine persönliche Anbindung muss dennoch jederzeit möglich sein. Neben Inhalt und Methode schätzen Studierende verlässliche Struktur, Organisation und Betreuung im virtuellen Umfeld.
2. Studierende benötigen Selbstregulationsstrategien, damit Online-Kurse nicht mit mehr Langeweile und weniger Freude als in Präsenz einhergehen [8]. Selbstregulation kann z.B. über Portfolioarbeit gefördert werden [9].
3. Asynchrone, digitale *blended-learning/inverted-classroom* Konzepte können die klinische Lehre stärken (z. B. Blockpraktikum Allgemeinmedizin) [10], [11]. Der Fokus verschiebt sich von passiver Inhaltsvermittlung zum interaktiven Umgang mit Inhalten.
4. Beurteilungsunterschiede zwischen Videos und Forum resultieren möglicherweise aus einem unterschiedlichen Aktivitätslevel (passiv vs. interaktiv) [3].
5. Eine Weiterentwicklung der Evaluation ist geplant.

Förderung

Das beschriebene Wahlfach ist als Kurs zur Einführung in die evidenz-basierte Medizin als Weiterbildung (*DNEbM* e.V.) anerkannt und wird durch das *Bundesministerium für Bildung und Forschung* („*QuIS II Nr. 01PL17017*“) gefördert.

Autorenschaft

PK und NL teilen sich die Erstautorenschaft und waren verantwortlich für die Manuskripterstellung, Erhebung und Auswertung der Daten und Entwicklung der Evaluation. RK und TK revidierten und überarbeiteten das Manuskript. MR entwickelte die Evaluation und war gemeinsam mit PK verantwortlich für die Entwicklung der Lehridee. MR überarbeitete das Manuskript, Datenerhebung und die Datendarstellung.

Die vorliegende Arbeit wurde unter (teilweiser) Erfüllung der Voraussetzungen zur Erlangung des Doktorgrads Dr. rer. biol. hum. für NL erstellt.

Danksagung

Die Autoren danken den studentischen Tutor*innen für die Unterstützung. Die Autoren danken der Medizinische Fakultät der FAU Erlangen-Nürnberg und dem Institut für Lern-Innovation der FAU Erlangen-Nürnberg für die konstruktive Unterstützung.

Interessenkonflikt

Die Autor*innen erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

Literatur

1. Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege. Coronavirus - Maßnahmen 2020. München: Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege; 2020. Zugänglich unter/available from: <https://www.stmgp.bayern.de/coronavirus/massnahmen/>
2. Bundesministerium für Bildung und Forschung. Masterplan Medizinstudium 2020. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung; 2017. Zugänglich unter/available from: https://www.bmbf.de/files/2017-03-31_Masterplan%20Beschlusstext.pdf
3. Chi MT, Wylie R. The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educ Psychol*. 2014;49(4):219-243. DOI: 10.1080/00461520.2014.965823
4. Deci EL, Ryan RM. The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychol Inq*. 2000;11(4):227-268. DOI: 10.1207/S15327965PLI1104_01
5. Clark R, Mayer R. Applying the segmenting and pretraining principles: managing complexity by breaking a lesson into parts. *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia*. Hoboken, NJ: Wiley Online Library; 2010. p.207-218.
6. Tolks D, Schäfer C, Raupach T, Kruse L, Sarikas A, Gerhardt-Szép S, Klauer G, Lemos M, Fischer MR, Eichner B, Sostmann K, Hege I. An introduction to the inverted/flipped classroom model in education and advanced training in medicine and in the healthcare professions. *GMS J Med Educ*. 2016;33(3):Doc46. DOI: 10.3205/zma001045

7. Mayer RE. Principles of multimedia learning based on social cues: Personalization, voice, and image principles. In: Mayer RE, editor. *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press; 2005. p.201-212. DOI: 10.1017/CBO9780511816819.014
8. Stephan M, Markus S, Gläser-Zikuda M. Students' Achievement Emotions and Online Learning in Teacher Education. *Front Educ*. 2019;4:109. DOI: 10.3389/educ.2019.00109
9. Gläser-Zikuda M, Fendler J, Noack J, Ziegelbauer S. Fostering self-regulated learning with portfolios in schools and higher education. *Orbis scholae*. 2011;5(2):67-78. DOI: 10.14712/23363177.2018.101
10. Engel B, Esser M, Bleckwenn M. Piloting a blended-learning concept for integrating evidence-based medicine into the general practice clerkship. *GMS J Med Educ*. 2019;36(6):Doc71. DOI: 10.3205/zma001279
11. Northey G, Bucic T, Chylinski M, Govind R. Increasing student engagement using asynchronous learning. *J Market Educ*. 2015;37(3):171-180

Korrespondenzadresse:

Dr. Marco Roos
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg,
Allgemeinmedizinisches Institut, Universitätsstr. 29,
91054 Erlangen, Deutschland
Marco.Roos@uk-erlangen.de

Bitte zitieren als

van der Keylen P, Lippert N, Kunisch R, Kühlein T, Roos M. *Asynchronous, digital teaching in times of COVID-19: a teaching example from general practice*. *GMS J Med Educ*. 2020;37(7):Doc98. DOI: 10.3205/zma001391, URN: urn:nbn:de:0183-zma0013913

Artikel online frei zugänglich unter

<https://www.egms.de/en/journals/zma/2020-37/zma001391.shtml>

Eingereicht: 27.07.2020

Überarbeitet: 22.10.2020

Angenommen: 23.10.2020

Veröffentlicht: 03.12.2020

Copyright

©2020 van der Keylen et al. Dieser Artikel ist ein Open-Access-Artikel und steht unter den Lizenzbedingungen der Creative Commons Attribution 4.0 License (Namensnennung). Lizenz-Angaben siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.