

Digitale Umsetzung von Prüfungen (an der TUHH)

Dennis Gallaun Karsten Kruse Marko Lindner Christian Seifert

1. April 2020

Hinweis: Dieses Dokument ist zu internen Zwecken an der Technischen Universität Hamburg (TUHH) entstanden und ist daher in einigen Punkten TUHH-spezifisch. Trotzdem ist es vielleicht auch für andere hilfreich.

1 E-Assessment

E-Assessment (auch Online-Assessment, digitales Assessment oder Computer assisted Assessment) beschreibt das Testen mittels Informations- und Kommunikationstechnik, also mittels Computern. E-Prüfungen oder computergestützte Prüfungen werden zum E-Assessment gezählt (vgl. Bull & McKenna [3, S. 1]).

Häufige Ziele sind (vgl. Bull & McKenna [3, S. 8]):

- didaktischer Mehrwert: Einbindung von Medien, Softwaresystemen etc.
- Effizienzsteigerungen: automatisierte Auswertung der Antworten
- Individualisierung: individuelle Fragen (z.B. bei adaptiven Testdesigns)
- Flexibilisierung: zeitliche und räumliche Unabhängigkeit
- Learning Analytics: Datenaufbereitung zur Analyse des Lernverhaltens

In Zeiten von Kontaktverboten ist die räumliche Flexibilisierung sehr wünschenswert.

Zu beachten sind immer verschiedene Aspekte, die in vier Bereiche untergliedert werden können und sich gegenseitig beeinflussen (vgl. Kruse & Seifert [20, S. 34-35]):

- rechtliche Aspekte (z.B. Prüfungsrecht: Laut §18 der aktuellen ASPO (Fassung vom 28.02.2018) sind Klausuren als computergestützte Prüfung zulässig. Auch: Datenschutz-Fragen, siehe hierzu insbesondere Faller [7, Abschnitt 6, S. 14-15] und Forgó et al. [10])
- organisatorische Aspekte
- technische Aspekte (Hardware- und Softwareanforderungen sowohl Prüfer- als auch Prüflings-seitig)
- didaktische/inhaltliche Aspekte

2 Digitale Varianten der Prüfungsarten Mündliche Prüfung, Referat, Abschlussarbeit (Kolloquium)

Hier können Videokonferenzsysteme (mit Screensharing oder digitalen Whiteboards für Präsentationsmaterialien und Notizen) benutzt werden, um derartige Prüfungen über Distanzen durchführen zu können. Wie oben angeführt wird dies nicht explizit von §18 der ASPO abgedeckt, aber auch nicht ausgeschlossen. Je nach verwendetem System sind Datenschutzfragen zu klären.

3 Digitale Varianten der Prüfungsarten Schriftliche Ausarbeitung, Abschlussarbeit, Studienarbeit

Da hier üblicherweise Texte zu verfassen sind, lässt sich dies sehr einfach mittels Textverarbeitung (Word, pdf-Dokumenten) und E-Mail durchführen. Bezüglich digitaler Lehre ergibt sich hier kein prüfungsrechtliches Problem nach Faller [7, Abschnitt 6.1, S. 14-15]. Allerdings ist auch hier anzumerken, dass eine digitale Durchführung dieser Prüfungsarten von §18 der ASPO nicht explizit abgedeckt wird.

4 Digitale Variante der Prüfungsart Fachtheoretisch-Fachpraktische Arbeit

Hier kommt es sehr individuell auf die Ausgestaltung der Prüfungsleistung an, so dass keine pauschale Aussage möglich ist. Es kann sich an den anderen Prüfungsarten orientiert werden.

5 Digitale Varianten der Prüfungsart Klausur

Gemeint ist die Durchführung der Klausur unter Medieneinsatz (d.h. unter Benutzung von Computern). Es werden verschiedene Varianten hinsichtlich räumlicher und zeitlicher Bedingungen unterschieden:

- *Klausur On Demand*: räumlich unabhängige Durchführung an (privaten) Hardware (eigener PC, Notebook) der Prüflinge zu vom Prüfling selbst bestimmtem Zeitpunkt („jeder Prüfling individuell“)
- *Online-Klausur*: räumlich unabhängige Durchführung an (privater) Hardware (eigener PC, Notebook) der Prüflinge zu durch Prüfer festgelegter Prüfungszeit („alle Prüflinge gleichzeitig“)
- *E-Klausur*: Durchführung in festgelegten Räumen der Institution an institutioneigener Hardware (Computerpools, Testcenter) bzw. (privater) Hardware (Notebook, evtl. Tablet) der Prüflinge (Bring your own Device) zu festgelegter Prüfungszeit

5.1 Klausur On Demand

Bei Klausuren On Demand (auch Online proctored/inviligated exam on demand) müssen die Prüflinge sowohl über die nötige Hardware (typischerweise ein PC bzw. Notebook) als auch über eine Internetverbindung mit ausreichender Bandbreite verfügen. Benötigt werden weiterhin eine Überwachungs Umgebung, eine Prüfungsumgebung, sowie ein Buchungstool.

Die Überwachungs Umgebung dient der Authentifizierung vor der Prüfung, sowie der Kontrolle hinsichtlich Täuschungsversuchen während der Prüfung, aber auch der Dokumentation durch regelmäßige Screenshots des PC bzw. Notebooks (vgl. Halbherr et al. [16, Abschnitt 5.4]). Derzeit genutzt werden Live-Überwachungen (per Video-Chat Systemen), wozu ein Zweitgerät (Smartphone, Tablet) mit Mikrofon und Kamera bei den Prüflingen benötigt wird, sowie der Fernzugriff auf den PC bzw. das Notebook (auch Live proctoring genannt, vgl. Draaijer [4, S. 12-15]). Neben dem Zugriff auf den PC bzw. das Notebook ist auch der Zugriff auf Kamera und Mikrofon nötig, was mitunter Datenschutz-rechtliche Probleme verursachen kann (vgl. [12]).

Alternativ können datenbasierte automatisierte Systeme eingesetzt werden, die mittels Stimmerkennung, Schreibprofil (Tippgeschwindigkeit, auch Geräusche beim Tippen, Fokus der Augen auf Prüfungsbildschirm) arbeiten (vgl. Bull & McKenna [3, S. 111-112], Michel [23, S. 50]). Auch dazu ist mindestens ein Mikrofon bzw. eine Kamera nötig, und eine sehr große Datenbasis zu den einzelnen Prüflingen zur statistischen Absicherung. Außerdem detektieren diese automatischen Systeme nur sehr spezifische Fälle von Täuschungsversuchen. Als Prüfungsumgebung können beliebige Assessment-Systeme eingesetzt werden, also Systeme, in denen die Fragen formuliert werden und Antworten erfasst werden können. Das Buchungstool dient der Organisation (Terminwahl, etc.).

Ein typischer Prüfungsablauf ist wie folgt: Der Prüfling verbindet sich mit dem Überwachungspersonal per Chat oder Videochat. Nach Authentifizierung via Lichtbildausweis und Studierendenausweis per

Videochat und einer Überprüfung des Raumes mittels der Kamera des Zweitgeräts wird die Prüfung gestartet. Während der Prüfung wird der Prüfling kontinuierlich überwacht (vgl. Lilley [21, S. 2]). Kommerzielle Anbieter sind unter anderem:

- ProctorExam
- TestReach
- (TeSLA)
- ProcterU
- examity
- RPNow
- Pearson
- Mercer Mettl

Diese unterscheiden sich z.T. in der Art der Authentifizierung, Fernüberwachung und Prüfungsumgebung (vgl. Foster und Layman [11]). Bei kommerziellen Anbietern sind Überwachungsumgebung und Prüfungsumgebung typischerweise kombiniert, was die Flexibilität hinsichtlich der genutzten Prüfungsanwendung zum Teil erheblich einschränkt. Bei diesen Anbietern kann von typischen Kosten von etwa 10€ bis 25€ pro Einzelprüfung ausgegangen werden (vgl. Foster & Layman [11, S. 11], Baume [2, S. 41]).

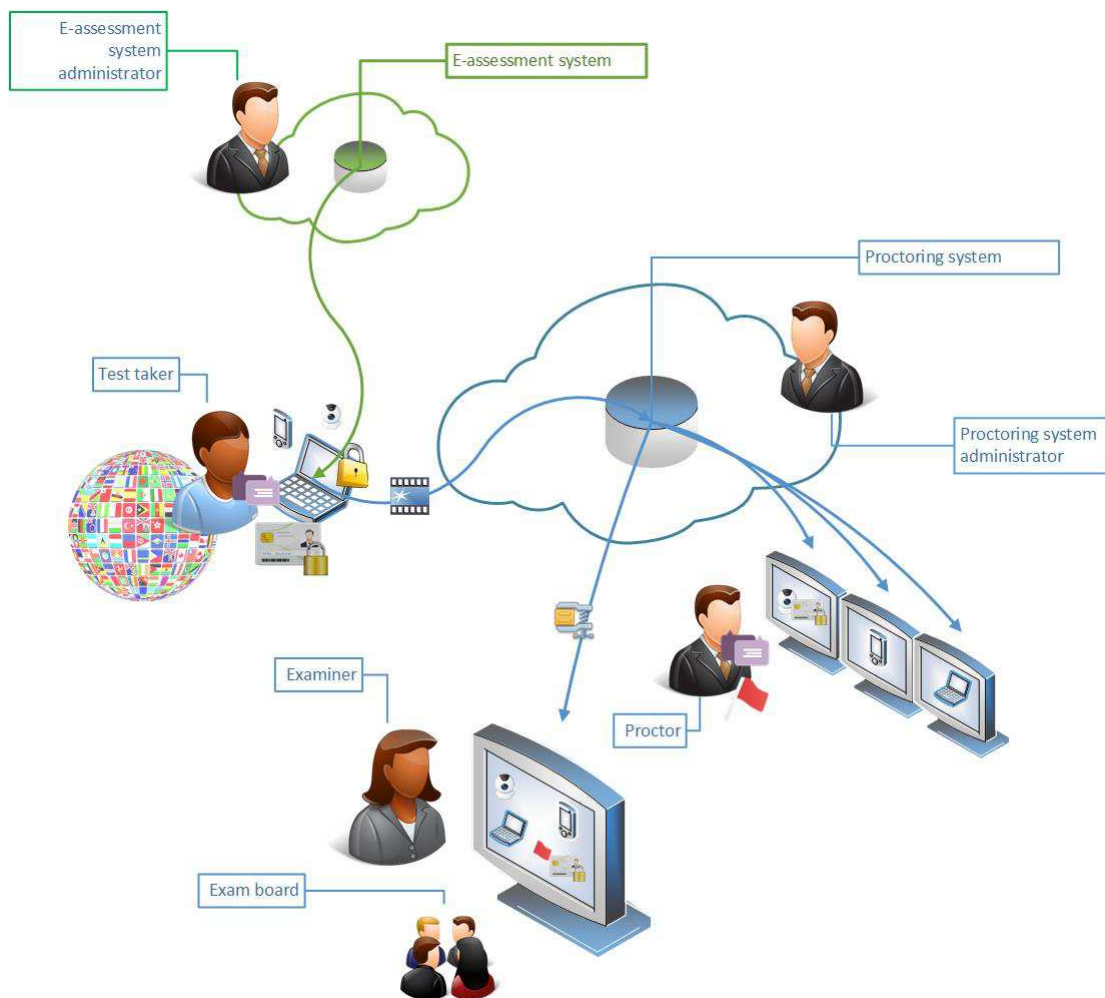


Abbildung 1: Typischer Ablauf einer Klausur On Demand (vgl. Draaijer [4, S. 18])

Bei Prüfungen On Demand ist die Frage der Rechtssicherheit von besonderer Bedeutung. Die Überwachung per statistischer Parameter wie Nutzerverhalten bzw. mittels eines Zweitgeräts ist qualitativ nicht mit einer Prüfungsaufsicht in einer klassischen Klausur vergleichbar. Zum einen kann ein Prüfling die räumliche Umgebung vorab präparieren (Spickzettel verstecken etc.), zum anderen bietet die Überwachung per Kamera und Mikrofon nur ein eingeschränktes Sichtfeld. Ebenso ist der Datenschutz

(durch das „Eindringen“ in die Privatsphäre des Prüflings) ein heikles Thema (vgl. Faller [7, Abschnitt 6.2, S. 15]). Auch bei Prüfungen innerhalb der Hochschule ist eine Videoüberwachung problematisch (vgl. Forgó et al. [10, Abschnitt 5.1.2.4]).

In den USA wird diese Variante zur Prüfungsdurchführung schon häufig eingesetzt. Dort zeichnet sich ab, dass in ungefähr 6% der Einzelprüfungen ein Täuschungsversuch unternommen wird (dies sind die beobachteten Täuschungsversuche) [5]. Es gibt Studien zu der Frage, ob es durch diese Variante zur Prüfungsdurchführung leichter ist zu täuschen. Hollister & Berenson [17, S. 290] deuten ihre Ergebnisse in der Richtung, dass eine solche Durchführung nicht zu einer signifikanten Erhöhung der Täuschungen führt. Jedoch weisen Fask et al. [8, S. 111] daraufhin, dass dies auch daran liegen könne, dass ein negativer Effekt der Prüfungsumgebung einen positiven Effekt der Täuschung auf das Klausurergebnis aufheben könne. Neben den technischen Möglichkeiten Täuschungsversuchen vorzubeugen kann man diesen auch über Aufgaben- bzw. Klausurdesign, z.B. Randomisierung und/oder Open-Book-Klausur, entgegenwirken (vgl. Gallaun et al. [14], James [19, S. 12], Mellar et al. [22, S. 20] und Weller [24]).

In Deutschland nutzt die Internationale Hochschule Bad Honnef (IUBH) On Demand Klausuren des Anbieters examity [6, 18]. Leider beeinflusst das Corona-Virus auch die Durchführung von On Demand Prüfungen an der IUBH [9]. Die AKAD Bildungsgesellschaft nutzt ebenfalls examity [1, 25].

An der TUHH wurde im vergangenen Jahr ein Browser-basiertes Prüfungssystem am Institut für Eingebettete Systeme (E-13) entwickelt. Das System verwendet einen Klausur-Browser, um das hauseigene Prüfungssystem in einer kontrollierten Umgebung anzuzeigen. Im Rahmen der Ausschreibung „Anwendungsbezogene E-Klausuren“ vom ZLL, wird eine Weiterentwicklung des Systems für den breiten Einsatz an der TUHH gefördert. Konzeptionell ist das System auch für die Umsetzung einer überwachten Klausur von zu Hause aus geeignet. Zum Beispiel wurde bereits in einem Testlauf im Wintersemester 2019/20 die Installation an den privaten Rechnern der Studierenden für eine Probeklausur erfolgreich getestet. Die Umsetzung einer Überwachungsfunktion für die beschriebenen Prüfungsszenarien Klausur On Demand und Online-Klausur ist jedoch mit weiterem Entwicklungsaufwand und Kosten verbunden. Ansprechpartner hierzu sind Prof. Fey (goerschwin.fey@tuhh.de) und Fin Bahnsen (fin.bahnsen@tuhh.de).

5.2 Online-Klausur

Online-Klausuren unterscheiden sich von Klausuren On Demand nur hinsichtlich der festgelegten Prüfungszeit. Technisch sind sie damit ein Spezialfall von Klausuren On Demand, somit können die gleichen Tools benutzt werden. Es besteht bei Online-Klausuren der Vorteil, dass einheitliche Prüfungsfragen genutzt werden können (was den inhaltlichen Aufwand erheblich reduziert). Nachteilig ist, dass die Hardware-Infrastruktur (Bandbreite, Serverkapazität, etc.) und die Überwachungskapazitäten (Lehrpersonal o.ä.) zu genau der Prüfungszeit in ausreichendem Umfang vorhanden sein müssen (Spitzenlast im Unterschied zu verteilter Last über einen Prüfungszeitraum).

5.3 E-Klausur

E-Klausuren werden an der TUHH seit dem Wintersemester 2017/18 durchgeführt. Dafür sind Poolräume in Gebäude E mit 115 Desktoprechnern sowie die Räume K1520 mit 30 Notebooks und D2.022 mit 100 Notebooks eines mobilen Testcenters ausgestattet.

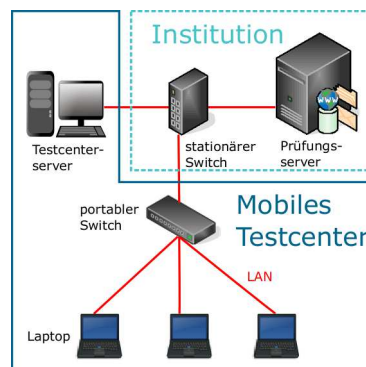


Abbildung 2: Aufbau des MINTfit-Testcenters an der TUHH (vgl. Gallaun et al. [13])

Die technische Infrastruktur in K1520 wird vom RZ verwaltet, Ansprechpartner ist hier Iman Sayadinejad (sayadinejad@tuhh.de), während für Raum D2.022 das Hamburg-weite Projekt MINTfit zuständig ist. Als Ansprechpartner an der TUHH fungiert Karsten Kruse (karsten.kruse@tuhh.de). Zum Ablauf einer Prüfung im K1520 sei auf [20] sowie im D2.022 auf [13] verwiesen.

Im Wintersemester 2019/20 wurde beispielsweise auch der Teil „Lineare Algebra I“ innerhalb von Mathematik I als E-Klausur mit automatischer Auswertung für 832 Prüflinge in 12 Kohorten in Raum D2.022 erfolgreich durchgeführt (vgl. Gallaun et al. [15]).

Danksagung

Herzlichen Dank an Fabian Gabel für aufmerksames Korrekturlesen.

Literatur

- [1] AKAD. Webseite zu On Demand Klausuren der AKAD Bildungsgesellschaft. <https://www.akad.de/fernstudium/so-funktioniert-das-akad-fernstudium/>, 2020. (zuletzt aufgerufen am 27. März 2020).
- [2] M. Baume. Prüfungen von zuhause aus? Geht das?, 2019. Vortrag beim SSZ-Infoforum am 02.05.2019, https://www.lehren.tum.de/fileadmin/w00bmo/www/Downloads/SSZ_InfoForum_S16/FJ19/Forum_2_-_Proctored_Exams.pdf (zuletzt aufgerufen am 27. März 2020).
- [3] J. Bull und C. McKenna. *Blueprint for computer-assisted assessment*. RoutledgeFalmer, London, 2004.
- [4] S. Draaijer. *START REPORT: A report on the current state of online proctoring practices in higher education within the EU and an outlook for OP4RE activities*. Erasmus+ OP4RE project, 2017. https://research.vu.nl/ws/portalfiles/portal/39908260/StartReportOP4RE_extended.pdf (zuletzt aufgerufen am 27. März 2020).
- [5] eCampus News. The top 5 craziest online cheating incidents. <https://www.ecampusnews.com/2016/05/09/cheating-incidents-examity/>, 2016. (zuletzt aufgerufen am 28. März 2020).
- [6] S. Eultgen. Webseite zu Fragen, die vorab bei Online-Klausuren der Internationalen Hochschule Bad Honnef gestellt werden. <https://www.fernstudiumcheck.de/ratgeber/online-klausuren-welche-vor-und-nachteile-bringen-sie>, 2020. (zuletzt aufgerufen am 27. März 2020).
- [7] M. Faller. *Rechtsfragen zu digitalen Lehrformaten*. Arbeitspapier Nr. 7. Hochschulforum Digitalisierung, Berlin, 2015. URL https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD%20AP%20Nr%207_Rechtsfragen%20zu%20digitalen%20Lehrformaten.pdf.
- [8] A. Fask, F. Englander, und Z. Wang. Online Exams Facilitate Cheating? An Experiment Designed to Separate Possible Cheating from the Effect of the Online Test Taking Environment. *J. Acad. Ethics*, 12(2):101–112, 2014. doi: 10.1007/s10805-014-9207-1. URL <https://doi.org/10.1007/s10805-014-9207-1>.
- [9] Fernstudium-Infos.de. Webseite zur Aussetzung von examity-Prüfungen an der IUBH durch Corona. <https://www.fernstudium-infos.de/topic/17799-iubh-online-klausur-ausgesetzt-wg-corona-probleme-bei-examity/>, 2020. (zuletzt aufgerufen am 27. März 2020).
- [10] N. Forgó, S. Graupe, und J. Pfeiffenbring. Rechtliche Aspekte von E-Assessments an Hochschulen. <https://doi.org/10.17185/dupublico/42871>, 2016.
- [11] D. Foster und H. Layman. Online Proctoring Systems Compared, 2013. white paper, <https://www.caveon.com/wp-content/uploads/2014/03/Online-Proctoring-Systems-Compared-Mar-13-2013.pdf> (zuletzt aufgerufen am 27. März 2020).

- [12] Internationale Arbeitsgruppe für Datenschutz in der Telekommunikation. Arbeitspapier zum Thema E-Learning-Plattformen. Technical Report 675.54.9, Internationale Arbeitsgruppe für Datenschutz in der Telekommunikation, Washington D.C. (USA), April 2017. URL https://www.datenschutz-berlin.de/fileadmin/user_upload/pdf/publikationen/working-paper/2017/2017-IWGDPT_Working_Paper_E-Learning_Platforms-de.pdf.
- [13] D. Gallaun, K. Kruse, und C. Seifert. Mobiles Testcenter für E-Prüfungen. <https://doi.org/10.15480/882.2441.2>, 2019. Posterbeitrag ePS 2019, Siegen.
- [14] D. Gallaun, K. Kruse, und C. Seifert. Adaptive elektronische Übungs- und Prüfungsaufgaben in Mathematik mit hochwertiger Bewertung. *Proceedings 15. Ingmath-Workshop, Rostock-Warnemünde*, Seiten 18–24, 2019. URL https://www.hs-wismar.de/storages/hs-wismar/HSW_zentral/Vernetzung/Institute_und_Hochschulunternehmen/Gottlob-Frege-Zentrum/publikationen/Fregere-Reihe-1902-Schottt.pdf.
- [15] D. Gallaun, K. Kruse, und C. Seifert. Elektronische Prüfungen in Mathematik – Ein Beispiel. <https://www.gfhf2020.de/poster/case-study-projekt-mintfit-e-assessment/>, 2020. (zuletzt aufgerufen am 27. März 2020), Poster- und Videobeitrag, Online-Conference der 15. Jahrestagung der GfHf, Hamburg.
- [16] T. Halbherr, K. Reuter, D. Schneider, C. Schlienger, und T. Piendl. Making Examinations more valid, meaningful and motivating: The online exams service at ETH Zürich. *Conference Paper Eunis 2014, Umeå, Sweden*, 2014. doi: 10.13140/2.1.4635.1044. URL <https://doi.org/10.13140/2.1.4635.1044>.
- [17] K. Hollister und M. Berenson. Proctored Versus Unproctored Online Exams: Studying the Impact of Exam Environment on Student Performance. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 7(1):271–294, 2009. doi: 10.1111/j.1540-4609.2008.00220.x. URL <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-4609.2008.00220.x>.
- [18] IUBH. Webseite zu Online-Klausuren der Internationale Hochschule Bad Honnef. <https://www.iubh-fernstudium.de/onlineklausuren/>, 2020. (zuletzt aufgerufen am 27. März 2020).
- [19] R. James. Tertiary student attitudes to invigilated, online summative examinations. *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, 13(19):1–13, 2016. doi: 10.1186/s41239-016-0015-0. URL <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0015-0>.
- [20] K. Kruse und C. Seifert. Implementing Computer-assisted Exams in a Course on Numerical Analysis for Engineering Students. *Proceedings 19th SEFI MWG, Coimbra, Portugal*, Seiten 33–38, 2018. URL http://sefi.htw-aalen.de/Seminars/Coimbra2018/Proceedings_v1_COMInd_v3_comISBN.pdf.
- [21] M. Lilley, J. Meere, und T. Barker. Remote Live Invigilation: A Pilot Study. *Journal of Interactive Media in Education*, 1(6):1–5, 2016. doi: 10.5334/jime.408. URL <http://dx.doi.org/10.5334/jime.408>.
- [22] H. Mellar, R. Peytcheva-Forsyth, S. Kocdar, A. Karadeniz, und B. Yovkova. Addressing cheating in e-assessment using student authentication and authorship checking systems: teachers’ perspectives. *Int. J. Educ. Integr.*, 14(2):1–21, 2018. doi: 10.1007/s40979-018-0025-x. URL <https://doi.org/10.1007/s40979-018-0025-x>.
- [23] L. P. Michel, L. Goertz, S. Radomski, T. Fritsch, und L. Baschour. *Digitales Prüfen und Bewerten im Hochschulbereich*. Arbeitspapier Nr. 1. Hochschulforum Digitalisierung, Berlin, 2015. URL https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD%20AP%20Nr%201_Digitales%20Pruefen%20und%20Bewerten.pdf.
- [24] M. Weller. Assessment Issues on a Web-based Course. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 27(2):109–116, 2002. doi: 10.1080/02602930220128698. URL <https://doi.org/10.1080/02602930220128698>.

- [25] T.-L. Wonesky. Erfahrungsbericht zu On Demand Klausuren der AKAD Bildungsgesellschaft. <https://allerlay.ch/digitalisierung-und-studium-meine-erfahrungen-nach-vier-monaten/>, 2019. (zuletzt aufgerufen am 27. März 2020).