



**Hochschulforum
Digitalisierung**

Nr. 62 / September 2021

Digitale Prüfungen in der Hochschule

**Whitepaper einer Community Working Group
aus Deutschland, Österreich und der Schweiz**

Herausgeber:innen

**Matthias Bandtel / Matthias Baume / Elena Brinkmann / Svenja Bedenlier /
Jannica Budde / Benjamin Eugster / Andrea Ghoneim / Tobias Halbherr /
Malte Persike / Florian Rampelt / Gabi Reinmann / Zaim Sari / Alexander Schulz**

Nr. 62 / September 2021

Digitale Prüfungen in der Hochschule

**Whitepaper einer Community Working Group
aus Deutschland, Österreich und der Schweiz**

Herausgeber:innen (alphabetisch)

Matthias Bandtel / Matthias Baume / Elena Brinkmann / Svenja Bedenlier /
Jannica Budde / Benjamin Eugster / Andrea Ghoneim / Tobias Halbherr /
Malte Persike / Florian Rampelt / Gabi Reinmann / Zaim Sari / Alexander Schulz

Inhalt

Das Hochschulforum Digitalisierung	4
Zusammenfassung	6
1 Einführung	8
2 Begriffliche Grundlagen	14
2.1 Prüfungstypen, -szenarien, -formate und -formen	14
2.2 Handlungsfelder digitaler Prüfungen	18
2.3 Zentrale Begriffe	24
3 Prüfungen aus Perspektive der Prüfungsdidaktik	30
4 Technische & organisatorische Rahmenbedingungen v. digitalen Prüfungen	43
5 Digitale Prüfungspraxis: Szenarien, Perspektiven, Empfehlungen	49
5.1 Digitale Prüfungen als Vor-Ort-Prüfungen	49
5.2 Praktische Prüfungen mit Drittapplikationen	63
5.3 Digitale Fern-/Online-Prüfungen außerhalb der Hochschule	81
5.4 Online-beaufsichtigte Prüfungen (Online Proctored Exams)	92
5.5 Digitale Open-Book- und Take-Home-Prüfungen	111
5.6 Mündliche Online-Prüfungen	129
5.7 E-Portfolios	135
Literaturverzeichnis	149
Abbildungsverzeichnis	162
Autor:innenliste	163
Impressum	164

Praxisbeispiele

Hybride Prüfungen: Quick-E-Scan als Scanprüfung zur Digitalisierung analoger Prüfungsmaterialien	RWTH Aachen	55
Rauminfrastruktur für digitale On-Campus-Prüfungen	ETH Zürich	57
Elektronisch Prüfen mit bwLehrpool	Universität Freiburg	60
Prüfungen mit virtueller Desktop-Infrastruktur, Safe-Exam-Browser und Moodle	ETH Zürich	71
Digitale Prüfung mit EXaHM in Präsenz und als Fernprüfung	Hochschule München	73
Programmatisch individualisierte Prüfungen	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW	75
Ortsunabhängige kompetenzorientierte Programmierprüfungen	Westfälische Hochschule	76
Zeitgleiche digitale und papierbasierte Remote-Prüfungen via TUMexam	TU München	88
Scanprüfungen mit integrierten Apps am Beispiel von Telescope	RWTH Aachen	90
Digitale Kommunikation über MS Teams während einer Fernprüfung	WU Wien	91
Online-beaufsichtigte Prüfungen	TU München	106
Internationale Online-Proctoring-Lösungen	Verschiedene	108
Open-Book-Prüfung on Campus	ZHAW	122
Take-Home-Prüfung als Down-Upload über Moodle	Universität Hamburg	123
Take-Home-Prüfung mit Upload von handschriftlicher Lösung	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg	123
Take-Home-Prüfung mit zufälligen Formelfragen	TH Köln	124
Videoprüfung@home an der FernUni in Hagen	Fernuni Hagen	132
Mündliche Videokonferenzprüfungen am KIT	KIT	133
E-Portfolio Düsseldorfer Curriculum Medizin	Universität Düsseldorf	144
E-Portfolio im Applied Science Lab	Universität Hildesheim	144

Das Hochschulforum Digitalisierung

Als bundesweiter Think-&-Do-Tank führt das Hochschulforum Digitalisierung (HFD)¹ eine breite Community rund um die Digitalisierung in Studium und Lehre zusammen, macht aktuelle Entwicklungen sichtbar und erprobt innovative Lösungsansätze.

Dazu werden Akteure aus Hochschulen, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft vernetzt, begleitet und beraten.

Das 2014 gegründete Hochschulforum Digitalisierung ist eine gemeinsame Initiative des Stifterverbandes, des CHE Centrum für Hochschulentwicklung und der Hochschulrektorenkonferenz (HRK).

Gefördert wird das HFD durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

¹ Siehe auch www.hochschulforumdigitalisierung.de; alle in Fußnoten, Tabellen, Texten und Literaturverzeichnissen angegebenen Links zu Webseiten wurden im Rahmen der Redaktion für das Whitepaper zuletzt am 28.09.2021 geprüft.

Zusammenfassung

Florian Rampelt

Digitale Prüfungen sind spätestens durch die Corona-Pandemie zu einem zentralen Thema der Hochschulbildung geworden. Seit dem Frühjahr 2020 sind neue Möglichkeiten, aber auch ernstzunehmende Herausforderungen von digitalen Prüfungen deutlich geworden. Die hochschulische Praxis ist auch nach mehreren vorwiegend virtuellen Semestern oft geprägt durch vielfältige rechtliche, didaktische, logistische und technische Unsicherheiten, denen durch Austausch und Kollaboration begegnet werden muss.

Um diesen praxisorientierten Austausch zu digitalen Prüfungen zu stärken, richtete das Hochschulforum Digitalisierung (HFD) im Frühjahr 2021 eine Community Working Group mit über 80 Mitgliedern aus Deutschland, Österreich und der Schweiz ein.

Aufgrund der Vielfalt der Themen und Perspektiven erarbeiteten die Mitglieder aus der Community des HFD neben regelmäßigen Treffen in der großen Runde vor allem auch in selbstorganisierten kleineren Themengruppen (Prüfungsdidaktik, Drittapplikationen, E-Portfolios, etc.) jeweils eigene Schwerpunkte. Über 40 Autorinnen und Autoren vertiefen die dort diskutierten Aspekte in der vorliegenden gemeinsamen Publikation.

Das Whitepaper präzisiert als Ergebnis einer stark durch die Community geprägten Zusammenarbeit übergreifende Konzepte und Begrifflichkeiten, diskutiert didaktische, technische und organisatorische Dimensionen digitaler Prüfungen und zeigt unterschiedliche Prüfungsszenarien für die Praxis in Studium und Lehre auf (vgl. Abb. 1).



Abbildung 1: Beiträge zum Whitepaper "Digitale Prüfungen in der Hochschule"

Florian Rampelt et al. skizzieren in der „Einführung“ zum Whitepaper die Genese der Arbeitsgruppe, ausgewählte Entwicklungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz sowie übergreifende Vorarbeiten und Perspektiven des Hochschulforums Digitalisierung.

Den Abschnitt zu „Begrifflichen Grundlagen“ leitet Gabi Reinmann mit einer Diskussion der Begriffe „Prüfungstypen, -szenarien, -formate und -formen“ ein. Sie diskutiert deren Bedeutung und schlägt für die weitere Diskussion ein 3-Ebenen-Modell vor.

Alexander Schulz untersucht und präzisiert darauf aufbauend in seinem Beitrag die „Handlungsfelder digitaler Prüfungen: Recht, Technik, Didaktik und Organisation“.

Er legt deren jeweilige Charakteristika und Abhängigkeiten voneinander dar. Die Praxis-Umsetzung von digitalen Prüfungen erfolgt im Zusammenspiel dieser Handlungsfelder.

Einen übergreifenden Rahmen für „Zentrale Begriffe“ schaffen daran anknüpfend Malte Persike et al. mit einem Beitrag, der eine Auswahl zentraler Konzepte und Begriffe als gemeinsame Arbeitsgrundlage für das Whitepaper definiert.

Auf dieser Grundlage setzen sich Svenja Bedenlier et al. mit „Prüfungen aus Perspektive der Prüfungsdidaktik“ auseinander. Sie diskutieren unterschiedliche Gestaltungsmerkmale des Prüfens und ganz besonders auch die Passung von Prüfungsformen mit Lehr-Lernzielen. Mit dem SAMR-Modell stellen sie eine einfache Heuristik für Lehrende vor, um den Einsatz digitaler Technologien in der Gestaltung von Lehr- und Prüfungsszenarien in der Praxis gut abzuwägen.

Malte Persike et al. ergänzen dies durch eine kurze Vorstellung von „Technischen und organisatorischen Rahmenbedingungen von digitalen Prüfungen“. In dem Betrag werden digitale Prüfungsinfrastrukturen und E-Prüfungssysteme allgemein eingeführt sowie damit verbundene Prüfungsworkflows dargestellt.

Auf die einführenden Kapitel folgt der zentrale Abschnitt zur „digitalen Prüfungspraxis“, in dem unterschiedliche Szenarien, Perspektiven und Empfehlungen aufgezeigt werden.

Malte Persike et al. diskutieren im ersten Praxis-Beitrag „Digitale Prüfungen als Vor-Ort-Prüfungen“ und betrachten unter anderem Anforderungen an notwendige Rauminfrastrukturen anhand von Praxisbeispielen der RWTH Aachen und der ETH Zürich.

Einen Fokus auf fachspezifische Software setzt der Beitrag „Praktische Prüfungen mit Drittapplikationen“ von Tobias Halbherr et al.. Diskutiert werden dabei die Möglichkeiten authentischer, fachspezifischer Aufgabenstellungen mit entsprechenden Programmen.

Digitale Prüfungen außerhalb der Hochschule nimmt der Beitrag zu „Digitalen Fernprüfungen“ von Malte Persike et al. in den Fokus. Es werden darin unterschiedliche Formen der Umsetzung von Online- und Fernprüfungen vorgestellt.

Ein in dem Kontext besonders oft diskutiertes Prüfungsszenario stellen „Online Proctored Exams“ dar. Matthias Baume et al. stellen den aktuellen Status Quo zum Thema mit einem Fokus auf Erfahrungen aus der Praxis-Umsetzung an der TU München vor.

Benjamin Eugster et al. beschäftigen sich mit einem ebenfalls in Zeiten von Corona vielfach diskutierten alternativen Prüfungsszenario. Der Beitrag „Digitale Open-Book- und Take-Home-Prüfungen“ zeigt vielfältige Umsetzungsmöglichkeiten auf.

Auch der darauffolgende Beitrag von Malte Persike et al. stellt ein an vielen Hochschulen bereits angewandtes (Fern-)Prüfungsszenario in den Mittelpunkt: „Mündliche Online-Prüfungen“ werden mit Fokus auf die Nutzung von Videokonferenzsystemen diskutiert.

Im letzten Praxis-Beitrag beschäftigen sich Elena Brinkmann et al. mit „E-Portfolios“ als formatives und summatives Assessment- und Beurteilungsinstrument. Sie entwickeln abschließend sehr umfassende Empfehlungen für die weitere Implementierung, die organisatorische, technische und didaktische Handlungsfelder berücksichtigen.

1 Einführung

Florian Rampelt, Jannica Budde, Zaim Sari

1.1 Warum dieses Whitepaper?

Prüfungen sind in Zeiten von Corona zu einem zentralen Thema der Hochschulbildung geworden. Unter den Bedingungen der Pandemie wurden vielfältige Möglichkeiten, aber auch ernstzunehmende Herausforderungen von digitalen Prüfungen deutlich. Geprägt ist die hochschulische Praxis nach mehreren vorwiegend virtuellen Semestern auch im Bereich der digitalen Prüfungen weiterhin durch vielfältige rechtliche, didaktische, logistische und technische Unsicherheiten. Während einige Hochschulen weiterhin lange auf Präsenzprüfungen setzten, erprobten andere recht schnell vielfältige Online-Prüfungsszenarien aus der Ferne, die aber genauso den unterschiedlichen Anforderungen an die Hochschullehre und auch an die Studienorganisation gerecht werden müssen.

Die an den Hochschulen in Deutschland, Österreich und der Schweiz umgesetzten Ad-hoc-Maßnahmen zu digitalen Prüfungen kamen oft nicht aus dem Nichts, sondern bauten auf zahlreichen Pilotprojekten und Umsetzungsaktivitäten der Jahre vor der Corona-Pandemie auf. Auch im Hochschulforum Digitalisierung war das Thema spätestens seit 2015 ein Schwerpunkt der Diskussionen, die aber oft auf eine Kerngruppe von wenigen engagierten Vorreiter:innen beschränkt waren. Ob digitale Vor-Ort-Prüfungen oder Online-Prüfungen aus der Ferne, Potenziale wurden hier vielfach erprobt, aber nicht in der Breite umgesetzt. Vor der Pandemie war etwa oft zu beobachten, dass Online-Kurse für eine curriculare Anerkennung nur mit Präsenzprüfungen verknüpft werden konnten (Rampelt et al., 2018), auch wenn die grundsätzlichen technischen, organisatorischen und didaktischen Möglichkeiten für digitale Prüfungen außerhalb der Hochschule durchaus vorhanden gewesen wären.

Viele innovative Projekte zu digitalen Prüfungen schafften es dementsprechend vor der COVID-19- bzw. Corona-Pandemie oft noch nicht einmal, die eigene Hochschule in der Breite zu erreichen. Dies änderte sich ab 2020 grundsätzlich. Wissenschaftlich-didaktische Vorarbeiten, bereits erprobte Infrastrukturen und Netzwerke sowie ganz besonders auch erfahrene Hochschulmitarbeitende stellten an vielen Einrichtungen sicher, dass die Auswirkungen der Pandemie im Hochschulbereich insgesamt vergleichsweise gut abgefedert werden konnten.

Es zeigt sich nun aber immer mehr, wie notwendig es ist, die Erfahrungen und gelungenen Maßnahmen zu analysieren sowie zu klären, was weitere Entwicklungsbedarfe sind. Im Zentrum steht dabei die Frage, wie es gelingen kann, Orientierung und Anreize für didaktisch fundierte digitale Prüfungsszenarien zu schaffen und dabei die Möglichkeiten digitaler Technologien sowohl im Rahmen von Vor-Ort-Szenarien als auch im Kontext von Online-Settings bedarfsgerecht nutzbar zu machen.

1.2 Prüfungen in Zeiten von Corona

Die Corona-Krise traf Deutschland, Österreich und die Schweiz zum Übergang vom Winter- ins Sommersemester 2020, und damit viele Hochschulen mitten in der Prüfungszeit. Dies bedeutete zunächst, dass viele Prüfungen im März 2020 ausgesetzt und auf den Sommer verschoben wurden, Hochschulleitungen und Lehrende gingen von einem massiven Rückstau aus. Bereits zu diesem Zeitpunkt wurde damit begonnen, sich besonders auch mit den technischen und rechtlichen Möglichkeiten von digitalen Fernprüfungen als Alternativen zu Präsenzklausuren auseinanderzusetzen. Dabei gab es keine einheitliche Begriffsbildung: In Deutschland und Österreich war der Diskurs stark vom Begriff „Online-Prüfungen“ geprägt, in der Schweiz wurde von „Remote-Prüfungen“ gesprochen.

Dreh- und Angelpunkt der Diskussion aus Perspektive von Hochschulen und Lehrenden: Wie gelingt eine rechtssichere Klausuraufsicht, wenn Studierende nicht vor Ort sind?

Sofern ein Überblick über die vielfältige Situation an den Hochschulen überhaupt möglich ist, kann für das Sommersemester 2020 festgestellt werden, dass digitale Fernprüfungen in Deutschland eher die Ausnahme waren. Die meisten Hochschulen hielten an Präsenzklausuren fest.

Einige Hochschulen und Fakultäten pilotierten aber durchaus Möglichkeiten für die digitale Fernüberwachung („Online-Proctoring“), andere wiederum beriefen sich auf alternative Prüfungsszenarien, die keine (Fern-)Aufsicht brauchten wie Open-Book- und Take-Home-Prüfungen. Digitale Prüfungen wurden dabei in Deutschland häufig als Wahlmöglichkeit für Studierende angeboten und sollten die durch die strengen Hygienekonzepte noch knapperen Raumkapazitäten schonen (Budde 2020). Das Problem der knappen Räume lösten wiederum manche deutsche Hochschulen auf ganz andere Weise und mieteten für tausende Studierende zusätzliche Räume jenseits des Campus an.

Für Österreich herrscht dagegen der Eindruck, dass es bereits seit dem März 2020 fast keine Präsenzprüfungen mehr gab und Fernprüfungen in ganz unterschiedlichen Settings schnell zur Tagesordnung gehörten. Eine Reihe von Hochschulen und Universitäten schafften es sogar, zu 100% auf digitale Fernprüfungen umzustellen (Berger 2020, Chen et al. 2020). Mediales Aufsehen erregten die Aufnahmetests zum Medizinstudium in Österreich, die im August 2020 unter strengen Sicherheitskonzepten im ganzen Land in Messehallen als „Paper-and-Pencil-Test“ durchgeführt wurden.

Ein gemischtes Bild zeichnete sich auch in der Schweiz ab: Klausuren in Messehallen, elektronische Präsenzprüfung in großen Computerräumen sowie beaufsichtigte und unbeaufsichtigte Fernprüfungen mit und ohne Einsatz von Online-Proctoring. Open-Book-Formate und digitale Prüfungen mit beschränkten Hilfsmitteln wurden dabei auch mit speziellen Browsern durchgeführt, die den Zugriff einschränkten. Ebenso gab es mündliche digitale Fernprüfungen und Präsentationen via Videokonferenzsystem.²

² <https://www.switch.ch/de/stories/exams-during-coronavirus/>

Die Rahmenbedingungen und damit die Notwendigkeiten einer digitalen Ausgestaltung der Prüfungen verschärfen sich im Wintersemester 2020/21 noch einmal drastisch. Während das Semester mit der Hoffnung auf eine baldige Rückkehr zu Präsenzformaten – und damit auch Präsenzklausuren – begann, stellte sich zu Beginn des Jahres 2021 eine andere Situation dar: Der erneute Lockdown zog sich bis in den Februar hinein, dies hatte auch Einfluss auf die Durchführung von Klausuren.

Manche Bundesländer erlaubten Präsenzklausuren nur in wenigen Ausnahmefällen, einzelne Hochschulen verschärfen die allgemeinen politischen Rahmenbedingungen noch einmal selbst und setzten ausschließlich digitale Prüfungen um. An anderen Einrichtungen wurden weiterhin Präsenzklausuren geschrieben.

Doch gerade auch wo Prüfungen in Online-Settings durchgeführt wurden, lief nicht alles reibungslos. So gab es unter Lehrenden und Studierenden an manchen Hochschulen grundsätzliche Vorbehalte gegenüber bestimmten Prüfungsszenarien, an anderen Hochschulen wurden gleichzeitig auch Unklarheiten über die Gestaltungsmöglichkeiten und Grenzen der vielfach als datenschutzkonforme Alternative diskutierten „Open-Book-Prüfungen“ diskutiert.

Bereits im Sommer 2020 hatten insbesondere in Deutschland Studierende Maßnahmen zur digitalen Klausuraufsicht mit Verweis auf Datenschutz und Privatsphäre kritisiert.³ Im Frühjahr 2021 klagten Studierende an zwei Hochschulen gegen die Überwachung ihrer Prüfungen bzw. das Speichern von Ton- und Videoaufzeichnungen. In beiden Fällen lehnten die Gerichte die Anträge allerdings ab.⁴

Vieles bleibt damit zumindest vorläufig noch ungeklärt. Es besteht der Bedarf an einer Perspektive für die Gestaltungsmöglichkeiten nicht nur unmittelbar nach der Pandemie, sondern für die gerade erste angelaufene Dekade bis 2030. Es geht dabei um die Gestaltung nicht nur von zukunftsfähigen Prüfungsszenarien, sondern um die Digitalisierung in Studium und Lehre allgemein. Im Frühjahr und Sommer 2021 scheint der richtige Zeitpunkt gekommen zu sein, um die vielfältigen Erfahrungen aus eineinhalb Jahren Prüfungen in Zeiten von Corona zu reflektieren und die Möglichkeiten für eine post-pandemische Hochschulwelt auszuloten. Dies kann nicht geschehen, ohne die angesprochenen vielfältigen Vorarbeiten gewissenhaft zu reflektieren und gemeinsam aus den Erfahrungen sowohl vor als auch während der Pandemie die passenden Schlüsse zu ziehen. Als Leitprinzip des HFD gilt dabei auch für digitale Prüfungen:

„Zusammenarbeit ist der Schlüssel zum Erfolg!“ (Janoschka et al., 2021).

³ Deutschland: <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/pruefungen-pandemie-online-proctoring-ist-keine-loesung>,

Schweiz: <https://www.nzz.ch/schweiz/online-pruefungen-wenn-die-webcam-studenten-fotografiert-ld.1595806>

⁴ <https://www.forschung-und-lehre.de/recht/gerichte-lehnen-klagen-zu-digitalen-pruefungen-ab-3553/>

1.3 Prüfungen als Schwerpunkt des Hochschulforums Digitalisierung

Das Hochschulforum Digitalisierung wurde 2014 gegründet, um eine aktive Auseinandersetzung der Hochschulen in Deutschland mit der Digitalisierung in der Hochschullehre anzuregen. Hierfür wurden für einen ersten Zeitraum bis 2016 Themengruppen etabliert, die sich mit unterschiedlichen Fragestellungen der „Hochschulbildung im digitalen Zeitalter“ auseinandersetzten. Die Themengruppe „Innovationen in Lern- und Prüfungsszenarien“⁵ beschäftigte sich dabei frühzeitig auch mit Fragestellungen in Bezug auf die Potenziale und Risiken digitaler Technologien für die Umsetzung von Prüfungen. Angesichts der vielfältigen Chancen, aber auch Herausforderungen, die mit digitalen Prüfungsszenarien verbunden sind, veröffentlichte die Themengruppe 2015 eine Studie zum „Digitalen Prüfen und Bewerten im Hochschulbereich“. Auf Grundlage dieser Untersuchung wurden erste Empfehlungen für den Einsatz digitaler Prüfungen an Hochschulen formuliert, die sich an Hochschulen und Lehrende richten. Mit den „Handlungsempfehlungen für die Hochschulpolitik: E-Assessments als Herausforderung“ sollten darüber hinaus vor allem hochschulpolitische Entscheidungsträger auf Bundes- und Landesebene angesprochen werden (Hochschulforum Digitalisierung, 2016).

Der Fokus des HFD entwickelte sich auch auf dieser Grundlage immer stärker in Richtung einer ganzheitlichen Auseinandersetzung mit der Digitalisierung in Studium und Lehre, die Analysen unter Einbeziehung aller relevanten Handlungsfelder und Akteursgruppen vornimmt und entsprechende Empfehlungen formuliert. Dies basiert auf der Erfahrung, dass die digitale Transformation der Hochschulbildung ein übergreifender Prozess ist, der Lehre und Verwaltung, Infrastrukturen und Didaktiken, Organisation und Technik gleichermaßen betrifft und eine entsprechend breite Akteursbeteiligung erfordert (Rampelt & Wagner, 2020). Dies gilt ganz besonders auch für den Bereich der digitalen Prüfungen (siehe hierzu auch Kapitel 2.2. zu Handlungsfeldern digitaler Prüfungen).

Die zahlreichen Vorarbeiten und Vorüberlegungen galt es nun angesichts der Pandemie-Situation aufzugreifen und basierend auf den vielfältigen neuen Dynamiken und Maßnahmen strukturiert weiterzuentwickeln. Um hierfür die vielfältigen institutionellen und individuellen Erfahrungen der letzten Monate, aber auch die Vorarbeiten der letzten Jahre sichtbar zu machen, alte und neue Perspektiven aufzuzeigen und insgesamt den praxisorientierten Diskurs ein Stück weit zusammenzuführen, richtete das HFD im Übergang vom digitalen Wintersemester in das Sommersemester 2021 eine Arbeitsgruppe ein.

Diese Community Working Group (CWG) verfolgte in ihrer Arbeit zwischen März und September 2021 schwerpunktmäßig die folgenden Zielsetzungen:

- Diskussion und Analyse des Status Quo zu Prüfungsszenarien in Zeiten von Corona
- Strukturierung des Diskurses in zentrale, exemplarische Teilaspekte
- Diskussion und Annäherung an begriffliche und konzeptionelle Grundlagen

⁵ <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/themen/innovationen-lern-pruefungsszenarien>

- Erarbeitung eines Whitepapers zu digitalen Prüfungen als Grundlage für den weiteren Diskurs und Orientierung für die Prüfungspraxis vor Ort
- Veröffentlichung von Blogbeiträgen und Diskussionspapieren zur Sichtbarmachung unterschiedlicher Perspektiven und Teilaspekte des Themenschwerpunkts
- Vorbereitung weiterer Austauschformate und Diskussion von Zukunftsszenarien über das Sommersemester 2021 hinaus mit Bezug auf die Zeit nach Corona

Über 80 Mitglieder diskutierten in großer Runde sowie in fokussierten Themengruppen den aktuellen Stand zu Prüfungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz sowie die zentralen Chancen und Herausforderungen für eine zukunftsorientierte Gestaltung unterschiedlicher Prüfungsszenarien mit einem Fokus auf die Chancen und Herausforderungen digitaler Technologien.

Die Arbeit der Community Working Group mit ihren einzelnen Themengruppen schließt nun nicht nur einen Kreis zurück zu den Anfängen des Hochschulforums Digitalisierung, sondern versucht sich gleichzeitig an einer weiteren Ausdifferenzierung des Themenfeldes, die sich an konkreten Bedarfen und auch Möglichkeiten im Jahr 2021 orientiert. Ausgewiesene Expertinnen und Experten setzen sich entsprechend gemeinsam mit Teilaspekten, Szenarien und Formen auseinander, die aus ihrer Perspektive eine besondere Relevanz haben.

Es kann in einer solchen strukturierten Auseinandersetzung mit Prüfungen im Allgemeinen und digitalen Prüfungen im Speziellen gleichzeitig aber auch nicht darum gehen, einen Allgemeingültigkeitsanspruch zu verfolgen. Gesammelt wurden in der Community Working Group Perspektiven unterschiedlichster Akteure und Statusgruppen, geprägt durch die Rahmenbedingungen in teils mehr, teils weniger verschiedenen Bildungssystemen und Institutionen. Diese Perspektiven sollen einen praxisorientierten Einblick darin vermitteln, was Schwerpunkte und Bedarfe in der aktuellen Auseinandersetzung sein können. Das vorliegende Arbeitspapier nimmt daher ganz bewusst auch Lücken (z. B. zu rechtlichen Fragestellungen) in Kauf, die es in weiteren Austauschforen, kollaborativen Aktivitäten und Publikationen sowie auch notwendigen bildungspolitischen Maßnahmen in den nächsten Jahren zu schließen und immer wieder neu zu diskutieren gilt.

Die Community Working Group hofft, mit diesem sehr gemeinschaftlich entwickelten Whitepaper für die Hochschulpraxis vor Ort relevante Perspektiven und Beispiele aufzeigen zu können. Die Mitglieder der CWG wollen damit ganz besonders auch Orientierung geben für die didaktisch fundierte Umsetzung digitaler Prüfungen in der Praxis.

Die vorliegende Publikation und ihre einzelnen Beiträge sollen einen Anstoß geben für die weitere Zusammenarbeit, die konstruktive Diskussion und die innovative Gestaltung digitaler Prüfung. Die Haltung ist dabei, dass sich ganz klar viele Herausforderungen identifizieren lassen, sich aber auch zahlreiche Chancen und Gestaltungsmöglichkeiten für die Zukunft auftun. Diese werden in den weiteren Kapiteln durch Akteure aus den unterschiedlichen Themengruppen der CWG diskutiert und mit aktuellen Beispielen aus der Prüfungspraxis in Deutschland, Österreich und der Schweiz hinterlegt.

Ausgewählte Literatur

- Berger, E. (2020). Digitale mündliche und schriftliche Prüfungen - von (fast) 0 auf 100 %. Forum Neue Medien in der Lehre Austria (2020): Magazin – Themenschwerpunkt E-Assessment und E-Examinations, 13–14.
- Budde, J. (2020). Dem Schummeln einen Riegel vorschieben. DUZ Wissenschaft & Management, 8/2020, 18–23.
- Chen, F., Dohr, J. & Mosböck, F. (2020). Schriftliche Distanzprüfungen an der Wirtschaftsuniversität Wien. Forum Neue Medien in der Lehre Austria (2020): Magazin. Themenschwerpunkt E-Assessment und E-Examinations, 20–22.
- Forum Neue Medien in der Lehre Austria (2020): Magazin.
Themenschwerpunkt E-Assessment und E-Examinations.
<https://www.fnma.at/content/download/2087/10778>
- Hochschulforum Digitalisierung (2016). The Digital Turn – Hochschulbildung im digitalen Zeitalter. Arbeitspapier Nr. 27. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung.
- Janoschka, O., Rampelt, F., Friedrich, J.-D., Rademacher, M. (2021). Die Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten: Perspektiven aus dem Hochschulforum Digitalisierung. In: Hochschulforum Digitalisierung (Hrsg.). Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten. Innovative Formate, Strategien und Netzwerke. Wiesbaden: Springer VS.
<https://www.springer.com/de/book/9783658328481>
- Rampelt, F., Niedermeier, H., Röwert, R., Wallor, L. & Berthold, C. (2018). Digital anerkannt. Möglichkeiten und Verfahren zur Anerkennung und Anrechnung von in MOOCs erworbenen Kompetenzen. Arbeitspapier Nr. 34 (2. Auflage). Berlin: Hochschulforum Digitalisierung.
<https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/digital-anerkannt-so-geht-qualitätsorientierte-erkennung-und-anrechnung-von-moocs-hochschulen>
- Rampelt, F. & Wagner, B. (2020). Digitalisierung in Studium und Lehre als strategische Chance für Hochschulen: Strategie-, Struktur- und Kulturentwicklung gestalten. In R. Stang & A. Becker (Ed.), Zukunft Lernwelt Hochschule: Perspektiven und Optionen für eine Neuausrichtung (S. 105–120). Berlin, Boston: De Gruyter Saur.
<https://doi.org/10.1515/9783110653663-011>

2 Begriffliche Grundlagen

In der Zusammenarbeit der Community Working Group zeigte sich frühzeitig, dass zahlreiche Begriffe für den weiteren Diskurs einer grundlegenden Klärung bedürfen. Oft konnte hier auch auf Grundlage der bisherigen wissenschaftlichen Auseinandersetzung kein einheitliches Begriffsverständnis identifiziert werden. Im Rahmen des Whitepapers soll und kann daher nicht der Anspruch verfolgt werden, alle Begriffe allgemeingültig zu definieren. Die Vielfalt der Perspektiven auf das behandelte Untersuchungsfeld soll als Wert für sich gestärkt werden. Dies schließt den einen oder anderen Widerspruch in der weiteren Auseinandersetzung mit ein und stellt gleichzeitig die gemeinsame Kompromissfindung und Priorisierung in den Vordergrund.

Die im Folgenden durch Mitglieder der CWG vorgeschlagenen begrifflichen und konzeptionellen Einordnungen gelten damit als Grundlage für die weitere Auseinandersetzung mit Lern- und Prüfungsszenarien im konkreten Kontext des vorliegenden Whitepapers. Sie können und sollen im weiteren Diskurs und in künftigen Publikationen kritisch reflektiert und kontinuierlich weiterentwickelt werden.

2.1 Prüfungstypen, -szenarien, -formate und -formen

Gabi Reinmann

Typ, Form, Format, Szenario – das sind keineswegs die einzigen, aber die besonders häufig zu lesenden Begriffe in der Hochschuldidaktik, mit denen man verschiedene Möglichkeiten, zu lehren, aber auch zu prüfen, einteilen und kompakt bezeichnen kann. Definitionen dieser Begriffe finden sich ab und zu, aber so recht daran halten will oder kann man sich offensichtlich bisher nicht, die Verwendungsweisen in Texten sind uneinheitlich. Für die wissenschaftliche Auseinandersetzung ebenso wie für eine möglichst klare Kommunikation in der Bildungspraxis ist es allerdings hilfreich, sich auf Arbeitsdefinitionen zu einigen – auch im Kontext des hochschulischen Prüfens. Im Folgenden wird die wissenschaftliche und alltagspraktische Verwendung der Begriffe systematisiert, um anschließend einen Vorschlag zur Begriffsverwendung auf unterschiedlichen Ebenen zu entwickeln.

2.1.1 Prüfungstypen

Im alltagssprachlichen Verständnis bezeichnet ein Typus so etwas wie eine Grundform. Prüfungstypen stellen eher abstrakte und weite Kategorien dar. Es erscheint sinnvoll, mit dem Begriff Prüfungstypen eine Orientierung an der prüfungsrechtlichen Perspektive einzunehmen und wie üblich schriftliche, mündliche und praktische Prüfungen als drei Prüfungstypen zu unterscheiden (vgl. Morgenroth, 2021, S. 128 ff.). Da zumindest das Prüfen mit Rechtsfolgen (Prüfungen, die zur Zertifizierung führen) von juristischen Rahmenbedingungen stark beeinflusst ist, kann man es aus didaktischer Sicht für gerechtfertigt halten, diese Seite des Prüfens bei der Bestimmung von Prüfungstypen zu berücksichtigen. Während schriftliche und mündliche Prüfungstypen relativ eindeutig über den Modus des Schreibens oder Sprechens gekennzeichnet sind, ist das konstitutive Merkmal des praktischen Prüfungstyps vergleichsweise vage: Verlangt ist ein

Handeln jenseits von Schreiben und Sprechen, um eine Leistung zu zeigen, was fachspezifisch durchaus variabel sein kann (z. B. eine medizinische Handlung ausführen, eine Programmierung durchführen oder eine naturwissenschaftliche Versuchsanordnung umsetzen). Trotzdem hat sich diese Einteilung in der hochschulischen Prüfungspraxis in Deutschland etabliert. Prüfungstypen könnten eine obere (abstrakte) Ebene zur Ordnung von Prüfungen bilden.

Wollte man aus didaktischer Sicht Prüfungstypen kreieren, würde man wohl bei der Frage ansetzen, was wozu geprüft werden soll und in diesem Fall Lernzieltaxonomien für eine Typenbildung heranziehen. Das könnten, müssten aber keineswegs zwingend, die weit verbreiteten Klassiker sein, also die Bloom'sche Taxonomie (Bloom, 1972) oder die von Anderson und Krathwohl (2001) revidierte Fassung derselben. Es gibt auch andere Vorschläge für die Ordnung von Lehr- oder Lernzielen: beispielsweise handlungstheoretisch konzipierte Einteilungen (Hahn & Euler, 2007) oder solche, die spezifisch akademische Ziele wie Kritikfähigkeit, epistemisches Verständnis, Forschungsfertigkeiten, Argumentationsfähigkeit und Kontextualisierungsverständnis im Blick haben (Murtonen & Salmento, 2019). Auf Lehr-Lernzielen aufbauende Prüfungstypen im Sinne von Oberbegriffen, denen man verschiedene Varianten unterordnen kann, wären in hohem Maße interessant, sind derzeit allerdings nicht gängig.

2.1.2 Prüfungsszenarien

Prüfungsszenarien zeichnen sich in der Regel im Vergleich zu Prüfungstypen durch ihre Konkretheit aus. Baumgartner (2011) hat sich differenziert mit dem Begriff des Szenarios auseinandergesetzt: Er lehnt sich an das lateinische Wort *scaena* (Bühne) und die römische Tradition an, damit eine Szenenbeschreibung für ein Theaterstück zu verbinden, und baut diese Analogie weiter aus. Das Szenario wird mit einem Drehbuch verglichen, das einen geplanten Handlungsablauf mit dem nötigen Zubehör beschreibt, um den Entwurf umzusetzen. „Ein didaktisches Szenario ist demnach ein Skript für die Inszenierung eines bestimmten Lernarrangements und stellt die notwendigen Erfordernisse [...] für die Umsetzung zusammen“ (Baumgartner, 2011, S. 61). Daran orientiert wäre ein Prüfungsszenario eine räumlich-zeitlich-soziale Präskription für ein bestimmtes didaktisches Prüfungsarrangement (vgl. Baumgartner, 2011, S. 62). In diesem Sinne kann es viele Prüfungsszenarien geben, die man Prüfungstypen zuordnen können sollte.

Prüfungsszenarien sind hochschuldidaktisch interessant, weil sie per definitionem nicht nur Beschreibungen liefern, wie man prüfen kann, sondern auch Empfehlungen (Präskriptionen), welche Leistungen mit welchen Methoden erfasst und bewertet werden sollen, und welche Randbedingungen dabei zu berücksichtigen sind. Prüfungsszenarien als Skripte für das Prüfungshandeln sind folglich immer auch Reflexions- und Lerngelegenheiten für Lehrende. Prüfungsszenarien würden also auf einer unteren (konkreten) Ebene angesiedelt sein.

Zwischen Prüfungstypen und Prüfungsszenarien lassen sich auf einer mittleren Ebene Prüfungsformate platzieren.

2.1.3 Prüfungsformate

Format ist ein in der didaktischen Literatur verbreiteter, aber nicht einheitlich verwendeter Begriff, der einen gewissen Modecharakter hat. Wenn es Definitionen gibt, greift man oft auf den Hinweis aus Wörterbüchern zurück, dass der Begriff eine Vorgabe an Form, Größe oder Struktur von etwas bezeichnet (z. B. Christmann, 2019). Andere Umschreibungen ziehen die Analogie des Sendeformats heran (z. B. Niegemann et al., 2008). Daran angelehnt werden in der Praxis der Hochschuldidaktik beispielsweise Vorlesungen, Seminare, Übungen, Projekte etc. häufig als Lehrformate bezeichnet. Lehrformate bilden eigene Profile oder Gestalten aus – bestehend aus charakteristischen Lehr- und Lernaktivitäten, Zielen und damit verbundenen Erwartungen. Übertragen auf Prüfungen kann man unter Prüfungsformaten demnach Zuschnitte von Prüfungshandlungen verstehen, die eine je eigene Struktur haben, benennbare Ziele verfolgen und mit konkreten Erwartungen verbunden sind. In diesem Sinne sind sie ausdifferenzierter als Prüfungstypen, aber nicht schon präskriptiv wie Prüfungsszenarien.

Schließt man sich diesem Verständnis von Format an, dann ähneln Formate den Typen, indem sie eigene größere Einheiten bilden. Wie Prüfungsszenarien müssten sie sich auch unter Prüfungstypen subsumieren lassen. Allerdings zeigt ein Blick in die Literatur zum Prüfen (z. B. Gerick, Sommer & Zimmermann, 2018), dass das Wort Format besonders uneinheitlich und oftmals synonym zum Wort „Form“ verwendet wird: Klausuren, Essays, Projektberichte, Literatur-Reviews werden so mal als verschiedene Prüfungsformate, mal als verschiedene Prüfungsformen unter den Typus schriftliche Prüfung eingeordnet.

2.1.4 Generische Prüfungsformen

Form ist von vornherein ein besonders vielfältig einsetzbares Wort und wenig festgelegt. Im Kontext des Prüfens sollte es daher mit der Eigenschaft „generisch“ ergänzt werden. Diese Kennzeichnung bietet sich an, um deutlich zu machen, dass es um noch nicht spezifizierte Formen des Prüfens geht, aus denen man jeweils eine Menge weiterer Varianten als Szenarien hervorbringen kann. Unter diesem Verständnis von Form könnte man ausgehend von den drei Prüfungstypen (schriftlich, mündlich, praktisch) theoretisch begründet (vgl. Reinmann, 2019) z. B. je zwei generische Prüfungsformen postulieren, mit denen sich beliebig viele Prüfungsszenarien gestalten lassen. So bietet es sich bei mündlichen Prüfungen an, die Art der mündlichen Situation als eher dialogisch (Gespräch) oder monologisch (Präsentation) zu charakterisieren. Bei schriftlichen Prüfungen spielt es – wiederum vor allem juristisch begründet – eine essenzielle Rolle, ob diese unter Aufsicht (Klausur) oder ohne Aufsicht (Hausarbeit) erfolgen. Bei praktischen Prüfungen ließe sich unterscheiden, ob der situierte Prozess des Zeigens (Demonstration) oder ein materialisiertes Artefakt (Produktion) im Fokus steht (hierzu lassen sich z. B. die in Kapitel 2.5.2 erläuterten Gestaltungsdimensionen heranziehen).

Im Vergleich zu Prüfungsformaten, die eher strukturell-statischen Charakter haben, dienen generische Prüfungsformen als Basis, um darauf aufbauend Prüfungsszenarien zu kreieren. Diese Logik hat den Vorteil, dass Lehrende bei der Prüfungsgestaltung trotz Vorgaben selbst kreativ werden und auf diesem Weg eine Passung zu den jeweils angestrebten Zielen erreichen können. Lehr-Lernziele, deren Erreichen man über Prüfungen feststellen will, bilden dabei die Referenz für Gestaltungsentscheidungen (vgl. auch Kap. 3).

2.1.5 Fazit: Drei-Ebenen-Modell und Reflexion von Lehr-Lernzielen

Drei Ebenen für die Beschreibung von Prüfungen zu unterscheiden, erscheint sinnvoll, um sowohl rechtliche Erfordernisse zu berücksichtigen als auch didaktischen Ansprüchen zu genügen. Mit rechtlichen Vorstellungen konforme Prüfungstypen auf der oberen (abstrakten) Ebene zu verorten und präskriptiv wirkenden Prüfungsszenarien auf der unteren (konkreten) Ebene zu platzieren, bietet sich dabei als pragmatische Lösung an. Dazu muss man Prüfungstypen als Grundkategorien akzeptieren und Prüfungsszenarien als Handlungsskripte für die Gestaltung von Prüfungsarrangements verstehen. Auf der mittleren Ebene könnte es für die vorliegende Auseinandersetzung vorteilhaft sein, den zu weit interpretierbaren Begriff des Formats wenn möglich zu vermeiden. Stattdessen ließen sich generische Prüfungsformen in Kombination mit Gestaltungsdimensionen bestimmen, mit denen sich Prüfungsszenarien kreieren, erproben und erforschen lassen.

Eine solche begriffliche Ordnung erleichtert es, Heuristiken für die Praxis der Prüfungsgestaltung zu entwickeln, sodass es sich hier um mehr als nur eine Klärung von Arbeitsdefinitionen handelt. Die hier vorgeschlagenen Unterscheidungen sind letztlich auch kompatibel mit dem hochschuldidaktisch inzwischen weit verbreiteten Postulat des Constructive Alignment, demzufolge Lehr-Lernziele, Lehr-Lernhandeln und Prüfungen aufeinander abzustimmen sind. Letztlich gilt es, auf jeder der drei Ebenen eine Passung zu den jeweiligen Lehr-Lernzielen sicherzustellen oder herzustellen.

Ausgewählte Literatur

- Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. [2001]. A taxonomy for learning, teaching, and assessment. A revision of Bloom's taxonomy of educational outcomes. NY: Longman.
- Baumgartner, P. [2011]. Taxonomie von Unterrichtsmethoden. Ein Plädoyer für didaktische Vielfalt. Münster: Waxmann.
- Bloom, B.S. [1972]. Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich [4. Aufl.]: Weinheim: Beltz.
- Christmann, B. [2019]. Funktion und Gestaltung von Formaten wissenschaftlicher Weiterbildung, Zeitschrift Hochschule und Weiterbildung, 1, 12-21.
- Gerick, J., Sommer, S. & Zimmermann, G. (Hrsg.). [2018]. Kompetent Prüfungen gestalten. Münster: Waxmann.
- Morgenroth, C. [2021]. Zwischenbilanz zum Corona-Hochschulrecht aus Sicht der Hochschulpraxis, Teil II – Methodische und rechtliche Grundfragen zu Online-Prüfungen. Ordnung der Wissenschaft, 2, 117-131.
- Niegemann, H. M., Domag, S., Hessel, S., Hein, A., Hupfer, M. & Zobel, A. [2008]. Kompendium multimediales Lernen. Berlin: Springer.
- Reinmann, G. [2019]. Forschendes Lernen prüfen: Hochschuldidaktische Gedanken zu einer Theorie des Prüfens. Zeitschrift für Pädagogik, 4, 608-626.
- Reinmann, G. [2018]. Shift from Teaching to Learning und Constructive Alignment: Zwei hochschuldidaktische Prinzipien auf dem Prüfstand. Impact Free, 14. Hamburg. <https://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2018/02/Impact-Free-14.pdf>

2.2 Handlungsfelder digitaler Prüfungen: Recht, Technik, Didaktik und Organisation

Alexander Schulz

Im vorherigen Beitrag wurden bereits Prüfungstypen, Prüfungsformen und -formate sowie Prüfungsszenarien ausdifferenziert. Dieses Unterkapitel wendet sich darauf aufbauend den Handlungsfeldern zu, die zentral für eine vergleichende Betrachtung des **transdisziplinären Themenkomplexes der digitalen Prüfungen** sind.

Die im Folgenden skizzierten Handlungsfelder sollen als niedrigschwelliger Vorschlag eines strukturellen Rahmens verstanden werden, der ausdrücklich nicht erschöpfend ist, bzw. erschöpfend sein kann. Sofern weitere Dimensionen handlungsleitend für die jeweiligen Konzepte sind, ist es natürlich im Sinne der Vervollständigung, dass diese in den entsprechenden Unterkapiteln des Whitepapers genannt und dargestellt werden. Als struktureller Rahmen bei der Betrachtung von Prüfungsszenarien für die digitale Hochschulbildung können aber übergreifend folgende vier Handlungsfelder zugrunde gelegt werden: Recht, Technik, Didaktik und Organisation (vgl. Abbildung 2: Vier Handlungsfelder digitaler Prüfungen²).



Abbildung 2: Vier Handlungsfelder digitaler Prüfungen

Charakteristisch für alle Handlungsfelder ist, dass Handlungen in ihnen unterschiedlich leicht umgesetzt werden können und dass sie in einem Abhängigkeitsverhältnis stehen. Die Umsetzung von digitalen Prüfungen erfolgt daher in einem Zusammenspiel aus Maßnahmen in allen genannten Handlungsfeldern.

Beispielsweise unterliegen summative digitale Prüfungen (E-Prüfungen, auch als „E-Examinations“ bezeichnet – vgl. Schulz & Apostolopoulos, 2010, S. 27ff) besonderen rechtlichen Anforderungen (z. B. Gleichbehandlungsgrundsatz, spezifische normative Grundlage), da summative Prüfungen auf die zertifizierende Messung des Lernstands abzielen und Auswirkungen auf die Freiheit der Berufswahl haben.

Aus dieser rechtlichen Ausgangslage ergeben sich signifikant höhere Anforderungen an die umzusetzenden Maßnahmen im technischen Handlungsfeld (technische Stabilität und Sicherheit der Prüfungssoftware), im didaktischen Handlungsfeld (z. B. Validität und Reliabilität der Frage-Items) und im organisatorisch-logistischen Handlungsfeld (z. B. Beaufsichtigung der Prüfungsteilnehmenden). Formative Prüfungen auf der anderen Seite weisen keine spezifischen rechtlichen Anforderungen auf, da diese als den Lernprozess begleitende Momentaufnahmen auf die Ermittlung des aktuellen Lernstands abzielen und als Nebeneffekt die „Long Term Retention“ (vgl. Roediger und Karpicke 2006) verbessern sollen. Aus der rechtlichen Anforderung heraus betrifft die Didaktik bei summativen Prüfungen daher auch umzusetzende Maßnahmen, die beispielsweise eine valide Konstruktion von Frage-Items sicherstellen und somit damit auch Aspekte wie die Testintelligenz (sog. „Test-Wisenes“, vgl. Millman et al., 1965) berücksichtigen müssen, bei der allein die Vertrautheit der Testpersonen mit dem Format der Frage-Items bereits zu einer besseren Leistung führen kann.

In allen Handlungsfeldern können Maßnahmen direkt selbst ergriffen werden. Die Handlungsfelder unterscheiden sich allerdings deutlich in der Geschwindigkeit, mit der in ihnen Maßnahmen umgesetzt werden können. So lassen sich rechtliche Maßnahmen (z. B. Änderung von Studien- und Prüfungsordnungen) im Vergleich zu logistisch-organisatorischen Maßnahmen (z. B. Hinzunahme von weiteren Räumlichkeiten zur Prüfungsdurchführung) deutlich langsamer umsetzen. Gleichermäßen können technische Maßnahmen (z. B. Erhöhung der Server-Kapazitäten) schneller umsetzbar sein als rechtliche Maßnahmen, jedoch langsamer als organisatorisch-logistische Maßnahmen (z. B. Aufteilung der Kohorte in Teilkohorten, die nacheinander geprüft werden). Aufgrund der unterschiedlichen Geschwindigkeit in der Umsetzung von Maßnahmen, kann es ratsam sein, zu eruieren, inwiefern sich Anforderungen aus einem Handlungsfeld durch Konversion in Maßnahmen eines anderen Handlungsfelds erfüllen lassen.

2.2.1 Recht: Handlungsfeld der rechtlichen Maßnahmen

Dieses Handlungsfeld beinhaltet Anforderungen, Bedingungen und Maßnahmen, die sämtliche rechtlichen Aspekte bei digitalen Prüfungen betreffen. Dazu können gehören:

- Prüfungsrechtliche Anforderungen, Bedingungen und Maßnahmen: diese betreffen die Chancengleichheit von Prüfungsteilnehmenden
- Datenschutzrechtliche Anforderungen, Bedingungen und Maßnahmen: diese betreffen Umfang und Dauer der zu verarbeitenden bzw. zu speichernden Daten
- Rechtliche Anforderungen, Bedingungen und Maßnahmen, die die Versammlung bzw. Ansammlung von Menschen betreffen: Verordnungen zur Regelung von Versammlungen (z. B. Versammlungsstätten- und Hygieneverordnungen)

Rechtliche Einschätzungen unterscheiden sich innerhalb des DACH-Raums zum Teil deutlich. So weicht die prüfungsrechtliche Einordnung in der Schweiz und in Deutschland in dem Punkt, ob elektronische Prüfungen als eine Variante der schriftlichen Prüfung betrachtet werden können, derzeit signifikant voneinander ab. In Deutschland ist nach gängiger Rechtsauffassung eine normative Grundlage für „elektronische Prüfungen“ erforderlich (vgl. Niehues et al., 2014, S. 13). Darüber hinaus fällt Bildungspolitik in Deutschland unter die Hoheit der Bundesländer. Diese und die sich jeweils dort befindenden

Hochschulen regeln rechtliche Aspekte föderal durchaus unterschiedlich. In Österreich war die gesetzliche Basis für Distanzprüfungen zu Beginn der Corona-Pandemie die „COVID-19-Universitäts- und Hochschulverordnung“ (BGBl. II Nr. 171/2020)⁶, die vom österreichischen Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung im April 2020 erlassen wurde. Auf Basis der Verordnungen durch das Ministerium wurden an den Universitäten Regelungen erarbeitet, wie Distanzprüfungen umzusetzen sind. Ab dem Herbst 2021 wird das österreichische Universitätsgesetz 2002 (BGBl. I No. 120/2002) so novelliert, dass Online-Prüfungen aus der Ferne weiterhin möglich sind.

Ein weitere Anforderung stellt der Datenschutz dar. Für die im Rahmen der Corona-Pandemie an vielen Hochschulen implementierten digitalen Distanzprüfungskonzepte mit Fernaufsicht (sog. Fernprüfungen) sind z. B. weitergehende datenschutzrechtliche Aspekte zu berücksichtigen als bei digitalen Präsenzprüfungen. Für digitale Fernprüfungen müssen daher entweder Maßnahmen ergriffen werden, um die rechtlichen Grundlagen für Fernaufsicht zu schaffen (z. B. Bayerische Fernprüfungserprobungsverordnung⁷ oder im Landeshochschulgesetz Baden-Württemberg der neue Paragraph 32a zu Online-Prüfungen⁸) oder anderweitige Maßnahmen (z. B. mündliche Anschlussprüfung für zufällig ausgewählte Prüfungsteilnehmende) ergriffen werden, um die Identität der Prüfungsteilnehmenden sicherzustellen und die rechtliche Zuverlässigkeit bzw. die Validität der Prüfung zu gewährleisten. Einerseits können rechtliche Anforderungen die Möglichkeiten der Maßnahmen im psychologisch-didaktischen Handlungsfeld durchaus einschränken. So sind beispielsweise Maluspunkte-Regelungen rechtlich in Deutschland aktuell nicht zulässig, obgleich Lehrende sie mitunter als didaktisch hilfreich erachten. Andererseits können veränderte didaktische Anforderungen – wie beispielsweise der Bedarf nach ortsungebundenen Prüfungen – zu einer Weiterentwicklung der rechtlichen Rahmenbedingungen führen.

2.2.2 Technik: Handlungsfeld technisch-infrastruktureller Maßnahmen

Dieses Handlungsfeld beinhaltet Maßnahmen, Anforderungen und Bedingungen, die die eingesetzten Technologien und die technische Infrastruktur betreffen, die bei digitalen Prüfungen eingesetzt wird. Dazu können zählen (vgl. Schulz, 2017):

- Maßnahmen zur technischen Umsetzung von didaktischen Anforderungen
- Maßnahmen zur technischen Umsetzung von rechtlichen Anforderungen, z. B. technische Stabilität und Sicherheit von Prüfungsplattformen und Prüfungssoftware
- Maßnahmen zur technisch-infrastrukturellen Umsetzung skalierbarer digitaler Prüfungen (z. B. technische Infrastruktur für Prüfungszentren, PC-Pools, dezentrale Prüfungsumsetzung an Fachbereichen oder für Distanzprüfungen)
- Technisch-infrastrukturelle Rahmenbedingungen (z. B. fehlende PC-Pools)

⁶ ELI: <https://www.ris.bka.gv.at/eli/bgbl/II/2020/171/20200422>

⁷ <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayFEV/true>

⁸ <https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/hochschulen-studium/hochschulpolitik/landes-hochschulgesetz/>

Im technisch-infrastrukturellen Handlungsfeld werden bei digitalen Prüfungsszenarien typischerweise rechtliche (z. B. objektive Limitierung der Prüfungszeit in der Prüfungssoftware für alle Prüfungsteilnehmenden) und psychologisch-didaktische Anforderungen (z. B. Zufallsauswahl gleichwertiger Frage-Items in der Prüfungssoftware) abgebildet. Für technisch-infrastrukturell nicht umsetzbare rechtliche Anforderungen werden ggf. im organisatorischen Handlungsfeld weitere Maßnahmen (z. B. größerer Abstand zwischen Plätzen der Teilnehmenden beim Abprüfen von langen Essayfragen) getroffen.

Auch ist denkbar, dass aus technisch-infrastrukturellen Bedingungen heraus nicht alle Prüfungsteilnehmenden in der Hochschule gleichzeitig geprüft werden können (z. B. wegen zu kleiner Räume oder wegen zu wenig Aufsichtspersonal). Sofern die Prüfungsteilnehmenden zeitlich nur nacheinander in Teilkohorten geprüft werden können, ist die rechtliche Anforderung der Chancengleichheit zu berücksichtigen, die dann mittels psychologisch-didaktischer Maßnahmen die Reliabilität und Validität der Prüfung sicherstellt, so dass beide Teilkohorten zwar unterschiedliche sowie inhaltlich gleichwertige, aber dennoch gleich schwere Fragen zu lösen haben.

2.2.3 Didaktik: Handlungsfeld didaktisch-psychologischer Maßnahmen

Dieses Handlungsfeld beinhaltet didaktisch-psychologische Anforderungen, Maßnahmen und Bedingungen, die (digitale) Prüfungen betreffen. In einem weiter gefassten Verständnis von Prüfungsdidaktik können in diesem Handlungsfeld sämtliche Maßnahmen verortet werden, die z. B. auf Validität, Reliabilität, eine verständliche Gestaltung (z. B. Berücksichtigung des Split Attention Effects) von summativen oder auf eine lerndienliche Gestaltung von formativen Prüfungen abzielen (vgl. Kapitel 3).

Zu den psychologisch-didaktischen Maßnahmen auf Mikroebene können zählen:

- Maßnahmen zur Umsetzung von Konzepten, die die didaktische Funktion der Zielrichtung der Prüfung betreffen, z. B. als diagnostisches, als formatives oder als summatives Instrument (vgl. Crisp, 2007, S. 39ff)
- Maßnahmen zur Umsetzung von Konzepten, die die Prüfungsinhalte präzise mit Lehr-/Lernzielen verzahnen, z. B. bei summativen Prüfungen (z. B. Constructive Alignment, vgl. Biggs & Tang, 2011, S. 191ff)
- Maßnahmen zur Umsetzung von Konzepten, die die Verbesserung des Lernens fokussieren und die „Long Term Retention“ verbessern, z. B. formative Prüfungen als „Assessment for Learning“ (vgl. Roediger & Karpicke, 2006)
- Maßnahmen zur Umsetzung von Konzepten, die die Lehr-Lernaktivitäten auf Basis von Prüfungsergebnissen gestalten, z. B. bei diagnostischen Prüfungen (Rösler, 2012, S. 255ff),
- Maßnahmen zur Umsetzung von Konzepten, die Prüfungsstress und Prüfungsängste reduzieren, z. B. durch transparente Vermittlung der Prüfungsabläufe oder Bereitstellung von Beispielprüfungen (vgl. Schuster, 2017, S. 167ff.)

- Maßnahmen zur Umsetzung von Konzepten, die die Qualitätssicherung von Prüfungen betreffen (z. B. zur Sicherstellung der Gleichwertigkeit von Prüfungsfragen bei mehreren Prüfungsversionen als präventive Maßnahme gegen Täuschungsversuche (vgl. Impara & Foster, 2006) oder durch Berücksichtigung von Test-Wiseness (Millman et al., 1965).
- Maßnahmen zur Umsetzung von Konzepten, die die Prüfungsbeurteilung und -bewertung verbessern

Die didaktisch-psychologischen Maßnahmen, Anforderungen und Bedingungen digitaler Prüfungen können durch rechtliche, technisch-infrastrukturelle oder organisatorisch-logistische Bedingungen limitiert oder auch erst ermöglicht werden.

2.2.4 Organisation: Handlungsfeld der organisatorisch-logistischen Maßnahmen

Dieses Handlungsfeld fokussiert organisatorisch-logistische Maßnahmen, Anforderungen und Bedingungen digitaler Prüfungen. Der Aspekt der Logistik zielt hierbei in Richtung der Skalierbarkeit von Konzepten digitaler Prüfungen. Die organisatorischen Maßnahmen beziehen sich auf die Prozesse, die für digitale Prüfungen in den Hochschulen implementiert werden.

In diesem Handlungsfeld können u. a. folgende Aspekte betrachtet werden:

- Maßnahmen zur Umsetzung von Konzepten der administrativen Organisation und Planung von digitalen Prüfungen (z. B. zentrale Steuerung durch eine administrative Einrichtung oder dezentrale Organisation durch Lehrende selbst)
- Maßnahmen zur Umsetzung von Konzepten der Durchführung digitaler Prüfungen (z. B. Beschreibung von Prozessen, die die Durchführungssicherheit gewährleisten, Beschreibung von Abläufen im Falle von Havarien, Beschreibungen von Hygienekonzepten)
- Maßnahmen zur Umsetzung von Konzepten für Services für digitale Prüfungen (z. B. Umfang und Art der bereitgestellten Services)
- Organisatorische Rahmenbedingungen (z. B. Konzepte zum Einsatz von verfügbarem Personal)

Das organisatorisch-logistische Handlungsfeld wird einerseits determiniert durch die Vorgaben der Hochschulen (z. B. Verfügbarkeit von Raumkapazitäten für digitale Präsenzprüfungen, personelle Kapazitäten für die Unterstützung von Distanzprüfungen), unterliegen andererseits aber auch bestimmten rechtlichen Vorgaben (z. B. Obergrenzen von Personen pro Raum bei Präsenzprüfungen). Das organisatorisch-logistische Handlungsfeld kann auch Maßnahmen beinhalten, um rechtliche oder psychologisch-didaktische Anforderungen umzusetzen, die im technisch-infrastrukturelle Handlungsfeld nicht umsetzbar sind. So muss z. B. Personal bereitgestellt werden, um der rechtlichen Vorgabe des Gleichbehandlungsgrundsatzes in den Fällen Rechnung zu tragen, in denen Personen qua fehlender technischer Ausstattung an digitalen Prüfung nicht in Distanz, sondern in einem Raum der Hochschule teilnehmen müssen.

2.2.5 Fazit: Handlungsfelder digitaler Prüfungen

Kapitel 2.2 beschreibt einen Vorschlag für das Strukturieren von digitalen Prüfungen. Da das vorliegende Whitepaper auf eine konkrete Handlungsorientierung abzielt, werden vier miteinander verzahnte Handlungsfelder beschrieben, in denen Maßnahmen zur Umsetzung digitaler Prüfungen ergriffen werden können. Zu den vier Feldern gehören das rechtliche, das technisch-infrastrukturelle, das didaktisch-psychologische und das organisatorisch-logistische Handlungsfeld. Wichtig ist, dass Maßnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern in unterschiedlicher Geschwindigkeit umgesetzt werden können. So sind Änderungen und Erweiterungen der rechtliche Bedingungen (z. B. Änderung der Prüfungsordnungen) im Kontext digitaler Prüfungen zwar grundsätzlich möglich und wünschenswert, zeitlich aber meist langwierig. Auch sind technisch-infrastrukturelle Bedingungen (z. B. Einrichtung von PC-Pools oder Erweiterung der Server-Kapazitäten) oder didaktisch-psychologischen Anforderungen (z. B. Konzeption und Aufbau umfangreicher Fragekataloge) zeitlich aufwändig, sodass diese Bedingungen und Anforderungen aus diesen Handlungsfeldern u. U. als Maßnahmen im Bereich des organisatorisch-logistischen Handlungsfelds übersetzt werden (z. B. Durchführung von Prüfungen in mehreren Teilkohorten nacheinander, wenn die technisch-infrastrukturellen Kapazitäten nicht ausreichen). Anforderungen und Bedingungen aus einem Handlungsfeld können also auch als Maßnahmen in einem anderen Handlungsfeld umgesetzt werden, sofern Maßnahmen nicht in den jeweiligen Handlungsfeldern direkt ergriffen werden können. Alle Handlungsfelder stehen in einem gegenseitigen Wechsel- und Abhängigkeitsverhältnis. Umgesetzt werden digitale Prüfungen daher meist als ein Zusammenspiel aus Maßnahmen aller Handlungsfelder.

Ausgewählte Literatur

- Biggs, J. B. & Tang, C. S. (2011). *Teaching for quality learning at university. What the student does* (4th ed). Maidenhead: McGraw-Hill/Society for Research into Higher Education/Open University Press.
- Crisp, G. (2007). *The e-assessment handbook*. London: Continuum.
- Impara, J. C. & Foster, D. (2006). Item and test development strategies to minimize test fraud. In S. M. Downing and T. M. Haladyna (Eds.), *Handbook of test development* (S. 91-114). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Millman, J., Bishop, C. H. & Ebel, R. (1965). An analysis of test-wiseness. *Educational and Psychological Measurement* 25(3), 707–726.
- Niehues, N., Fischer, E. & Jeremias, C. (2014). *Prüfungsrecht* (6., neubearbeitete Auflage). München: C. H. Beck (NJW-Praxis, 27,2).
- Roediger, H. L. & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science* 17(3), 249–255.
- Schulz, A. & Apostolopoulos, N. (2010). FU E-Examinations: E-Prüfungen am eigenen Notebook an der Freien Universität Berlin. In C. Ruedel und S. Mandel (Hrsg.), *E-Assessment. Einsatzszenarien und Erfahrungen an Hochschulen* (S. 23–46). Münster: Waxmann Verlag GmbH.
- Schuster, B. (2017). *Pädagogische Psychologie. Lernen, Motivation und Umgang mit Auffälligkeiten*. Berlin, Heidelberg: Springer. DOI: 10.1007/978-3-662-48392-3.

2.3 Zentrale Begriffe

Malte Persike, Tobias Halbherr, Florian Rampelt

Assessment

Assessment als englischer Begriff wird in der Regel gleichbedeutend mit Prüfung verstanden. In diesem Sinne ist Assessment „die regelmäßige Überprüfung und Beurteilung des Lernfortschritts und Wissensstands von Lernenden (engl. assessment) [...] und integraler Bestandteil der [...] universitären Ausbildung. Assessment ist Voraussetzung für das Weiterkommen der Lernenden in [...] [der] Universität bis zum Erreichen eines qualifizierenden Abschlusses; es dient zur Feststellung der Qualifikation einer Person für [...] einen Studiengang [...] [oder] eine Arbeitsstelle [...]; es beeinflusst die Auswahl und Gestaltung von didaktischen Maßnahmen und Materialien in Lehr- und Lernprozessen“ (Handke & Schäfer, 2012, S. 43). Unterschieden wird in diagnostische Assessments vor dem Beginn des Lernprozesses, formative Assessments während des Lernprozesses sowie summative Assessments nach dem Ende des Lernprozesses. Für den Prüfungsbegriff gibt es allerdings keine analogen Wortkombinationen, sodass der Begriff Assessment in der didaktischen Literatur oft anstatt des Begriffs Prüfung verwendet wird.

Authentizität / Authentische Prüfungssettings

Das Konzept des authentischen Prüfens folgt dem Kerngedanken, dass Validität und Lerndienlichkeit am einfachsten sichergestellt werden können, indem Prüfungsaufgaben mit den Lernzielen assoziierte fachliche Aufgabenstellungen, Arbeitsumgebungen oder Problemlöseprozesse in möglichst authentischer, das heißt unmittelbarer Weise wiedergeben. Authentisches Prüfen kann durch Fachnähe dabei helfen, die Akzeptanz von Prüfungen zu steigern und die Gestaltung im prüfungsdidaktischen Sinne „guter“ Prüfungsaufgaben erheblich vereinfachen.

Bring-Your-Own-Device (BYOD)

Unter digitale Prüfungen nach dem Prinzip “Bring-Your-Own-Device” (BYOD) fallen alle Prüfungsszenarien, bei denen “die Lernenden gebeten werden, ihre eigenen Geräte – sei es Smartphone, Tablet oder Laptop – mit an die Hochschule zu bringen, um damit mediengestützte Aufgaben in Lehrveranstaltungen zu bearbeiten” (e-Teaching, 2021).⁹

Digitale Prüfungen

Unter den Begriff der digitalen Prüfung fallen alle Prüfungsszenarien, bei denen mindestens die Bearbeitung der Prüfung inklusive der Abgabe durch die Studierenden in wenigstens teilweise digitaler Form erfolgt. Hier wird also die Perspektive der Studierenden eingenommen. Ein digitaler Workflow während der Phasen der Vorbereitung, der Korrektur, der Einsicht oder der Archivierung einer Prüfung ist unerheblich für die Einstufung als digitale Prüfung. Digital ist eine Prüfung dann, wenn die Studierenden während der Durchführung der Prüfung mit digitalen Bearbeitungsmedien in Berührung kommen. Es gilt zu beachten, dass die Begriffe der digitalen Prüfung und der elektronischen

⁹ Vgl. <https://www.e-teaching.org/didaktik/gestaltung/byod>

Prüfung nicht deckungsgleich sind, da letzterem eine besonders prüfungsrechtliche Bewertung zugrunde liegt (vgl. nachstehende Kurzdefinition zur elektronischen Prüfung bzw. elektronischen Klausur). Digitale Prüfungen umfassen sowohl Prüfungen vor Ort, z. B. in Prüfungszentren, als auch digitale Fernprüfungen bzw. Online-Prüfungen.

Elektronische Prüfung (E-Prüfung) oder elektronische Klausur (E-Klausur)

Die elektronische Prüfung (E-Prüfung) beziehungsweise elektronische Klausur (E-Klausuren) ist ein prüfungsrechtlich stehender Begriff. Im Hochschulprüfungsrecht wird neben den grundsätzlich mündlichen Prüfungen lediglich zwischen schriftlichen Prüfungen auf der einen Seite und elektronischen Prüfungen (E-Prüfungen) beziehungsweise elektronischen Klausuren (E-Klausuren) auf der anderen Seite unterschieden. E-Prüfung und E-Klausur sind dabei synonym zu verstehen. Die E-Prüfung wird in den einschlägigen Rechtsvorschriften meist in direkter Verbindung zur Verwendung der sogenannten Antwort-Wahl-Aufgaben definiert. Diese enge juristische Definition der E-Prüfung ist aus prüfungsdidaktischer Sicht nicht zufriedenstellend und auch im Rechtsgebrauch weitgehend überholt (Morgenroth, 2021). Nach aktuell herrschender Rechtsauffassung hat sich der Begriff der E-Prüfung erweitert und schließt einen weiteren Kreis an elektronischen Prüfungsformen ein. Deren gemeinsames Merkmal ist, dass die Verteilung, Durchführung und Verarbeitung der Prüfung in demselben informationstechnischen System erfolgen muss. Nur dieser letzte Teil unterscheidet sie von der allgemeineren Definition der digitalen Prüfung. Erst dann, wenn die Eingaben der Studierenden im Rahmen einer Prüfung das E-Prüfungssystem nicht verlassen, kommt prüfungsrechtlich die Einordnung als E-Prüfung überhaupt infrage (Niehues, Fischer & Jeremias, 2018). Praktisch läuft dies darauf hinaus, dass nur Prüfungen, die in einem dedizierten E-Prüfungssystem durchgeführt werden, im prüfungsrechtlichen Sinne als E-Prüfungen gelten.

E-Prüfungssystem

E-Prüfungssysteme integrieren generell die Vorbereitung, Durchführung, Korrektur und zumeist auch die Einsicht einer digitalen Prüfung in einem gemeinsamen Softwaresystem. E-Prüfungssysteme müssen eine Reihe technischer und organisatorischer Maßnahmen implementieren, die unter anderem durch Vorgaben des Datenschutzes, der Datensicherheit und des Prüfungsrechts erforderlich sind (vgl. Persike, 2021).

Als „dediziertes E-Prüfungssystem“ werden Systeme bezeichnet, die ausschließlich für E-Prüfungen verwendet werden.

Fernprüfung in mündlicher, schriftlicher oder praktischer Form

Unter einer Fernprüfung versteht man eine Prüfung, die an einem von Studierenden beliebig wählbaren Ort stattfinden ist. Im Rahmen der Corona-Pandemie hat sich die allgemeine Verwendung des Begriffs der Fernprüfung auf solche Prüfungen fokussiert, die von Studierenden im Homeoffice oder einem anderen selbst gewählten Ort abgelegt werden, der nicht explizit für die Durchführung von Prüfungen vorgesehen ist.

Fernprüfungen können generell in schriftlicher oder mündlicher Form durchgeführt werden. Die mündliche Fernprüfung ist eine Leistungsmessung, die durch mündliche Ausführungen auf mündliche oder schriftlich vorgegebene Fragen erbracht wird, wobei der Übertragungsweg digital ist, z.B. in digitaler Form einer Videokonferenz oder einer Aufzeichnung. Eine schriftliche Fernprüfung ist eine Leistungserbringung, bei der schriftliche oder schrift-äquivalente Artefakte durch die Prüfungskandidat:innen erzeugt

werden (vgl. Ingenkamp & Lissmann, 2008). Eine praktische Fernprüfung umfasst die Herstellung eines Prüfungsprodukts bzw. Prüfungsstücks im Sinne einer Arbeitsprobe, die nicht primär mündlicher oder schriftlicher Natur ist.

Digitale Fernprüfungen werden in diesem Whitepaper begrifflich mit Online-Prüfungen gleichgesetzt. Online-Prüfungen sollen als Prüfungen verstanden werden, die „unter Einsatz elektronischer Informations- und Kommunikationssysteme“ (LHG BaWü, § 32a) von außerhalb der Hochschule absolviert werden können.

Hybride Prüfung

Für den Begriff der hybriden Prüfung gibt es mindestens vier verschiedene Definitionen:

1. Gleichzeitiges Angebot von Präsenz- und Fernprüfungen
2. Mischung von digitalem und analogem Workflow im Prüfungs-Lifecycle, z. B. analoge Vorbereitung und Durchführung → digitalisierte Abgabe durch Scannen → digitale Korrektur, Einsicht und Archivierung
3. Mischung von analogen und digitalen Bearbeitungsformen während einer Prüfung, z. B. Nutzung eines E-Prüfungssystems und zusätzlich papiergebundener Prüfungsmaterialien
4. Mischung verschiedener digitaler Bearbeitungsformen, z. B. mit ohne Drittapplikationen oder Closed-Book- und Open-Book-Teilprüfungen

Kompetenz / Kompetenzorientierung

Unter dem Begriff der Kompetenz versteht man nach Weinert (2001, S. 27f.) „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernten kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“.

Lehr-/Lernziele

„Lehr- und Lernziele beschreiben Eigenschaften, die der Lernende nach erfolgreicher Lernerfahrung erworben haben soll“ (Mager, 1965). Sie erfüllen didaktische Funktionen für die Entwicklung von Lehrmaterialien oder Prüfungen und haben Einfluss auf die Inhalte und Methodenwahl. Als Bestandteil der Lehrinhalte können sie den Adressaten zusätzliche Informationen geben (Lehr- und Lernziele, o. D.).¹⁰ Die Begriffe Lehrziel und Lernziel werden oft synonym gebraucht. Bisweilen gibt es die Empfehlung, statt Lehrziele Lernziele zu definieren. „Wenn es um Ziele geht, die der Lehrende im Lehr-Lernprozess ansteuert, wird von Lehrzielen gesprochen“ (Klauer & Leutner, 2007, S. 22f.).

Lerndienlichkeit

Lerndienlichkeit umfasst die Hauptzielsetzung aller Bildungsaktivitäten an einer Hochschule, kompetente, eigenständig denkende Absolvent:innen hervorzubringen. Prüfungen sollten wo immer möglich zu dieser Zielsetzung beitragen. Formative Prüfungen oder ein Assessment for Learning priorisieren dabei diese Zielsetzung der Lerndienlichkeit

¹⁰ <https://www.e-teaching.org/didaktik/konzeption/lehrziele>

explizit (Baird et al., 2017), aber auch summative Prüfungen haben erhebliche Auswirkungen auf studentisches Lernen, weshalb auch hier die Lerndienlichkeit mitberücksichtigt werden kann und soll.

Lernziel / Lernergebnis / Learning Outcome

„Lernziele beschreiben zukünftige und beobachtbare Handlungen, die feststell- und beurteilbar sind. Idealerweise verteilen sich die Lernziele über mehrere Niveaus, müssen aber in dem angegebenen Zeitrahmen umsetzbar sein“ (DE SLE Beratung Studiengangsentwicklung KIT, 2019, S.3). Die HRK definiert Lernergebnisse / Learning Outcomes als „Aussagen darüber, was eine Lernende/ein Lernender weiß, versteht und in der Lage ist zu tun, nachdem sie/er einen Lernprozess abgeschlossen hat. Lernergebnisse werden im Vorfeld als Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen definiert und sollen durch die erfolgreiche Teilnahme an einem Modul bzw. einer Lehrveranstaltung erreicht werden.“¹¹ Prüfungsaufgaben sollten sich entsprechend eng an den Lernzielen bzw. den intendierten Lernergebnissen orientieren, „um den dort festgelegten Kompetenzerwerb der Studierenden zu unterstützen.“ (Schröder, 2015, S. 2)¹²

Leistung

Das Wort Leistung beschreibt allgemein eine „unternommene Anstrengung und das erzielte Ergebnis“ (Leistung, die, o. D.). Synonym kann man auch von Performanz sprechen: Leistung bzw. Performanz gilt als Manifestation einer Kompetenz, die per definitionem eine Disposition ist; sie kann entsprechend erst über eine Performanz bzw. Leistung erfasst und beurteilt werden.

Online-Prüfung

Online-Prüfungen (s. o.) sind Prüfungen, die unter Einsatz elektronischer Informations- und Kommunikationssysteme von außerhalb der Hochschule absolviert werden können (TU Graz, 2021). Auch wenn die Möglichkeit zur Prüfungsteilnahme von außerhalb der Hochschule zentral für die Definition einer Online-Prüfung ist, kann u. a. aufgrund des Gebots der Chancengleichheit, auch „die Bereitstellung von räumlichen Ersatzkapazitäten in der Hochschule erforderlich sein“ (Morgenroth, 2021, S. 124).

Online-Prüfungen werden in diesem Whitepaper aufgrund des Regelfalls der Absolvierung aus der Ferne meist synonym zu „digitalen Fernprüfungen“ verstanden.¹³

Open-Book-Prüfung

Open-Book-Prüfungen sind in einer analogen Welt als eine Gestaltungsart der Klausur entstanden. Die Studierenden dürfen während der Prüfung im Prüfungsraum bestimmte

¹¹ Vgl. <https://www.hrk-nexus.de/glossar-der-studienreform/begriff/lernergebnisse-learning-outcomes/>

¹² Vgl. <https://www.hrk-nexus.de/glossar-der-studienreform/begriff/pruefungen/>

¹³ „Dabei ist zu beachten, dass in einzelnen Bundesländern und an einigen Hochschulen, auch aus dem Kreis der CWG, digitale Vor-Ort-Prüfungen ebenfalls als „Online-Prüfungen“ bezeichnet werden. Beispielsweise sind nach dem LHG Baden-Württemberg „Online-Prüfungen“ sämtliche „Prüfungen, die unter Einsatz elektronischer Informations- und Kommunikationssysteme erbracht werden“, unabhängig vom Ort (LHG BW § 32a Abs. 1 Satz 1).

Hilfsmittel nutzen, die entweder dort ausgelegt sind oder mitgebracht werden. Open-Book-Prüfungen können auch digital an der Hochschule durchgeführt werden, wodurch eine große Auswahl an Hilfsmitteln zugelassen werden kann. Wenn die Prüfung so gestaltet ist, dass nicht nur lokale Dateien (z. B. Vorlesungsskripte) zugänglich sind, sondern auch über das Internet zugängliche Ressourcen (z. B. bestimmte Webseiten, Online-Forschungsdatenbanken), so spricht man auch von einer Open-Web-Prüfung. Sollen Open-Book- oder Open-Web-Prüfungen unter Klausurbedingungen stattfinden, muss sichergestellt werden, dass nur auf die ausdrücklich erlaubten Ressourcen zugegriffen werden kann.

Proctoring, Online-Proctoring und Remote-Proctoring

Der englische Begriff des Proctoring meint zunächst lediglich die Beaufsichtigung einer Prüfung mit dem Ziel der Täuschungskontrolle. Insofern ist Proctoring bei nahezu allen traditionellen Prüfungen an Hochschulen ein etabliertes Verfahren, das durch menschliche Prüfungsaufsichten umgesetzt wird. Online-Proctoring oder Remote-Proctoring meint die Durchführung einer Prüfungsaufsicht bei digitalen Fernprüfungen. Es werden mit dem Begriff entsprechend digitale Formate der Prüfungsbeaufsichtigung bezeichnet, die eine ortsunabhängige Realisierung (z. B. von zu Hause) von sicheren sowie zuverlässigen Prüfungen ermöglichen sollen. Zu diesem Zweck werden im Online-Proctoring z. B. Webcams verwendet, um eine ordnungsgemäße Beaufsichtigung von Prüfungsteilnehmer:innen zu gewährleisten (vgl. Sietses 2016, S. 8). Dies kann analog zur Prüfung in Präsenz auch online durch Menschen geschehen, aber auch mithilfe spezieller Software zur Täuschungsentdeckung.¹⁴

Prüfung mit Drittapplikationen

Software-Applikationen, welche per se keine Prüfungssysteme darstellen, bezeichnet man im Kontext digitaler Prüfungen als Drittapplikationen. In entsprechenden Prüfungen bearbeiten Studierende Aufgaben mit Hilfe von Drittapplikationen wie Statistiksoftware, Programmierumgebungen, Tabellenkalkulation, CAD (Computer Aided Design) oder Geoinformationssystemen (vgl. Kapitel 5.2), aber auch mit Hilfe von PDF-Readern oder Web-Browsern für den Zugriff auf Informationsressourcen wie z. B. Fallstudien oder Online-Forschungsdatenbanken, welche nicht über das Prüfungssystem selbst verfügbar sind (vgl. Kapitel 5.5). Prüfungen mit Drittapplikationen können technisch geeignet abgesichert werden, einerseits um sicherzustellen, dass Studierende nur auf die ausdrücklich erlaubten Drittapplikationen, Dateien oder Webressourcen Zugriff haben, andererseits um den Austausch mit anderen Kandidat:innen oder Ghostwritern wirksam unterbinden zu können.

Scanprüfung bzw. Scanklausur

Der Begriff der Scanprüfung bezeichnet üblicherweise zwei Prüfungsszenarien:

1. Präsenz- oder Fernprüfungen, bei denen Studierende analoge Prüfungsdokumente selbst digitalisieren, z. B. durch Einscannen oder Abfotografieren
2. Präsenzprüfungen, bei denen die abgegebenen Prüfungspapiere nach der Prüfung durch Servicepersonal oder Lehrende eingescannt werden. Diese Variante

¹⁴ Vgl. <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/online-proctoring>

wird auch als „Scannerprüfung“ bezeichnet, um sie von der ersten Variante zu unterscheiden.

Take-Home-Prüfung

Das ursprüngliche Prüfungskonzept von Take-Home-Prüfungen sieht vor, dass Studierende aus der Hand der Prüfenden Prüfungsaufgaben erhalten und diese mit nach Hause nehmen, um sie dort zu bearbeiten, da die Bearbeitungszeit (z. B. mehrere Tage) vor Ort zu lange dauern würde. Die Prüfungsleistung erfolgt dabei im heimischen Setting (home) und ist im Gegensatz zur meist synchronen Fernprüfung eher vergleichbar mit einer Hausarbeit, die auch ohne Beaufsichtigung auskommt. Das Spektrum möglicher didaktischer Umsetzungen kann dabei von Prüfungen mit individualisierten Prüfungsaufgaben bis hin zu Essayprüfungen reichen, die sich aus einigen Fragen zusammensetzen, die ausführlicher erarbeitet werden müssen. In letzterem Fall wird in der Regel vergleichbar mit der klassischen Hausarbeit eine Eigenständigkeitserklärung eingefordert, mit der die Eigenleistung sichergestellt werden soll. Digitale Take-Home-Prüfungen können technisch wie didaktisch sehr unterschiedlich gestaltet werden: Durch die vereinfachte Bereitstellung und Einreichung können die Zeitvorgaben von einer Stunde bis hin zu einigen Tagen variieren, und die Bearbeitungsform reicht von der Variante Download-Bearbeitung-Upload bis zur Nutzung von Lernplattformen mit Freitext- und MC-Aufgaben.

Transfer

Wird Erlerntes in neuen Kontexten und in neuen Aufgaben angewendet, so spricht man von Transfer. Da Lernziele (sowie Bildung allgemein) auf die Anwendung von Handlungs- und Denkkompetenzen „in der Welt“, d.h. insbesondere auch im außerschulischen Kontext, abzielen, ist ein Prüfen von Transferleistungen unerlässlich. Transferaufgaben weichen von bekannten Problemstellungen aus dem Unterricht in Aspekten wie Fragestellung, Kontext, verfügbaren Ressourcen usw. mehr oder minder stark ab. Entsprechend spricht man auch von nahem versus fernem Transfer.

Validität

Das Gütekriterium der Validität meint das Ausmaß in welchem ein Messverfahren das misst, was es zu messen beansprucht (Messick, 1990; Ruch, 1924). Auf Prüfungen bezogen meint Validität also das Ausmaß, in welchem eine Leistungskontrolle eine aussagekräftige Einschätzung des Erreichens der Lernziele ermöglicht.

3 Prüfungen aus Perspektive der Prüfungsdidaktik

Svenja Bedenlier, Matthias Bandtel, Kay-Dennis Boom, Stefanie Gerl, Tobias Halbherr, Anna-Lena Hebel, Xenia Jeremias, Hennig Kehr, Lars Mecklenburg, André Mersch, Kerstin Molter, Andreas Paffenholz, Gabi Reinmann, Katharina Riebe, Timo van Treeck

3.1 Einleitung: Perspektiven der Prüfungsdidaktik

Die These dieses Kapitels lautet: Wissenschaftliche Erkenntnisse zur Didaktik und didaktische Prinzipien, die auf diesen Erkenntnissen basieren sind potenzielle Auslöser und Wegweiser für innovative Entwicklungen im Bereich der Prüfungen, die ihrerseits Neuerungen technischer, rechtlicher, organisatorischer und curricularer Art anstoßen. Im Zuge der Digitalisierung erweitert sich das didaktische Spektrum von Prüfungen. Bedingt durch den Medienwandel und die veränderte Verfügbarkeit von Wissen, digitale Werkzeuge und Arbeitsumgebungen sowie die digital vermittelte Organisation von Teamleistungen wandeln sich Kompetenzanforderungen¹⁵ in einer „Kultur der Digitalität“ (Stalder, 2016). Im Zuge dieses Wandels ergibt sich die Gelegenheit, grundlegend über Prüfungen im Kontext der Hochschullehre nachzudenken.

Neben der grundsätzlichen Betrachtung der Handlungsebenen hochschulischer Prüfungsdidaktik systematisiert das Kapitel, für welche Gestaltungsmerkmale des Prüfens zusätzliche Möglichkeitsräume entstehen und diskutiert didaktische Chancen und Herausforderungen. Prüfungsdidaktik im Kontext digitaler Hochschulbildung bleibt somit weder auf rein digitale Formen noch auf bestimmte Szenarien beschränkt, sondern wird als Querschnittsthema für alle Prüfungsszenarien verstanden. Anliegen des Beitrags ist es, mit den Gestaltungsmerkmalen Entwicklungsmöglichkeiten aufzuzeigen, sodass Lehrende und Lehrentwickler:innen eine informierte, reflektierte Entscheidung über ihre Prüfung und deren Stellenwert innerhalb eines Curriculums treffen können.

3.2 Handlungsebenen der Prüfungsdidaktik

Didaktik als Kopplung von Lehren und Lernen bezieht auch die Gestaltung von Prüfungen mit ein. Der Kern didaktischen Handelns im Sinne eines „Teaching as Design“ (Goodyear, 2015) konzentriert sich auf die Mikroebene des Lehr-Lerngeschehens und damit auf Entwurf, Durchführung, Aktualisierung und Reflexion von Lehrangeboten in Form von materialisierten, sozialen und epistemischen Umwelten. Seit langem aber wird dafür plädiert, die Abhängigkeiten didaktischen Handelns auf der Mikroebene von Entscheidungen und

¹⁵ Die veränderten Kompetenzanforderungen finden bspw. in Systematisierungen wie dem Framework zu Learning and Skills for the Digital Era (Carretero, Vuorikari & Punie, 2017) Ausdruck.

Bedingungen auf weiteren Ebenen mit einzubeziehen: So hat bereits Flechsig (1975) fünf Handlungsebenen unterschieden (Lernsituationen, Lehrveranstaltungen, Studienphasen, Studiengänge, Rahmenbedingungen) und auf deren wechselseitige Einflüsse hingewiesen, die zu wenig beachtet würden. Die Forderung nach einer Verbindung dieser Ebenen zieht sich durch die hochschuldidaktische Diskussion (z. B. Merkt et al., 2016; Wildt et al., 2013). Brahm, Jenert und Euler (2016) argumentieren ähnlich und postulieren drei Gestaltungsebenen: Ebene der Lernumgebungen, Ebene der Studienprogramme, Ebene der Organisation. Beide Vorschläge zusammen lassen sich gut zur Mikroebene (Lernsituationen, Lehrveranstaltungen, Lernumgebungen), Mesoebene (Module, Studiengänge, Curricula) und Makroebene (Rahmenbedingungen verschiedenster Art) bündeln. Andere Autor:innen haben weitere Einflussfaktoren ausgemacht, die sich auf der Makroebene verorten lassen, etwa politische Rahmenbedingungen, sich wandelnde Kompetenzverständnisse oder der Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (Reis, 2014; Schaper et al., 2012; Szczyrba & van Treeck, 2018; Wick, 2011).

Die Gestaltung von Prüfungen muss sich unter der Perspektive hochschuldidaktischer Ebenen analog zur Lehre mit allen drei Ebenen befassen. Mit einem solchem Postulat erweitert man die Personenkreise, die bei der Prüfungsgestaltung eine Rolle spielen.



Abbildung 3: Ebenen der prüfungsgestaltenden Personenkreise

Gestaltungsentscheidungen auf der Makro- und Mesoebene gehen jeweils mit Einschränkungen oder Handlungsspielräumen für Gestaltungsentscheidungen auf der Mikroebene einher:

- **Makroebene:** Jede Prüfungsgestaltung muss rechtliche, technische und organisatorische Rahmenbedingungen berücksichtigen (vgl. Kapitel 2.2). Prüfungen mit Rechtsfolgen unterstehen dem Prüfungsrecht, das in hohem Maße restriktiv wirken kann (z. B. bei Fragen der Sozialform von Prüfungen). Prüfungen, die technologiebasiert erfolgen, sind z. B. abhängig von der technischen Infrastruktur (und deren Logiken) einer Hochschule oder sind angehalten, die Ausstattung der Studierenden zu berücksichtigen. Aber auch Rauminfrastruktur und Administration können förderlich oder hinderlich für verschiedene Prüfungsvarianten sein. Wer Prüfungskulturen verändern will, muss daher Prüfungsgestaltung auch auf der Makroebene praktizieren.
- **Mesoebene:** Strukturen und Dynamiken von Studiengängen sind ein wichtiger Anker der Prüfungsgestaltung. Wie viele Module ein Studiengang umfasst, welchen

Umfang diese haben, wie flexibel oder aufeinander aufbauend sie studiert werden können, wie viele Prüfungen (un)benotet zu absolvieren sind, welche Prüfungstypen curricular verankert werden – all das beeinflusst die Gestaltung von Prüfungen auf der Mikroebene. Prüfungsgestaltung ist daher immer auch eine Aufgabe im Zusammenhang mit Entwicklung, Verbesserung oder Reform von Studiengängen.

- **Mikroebene:** Prüfungsgestaltung ist für Lehrende ein in der Regel integrales Element didaktischen Handelns. Im Idealfall richten Lehrende ihr Lehrangebot sowie formative Assessments und abschließende Prüfungen auf die Ziele aus, die sie zusammen mit den Studierenden erreichen wollen. Weil eben dies jedoch nicht flächendeckend im Bewusstsein verankert ist, haben sich Konzepte wie das Constructive Alignment zu Recht weit verbreitet (vgl. Kapitel 3.4.1). Allerdings bleibt das Prinzip in der Gestaltung von Lehr-Lernarrangements allzu häufig unberücksichtigt, wird lediglich mechanisch umgesetzt oder wird nur postuliert, ohne tatsächlich realisiert zu werden (Loughlin et al., 2021). Wie frei und kreativ Lehrende ihre Prüfungen didaktisch gestalten können, hängt sowohl von den Entscheidungen auf der Meso- und Makroebene ab als auch von eigenen Erfahrungen, Kenntnissen und Fertigkeiten, sowie von intrinsischen Restriktionen und Gestaltungsmöglichkeiten verschiedener Prüfungsformate.

Die Berücksichtigung dieser Handlungsebenen lässt es sinnvoll erscheinen, auf der Makroebene rechtlich klar einzuschätzende Prüfungstypen zu unterscheiden, auf der Mesoebene eine überschaubare Anzahl generischer Prüfungsformen anzubieten und auf der Mikroebene Lehrende darin zu unterstützen, didaktisch gut begründete Prüfungsszenarien zu kreieren und diese auch untereinander zu teilen (vgl. Kapitel 2.1).

3.3 Wandel der Wissens- und Handlungsbedingungen in einer Kultur der Digitalität

Für eine mündige Teilhabe an gesellschaftlichen Entwicklungen in einer zunehmend technologisierten Welt müssen Lernende mit diesen Mechanismen kompetent, verantwortlich und kritisch umgehen können. Hochschulen stehen in der Verantwortung, die Bedingungen einer Kultur der Digitalität in Lernen, Lehren und Prüfen aufzugreifen.

Diese Kultur der Digitalität beschreibt Stalder (2016) mit den drei Merkmalen der Gemeinschaftlichkeit, Referentialität und Algorithmizität, die sich auf Prüfungskontexte beziehen lassen: Gemeinschaftlichkeit wirft die Frage auf, inwieweit traditionelle Prüfungsszenarien mit ihrem Verbot von Kommunikation und Kollaboration dazu geeignet sind, auf zentrale Kompetenzanforderungen der heutigen Arbeits- und Lebenswelt vorzubereiten. Referentialität verweist auf veränderte und vor allem beschleunigte Produktionsbedingungen von Wissen, in denen Aushandlungsprozesse weniger exklusiv und auch in einer breiteren Öffentlichkeit stattfinden, was im Prüfungskontext bislang allzu häufig nicht reflektiert wird. Algorithmizität verdeutlicht, dass das digitale Medium eine von den Teilnehmer:innen unabhängige Eigenständigkeit hat. Es verfügt über eine Art eigener Perspektivität, wenn Personen spezifische Suchergebnisse und Ansichten erhalten – ein für digitales Prüfen wenig bedachtes Merkmal.

Die Kultur der Digitalität erfordert eine Reflexion des Wissens- und Kompetenzbegriffs sowie ein Hinterfragen von Bedingungen und Zielsetzungen von Prüfungen.

Das Transferkonzept (Barnett & Ceci, 2002; Bransford & Schwartz, 1999; Goldstone & Day, 2012) ist hierbei zentral. Es verweist darauf, dass die repetitive Wiederholung von Gelerntem einem Wissen in Anwendung (z. B. Pellegrino, 2018) nicht gerecht wird: Hochschulen bereiten auf kompetentes Handeln „in der Welt“ vor. Was Studierende lernen, sollen sie in neuen Kontexten erfolgreich anwenden können. Ein Überprüfen von Lernzielen setzt somit voraus, dass Studierende in Prüfungen mit ihnen unbekanntem Aufgaben konfrontiert werden. So haben Transferaufgaben einen Bezug zu bekannten Problemstellungen aus der Lehre, weichen aber von diesen in wesentlichen Aspekten wie Fragestellung, Kontext, verfügbaren Ressourcen usw. mehr oder minder stark ab. Je stärker das Abweichen von bekannten Problemstellungen, desto größer ist die erforderliche Transferleistung und desto anspruchsvoller sind in der Regel die Aufgaben.

Die Kultur der Digitalität und das Transferkonzept verweisen auf den notwendigen Wandel der Prüfungskultur. Komplexes Fachwissen, soziale Kompetenzen, Fähigkeiten zum Problemlösen, Analysieren und Reflektieren sowie die Nutzung digitaler fachspezifischer Werkzeuge lassen sich nur bedingt in herkömmlichen papierbasierten Formaten mit festem Erwartungshorizont messen (Halbherr et al., 2016). Sie bedürfen passender (alternativer) Aufgaben und Prüfungsformen und stimulieren die Reflexion über Lernziele und darauf abgestimmte Entscheidungen auf allen Handlungsebenen der Prüfungsdidaktik.

3.4 Leitlinien für gutes Prüfen

Mit dem Constructive Alignment und dem SAMR-Modell werden zwei anwendungsorientierte Heuristiken für die Prüfungsgestaltung vorgestellt, die die Verflechtung der didaktischen Handlungsebenen deutlich machen und helfen, diese zu berücksichtigen. Es wird dargelegt, wie die Güte einer Prüfung anhand ihrer Validität und Lerndienlichkeit erfasst werden kann.

3.4.1 Ziele – Lehr/Lernhandeln – Prüfen: Constructive Alignment

Das Constructive Alignment (CA) einer Veranstaltung – bzw. bei modularisierten Studiengängen auf der Modulebene – ergibt sich durch die konsequente Abstimmung von Lernzielen (oder intendierten Lernergebnissen), Lehr- und Lernmethoden und Prüfungsmethoden zunächst auf der Mikroebene. Das CA betrachtet den Lehr-Lernprozess von dessen Zielen aus und stimmt das Assessment auf diese ab. Die Lehr- und Lernaktivitäten (didaktische Szenarien) werden daran anschließend geplant und durchgeführt (Biggs & Tang, 2011). Im Zuge des CA machen Lehrende den Lernenden transparent, was die Lernziele sind und wie diese erreicht werden können. Das Design der Leistungskontrolle bestimmt die Übungs- und Lernszenarien, die es den Lernenden ermöglichen, die notwendigen Kompetenzen für die Lernzielerreichung auszubilden und einzuüben. Eine mittels CA konzipierte Veranstaltung soll tiefes und nachhaltiges Lernen der Studierenden fördern (Wang et al., 2013). Voraussetzung dafür ist eine sinnvolle und abgestimmte Wahl von Lernzielen, Lehr-/Lernmethoden sowie Assessments. Eine Planung nach diesem Modell soll sich auf studentische Lernstrategien und Lernergebnisse auswirken und – so das Versprechen seiner Urheber:innen – zu qualitativ hochwertiger Lehre führen (Biggs, 2014; Hailikari et al., 2021; Larkin & Richardson, 2013).

Solche Abstimmungsprozesse sind in größere Kontexte und die Kultur einer Hochschule eingebunden (bspw. Lehrreformen, Qualitätsmanagement) (Biggs, 2014). Bei Biggs & Tang (2011) finden sich dazu passend Überlegungen zu allgemeinen, hochschulweiten Absolvent:innenprofilen (Makro-Ebene), die mit den Profilen der Studiengänge (Meso-Ebene) und den Outcomes der Lehrveranstaltungen (Mikro-Ebene) verbunden werden.

3.4.2 Einsatz digitaler Technologien in Prüfungsszenarien: Das SAMR-Modell

Das SAMR-Modell stellt eine einfache Heuristik für Lehrende dar, den Einsatz digitaler Technologien in der Gestaltung von Lern- und Prüfungsszenarien abzuwägen (Puentedura, 2006). Vier Stufen des Einsatzes technischer Hilfsmittel werden unterschieden (zur deutschen Übersetzung der Begriffe vgl. Wilke, 2016):

1. **Substitution (Ersetzung):** Analoge Lehr-Lernmaterialien oder Prüfungsaufgaben werden durch ihre digitalen Äquivalente ersetzt. Beispielsweise wird eine papierbasierte Klausur im Antwort-Wahlverfahren in eine elektronische Klausur mit denselben Aufgabentypen überführt. Damit sind bereits erste Mehrwerte wie Effizienzgewinne (z. B. automatische Item-Statistiken) für den Lehr-Lernprozess realisierbar.
2. **Augmentation (Erweiterung):** Digitale Tools mit ihrem jeweiligen Funktionsumfang werden in Lehr-, Lern- und Prüfungsszenarien integriert. Beispielsweise geht die Umstellung vom Verfassen eines Essays auf Papier zur Texterstellung am Computer mit der Transformation von einer weitgehend linearen Arbeitsweise zu einem non-linearen Prozess einher. Im Gegensatz zur handschriftlichen Ausarbeitung können in der elektronischen Umgebung Textpassagen leichter nach Stichworten skizziert, flexibler ausgearbeitet und einfach umstrukturiert werden.
3. **Modification (Umgestaltung):** Digitale Technologien werden zum elementaren Bestandteil von Lehr-, Lern- und Prüfungsszenarien. Aufgabenstellungen setzen beispielsweise explizit den Einsatz digitaler Recherche-, Datenerhebungs-, -auswertungs- oder Visualisierungsprogramme voraus. Dabei können auch die kommunikativen und sozialen Möglichkeiten digitaler Technologien zum Einsatz kommen, z. B. in Form von Kollaborationstools, und Merkmale einer Kultur der Digitalität wie Gemeinschaftlichkeit realisieren.
4. **Redefinition (Neubelegung):** Lehr-, Lern- und Prüfungsszenarien werden auf eine Art und Weise gestaltet, wie sie ohne digitale Technologien praktisch nicht möglich wären. Prüfungen können beispielsweise die Produktion digitaler Artefakte, Simulationen oder VR-/AR-Elemente zum Gegenstand haben, sowie durch die Nutzung von Drittapplikationen die Eingabe von Programmiercode in einer lauffähigen Umgebung möglich machen (vgl. Kapitel 5.2). Auf diese Weise können authentische, kompetenzorientierte Prüfungsszenarien entwickelt werden, die in rein analogen Kontexten schwerer bzw. gar nicht darstellbar wären. Mit Blick auf die Erfordernisse in einer Kultur der Digitalität eröffnet die Stufe Redefinition z. B. einen Zugang zum Merkmal der Algorithmizität.



Abbildung 4: Schematische Darstellung des SAMR-Modells (eigene Abbildung, basierend auf Bildungsdirektion Kanton Zürich, Volksschulamt, ICT-Coach.ch, Lizenz: CC BY)

3.4.3 Gütekriterien

Das Gütekriterium der Validität meint das Ausmaß, in welchem ein Messverfahren das misst, was es zu messen beansprucht (Messick, 1990; Ruch, 1924). Auf Prüfungen bezogen meint Validität das Ausmaß, in welchem ein Leistungsnachweis eine aussagekräftige Einschätzung ermöglicht, inwieweit das Lernziel erreicht wurde. In der Regel stellt die Validität das zentrale Gütekriterium jeder Prüfung dar. Anliegen wie Fairness oder Gleichbehandlung können als Teilmengen der Validität betrachtet werden. Notwendige, aber nicht hinreichende Voraussetzungen für Validität sind Reliabilität (zuverlässige Reproduzierbarkeit von Leistungseinschätzungen) sowie Objektivität (Unabhängigkeit der Leistungseinschätzungen von Umständen und beteiligten Personen). Validität sicherzustellen, ist in der Regel ein Kompromiss: Einschätzungsfehler können reduziert, aber nie ganz vermieden werden.

Das Gütekriterium der Lerndienlichkeit steht für den Zweck aller Bildungsaktivitäten an einer Hochschule: Studierende sollen kompetent werden (im fachspezifischen und fachübergreifenden Sinne) und Prüfungen sollen zu dieser Zielsetzung beitragen. Formative Prüfungen oder ein „Assessment for Learning“ priorisieren die Zielsetzung der Lerndienlichkeit (Baird et al., 2017). Maßgeblich beeinflussen aber hochselektive, summative Prüfungen mit Rechtsfolge studentisches Lernen und werden deshalb oft als „verstecktes Curriculum“ bezeichnet (Baird, 2013; Halbherr, 2020; Sambell & McDowell, 1998). Es empfiehlt sich daher, neben der Validität grundsätzlich auch die Lerndienlichkeit von Prüfungen zu berücksichtigen. Zum Beispiel werden sich Psychologiestudierende anders auf eine Statistikprüfung vorbereiten, wenn sie wissen, dass sie dann reale empirische Datensätze am Computer statistisch auswerten und die Resultate interpretieren müssen. Solch veränderte Prüfungsbedingungen haben signifikante Rückwirkungen auf das prüfungsvorbereitende Lernen der Studierenden (Halbherr, 2020) bis in die Gestaltung der Lehr-/Lernaktivitäten während des Semesters hinein.

3.5 Funktionen und Gestaltungsmerkmale des Prüfens

3.5.1 Zieldimensionen des Prüfens: Funktionen von Prüfungen

Die Frage nach unterschiedlichen Zwecken bzw. Funktionen von Prüfungen im Hochschulbereich ist keine neue (Flechsig, 1976; Huber & Reinmann, 2019; Reis & Ruschin, 2008). Welche Funktion eine Prüfung für ein konkretes Lehr-Lernarrangement, für den Studiengang, in den es eingebettet ist, und für das Individuum erfüllen soll, muss geklärt werden, um informiert Entscheidungen auf verschiedenen didaktischen Handlungsebenen (Abschn. 2) treffen zu können. Die Bestimmung von Prüfungsfunktionen ist auch in der Diskussion um die Notwendigkeit von Prüfungen mit Rechtsfolgen zentral (Reinmann, 2012), da es in rechtlicher Hinsicht vor allem darum geht „die wahren Kenntnisse und Fähigkeiten des Prüflings möglichst genau zu ermitteln, um so die Grundlage für eine zutreffende Bewertung zu schaffen“ (Niehues, Fischer & Jeremias, 2018, Rnr. 127).

Didaktische Funktionen von Prüfungen im engeren Sinne

Auf der didaktischen Ebene haben Prüfungen (im Idealfall) eine leistungsdiagnostische und lernförderliche Funktion. Sie legen implizit die Lernziele fest und üben einen starken qualitativen wie quantitativen Einfluss auf studentisches Lernen aus (Baird et al., 2017; Sambell & McDowell, 1998). In dieser Funktion haben Prüfungen das Potenzial, einen Beitrag zu gutem bzw. besserem Lernen zu leisten, können aber als wenig lerndienliche Prüfungen die eigentlich intendierten Lernergebnisse auch empfindlich stören. Prüfungen liefern wichtige Informationen zum aktuellen Lernstand für Studierende und Lehrende, bieten transparente Lernanreize und definieren verbindliche Zielsetzungen für den Lernprozess (William, 2011).

Selbsttests, Quizze, Übungen oder veranstaltungsbegleitende Aufgaben, die im Sinne einer formativen Lernevaluation konzipiert sind, können zu einer Dynamisierung von Lerninhalten und Strukturierung von Lernprozessen beitragen. Summative Modulprüfungen werden hingegen eher als notwendige „Qualitätsgates“ verstanden, die Module in einer Studienstruktur miteinander verbinden und somit behilflich sein können, eine inhaltlich-handelnde Sinnstruktur für die Lernenden über den gesamten Studiengang zu stabilisieren. Elementar ist dabei, dass Handlungen mit Inhalten verbunden werden und aufeinander aufbauen sowie eigene Kontrollmöglichkeiten des Wissens- und Kompetenzzuwachses für die Lernenden ermöglicht werden.

Nicht zuletzt können Prüfungen zur Verbesserung von Lehrszenarien beitragen, wenn das Constructive Alignment einer Veranstaltung durchdacht und konsequent berücksichtigt wird (vgl. Kapitel. 3.4.1). Der Einsatz digitaler Medien und die Potenziale der Digitalisierung können hier mit Verweis auf das SAMR-Modell dienlich sein, um neben fachlichen Kompetenzen auch die sogenannten Future Skills (Stifterverband, 2020) erfassbar zu machen und performanzbasierte Prüfungsszenarien – wie das Live-Coding in der Informatik – einzusetzen.

Gesellschaftspolitische Funktionen von Prüfungen

Prüfungen treten in weitreichende Wechselwirkungen mit dem Bildungssystem und gesellschaftspolitischen Entwicklungen, die in der Prüfungsplanung und -ausgestaltung

auf Makro-, Meso- und Mikroebene stets mitgedacht werden müssen. Über den Hochschulkontext hinaus dienen Prüfungen als Kompetenznachweis für Externe. Im Sinne der Rekrutierungsfunktion verorten Prüfungen die zu Prüfenden in einer Kohorte (Platzierung in und Auslese aus). Abschlüsse und Noten entscheiden über die Verteilung von Berufs- und Lebenschancen sowie Ressourcen (Reis & Ruschin, 2008). Vor diesem Hintergrund erfüllen Prüfungen eine Herrschafts- und Sozialisationsfunktion, indem sie einerseits zur Reproduktion sozialer Verhältnisse und von Machtstrukturen beitragen (Bourdieu & Passeron, 1971). Andererseits können sie im Sinne meritokratischer Prinzipien soziale Mobilität befördern. Nicht zuletzt erfüllen Prüfungen eine Legitimationsfunktion: Hochschulen können sich via Prüfungen von anderen Einrichtungen abgrenzen und Individuen erhalten über Abschlüsse eine Zertifizierung und Zugang zu limitierten Berufs- oder weiteren Bildungsmöglichkeiten.

3.5.2 Gestaltungsmerkmale des Prüfens

Die Digitalisierung eröffnet Potenziale für die Gestaltung hochschulischen Prüfens auf der Mikroebene, die im Folgenden anhand einer weiterentwickelten Heuristik (ELAN e.V., 2014; Raue, o. J.) und entlang der ausgewählten Merkmale Zeit, Ort, Produkt, Interaktivität und Sozialform erläutert werden (vgl. Abbildung 5).



Abbildung 5: Gestaltungsmerkmale des Prüfens (eigenes Modell, in Anlehnung an ELAN e.V., 2014 und Raue, o.J.)

Zeit

Mit Blick auf die zeitliche Gestaltung von Prüfungen ergeben sich Potentiale für analoge, digitale oder hybride Szenarien. Zunächst einmal können Prüfungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Verlauf einer Lehrveranstaltung (formativ) oder am Ende (summativ) und mit unterschiedlicher Frequenz (ein- oder mehrmals) erfolgen.

Ein weiterer Aspekt der Zeitdimension bezieht sich auf die vordefinierte Prüfungsdauer bzw. Zeitspanne, in der eine Aufgabe zu lösen oder eine Prüfungsleistung zu erbringen ist. So können enge zeitliche Vorgaben gemacht werden, wie beispielsweise bei elektronischen oder analogen Klausuren, aber auch zeitliche Korridore definiert werden (Horn & Schmees, 2020). Die zu Prüfenden können so, beispielsweise bei Take-Home-Prüfungen (vgl. Kapitel 5.5), innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens den Startzeitpunkt individuell frei wählen.

Darüber hinaus kann die zeitliche Dimension flexibilisiert werden, indem neben synchronen auch asynchrone Prüfungsszenarien zum Einsatz kommen und somit die soziale Interaktion zwischen Zu-Prüfenden und Prüfenden „live“ oder zeitversetzt stattfindet (Horn & Schmees 2020, S. 6). Bei mündlichen und vielen praktischen Prüfungen beispielsweise stehen Lehrende während des gesamten Prüfungszeitraums mit den Studierenden in direkter Kommunikation. Hausarbeiten sind demgegenüber dergestalt angelegt, dass Studierende nur zu bestimmten Zeitpunkten oder erst nach der Abgabe der Prüfungsleistung Rückmeldung erhalten. Formative Prüfungsszenarien, die asynchron angebotene, iterative Übungsaufgaben, Selbsttests und Quizze umfassen, können von Lernenden zeitlich unabhängig und eigenständig absolviert werden.

Schließlich steht die Komplexität von Prüfungsaufgaben mit der Zeitdauer in einem Zusammenhang, da es in der zeitlichen Gestaltung und Iteration von Prüfungsszenarien gilt, die Lehr-Lernziele in ihrer Komplexität zu berücksichtigen (Kapitel 3.4.1; vgl. auch die Taxonomie der Lernziele nach Reis, 2021). Die Kompetenz „Anwenden“ kann beispielsweise in Form eines sog. „Serious Game“ (d.h. Spiele, die primär einen Bildungszweck verfolgen) (Michael & Chen, 2006), Planspiels oder einer Fallstudie geprüft werden, was semesterbegleitend erfolgen kann. Für eine explizite Wissensabfrage („Kennen“) ist eher die Klausur als summative Prüfung geeignet (Stieler, 2011).

Ort

Das Verständnis des physischen Raumbegriffs wandelt sich grundlegend. Physische Lehr-, Lern- und Prüfungsräume entstehen auf dem Campus, im Zuhause der Studierenden oder in hybriden Settings. Daneben ermöglichen digitale Technologien völlig neue Räume der Zusammenarbeit.

Digitale Lehr-Lernformate erlauben Lernenden vor allem über asynchron bereitgestellte Inhalte, Aufgaben und Interaktionsmöglichkeiten ein höheres Maß an zeitlicher und räumlicher Flexibilität in der Aufgabenbearbeitung (Bridgland & Blanchard, 2001). Bei der Prüfungsgestaltung wird diese Flexibilität bislang kaum genutzt oder sogar explizit eingeschränkt: Sollten digitale Prüfungen z. B. unter Aufsicht stattfinden, um Eigenleistungen der Studierenden sicherzustellen, so wird i.d.R. die räumliche und zeitliche Flexibilität begrenzt. Die Durchführung digitaler Prüfungen stellt zudem (deutlich) höhere Ansprüche an die Infrastruktur als herkömmliche Papierprüfungen wie bspw.

stabiler Internetzugang und verfügbare Hard- und Software. Dies betrifft sowohl Prüfungen, die digital in Präsenz durchgeführt werden, als auch solche, die digital in Distanz erfolgen (vgl. Kapitel 5.2 und 5.5). Anders stellt sich dies bei schriftlichen Prüfungen ohne direkte Aufsicht oder mit weniger starker Zeitbegrenzung dar, die einen räumlich-zeitlichen Korridor für die Lernenden eröffnen (vgl. Kapitel 5.5). Digitale Prüfungen bewegen sich in einem Kontinuum von vollständiger räumlicher Fixierung und extremer Flexibilisierung. Letzteres ist mit Prüfungsszenarien realisierbar, die Leistungen formativ erfassen – wie E-Portfolios (vgl. Kapitel 5.7) – oder die eigene studentische Produkte einfordern.

Produkt

Die zum Zweck von Prüfungen erstellten Produkte sind – neben dem Prozess – das maßgebliche Instrument, um die Leistung/Performanz von Lernenden zu bewerten. Je geschlossener Prüfungen gestaltet sind, desto leichter lassen sich daraus beispielsweise objektivere Bewertungen ermitteln, Verfahren zur automatisierten Bewertung einsetzen oder Noten bilden. Damit dienen geschlossene Aufgabentypen und die so entstehenden Produkte jedoch vor allem Effizienzanforderungen und kommen ihren institutionellen Bedingungen entgegen (zeitlich ökonomische Abwicklung der Prüfungsdurchführung und -bewertung). Kritisch daran ist, dass die Produkte solcher Prüfungsszenarien nicht unbedingt valider sind, d.h. auch das dokumentieren, was sie sollen (vgl. Abschn. 3.4.3). Das Constructive Alignment gewinnt hier, von der Prüfung her gedacht, nochmals an Bedeutung. Während für manche Lernziele der Einsatz geschlossener Fragen in der Prüfung geeignet ist, können für andere Lernziele geschlossene Aufgaben mit festem Erwartungshorizont unbeabsichtigt dazu beitragen, dass aufgrund der Antizipierbarkeit nicht klar festgestellt werden kann, ob nachhaltige Lernprozesse stattgefunden haben.

Produkte offener Prüfungsformate sind im Unterschied dazu zunächst Ausdruck des Lernprozesses und des möglichen Kompetenzerwerbs. In fachlichen Kontexten (z. B. Ingenieurwissenschaften, Mathematik oder Design) können darüber hinaus Artefakte authentischer Tätigkeiten als Prüfungsprodukte fungieren. Sie sind erst in einem zweiten Schritt die für Lehrende sichtbare Dokumentation der Prüfung. Dies kann zugleich als Ausdruck einer Ausrichtung auf die Lerndienlichkeit von Prüfungen für den studentischen Lernprozess verstanden werden – Fragen nach Validität und Objektivität stellen sich jedoch auch hier (vgl. Kapitel 3.4.3).

Digitalität ist keine notwendige Voraussetzung für offene Prüfungen und entsprechende Produkte, aber sie fördert eine solche Öffnung der Prüfungskultur, indem die medialen Möglichkeiten es vereinfachen, Lernprozesse von sehr unterschiedlicher Art zu dokumentieren und diese gleichzeitig für die Lehrenden zugänglich zu machen. So kann beispielsweise ein E-Portfolio mit multimedialen Lernprodukten (z. B. Videos, Mindmaps, Texten, Abbildungen) sehr viel stärker sowohl kreative Fähigkeiten als auch digitale Fertigkeiten dokumentieren als es die Form einer Hausarbeit oder Klausur zulässt. Genauso kann beispielsweise mittels grafischer Modellierung oder der Erstellung eines 3D- oder VR-Modells wesentlich besser gezeigt werden, dass jemand einen Sachverhalt in seiner Tiefe erfasst hat als es im Rahmen einer herkömmlichen schriftlichen oder mündlichen Prüfung ohne Einbindung digitaler Ressourcen möglich wäre. Dass die für die Leistungsbewertung aufgebraachte Zeit dann auch von den Lehrenden als interessanter und sinnvoller erlebt wird, ist ein weiterer positiver Aspekt einer veränderten Prüfungskultur (Jopp, 2020).

Interaktivität

Digitale Prüfungsumgebungen erlauben das Gestalten komplexer Interaktionsräume, in welchen die Studierenden unter Nutzung der zugelassenen Ressourcen agieren und (authentische) Aufgabenstellungen bearbeiten müssen/können. Dies verspricht Vorteile in Bezug auf sowohl Validität als auch Lerndienlichkeit (vgl. Abschn. 4.1.3).

Auf Prüfungsaufgaben, die komplexe, interaktive Problemlösungen erfordern, bereiten sich Studierende anders vor als auf Klausuren, welche z.B. auf die Wiedergabe von Wissen fokussieren: Sie lernen nicht Inhalte auswendig, sondern üben vergleichbar komplexe Problemlösungen, was tiefes und nachhaltiges Lernen begünstigt (Halbherr, 2020). Interaktiv gestaltete authentische Prüfungsräume stehen im Einklang mit kognitiven Modellen wie dem Embodiment (Pfeifer & Bongard, 2007; Shapiro, 2011), der situierten oder verteilten Kognition (Clark, 2011; Lave & Wenger, 1991), die nicht nur das individuelle Denken betrachten, sondern Denken und Problemlösen als emergent aus der dynamischen Interaktion zwischen Menschen und soziotechnischer Umwelt verstehen (Mislevy, 2018; Vygotskiï & Cole, 1978). Löst eine/ein Mathematiker:in ein mathematisches Problem mit Papier und Stift, ist aus dieser Sicht nicht das Gehirn des/der Mathematiker:in allein die problemlösende Einheit, sondern das Gesamtsystem *Mathematiker:innenhirn-Mathematiker:innenkörper-Papier-Stift*. Ein valides, kompetenzorientiertes Prüfen braucht folglich Interaktionsräume, die möglichst authentisch abbilden, wie in der Fachpraxis Probleme gelöst werden (Halbherr, 2020; Halbherr et al., 2019, Kapitel 5.2, 5.5 und 5.7).

Aufgaben mit komplexen Interaktionsräumen lassen sich mit verschiedenen Antwortformaten kombinieren. So kann z. B. ein Produkt (z. B. CAD-Modell, Programmcode) abgegeben und anschließend bewertet werden. Eine Kombination mit Essay-, Kurzantwort- oder Wahlantwortformaten ist allerdings ebenso möglich: Studierende analysieren ein interaktives Klimamodell in einem Essay, geben errechnete statistische Parameter in Kurzantwortaufgaben ein, dokumentieren Lösungsansätze und -wege oder beantworten Multiple-Choice-Fragen zur Anamnese einer:s simulierten Patient:in. Architekturen für Prüfungen mit Drittapplikationen (vgl. Kapitel 5.2) sind eine flexible Lösung, um Prüfungen mit authentischen fachlichen Interaktionsräumen durchzuführen.

Sozialform

Grundsätzlich sieht die Hochschullandschaft eine Mitgestaltung aller Statusgruppen vor und formuliert als übergeordnetes Ziel der Lehre, Studierende zu verantwortungsvollem, demokratischem Handeln zu befähigen (HochSchG der Länder). Studierende bringen eigene Zielsetzungen in die Hochschule mit ein und sind gleichzeitig die Zielgruppe, die Kompetenzen ausbildet und diese in außerhochschulischen Feldern anwendet.

Als relevante Faktoren für den Studienerfolg werden u. a. die Identifikation mit dem Studium, Selbstwirksamkeit und die akademische Integration beschrieben (Schubarth et al., 2018); ein partnerschaftliches Miteinander von Dozierenden und Studierenden ist hierbei von hoher Bedeutung. Während dies in der Lehrveranstaltung oft praktiziert und kooperatives und eigenverantwortliches Arbeiten gefordert wird, werden Prüfungen zu meist von Dozierenden allein geplant und von den Studierenden individuell abgelegt. Im Sinne des Constructive Alignments (vgl. Abschn. 3.4.1) stellt dies erst einmal keinen Widerspruch dar. Einem partizipativen Ansatz folgend wird es beispielsweise möglich,

auf der Ebene der Prüfungsgestaltung Formen des Peer-Quizzing (StudentQuiz u. a.)¹⁶ zu berücksichtigen, auf der Ebene der Prüfungsformate kollaborative Formate wie Projektarbeiten oder Gruppenpräsentationen einzubinden und auf der Ebene der Auswertung Formen des Peer-Feedback sowie der gemeinsamen Festlegung von Bewertungskriterien zu integrieren. Soziales Lernen und das Lernen in Gemeinschaften (Horn & Schmees, 2020) können somit neben dem Lehr-Lern-Kontext auch für die Prüfung berücksichtigt werden.

3.6 Schlussfolgerungen und Ausblick

Aus prüfungsdidaktischer Sicht entscheidend ist auch für digitale Prüfungen in erster Linie die Passung zwischen Prüfungsformen und Lehr-Lernzielen. Das bedeutet, dass eine große Vielfalt von Prüfungsformen und -szenarien nötig ist, um die größer werdende Zahl an fachlichen und überfachlichen Lehr-Lernzielen adäquat abbilden zu können. Die Gestaltung von Prüfungsszenarien stellt mitunter hohe Anforderungen an Lehrende, was auch mit neuen Anforderungen an Studierende einhergeht. Das gilt umso mehr für digitale Szenarien. Dabei ist essenziell, wie und mit welchem Ziel Potenziale digitaler Technologien genutzt werden sollen: Technik hat keinen Selbstzweck, sondern sollte aus didaktischer Sicht bestmöglich Lehren, Lernen und Prüfen unterstützen.

Für die unterschiedlichen Szenarien gewinnt die Qualifizierung von Lehrenden zur Prüfungsgestaltung an Bedeutung. Dies umfasst einerseits Qualifizierung, die den Rahmen für didaktische Reflektionen und Diskussionen schafft. Andererseits gehören auch Schulungen in das Qualifizierungsportfolio, die Lehrende z. B. in der Anwendung spezifischer Prüfungssoftware, im Einsatz von Drittapplikationen in abgesicherten Prüfungsumgebungen sowie in der prüfungsrechtlich korrekten Handhabung technischer Probleme während einer Prüfung vorbereiten. Im Fokus bleiben bei allen didaktischen und digitalen Weiterentwicklungen die Lernziele: Prüfungen sollen bestmöglich erfassen, ob und inwieweit (über)fachliche Lehr-Lernziele erreicht werden.

Abhängig vom Ziel kann in manchen Fällen eine „klassische“ Ausformung von Prüfungstypen wie schriftliche (Klausur, Hausarbeit) oder mündliche Prüfung durchaus angebracht sein, während in anderen Kontexten eine Weiterentwicklung der Gestaltung dieser Grundtypen sowie deren Ergänzung geboten sein kann. Dies schließt auf der Mesoebene auch Fragen der Studiengangsentwicklung explizit mit ein. Darum richten sich die vorgenommenen Systematisierungen und Überlegungen explizit nicht nur an diejenigen Lehrenden, die ihre Lehr- und Prüfungsgestaltung kontinuierlich weiterentwickeln, sondern an alle Lehrenden – und darüber hinaus auch an diejenigen Akteure, die auf der Meso- und Makroebene von Hochschullehre agieren.

Hauptaspekte einer Weiterentwicklung digitaler Lehr-, Lern- und Prüfungsszenarien sind neben der Offenheit für Kreativität auch die Weiterentwicklung rechtlicher Rahmenbedingungen und das Schaffen von Transparenz hinsichtlich unterschiedlicher Prüfungsanforderungen. Die Auseinandersetzung mit Anforderungen impliziert nicht nur, Lehrende auf erweiterte Gestaltungsdimensionen von Prüfungen in einer von Digitalität

¹⁶ https://moodle.org/plugins/mod_studentquiz

geprägten Hochschullehre aufmerksam zu machen und sie aktiv-konstruktiv einzubinden. Studierende sind – als zentral Beteiligte an hochschulischen Prüfungen – ebenso mit der Notwendigkeit konfrontiert, sich mit diesen neuen Möglichkeiten auseinanderzusetzen und sich zu diesen zu positionieren. Dies beinhaltet sowohl die Vorbereitung auf (digitale) Prüfungen, beispielsweise durch den Einsatz anderer Lernstrategien und kollaboratives Arbeiten, als auch (seitens der Institution) die Sicherstellung von Infrastruktur und des Zugangs zu dieser für Lernende. Nicht zuletzt bedarf es des Bewusstseins, dass Veränderungen und eventuelle Brüche mit bestehenden (Prüfungs-)Praktiken auf unterschiedlichen Ebenen mit Belastungen und Vorbehalten einhergehen können. Diese aufzufangen und produktiv in gegenseitige Unterstützung und ko-kreative Prozesse umzuleiten und damit ein Neudenken von Prüfungen im Hochschulkontext anzuregen, ist eine zentrale Aufgabe für alle Beteiligten.

Ausgewählte Literatur

- Biggs, J. (2014). Constructive alignment in university teaching. *HERDSA Review of Higher Education* (1), 5–22.
- Brahm, T., Jenert, T. & Euler, D. (2016). Pädagogische Hochschulentwicklung als Motor für die Qualitätsentwicklung von Studium und Lehre. In T. Brahm, T. Jenert & D. Euler (Hrsg.), *Pädagogische Hochschulentwicklung: Von der Programmatik zur Implementierung* (S. 19-36). Wiesbaden: Springer.
- Flehsig, K.-H. (1975). Handlungsebenen der Hochschuldidaktik. *ZIFF-Papiere* 3, 1–14.
- Flehsig, K.-H. (1976). Prüfungen und Evaluation. In *Interdisziplinäres Zentrum der Universität Hamburg bei der Arbeitsgemeinschaft für Hochschuldidaktik* (Hrsg.), *Blickpunkt Hochschuldidaktik* (S. 303-336). Hamburg.
- Halbherr, T., Dittmann-Domenichini, N., Piendl, T. & Schlienger, C. (2016). Authentische, kompetenzorientierte Online-Prüfungen an der ETH Zürich. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung* 11(2), 247–269.
- Pellegrino, J. W. (2018). Assessment of and for Learning. In *International handbook of the learning sciences* (S. 410–421). Routledge.
- Stalder, F. (2016). *Kultur der Digitalität*. Berlin: Suhrkamp.

4 Technische und organisatorische Rahmenbedingungen von digitalen Prüfungen

Malte Persike, Jannica Budde, Philipp Dorok, Stefan Eckstein

4.1 Einleitung: Digitale Prüfungsinfrastrukturen

Zur Durchführung digitaler Prüfungen braucht es einen passenden personellen, räumlichen, technischen und organisatorischen Unterbau im Sinne einer digitalen Prüfungsinfrastruktur. Dieses Kapitel konzentriert sich vor allem auf technische und organisatorische Fragen des Prüfens und wie die Digitalisierung die Handlungsfelder Technik und Organisation (vgl. Kapitel 2.2.2 und 2.2.4) verändert bzw. beeinflusst.¹⁷

Digitale Prüfungen können in einer Vielzahl von unterschiedlichen Szenarien und Settings durchgeführt werden. Dabei müssen nicht nur aus didaktischer Perspektive (siehe Kapitel 3) unterschiedliche Gestaltungsmerkmale beachtet werden. Auch auf technischer und organisatorischer Ebene gibt es bestimmte Gestaltungshorizonte zu berücksichtigen:

Digitale Prüfungen werden in mündlicher, schriftlicher oder praktischer Form erbracht. Sie können beispielsweise durch die zugelassenen Hilfsmittel (vgl. Kapitel 5.2 und 5.5) oder Maßnahmen zur Verhinderung von Täuschungsversuchen differenziert werden, etwa durch eine synchrone (digitale) Prüfungsaufsicht (vgl. Kapitel 5.4). Digitale Prüfungen können in einem dedizierten E-Prüfungssystem und/oder mit Drittsoftware abgelegt werden, zu der auch ein einfaches Videokonferenzsystem wie im Falle digitaler mündlicher Prüfungen gehört. Auch eine hybride Bearbeitung mit analogen und digitalen Werkzeugen ist möglich, beispielsweise die papierbasierte Bearbeitung mit einer anschließenden digitalen Abgabe.

Digitale Prüfungen können in beliebigen Räumen der Hochschule, in E-Prüfungszentren oder auch im Zuhause der Studierenden oder einem beliebigen anderen außeruniversitären Ort abgenommen werden. Dazu werden oft Bearbeitungsgeräte genutzt, die von der Hochschule bereitgestellt werden. Auch Bring-Your-Own-Device-Szenarien (BYOD-

¹⁷ Juristische Rahmenbedingungen werden in diesem Beitrag aus Gründen der Komplexitätsreduzierung nicht vertieft analysiert. Das Handlungsfeld Recht bedarf aufgrund seiner hohen Unsicherheiten im Bereich digitaler Prüfungen einer gewissenhaften Reflektion aus juristischer Perspektive, die fundiert in gesonderten Publikationen und Diskussionsformaten angestrebt wird.

Szenarien] sind möglich. Dabei werden die Begriffe der digitalen Prüfung und der elektronischen Prüfung oft deckungsgleich verwendet, sie sind es aber nicht. Vielmehr bilden E-Prüfungen eine Unterkategorie der digitalen Prüfungen. Nur wenn jede Phase des Prüfungsworkflows nicht nur digital, sondern auch in ein- und demselben integrierten E-Prüfungssystem abgenommen wird, handelt es sich gemäß herrschender juristischer Auffassung um eine E-Prüfung im engeren Sinne (Niehues, Fischer & Jeremias, 2018).

4.2 Technische Rahmenbedingungen: E-Prüfungssysteme

Zur Durchführung von digitalen Prüfungen können verschiedenste Softwaresysteme genutzt werden. Sämtliche etablierten Lernmanagementsysteme (LMS) wie Moodle oder ILIAS stellen entsprechende Funktionalitäten für verschiedene Aufgabenformate bereit. Digitale Prüfungen erfordern zur Durchführung aber nicht notwendigerweise solche dedizierte Plattformen. Auch Drittapplikationen wie zum Beispiel Entwicklungsumgebungen aus dem Statistik- oder Programmierbereich (u. a. Jupyter-Notebooks) eignen sich zur Durchführung von digitalen Prüfungen.

Sobald es aber um die im Sinne des Hochschulprüfungsrechts rechtssichere Abnahme digitaler Prüfungen geht, kommen zumeist E-Prüfungssysteme zum Einsatz, die genau für diesen Zweck konfiguriert sind. Übliche LMS kommen als E-Prüfungssysteme grundsätzlich infrage und sind vor allem dann attraktiv, wenn sie sowohl für das Lernmanagement als auch für die Prüfungsdurchführung verwendet werden. Die technische Kontinuität zwischen der Lern- und Prüfungsumgebung sorgt bei Lehrenden, Studierenden und den beteiligten Serviceeinrichtungen für effiziente Prozesse. Allerdings sind LMS „out-of-the-box“ meist noch nicht als Basis für digitale Prüfungen geeignet und benötigen zum Teil umfassende Konfigurationsänderungen, um für die regelhafte Durchführung von digitalen Prüfungen verwendet werden zu können. Dies ist bei E-Prüfungssystemen anders.

E-Prüfungssysteme integrieren generell die Vorbereitung, Durchführung, Korrektur und zumeist auch die Einsicht einer digitalen Prüfung in einem gemeinsamen Softwaresystem. Sie stellen in der Regel mehrere Aufgabenformate bereit. Zum Quasi-Standard zählen dabei zunächst die sogenannten geschlossenen Aufgaben wie Ja-/Nein-Fragen, Multiple-Choice-Fragen sowie Zuordnungsaufgaben, bei denen ein Satz von Antwortoptionen einer oder mehreren Antwortkategorien zugeordnet werden muss.

Ferner bieten praktisch alle etablierten E-Prüfungssysteme sogenannte halboffene Aufgabenformate. Dazu zählen u. a. Lückentexte und Aufgaben zur Ergebniseingabe. Offene Aufgabenformate sind Eingabemöglichkeiten für längere Texte oder auch die Upload-Möglichkeit für beliebige Dateiformate. Eine Zusammenstellung der wichtigsten an deutschen Hochschulen eingesetzten kommerziellen und nicht-kommerziellen E-Prüfungssysteme mitsamt jeweils der enthaltenen Aufgabenformate liefert eine vom Center für Lehr- und Lernservices der RWTH Aachen erstellte Übersicht.¹⁸

¹⁸ <https://t1p.de/lcb0>

E-Prüfungssysteme müssen eine Reihe technischer und organisatorischer Maßnahmen implementieren, die unter anderem durch Vorgaben des Datenschutzes, der Datensicherheit und des Prüfungsrechts erforderlich sind (vgl. Persike, 2021). Zudem müssen sie hohen Standards bei Quality-of-Service-Kriterien wie der Verfügbarkeit bzw. Ausfallsicherheit der Fehlerfreiheit von Funktionen sowie weiteren Aspekten der Dienstqualität genügen. Der Kernaspekt liegt hier beim Erhalt von Eingabedaten im Falle technischer Störungen, z. B. dem Ausfall der Netzverbindung. Lösungen von Studierenden müssen erhalten bleiben und ihre Abgabe sichergestellt sein.

4.3 Technische und organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung von Täuschungen

Ein wichtiger Punkt auf der Schnittstelle zwischen technischen und organisatorischen Rahmenbedingungen ist die Sicherstellung von Eigenleistungen. Ziel ist hierbei die Gewährung der Chancengleichheit. Entsprechende Maßnahmen sind optional und von prüfungsrechtlichen Rahmenbedingungen und Vorgaben der jeweiligen Hochschule abhängig. E-Prüfungssysteme können hierbei etwa durch Möglichkeiten wie die Randomisierung von Aufgaben oder die Parametrisierung von Aufgabeninhalten dabei unterstützen. E-Prüfungssysteme sollten aber auch Schnittstellen zu Online-Proctoring-Systemen bereitstellen und/oder zusätzlich selbst Werkzeuge zur Täuschungsvermeidung bieten, wie zum Beispiel einen Lock-Down-Browser während der Prüfungsdurchführung

4.3.1 (Synchrone) Überwachung

Die Prüfungsaufsicht und die damit verbundene Identitätsfeststellung bei digitalen Prüfungen in Vor-Ort-Settings unterscheidet sich nicht von nicht-digitalen Präsenzklausuren (vgl. Forgo et al., 2016). Für digitale Fernprüfungen erläutert das Kapitel zu online-beaufsichtigten Prüfungen (Kapitel 5.4) Möglichkeiten und Grenzen von (synchroner) Überwachung.

4.3.2 Einschränkung von Hilfsmitteln und Lock-Down-Browser

Durch spezielle Browser-Applikationen, wie z. B. die Open-Source-Software „Safe-Exam-Browser“¹⁹ kann der Zugriff auf ausgewählte Online-Ressourcen, Programme und Systemfunktionen eingeschränkt bzw. unterbunden werden. Eine ausführliche Beschreibung zur Einschränkung der Hilfsmittel finden sich im Kapitel 5.2.

4.3.3 Eigenständigkeits- bzw. Ehrenerklärungen und Plagiatsprüfung

Hierbei handelt es sich um eine rechtlichen Versicherung, dass die Arbeit selbst angefertigt bzw. nur mit Hilfe der aufgeführten Hilfsmittel worden ist. Die Eigenständigkeitserklärung kommt insb. bei Hausarbeiten und Hausarbeit-ähnlichen Prüfungsszenarien

¹⁹ <https://safeexambrowser.org>

zum Einsatz. Das Verfahren basiert auf einer aktiv eingeforderten Kultur der guten wissenschaftlichen Praxis.

Während Plagiatserkennungssoftware teilweise Aufschluss über nicht ausgewiesene Fremdzitate geben können, kann das Verfassen durch Dritte selten erkannt werden. Viele Hochschulen drohen bei Aufdeckung von Plagiaten mit rechtlichen Konsequenzen.

4.4 Lifecycle und Prüfungsworkflow mit E-Prüfungssystemen

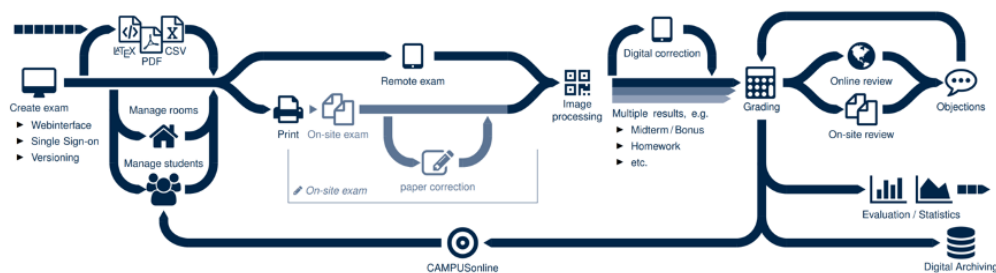


Abbildung 6: Schematische Darstellung eines Prüfungsworkflows (Quelle: TUMexam)

Die Durchführung einer digitalen Prüfung weicht stark von dem traditionellen Prozess der Klausurerstellung ab. Im Folgenden werden die einzelnen Prozessschritte am Beispiel einer Prüfung in einem E-Prüfungssystem beschrieben.

4.4.1 Gestaltung von Prüfungsaufgaben

Die Gestaltung einer digitalen Prüfung beginnt [1] mit der Entscheidung für die Art der Fragestellung, die häufig ein anderes Format hat als in der schriftlichen, nicht digitalen Klausur. So erfreuen sich geschlossene Fragetypen wie Multiple-Choice-Aufgaben besonderer Beliebtheit, aber auch neue interaktive Aufgabenformate werden bei digitalen Klausuren möglich. Wird das Frage- und Aufgabenformat geändert, sollte auch die Klausurvorbereitung (z. B. in einer Übung) entsprechend angepasst werden.

Steht die Art der Prüfungsfragen fest, können E-Prüfungssysteme beim [2] Entwurf der Prüfung unterstützen und stellen dazu wiederum andere Anforderungen. So kann beispielsweise auf bestehende Fragenpools zurückgegriffen werden. Werden eigene Fragen entwickelt, ist darauf zu achten, dass für einige Aufgabentypen wie beispielsweise Multiple Choice bereits mit dem Anlegen der Prüfung die Lösungen im System zumeist direkt hinterlegt werden müssen. Diese können im Zweifelsfall nach der Prüfung nicht mehr geändert werden.

Rodriguez [2005] beschreibt die Erstellung von Prüfungsfragen als eine Kunst: „Item writing has been, is, and always will be an art. However, sophisticated, technically oriented, and computer-generative techniques have been developed to assist the item writer.“ Gute Prüfungsfragen sind in der Regel das Ergebnis unterschiedlich komplexer und aufwendiger Gestaltungs- und Überarbeitungsprozesse.

4.4.2 Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung hat [3] nicht nur sicherzustellen, dass die richtigen Kompetenzen in der korrekten Stufe mit geeigneten Fragestellungen geprüft werden, sondern es muss zusätzlich die Korrektheit der hinterlegten Lösung (inkl. des Aspekts möglicher verschiedener [Zahl-]formate) sichergestellt werden. Darüber hinaus muss geprüft werden, dass die digitale Prüfung auch technisch funktioniert. Nach diesem Review-Prozess erfolgt in der Regel die entsprechende Freigabe einer Prüfungsfrage oder die Überarbeitung.

Nach der Prüfung können die Fragen über die Rückmeldungen von Prüflingen, im Zuge der Korrektur und Bewertung von Prüfungen, beispielsweise unterstützt durch Learning Analytics, sowie im Rahmen einer allgemeinen Qualitätssicherung von Prüfungsfragen optimiert werden.

Der Umfang der technischen Prüfung hängt auch davon ab, ob die digitale Klausur mit von der Hochschule zur Verfügung gestellten Rechnern (z. B. PC-Pool) durchgeführt werden – also in einer kontrollierten technischen Umgebung – oder ob ein BYOD-Ansatz verfolgt wird. Insbesondere für unbeaufsichtigte (digitale) Fernprüfungen sollte auch ein Review in Bezug auf die Täuschungsanfälligkeit von Prüfungsfragen durchgeführt werden. Die Beantwortbarkeit einer Prüfungsfrage per Suchmaschine im Internet oder mit Online-Kursmaterialien sind dabei zum Beispiel relevante Faktoren. Entscheidend ist bei allen Prozessen der Generierung, des Reviews und der Optimierung von Prüfungsaufgaben immer auch die Machbarkeitsperspektive, da den Beteiligten nur begrenzte zeitliche Ressourcen zur Verfügung stehen.

Je nach fachlicher Komplexität, Umfang, adressierter Lernzieltaxonomiestufe (vgl. Anderson et al., 2001) und Erfahrung der Prüfenden benötigt die Erstellung einer neuen guten Prüfungsfrage erfahrungsgemäß mindestens 30 bis 60 Minuten Zeit. Die Zeit für das fachliche und technische Review ist in dieser Schätzung noch nicht inbegriffen. Werden Materialien oder Medien für eine Prüfungsfrage benötigt, z. B. hochauflösende Bilder, Audioaufnahmen oder Datensätze, nehmen die Erstellung, Aufbereitung und Einbettung dieser Inhalte weitere Zeit in Anspruch.

Parallel zur Qualitätssicherung sollte ein Leitfaden für die Prüflinge erstellt werden, der sie mit den technischen und sonstigen Gegebenheiten der digitalen Prüfung vertraut macht. Nach der Qualitätssicherung empfiehlt es sich, das System im Rahmen einer Test-Prüfung gemeinsam mit Studierenden zu nutzen. Hierbei können typische Bedienfehler erhoben, Unklarheiten in der Anleitung aufgedeckt und Vertrauen in die Prüfungsumgebung bei den Studierenden aufgebaut werden. Außerdem können damit auch höhere Systemlasten simuliert werden, wenn dies IT-technisch nicht vorab getestet werden konnte.

4.4.3 Durchführung, Bewertung, Einsichtnahme und Archivierung

Für die eigentliche [4] Prüfungsdurchführung ist zu unterscheiden, ob die digitale Prüfung vor Ort oder aus der Ferne durchgeführt wird. Im ersten Fall ist sie vergleichbar mit einer traditionellen Klausur, im zweiten muss ein Kommunikationskanal aufgebaut werden, den Studierende bei technischen oder fachlichen Fragen nutzen können.

Der nächste Prozessschritt (5), die Bewertung, ist in weiten Teilen vergleichbar mit einer traditionellen Klausur, lediglich die Art der Dokumentation der Anmerkungen des Prüfers oder der Prüferin ist deutlich unterschiedlich. Auch muss sichergestellt werden, dass Punkteschemaveränderungen, die vielleicht notwendig, aber durch das E-Prüfungssystem technisch nicht unterstützt werden, rechtssicher dokumentiert werden.

Darauf folgt (6) die Einsichtnahme, die einerseits von den technischen Möglichkeiten abhängig ist. Andererseits spielt oft neben dem Rechtsanspruch auch die Hochschulkultur eine gewisse Rolle, was die Umsetzung der Offenlegung von Klausuraufgaben und Musterlösungen angeht. Der Prozess schließt (7) mit der Archivierung der Prüfungsergebnisse. Hier sind Fragen der rechtssicheren Aufbewahrung, Lesbarmachung und der fristgerechten Löschung wichtig.

4.5 Schluss

Digitale Prüfungsinfrastrukturen umfassen die technische wie die organisatorische Perspektive auf das Thema digitale Prüfungen. Diese beziehen sich auf den gesamten Workflow einer Prüfung von der Vorbereitung über die Durchführung bis hin zur Archivierung und wurden hier am Beispiel der E-Prüfungssysteme allgemein diskutiert. Spezifische Aspekte der digitalen Prüfungsinfrastruktur werden zu den einzelnen Prüfungsszenarien näher beschrieben.

Auf der Ebene individueller Prüfungsgestaltung lassen sich Unterschiede zu nicht-digitalen Prüfungsformen feststellen, die eng mit didaktischen Fragestellungen (vgl. Kapitel III) zusammenhängen. Dies berührt insbesondere die Erstellung von Prüfungsaufgaben, da digitale Prüfungen neue Fragetypen ermöglichen. Qualitätssicherung und Review-Prozesse von Prüfungsaufgaben und -abläufen bekommen dadurch eine erhöhte Relevanz.

Unabhängig davon, um welches Szenario es sich bei einer digitalen Prüfung handelt, muss die technische Infrastruktur so gestaltet werden, dass Ausfallsicherheit und zugleich Chancengleichheit gewährleistet werden. Digitale Prüfungsinfrastrukturen müssen daher von zentraler Ebene bereitgestellt werden und sind somit Teil der strategischen Organisationsentwicklung von Hochschulen.

Ausgewählte Quellen und Literatur

- Forgó, N., Graupe, S. & Pfeiffenbring, J. (2016) Rechtliche Aspekte von E-Assessments an Hochschulen. Essen: DuEPublico. https://www.dh.nrw/fileadmin/user_upload/dh-nrw/e-assessment/pdf/Gutachten_E-Assessment_NRW.pdf
- Niehues, N., Fischer, E., & Jeremias, C. (2018) Prüfungsrecht (7. Aufl.). München: Beck.
- Persike, M. (2021). Digitales Prüfen. In: Neiske, I., Osthusenrich, J., Schaper, N., Trier, U. Vöing, N. (Hg.). Hochschule auf Abstand. Ein multiperspektivischer Zugang zur digitalen Lehre. Bielefeld: transcript.
- Rodriguez, M. C. (2005): Three options are optimal for multiple-choice items: A meta-analysis of 80 years of research. In: Educational measurement: issues and practice, Volume 24, Issue 2. Hoboken: Blackwell Publishing. 3-13.

5 Digitale Prüfungspraxis: Szenarien, Perspektiven, Empfehlungen

5.1 Digitale Prüfungen als Vor-Ort-Prüfungen

*Malte Persike, Tobias Halbherr, Sven Slotosch, Christian Rößler,
Elin Behrens, Julia Dohr, Andreas Daberkow, Bastian Küppers*

5.1.1 Einführung zum Thema

Wenn digitale Prüfungen in Präsenz bzw. vor Ort unter Aufsicht geschrieben werden sollen, gibt es verschiedene Möglichkeiten, diese umzusetzen. Eine Möglichkeit ist die Einrichtung von hochschuleigenen Prüfungspools. Ein Prüfungspool kann aus einem Raum mit festen Computerarbeitsplätzen oder aus einem mobilen Pool, der in unterschiedlichen Räumen aufgebaut wird, bestehen. Bei den Planungen sind verschiedene Stakeholder der Hochschule miteinzubeziehen. Meister und Oevel (2017) stellen Checklisten für den Initiierungsprozess und die Beteiligung verschiedener Stakeholder bereit.

Eine besondere Relevanz für digitale Prüfungen vor Ort haben sogenannte elektronische Prüfungssysteme und die darauf durchführbaren E-Prüfungen. Deren gemeinsames Merkmal ist, dass die Verteilung, Durchführung und Verarbeitung der Prüfung in demselben informationstechnischen System erfolgen muss. Nur dieser letzte Teil unterscheidet sie von der allgemeineren Definition der digitalen Prüfung. Erst dann, wenn die Eingaben der Studierenden im Rahmen einer Prüfung das E-Prüfungssystem nicht verlassen, kommt prüfungsrechtlich die Einordnung als E-Prüfung überhaupt infrage (Niehues, Fischer & Jeremias, 2018). Praktisch läuft dies darauf hinaus, dass nur Prüfungen, die in einem dedizierten E-Prüfungssystem durchgeführt werden, im prüfungsrechtlichen Sinne als E-Prüfungen gelten.

Neben der Technik gibt es wichtige Aspekte, die schon bei der Planung des Raums und der Infrastruktur zu bedenken sind (Piendl et al., 2014). Zum Beispiel sind die Klimatisierung, die Verdunkelung und Sanitäreinrichtungen wichtige Faktoren, um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten. Die Kosten für einen Prüfungspool variieren je nach Modell. So vergleicht Schulz (2017) in einer Tabelle Kosten, Aufwand und Flexibilität der verschiedenen Pools. Dabei sind die Investitionskosten bei einem festen Pool im Vergleich zu einer mobilen Lösung höher. Die Quelle nennt etwa für den Bau und die Ausstattung eines E-Assessment-Centers mit 150 Plätzen ca. 1,2 Millionen Euro als Gesamtkosten. Ungefähr alle fünf Jahre müssen Server und Clients erneuert werden, was ca. mit 230.000 Euro beziffert wird. Die laufenden Personalkosten betragen etwa 200.000 Euro pro Jahr. Bei der mobilen Lösung werden dafür die Betriebskosten höher eingeschätzt. An den Hochschulen gibt es dabei unterschiedliche Lösungen. Manche Hochschulen haben feste Testcenter, während andere mit mobilen Pools arbeiten.

Statt der Errichtung von Prüfungspools kommen an verschiedenen Hochschulen auch Bring-Your-Own-Device-(BYOD)-Modelle zum Einsatz, bei denen Studierende den zur Bearbeitung verwendeten Computer selbst zur Prüfung mitbringen. Grundsätzlich gibt es verschiedene Möglichkeiten, einen BYOD-Ansatz in der Praxis umzusetzen (Küppers & Schroeder, 2016). Diese unterscheiden sich vorwiegend in zwei Gesichtspunkten:

- Welche Software wird auf den Endgeräten eingesetzt?
- Wie sind die Endgeräte verbunden?

Hinsichtlich der eingesetzten Software können die studentischen Endgeräte entweder als Workstation eingesetzt oder als „Thin Client“ genutzt werden. Im ersten Fall werden zur Durchführung der Prüfung notwendige Applikationen direkt auf dem Gerät ausgeführt, beispielsweise eine integrierte Programmierumgebung in einer Programmierklausur. Teilweise wird dabei sogar ein vorkonfiguriertes Betriebssystem per USB-Stick an die Studierenden verteilt. Im zweiten Fall wird das Gerät genutzt, um eine Verbindung zu einem Remote-Desktop-Server herzustellen, der von der Hochschule zur Verfügung gestellt wird.

Ob und wie die studentischen Endgeräte mit einem (Funk-)Netzwerk verbunden sind, hängt von den Rahmenbedingungen der Prüfung ab. Grundsätzlich ist hierbei abzuwägen, dass eine fehlende Netzwerkverbindung die Möglichkeit des Prüfungsbetrugs stark reduziert, allerdings auch das Hochladen von Antworten auf einen Klausurserver verhindert. Daher wird in der Praxis oft ein spezielles Prüfungsnetz eingesetzt, was nur die Verbindung zu einem Klausurserver erlaubt. Alternativ kann auch ein völlig unrestringiertes Netz eingesetzt werden, oft aber in Verbindung mit technischen Beschränkungen, z. B. einem Lock-Down-Browser. Zwischenformen von server- und clientseitigen Beschränkungen sind auch denkbar.

Unabhängig von den Details eines BYOD-Ansatzes gibt es jedoch auch einige Punkte, die immer beachtet werden müssen (Küppers et al., 2016, 2018):

- Die Antworten der Studierenden müssen vor Manipulation geschützt werden.
- Die Urheber einzelner Antworten müssen klar benannt werden können.
- Unterschiede zwischen den Endgeräten einzelner Studierender sollen keinen Einfluss auf den Erfolg in einer Klausur haben.
- Die Ausfallsicherheit der gesamten Prüfungssysteme muss gewährleistet sein.

Für diese Punkte gibt es technische Lösungen, wie beispielsweise den Einsatz digitaler Signaturen zur Sicherung der Integrität hochgeladener Antworten oder den Einsatz künstlicher Intelligenz zur Verifikation des Autors einzelner Klausurantworten. Wie diese technischen Lösungen in ein konkretes BYOD-Szenario integriert werden können, hängt von den restlichen Parametern des Szenarios ab und lässt sich nicht allgemein beantworten.

5.1.2 Chancen und Herausforderungen

Die Chancen und Herausforderungen von digitalen Vor-Ort-Prüfungen können besonders im Vergleich mit klassischen bzw. analogen Präsenzprüfungen, aber auch im Vergleich mit elektronischen Fernprüfungen betrachtet werden. Diese werden entsprechend auch in den nachfolgenden Kapiteln diskutiert.

Digitale Vor-Ort-Prüfungen	Chancen	Herausforderungen
Didaktik	Digitale Prüfungen vor Ort ermöglichen die Gestaltung vielfältiger, auch kompetenznaher, Prüfungsszenarien.	<p>Die adäquate digitale Umsetzung typischer analoger Prüfungsaufgaben (z.B. Anfertigen von Skizzen, Formeleingaben) ist zum Teil nicht trivial.</p> <p>Die Nutzung der E-Prüfungssysteme mit ggf. den Studierenden zuvor nicht bekannten Funktionalitäten muss eingeübt sein, um den Einfluss vorheriger technischer Expertise zu minimieren.</p> <p>Bei vielen Dozierenden geht der Wechsel zu digitalen Prüfungen einher mit einer vermehrten Verwendung geschlossener Fragetypen und einer Reduktion oder einem kompletten Verzicht offener Aufgabenformate.</p>
Technik	<p>Bei der Bereitstellung der gesamten Prüfungsinfrastruktur mit entsprechenden E-Prüfungssystemen durch den Prüfungsanbieter besteht eine komplette Standardisierung und dadurch i.d.R. eine vereinfachte Wartbarkeit.</p> <p>Die Präsenz unterstützt Möglichkeiten der Lösungsfindung bei technischen Herausforderungen während der Prüfung.</p>	<p>Beschaffung, Aufbau, Betrieb und Wartung der technischen Infrastruktur verursachen z.T. erheblichen Ressourcenaufwand für die Hochschule in den Bereichen Räume, Personal und Technologie.</p> <p>Bring-Your-Own-Device-Modelle führen zu stark erhöhter Komplexität im Service. Zudem kann es bei digitalen Vor-Ort-Prüfungen softwarebedingte Fehlerzustände geben, die einen Prüfungsversuch invalidieren, die bei einer papiergebundenen Prüfung keine Rolle spielen.</p>
Recht	Möglichkeiten der Täuschungskontrolle entsprechen der analogen Präsenzprüfung und sind damit als rechtssicher anzunehmen.	<p>Maßnahmen zur Wahrung der Datensicherheit und Datenintegrität müssen ergriffen werden, so dass die Historie der Studierendenaktivität in einer Klausur zu jeder Zeit nachvollzogen und zweifelsfrei belegt werden kann.</p> <p>Bestimmte Formen digitaler Prüfungen sind mit erweiterten Verfahrensvorschriften zu unterlegen (z. B. Umgang mit der Ratewahrscheinlichkeit bei Prüfungen im Antwort-Wahl-Verfahren).</p>

Organisation	<p>Die Darbietungsform der Prüfung ist standardisiert und erfolgt insofern für alle Prüfungsbeteiligten in erwartungskonformer und standardisiert wiederholbarer Weise.</p> <p>Da Dozierende bei digitalen Vor-Ort-Prüfungen vom Serviceerbringer begleitet werden müssen, schaffen Sie direkte Kontaktpunkte, welche einen Austausch und Beratung zwischen der Hochschule und den Dozierenden zu Fragen der Prüfungsgestaltung und -durchführung ermöglichen.</p>	<p>Es bedarf geeigneter Räumlichkeiten und Infrastrukturen, die z. B. rechtzeitig gebucht oder neu erstellt werden müssen.</p> <p>Support und Service während einer Prüfung sind komplex und erfordern sowohl technisches wie auch inhaltlich kompetentes Personal.</p> <p>Digitale Prüfungen können als Präsenzprüfungen, insbesondere zu Beginn, mit Einschränkungen bei der Akzeptanz durch Stakeholder behaftet sein.</p>
---------------------	--	---

Spätestens mit der deutlich gestiegenen Anzahl und flächendeckenden Verbreitung von digitalen Prüfungen in der Corona-Pandemie sind auch die Fragen nach den didaktischen Chancen und Herausforderungen digitaler Prüfungsformen lauter geworden. Kompetenzorientierte Aufgaben können die Authentizität von Prüfungen steigern und die enge Bindung an Lernziele kann qualitativ hochwertige Prüfungen entstehen lassen. Eine örtliche und zeitliche Flexibilisierung der Prüfungsteilnahme kann die Inklusivität bzw. Barrierefreiheit der Prüfung erhöhen. Gleichzeitig ermöglichen digitale Vor-Ort-Prüfungen mit standardisierter technischer Infrastruktur und Betreuung gleiche Chancen für die Prüfungssituation. Gleichzeitig birgt der Einsatz aber auch Herausforderungen, ganz besonders für die Institution Hochschule. Dazu gehören die Kosten für zusätzliches Personal und technische Ausrüstung, der Zeitaufwand für die Einarbeitung in die Technik und für das Erstellen von Prüfungen, eine gewisse Abhängigkeit der Ergebnisse von individueller, technischer Expertise, die Notwendigkeit die Integrität der Prüfung technisch besonders abzusichern, datenschutzrechtliche Fragen sowie die Wahrung der Chancengleichheit. Es sollte hierfür etwa sichergestellt sein, dass die Prüfungssysteme den Studierenden bekannt und ggf. zuvor eingeübt sind.

In vielen Fällen sind Chancen und Herausforderungen schwer trennbar miteinander verbunden – dasselbe Merkmal von E-Prüfungen zieht Nutzen wie Kosten gleichermaßen nach sich. Auf die wesentlichen dieser Merkmale wird in Folge näher eingegangen.

Standardisierung

Insbesondere die E-Prüfungen als Unterkategorie der digitalen Prüfungen führen notwendigerweise zu einer stärkeren Standardisierung von Prüfungen und Prüfungsszenarien, besonders wenn sie vor Ort durchgeführt werden. Das E-Prüfungssystem gibt Zugangswege, Abläufe und Aufgabenformate vor. Für alle am Prüfungsprozess Beteiligten und insbesondere die Studierenden entsteht damit mehr Transparenz und Verlässlichkeit bei der Durchführung von E-Prüfungen. Durch die Verwendung von Aufgaben mit automatischer Korrektur erhöht sich auch die Auswertungsobjektivität, da die Feststellung von richtig oder falsch nicht mehr an ein menschliches Urteil gebunden ist. Die Einbettung in einen übergreifenden Lifecycle garantiert zudem, dass nicht nur die Durchführung der Prüfung selbst, sondern auch die vorangehenden und nachfolgenden Prozessschritte in einem standardisierten Verfahren ablaufen. Standardisierung birgt allerdings auch Gefahren. Innovationen bei Aufgabenformaten werden schwieriger, weil sie zunächst im E-Prüfungssystem implementiert werden müssen. Zudem ist das Angebot von Aufgabenformaten in den gängigen E-Prüfungssystemen derzeit noch

beschränkt und deckt höhere Kompetenzebenen nicht zufriedenstellend ab, z. B. Aufgaben wie Zeichnen oder Skizzieren, das Anfertigen komplexer mathematischer Herleitungen, Konstruktionsaufgaben, der Einsatz von Drittapplikationen wie Programmierumgebungen oder die Herstellung von Arbeitsproben. Es besteht die Gefahr, dass Lehrende ihre Prüfungen nicht an den Erfordernissen der Kompetenzfeststellung ausrichten, sondern an den verfügbaren Aufgabenformaten, was zu nicht zufriedenstellend validen oder lerndienlichen Prüfungen führt. Hier ist eine kontinuierliche Begleitung durch die mit der Administration betraute Serviceeinrichtung unabdingbar. Lehrende müssen bei der Erstellung von E-Prüfungen sowohl technisch wie auch prüfungsdidaktisch unterstützt und bei der Einführung neuer Funktionen oder Aufgabenformate aktiv informiert werden.

Ermöglichung störungsfreier Kommunikation während einer Digitalen Prüfung

Während einer Prüfung möchten Studierende einerseits ruhig und konzentriert schreiben können und andererseits Verständnisfragen dann klären, wenn sie bei ihnen auftauchen. Die meisten Verständnisfragen zu organisatorischen Inhalten können bereits vor der Prüfung geklärt werden, z. B. über die Einhaltung eines Qualitätsprüfverfahrens bei der Entwicklung der Prüfungsfragen (gerade bei geschlossenen Fragenformaten), einem Angebot von Übungsaufgaben und Probeprüfungen sowie bei der Zurverfügungstellung von Informationsmaterialien zum Aufbau der Prüfung und der Prüfungssysteme. In der Prüfungsangabe selbst sollten genaue Informationen zum gewünschten Detaillierungsgrad von Antworten und Hinweise zum erwarteten Format der Antwort zu finden sein.

In einem so vorbereiteten Prüfungssetting braucht es dann eigentlich keinen Kommunikationskanal während einer digitalen Prüfung. Allerdings sehen manche Hochschulen immer die Anwesenheit einer Fachaufsicht der Prüfung vor. Diese ist auch bei Präsenzprüfungen weniger für die Aufsicht da, sondern für das Beantworten fachlicher Fragen zur Prüfung. Das E-Prüfungssetting bringt jedoch das Handling der Technik als eine neue Anforderung mit sich. Studierende müssen während der Prüfung in der Lage sein, die Prüfung an ihrem (eigenen oder von der Hochschule gestellten) Endgerät möglichst unterbrechungsfrei zu schreiben und sich – zumindest punktuell – auch mit dem Prüfungsserver zu verbinden. Ob das gelingt, hängt von der individuellen Hardware, Softwarekonfiguration und Netzbandbreite ab sowie organisationsseitig von der Funktionstüchtigkeit des Prüfungssystems und der Erreichbarkeit der Server. Studierende fordern erfahrungsgemäß während einer E-Prüfung verstärkt auch technischen Support ein, dies gilt für die Vor-Ort-Prüfung gleichermaßen wie für die Fernprüfung.

Im Präsenzsetting melden sich Studierende und die Fachaufsicht geht zu ihnen und entscheidet von Fall zu Fall, welche Fragen beantwortet werden. Wenn viele Studierende zeitgleich Fragen haben, vielleicht, weil eine Prüfungsfrage missverständlich formuliert ist oder unklar ist, welche Art von Antwort gewünscht ist, dann bringt das Unruhe in eine Präsenzprüfung. Studierende müssen warten, bis sie an der Reihe sind, ihre Frage zu stellen und die Fachaufsicht eilt von einer:m Studierenden zur:m anderen, um Fragen zu beantworten.

Die Vielfalt an Möglichkeiten, Kommunikation rund um Prüfungen digital zu organisieren, stellt eine große Chance für ein zielgruppen- und bedürfnisspezifisches Prüfen dar. Auch in Präsenzsettings am PC kann die Fortführung digital gestützter Kommunikation einen Mehrwert bei Prüfungen bieten. Neben allgemeinen Raumaufsichten würde hier das Vorhandensein einer einzigen Fachaufsicht ausreichen. Diese müsste noch nicht einmal vor

Ort anwesend sein, da Fragen auch remote beantwortet werden können. Studierende könnten ihre Fragen über die freigegebenen Medienkanäle individuell stellen, während alle anderen ungestört an Ihren Prüfungen arbeiten.

Dynamische Aufgabenformate

E-Prüfungssysteme erlauben an zwei Stellen eine Dynamisierung von Prüfungsinhalten. Zum einen können E-Prüfungen bei Vorliegen eines großen Aufgabenpools automatisch zusammengesetzt werden. Dies kann entweder einmal je Prüfungstermin oder sogar innerhalb eines Prüfungstermins für alle Prüflinge passieren, so dass keine Prüfung aus identischen Aufgaben besteht. Wenn für die Aufgaben historische Lösungsdaten vorliegen, können viele E-Prüfungssysteme bei der automatischen Zusammensetzung sicherstellen, dass die Aufgabenschwierigkeit vergleichbar ist. Zum anderen kann eine sogenannte Parametrisierung von Aufgaben erfolgen, was vor allem in Prüfungen der MINT-Fächer von großem Interesse ist. Ein Praxisbeispiel (Programmatisch individualisierte Prüfungen an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften) wird im Kapitel 5.2 aufgeführt. In einer Aufgabe vorgegebene Zahlen oder ganze Datensätze sind durch eine Parametrisierung nicht mehr fest, sondern werden für jeden Prüfling anhand vorgegebener Regeln zufällig generiert. Der Aufgabentext bleibt hier also gleich, das zu bearbeitende Zahlenmaterial variiert aber zufällig zwischen den Prüflingen. Beide Varianten sind nicht ohne Aufwand. Der Aufbau großer Aufgabenpools, die möglichst die inhaltliche Breite des Fachs vollständig abdecken, erfordert erheblichen Zeitaufwand und hohe Expertise. Zudem ist ein kontinuierliches Monitoring erforderlich, um problematische Aufgaben zu entdecken und aus dem Pool zu entfernen. Bei der Parametrisierung von Zahlenmaterial muss sichergestellt sein, dass durch die Zufallsauswahl keine unterschiedlich schwierigen Aufgaben entstehen. Ein Beispiel aus der Mathematik sind Grenzfälle, bei denen die Auswahl bestimmter Zahlen für eine gegebene Aufgabe zu besonders einfachen oder schwierigen Lösungen führt.

Akzeptanz

Entscheidende Bedeutung bei der nachhaltigen Etablierung von digitalen Prüfungen kommt dem Grad an Akzeptanz bei den beteiligten Akteuren zu. Die Einführung neuer Prüfungsformen wird nicht selten von Skepsis begleitet, die didaktisch, technologisch, datenschutzrechtlich oder ethisch begründet sein kann. Die Technologieakzeptanzforschung hat eine Reihe empirisch gut validierter Modelle hervorgebracht, um die Akzeptanz neuer Technologien bei deren Einführung sowohl bei Lehrenden (Kuikka, Kitola & Laakso, 2014) als auch bei Studierenden zu erklären (Doukas & Andreatos, 2007). Es zeigt sich, dass die Akzeptanz von einer Vielzahl an Variablen abhängig ist (Zheng & Bender, 2019) und insbesondere Studierende, die ursprünglich geringe oder negative Erwartungen haben, nach der Nutzung der elektronischen Infrastruktur eine signifikante Steigerung ihrer Akzeptanz (Looi et al., 2014) zeigen. Entsprechend findet man bei Einrichtungen, an denen digitale Prüfungen bereits etabliert und mit einer geeigneten Prüfungsinfrastruktur unterlegt sind, eine hohe Akzeptanz bei Studierenden und mehrheitlich auch bei Lehrenden (Halbherr, 2020). Diese Ergebnisse sprechen dafür, dass die Akzeptanz der Einführung von digitalen Vor-Ort-Prüfungen sowohl bei Lehrenden wie auch Studierenden nicht allein durch kommunikative Formate und Schulungen erhöht werden kann, sondern maßgeblich auch praktischen Umgang mit den Systemen erfordert (vgl. ebd.).

5.1.3 Beispiele aus der Praxis

5.1.3.1 Hybride Prüfungen: Quick-E-Scan als Scanprüfung zur Digitalisierung analoger Prüfungsmaterialien an der RWTH Aachen

Beschreibung	Hybride Prüfungen: Quick-E-Scan als Scanprüfung zur Digitalisierung analoger Prüfungsmaterialien
Hochschule	RWTH Aachen
Fach	Beispielsweise MINT-Fächer
Didaktik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ermöglichung der am Fach bzw. Lehr-Lernziel orientierten handschriftlichen Anfertigung von Skizzen, Rechengängen, etc. bei gleichzeitiger Nutzung digitaler Übertragungs- und Kommunikationswege ✓ Direkte Zuordnung papiergebundener Ausfertigungen zu digitalen Aufgaben
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Scangeräte an allen Prüfungsplätzen zum kontinuierlichen Einscannen ✓ Quick-E-Scan als Eigenentwicklung mit Rasperry Pi als Steuereinheit ✓ Geräte selbst haben keine Bedienelemente, Steuerung durch E-Prüfungssystem
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aufwandsreduktion für Personal durch Verteilung des Scanvorgangs auf alle Studierenden ✓ Effizienter Ablauf der Korrektur und Klausureinsicht durch Digitalisierung analoger Prüfungsmaterialien
Link	https://www.youtube.com/watch?v=ud6bbpV4bEk

Bei der Durchführung digitaler Prüfungen entsteht vermehrt die Notwendigkeit, eine E-Prüfung im juristischen Sinne mit alternativen Bearbeitungsmethoden zu koppeln. Hierbei werden innerhalb derselben Prüfung sowohl ein dediziertes E-Prüfungssystem als auch weitere Bearbeitungsmedien verwendet. Um diese Form hybrider Prüfungen soll es in diesem Abschnitt gehen. In der Praxis kommt sie vor allem in zwei Varianten vor: Zum einen findet man die Kombination der Aufgabenbearbeitung in einem E-Prüfungssystem mit der Verwendung von Drittapplikationen. Diese Variante wird in Kapitel 5.2 ausführlich vorgestellt. Zum anderen bezeichnet man mit dem Begriff der hybriden Prüfung die Verknüpfung digitaler und analoger Aufgabenbearbeitung auf Papier. Diese Variante wird im Folgenden näher beleuchtet.

Die Kombination digitaler und analoger Bearbeitungsmedien innerhalb derselben Prüfung wird in vielen Fächern noch auf Jahre hinaus unverzichtbar bleiben. Insbesondere in den technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen gibt es für das schnelle handschriftliche Anfertigen von technischen Skizzen, mathematischen Zeichnungen oder Rechengängen weiterhin keine gleichwertige Alternative zum Papier.²⁰ Die während

²⁰ Aufgabenplugins (z. B. Moodle-Freehanddrawing-Fragetyp der ETH Zürich) oder Drittapplikationen zu elektronischer Erfassung von Handskizzen erfordern die Verwendung von digitalen Eingabetablets. Das Bedienverhalten unterscheidet sich deutlich von der papierbasierten

der Pandemie vielerorts genutzten „Scanprüfungen“ im Bring-Your-Own-Device-Prinzip haben einen Weg aufgezeigt, wie die Durchführung hybrider Prüfungen gelingen kann. Bei solchen Scanprüfungen bearbeiten Studierende eine Prüfung typischerweise auf Papier und fertigen anschließend mithilfe eines Smartphones Scans der Prüfungsblätter an, um diese dann digital abzugeben. Im Zuge dessen haben viele Lehrende die Erfahrung gemacht, dass eine solche Digitalisierung analoger Prüfungsmaterialien in Form fotografiertes Dokumente den Ablauf der Korrektur und der späteren Klausureinsicht hocheffizient und ohne Medienbrüche gestalten kann.

Für Prüfungen in Räumen der Hochschule oder Prüfungszentren ist allerdings das Abfotografieren von Prüfungspapier mit dem eigenen Smartphone keine optimale Lösung. Auch das Einscannen der abgegebenen Papiere nach der Klausur stößt bei hybriden Prüfungen an Grenzen, denn hybride Prüfungen erfordern eine unmittelbare Verknüpfung digitaler und analoger Aufgabenteile. Ein Beispiel sind Klausuren in MINT-Fächern, bei denen im E-Prüfungssystem lediglich Zwischen- oder Endergebnisse von Rechengängen digital eingegeben und dann automatisch korrigiert werden, während die zur Erzeugung der Ergebnisse notwendigen Ausarbeitungen auf Papier stattfinden. Im Falle falscher Ergebnisse im E-Prüfungssystem können dann die zugehörigen handschriftlichen Aufzeichnungen geprüft werden, um ggf. noch Teilpunkte zu vergeben. In solchen Szenarien ist es elementar, dass Skizzen und Hilfsrechnungen unmittelbar mit den zugehörigen digitalen Aufgaben in Verbindung gebracht werden können. Die papiergebundenen Ausarbeitungen sollten also als Scans direkt einzelnen digitalen Aufgaben zugeordnet werden können. Eine ex post vorgenommene Digitalisierung und Zuordnung ist erfahrungsgemäß unzuverlässig und verursacht erheblichen Aufwand sowohl bei Servicepersonal wie auch den Lehrenden.

Hybride Prüfungen erfordern demnach, dass Studierende selbst die Digitalisierung ihrer Ausarbeitungen vornehmen und diese als Scan an den korrekten Stellen in ihre E-Prüfung aufnehmen. Einen solchen Workflow kann es nur mit Scangeräten an allen Prüfungsplätzen geben, mit denen die Studierenden selbst während der Prüfung ihre Ausarbeitungen auf Papier einscannen können. Die Anforderungen an solche Scangeräte im Rahmen von Prüfungsdurchführungen sind komplex. Sie müssen schnell und geräuschlos arbeiten, was in aller Regel den Verzicht auf bewegliche Teile impliziert. Sie dürfen keine zu große Grundfläche beanspruchen, da der verfügbare Raum an Prüfungsplätzen meist beschränkt ist. Sie müssen robust und durch Studierende ohne jegliche Schulung bedienbar sein. Zudem müssen sie sich nahtlos in das verwendete E-Prüfungssystem integrieren lassen. Sie sollten außerdem niedrigpreisig sein, da sie an jedem Prüfungsplatz installiert werden. Verfügbare Systeme zur Digitalisierung wie Flachbett- oder Dokumentenscanner erfüllen diese Anforderungen nicht.

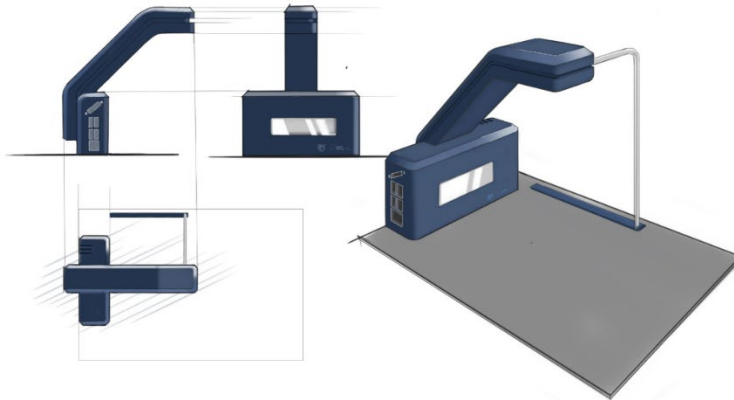


Abbildung 7: Quick-E-Scan zur Durchführung hybrider Prüfungen, um handschriftliche Ausfertigungen auf einfache Weise zu einem Teil einer digitalen Aufgabe zu machen.

Die RWTH Aachen hat deshalb mit „Quick-E-Scan“ ein kostengünstiges System entwickelt, um Studierenden das Einscannen handschriftlicher Papiere während einer Klausur auf einfachste Weise zu ermöglichen (vgl. Abbildung 7). Das Gerät arbeitet auf einer Stellfläche von etwa einer A4 Seite ohne bewegliche Teile und nutzt eine 8MP-Kamera zum Einscannen von Dokumenten. Am Gerät selbst gibt es keinerlei Bedienelemente, die komplette Steuerung erfolgt durch das E-Prüfungssystem. Durch die Verwendung eines Raspberry Pi als Steuerungseinheit ist die Ausführung webbasierter E-Prüfungssysteme auf dem Gerät möglich. Monitor, Tastatur und Maus werden an Quick-E-Scan angeschlossen, so dass ein dedizierter Prüfungs-PC wegfallen kann.

5.1.3.2 Rauminfrastruktur für digitale On-Campus-Prüfungen an der ETH Zürich

Beschreibung	Rauminfrastruktur für digitale On-Campus-Prüfungen an der ETH Zürich
Hochschule	ETH Zürich
Fach	alle Fächer
Didaktik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ analog zu herkömmlichen Papierprüfungen, Prüfungen mit Drittapplikationen, digitalen Open-Book und Open-Web Prüfungen
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Safe-Exam-Browser, Moodle ✓ Remote-Management der Prüfungsgeräte
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nutzung von Computerarbeitsräumen ✓ Einrichtung von temporären Computerprüfungsräumen mit Desktop-Computern ✓ Prüfungen mit mobilen Geräten im Hörsaal oder Seminarraum
Link	https://ethz.ch/services/de/lehre/lehrbetrieb/leistungskontrollen/online-pruefungen.htm



Abbildung 8: Prüfungssaal der ETH Zürich für digitale Prüfungen mit bis zu 240 Studierenden (Bild: Alessandro Della Bella)

Die ETH Zürich bietet seit 2010 digitale On-Campus-Prüfungen (durch die ETH Zürich selbst als „On-Campus Online-Prüfungen“ bezeichnet²¹) als hochschulweite Dienstleistung an (Piendl et al., 2014). Neben einer auf Linux sowie einer auf Windows basierten Umgebung für Prüfungen mit Drittapplikationen (vgl. 2.3.1 Prüfungen mit virtueller Desktop-Infrastruktur an der ETH Zürich) betreibt die ETH für „herkömmliche“ E-Prüfungen eine Umgebung basierend auf Moodle und Safe Exam Browser²² (SEB) (Halbherr et al., 2014). Um eine effiziente Nutzung vorhandener Raumressourcen zu ermöglichen, hat die ETH drei verschiedene Betriebskonzepte zur Schaffung von Computerprüfungsräumen entwickelt: (1) die Nutzung bestehender Computerarbeitsräume zu Prüfungszwecken, (2) das Einrichten großer temporärer Prüfungssäle mit Desktop-Rechnern in Räumen, welche während des Semesters für praktische Lernaktivitäten genutzt werden, sowie (3) der Betrieb großer Pools an mobilen Endgeräten (Yoga Laptops) in mobilen Gerätewagen für Prüfungen in klassischen Hörsälen.

Zu Beginn standen für die digitalen Prüfungen sechs bereits existierende Computerarbeitsräume mit Platz für je zwischen zwanzig und vierzig Prüfungskandidaten im Hauptgebäude der Hochschule zur Verfügung. Dies ermöglichte eine vergleichsweise kostensparende Entwicklung und Pilotierung erster digitaler Prüfungen in einer Projektphase bis 2010. Allerdings reichte die vorhandene Raumkapazität aufgrund der schnell wachsenden Nachfrage schon bald nicht mehr aus. Zudem mussten größere Prüfungen auf bis zu sechs Prüfungsräume verteilt stattfinden und/oder auf zwei Kohorten aufgeteilt werden, welche ihre Prüfung direkt aufeinander folgend und unter Sicherstellung eines Kontaktverbots zwischen den Kohorten schrieben. Zwar konnten so bis zu 160 Studierende auf einmal (und bis zu 320 in zwei Kohorten) geprüft werden. Beide Verfahren bedeuteten aber erheblichen Mehraufwand in Logistik und Organisation, sowohl bezüglich des Personalaufwands als auch der Komplexität der begleitenden organisatorischen und logistischen Prozesse. Zudem ergaben sich Nutzungskonflikte: Während der Prüfungszeiten waren die Computerarbeitsräume häufig mit Prüfungen belegt und damit als Lern- und Übungsräume für die Studierenden nicht mehr zugänglich, während parallel die Nachfrage für genau diese Nutzungszwecke zur Prüfungsvorbereitung ebenfalls zunahm.

²¹ <https://ethz.ch/services/de/lehre/lehrbetrieb/leistungskontrollen/online-pruefungen.html>

²² <https://safeexambrowser.org/>

Um zusätzliche Kapazitäten zu schaffen und große Kohorten effizienter prüfen zu können, konnte ab Herbstsemester 2012 ein ehemaliger Zeichensaal der Maschineningenieure im ETH Hauptgebäude als großer temporärer Prüfungssaal in Betrieb genommen werden. Während des Semesters wurde dieser von den Maschineningenieur:innen als MakerSpace genutzt. Jeweils in den Semesterferien wurde das komplette Mobiliar ausgewechselt und für die halbjährlich stattfindenden vierwöchigen Prüfungssessionen ein temporärer Prüfungssaal eingerichtet. Um einen einheitlichen und damit effizienten Service sicherzustellen, orientierten sich dabei sowohl das technische Setup der Prüfungsrechner als auch das Betriebskonzept am Setup der Computerarbeitsräume bzw. setzte diese weitestgehend eins-zu-eins um. Mit dem neuen Raum wurden für die Sesssionen 160 zusätzliche Computer-prüfungsplätze geschaffen und die Raumkapazität wurde verdoppelt. Große Prüfungen konnten nun effizienter und mehr Prüfungen gleichzeitig durchgeführt werden. Diese Skaleneffekte ermöglichten eine effektive Kapazitätssteigerung von deutlich mehr als einer Verdoppelung. Im Zuge eines weiter zunehmenden Kapazitätsbedarfs konnte ab Herbstsemester 2017 nach demselben Verfahren ein weiterer temporärer Prüfungsraum mit Platz für bis zu 240 Studierende in Betrieb genommen werden (siehe Abb. 8).

Um auch während der Semester mehr digitale Prüfungen durchführen zu können (aber auch zur weiteren Kapazitätssteigerung) sowie um hochschulische Rauminfrastrukturen auch halbtage- oder stundenweise für Prüfungen und anschließend wieder für den Unterricht nutzbar zu machen, wurde ergänzend eine Lösung mit Windows Laptops als „mobile Geräte“ entwickelt und ab Frühjahr 2018 regulär in Betrieb genommen. Die Prüfungsrechner werden in eigens entwickelten Gerätewagen gelagert (vgl. Abbildung 9). Hier sind sie an Strom und Netzwerk angeschlossen und können von den Serviceverantwortlichen remote gewartet werden. Die Dozierenden beantragen und registrieren ihre digitale On-Campus-Prüfung, erhalten mittels ETH-Karte Zugang zum Lagerraum und holen die Gerätewagen selbständig im Lagerraum ab. Diese transportieren sie anschließend zum Hörsaal, in welchem die Prüfung stattfindet und verteilen die Prüfungsrechner im Saal. Die Rechner wurden von den Serviceverantwortlichen remote vorbereitet und sind bereits in der Prüfungskonfiguration gebootet. Einerseits konnten durch diese „mobilen Prüfungen“ Hörsäle und Seminarräume als zusätzliche Rauminfrastruktur für digitale Prüfungen flexibel erschlossen werden, andererseits konnten die Prozesse für die Durchführung für die Dozieren weiter vereinfacht und damit der Bedarf nach Vor-Ort-Support weiter reduziert werden. Da die Prüfungsrechner während der Prüfung nicht an den Strom angeschlossen und über WLAN statt Kabel mit dem Netzwerk verbunden sind, bedurfte dieses Setup einiger technischer Anpassungen. So wurde unter anderem ein WiFi-Resilience-Plugin für Moodle entwickelt, welches sicherstellt, dass Studierende selbst während vorübergehender Netzwerkunterbrechungen ihre Prüfung ungestört fortsetzen können. Zudem können die Linux-Prüfungen sowie Prüfungen mit virtueller Desktopinfrastruktur für Prüfungen mit Drittapplikationen nicht als mobile Prüfungen angeboten werden, da diese Setups dauerhaft stabile Netzwerkverbindungen



Abbildung 9: Gerätewagen für Lagerung, Transport & Remote-Management mobiler Prüfungslaptops.

voraussetzen. Umgekehrt verfügen die mobilen Geräte über integrierte Digitizer-Stifte, was in Kombination mit dem eigens entwickelten Moodle-Fragetypen „Freehand Drawing (ETH)“²³ das Erfassen digitaler Handskizzen ermöglicht. Die mobilen Geräte sind aktuell an zwei Standorten der Hochschule verfügbar (Zentrum, Höggerberg) und es können über beide Standorte bis zu 280 Studierende gleichzeitig geprüft werden.

Die drei rauminfrastrukturellen Standbeine Computerarbeitsräume, temporäre Computerprüfungsräume mit Desktop-Computern sowie Prüfungen mit mobilen Geräten in Seminarräumen und Hörsälen haben der ETH Zürich eine stufenweise, bedarfsgerechte sowie effiziente Skalierung des Service für digitale On-Campus-Prüfungen ermöglicht. Aktuell werden mit dieser Infrastruktur über 300 digitale On-Campus-Prüfungen mit ca. 30.000 Einzelleistungen pro Jahr durchgeführt, wovon der Großteil während der zwei vierwöchigen Prüfungssessionen stattfindet. Eine modulare Serviceorganisation sowohl hinsichtlich der Servicetechnik als auch der begleitenden organisatorischen Prozesse, erleichtert dabei die Weiterentwicklung des Service sowohl bezüglich Effizienz als auch prüfungsdidaktischer Innovation. Innovationen zur Effizienzsteigerung, wie die Automation von Prozessen oder Schulung von Dozierenden zur selbständigen Betreuung von digitalen On-Campus-Prüfungen, werden dabei in der Regel zunächst für das Setup mit Moodle und SEB auf mobilen Geräten entwickelt und hier pilotiert. Bei Erfolg werden diese schrittweise für die anderen Nutzungsszenarien übernommen. Umgekehrt werden prüfungsdidaktische Innovationen wie der Bau neuer authentischer fachspezifischer Prüfungsumgebungen in der Regel zunächst in einem der Setups für Prüfungen mit Drittanwendungen entwickelt und pilotiert. Bei ausreichender Nachfrage können diese Prüfungsumgebungen anschließend geeignet standardisiert und die erprobten effizienzsteigernden Prozesse aus den mobilen Prüfungen (z. B. Schulungen) schrittweise übernommen werden.

5.1.3.3 Der bwLehrpool an der Universität Freiburg

Beschreibung	Elektronisch Prüfen mit bwLehrpool
Hochschule	Universität Freiburg
Fach	Alle Fächer
Didaktik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es können E-Prüfungen unterschiedlicher Kompetenzstufen umgesetzt werden. ✓ E-Prüfungsszenarien von einfachen Wissensabfragen (MC-Fragen, Freitextfragen etc.) bis zu Programmieraufgaben o. ä.
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vernetzte Architektur des Grundsystems für einfache Systemverwaltung ✓ bwLehrpool-Server (Satellitenserver): Auslieferung des Linux-Grundsystems, virtueller Umgebungen und Rechnerkonfiguration. Räume einzeln konfigurierbar, in Prüfungsmodus mit weitergehender Absicherung umschaltbar. Absicherungen weitgehend von Lehrpersonal konfigurierbar (Internet- bzw. Netzwerkzugriff, Autostart einer bestimmten Umgebung, Authentifikation zur Prüfung per Auth-Server oder LMS usw.).

²³ https://moodle.org/plugins/qtype_drawing

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ bwLehrpool-Clientrechner: Grundsystem per Netboot, virtuelle Umgebungen per dnbd3, smb oder nfs. Große Flexibilität und Entlastung des Adminpersonals, da virtuelle Umgebungen von Lehrenden erstell- und konfigurierbar sind. ✓ Vielfältige Abgabemöglichkeiten der Prüfungsergebnisse (von LMS bis gesichertes Abgabernetzlaufwerk, etc.)
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Die Organisation der E-Prüfung erfolgt durch die Lehrenden selbst. ✓ Das Rechenzentrum der Uni Freiburg leistet technischen Support in der Nutzung von bwLehrpool oder in der Durchführung auf dem E-Prüfungsserver (ILIAS). ✓ Prüfungen vor- Ort in den Lehrpools der Universität , aber auch remote möglich
Links	<p>https://www.bwlehrpool.de/wiki/doku.php https://www.lehre.uni-freiburg.de/notizblog-lehre/elektronisch-pruefen-mit-bwlehrpool-praxisorientiert-und-multimedia</p>

Ab 2013 wurden an der Universität Freiburg verschiedene Szenarien digitaler Prüfungen getestet und seit 2016 finden diese regelmäßig in den bestehenden Poolräumen des Rechenzentrums und anderer Einrichtungen statt.²⁴ Möglich wird dies durch den Einsatz von bwLehrpool, einem System zur flexiblen Nutzung von Rechnerpools mittels Desktop-Virtualisierung. Auf Basis per Netzwerk gebooteter Betriebssysteme kann an den Pool-Rechnern mit beliebigen, mit vorinstallierten Programmen ausgestatteten, Softwareumgebungen für Lehr- und Prüfungszwecke gearbeitet werden. Verschiedene Arbeitsumgebungen müssen so nicht mehr auf den PCs aufwändig vorinstalliert werden und erlauben dadurch eine multifunktionale Nutzung von PCs und Pool-Räumen für vielfältige Lehr- und Lernszenarien sowie für elektronische Prüfungen. Der Klausurmodus erlaubt weitergehende Absicherungen u. a. in Bezug auf Netzwerkzugriffe und die Verwendung von wechselbaren Datenträgern wie USB-Sticks. Die Umstellung der Poolräume in einen Prüfungsmodus wird mittels einer Webschnittstelle zentral gesteuert und dauert nur wenige Minuten. Dies ermöglicht die hochflexible Nutzung bestehender PC-Pools für Prüfungen auch während der Vorlesungszeit. Anstatt in die Randzeiten zu gehen können freie Zeitslots effizient genutzt werden. Andererseits stehen die Räume auch während Prüfungsphasen für Seminare und die Nutzung durch Studierende weiter zur Verfügung.

Nachdem im April 2019 das "Gemeinsame Pool- und E-Prüfungszentrum" mit etwa 160 PC-Arbeitsplätzen eröffnet wurde, konnten auch Prüfungen mit weit über 100 Teilnehmenden geschrieben werden. Derzeit werden hauptsächlich an etwa 320 Rechnern in drei Gebäuden E-Prüfungen geschrieben. Um diese Kapazitäten noch zu erweitern, werden in den kommenden Jahren mittels verschiedener Projekte (u. a. das Verbundprojekt PePP) Szenarien rund um den Einsatz mobiler Ergänzungspools und BYOD erprobt.

Als Prüfungsplattform wird eine separate ILIAS-Umgebung als unabhängiger und speziell abgesicherter Prüfungsserver eingesetzt. Von Vorteil ist hier, dass Studierende den Umgang mit der Software ILIAS auch aus der Nutzung der zentralen Lernplattform gewöhnt sind. Durch die Installation als separates Prüfungs-ILIAS wird das System unabhängig von den Update- und Wartungszyklen des Lehr-ILIAS betrieben. Im Zusammenspiel mit den bwLehrpool-Prüfungsimagen mit vorinstalliertem

²⁴ <https://www.lehre.uni-freiburg.de/notizblog-lehre/elektronisch-pruefen-mit-bwlehrpool-praxisorientiert-und-multimedial>

Safe-Exam-Browser bietet diese Kombination einen sehr hohen Sicherheitsstandard bei der Durchführung von Klausuren.

Mit den an der Uni Freiburg genutzten Systemen sind aktuell vier verschiedene Formate elektronischer Prüfungen möglich: E-Klausur, E-Klausur plus, VM-Prüfung sowie die Prüfung auf externem Server.

E-Klausur	E-Klausur plus	VM-Prüfung	Prüfung auf externem Server
Die „klassische“ E-Klausur ist der Papierklausur am ähnlichsten. Die Klausur wird auf dem Prüfungs-ILIAS erstellt und auch durchgeführt. Per bwLehrpool werden die Prüfungsrechner in den Poolräumen mit dem Server verbunden, als zusätzliche Sicherheitsvorkehrung regelt der Safe-Exam-Browser (SEB) den Zugriff.	Diese Form der Prüfung basiert auf der „klassischen“ E-Klausur. Zusätzlich wird noch weitere Software wie „R“, Office und ähnliches freigeschaltet und genutzt. Dabei kann das Prüfungs-ILIAS zur Abgabe der bearbeiteten Aufgaben eingesetzt werden oder Aufgaben werden mit weiteren Fragetypen der Prüfungsplattform kombiniert.	Bei einer VM-basierten E-Prüfung kann die zur Ausbildung verwendete virtuelle Maschine ohne besondere Modifikationen zur Prüfung eingesetzt werden, z. B. für Prüfungen an Spezialsoftware, GIS-Programmen oder für Programmieraufgaben. Die Prüfung wird so im gewohnten Lern- und Arbeitsumfeld abgelegt.	Bei dieser Form der Prüfung werden die Rechner mit einem externen Server verbunden, auf dem die Klausur stattfindet. Hier dient ein bwLehrpool-Image mit installiertem SEB als Basis, um eine abgesicherte Verbindung zum Prüfungsserver herzustellen und Zugriffe auf andere Netzressourcen zu verhindern.

Das seit Jahren etablierte Konzept erleichterte im Zuge der Corona-Pandemie auch das universitätsweite Anbieten von Online-Prüfungen aus der Ferne, da mit dem dedizierten Prüfungs-ILIAS bereits ein System vorhanden war, auf dem ohne Verzögerung Online-Prüfungen geschrieben werden konnten. Durch die Ausstattung der PC-Pools mit bwLehrpool und dank eines ausgeklügelten Hygiene-Konzeptes, war es mit nur geringem Aufwand möglich, hybride Szenarien anzubieten, falls einzelne Prüflinge nicht an einer Online-Prüfung teilnehmen konnten oder wollten. Diesen Personen wurde ein Platz in einem PC-Pool angeboten, an dem sie zeitgleich mit ihren Kommilitonen die Prüfung ablegen konnten. Dies brachte auch für die Lehrenden den Vorteil, nicht eine zweite Klausur entwerfen und neue Termine für die Präsenz-Prüfungen absprechen zu müssen.

Ausgewählte Literatur

- Halbherr, T., Reuter, K., Schneider, D., Schlienger, C., & Piendl, T. (2014). Making Examinations more Valid, Meaningful, and Motivating: The Online Exams Service at ETH Zurich. *European Journal of Higher Education IT*, 1(1).
- Küppers, B., Politze, M., Zameitat, R., Kerber, F., Schroeder, U. (2018). Practical Security for Electronic Examinations on Students' Devices. In Arai, K., Kapoor, S., Bhatia, R. (Hrsg.) *Intelligent Computing. Proceedings of the 2018 Computing Conference. Volume 2.* (S. 290-306). Springer.
- Piendl, T., Halbherr, T., & Schneider, D. (2014). Online-Prüfungen an der ETH Zürich: Vom Projekt zum Service. In T. Škerlak, H. Kaufmann, & G. Bachmann (Hrsg.), *Lernumgebungen an der Hochschule. Auf dem Weg zum Campus von morgen.* (S. 229-312). Münster u.a.: Waxmann.

5.2 Praktische Prüfungen mit Drittapplikationen

*Tobias Halbherr, Florian Mosböck, Kristina Piecha, Josef Spillner,
Manfred Meyer, Georg Braun, Kaja Hoffmann*

5.2.1 Einführung zum Thema

Im Kontext einer zunehmenden Digitalisierung beruflicher und akademischer Fachpraxis (vgl. auch Kapitel 3 Kultur der Digitalität) entsteht der Bedarf, digital vermittelte (Fach)Praktiken adäquat in Prüfungssettings abzubilden. Das „Prüfen mit Drittapplikationen“ stellt eine flexible und gestaltungsmächtige technische Lösung für dieses didaktische Anliegen dar.

In „herkömmlichen“ computerbasierten Prüfungen dient der Rechner als Gerät, durch welches den Studierenden die Aufgaben vermittelt und ihre Arbeiten eingesammelt werden. Bei Prüfungen mit Drittapplikationen dient der Rechner zusätzlich als authentische fachspezifische Arbeitsumgebung für das Bearbeiten von Prüfungsaufgaben, d.h. Studierende der Psychologie analysieren zum Beispiel empirische Datensätze in einer Statistiksoftware oder Informatikstudierende entwickeln Lösungen zu algorithmischen Problemen in einer Programmierumgebung. Prüfungen mit Drittapplikationen schlagen somit eine Brücke zwischen „schriftlichen“ und „praktischen“ Prüfungen. Im Folgenden werden „Prüfungen mit Drittapplikationen“ als Begriffskomplex aus pragmatischer, didaktisch-lerntheoretischer sowie technisch-organisatorischer Sicht kurz eingeordnet, Chancen und Herausforderungen aus didaktischer, rechtlicher, technischer sowie organisatorischer Sicht diskutiert und Umsetzungsbeispiele aus verschiedenen Hochschulen vorgestellt. Das Kapitel schließt mit einer Sammlung an Empfehlungen für die Umsetzung von Prüfungen mit Drittapplikationen an Hochschulen.

5.2.1.1 Die pragmatische Sicht: Der Computer als fachspezifische Arbeitsumgebung

Aus praktischer Sicht bieten Prüfungen mit Drittapplikationen einen direkten und augenscheinlichen Weg, authentisches Prüfen in Disziplinen mit digitaler Fachpraxis zu ermöglichen und damit eine geeignete Abstimmung zwischen Prüfung, Lernzielen und Lehr-/Lernaktivitäten im Sinne des Constructive Alignment oder des SAMR-Modells (vgl. Kapitel 3.4.2; Crisp et al., 2016; Bennett, 2015). Es geht also darum, technologisch vermitteltes (applikationsgebundenes) fachliches Arbeiten möglichst direkt und authentisch im Prüfungs- sowie insbesondere im Klausurkontext zu ermöglichen und papierbasiertes Arbeiten dort hinter sich zu lassen, wo es zum Anachronismus geworden ist. Wie in Abbildung 10 illustriert, schließen Prüfungen mit Drittapplikationen damit eine Lücke im Prüfungsportfolio, indem sie eine hohe Gewähr studentischer Eigenleistungen mit authentischen und fachnahen Aufgabenstellungen und Arbeitsleistungen kombinieren. Mit anderen Worten, durch Prüfungen mit Drittapplikationen können Kompetenzen, welche bisher z. B. nur mittels Projektarbeiten geprüft werden konnten, neu auch im Klausurkontext geprüft werden.

Zentral für diese Perspektive ist das Konzept authentischer Prüfungen (Gulikers et al., 2004; Halbherr et al., 2016; Wiggins, 1990). Dieses postuliert, dass eine „authentische“ (sic) Abstimmung von Prüfungen mit den assoziierten Fachpraktiken und Lernaktivitäten geeignet ist, die Validität, Lerndienlichkeit und Akzeptanz von Prüfungen sicherzustellen. Insbesondere eröffnet diese Perspektive klare Handlungsempfehlungen, wo durch eine Digitalisierung ein didaktischer Mehrwert zu erwarten ist - und wo nicht. So wird in Teilbereichen der Mathematik - z. B. der Analysis - nach wie vor mit Papier und Stift gearbeitet. Entsprechend soll im Sinne authentischen Prüfens, in solchen Fällen ein papierbasiertes Arbeiten in Prüfungen beibehalten werden.

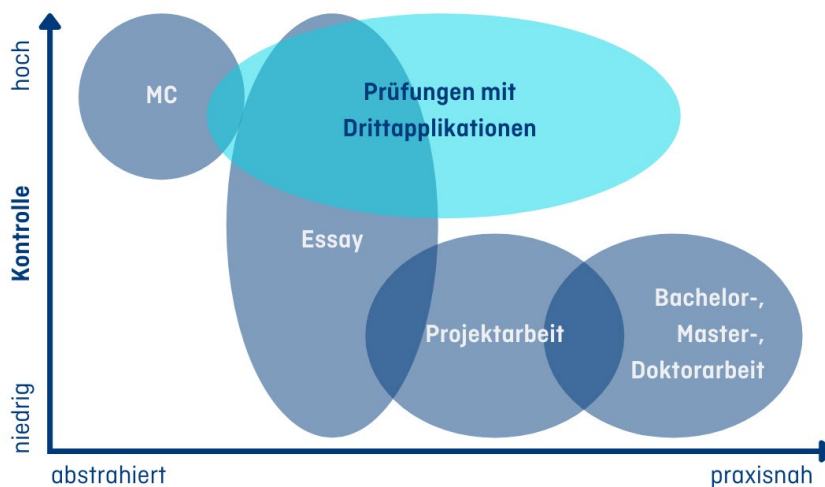


Abbildung 10: Einordnung von Prüfungen mit Drittapplikationen (schematische Darstellung)
 Aufgrund der Digitalisierung akademischer und beruflicher Fachpraxis ist ein authentisches, praxisnahes Prüfen unter Sicherstellung studentischer Eigenleistungen („Kontrolle“) mit herkömmlichen Prüfungsformaten nicht mehr möglich. Prüfungen mit Drittapplikationen können helfen, diese Lücke zu schließen.

5.2.1.2 Kognitive und lerntheoretische Perspektive

Die pragmatische Rechtfertigung für Prüfungen mit Drittapplikationen wird gestützt durch lerntheoretische Erkenntnisse: Aktuelle Modelle menschlichen Denkens wie das Embodiment, situierte oder erweiterte Kognition betrachten nicht den Menschen (bzw. sein Gehirn) allein als denkende Einheit, sondern den Menschen zusammen mit der soziotechnischen Umwelt, mit welcher er in einer Problemlösung oder Denkaktivität interagiert (vgl. Kapitel 3; Clark, 2011; Lave & Wenger, 1991). Dies lässt sich am Beispiel der Mathematik veranschaulichen. In der herkömmlichen Sicht stellen die mathematischen Formeln, welche ein:e Mathematiker:in zu Papier bringt, lediglich ein physisches Korrelat fundamental internaler Denkprozesse dar. In der erweiterten Sicht menschlichen Denkens aber sind die mathematischen Formeln ein konstitutiver Teil des Denkprozesses selbst. Mit anderen Worten, das kognitive System, welches die mathematische Denkleistung erbringt, besteht nicht aus dem/der Mathematiker:in allein, sondern aus dem Gesamtsystem bestehend aus Mathematiker/in, Papier und Stift.²⁵ Es handelt sich also um

²⁵ Die Stichhaltigkeit dieses Arguments zeigt sich zum Beispiel darin, dass der/die Mathematiker:in ohne Zugang zu Papier und Stift, nicht mehr in der Lage ist, ähnlich komplexe mathematische Aufgaben erfolgreich zu lösen, wie das Gesamtsystem.

eine technologisch vermittelte Kompetenz²⁶ und folglich lässt sich die Kompetenz des/der Mathematikerin ohne Papier und Stift grundsätzlich nur eingeschränkt valide einschätzen. Dieses Kernargument lässt sich nun einfach auf jegliche technisch, sozial oder anderweitig vermittelten kognitiven Aktivitäten übertragen (Halbherr, 2020; Mislevy, 2018): Das Verfassen eines Textes, die statistische Auswertung einer psychologischen Studie, die Diskussion empirischer Forschungsergebnisse in einer Forschungsgruppe, das Bilden einer Meinung zu einem politischen Thema mittels Web-Recherche, das Programmieren eines Algorithmus usw. Mit anderen Worten: Menschliches Denken entfaltet sich grundsätzlich immer aus einem konkreten situativen Kontext, wobei gilt, dass das Ganze mehr ist als die Summe seiner Teile – das heißt, der situative Kontext stellt ein ko-konstitutives Element der Denkprozesse selbst dar. Gemäß diesem Argument hat ein authentisches, durch externale Ressourcen vermitteltes, Prüfen im Allgemeinen und grundsätzlich – und nicht allein im berufspraktischen Kontext – eine Berechtigung.

5.2.1.3 Technisch-organisatorische Perspektive

Aus technisch-organisatorischer Sicht wird bei Prüfungen mit Drittanwendungen eine technische Infrastruktur mit begleitenden Dienstleistungen bereitgestellt, welche das Einbinden (beliebiger) Drittanwendungen in die elektronische Prüfungsumgebung, unter Wahrung der gewünschten prüfungsrechtlichen (z. B. Sicherstellung von Eigenleistungen), didaktischen (z. B. keine Beeinträchtigung durch technische Komplikationen) sowie organisatorischen (z. B. Kosten) Randbedingungen, ermöglicht.

Prüfungen mit Drittanwendungen sind daher ein konzeptionell einfacher, im Betrieb anspruchsvoller, aber äußerst flexibler technischer Lösungsansatz für ein wichtiges prüfungsdidaktisches Anliegen: fachnahes Prüfen durch das Einbinden authentischer digitaler Werkzeuge wie fachspezifischer Software, Arbeitsvorlagen in Dateiformat und/oder webbasierten Ressourcen. So können z. B. mittels geeignet abgesicherter technischer Architekturen für Prüfungen mit Drittanwendungen auch Open-Book-Prüfungen unter Sicherstellung studentischer Eigenleistungen ermöglicht werden.

5.2.2 Chancen und Herausforderungen

Die Herausforderungen bezüglich Prüfungen mit Drittanwendungen sind in erster Linie technischer und organisatorischer sowie gegebenenfalls rechtlicher oder reglementarischer Natur, während Chancen und Mehrwert insbesondere in einer authentischeren und damit valideren und lerndienlicheren Prüfungspraxis und -kultur zu verorten sind.

Die Chancen und Herausforderungen sind zunächst in der folgenden Tabelle überblicksartig dargestellt und werden im Folgenden dann genauer ausdifferenziert.

²⁶ Wobei Papier und Stift die vermittelnde Technologie darstellen.

Drittapplikationen	Chancen	Herausforderungen
Didaktik	Komplexe, authentische fachspezifische Aufgabenstellungen, validere und lerndienlichere Prüfungen	Häufig erhöhter Korrekturaufwand sowie zeitintensive Aufgaben
Technik	Hohe Flexibilität durch Einbindung bestehender fachspezifischer Software	Absicherung, Stabilität, Komplexität
Recht	Sicherstellung von Eigenleistungen in authentischen Settings	Bestehende Regelungen können Durchführung erschweren oder verunmöglichen
Organisation	Digitale Lehr-/Lerninnovationen werden häufig erst durch Umsetzung in Prüfungen nachhaltig verankert	Kosten, Komplexität, Risikomanagement, Testing und Incident-Handling

5.2.2.1 Didaktik

Als Grundvoraussetzung müssen in Prüfungen verwendete Drittapplikationen in engem Bezug zu den Lernzielen stehen und alle Studierenden im Vorfeld der Prüfung die Möglichkeit haben mit den eingesetzten Drittapplikationen zu üben. Dementsprechend eignen sich Programme, zu denen die Studierenden keinen oder nur eingeschränkten Zugriff haben, nicht für ein solches Prüfungssetting.

Die Einbindung von Drittapplikationen ermöglicht die Gestaltung von kompetenzorientierten Aufgaben, welche näher an der akademischen, beruflichen und fachlichen Praxis sind als z. B. klassische Wissens- oder Essayaufgaben. Durch den Einsatz praxisnaher Problemstellungen wird der Grad der Authentizität der Prüfung erhöht (Gielen, Dochy, & Dierick, 2003). Die oftmals vorherrschende Diskrepanz zwischen den im Vorfeld festgelegten Lernzielen und Lernzielniveaus und den tatsächlich geprüften, kann durch die Einbindung von Drittapplikationen deutlich reduziert werden. Der Einsatz von authentischen fachnahen Aufgaben kann zudem einen positiven Effekt auf die Lernmotivation der Studierenden haben, da diese solche Prüfungen aufgrund des besseren Alignments mit der Praxis als bedeutungsvoller und relevanter wahrnehmen (Gulikers, Bastiaens, & Kirschner, 2004). Insbesondere bieten sie den Studierenden in transparenter Weise Anreize, sich mittels entsprechender authentischer und fachnaher Lernaktivitäten auf die Prüfung vorzubereiten und durch konkretes Üben und Problemlösen vertieft mit den Lernzielen auseinanderzusetzen (Halbherr, 2020). In gleichem Ausmaß reduzieren sie den Anreiz, sich durch oberflächliches, „bulimisches“ und auf Memorisieren fokussiertes Lernen vorzubereiten, da solche Strategien nur wenig Erfolg versprechen. Selbst im Falle nicht applikationsgebundener Fachpraktiken kann mittels Drittapplikationen Authentizität und Fachnähe häufig besser hergestellt werden, als dies in papierbasierten oder konventionellen computerbasierten Prüfungen möglich ist, indem geeignete Drittapplikationen zur virtuellen Abbildung, bzw. interaktiven Simulation fachlicher Praxis genutzt werden (z. B. virtuelles Herbarium, virtueller Patient).

Durch verbessertes Alignment und Authentizität versprechen Prüfungen mit Drittapplikationen ebenfalls erhebliche Vorteile hinsichtlich einer validen Einschätzung des Erreichens von Lernzielen (Halbherr, 2020; Halbherr et al., 2019). Zudem ist die Verfügbarkeit handlungsrelevanter fachspezifischer technischer Ressourcen aus Sicht erweiterter Modelle menschlicher Kognition nicht bloß eine wünschenswerte, sondern eine zwingende Voraussetzung für valide Kompetenzmessungen. Umgekehrt sind Aufgaben, welche in Drittapplikationen bearbeitet werden müssen, in der Regel zeitintensiv und komplex. Entsprechend kann eine Kombination technologisch vermittelter sowie „herkömmlicher“ nicht technologisch vermittelter Prüfungsaufgaben durchaus sinnvoll und empfehlenswert sein, wobei erstere das Prüfen der Lernziele in ihrer Tiefe fokussieren und letztere das Prüfen der Lernziele in ihrer Breite.

Indem Prüfungen mit Drittapplikationen Authentizität und Nähe zu fachlicher Praxis herstellen, erleichtern sie Dozierenden die Gestaltung qualitativ hochwertiger Prüfungen. Insbesondere kann die Expertise der Prüfenden in ihren Fachgebieten in der Gestaltung und der Bewertung von Prüfungsaufgaben in unmittelbarer Weise zum Tragen kommen, als dies in häufig vergleichsweise praxisfernen papierbasierten oder herkömmlichen computerbasierten Prüfungen der Fall wäre. So ist es z. B. bei einer Informatikprüfung, in welcher tatsächlich programmiert wird, nicht nur einfacher, authentische und fachrelevante Aufgaben zu formulieren, sondern auch deren Bewertung ist in der Regel in einer dem Fach näheren Weise möglich.

5.2.2.2 Regularien und Recht

Aus rechtlicher und reglementarischer Sicht ist es wichtig sicherzustellen, dass die Studierenden ihre Prüfung eigenständig und ohne unerlaubte Hilfsmittel schreiben. Dabei können sowohl technische und organisatorische als auch didaktische Maßnahmen einen Beitrag leisten. Insbesondere empfiehlt sich die Kombination mehrerer, sich ergänzender Maßnahmen. Für den Fall unbeaufsichtigter Take-Home Prüfungen werden diese Fragen, insbesondere auch das Problem der Sicherstellung von Eigenleistungen, in den Kapiteln zu Open-Book- und Take-Home-Prüfungen sowie zu Online-Proctoring ausführlich behandelt.

Soll das Erbringen tatsächlicher Eigenleistungen angemessen sichergestellt werden, ist eine Durchführung der Prüfung als Vor-Ort-Prüfung unter Aufsicht sowie mit geeigneter technischer Absicherung angezeigt. Insbesondere muss die Nutzung von Kommunikationskanälen effektiv unterbunden werden, um Ghostwriting und/oder den Austausch von Lösungen oder Lösungswegen wirksam verhindern zu können. Hierzu gibt es eine Vielzahl technischer (z. B. Lock-Down-Browser), organisatorischer (z. B. Prüfungsaufsicht), didaktischer (z. B. individuelle Parametrisierung von Prüfungsaufgaben) sowie analytischer Lösungsansätze (z. B. nachgelagerte forensische Analyse). Insbesondere empfiehlt sich eine Kombination mehrerer dieser Ansätze, um die Versuchung und Erfolgswahrscheinlichkeit unehrlichen Verhaltens möglichst klein zu halten.

Der Einsatz von Drittapplikationen schafft zusätzliche Möglichkeiten für unehrliches Verhalten im Vergleich zu anderen digitalen Vor-Ort-Prüfungen (vgl. Kapitel 5.1). In manchen Programmen kann zum Beispiel durch einen integrierten Web-Browser auf das Internet zugegriffen werden. Zudem kann häufig auf Systemressourcen zugegriffen werden und/oder andere, nicht vorgesehene Applikationen können mittels der Drittapplikation gestartet werden; es können unerlaubte Dateien auf dem Rechner hinterlegt werden oder

die Drittapplikationen können als Kommunikationskanal zu Dritten genutzt werden. Der unerlaubte Zugriff auf Programme oder Netzwerke kann durch einen Lock-Down-Browser unterbunden werden oder durch spezielle Prüfungsdesktopoberflächen kontrolliert und überwacht werden. Zudem können die Drittapplikationen selbst sowie das Betriebssystem entsprechend den Prüfungsvorgaben konfiguriert werden. In diesem Zusammenhang hat sich der Einsatz von virtuellen Maschinen für Prüfungen mit Drittapplikationen bewährt. Auf diesen können zum Beispiel nur jene Programme installiert werden, die für die Prüfung tatsächlich benötigt werden. Zudem können sie beliebig konfiguriert werden, ohne die Einstellungen der lokalen Rechner ändern zu müssen. Demgegenüber gestaltet sich das Absichern der Drittapplikationen in BYOD-Szenarien je nach verwendeter Software besonders anspruchsvoll (bis unmöglich), weshalb sich gerade hier der Einsatz von virtuellen Prüfungsrechnern lohnt. Es gibt grundsätzlich keinen hundertprozentigen Schutz vor Betrugsversuchen. Ein sinnvoller Benchmark für die Absicherung der Prüfungsrechner sind „herkömmliche“ Betrugsversuche: Ist unehrliches Verhalten mittels Mobiltelefon oder klassischem Spickzettel deutlich erfolgsversprechender als unehrliches Verhalten durch Umgehung der abgesicherten Prüfungsumgebung, darf letztere als zweckmäßig sicher betrachtet werden. Konkrete Umsetzungen sowie weiterführende Literatur zur Absicherung von Prüfungen mit Drittapplikationen werden in den Praxisbeispielen weiter unten vorgestellt.

Ergänzend zu den technischen Maßnahmen ist deshalb eine geeignete Beaufsichtigung zur Sicherstellung von Eigenleistungen zwingend notwendig. Wie bei herkömmlichen papierbasierten Prüfungen muss auch die Nutzung von Kommunikationskanälen außerhalb der eigentlichen Prüfungsrechner, wie beispielsweise Mobiltelefone, unter dem Tisch ausgetauschte Papiernachrichten oder das einfache Ablesen von Lösungen vom Computerbildschirm anderer Kandidat:innen, verhindert werden. Außerdem überprüft die Aufsicht die Identität der anwesenden Studierenden. Abbildung 11 stellt verschiedene Kommunikationsmöglichkeiten in Prüfungen mit Drittapplikationen schematisch dar. Kommunikationsmöglichkeiten im physischen Prüfungsraum werden durch Prüfungsaufsichten unterbunden, während Kommunikationsmöglichkeiten im „virtuellen“ Prüfungsraum auf den Prüfungsrechnern durch geeignete technische Maßnahmen abgesichert werden. Drittapplikationen wie Betriebssystem beinhalten meist Funktionalitäten, welche einen Intra- oder Internetzugang ermöglichen. Die technische Absicherung kann auf Applikations-, Betriebssystem-, LMS- und/oder Netzwerkebene implementiert werden.

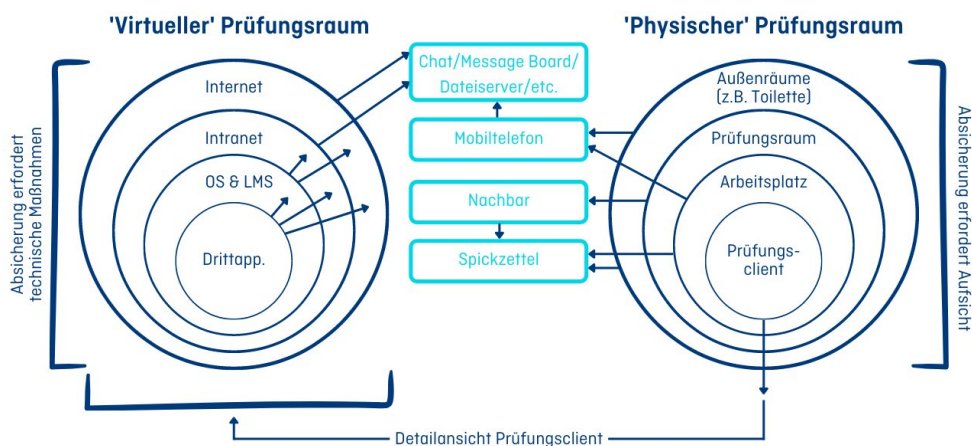


Abbildung 11: Kommunikations- und Absicherungsmöglichkeiten bei Prüfungen mit Drittapplikationen

Des Weiteren können geeignete Maßnahmen in der Aufgabengestaltung dazu beitragen, die Attraktivität von Schummel-Versuchen maßgeblich zu reduzieren. Ein Austausch zu offen strukturierten Aufgaben mit divergenten Lösungsmöglichkeiten und/oder Aufgaben, welche das Erarbeiten komplexer Artefakte oder Problemlösungen erfordern, ist zeitintensiv und anspruchsvoll. Ferner können Aufgabenstellungen durch geeignete Parametrisierung individualisiert werden, ohne die Gleichwertigkeit der Prüfungsaufgaben für alle Studierenden zu tangieren, wodurch ein Austausch von Aufgabenlösungen selbst bei konvergenten Aufgabenstellungen kaum Erfolg verspricht. Zum Beispiel können in einer Statistikprüfung die Rohdaten eines auszuwertenden Datensatzes derart variiert werden, dass sich die zu berechnenden statistischen Parameter zwischen den Kandidaten unterscheiden (z. B. unterschiedliche Nachkommastellen von Korrelationen) ohne, dass die zugehörigen statistischen Befunde voneinander abweichen (vgl. auch Parametrisierungsoptionen in Kapitel 5.5).

5.2.2.3 Technik

Ein wichtiges Thema für alle Szenarien von Prüfungen mit Drittapplikationen ist das Sicherstellen robuster und zuverlässiger Prüfungsumgebungen bzw. störungsfreier Prüfungsabläufe. Prüfungen mit Drittapplikationen bringen eine inhärent hohe technische Komplexität und damit einhergehend eine erhöhte Wahrscheinlichkeit technischer Komplikationen mit sich. Diese müssen durch geeignete technische Architekturen, Testing-, Support- sowie Incident-Handling-Prozesse²⁷ angemessen adressiert werden.

Bei digitalen Prüfungen besteht grundsätzlich immer das Risiko, dass es zu technischen Problemen kommt. Je komplexer das verwendete Setup ist (z. B. Verwendung von Programmiersoftware mit Zugriff auf systemnahe Funktionen), desto höher ist auch das Ausfallrisiko. Um eine faire, belastbare und skalierbare Prüfungspraxis mit Drittapplikationen zu ermöglichen, muss diese Störungsrate effektiv auf nahezu null reduziert werden. Dies setzt ergänzende Maßnahmen in Form von technischen und organisatorischen Redundanzen sowie Standardisierungen voraus, zudem klar definierte Update- und Testprozesse sowie genaue Prozessabläufe für das Vorgehen im Falle eines technischen Problems. Das Bereitstellen einer geeigneten technischen Infrastruktur für Prüfungen mit Drittapplikationen allein ist nicht ausreichend, ein begleitender Support im Sinne einer technischen Dienstleistung wird zusätzlich zwingend empfohlen. Während der Prüfungen muss technisches Personal vor Ort oder auf Abruf verfügbar sein, um auf eventuelle Probleme reagieren zu können. Kleinere oder wohlbekanntere Komplikationen können auch direkt von geschulten Aufsichten gelöst werden.

Umgekehrt bietet der Ansatz von Prüfungen mit Drittapplikationen eine flexible und effiziente Methode zur Bereitstellung komplexer, authentischer und fachnaher Prüfungsumgebungen. Ist die Herausforderung der Inbetriebnahme einer zuverlässigen und geeignet absicherbaren Grundinfrastruktur gemeistert, lässt sich im Grundsatz fast jede beliebige Drittapplikation oder Kombination von Drittapplikationen einfach im Prüfungs- bzw. Klausursetting einsetzen.

²⁷ D. h. Prozesse zur effektiven und zeitnahen Handhabung technischer Komplikationen, z. B. während einer laufenden Prüfung

5.2.2.4 Logistik und Organisation

Ein wichtiger Erfolgsfaktor für Prüfungen mit Drittapplikationen ist die Schaffung geeigneter organisatorischer Rahmenbedingungen. Der Betrieb von Prüfungen mit Drittapplikationen ist in Technik und Support deutlich aufwändiger und anspruchsvoller als „herkömmliche“ computerbasierte Prüfungen. Neben rein monetären Aspekten gilt zu beachten, dass der Betrieb entsprechender technischer Dienstleistungen erhebliches Know-How voraussetzt, welches in der Regel zunächst betriebsintern aufgebaut werden muss.

Zu den Kosten für Personalressourcen und technische Infrastruktur gesellen sich organisatorische und Reputationsrisiken, welche sich in der anspruchsvollen Sicherstellung einer betrugs- und ausfallsicheren Prüfungsdurchführung begründen. Dabei gilt zu beachten, dass das Risiko einer Prüfungsannullierung z. B. aufgrund technischer Komplikationen grundsätzlich nie ausgeschlossen, sondern lediglich minimiert werden kann. Dabei gilt aber zu beachten, dass z. B. auch herkömmliche papierbasierte Prüfungen nie ohne Restrisiken stattfinden (Prüfungsbögen gehen verloren, kein Licht im Prüfungssaal aufgrund von Stromausfall, etc.). Davon abgesehen können reglementarische oder rechtliche Hürden die Durchführung von Prüfungen mit Drittapplikationen zusätzlich erschweren. In der Summe können all diese Aspekte dazu beitragen, dass auf ein Prüfen mit Drittapplikationen verzichtet und die Digitalisierungslücke in der Prüfungspraxis nicht geschlossen wird.

Demgegenüber steht allerdings eine wachsende Anzahl von Hochschulen, welche diesen technologischen Wandel erfolgreich meistern und zeigen, dass die genannten Hürden überwindbar sind. Das Bereitstellen einer begrenzten Anzahl fixer Prüfungssetups anstelle maßgeschneiderter Einzelprüfungssetups kann helfen, den Support-, Testing- und Verwaltungsaufwand, aber auch das Risiko technischer Komplikationen, deutlich zu reduzieren. Die Prüfungsverantwortlichen können aus verschiedenen vorgefertigten Konfigurationen auswählen, wobei aber individuelle Anpassung nicht möglich sind, weshalb nicht jedes Prüfungssetting abgedeckt werden kann. Umgekehrt ermöglichen individuell erstellte Konfigurationen zwar meist eine detailgerechte Umsetzung gewünschter Prüfungssettings, dafür ist jedoch der benötigte Support- und Verwaltungsaufwand höher. Die Prüfungsverantwortlichen müssen während der Findung des Settings eng begleitet werden und die gewünschten Individualkonfigurationen müssen einzeln getestet werden.

Eine besondere Herausforderung sind Prüfungen mit Drittapplikationen während der Corona-Pandemie. An vielen Universitäten war ein Prüfungsbetrieb am Campus nicht möglich, wodurch auch diese Prüfungen im Online-Settings aus der Ferne durchgeführt wurden. Ein Problem ist hierbei der Zugang zu den benötigten Programmen für die Studierenden. Neben den benötigten Lizenzen setzen die Drittapplikationen bestimmte Systemanforderungen voraus, welche nicht von jedem Computer der Studierenden erfüllt werden können. Zudem stellt sich die Frage der Chancengleichheit. Die Computer der Studierenden sind unterschiedlich groß und schnell, wodurch einige Studierende einen Vorteil und andere einen Nachteil bei der Prüfung haben. Diesem Problem kann z. B. mit einem Pool an Leihgeräten bei Bedarf begegnet werden. Eine andere Lösung ist der Einsatz von virtuellen Maschinen, auf denen die benötigte Software installiert ist. Hierzu müssen die Studierenden lediglich die entsprechende Software, um sich mit der virtuellen Maschine verbinden zu können, installieren. Andere Lösungen stellen in einem

Lockdown-Browser eine Remote-Verbindung zu einem hochschuleigenen Rechner her, auf dem dann in der Drittapplikation geprüft wird. Die Schaffung solcher Settings ermöglichte während der Corona-Pandemie weiterhin die Durchführung von kompetenzorientierten Prüfungen mit Drittapplikationen. Trotzdem bleibt in all diesen Fällen die Frage, wie weit technische Eingriffe auf Studierendenrechnern gehen können.

5.2.3 Beispiele aus der Praxis

5.2.3.1 Prüfungen mit virtueller Desktop-Infrastruktur und Safe-Exam-Browser an der ETH Zürich

Beschreibung	Prüfungen mit Virtueller-Desktop-Infrastruktur, Safe-Exam-Browser und Moodle
Hochschule	ETH Zürich
Fach	Alle Fächer
Didaktik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Grundsätzlich können beliebige Drittapplikation in die Umgebung eingebunden werden (bspw. R-Studio, Matlab, NX, Eclipse, Jupyter Notebooks, etc.). ✓ Ebenfalls möglich sind abgesicherte Open-Book- Prüfungen mit einem PDF-Reader oder abgesicherte Open-Web-Prüfungen mit einem mittels Whitelisting abgesicherten Zugang zu definierten Web-Bereichen. ✓ Flexible didaktische Gestaltungsmöglichkeiten durch Einbindung von Drittapplikationen.
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prüfungsumgebung basierend auf: Virtuelle-Desktop- Infrastruktur (VDI), Safe-Exam-Browser (SEB) und Moodle ✓ Hoher Schutz vor technischen Ausfällen (redundante Serverarchitekturen) sowie vor unehrlichem Verhalten ✓ Flexibles Engineering und sichere Prüfungsumgebungen durch Infrastruktur basierend auf SEB, VDI und Moodle
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prüfungen finden in regulären Computerarbeitsräumen oder dedizierten Prüfungssälen der Hochschule unter Aufsicht von Dozierenden statt ✓ Physische und virtuelle Arbeitsplätze für Prüfungen mit über 800 Studierenden ✓ Technischer first-level Support während der Prüfung auf Abruf vor Ort ✓ Second-level Support per Funk auf Abruf erreichbar ✓ Standardisierte Supportprozesse bei technischen Fehlern
Link	https://ethz.ch/services/de/lehre/lehrbetrieb/leistungskontrollen/online-pruefungen.html

Seit 2012 betreibt die ETH Zürich eine Dienstleistung für digitale On-Campus-Prüfungen mit Drittapplikationen, welche auf einer virtuellen Desktop-Infrastruktur (VDI), Safe-Exam-Browser²⁸ (SEB) sowie Moodle basiert. Halbherr et al. (2014, 2016) sowie Piendl et al. (2014) diskutieren hierzu didaktische und organisatorische Aspekte, Lüthi et al. (2019) und Reuter & Halbherr (2015) bieten eine detaillierte Übersicht der technischen Infrastruktur. Die Prüfungen finden auf zentral gemanagten, durch SEB abgesicherten

²⁸ www.safeexambrowser.org

Rechnern in regulären Computerarbeitsräumen oder dedizierten Prüfungssälen der Hochschule statt (vgl. Kapitel 5.1.3.2).

SEB ist eine frei verfügbare Open-Source-Software, welche Rechner für Prüfungszwecke absichert (Safe-Exam-Browser, 2010). Die Kioskkomponente des SEB sichert den physischen Prüfungsrechner ab und lädt einen VDI-View-Client, welcher auf einen virtuellen Desktop der VDI zugreift. Dieser virtuelle Desktop ist der „eigentliche“ Rechner, auf welchem die Studierenden arbeiten. Hier sind alle erforderlichen Drittapplikationen installiert und der virtuelle Desktop ist erneut mit einem SEB abgesichert, wobei dieser zweite SEB mittels einer Browserkomponente auf das Learning Management System



Abbildung 12: Abgesicherte Open-Web Prüfung mit Drittapplikationen, Virtueller Desktop Infrastruktur und Safe Exam Browser an der ETH Zürich (Symbolbild, Aufnahme: Alessandro Della Bella)

Moodle zugreift. Über das Testmodul von Moodle werden die Prüfungsaufgaben vermittelt und die studentischen Arbeiten erfasst (z. B. mittels Datei-Upload). Vorteile dieses Setups sind ein hoher Schutz vor Ausfällen aufgrund redundanter Serverarchitekturen (VDI, Moodle) sowie eine einfache Administrier- und Testbarkeit, da anstelle von dutzenden oder hunderten physischer Prüfungsrechner in der VDI lediglich ein einzelner Master Parent eines individuellen Setups konfiguriert und getestet werden muss. Solche „VDI-Prüfungen“ finden an der ETH Zürich grundsätzlich immer unter Aufsicht durch die Dozierenden statt. Um technischen Problemen vorzubeugen, testen die Prüfungsverantwortlichen den gesamten Prüfungsverlauf auf den erstellten virtuellen Desktops bis spätestens eine Woche vor dem Prüfungstermin. Zudem ist technischer first-level Support während der Prüfung auf Abruf vor Ort und der Second-Level-Support ist per Funk auf Abruf erreichbar. Von den studentischen Arbeitsdateien werden in regelmäßigen Intervallen Backups erstellt, welche während der Prüfung einfach wiederhergestellt werden können. Die Supportprozesse sind derart standardisiert, dass fast alle technischen Probleme durch Neustart der Drittapplikation, Neustart des virtuellen Desktops oder Neustart oder Wechsel des physischen Prüfungsrechners gelöst werden können. Dadurch verloren gegangene Prüfungszeit wird den betroffenen Studierenden individuell wieder gutgeschrieben. Es gibt keinen allgemeinen Anspruch auf Prüfungsannulation im Falle technischer Probleme.

Die Prüfungsinfrastruktur basierend auf SEB, VDI und Moodle ermöglicht ein einfaches und flexibles Engineering maßgeschneiderter und sicherer Prüfungsumgebungen. Grundsätzlich kann jede beliebige Drittapplikation – ausreichend Systemressourcen der Virtuellen Desktops vorausgesetzt – einfach in die abgesicherten Umgebungen eingebunden werden, z. B. für Statistikprüfungen mit R-Studio, Numerik mit Matlab, CAD mit NX, Informatik mit Eclipse oder Jupyter Notebooks aber auch für abgesicherte Open-Book-Prüfungen mit einem PDF-Reader oder für abgesicherte Open-Web-Prüfungen mit einem mittels Whitelisting abgesicherten Zugang zu definierten Web-Bereichen. Die Prüfungsinfrastruktur ist derzeit inklusive physische wie virtuelle Reservearbeitsplätze und -rechner für Prüfungen mit über 800 Studierenden gleichzeitig skaliert. Derzeit werden pro Jahr über hundert Prüfungen mit Drittapplikationen mit über 9000 Einzelleistungen an der ETH durchgeführt, wobei das hier beschriebene VDI-Setup am häufigsten zum Einsatz kommt.

5.2.3.2 EXaHM – Ein Framework für kompetenz- und anwendungsorientierte, digitale Prüfungen an der Hochschule München

Beschreibung	EXaHM: Kompetenz- und anwendungsorientierte digitale Prüfungen in Präsenz und als Fernprüfung
Hochschule	Hochschule München
Fach	Alle Fächer und Module
Didaktik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gesamtes didaktisches Spektrum von einfachen Frage/Antwort-Formularen (z.B. in Moodle) bis hin zu komplexen Kreativaufgaben ("Entwickeln Sie ein ... mit folgenden Eigenschaften ...") in beliebiger Software wie z.B. Matlab, VisualStudio, SolidEdge usw. ✓ Digitale Hilfsmittel wie z.B. ein Vorlesungsskript, eine Formelsammlung oder der Zugriff auf bestimmte Internetseiten können individuell erlaubt oder unterbunden werden.
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ EXaHM-Server: Konfiguration, Steuerung und Überwachung der Prüfungen. ✓ EXaHM-Desktop: Ersetzt den klassischen Windowsdesktop. Startet erlaubte Programme, unterbindet unerlaubte Programme und Zugriffe auf das Internet oder benachbarte Computer. Prüfungsdateien werden regelmäßig gesichert, versioniert und automatisch eingesammelt. ✓ Fernprüfungen mit Remote-EXaHM erfolgen über verschlüsselte Remote-Desktop-Verbindungen. Die Computer der Teilnehmenden werden für die Dauer der Prüfung mit Hilfe des SafeExamBrowsers beschränkt. Die Fernaufsicht erfolgt per Webcam.
Organisation	Organisation und Durchführung erfolgen in enger Abstimmung mit den Lehrenden durch das EXaHM-Kompetenzteam im Kompetenzzentrum für digitale Prüfungen. Es werden reguläre Computerräume genutzt. Der technische Support während einer Prüfung erfolgt vor-Ort oder per Remote-Zugriff.
Link	https://www.hm.edu/allgemein/lehren/dp/index.de.html

Mit EXaHM (application oriented, digital Examination System at Hochschule München) können beliebige Windowsprogramme (sogenannte Drittanbieter-Software) für jede Prüfung individuell erlaubt werden. Der Zugriff auf andere Programme wird blockiert,

ebenso wie Kommunikationsmöglichkeiten via Internet oder zu benachbarten Computern. Die Prüfungsdateien der Studierenden werden regelmäßig gesichert, versioniert und am Ende einer Prüfung automatisch eingesammelt.

EXaHM wird an der Hochschule München entwickelt und von der Stabsabteilung für Innovative Lehre seit 2018 allen Fakultäten für kompetenz- und anwendungsorientierte Prüfungen angeboten. Darüber hinaus wurden im Rahmen eines QPL-Projekts (Qualitätspakt Lehre)²⁹ prüfungsrechtliche, datenschutzrechtliche und infrastrukturelle Voraussetzungen für einen regulären Betrieb geschaffen. Insbesondere begleitet das EXaHM-Kompetenzteam³⁰ Lehrende von der Idee bis zur Durchführung einer digitalen Prüfung mit EXaHM. Bei Präsenzprüfungen werden bestehende Computerräume genutzt, die auch im normalen Lehrbetrieb verwendet werden. Durch automatisierte Abläufe werden die Computer hochgefahren und in den Prüfungsmodus versetzt.

Seit dem Sommersemester 2020 wird die Erweiterung Remote-EXaHM für digitale Fernprüfungen entwickelt und genutzt. Diese erlaubt es den Studierenden, aus dem Home-Office über eine abgesicherte und verschlüsselte Verbindung an einer EXaHM-Prüfung teilzunehmen. Die Aufsicht erfolgt dabei per Webcam, z. B. auf einem zusätzlichen Smartphone.

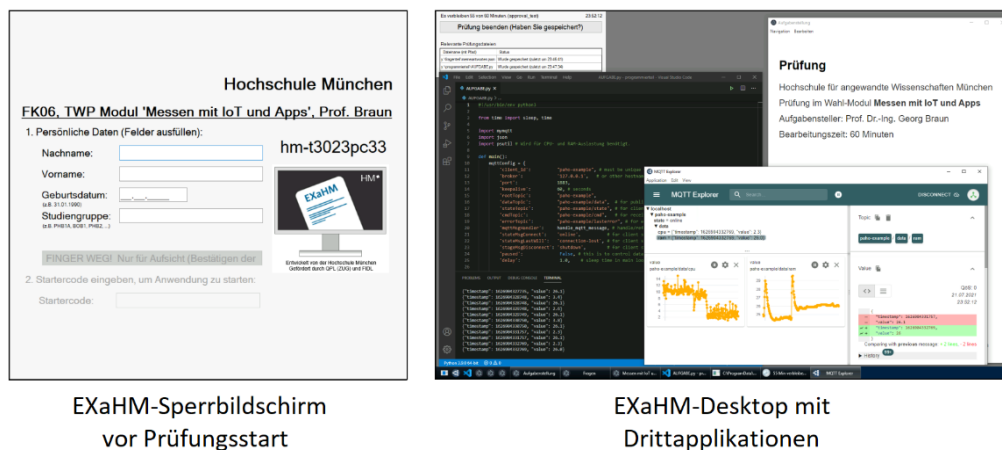


Abbildung 13: Digitale Prüfung mit EXaHM an der Hochschule München in Präsenz und als Fernprüfung [Screenshots: Georg Braun, Hochschule München]

²⁹ <https://www.hm.edu/allgemein/lehren/zug/index.de.html>

³⁰ <https://www.hm.edu/allgemein/lehren/dp/index.de.html>

5.2.3.3 Programmatisch individualisierte Prüfungen an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Beschreibung	Programmatisch individualisierte Prüfungen
Hochschule	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)
Fach	Informatik, Ingenieurwissenschaften
Didaktik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kompetenzorientierung wird durch Erzeugung elektronischer Arbeitsmedien wie Quelltexten in Programmierübungen erreicht. ✓ Komplexe Aufgabenstellungen, etwa Graphreduktion oder Unittests, sorgen für ein konstruktives Alignment mit den Praktikumsinhalten des Semesters
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Individualisierung von Aufgaben in einem gewählten Rahmen ✓ Generierung von Textdateien oder PDFs je nach Prüfungsmodalität ✓ Bei Bedarf Identifikation kopierter Lösungen mit versteckten Textmustern ✓ Inklusive teilautomatisierter Lösungsbewertung
Organisation	Besonders geeignet für Prüfungen mit hoher Teilnehmerzahl aber geringer Aufsichtspersonalverfügbarkeit. Reduziert die Notwendigkeit von Proctoring bei gleichzeitig gesenktem Risiko von kollaborativem Cheating.
Link	https://github.com/serviceprototypinglab/fipe

Zur erhöhten Absicherung gegen unerlaubte Hilfestellung unter Teilnehmenden an einer Prüfung (Collaborative Cheating), insbesondere in Situationen mit eingeschränkter Aufsicht, können individualisierte Prüfungsaufgaben und korrespondierende Lösungen in Betracht gezogen werden. Neben in den meisten LMS bereits unterstützten Randomisierungs- und Berechnungsfunktionen (etwa über Question Banks oder Calculated Questions in Moodle) ist vor allem die programmatische Individualisierung auf ein ausgeweitetes Aufgabenspektrum anwendbar. Dies bezieht sich auf alle schriftlichen Aufgabenstellungen mitsamt grafischer Darstellungen, ist im allgemeinen Fall jedoch mit erhöhtem Korrekturaufwand verbunden. Im speziellen Fall der Generierung von Dateien zur Bearbeitung mit Drittapplikationen kann dieser Nachteil durch teilautomatisierte Lösungsverifikation hingegen wieder ausgeglichen werden (Spillner, 2021).

An der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften werden an zwei Departementen solche Lösungen eingesetzt – für Statistikprüfungen mit R in den Lebenswissenschaften und für die Programmierung mit Python sowie die Softwareentwicklung für Clouds in der Informatik. In der Statistik kommt das an der Universität Innsbruck entwickelte R/Exams³¹ zum Einsatz. Damit können für handschriftliche Präsenzprüfungen individualisierte PDFs generiert, gedruckt und wieder eingescannt werden. Adäquat im Sinne einer Kompetenzorientierung ist hingegen die Generierung von R-Skripten, welche direkt beispielsweise in R-Studio editiert werden. Diese Dateien können dann eingesammelt oder als Antworten in eine Moodle-Prüfung eingefügt werden. In der Informatik

³¹ <http://www.r-exams.org/>

kommt die Eigenentwicklung FIPE³² zum Einsatz. Diese enthält neben reichhaltigen Vorlagen für die kontrollierte Variabilität von Texten, Zahlen und Graphen auch Funktionen zur Unterstützung einer nachgelagerten Analyse auf unerlaubten Ergebnistransfer auf Ebene der generierten Dateien. Es können Konstanten an unwesentlichen Stellen modifiziert oder unsichtbare Fingerprints in die Dateien eingefügt werden. In jedem Fall ist die Verwendung der Drittapplikationen, welche die generierten Dateien verarbeiten oder ausführen, sehr praxisnah - bis hin zum fairen Selbsttest für Studierende, ob ihre Datei korrekt bearbeitet wurde und somit von der Applikation oder, im Fall von Programmieraufgaben, auch enthaltenen Unit-Tests akzeptiert wird.

In der nachfolgenden Abbildung (Abb. 14) wird implementierungsunabhängig der grundlegende Ablauf programmatisch individualisierter Prüfungen verdeutlicht.

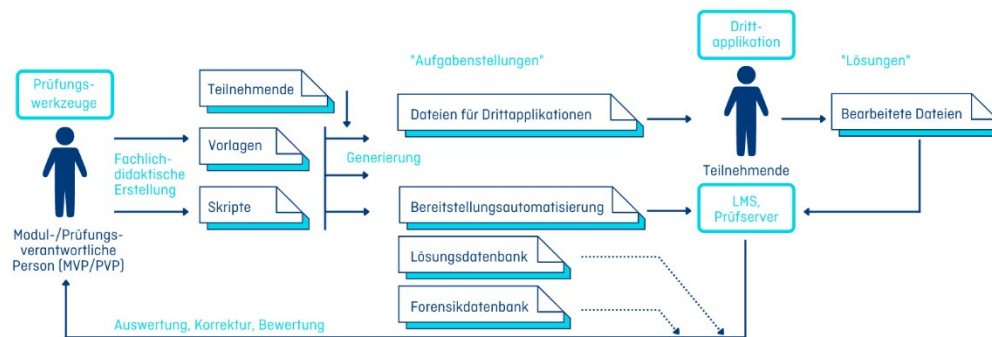


Abbildung 14: Schematischer Ablauf programmatisch individualisierter Prüfungen (eigene Darstellung)

5.2.3.4 Ortsunabhängige kompetenzorientierte Programmierprüfungen an der Westfälischen Hochschule

Beschreibung	Ortsunabhängige kompetenzorientierte Programmierprüfungen
Hochschule	Westfälische Hochschule
Fach	Informatik
Didaktik	✓ Einsatz einer Integrierten Entwicklungsumgebung (IDE), um Kompetenzorientierung und Constructive Alignment der Prüfung sicherzustellen.
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prüfung erfolgt auf PCs der Studierenden ✓ Nutzung von IDEs ✓ Download/Upload von Aufgaben und Lösungen (Programm-Code) via Moodle ✓ Dashboard für Prüfungsaufsichten
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Beaufsichtigung durch wiss. Mitarbeitende via ZOOM im Verhältnis von 1:4 ✓ max. 40 Prüfungsteilnehmende

³² <https://github.com/serviceprototypinglab/fipe>

Bei Programmierprüfungen ist der Einsatz einer Integrierten Entwicklungsumgebung (IDE) wie Eclipse, IntelliJ o.ä. als Drittanwendung inzwischen weit verbreitet, um Kompetenzorientierung und Constructive Alignment der Prüfung sicherzustellen. Dies erfolgt in der Laborumgebung an der Hochschule auf dafür vorgehaltenen einheitlich konfigurierten Prüfungsrechnern, die in einem lokalen WLAN mit einem Drucker vernetzt aber vom Internet getrennt sind. Studierende bearbeiten Programmieraufgaben mit der schon aus dem Praktikum bekannten Entwicklungsumgebung können lokal installierte Ressourcen (Dokumentationen) nutzen und neben der elektronischen Abgabe (etwa auf USB-Speichermedium) zur Wahrung formaler Anforderungen an eine schriftliche Prüfung ihre Ergebnisse auch ausdrucken und somit als Papierdokument abgeben.

Eine besondere Herausforderung ergibt sich, wenn diese bewährte Prüfungsform zeitweise gar nicht oder nicht für alle Teilnehmenden vor Ort an der Hochschule durchgeführt werden kann. Um Validität, Zuverlässigkeit, Vergleichbarkeit und Fairness der Prüfungen, insbesondere auch über die Zeit, also gegenüber Prüfungen am Campus sicherzustellen, muss die Prüfung bei den Studierenden zuhause möglichst gleichwertig im Hinblick auf Hilfsmittel und Behinderung bzw. Erkennung von Täuschungshandlungen organisiert werden: Die Prüfung erfolgt auf den eigenen Rechnern der Teilnehmer (wie auch bereits die Praktika) mit Nutzung einer IDE und Download/Upload von Aufgabenstellung bzw. Ergebnis (Programm-Code) über Moodle. Dabei werden die Teilnehmenden von Wissenschaftlichen Mitarbeiter:innen (WMA) der Hochschule via Zoom mit Video- und Bildschirmfreigabe (analog zur Prüfung im Labor) beaufsichtigt, die über ein Online-Dashboard (OPA) kommunizieren (Abbildung 15). Eine Quote von einem WMA für vier Prüflinge hat sich dabei als noch praktikabel erwiesen (Meyer, 2021).

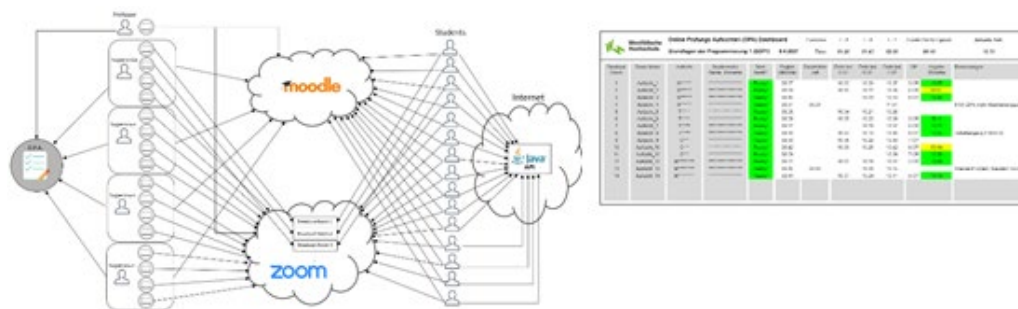


Abbildung 15: Setup für Programmierprüfungen von zuhause / Dashboard für Prüfungsaufsichten/OPA

Dieser Ansatz eignet sich aufgrund der benötigten Aufsichten im Verhältnis 1:4 zwar nur für überschaubare Prüfungskohorten (in der Praxis erprobt für Prüfungen mit bis zu 40 Teilnehmenden in zwei Gruppen), stellt aber eine faire und valide Option für den Fall dar, dass Prüfungen temporär gar nicht (Pandemie) oder im Einzelfall nicht (etwa im Auslandssemester) auf dem Campus durchgeführt werden können. Damit wird die kompetenzorientierte Programmierprüfung unter Wahrung aller Anforderungen resilient bezüglich der örtlichen Durchführungsbedingungen.

5.2.4 Empfehlungen

5.2.4.1 Didaktik

Es wurde aufgezeigt, wie Prüfungen mit Drittapplikationen Verbesserungen in der Authentizität, Kompetenzorientierung sowie Praxisnähe von Klausuren ermöglichen und damit erhebliche Verbesserungen bezüglich Validität und Lerndienlichkeit versprechen. Da sie einen erheblichen Einfluss auf das prüfungsvorbereitende Lernen der Studierenden ausüben, führen sie nicht nur zu einem Kulturwandel im Prüfungswesen, sondern häufig auch in der Lehr- und Lernpraxis während des Semesters. Dieser Wandel ist vielversprechend und erwünscht, benötigt aber auch Zeit.

Gerade auch aus didaktischer Sicht empfiehlt sich deshalb ein gradueller Übergang von herkömmlichen Prüfungen zu Prüfungen mit Drittapplikationen. Insbesondere ist das Bearbeiten von Aufgaben mit Drittapplikationen in der Regel deutlich zeitaufwändiger und komplexer als das Bearbeiten herkömmlicher Aufgaben. Dies wird von den Prüfenden fast immer deutlich unterschätzt. Es empfiehlt sich deshalb, zunächst nur einen Teil der Prüfung und mit nur wenigen Aufgaben mit Drittapplikationen zu gestalten und dabei die Prüfungszeit um mindestens 50 % zu verlängern. Eine Mischung aus herkömmlichen Aufgaben sowie Aufgaben mit Drittapplikationen empfiehlt sich auch aus anderen Gründen. Aufgaben mit Drittapplikationen sind gut geeignet, das Erreichen von Lernzielen in ihrer Tiefe (im Sinne z. B. der Lernzieltaxonomie von Bloom) valide einzuschätzen. Da sie zeitaufwändig sind, sind sie aber nur bedingt geeignet, Lernziele auch in ihrer thematischen Breite abzudecken.

Prüfungsaufgaben mit Drittapplikationen sind grundsätzlich kombinierbar mit allen etablierten Antwortformaten – von ergebnisoffen, konstruiert und divergent, über konvergente Kurzantwortformate, bis hin zu geschlossenen Wahlantwortformaten. So kann z. B. in einer Prüfung zu Umweltsystemwissenschaften eine Fragestellung mittels einer in GIS dargestellten Landschaft per Essayaufgabe bearbeitet werden, Maschineningenieur:innen analysieren in CAD abgebildete Maschinenteile, Informatikstudierende vervollständigen Skelettcode, welcher durch einen Abgleich mit vordefinierten Testfällen automatisch bewertet wird, Psychologiestudierende schreiben den Resultateteil einer wissenschaftlichen Arbeit indem sie statistische Datensätze auswerten und Mathematikstudierende programmieren numerische Lösungen, welche sie in die Prüfungssoftware eingeben und die dort automatisch korrigiert werden.

5.2.4.2 Technik und Betrieb

Aufgrund der vergleichsweisen hohen technischen Komplexität von Prüfungen mit Drittapplikationen empfiehlt es sich, in einem ersten Schritt mit dem Aufbau einer herkömmlichen Dienstleistung für computerbasierte Prüfungen ohne Drittapplikationen zu beginnen. Dazu wird es möglich, institutionelles Wissen zu entwickeln und Erfahrungen im Betrieb computerbasierter Prüfungen sowie dem Aufbau der dafür erforderlichen Betriebsstrukturen zu machen. Mit der erfolgreichen Durchführung erster Prüfungen ohne Drittapplikationen kann anschließend damit begonnen werden, die Dienstleistung parallel um Prüfungen mit Drittapplikationen zu erweitern. Optimalerweise kann man beim Aufbau, der Konzeption und der Entwicklung der technischen Infrastruktur Justitiariat und Datenschützer von Anfang an mit einbeziehen, um rechtliche und datenschutzrechtliche Fallstricke frühzeitig berücksichtigen zu können.

Um die Ausfallrisiken zu minimieren, haben sich verschiedene Maßnahmen bewährt, welche sich ergänzen. Diese können in vier Hauptgruppen unterteilt werden: (1) technische und organisatorische Redundanzen, (2) standardisierte Testverfahren, (3) flexible Incident-Handling-Prozesse sowie (4) Ergonomie und Alignment.

Technische Redundanzen, z. B. auf Netzwerk-, Server- und Client-Ebene, stellen einen störungsfreien Betrieb der technischen Prüfungsinfrastruktur sicher – selbst bei Ausfall einzelner Teilsysteme. Dazu gehören insbesondere auch das Bereitstellen einer ausreichenden Anzahl von Reserveclients (i.d.R. 5 % - 10 %) sowie das Erstellen regelmäßiger Backups der Prüfungsarbeiten während der laufenden Prüfung. Organisatorische Redundanzen betreffen z. B. die Personalplanung im Supportbereich um Prüfungsabbrüche aufgrund kurzfristiger Krankheitsausfälle zu vermeiden.

Standardisierte Testverfahren stellen einerseits sicher, dass die Prüfungsumgebungen grundsätzlich stabil und zuverlässig funktionieren. Dabei kann es sinnvoll sein, nach erfolgreich durchgeführten Tests einen Update-Freeze möglichst auf die gesamte Prüfungsinfrastruktur (Netzwerk, Server, Clients, Drittapplikationen) zu verfügen. Andererseits stellen Tests sicher, dass die einzelnen Prüfungen störungsfrei verlaufen. Dazu empfiehlt es sich, dass die Prüfer:innen einen Prüfungsverlauf einmal komplett durchspielen, da sich technische Probleme häufig aus der Interaktion zwischen Aufgabenstellung, verwendeter Drittsoftware sowie den eigentlichen Prüfungsumgebungen ergeben. Ziel aller Tests ist, dass allfällige technische Probleme bereits frühzeitig in den Tests auftreten und entweder technisch (z. B. Bugfix) oder organisatorisch (z. B. Anpassung der Prüfungsaufgabe oder Instruktion der Studierenden) adressiert werden können.

Incident-Handling-Prozesse stellen sicher, dass selbst bei Auftreten technischer Probleme während einer Prüfung diese regulär fortgesetzt und abgeschlossen werden kann. Von zentraler Bedeutung ist dabei, dass die Studierenden instruiert sind, sich bei technischen Problemen sofort bei der Prüfungsaufsicht zu melden und diese die durch das technische Problem verlorene Zeit dokumentiert und dem/der betroffenen Studierenden anschließend gutgeschrieben werden kann. Ebenfalls entscheidend für effektives Incident-Handling ist die zeitnahe Verfügbarkeit von First-, Second- sowie gegebenenfalls Third-Level-Support vor Ort oder auf Abruf (z. B. mittels Funkgeräten oder Telefon). Lange Unterbrechungen bei Prüfungen aufgrund technischer Probleme sollen verhindert werden, um den Studierenden selbst im Falle technischer Probleme einen möglichst störungsfreien Prüfungsverlauf gewährleisten zu können. Durch Standardisierungen ist schnelles und wirksames Handeln sichergestellt und komplexe stressreiche Problemlösungsprozesse während einer laufenden Prüfung werden vermieden. Außerdem ermöglichen einfache standardisierte Prozesse, dass möglichst viele Problemlösungen durch die Prüfungsaufsichten oder den First-Level Support umgesetzt werden können. Tritt ein technisches Problem auf, kann dieses i.d.R. aufgrund der geeigneten technischen Redundanzen durch Neustart der Drittapplikation oder durch Neustart oder Wechsel des (virtuellen oder physischen) Prüfungsclients behoben werden. Die studentische Arbeit ist entweder ohnehin serverseitig gespeichert oder wird aus den Backups ad-hoc wiederhergestellt. Die verlorene Zeit wird gutgeschrieben, d.h. die Prüfungsdauer verlängert.

Der größte Teil an (technischen) Problemen in Prüfungen mit Drittapplikationen entsteht durch die Handhabung der Drittapplikationen durch die Studierenden, die sich in der Prüfung möglichst leistungsstark zeigen wollen. Die Studierenden müssen sowohl mit der Handhabung der Drittapplikationen als auch der Prüfungsumgebung ausreichend

vertraut sein, da insbesondere „einfache“ Handhabungsfehler wie das leere Überschreiben von Dateien oder das Überlasten der Drittapplikationen durch unsachgemäße Handhabung technische Probleme verursachen. Die Drittapplikationen müssen deshalb bereits aus den Semesteraktivitäten bekannt sein und der Zugang zu Übungs- und Lernzwecken muss für alle Kandidat:innen sichergestellt sein. Die Handhabung der Drittapplikationen im Kontext der Prüfungsumgebung kann entweder in einer Probeprüfung oder in einem Kurztutorial unmittelbar vor der Prüfung selbst vermittelt werden.

5.2.4.3 Organisation und Recht

Aufgrund der hohen Anforderungen an Technik und Know-How und der damit einhergehenden erheblichen finanziellen und personellen Investitionen sowie eventueller Opportunitätskosten in Form von Ausfallrisiken empfiehlt es sich, die Unterstützung und Regelung von Prüfungen mit Drittapplikationen möglichst früh und möglichst hoch in der Organisation abzustützen. Da sich Prüfungen mit Drittapplikationen aus didaktischer Sicht im Grundsatz von herkömmlichen papierbasierten Prüfungen nicht wesentlich unterscheiden – die Studierenden bearbeiten Aufgaben unter definierten Arbeitsbedingungen und erzeugen dabei Artefakte, welche anschließend bewertet werden – können bestehende Regularien für papierbasierte Prüfungen für Prüfungen mit Drittapplikationen übernommen werden. Je größer die Übereinstimmung der Regularien für Prüfungen mit Drittapplikationen mit denjenigen für herkömmliche Prüfungen, desto geringer gestalten sich operative Hürden für einen Wechsel zu dieser Prüfungspraxis.

Opportunitätskosten und Ausfallrisiken lassen sich am besten durch ein geeignetes Change- und Risikomanagement auffangen. Insbesondere empfiehlt sich eine stufenweise Einführung in der Reihenfolge: [1] Erstellen funktionierender Prototypen, [2] Durchführung erster Pilot-Probeproofungen ohne Credits, [3] Durchführung erster Pilotprüfungen mit Credits, [4] Standardisierung und Überführung in einen regulären Service-Betrieb und schließlich [5] Skalierung. Dabei finden Entwicklungen idealerweise iterativ, im Sinne einer kontinuierlichen Entwicklung der Dienstleistung, in kleinen modularen Schritten statt, wobei die Schritte [1] bis [3] jeweils innerhalb eines Semesters stattfinden. Für die Schritte [2] und insbesondere [3] kann sich das Bereithalten eines Plan B (z. B. Papierprüfung, falls rechtlich möglich, oder Prüfung in etabliertem computerbasierten Setting) zur Minimierung von Reputationsrisiken (Prüfungsabbruch) lohnen.

Ausgewählte Literatur

- Crisp, G., Guàrdia, L., & Hillier, M. (2016). Using e-Assessment to enhance student learning and evidence learning outcomes. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0020-3>
- Gulikers, J. T. M., Bastiaens, T. J., & Kirschner, P. A. (2004). A five-dimensional framework for authentic assessment. *Educational Technology Research and Development*, 52(3), 67–86. <https://doi.org/10.1007/BF02504676>
- Halbherr, T. (2020). Resource-Rich Assessment in Higher Education [ETH Zurich]. <https://doi.org/10.3929/ETHZ-B-000461219>
- Halbherr, T., Dittmann-Domenichini, N., Piendl, T., & Schlienger, C. (2016). Authentische, kompetenzorientierte Online-Prüfungen an der ETH Zürich. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 11(2), 247–269. <https://doi.org/10.3217/zfhe-11-02/15>

5.3 Digitale Fernprüfungen / Online-Prüfungen außerhalb der Hochschule

*Malte Persike, Stephan Günther, Julia Dohr, Philipp Dorok,
Maren Würfel, Aron Fink, Florian Rampelt*

5.3.1 Einführung zum Thema

Digitale Fernprüfungen bzw. Remote-Prüfungen werden außerhalb der Hochschule und außerhalb von vor Ort überwachten Präsenzsettings durchgeführt. Sie werden in diesem Whitepaper entsprechend der in Kapitel 2 vorgenommenen Definitionen auch mit „Online-Prüfungen“ gleichgesetzt. Zumeist ist der Ort der Ablegung der Prüfung durch die Studierenden frei wählbar. Digitale Fernprüfungen lassen sich in überwachte und nicht-überwachte, schriftliche, mündliche und praktische Szenarien unterscheiden. Mehrere Prüfungsformen und -szenarien werden in den folgenden Kapiteln mit einem spezifischen Fokus der jeweiligen CWG-Themengruppen noch näher betrachtet. Dieses Kapitel konzentriert sich auf allgemeine technische und organisatorische Aspekte der Implementierung digitaler Fernprüfungen, die sich von Präsenzsettings unterscheiden.

5.3.2 Technische und organisatorische Umsetzung

Täuschungsüberwachung

Sowohl nicht-überwachte Take-Home-Prüfungen als auch überwachte Fernprüfungen verlangen in den meisten Fällen eine Täuschungsüberwachung während der Prüfung oder hinreichend wirksame Maßnahmen zur Täuschungsvermeidung, die bereits vor der Prüfung eingerichtet werden, um bei Studierenden die Neigung zu reduzieren, täuschen zu wollen. Eine Vielzahl von nationalen und internationalen Täuschungsskandalen auch an Hochschulen mit hoher Reputation zeigt die Relevanz des Themas.³³ Im Übrigen stehen auch Studierende der Durchführung von digitalen Take-Home-Prüfungen ohne eine Täuschungsüberwachung äußerst kritisch gegenüber (Jervis & Brown, 2020).

Verteilung von Prüfungsmaterialien

Die Verteilung von Prüfungsmaterialien für nicht-überwachte digitale Take-Home-Prüfungen oder überwachte Fernprüfungen kann zeitgesteuert zu Beginn der Prüfungszeit online erfolgen. Häufig ist dies über die automatisierte Freigabe der Prüfungsmaterialien über ein LMS oder ein E-Prüfungssystem realisiert. Manche Lehrende entscheiden sich auch dazu, die Materialien manuell zum angekündigten Startzeitpunkt der Prüfung freizugeben. Prüfungsmaterialien untergliedern sich in drei grundsätzlich verschiedene Typen:

³³ Harvard University (https://en.wikipedia.org/wiki/2012_Harvard_cheating_scandal),
Duke University (<https://www.nytimes.com/2007/05/01/us/01duke.html>),
Stanford University (<https://www.mercurynews.com/2015/03/27/stanford-university-looks-into-allegations-of-cheating-by-students/>)

1. Die eigentlichen Aufgabenstellungen
2. Hilfsmaterialien zur Einsicht durch die Studierenden, die nicht abgegeben werden, z. B. Datensätze oder Formelsammlungen
3. Vorausgefüllte Prüfungsunterlagen, z. B. Koordinatensysteme oder bereits mit einem Code versehene, aber ansonsten leere Blätter

Zunächst kommt die **Verteilung der Prüfungsmaterialien als integrierte Aufgabentypen über ein E-Prüfungssystem** infrage. Wird die Prüfung mit einem E-Prüfungssystem geschrieben, findet der komplette Prüfungsprozess auf einer integrierten Softwareplattform statt, welche die Darstellung der Prüfungsaufgaben übernimmt. Meist findet hierbei auch die Bearbeitung der Aufgaben vollständig innerhalb des E-Prüfungssystems statt, so dass zusätzliche Verteilungswege nicht erforderlich sind.

In vielen Fällen aber soll die Verteilung von Prüfungsmaterialien wenigstens teilweise außerhalb des E-Prüfungssystems erfolgen. Dies ist unter anderem dann notwendig, wenn bestimmte Prüfungsaufgaben nicht über das E-Prüfungssystem, sondern in anderer Form ausgespielt werden sollen (z. B. als Teil einer Excel-Datei). Auch kann es vorkommen, dass Hilfsmaterialien wie Formelsammlungen oder teil-ausgefüllte Klausurblätter bereitgestellt werden müssen, die sich nicht zur Anzeige in einem E-Prüfungssystem eignen.

Hier kommt die zweite Möglichkeit der **Verteilung als Download über ein E-Prüfungssystem** oder ggf. auch ein allgemeines Lernmanagementsystem zum Tragen. Die Verfügbarkeit der Materialien kann zeitgesteuert kontrolliert werden, so dass ein Zugriff außerhalb der Prüfungszeit nicht möglich ist. Der Download kann in zwei Varianten realisiert sein: erstens als direkter Download aus dem jeweiligen System oder zweitens als Link auf einen externen Speicher wie z. B. einen Cloud-Speicher.

Schließlich kommt die **Verteilung per E-Mail** in Betracht. Der Zugriff findet dann in Form eines E-Mailanhangs oder eines Download-Links auf einen Cloud-Speicher statt. Es wird dringend empfohlen, die Versendung mit hinreichendem Abstand vor dem Beginn der Prüfungszeit vorzunehmen. Verzögerte E-Mailzustellungen oder volle Postfächer sollten nicht zu einer Störung der Prüfung führen. Bei der Verteilung per E-Mail ist zu entscheiden, ob die Bereitstellung in verschlüsselter und passwortgeschützter Form notwendig ist. Zu Beginn der Prüfung wird dann das Passwort bereitgestellt, was u. a. mündlich, als Teil einer Präsentation oder als Einblendung im Prüfungssystem geschehen kann. Der Umgang mit solchen Dateien sollte vor der Prüfung unbedingt geübt werden, z. B. durch Demoklausuren, da viele Studierende nur wenig oder keine Erfahrung beim Öffnen verschlüsselter Dateiformate haben.

Drucken von Prüfungsmaterialien

Bei der Bereitstellung von Prüfungsmaterialien außerhalb eines E-Prüfungssystems ist unbedingt die Art der Bearbeitung zu beachten. Bei vielen digital verteilten Take-Home- und Fernprüfungen findet zwar die Darstellung der Prüfungsaufgaben selbst digital statt, aber Prüfungsunterlagen sollen analog bearbeitet werden, zumeist mit Stift und Papier. Nicht alle Studierenden verfügen allerdings über einen funktionsfähigen Drucker und auch der Zugang zu Copyshops war pandemiebedingt zum Teil deutlich eingeschränkt. Prüfungsunterlagen, die eine papierbasierte Bearbeitung erfordern, müssen entsprechend mit deutlichem zeitlichen Vorlauf versendet werden. Hier entsteht die Herausforderung, dass bestimmte Inhalte Hinweise auf Klausurthemen geben können, z. B. wenn eine Formelsammlung nur ausgewählte Formeln enthält oder wenn ein leeres logarithmisches Koordinatensystem oder eine zu vervollständigende Schemazeichnung beigelegt werden. In solchen Fällen empfiehlt sich die Anreicherung der relevanten Materialien um nicht benötigte „Ablenker-Inhalte“, so dass kein direkter Rückschluss auf Prüfungsinhalte möglich ist.

Hybride Prüfungen: gleichzeitige analoge und digitale Bearbeitung

Der Begriff der hybriden Prüfung wurde im Kapitel zu digitalen Prüfungen in Präsenz bereits eingeführt. Kennzeichnendes Merkmal hybrider Prüfungen ist, dass zusätzlich zur digitalen Aufgabenbearbeitung auch analoge Artefakte wie zum Beispiel beschriebene Papiere anfallen. Diese analogen Materialien müssen durch die Studierenden an die Prüfungsaufsicht zurückgesendet werden. Im Rahmen von Take-Home- oder Fernprüfungen passiert dies inzwischen meist durch eine von Studierenden selbst vorgenommene Digitalisierung. Hierbei sind zwei Herausforderungen zu lösen: Wie werden analoge Prüfungsunterlagen von Studierenden digitalisiert? Und wie und wann werden die digitalisierten Dateiformate an die Prüfungsaufsicht zurückgesendet?

Digitalisierung analoger Prüfungsunterlagen im BYOD-Prinzip

Anders als bei Prüfungen in Präsenz muss die Digitalisierung analoger Prüfungsmaterialien bei Take-Home- oder Fernprüfungen mit vorhandenem Equipment der Studierenden im Sinne des Bring-Your-Own-Device-Prinzips geschehen. Studierende benutzen hier das eigene Smartphone oder andere Geräte, um analoge Materialien wie papierbasierte Anfertigungen abzufotografieren bzw. einzuscannen. Üblicherweise wird davon ausgegangen, dass ein mobiles Endgerät wie ein Smartphone zur Grundausstattung von Studierenden gehört und daher vorausgesetzt werden kann. Es hat sich aber gezeigt, dass es eine kleine Menge von Studierenden gibt, die nicht über geeignete Geräte verfügen und auf Leihgeräte angewiesen sind. Deshalb wurden an vielen Hochschulen ein Verleihservice eingerichtet.³⁴

Der Begriff des Einscannens hat dazu geführt, dass Prüfungen, bei denen Studierende im Home-Office analoge Prüfungsdokumente abfotografieren müssen, vielerorts als „Scanprüfungen“ bezeichnet werden. Wie skizziert, wird diese Bezeichnung mehrdeutig

³⁴ z. B. <https://www.projekte.hu-berlin.de/de/gnuHU/projekte/gnuhu-books> und <https://www.asta.rwth-aachen.de/laptop-verleih/>

verwendet. Auch Präsenzprüfungen, bei denen die abgegebenen Prüfungspapiere nach der Prüfung durch Servicepersonal eingescannt werden,³⁵ heißen oft “Scanprüfungen” oder „Scannerprüfungen“. Für diesen Abschnitt sind mit „Scanprüfungen“ aber solche Take-Home- oder Fernprüfungen gemeint, bei denen Studierende die Digitalisierung selbst übernehmen.

Scanprüfungen mit Scan-Applikationen

Analoge Prüfungsartefakte wie z. B. handschriftliche Aufzeichnungen werden im Rahmen von nicht-überwachten Take-Home-Prüfungen wie auch überwachten Fernprüfungen in aller Regel zunächst digitalisiert. Hier bietet sich die Nutzung von Scan-Applikationen an. Solche Apps übernehmen sowohl das Abfotografieren mit einem mobilen Endgerät (Smartphone oder Tablet) als auch das anschließende Zusammenführen in eine Datei. An geeignete Scan-Applikationen werden vielfältige Anforderungen gestellt. Sie sollen einfach in der Bedienung, datenschutzrechtlich unbedenklich und kostenfrei sein. Weitere Kriterien sind eine Nutzung ohne Registrierung, kein Wasserzeichen, eine Dokumentenerkennung, die Korrektur der Perspektive sowie nötigenfalls Filter für Bild und Text.

Für die mobilen Betriebssysteme Android und iOS existieren diverse Scan-Applikationen von Drittanbietern, die eine vorherige Installation erfordern. Alternativ bieten sowohl iOS als auch Android das Anfertigen von Scans mit Bordmitteln an, so dass keine Drittsoftware installiert werden muss. Unter iOS kann dafür die herstellerseitig vorinstallierte Notizen-App verwendet werden, unter Android die überwiegend vorinstallierte App Google Drive sowie unter neueren Android-Versionen die Kamera-App.³⁶

Bei der Verwendung solcher Scan-Applikationen durch Studierende ist mit mehreren Fehlerquellen zu rechnen, die einen störungsfreien Einsatz im Regelbetrieb nahezu unmöglich machen. Studierende sind mit der Benutzung der Apps zumeist nicht vertraut und müssen entsprechend geschult werden. Zudem kommt es in der Hektik der Abgabe häufig zu doppelt oder im Gegenteil gar nicht abfotografierten Seiten, da die Kontrolle der erzeugten Dokumente am Smartphone unübersichtlich sein kann. Auch nach erfolgter Unterweisung können die erzeugten Dateien der Studierenden erheblich in Dateityp und -größe variieren, da die Vielzahl der Apps und der Einstellungen darin keine Konsistenz garantieren können. Das Angebot von Übungsprüfungen während des Semesters ist deshalb dringend empfohlen, um die Studierenden mit den technischen und logistischen Anforderungen vertraut zu machen.³⁷

³⁵ Ein Beispiel für diese Form der Scanprüfung ist die entsprechende Funktionalität im Projekt TUMexam (<https://www.tumexam.de/>).

³⁶ <https://video.cls.rwth-aachen.de/gebrauchsanweisungen/#durchfuhrung-der-pruefung-fuer-studierende>

³⁷ Beispiel für Angebot von Test-Prüfungen zu Übungszwecken an der RWTH Aachen: <https://t1p.de/kgm>

Abgabe digitaler Dateiformate

Sobald die bearbeitete Prüfung nicht in einer integrierten Prüfungsplattform automatisch abgegeben wird, müssen Möglichkeiten zur Abgabe geschaffen werden. Typischerweise ist dies notwendig, wenn analoge Prüfungsmaterialien vor der Abgabe digitalisiert oder wenn mit Drittapplikationen digitale Dateien generiert und dann eingereicht werden sollen.

Während Abgaben im kontrollierten Setting einer Präsenzprüfung in aller Regel ohne Schwierigkeiten verlaufen, ist die Abgabe digitaler Dokumente bei Take-Home- und Fernprüfungen mit mehreren Hindernissen verbunden:

1. **Abgabeweg:** Für Abgabe digitaler Dateien werden in den meisten Fällen Upload-Aufgabenformate in E-Prüfungssystemen oder Lernmanagementsystemen verwendet, die den Upload bequem per Drag-and-Drop oder über die gewohnten Datei-Dialoge erlauben. Für technische Störungen sollten aber Alternativen vorgesehen werden, die eine Abgabe auch dann ermöglichen, wenn der primäre Abgabeweg nicht funktionsfähig ist. Hier kommt zunächst die Abgabe per E-Mail in Betracht, entweder als E-Mailanhang oder als Link auf eine Datei in einem Cloud-Speicher. Schließlich ist auch das direkte Teilen von Dateien mithilfe solcher Cloud-Speichern denkbar.
2. **Dateiformate:** Neben dem Abgabeweg ist zu definieren, in welchem Dateiformat Abgaben vorgenommen werden sollen. Bei der Nutzung von Scan-Applikationen empfiehlt sich in vielen Fällen das PDF-Format. Es bietet einen einheitlichen Prüfungsworkflow sowohl für Lehrende als auch für Studierende (insb. Korrektur und Einsicht) und ist nach einer Umwandlung in das PDF/A-Format auch für die Langzeitarchivierung geeignet.³⁸ Bei Nutzung von Drittapplikationen legt meist die Software selbst das Dateiformat fest. Trotzdem sollte explizit festgelegt werden, in welchem Format Uploads zu erfolgen haben, damit es nicht zu Inkompatibilitäten infolge abweichender Dateiformate kommt. Die meisten E-Prüfungs- und Lernmanagementsysteme bieten die Möglichkeit, bei Upload-Aufgaben die erlaubten Dateitypen zu beschränken, so dass zum Beispiel nur Dateien mit der Endung „.pdf“ hochgeladen werden können. Hierüber sind die Studierenden unbedingt zu informieren, da Fehlermeldungen in der prüfungsbedingten Stresssituation sonst zu großer Unsicherheit führen.
3. **Dateigrößen:** Insbesondere bei Scanprüfungen mit dem eigenen Smartphone sind Uploadgrößen schwer kalkulierbar und hängen von verschiedenen Faktoren ab, u. a. von der am Smartphone eingestellten Kameraauflösung, dem verwendeten Dateiformat oder der zur Verarbeitung verwendeten Scan-Applikation. So wurden an der RWTH Aachen für dieselben Klausuren Dateigrößen zwischen wenigen Megabyte und weit über einem halben Gigabyte beobachtet. Solche Dateigrößen bereiten erhebliche Probleme, nicht nur beim zeitintensiven Upload durch die Studierenden, sondern auch bei der Korrektur seitens der Lehrenden. Bei vielen Upload-Werkzeugen kann eine maximal erlaubte Dateigröße festgelegt werden, deren Überschreiten zum Scheitern des Uploads führt. Ein solches

³⁸ <https://www.pdfa.org/resource/iso-19005-pdfa>

Upload-Limit wird nicht empfohlen, da viele Studierende bei Überschreiten dieses Limits nicht über die nötige technische Expertise verfügen, um eine kleinere Datei zu produzieren.

4. **Bandbreite und Verbindungsstabilität:** Die für Uploads verfügbare Bandbreite bei Studierenden ist oftmals beschränkt. Zudem muss mit instabilen Internet-Verbindungen gerechnet werden. Studierende sind dann mit langen Upload-Zeiten oder Verbindungsabbrüchen konfrontiert. Entsprechende Hinweise bei der Benutzung des Upload-Werkzeugs und das Anbieten alternativer Abgabemöglichkeiten sollten daher vorgesehen werden. Lastmessungen an der RWTH zeigen, dass derselbe digitale Abgabeweg aus dem Home-Office zu einem Vielfachen der Wartezeit im Vergleich zur Abgabe aus dem Prüfungspool der Hochschule führen kann.
5. **Kontrolle der Uploads:** Werden für die Abgabe Dateien hochgeladen, besteht die Gefahr der Verwechslung von Dateien auf Seiten der Studierenden. Statt der bearbeiteten Prüfungsmaterialien können falsche Dokumente hochgeladen werden. Eine Analyse von etwa 2.400 Klausuren im Fach Psychologische Statistik an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz hat die Häufigkeit von Dateiverwechslungen in einer Klausur betrachtet, bei der zur Abgabe eine Excel-Datei vom eigenen Desktop der Studierenden hochgeladen werden musste. Ohne eine Test-Klausur lag der Anteil falscher Uploads zwischen 2 % und 4 %, nach der Einführung einer Test-Klausur konnte der Anteil auf etwa 1 % gesenkt werden. Fehlerhafte Einreichungen beim Upload sind also schwer auszuschließen. Daher sollte eine Möglichkeit vorgesehen werden, wie Studierende die abzugebende Datei nach dem Upload auf Korrektheit prüfen können.
6. **Schadsoftware:** Von Studierenden bereitgestellte Dateien sind generell als nicht vertrauenswürdig einzustufen. Eine systematische Prüfung aller Uploads auf Schadsoftware sollte vor der Weiterverarbeitung unbedingt stattfinden.

5.3.3 Chancen und Herausforderungen

Digitale Fernprüfungen	Chancen	Herausforderungen
Didaktik	Ermöglichung einer Prüfungsdurchführung unabhängig von Ort und ggf. auch Zeit unter Nutzung einer Vielfalt von Systemen, die den Lehr-/Lernzielen (anwendungsorientiert bzw. authentisch) gerecht werden können.	Vielfältige Gegebenheiten vor Ort (z. B. mit Störungen) können nicht immer adäquat vorbereitet werden, die Leistungsmessung kann dadurch beeinträchtigt werden. Technik für Fernprüfungen muss immer auf den didaktischen Nutzen hin überprüft werden (vgl. SAMR-Modell)
Technik	Studierende absolvieren Prüfungen an ihnen bekannten Devices. Es muss keine Hardware durch die Hochschule organisiert werden.	Hardware und auch Internetinfrastruktur können die individuelle Prüfungsdurchführung erheblich beeinflussen und neue Barrieren schaffen.

Recht	Ortsunabhängige Prüfungen können gleiche Chancen für alle schaffen	Möglichkeiten zur Täuschung sind größer als im Rahmen von Präsenzprüfungen. Ortsunabhängige Prüfungen können gleiche Chancen für alle behindern.
Organisation	Studierende können sich den Ort der Prüfungsdurchführung entsprechend den eigenen Bedarfen selbst organisieren und einrichten. Hochschulen müssen keine großen Räumlichkeiten vorhalten.	Die Kommunikation während der Prüfung ist erheblich erschwert und der Support-Aufwand hoch.

5.3.3.1 Allgemeine Chancen und Herausforderungen

Digitale Fernprüfungen ermöglichen grundsätzlich die Gestaltung vielfältiger, auch kompetenznaher, Prüfungsszenarien. Exemplarische Möglichkeiten werden in den folgenden Kapiteln z. B. im Kontext von Open-Book-Prüfungen, oder mündlichen Prüfungen dargestellt. Die Herausforderungen bei digitalen Fernprüfungen sind in erster Linie technischer und organisatorischer Natur. So muss der Zugang zur Technik für alle gegeben sein. Es sind geeignete Hardware und eine stabile Netzanbindung notwendig, um bei einer Fernprüfung ohne Unterbrechungen online zu sein. Die Verantwortungshoheit für das technische Gelingen liegt bei der Hochschule. Auch ruhige, störungsfreie Arbeitsräume sind im häuslichen Umfeld nicht immer selbstverständlich. Während diese Voraussetzung bei digitalen Prüfungen in Präsenz in den Räumen der Universität meist ohne Schwierigkeiten umsetzbar ist, wird sie zu Hause zu einer weiteren Herausforderung und ggf. auch zur zusätzlichen Belastung der Studierenden. Digitale Prüfungsformen bieten ohne Frage viele Chancen ein Studium barrierefrei zu gestalten. Es ist aber wichtig, auch die damit einhergehenden Risiken in den Blick zu nehmen.

5.3.3.2 Diversitätsgerechtigkeit und Inklusivität

Für den Bereich der Hochschulbildung meint Inklusion laut UN-BRK Art. 24 den chancengerechten Zugang sowie die diskriminierungsfreie Teilhabe an hochschulischen Bildungsangeboten.³⁹ Digitale Prüfungen können in der Umsetzung barrierefreier Lehre grundsätzlich ein Mittel sein, individuell beeinträchtigungsbedingte, aber auch strukturelle Nachteile auszugleichen. Mit digitalen Prüfungen sind neben möglichen Chancen aber auch Risiken verbunden. Chancen liegen ganz klar in der zeitlichen und räumlichen Flexibilität der digitalen Formate. So können Studierende mit Beeinträchtigungen theoretisch von zuhause aus in gewohnter Umgebung, mit vertrauten digitalen Hilfsmitteln eine Klausur schreiben. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die Hilfsmittel mit den digitalen Prüfungen kompatibel nutzbar sind und z. B. eine Prüfungssoftware grundsätzlich barrierefrei zugänglich sein muss. Die Verantwortung dafür liegt immer bei der Hochschule. Auf der anderen Seite kann durch diese Flexibilität eine Stigmatisierung von Studierenden mit Behinderungen und/oder chronischen Erkrankungen, insbesondere

³⁹ Die Ausführungen basieren auf einem Expert:innen-Interview im Juli 2021 mit Michaela Kusal (Leiterin des Beratungszentrums zur Inklusion Behinderter des Akademischen Förderwerks) und Sebastian Frassa (Servicemanager für Inklusion, IT.SERVICES, Ruhr-Universität Bochum)

mit Blick auf nicht sichtbare Beeinträchtigungen und psychische Erkrankungen, abgebaut werden. Zudem bedeuten neue Entwicklungen in der Computerlinguistik, Sensorik und KI, Verbesserungen von automatischen Transkriptionen, Text-to-Speech-Technologien und Eingabehilfen für die Inklusion von Studierenden mit Behinderung und/oder chronischer Erkrankung gerade bei digitalen Prüfungen und in der digitalen Lehre einen Zugewinn hinsichtlich der barrierefreien Teilhabe. Neben vielen Vorteilen liegen Risiken aber eben auch im Schaffen neuer Barrieren, die bisher nicht, oder noch nicht in Gänze bekannt und abschätzbar sind. Während digitale Prüfungen viele Prozesse vereinfachen und vereinheitlichen können, bleiben etwa Nachteilsausgleiche weiterhin etwas sehr Individuelles und sie können nicht zwangsläufig im digitalen Prüfungssetting (v. a. in häuslicher Umgebung) umgesetzt werden. So müssen für Menschen mit bestimmten Beeinträchtigungen längere Pausen während einer Prüfung technisch und organisatorisch abbildbar bleiben. Personen mit Teilleistungsstörungen oder Entwicklungsstörungen haben beispielsweise oft generell Probleme mit der Strukturierung von Prüfungen. Der Umgang mit individualisierten Pausen, die im Rahmen eines Nachteilsausgleichs, z.B. bei Studierenden mit Asperger-Syndrom, oder ADHS gewährt werden, können das feste zeitliche Raster auflösen. Der vermeintliche Nachteilsausgleich wird dann zur weiteren Barriere. Ein Für und Wider muss hier immer sorgfältig abgewogen werden.

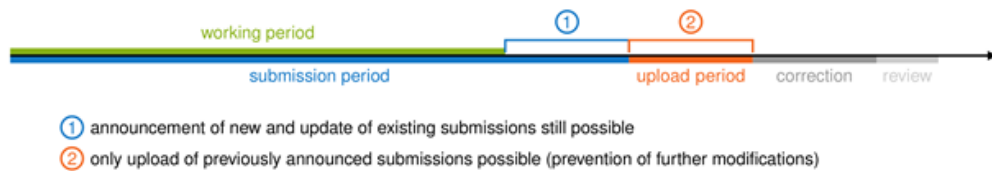
5.3.4 Beispiele aus der Praxis

5.3.4.1 Zeitgleiche digitale und papierbasierte Remote-Prüfungen via TUMexam

Beschreibung	Zeitgleiche digitale und papierbasierte Remote-Prüfungen via TUMexam
Hochschule	TU München
Fach	Alle Fächer
Didaktik	Remote Prüfungen via TUMexam beinhalten alle Eigenschaften einer herkömmlichen Papierprüfung sowie weitere Möglichkeiten, wie die automatische Erkennung von Multiple Choice und digitale Texteingabe oder Stift-Input in den PDFs.
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Weboberfläche zur Verwaltung, Planung und Erstellung der Prüfung ✓ Weboberfläche zum Download/Upload der Prüfungen durch Studierende ✓ Sicherstellung, dass Arbeitszeit eingehalten wird ✓ iPad-App zur digitalen Korrektur der Prüfungen für Lehrende ✓ Weboberfläche zur Online-Prüfungseinsicht mit Feedbackmöglichkeit
Organisation	TUMexam deckt den gesamten Lebenszyklus einer Prüfung ab. Es ist ein System zur Planung, Erstellung, Durchführung, Nachbereitung und Archivierung von Prüfungen. Zusätzlich gibt es Möglichkeit zur Online-Einsicht und -Durchführung.
Link	https://tumexam.de

TUMexam ist ein an der TUM eingesetztes System zur Planung, Erstellung, Durchführung, Nachbereitung und Archivierung von Prüfungen. Ursprünglich als System für Scannerklausuren mit Online-Einsicht gedacht, wurde es Anfang 2020 zu einem System für Remote-Prüfungen erweitert. Dabei erhalten Studierende zu Beginn der Arbeitszeit die (optional randomisierte) Prüfungsangaben über TUMexam als PDF, welches wahlweise

digital bearbeitet (Text-/Stifteingabe) oder ausgedruckt, auf Papier gelöst und anschließend eingescannt werden kann. Die Abgabe erfolgt dann ebenfalls über TUMexam.



Multiple Choice wird von TUMexam automatisch erkannt und entsprechend den vorab definierten Kriterien bewertet. Freitextaufgaben werden wahlweise im Online-Editor von TUMexam oder mittels der Correction App auf iPads korrigiert.

Das grundlegende Konzept einer Remote-Prüfung mit TUMexam ist in Abb. 16 dargestellt. Zu Beginn der Arbeitszeit (grün) können sich Studierende die Angabe als PDF herunterladen. Das System skaliert dabei problemlos auf mehr als 1000 Studierende.

Abbildung 16: Ablauf einer Remote-Prüfung mit TUMexam

Am Ende der Arbeitszeit schließt sich eine sog. Submission Period (blau) an, während der Studierende ihre Prüfung (falls nötig) digitalisieren und dann hochladen sollen. Diese Zeit ist bei konventionellen Prüfungen vergleichbar mit dem Einsammeln von Prüfungen. Dabei ist es nicht notwendig, dass innerhalb dieses Zeitraums auch der Upload abgeschlossen wird⁴⁰. Vielmehr wird aus der Abgabe lokal eine kryptographische Checksumme ermittelt, die an den Server übermittelt wird und die Abgabe ankündigt. Dieser teilt Studierende dann in eine Warteschlange zum Upload ein, um mögliche Lastspitzen bei großen Kohorten zu verhindern. Während der Upload Period (orange) können schließlich bereits angekündigte Abgaben übermittelt werden, wobei den Studierenden stets ihre Position in der Warteliste, der Upload-Status als auch das Ergebnis des Uploads angezeigt wird.

Als zeitlicher Rahmen haben sich Arbeitszeit plus 15 Minuten für die Submission Period sowie 30 Minuten für die Upload Period bewährt. Ein größeres Zeitfenster für die Upload Period hat zwar keinerlei negativen Auswirkungen, verzögert aber den Beginn der Korrektur zumeist grundlos. Bei der Submission Period haben längere Zeitfenster zur Folge, dass Studierende im Fall unbeaufsichtigter Prüfungen weiterarbeiten und sich somit potenziell Vorteile verschaffen.

Grundsätzlich lässt sich das Verfahren auch beaufsichtigen. Dazu bietet TUMexam die Möglichkeit, Studierende in Videokonferenzräume (wie Zoom oder BigBlueButton) einzuteilen, die dann jeweils von einer Aufsicht geleitet werden. Dies bietet zwar keinen vollständigen Schutz vor Täuschungsversuchen, hat jedoch zwei wesentliche Vorteile:

1. Die Identität der Studierenden kann mittels Studierendenausweis genauso gut überprüft werden wie im Hörsaal.

⁴⁰ Im Gegensatz zur Angabe kann eine gescannte oder fotografierte Prüfung durchaus dutzende von MB groß sein, was bei langsamer Internetanbindung eine gewisse Zeit zum Upload benötigt. Außerdem verursacht der gleichzeitige Upload mehrerer hundert solcher Prüfungen auch serverseitig eine signifikante Last.

2. Es kann sichergestellt werden, dass Studierende am Ende der Arbeitszeit auch aufhören, die Angabe zu bearbeiten. Die Submission Period kann in diesem Fall ggf. sogar länger gewählt werden, um Studierenden ausreichend Zeit zum Scannen oder Fotografieren zu geben.

TUMexam unterstützt dabei eine Vielzahl von Zusatzfunktionen wie z. B. das Sperren von Abgaben (z. B. nach vorzeitiger Abgabe oder wenn Studierende die Aufsicht verlassen), das Verlängern individueller Bearbeitungszeiten (z. B. zum Nachteilsausgleich) und das Protokollieren von Ereignissen. Auf diesem Konzept basierend wurden während Pandemiezeiten bislang (Stand: Sommer 2021) an der TUM mehr als 45.000 Remote-Prüfungen durchgeführt.

5.3.4.2 Scanprüfungen mit integrierten Apps am Beispiel von Telescope

Beschreibung	Scanprüfungen mit integrierten Apps am Beispiel von Telescope
Hochschule	RWTH Aachen
Fach	Alle Fächer
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prüfungsbogen-Scan durch die Studierenden via Telescope-App mittels Smartphone-Kamera von zuhause ✓ Upload beliebiger Dateiformate für Prüfungen über Drag-and-Drop
Organisation	✓ Die Applikation ist in den Prüfungsworkflow des vorhandenen E-Prüfungssystems Dynexite integriert.
Link	https://telescope.dynexite.rwth-aachen.de

Um die bei der Nutzung von Scan-Applikationen durch Studierenden auftretenden Fehlerquellen auszuschalten, wurde an der RWTH Aachen eine Scan-Applikation entwickelt, die nahtlos in das E-Prüfungssystem integriert ist und von dort für Fern- und Vor-Ort-Prüfungen den gesamten Scanprozess kontrolliert und standardisiert. Im E-Prüfungssystem Dynexite der RWTH Aachen übernimmt diese Aufgabe die App Telescope. Jeder Aufgabentyp in Dynexite kann durch eine Upload-Möglichkeit ergänzt werden und auch reine Upload-Aufgaben sind möglich. Der Upload kann beliebige Dateiformate umfassen, die per Drag-and-Drop oder über die gewohnten Datei-Dialoge ausgewählt werden. Im Fall von abzufotografierenden Papierseiten bietet die Telescope-App einen besonderen Workflow. Die Studierenden werden im E-Prüfungssystem, das in der Regel auf dem PC oder Notebook der Studierenden ausgeführt wird, gebeten, ihr Smartphone in die Hand zu nehmen und dort die Telescope Web-App im Webbrowser zu öffnen. Eine Installation ist nicht erforderlich. Nach der Anmeldung per Single-Sign-On verbindet sich die Telescope App dann automatisch mit der laufenden Prüfung der Studierenden. Die App übernimmt nun die volle Steuerung der Smartphone-Kamera, so dass Bildgröße, -auflösung und -qualität nicht durch die Studierenden verändert werden können. Es können dann eine oder mehrere Seite abfotografiert werden. Diese werden an das E-Prüfungssystem auf dem PC oder Notebook übertragen und erscheinen dort großformatig in einer Seitenübersicht, wo sie noch einmal auf Scanqualität und Vollständigkeit überprüft

werden können. Die technischen Störungen bei Scanklausuren an der RWTH Aachen konnten durch diesen Workflow massiv reduziert werden.

5.3.4.3 Digitale Kommunikation über MS Teams während der Fernprüfung (WU Wien)

Beschreibung	Digitale Kommunikation über MS Teams während einer Fernprüfung
Hochschule	WU Wien
Fach	Alle Fächer
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Im Vorfeld: Nutzung des LMS für asynchrone Kommunikation ✓ Während der Prüfung: Nutzung von MS Teams für synchrone Kommunikation
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kommunikationskanal während einer Fernprüfung. ✓ Versenden von Ankündigungen an alle Prüfungsteilnehmer:innen

An der Wirtschaftsuniversität Wien ist die Kommunikation während der Prüfung folgendermaßen organisiert: Studierende erhalten die Informationen zum Ablauf und zum Aufbau der Prüfungen im Vorfeld über die LMS. Während der Prüfung wird MS Teams zur Kommunikation genutzt. Dafür erhält jede Prüfung ein eigenes MS-Teams-Team mit einem speziell für jedes Semester gestalteten Logo. Die Inhalte werden in Englisch oder Deutsch gestaltet und sind immer gleich strukturiert: Der Kanal „Allgemein“ ist moderiert und dient dem Versenden von Ankündigungen an alle Studierenden. Der Kanal „Inhaltliche Fragen“ ist bidirektional und dient dem Stellen von Verständnisfragen zu Prüfungsinhalten. Der Kanal „Technische Probleme“ ist bidirektional und wird entweder nur als Reporting-Tool genutzt oder für einen technischen Support auch während der Prüfung. Beim Reporting setzen Studierende eine kurze Abbruchmeldung ab, sollten sie die Prüfung aufgrund technischer Probleme nicht mehr schreiben können, bzw. melden sie auch eine Wiederaufnahme der Prüfung, sollten sie das technische Problem selbständig gelöst haben. Die Angaben hier entscheiden auch darüber, ob der Prüfungsantritt gewertet wird oder nicht. Unterstützung beim technischen Support erhalten Fachaufsichten durch die Digital Teaching Services ab einer Teilnehmendenzahl von 150 Studierenden und bei Verwendung der WU-eigenen Proctoring-Lösung. Weitere private Kanäle können von Fachaufsichten für interne Absprachen während der Prüfung genutzt werden, oder als Besprechungskanal zwischen ausgewählten Prüfungsteilnehmenden mit Nachteilsausgleich und ihren Schreibassistent:innen.

Ausgewählte Literatur

- BayFEV (2020). Verordnung zur Erprobung elektronischer Fernprüfungen an den Hochschulen in Bayern (Bayerische Fernprüfungserprobungsverordnung – BayFEV) Vom 16. September 2020 (GVBl. S. 570) BayRS 2210-1-1-15-WK (§§ 1-12). <https://www.gesetzebayern.de/Content/Document/BayFEV/true>.
- Ingenkamp, K.-H. & Lissmann, U. (2008). Lehrbuch der Pädagogischen Diagnostik (6. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Persike, M. (2021). Digitales Prüfen. In Neiske, I., Osthusenrich, J., Schaper, N., Trier, U. Vöing, N. (Hrsg.), Hochschule auf Abstand. Ein multiperspektivischer Zugang zur digitalen Lehre. Bielefeld: transcript.

5.4 Online-beaufsichtigte Prüfungen (Online Proctored Exams)

Matthias Baume, Alain Michael Keller, Nils Thiessen

5.4.1 Einführung zum Thema

Die deutliche Ausweitung der Online-Fernprüfungen einerseits und die erweiterten Funktionalitäten der technischen Infrastrukturen andererseits haben insbesondere in den vergangenen Jahren zu neuen Formen von elektronischen Prüfungen geführt. Mit dem Ziel, die Integrität von unbeaufsichtigten Online-Prüfungen aus der Ferne zu erhöhen, wurden Möglichkeiten zur Beaufsichtigung von derartigen Prüfungen entwickelt und auch für die Massen-Nutzung praxistauglich umgesetzt.

Mittlerweile werden - insbesondere auch bedingt durch die Pandemie-Situation - weltweit Millionen von online-beaufsichtigten Prüfungen abgewickelt und auch für die kommenden Jahre wird eine weitere deutliche Steigerung erwartet (vgl. Patterson, o.J.; Draaijer, 2017, S. 20; Li & Lalani, 2020).

5.4.1.1 Begriffsdefinition des Online-Proctoring

Der größte Unterschied von online-beaufsichtigten Prüfungen im Vergleich zur reinen Bereitstellung von Prüfungsfragen in einer Online-Plattform ist der Aspekt der ergänzenden Beaufsichtigungsfunktionen. Durch die zusätzliche Beaufsichtigung wird es möglich entweder direkt während der Prüfung selbst oder auch im Nachhinein einen Blick auf den Prüfling und dessen Anwesenheit während des gesamten Prüfungsablaufs zu erhalten.



Proctoring

Im internationalen Sprachgebrauch haben sich für „Beaufsichtigung“ hauptsächlich die beiden englischen Begriffe „Proctoring“ und „Invigilation“ etabliert. Während in der ursprünglichen Bedeutung der „Proctor“ eine verantwortliche Person z. B. in der Hochschule oder der Kirche bezeichnete (siehe Abbildung 17), wird der Begriff in der aktuellen Entwicklung weitgehend mit der Bedeutung „Aufsichtsperson“ in Verbindung gebracht (Patterson o.J.). Dementsprechend werden üblicherweise die Bezeichnungen „Online Proctoring“, „Remote Proctoring“ oder „Online Invigilation“ für die Thematik herangezogen.

Abbildung 17: Proctor der University of Cambridge 1815 (Bildquelle: wikipedia.org)

Online-Proctoring ist zusammenfassend die Beaufsichtigung elektronischer Prüfungen, an denen Prüflinge von unterschiedlichen Standorten aus über das Internet teilnehmen. Die Aufsicht findet dabei ausschließlich auf digitalem Weg statt. Hierbei können z. B. Video- und Audiosignal, Bildschirminhalt und andere Daten der Prüflinge übertragen werden. Die Aufsicht kann live, durch späteres Begutachten der Aufzeichnungen und/oder durch automatisierte Auswertung der Daten erfolgen. (vgl. Sietses, 2016, S. 8)

Ergänzend zur Beaufsichtigungsfunktion werden häufig weitere Funktionalitäten von entsprechenden Software-Werkzeugen angeboten, um den Prüfungsrechner abzusichern und die Nutzung anderer, unerlaubter Informationsquellen so weit wie möglich einzuschränken.

Um derartige Prüfungen entsprechend zu gewährleisten, sind die erforderlichen technischen Systeme und eine leistungsfähige Internetanbindung notwendig, um die eingebundenen Datenströme entsprechend zu verarbeiten und ggf. auch zu speichern. Foster & Layman (2013) beziehen in Ihrer zusammenfassenden Darstellung daher auch die grundlegenden Prozesse mit ein:

“Online proctoring, sometimes called remote proctoring, generally refers to proctors monitoring an exam over the Internet through a webcam. It includes as well the processes, occurring at a distance, for authenticating the examinee as the person who should be taking the exam. Adding to the definition, online proctoring includes any automated processes that help to secure a test administration event.” (Foster & Layman, 2013, S. 2)

5.4.1.2 Arten von Online-Proctored Exams

Die Beaufsichtigung von Online-Prüfungen kann auf unterschiedliche Weise gewährleistet werden. In der Praxis werden hierbei grundlegend drei Varianten unterschieden (vgl. Sietses, 2016, S. 7ff.)

1. Menschliche Beaufsichtigung
2. Record and Review
3. Automatische Beaufsichtigung durch Software

Menschliche Beaufsichtigung

Diese Form der Beaufsichtigung ist am ehesten vergleichbar mit einer üblichen Hörsaal-Prüfung. Die Aufsichtspersonen können – je nach Rahmenbedingungen und Dienstleistungsvertrag – entweder von der prüfenden Institution oder auch vom Anbieter der Beaufsichtigungs-Software gestellt werden. Beide Lösungen sind in der Praxis üblich und werden genutzt. Im einfachsten Fall sind auch Prüfungs-Varianten im Einsatz, bei denen die Prüfung mit Papier und Stift zuhause erfolgt und die Aufsicht mit Hilfe von Videokonferenz-Software (Zoom, BBB, usw.) bewerkstelligt wird.

Menschliche Aufsichten bringen je nach Qualifikation und Erfahrung sehr unterschiedliche Voraussetzungen beim Erkennen von Verdachtsmomenten in den Prüfungsprozess ein. Darüber hinaus werden, bedingt durch das eingeschränkte Wahrnehmungsvermögen (eine Person kann sinnvoll maximal 10 – 15 Personen online beaufsichtigen), bei sehr

großen Prüfungskohorten viele Aufsichtspersonen erforderlich. Dies ist bei qualifiziertem Aufsichtspersonal letztlich meist auch mit einem erhöhten Kostenaufwand verbunden. Jedoch muss während der Prüfung nichts aufgezeichnet werden und das Prüfungsgeschehen ist – vergleichbar einer Präsenzprüfung – direkt nach der Abgabe abgeschlossen.

Record and Review

In dieser Aufsichtsvariante wird die Prüfung zunächst automatisiert aufgezeichnet und gespeichert. Nach Abschluss der Prüfung erledigen menschliche „Aufsichtspersonen“ die Durchsicht und Auswertung der Prüfungsaufzeichnung. Dabei werden meist potenzielle Verdachtsmomente markiert und nach Schweregrad des Betrugsverdachts eingestuft. Durch die nachträgliche Durchsicht wird die zeitliche Bindung der menschlichen Ressourcen teilweise aufgehoben, da direkt während der Prüfung keine Live-Aufsicht erforderlich ist. Jedoch ist die Speicherung der sensiblen personenbezogenen Daten (z. B. Video des Prüflings) notwendig, die datenschutzrechtlich häufig sehr kritisch betrachtet wird. Darüber hinaus verzögert sich die endgültige Bewertung der Prüfung.

Automatische Beaufsichtigung

Aufgrund der bereits genannten Nachteile der beiden vorherigen Aufsichtsvarianten haben sich, insbesondere in der jüngeren Vergangenheit, skalierbare Software-Lösungen zur vollständig automatisierten Beaufsichtigung ausgeweitet. Beim Einsatz derartiger Werkzeuge werden sowohl der Prozess der direkten Prüfung als auch die Auswertung durch Software vorgenommen. Dies bedeutet, dass die Prüfung (und damit die Aktivitäten des Prüflings) entweder mit zufällig terminierten Fotos oder kontinuierlich als Video aufgezeichnet und gespeichert wird.

Gleichzeitig oder direkt im Anschluss an die Prüfung erfolgt eine automatische Analyse des aufgezeichneten Bild- und Tonmaterials mit dem Ziel, potenzielle Verdachtsmomente für betrügerisches Verhalten zu erkennen, zu kennzeichnen und nach Schweregrad einzustufen. Dies wird in der Regel ohne menschliches Zutun durch komplexe Algorithmen bewerkstelligt.

Die letzte Entscheidung, ob ein Betrugsfall vorliegt oder nicht, muss allerdings immer durch die prüfungsverantwortliche Person erfolgen. Die Software hat daher lediglich unterstützende Funktion und trifft keine Prüfungsentscheidungen.

Dennoch ist die vollautomatische Beaufsichtigung die technisch und datenschutzrechtlich anspruchsvollste Variante und erfordert die Aufzeichnung, Verarbeitung und Analyse sensibler personenbezogener Daten.

Kombinierte Lösungen

Um die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Aufsichtsverfahren besser an das jeweilige Prüfungsszenario anpassen zu können, haben verschiedene Anbieter insbesondere in der jüngsten Zeit damit begonnen, die grundlegenden Beaufsichtigungsarten kombinierbar zu machen.

Dies bedeutet in der Praxis, dass z. B. eine menschlich beaufsichtigte Online-Prüfung gleichzeitig automatisiert aufgezeichnet werden kann oder im Gegenzug bei einer vollautomatisiert beaufsichtigten Prüfung bei Bedarf eine menschliche Aufsicht "zugeschaltet" wird, um bei Problemen zu unterstützen.

5.4.1.3 Was kann kontrolliert werden?

Je nachdem, welche Proctoring-Software eingesetzt wird und welche Einstellungen in der Software vorgenommen wurden, können unterschiedliche Datenquellen kontrolliert werden. Zudem ist es von der Software und den darin getätigten Einstellungen abhängig, ob die Kontrolle der Daten live durch die Klausuraufsichten erfolgt oder ob die Daten aufgezeichnet und im Anschluss maschinell, z. B. KI-gestützt, und/oder durch Aufsichten kontrolliert werden (vgl. z. B. [pruefster.com](#), o.J. [a]); [proctorio.com](#), o.J. [a])

- **Webcam:** Mittels der Webcam kann kontrolliert werden, welche Studierenden an der Prüfung teilnehmen. Dies kann z. B. über den Abgleich mit den Lichtbildausweisen der Studierenden erfolgen. Weiterhin lässt sich über die Webcam kontrollieren, ob etwaige andere Personen im Raum der Studierenden sind. Durch die Übertragung mehrerer Kamerabilder, z. B. von der Webcam des Laptops und einem seitlich oder hinter den Studierenden aufgestellten Smartphone, lässt sich kontrollieren, ob die Studierenden neben dem Rechner noch weitere Hilfsmittel einsetzen.
- **Audio:** Durch die Übertragung des Audiosignals lässt sich kontrollieren, ob die Studierenden sich während der Prüfung mit Anderen unterhalten.
- **Bildschirm:** Durch die Übertragung des Bildschirms der Studierenden lässt sich kontrollieren, ob diese neben der Prüfungsplattform noch auf andere Ressourcen auf dem Rechner zugreifen.
- **Zugriff auf bestehende Ressourcen:** In manchen Proctoring-Softwares lässt sich einstellen, welche Programme und/oder Websites die Studierenden nutzen dürfen. Dadurch können praxisnähere Prüfungsaufgaben gestellt, das gesamte Prüfungsgeschehen aber dennoch beaufsichtigt werden.
- **Datenübertragung:** Durch die Aufzeichnung der Datenübertragung der Studierenden lässt sich feststellen, ob diese neben den für die Prüfung erlaubten Websites noch auf weitere Webdienste, wie z. B. Messenger zugreifen.
- **Prüfungsort:** Je nach verwendeter Aufsichtslösung wird analysiert, wo sich die Prüflinge befinden, die an der beaufsichtigten Fernprüfung teilnehmen.

5.4.1.4 Technische Grundausstattungen

Bei der technischen Grundausstattung zum Einsatz von Proctoring-Software muss man zwischen der Hochschule als durchführende Institution und den Prüfungsteilnehmenden (Lehrende und Studierende) unterscheiden.

Durchführende Institution

Die Hochschule muss entweder eine Prüfungsplattform (Learning Management System oder E-Prüfungssystem) selbst betreiben oder einen Dienstleister mit dem Betrieb der Prüfungsplattform beauftragt haben. Die Proctoring-Software wird dann, i.d.R. per

Schnittstelle oder Plugin, in die Prüfungsplattform integriert. Beide Systeme werden zumeist vom Rechenzentrum oder einer ähnlichen zentralen Betriebseinheit der Hochschule betreut und für Lehrende und Studierende zugänglich gemacht.

Prüfungsteilnehmende

Je nach eingesetzter Prüfungsplattform und Proctoring-Software benötigen die Prüfungsteilnehmenden folgende Grundausstattung zur Teilnahme an einer Prüfung [vgl. pruefster.com, o.J. [b)]; proctorio.com, o.J. [b]]

- Computer/Tablet mit Internet-Anbindung
- Webcam
- Mikrofon
- Aktueller Browser zum Zugriff auf die Prüfungsplattform
- Je nach Proctoring-Software: evtl. Installation von Browser-Plugin oder der Proctoring-Software auf dem Computer/Tablet
- Evtl. zweiter Rechner/Tablet/Smartphone mit Kamera zur Bildübertragung aus mehreren Richtungen

5.4.1.5 Ablauf einer online-beaufsichtigten Prüfung

Der Ablauf von online-beaufsichtigten Prüfungen aus der Sicht des Prüflings gestaltet sich im Grundsatz bei den meisten Lösungen relativ ähnlich. Die Begleitung durch den Prüfungsprozess selbst erfolgt bei menschlicher Aufsicht durch die entsprechend zugeordnete Aufsichtsperson, bei automatischen Lösungen hingegen wird der Prüfling meist durch unterschiedliche Masken geleitet, die mit Hilfe von Abbildungen und Anweisungen die einzelnen Schritte der Prüfungsvorbereitung und Durchführung beinhalten.

I Vorbereitung und Authentifizierung

Im ersten Schritt werden meist die erforderlichen Rahmenbedingungen und Einschränkungen durch die Software oder die Aufsichtsperson eröffnet. Dies geht meist einher mit der Installation eines Beaufsichtigungs-Tools oder einer Erweiterung für den Internet-Browser. Daran anschließend authentifiziert sich der Prüfling durch ein entsprechendes Ausweisdokument, meist entweder den Personalausweis oder einen Studierendenausweis. Je nach Vorgaben können aus datenschutzrechtlichen Gründen auch Teile des Dokuments abgeklebt werden. Auch spezielle Authentifizierungs-Methoden wie Fingerknochen-Scan („Knuckle Scan“) sind mittlerweile verfügbar, jedoch spielen diese in der Praxis keine größere Rolle.

II Technik-Check

Um die technischen Anforderungen und Voraussetzungen direkt vor Beginn der Prüfung sicherzustellen, erfolgt ein individueller Check der Infrastruktur des Prüflings. Dabei werden je nach Prüfungseinstellungen und vorhandenen Werkzeugen z. B. die Internet-Verbindung, die Kamera oder das Mikrofon überprüft (Abbildung 18: Systemdiagnose vor der Prüfung [Quelle: Screenshot von Proctorio an der TUM]).

Zusätzlich gibt der Prüfling ggf. seinen Bildschirm frei, um eine Aufzeichnung des Geschehens innerhalb der Prüfungsoberfläche zu ermöglichen. Die Überprüfung kann persönlich durch den menschlichen Proctor, aber auch automatisiert erfolgen.



Abbildung 18: Systemdiagnose vor der Prüfung (Quelle: Screenshot von Proctorio an der TUM)

III Einverständniserklärung

Sind die Vorbereitungen für die Prüfungsdurchführung erfolgreich abgeschlossen, wird dem Prüfling eine Einverständniserklärung aufgezeigt, die dieser aktiv bestätigen muss. Darin werden meist die Rahmenbedingungen und die rechtlichen Grundlagen benannt, die der Prüfling akzeptieren muss, um in die eigentliche Prüfung zu gelangen. Das aktive Erteilen des Einverständnisses ist aus Datenschutzgründen insbesondere dann erforderlich, wenn im Rahmen einer automatisiert beaufsichtigten Prüfung sensible personenbezogene Daten aufgezeichnet und verarbeitet werden. Dies darf ausschließlich mit explizitem Einverständnis erfolgen.

Wenn aus datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen heraus eine ergänzende Alternativprüfung im Hörsaal stattfindet, kann durch die Einverständniserklärung außerdem die Zustimmung zur Prüfungsvariante "zu Hause" abgefragt bzw. erteilt werden.

IV Durchführung und Support

Die Prüfung selbst erlebt der Prüfling weitgehend identisch zu einer unbeaufsichtigten Prüfungsvariante. Die Prüfungsinhalte werden im Normalfall ohne Beeinflussung durch die Beaufsichtigungsfunktionen dargeboten und vom Prüfling bearbeitet (Abbildung 3). Je nach Lösung kann das Videobild der Aufsichtsperson oder auch des Prüflings selbst verkleinert oder ganz ausgeblendet werden, damit die Prüfungsatmosphäre möglichst wenig Beeinträchtigung erfährt.

Sollten inhaltliche Unklarheiten („Frage XY ergibt keinen Sinn“) oder technische Probleme („Mein Internet ist ausgefallen“) auftreten, ist meist eine entsprechende Ansprechperson erreichbar. Bei vollständig automatisierten Prüfungen wird neben dem allgemeinen technischen Support der Software-Lösung hierfür häufig eine Telefon-Hotline oder eine begleitende Videokonferenz eingerichtet.



Abbildung 19: Prüfung mit automatischer Beaufsichtigung (Quelle: Demoprüfung mit Proctorio an der TUM)

V Abgabe und Abschluss

Mit dem aktiven Beenden der Prüfung (meist durch Klicken des Abgabe-Buttons) oder am Ende der Prüfungszeit endet auch der Einsatz der Beaufsichtigungsfunktionen. Diese werden vollständig deaktiviert und die begleitende Software kann nachfolgend bei Bedarf deinstalliert werden.

Im Gegensatz zu einer analogen/physischen Hörsaalprüfung kommt in elektronischen Online-Prüfungsszenarien - insbesondere in Proctored Exams - dem Prüfling eine deutlich höhere Selbstverantwortung zu: Während in der Hörsaalprüfung lediglich ein funktionierendes Schreibwerkzeug, ggf. ein Taschenrechner oder eine Formelsammlung für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfung ausreichen, ist der Prüfling in einer online-beaufsichtigten Prüfung gefordert, alle technischen und organisatorischen Rahmenbedingungen (Computer, Internet-Verbindung, leerer Schreibtisch, störungsfreie Umgebung, usw.) zur Prüfung selbständig und verantwortungsvoll umzusetzen, damit keine Probleme oder Unterbrechungen zu erwarten sind.

5.4.2 Chancen und Herausforderungen

Online-beaufsichtigte Prüfungsformate sind seit einigen Jahren weltweit in vielen Szenarien im Einsatz und eröffnen durch die ergänzenden Funktionen unterschiedlichste Möglichkeiten der Prüfungsgestaltung und -unterstützung. Gleichzeitig sind derartige Prüfungen jedoch technisch komplex, insgesamt fehleranfälliger als unbeaufsichtigte Formate und werden aufgrund von prüfungs- und datenschutzrechtlichen Aspekten häufig sehr kritisch bewertet. Nachfolgend sind zur besseren Einordnung und für die weitere Diskussion verschiedene Chancen und kritische Aspekte aufgeführt.

Online Proctored Exams	Chancen	Herausforderungen
Didaktik	<p>Fragetypen, die ohne Aufsicht besonders kritisch für Betrug sind, können durch die Beaufsichtigung online problemloser eingesetzt werden.</p> <p>Elektronische Fragetypen mit Beaufsichtigung bieten eine Vielfalt an prüfungsdidaktisch interessanten Möglichkeiten zur kompetenzbasierten Prüfungsgestaltung.</p>	<p>Proctored Exams sind nicht völlig betrugssicher, daher sollten immer Möglichkeiten genutzt werden, Betrug zu erschweren, z. B. durch Randomisierung, Zufallsfragen, usw.</p>
Technik	<p>Aufgrund der sehr großen Verbreitung geeigneter Endgeräte und einer guten Internetanbindung können Prüflinge aus allen Teilen der Welt an Proctored Exams teilnehmen.</p>	<p>Online-beaufsichtigte Prüfungen sind technisch anspruchsvoll und aufgrund der komplexen Infrastruktur anfällig für Probleme. Sie müssen daher sehr gut vorbereitet und vor dem Einsatz getestet werden.</p>
Recht	<p>Proctored Exams dienen der Prüfungsintegrität und der Gleichbehandlung der Prüflinge durch weltweit vergleichbare Online-Prüfungen und Rahmenbedingungen.</p> <p>Auch in Ausnahmesituationen (z. B. Pandemie) können beaufsichtigte Prüfungen ermöglicht werden.</p>	<p>Aufgrund der erforderlichen personenbezogenen Daten und des Eingriffs in die Privatsphäre sind Online-Proctored Exams umstritten und werden von verschiedenen Gutachten als rechtlich bedenklich eingestuft. Je nach Rechtslage muss z. B. parallel eine Alternativprüfung im Hörsaal gestellt werden.</p>
Organisation	<p>Insbesondere Prüfungen mit sehr große Kohorten von Prüflingen oder internationalen Studierende können mit Hilfe von Proctored Exams mit überschaubarem Personalaufwand organisiert, durchgeführt und ausgewertet werden.</p>	<p>Wenn viele online-beaufsichtigte Prüfungen umgesetzt werden sollen, sind größere vorbereitende technisch-organisatorische Maßnahmen erforderlich (LMS, passender Anbieter, Konzepte, Schnittstellen, Templates usw.).</p>

5.4.2.1 Chancen: Proctored Exams als „Enabler“

Beaufsichtigte Online-Prüfungen können dabei helfen, aktuelle Entwicklungen und Prüfungsteilnehmer mit spezifischen Anforderungen besser zu unterstützen:

Internationalisierung von Bildung und Bildungsmärkten

Bedingt durch die zunehmende Internationalisierung des gesamten Bildungsmarktes und die sich ausweitende Mobilität sehen sich viele Bildungseinrichtungen und auch Unternehmen in der Problematik, zusätzlich zu Online-Lernmodulen, Online-Seminaren oder ganzen Online-Studiengängen auch die zugehörige Leistungsmessung online bereitzustellen, ohne die Integrität der Prüfungen und die Authentifizierung der Prüflinge zu vernachlässigen. So können beispielsweise Teilnehmende von Massive Open Online Courses (MOOCs) von jedem Ort der Welt aus passende Kurse besuchen und geprüfte Zertifikate für den weiteren Bildungsweg erlangen.

Überlappende Studienzeiten bei Auslandssemestern

In vielen Studiengängen ist es üblich oder sogar erforderlich während des Studiums ein oder mehrere Auslandssemester zu durchlaufen. Jedoch sind sowohl der Semesterbeginn als auch die jeweiligen Prüfungen in unterschiedlichen Ländern verschieden terminiert. Bei reinem Präsenzbetrieb bzw. Präsenzklausuren ist es nahezu unmöglich, gleichzeitig die Abschlussklausuren der einen Hochschule zu bewältigen, während der Studienbetrieb des kommenden Auslandssemesters bereits begonnen hat.

Durch beaufsichtigte Online-Prüfungsformate können internationale Studierende bereits den Studienbetrieb des nächsten Semesters aufnehmen und dennoch bei Bedarf Prüfungen der bisherigen Einrichtung bequem vom neuen Studienort aus erledigen. Wichtig ist jedoch generell bei international teilnehmenden Prüflingen, die jeweilige Rechtslage und die datenschutzrechtlichen Bedingungen vor Ort ins Prüfungsgeschehen miteinzubeziehen.

Hochschul-Netzwerke und internationale Standorte

Über viele Jahre hinweg haben die Hochschulen durch Netzwerke und Partnerhochschulen versucht, beaufsichtigte Prüfungen an unterschiedlichen Standorten zu gewährleisten. Um jedoch eine weltweite Prüfungsbeteiligung zu ermöglichen, wurden derartige Bestrebungen häufig sehr schnell an ihre Grenzen geführt. Prüfungsteilnehmende an entfernten Standorten mussten dann ggf. in der nächsten Kirche oder in öffentlichen Einrichtungen mit einer (sehr wahrscheinlich unerfahrenen) Prüfungsaufsicht versorgt werden (Bentley, 2017).

Prüfungen, die unter Online-Aufsicht an jedem Ort der Welt abgehalten werden können, erfordern entsprechend keine lokalen Aufsichten und sind somit deutlich einfacher zu organisieren und durchzuführen.

Unterstützung unterschiedlichster Szenarien und Teilnehmendengruppen

Proctored Exams können dazu beitragen, eine diverse Studierendenschaft bei ihrem Studienfortschritt zu unterstützen. Durch ihre Orts- und z.T. Zeitunabhängigkeit vereinfachen sie die Prüfungsteilnahme für Studierende mit häuslichen Verpflichtungen, gesundheitlichen Einschränkungen oder beruflichen Verpflichtungen. Insbesondere für die folgenden Teilnehmendengruppen können Proctored Exams relevant sein:

- **Teilnehmende mit häuslichen Verpflichtungen (Familie, Pflege, usw.):** Prüflinge mit zu pflegenden Familienangehörigen oder kleinen Kindern können häufig nicht jederzeit problemlos zur Prüfung an den Campus kommen. Insbesondere für Alleinerziehende oder Alleinstehende mit Pflegeaufgaben bieten Prüfungen zuhause eine einfachere Lösung als sonstige organisatorische Aktivitäten, um die Betreuung und Pflege zu ermöglichen.
- **Prüflinge mit Einschränkungen:** Teilnehmende mit mobilen Einschränkungen haben häufig große Probleme, Prüfungen vor Ort zu besuchen. Wird die Prüfung zuhause mit Online-Beaufsichtigung verfügbar, können Prüflinge mit Einschränkungen im gewohnten Umfeld und mit möglicherweise notwendiger, unterstützender medizinischer Ausstattung an der Prüfung teilnehmen.
- **Leistungssportler:innen:** Internationale Wettkämpfe werden ohne Bezug zu Studienzeiten oder Prüfungsterminen organisiert. Daher ist eine Teilnahme an Prüfungen vor Ort für international aktive Sportler:innen in vielen Fällen mit Mehraufwand und Nachteilen verbunden. Im Gegensatz dazu könnten derartige Wettbewerbsteilnehmer weitgehend problemlos selbst im Hotel einer olympischen Austragungsstätte am Prüfungsgeschehen teilhaben.
- **Executives mit engem Terminplan:** Viele Bildungseinrichtungen entwickeln Weiterbildungsangebote für Erwachsene, die sich bereits im Arbeitsleben befinden. Beispiele hierfür sind Executive-MBA-Studiengänge. Insbesondere Weiterbildungsteilnehmende in hohen, verantwortungsvollen Arbeitsgebieten und in internationalen Großunternehmen sind in hohem Maße einem vollen Terminkalender und hoher Reisetätigkeit ausgesetzt. Beaufsichtigte Online-Prüfungen können bei vollem Terminplan besser wahrgenommen werden, da keine Anreise zum Prüfungsort erforderlich ist.

Bereitstellung von Prüfungsrahmenbedingungen außerhalb des Hörsaals

Prüfungen jeglicher Ausprägung bilden nur dann eine sichere und nachvollziehbare Bewertungsgrundlage, wenn sie unter entsprechenden prüfungsrechtlichen Rahmenbedingungen zur Leistungsmessung abgehalten werden. Wichtige Aspekte hierfür sind die Integrität der Prüfung sowie die Gleichstellung der Teilnehmenden.

- **Integrität der Prüfung:** Für Prüfungen im Hochschulbereich spielt die akademische Integrität eine große Rolle. Werden studienrelevante Prüfungen ohne jegliche Beaufsichtigungsfunktion abgehalten, sind weder die Identität des Prüflings noch dessen Wirken und genutzte Hilfsmittel im Nachhinein ersichtlich. Sitzt beispielsweise eine andere Person als der eigentliche Prüfling zuhause vor einer unbeaufsichtigten Online-Prüfung, entsteht zwar eine individuelle Prüfungsleistung (keine

Kopie), jedoch ist die realistische Leistungsmessung bzgl. des eigentlichen Prüflings wertlos.

- **Gleichstellung der Teilnehmenden in Bezug auf Betrugsmöglichkeiten:** Wichtige Motivatoren für Betrug sind Leistungsdruck, Möglichkeit und Erfolgsaussicht des Betrugsversuchs (vgl. z. B. King et al., 2009). Während bei unbeaufsichtigten Prüfungen sowohl die Möglichkeiten zum Betrug als auch die Erfolgsaussichten sehr hoch sind, werden Betrugsversuche bei online-beaufsichtigten Fernprüfungen deutlich erschwert (vgl. z. B. die Studien-Übersicht in Harmon et al., o.J.; Watson & Sottile, 2010). Prüflinge ohne Betrugsinteresse erhalten somit mit deutlich höherer Sicherheit ihre korrekte Bewertung innerhalb der Prüfungskohorte.

5.4.2.2 Herausforderungen

Rechtssituation und Datenschutz

Grundsätzliches

Da die meisten Hochschulen in Deutschland erst im Rahmen der Corona-Pandemie begonnen haben, sich mit Distanzprüfungen im Allgemeinen und im Speziellen mit Proctored Exams auseinanderzusetzen, wurden auch die damit einhergehenden rechtlichen Aspekte erst in diesem Zusammenhang intensiv beleuchtet. Daher gibt es derzeit (Sommer, 2021) noch einige ungeklärte rechtliche Fragestellungen.

Inwiefern einzelne Funktionen von Proctoring-Software, z. B. Aufzeichnung der Audio-, Bild-, und Datenströme und deren automatisierte Auswertung, datenschutz- und prüfungsrechtlich erlaubt sind, muss noch unter Einbezug von Justitiariaten, Datenschutzbeauftragten und durch die Aushandlung vor Gericht geklärt werden, da derzeit unter Jurist:innen z.T. noch recht unterschiedliche Positionen vertreten werden (vgl. z. B. Hoeren et al., 2020, Schwartmann, 2021).

Hochschulen, die bereits Proctored Exams einsetzen bzw. deren Einsatz planen, sollten in jedem Fall die Vorgaben aus den für sie maßgeblichen Hochschulgesetzen, Verordnungen und Prüfungsordnungen beachten.

Vorschriften in Deutschland

Die digitale Klausurbeaufsichtigung soll dem prüfungsrechtlichen Grundsatz der Chancengleichheit (Art. 12 Abs. 1 i. V. m. Art. 3 Abs. 1 GG) gerecht werden, stellt jedoch eine Gefährdung des Privatheitsschutzes der Studierenden dar. Letztlich kann nur eine freiwillig erklärte Einwilligung der Studierenden die hohen Rechtfertigungsanforderungen umgehen. Vielmehr schützt das Recht auf informationelle Selbstbestimmung – unabhängig vom räumlichen Aufenthaltsort – die Befugnis der einzelnen Person, grundsätzlich selbst über die Preisgabe und Verwendung der sie betreffenden Daten zu bestimmen (vgl. BVerfGE 65). Da schon die bloße Audio- und Videoüberwachung der Studierenden eine Verarbeitung personenbezogener Daten darstellt, erweist sich die virtuelle Prüfungsaufsicht als Grundrechtseingriff (vgl. dazu z. B. Botta, 2020).

Der Blick in das private Studierzimmer berührt das Recht auf Unverletzlichkeit der Wohnung (Art. 13 Abs. 1 GG). Hierunter zählen auch die Verwendung akustischer und optischer Hilfsmittel. Rechtfertigung erfährt ein derartiger Eingriff außerhalb des

Anwendungsbereichs der Art. 13 Abs. 2 bis Abs. 5 GG nur unter den strengen Anforderungen des Art. 13 Abs. 7 GG, z. B. zur Bekämpfung einer Seuchengefahr. Selbst bei einer Einwilligung in die akustische und optische Überwachung des privaten Arbeitsplatzes können auch andere Grundrechte der Studierenden betroffen sein. Das gilt insbesondere für ihr Recht auf informationelle Selbstbestimmung, das das BVerfG in seinem Volkszählungsurteil von 1983 als besondere Ausprägung des allgemeinen Persönlichkeitsrecht nach Art. 2 Abs. 1 i. V. m. Art. 1 Abs. 1 GG (daneben ist auch ihr Recht am eigenen Bild berührt) sieht (Vgl. BVerfGE 65, 1ff.).

Hochschulrecht und Prüfungsordnungen

Für die staatlichen Hochschulen in Deutschland sind die gesetzlichen Rahmenbedingungen zum Teil auf der Ebene der Bundesländer geregelt. Daher gelten auch für die beaufsichtigten Fernprüfungen jeweils eigenständige Regelungen. Bayerischen Hochschulen wird bspw. im Rahmen des Bayerischen Hochschulgesetzes der jeweilige rechtliche Handlungsrahmen vorgegeben.

Die Hochschulen selbst regeln das Prüfungsgeschehen entsprechend im Detail mit eigenen Regelwerken und Prüfungsordnungen. So werden die Prüfungsformen und die Prüfungsausgestaltung durch die Allgemeine Prüfungsordnung eingerahmt, darüber hinaus gibt es häufig Fachprüfungsordnungen.

Europäische Datenschutz-Grundverordnung DSGVO, BayFEV usw.

Beaufsichtigte Fernprüfungsformate - insbesondere die Lösungen mit automatisierter Aufzeichnung - stehen aufgrund der hohen Relevanz datenschutzrechtlicher Fragen seit ihrer Verfügbarkeit in teils deutlicher Kritik. Für derartige Prüfungen ist daher die Beachtung der existierenden Regelungen von sehr hoher Bedeutung. Auf europäischer Ebene gibt die Datenschutz-Grundverordnung DSGVO sowie auf Bundesebene das Bundesdatenschutzgesetz BDSG den rechtlichen Rahmen vor. Ergänzend wurden bzw. werden auf der Ebene der Bundesländer entsprechend präzisierete Vorgaben für beaufsichtigte Fernprüfungen erarbeitet.

Beispiel: Bayerische Fernprüfungserprobungsverordnung

Am 16. September 2020 wurde die Verordnung zur Erprobung elektronischer Fernprüfungen an den Hochschulen in Bayern (Bayerische Fernprüfungserprobungsverordnung – BayFEV) veröffentlicht. Diese Verordnung gilt für elektronische Fernprüfungen an staatlichen und staatlich anerkannten Hochschulen in Bayern, trat mit Wirkung vom 20. April 2020 in Kraft und wird am 30. September 2024 außer Kraft treten. Die Verordnung dient explizit der Erprobung von beaufsichtigten Fernprüfungsformaten und liefert dafür einen genauen Rechtsrahmen. Beispielsweise muss ergänzend zur online-beaufsichtigten Fernprüfung zeitgleich eine alternative Präsenzprüfung angeboten werden und die Studierenden müssen genau und verständlich über die Verarbeitung ihrer personenbezogenen Daten sowie die technischen Anforderungen informiert werden. Eine Raumüberwachung in der Form, wie sie im internationalen Rahmen üblich ist, darf nicht stattfinden. Auch viele weitere genaue Vorgaben, die z.T. vergleichbar mit übergeordneten Datenschutz-Vorgaben (z. B. aus der DSGVO) sind, haben in die Verordnung Eingang gefunden (vgl. BayFEV 2020).

Technische Probleme

Bei Proctored Exams kann es wie bei anderen Arten von elektronischen Distanzprüfungen zu technischen Problemen kommen. Nur in den aller seltensten Fällen kommt es zu einem Ausfall der Prüfungsplattform. I. d. R. treten Probleme nur bei einigen wenigen Prüfungsteilnehmenden auf. Dies können Hardware-, Software-, oder Netzwerkprobleme sein, z. B. Defekt der Kamera, Absturz des Browsers, Abbruch der Internetverbindung. Die meisten technischen Probleme können durch eine vorgelagerte Demoprüfung bereits einige Zeit vor der eigentlichen Prüfung in Erfahrung gebracht und gelöst werden. Treten während der echten Prüfung unerwartet weitere technische Probleme auf, so müssen diese durch einen technischen Support bzw. erfahrene Prüfende binnen kurzer Zeit gelöst werden (siehe nachfolgender Abschnitt).

Um negative Auswirkungen technischer Probleme auf die Prüfungsdurchführung zu vermeiden (z. B. Prüfungsabbruch), sollte während der Prüfungszeiträume durch die Hochschule ein technischer Support zur Verfügung gestellt werden. Im Idealfall ist dieser für die Studierenden und Lehrenden auch telefonisch erreichbar, sodass diese auch bei Ausfall des Rechners oder der Internetverbindung Hilfe erhalten können.

Um wirkungsvoll technischen Support leisten zu können, sollten die Supportmitarbeiter:innen darüber informiert sein, wann welche Prüfungen durchgeführt werden und während der Prüfung eine direkte Kontaktmöglichkeit zu den Prüfenden haben, um abstimmen zu können, ob einzelne Studierende aufgrund technischer Probleme beispielsweise eine Schreibzeitverlängerung erhalten sollen.

Betreuung und Support während der Prüfung

Während die Organisation und Vorbereitung von Proctored Exams zeitlich relativ unabhängig erfolgen kann, ist während der Prüfung eine möglichst professionelle und schnell verfügbare Unterstützung der Prüflinge erforderlich, falls Probleme auftreten. Dieses Unterstützungsangebot kann einerseits durch den Anbieter der Proctoring-Lösung erfolgen, darüber hinaus bietet es sich insbesondere für einrichtungsspezifische Probleme und Fragen an, einen Ansprechpersonen vor Ort zu haben. Wenn ein Teil der Prüflinge die Alternativprüfung im Hörsaal in Anspruch nimmt (was meistens der Fall ist), ist sowieso ein lokaler Support bzw. eine menschliche Aufsicht notwendig.

In der Praxis zeigt sich hierbei, dass der größte Teil an Problemen und Prüfungsunterbrechungen dadurch noch während der Prüfung beseitigt werden kann. Ziel ist es immer, durch die Unterstützung nach Möglichkeit alle Prüflinge erfolgreich und unter möglichst gleichen Rahmenbedingungen durch den Prüfungsprozess zu begleiten.

Auswertung von Prüfungsaufzeichnungen und False Positives

Insbesondere bei Proctoring-Lösungen mit automatischer Aufzeichnung (z. B. Proctor-Exam, SMOWL, Proctorio) ist es notwendig, das aufgezeichnete Prüfungsgeschehen im Nachhinein zu begutachten und Verdachtsmomente zu bewerten. Gegebenenfalls müssen darüber hinaus rechtliche Konsequenzen ergriffen werden, sollte sich ein eindeutiges Betrugsverhalten herausstellen.

Um bei kontinuierlicher Aufzeichnung nicht viele Stunden Videomaterial sichten und bewerten zu müssen, bieten die Proctoring-Lösungen in den meisten Fällen verschiedene Funktionalitäten an, um Verdachtsmomente zu filtern und den Auswertungsaufwand gering zu halten. Dabei werden über Software-Analyse (z. B. KI-unterstützte Algorithmen) die potenziellen Verdachtsmomente markiert und können dann von einer menschlichen prüfungsverantwortlichen Person beurteilt werden. Die Software selbst trifft jedoch niemals eine Entscheidung, sondern dient der Filterung und der Eingrenzung von Verhaltensauffälligkeiten für eine spätere menschliche Beurteilung.

In der Praxis ist es häufig nicht einfach, "echten" Betrug von normalem Prüfungsverhalten (Blick in die Luft, Bewegen der Finger oder Hände) zu unterscheiden, daher können letztlich auch nur die wirklich eindeutigen Fälle (z. B. Smartphone sichtbar, zusätzliche Person vorhanden) rechtlich belangt werden.

Betrugsmöglichkeiten in Online Proctored Exams

Täuschungen in Präsenzprüfungen und in nicht überwachten Online-Prüfungen sind in den letzten Jahren ausgiebig untersucht und in der Literatur dokumentiert worden. Dabei wird in nicht überwachten Online-Prüfungen häufiger getäuscht als in überwachten Präsenz-Prüfungen (D'Souza & Siegfeldt, 2017, siehe dazu auch die Quellen weiter oben im Kapitel). Die Möglichkeit, in unbeaufsichtigten Online-Prüfungen zu täuschen, wird von Studierenden hierbei als deutlich einfacher angegeben.

Jedoch ist auch bei online-beaufsichtigten Fernprüfungen die Möglichkeit für Betrug nicht völlig auszuschließen, obwohl im Normalfall eine ständige Sicht auf den Prüfling erfolgt. Aufgrund der technischen Infrastruktur von Online Proctored Exams und der Überwachung mit einer Webcam, ergeben sich neben den traditionellen Formen wie Spickzetteln oder manipulierten Notizzetteln auch völlig neue technische Möglichkeiten für Betrug: Diese reichen von falscher Identität über technische Manipulationen (z. B. mehrere Bildschirme) bis hin zu versteckten mobilen Geräten außerhalb des Sichtfeldes der Kamera (vgl. Binstein, 2015; Smith, 2016; Tweedy, 2016).

- **Einschränkung auf den Kamerawinkel:** Die Einschränkung auf den Sichtwinkel der Kamera ermöglicht es, Dokumente entsprechend unerkannt zu platzieren (Abbildung 19).

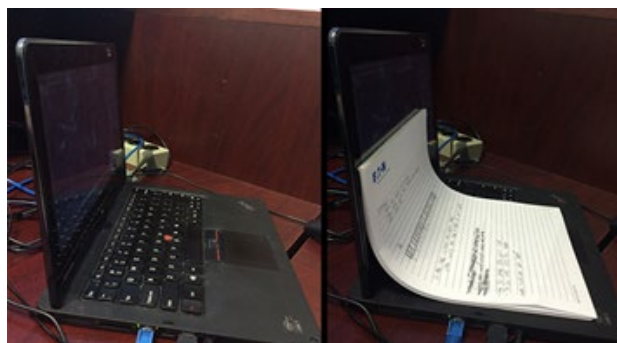


Abbildung 20: Hilfsmittel außerhalb des Kamera-Sichtfelds (Quelle: Binstein, 2015)

- **Technische Manipulationsmöglichkeiten:** Bedingt durch die Komplexität und Mächtigkeit von Computern und Infrastrukturen ist es für die Beaufsichtigungs-lösungen nicht immer möglich, technische Manipulationen zur Betrugsunter-

stützung zu erkennen. So können – je nach Beaufsichtigung – weitere Bildschirme eingebunden, falsche Kamerasignale bereitgestellt (Abbildung 20) oder virtuelle Maschinen genutzt werden, um Betrugsversuche zu verschleiern (z. B. in Tweedy, 2016, Binstein, 2015).

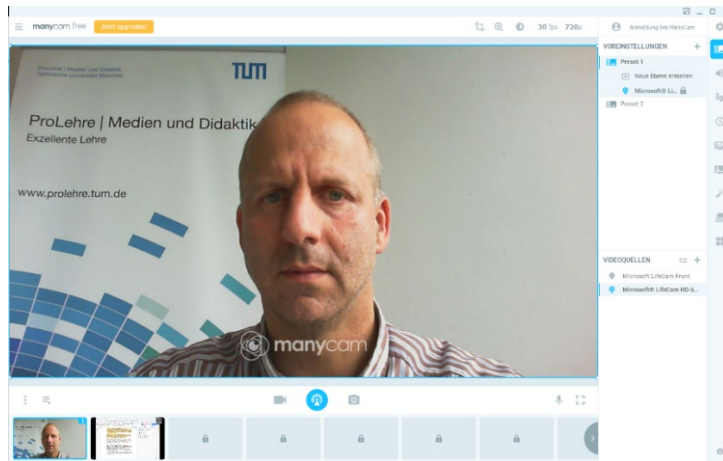


Abbildung 21: Einbinden eines "harmlosen" Videosignals zur Betrugsverschleierung
 (Quelle: Screenshot von ManyCam zur Einbindung verschiedener Videosignale)

5.4.3 Beispiele aus der Praxis

5.4.3.1 Proctored Exams an der TU München

Beschreibung	Online-beaufsichtigte Prüfungen
Hochschule	TU München
Fach	Alle Fächer
Didaktik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Je nach Fachbereich und zu prüfenden Inhalten können unterschiedliche Fragetypen bzw. Taxonomie-Stufen zum Einsatz kommen. ✓ Auch praxisnahe Prüfungsfragen z.B. Programmieraufgaben sind möglich. ✓ Durch intensive Vorinformation und Demoprüfungen können die Prüflinge die technischen Voraussetzungen und Prüfungsfragetypen vorher testen.
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Die Prüfung wird im zentralen LMS Moodle der TUM erstellt. ✓ Durch vielfältige Importformate können auch Fragen und ganze Klausuren aus anderen Kursen und Prüfungseditoren importiert werden. ✓ Je nach Prüfungsszenario werden die Sperr- und Beaufsichtigungs-Werkzeuge (z.B. Video, Audio, Screencast) für passende Rahmenbedingungen ausgewählt. ✓ Bei sehr großen Prüfungskohorten (500-1000 TN) muss geprüft werden, wie viele Prüfungen gleichzeitig laufen, um die Server nicht zu überlasten
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ In der Vorplanung werden nach der Prüfungsanmeldung die passenden Räumlichkeiten für die Vor-Ort-Variante der Prüfung gebucht. ✓ Je nach Größe der Prüflingskohorten (online bzw. Vor-Ort) wird der passende Support (Unterstützung im Hörsaal, bzw. in der Videokonferenz) bereitgestellt
Link	https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/online-proctoring

Proctored Exams haben im heutigen Prüfungsgeschehen eine zunehmende Relevanz entwickelt. Für Prüfungsverantwortliche ohne entsprechende Erfahrung ist es in der Praxis jedoch häufig nicht einfach, einen ersten Zugang zur Prüfungsumsetzung zu erhalten. Nachfolgend werden daher verschiedene praxisnahe Aspekte der Proctored Exams aufgegriffen und erläutert.

Organisation eines Proctored Exams

Für klassische, papierbasierte Prüfungen im Hörsaal wurden über die Jahre, Jahrzehnte und Jahrhunderte ausgereifte Prozesse und Strukturen entwickelt und verfeinert. Im Falle der Proctored Exams werden derartige Prozesse erst seit wenigen Jahren entwickelt und praktisch genutzt.

Die TU München hat für die Organisation und Abwicklung von online-beaufsichtigten Prüfungen einen übergeordneten Prozess erarbeitet und veröffentlicht (Abbildung 22).



Abbildung 22: Organisation und Umsetzung von Proctored Exams an der TUM

Nach den Vorüberlegungen und der Gesamtplanung erfolgt eine Demo-Prüfung zum Ausprobieren für die Teilnehmenden. Diese Übungsvariante mit identischem technischen Szenario wird meist einige Tage vorher bereitgestellt, um den Teilnehmenden die Möglichkeit zu geben, etwaige Probleme in Ruhe zu beseitigen. Währenddessen werden die echten Prüfungsfragen vorbereitet und in die Prüfung integriert. Wenn schließlich die „echte“ Prüfung erfolgt, sind die Prüflinge mit der Prüfungssituation vertraut und haben das passende Equipment verfügbar. Während der Prüfung ist dann zusätzlich zum Standard-Support des Anbieters im Idealfall auch eine erfahrene prüfungsverantwortliche Person verfügbar, falls inhaltliche oder technische Fragen aufkommen.

Prüfungskurse in der Lernplattform

Wenn zu Beginn der Arbeit mit Proctored Exams nur sehr wenige Prüfungen abgewickelt werden, können diese einzeln – jede für sich – im Learning Management System vorbereitet und betreut werden. Sobald jedoch die Anzahl deutlich steigt, werden Konzepte zur Skalierung und (Teil-) Automatisierung notwendig, um den Kapazitätsbedarf durch

Personal in Grenzen zu halten. Ein wichtiger Baustein hierfür ist die Vorbereitung und Vervielfältigung von technisch geprüften und inhaltlich rechtssicher gestalteten Prüfungskurs-Vorlagen. Diese Templates, die nach Möglichkeit bereits das gesamte praktische Arbeiten mit der Prüfung enthalten, werden dann für jede Prüfung lediglich kopiert und erhalten den Erstellungs- und Betreuungsaufwand überschaubar (siehe Abb. 22).

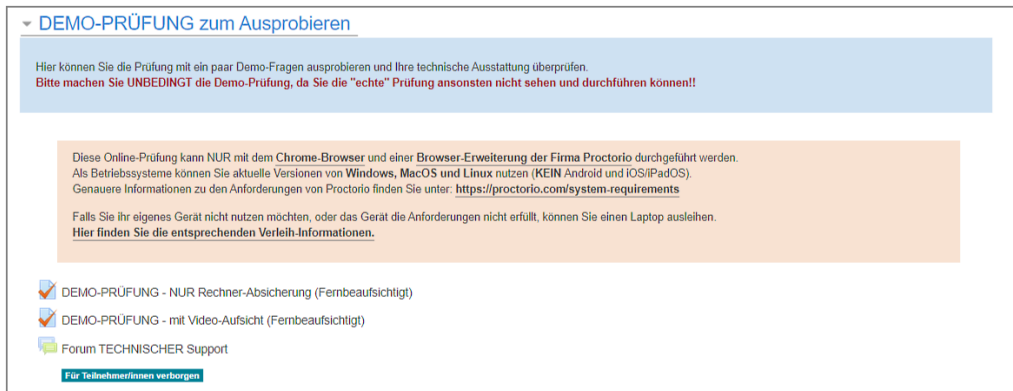


Abbildung 22: Ausschnitt aus einem Prüfungskurs-Template der TUM

5.4.3.2 Internationale Online-Proctoring-Lösungen

Im internationalen Vergleich sind einige weitere Beispiele unterschiedlicher Prüfungslösungen von Online Proctored Exams zu identifizieren, die teils auch bereits mit deutschen Hochschulen erprobt werden. Die folgenden Kurzbeispiele sollen erste Eindrücke zum weiteren möglichen Einsatz in der Praxis ermöglichen.

- **Live Proctoring:** Beispiel: Pearson | VUE

In diesem Beispiel wird gezeigt, wie eine menschlich beaufsichtigte Fernprüfung in der Praxis abläuft. Dabei werden die typischen Prozessabläufe wie Vorbereitung, Authentifizierung, Roomscan und Durchführung gut nachvollziehbar dargestellt.

Link zum Demo-Video: <https://vimeo.com/268081803>

- **Record & Review mit 2 Kameras:** Beispiel: ProctorExam

Dieses Video-Beispiel zeigt die Möglichkeit, durch den Einsatz von zwei Kameras (eine im Laptop, die andere in einem zusätzlichen Mobilgerät) den Prüfling über mehrere Perspektiven zu beaufsichtigen und damit deutlich weniger Raum für Betrugsversuche zu eröffnen. Zu beachten sind bei derartigen Lösungen (wie auch in den anderen Beispielen) immer die Ausstattung der Teilnehmenden und die geltenden datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen. An der TUM ist die Nutzung von zwei Kameras aufgrund der Vorgaben der Bayerischen Fernprüfungserprobungsverordnung (BayFEV) nicht zulässig.

Link zum Demo-Video: <https://www.youtube.com/watch?v=zlePW7DrcD0>

- **Automatisiertes Proctoring:** Beispiel: SMOWL

Die vollautomatisierten Lösungen sind in der Praxis unterschiedlich realisiert. Während teilweise zufalls-gestützt Fotos des Prüflings erstellt und abgeglichen

werden, arbeiten andere Lösungen mit kontinuierlicher Aufzeichnung (z. B. Video, Audio, Bildschirm). Die im Video gezeigte Lösung gehört zur ersten Gruppe und erstellt in zufälligen Abständen einiger Sekunden jeweils ein Foto mit der Webcam, um die Identität des Prüflings während der gesamten Prüfung sicherzustellen.

Link zum Demo-Video: <https://www.youtube.com/watch?v=pXcoJxV5Ykg>

5.4.4 Zusammenfassung und Empfehlungen

Online-beaufsichtigte Fernprüfungen tragen mehr und mehr zum digitalen Prüfungsgeschehen an Hochschulen bei und leisten dadurch einen wertvollen Beitrag, prüfungsrechtliche Rahmenbedingungen mit Beaufsichtigung auch außerhalb der Hörsäle zu gewährleisten. Online-Proctoring bietet jedoch keinen vollständigen Schutz vor Täuschungsversuchen (Spickzettel, Gruppenarbeit über Messenger oder Hilfestellung durch weitere Personen). Es sollten daher idealerweise inhaltlich auf derartige Online-Prüfungen angepasste Fragenformate zum Einsatz kommen bzw. sollten derartige Prüfungen in Kombination mit offenen Prüfungsformen (vgl. Kapitel 5.5) und individuellen Aufgabenstellungen verwendet werden. In solchen Settings kann Proctoring helfen, die Identität der Prüfungsteilnehmenden festzustellen und während der Prüfung einen prüfungsrechtlichen Rahmen zu liefern.

Nachfolgend werden zum Abschluss des Kapitels verschiedene Erkenntnisse und praktische Einblicke für die Umsetzung der Prüfungen dargestellt.

Vor-Denken und Vor-Testen

Bedingt durch die Komplexität der technischen Prüfungsrahmenbedingungen sind für online-beaufsichtigte Fernprüfungen immer eine gute Vorbereitung und gutes Vortesten grundlegender Teil der Umsetzung. Dies beginnt bei der Überlegung zu den Prüfungsinhalten (Fragetypen, Darstellungen, Formeln, usw.) und endet beim genauen Durchtesten der vorbereiteten Prüfung mit einem Test-Studierenden-Account.

Info-Material und Demo-Prüfung

Bei online-beaufsichtigten Fernprüfungen spielt auch die Mitwirkung der Prüflinge eine entscheidende Rolle für den reibungslosen Ablauf. Daher sollten die Studierenden einerseits im Vorfeld möglichst genau über technische und rechtliche Rahmenbedingungen informiert werden, andererseits sollten Möglichkeiten geboten werden, die Prüfungsbedingungen bereits vor der eigentlichen Prüfung technisch (Prüfungseinstellungen) und inhaltlich (z. B. Formeldarstellungen, spezifische Fragetypen) zu erleben bzw. ausprobieren zu können. Möglichst viele und gut strukturierte Selbstlernmaterialien oder auch Erklärvideos (z. B. mit einem gezeigten Prüfungsdurchlauf) sind hierbei hilfreich, um auch eine Vielzahl an Prüfungen ohne hohen Ressourceneinsatz zu bewältigen. Gleichzeitig werden Anfangshürden abgebaut und die Akzeptanz wird erhöht.

Individuelle Beratung

Insbesondere in der Einstiegs- und Rollout-Phase ist individuelle Beratung von interessierten Dozierenden ein existenzieller Faktor für erfolgreiche Prüfungsdurchführungen. Dies kann zunächst durch zentrale Ansprechpersonen mit entsprechender Einarbeitung, im weiteren Verlauf auch durch erfahrene Kolleg:innen als Multiplikator:innen umgesetzt werden.

Ausgewählte Literatur

- Bentley, K. (2017): What to Consider When Selecting an Online Exam Proctoring Service. Kelvin Bentley provides the questions to ask for finding the right partner for your institution. Inside Higher Ed. <https://www.insidehighered.com/digital-learning/views/2017/06/21/selecting-online-exam-proctoring-service>
- Botta, J. (2020): Grundrechtseingriffe durch Online-Proctoring: Virtuelle Prüfungsaufsicht zwischen Chancengleichheit und Privatheitsschutz, <https://verfassungsblog.de/grundrechtseingriffe-durch-online-proctoring/>
- Draaijer, S. (2017): START REPORT: A report on the current state of online proctoring practices in higher education within the EU and an outlook for OP4RE activities. 2017. https://research.vu.nl/ws/files/39908260/StartReportOP4RE_extended.pdf.
- Foster, D.; Layman, H. (2014): Online Proctoring Systems Compared. <https://ivetriedthat.com/wp-content/uploads/2014/07/Caveon-Test-Security.pdf>.
- Harmon, O.R.; Lambrinos, J.; Buffolino, J. (2010): Assessment Design and Cheating Risk in Online Instruction. https://www2.westga.edu/~distance/ojdla/Fall133/harmon_lambrinos_buffolino133.html.
- Hoeren, Fischer, Albrecht (2020): Gutachten zur datenschutzrechtlichen Zulässigkeit von Überwachungsfunktionen bei Online-Klausuren, dort insbes. S. 8/9 & 41-44: https://www.itm.nrw/wp-content/uploads/RiDHnrw_11.06.20_Gutachten-zur-datenschutzrechtlichen-Zulässigkeit-von-Überwachungsfunktionen-bei-Online-Klausuren.pdf.
- King, C. G., Guyette, R. W., & Piotrowski, C. (2009): Online Exams and Cheating: An Empirical Analysis of Business Students' Views. The Journal of Educators Online, Volume 6 (1).
- Li, C.; Lalani, F. (2020): The COVID-19 pandemic has changed education forever. This is how. <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-education-global-covid19-online-digital-learning/>.
- Patterson, D. (o.J.): Online Proctoring / Remote Invigilation – Soon a Multibillion Dollar Market within eLearning & Assessment. <https://www.learninglight.com/remote-proctoring-invigilation-market>.
- Schwartzmann (2021): FAQ Hochschulprüfungen im Lockdown: Was müssen Studierende und Hochschulen wissen? <https://www.gdd.de/datenschutz-und-corona/faq-hochschulpruefungen-im-lockdown-was-muessen-studierende-und-hochschulen-wissen>.
- Sietses, L. (2016): White Paper Online Proctoring: Questions and answers about remote proctoring, Utrecht: SURF.
- Smith, Avery (2016): Beating, Cheating, and Defeating Online Proctoring. Executive Academics. <http://www.executiveacademics.com/single-post/2016/1/5/Beating-Cheating-and-Defeating-Online-Proctoring>.

5.5 Digitale Open-Book- und Take-Home-Prüfungen

*Benjamin Eugster, Silvia Fath-Keiser, Susanne Leist,
 Mathias Magdowski, Johanna Friederike May*

5.5.1 Einführung zum Thema

In der Entwicklung und Durchführung von Prüfungsszenarien aber insbesondere unter den Bedingungen des Prüfens auf Distanz lässt sich eine starke Polarisierung in restriktivere und permissivere Prüfungsformate beobachten. Im rechtlichen Spannungsfeld von Datenschutz und Chancengleichheit droht sich diese Diskussion teilweise auf Konflikte zwischen Kontrolle und Vertrauen zuzuspitzen, die aus didaktischer Sicht wenig konstruktiv sind. In diesem Kapitel steht die Beschreibung von Prüfungsarten im Vordergrund, die sich durch eine Öffnung der klassischen geschlossenen Klausur auszeichnen. Dabei soll aufbauend auf den Kapiteln zu digitalen Vor-Ort-Prüfungen und digitalen Fernprüfungen bzw. Online-Prüfungen den digitalen Open-Book-Prüfungen in Präsenz und den digitalen Take-Home-Prüfungen aus der Ferne besondere Beachtung geschenkt werden und vor dem Hintergrund etablierter Prüfungsformen wie Hausarbeiten mit den verbundenen konkreten Chancen und Herausforderungen reflektiert werden.

5.5.1.1 Definition

Häufig wird der Begriff Take-Home-Prüfung synonym mit dem Begriff Open-Book-Prüfung verwendet. Zur begrifflichen Schärfung der Prüfungsszenarien wird in diesem Kapitel jedoch zwischen den beiden Settings auf der Grundlage des unterschiedlichen Durchführungsortes (in Präsenz oder Remote) und der Form der Prüfungsaufsicht (persönliche Aufsicht, ohne Aufsicht) unterschieden. Open-Book- und Take-Home-Prüfung können sowohl analog als auch IT-basiert durchgeführt werden. Im Folgenden wird für die beiden Prüfungsszenarien der Begriff "digital" verwendet, wobei primär auf die spezifischen Formen der Informationsverarbeitung und Informationsübertragung Bezug genommen wird. Als etablierte Prüfungsform, die unbeaufsichtigt und mit hohem Anteil an Individualisierung und Eigenleistung erfolgt, kann die klassische Hausarbeit als Vergleichsbeispiel herangezogen werden.

	Digitale Open-Book-Prüfung in Präsenz	Digitale Take-Home-Prüfung	Hausarbeit
Räumlichkeit	in der Hochschule	nicht festgelegt	nicht festgelegt
Arbeitsgeräte	Hochschuleigene Endgeräte oder BYOD	eigene Endgeräte, Leihgeräte, PC-Pools	eigene Endgeräte oder Leihgeräte
Aufsicht	unter Aufsicht	ohne Aufsicht	ohne Aufsicht
Hilfsmittel	beschränkter bis unbeschränkter Zugang zu Hilfsmitteln	unbeschränkter Zugang zu Hilfsmitteln	unbeschränkter Zugang zu Hilfsmitteln, klare Zitiervorschriften
Bearbeitungszeit	1 bis mehrere Stunden	zeitlich flexibel (1h bis mehrere Tage)	Mehrere Wochen

Open-Book-Prüfungen

Open-Book-Prüfungen sind in einer analogen Welt als eine Gestaltungsart der Klausur entstanden. Die Studierenden dürfen während der Prüfung im Prüfungsraum bestimmte Hilfsmittel nutzen, die entweder dort ausgelegt sind oder mitgebracht werden. Dürfen die Studierenden mitbringen, was sie möchten, spricht man von einer Kofferklausur.

Open-Book-Prüfungen können auch digital an der Hochschule durchgeführt werden, wodurch eine große Auswahl an Hilfsmitteln zugelassen werden kann, die bei einer nicht-elektronischen Prüfungsgestaltung schwer oder gar nicht genutzt werden könnten. In PC-Pools können die Rechner beispielsweise so eingestellt werden, dass nun auch sehr umfangreiche Literatur genutzt oder vordefinierte Internetseiten besucht werden können. Weitreichender ist die Entscheidung, Softwareprogramme oder internetbasierte Anwendungen als Hilfsmittel zuzulassen. Wenn die Prüfung so gestaltet ist, dass nicht nur bestimmte Internetseiten, sondern das Internet ohne Einschränkung genutzt werden kann, spricht man von einer Open-Web-Prüfung. Ist die Verwendung bestimmter freigegebener Hilfsmittel für das erfolgreiche Bearbeiten von Prüfungsaufgaben nicht nur hilfreich (z. B. Vorlesungsskript), sondern unerlässlich (z. B. Identifikation einer Gensequenz in einer online Gendatenbank), so kann auch von ressourcen-vermitteltem oder ressourcenreichem Prüfen gesprochen werden (vgl. Halbherr, 2020, resp. Abschnitt Interaktivität in Kapitel 3).

Take-Home-Prüfungen

Auch bei Take-Home-Prüfungen handelt es sich um ein Prüfungsszenario, das grundsätzlich keiner digitalen Durchführung bedarf (vgl. Weber, McBee & Krebs, 1983). Das ursprüngliche Prüfungskonzept von Take-Home-Prüfungen sieht vor, dass Studierende aus der Hand der Prüfenden Prüfungsaufgaben erhalten und diese mit nach Hause nehmen, um sie dort zu bearbeiten, da die Bearbeitungszeit (z. B. 24 Stunden bis wenige Tage) vor Ort zu lange dauern würde. Die Prüfungsleistung erfolgt dabei im heimischen Setting (home) vergleichbar mit einer Hausarbeit ohne Beaufsichtigung.

Die digitale Bearbeitung ermöglicht seit langem, dass diese Prüfungen nicht nur am heimischen Schreibtisch, sondern am heimischen PC absolviert werden können. Der Charakter der klassischen Take-Home-Prüfung kann sich durch die Möglichkeit der elektronischen Übermittlung und Bearbeitung der Prüfungsaufgaben stark ändern. Das Spektrum möglicher didaktischer Umsetzungen kann dabei von Prüfungen mit individualisierten Prüfungsaufgaben bis zu Essayprüfungen reichen, die sich aus einigen Fragen zusammensetzen, die ausführlicher erarbeitet werden müssen. In letzterem Fall wird in der Regel vergleichbar mit der klassischen Hausarbeit eine Eigenständigkeitsklärung eingefordert, mit der die Eigenleistung sichergestellt werden soll.

Digital bzw. auch durchgehend online durchgeführte Take-Home-Prüfungen können technisch wie auch didaktisch sehr unterschiedlich gestaltet werden: Durch die vereinfachte Bereitstellung und Einreichung können die Zeitvorgaben von nur einer Stunde bis hin zu wenigen Tagen variieren, und die Bearbeitungsform reicht von der Variante Download-Bearbeitung-Upload per E-Mail bis hin zur Nutzung von Lernplattformen mit Freitext- und Multiple-Choice-Aufgaben.

Hausarbeiten / Projektarbeiten

In vielen Disziplinen ist die Hausarbeit ein fester Bestandteil etablierter Prüfungspraxis. Als individualisierte Prüfungsleistung dient sie nicht nur der persönlichen Vertiefung thematischer Schwerpunkte im Studium, sondern auch dem Einüben von Standards akademischer Integrität. In aller Regel werden Hausarbeiten ortsunabhängig in einem Zeitraum von mehreren Wochen verfasst. In einigen Prüfungsordnungen wird zudem die Möglichkeit einer Überarbeitung der Hausarbeit innerhalb desselben Prüfungsversuchs gewährleistet. Insgesamt stehen Hausarbeiten prototypisch für stark individualisierte Prüfungsleistungen, mit denen Kompetenzen wie das wissenschaftliche Schreiben, analytische Fähigkeiten und die inhaltliche Durchdringung der Materie geprüft werden können. Bei jeder Hausarbeit wird von der verfassenden Person im Rahmen einer Eigenständigkeitserklärung gewährleistet, dass alle Textpassagen Dritter als Zitat mit Quellenangabe gekennzeichnet werden. Dieses Verfahren basiert auf einer aktiv eingeforderten und in der Lehre geförderten Kultur der guten wissenschaftlichen Praxis. Während hier Plagiatserkennungssoftware teilweise Aufschluss über nicht ausgewiesene Fremdzitate geben können, kann das Verfassen durch Dritte im Sinne des „Ghostwriting“ selten erkannt werden. Für die rechtssichere Verankerung von Hausarbeiten im Curriculum stellt dies jedoch kein Hindernis dar, woraus sich auch gewisse Freiheiten für die Gestaltung alternativer Prüfungen ableiten lassen. So können im prüfungsrechtlichen Rahmen der Hausarbeit teilweise sogar projektbasierte Hausarbeiten bewertet werden, die zu Teilen auf eine kollaborative Gruppenarbeit im Rahmen einer Lehrveranstaltung zurückgreifen.

5.5.1.2 Technische Umsetzung

Eine digitale Durchführung bringt neben den erweiterten Möglichkeiten auch einige Aspekte mit sich, die eine Durchführung komplexer gestalten. Aus diesem Grund soll im Folgenden kurz auf die technische Spezifik der digital durchgeführten Prüfungen eingegangen werden.

- **Digitale Open-Book-Prüfungen in Präsenz** können sowohl an hochschuleigenen Rechnern als auch an mobilen Endgeräten der Studierenden (Bring Your Own Device - BYOD) in Räumlichkeiten der Hochschule absolviert werden. In der Regel werden diese Prüfungen auf der Prüfungs- oder Lernplattform der Hochschule durchgeführt. Wenn der Zugang zu Hilfsmitteln oder auf bestimmte Ressourcen eingeschränkt sein soll, sollten entsprechende Einstellungen vorgenommen werden, wie z. B. die Einbindung eines Lockdown-Browsers⁴¹, der durch die Definition von Filtern einen gezielten Zugriff auf ausgewählte Online-Ressourcen zulässt (siehe z. B. Eugster 2019a, resp. Kapitel 5.2). Insbesondere bei BYOD-Settings sind einige Vorkehrungen zu beachten, die unter anderem den Online-Zugang, die Netzstabilität und die Anforderungen an die mitgebrachten Endgeräte betrifft.⁴² Im skandinavischen Raum wurden bereits seit mehreren Jahren Erfahrungen mit entsprechenden Settings gesammelt (siehe z. B. Eugster 2019b). An den meisten deutschen

⁴¹ Als Open-Source-Variante für Windows, MacOS und iOS empfiehlt sich hier beispielsweise der Safe Exam Browser (<https://safeexambrowser.org>)

⁴² Siehe beispielsweise die Handreichung der Universität Würzburg: <https://casetrain.uni-wuerzburg.de/eservice/laptops/>.

Hochschulen wurden bis auf wenige Ausnahmen erst im Rahmen der COVID-19-Kontaktbeschränkungen Erfahrungen mit Prüfungen auf studentischen Geräten und mit entsprechenden Empfehlungen und Support-Maßnahmen gemacht.

- **Digitale Take-Home-Prüfungen** werden an den studentischen Endgeräten zu Hause absolviert. Dabei sind in der Regel sämtliche Hilfsmittel zugelassen und die Prüfung erfolgt ohne technische Aufsicht. Die Aufgabenübermittlung kann analog zum Einreichen einer Hausarbeit sehr niedrigschwellig über den von der Hochschule bereitgestellten E-Mail-Account erfolgen; möglich ist auch das Herunterladen der Aufgaben von einem hochschuleigenen Filesharing-Server. Für eine übersichtliche Strukturierung und Bewertung der Einreichungen und die Erweiterung der Feedback-Möglichkeiten (z. B. mit Bewertungsraster) bieten sich insbesondere die entsprechenden Aktivitäten in den hochschuleigenen Lernmanagementsystemen an. Diese können auch für die organisatorischen Aspekte der Prüfungsdurchführung wie z. B. eine Eigenständigkeitserklärung genutzt werden, die als Voraussetzung für den Zugriff auf die eigentliche Prüfung von Prüflingen ausgefüllt werden muss.

In beiden Fällen kann die Bearbeitung der Aufgaben je nach Vorgabe auch handschriftlich erfolgen. Dies ist jedoch aufgrund des hybriden Settings mit erheblichem technischen und organisatorischen Mehraufwand in der Einreichung und in der Korrektur verbunden. Eine solche hybride Einreichung sämtlicher oder zusätzlicher Unterlagen kann beispielsweise über einen Scan oder ein Handy-Foto erfolgen (siehe Kapitel Scan-Prüfungen). Um diesen Medienbruch, wenn von der erforderlichen Gestaltung möglich, zu vermeiden ist auch eine elektronische Bearbeitung mittels Standardsoftware (z. B. zur Textverarbeitung oder Tabellenkalkulation) denkbar. Diese ist außerhalb des eigentlichen Prüfungssystems entweder auf den eigenen Geräten installiert oder wird den Studierenden von der Hochschule in einer virtualisierten Umgebung (z. B. Online-Statistik-Software RStudio) zur Verfügung gestellt (vgl. Kapitel 5.2). Die Lösungen werden dabei nur lokal gespeichert und erst am Schluss als Datei eingereicht.

Wie bei klassischen digitalen Prüfungen kann die Eingabe der Lösungen auch unmittelbar innerhalb eines Prüfungs- oder Lernmanagementsystems erfolgen. Wichtig bei diesen online-durchgeführten Prüfungen ist, dass die Durchführung zuvor frühzeitig und genügend getestet und mit Studierenden eingeübt wurde (vgl. Stollhoff & Jeremias, 2020, S. 10). Insbesondere der Upload von Dateien am Ende einer Prüfung fordert die Skalierbarkeit des Systems wie auch die technische Ausstattung und die Fertigkeiten der Studierenden. Bei Take-Home- oder BYOD-Prüfungen in Räumlichkeiten der Hochschule ist zudem zu beachten, dass die Chancengleichheit gewahrt bleibt. So sollten eventuelle funktionale Minder- oder Fehlfunktionen der studentischen Endgeräte frühzeitig erkannt und entsprechende Leihgeräte oder gar Prüfungsräumlichkeiten als Alternative vorgehalten oder ggf. Nachteilsausgleiche gewährt werden (vgl. Morgenroth, 2021, S. 126).

5.5.1.3 Didaktische Gestaltungsgrundsätze

Was die Open-Book- und Take-Home-Prüfungen in ihrer analogen wie auch digitalen Form eint, ist eine kompetenzorientierte Aufgabenstellung. Mit offenen Wissens- und Prüfungsfragen kann dabei der Fokus der Kompetenzprüfung auf Anwendungs-, Analyse-, Synthese- und/oder Beurteilungsleistungen gesetzt werden. Das didaktische Verständnis dahinter orientiert sich an der Gestaltung von authentischen Prüfungsszenarien im Sinne der Praxisorientierung, welche die interaktiven Möglichkeiten

digitaler Settings zur Recherche und Analyse von Informationen gezielt einsetzen (siehe Interaktivität in Kapitel 3.5.2). Die didaktische Gestaltung strebt dabei ein reales Arbeitssetting an, in dem für die zeitgebundene Bearbeitung von Aufgaben stets eine Vielzahl an Ressourcen, direkt abrufbaren Wissensbeständen und weiteren Hilfsmittel zur Verfügung steht. Aus dieser Perspektive betrachtet, stellt die klassische Klausur eine künstliche Situation dar, die im wesentlichen Kompetenzen misst, die ausschließlich für die Bewältigung eben dieser künstlich geschaffenen Situation erforderlich sind.

Die Ausweitung der zulässigen Hilfsmittel für offene Prüfungsszenarien führt ganz im Sinne des SAMR-Modells (siehe Kapitel 3.5.2) nicht nur dazu, dass bestehende Inhalte und Abläufe digital ersetzt (substitution) werden, sondern dass dadurch grundlegende Ziel- und Gestaltungsdimensionen von Prüfungen neu gedacht (redefinition) werden können. Während in einigen Disziplinen offene Prüfungsformate wie Hausarbeiten, Open-Book- oder Take-Home-Prüfungen bereits breit etabliert sind, ist die klassische Klausur in anderen Disziplinen der unangefochtene Standard. Gerade in diesen Bereichen kann die Öffnung des Prüfungssettings und die dadurch erforderliche Entwicklung von Transferaufgaben einen durchaus transformativen Charakter haben, der nicht nur die Prüfungs- sondern auch auf die Lernkultur eines Fachs verändert. Aus diesem Grund sind die didaktische Konzeption und die organisatorische Umsetzung authentischer Prüfungsaufgaben mit großen Herausforderungen verbunden.

Ein verbreitetes Missverständnis und eine mögliche Ursache für schlecht ausfallende Prüfungsergebnisse ist die Annahme, dass die zugelassenen Hilfsmittel die Prüfung einfacher machen (vgl. Fernuni Hagen, 2020, Halbherr, 2020, Durning et al., 2016). Da viele Studierende nicht hinreichend fachlich und prüfungsdidaktisch auf diese Art von Prüfungen vorbereitet waren, konnte während der Corona-Pandemie sogar beobachtet werden, wie entsprechende Prüfungsergebnisse schlechter ausgefallen sind.⁴³ Diese Erfahrung deckt sich mit der Beobachtung aus der Fachliteratur, dass das Abschneiden der Prüflinge stark mit der Erwartungshaltung und entsprechender Vorbereitung zusammenhängt (vgl. Eilertsen & Valdermo, 2000).

Der transformative Charakter dieser Prüfungsszenarien schlägt sich in der didaktischen Gestaltung auf allen Ebenen nieder. Bei der Formulierung von Aufgaben für Open-Book- oder Take-Home-Prüfungen ist es besonders wichtig, dass diese keine offensichtlichen Hinweise enthalten, die bei einer schnellen Recherche in einschlägigen Netzwerken zu einer Lösung führen würden. Während auf der Mikroebene mit einer erhöhten Komplexität der Aufgabenstellung gerechnet werden muss, wird damit auf der Mesoebene eine stärkere Individualisierung der einzelnen Prüfungen angestrebt. Viele Hochschulen haben bezüglich dieser Gestaltungsmöglichkeiten Handreichungen und Empfehlung veröffentlicht (z. B. FernUni Hagen, Universität Köln, Leipzig, Bonn, Münster und University of Sydney, ETH Zürich). Diesen Empfehlungen zur Steigerung der Komplexität und Schwierigkeit von Aufgaben liegen Konzepte wie das Constructive Alignment (Biggs, 2014), das authentische Prüfen (Halbherr, 2020, vgl. Kapitel 5.2) und die Kompetenzorientierung (Frey, Spoden & Born, 2020) zugrunde.

⁴³ https://j3l7h.de/blog/2021-05-31_18_31_Mathe-Kompetenzen

In der konkreten Umsetzung von Prüfungsaufgaben empfiehlt sich dabei, auf Case Studies zurückzugreifen und Transferaufgaben sowie situative Problemstellungen im Sinne von "ill-structured problems" zu formulieren. Auch gestaltungs- und reflexionsorientierte Ansätze für konstruktive Aufgaben haben sich dabei bewährt ebenso wie Aufgaben, die fachlich fundierte Recherche- und Analysekompetenzen in den Vordergrund stellen.

Gerade bei Prüfungsaufgaben mit hoher Komplexität ist darauf zu achten, dass diese sprachlich so komplex wie nötig, ansonsten aber so einfach wie möglich formuliert werden. Dadurch kann vermieden werden, dass die Aufgaben allgemeine Sprachkompetenzen statt der spezifischen Fachkompetenzen prüfen und damit z. B. Studierende mit schlechteren Fertigkeiten in der Unterrichtssprache ungebührlich benachteiligen.

Eine Individualisierung der Prüfung lässt sich über unterschiedliche Wege erreichen: Von der Randomisierung der Prüfungsaufgaben aus einem größeren Pool an Fragen über die automatisierte Erstellung von Aufgabenvarianten bis hin zur Einbindung individueller studentischer Vorleistungen. Großflächiges Contract Cheating, also die Beauftragung Dritter zur Lösung der eigenen Prüfung, wird damit ebenfalls erschwert, weil sich die eingeholten Lösungen nicht für mehrere Prüflinge nutzen lassen. Dabei ist allerdings unbedingt darauf zu achten, dass der Schwierigkeitsgrad (d. h. ähnlicher Lerninhalt, ähnliche Anzahl und Schwierigkeit von Berechnungsschritten) und der zeitliche Aufwand vergleichbar sind. Dies ist eine Aufgabe, die in der Prüfungsgestaltung einiges an Testzeit für Aufgabenvarianten erfordert (siehe z. B. Magdowski, 2020; vgl. Praxisbeispiel in Kapitel 5.2.3.3). Vom Einreichen von handschriftlichen Lösungen oder Lösungswegen bis hin zur Kombination mit kürzeren mündlichen Prüfungen lassen sich unterschiedliche rahmende Maßnahmen einrichten, um den Individualisierungsgrad der Prüfungsaufgaben und -leistungen zu erhöhen.

5.5.2 Chancen und Herausforderungen

Im Gegensatz zu den etablierten Hausarbeiten sind Open-Book- und Take-Home-Prüfungen eine teilweise kontrovers diskutierte Thematik, da sich in ihnen von der Verwendung von Hilfsmitteln bis hin zur Ermöglichung von Kollaboration zahlreiche Aspekte, die klassischerweise mit Prüfungen und individueller Leistungskontrolle in Verbindung stehen, auf die Probe gestellt werden. In dieser Hinsicht stellen die folgenden Bereiche zugleich große Herausforderungen aber auch Potenziale für die innovative Gestaltung von Prüfungssettings dar. Und obwohl sich Open-Book-Prüfungen und Take-Home-Prüfungen in vielen Bereichen überschneiden, sollen die spezifischen Herausforderungen gesondert aufgeführt werden. Während sich hier in didaktischer Hinsicht viele Überschneidungen finden, stellen sich gerade bei der technisch-organisatorischen Umsetzung nochmals unterschiedliche Herausforderungen.

Digitale Open-Book-Prüfungen	Chancen	Herausforderungen
Didaktik	Anreiz zur Prüfung von Kompetenzen statt Reproduktion	Aufwand bei Konzeption und Korrektur der Aufgabenstellung kann zunehmen
Organisation	Digitale Hilfsmittel können im Gegensatz zu "Kofferklausuren" ohne zusätzliche Logistik genutzt werden.	Empfehlungen für sinnvolle zugelassene Hilfsmittel ermöglichen Studierenden einen gezielten und sicheren Einsatz.
Technik	Nutzung von online zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln	Technische Bereitstellung von zusätzlichen Hilfsmitteln in einem kontrollierten Setting
Recht	Anreize für eine transformative Prüfungskultur	Chancengleichheit wahren, Originalität der Lösungen prüfen
Digitale Take-Home-Prüfungen	Chancen	Herausforderungen
Didaktik	Anreiz zur Prüfung von Kompetenzen statt Reproduktion	Aufwand bei Konzeption und Korrektur der Aufgabenstellung kann zunehmen
Organisation	Flexibilisierung von Ort und Zeitraum der Prüfungsdurchführung-	Fristen zur Einreichung erfordern klare Absprache und abgestimmte Organisation.
Technik	Nutzung von online zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln	Infrastruktur kann bei Studierenden nicht immer vorausgesetzt werden. Vergleichbare technische Voraussetzungen schaffen bei BYOD-Setting
Recht	Anreize für transformative Prüfungskultur	Chancengleichheit wahren

Vor dem Hintergrund dieser Chancen und Herausforderungen hängt die prüfungsrechtliche Einordnung offenerer Prüfungsszenarien stark von der konkreten didaktischen Gestaltung und dem organisatorisch-technischen Prüfungssetting ab. Aus diesem Grund soll im Folgenden detaillierter auf die Herausforderung der rechtlichen Einordnung eingegangen werden, bevor die Einbindung zusätzlicher Hilfsmittel und letztlich die Herausforderungen der Täuschungsprävention und die Chancen eines auf Vertrauen und Selbstverantwortung basierenden Prüfungssettings diskutiert werden.

5.5.2.1 Recht: Einbindung in die Prüfungsordnung

Soll eine Open-Book- oder eine Take-Home-Prüfung als Modulprüfung in einen Studiengang eingebunden werden, muss dies in der für diesen Studiengang geltenden Prüfungsordnung entsprechend festgelegt werden. Die Hochschulgesetze geben dabei vor, welche Aspekte des Prüfungsverfahrens in den Prüfungsordnungen der Hochschulen geregelt werden müssen. Der Gegenstand der Prüfung und die Art der Prüfung sind in der Regel Vorgaben, die immer zu bestimmen sind. Welche weiteren Regelungen bezüglich

des Verfahrens bei Open-Book- und Take-Home-Prüfung in der Prüfungsordnung festzulegen sind, kann sehr stark variieren. Die im folgenden genannten Aspekte geben somit nur Hinweise, was regelungsbedürftig sein könnte.

Bei Open-Book- und Take-Home-Prüfungen handelt es sich um schriftliche Arbeiten, die im Prüfungsrecht klassisch zwischen Hausarbeiten und Aufsichtsarbeiten (Klausuren) unterschieden werden. Die meisten Prüfungsordnungen sehen Regelungen für die Durchführung dieser gängigen Prüfungsarten vor, die dann entsprechend gelten bzw. auf die verwiesen werden kann (zu den allgemeinen Anforderungen siehe Jeremias, 2015).

Sowohl analog wie auch digital durchgeführte Open-Book-Prüfungen gemäß der oben aufgeführten Definition kann man unter die Aufsichtsprüfungen einstufen. In diesem Fall müssten die Bestimmungen zur akademischen Integrität und Zulässigkeit von Hilfsmitteln in der Prüfungsordnung ergänzt werden, wenn dies in der Prüfungsordnung generell geregelt wird.

Eine analog durchgeführte Take-Home-Prüfung zählt im weitesten Sinne zu den schriftlichen, häuslichen Prüfungsarbeiten. Deren einschlägigen Bestimmungen, insbesondere was die Eigenständigkeitserklärung betrifft, gelten dann entsprechend. Sieht die Prüfungsordnung Regelungen bezüglich der Bearbeitungsdauer von schriftlichen häuslichen Arbeiten vor, müsste darauf geachtet werden, dass die für eine Take-Home-Prüfung kürzere Bearbeitungszeit von beispielsweise ein bis zwei Tagen ergänzt wird.

Eine digitale Take-Home-Prüfung kann mit Blick auf die Prüfungsdauer oder die Aufgabenstellung in einigen Fällen sehr nah am Klausurformat gestaltet werden. Da sie somit zwischen Hausarbeit und Klausur zu verorten ist, verdient sie „deshalb jedenfalls eine Anerkennung als jeweils eigenständige Prüfungsart“ (Morgenroth, 2021, S. 127), um die spezifische Handhabung hinsichtlich der Wahrung der Chancengleichheit zu klären. Bestimmungen der Prüfungsdauer, Eigenständigkeitserklärung und Hilfsmittel müssten entsprechend formuliert werden.⁴⁴

Finden Open-Book- oder Take-Home-Prüfung digital statt, sollten Bestimmungen im Umgang mit technischen Störungen ergänzt werden (vgl. Heckmann & Rachut, 2021, S. 198), die ggf. explizit auf die Bedingungen eines BYOD-Settings Bezug nehmen.

Sieht die Prüfungskonzeption vor, dass die Bestehensgrenze ausschließlich (also über 50 %) durch das Markieren der richtigen oder der falschen Antworten erreicht werden kann, so handelt es sich um eine Prüfungen im Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple-Choice-Prüfung). Auf die besonderen Anforderungen der Rechtsprechung in Bezug auf Bewertung und Qualitätssicherung bezüglich dieser Prüfungsgestaltung müsste entsprechend verwiesen werden, bzw. müssen ergänzt werden.⁴⁵

⁴⁴ z. B. § 4 Corona-Satzung der JGU Mainz: https://download.uni-mainz.de/verwaltung-si/ordnungen/Coronasatzung_JGU_aktuell.pdf

⁴⁵ z. B. APO der Uni Göttingen: [https://www.uni-goettingen.de/de/document/download/756626335f0424e1d3824ed73bc7ab44.pdf/APO%20\(2021_2\)%20-%20dt.%20Version.pdf](https://www.uni-goettingen.de/de/document/download/756626335f0424e1d3824ed73bc7ab44.pdf/APO%20(2021_2)%20-%20dt.%20Version.pdf)

Zum Zwecke der Täuschungsprävention kann eine ergänzende mündliche Prüfung vorgesehen werden. Auf die einschlägigen Bestimmungen zur mündlichen Prüfung (insb. Protokoll, Gruppenprüfung, Anwesenheit weiterer Personen) und zu Kombinationsprüfungen (insb. Bewertung und Wiederholung) sollte entsprechend verwiesen werden.

5.5.2.2 Organisation: Gestaltung authentischer Prüfungssettings

Gemein ist diesen offenen Prüfungsarten das Zulassen von Hilfsmitteln, welche die Grundlage eines authentischen Prüfungssettings bilden. Die Auswahl an Hilfsmitteln umfasst klassischerweise Formel- oder Gesetzessammlungen, Fachliteratur oder Lernskripte; sie kann aber auch so weit gehen, dass auch freie Recherchen im Internet oder die Nutzung von offline oder online verfügbarer Software zulässig sind (vgl. Kapitel 5.2). Die Aufgaben sind so konzipiert, dass sie durch ein schnelles Nachschlagen oder eine kurze Recherche allein nicht gelöst werden können. Eine Probe aufs Exempel stellt diesen Anspruch angesichts der zunehmenden Verbreitung intelligenter Software immer wieder als Herausforderung dar.⁴⁶ Die zugelassenen Hilfsmittel können in Komplexität, Grad der Individualisierung und Umfang variieren. Eine umfassende Definition aller möglichen Hilfsmittel ist an dieser Stelle weder machbar noch sinnvoll, allerdings sollen hier einige Hilfsmittel aufgeführt werden, die die Breite des Spektrums illustrieren und einen Eindruck davon geben, welche neuen didaktischen Möglichkeiten sich daraus ergeben.

Standardisierte Hilfsmittel	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vorlesungsskript ✓ Digitale Kursunterlagen ✓ Formelsammlungen
Individuelle Hilfsmittel	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cheat-Sheet mit wichtigsten Informationen auf kleinem Raum ✓ Persönliche Kurznotizen ✓ Individuell vorbereitete Fallbeispiele
Interaktive Hilfsmittel	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Durchsuchbare Datenbanken, passive (!) Nutzung von Foren ✓ Online-Programme zur Berechnung komplexer Aufgaben ✓ auf dem (ggf. studentischen) Rechner installierte Programme zur Berechnung komplexer Aufgaben

Auch auf studentischer Seite ist dies mit einem Lernprozess verbunden. Studierende erkennen, dass nicht alle Hilfsmittel sinnvoll sind und Fragen auf der Grundlage von Vorwissen meistens effizienter und komplexer beantwortet werden können. Daher gibt es auch Ansätze, die gerade das Nachschlagen, Bewerten und Nutzen von Online-Informationen und Software proaktiv als Teil der Informationskompetenz und damit als integralen Bestandteil einer Prüfungsaufgabe ansehen und in diese einbinden. In einigen Disziplinen lernen Studierende ohnehin den Gebrauch bestimmter Software-Werkzeuge (etwa die Schaltungssimulation mit SPICE, die Auswertung bzw. Berechnung von Formeln mit MATLAB, Octave sowie Wolfram Alpha oder die Nutzung von

⁴⁶ https://j3l7h.de/blog/2020-06-13_10_24_Internet-feste%20Fragestellungen

Programmiersprachen etwa mithilfe von Jupyter Notebooks) (vgl. Kapitel 5.2). Prüfungen lassen sich so gestalten, dass die Nutzung dieser Software-Werkzeuge notwendig ist.

Prüfungsrechtlich gesehen müssen die Studierenden vor Prüfungsbeginn klar darüber informiert worden sein, welche Hilfsmittel genutzt werden dürfen und dass die allgemeinen Zitierpflichten oder bei einer pragmatischen Vereinfachung die Angabe der verwendeten Hilfsmittel bestehen.

Praktisch ergibt sich hier die Frage, in welchen Fällen und in welcher Detailliertheit verwendete Wissensbestände als geistiges Eigentum anderer zitiert oder verwendete Hilfsmittel angegeben werden müssen. Die Festlegung dieser Aspekte kann je nach Disziplin sehr unterschiedlich ausfallen und muss den allgemeinen Standards der wissenschaftlichen Integrität angemessen sein.

Die Studierenden sollten darüber aufgeklärt werden, dass die Prüfungsleistung selbständig zu erbringen ist und ein Austausch zwischen den Studierenden somit nicht erlaubt ist. Eine entsprechende Regelung würde z. B. Chat-Funktionen oder die aktive Nutzung kollaborativ nutzbarer Seiten wie Frageforen klar von den zugelassenen Hilfsmitteln ausschließen. Wird eine Leistung einer anderen Person als die eigene ausgegeben, handelt es sich um eine Täuschung, die entsprechende Sanktionen nach sich ziehen kann.

5.5.2.3 Didaktik: Rolle der Täuschungsprävention

Prüfungen dienen als Nachweis der Qualifikation der Prüflinge. Wird eine Fremdleistung als die eigene ausgegeben, ist dies eine Täuschung über das eigene Leistungsvermögen. Als Täuschung gilt neben der Benutzung nicht zugelassener oder nicht offen gelegter Hilfsmittel auch die unzulässige Inanspruchnahme dritter Personen. Um dem Grundsatz der Chancengleichheit (Art. 3 Abs. 1 GG) und der gemäß Art. 12 Abs. 1 GG geforderten Aussagekraft der Prüfung Genüge zu tun, ist bei der Durchführung darauf zu achten, dass Täuschungen nur schwer möglich sind (vgl. Fischer & Dieterich, 2021, S. 110).

Unabhängig von der Prüfungsart sollten die Studierenden generell darin bestärkt werden, nicht zu betrügen, z. B. durch "Fallbeispiele von Betrügern, bei denen der Betrug später negative Konsequenzen hatte, durch eine Kultur der Aufrichtigkeit und durch eine klare Kommunikation dessen, was als Betrug angesehen und wie dies geahndet wird" (vgl. Stollhoff & Jeremias, 2020, S. 15). Maßnahmen wie eine Prüfungsaufsicht dienen nicht allein dazu, Täuschungen durch Kontrolle und Abschreckung zu verhindern. Indem sie Täuschungen erschweren, wird von Studierenden einerseits eine höhere Verbindlichkeit eingefordert und andererseits ein Rahmen geschaffen, sich auch gegenüber Kommiliton:innen ehrlich zu verhalten. Neben diesem Einwirken auf der persönlichen Ebene können durch die inhaltliche Gestaltung und technische Durchführung von Prüfungen Täuschen verhindert bzw. wirkungslos werden.

Digitale Open-Book-Prüfungen finden unter Aufsicht statt. Neben den üblichen Vorkehrungen, die bei Aufsichtsarbeiten vorgenommen werden, sind weitere präventive Maßnahmen, die technischer Natur sind, möglich. Zum Beispiel können die elektronischen Endgeräte so präpariert sein, dass die Studierenden nur auf die Hilfsmittel Zugriff haben, die zugelassen sind. Auch sollte es den Studierenden nicht möglich sein, Chatfunktionen zu nutzen. Somit kann der Austausch unter den Prüflingen oder mit Dritten sowie die

Verwendung unzulässiger Hilfsmittel verhindert werden. Die Prävention von Plagiaten ist jedoch umso schwerer durchzusetzen, je umfangreicher die Nutzung von Hilfsmitteln gestattet ist. Dieser Sachverhalt findet sich auch bei Take-Home-Prüfungen und generell bei Hausarbeiten wieder.

Digitale Take-Home-Prüfungen finden im Unterschied zu Open-Book-Prüfungen ohne Aufsicht statt und werfen daher vergleichbare Herausforderungen wie klassische Hausarbeiten auf. Täuschungen über die eigene Leistungsfähigkeit sind somit über den Austausch mit anderen Prüflingen oder Dritten sowie über Plagiarismus möglich. Die von Schollhoff und Jeremias (2020) vorgeschlagenen Maßnahmen zur Täuschungsprävention sind übertragbar auf Take-Home-Prüfungen und umfassen die Verwendung offener Fragen, individualisierte Aufgabenstellung (Reihenfolge, Inhalt), enges Zeitbudget, handschriftliche Arbeiten, Eigenständigkeitserklärung, Plagiatsdetektoren oder ergänzende mündliche Prüfungen. Aufgrund der jüngst gemachten Erfahrungen mit Take-Home-Prüfungen gibt es eine Fülle an Vorschlägen, wie die Prüfungskonzeption gestaltet werden sollte, um Täuschungsversuche zu verhindern.⁴⁷

Übergreifend wird als bestes Mittel gegen Betrugsversuche eine kompetenzorientierte Fragestellung genannt, denn diese erfordert weitaus mehr als das reine Kopieren von Antworten Dritter. Das Thema Täuschungen hat jedoch auch weitreichende Implikationen für den transformativen Charakter von Prüfungskulturen, die auf Vertrauen statt auf reine Kontrolle setzen. Heckmann und Rachut weisen in ihrer Ausführung zur Bayerischen Fernprüfungserprobungsverordnung wie folgt auf diesbezügliche gesellschaftliche Potenziale offener Prüfungsszenarien hin:

Kontrolle ist gut, Vertrauen ist besser. Man kann aus der Not der schwachen Kontrollierbarkeit bei Klausuren in privater Wohnung eine Tugend machen und den Studierenden ein größeres Maß an Vertrauen entgegenbringen als dies derzeit noch hier und da der Fall sein mag. Man riskiert damit vielleicht die eine oder andere Täuschungshandlung, bereichert durch die Neujustierung der Prüfung (Open Book, faire Prüfungsgestaltung, Appell an Fairness etc.) aber das Verhältnis der Hochschulen (stellvertretend für den Staat) zu den Studierenden (als Teil der Gesellschaft). Das entgegengebrachte Vertrauen vermag die jungen Menschen charakterlich positiv zu prägen – so wie dezidiertes Misstrauen (gerade bei der entwürdigenden Aufforderung zum 360-Grad-Schwenk der Kamera durch die Wohnung) die Studierenden eher zum Objekt staatlichen Handelns degradiert. Der freiheitliche Verfassungsstaat lebt von Voraussetzungen, die er selbst nicht garantieren kann. Mit diesem Satz sprach Ernst-Wolfgang Böckenförde auch die gewollte Unvollkommenheit der Rechtsdurchsetzung und die hohe Bedeutung der Akzeptanzstiftung in einer freien Gesellschaft an. Wo könnte dieses Prinzip besser gelernt und gelehrt werden als an den Hochschulen? (Heckmann & Rachut, 2021, S. 200)

⁴⁷ Siehe z. B. https://video.cls.rwth-aachen.de/wp-content/uploads/2021/02/Analyse_Taeuschungsszenarien_Pruefungen_published.pdf oder <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/digitale-pruefungen-take-home-exam>.

Die hier angesprochenen gesellschaftlichen Potenziale verweisen auf den transformativen Charakter veränderter Prüfungskulturen (SAMR, siehe Kapitel 3.4.2), der durch die umfassende Nutzung digitaler Möglichkeiten einer vernetzten Wissensgesellschaft erschlossen werden kann. Das damit verbundene Vertrauen und die eingeforderte Eigenverantwortung von Studierenden orientiert sich dabei insbesondere an Prüfungssettings, die einer Ermittlung des studentischen Kompetenzniveaus und nicht in erster Linie der starken Selektion dienen. Gerade bei hoch-selektiven Prüfungen kann davon ausgegangen werden, dass durch die forcierte Selektionsfunktion, die Bereitschaft zur mutwilligen Täuschung stark zunimmt. Entsprechende Aspekte sind bei der Wahl und der curricula- ren Abstimmung unterschiedlich restriktiver Prüfungsszenarien innerhalb eines Studiengangs unbedingt zu berücksichtigen.

5.5.3 Beispiele aus der Praxis

5.5.3.1 Eingeschränkte Open-Book-Prüfung mit Safe-Exam-Browser

Beschreibung	Open-Book-Prüfung on Campus
Hochschule	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)
Fach	Angewandte Psychologie, Grundlagen Testanwendung
Didaktik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Single-Choice und offene Prüfungsfragen in 90 Min. ✓ Im Vorfeld zur Prüfung wurden kollaborative Gruppenprojekte erstellt und auf der Cloud zusammen mit den Notizen und Kursunterlagen hochgeladen. ✓ Die jeweiligen Projektarbeiten waren die Grundlage für die Beantwortung der individualisierten Aufgaben. Auf diese Vorarbeiten sowie auf die Kursunterlagen konnte während der Prüfung zugegriffen werden.
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bereitstellung der studentischen Vorarbeiten, Notizen und Kursunterlagen über Nextcloud mit PDF-Preview ✓ Zusätzliche Zugriffsabsicherung mit Safe Exam Browser, der ausschließlich Zugriff auf den Moodle-Text und Nextcloud zulässt. ✓ Archivierung: Download der Prüfungslösungen über Moodle-Export und Archivierung der studentischen Vorarbeiten als PDF
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ BYOD-Prüfung mit 10% Ersatzgeräten ✓ Drei parallele Prüfungsräume für notwendigen Abstand
Link	https://tube.switch.ch/videos/5b2fcaff

In dieser Open-Book-Prüfung handelt es sich um ein Prüfungsszenario, das im Rahmen der Einführung digitaler Prüfungsszenarien an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) am Institut für Psychologie durchgeführt wurde. Die Voraussetzung der Prüfung war die, dass Studierende während der Prüfung ausschließlich auf die Kursunterlagen sowie eine Vorarbeit aus einer individualisierten Gruppenarbeit zugreifen konnten. Als technische Lösung wurde dazu eine Konfiguration des Safe-Exam-Browsers gewählt, die den Zugriff auf die Prüfungsplattform Moodle ebenso wie auf einen Nextcloud-basierten Speicherort definierte, auf den die Studierenden ihre Dokumente hochladen und während der Prüfung verwenden konnten.

5.5.3.2 Digitale Take-Home-Prüfung mit Ergebnis-Upload

Beschreibung	Take-Home-Prüfung als Down-Upload über Moodle
Hochschule	Uni Hamburg
Fach	Alle Fächer
Didaktik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verschiedene Klausurtypen möglich. Beispiel: Sechs offene Fragen (Anwendung und Transfer), die mit jeweils 350 oder 500 Wörter zu beantworten sind
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zeitpuffer für Down- und Upload 10-15 Min. ✓ Eigenständigkeitserklärung als Upload ✓ Archivierung: Download der Prüfungslösungen und Archivierung gesondert ✓ Via Moodle auch
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vor der Prüfung: Rechenzentrum einbinden, um Serverüberlastung vorzubeugen ✓ Während Prüfung: Prüfende sind für Studierende telefonisch und über Chat erreichbar ✓ Hotline für Lehrende
Link	https://dl.min.uni-hamburg.de/de/anleitungen/moodle-the/

Während der Digitalsemester wurden an mehreren Hochschulen Prüfungen nach dem klassischen Verfahren für Take-Home-Prüfungen, resp. als digitale Take-Home-Prüfung mit Upload der Ergebnisse durchgeführt. Eine ausführlichere Beschreibung kann beispielsweise dem Kapitel 2.2 am Beispiel unüberwachter Take-Home-Prüfungen entnommen werden. Ein exemplarisches Setting dazu ist oben tabellarisch aufgeführt.

5.5.3.3 Take-Home-Prüfung mit automatisierter Fragenerstellung

Beschreibung	Take-Home-Prüfung mit Upload von handschriftlicher Lösung
Hochschule	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Fach	Elektrotechnik
Didaktik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 10 Themenfelder, für die jeweils eine Aufgabe aus einem Pool von ca. 10 bis 30 möglichen Varianten randomisiert ausgewählt wird, dadurch sehr große Gesamtvielfalt möglich ✓ Nebenbedingung: Gesamtpunktzahl und Arbeitsaufwand in bestimmtem Rahmen
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Automatisierte Erstellung der Prüfungsbögen in MATLAB aus LaTeX-Quellen in PDF-Dateien, jeweils eine Aufgabe pro Seite, ✓ Link und QR-Code zum Einreichungsformular im Moodle ✓ automatisierter Versand per E-Mail, Selbstständigkeitserklärung im Moodle
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Telefonhotline und Zoom-Konferenz für technische und inhaltliche Fragen

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ fristgerechte Einreichungen von Prüfsummen mit nachträglichem Upload für langsame Internetverbindungen ✓ Archivierung; ZIP-Archiv der eingereichten Original-Lösungen und der kommentierten/bewerteten Varianten
Link	https://mathiasmagdowski.wordpress.com/2021/05/05/online-take-home-elektrotechnik-pruefung/

In dieser Take-Home-Prüfung wurden sehr ähnliche Aufgaben wie in vorherigen Präsenzklausuren der gleichen Lehrveranstaltung genutzt, um eine gute Vergleichbarkeit zu erzielen. Um dem Take-Home-Format gerecht zu werden, wurden die Aufgabenblätter individualisiert, d.h. alle Teilnehmenden bekamen eigene Aufgaben, die aber in der Schwierigkeit, im Umfang und in den Themenbereichen vergleichbar waren. Da die Studierenden bei der Lösung zuhause mehr Möglichkeiten haben (z. B. Numerik- und Simulationssoftware nutzen können), stieg der Aufgabenumfang von 9 auf 10 Aufgaben, wobei die Bearbeitungszeit wie bisher drei Stunden betrug. Die Studierenden erarbeiteten dann handschriftliche Lösungen. Einreichung, Korrektur und Einsicht fanden aber komplett online statt.

5.5.3.4 Take-Home-Prüfung mit automatisierter Fragenpermutation im LMS an der TH Köln

Beschreibung	Szenario einer digitalen Take-Home-Prüfung mit zufallsmäßig ausgewählten Formelfragen vergleichbaren Schwierigkeitsgrads und mit breiter inhaltlicher Abdeckung für ein technisches Grundlagenfach
Hochschule	Technische Hochschule Köln
Fach	Elektrotechnik
Didaktik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ca. 40 nach Thema und Schwierigkeit unterschiedliche Fragentypen mit je 5-50 Varianten, von denen je eine Variante durch das LMS ausgewählt wird, und in unterschiedlicher Reihenfolge abgefragt wird, ✓ Permutation der Variablenwerte für Berechnungsfragen (Formelfragen), dadurch sehr große Gesamtvielfalt möglich ✓ Nebenbedingung: gleiche Gesamtpunktzahl und vergleichbare Schwierigkeit (Rechenaufwand und Thematik) bei den Varianten innerhalb der Fragentypen
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Erstellen der Prüfungsfragen in Excel und Übertragung in das LMS-Format (ILIAS), Hochladen eines Fragenpools je Fragentyp in das LMS ✓ Erstellen einer Prüfung mit zufälliger Fragenauswahl (je eine Frage aus jedem Fragenpool, zufällige Reihenfolge, ohne Angabe des Fragentitels), Studierende können Fragen in belieb. Reihenfolge aufrufen und beantworten, geben Ergebnis als Zahlenwert (Berechnungsfrage) bzw. Auswahlwert (Single-Choice) ein ✓ nach der Prüfung herunterladen der Zufallszahlenwerte und studentischen Ergebnisse in einer Ergebnisdatei und Nachkorrigieren mit dem oben erwähnten Python-Tool (Rundungsfehler und Fragenfehler nachkorrigieren) ✓ Eigenständigkeitserklärung in ILIAS ✓ für Einsicht Übersicht der studentischen Ergebnisse (nach Matrikelnummern sortiert) je Aufgabe sowie der nachkorrigierten Ergebnisse und der zugehörigen Punktzahl sowie zeitlich begrenzter Einblick in unkorrigierte Prüfung in ILIAS

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Archivierung: PDF-Ausdruck der in ILIAS erstellten Prüfungen sowie Abspeichern der exportierten Ergebnisdateien, der Fragenpool-xlsx, des Korrektur-Scripts (Python) und der Korrekturergebnisse (xlsx)
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ während des Semesters Erstellen der Aufgaben, mehrfaches Korrigieren im Dozierendenteam, bis Wertebereiche sinnvoll und missverständliche Formulierungen oder Formelfehler eliminiert ✓ Einsicht sowie Prüfung mit Zoom-Team begleiten, so dass in Breakout-Räumen Fragen (technische, inhaltliche, ...) beantwortet werden können ✓ bei großen Prüfungsteilnehmeranzahlen Aufteilung in mehrere Kohorten und Start im Abstand von 10 min., um Anfangslast der Prüfungsserver zu begrenzen ✓ Grundsätzlich 5 min. Extra-Zeit für technische Probleme
Link	https://github.com/TPanteleit/ILIAS---Test-Generator/blob/master/ILIAS%20-%20Aufgabengenerator%20Handbuch.pdf

Das Prüfungsszenario wurde an der TH Köln in verschiedenen Prüfungen (Elektrotechnik, Windenergie, Elektrische Netze) so mit leichten Variationen durch unterschiedliche Dozent:innen angeboten. Die Erfahrungen mit der Aufgabenverwaltung und -auswertung mit ILIAS sind einem Erfahrungsbericht von Johanna May, Tobias Panteleit, Patrick Lehnen und Eberhard Waffenschmidt zu entnehmen.⁴⁸ Der beschriebene Ablauf für die Konzeption und Durchführung der Prüfung wurde inspiriert vom Vorgehen von Tim Metzler und Mohammed Wasil.⁴⁹ Das geschilderte Setting wurde zwar während dem Digitalsemester durchgeführt, baut jedoch auf Erfahrungen mit digitalen semesterbegleitenden Zwischentests vor der Pandemie auf.⁵⁰

Um den Studierenden die Prüfung im selben System wie die Zwischentests zu ermöglichen, liegt es nahe, die Prüfung ebenfalls in ILIAS mit Formelfragen anzubieten. Perspektivisch sind weitere Fragentypen mit graphischen Anteilen (z. B. Arbeitspunkt in Kennlinie einzeichnen) mit Plugins wie STACK angedacht. Ziel ist es, die Prüfung möglichst berufsnah zu gestalten, d.h. bei ausreichender studentischer Kompetenz die Nutzung digitaler Werkzeuge mit abzufragen. Außerdem wünschen wir uns die Vernetzung in Grundlagenfächern, so dass aufwendige, qualitätsgesicherte Fragen hochschulübergreifend Einsatz finden können.

⁴⁸ Offline-Aufgabenverwaltung und -auswertung für Prüfungen in Ilias
 (to be published <https://tag-der-digitalen-lehre.de/ausstellung-28-09-2021/#track3>)

⁴⁹ Electronic Examination using Jupyter Notebook with JupyterHub and nbgrader
<https://cfp.jupytercon.com/2020/schedule/presentation/149/electronic-examination-using-jupyter-notebook-with-jupyterhub-and-nbgrader/>

⁵⁰ siehe Martin Hiertz, Johanna May "Wirksamkeit von elektronischen Zwischentests"
https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/profil/lehre/prasentation_von_may_und_hiertz.pdf

5.5.4 Empfehlungen

Bei digitalen Open-Book- und Take-Home-Prüfungen handelt es sich um Prüfungsszenarien, die eine hohe Diversität aufweisen und dementsprechend von allen Beteiligten eine hohe Flexibilität erfordern. Für ihren systematischen und längerfristigen Einsatz ist ein klares Bewusstsein für die didaktischen und technischen Gestaltungsmöglichkeiten sowie die rechtlichen Anforderungen auf allen Ebenen erforderlich, damit die Wahrung der Chancengleichheit sowie der didaktischen Stimmigkeit gewährleistet werden können. Die dafür erforderlichen möglichen Verantwortlichkeiten und entsprechenden Handlungsempfehlungen werden im Folgenden zielgruppenspezifisch zusammengefasst:

Für Lehrende:

Lehrende sind als Prüfende für die didaktische Festlegung und die entsprechende Einbettung im Sinne des Constructive Alignment zuständig. Durch die didaktische Gewichtung kompetenzorientierter Prüfungsaufgaben kommt ihnen dabei eine zentrale Rolle zu. Dabei sollen Lehrende auch dazu angehalten werden, den eigenen Workload und den von Studierenden zu reflektieren und diesen transparent darzustellen.

Zu einer nachhaltigen Qualitätssicherung gehört neben der stetigen Weiterbildung Lehrender im Rahmen von hochschul- und mediendidaktischen Schulungen zur Prüfungskonzeption und zur technischen Umsetzung auch der gegenseitige Austausch und die offene und (selbst-)kritische Diskussion zu Erfahrungen mit dieser Prüfungsart. Für eine kritische Entwicklung kompetenzorientierter Prüfungsaufgaben empfiehlt sich innerhalb spezifischer Disziplinen neben dem Erstellen eigener Prüfungsaufgaben, das hochschulinterne und ggf. -übergreifende Teilen, Begutachten und Pflegen von Prüfungsaufgabenkatalogen und Good-Practice-Beispielen.

Die Lehrenden legen die Bewertungsgrundlage fest und stellen die Bewertungskriterien gegenüber Studierenden und Prüfungsämtern transparent dar. Zur didaktischen Integration der Prüfungsszenarien gehört auch, dass diese sowie mögliche Transferaufgaben den Studierenden für die inhaltliche sowie technische Übung so früh wie möglich zur Verfügung stehen. Dazu gehört auch das Informieren der Studierenden über die Einhaltung guter wissenschaftlicher Praxis und die Sanktionierungsmaßnahmen im Falle einer Täuschung.

Für Studierende:

Studierenden kommt bei den beschriebenen Prüfungsszenarien eine besondere Verantwortung zu, auf die sie hingewiesen und vorbereitet werden müssen. Die Einhaltung guter wissenschaftlicher Praxis steht dabei vergleichbar mit dem Erstellen schriftlicher Arbeiten im Vordergrund. Studierende sollten im Verlauf des Semesters die Möglichkeit haben, sich mit dem Format von transferorientierten Prüfungsaufgaben ebenso vertraut zu machen wie mit den für die Prüfung zugelassenen digitalen Hilfsmitteln. Eine adäquate Vorbereitung macht den Studierenden auch bewusst, dass sie durch die Verschiebung auf transferorientierte Prüfungsaufgaben nicht primär vom Lernprozess entlastet werden, sondern damit lediglich andere Schwerpunkte auf Fähigkeiten des vernetzten und analytischen Denkens gelegt werden. Daher empfiehlt es sich für sie umso mehr, sich zusätzlich zur inhaltlichen und methodischen Auseinandersetzung mit dem Prüfungs-

stoff zur Vorbereitung auf Prüfungen mit effektiven Strategien des Wissensmanagement auseinander zu setzen.

Für Verantwortliche für Prüfungsordnung und -organisation:

Es empfiehlt sich bei einem systematischen Einsatz der beschriebenen Prüfungsszenarien, diese als Prüfungsart in der Prüfungsordnung aufzunehmen. Die Anpassung der Prüfungsordnung erfolgt an den meisten Hochschulen durch die Fachbereiche bzw. Fakultäten. Gibt es eine Rahmenordnung, in der allgemeine prüfungsrechtliche Regelungen hochschulweit festgelegt sind, muss neben der studiengangsspezifischen Prüfungsordnung auch diese entsprechend durch den Senat geändert werden. Der Umfang an notwendigen Änderungen in der (Rahmen-)Prüfungsordnung kann sehr unterschiedlich sein. Auch der Umsetzungsprozess variiert je nach Hochschule. Aufgrund der Komplexität sollte der Änderungsprozess von den verantwortlichen Stellen (z. B. Prüfungsausschuss und Justizariat) eng begleitet werden.

Verantwortliche in Hochschuldidaktik:

Hochschuldidaktische Beratung kann sowohl zur allgemeinen Information über die besprochenen Prüfungsszenarien beitragen als auch im gezielten Anwendungsfall bei der Konzeption unterstützen. Dazu sind ergebnisorientierte Schulungsangebote zur Erstellung, Verwaltung und zum Qualitätsmanagement von kompetenzorientierten Prüfungsaufgaben zu empfehlen. Zusätzlich zu Beratung und Schulung empfiehlt es sich, wenn immer möglich, den Austausch zur prüfungsdidaktischen Gestaltung aus dieser Perspektive zu koordinieren, um sowohl fachdidaktische als auch übergreifende Zugänge zu fördern.

Verantwortliche in der Technik:

Bezüglich Support-Angeboten und Infrastruktur orientieren sich die Empfehlungen für digitale Open-Book-Prüfungen und Take-Home-Prüfungen weitestgehend an denselben Grundlagen wie bei klassischen E-Klausuren. Bei zeitsensiblen BYOD-Prüfungen sollten zur Wahrung der Chancengleichheit auch die Bereitstellung und Wartung von Leihgeräten mitgedacht werden.

Bei der Auswahl und Weiterentwicklung der virtuellen Prüfungsinfrastruktur (Prüfungssoftware, LMS, Schnittstellen, inkl. Plugins zu Umsystemen) empfiehlt es sich besonders auf die Flexibilität zu achten, die eine Integration von Hilfsmitteln unterschiedlicher Art in ein teil-geschlossenes Prüfungssetting zulassen.

Ausgewählte Literatur

- Brightwell, R., Daniel, J.-H. & Stewart, A. (2004). Evaluation: is an open book examination easier? *Bioscience Education*, 3:1, 1-10.
- Durning, S. J. et al. (2016). Comparing Open-Book and Closed-Book Examinations: A Systematic Review. *Acad Med.* 2016;91, 583–599.
- Eilertsen, T. V. & Valderm, O. (2000). Open-Book Assessment. A Contribution to Improved Learning? *Studies in Educational Evaluation.* 26, 91–103.
- Eugster, B. (2019a). Safe-Exam-Browser and SwitchDrive for Open Book Exams. <https://www.eduhub.ch/events/Safe-Exam-Browser-and-SWITCHdrive-for-open-book-exams/>
- Fischer, E. & Dieterich, P. (2021). Digitale Prüfungen. Ein aktueller Überblick über die prüfungsrechtlichen Anforderungen. *Forschung & Lehre* 2, 110-111.
- Lozza, D. (2016). Open Book Prüfungen mit digitalen Unterlagen. <https://blog.zhaw.ch/papierlosesstudium/open-book-pruefungen-mit-digitalen-unterlagen>
- Magdowski, M. (2021). Ein mögliches Online-Take-Home-Prüfungsformat für die Grundlagen der Elektrotechnik. <https://mathiasmagdowski.wordpress.com/2021/01/20/online-get-pruefung/>.
- Weber, L. J., McBee, J. K. & Krebs, E. (1984). Take Home Tests. An Experimental Study. *Research in Higher Education.* Vol. 18 (4), 473–483.

Ausgewählte Informationsseiten von Hochschulen

- ETH Zürich: Didaktische Anregungen und Tipps. <https://ethz.ch/services/de/lehre/lehrbetrieb/leistungskontrollen/pruefungsentwicklung/leistungskontrollen-ohne-praesenz/didaktische-anregungen.html>
- Universität Köln: Merkblatt digitale Open Book Klausuren (für Lehrende) der Uni Köln: https://kjll.jura.uni-koeln.de/sites/kjll/user_upload/Open_Book-Klausur_Lehrende.pdf
- Fernuni Hagen: Missverständnisse bei Open-Book-Klausuren der FernUni Hagen: <https://www.fernuni-hagen.de/bwlbuf/aktuelles/openbook.shtml>
- Universität Bonn: Konzeption und Durchführung von Open Book Klausuren der Uni Bonn: <https://www.ecampus-services.uni-bonn.de/de/anleitungen-undlinks/anleitungen/openbookklausuren>
- Universität Leipzig: Digitale OPEN-BOOK-Klausuren der Uni Leipzig (mit Szenarien für Moodle und ILIAS): https://www.uni-leipzig.de/fileadmin/ul/Dokumente/2020_Lehre-digital_Digitale-Klausur.pdf
- University Sydney: Open-Book and Take-Home Exams der Uni Sydney: <https://student.unsw.edu.au/open-book-and-take-home-exams>
- Universität Münster: Best Practice Beispiele für Open-Book-Ausarbeitungen der Uni Münster: https://www.fh-muenster.de/e-learning/downloads/Best_Practice_Beispiele_fuer_Open.pdf

5.6 Mündliche Online-Prüfungen

Malte Persike, Florian Rampelt, Jannica Budde, Silvia Fath-Keiser

5.6.1 Einführung zum Thema

Mündliche Online-Prüfungen ermöglichen eine direkte audiovisuelle Kommunikation zwischen an verteilten Orten befindlichen Prüflingen, Prüfer:innen und Gästen. Sie werden überwiegend mithilfe marktüblicher Videokonferenzsysteme durchgeführt. Generell ist hier immer eine datenschutz- und datensicherheitskonforme Übertragung sicherzustellen, wobei für Prüfungsinhalte mit besonderem Schutzbedarf, z. B. in Kasuistik-Prüfungen, Systeme mit erweiterten Merkmalen der Verschlüsselung oder des Zugangsschutzes zum Einsatz kommen können. Digitale mündliche Prüfungen auf der Basis von Online-Videokonferenzen werden von vielen Hochschulen als praktisch gleichwertige Alternative zur mündlichen Präsenzprüfung aufgefasst. Oft ist die Teilnahme aus der Ferne jedoch nur freiwillig.

Die Prüfungssituation wirkt authentisch, was die Bewertung von sozialen und kommunikativen Kompetenzen erlaubt. Auch Studierende bevorzugen mündliche gegenüber schriftlichen Prüfungen (Huxham, Campbell & Westwood, 2012). Die Literatur deckt die Annahme der Gleichwertigkeit onlinebasierter und präsenzgebundener, analoger mündlicher Prüfungen nur zum Teil. Studien weisen darauf hin, dass sich hinsichtlich der Stressbelastung von Prüflingen sogar Vorteile beim virtuellen Setting zeigen können (Akimov & Malin, 2020; vgl. auch Lu, Goodale & Guo, 2014). Auf der anderen Seite gibt es Evidenz dafür, dass die Sichtbarkeit des eigenen Videobildes einen erheblichen Ablenkungseffekt hat und Studierende mit entsprechender Prädisposition stark verunsichern kann (Wegge, 2006).

Mündliche Online-Prüfungen in Zeiten von Corona

Einschränkend muss angemerkt werden, dass der weit überwiegende Teil der Forschung zu mündlichen Online-Prüfungen aus der Zeit vor der Pandemie stammt, als die Nutzung von Videokonferenzsystemen für Lehre und Prüfung ein neuartiges Konzept war. Inwieweit sich die Ergebnisse mit Studierenden replizieren lassen, die an Videokonferenzen in der Lehre gewohnt sind, ist unklar. Erfahrungen aus der Pandemie zeigen jedoch, dass bei Studierenden trotz ihrer Erfahrung mit Videokonferenz-basierter Lehre oftmals Unklarheit darüber besteht, wie sie sich im Rahmen mündlicher Online-Prüfungen aus der Ferne ordnungsgemäß verhalten sollen, um keinen Täuschungsverdacht zu erregen. Muss der Blick auf die Kamera gerichtet sein oder dürfen die Bilder der Prüfenden in der Videokonferenz angeschaut werden, darf der Blick weiter abschweifen, müssen die Hände sichtbar sein und was passiert eigentlich, wenn fremde Personen im Bild erscheinen?⁵¹ Gemeinsam mit der Neuheit des Szenarios mündlicher Online-Prüfungen verstärkt dies die Unsicherheit auf Seiten der Studierenden. Darüber hinaus sind

⁵¹ Di Gesú und González (2020) berichten von einem Fall, bei dem eine Studentin ihre digitale mündliche Prüfung in der Küche absolvierte, während ihr Partner im Hintergrund einen Kaffee zubereitete.

mündliche Online-Prüfungen auch aus der Perspektive der Prüfungsorganisation nicht trivial und erfordern eine klare Abstimmung von Prüfungsphasen und Prüfungs-, respektive Warte- und Besprechungsräumen (Eugster, 2020).

Insgesamt legen jüngste Studien aber nahe, dass mündliche Online-Prüfungen ein geeigneter Ersatz für mündliche Präsenzprüfungen sind (vgl. u. a. Goodman, 2021), und zwar fächerübergreifend wie Beispiele aus der Chemie (Giordano & Christopher, 2020), der Informatik (Lee, Kurniawan & Choo, 2021) oder den Wirtschaftswissenschaften (Akimov & Malin, 2020) untermauern.

Synchrone und asynchrone mündliche Online-Prüfungen

Prüfungen in mündlicher Form können digital synchron (über Videokonferenzsysteme) oder asynchron (über Audio- bzw. Videodateien) ausgestaltet werden. Unter einer synchronen digitalen mündlichen Prüfung (also der mündlichen Online-Prüfung) versteht man die klassische mündliche Prüfung mithilfe eines digitalen Übertragungsmediums, meist einer Videokonferenz. Prüfling und Prüfende führen dabei ein Prüfungsgespräch im Live-Setting, d. h. ohne nennenswerte Zeitverzögerung zwischen den Wortbeiträgen der beiden Parteien. Dabei können unterschiedliche Kompetenzen wie die mündliche Kommunikationsfähigkeit und Interaktionsfähigkeit (vgl. Niehues/Fischer/Jeremias, 2018, S. 16) abgefragt werden. Ferner soll den Studierenden die Möglichkeit gegeben werden, in der Prüfung ihre Denkprozesse offen zu legen und Transferfähigkeiten unter Beweis zu stellen.

Referate sind mündlich vorgetragene Monologe, bei denen u. a. die Präsentationskompetenz abgeprüft wird. Sie können in digitaler Form sowohl synchron als auch asynchron durchgeführt werden. Im asynchronen Fall wird der Prüfungsvortrag im Vorhinein durch die Studierenden aufgezeichnet, entweder als Podcast oder vertonte Folienpräsentation oder mit einer*sichtbaren Sprechenden. Studierende reichen die Audio- oder Videodatei als Prüfungsleistung online ein, die von den Prüferenden bewertet wird. Vorteil einer asynchronen digitalen Durchführung des Referats ist die Vermeidung individueller Leistungsschwankungen am Prüfungstag sowie die erhöhte Toleranz gegenüber technischen Störungen. Zudem erhalten die Prüflinge die Gelegenheit, die Leistung außerhalb der stressbelasteten Prüfungssituation zu erbringen. Nachteil einer asynchronen Durchführung digitaler Referate ist, dass die Lehrenden und Studierenden nicht die Möglichkeit haben, spontan Verständnisfragen zu stellen oder einen wissenschaftlichen Diskurs im Anschluss zu führen. Eben diese dient jedoch vornehmlich der Kontrolle, ob das Referat selbst oder durch Dritte erarbeitet oder das Referatsthema tiefgreifend verstanden wurde. Es scheint somit sinnvoll, das asynchron vorzutragende Referat in Kombination mit einer kurzen mündlichen Prüfung durchzuführen. Dabei wird ein Teil der Prüfungsleistung asynchron erbracht, während der andere Teil im Live-Setting vor Ort oder online stattfindet.

5.6.2 Chancen und Herausforderungen

Mündliche Online-Prüfungen	Chancen	Herausforderungen
Didaktik	Authentische Prüfungssituation, ggf. auch mit Reduktion der Stressbelastung.	Unsicherheiten bei Studierenden in Bezug auf "angemessenes Verhalten".
Technik	Studierende und Lehrende absolvieren Prüfungen an ihnen bekannten Devices. Die Hochschule muss keine Hardware organisieren.	Hardware und auch Internetinfrastruktur können die individuelle Prüfungsdurchführung erheblich beeinflussen.
Recht	Ortsunabhängige Online-Prüfungen können gleiche Chancen für alle schaffen.	Möglichkeiten zur Täuschung sind höher als im Rahmen von Präsenzprüfungen. Es braucht ggf. Einwilligungs-erklärungen oder alternative Prüfungen
Organisation	Studierende und Lehrende können sich den Ort der Prüfungsdurchführung bedarfsgerecht selbst organisieren und einrichten.	Lehrende haben ggf. einen erhöhten Unterstützungsbedarf bei der Prüfungsdurchführung mit Videokonferenzsystemen.

Prüfung internationaler Studierender und Studierender mit nicht-klassischen Studienprofilen

Mündliche Online-Prüfungen erlauben eine ressourcenschonende örtliche Flexibilisierung der Prüfung ohne wesentlichen Verlust der Authentizität. Als Zielgruppen werden oft sowohl Internationale Studierende als auch Studierende mit nicht-klassischen Studienprofilen wie z. B. berufstätige Studierende genannt. Die räumliche Flexibilisierung hat weitere positive Effekte. So zeigen internationale Studierende in videokonferenzbasierten Prüfungen mindestens gleiche, zum Teil auch bessere Leistungen im Vergleich zu vor Ort erbrachten mündlichen Prüfungen (Liu & Chen, 2018).

Verbindung mit praktischen Anteilen

In mündlichen Präsenzprüfungen haben Prüflinge oft die Gelegenheit, bereitgelegtes Schreibmaterial zu nutzen, um z. B. Hilfsrechnungen oder Skizzen zu erzeugen. Zum Teil ist das Anfertigen einer solchen Skizze auch Teil der Prüfungsleistung oder die Prüfenden erzeugen selbst handschriftliche Aufzeichnungen und legen diese den Prüflingen als Teil einer Fragestellung vor. Die Überführung solcher Szenarien in ein digitales Online-Setting ist nicht ohne Herausforderungen. Prüfende wie auch Studierende müssen die Möglichkeit haben, handschriftliche Aufzeichnungen zunächst zu erstellen und dann als Bild in einer Videokonferenz zu übertragen. Insbesondere bei Studierenden ist meist die Aufnahme der angefertigten Zeichnungen durch ein Smartphone der einzige Weg zur Realisierung. Allerdings ist auch dann der Workflow eher unhandlich. Das Smartphone muss in der Lage sein, Bilder in die Videokonferenz zu übertragen, was mit gängigen Systemen meist für einigen Aufwand auf beiden Seiten sorgt.

Umgang mit technischen Störungen

Mündliche Online-Prüfungen aus der Ferne erfordern eine dauerhaft aktive Internetverbindung zwischen Prüfenden und Studierenden mit hinreichend großer Bandbreite. Erfahrungen an den Hochschulen zeigen, dass Verbindungsabbrüche nicht zu vermeiden sind und die Ursachen sowohl bei Prüfenden wie auch Studierenden liegen können. Für Studierende führen solche Abbrüche zu massiven Stresssituationen, weil sie eine Ungültigkeit der Prüfung befürchten müssen, für Lehrenden sind Abbrüche insofern verdächtig, als dass sie bei mündlichen Online-Prüfungen eine der wenigen realistischen Gelegenheiten für Täuschungsversuche darstellen. Für mündliche Online-Prüfungen sollten daher klaren Vorgaben definiert und kommuniziert werden. Dies betrifft vor allem die noch akzeptable Häufigkeit und Dauer sowie das Verhalten im Störfall. So kann z. B. vereinbart werden, dass Studierende beim Abbruch der Internetverbindung unmittelbar einen telefonischen Kontakt zu den Prüfenden aufbauen sollen und dann im Beisein der Prüfenden mit der Störungsbehebung begonnen wird. Weitere Maßnahmen sind in Kapitel 5.4 beschrieben.

Rechtliche Herausforderungen

Mündliche Online-Prüfungen sind rechtlich gesehen elektronische Fernprüfungen, welche in den meisten deutschen Bundesländern durch Landesverordnungen geregelt sind (siehe Kapitel 5.4.2.2). Die jeweiligen Vorgaben sind entsprechend in den Prüfungsordnungen umzusetzen. Bei asynchron durchgeführten Referaten, bei denen der Prüfling und somit seine Wohnung zu sehen ist, sollten entsprechende Regelungen (z. B. Einwilligungserklärung/alternative Prüfungsarten) eingebunden werden.

5.6.3 Beispiele aus der Praxis

5.6.3.1 Videoprüfung@home an der FernUniversität in Hagen

Beschreibung	Videoprüfung@home
Hochschule	Fernuniversität Hagen
Fach	Alle Fächer
Technik	Die Videoprüfung@home darf mit den an der Hochschule zugelassenen Softwareprodukten durchgeführt werden (z.B. Adobe Connect).
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Der zeitliche Umfang ist gleich zur mündlichen Prüfung in Präsenz ✓ Für Tests der technischen Verbindung und zur Reaktion auf mögliche Verbindungsstörungen sind angemessene zeitliche Puffer einzuplanen. ✓ Abnahme einer Videoprüfung@home erfolgt durch eine Prüfer:in unter Mitwirkung sachkundigen Beisitzer:in in einem virtuellen Prüfungsraum.
Link	https://www.fernuni-hagen.de/mi/studium/aktuelles/corona_faq.shtml https://www.fernuni-hagen.de/mi/studium/pdf/leitfaden_videopruefung_at_home.pdf

An der FernUniversität in Hagen konnten während des Sommersemesters 2021 mündliche Prüfungen als Online-Prüfung mit Videokonferenzprüfung ohne Anwesenheit einer Aufsichtsperson am Ort der Studierenden stattfinden (Videoprüfung@home). Prüfer:innen konnten für jede mündliche Prüfung festlegen, ob sie diese auch als Videoprüfung@home anbieten, in diesem Fall können Studierende die Prüfungsform wählen.

5.6.3.2 Mündliche Videokonferenzprüfungen am KIT

Beschreibung	Mündliche Videokonferenzprüfungen
Hochschule	KIT
Fach	Alle Fächer
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Big Blue Button als quelloffene Videokonferenz-Webanwendung ✓ Bereitstellung auf Servern des KIT
Organisation	Durchführung via Videokonferenz erfolgt ausschließlich auf schriftl. Antrag des Prüflings, die Entscheidung über die Prüfungsabnahme obliegt den Prüfer:innen.
Link	https://www.zml.kit.edu/corona-muendliche-pruefung.php

5.6.4 Empfehlungen

Hochschulen sollten übergreifende Vorgaben entwickeln, welche Verhaltensweisen in synchronen mündlichen Online-Prüfungen erlaubt sind. Dabei sollte das natürliche Verhalten (z. B. Abschweifen des Blickes) nicht eingeschränkt werden.

Diese Vorgaben sollten gut an Lehrende und Studierende kommuniziert werden. Auch müssen Lehrende zuverlässige didaktische und technische Unterstützung und Vorbereitung bei der Durchführung von Prüfungen in Videokonferenzsystemen erhalten.

In Szenarien mit asynchroner Leistungserbringung sind technische Vorgaben und Beschränkungen unbedingt zu beachten. Die Nutzung der Aufnahme-Funktion von Videokonferenz-Systemen oder von spezieller Software für die Bildschirmaufzeichnung kann die Dateigröße massiv reduzieren, oft um den Faktor 10 oder mehr, so dass der Upload nur noch wenige Minuten dauert. Daher sind Vorgaben an Studierende wie z. B. die Festlegung des Aufnahmewerkzeugs bei asynchronen mündlichen Online-Prüfungen von essenzieller Bedeutung.

Ausgewählte Literatur

- Akimov, A., & Malin, M. (2020). When old becomes new: a case study of oral examination as an online assessment tool. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 45(8), 1205-1221.
- Di Gesú, M. G., & González, M. F. (2020). The imposed online learning and teaching during COVID-19 times. *Cultural Views on Online Learning in Higher Education: A Seemingly Borderless Class*, 189-201.
- Giordano, A. N., & Christopher, C. R. (2020). Repurposing best teaching practices for remote learning environments: chemistry in the news and Oral examinations during COVID-19. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 2815-2818.
- Goodman, J. F., Saini, P., Straughan, A. J., Badger, C. D., Thakkar, P., & Zapanta, P. E. (2021). The Virtual Mock Oral Examination: A Multi-institutional Study of Resident and Faculty Receptiveness. *OTO open*, 5(1), 2473974X21997392.
- Lee, N. T. S., Kurniawan, O., & Choo, K. T. W. (2021, June). Assessing Programming Skills and Knowledge During the COVID-19 Pandemic: An Experience Report. In *Proceedings of the 26th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education V. 1*, 352-358.
- Liu, L., & Chen, L. T. (2018). Conducting synchronous assessment through web videoconference to improve online learning: Case outcomes with nonparametric analysis. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 11(1), 4.
- Lu, R., Goodale, T. A., & Guo, Y. (2014). Impact of videoconference with native English speakers on Chinese EFL learners' oral competence and self-confidence. *Open Journal of Social Sciences*, 2(2), 54-60.
- Wegge, J. (2006). Communication via videoconference: Emotional and cognitive consequences of affective personality dispositions, seeing one's own picture, and disturbing events. *Human-Computer Interaction*, 21(3), 273-318.

5.7 E-Portfolios

*Elena Brinkmann, Andrea Ghoneim, Sophie Domann,
Silvia Fath-Keiser, Max Tietz, Jutta Papenbrock*

5.7.1 Einführung zum Thema

Bereits zu Zeiten der Reformpädagogik (vor mehr als einem Jahrhundert) gab es erste Ansätze für das Arbeiten mit Portfolios in Bildungskontexten (Hericks, 2020) – zur Organisation und Dokumentation von selbstgesteuertem Lernen. Besonders in erziehungswissenschaftlichen Studiengängen nehmen analoge wie digitale Portfolios schon seit Längerem eine wichtige Rolle ein. Mittlerweile hat aber auch fachbereichsübergreifend Portfolioarbeit zugenommen (Baumgartner et al., 2009, Himpl, 2010, Breuning, 2020). Das Projekt EUROPORTFOLIO (European Network of ePortfolio Experts and Practitioners)⁵² versuchte von 2013 bis 2016, die Arbeit mit E-Portfolios sichtbar zu machen. E-Portfolios sind sehr vielfältig einsetzbar und können sowohl als Lehr- als auch als Evaluations- und Prüfungsinstrument eingesetzt werden (Reinmann & Sippel, 2011). In den Jahren 2020/21 wurden sie als alternatives Prüfungsformat eingesetzt, z. B. an der HWR Berlin (susannemey, 2020).

5.7.1.1 Definition

E-Portfolios werden als digitale Sammelmappen bezeichnet, in denen Lernende ihre Lernergebnisse sammeln, dokumentieren und reflektieren:

E-Portfolio ist eine digitale Sammlung von 'mit Geschick gemachten Arbeiten' (=lat. Artefakte) einer Person, die dadurch das Produkt (Lernergebnisse) und den Prozess (Lernpfad/Wachstum) ihrer Kompetenzentwicklung in einer bestimmten Zeitspanne und für bestimmte Zwecke dokumentieren und veranschaulichen möchte. Die betreffende Person hat die Auswahl der Artefakte selbstständig getroffen, und diese in Bezug auf das Lernziel selbst organisiert. Sie (Er) hat als Eigentümer(in) die komplette Kontrolle darüber, wer, wann und wie viel Information aus dem Portfolio einsehen darf. (Hornung-Prähauser et al., 2007, S. 14)

Darüber hinaus können E-Portfolios sowohl als formatives wie auch als summatives Assessment- und Beurteilungsinstrument eingesetzt werden. So können Studierende beispielsweise ihren eigenen Lernprozess reflektieren (formativ), aber auch finale Lernergebnisse dokumentieren (summativ) (EUROPORTFOLIO, 2015). Die Möglichkeiten für die Implementierung von E-Portfolios als Prüfungsinstrument sind beispielsweise der Rahmenprüfungsordnung für Bachelor- und Masterstudiengänge der TH Köln zu entnehmen. Sie gibt dabei auch wichtige Hinweise auf die erforderliche didaktische Einbettung:

Ein Lernportfolio dokumentiert den studentischen Kompetenzentwicklungsprozess anhand von Präsentationen, Essays, Ausschnitten aus

⁵² <http://www.eportfolio.eu/>

Praktikumsberichten, Inhaltsverzeichnissen von Hausarbeiten, Vorlesungs-mitschriften, To-Do-Listen, Forschungsberichten und anderen Leistungsdarstellungen und Lernproduktionen, zusammengefasst als sogenannte „Artefakte“. Nur in Verbindung mit der studentischen Reflexion (schriftlich, mündlich oder auch in einem Video) der Verwendung dieser Artefakte für das Erreichen des zuvor durch die Prüferin oder den Prüfer transparent gemachten Lernziels wird das Lernportfolio zum Prüfungsgegenstand. Während der Erstellung des Lernportfolios wird von der Prüferin oder dem Prüfer im Semesterverlauf Feedback auf Entwicklungsschritte und/oder Artefakte gegeben. Als Prüfungsleistung wird eine nach dem Feedback überarbeitete Form des Lernportfolios – meist in elektronischer Form – eingereicht. (Technische Hochschule Köln 2018, S. 18)

5.7.1.2 Grundlegende Unterschiede zu papierbasierten Portfolios

Genauso wie papierbasierte Portfolios dienen auch E-Portfolios primär der aktiven und reflexiven Auseinandersetzung mit der im eigenen Lernprozess erlebten Erfahrung im Umgang mit den durch ein Studium vorgegebenen Leistungsanforderungen. Portfolioarbeit hat dabei auch das implizite Ziel der Steigerung von (extra)funktionalen Kompetenzen, die förderlich für die spätere Berufspraxis sein sollten. Diese Kompetenzen (z.B. digitale Bedienkompetenzen) müssen bei der Einarbeitung in E-Portfolio-Werkzeuge mitberücksichtigt werden, um Chancengleichheit zu ermöglichen (dies gilt auch für weitere digitalen Prüfungsszenarien).

Die zentralen Unterschiede zwischen einem E-Portfolio und einem papierbasierten Portfolio sind die orts- und zeitunabhängige Nutzung, auch mobil, sowie die Nutzbarkeit multimedialer Inhalte wie z. B. Videos, Bilder oder verlinkbarer Inhalte. Hinzu kommen Aspekte der Interaktion und Feedbackmöglichkeit im Rahmen von E-Portfolios, die im Gegensatz zu papierbasierten Portfolios sehr flexibel im jeweiligen Lernsetting genutzt werden können. Zudem ist ein kollaboratives Arbeiten und gezieltes Freigeben des E-Portfolios für bestimmte Nutzer:innengruppen möglich (EUfolio, 2015). Für die Reflexion des Lernprozesses ist die Einbindung von Lerntagebüchern (z. B. in Form von Blogs) in E-Portfolios eine übliche und vielfach auch technisch unterstützte Praxis (Buß et al., 2017).

Die Besonderheit digitaler Portfolios aus Sicht der Lernenden sind die erweiterten Möglichkeiten der Gestaltung, Administration und Weitergabe entwickelter Portfoliomappen. Vorteilhaft für Lehrende ist, dass Portfolioarbeit durch den Einsatz digitaler Tools strukturierter und effizienter geplant und umgesetzt werden kann.

5.7.1.3 Typen von E-Portfolios

Baumgartner et al. (2009) unterscheiden zwischen Präsentations-, Entwicklungs- und Reflexionsportfolios, die sie jeweils weiter hinsichtlich der Eigentümerstruktur und der Orientierung unterscheiden. Das Präsentationsportfolio dient dabei der Außendarstellung, das Entwicklungsportfolio zeigt die eigene Kompetenzentwicklung und das Reflexionsportfolio differenziert sich in ein Lernportfolio zur Unterstützung und Dokumentation eigener Lernfortschritte und in ein Beurteilungsportfolio im Sinne der Prüfung und des Assessments von Lernfortschritten (Quellmelz & Ruschin, 2013).

Die Portfoliotypen unterscheiden sich auch dahingehend, ob sie eher ergebnis- oder entwicklungsorientiert ausgerichtet sind (summativ/formativ). Es gilt, die Arbeit mit und durch das E-Portfolio hochschuldidaktisch so zu gestalten, dass entsprechende Aufgabenstellungen die Arbeit mit dem E-Portfolio anleiten und Lernende, die E-Portfolios erstellen, durch ein systematisches Feedback unterstützt werden. Grundlage hierfür ist eine systematische Reflexion der einzelnen Lern- bzw. Kompetenzziele (Bräuer, 2014). Unterschiede ergeben sich ebenso in der Anlage der Bewertung der E-Portfolios. Dabei muss den Studierenden im Vorfeld verdeutlicht werden, welche Teile in welchem Verhältnis benotet werden und welche ohne Note in die Bewertung einfließen. Die Diskussionen über die Bewertung von E-Portfolios mit hohem Reflexionsanteil gehen auseinander, verdeutlichen aber auch die Gefahr des "Over-Reflectings", wenn Studierende nur noch um sich selbst kreisen (Reinmann & Sippel, 2011).

5.7.1.4 Werkzeuge für die Erstellung von E-Portfolios

Ebenso vielfältig wie die Typen von E-Portfolios sind die Werkzeuge, mit denen diese erstellt werden können. Der Einstieg in die E-Portfolio-Arbeit kann technisch sehr niedrigschwellig beispielsweise mit gängigen Anwendungen wie Textverarbeitungsprogrammen, Präsentationssoftware oder Autor:innenwerkzeugen erfolgen. Die entwickelten E-Portfolio-Produkte können dann z. B. über E-Mail distribuiert oder auf Internetseiten oder Lernmanagementsystemen hinterlegt werden. Diese Lösung eignet sich insbesondere dann, wenn eine barrierearme Lösung angestrebt wird. Gängige E-Portfolio-Systeme genügen in der Regel den Kriterien der Barrierefreiheit nicht.

Liegen bei den Anwender:innen erweiterte technische Kenntnisse vor, dann können E-Portfolios sowohl mit einfachen (MS-Editor) als auch speziellen Editoren selbst programmiert werden. Ansonsten gibt es eine Reihe von webbasierten Applikationen mit zum Teil speziellen E-Portfolio-Plugins, die zum Einsatz kommen können. Bei der Nutzung von nicht selbst gehosteten Applikationen ist zu beachten, dass es zumeist schwierig ist, den Schutz der Daten und der Privatsphäre der Ersteller:innen der E-Portfolios (also der Studierenden) sicherzustellen. Auch die Nachhaltigkeit der Nutzung oder Weiterentwicklung eines E-Portfolios, das über ein Webservice erstellt wurde, ist nicht leicht zu gewährleisten. Unter den serverbasierten E-Portfolio-Werkzeugen werden sowohl Lösungen für Lernmanagementsysteme (z. B. ein E-Portfolio-Tool für Ilias) als auch reine E-Portfolio-Systeme wie Mahara (das häufig über Single Sign-On mit Lernmanagementsystemen verknüpft wird) an Hochschulen genutzt (Barrett, 2012). Die in Abbildung 22 dargestellte Sammlung zeigt eine Auswahl von unterschiedlichen Werkzeugen, die für die E-Portfolio-Arbeit eingesetzt werden können.

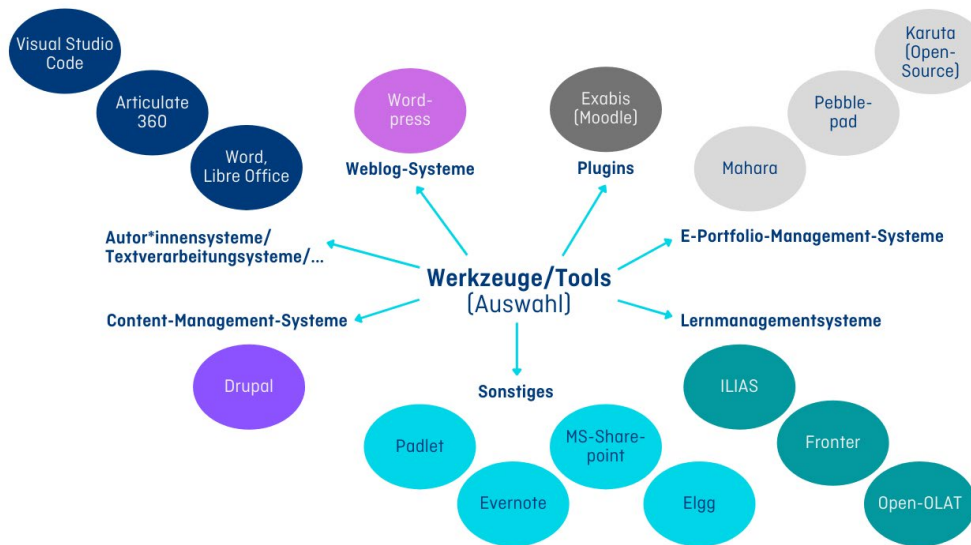


Abbildung 23: Mögliche Werkzeuge / Tools für E-Portfolios, eigene Darstellung, basierend auf Hornung-Prähäuser et al. (2007) und Barrett (2012).

Im Weiteren werden beispielhaft zwei im deutschsprachigen Raum sehr häufig eingesetzte E-Portfolio-Systeme etwas detaillierter vorgestellt.

Umsetzung von E-Portfolios mit Mahara

Eine Möglichkeit zur Nutzung einer E-Portfolio-Plattform stellt Mahara dar. Mahara wird seit 2006 in Form eines Open-Source-Projektes von Neuseeland aus entwickelt und kann mit Moodle und anderen Lernmanagementsystemen via Single Sign-On verknüpft werden (mahara.org, 2021).

Mahara ermöglicht es den **Studierenden** mehrere Ansichten als Sammlungen von Artefakten anzulegen sowie einen Blog/ein Lerntagebuch zu führen. Die Plattform ermöglicht mit ihren Funktionen die Erarbeitung von Präsentations-, Reflexions- sowie Entwicklungsportfolios. Diese können Studierende für bestimmte Personen oder Gruppen zur Ansicht öffnen. Die drei grundlegenden Bereiche von Mahara sind (1) das E-Portfolio, in welchem Studierende besagte Ansichten als Sammlungen von unterschiedlichen Dateien und Lerntagebüchern erarbeiten, (2) das individuelle Profil, in welchem Angaben zur eigenen Person, der Biografie und ggf. Lernziele und -pläne gespeichert werden sowie (3) Gruppen, die in Mahara Foren zum Austausch bieten - sowohl auf Lehrveranstaltungsebene als auch für andere Zwecke - und die Möglichkeit zur Erstellung eines Gruppenportfolios sowie der Freigabe von Ansichten und Sammlungen an Lehrende und Kommiliton:innen. Portfolioseiten und das Profil werden über einen CMS-Editor erstellt und bearbeitet. Zur Verfügung stehen "Blöcke" genannte Inhaltselemente, z. B. Texte, Bilder/Video/Audio, Dateien, die in das Portfolio eingebunden werden können. Auch Lernpläne, -erfolge und die Erarbeitung von Kompetenzen (Feature "Smart Evidence"⁵³) können im Portfolio dokumentiert werden.

⁵³ <https://mahara.org/view/view.php?id=4>

Lehrende können Portfolioprozesse beispielsweise durch ein eigenes E-Portfolio oder durch das Anbieten einer vorformatierten, kopierbaren E-Portfolio-Vorlage steuern. Sie erhalten eine Systembenachrichtigung, sobald eine Ansicht oder Sammlung von Studierenden für sie freigegeben wurde. Aufgaben können auch als Datei zur Verfügung gestellt werden, falls diese unveränderbar abgelegt werden muss (Aufbewahrungsfrist). Auch Gruppenmitglieder (Studierende) erhalten die Nachricht der Freigabe, sobald die Ansichten oder Sammlungen für eine Gruppe geteilt wurden und können daraufhin Feedback im Rahmen der Kommentarfunktion verfassen.

Umsetzung von E-Portfolios in ILIAS

Das Lernmanagementsystem ILIAS wurde 1998 im Rahmen des Projektes VIRTUS an der Universität Köln entwickelt und steht seit dem Jahr 2000 als Open Source-Software zur Verfügung. Die E-Portfolio-Funktionalität in ILIAS wurde 2009 von der Hochschule Bremen initiiert und zum Wintersemester 2011/12 entwickelt (Wilkins, 2011). ILIAS ermöglicht die Gestaltung von Präsentations-, Reflexions- und Entwicklungsportfolios.

Zur Umsetzung von E-Portfolios stehen den **Studierenden** in ILIAS zwei grundlegende Bereiche zur Verfügung. Zum einen kann von den Anwender:innen ein persönlicher Arbeitsraum genutzt werden, um Dokumente und Zertifikate zu hinterlegen und zu strukturieren. Im Weiteren können im Arbeitsraum auch persönliche Blogs angelegt werden. Alle im Arbeitsraum hinterlegten Objekte bleiben so lange verborgen, bis die/der Besitzer:in diese für andere Personen oder Kurse/Gruppen (intern/extern) freigibt oder bei einer Lehrperson einreicht. Zum anderen können im Bereich Portfolio unterschiedliche Ansichten/Mappen erstellt werden. Die Strukturierung und Gestaltung dieser Mappen kann entweder frei oder auf Grundlage einer vom Lehrenden zur Verfügung gestellten Vorlage vorgenommen werden.

Die Bearbeitung sowohl der Portfolioseiten als auch des Blogs erfolgt über den ILIAS-spezifischen Seiteneditor. Die Bedienung erfordert wenig Einarbeitungszeit. Zur Verfügung stehen eine Reihe von Inhaltselementen wie u. a. Texte, Bilder/Video/Audio, Tabellen, die in das Portfolio integriert werden können. Auch Lernerfolge und erreichte Kompetenzen können im Portfolio dokumentiert werden.

Lehrende haben unterschiedliche Möglichkeiten der technischen Steuerung von Portfolioprozessen. Einerseits bietet ILIAS den Lehrenden die Möglichkeit der Einreichung von Blogs/Portfolios über die Funktionalität "Übung", die durch automatisch gesetzte Abgabefristen gesteuert werden. Die Einreichung wird im Lernmanagementsystem dokumentiert. Außerdem hat der/die Lehrende jederzeit einen Überblick über alle eingereichten Portfolios und kann den Lernenden sowohl eine Rückmeldung als auch eine Note für die Einreichung geben. Im Weiteren können Lehrende zur Benotung/Bewertung erbrachter Leistungen Zertifikate ausstellen, Badges verteilen oder Kompetenzen (z. B. aus Kompetenzrastern) zuweisen und so das Kompetenzprofil bzw. den Kompetenzzuwachs eines Lernenden sichtbar machen. Zur Einrichtung umfangreicherer Feedbacks steht das Objekt "360 Grad-Umfragen" zur Verfügung.

5.7.1.5 Didaktische Einbettung

Die Planung einer Lehrveranstaltung (idealerweise eines Curriculums für einen Studiengang/ein Studium) muss den E-Portfolio-Prozess didaktisch mitdenken. Auf Basis von Häcker (2007) werden folgende Prozessschritte für die Arbeit mit E-Portfolios empfohlen:

- Context Definition: Ausgangspunkt für die Portfolioerstellung (z. B. die Lernziele einer Lehrveranstaltung)
- Collection: Sammeln von Lernprodukten/Artefakten und deren Strukturierung (z. B. in der Dateiablage einer E-Portfolio-Software)
- Reflection: Reflexion/Kommentar zu jedem abgelegten Lernprodukt und Darstellung dieser kontextualisierten Sammlung in einer E-Portfolio-Ansicht. Dieser Reflexionsprozess sollte von Peer-Reviews und formativen Assessments durch die Lehrenden begleitet werden (für konkrete Beispiele siehe Bauer & Baumgartner, 2012)
- Presentation: Ausgewählte, auf Basis des Peer Feedbacks ggf. überarbeitete und re-kontextualisierte Artefakte werden als bewertungsrelevante Leistung (E-Portfolio-Prüfung) eingereicht oder dienen als Grundlage für eine (mündliche) Abschlusspräsentation (Häcker, 2007; Himpsl-Gutermann, 2012).

Der Einsatz von E-Portfolios als Prüfungsinstrument weist auf eine veränderte Sichtweise in der Wahrnehmung und Beurteilung von individuellen Lernleistungen hin und somit auch auf ein verändertes Rollenverständnis in der Hochschulbildung, bei dem Lernende nicht nur als Rezipient:innen, sondern als selbstverantwortlich handelnde Akteure wahrgenommen werden. Dabei wird deutlich, dass der Kompetenzerwerb ein vielschichtiger Prozess ist, der nicht allein durch eine summative Prüfung zu beurteilen ist, sondern des Rückgriffs auf die individuelle Auseinandersetzung mit dem eigenen Lernprozess bedarf. Insbesondere die reflexive Auseinandersetzung, in der die Verknüpfung von biografischem, fachlichem und praktischem Handeln angeregt wird, kann als gute Vorbereitung für den Einstieg ins spätere Berufsleben angesehen werden (vgl. Kapitel 3). Van den Berk & Tan (2018) sehen als das Ziel einer E-Portfolio-Prüfung die exemplarische Darstellung der eigenen Kompetenz- und Persönlichkeitsentwicklung auf Grundlage von vorangegangenen Studienleistungen in einem Prozess, der einen forschend-entdeckenden Charakter hat. Als Prüfungsleistung sind E-Portfolios komplex, da in vielen Fällen sowohl Prozess als auch Produkt Teil der Bewertung sind. Hornung-Prähauser et al. (2007) weisen darauf hin, dass die "Beurteilungsgerechtigkeit" höher sei. Der Schwerpunkt von E-Portfolio-Prüfungen liegt insbesondere in einer ausgedehnten Vorbereitungsphase, auf deren Grundlage die spätere Prüfung überhaupt stattfinden kann (van den Berk & Tan, 2018). Im Rahmen des Lehrforschungsprojektes E-Port DUAL entwickelten Lehrende eine ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK) für den Prozess der Lehrveranstaltungsplanung mit E-Portfolios (E-Port DUAL, 2021) (Abbildung 23). Zusammengefasst zeigt die ereignisgesteuerte Prozesskette relevante Aspekte auf, die in die Seminarplanung einbezogen werden (müssen). Dabei gibt es verschiedene Bereiche wie das Sich-Vertraut-Machen mit einer E-Portfolio-Plattform, die Auswahl der Tools und die Auswahl der Aufgabenstellungen (die Tools der Ansicht und Sammlung eignen sich insbesondere für die öffentlichen E-Portfolios). Die Darstellung der Aufgaben kann aufgabenbezogen und/oder seminarbegleitend eingefordert werden. Die Aufgaben können dann benotet/unbenotet als Veranstaltungs- oder Prüfungsleistung eingebracht

werden. Grundlegend ist auch die Auswahl der Prüfungsmethode. Diese kann entweder ausschließlich schriftlich, ein Lernportfolio, ein Reflexionsportfolio oder ein Präsentationsportfolio sein oder die Prüfung kann auch in kombinierter Form mit einem mündlichen Teil stattfinden. Möglich ist auch die Konzeption eines aus mehreren Teilen bestehenden Prüfungsformats, bei dem über das ganze Semester verteilt unterschiedliche Teilleistungen zu erbringen sind (susannemey, 2020). Dabei werden Aufgabenformate ausgewählt wie z. B. Peer-Feedback, Entwicklung von Lernmodulen oder Prüfungsfragen für andere Studierende, die eine intensive Auseinandersetzung mit den Lehrinhalten erfordern und somit zu nachhaltigeren Lernerfolgen führen können.



Abbildung 24: Ereignisgesteuerte Prozesskette zur Seminarplanung mit E-Portfolios,

Das E-Portfolio kann als schriftliche Prüfungsleistung eingereicht werden oder als Basis für eine mündliche Prüfung (Präsentation des E-Portfolios und/oder Fragen der Prüfer:innen zum E-Portfolio) dienen. Eine mündliche Prüfung sollte dabei eher dann angestrebt werden, wenn insbesondere der Entwicklungsprozess im Vordergrund steht. Steht dagegen der Nachweis der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit den fachlichen Inhalten im Vordergrund, empfehlen van den Berk und Tan (2018) den zusätzlichen Einsatz einer schriftlichen summativen Prüfung zum Abschluss der Portfolioarbeit. Besonderes Augenmerk bei der Umsetzung von E-Portfolio-Prüfungen gilt der Operationalisierung von Bewertungskriterien, um dem besonderen Format Rechnung zu tragen. Als mögliche Bewertungskriterien benennen sie im Weiteren: „[1] die Passung und Begründung der Auswahl der Artefakte, [2] die inhaltliche und methodische Richtigkeit und Konsistenz der Darstellung, [3] das erreichte Abstraktionsniveau und den [4] den Rückbezug auf Modelle und Theorien.“

5.7.1.6 Prüfungsrecht

Soll eine E-Portfolio-Prüfung als Modulprüfung in einen Studiengang eingebunden werden, muss dies in der für diesen Studiengang geltenden Prüfungsordnung entsprechend festgelegt werden. Die Hochschulgesetze geben dabei vor, welche Aspekte des Prüfungsverfahrens in den Prüfungsordnungen der Hochschulen geregelt werden müssen. Der Gegenstand der Prüfung und die Art der Prüfung sind in der Regel Vorgaben, die immer zu bestimmen sind.

- schriftliche Prüfung: Wird als E-Portfolio-Prüfungsleistung die Einreichung schriftlicher oder multimedialer Artefakte gefordert, fällt diese Prüfung unter die schriftlichen, häuslichen Prüfungsarbeiten, deren einschlägigen Bestimmungen (insbesondere zur Abgabe, Verlängerung, Eigenständigkeitserklärung oder Gruppenarbeit) dann entsprechend gelten sollten. Regelungen bezüglich des Umgangs mit technischen Störungen müssten in der Prüfungsordnung ergänzt werden, wenn diese noch nicht eingebunden sind.

- mündliche Prüfung: Ist als eigentliche Prüfung des E-Portfolios ein Prüfungsgespräch vorgesehen, sollten die einschlägigen Bestimmungen einer mündlichen Prüfung (z. B. was die Anfertigung eines Protokolls, Gruppenprüfung oder Anwesenheit weiterer Personen betrifft) entsprechend gelten.
- kombinierte Prüfung: Soll die E-Portfolio-Prüfung aus der Beurteilung der schriftlichen Artefakte und eines mündlichen Prüfungsgesprächs bestehen, sind in der Prüfungsordnung Regelungen bezüglich der Möglichkeit einer Kombinationsprüfung notwendig (insbesondere Regelungen zur Bewertung und Wiederholung). Ein Beispiel für Regelungen für eine solche kombinierte Prüfung wird im Blog der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin gegeben (susannemey, 2020).

Die Anpassung der Prüfungsordnung erfolgt an den meisten Hochschulen durch die Fachbereiche bzw. Fakultäten. Gibt es eine Rahmenordnung, in der allgemeine prüfungsrechtliche Regelungen hochschulweit festgelegt sind, muss neben der studiengangspezifischen Prüfungsordnung auch diese entsprechend durch den Senat geändert werden. Der Umfang an notwendigen Änderungen in der (Rahmen-)Prüfungsordnung kann sehr unterschiedlich sein. Auch der Umsetzungsprozess variiert je nach Hochschule. Aufgrund der Komplexität sollte der Änderungsprozess von den verantwortlichen Stellen (z. B. Prüfungsausschuss und Justizariat) eng begleitet werden.

5.7.2 Chancen und Herausforderungen

Im Folgenden werden für die Implementierung von E-Portfolios typische Chancen und Herausforderungen zusammengefasst. Empirische Belege finden sich u. a. bei Hericks (2020), Domann, Truschkat & Volk (2020) oder Truschkat, Volk & Domann (2020).

E-Portfolios	Chancen	Herausforderungen
Didaktik	<p>Lern- und Entwicklungsprozess im Vordergrund</p> <p>Erwerb von methodischen und digitalen Kompetenzen</p> <p>Nutzung auch nach dem Studium z. B. als Kompetenz- oder Bewerbungsportfolio</p> <p>Individualität der Bewertungskriterien</p> <p>Förderung von selbstgesteuertem und eigenverantwortlichem Lernen</p>	<p>hoher Bewertungs- bzw. Begleitaufwand (je nach Portfolioprozess ist Mentoring erforderlich, formatives Feedback, ...)</p> <p>Bewertungsgerechtigkeit (auf Basis genereller Bewertungskriterien individuellen Leistungen gerecht werden)</p> <p>Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist nicht immer gegeben</p> <p>Kommunikation (z. B. über Kommentarfunktion) muss von den Lehrenden aktiv angestoßen werden</p>
Technik	<p>individuelle, multimediale und kreative Gestaltungsmöglichkeiten</p>	<p>Aufwand der Einarbeitung in komplexere E-Portfolio-Tools</p> <p>höherer Zeitaufwand für Studierende durch den Einsatz einer technischen Lösung (Erstellung und Bearbeitung von digitalen Artefakten wie Bilder, Videos usw.)</p>

Technik		<p>Abhängigkeit des Ergebnisses von den technischen Fertigkeiten der Studierenden und Lehrenden.</p> <p>Aufwand für Wartung und Support</p> <p>Erhöhte Sicherheitsvorkehrungen erforderlich</p> <p>Aktive Nutzung nach Verlassen der Hochschule bisher nur in wenigen Systemen möglich gegeben</p>
Recht	rechtsfähige Bewertbarkeit komplexer Lernprozesse	<p>Beratungen für Lehrende und Studierende (Datenschutz, Urheberrecht) sind aufwändig</p> <p>(Rahmen-)Prüfungsordnungen müssen angepasst werden</p>
Organisation	Ermöglichung von verteiltem Lernen über den Studien-/Semester-/Modulverlauf	<p>Kommunikation via E-Portfolio-Plattform zusätzlich zu Kommunikation im LMS kann unübersichtlich werden</p> <p>Medienadäquates Speichern/Archivieren von E-Portfolios</p>

5.7.3 Beispiele aus der Praxis

Wie oben ausgeführt, können E-Portfolios auf sehr unterschiedliche Weise erarbeitet werden. Auch die Erstellung von E-Portfolios mit wenig technischer Unterstützung, z. B. auf Basis von Textverarbeitungsprogrammen oder Präsentationssoftware ist möglich, wenngleich in diesem Fall für Begleitprozesse (Self-Assessment, Peer-Feedback, Feedback durch die Lehrenden) eigene Vorlagen und/oder Workflows erforderlich sind.

Im Kontext inklusiver Hochschullehre sind diese Varianten von E-Portfolios wegen der weitgehenden Barrierefreiheit (weniger/kein Einarbeitungsaufwand, klar vorgegebener Workflow, allerdings unter Einschränkung von gestalterischem Freiraum) zu empfehlen.

Obwohl der Einarbeitungsaufwand höher ist, ermöglicht die Verwendung eigener E-Portfolio-Tools die Implementierung von E-Portfolio-Prozessen bei optimaler Unterstützung der kreativen Gestaltung und des Workflows (z. B. durch Features für Lernpläne, Peer-Feedback u.v.m.) durch Software.

Im folgenden Abschnitt sind zwei Anwendungsbeispiele aus der Hochschulpraxis zusammenfassend bzw. tabellarisch dargestellt.

5.7.3.1 E-Portfolios im Düsseldorfer Curriculum Medizin

Beschreibung	E-Portfolio Düsseldorfer Curriculum Medizin
Hochschule	HHU Düsseldorf
Fach	Medizin
Didaktik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Das Leitziel der E-Portfolioarbeit ist, die in den praktischen Abschnitten des Studiums erlernten fachlichen und überfachlichen Kompetenzen durch eine reflexive Auseinandersetzung zueinander in Beziehung zu bringen, durch Expert*innen- und Peer-Feedbacks zu schärfen und dadurch die angehenden Ärzt*innen bestmöglich auf ihre spätere Berufspraxis vorzubereiten. ✓ Das E-Portfolio ist als studienbegleitendes Instrument konzipiert (1. bis 6. Studienjahr).
Technik	✓ ILIAS: Portfolio, Arbeitsraum, Blog, Test, Lernmodule, Übungen
Organisation	Das E-Portfolio besteht aus einer Reihe von Einzel-Portfolios, die in unterschiedlichen Kliniken studienbegleitend erarbeitet werden. Insbesondere durch die Implementierung einer elektronischen Sammelmappe werden die Studierenden bei der Sammlung und Organisation ihrer während des Studiums erworbenen Studienleistungen, auf Praxiserfahrungen entwickelten Befundungen und Berichte sowie weiteren eigenen Texten, Materialien und Medien, die den eigenen Entwicklungsprozess dokumentieren sollen, unterstützt. Bei erfolgreichem Abschluss des Portfolios erhalten Studierende ein Zertifikat über das absolvierte E-Portfolio.
Link	https://www.medizinstudium.hhu.de/duesseldorfer-curriculum-medizin/kompetenzorientierung/eportfolio

5.7.3.2 E-Portfolios im Applied Science Lab an der Universität Hildesheim

Beschreibung	E-Portfolio im Applied Science Lab, Master Soziale Dienste
Hochschule	Universität Hildesheim
Fach	Sozialwissenschaften, Sozial- und Organisationspädagogik
Didaktik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Durch fundiertes Erkennen des organisatorischen Aufbaus, der Diagnose der Abläufe und der Systemzusammenhänge, können dual Studierende Veränderungspotentiale analysieren und Herausforderungen sichtbar machen, die in entsprechenden Problemlösungsstrategien münden. Der institutionelle wie individuelle Lernprozess trägt zu einer Reflexion des Theorie-Praxis-Verhältnisses und zur Entwicklung einer eigenständigen professionellen Haltung bei.
Technik	✓ Mahara: E-Portfolio, Blog, Forum, Peer-Feedback
Organisation	Dieses Modul beinhaltet didaktische Elemente der Reflexionsfragen, Aufgaben und Diskussionsanregungen von Lehrenden sowie Feedback durch Peers und Lehrende. Das Modul ist aufgliedert in zwei Teilmodule (TM), die jeweils über zwei

	Semester verlaufen. Beide Teilmodule beinhalten neben der begleiteten praktischen Tätigkeit eine regelmäßig stattfindende systemisch orientierte Supervision. TM 1: Beschreiben, Dokumentieren und Analysieren der beruflichen Rolle und der organisationalen Prozesse. TM 2: Interpretieren, Bewerten und Beurteilen der beruflichen Rolle und der organisationalen Praxis auf Basis theoretischen Wissens
Link	https://www.uni-hildesheim.de/fb1/institute/institut-fuer-sozial-und-organisationspaedagogik/studium-lehre/studienqaenge/ma-soziale-dienste/

Ein weiteres Beispiel für ein studienbegleitendes ePortfolio, das auf der Plattform Mahara erstellt wird, ist das ePortfolio im Lehrgang eEducation an der Donau-Universität Krems. Überlegungen dazu, die Implementierung und Beispiele für ePortfolio-Ansichten können bei Himpsl (2010) sowie Baumgartner & Ghoneim (2014) nachgelesen werden.

5.7.4 Empfehlungen

Da die Implementierung von E-Portfolios sowohl als Bottom-up- als auch als Top-down-Prozess gestaltet werden kann, können Umsetzungen in Abhängigkeit davon, wer die Einführung initiiert und wie die jeweiligen Strukturen der eigenen Institution aussehen, sehr unterschiedlich ausfallen. Grundsätzlich sollte allerdings eine multiperspektivische Sichtweise eingenommen werden, um den Herausforderungen der Einführung von E-Portfolios gut zu begegnen und um unterschiedliche Typen von Lern- und Prüfungs-E-Portfolios zu ermöglichen.

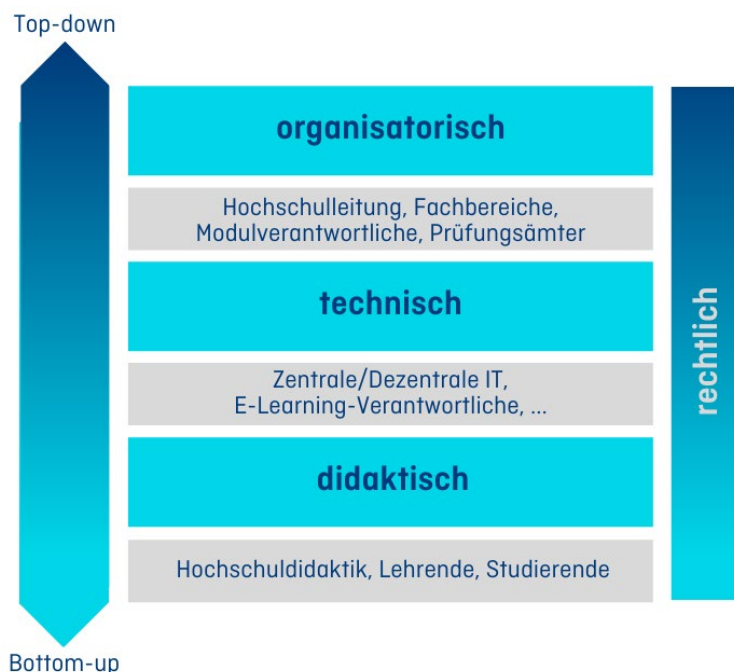


Abbildung 25: Zielgruppen für Handlungsempfehlungen (eigene Darstellung)

Neben organisatorischen, technischen und didaktischen Chancen und Herausforderungen, kann die rechtliche Verankerung von E-Portfolios als Querschnittsthema angesehen werden, das auf allen Ebenen mitgedacht werden muss, da nicht nur prüfungsrechtliche

Fragestellungen, sondern auch Datenschutz- und Urheberrecht bei der Umsetzung von E-Portfolios eine wichtige Rolle spielen.

Im Einzelnen haben wir eine Reihe von zielgruppenspezifischen Handlungsempfehlungen zusammengestellt, die die zentralen Dimensionen berücksichtigen und als Checkliste herangezogen werden können (Abbildung 25).

Hochschulleitungen

Für den erfolgreichen und ggf. flächendeckenden Einsatz von E-Portfolios in Lehr-/Lern- und Prüfungsszenarien empfiehlt sich eine strategische Entscheidung bzw. ein Commitment durch die Hochschulleitung, um insbesondere durch die Bereitstellung von finanziellen und organisatorischen Ressourcen, die Implementierung von E-Portfolios überhaupt erst möglich zu machen. Neben der Schaffung einer technischen Infrastruktur, ist z.B. die Finanzierung personeller Unterstützung (durch Tutor:innen) ein lohnenswertes Anreizsystem für die Implementierung von E-Portfolios.

Verantwortliche für Prüfungsordnung und -organisation

Die prüfungsrechtliche Implementierung und Adaption von Prüfungsordnungen mit einer detaillierten Beschreibung der Leistungserbringung ist vor der Durchführung von E-Portfolio-Prüfungen unabdingbar. Die Verantwortung obliegt in diesem Fall den Fachbereichen und den Prüfungsverantwortlichen. Nach Änderung der Prüfungsregularien können E-Portfolios in Modulhandbüchern als zusätzliche Prüfungsform aufgenommen werden.

Verantwortliche in Technik und digitaler Lehr-Lern-Unterstützung

Empfehlenswert ist der institutionsübergreifende Einsatz einer geeigneten E-Portfolio-Software, um durch den Aufbau einer zentralen Infrastruktur bessere Support- und Beratungsangebote für Lehrende und Studierende zu bieten. Verantwortliche aus Technik und digitaler Lehr-Lern-Unterstützung beraten bei der Auswahl einer geeigneten Software. Die technische Begleitung ist eine wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche Durchführung von E-Portfolio-Prüfungen. Sowohl Lehrende wie auch Studierende sollten im Vorfeld zu den eingesetzten E-Portfolios-Management-Systemen geschult werden und im Laufe des Prozesses auf Supportangebote zurückgreifen können.

Hochschuldidaktik und Lehrende (Prüfende)/Studierende

Neben der Medienkompetenz spielt sowohl die didaktische Einbettung als auch die Contenterstellung eine wichtige Rolle bei der Umsetzung von E-Portfolio-Arbeiten bzw. -Prüfungen. Insofern ist es erforderlich, weitere Qualifizierungsangebote sowohl für Lehrende/Prüfende als auch für Studierende bereitzustellen.

Für Lehrende/Prüfende sollten dabei schwerpunktmäßig eher Qualifizierungsangebote entwickelt werden, die sich u. a. mit der didaktischen Einbettung (z. B. Ablauf, Constructive Alignment), Moderation von E-Portfolio-Prozessen, Coaching der Studierenden und der Entwicklung von Bewertungskriterien befassen. Insbesondere das Coaching und eine transparente Kommunikation mit den Studierenden ist von hoher Bedeutung, da mit E-Portfolioarbeit meist ein höherer Workload verbunden ist, der zu Beginn klar dargestellt werden muss und im Prozess im Blick zu behalten ist. Eine Legitimation für einen hohen Workload der Studierenden kann, neben der Prüfungsordnung, über die übergreifenden

Kompetenzerweiterungen, den Aspekt der Nachhaltigkeit und den vielfältigen Einsatz (auch außerhalb der Hochschule/Universität) erfolgen.

Bei der Qualifizierung der Studierenden sollten insbesondere neben den medientechnischen Kompetenzen im Weiteren Schreib-, Reflexions- und Feedbackkompetenzen ausgebaut werden.

E-Portfolio-Prüfungen erfordern im Vorfeld eine gute Planung und Strukturierung des Prozesses und der Teilleistungsaufgaben. Dabei können sowohl formative als auch summativ Elemente zum Einsatz kommen. Lehrende sind angehalten, ihre Planung der Lehrveranstaltung der (neuen) Prüfungsform des E-Portfolios anzupassen. Dies beinhaltet auch die Überarbeitung der Lerninhalte, Lernziele und Struktur der Lehrveranstaltung.

Im Weiteren ist die Begleitung und Unterstützung der Studierenden während des gesamten E-Portfolio-Prozesses zu empfehlen, um sowohl fachliche, kommunikative, rechtliche und technische Probleme frühzeitig zu antizipieren und einen Überblick über den Workload zu behalten. Bewertungs- und Korrekturprozesse finden kontinuierlich während des gesamten Semesters statt und können sowohl durch die Lehrenden/Prüfenden erfolgen als auch als Peer Feedback umgesetzt werden.

Ausgewählte Literatur

- Barrett, H. (2012): Categories of ePortfolio Tools.
<https://electronicportfolios.com/categories.html>
- Baumgartner, P., Himpsl, K., & Zauchner, S. (2009). Einsatz von E-Portfolios an (österreichischen) Hochschulen: Zusammenfassung. Teil I des BMWF-Abschlussberichts "E-Portfolio an Hochschulen": GZ 51.700/0064-VII/10/2006. Forschungsbericht. Krens: Department für Interaktive Medien und Bildungstechnologien, Donau Universität Krens. <https://www.mediencommunity.de/system/files/E-Portfolio-Projekt-Zusammenfassung.pdf>.
- Bräuer, G. (2014). Das Portfolio als Reflexionsmedium für Lehrende und Studierende. Opladen & Toronto: Budrich.
- Buß, I., Rump, J., Kaiser, J., Schiedhelm, M., & Schorat-Waly, P. (2017). Toolbox für gute Lehre in einer diversen Studierendenschaft. Arbeitspapiere der Hochschule. Ludwigshafen am Rhein, Nr. 6.
- Domann, S., Truschkat, I., & Volk, S. (2021). Lehrplanung mit E-Portfolios. Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK). <https://www.twillo.de/edu-sharing/components/render/12531dbb-c5e7-4008-a7d8-5ece46157fa>.
- Domann, S., Truschkat, I., & Volk, S. (2020). E-Portfolios als dritter Lernort der Theorie-Praxis Verzahnung. Umfrage unter dual Studierenden. Duales Studium, 2/2000, 53-60.
- E-Port DUAL (2021). Komp-ePort: Das Projekt der Universität Hildesheim.
<https://www.uni-hildesheim.de/mahara/view/view.php?t=oY19XjCqmWNYMca3ILUA>.
- Eufolio (2015). E-Portfolio Implementation Guide for Policymakers and Practitioners.
http://eufolio.eu/wp/wp-content/uploads/2018/08/E-Portfolio-implementation-guide_en.pdf.

- EUROPORTFOLIO (2015). Implementierungsleitfaden für Institutionen. <http://www.E-Portfolio.eu/sites/default/files/Implementierungsleitfaden%20f%C3%BCr%20Institutionen.pdf>.
- Häcker, T. (2007). Wurzeln der Portfolioarbeit – Woraus das Konzept erwachsen ist. In Brunner, I., Häcker, T. & Winter, F. (Hrsg.). Das Handbuch Portfolioarbeit (S. 27-32). Seelze-Velber: Kallmeyer.
- Hericks, N. (2020). Das Portfolio als Prüfungsinstrument in der Hochschullehre. Erprobung des E-Portfolios im Rahmen der Lehrerbildung. HLZ 3, 1, 585–597.
- Himpsl-Gutermann, K. (2012): Ein 4-Phasen-Modell der E-Portfolio-Nutzung. Digitale Medien als integraler Bestandteil von universitären Weiterbildungslehrgängen. In: Csanyi, G., Reichl, F., & Steiner, A. (Hrsg.). Digitale Medien - Werkzeuge für exzellente Forschung und Lehre (S. 413-430). Münster u. a.: Waxmann. (Medien in der Wissenschaft; 61)
- Hornung-Prähauser, V., Geser, G., Hilzensauer, W. & Schaffert, S. (2007): Didaktische, organisatorische und technologische Grundlagen von E-Portfolios und Analyse internationaler Beispiele und Erfahrungen mit E-Portfolio-Implementierungen an Hochschulen. Studie der Salzburg Research Forschungsgesellschaft im Auftrag des Forum Neue Medien in der Lehre Austria. Salzburg: Research Forschungsgesellschaft.
- Reinmann, G. & Sippel, S. (2011). Königsweg oder Sackgasse? E-Portfolios für das forschende Lernen. In: Meyer, T., Mayrberger, K., Münte-Goussar, S., & Schwalbe, C. (Hrsg.). Kontrolle und Selbstkontrolle. Zur Ambivalenz von E-Portfolios in Bildungsprozessen. (S. 185-203). Wiesbaden: VS-Verlag.
- susannemey (2020). E-Portfolios als kombinierte Prüfungen in Moodle. eLerner Blog der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin. <https://blog.hwr-berlin.de/eler-ner/e-portfolios-als-kombinierte-pruefungen-in-moodle/>.
- van den Berk, I. & Tan, W. H. (2018). E-Portfolio-Prüfung. In: J. Gerick, A. Sommer, G. Zimmermann (Hrsg.). Kompetent Prüfungen gestalten. 53 Prüfungsformate für die Hochschullehre. (S. 54-57). Münster, New York: Waxmann.

Literaturverzeichnis

- Akimov, A. & Malin, M. (2020). When old becomes new: a case study of oral examination as an online assessment tool. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 45(8), 1205-1221.
- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessment. A revision of Bloom's taxonomy of educational outcomes*. New York: Longman.
- Arnold, R., & Bogner, C. (2009). Lernen ohne Aufsicht. Partizipative, selbstgesteuerte und entgrenzte Ausbildung am Beispiel der Lehramtsausbildung in der Hochschule. *Das Hochschulwesen*, 57(1), 20-26.
- Baird, J.-A. (2013). The currency of assessments. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 20(2), 147-149. doi: 10.1080/0969594X.2013.787782.
- Baird, J.-A., Andrich, D., Hopfenbeck, T. N. & Stobart, G. (2017). Assessment and learning: Fields apart? *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 24(3), 317-350. doi: 10.1080/0969594X.2017.1319337.
- Barnett, S. M., & Ceci, S. J. (2002). When and where do we apply what we learn? A taxonomy for far transfer. *Psychological Bulletin*, 128(4), 612-637. doi: 10.1037//0033-2909.128.4.612.
- Barrett, H. (2012). Categories of ePortfolio Tools. <https://electronicportfolios.com/categories.html>
- Bauer, R. & Baumgartner, P. (2012). *Schaufenster des Lernens – Eine Sammlung von Mustern zur Arbeit mit E-Portfolios*. Münster: Waxmann.
- Baume, M. (2020): How to manage Online Proctored Exams at European Universities? Background Knowledge and practical Experiences on the use of Online Proctored Exams in Europe. *INTED2020 Proceedings*, 5917-5927.
- Baumgartner, P. (2011). *Taxonomie von Unterrichtsmethoden. Ein Plädoyer für didaktische Vielfalt*. Münster: Waxmann.
- Baumgartner, P. & Ghoneim, A. (2014). Medienproduktion – Lernartefakte erarbeiten und Kompetenzen entwickeln. *Medienproduktion. Online-Zeitschrift für Wissenschaft und Praxis*, Nr. 6.
- Baumgartner, P., Himpsl, K., & Zauchner, S. (2009). Einsatz von E-Portfolios an (österreichischen) Hochschulen: Zusammenfassung. Teil I des BMWF-Abschlussberichts „E-Portfolio an Hochschulen“: GZ 51.700/0064-VII/10/2006. Forschungsbericht. Krams: Department für Interaktive Medien und Bildungstechnologien, Donau Universität Krams. <https://www.mediencommunity.de/system/files/E-Portfolio-Projekt-Zusammenfassung.pdf>.
- BayFEV (2020). *Verordnung zur Erprobung elektronischer Fernprüfungen an den Hochschulen in Bayern (Bayerische Fernprüfungserprobungsverordnung – BayFEV) Vom 16. September 2020 (GVBl. S. 570) BayRS 2210-1-1-15-WK (§§ 1-12)*. <https://www.gesetzebayern.de/Content/Document/BayFEV/true>.

- Bendel, O. (o. J.). Digitalisierung. Gabler Wirtschaftslexikon. Das Wissen der Experten. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/digitalisierung-54195>.
- Bentley, K. (2017). What to Consider When Selecting an Online Exam Proctoring Service. Kelvin Bentley provides the questions to ask for finding the right partner for your institution. Inside Higher Ed. <https://www.insidehighered.com/digital-learning/views/2017/06/21/selecting-online-exam-proctoring-service>.
- Berger, E. (2020). Digitale mündliche und schriftliche Prüfungen - von (fast) 0 auf 100 %. Forum Neue Medien in der Lehre Austria (2020): Magazin - Themenschwerpunkt E-Assessment und E-Examinations, 13–14.
- Biggs, J. (2014). Constructive alignment in university teaching. HERDSA Review of Higher Education, 1, 5-22.
- Biggs, J. B. & Tang, C. S. (2011). Teaching for quality learning at university. What the student does (4th ed). Maidenhead: McGraw-Hill/Society for Research into Higher Education/Open University Press.
- Binstein, J. (o.J.). On Knuckle Scanners and Cheating – How to Bypass Proctortrack, Examity and the Rest. <https://jakebinstein.com/blog/on-knuckle-scanners-and-cheating-how-to-bypass-proctortrack/>.
- Bloom, B.S. (1972). Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich (4. Aufl.): Weinheim: Beltz.
- Botta, J. (2020). Grundrechtseingriffe durch Online-Proctoring: Virtuelle Prüfungsaufsicht zwischen Chancengleichheit und Privatheitsschutz. <https://verfassungsblog.de/grundrechtseingriffe-durch-online-proctoring/>. doi: 10.17176/20201221-172703-0.
- Bourdieu, P. & Passeron, J.-C. (1971). Die Illusion der Chancengleichheit: Untersuchungen zur Soziologie des Bildungswesens am Beispiel Frankreichs. Stuttgart: Klett.
- Brahm, T., Jenert, T. & Euler, D. (2016). Pädagogische Hochschulentwicklung als Motor für die Qualitätsentwicklung von Studium und Lehre. In T. Brahm, T. Jenert & D. Euler (Hrsg.), Pädagogische Hochschulentwicklung: Von der Programmatik zur Implementierung (S. 19-36). Wiesbaden: Springer.
- Bransford, J. D., & Schwartz, D. L. (1999). Rethinking transfer: a simple proposal with multiple implications. Review of Research in Education, 24(1), 61-100. doi: 10.2307/1167267.
- Bräuer, G. (2014). Das Portfolio als Reflexionsmedium für Lehrende und Studierende. Opladen & Toronto: Budrich.
- Braun, T. (2018). Die Klausur als Orakel? Arbeitsergebnisse einer Klausurentwicklung in der Technischen Thermodynamik. zlw working paper. Stuttgart: Universität Stuttgart. doi: 10.18419/opus-9858
- Braun, T. (2020). Rekonstruktion von Prüfungserfolgsbedingungen in der Technischen Thermodynamik mittels methodenintegrativem Design. zlw working paper. Stuttgart: Universität Stuttgart. doi: 10.18419/opus-11048

- Braun, T., Loewe, S., Wagener-Böck, N. & Willicks, F. (2018). High quality assessment and measurement of competency in engineering education. LTH Sweden.
https://www.lth.se/fileadmin/lth/genombrottet/konferens2018/D2_Braun_etal.pdf
- Bretschneider, M. & Pflaum, E. (2016). Lernendenzentrierung im Lehren und Lernen mit Medien. In W. Pfau, C. Baetge, S. Bedenlier, C. Kramer & J. Stöter (Hrsg.), Teaching Trends 2016. Digitalisierung in der Hochschule (S. 111–119). Münster: Waxmann.
- Breuning, K. (2020). SCRUM-Projektseminar: "Lernen im digitalen Zeitalter" / "Learning in the digital age". <https://www.mahara-bise-unikn.de/view/view.php?t=lw8MuPrevdcHN20sxQX1>.
- Bridgland, A. & Blanchard, P. (2001). Flexible delivery/flexible learning...does it make a difference? Australian Academic & Research Libraries 32(3), 177–191. doi: 10.1080/00048623.2001.10755158.
- Bücker, S., Deimling, M., Durduman, J., Holzhäuser, J., Schnieders, S., Tietze, M., Sayeed, S., & Schneider, M. (2015). Prüfung. In M. Schneider & M. Mustafić (Hrsg.), Gute Hochschullehre: Eine evidenzbasierte Orientierungshilfe: Wie man Vorlesungen, Seminare und Projekte effektiv gestaltet (S. 119–152). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Budde, J. (2020). Dem Schummeln einen Riegel verschieben. DUZ Wissenschaft & Management, 8/2020, 18-23.
- Buß, I., Rump, J., Kaiser, J., Schiedhelm, M. & Schorat-Waly, P. (2017). Toolbox für gute Lehre in einer diversen Studierendenschaft. Arbeitspapiere der Hochschule. Ludwigshafen am Rhein, Nr. 6.
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). DigComp 2.1 - The digital competence framework for citizens. Publications Office of the European Union. doi: 10.2760/38842.
- Chen, F., Dohr, J. & Mosböck, F. (2020). Schriftliche Distanzprüfungen an der Wirtschaftsuniversität Wien. Forum Neue Medien in der Lehre Austria (2020): Magazin - Themenschwerpunkt E-Assessment und E-Examinations, 20-22.
- Christmann, B. (2019). Funktion und Gestaltung von Formaten wissenschaftlicher Weiterbildung. Zeitschrift Hochschule und Weiterbildung, 1, 12-21.
- Clark, A. (2011). Supersizing the Mind: Embodiment, Action, and Cognitive Extension. Oxford: University Press.
- CPS HR Consulting (o.J.) Remote Proctoring. https://ipmahrcolorado.wildapricot.org/resources/White%20Papers/RemoteProctoring_WhitePaper.pdf.
- Crisp, G. (2007). The e-assessment handbook. London: Continuum.
- Crisp, G., Guàrdia, L. & Hillier, M. (2016). Using e-Assessment to enhance student learning and evidence learning outcomes. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 13(1). doi: 10.1186/s41239-016-0020-3.
- DE SLE Beratung Studiengangsentwicklung Karlsruher Institut für Technologie (KIT). (o. J.). Leitfaden. Von der Lernzielformulierung zum kompetenzorientierten Prüfen.

- Di Gesú, M. G. & González, M. F. (2020). The imposed online learning and teaching during COVID-19 times. *Cultural Views on Online Learning in Higher Education: A Seemingly Borderless Class*, 189-201.
- Diel, S., Eymann, T., Kollenda, M., Sommer F. & Storz, S. (2021). Online-Klausuren – Rahmenbedingungen, Implementierung und Evaluation. In Dittler, U. & Kreidl, C. (Hrsg.). *Wie Corona die Hochschullehre verändert*. Wiesbaden: Springer Gabler. doi: 10.1007/978-3-658-32609-8_20.
- Domann, S., Truschkat, I. & Volk, S. (2020). E-Portfolios als dritter Lernort der Theorie-Praxis Verzahnung. Umfrage unter dual Studierenden. *Duales Studium*, 2/2020, 53-60.
- Domann, S., Truschkat, I. & Volk, S. (2021). Lehrplanung mit E-Portfolios. Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK). <https://www.twillo.de/edu-sharing/components/render/12531dbb-c5e7-4008-a7d8-5ece46157fa>.
- Brightwell, R., Daniel, J.-H. & Stewart, A. (2004). Evaluation: is an open book examination easier?, *Bioscience Education*, 3:1, 1-10. doi: 10.3108/beej.2004.03000004
- Draaijer, S. (2017). START REPORT: A report on the current state of online proctoring practices in higher education within the EU and an outlook for OP4RE activities. 2017. https://research.vu.nl/ws/files/39908260/StartReportOP4RE_extended.pdf.
- D'Souza, K. A. & Siegfeldt, D. V. (2017). A conceptual framework for detecting cheating in online and take-home exams. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 15(4), 370-391.
- Ehlers, U.-D. (2020). *Future Skills. Lernen der Zukunft — Hochschule der Zukunft*. Springer VS.
- ELAN e.V. (2014). E-Assessments & E-Klausuren. E-Prüfungen an Hochschulen. In ELAN e.V. <https://ep.elan-ev.de/wiki/Hauptseite>.
- E-Port DUAL (2021). *Komp-ePort: Das Projekt der Universität Hildesheim*. <https://www.uni-hildesheim.de/mahara/view/view.php?t=oY19XjCqmWNYMca31-LUA>.
- EUfolio (2015). *E-Portfolio Implementation Guide for Policymakers and Practitioners*. http://eufolio.eu/wp/wp-content/uploads/2018/08/E-Portfolio-implementation-guide_en.pdf.
- EUROPORFOLIO (2015). *Implementierungsleitfaden für Institutionen*. <http://www.E-Portfolio.eu/sites/default/files/Implementierungsleitfaden%20f%C3%BCr%20Institutionen.pdf>.
- Fischer, E. & Dieterich, P. (2021). Digitale Prüfungen. Ein aktueller Überblick über die prüfungsrechtlichen Anforderungen. In *Forschung & Lehre* 2/2021, 110-111.
- Flechsig, K.-H. (1975). Handlungsebenen der Hochschuldidaktik. *ZIFF-Papiere* 3, 1-14.
- Flechsig, K.-H. (1976). Prüfungen und Evaluation. In *Interdisziplinäres Zentrum der Universität Hamburg bei der Arbeitsgemeinschaft für Hochschuldidaktik* (Hrsg.), *Blickpunkt Hochschuldidaktik* (S. 303-336). Hamburg.

- Forgó, N., Graupe, S. & Pfeiffenbring, J. [2016]. Rechtliche Aspekte von E-Assessments an Hochschulen. Essen: DuEPublico. https://www.dh.nrw/fileadmin/user_upload/dh-nrw/e-assessment/pdf/Gutachten_E-Assessment_NRW.pdf
- Forum Neue Medien in der Lehre Austria [2020]. Magazin. Themenschwerpunkt E-Assessment und E-Examinations. <https://www.fnma.at/content/download/2087/10778>
- Foster, D. & Layman, H. [2014]. Online Proctoring Systems Compared. <https://ivetriedthat.com/wp-content/uploads/2014/07/Caveon-Test-Security.pdf>.
- Frey, A., Spoden, C. & Born, S. [2020a]. Construction of psychometrically sound written university exams. *Psychological Test and Assessment Modeling* 65, 415–525.
- Frey, A., Spoden, C., Fink, A. & Born, S. [2020b]. Kompetenzorientierte individualisierte Hochschulklausuren und deren prüfungsrechtliche Einordnung. *elead* 13.
- Gerick, J., Sommer, S. & Zimmermann, G. (Hrsg.) [2018]. *Kompetent Prüfungen gestalten*. Münster: Waxmann.
- Gielen, S., Dochy, F. & Dierick, S. [2003]. Evaluating the consequential validity of new modes of assessment: The influence of assessment on learning, including pre-, post-, and true assessment effects. In M. Segers, F. Dochy & E. Cascallar (Hrsg.). *Optimising new modes of assessment: In Search of qualities and standards*, (S. 37-54). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Giordano, A. N. & Christopher, C. R. [2020]. Repurposing best teaching practices for remote learning environments: chemistry in the news and Oral examinations during COVID-19. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 2815-2818.
- Goldstone, R. L. & Day, S. B. [2012]. Introduction to “New conceptualizations of transfer of learning”. *Educational Psychologist*, 47(3), 149–152.
- Goodman, J. F., Saini, P., Straughan, A. J., Badger, C. D., Thakkar, P. & Zapanta, P. E. [2021]. The Virtual Mock Oral Examination: A Multi-institutional Study of Resident and Faculty Receptiveness. *OTO open*, 5(1), doi: 10.1177/2473974X21997392
- Goodyear, P. [2015]. Teaching as design. *HERDSA Review of Higher Education* (2), 27–50.
- Gulikers, J. T. M., Bastiaens, T. J. & Kirschner, P. A. [2004]. A five-dimensional framework for authentic assessment. *Educational Technology Research and Development*, 52(3), 67–86. doi: 10.1007/BF02504676
- Häcker, T. [2007]. Wurzeln der Portfolioarbeit – Woraus das Konzept erwachsen ist. In: I. Brunner, T. Häcker & F. Winter (Hrsg.). *Das Handbuch Portfolioarbeit* (S. 27-32). Seelze-Velber: Kallmeyer.
- Hailikari, T., Virtanen, V., Vesalainen, M. & Postareff, L. [2021]. Student perspectives on how different elements of constructive alignment support active learning. *Active Learning in Higher Education*, doi: 10.1177/1469787421989160
- Halbherr, T. [2020]. Resource-rich assessment in higher education. Zürich: ETH Zürich. <https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/461219>

- Halbherr, T., Lehner, H. & Kapur, M. [2019]. Resource-Rich versus Resource-Poor Assessment in Introductory Computer Science and its Implications on Models of Cognition: An in-Class Experimental Study. Proceedings of the 41st Annual Meeting of the Cognitive Science Society, 1873–1879.
- Halbherr, T., Dittmann-Domenichini, N., Piendl, T. & Schlienger, C. [2016]. Authentische, kompetenzorientierte Online-Prüfungen an der ETH Zürich. Zeitschrift für Hochschulentwicklung, 11(2), 247–269. <https://doi.org/10.3217/zfhe-11-02/15>
- Halbherr, T., Reuter, K., Schneider, D., Schlienger, C. & Piendl, T. [2014]. Making Examinations more Valid, Meaningful, and Motivating: The Online Exams Service at ETH Zurich. European Journal of Higher Education IT, 1(1).
- Handke, J. & Schäfer, A. M. [2012]. E-Learning, E-Teaching und E-Assessment in der Hochschullehre. Eine Anleitung. Oldenbourg Verlag.
- Harmon, O.R., Lambrinos, J. & Buffolino, J. [2010]. Assessment Design and Cheating Risk in Online Instruction. https://www2.westga.edu/~dis-tance/ojdl/Fall133/harmon_lambrinos_buffolino133.html.
- Heckmann, D. & Rachut, S. [2021]. Kontrolle ist gut, Vertrauen ist besser. COVuR 4/2021 194-200.
- Hericks, N. [2020]. Das Portfolio als Prüfungsinstrument in der Hochschullehre. Erprobung des E-Portfolios im Rahmen der Lehrerbildung. HLZ 3, 1, 585–597.
- Himpsl, K. [2010]. E-Portfolios in berufsbegleitenden Studiengängen zu Neuen Medien. MedienPädagogik, 18. <http://medienpaed.com/globalassets/medienpaed/18/himpsl1004.pdf>.
- Himpsl-Gutermann, K. [2012]. Ein 4-Phasen-Modell der E-Portfolio-Nutzung. Digitale Medien als integraler Bestandteil von universitären Weiterbildungslehrgängen. In Csanyi, G., Reichl, F. & Steiner, A. (Hrsg.): Digitale Medien - Werkzeuge für exzellente Forschung und Lehre, (S. 413-430). (Medien in der Wissenschaft; 61). Münster u.a.: Waxmann
- Hochschulforum Digitalisierung [2016]. The Digital Turn – Hochschulbildung im digitalen Zeitalter. Arbeitspapier Nr. 27. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung.
- Hochschulrektorenkonferenz [2015]. Kompetenzorientiert prüfen. Zum Lernergebnis passende Prüfungsaufgaben. Bonn: Hochschulrektorenkonferenz.
- Hochschulrektorenkonferenz & Freie Universität Berlin (Hrsg.) [2018]. Digitale Lehrformen für ein studierendenzentriertes und kompetenzorientiertes Studium. Bonn; Berlin: Waxmann.
- Hoeren, Fischer, Albrecht [2020]. Gutachten zur datenschutzrechtlichen Zulässigkeit von Überwachungsfunktionen bei Online-Klausuren. https://www.itm.nrw/wp-content/uploads/RiDHnrw_11.06.20_Gutachten-zur-datenschutzrechtlichen-Zulässigkeit-von-Überwachungsfunktionen-bei-Online-Klausuren.pdf.
- Horn, J. & Schmees, M. [2020]. Online-Prüfungen. ELAN e.V. Handouts. Leitfaden. ELAN e.V.
- Hornung-Prähauser, V., Geser, G., Hilzensauer, W. & Schaffert, S. [2007]: Didaktische, organisatorische und technologische Grundlagen von E-Portfolios und Analyse internationaler Beispiele und Erfahrungen mit E-Portfolio-Implementierungen an

- Hochschulen. Studie der Salzburg Research Forschungsgesellschaft im Auftrag des fnma. Salzburg: Research Forschungsgesellschaft.
- Huber, L. & Reinmann, G. (2019). Forschungsnahes Lernen prüfen: Grundlagen und Praxis. In *Vom forschungsnahen zum forschenden Lernen an Hochschulen: Wege der Bildung durch Wissenschaft* (S. 209–248). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Huxham, M., Campbell, F. & Westwood, J. (2012). Oral versus written assessments: a test of student performance and attitudes. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 37 (1), 125–136.
- Ingenkamp, K.-H. & Lissmann, U. (2008). *Lehrbuch der Pädagogischen Diagnostik* (6. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Impara, J. C. & Foster, D. (2006). Item and test development strategies to minimize test fraud. In S. M. Downing and T. M. Haladyna (Hrsg.). *Handbook of test development* (S. 91-114). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Janoschka, O., Rampelt, F., Friedrich, J.-D., Rademacher, M. (2021). Die Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten: Perspektiven aus dem Hochschulforum Digitalisierung. In: Hochschulforum Digitalisierung (Hrsg.). *Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten. Innovative Formate, Strategien und Netzwerke*. Wiesbaden: Springer VS.
- Jeremias, C. (2015). Prüfungsrechtliche Rahmenbedingungen für elektronische (Präsenz-)Prüfungen. In Apostolopoulos, N., Schulz, A. & Coy, W (Hrsg.). *Grundfragen Multimedialen Lehrens und Lernens. E-Examinations: Chances and Challenges. Tagungsband GML 2015*, (S. 54-62). Münster: Waxmann.
- Jervis, C. G., & Brown, L. R. (2020). The prospects of sitting 'end of year' open book exams in the light of COVID-19: A medical student's perspective. *Medical Teacher*, 42(7), 830-831.
- Jopp, R. (2020). A case study of a technology enhanced learning initiative that supports authentic assessment. *Teaching in Higher Education*, 25(8), 942-958. doi: 10.1080/13562517.2019.1613637
- Kennedy, D., Hyland, Á., Ryan, N. (2006): *Writing and Using Learning Outcomes: A Practical Guide*. In E. Froment, J. Kohler, L. Purser & L. Wilson (Hrsg.). *EUA Bologna Handbook; C 3.4-1*, Raabe academic publishing.
- King, C. G., Guyette, R. W. & Piotrowski, C. (2009). Online Exams and Cheating: An Empirical Analysis of Business Students' Views. *The Journal of Educators Online*, Volume 6(1).
- Klauer, K.J. & Leutner, D. (2007). *Lehren und Lernen. Einführung in die Instruktionspsychologie*. Weinheim: Beltz.
- Küppers, B. & Schroeder, U. (2016). Bring your own device for e-Assessment - A Review. In: L. Gómez Chova, A. López Martínez, I. Candel Torres. (Hrsg.). *EduLearn 16. EDULEARN proceedings*. (S. 8770-8776). Valencia: IATED. doi: 10.21125/edulearn.2016
- Küppers, B., Politze, M., Zameitat, R., Kerber, F., Schroeder, U. (2018). Practical Security for Electronic Examinations on Students' Devices. In K. Arai, S. Kapoor, R. Bhatia (Hrsg.). *Intelligent Computing. Proceedings of the 2018 Computing Conference. Volume 2*. (S. 290-306). Springer.

- Larkin, H. & Richardson, B. (2013). Creating high challenge/high support academic environments through constructive alignment: student outcomes. *Teaching in Higher Education*, 18(2), 192-204. doi: 10.1080/13562517.2012.696541.
- Lave, J. & Wenger, E. C. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lee, N. T. S., Kurniawan, O. & Choo, K. T. W. (2021). Assessing Programming Skills and Knowledge During the COVID-19 Pandemic: An Experience Report. In *Proceedings of the 26th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, V. 1, 352-358.
- Li, C. & Lalani, F. (2020). The COVID-19 pandemic has changed education forever. This is how. <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-education-global-covid19-online-digital-learning/>.
- Lilley, M.; Meere, J. & Barker, T. (2016): Remote Live Invigilation: A Pilot Study, *Journal of Interactive Media in Education*, 1/2016, 1–5.
- Liu, L. & Chen, L. T. (2018). Conducting synchronous assessment through web video-conference to improve online learning: Case outcomes with nonparametric analysis. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 11(1), 4.
- Loughlin, C., Lygo-Baker, S. & Lindberg-Sand, Å. (2021). Reclaiming constructive alignment. *European Journal of Higher Education*, 11(2), 119–136. doi: 10.1080/21568235.2020.1816197
- Lu, R., Goodale, T. A. & Guo, Y. (2014). Impact of videoconference with native English speakers on Chinese EFL learners' oral competence and self-confidence. *Open Journal of Social Sciences*, 2(2), 54-60.
- Lüthi, T., Kern, M., Reuter, K., Halbherr, T. & Piendl, T. (2019). *Competence-Oriented Exams Using Virtual Desktop Infrastructure* [Technical report, 3rd edition, revised and updated]. ETH Zurich, Educational Development and Technology (LET). https://safeexambrowser.org/vdi/Competence-Oriented_Exams_VDI+SEB_ETH-LET_2019_05.pdf
- mahara.org (2021). About Mahara. <https://mahara.org/view/view.php?id=2>.
- May, J., Waffenschmidt, E., Panteleit, T., Fröhlich, M. J. & Lehnen, P. (2021). *Handbuch: ILIAS-Aufgabengenerator und Analysator Digital Fellowship*. ELEFDIA. <https://raw.githubusercontent.com/TPanteleit/ILIAS---Test-Generator/master/ILIAS%20-%20Aufgabengenerator%20Handbuch.pdf>.
- Merkt, M., Schaper, N., Brinker, T., Scholkmann, A. & van Treeck, T. (2016). *Positionspapier 2020 zum Stand und zur Entwicklung der Hochschuldidaktik*. Deutsche Gesellschaft für Hochschuldidaktik.
- Messick, S. (1990). Validity of test interpretation and use. *ETS Research Report Series*, 1, 1487–1495. doi: 10.1002/j.2333-8504.1990.tb01343.x.
- Meyer, H. (2020). *Was ist guter Unterricht?* (15. Aufl.). Berlin: Cornelsen.
- Meyer, M. (2021). Don't let Covid-19 Ruin our Competency-Oriented Exams – Lessons Learned from an Ad-Hoc Transformations of Practical Programming Exams from Lab to Online. *Proceedings of the 13th International Conference on Education and New Learning Technologies*. EDULEARN, 21, 12054-12062.

- Michael, D. & Chen, D. (2006). Serious games – games that educate, train, and inform. Boston (MA): Thomson Course Technology PTR.
- Millman, J., Bishop, C. H. & Ebel, R. (1965). An analysis of test-wiseness. *Educational and Psychological Measurement* 25(3), 707–726. doi: 10.1177/001316446502500304.
- Mislevy, R. J. (2018). *Sociocognitive Foundations of Educational Measurement*. Routledge.
- Morgenroth, C. (2021). Zwischenbilanz zum Corona-Hochschulrecht aus Sicht der Hochschulpraxis, Teil II – Methodische und rechtliche Grundfragen zu Online-Prüfungen. *Ordnung der Wissenschaft*, 2, 117-131. https://ordnungderwissenschaft.de/wp-content/uploads/2021/03/03_02_2021_Morgenroth.pdf
- Murtonen, M. & Salmento, H. (2019). Broadening the theory of scientific thinking for higher education. In M. Murtonen & K. Balloo (Hrsg.), *Redefining scientific thinking for higher education. Higher-order thinking, evidence-based reasoning and research skills*, (S. 3-29). Berlin: Springer.
- Niegemann, H.M., Domag, S., Hessel, S., Hein, A., Hupfer, M. & Zobel, A. (2008). *Kompendium multimediales Lernen*. Berlin: Springer.
- Niehues, N., Fischer, E. & Jeremias, C. (2014). *Prüfungsrecht* (6. Aufl.). München: C. H. Beck (NJW-Praxis, 27,2).
- Niehues, N., Fischer, E. & Jeremias, C. (2018). *Prüfungsrecht* (7. Aufl.). München: C. H. Beck.
- OP4RE (2018): OP4RE–ProctorExam und der Online-Eignungstest für Mathematik 2018. <https://www.onlineproctoring.eu/de/uncategorized-de/op4re-proctorexam-und-der-online-eignungstest-fuer-mathematik-2018/>.
- OP4RE (2019): *Online Proctoring Guide Book for Higher Education: Intellectual Output 3 – A practical guide to starting with Online Proctoring in Higher Education*. <https://www.onlineproctoring.eu/en/intellectual-outputs/>.
- Patterson, D. (o.J.). *Online Proctoring / Remote Invigilation – Soon a Multibillion Dollar Market within eLearning & Assessment*. <https://www.learninglight.com/remote-proctoring-invigilation-market/>.
- Paul, J. (2017): 6 Benefits of Online Proctoring Tools: This post, the first in a series on academic integrity technologies, looks at the perks of online proctoring tools. <https://www.d2l.com/blog/6-benefits-online-proctoring-tools/>.
- Pellegrino, J. W. (2018). Assessment of and for Learning. In *International handbook of the learning sciences* (S. 410–421). Routledge.
- Persike, M. (2021). Digitales Prüfen. In Neiske, I., Osthusenrich, J., Schaper, N., Trier, U. Vöing, N. (Hrsg.), *Hochschule auf Abstand. Ein multiperspektivischer Zugang zur digitalen Lehre*. Bielefeld: transcript.
- Pflaum, E. & Wolf, F. (2018). Lernendenzentrierung und Kompetenzorientierung im Online-Kurs „Sustainable Energy for SIDS“. In W. Leal Filho (Hrsg.), *Nachhaltigkeit in der Lehre: Eine Herausforderung für Hochschulen* (S. 277–299). Berlin, Heidelberg: Springer.

- Piendl, T., Halbherr, T., & Schneider, D. (2014). Online-Prüfungen an der ETH Zürich: Vom Projekt zum Service. In T. Škerlak, H. Kaufmann, & G. Bachmann (Hrsg.), Lernumgebungen an der Hochschule. Auf dem Weg zum Campus von morgen. (S. 229-312). Münster u.a.: Waxmann.
- Proctorio.com [o.J.]: A solution to protect a variety of assessments. <https://proctorio.com/products>.
- Pruefster.com [o.J.]: Was wird überwacht? <https://pruefster.com/de/solutions>.
- Puentedura, R. R. (2006, August 18). Transformation, technology, and education. Workshop „Strengthening Your District Through Technology“, Augusta, Maine School Superintendents Association. <http://www.hippasus.com/resources/tte/>.
- Quellmelz, M. & Ruschin, S. (2013). Kompetenzorientiert prüfen mit Lernportfolios. *journal hochschuldidaktik*, 1-2, 19-22.
- Rampelt, F., Niedermeier, H., Röwert, R., Wallor, L. & Berthold, C. (2018). Digital anerkannt. Möglichkeiten und Verfahren zur Anerkennung und Anrechnung von in MOOCs erworbenen Kompetenzen. Arbeitspapier Nr. 34 (2. Auflage). Berlin: Hochschulforum Digitalisierung.
- Rampelt, F. & Wagner, B. (2020). Digitalisierung in Studium und Lehre als strategische Chance für Hochschulen: Strategie-, Struktur- und Kulturentwicklung gestalten. In R. Stang & A. Becker (Hrsg.), *Zukunft Lernwelt Hochschule: Perspektiven und Optionen für eine Neuausrichtung* (S. 105-120). Berlin, Boston: De Gruyter Saur. doi: 10.1515/9783110653663-011.
- Raue, T. [o.J.]. Betriebswirtschaftslehre: Kommunikationskonzept auf Basis einer SWOT-Analyse. In *Zeitgemäße Prüfungskultur*. <https://pruefungskultur.de/beispiel1.html>
- Reinmann, G. & Sippel, S. (2011). Königsweg oder Sackgasse? E-Portfolios für das forschende Lernen. In Meyer, T., Mayrberger, K., Münte-Goussar, S., & Schwalbe, C. (Hrsg.). *Kontrolle und Selbstkontrolle. Zur Ambivalenz von E-Portfolios in Bildungsprozessen*. (S. 185-203). Wiesbaden: VS-Verlag.
- Reinmann, G. (2012). Was wäre, wenn es keine Prüfungen mit Rechtsfolgen mehr gäbe? Ein Gedankenexperiment. In G. Csanyi, F. Reichl & A. Steiner (Hrsg.): *Digitale Medien – Werkzeuge für exzellente Forschung und Lehre* (S. 29–40). Münster: Waxmann.
- Reinmann, G. (2014). Prüfungen und Forschendes Lernen. https://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2014/12/Artikel_Pruefungen2_ForschendesLernen_Dez14_Preprint.pdf
- Reinmann, G. (2017). Prüfungen und Forschendes Lernen. In H. Mieg & J. Lehmann (Hrsg.). *Forschendes Lernen. Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann* (S. 115–128). Frankfurt a. M.: Campus Verlag
- Reinmann, G. (2018). Shift from Teaching to Learning und Constructive Alignment: Zwei hochschuldidaktische Prinzipien auf dem Prüfstand. *Impact Free*, 14. Hamburg. <https://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2018/02/Impact-Free-14.pdf>
- Reinmann, G. (2019). Forschendes Lernen prüfen: Hochschuldidaktische Gedanken zu einer Theorie des Prüfens. *Zeitschrift für Pädagogik*, 4, 608-626.

- Reis, O. (2014). Systematische Theologie für eine kompetenzorientierte Religionslehrer/innenbildung. Berlin [u. a.]: Lit Verlag.
- Reis, O. & Ruschin, S. (2008). Kompetenzorientiert prüfen - Baustein eines gelungenen Paradigmenwechsels. In S. Dany, B. Szczyrba & J. Wildt (Hrsg.), Prüfungen auf die Agenda! Hochschuldidaktische Perspektiven auf Reformen im Prüfungswesen (S. 45–57). Bielefeld: Bertelsmann.
- Reis, O. (2021, 06. Mai). Grundlagen Learning Outcomes als Steuerungsinstrument. Begriffe, Diskurse, Hilfsinstrumente [Powerpoint-Folien]. HRK Modus. https://www.hrk-modus.de/media/redaktion/Downloads/Web-Seminare/Downloads/MODUS_Folien_Vortrag_Grundlagen_Lernergebnisse.pdf
- Reuter, K. & Halbherr, T. (2015). Kompetent und sicher: Online-Prüfungen mit Virtueller Desktop Infrastruktur und Safe-Exam-Browser an der ETH Zürich. In Apostolopoulos, N.; Schulz, A. & Coy, W. (Hrsg.). Multimedialen Lehrens und Lernens. E-Examinations: Chances and Challenges. Tagungsband GML² 2015. (S. 63–74). Münster: Waxmann.
- Rodriguez, M. C. (2005). Three options are optimal for multiple-choice items: A meta-analysis of 80 years of research. In Educational measurement: issues and practice, Volume 24, Issue 2, (S. 3-13). Hoboken: Blackwell Publishing.
- Roediger, H. L. & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: taking memory tests improves long-term retention. Psychological Science 17(3), (S. 249–255). doi: 10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x.
- Rösler, D. (2012). Deutsch als Fremdsprache. Stuttgart: J.B. Metzler.
- Ruch, G. M. (1924). The improvement of the written examination. Scott, Foresman & Co.
- Safe-Exam-Browser (SEB) (2010). ETH Zurich, Educational Development and Technology (LET). <https://safeexambrowser.org/>
- Sambell, K., & McDowell, L. (1998). The Construction of the hidden curriculum: messages and meanings in the assessment of student learning. Assessment & Evaluation in Higher Education, 23(4), 391–402. doi: 10.1080/0260293980230406
- Schaper, N., Reis, O., Wildt, J., Horvath, E. & Bender, E. (2012). Fachgutachten zur Kompetenzorientierung in Studium und Lehre. Bonn: Hochschulrektorenkonferenz.
- Schröder, M. (2015). Kompetenzorientiert Prüfen. Zum Lernergebnis passende Prüfungsaufgaben. Bonn: Hochschulrektorenkonferenz (Nexus Impulse f. d. Praxis). https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/HRK_Ausgabe_4_Internet.pdf
- Schubarth, W., Wagner, L., Mauermeister, S., Berndt, S., Erdmann, M., Schmidt, U., Schulze-Reichelt, F. & Pohlentz, P. (2018). Verbundprojekt StuFo: der Studiengang als formative Phase für den Studienerfolg: Analysen zur Wirksamkeit von Interventionen: erste Befunde und Empfehlungen. Universitätsbibliothek Johannes-Gutenberg-Universität Mainz.
- Schulz, A. (2017). E-Assessment-Center im Vergleich. TU Dresden: Medienzentrum. Dresden. http://www.qucosa.de/recherche/frontdoor/?tx_slubopus4frontend%5bid%5d=urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-224532.

- Schulz, A. & Apostolopoulos, N. (2010). FU E-Examinations: E-Prüfungen am eigenen Notebook an der Freien Universität Berlin. In C. Ruedel und S. Mandel (Hrsg.). E-Assessment. Einsatzszenarien und Erfahrungen an Hochschulen (S. 23–46). Münster: Waxmann.
- Schuster, B. (2017). Pädagogische Psychologie. Lernen, Motivation und Umgang mit Auffälligkeiten. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Schwartz, D. L., & Martin, T. (2004). Inventing to prepare for future learning: the hidden efficiency of encouraging original student production in statistics instruction. *Cognition and Instruction*, 22(2), 129–184. doi: 10.1207/s1532690xci2202_1.
- Schwartzmann (2021). FAQ Hochschulprüfungen im Lockdown: Was müssen Studierende und Hochschulen wissen? <https://www.gdd.de/datenschutz-und-corona/faq-hochschulpruefungen-im-lockdown-was-muessen-studierende-und-hochschulen-wissen>,
- Shapiro, L. (2011). Embodied cognition. New York, Abingdon: Routledge.
- Sietses, L. (2016). White Paper Online Proctoring: Questions and answers about remote proctoring, Utrecht: SURF.
- Smith, A. (2016). Beating, Cheating, and Defeating Online Proctoring. Executive Academics. <http://www.executiveacademics.com/single-post/2016/1/5/Beating-Cheating-and-Defeating-Online-Proctoring>.
- Spillner, J. (2021). Examination Cheat Risk Reduction through FIPes. CSEDU (1) 2021, 579-586. doi: 10.5220/0010479805790586.
- Stalder, F. (2016). Kultur der Digitalität. Berlin: Suhrkamp.
- Stieler, J. F. (2011). Validität summativer Prüfungen. Überlegungen zur Gestaltung von Klausuren. Bielefeld: Janus.
- Stifterverband (2020). Bildung für Future Skills. https://www.hochschul-barometer.de/2020/bildung_fuer_future_skills
- Stollhoff, R., & Jeremias, X. V. (2020): Konzeption und Durchführung von Fernprüfungen an Hochschulen. Eine systematische Einordnung und aus der Praxis motivierte konkrete Empfehlungen. Wildau: Technische Hochschule.
- Suchodoletz, D. v., Slotosch, S., Rößler, C. & Ritter, S., (2020). Umsetzung digitaler Prüfungen mit bwLehrpool an der Universität Freiburg. In: Zender, R., Ifenthaler, D., Leonhardt, T. & Schumacher, C. (Hrsg.), DELFI 2020. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.. (S. 151-156).
- SURF.nl, 5 reasons for choosing remote proctoring. <https://blog.surf.nl/en/5-reasons-for-choosing-remote-proctoring/>.
- susannemey (2020). E-Portfolios als kombinierte Prüfungen in Moodle. eLerner Blog der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin. <https://blog.hwr-berlin.de/elerner/e-portfolios-als-kombinierte-pruefungen-in-moodle/>.
- Szczyrba, B. & van Treeck, T. (2018). Hochschuldidaktik und Lehrende zwischen Bildungspolitik und Organisationsentwicklung. Karlsruhe. https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/profil/lehre/nachricht_dghd_szczyrba.pdf

- Truschkat, I., Volk, S. & Domann, S. (2020). Kollaborative Bildungsräume – Digitalität als strukturelles Element des Pädagogischen. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 4, 2020, 171-188.
- Tweedy, J. (2016). Sophisticated ways modern students CHEAT in exams - including using ultra-violet pens, flesh-coloured earphones and Mission Impossible-style glasses. Mail Online. <https://www.dailymail.co.uk/femail/article-3582576/Sophisticated-ways-modern-students-CHEAT-exams-including-using-ultra-violet-pens-flesh-coloured-earphones-Mission-Impossible-style-glasses.html>.
- van den Berk, I. & Tan, W. H. (2018). E-Portfolio-Prüfung. In J. Gerick, A. Sommer, G. Zimmermann (Hrsg.). *Kompetent Prüfungen gestalten. 53 Prüfungsformate für die Hochschullehre* (S. 54-57). Münster, New York: Waxmann.
- von Neuhoff von der Ley Ortiz, S. (2020). Analysis and Classification of Fraud Scenarios in Online Proctored Exams: TUM Cheating Contest 2020 - Explorative Case Study Based on the Proctoring-tool "Proctorio", Bachelorarbeit an der Technischen Universität München, München 2020.
- Vygotskiĭ, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Wang, X., Su, Y., Cheung, S., Wong, E., & Kwong, T. (2013). An exploration of Biggs' constructive alignment in course design and its impact on students' learning approaches. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38(4), 477-491.
- Watson, G.; and Sottile, J. (2010). Cheating in the Digital Age: Do Students Cheat More in Online Courses?, *Online Journal of Distance Learning Administration*, 13.
- Wegge, J. (2006). Communication via videoconference: Emotional and cognitive consequences of affective personality dispositions, seeing one's own picture, and disturbing events. *Human-Computer Interaction*, 21(3), 273-318.
- Wick, A. (2011). *Akademisch geprägte Kompetenzentwicklung: Kompetenzorientierung in Hochschulstudiengängen*. Heidelberg: Universität Heidelberg, Institut für Bildungswissenschaften.
- Wiggins, G. (1990). The Case for Authentic Assessment. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 2(2), 1-6.
- Wildt, J., Breckwoldt, J., Schaper, N. & Hochmuth, R. (2013). Forschung in der Hochschulbildung. In B. Jorzik, (Hrsg.). *Charta guter Lehre. Grundsätze und Leitlinien für eine bessere Lehrkultur* (S. 101-109). Essen: Stifterverband
- Wilke, A. (2016). Das SAMR Modell von Puentedura - Übersetzung der wichtigsten Begriffe ins Deutsche. <http://homepages.uni-paderborn.de/wilke/blog/2016/01/06/SAMR-Puentedura-deutsch/>
- Wilkens, U. (2011). Zwischen Kompetenzreflexion und Profilpräsentation. Integration von E-Portfolio-Funktionalität in ILIAS. In Köhler, T. & Neumann, J. (Hrsg.): *Wissensgemeinschaften. Digitale Medien – Öffnung und Offenheit in Forschung und Lehre*. (S. 102-112). Münster: Waxmann.
- Wiliam, D. (2011). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation*, 37(1), 3-14. doi: 10.1016/j.stueduc.2011.03.001

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beiträge zum Whitepaper "Digitale Prüfungen in der Hochschule"	6
Abbildung 2: Vier Handlungsfelder digitaler Prüfungen	18
Abbildung 3: Ebenen der prüfungsgestaltenden Personenkreise	31
Abbildung 4: Schematische Darstellung des SAMR-Modells.....	35
Abbildung 5: Gestaltungsmerkmale des Prüfens	37
Abbildung 6: Schematische Darstellung eines Prüfungsworkflows	46
Abbildung 7: Quick-E-Scan zur Durchführung hybrider Prüfungen.	57
Abbildung 8: Prüfungssaal der ETH Zürich für digitale Prüfungen.....	58
Abbildung 9: Gerätewagen für Lagerung, Transport & Remote-Management mobiler Prüfungslaptops.....	59
Abbildung 10: Einordnung von Prüfungen mit Drittapplikationen (schematische Darstellung).....	64
Abbildung 11 Kommunikations- und Absicherungsmöglichkeiten bei Prüfungen mit Drittapplikationen	68
Abbildung 12: Abgesicherte Open-Web Prüfung mit Drittapplikationen, Virtueller Desktop Infrastruktur und Safe Exam Browser an der ETH Zürich.....	72
Abbildung 13: Digitale Prüfung mit EXaHM an der Hochschule München in Präsenz und als Fernprüfung	74
Abbildung 14: Schematischer Ablauf programmatisch individualisierter Prüfungen	76
Abbildung 15: Setup für Programmierprüfungen von zuhause / Dashboard für Prüfungsaufsichten/OPA	77
Abbildung 16: Ablauf einer Remote-Prüfung mit TUMexam	89
Abbildung 17: Proctor der University of Cambridge 1815	92
Abbildung 18: Systemdiagnose vor der Prüfung.....	97
Abbildung 19: Prüfung mit automatischer Beaufsichtigung	98
Abbildung 20: Hilfsmittel außerhalb des Kamera-Sichtfelds.....	105
Abbildung 21: Einbinden eines "harmlosen" Videosignals zur Betrugsverschleierung	106
Abbildung 22: Organisation und Umsetzung von Proctored Exams an der TUM	107
Abbildung 23: Mögliche Werkzeuge / Tools für E-Portfolios	138
Abbildung 24: Ereignisgesteuerte Prozesskette zur Seminarplanung m. E-Portfolios,	141
Abbildung 25: Zielgruppen für Handlungsempfehlungen	145

Autor:innenliste

Matthias	Bandtel	HND-BW	Baden-Württemberg
Matthias	Baume	TU München	Bayern
Elin	Behrens	Universität Bonn	Nordrhein-Westfalen
Kay-Dennis	Boom	Universität Hamburg	Bremen
Georg	Braun	Hochschule München	Bayern
Elena	Brinkmann	Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf	Nordrhein-Westfalen
Jannica	Budde	CHE / HFD	Nordrhein-Westfalen
Andreas	Daberkow	Hochschule Heilbronn	Baden-Württemberg
Julia	Dohr	WU Wien	Österreich
Sophie	Domann	Universität Hildesheim	Niedersachsen
Philipp	Dorok	Ruhr-Universität Bochum	Nordrhein-Westfalen
Stefan	Eckstein	TH Köln	Nordrhein-Westfalen
Benjamin	Eugster	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg	Sachsen-Anhalt
Silvia	Fath-Keiser	Johannes Gutenberg-Universität Mainz	Rheinland-Pfalz
Aron	Fink	Goethe-Universität Frankfurt am Main	Hessen
Stefanie	Gerl	FAU Erlangen-Nürnberg	Bayern
Andrea	Ghoneim	WU Wien	Österreich
Stephan	Günther	TU München	Bayern
Tobias	Halbherr	ETH Zürich	Schweiz
Anna-Lena	Hebel	TU Kaiserslautern / DigitalChangeMaker	Rheinland-Pfalz
Xenia	Jeremias	TH Wildau	Brandenburg
Hennig	Kehr	Hochschule Worms	Rheinland-Pfalz
Alain Michael	Keller	Bergische Universität Wuppertal	Nordrhein-Westfalen
Bastian	Küppers	RWTH Aachen	Nordrhein-Westfalen
Susanne	Leist	Universität Regensburg	Bayern
Mathias	Magdowski	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg	Sachsen-Anhalt
Johanna F.	May	TH Köln	Nordrhein-Westfalen
Lars	Mecklenburg	CodeLab	Berlin
André	Mersch	FH Bielefeld	Nordrhein-Westfalen
Manfred	Meyer	Westfälische Hochschule	Nordrhein-Westfalen
Kerstin	Molter	Hochschule Mainz	Rheinland-Pfalz
Florian	Mosböck	WU Wien	Österreich
Andreas	Paffenholz	DigitalChangeMaker - Universität Bonn	Nordrhein-Westfalen
Jutta	Papenbrock	Leibniz Universität Hannover	Niedersachsen
Malte	Persike	RWTH Aachen	Nordrhein-Westfalen
Kristina	Piecha	Hochschule München	Bayern
Florian	Rampelt	Stifterverband / HFD / KI-Campus	Berlin
Gabi	Reinmann	Universität Hamburg	Hamburg
Katharina	Riebe	Hochschule Bremen	Bremen
Christian	Röbler	Technische Hochschule Mittelhessen	Hessen
Zaim	Sari	TU München / Stifterverband / HFD	Bayern
Alexander	Schulz	FU Berlin	Berlin
Sven	Slotosch	Universität Freiburg	Baden-Württemberg
Josef	Spillner	Zürcher Hochschule f. Angewandte Wissenschaften	Schweiz
Nils	Thiessen	Universität Bielefeld	Nordrhein-Westfalen
Max	Tietz	Universität Hannover	Niedersachsen
Timo	van Treeck	TH Köln	Nordrhein-Westfalen
Maren	Würfel	Universität Erfurt	Thüringen

Impressum



Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International zugänglich. Um eine Kopie dieser Lizenz einzusehen, konsultieren Sie <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Von dieser Lizenz ausgenommen sind Organisationslogos sowie falls gekennzeichnet einzelne Bilder und Visualisierungen.

ISSN (Online) 2365-7081; 4. Jahrgang

Zitierhinweis

Bandtel, M., Baume, M., Brinkmann, E., Bedenlier, S., Budde, J., Eugster, B., Ghoneim, A., Halbherr, T., Persike, M., Rampelt, F., Reinmann, G., Sari, Z., Schulz, A. (Hrsg.) (2021). Digitale Prüfungen in der Hochschule. Whitepaper einer Community Working Group aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. Version 1.1. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung.

Redaktion

Florian Rampelt, Jannica Budde, Zaim Sari, Leandra Müller-Wolf
Geschäftsstelle Hochschulforum Digitalisierung beim Stifterverband
Hauptstadtbüro • Pariser Platz 6 • 10117 Berlin • T 030 322982-520
info@hochschulforumdigitalisierung.de

Verlag

Edition Stifterverband
Barkhovenallee 1 • 45239 Essen • T 0201 8401-0 • mail@stifterverband.de

Layout

Satz: Katharina Fischer
Grafiken: Laura Wittmann
Vorlage: TAU GmbH • Köpenicker Straße 154 A • 10997 Berlin

Das Hochschulforum Digitalisierung ist ein gemeinsames Projekt des Stifterverbandes, des CHE Centrums für Hochschulentwicklung und der Hochschulrektorenkonferenz. Förderer ist das Bundesministerium für Bildung und Forschung.

www.hochschulforumdigitalisierung.de