

Prüfungskonzept

Elektronische Prüfungen
an der Universität Siegen

Impressum

Dr. Manuel Froitzheim

Marc Sauer

Herausgeber:

Projekt „Digitalität menschlich gestalten“ (dime:US) verortet im Prorektorat für Bildung in Kooperation mit dem Team E-Assessment^A

^A Bestehend aus Mitarbeitenden des Zentrums zur Förderung der Hochschullehre (ZFH) und des dime:US-Projektes.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Gründe für elektronische Prüfungen	8
3	Rahmenbedingungen elektronischer Prüfungen	10
3.1	Didaktische Rahmenbedingungen	10
3.1.1	Kompetenzorientierung	10
3.1.2	Constructive Alignment	12
3.2	Rechtliche Rahmenbedingungen	14
3.2.1	Prüfungsordnungen	14
3.2.2	Authentifizierung	16
3.2.3	Selbsterklärung	16
3.2.4	Technische Störungen	17
3.2.5	Nachteilsausgleich	18
3.3	Technische Rahmenbedingungen	19
3.3.1	Prüfungen in den Räumen der Uni Siegen	19
3.3.2	Prüfungen außerhalb der Räume der Uni Siegen	24
4	Prüfungsplattformen	25
4.1	ECON EAssessment	25
4.2	Q-Exam	26
4.3	XMoodle (Klausur-Moodle)	27
5	Organisatorischer Ablauf einer elektronischen Prüfung	28
5.1	Prüfungstermin	29
5.2	Prüfungskonzeption	29
5.3	Probeklausur	30
5.4	Prüfungsdurchführung	31
5.5	Prüfungskorrektur	33
5.6	Aufbewahrung	34
6	Entwicklungsmöglichkeiten	35
6.1	Investitionen	35
6.2	Team	35
6.3	Fachbezogene Prüfungsplattformen	35
7	Literatur	37

1 Einleitung

An der Universität Siegen werden seit 2008 elektronische Prüfungen in unterschiedlichen didaktischen, technischen und rechtlichen Szenarien durchgeführt. Diese 15-jährige Entwicklungsphase von elektronischen Prüfungen mündete durch zwei hochschulweite Projekte in eine schrittweise Professionalisierung des Angebotes:

- Das „Pilotprojekt E-Klausuren“ (2015-2018), initiiert vom CIO(-Gremium), hatte das Ziel, die hochschulweite Einführung von digitalen Prüfungen an der Universität Siegen vorzubereiten – insbesondere die Frage nach den infrastrukturellen Voraussetzungen, der Qualitätssicherung und -verbesserung sowie der rechtssicheren Prüfungsdurchführung [SDH15].
- Zum anderen eröffnete sich durch das Projekt „Digitalität menschlich gestalten Uni Siegen“ (dime:US) (2021-2024) und der zugehörigen Förderung der Stiftung für Innovationen in der Hochschullehre die Möglichkeit, die benötigte Hardware eines Prüfungscenters anzuschaffen, um in Zukunft mit einer ausreichenden Flexibilität, passend zu den Bedarfen der Prüfenden und der rechtlichen Rahmenbedingungen elektronische Prüfungen in Präsenz durchzuführen. Des Weiteren ermöglicht das Projekt zusätzliche personellen Ressourcen zur Unterstützung und Weiterentwicklung.

In diesem Prüfungskonzept wird unter dem Begriff „Prüfung“ jede endnotenrelevante Leistungsfeststellung und auch eine nicht endnotenrelevante Überprüfung oder Selbstkontrolle von Wissen und Kompetenzen verstanden. Elektronische Prüfungen (in den RPOs und Handreichungen der Uni Siegen auch als Online-Prüfungen bzw. Online-Klausuren bezeichnet) können in die beiden Varianten

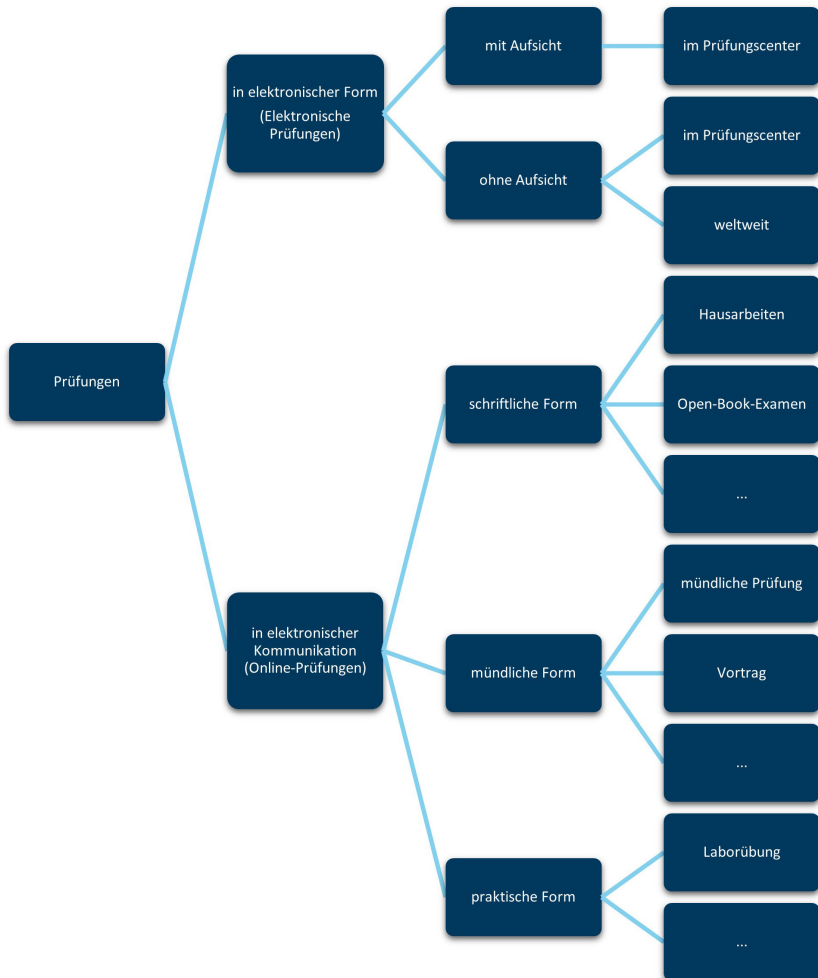
- „Prüfungen in elektronischer Form“ und
- „Prüfungen in elektronischer Kommunikation“

unterteilt werden.

Von einer Prüfung in elektronischer Form wird gesprochen, wenn eine Prüfung ausschließlich digital durchgeführt wird, indem die Studierenden ihre Leistung unmittelbar in ein Datenverarbeitungsgerät (z.B. Computer, Smartphone, Tablet u.a.) eingeben und diese Eingabe dann sofort im Einflussbereich der Prüfungsbehörde gespeichert wird. Dieses Prüfungsformat kann weiter differenziert werden in Prüfungen mit und ohne Aufsicht bzw. an einem Datenverarbeitungsgerät in den Räumlichkeiten der Universität oder im Einflussbereich des Studierenden (von zu Hause).

Prüfungen in elektronischer Kommunikation können in schriftlicher Form (z.B. Hausarbeiten und Open-Book-Examen), in mündlicher Form (z.B. mündliche Prüfungen und Vorträge), in praktischer Form (z.B. Laborübungen) und in Kombinationen aus genannten Formen durchgeführt werden.

Im Rahmen des E-Assessments werden die unterschiedlichen Prüfungsvarianten betrachtet und die Möglichkeiten zur Umsetzung an der Uni Siegen erarbeitet, begleitet und die Prüfenden und Studierenden beraten.



In diesem Konzept werden der aktuelle Stand der Prüfungen in elektronischer Form an der Uni Siegen erläutert und die Rahmenbedingungen transparent dargestellt. Die Beschaffung von Hardware ist ein wichtiger Schritt auf der Ebene der technischen Infrastruktur, aber mindestens genauso wichtig ist der Entwicklungsprozess auf didaktischer und organisatorischer Ebene.

Zu Beginn des Prüfungskonzeptes werden die Gründe für elektronische Prüfungen erläutert und erarbeitet. Außerdem wird erklärt, welche Vor- und Nachteile durch den Einsatz elektronischer Prüfungen entstehen. Im darauffolgenden Kapitel werden die Rahmenbedingungen unter didaktischen, rechtlichen und technischen Gesichtspunkten beleuchtet, um die Möglichkeiten an der Universität Siegen zu verdeutlichen.

Die entwickelten Rahmenbedingungen sind die Basis für die eingesetzte Software zur Durchführung von elektronischen Prüfungen bzw. sind die Prüfkriterien, um zu evaluieren, ob eine Prüfungssoftware eingesetzt werden kann.

Daran anschließend wird der organisatorische Rahmen zur Durchführung von elektronischen Prüfungen verdeutlicht, damit alle am Prozess beteiligten Institutionen von Studierenden und Prüfenden, aber auch Prüfungsämter und Mitarbeitenden in Technik und Verwaltung, dieselbe Basis haben.

Der jetzige Stand der elektronischen Prüfungen an der Uni Siegen stellt wiederum nur einen Zwischenschritt dar. Deswegen werden im letzten Kapitel die weiteren Entwicklungsmöglichkeiten aufgezeigt.

2 Gründe für elektronische Prüfungen

Elektronische Prüfungen ermöglichen eine aufwandsminimierte Durchführung und Korrektur von Prüfungen, da der gesamte Prozess, von der Erstellung eines Aufgabenpools bis zur Auswertung, von der eingesetzten Prüfungsplattform unterstützt wird. Dies bietet die Chance eines strukturierten Organisations- und Prozessmanagements, um die notwendigen Schritte zur Durchführung einer Prüfung zu organisieren.

Die Umsetzung der Qualitätssicherung wird zudem auch bereichert, indem zum Beispiel ein inhaltliches und technisches Review, eine kriteriengetriebene Prüfungszusammenstellung, faire Post-Prüfungs- und Einspruchsprozesse bereits softwareseitig integriert sind und durchlaufen werden müssen. Längerfristige Qualitätssicherung wird zudem durch die statistische Auswertung der Ergebnisse und dem Aufbau strukturierter Fragendatenbanken unterstützt [Eh13].

Diese Prozesse führen zu reliablen, validen und rechtssicheren Prüfungen und somit zu einem besseren Qualitätsmanagement sowie zu einer besseren Organisation und Kommunikation im Prüfungsprozess. Durch die ganzheitliche Betrachtung des Prüfungsprozesses und dessen digitaler und organisatorischer Abbildung für elektronische Prüfungen an der Universität Siegen konnte der gesamte Prozess sowohl effizienter als auch effektiver gestaltet werden. Bereits die Erstellung der Prüfung und der kollaborativen Möglichkeit, Aufgaben zugehörig einer Veranstaltung zu erstellen und dessen formale und inhaltliche Korrektheit mit einem standardisierten Verfahren zu überprüfen, vermeidet die typischen Probleme (Versionskonflikte, unterschiedliche Formatierung, doppelte Aufgaben, unverschlüsselte Übertragung per E-Mail).

Die eigentliche Durchführung von elektronischen Prüfungen wurde in der Literatur bereits vielfältig diskutiert (siehe u.a. [HS17a]). Hierbei werden zum einen immer wieder Argumente für eine Praxisnähe durch die unterschiedlichen Fragenformate, die auch audiovisuelle Medien enthalten können, erwähnt und zum anderen die Prüfung großer Kohorten in den Fokus genommen.

Im kollaborativen Korrekturprozess, insbesondere bei Freitextaufgaben, sind die maschinengeschriebenen Texte schneller zu lesen als handgeschriebene Texte [HS17b]. Zur Dokumentation können Anmerkungen eingegeben werden. Die bessere Dokumentation der Klausur führt in der Regel zu weniger Einsprüchen. Zum Abschluss des ganzheitlichen Prozesses ist die Archivierung der Prüfungen einfacher als bei Papierklausuren, insbesondere unter den Vorgaben der Auskunftspflicht und der fristgerechten Löschung von Prüfungsdaten ([FGP16], S. 27).

Die Einführung elektronischer Prüfungen führt an Universitäten und Hochschulen oft an Hürden vorbei. Hierbei werden Argumente des Budgets für die Infrastruktur und die personellen Ressourcen, die Unterstützungsstruktur der Prüfenden und der zu Prüfenden und die Absicherung in den Gremien/Prüfungsordnungen angeführt [MO17]. An der Universität Siegen wurde die Budgetfrage für die Infrastruktur und die personellen Ressourcen aktuell durch die Förderung des dime:US-Projektes bis zum Sommersemester 2024 geklärt. Auch die benötigte Unterstützungsstruktur der Prüfenden ist durch die Digital Didactics Experts in den Fakultäten und das Team E-Assessment für die Laufzeit des dime:US-Projektes gegeben.

3 Rahmenbedingungen elektronischer Prüfungen

3.1 Didaktische Rahmenbedingungen

3.1.1 Kompetenzorientierung

Seit der Bologna-Reform und der mit dieser Reform einhergehenden Perspektivveränderung hin zur Kompetenzorientierung in allen Studiengängen, stehen heute der Output und nicht mehr der Input im Zentrum der Entwicklung neuer Studiengänge. Die Studierendensicht und der individuelle Kompetenzaufbau der Studierenden haben an Bedeutung zugunsten der Wissensvermittlung gewonnen.

Bei der Studiengangs(weiter)entwicklung werden deshalb kompetenzorientierte Qualifikations- und Lernziele auf Studiengangs- und Modulebene diskutiert. Für die Lehre impliziert dies eine Ausrichtung auf Lernergebnisse, doch die entsprechenden Lehr- und Prüfungsformate sind häufig nicht vorhanden.

Will man Kompetenzen aufbauen und diesen Kompetenzaufbau später prüfen, gewinnt das Constructive Alignment an Bedeutung.

Akkreditierungsagenturen hingegen bewerten zunehmend die geforderte Kompetenzorientierung und fordern diese knapp 20 Jahre nach der Reform der europäischen Hochschulen und der damit verbundenen Änderung des deutschen Hochschulrahmengesetzes im Jahr 2002 ein.¹

Kompetenzorientiertes Lernen erfordert die aktive, handelnde und problemorientierte Auseinandersetzung mit Lerngegenständen. Hierfür sollen entsprechende Lerngelegenheiten, insbesondere durch aktivierende Lehr- und Lernformen in Form situierter Aufgaben und Anforderungskontexte, geschaffen werden. Die Lehre im Sinne von Vorlesung und Seminar setzt hier allerdings bei einigen Fachdisziplinen deutliche Schranken. Digitale Lehr- und Lernformate ermöglichen erst die geforderte aktive und handelnde Auseinandersetzung mit Problemstellungen und das Lösen komplexerer Fragestellungen.

Interaktivität als Schlüsselbegriff soll in seiner pädagogischen Auslegung dem Lernenden verschiedene Eingriffs- und Steuerungsmöglichkeiten eröffnen. Das Ziel ist ein individuelles Lernen und eine Orientierung an den Interessen und Bedürfnissen der Lernenden. Durch interaktive Angebote werden die Lernenden zu eigener Aktivität und Konstruktivität angeregt. Interaktivität verpflichtet auch dazu, Lernende mitei-

1 Sechstes Gesetz zur Änderung des Hochschulrahmengesetzes vom 08.08.2002 in: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2002 Teil I Nr. 57.

inander zu vernetzen, damit sie im Austausch über gemeinsame Lernangebote miteinander Lernergebnisse erzielen und dies auch weltweit.

Für den Erwerb praktischer Kompetenzfacetten sind darüber hinaus übende und transferorientierte Lerngelegenheiten zu nutzen. Medienbasierte Lernformen können hier jedoch als integrative bzw. ergänzende Gestaltungselemente einen kompetenzorientierten Lernprozess wirkungsvoll unterstützen.

Der konstruktivistischen Lehr- und Lerntheorie folgend, wird das problemorientierte Lernen in Form von verschiedenen „cases“ der Kluft zwischen Wissen und Handeln (transferierbares Wissen) entgegenwirken und somit den Kompetenzerwerb unterstützen. Auch hier haben sich Hochschulen (z.B. Universität Maastricht²) dem Problem-Based-Learning-Ansatz verschrieben. Diese durchgehende hochschuldidaktische Positionierung ist aber ansonsten kaum zu finden.

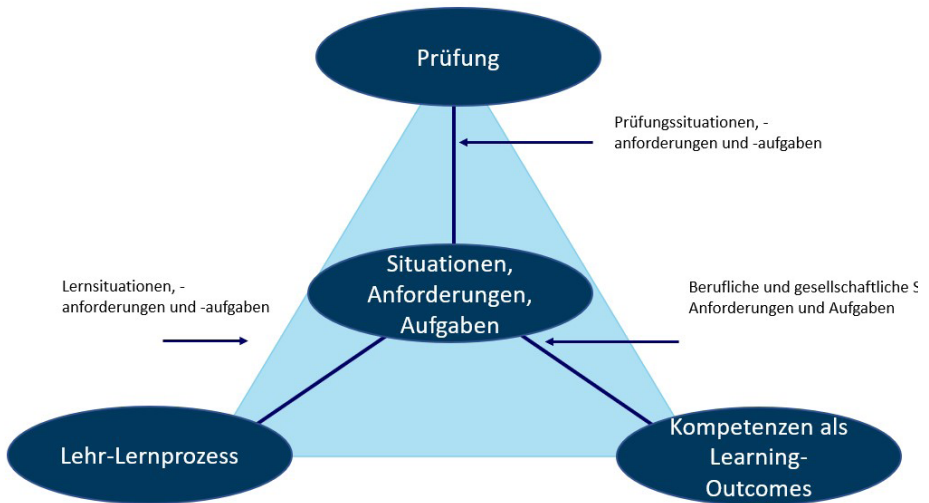
Kompetenzorientierte Lehr- und Lernkonzeptionen erfordern eine veränderte Sicht auf die Rollen von Lernenden (als aktive und selbstbestimmte Lerner) und Lehrenden (als Bereitsteller und Arrangeure von Lerngelegenheiten sowie Begleitung und Beratung der Lernenden). Die Lehrenden müssen dazu einen Sichtwechsel auf den Lehr- und Lernprozess im Sinne eines „Shift from Teaching to Learning“ vollziehen. Dahinter steckt das Ziel des Bologna-Reformprozesses, dass Studierende handlungsfähiger werden: Die Lehre soll so ausgerichtet sein, dass das studentische Lernen und der studentische Kompetenzerwerb in den Mittelpunkt rückt und somit der angesprochene Shift notwendig wird.

Mit diesem Perspektivenwechsel wird in der Hochschuldidaktik auch eine stärkere Vernetzung von Theorie und Praxis gefordert. Mobile Learning ist eine Möglichkeit, den Studierenden schon frühzeitig Einblicke in spezifische Arbeitsprozesse und praxisnahe Anwendungen im Unternehmen oder Wissenschaftskontext zu ermöglichen. Webbasierte Aufgaben und interaktive Videos können an dieser Stelle umfassende Perspektiven aus der Praxis vermitteln. Gleichzeitig ermöglicht die Bereitstellung digitaler Lehr- und Lernangebote den Studierenden ein aktives und selbstbestimmtes Lernen, sogar teilweise eine zeit- und ortsunabhängige Organisation des eigenen Lernprozesses.

2 <https://www.maastrichtuniversity.nl/education/why-um/problem-based-learning>

3.1.2 Constructive Alignment

Wer nun kompetenzorientiert lehrt, der muss auch kompetenzorientiert prüfen, da ansonsten ein Bruch zwischen Prüfung und Lehre entsteht. Werden in der Lehre vermehrt digitale Formate gewählt, sind diese im Sinne des Constructive Alignment (vgl. exemplarisch [WW11], [BT11]) auch in den Prüfungen abzubilden, da ansonsten keine gültige und valide Prüfung sichergestellt werden kann [WP16].



Dabei ist zu hinterfragen, wie der akademische Kompetenzerwerb zu definieren ist. In der pädagogischen Welt entstehen Kompetenzen aus einem Zusammenspiel von Wissen, Können und Haltungen. Sie werden deutlich als Leistungsdispositionen und erschließen sich aus konkret gezeigtem Verhalten (Performanz). Eine deutliche Abgrenzung zur „Inhaltsprüfung“ ist sichtbar.

Die allgemeine akademische Kompetenz(entwicklung) beruht auf Erkenntnis durch Theorie und Empirie. Sie erfolgt primär aus der Perspektive der gewählten Disziplin und ist auf Bewältigung neuartiger und komplexer Aufgaben/Situationen ausgerichtet. Sie trägt zu flexibler Beschäftigungsfähigkeit bei und die Reflexion des Erarbeiteten hat eine hohe Bedeutung. Auch hier sollte die „Inhaltsprüfung“ nicht am Ende des Lehr- und Lernprozesses stehen, sondern akademische Prüfungen müssten disziplinäres Sach- und Methodenwissen sowie interdisziplinäre Anwendung erfassen und bewerten. Dabei liegt ein Fokus auf der kritischen Reflexion der angewendeten

Theorien und der Nutzung außerhalb der Wissenschaft. Somit gewinnen die Fachkultur und die Methoden der Erkenntnisgewinnung an Bedeutung.

Kompetenzerwerb im hochschulischen Kontext muss auch nicht zwingend nur am Ende eines Semesters im Sinne einer summativen Beurteilung, zum Beispiel durch eine Klausur, erfolgen. Auch wenn die Fachkultur dies bisher schon immer so vorsah, gewinnen unter dem Blickwinkel der Kompetenzorientierung formative Beurteilungen während des Lehr- und Lernprozesses an Bedeutung. Sie ergründet den Lernstand und die Annäherung an Studienziele zu einem bestimmten Zeitpunkt, stellt ggf. Wissenslücken, Fehlerarten und mangelndes oder falsches Verständnis bei den Studierenden fest und ist eine wichtige Voraussetzung für die weitere Semestergestaltung im Sinne des „Shifts from Teaching to Learning“ und bildet die Basis für eine anzustrebende Studierendenorientierung.

Befragung	Vortrag	Klausur	Hausarbeit	Demonstration	Produktion
<ul style="list-style-type: none"> - Einzelgespräch auf Basis eines Thesepapiers - Gruppen-gespräch zu vorgegebenen Themen - Gespräch zu mitgebrachten Artefakten - Videokonferenz-gespräch - Gruppengespräch zum eigenen Projekt - Fallstudien-Gespräch 	<ul style="list-style-type: none"> - Einzelreferat mit Thesepapier - Gruppenpräsentation zum eigenen Projekt - Präsentation zu einem Poster - Vortrag in einer Audio-/Video-Konferenz - Aufgenommenes Referat (Audio, Video) - Adhoc-Referat im Zweierteam 	<ul style="list-style-type: none"> - Multiple Choice-Klausur - Klausur mit offenen Fragen - Open Book-Klausur - E-Klausur mit multimedialen Anwendungsaufgaben - Erörterung mit Auswahlmöglichkeit vorgegebener Themen 	<ul style="list-style-type: none"> - Einzelarbeit zu selbst gewähltem Thema - Teamarbeit zu vorgegebenem Thema - Essay ohne Literatur - Buch- oder Artikel-Review - Kollaborative Wiki-Hausarbeit - Sammlung und Reflexion eigener Texte (Portfolio) 	<ul style="list-style-type: none"> - Rollenspiel zu einem Thema - Zeigen einer Fertigkeit (auch im Video) - Simulation oder Planspiel - Teilnahme an Kongress als Referent - Moderation einer wissenschaftlichen Diskussion - Ausführung einer Aufgabe im Feld 	<ul style="list-style-type: none"> - Fachspezifische Produktions-Artefakte möglich - Teamarbeit zu vorgegebenen Thema

3.2 Rechtliche Rahmenbedingungen

3.2.1 Prüfungsordnungen

Die Durchführung elektronischer Prüfungen bedarf der Verankerung in den rechtlichen Bestimmungen der Hochschule. Hierzu wurde während der Corona Virus SARS-CoV-2-Epidemie durch die Corona-Epidemie-Hochschulverordnungen in Verbindung mit den vom Rektorat erlassenen Regelungen die Durchführung von Prüfungen in elektronischer Form und elektronischer Kommunikation ermöglicht, auch wenn diese nicht in der einschlägigen Prüfungsordnung vorgesehen waren. Diese während der Pandemie entwickelten Strukturen wurden anschließend in Modifizierungen bzw. Ergänzungen zu den bisherigen Prüfungsordnungen umgesetzt.

Für Fachprüfungsordnungen, die im Zusammenhang mit der Rahmenprüfungsordnung (RPO-B) für das Bachelorstudium an der Universität Siegen vom 1. August 2018 (Amtliche Mitteilungen 35/2018) und der Rahmenprüfungsordnung (RPO-M) für das Masterstudium an der Universität Siegen vom 28. Februar 2019 (Amtliche Mitteilungen 5/2019) in der jeweils geltenden Fassung erlassen wurden, wurde durch die Zweite Ordnung zur Änderung der Rahmenprüfungsordnung (RPO-B) für das Bachelorstudium an der Universität Siegen vom 24. Juni 2022 (Amtliche Mitteilungen 44/2019) und die Zweite Ordnung zur Änderung der Rahmenprüfungsordnung (RPO-M) für das Masterstudium an der Universität Siegen vom 24. Juni 2022 (Amtliche Mitteilungen 45/2019) Regelungen für die Durchführung von elektronischen Prüfungen erlassen.

Für die Ordnungen, die nicht im Zusammenhang mit der Rahmenprüfungsordnung stehen, wurde an den Fakultäten I bis IV und dem Zentrum für Lehrerbildung (ZLB) jeweils eine Ordnung erlassen, um die Vorgaben für elektronische Prüfungen zu schaffen. Die Prüfungsordnungen der Fakultät V basieren bereits alle auf den Vorgaben der Rahmenprüfungsordnung. Im Einzelnen wurden die folgenden Regelungen an den jeweiligen Institutionen gefasst:

- Regelungen für Prüfungen in elektronischer Form und elektronischer Kommunikation (Online-Prüfungen) zur „Prüfungsordnung für das Bachelorstudium an der Fakultät I: Philosophische Fakultät vom 12. März 2013“ und zur „Prüfungsordnung für das Masterstudium an der Fakultät I: Philosophische Fakultät vom 12. März 2013“ der Universität Siegen vom 29. Juli 2022 (Amtliche Mitteilungen 52/2022)

- Regelungen für Prüfungen in elektronischer Form und elektronischer Kommunikation (Online-Prüfungen) in der Fakultät II der Universität Siegen vom 28. Juli 2022 (Amtliche Mitteilungen 49/2022)
- Regelungen für Prüfungen in elektronischer Form und elektronischer Kommunikation (Online-Prüfungen) in der Fakultät III Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsrecht vom 14. Oktober 2022 (Amtliche Mitteilungen 58/2022)
- Regelungen für Prüfungen in elektronischer Form und elektronischer Kommunikation (Online-Prüfungen) in der Fakultät IV der Universität Siegen vom 28. Juli 2022 (Amtliche Mitteilungen 50/2022)
- Regelungen für Prüfungen in elektronischer Form und elektronischer Kommunikation (Online-Prüfungen) zur „Prüfungsordnung für das Bachelorstudium im Lehramt der Universität Siegen vom 5. November 2012“ und „Prüfungsordnung für das Masterstudium im Lehramt der Universität Siegen vom 15. Mai 2013“ der Universität Siegen vom 28. Juli 2022 (Amtliche Mitteilungen 51/2022)

Dieses Regelungswerk bietet die Möglichkeit, in allen Bachelor- und Masterstudiengängen an der Universität Siegen elektronische Prüfungen durchzuführen. Zusammen mit den Regelungen wurde eine Handreichung zur Durchführung von Online-Prüfungen als erläuternde Hilfestellung veröffentlicht.³ Aus den oben genannten Ordnungen ergibt sich der nachfolgende Rahmen:

Festgelegt wurde, dass Prüfungen als Online-Prüfung erfolgen können, wenn

1. es sich um eine Prüfung mit mündlicher Kommunikation handelt oder
2. während der Prüfung keine Aufsicht der Teilnehmer*innen erforderlich ist oder
3. die Prüfung in den Räumen der Universität Siegen mit Aufsichtspersonal durchgeführt wird.

Bei mündlichen Online-Prüfungen muss den Teilnehmer*innen auf Antrag die Möglichkeit eröffnet werden, die Prüfung in Räumen der Universität Siegen durchzuführen.

3 https://www.uni-siegen.de/corona/download/20220708_handreichung_online-pruefungen.pdf

Prüfungen in elektronischer Kommunikation können in schriftlicher Form (z.B. Hausarbeiten und Open-Book-Examen), in mündlicher Form (z.B. mündliche Prüfungen und Vorträge), in praktischer Form (z.B. Laborübungen) und in Kombinationen aus genannten Formen durchgeführt werden. Ob eine Prüfung in elektronischer Kommunikation erfolgt, wird von den Prüfer*innen festgelegt und innerhalb der in der Prüfungsordnung oder Modulbeschreibung genannten Frist bekanntgegeben.

3.2.2 Authentifizierung

Zum Zweck der Durchführung einer Identifikationskontrolle zu Beginn einer Online-Prüfung oder zur eindeutigen Zuordnung einer Prüfung zu einer teilnehmenden Person sind folgende Verfahren möglich:

- Bei mündlichen Online-Prüfungen: Abgleich eines gültigen Identifikationsdokumentes und dem Gesicht der zu prüfenden Person zu Beginn der Audio-Video-Konferenz durch die Prüfer*innen. Als Identifikationsdokument kommen insbesondere Studierendenausweis und Personalausweis in Betracht. Nicht relevante Daten des Identifikationsdokumentes (z.B. Ausweisnummer) können bei der Authentifizierung verdeckt oder zuvor abgeklebt werden. Die Authentifizierung kann bei Gruppenprüfungen auf Wunsch unter Ausschluss der übrigen Teilnehmer*innen erfolgen.
- Bei allen anderen Online-Prüfungen: Sonstige geeignete Authentifizierungen oder Authentifizierungsverfahren, insbesondere die Vorgabe, dass die Prüfung durch die Teilnehmer*innen über die universitäre E-Mail-Adresse (*@student.uni-siegen.de) zur Bewertung eingereicht werden muss oder das Login über die von der Universität Siegen zur Verfügung gestellte Plattformen (z.B. x-moodle; ECON EAssessment) erfolgt.

Teilnehmer*innen, die sich nicht identifizieren, sind von der Teilnahme an der Online-Prüfung ausgeschlossen. Leistungen, die nicht über die universitäre E-Mail-Adresse eingereicht werden, können von der Bewertung ausgeschlossen werden.

Die im Rahmen der Identifikation und Authentifizierung verarbeiteten personenbezogenen Daten dürfen nicht dauerhaft gespeichert werden. Technisch notwendige Zwischenspeicherungen dieser Daten sind unverzüglich zu löschen.

3.2.3 Selbsterklärung

Mit der Teilnahme an einer schriftlichen Online-Prüfung müssen die Teilnehmer*innen folgende Selbsterklärung abgeben:

„Ich versichere hiermit, dass ich die Prüfung selbstständig bearbeiten werde und keine weiteren Hilfsmittel benutzen werde. Ich versichere weiter, dass ich die Prüfung ohne unzulässige fremde Hilfe bearbeiten werde. Mir ist bekannt, dass die Hilfe fremder Personen und die gemeinsame Bearbeitung (z.B. in einem Raum, mithilfe sozialer Medien durch Gruppen oder per Telefon) unzulässig ist, wenn die Arbeit nicht als Gruppenarbeit erbracht werden darf. Mir ist ebenfalls bekannt, dass die nicht gekennzeichnete Übernahme von fremden Inhalten, Zeichnungen, bildlichen Darstellungen, Skizzen und dergleichen – z.B. aus dem Internet durch „Copy and Paste“ - ein nicht zugelassenes Hilfsmittel ist. Mir ist bewusst, dass ein Verstoß gegen oben genannte Grundlagen als Täuschungsversuch geahndet und die Prüfungsleistung mit „nicht bestanden“ bewertet werden kann.“

3.2.4 Technische Störungen

Ist die Verbindung während der Prüfung gestört und ist die Störung nicht von der teilnehmenden Person zu vertreten,

1. wird die Prüfung fortgesetzt, wenn die Störung unerheblich ist (z.B. kurzzeitiger Ausfall von Bild und/oder Ton; zeitweise schlechte Bild- oder Tonqualität; kurzzeitig geringer Datentransfer der Datenpakete der bearbeiteten Aufgaben) und deren Dauer oder Umfang die Annahme einer Täuschungsmöglichkeit nicht rechtfertigt;
2. muss die Prüfung für die betroffene teilnehmende Person abgebrochen und wiederholt werden, wenn die Störung erheblich ist (z.B. dauerhafter oder mehrfacher Ausfall von Bild und/oder Ton; dauerhaft schlechte Bild- oder Tonqualität).

Der Sachverhalt ist im Prüfungsprotokoll zu vermerken.

3.2.5 Nachteilsausgleich

Die Studien- und Prüfungsordnungen der Universität Siegen umfassen spezifische Regelungen für verschiedene Bedarfsgruppen von Studierenden, die einen Nachteilsausgleich im Verlauf ihres Bachelor- oder Masterstudiums benötigen. Diese bieten die Möglichkeit, Prüfungen wie folgt zu modifizieren, indem zum Beispiel folgendes umgesetzt wird:

- Zeitzugabe bei Klausuren
- Umwandlung von Klausuren in mündliche Prüfungen (oder umgekehrt)
- Unterbrechung von Prüfungen durch Erholungspausen
- Splitten von Prüfungsleistungen in Teilleistungen
- Eigener Bearbeitungsraum mit gegebenenfalls bedarfsgerechter Ausstattung
- Nutzung von Hilfsmitteln



3.3 Technische Rahmenbedingungen

Die technische Infrastruktur ist unabhängig von der genutzten Prüfungsplattform auf der Basis der rechtlichen Vorgaben und den dargestellten Qualitätskriterien für gute elektronische Prüfungen zu gestalten (Detaillierte Vorgaben finden sich in [FGP16]).

Die formulierten Leitlinien zur Informationssicherheit der Universität Siegen vom 26.7.2011 (Amtliche Mitteilungen 25/2011) sind entsprechend umzusetzen bzw. müssen sich an der strikteren ISO 27001 orientieren. Durch die Normung der Prozesse ist die Art der Datenverarbeitung geregelt.

3.3.1 Prüfungen in den Räumen der Uni Siegen

Die Infrastruktur in der Universität Siegen besteht aus 165 baugleichen Laptops und 20 baugleichen Tablets. Die Prüflinge haben alle dieselben Bedingungen bei der Bearbeitung der Prüfung, weil die Geräte in der jeweiligen Kategorie baugleich sind. Die Geräte werden im Paul-Bonatz-Campus gelagert und stehen in den dortigen Räumen für Prüfungen zur Verfügung. Es wird eine Ausfallreserve von 10 Prozent vorgehalten, wodurch mit 150 Laptops bzw. 18 Tablets zum parallelen Einsatz in Prüfungen kalkuliert wird.

Das Gebäude ist mit einer WLAN-Infrastruktur ausgestattet und ermöglicht über das „Institutsnetz“, indem ein für die Prüfungen separates VLAN erstellt wurde, die Prüfungsgeräte im Gebäude ortsunabhängig mit dem Internet zu verbinden.

Aula (PB-C 101) am Paul-Bonatz-Campus

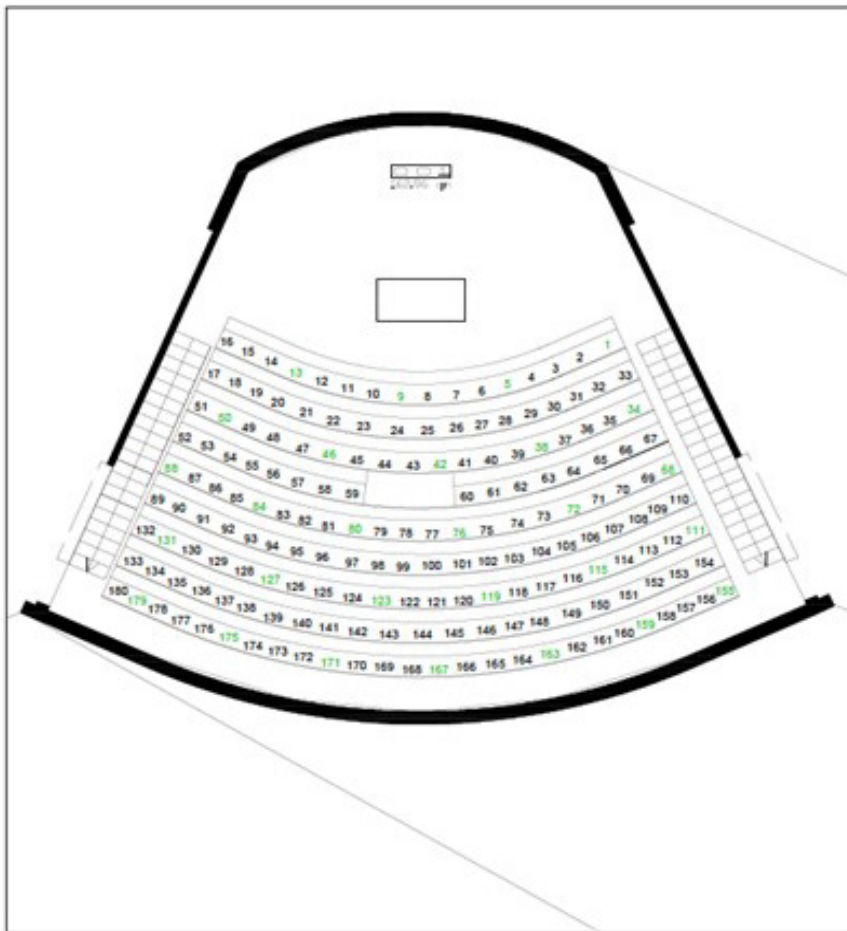
Die Aula am Paul-Bonatz-Campus (PB-C 101) besitzt insgesamt 575 Sitzplätze, unter Klausurbedingungen bietet sie die Möglichkeit, 150 Prüfungsplätze einzurichten. Dabei wird jeweils eine Reihe freigelassen, um eine Ausweiskontrolle durchführen zu können und zum anderen wird jeweils ein Sitzplatz freigelassen. Dadurch ist der Abstand zwischen den Studierenden gegeben.

Jeder Sitzplatz, der in Prüfungen genutzt wird, verfügt über eine Steckdose, um die Laptops konstant mit Strom zu versorgen. Dadurch können die Prüfungsgeräte den ganzen Prüfungstag genutzt werden.

Die Aula ist in der gesamten vorlesungsfreien Zeit, mit der Ausnahme von ein oder zwei Sonderveranstaltungen, für die Durchführung elektronischer Prüfungen reserviert.

Hörsaal (PB-I 001) am Paul-Bonatz-Campus

Der Hörsaal (PB-I 001) hat 180 Sitzplätze und kann für kleinere Prüfungen oder auch als Ausweichmöglichkeit für Studierende mit einem Nachteilsausgleich (z.B. zusätzliche Zeit oder Bewegungsmöglichkeit) genutzt werden. Im Gegensatz zu anderen Räumen sind hier durch das stark aufsteigende Gestühl die Möglichkeiten größer, bei anderen Studierenden in den Reihen davor etwas zu sehen. Deswegen werden hier Prüfungen mit maximal 25 Studierenden angesetzt.



Weitere angrenzende Seminarräume am Paul-Bonatz-Campus

In Absprache mit den zuständigen Raummanagern können weitere angrenzende Seminarräume am Paul-Bonatz-Campus für kleinere Prüfungen genutzt werden. Es ist aber angestrebt, die beiden Räume (PB-C 101 und PB-I 001), die dauerhaft in der vorlesungsfreien Zeit verfügbar sind, zu nutzen und auch dort kleinere Prüfungen abzuhalten.

Ausweichmöglichkeit

Während den Bauarbeiten am Paul-Bonatz-Campus könnte es zu einer vorübergehenden Sperrung der Räumlichkeiten oder auch zu Lärmproblemen kommen, die die Durchführung von Prüfungen in den Räumen verhindern. Hier sind die im Wintersemester 2022/23 genutzten Räume im Seminargebäude (US-C) als mögliche Alternative vorhanden. Hier wäre eine Abstimmung mit den zahlreichen anderen Veranstaltungen, die in den Räumlichkeiten stattfinden, notwendig und die Prüfungen könnten nur in den Lücken platziert werden.

Ausweichmöglichkeit: Friedrich-Schadeberg-Hörsaal (US-C 116)

Der Friedrich-Schadeberg-Hörsaal (US-C 116) bietet mit 599 Sitzplätzen unter Klausurbedingungen die Möglichkeit, 150 Prüfungsplätze einzurichten. Dabei wird jeweils eine Reihe freigelassen, um eine Ausweiskontrolle durchführen zu können und zum anderen wird jeweils ein Sitzplatz freigelassen. Dadurch ist der Abstand zwischen den Studierenden gegeben.

Jeder Sitzplatz im Hörsaal verfügt über eine Steckdose, um die Laptops konstant mit Strom zu versorgen. Dadurch können die Prüfungsgeräte über einen längeren Zeitraum genutzt werden.

Ausweichmöglichkeit: Hörsäle (US-C 114 und US-C 115)

Die beiden Hörsäle US-C 114 und US-C 115 verfügen bei derselben Form der Platzierung wie im Hörsaal US-C 116 jeweils über 57 Prüfungsplätze. Auch hier hat jeder Sitzplatz eine Steckdose und die Prüfungsgeräte können mit Strom versorgt werden.

Ausweichmöglichkeit: Seminarräume (US-C 101, US-C 102, US-C 103, US-C 104, US-C 105, US-C 109 und US-C 111)

Für kleinere Prüfungen oder auch zur Ergänzung zum Hörsaal für einzelne Studierenden mit einem Nachteilsausgleich können die umliegenden Seminarräume genutzt werden. Hierbei ist es möglich, in den kleineren Seminarräumen einzelne Studierende, die eine längere Bearbeitungszeit wegen eines Nachteilsausgleich haben, während der Prüfung Bewegungsmöglichkeit benötigen oder auch mehr Ruhe benötigen, die Prüfung ungestört ablegen zu lassen. Die Seminarräume verfügen über Tische mit jeweils zwei Sitzplätzen. Pro Tisch kann eine Person die Prüfung ablegen. Dadurch ergeben sich in den Räumen die folgende Kapazitäten:

- US-C 101: 23 Plätze
- US-C 102: 20 Plätze
- US-C 103: 20 Plätze
- US-C 104: 20 Plätze
- US-C 105: 39 Plätze
- US-C 109: 25 Plätze
- US-C 111: 15 Plätze

An den Seitenwänden sind Steckdosen verfügbar und mit den vorhandenen Kabelbrücken können die Geräte am Platz mit Strom versorgt werden. Dies bedarf allerdings eines umfangreichen organisatorischen Aufwandes, wodurch die Prüfungen in den Seminarräumen in der Regel über die Akkus der Prüfungsgeräte bearbeitet werden.

Prüfungsgeräte

Die Prüfungslaptops sind Laptops, die mit einer deutschen Tastatur inklusive Nummernblock, einem Touch-Screen-Monitor und optional auch mit einer separaten Maus ausgestattet sind. Die Geräte werden mit einem aktuellen Windows-Betriebssystem betrieben, allerdings ist dieses System in den Prüfungen nicht verfügbar. Auf den Geräten wird immer der von der ETH Zürich entwickelte Safe Exam Browser (SEB) ausgeführt.

Safe Exam Browser ist eine Anwendung, die für die sichere Durchführung von elektronischen Prüfungen auf Basis von Online Learning Management Systemen (LMS)

entwickelt wurde. Wenn die SEB-Anwendung gestartet wird, wird das Prüfungsgerät in einen sogenannten Kiosk-Modus versetzt, der temporär eine abgesicherte Arbeitsstation schafft. Dieser Modus ermöglicht es SEB, den Zugriff auf Systemfunktionen, andere Websites und Programme zu regeln und die Verwendung von unerlaubten Ressourcen während einer Prüfung zu unterbinden. Dank SEB können Online-Prüfungen zuverlässig und sicher durchgeführt werden und die Studierenden können nur die zugelassenen Anwendungen nutzen.

Der SEB besteht aus zwei Komponenten, nämlich einer Kiosk-Applikation und einer Browser-Komponente, die beide auf dem Prüfungsgerät ausgeführt werden. Die Kiosk-Applikation ist dafür zuständig, das Prüfungsgerät abzusichern und in den abgesicherten Kiosk-Modus zu versetzen, während die Browser-Komponente die Kommunikation über das Internet oder das interne LAN mit dem Prüfungsserver übernimmt.

In der Kiosk-Applikation können Drittanwendungen aufgeführt werden, die die Studierenden während der Prüfung nutzen sollen. Dies können Anwendungen wie Microsoft Excel, Matlab oder R sein. Eine jeweilige Lizenz für die Drittanwendungen ist notwendig.

Parallel zum SEB wird auf den Geräten ein Skript ausgeführt, um Geräteinformationen auszulesen, die nicht im Browser verfügbar sind, aber die Durchführung von Prüfungen unterstützen. Hierbei geht es insbesondere um Informationen zum Akkustand, der WLAN-Qualität, notwendige Windows-Updates und auch Funktionen, um die Geräte herunterzufahren oder auch einen Neustart durchzuführen. Technisch bedingt ist der Start der Geräte nur am jeweiligen Gerät möglich und nicht über eine Fernsteuerung.

Durch die bereitgestellten Informationen können Prüfungsgeräte, die die vorgegebenen Qualitätseigenschaften nicht erfüllen, z.B. mindestens eine Akkulaufzeit der bevorstehenden Prüfungszeit plus 20 Prozent Reserve, gesperrt werden. Dadurch stehen den Studierenden jeweils Geräte mit den notwendigen Bedingungen zur Verfügung. Die gesperrten Geräte können entsprechend geladen oder aktualisiert werden, um dann bei der nächsten Prüfung wieder einsatzbereit zu sein.

3.3.2 Prüfungen außerhalb der Räume der Uni Siegen

Neben den Prüfungen in den Räumen der Uni Siegen können auch Prüfungen „remote“ durchgeführt werden. Prüfungen außerhalb der Räume der Uni Siegen dürfen nur ohne Aufsicht durchgeführt werden. Im Fall einer „remote“-Prüfung können die Studierenden die eigenen Geräte für die Durchführung der Prüfung nutzen. Hierbei sollte ein Gerät (z.B. ein Laptop oder ein Computer) verwendet werden, welches eine ausreichende Bildschirmdiagonale hat, über eine stabile Internetanbindung inklusive VPN-Tunnel verfügt und in einem geeigneten Raum steht. Die Nutzung eines Smartphones ist wegen der Bildschirmgröße nicht empfehlenswert. Diese Rahmenbedingung muss von Studierenden in diesem Fall selbst geschaffen werden. Sollten die Studierenden diese Möglichkeit nicht haben, dann kann von diesen selbständig auf die verfügbaren PC-Pool/Computerraum-Ressourcen⁴ in der Uni Siegen zurückgegriffen werden.

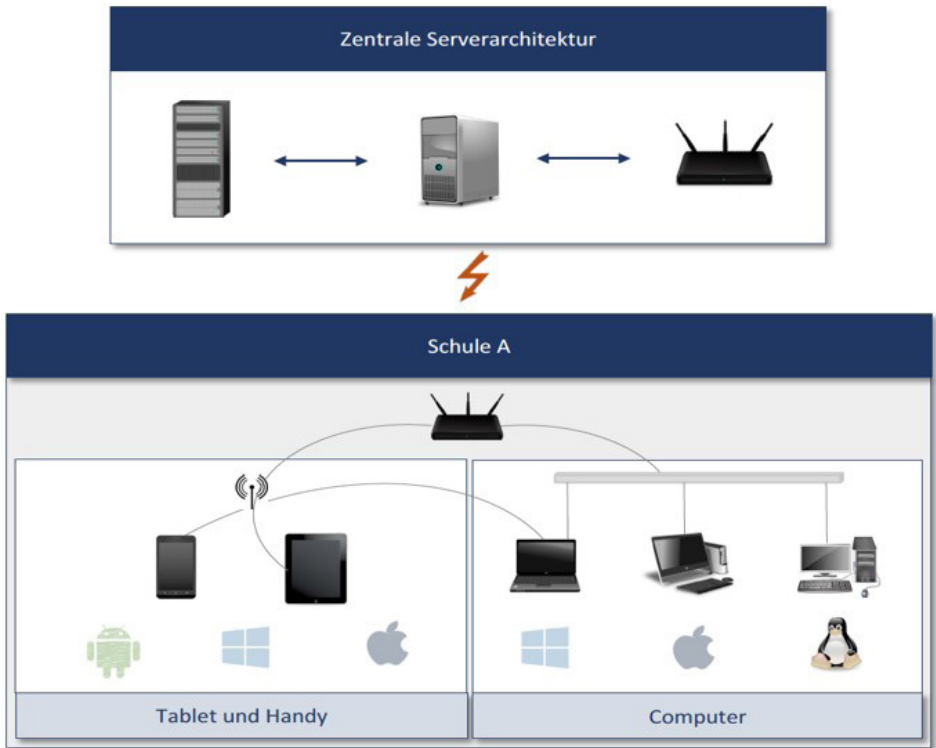
Zum Test der technischen Infrastruktur steht den Studierenden eine Demo-Prüfung zur Verfügung. In dieser Demo-Prüfung können alle technisch verfügbaren Aufgabenformate getestet werden.

Studierende sind vor der Prüfung über die Möglichkeit der Meldung von (technischen) Störungen zu informieren. Hierzu wird auf der Seite des jeweiligen Prüfungssystems eine Hotline und eine E-Mail-Adresse angegeben, unter der die (technischen) Störungen gemeldet werden können. Die Störung wird im Prüfungsprotokoll dokumentiert und je nach (technischer) Störung wird beraten, um Abhilfe zu schaffen.

4 Das ZIMT betreibt zum Beispiel den Raum H-D 2202 (https://www.zimt.uni-siegen.de/beratung_und_lehre/pc_pools/h-d2202.html) und in den Bibliotheken stehen ebenfalls PC-Arbeitsplätze (<https://www.ub.uni-siegen.de/pc-arbeitsplaetze/>).

4 Prüfungsplattformen

4.1 ECON EAssessment



Die Digitale Wirtschaftsbildung am Lehrstuhl für Marketing und Handel der Universität Siegen entwickelt seit 2013 interaktive Schulbücher zum Einsatz im Schulunterricht. Dadurch ist das ECON EBook als Software für die Bearbeitung unterschiedlichster Aufgabenformate auf der Basis von offenen Standards und mit OpenSource Software entstanden. Der Einsatz von Softwarekomponenten (PHP, CakePHP, JavaScript, XPDF, TinyMCE,...), die unter einer MIT-Lizenz oder GNU LGPL verfügbar sind und von einer großen Open Source Community entwickelt werden, stellen die Basis für einen langfristigen Einsatz ohne weitere Lizenzkosten dar.

Zu Beginn der Pandemie konnte auf der Basis der Vorarbeiten ECON EAssessment entwickelt werden. Da es sich um eine Entwicklung einer Abteilung innerhalb der Universität Siegen handelt, konnten die individuellen Bedürfnisse der Lehrenden (z.B. Vielfalt möglicher Prüfungsaufgaben und -formen), aber auch der Verwaltung der Universität (z.B. unisono-Anbindung) berücksichtigt werden. Es stehen unterschiedliche Fragetypen (z.B. Freitextfragen, Single Choice, Multiple Choice Lückentext, Fragenserie) zur webbasierten Bearbeitung von Aufgaben zur Verfügung. Die Fragenserie stellt mit der zeitlichen Beschränkung bei jeder Frage und einer Randomisierung von Fragen und Antworten ein geeignetes Frageverfahren dar, um die Kompetenzen der Studierenden zu überprüfen. Die Plattform bietet die Möglichkeit, weitere Aufgabenformate zu entwickeln, um insbesondere kompetenzorientierte Prüfungen durchzuführen.

Neben diesen Aufgabentypen steht auch ein Aufgabentyp zum Upload von Dateien zur Verfügung. Dieser ist insbesondere bei Prüfungen wichtig, die wegen Problemen bei der Eingabe nicht direkt am Computer bearbeitet werden können.

Weitere Informationen unter:

<https://www.wiwi.uni-siegen.de/wiwi/diwis/lehre/econ-eassessment/>

4.2 Q-Exam

Die webbasierte proprietäre Software der Firma IQUL wird seit 2014 an der Universität Siegen eingesetzt und konnte im Rahmen der Pandemie auch für Prüfungen zu Hause eingesetzt werden. Die Software ermöglicht den Aufbau von Fragedatenbanken, die flexibel in Prüfungen eingesetzt werden können. Dabei wird von der Firma IQUL ein fester Bestandteil an Frageformaten (z.B. Freitextfragen, Single Choice, Multiple Choice, Lückentext, Bildzuordnungsaufgaben, Key-Feature-Fragenserien) angeboten, der sich nur in Abhängigkeit von Entwicklungsschritten des Herstellers erweitern lässt. Seit der Einführung des Systems wurde ein Fragenbestand von weit über 10.000 Items in den Fragenpools der Lehrenden angelegt, weshalb eine nachhaltige Nutzung möglich ist.

Die Software besteht aus zwei technisch getrennten Komponenten: Die Q-Exam Insitution ist die Prüfungsplattform, in der alle Prozessschritte vor und nach der Prüfung abgebildet sind (Anlegen der Prüfung, Terminbestätigung, Prüfungsfreigabe/Bereitstellung, Auswertung Freitext, Postreview/Statistik, Prüfungseinsicht). Der Q-Examiner ist die Software, mit welcher die Prüfungen auf den Endgeräten geschrie-

ben werden. Die Kommunikation zwischen beiden Komponenten erfolgt über sichere interne Schnittstellen.

Weitere Informationen unter:

<https://digitale-lehre.uni-siegen.de/wissensdatenbank/q-exam/>

4.3 XMoodle (Klausur-Moodle)

Die Prüfungsplattform XMoodle wurde im Sommersemester 2021 an der Universität Siegen für Remote-Prüfungen eingeführt. Die Plattform basiert auf der Open-Source-Software Moodle, die als Lernmanagementsystem seit vielen Jahren an der Universität Siegen im Einsatz ist. Die Plattform bietet die Möglichkeit, über Plugins die unterschiedlichsten Pakete einzubinden und dadurch die Software zu erweitern. Der Nachteil besteht darin, dass die Software nicht anhand der Vorgaben für elektronische Prüfungen entwickelt wurde. Zum Beispiel können bei Multiple Choice Aufgaben auch negative Punktzahlen eingestellt werden, was in Nordrhein-Westfalen (NRW) nicht zulässig ist. Des Weiteren fehlen Komponenten zur Steuerung des Prüfungsablaufs, um beispielsweise eine Zeitverlängerung im Rahmen eines Nachteilsausgleichs zu gewährleisten. Im Rahmen des Projektes Moodle.NRW der DH-NRW wurde festgestellt:

„Zudem soll mit Blick auf Moodle der notwendige Entwicklungsbedarf ermittelt und durch Auftragsprogrammierungen umgesetzt werden. So soll Moodle als Alternative zu anderen elektronischen Prüfungssystemen auf ein angemessenes technisches und rechtliches Niveau zur Prüfungsdurchführung (online und in Präsenz) gehoben werden.“⁵

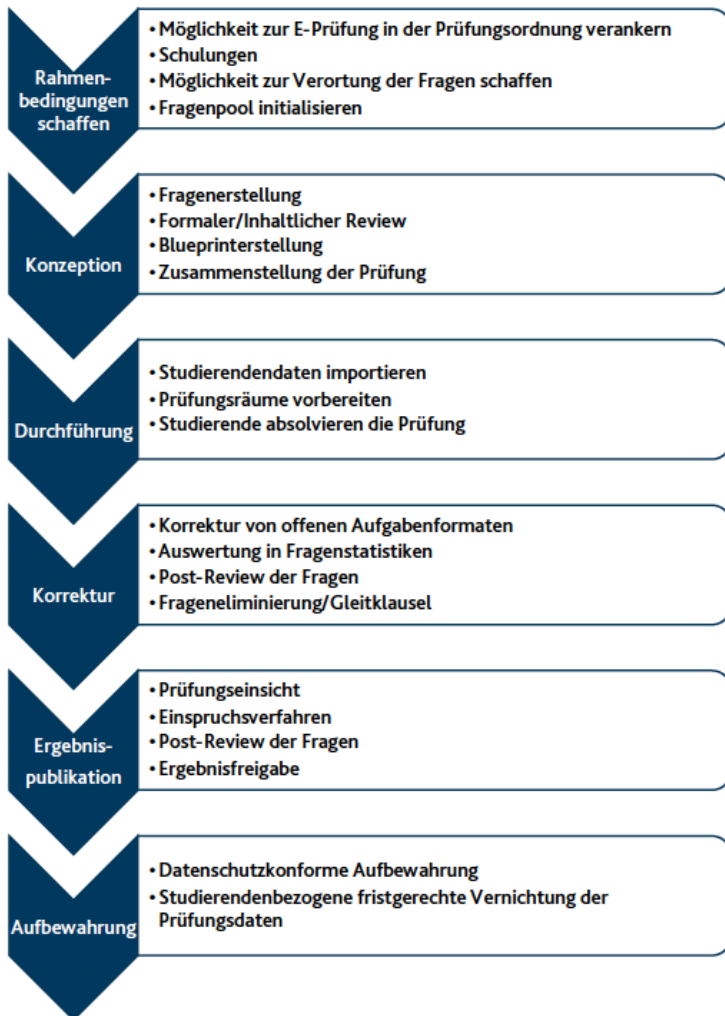
Deswegen muss der Entwicklungsbedarf und dessen gemeinsame Umsetzung auf Landesebene abgewartet werden, bevor Moodle als Prüfungsplattform systematisch an der Universität Siegen eingesetzt werden kann.

5 <https://moodlenrw.de/mod/page/view.php?id=25>

5 Organisatorischer Ablauf einer elektronischen Prüfung

Durch die ganzheitliche Betrachtung des Prüfungsprozesses und dessen digitaler und organisatorischen Abbildung an der Universität Siegen konnte der gesamte Prozess sowohl effizienter als auch effektiver gestaltet werden. Im gesamten Prüfungsprozess wird kein Papier benötigt und alle Schritte können digital durchgeführt werden.

Die Digital Didactics Experts des dime:US-Projektes in den Fakultäten und das Team E-Assessment steht im Prozess zur Unterstützung zur Verfügung.



5.1 Prüfungstermin

Prüfungstermine können unabhängig von der eingesetzten Prüfungsplattform von den Mitarbeiter*innen des Prüfungsamtes oder der Prüfer*innen über unisono vereinbart werden. Hier können neue Prüfungstermine angelegt und die Rahmendaten festgelegt werden. Die Aula (PB-C 101) und der Hörsaal (PB-I 001) können über die Raumanfrage-Funktion von unisono angefragt werden. Die Mitarbeiter*innen des Teams E-Assessment sind für die Prüfungszeiten als Raummanager in unisono hinterlegt und bearbeiten die unisono-Anfragen. Dadurch erfolgt die Rückmeldung direkt in unisono.

„Prüfungstermine sollen so angesetzt werden, dass infolge der Terminierung keine Lehrveranstaltungen ausfallen.“ (§63 Abs. 3 HG NRW) Durch diese Vorgabe werden die Prüfungen in der Regel in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Durch die eigene Infrastruktur und die in den Räumen aufgebauten Geräte können auch vorgegebene Prüfungstermine umgesetzt werden, sofern einer der Räume verfügbar ist.

Zwischen zwei unterschiedlichen Prüfungen wird eine Wechselzeit von mindestens 15 Minuten angestrebt. Bei aufeinanderfolgenden Prüfungen zur gleichen Veranstaltung können die Prüfungen auch ohne Zeitverzug angesetzt werden. Die unterschiedlichen Ein- und Ausgänge können genutzt werden, damit sich die Studierenden nicht austauschen können.

5.2 Prüfungskonzeption

Bereits die Erstellung der Prüfung und der kollaborativen Möglichkeit, Aufgaben zugehörig einer Veranstaltung zu erstellen und dessen formale und inhaltliche Korrektheit mit einem standardisierten Verfahren zu überprüfen, vermeidet die typischen Probleme (Versionskonflikte, unterschiedliche Formatierung, doppelte Aufgaben, unverschlüsselte Übertragung per E-Mail). Vogt und Schneider definieren allgemeine Anforderungen an ein Autorenwerkzeug und die Fragenverwaltung für elektronische Prüfungen [VS09].

Dementsprechend können die Prüfer*innen in einer gesicherten webbasierten Umgebung vor der Prüfung die unterschiedlichsten Fragetypen anlegen. Zur Auswahl stehen sowohl Fragetypen mit geschlossenen Aufgabenformaten wie zum Beispiel Single Choice, Multiple Choice oder Lückentexte als auch Fragetypen mit offenen Antwortformen wie zum Beispiel Freitextaufgaben. Alle Fragen werden in einem öffentlichen Pool für die Lehrenden der Lehrveranstaltung gespeichert, nachdem jede Frage

einen strukturierten Review-Prozess durchlaufen hat. Für die Speicherung wird jede Frage verortet bezüglich der Fakultät, dem Lehrstuhl und der Lehrveranstaltung. Später können bei der Fragenzuordnung zu einer Prüfung geeignete Fragen besser gefunden werden, wenn auch Wissensdimensionen, Prozessdimensionen und Lehrziele angegeben wurden. Durch die detaillierte Verortung können Vorgaben, dass zum Beispiel 1/3 der Fragen zu einem bestimmten Teil der Vorlesung ausgewählt werden soll, auch maschinell überprüft werden.

Der Review-Prozess, der bisher nur in QExam und ECON EAssessment verfügbar ist, sieht für jede Frage vor, dass die Frage auf formale und inhaltliche Kriterien überprüft wird. Der formale Review überprüft zum Beispiel die Fragenformulierung und den ausgewählten Fragetypen sowie die Qualität von zugehörigen Medien. Zum Beispiel sind Fragen mit doppelter Verneinung in der Fragestellung nicht zielführend in einer Prüfung. Neben dem formalen Review wird von einer anderen Person eine inhaltliche Überprüfung durchgeführt. Die Person überprüft die Fragestellung, ggf. die Antwortmöglichkeiten und den Erwartungshorizont. Werden im formalen und fachlichen Review Fehler entdeckt, können diese dokumentiert werden. Die Person, die die Frage verfasst hat, wird anschließend automatisiert per E-Mail informiert, dass eine Frage nicht die Gütekriterien für eine gute Frage erfüllt. Nach der Überarbeitung wird die Frage wieder in den Review aufgenommen und erneut überprüft.

Basierend auf der Datenbank der Fragen wird eine Prüfung von der Prüferin oder dem Prüfer zusammengestellt. Bei der Zusammenstellung der Prüfung können formale Kriterien angegeben werden, damit diese automatisiert kontrolliert werden. Zum Beispiel der Anteil an geschlossenen und offenen Aufgaben oder auch die Anzahl an Fragen insgesamt [SFH19].

5.3 Probeklausur

Die Studierenden sind vor der Prüfung auf die Möglichkeit der Probeklausur hinzuweisen. Unter der Adresse <https://uni-siegen.q-examiner.com/> ist eine Demo-Prüfung für die QExam Prüfungsplattform und unter der Adresse <https://demopruefung.econ-eassessment.de/> eine Demoprüfung für die Prüfungsplattform ECON EAssessment verfügbar.

5.4 Prüfungsdurchführung

Die Vorteile der eigentlichen Durchführung von E-Prüfungen wurden bereits umfangreich diskutiert [HS17a]. Durch die ganzheitliche Betrachtung des Prüfungsprozesses ergeben sich auch bei der Durchführung weitere Vorteile. Die Prüfungsteilnehmer*innen werden aus dem Campus-Management-System (derzeit unisono) im Vorfeld in die Prüfungsumgebung importiert. Dadurch kann zu Beginn der Prüfung eine automatisierte Überprüfung der Prüfungsberechtigung erfolgen. Ist eine studierende Person nicht zur Prüfung angemeldet, erfolgt keine Freigabe der Prüfung und eine Teilnahme wird technisch ausgeschlossen. Dies ermöglicht auch die parallele Durchführung unterschiedlicher Prüfungen in einem Raum. Die Bearbeitungszeit bei den parallel stattfindenden Prüfungen muss identisch sein, damit keine Störungen durch umherlaufende Studierende entstehen. Ansonsten erhalten die Studierenden jeweils nur die eigene Prüfung. Mit einer alternierenden Sitzordnung ist auch eine engere Bestuhlung möglich, weil ein Abschreiben bei der Person, die nebenan sitzt, nicht möglich ist.

Für die Durchführung der Prüfung ist es notwendig, dass mindestens eine fachliche Aufsichtsperson vor Ort ist und für Entscheidungen ansprechbar ist bzw. auch die regulatorischen Rahmenbedingungen den Studierenden darstellt. Die technische Abwicklung wird vom Team E-Assessment vor jeder Prüfung dargestellt.

Zur organisatorischen Abwicklung der Prüfung sind von den Aufsichtsführenden in der Regel die folgenden Schritte durchzuführen:

1. Beschaffung eines Protokollformulars und der aktuellen Teilnehmer*innenliste vom Prüfungsamt oder aus unisono.
2. Überprüfung, ob die Bedingungen im jeweiligen Raum eine Prüfung zulassen. Lassen im Hochsommer die Temperaturen im Raum eine Prüfung zu oder sind Bauarbeiten im Nachbarraum und dadurch Geräusche vorhanden, die den Prüfungsablauf stören könnten?
3. Die Studierenden sind darauf hinzuweisen, dass jegliche Taschen und Jacken in den Schließfächern zu verstauen sind. In den Prüfungsräumen dürfen nur die zugelassenen Hilfsmittel, wie zum Beispiel ein Taschenrechner oder ein Wörterbuch, mitgebracht werden.
4. Vor dem Start der Prüfung ist eine geeignete Sitzordnung herzustellen. Die Größe des Raumes ist so zu nutzen, dass die Studierenden möglichst über den Raum

verteilt werden. Dabei sind die Laptops nicht zu verstellen, sondern die Studierenden in geeigneter Form zu verteilen. Die Prüfungsteilnehmer*innen haben sich nach den Anweisungen der Aufsichtsführenden zu richten.

5. Zur Überprüfung der Identität müssen die Studierenden ihre Lichtbildausweise bereitlegen. Während der Prüfung sind die Identitäten der Studierenden anhand der Lichtbildausweise zu überprüfen und die Namen mit den Anmeldenamen in der Prüfungsplattform zu überprüfen.
6. Die Aufsichtsführenden weisen die Teilnehmer*innen darauf hin, dass bei einer Klausuren auf keinen Fall mehr als ein Studierender parallel abwesend sein darf. Die Abwesenheitszeit ist im Protokoll zu vermerken. Als letzter Termin für ein vorübergehendes Verlassen gelten 15 Minuten vor Ende der Klausur. Da das vorzeitige Verlassen des Raums ggf. die anderen Prüfungsteilnehmer*innen stört, verlassen die Studierenden den Prüfungsraum nach der Prüfung gemeinsam.
7. Die Teilnehmer*innen sind darauf hinzuweisen, dass jeder Täuschungsversuch zum Nichtbestehen der Prüfung bzw. Teilprüfung führt. Auch eine Störung oder Nichtbefolgung der Anweisungen der Aufsichtsführung kann nach einer Abmahnung zu einem Ausschluss von der Prüfung führen.
8. Die Studierenden sind auch darauf hinzuweisen, dass bei einer Erkrankung während der Prüfung, die durch Aushang bzw. durch Veröffentlichung im Internet bekanntgegebenen Regelungen des jeweiligen Prüfungsamtes gelten.

5.5 Prüfungskorrektur

Im kollaborativen Korrekturprozess, insbesondere bei Freitextaufgaben, sind die maschinengeschriebenen Texte der Studierenden schneller als handgeschriebene Texte zu lesen [HS17b]. Die Korrektur kann auch ortsunabhängig über ein gesichertes virtuelles privates Netzwerk (VPN) erfolgen.

Zur Dokumentation der Korrektur können Anmerkungen eingegeben und durch die Studierenden in der Klausureinsicht gelesen werden, welche nach der Veröffentlichung der Ergebnisse stattfindet. Die bessere Dokumentation der Korrektur führt zu weniger Einsprüchen von Studierenden. In der elektronischen Prüfungseinsicht (derzeit unter Aufsicht an den Rechnern der Prüfer*innen⁶) können die Studierenden zu den einzelnen Fragen Kommentare bzw. Anträge auf nachträgliche Stellungnahme und ggf. Nachkorrektur abgeben, die im Anschluss an die Frist zur Einsichtnahme von den Prüfer*innen oder ggf. auch von den verfassenden Personen geprüft werden.

Nach Abschluss der Korrektur wird jede Aufgabe mit statistischen Kennzahlen, zum Beispiel mit dem Maß der Trennschärfe, überprüft. Damit die Frage bei einer erneuten Nutzung in einem der Folgeprüfungen in korrigierter Version genutzt werden kann, wird die Frage gegebenenfalls wieder an die Verfasser*innen der Prüfungsaufgabe zur erneuten Überarbeitung zurückgegeben. Ebenso wird entschieden, ob die Bewertung einzelner Fragen (z.B. Frage ersatzlos aus der Prüfung nehmen) zu einem korrigierten Gesamtergebnis der Prüfung führt. Dies führt gegebenenfalls zu einem erneuten publizieren der Ergebnisse.

6 Perspektivisch könnten die Prüfungslaptops für Prüfungseinsichten in größeren Gruppen genutzt werden, sofern die Infrastruktur dauerhaft an einem Ort stationiert bzw. aufgestellt sein kann.

5.6 Aufbewahrung

Zum Abschluss des ganzheitlichen Prozesses ist die Aufbewahrung der Prüfungen einfacher als bei Papier-Klausuren. Zudem wird die digitale Aufbewahrung von Papier-Klausuren durch das Onlinezugangsgesetz ggf. in den nächsten Jahren notwendig. Je nach Organisation ist an der Universität Siegen das Prüfungsamt, die bzw. der Prüfer*in oder deren Lehrstuhl für die Aufbewahrung der Prüfungen verantwortlich und dies führt zu einem umfangreichen Bestand an Prüfungen. Diese Prüfungen müssen entsprechend der rechtlichen Vorgaben zur Aufbewahrung aufbewahrt und geordnet werden. Die Aufbewahrung der elektronischen Prüfungsdaten erfolgt an der Universität Siegen auf gesicherten Servern, die folglich den rechtlichen Vorgaben der Datensicherung und Datenhaltung genügen. Insbesondere ist es durch automatische Zeitstempel einfacher möglich, die nach Ende der Aufbewahrungsfrist (an der Universität Siegen beispielsweise drei Jahre nach endgültigem Bestehen oder Nicht-Bestehen der Prüfungsleistung⁷) zu löschenden Prüfungsdaten auffindig zu machen. Perspektivisch könnte hier auch eine automatische Löschung der Prüfungsdaten nach der vorgegebenen Aufbewahrungsfrist umgesetzt werden.

-
- 7 Zu Prüfungs- oder Studienzwecken angefertigte schriftliche Arbeiten sowie elektronische Klausuren sind 3 Jahre aufzubewahren, wobei die Frist mit Ablauf des Jahres beginnt, in dem das Ergebnis bekannt gegeben wurde. Im Falle des Nicht-Bestehens beginnt die Frist (für alle Prüfungen des betroffenen Moduls) erst mit Ablauf des Jahres, in dem das Ergebnis der letzten Prüfungsleistung der betroffenen Prüfung bekannt gegeben wurde.
- 1. Beispiel:** Prüfung am: 20.6.2018, Prüfung bestanden, Bekanntgabe: 20.7.2018, Fristbeginn: 1.1.2019, Fristablauf: 31.12.2021; Klausur kann ab dem 1.1.2022 vernichtet werden.
- 2. Beispiel:** 1. Prüfung am: 20.6.2018, Prüfung nicht bestanden, Bekanntgabe: 20.7.2018, 2. Prüfung (Prüfung) am 1.3.2019, Prüfung nicht bestanden, Bekanntgabe: 2.4.2019, 3. und letzte Prüfung am 1.9.2019, Prüfung (nicht) bestanden, Bekanntgabe: 2.10.2019, Fristbeginn für die Aufbewahrung aller 3 Klausuren: 1.1.2020, Fristende: 31.12.2023; Alle Klausuren können am 1.1.2024 vernichtet werden.

6 Entwicklungsmöglichkeiten

6.1 Investitionen

Die aktuelle technische Ausstattung kann erweitert werden, um langfristig mehr Prüfungsplätze parallel nutzen zu können. Hierbei sind die personellen Ressourcen, die aktuell projektbezogen hauptsächlich aus dem dime:US-Projekt finanziert sind, einzuplanen.

6.2 Team

Aktuell besteht das Team E-Assessment überwiegend aus Mitarbeiter*innen des dime:US-Projektes. Hier ist zu beachten, dass die Projektlaufzeit bis Juli 2024 läuft und eine anschließende Struktur etabliert werden muss.

6.3 Fachbezogene Prüfungsplattformen

Für die Umsetzung domänenspezifischer kompetenzorientierter digitaler Prüfungen ist das Standard-Repertoire der Learning Management Systeme (LMS) und der kommerziellen Prüfungssysteme nicht ausreichend. Auch wenn mit den Hausmitteln der an deutschen Hochschulen häufig eingesetzten Systemen wie Moodle, ILIAS, L-PLUS und Q-Exam bereits ein großer Gestaltungsspielraum für die Umsetzung digitaler Prüfungen unter dem Aspekt der Kompetenzorientierung besteht (z.B. durch den Einsatz digitaler Medien, Datei-Upload, Key-Feature-Fragen, Plugins oder Dritt-Applikationen) [MO17], mangelt es an domänenspezifischen Aufgabenformaten, mit denen eben genau diese fachbezogenen Kompetenzen geprüft werden können.

In den Wirtschaftswissenschaften können dies Simulationen und Planspiele sein, in der Informatik problemorientierte Programmieraufgaben und in der Germanistik syntaktische Analysen mit dynamischen Baumstrukturen, um einige Beispiele zu nennen, die in Evaluationen zum Pilotprojekt Elektronische Prüfungen an der Universität Siegen genannt wurden. Für die Konzeption solcher Prüfungen können nicht einfach verschiedene Aufgabentypen der bestehenden Systeme kombiniert werden, ohne dass diese in ein technisch neues Gesamtkonzept mit eigenständiger Logik eingebettet werden.

In kommerziellen Prüfungssystemen sind solche Erweiterungen und Entwicklungen in der Regel für die Hochschulen und für externe Softwareanbieter nicht wirtschaftlich. In den offenen Systemen sind sie zwar denkbar, jedoch ergeben sich durch die ein-

gesetzten Technologien und Konzeptionen der LMS viele Restriktionen für innovative Entwicklungen.

Eine mögliche Lösung liegt daher in der Entwicklung eines eigenständigen Prüfungssystems. An der Universität Siegen ist dies das Prüfungssystem ECON EAssessment, welches aus dem bereits bestehenden Lehr-Lern-System ECON EBook entstanden ist [FS15]. Anforderungen für neue Übungs- und Prüfungsformate können so in einem agilen Prozess mit den Lehrenden umgesetzt, evaluiert und weiterentwickelt werden.

Erklärtes Ziel des Studiums ist jedoch nicht, nur Reproduktionswissen („Stellen Sie ... dar“ oder „Berechnen Sie ...“) zu vermitteln und in Klausuren zu erheben. In den Modulbeschreibungen werden Kompetenzen definiert, die insbesondere auf das Anwenden-Können und die Reflexion von Modellen, Regelsystemen und eingesetzten Instrumenten rekurrieren. Im Kern geht es um die Vermittlung von Fähigkeiten, die sich beispielsweise darauf beziehen, auch bei Veränderungen der Umfeldfaktoren eines Unternehmens, entscheidungsfähig zu bleiben und die zur Verfügung stehenden Instrumente der strategischen Planung anzupassen oder den wirtschaftspolitischen Gestaltungsrahmens zu nutzen, um eine Volkswirtschaft beispielsweise aus einer Rezession zu führen (vgl. [Sc08a]). Für das Erlernen dieser Kompetenzen setzen sowohl Betriebswirte als auch Volkswirte Simulationen ein, da sie nachweislich dieses Denken und Handeln unterstützen können ([Eb12]; z.B. die Übersicht bei [So04]). Die Simulation dient in Lehr- und Lernszenarien dazu, „durch Lernhandeln in Modellen ökonomische Zusammenhänge in der Realität zu erschließen“ [Sc08b]. Solche modellbasierten Spiele („Serious Games“ oder Planspiele im Bereich der BWL) eröffnen den Lernenden ein Übungs- und Trainingsfeld, in dem sie ihr ökonomisches Denken und ihre Fähigkeiten schulen und durch das direkte Feedback zu den getroffenen Entscheidungen Reflexionspotentiale erschließen können (z.B. für einen umfassenden Überblick [RCV09], [BB10], [Sc08b], [Su20]).

Die bereits an der Universität Siegen etablierten (kommerziellen) Prüfungssysteme können gleichzeitig im Sinne der Nachhaltigkeit weitergeführt werden.

7 Literatur

[Ba21] Bandtel, M. et. al.: Digitale Prüfungen in der Hochschule. Whitepaper einer Community Working Group aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. Hochschulforum Digitalisierung. 2021.

[BB10] Breuer, J.; Bente G.: Why so serious? On the relation of serious games and learning. *Journal for Computer Game Culture*, 4/10, S.7-24. 2010.

[BT11] Biggs, J., & Tang, C.: *Teaching for Quality Learning at University*. Maidenhead, UK: Open University Press. 2011.

[Eb12] Ebbers, I.; Macha, K.; Schlösser, H. J.; Schuhen M.: On the Effectiveness of Economic Experiments as a Method of Teaching Undergraduates. In: (Van den Bossche P.; Gijssels, W.; Miltner R. (Hrsg.): *Advances in Business Education and Training* No. 4 – Learning at the Crossroads of Theory and Practice. Springer Verlag, Heidelberg, London, New York, S. 129-140. 2012.

[Eh13] Ehlers et al.: Prüfen mit Computer und Internet. Didaktik, Methodik und Organisation von E-Assessment. In: Ebner, M.; Schön, S. (Hrsg.): *Kompetent Prüfungen gestalten. 53 Prüfungsformate für die Hochschullehre*, 2. Auflage, epubli 2013, Berlin, online. 2013.

[FGP16] Forgó N, (ed.), Graupe S, (ed.), Pfeiffenbring J, (ed.). *Rechtliche Aspekte von E-Assessments an Hochschulen*. 2016. <https://doi.org/10.17185/dupublico/42871>.

[FS15] Froitzheim, M.; Schuhen, M.: Das ECON EBook als interaktives und multimediales elektronisches Schulbuch für den Ökonomieunterricht. In: (Pongratz, H.; Keil, R. Hrsg): *DELFI*. 2015. Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, S. 253-264. 2015.

[HS17a] Hoffmann, A.; Sauer, M.: E-Klausur. In: J. Gerick, A. Sommer & G. Zimmermann (Hrsg.): *Kompetent Prüfungen gestalten. 53 Prüfungsformate für die Hochschullehre*, Waxmann 2017, S. 46ff. 2017.

[HS17b] Hoffmann, A.; Sauer, M.: Juristische Volltext-E-Klausuren. Tagungsbroschüre E-Prüfungssymposium. *Neue Prüfungsformen im Zeitalter der Digitalisierung*, S. 40f. <https://e-pruefungs-symposium.de/wp-content/uploads/2017/09/Broschue-reePS2017.pdf>, zuletzt aufgerufen am 25.07.2018.

- [MB07] Müller, F.; Bayer, C.: Prüfungen: Vorbereitung – Durchführung – Bewertung. In: (Hawelka, B.; Hammerl, M.; Gruber, H., Hrsg.): Förderung von Kompetenzen in der Hochschullehre. Asanger Verlag, Kröning, S. 223-238. 2007.
- [MK01] Mappes, T.; Klink, K.: Constructive Alignment interdisziplinär: ein Beispiel aus dem Maschinenbau. In: (Behrendt, B.; Wildt, J.; Szczyrba, B., Hrsg.): Neues Handbuch Hochschullehre: Lehren und Lernen effizient gestalten. Josef Raabe Verlags-GmbH, Berlin, S. 1-18. 2001.
- [MO17] Meister, D.; Oevel, G., Hrsg.: E-Assessment in der Hochschulpraxis: Empfehlungen zur Verankerung von E-Assessments in NRW. 2017.
- [RCV09] Ritterfeld, U.; Cody, M.; Vorderer, P.: Serious Games. Mechanism and Effects. Routledge, New York. 2009.
- [Sc08a] Schlösser, H. J.: Simulation. In: (Hedtke, R.; Weber B., Hrsg.): Wörterbuch Ökonomische Bildung. Wochenschau-Verlag, S. 286-287. 2008.
- [Sc08b] Schuhen, M.: Experimente. In: (Hedtke, R.; Weber B., Hrsg.): Wörterbuch Ökonomische Bildung. Wochenschau-Verlag, S. 214-215. 2008.
- [Sc11] Schaper, E.; Fischer, M. R.; Tipold, A.; Ehlers, J. P.: Fallbasiertes, elektronisches Lernen und Prüfen in der Tiermedizin – auf der Suche nach einer realisierbaren Alternative zu Multiple Choice-Prüfungen. Pflugers Arch, S. 323-332. 2011.
- [SDH15] Sauer, M.; Dauwe, J.; Hoffmann, A.: Praxisbericht – Pilotprojekt E-Klausuren an der Universität Siegen. In: Abstractband – e-Prüfungs-Symposium ePS 18.-19. November 2015. Paderborn, S. 68-71. 2015.
- [Se02] Sechstes Gesetz zur Änderung des Hochschulrahmengesetzes vom 08.08.2002. In: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2002, Teil I Nr. 57. Bundesanzeiger Verlag, Bonn, S. 3138-3139. 2002.
- [SFH19] Sauer, M.; Froitzheim, M.; Hoffmann, A.: Praktische Erfahrungen mit einem elektronischen Prüfungsprozess-Management für eAssessments. In: (Pinkwart, N.; Konert, J., Hrsg.): DELFI 2019. Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, S. 217-222. 2019. DOI: 10.18420/delfi2019344.
- [SH13] Schaper, N.; Hilkenmeier, F.: Umsetzungshilfen für kompetenzorientiertes Prüfen. HRK-Zusatzgutachten. 2013.

[SH14] Schmees, J.; Horn, J.: E-Assessments an Hochschulen: Ein Überblick: Szenarien. Praxis. E-Klausur-Recht. In: Reihe ELAN e.V. (Hrsg.): Digitale Medien in der Hochschullehre, Band 1, Waxmann Verlag, Münster. 2014.

[So04] Sonntag, K.: Personalentwicklung. In: (Schuler, H., Hrsg.): Organisationspsychologie. Grundlagen und Personalpsychologie. Band. 3, Göttingen, S. 827-890. 2004.

[VS09] Vogt, M.; Schneider, S.: E-Klausuren an Hochschulen: Didaktik – Technik – Systeme – Recht – Praxis. Koordinationsstelle Multimedia, JLU Gießen. 2009.

[WP16] Wollersheim, H.; Pengel, N. (2016). Von der Kunst des Prüfens – Assessment literacy. HDS.Journal. S. 14-32. 2016.

[WW11] Wildt, J.; Wildt, B.: Lernprozessorientiertes Prüfen im „Constructive Alignment“. In: (Behrendt, B.; Wildt, J.; Szczyrba, B., Hrsg.): Neues Handbuch Hochschullehre: Lehren und Lernen effizient gestalten. Josef Raabe Verlags-GmbH, Stuttgart, S. 1-46. 2011.

E-Assessment

E-Mail:

e-assessment@digitale-lehre.uni-siegen.de

Homepage:

https://digitale-lehre.uni-siegen.de



Kontakt:

Anschrift:

„Digitalität menschlich gestalten (dime:US)“
Universität Siegen
Adolf-Reichwein-Straße 2a
57076 Siegen

Ansprechpartner*innen:

Projektleitung:

Dr. Manuel Froitzheim
E-Mail: *manuel.froitzheim@uni-siegen.de*

Stellvertretende Projektleitung:

Volker Hess
E-Mail: *volker.hess@uni-siegen.de*

Projektassistenz:

Tel.: +49 271 740 4717
E-Mail: *dime_us@uni-siegen.de*

Team:

https://dime.uni-siegen.de/team



Mehr Infos unter:

https://dime.uni-siegen.de

