

Entwicklungspapier E-Assessment an der TU Graz

Autor*innen: Sarah Edelsbrunner, Katharina Hohla, Martin Ebner



Wir bedanken uns für das zahlreiche Feedback bei folgenden Personen:

Manuela Berner, Elisabeth Grün, Felix Hämmerle, Cäcilia Klammer, Simon Malacek, Heide Neges, Reinfried O. Peter, Christof Plaschke, Katharina Salicites, Martin Stettinger, Behnam Taraghi & Stefan Vorbach

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Einführung..... | 4 |
| 2 | Definitionen..... | 4 |
| 2.1 | E-Assessment..... | 4 |
| 2.2 | Beaufsichtigung während der Online-Prüfung | 5 |
| 2.3 | Mögliche Formen/Arten der Online-Leistungsfeststellung | 5 |
| 3 | Stand der Forschung..... | 7 |
| 3.1 | Anforderungen an E-Assessment..... | 7 |
| 3.2 | Herausforderungen beim E-Assessment | 8 |
| 3.3 | Proctoring..... | 9 |
| 3.4 | Offene Prüfungsformate | 10 |
| 3.5 | Chancen von E-Assessment..... | 11 |
| 4 | Status Quo abseits der Technischen Universität Graz..... | 12 |
| 4.1 | International..... | 12 |
| 4.2 | National..... | 16 |
| 5 | Status Quo an der Technischen Universität Graz..... | 17 |
| 5.1 | Überblick über die eingesetzten Systeme..... | 17 |
| 5.2 | Überblick über die eingesetzten Prüfungsformate..... | 18 |
| 6 | Mögliche Entwicklungen und zu beachtende Kriterien..... | 24 |
| 6.1 | Didaktisch/psychometrische Kriterien..... | 24 |
| 6.2 | Organisatorische Kriterien | 25 |
| 6.3 | Technische Kriterien..... | 25 |
| 6.4 | Rechtliche Kriterien..... | 26 |
| 6.5 | Accessibility und Gleichberechtigung..... | 27 |
| 7 | Referenzen..... | 28 |

1 Einführung

Bereits vor dem Jahr 2020 wurden an der Technischen Universität Graz Prüfungen online durchgeführt. Durch die COVID-19-Pandemie und die damit einhergehende Schließung der Universitäten waren ab dem Sommersemester 2020 aber fast alle Lehrenden der TU Graz gezwungen, ihre Prüfungen in den virtuellen Raum zu verlagern. Da das Feld des E-Assessments ein sehr umfangreiches ist und dabei einige wichtige Aspekte mitzubedenken sind, wurde für weitere Entscheidungen dieses Entwicklungspapier erarbeitet. Es soll einerseits den Stand der Forschung wiedergeben, andererseits einen Überblick darüber geben, welche Strategien und Tools an anderen (Technischen) Universitäten international bzw. national eingesetzt werden. Außerdem wird aufgezeigt, welche Arten der Leistungsfeststellung bisher schon an der TU Graz eingesetzt werden, welche Tools dafür in Verwendung sind und in welchem Umfang diese genutzt werden. Abschließend wird auf zu beachtende Kriterien und mögliche Entwicklungen im Bereich von E-Assessment eingegangen, sowie weitere mögliche Schritte skizziert.

2 Definitionen

Im Folgenden werden zentrale Begriffe dieses Strategiepapiers, die in Zusammenhang mit Prüfen und E-Assessment stehen, kurz umrissen.

2.1 E-Assessment

Im Handbuch L3T (<https://l3t.eu>) wird E-Assessment folgendermaßen definiert: "E-Assessment bezeichnet eine Lernfortschrittskontrolle, die mit Hilfe elektronischer Medien vorbereitet, durchgeführt und nachbereitet wird. Eine besondere Rolle spielt dabei die (teil-)automatische Durchführung von Korrekturen im Rahmen des technisch Möglichen" (Eilers et al., 2008). Wichtig ist also die Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung mittels digitaler Medien, welche das E-Assessment auszeichnen.

Die Definition von Franke und Handke ist noch umfassender: "E-Assessment umfasst alle Aktivitäten im Kontext von elektronischen Lehr- und Lernszenarien, die vor dem Verfahren zur Ermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten von Lernenden (diagnostisch), während des Verfahrens zur Steuerung des Lernprozesses (formativ) und nach Abschluss des Verfahrens zur Leistungsüberprüfung und Leistungsbeurteilung (summativ) eingesetzt werden und in denen ein Computerprogramm, nicht der Mensch, die Assessment-Aktivitäten gestaltet, präsentiert, begleitet, speichert, analysiert, bewertet, dokumentiert und archiviert." (Franke & Handke, 2012). An der TU Graz werden unter E-Assessment

entgegen dieser Definition auch Prüfungen verstanden, die von Menschen gestaltet, begleitet und bewertet werden unter Verwendung digitaler Medien und des virtuellen Raumes, zum Beispiel im Rahmen einer mündlichen Online-Prüfung.

2.2 Beaufsichtigung während der Online-Prüfung

Studierende können oder müssen während einer Online-Prüfung beaufsichtigt werden. Eine Online-Beaufsichtigung, manchmal auch Online-Proctoring (kurz Proctoring) genannt, ist prinzipiell unabhängig von der Prüfungsform zu verstehen und kann je nach Bedarf bei fast jeder Prüfungsform eingesetzt oder weggelassen werden.

Eine Form der Online-Beaufsichtigung von Studierenden ist die Echtzeitbeaufsichtigung durch Lehrende. Studierende und Lehrende bzw. Studienassistent:innen wählen sich in dieselbe Videokonferenz ein und Studierende werden über die Videokonferenz beaufsichtigt, während sie die Prüfung am Computer bearbeiten. Eine weitere Möglichkeit wäre, Studierende in einem EDV-Raum zu beaufsichtigen, während diese die Prüfung am im EDV-Raum befindlichen Computer ablegen.

Eine Online-Beaufsichtigung während einer Prüfung könnte auch computergestützt mit einer Unterstützung durch eine Künstliche Intelligenz (KI) erfolgen. Diese Form der Beaufsichtigung kann mehrere Ausprägungen annehmen, zum Beispiel eine automatisierte Analyse von zufällig während der Prüfung aufgenommenen Webcam-Bildern, eine Aufzeichnung des Bildschirms oder Tracking der Mausbewegungen bzw. geöffneten Programme sowie eine Analyse des Antwortverhaltens. Eine Beaufsichtigung mittels KI kann entweder in Prüfungsprogramme mitintegriert und bei Bedarf aktiviert werden oder eine solche Software muss zusätzlich zur Prüfung aufgerufen und installiert werden.

Das Whitepaper Online Proctoring (Sietses, 2016) unterscheidet in Anbetracht der vielen Möglichkeiten vier Level von Proctoring:

- Level 0: Videokonferenzen mit bis zu 50 Studierenden ohne Aufzeichnung
- Level 1: Beaufsichtigung durch dezidierte Software mit einer Kamera, ggf. Aufzeichnung
- Level 2: Beaufsichtigung mit einer Kamera, zusätzlich Website- und Application-Logging plus Computer-Lock-Down, ggf. Aufzeichnung
- Level 3: Beaufsichtigung mit 2 Kameras, vollständigem Aktivitätslogging, Computer-Lock-Down, ggf. Aufzeichnung

Online-Prüfungen können auch ohne Live-Beaufsichtigung stattfinden, zum Beispiel in der Form von Take-Home-Prüfungen (Definition in 2.3). Hier sollen Studierende innerhalb eines bestimmten Zeitraums eine Aufgabe lösen und hochladen.

2.3 Mögliche Formen/Arten der Online-Leistungsfeststellung

Mündlich Online-Prüfungen

Mündliche Online-Prüfungen sind eine Abfrage von Wissen im Gespräch, zum Beispiel via Videokonferenz, wobei ein:e Studierende:r alleine oder eine Gruppe von Studierenden geprüft werden kann.

Schriftliche Online-Prüfungen

Schriftliches E-Assessment kann viele Ausprägungen annehmen, da viele unterschiedliche Fragetypen zur Verfügung stehen. Studierende beantworten Fragen dabei entweder durch Eintippen der Antworten, Mausklick oder Drag-and-Drop.

Grafische Online-Prüfung

Bei einer grafischen Leistungsfeststellung müssen Studierende Grafiken, Skizzen oder Zeichnungen anfertigen - diese Prüfungsform wird zum Beispiel im Bereich der Mathematik oder Architektur eingesetzt. Grafiken können dabei direkt am PC mit speziellen Programmen erstellt werden oder auf einem Blatt Papier gezeichnet, abfotografiert und hochgeladen werden.

Praxisorientierte Online-Prüfungen

Bei einer praxisorientierten Leistungsfeststellung müssen Studierende eine praktische Leistung erbringen bzw. Aktivität ausführen. Praktisches E-Assessment kann zum Beispiel via Videokonferenz durchgeführt werden oder mittels Remote-Laboren.

Synchron/asynchron

Bei einer synchron stattfindenden Online-Prüfung bearbeiten Studierende innerhalb einer bestimmten Zeit gleichzeitig die Prüfung. Die Lehrkraft startet und beendet die Prüfung für alle gemeinsam.

Bei asynchron stattfindenden Prüfungen sind die Bereitstellung der Prüfung und die Bearbeitung der Prüfungsaufgaben zeitlich entkoppelt (Khare & Lam, 2008). Die Studierenden können in diesem Fall zu unterschiedlichen Zeitpunkten die Prüfung ablegen.

Open-Book-Prüfungen

Unter einer Open-Book-Klausur werden synchrone oder asynchrone Prüfungen verstanden, bei denen die Verwendung von Hilfsmitteln erlaubt ist, d.h. die Studierenden können zur Lösung von Prüfungsaufgaben ihre Unterlagen, Lehrbücher, Forschungsliteratur oder auch Internetressourcen heranziehen (Universität Bonn, 2021). Die Zusammenarbeit mit einer anderen Person ist in der Regel nicht erlaubt.

Studierende müssen in Open-Book-Prüfungen idealerweise Transfer-, Synthese- oder Beurteilungsleistung erbringen, reines – nachschlagbares – Faktenwissen sollte vermieden werden (MERTON Magazin, 2021).

Take-Home-Prüfungen

Eine Take-Home-Prüfung ist eine Prüfung, die asynchron durchgeführt wird. Studierende bearbeiten innerhalb eines gewissen Zeitrahmens (in etwa 6-24 Stunden, wobei die Prüfungszeit an sich kürzer ist) zeitlich und örtlich (relativ) ungebunden eine oder mehrere komplexe Prüfungsaufgaben (WU Wien, 2021).

Scan-Klausuren

Scan-Klausuren sind (normalerweise synchrone) Prüfungen, die mit einer speziellen Prüfungssoftware erstellt und ausgewertet werden. Die Fragen werden wie gewohnt auf Papier oder digital auf einem PDF beantwortet und danach eingescannt. Auf Basis der Scans erfolgt die weitere Verarbeitung, von der semiautomatischen Auswertung (Multiple-Choice-Fragen können automatisch korrigiert werden, Freitext-Fragen müssen weiterhin manuell korrigiert werden) bis hin zur Prüfungseinsicht und Aufbewahrung/Archivierung.

Summatives Assessment

Summatives Assessment bezeichnet Prüfungen, die eine Lernphase abschließen und das Erreichen des Lernziels bzw. eines bestimmten Kompetenzniveaus belegen sollen. Der Fokus liegt auf dem Output der Lernenden. Diese Art des Assessments wird normalerweise durch Lehrende bewertet und benotet, die Teilnahme an einem summativen Assessment ist in der Regel verpflichtend, um den Kurs abzuschließen (Gruttmann & Usener, 2011).

Formatives Assessment

Formatives Assessment ist oft in Form mehrerer kleiner oder kontinuierlicher Überprüfungen in den Lernprozess integriert. Ziel des formativen Assessments ist es, die Konstruktion und Festigung von vermitteltem Wissen und Fähigkeiten zu unterstützen. Formatives Assessment umfasst oftmals freiwillige Arbeitsaufträgen, für die dennoch Feedback (von Lehrenden oder Peer-Feedback) geboten wird. Formatives Assessment dient außerdem dazu, Lehr- und Lernprozesse zu überwachen und ggf. didaktische Maßnahmen einzuleiten (Gruttmann & Usener, 2011).

3 Stand der Forschung

In diesem Kapitel wird ein Überblick über den Stand der Forschung gegeben. Dabei werden u.a. die Anforderungen an E-Assessment und Themen wie Proctoring oder offene Prüfungsformate betrachtet.

3.1 Anforderungen an E-Assessment

Im E-Assessment gelten die Gütekriterien für Prüfungsleistungen wie Repräsentativität, Validität, Reliabilität, Objektivität, Ökonomie und Transparenz. Daraus ergeben sich vier Anforderungsdimensionen an digitale Prüfungen (Persike, 2021):

- didaktisch/psychometrisch
- technisch
- rechtlich
- organisatorisch

3.2 Herausforderungen beim E-Assessment

3.2.1 Herausforderungen für Studierende

Eine Befragung Studierender zu ihren Erfahrungen mit Online-Prüfungen während der Corona-Pandemie (Bundesministerium für Bildung Wissenschaft und Forschung, 2020) hat ergeben: Studierende erlebten Distanz-Prüfungen mehrheitlich als eine neue Erfahrung, und nicht immer positiv.

Technische Herausforderungen

Viele mussten sich mit zahlreichen verschiedenen Tools vertraut machen und (neue) Geräte oder eine bessere Internetverbindung zulegen, um für die Prüfungen ausgestattet zu sein. Dies bedeutet eine zusätzlich finanzielle Belastung in einer ohnehin angespannten Situation.

Am häufigsten zu Frustration führen technische Probleme, die bei Präsenzprüfungen nicht aufgetreten wären. Ein Beispiel für technische Probleme während synchronen Online-Prüfungen sind Verbindungsabbrüche und der daraus resultierende Stress bzw. der Aufwand, eine Sonderlösung zu finden.

Organisatorische Herausforderungen

Der Prüfungsplatz musste entsprechend gesucht und eingerichtet werden, damit die Anforderungen der Hochschule erfüllt werden können. In Zeiten, wo die gesamte Gesellschaft in Homeoffice war, kann das Finden „eines ruhigen Raumes“, in dem während der Prüfungszeit keine Aktivität stattfindet, ebenfalls eine Hürde darstellen, da Privaträume ja nicht per se als Prüfungsraum konzipiert wurden.

Eine Befragung der JKU Linz ergab, dass Prüfungen schon vor der Pandemie die größte Herausforderung für Studierende waren. Auch nach der Umstellung auf Distanz-E-Assessment waren es am häufigsten organisatorische Entscheidungen (Absage, Verschiebung von Prüfungen), die die Studierenden beschäftigten.

Rechtliche Herausforderungen

Die Beaufsichtigung während der Prüfung bedeutet ein Eindringen in die Privatsphäre der Studierenden. Durch Räumlichkeiten und Ausstattungen werden Eindrücke vermittelt, die eigentlich nicht für die Öffentlichkeit bestimmt sind, insbesondere wenn Aufzeichnungen davon gemacht werden.

Didaktische Herausforderungen

Studierende beklagten willkürliche Punktevergaben und geringe Nachvollziehbarkeit sowie Schwierigkeiten bei der Prüfungseinsicht.

3.2.2 Herausforderungen für Lehrende

Organisatorische, technische und rechtliche Herausforderungen waren jene Bereiche, die Lehrende bei der Umstellung von Präsenz- auf Onlineprüfungen während der Coronavirus-Pandemie am meisten beschäftigten. Da diese Aspekte bei der Planung und Erstellung einer Online-Prüfung oft eng verknüpft sind, werden sie hier nicht gesondert dargestellt.

Aus Sicht der Lehrenden ist eine der größten Herausforderungen im E-Assessment, bezogen auf Distanzprüfungen, das Erkennen von Täuschungsmanövern und das Feststellen der Identität der Studierenden (Bundesministerium für Bildung Wissenschaft und Forschung, 2020; Persike, 2021). Weitere Herausforderungen für Lehrende sind mögliche technische Schwierigkeiten wie Verbindungsabbrüche.

Der Umgang mit Prüfungsabbrüchen aufgrund technischer Schwierigkeiten sowie das Finden von Sonderlösungen für betroffene Studierende verursachen Aufwand für die Lehrenden. Auch das Setzen von Maßnahmen zur Verhinderung von Täuschungsversuchen ist personal- und kostenintensiv. Prüfungsgruppen müssen in kleinere Gruppen oder auf mehrere Termine verteilt werden, neue Programme oder Prüfungsumgebungen müssen von Lehrenden und Studierenden vorab getestet werden (Bundesministerium für Bildung Wissenschaft und Forschung, 2020).

Versuche, die Täuschungsmöglichkeiten zu reduzieren, führen entweder zu einem deutlichen Mehraufwand für Lehrende (z. B. Zufallszahlen, andere Angaben für jede Person) oder zu abnehmender Validität von Prüfungen, da mehr Aufgaben in weniger Zeit gestellt werden, und somit eigentlich eher die Lese- und Tippgeschwindigkeit sowie Stressresistenz als die eigentlichen Inhalte abgeprüft werden (Persike, 2021).

3.3 Proctoring

Aus Sorge vor Täuschungsversuchen ergibt sich unter Lehrenden der Wunsch nach besseren, validen Möglichkeiten zur Beaufsichtigung während Prüfungen, das sogenannte Proctoring. Durch diese (menschliche oder KI-)Beaufsichtigung sollen Täuschungsversuche unterbunden oder erkannt

werden. Tests solcher Systeme zeigen jedoch, dass auch sie umgegangen werden können (Ackermann, 2021).

Die Gefahr beim Einsatz übermäßig strenger Beaufsichtigung ist, dass eine Kultur der Überwachung und der Datensammlung entsteht, ausgehend von einem Generalverdacht gegenüber allen Studierenden, welcher nicht gerechtfertigt ist. Zu bedenken ist außerdem der Umstand, dass mit jeder zusätzlichen Software und jedem zusätzlichen Gerät auch die Fehleranfälligkeit zunimmt, gerade in zeitkritischen Prüfungssituationen. Für den technischen Aufwand, z. B. die Beschaffung eines geeigneten Gerätes, sind zumeist die Studierenden selbst verantwortlich (Funke et al., 2021).

Inwieweit solche Möglichkeiten überhaupt angewandt werden dürfen, wird an den Universitäten in Satzungen, studienrechtlichen Bestimmungen oder Prüfungsordnungen geregelt. Während der COVID-19-Pandemie mussten oft aus der Notsituation heraus temporäre Bestimmungen geschaffen werden, deren weitere Gültigkeit jedoch oft noch unklar ist. Aufgrund mangelnder Erfahrungen und Kenntnis über die Möglichkeiten findet man daher vielerorts nur vage Formulierungen, vor allem in Bezug auf die Online-Beaufsichtigung, die daher auch Interpretationsspielraum offen lassen. In Deutschland zum Beispiel haben nur die Bundesländer Bayern, Baden-Württemberg und Hessen bislang Rechtsgrundlagen geschaffen, welche die Aufsicht von Klausuren im Netz regeln (Schiller, 2021). Durch die rasante Umstellung auf E-Assessment wurden häufig die Vorteile von gut konzipierten Online-Klausuren, nämlich Partizipation und Verfügbarkeit, genauso wie kompetenzorientiertes Prüfen, in den Hintergrund gerückt. Es wurde stattdessen auf "Closed-Book"-Klausuren gesetzt, deren Aufgaben sich eher in unteren Taxonomiestufen nach Bloom (1976) - Wissen und Kennen - ansiedeln, d.h. verlangen, auswendiggelerntes (Fakten-)wissen wiederzugeben. Die Effizienz stand im Vordergrund (Funke et al., 2021). Durch die Situation kam es also eigentlich nur zu einer „Übertragung“ der analogen Prüfung in den virtuellen Raum, ohne auf die Eigenheiten von Online-Prüfungen einzugehen bzw. ihre Vor- und Nachteile entsprechend zu berücksichtigen.

3.4 Offene Prüfungsformate

Einige Lehrende nutzten jedoch die Veränderungen im Hochschulumfeld, um ihre Prüfungen in Richtung offenere Ansätze weiterzuentwickeln und statt klassischen geschlossenen Prüfungsformaten Open-Book-Prüfungen einzusetzen. Untersuchungen (Durning et al., 2016) zeigen, dass die didaktische Qualität einer Prüfung durch die Möglichkeit offener Klausuren massiv ansteigt, da Lehrende sich Prüfungsaufgaben auf höheren Kompetenzebenen überlegen müssen. Jedoch zeigen diese Untersuchungen auch, dass Studierende oftmals keine Erfahrungen mit solchen offenen Prüfungsformaten haben und deshalb nicht von ihnen profitieren können. So ist z. B. das Recherchieren und Lösen unter Zeitdruck eine spezielle Kompetenz, die bereits in der Lehrveranstaltung geübt werden muss.

Eine weitere Beobachtung zeigt, dass Lernstrategien für offene Prüfungsformate weitgehend unverändert bleiben, jedoch wird weniger Zeit in das Lernen investiert, wenn die Prüfung in einem offenen Format angeboten wird - es wird angenommen, dass Studierende sich auf die Nachschlagemöglichkeit verlassen - was auch erklärt, warum bei offenen Prüfungen der Notendurchschnitt oft sinkt. Wichtig zu betonen ist, dass die Prüfungsqualität bei offenen Prüfungen *nicht* sinken muss, jedoch muss die Vorbereitung auf offene Prüfungen geübt werden, z. B. mit einer Probeklausur mit einer Recherche unter Zeitdruck (Persike, 2021).

Analog zu diesen Erkenntnissen zeigte sich bei einer Prüfung an der Technischen Universität Wien, dass der neue Modus als Open-Book-Prüfung zu keiner signifikanten Änderung in den Ergebnissen führt, dass sich Studierende jedoch bei der Vorbereitung zu sehr auf das Skriptum verlassen und die Recherche wertvolle Prüfungszeit kostet (Bundesministerium für Bildung Wissenschaft und Forschung, 2020).

Bemerkenswert ist, dass es kaum Unterschiede betreffend Prüfungsangst und -stress zwischen den Formaten gibt. Ausschlaggebend für den Stress scheint die Prüfungssituation selbst zu sein, nicht die Modalität. Werden Studierende vor die Wahl gestellt, entscheiden sie sich dennoch klar für die offenen Formate, da die Erwartungsangst sinkt (Durning et al., 2016).

In den Studien konnten auch keine vermehrten Täuschungsversuche bei offenen Prüfungsformaten festgestellt werden - solange die Prüfungen vor Ort und nicht als Take-Home-Exam angeboten wurden. Studierende investieren deutlich weniger Zeit in die Vorbereitung von Take-Home-Exams. Wenn diese Prüfungen nicht beaufsichtigt werden, sind jedoch die durchschnittlichen Leistungen höher, was den Schluss zulässt, dass bei Take-Home-Exams häufiger geschummelt wird. Auch Studierende selbst lehnen Take-Home-Exams in Summe genau aus diesem Frust über das Fehlen der Täuschungskontrolle ab - weiß man von Kommiliton:innen, die unerlaubte Hilfsmittel verwenden und dadurch bessere Leistungen erzielen, sieht man sich selbst auch gezwungen, zu schummeln (Persike, 2021).

3.5 Chancen von E-Assessment

Häufig müssen Prüfungen für die Distanzlehre überdacht und/oder neu entwickelt werden, was jedoch neben dem zusätzlichen Aufwand auch eine Chance für die Zukunft und die Verbesserung der Prüfungsqualität bietet. Eine Besonderheit stellen standardisierte Massenprüfungen dar - auch hier ist die schnelle Umstellung auf das E-Assessment mit viel Aufwand verbunden, jedoch bietet diese Umstellung durchaus auch Chancen, da solche Prüfungen typischerweise standardisiert durchgeführt und ausgewertet werden.

In manchen Bereichen wurde die Umstellung auf das E-Assessment so positiv wahrgenommen, dass auch in Zukunft an E-Assessment festgehalten wird: Dies ist z. B. der Fall bei einer Zulassungsprüfung für das Studium Elektrotechnik-Toningenieur und für das Computermusikstudium

an der Universität für Musik und darstellende Kunst Graz und an der Technischen Universität Graz sowie bei einer Großprüfung an der Universität für Bodenkultur Wien und an der Montanuniversität Leoben. Als großer Vorteil wurde von allen Universitäten genannt, dass internationale oder weiter entfernt wohnende Studierende nicht extra zur Prüfung anreisen müssen (Bundesministerium für Bildung Wissenschaft und Forschung, 2020).

Lehrende wünschen sich für die Umstellung und Neugestaltung der Prüfungen auch in Zukunft Unterstützung von Seiten der Institution und Austausch mit Kolleg:innen und Expert:innen. Im Sinne des Constructive Alignment sollten Lernziele, Lern-Lehr-Methoden und die abschließende Prüfung immer gemeinsam betrachtet und bearbeitet werden. Das kostet natürlich auch Zeit und Ressourcen (Funke et al., 2021). Diese finanziellen und personellen Ressourcen könnten statt in strengere Überwachungsmaßnahmen in eine gute E-Learning-Beratung und in die Entwicklung von Prüfungsformaten abseits der Massenklausur gesteckt werden (Ackermann, 2021).

Auch muss man anmerken, dass die Formate der Open-Book-Prüfung durchaus Richtung kompetenzorientiertes Prüfen zu verstehen sind, welches ohnehin zu forcieren ist. Es sind hier auch Situationen möglich, wo dies innerhalb des Campus an Computerarbeitsplätzen durchgeführt werden kann - etwas, das in der Post-COVID-Zeit wohl generell zunehmen wird.

4 Status Quo abseits der Technischen Universität Graz

Auch abseits der TU Graz werden unterschiedliche E-Assessment-Systeme verwendet. In diesem Kapitel wird dargestellt, wie E-Assessment sowohl international als auch österreichweit mit Stand Sommer 2021 umgesetzt wird.

4.1 International

Im Folgenden wird ein Überblick über Formen und Umsetzung des E-Assessment an anderen technischen Universitäten, vorrangig im deutschsprachigen Raum, gegeben. Zusätzlich dazu wird ein Blick auf die großen US-amerikanischen Universitäten MIT und Stanford geworfen, da deren Entwicklungen oft richtungsweisend für die Zukunft sind.

4.1.1 TUM: Moodle-Prüfungen, Scan-Klausuren mit EvaExam und TUMExam, Aufsicht über Proctorio und Kameraaufsicht

An der TU München werden Online-Prüfungen im eigenen Moodle-System und Scan-Klausuren mit EvaExam angeboten. Bei Scan-Klausuren haben Studierende die Möglichkeit, diese auf Papier oder auf ihrem eigenen Gerät zu lösen. Moodle-Prüfungen können ebenfalls von zu Hause aus, oder, falls

die notwendigen Voraussetzungen dort nicht gegeben sind, in einem Hörsaal der TU München mit einem eigenen Gerät durchgeführt werden.

Zusätzlich zu EvaExam steht TUMexam für Scannerklausuren zur Verfügung, ein System zur digitalen Unterstützung von Prüfungsabläufen. In TUMexam können Prüfungen erstellt, Studierende auf die verschiedenen Hörsäle und Sitzplätze verteilt, sowie entsprechende Sitzpläne und Anwesenheitslisten erstellt werden. TUMexam basiert auf einem LATEX-Template, welches nicht nur die Angaben erzeugt, sondern auch verschiedene zusätzliche Dokumente, u.a. auch Lösungsvorschläge, Sitzpläne, Anwesenheitslisten und Hörsaalprotokolle.

Die Prüfungsergebnisse werden unabhängig von der Art der Prüfung in TUMonline hochgeladen. Die Notenbekanntgabe und Prüfungseinsicht erfolgt über Moodle oder paper-based. Ein personalisierter Link für diese Einsicht kann über TUMonline oder Moodle bereitgestellt werden. Auf der Einsichtsplattform können Studierende Einwände digital anbringen (Pro Lehre Medien und Didaktik Technische Universität München, 2021a).

Seit Sommersemester 2020 werden Moodle-Prüfungen durch Proctorio (maschinell) beaufsichtigt. Während der COVID-19-Pandemie mussten Prüfungen termingleich als Präsenzprüfung und Fernprüfung mit Proctorio angeboten werden. Studierende hatten die Auswahl zwischen beiden Prüfungsalternativen. Bei der Aufsicht mit Proctorio wird der Bildschirm aufgezeichnet, die Internetnutzung überwacht und es findet eine örtliche Lokalisierung statt (Pro Lehre Medien und Didaktik Technische Universität München, 2021b).

4.1.2 Eindhoven: Proctorio, „hybride“ Prüfungen, Problembereichte

Eindhoven verwendet das Lernmanagementsystem Canvas - über dieses LMS werden die Studierenden über die Prüfungsmodalitäten informiert. Während der COVID-19-Pandemie ist es möglich, Online-Prüfungen von zu Hause aus zu schreiben. Diese Prüfungen sind teils beaufsichtigt (durch Lehrpersonal oder Proctorio), teils unbeaufsichtigt (z.B. Take-Home-Exams). Zusätzlich gibt es an der TU Eindhoven die Möglichkeit, „hybride“ Prüfungen zu schreiben. Mit hybriden Prüfungen ist gemeint, dass ein Teil der Studierenden die Prüfung online von zu Hause aus schreibt, ein Teil der Studierenden dieselbe Prüfung auf Papier in einem Hörsaal. Studierende müssen ihre Präferenz entsprechend davor über eine Abstimmung im Lernmanagementsystem anmelden. Studierende, die sich nicht rechtzeitig melden, werden automatisch der Online-Gruppe zugewiesen (Eindhoven University of Technology, 2021b).

Für Online-Prüfungen stehen an der TU Eindhoven drei Plattformen zur Verfügung: Ans Delft (Scanner-Klausuren), Cirrus and OnCourse (Moodle-basiert). Zusätzlich kann bei jeder Prüfung ausgewählt werden, ob diese mit Proctorio beaufsichtigt wird oder nicht. Proctorio zeichnet während der Prüfung Audio und Video auf, wobei Auffälligkeiten an die Lehrperson gemeldet werden und von einem Menschen überprüft werden müssen (Eindhoven University of Technology, 2021a). Die

Aufnahmen, die während der Prüfung entstehen, werden für eine allfällige Plausibilitätsprüfung gespeichert.

Alle Klausuren werden digital archiviert - auch die Scanner-Klausuren, die über Ans Delft erstellt und im Hörsaal geschrieben wurden, werden im Nachgang eingescannt und in digitaler Form aufbewahrt.

An der TU Eindhoven ist es möglich, sich grundsätzlich gegen Prüfungen mit KI-Beaufsichtigung (Proctorio) auszusprechen. Um dieses Opt-Out in Anspruch zu nehmen, muss ein entsprechendes Formular eingereicht werden und es muss eine alternative Prüfungsform angeboten werden, die meistens daraus besteht, die Prüfung vor Ort zu schreiben (Eindhoven University of Technology, 2021c).

Da bei Online-Prüfungen technische Probleme auftreten können bzw. um mögliche „Auffälligkeiten“ erklären zu können, stellt die TU Eindhoven ein spezielles Online-Formular zur Verfügung. Innerhalb von 24 Stunden nach der Prüfung können technische Probleme oder mögliche Auffälligkeiten (z.B. das Verlassen des Sitzplatzes während der Prüfung) mittels dieses Formulars erklärt werden. Ggf. werden die Aufzeichnungen noch einmal gesichtet und das Prüfungskomitee entscheidet über die weitere Vorgehensweise (Eindhoven University of Technology, 2021d).

4.1.3 ETH: Online-Prüfungen via Moodle und Zoom

Online-Prüfungen finden an der ETH Zürich entweder zentral und unter Aufsicht oder Remote statt, sowohl mündliche als auch schriftliche Online-Prüfungen werden angeboten.

Zentrale Online-Prüfungen finden in einem Raum mit Computerarbeitsplätzen unter menschlicher Beaufsichtigung statt. Die Prüfung ist entweder eine Test-Aktivität im Moodle-System der ETH (On Campus) oder aber eine Pen-and-Paper-Prüfung, die abfotografiert und im Moodle-System hochgeladen wird. Studierende benutzen dabei immer die bereitgestellten Geräte, nicht ihre eigenen Laptops (ETH Zürich, 2021b).

Auf Prüfungen in Moodle wird mittels Safe Exam Browser zugegriffen. Durch dieses spezielle Programm wird gewährleistet, dass Studierende nicht auf unerwünschte Ressourcen (Websites, Files) zugreifen können. Ist ein Zugriff auf bestimmte elektronische Ressourcen während der Prüfung explizit erwünscht (z. B. eine Open-Book-Prüfung, bei der bestimmte digitale Unterlagen verwendet werden dürfen, andere jedoch nicht) kommt ein fortgeschrittenes Setup mit einer Kombination aus Safe Exam Browser, virtueller Desktop Infrastruktur („VDI“), Moodle sowie den erwünschten elektronischen Ressourcen zum Einsatz (ETH Zürich, 2021a).

Online-Prüfungen konnten während der COVID-19-Pandemie auch “remote” durchgeführt werden. Mündliche Remote-Prüfungen finden via Zoom statt. Schriftliche Remote-Prüfungen können wie oben beschrieben mittels Test-Aktivität oder einer Abgabe im Moodle-System gelöst werden. Dabei kann eine Aufsicht über Zoom stattfinden, wenn gewünscht. Aufzeichnungen von Prüfungssituationen sind nicht zulässig (ETH Zürich, 2021c).

Die Einsichtnahme in Prüfungen findet in vielen Fällen ebenfalls online statt.

4.1.4 Stanford: Leistungsbeurteilung neu denken

Stanford fordert Lehrende direkt zu Beginn ihrer Website über Online-Prüfungen (Stanford, 2021) auf, die Prüfungsmodalitäten ganz zu überdenken: Ist es notwendig, eine einzelne große Prüfung am Ende des Semesters zu halten? Große Prüfungen bringen oft viel Stress für Studierende - umso mehr, wenn die Sorge um technische Probleme hinzukommt. Insofern wird hier argumentiert, dass solche einzelnen, großen Online-Prüfungen nicht immer aussagekräftig über das Wissen und Können der Studierenden sind. Wenn möglich, werden große Prüfungen auf mehrere kleinere Online-Prüfungen aufgeteilt oder sogar in andere Formate überführt, sodass die Leistung durch einzelne Projekte, Präsentation und Portfolios eruiert wird. Dazu muss angemerkt werden, dass Professor:innen an US-amerikanischen Universitäten bezüglich ihrer Kursgestaltung oft freier sind.

Online-Prüfungen werden in Stanford mittels Canvas und Gradescope durchgeführt. Auch wenn keine Beaufsichtigung mittels Videokonferenz stattfindet, stehen während der gesamten Prüfungszeit Lehrende oder Studienassistent:innen über einen Kanal (Zoom, Slack, E-Mail) bereit, um bei Fragen und Problemen zu helfen. Bei Take-Home-Exams übernehmen mehrere Personen verschiedene Schichten, sodass es immer eine Ansprechperson gibt (Stanford, 2021).

4.1.5 MIT/EdX - MOOC-Abschlussprüfungen mit Proctoring

MIT bietet auf seiner MOOC-Plattform EdX die Möglichkeit, bestimmte MOOCs zu besuchen und am Ende dieser MOOCs eine Prüfung unter maschineller Beaufsichtigung zu schreiben. Wird die Prüfung bestanden und kein Betrugsversuch festgestellt bzw. konnten alle Auffälligkeiten geklärt werden, erhalten Teilnehmer:innen ein Zertifikat, mit dem sie wiederum Credits für bestimmte Studiengänge am MIT angerechnet bekommen können. Die eingesetzte Proctoring-Software ist entweder Proctortrack oder Software Secure (EdX Learner Help Center, 2021).

4.2 National

Im Mai 2021 wurde unter österreichischen Hochschulen (und zusätzlich der TU München) eine Umfrage zu virtuellen Prüfungsumgebungen durchgeführt. Dabei wurde eruiert, welche Softwarelösungen an den einzelnen Hochschulen im Einsatz sind. Das System, welches an den meisten Hochschulen für E-Assessment eingesetzt wird, ist das Lernmanagementsystem Moodle (in Kombination mit einer Echtzeitaufsicht über die Webcam). Vor allem die technischen Universitäten setzen alle auf Moodle. Die folgende Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

| Software | Summe | TU Graz | TU Wien | TU München | Montan-uni Leoben | Uni Graz | Uni Wien | Uni Salzburg | Uni Innsbruck | Uni Klagenfurt | Donau-uni Krems | Uni Linz | WU Wien | MedUni Graz | MedUni Wien | VetMed Wien | PH Steiermark |
|--------------------------------------|-------|---------|---------|------------|-------------------|----------|----------|--------------|---------------|----------------|-----------------|----------|---------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Moodle (inkl. Kameraaufsicht) | 10 | x | x | x | x | | x | | | x | x | x | | x | | | x |
| KnowledgeCheckR (Prüfungen & Lernen) | 3 | x | | | | | | | | | x | | | | x | | |
| Perception (kommerziell) | 2 | | | | | x | | | | | | | | x | | | |
| Blackboard (kommerziell) | 2 | | | | | | | x | | | | | | | | x | |
| LimeSurvey (adaptiert) | 2 | | | | | | | x | | | | x | | | | | |
| Q-Exam (kommerziell) | 2 | | | | | | | | | | | x | | | | x | |
| LEARN (Eigenentwicklung) | 1 | | | | | | | | | | | | x | | | | |
| Moodle (inkl. Proctoring) | 1 | | | x | | | | | | | | | | | | | |
| OpenOlat (inkl. SafeExamBrowser) | 1 | | | | | | | | x | | | | | | | | |
| Prüfungsserver (veraltete Software) | 1 | | | | | | | | x | | | | | | | | |
| UCAN (kommerziell, nur Tablet) | 1 | | | | | | | | | | | | | x | | | |
| Microsoft Teams | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | x |

5 Status Quo an der Technischen Universität Graz

Im Folgenden werden die an der Technischen Universität Graz seit dem Studienjahr 21/22 eingesetzten Systeme und Prüfungsformate im Detail erläutert.

5.1 Überblick über die eingesetzten Systeme

TeachCenter

Das TeachCenter ist das TU-eigene Lernmanagementsystem, basierend auf Moodle. Die Instanz <https://tc.tugraz.at> wird vorrangig für die Lehre verwendet. Jedoch werden auch in dieser Instanz Zwischenprüfungen und formative Assessments abgehalten, insbesondere für (Teil-)Klausuren oder bei prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen. Das TeachCenter verfügt natürlich über die generellen Möglichkeiten die Moodle zur Verfügung stellt.

TeachCenter-Exam

Das TeachCenter-Exam ist die eigenständige Prüfungsinstanz des TeachCenters, ebenfalls basierend auf Moodle (<https://exam.tugraz.at>). Das TeachCenter-Exam ist speziell dafür konzipiert, dass Lehrende dort Abschlussprüfungen zu Lehrveranstaltungen bzw. Prüfungen, die in Form eines einzigen Prüfungsvorganges durchgeführt werden, als Online-Prüfungen abhalten können.

KnowledgeCheckR

KnowledgeCheckR ist ein Prüfungssystem, welches verschiedene Fragetypen ermöglicht und zusätzlich zu den regulären Prüfungsfunktionen durch integriertes, optionales Proctoring ergänzt wird (Anmerkung: im Sommersemester 2021 und bei der unten beschriebenen Teststellung wurde KI-basiertes Proctoring eingesetzt, welches mit der Überarbeitung des Satzungsteils Studienrecht ab Wintersemester 2021 nicht mehr zum Einsatz kommt). KnowledgeCheckR eignet sich zur Erstellung und Durchführung von Online-Übungsaufgaben und Online-Prüfungen. Lehrende und Studierende gelangen über einen Link im TeachCenter-Exam zur entsprechenden KnowledgeCheckR-Oberfläche.

Webex

Webex ist ein Videokonferenzprogramm, das von der TU Graz unterstützt wird und unabhängig vom TeachCenter und TeachCenter Exam für Online-Prüfungen verwendet werden kann. Die Software wird sowohl für mündliche Online-Prüfungen als auch zur Prüfungsaufsicht bei schriftlichen Online-Prüfungen verwendet.

BigBlueButton

BigBlueButton ist ein Open-Source-Videokonferenztool, das über das TeachCenter bzw. TeachCenter Exam für Studierende für Online-Prüfungen zugänglich ist. Die Software wird sowohl für mündliche Online-Prüfungen als auch zur Prüfungsaufsicht bei schriftlichen Online-Prüfungen verwendet.

5.2 Überblick über die eingesetzten Prüfungsformate

Ob Gesamt- oder Teilleistung (prüfungsimmanent) spielt bei den unterschiedlichen Formen der Leistungsfeststellung keine Rolle. Alle Formen können als Gesamt- oder Teilleistung angesehen werden. Für sehr große Gruppen von Teilnehmenden (> 100 TN) eignen sich vor allem jene Formen, welche automatisch auswertbar sind.

Erläuterungen zum Format (= Aktivität)

- **Mündliche Gruppenprüfung:** Eine Gruppe von Studierenden wird mündlich geprüft. Sowohl die Prüflinge als auch die Prüfer*innen befinden sich alle in einem Videokonferenz-Meeting.
- **Mündliche Einzelprüfung:** Ein*e Studierende*r wird mündlich geprüft. Sowohl Prüfling als auch Prüfer*innen befinden sich in einem Videokonferenz-Meeting.
- **Aufgabe/Abgabe-Aktivität:** Studierende bekommen eine Aufgabe und laden ihre Lösung auf einer Plattform hoch.
- **Test-Aktivität:** Studierende beantworten mehrere Fragen. Diese Fragen können vom Typ Multiple-Choice sein, es gibt aber auch noch 18 (!) weitere Fragetypen (siehe 5.2.1).
- **Check:** Studierende beantworten mehrere Fragen. Dabei gibt es die Möglichkeit einer erweiterten Betrugsprävention - u. a. werden in unregelmäßigen Abständen Fotos von den Studierenden gemacht, welche von Lehrenden (im Sommersemester 2021 und damit während der Teststellung: von einer KI) auf Auffälligkeiten untersucht werden.
- **Glossar:** Studierende erstellen selbst Einträge in einem Glossar (Auflistung und Erklärung zu wichtigen Begriffen der Lehrveranstaltung).
- **Forum:** Studierende beteiligen sich an einer Forumsdiskussion, indem sie z. B. Fragen stellen oder beantworten.
- **Gegenseitige Beurteilung (Peer-Review):** Studierende lösen zuerst eine Aufgabe und laden die Lösung hoch, bekommen dann ein Beurteilungsschema an die Hand und beurteilen die Lösungen ihrer Kolleg:innen. Die Studierenden bekommen sowohl Punkte für ihre eigene Lösung als auch ihre Beurteilungen der Kolleg:innen.
- **Lektion:** Lektionen sind Aneinanderreihungen von HTML-Seiten, die oft Multiple-Choice-Fragen enthalten. Abhängig davon, welche Antwort von den Studierenden gewählt wird, werden im Anschluss unterschiedliche Seiten angezeigt.
- **H5P Interaktive Aktivitäten:** H5P bietet verschiedenste interaktive Aktivitäten. Das am meisten verwendete Format ist das interaktive Video, in welchem während des Videos immer wieder Fragen auftauchen, die von den Studierenden beantwortet werden müssen.
- **E-Mail-Abgabe:** Studierende bekommen eine Aufgabe und schicken die Lösung per E-Mail an die Lehrenden.
- **STACK:** ist kein eigenes Prüfungsformat per se, sondern ein Moodle-Plug-In, das mathematische Fragetypen zur Verfügung stellt. Die Eingaben in STACK-Prüfungen werden automatisch anhand eines Entscheidungsbaums ausgewertet, sodass auch Folgefehler o.Ä. erkannt werden können.

- **Audience-Response-Systeme:** Sogenannte ARS ermöglichen kollektive Abstimmungen in Lehrveranstaltungen mit zahlreichen Studierenden. Sie werden normalerweise für spontanes Self-Assessment während oder nach einer Lehrveranstaltung (formatives Assessment) eingesetzt.

WE CARE ABOUT E-EDUCATION
 Lehr- und Lerntechnologien

| Art der Leistungsfeststellung | Format (= Bezeichnung der Aktivität) | synchron/asynchron | summativ/formativ | für Take-Home-Prüfung geeignet | für Open-Book-Prüfung geeignet | Beaufsichtigung (ohne/Echtzeitbeaufsichtigung durch Lehrende/maschinell) | Ort (=Tool) | empfohlen für ... Teilnehmende | Automatisch auswertbar | Anmerkung |
|---|--------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|--|-------------------------|---------------------------------------|
| Mündliche Leistungsfeststellung | Mündliche Gruppenprüfung | synchron | summativ/formativ | | x | Echtzeitbeaufsichtigung durch Lehrende | Webex oder BigBlueButton | <10 | nein | |
| | Mündliche Einzelprüfung | synchron | summativ/formativ | | x | Echtzeitbeaufsichtigung durch Lehrende | Webex oder BigBlueButton | 1 | nein | |
| Schriftliche Leistungsfeststellung | Aufgabe/Abgabe-Aktivität | synchron | summativ/formativ | | x | Echtzeitbeaufsichtigung durch Lehrende/ohne | TeachCenter / TeachCenter Exam | <25 pro Aufsichtsperson, ohne Aufsicht beliebig | nein | |
| | | asynchron | summativ/formativ | x | x | ohne | TeachCenter / TeachCenter Exam | beliebig | nein | |
| | Test-Aktivität | synchron | summativ/formativ | | x | Echtzeitbeaufsichtigung durch Lehrende/ohne | TeachCenter / TeachCenter Exam | <25 pro Aufsichtsperson, ohne Aufsicht beliebig | abhängig vom Fragetyp | div. Fragetypen möglich (siehe 5.2.1) |
| | | asynchron | summativ/formativ | x | x | ohne | TeachCenter / TeachCenter Exam | beliebig | abhängig vom Fragetyp | |
| | Check | synchron | summativ/formativ | | x | maschinell/Echtzeitbeaufsichtigung durch Lehrende/ohne | KnowledgeCheckR | ohne/maschinelle Aufsicht: beliebig; ansonsten <25 pro Aufsichtsperson | abhängig vom Fragetyp | div. Fragetypen möglich (siehe 5.2.1) |
| | | asynchron | summativ/formativ | x | x | maschinell/ohne | KnowledgeCheckR | beliebig | abhängig vom Fragetyp | |
| Glossareintrag | asynchron | formativ | x | x | ohne | TeachCenter | >10 | nein | | |
| Forumseintrag | asynchron | formativ | x | x | ohne | TeachCenter | >10 | nein | | |
| gegenseitige Beurteilung | asynchron | summativ/formativ | x | x | ohne | TeachCenter | >10 | nein | | |
| Lektion | asynchron | summativ/formativ | x | x | ohne | TeachCenter | beliebig | ja | | |
| H5P Interaktive Aktivitäten | asynchron | formativ | x | x | ohne | TeachCenter | beliebig | abhängig vom Fragetyp | div. Fragetypen möglich | |

WE CARE ABOUT E-EDUCATION
Lehr- und Lerntechnologien

| | | | | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----------------------|---|---|---|-----------------------------------|--|--------------------------|---|
| | E-Mail-Abgabe | asynchron | summativ/ formativ | x | x | ohne | E-Mail | <100 | nein | |
| | STACK-Prüfung | synchron | summativ/ formativ | | x | Echtzeitbeaufsichtigung durch Lehrende/ohne | TeachCenter / TeachCenter Exam | <25 pro Aufsichtsperson, ohne Aufsicht beliebig | ja | STACK ist ein Moodle- Plug-In und stellt eine Reihe von mathematischen Fragetypen bereit; |
| | | asynchron | summativ/ formativ | x | x | ohne | TeachCenter / TeachCenter Exam | beliebig | ja | |
| | Self-Assessment mittels Audience- Response-System | synchron | formativ | | x | ohne/Echtzeitbeaufsichtig ung durch Lehrende | Feedbackr | >10 | abhängig vom Fragetyp | keine klassische "Leistungsfeststellung", jedoch zur Selbstüberprüfung des Wissensstandes vor oder während einer LV |
| | | | | | | | | | | |
| Grafische Leistungsfeststellung | Aufgabe/Abgabe- Aktivität | synchron | summativ/ formativ | | x | Echtzeitbeaufsichtigung durch Lehrende/ohne | TeachCenter / TeachCenter Exam | <25 pro Aufsichtsperson, ohne Aufsicht beliebig | nein | |
| | | asynchron | summativ/ formativ | x | x | ohne | TeachCenter / TeachCenter Exam | beliebig | nein | |
| | Check | synchron | summativ/ formativ | | x | maschinell/Echtzeitbeauf sichtigung durch Lehrende/ohne | KnowledgeCheckR | ohne/maschinelle Aufsicht: beliebig; ansonsten <25 pro Aufsichtsperson | abhängig vom Fragetyp | |
| | | asynchron | summativ/ formativ | x | x | maschinell/ohne | KnowledgeCheckR | beliebig | abhängig vom Fragetyp | |
| | E-Mail-Abgabe | asynchron | summativ/ formativ | x | x | ohne | E-Mail | <100 | nein | |
| | STACK-Prüfung | synchron | summativ/ formativ | | x | Echtzeitbeaufsichtigung durch Lehrende/ohne | TeachCenter / TeachCenter Exam | <25 pro Aufsichtsperson, ohne Aufsicht beliebig | ja | STACK ist ein Moodle- Plug-In und stellt eine Reihe von mathematischen Fragetypen bereit; u.a. können Graphen erstellt werden |
| | | asynchron | summativ/ formativ | x | x | ohne | TeachCenter / TeachCenter Exam | beliebig | ja | |

5.2.1 Fragetypen

Im Folgenden werden die verschiedenen Fragetypen beschrieben, die bei schriftlichen Online-Prüfungen im TeachCenter Exam und im KnowledgeCheckR verwendet werden können.

| Fragetypen | Ort/Tool | | Automatisch auswertbar | Erklärung |
|-----------------------------------|----------------|--------|------------------------|--|
| | TC/ TC Exam | CheckR | | |
| Multiple-Choice | x | x | ja | Erlaubt eine Auswahl einer oder mehrerer Antworten aus einer vordefinierten Liste. |
| Alles-oder-nichts-Multiple-Choice | x | x | ja | Erlaubt eine Auswahl einer oder mehrerer Antworten aus einer vordefinierten Liste und bewertet nach dem Alles-oder-nichts-Prinzip (100% oder 0%). |
| Wahr/Falsch | x | x | ja | Eine einfache Form der Multiple-Choice-Frage mit den zwei Auswahlmöglichkeiten "Wahr" und "Falsch". |
| Zuordnung | x | | ja | Die Antwort auf jede der Unterfragen muss aus einer Liste von Möglichkeiten ausgewählt werden. |
| Zufällige Kurzantwort zuordnen | x | | ja | Wie Zuordnungsfrage, jedoch zufällig aus Kurzantwortfragen der Kategorie erstellt. |
| Freitext | x | x | nein | Eine Freitextantwort erlaubt eine Antwort als Datei und/oder als Onlinetext. Diese Antwort muss manuell bewertet werden. |
| Kurzantwort | x | | ja | Die Antwort wird von Teilnehmer*innen eingetippt. Zur automatischen Bewertung wird der Eintrag mit Musterantworten verglichen. Wildcards (Platzhalter) sind möglich. |
| Numerisch | x | | ja | Erlaubt eine numerische Antwort (auch mit Maßeinheiten), die gegen einige Modellantworten, ggf. mit Toleranzen, bewertet wird. |
| Berechnet | x | | ja | Berechnete Fragen ähneln numerischen Fragen. Die Zahlen werden jedoch zufällig beim Start des Tests gewählt. |
| Einfach berechnet | x | | ja | Einfach berechnete Fragen sind eine einfachere Form von berechneten Fragen, welche numerische Fragen mit austauschbaren Werten enthalten. Diese Werte werden bei jedem Testaufruf zufällig aus einer Liste ausgewählt. |
| Berechnete Multiple-Choice | x | | ja | Berechnete Multiple-Choice-Fragen können Variablen enthalten, in die bei der Testdurchführung zufällige Zahlen aus der Wertemenge eingesetzt werden. |
| Variable Numeric | x | | ja | Erwartet wird die Eingabe einer Zahl und die Eingabe wird zur Laufzeit automatisch überprüft. |

| | | | | |
|----------------------------|---|---|----|--|
| Variable Numeric Set | x | | ja | Erlaubt eine numerische Antwort, die Frage kann mehrere 'Varianten' haben, Ausdrücke werden für jede Fragenvariante vorab ausgewertet. |
| STACK | x | | ja | STACK ermöglicht es mathematische Fragestellungen in Moodle-Tests zu verwenden. Es bedient sich dabei eines Computeralgebrasystems, um mathematische Eigenschaften der eingegebenen Antworten zu ermitteln und diese dann zu bewerten. |
| Drag-and-Drop auf Bild | x | | ja | Bilder oder Texte werden auf Ablegebereiche auf ein Hintergrundbild gezogen. |
| Drag-and-Drop auf Text | x | x | ja | Fehlende Wörter im Fragetext werden per Drag-and-drop ausgefüllt. |
| Drag-and Drop Markierungen | x | | ja | Markierungen werden per Drag-and-drop auf ein Hintergrundbild gezogen. |
| Lückentext | x | | ja | Fragen dieses Typs sind sehr flexibel. Der Text muss zur Erzeugung einer Lücke codiert werden, um Multiple-Choice-Fragen, Kurztextfragen oder numerische Fragen einzubinden. |
| Lückentextauswahl | x | | ja | Fehlende Wörter im Fragetext werden über Dropdown-Menüs ausgefüllt. |
| Sortieren | | x | ja | Mehrere Elemente müssen durch Drag-and-Drop in die richtige Reihenfolge gebracht werden. |
| Bildsegmentmarkierung | | x | ja | Von einem Hintergrundbild müssen jene Bildsegmente ausgewählt werden, welche der Frage entsprechen. |

5.2.2 Beaufsichtigung

Im Folgenden werden die Programme dargestellt, die an der TU Graz zur Beaufsichtigung von Studierenden während einer Prüfung eingesetzt werden können.

| Tool | Echtzeitbeaufsichtigung durch Lehrende/ maschinell | empfohlen für ... Teilnehmende |
|-----------------|--|--|
| Webex | Echtzeitbeaufsichtigung durch Lehrende | abhängig von Bildschirmgröße der Aufsichtsperson: <40 pro Breakout-Raum |
| BigBlueButton | Echtzeitbeaufsichtigung durch Lehrende | <30 pro Meeting |
| KnowledgeCheckR | Echtzeitbeaufsichtigung durch Lehrende/maschinell (während Teststellung) | beliebig viele |

6 Mögliche Entwicklungen und zu beachtende Kriterien

Anhand der in Kapitel 3.1 benannten Anforderungsdimensionen an digitale Prüfungen werden in diesem Abschnitt mögliche zukünftige Entwicklungen und zu beachtende Kriterien besprochen. Die vier Anforderungsdimensionen im E-Assessment sind:

- didaktisch/psychometrisch
- technisch
- rechtlich
- organisatorisch

6.1 Didaktisch/psychometrische Kriterien

Eine zukünftige Tendenz im E-Assessment bewegt sich ohne Zweifel in Richtung Diversität bei Prüfungsformen. Online-Prüfungen werden nach der Corona-Zeit weiterhin eingesetzt werden, womöglich auch hybride Formen der Prüfungen wie Scanprüfungen, die gleichzeitig von Studierenden vor Ort und zu Hause absolviert werden können. Offene Prüfungsformate wie Open-Book oder Open-Web-Klausuren werden stärker vertreten sein. Auch mündliche Prüfungen via Videokonferenz haben sich als praktikabel herausgestellt.

Eine Möglichkeit zur Leistungsfeststellung abseits der klassischen summativen Leistungsfeststellung sind sogenannte Portfolio-Prüfungen, die sich aus einzelnen während des gesamten Semesters erbrachten Leistungen zusammensetzen und anschließend meist in einer Dokumentdatei zusammengeführt übermittelt werden. Reinmann (2021) plädiert zum Beispiel dafür, summatives Assessment generell zu reduzieren und die freiwerdenden Ressourcen in formatives Assessment zu stecken (Definitionen von „summativ“ und „formativ“ siehe 2.3), was nicht heißt, dass summatives Assessment gänzlich abgeschafft werden sollte. Formative Assessments sind sicherer vor Täuschung und Betrug, da Schummeln bei einem formativen Assessment im Ende nur auf Selbstbetrug hinausläuft. Je weniger summative Assessments vorgesehen sind, desto mehr Ressourcen können für deren qualitativ hochwertige Erstellung, Durchführung und Auswertung vorgesehen werden.

Für Lehrende bedeutet die Umstellung auf mehr formatives Assessment oder offene Prüfungsformen durchaus einen Mehraufwand, um die Struktur von Klausuren entsprechend anzupassen bzw. den Ablauf von Open-Book-Klausuren und die Recherche unter Zeitdruck mit Studierenden zu trainieren.

Bei all dem ist jedoch zwingend zu beachten, dass der Einsatz digitaler Medien nicht zum Selbstzweck erfolgt und die Qualität der Prüfungen bei einem Wechsel auf E-Assessment erhalten (oder besser noch gesteigert) werden kann. Eine unreflektierte Übertragung traditioneller Verfahren

zu Lernfortschrittskontrollen auf digitale Medien ist nicht zielführend (Gruttmann & Usener, 2011). Ziel sollte sein, die Potenziale elektronischer Prüfungen zu nutzen, um noch besser die erworbenen Kompetenzen zu überprüfen und den Studierenden hilfreiches Feedback zu geben. Außerdem muss bei jeglicher Art der Online-Leistungsfeststellung didaktischer und technischer Support zur Verfügung stehen.

6.2 Organisatorische Kriterien

Die Prüfungsmodalitäten müssen klar und so früh wie möglich an Studierende kommuniziert werden, sodass die Anforderungen klar sind und ggf. eine Alternative gewählt werden kann. Lehrende und Studierende sollten genügend Zeit haben, um sich mit dem gewählten System vertraut zu machen und auch eine Probeklausur durchführen.

Auch die Bewertungskriterien sollten transparent gemacht werden und es sollte auch digitale Einsichtnahmen für Studierende geben. Wie in Kapitel 3 beschrieben, beklagten viele österreichische Studierende die intransparenten Ergebnisse bei Online-Klausuren.

6.3 Technische Kriterien

Für Lehrende sowie für Studierende ist eine ausreichende Ausstattung bzw. Infrastruktur für erfolgreiches E-Assessment unerlässlich. Einige Universitäten bieten digitale Prüfungen in hochschuleigenen PC-Räumen mit eigenen Computer-Arbeitsplätzen, damit Studierende nicht abhängig von ihren eigenen Geräten sind und Support direkt vor Ort haben. Auf jeden Fall benötigen Studierende Auskunft darüber, welche technischen Anforderungen für eine Online-Prüfung gegeben sind. Gegebenenfalls sollten Leihgeräte zur Verfügung stehen bzw. wenn die Ausstattung der Studierenden nicht den Anforderungen entspricht, muss eine Alternative geboten werden.

Es wäre wichtig, bei Prüfungen, wo Studierende ihre eigenen Geräte verwenden (müssen), im Vorfeld zu gewährleisten, dass die von Teilnehmenden benutzte Technologie (aktualisierter Browser, Kamera, Internet-Bandbreite usw.) die notwendigen Anforderungen erfüllt. Die TU Graz stellt Lehrenden und Studierenden deshalb in einem eigens dafür geschaffenen Kurs Probeproofungen zur Verfügung.

Für Lehrende ist eine einheitliche Ausstattung und ein Buchungssystem (z. B. für Videokonferenzenanlagen) wünschenswert, damit nicht für jeden Raum eine neue Einschulung notwendig ist und die Akzeptanz der Ausstattung steigt.

Auch die Serverinfrastruktur muss den Anforderungen angemessen sein - technische Probleme bei Prüfungen demotivieren Lehrende und Studierende und führen oft zu ungeklärten Fragen und Frustration hinsichtlich der Bewertung. Ein großer Unsicherheitsfaktor im Kontext von Online-Prüfungen ist die Stabilität der Internetverbindung der Studierenden. Der KnowledgeCheckR

ermöglicht das Bearbeiten der Online-Prüfung auch bei vollständigem Verbindungsverlust. Dieser Aspekt scheint speziell aus rechtlicher Sicht sehr relevant zu sein, da im Falle eines Verbindungsabbruchs (gleich ob tatsächlich oder absichtlich herbeigeführt) die Prüfung nur "gezählt" und bewertet werden darf, wenn die erbrachte Leistung bis zum Verbindungsabbruch eine positive Beurteilung erlaubt.

6.4 Rechtliche Kriterien

Gerade die Beaufsichtigung oder Aufzeichnungen während Prüfungen sind in rechtlicher Hinsicht eine Herausforderung, gilt es doch neben der Prüfungsaufsicht bzw. Gewährleistung der eigenständigen Erbringung der Prüfungsleistung auch den Datenschutz einzuhalten und die Privatsphäre zu schützen. International ist es zum Teil gängig, Prüfungen aufzuzeichnen, was in Österreich bzw. im europäischen Raum nur schwer umsetzbar ist. Auch die KI-gestützte Beaufsichtigung muss kritisch begutachtet werden, vor allem im Hinblick auf Wahrung der Privatsphäre und Angemessenheit der Maßnahmen (Schiller, 2021).

Es gibt zahlreiche Prüfungs- und Proctoring-Programme am (meist US-amerikanischen) Markt, die zum Teil Anforderungen abdecken könnten, für die herkömmliche Moodle-Prüfungen mit Videokonferenz-Beaufsichtigung nicht ausreichen. Jedoch sind ausgelagerte Prüfungsdaten (z. B. Matrikelnummern) insb. dann ein datenschutzrechtlich kritischer Punkt, wenn diese auf Servern außerhalb der EU gespeichert und verarbeitet werden.

Studierenden muss daher immer die Möglichkeit einer Alternativprüfung geboten werden, wenn sie nicht zustimmen, die angebotene Software zu verwenden. In der Praxis jedoch ist es oft fraglich, wie freiwillig Studierende diese Entscheidung treffen können, wenn die Möglichkeit einer infektionsschutzkonformen und überwachungsfreien Klausur zum Beispiel erst zu einem späteren Zeitpunkt gegeben wäre, die Prüfungsleistung jedoch notwendig für den weiteren Studienverlauf ist (Schiller, 2021).

Viele rechtlichen Fragen sind derzeit noch nicht geklärt bzw. fehlen dazu gerichtliche Entscheidungen oder entsprechende gesetzliche Vorgaben. Dies macht die Situation unübersichtlich und schwer einschätzbar. Ein gemeinsames Vorgehen der österreichischen Universitäten bzw. eine enge Abstimmung in der UNIKO wäre sicher wünschenswert.

Am 1. Oktober 2021 trat an der Technischen Universität Graz ein Satzungsteil Studienrecht¹ in Kraft, in welchem in einem neuen Abschnitt IV. virtuelle Lehre im Allgemeinen und speziell E-Assessment neu geregelt wird. Dabei werden u. a. folgende Themen behandelt:

- Abhaltung/Beaufsichtigung mündlicher und schriftlicher Online-Prüfungen

¹ https://www.tugraz.at/fileadmin/user_upload/tugrazExternal/02bfe6da-df31-4c20-9e9f-819251ecfd4b/2020_2021/Stk_22/Satzungsteil_Studienrecht_10082021.pdf

- Identitätsfeststellung
- Erlaubte Hilfsmittel
- Plausibilitätsprüfung
- Kommunikationskanäle während der Online-Prüfung
- Speicherung von Videos/Fotos von der schriftlichen Online-Prüfung
- Verbindungsabbruch während der Online-Prüfung
- Einrichtung einer Kommission für Online-Prüfungen zur Beurteilung und Genehmigung von Anträgen auf einen Pilotbetrieb für den Einsatz neuartiger datenverarbeitender Maßnahmen zur Überprüfung der eigenständigen Erbringung der Prüfungsleistung

Für die Abhaltung und Beaufsichtigung von mündlichen Online-Prüfungen bietet die TU Graz bereits zentrale, datenschutzkonforme Softwarelösungen (Webex, BigBlueButton), jedoch würden für eine flächendeckende Verwendung von BigBlueButton als echte Alternative zu Webex noch mehr Server-Kapazitäten notwendig sein.

Die Identitätsfeststellung bei schriftlichen Online-Prüfungen wird durch die Anbindung zwischen dem TeachCenter bzw. TeachCenter Exam und TUGRAZonline sowie einer Ausweiskontrolle gewährleistet.

Für die Bereitstellung der notwendigen Informationen vor der Prüfung bzw. für die Kommunikation während der Prüfung bietet die TU Graz verschiedene Kommunikationskanäle an (LV-Beschreibungen im TUGRAZonline, Kursbeschreibung im TeachCenter (Exam), Forum, Ankündigung im TeachCenter (Exam) sowie Kommunikation via E-Mail, Direktmitteilung oder Videokonferenz während der Prüfung). Auf Lehrende kommt bei schriftlichen Online-Prüfungen zusätzliche Informationspflicht in Bezug auf die Plausibilitätsprüfung, Informationen zur Datenspeicherung, Alternativprüfung etc. zu. Die Erfüllung dieser Informationspflicht obliegt den einzelnen Lehrenden und kann aus Ressourcengründen nicht für jede angelegte Prüfung von einer externen Stelle (Rechtsabteilung, Support o.Ä.) überprüft werden.

Was im neuen Satzungsteil nicht explizit ausgeführt ist, ist der Umgang mit (externen) E-Assessment-Systemen, die bereits von einzelnen Lehrenden an der TU Graz eingesetzt werden. Die Systeme werden stets weiterentwickelt, wodurch sich neue (datenschutzrechtliche) Fragestellungen ergeben könnten. Dies ist jedenfalls ständig zu beobachten und ggf. zu adaptieren.

6.5 Accessibility und Gleichberechtigung

Ein weiteres Kriterium, das im E-Assessment allgemein und speziell in der Diskussion um Proctoring nicht außer Acht gelassen werden sollte, ist Barrierefreiheit und Gleichberechtigung.

E-Assessment bietet die Chance, Prüfungen zugänglicher zu machen, sowohl für Personen mit einer körperlichen oder geistigen Behinderung als auch für Personen mit Betreuungspflichten o.Ä. Eine

Beaufsichtigung von Studierenden, vor allem durch eine künstliche Intelligenz, muss jedoch für die Barrierefreiheit und Gleichbehandlung kritisch betrachtet werden.

Studien haben gezeigt, dass KI-Proctoring-Software zum Teil rassistische oder sexistische Tendenzen zeigt (Ackermann, 2021; Schiller, 2021). Auch Menschen mit Behinderungen oder anderen Einschränkungen könnten durch eine KI benachteiligt werden, wenn sie sich beispielsweise mehr bewegen (müssen) oder häufiger zur Seite schauen.

7 Referenzen

- Ackermann, L. (2021). Prüfungen in der Pandemie: Online-Proctoring ist keine Lösung. *Hochschulforum Digitalisierung* Blog. <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/pruefungen-pandemie-online-proctoring-ist-keine-loesung>
- Bundesministerium für Bildung Wissenschaft und Forschung. (2020). *Distance Learning an österreichischen Universitäten und Hochschulen im Sommersemester 2020 und Wintersemester 2020/21*. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung.
- Durning, S.J., Dong, T., Ratcliffe, T., Schuwirth, L., Artino, A., Boulet, J. & Eva, K. (2016). *Comparing Open-Book and Closed-Book Examinations*, *Academic Medicine*: April 2016 - Volume 91 - Issue 4 - p 583-599 doi: 10.1097/ACM.0000000000000977
- EdX Learner Help Center. (2021). *How do Proctored Exams work?* <https://support.edx.org/hc/en-us/articles/207249428-How-do-proctored-exams-work->
- Eilers, B., Gruttmann, S., & Kuchen, H. (2008). Konzeption eines integrierbaren Systems zur kompetenzgestützten Lernfortschrittskontrolle. In H. L. Grob, J. vom Brocke, & C. Buddendick (Eds.), *E-Learning-Management* (pp. 213–232). Vahlen Verlag.
- Eindhoven University of Technology. (2021a). *Online At-Home Exams*. <https://educationguide.tue.nl/practical-info/studying-in-times-of-corona/exams/online-at-home-exams/?L=2>
- Eindhoven University of Technology. (2021b). *Studying in times of Covid-19: Exams*. <https://educationguide.tue.nl/practical-info/studying-in-times-of-COVID-19/exams/>
- Eindhoven University of Technology. (2021c). *Web-Form Opt-Out Online Exams*. <https://educationguide.tue.nl/practical-info/studying-in-times-of-corona/webform-opt-out-online-exams/?L=2>
- Eindhoven University of Technology. (2021d). *Webform Online Exams*. <https://studiegids.tue.nl/practical-info/studying-in-times-of-corona/webform-online-exams/?L=2>
- ETH Zürich. (2021a). *FAQ. Services & Ressourcen*. <https://ethz.ch/services/de/lehre/lehrbetrieb/leistungskontrollen/online-pruefungen/faq.html#was>
- ETH Zürich. (2021b). *Online-Prüfungen*. Studierendenportal. <https://ethz.ch/studierende/de/studium/leistungskontrollen/online-pruefungen.html>

- ETH Zürich. (2021c). *Schriftliche Remote-Prüfung (Moodle)*. Services & Ressourcen. <https://ethz.ch/services/de/lehre/lehrbetrieb/leistungskontrollen/pruefungsentwicklung/leistungskontrollen-ohne-praesenz/schriftliche-remote-pruefung-moodle.html>
- Franke, P., & Handke, J. (2012). E-Assessment. In J. Handke & A. M. Schäfer (Eds.), *E-Learning, E-Teaching und E-Assessment in der Hochschullehre. Eine Anleitung*. (p. 155). Oldenbourg.
- Funke, J., Ortelt, T. R., & Eugster, B. (2021). Online-Proctoring als didaktische Einbahnstraße. *Hochschulforum Digitalisierung Blog*. <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/online-proctoring-als-didaktische-einbahnstrasse>
- Gruttmann, S., & Usener, C. A. (2011). Prüfen mit Comptuer und Internet. Didaktik, Methodik und Organisation von E-Assessment. In M. Ebner & S. Schön (Eds.), *L3T. Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien* (pp. 183–191). epublic GmbH.
- Khare, A., & Lam, H. (2008). Assessing Student Achievement and Progress with Online Examinations: Some Pedagogical and Technical Issues. *International Journal on E-Learning*, 7(3), 383–402.
- MERTON Magazin. (2021). Fluch und Segen der digitalen Prüfung. *Hochschulforum Digitalisierung Blog, Dossier Pr.* <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/fluch-und-segen-der-digitalen-pruefung>
- Persike, M. (2021). *Webinar digitales Schriftliches Prüfen an Hochschulen*. <https://webconf.vc.dfn.de/pdisf9ladngb/>
- Pro Lehre Medien und Didaktik Technische Universität München. (2021a). *E-Assessment*. <https://www.prolehre.tum.de/angebote/infrastruktur/e-pruefungen/>
- Pro Lehre Medien und Didaktik Technische Universität München. (2021b). *Fernprüfungen mit Proctorio*. <https://www.prolehre.tum.de/angebote/infrastruktur/e-pruefungen/fernpruefungen/>
- Reinmann, G. (2021). Prüfungen auf dem Prüfstand. *Hochschulforum Digitalisierung Blog, Dossier Pr.* <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/pruefungen-auf-dem-pruefstand>
- Schiller, A. (2021). Universitäten spähen Studenten mit Software aus. *Frankfurter Allgemeine*, 29.07.2021, 2–5. <https://www.faz.net/aktuell/karriere-hochschule/proctorio-und-wiseflow-hochschulen-spaehen-studenten-aus-17455837.html?fbclid=IwAR3YGaLf4HwS17iRQS6MQM2EACpVMGcHECwRYv1LLrsLdZKOfgMgcGiZVp8>
- Sietses, L. (2016). *White paper - Online proctoring*. SURFnet. <https://proctorexam.com/>
- Stanford. (2021). *Administering Remote Exams*. Teaching Commons. <https://teachingcommons.stanford.edu/explore-teaching-guides/remote-teaching-guide/feedback-and-assessment/administering-remote-exams>
- Universität Bonn. (2021). *Konzeption und Durchführung von Open Book Klausuren*. Universität Bonn. <https://www.ecampus-services.uni-bonn.de/de/anleitungen-und-links/anleitungen/openbookklausuren>
- WU Wien. (2021). *Remote Take-Home-Exam*. WU Wien. <https://learn.wu.ac.at/open/distanzlehre/remote-take-home-exam>