

Umsetzung digitaler Prüfungen mit bwLehrpool an der Universität Freiburg

Dirk von Suchodoletz¹, Sven Slotosch¹, Christian Rößler¹ und Steffen Ritter²

Abstract: bwLehrpool entwickelt sich aus einem baden-württembergischen Landesprojekt zum Betrieb von netzwerk-geboteten PC-Pools zu einer verstärkt eingesetzten Plattform für E-Assessments. Der landesweit angebotene Dienst hat die Nutzung von Rechnerpools mittels Desktop-Virtualisierung flexibilisiert und schafft so die infrastrukturellen Voraussetzungen, um digitale Prüfungsszenarien in größerem Maßstab umzusetzen. Finden Prüfungen zumeist über browserbasierte Formate statt, erweitert bwLehrpool den Werkzeugkasten, indem Prüfungen mit beliebigen, vorinstallierten Programmen abgehalten werden können. Ein Prüfungsmodus in bwLehrpool in enger Verzahnung mit einem Learning Management System (LMS) erlaubt weitergehende Absicherungen der Prüfungsumgebung. Poolräume lassen sich hierfür mittels Webschnittstelle binnen weniger Minuten flexibel in einen abgesicherten Modus versetzen. Dieser Erfahrungsbericht gibt einen Überblick über durchgeführte E-Prüfungen an der Uni Freiburg in den letzten Jahren und zeigt auf, welche zusätzlichen Varianten für die Umsetzung elektronischer Prüfungen bestehen.

Keywords: E-Prüfungen, bwLehrpool, PC-Pools, kooperativer Landesdienst

1 Motivation

E-Assessments werden zunehmend wichtiger Bestandteil heutiger Lehre, da sie zahlreiche Vorteile für Lehrende und Studierende bieten. Nach anfänglichem Aufwand lässt sich mit Erfahrung und auf Basis bereits angelegter Fragenpools der Vorbereitungsaufwand reduzieren. Weitere Zeitersparnis stellt sich bei der Korrektur ein, da viele Fragetypen automatisiert durch das Prüfungssystem kontrolliert werden können. Lehrende müssen nur noch einen Bruchteil der Klausur selbst korrigieren und lediglich Kontrollfunktion ausüben (vgl. [VS09], S. 4). Ein großer Vorteil elektronischer Prüfungen ist der mögliche Einsatz multimedialer Inhalte. Es können Filmsequenzen und Bewegungsabläufe, fachspezifische Bildaufnahmen oder Sprachsamples in die Prüfung eingebaut werden (vgl. [EL20]). Dadurch wird das Fragenspektrum nicht nur erweitert, sondern auch wesentlich praxisnäher.

Es ist nicht mehr zielgerichtet, IT-gestützte Kurse zu Programmiersprachen oder speziellen Tools mit einer Papierklausur zu beschließen. So sollte es Standard werden,

¹ Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Fahrenbergplatz, 79085 Freiburg im Breisgau,
dirk.von.suchodoletz@rz.uni-freiburg.de, sven.slotosch@rz.uni-freiburg.de, christian.roessler@rz.uni-freiburg.de

² Hochschule Offenburg, Badstraße 24, 77652 Offenburg, steffen.ritter@hs-offenburg

Aufgaben zu stellen, die den Einsatz der vorher im Kurs benutzten Werkzeuge einschließen.

Diese Entwicklungen erfordern entsprechende Infrastrukturen, die optimalerweise auf Basis bereits etablierter Ressourcen wie PC-Pools, LMS und bestehender geeigneter Räume aufbauen können. Hierzu war das Freiburger Universitätsrechenzentrum im Landesprojekt bwEKlausuren [Gi17] gemeinsam mit der Hochschule Offenburg aktiv, welches von 2015 bis Mitte 2017 vorangetrieben wurde und in einen allen Hochschulen angebotenen Landesdienst mündete. Fünf Jahre nach dem ersten Bericht auf der DELFI 2016 [Ri16] wollen die Autoren einen aktuellen Überblick geben und die laufenden Aktivitäten zusammenfassen. Der Text referiert hierzu die Erfahrungen nach inzwischen mehreren Jahren E-Klausuren in verschiedenen Formen der Durchführung.

2 Die Basisplattform und der Prüfungsmodus

Die Einsatzgebiete von bwLehrpool erstrecken sich vom Betrieb klassischer Linux- oder Windows-Umgebungen an beliebigen Standorten über die Bereitstellung flexibler Kiosk-Systeme in großer Zahl – zur Recherche beispielsweise in Bibliotheken, ad-hoc für Konferenzen – bis hin zur Auslieferung standardisierter Arbeitsplätze. Eine lokale Installation der Betriebssysteme auf Arbeitsplatzrechnern wird vermieden. Die Umgebung wird über Netzwerk geladen und in Form Virtueller Maschinen, die als Virtuelle Lehr- und Arbeitsumgebungen bezeichnet werden, bereitgestellt und ausgeführt. Dieser Ansatz reduziert den Wartungsaufwand erheblich, lässt eine beliebige Anzahl von Maschinen zu und erlaubt das gleichzeitige Angebot eines breiten Spektrums an Softwareumgebungen.

bwLehrpool verlangt keine exklusive Installation und kann parallel zu bestehenden lokalen Betriebssystemen gebootet werden. Auf diese Weise können zusätzlich PC-Pools für E-Prüfungen aktiviert werden, die sonst in anderen Betriebsmodi arbeiten. Hierzu können Poolräume mittels Webschnittstelle binnen weniger Minuten flexibel auf einen Prüfungsmodus umgestellt werden.

Der Prüfungsmodus erlaubt verschiedene Absicherungen z.B. in Bezug auf Netzwerk oder USB. Damit wird unterbunden, dass Studierende während der Klausur nach Antworten auf die Klausurfragen im Internet suchen oder unerlaubterweise auf USB-Sticks mitgebrachte Unterlagen einsehen können. Je nach Konfiguration kann anstelle von Homeverzeichnissen ein anderes Dateisystem eingehängt werden, auf dem alle Teilnehmenden Schreibrechte besitzen, aber nur die selbst angelegten Dateien und Verzeichnisse sehen und modifizieren können. Damit lassen sich Abgabeverzeichnisse realisieren, in dem Teilnehmende Ergebnisse zur späteren Korrektur ablegen. Aufgrund fehlender Leserechte werden Betrugsversuche unterbunden und Abschreiben verhindert. Lehrende erhalten auf diesem Dateisystem erweiterte Rechte und können alle von den Studierenden erstellten Dateien einsehen.

3 Nutzungsszenarien

Bei der Modernisierung der PC-Pool-gestützten Lehre besteht das Ziel, eine breite Unterstützung mit elektronischen Werkzeugen und geeigneten desktop-basierten Lehr- und Arbeitsumgebungen umzusetzen. Zusätzlich können aktuell vier unterschiedliche Prüfungsszenarien realisiert werden:

Die "klassische" **E-Klausur** wird auf dem Prüfungs-ILIAS erstellt und durchgeführt. Per bwLehrpool werden Prüfungsrechner in den Poolräumen mit dem Server verbunden. Als zusätzliche Sicherheitsvorkehrung regelt der Safe Exam Browser (SEB)³ den Zugriff. Die eingesetzten Fragetypen können durch multimediale Elemente ergänzt werden.

Die **E-Klausur plus** funktioniert ähnlich wie die "klassische" E-Klausur. Ergänzend wird weitere Software wie RStudio, SPSS u.ä. freigeschaltet und in Prüfungen genutzt.

Bei einer **VM-Prüfung** kann die zur Ausbildung verwendete virtuelle Maschine ohne besondere Modifikationen zur Prüfung eingesetzt werden, z. B. für Prüfungen an Spezialsoftware, GIS-Programmen oder für Programmieraufgaben. Die Prüfung wird so im gewohnten Lern- und Arbeitsumfeld abgelegt.

Bei der **Prüfung auf externem Server** werden die Rechner mit einem externen Server verbunden, auf dem die Klausur stattfindet. Hier dient ein bwLehrpool-Image mit installiertem SEB als Basis, um eine abgesicherte Verbindung zum Prüfungsserver herzustellen und Zugriffe auf andere Netzressourcen zu verhindern.

3.1 bwLehrpool im Prüfungsmodus im Zusammenspiel mit einem LMS

Viele elektronisch basierte Prüfungen finden mittels eines LMS wie ILIAS oder Moodle statt. Am Standort Freiburg wird als Prüfungsplattform eine separate ILIAS-Umgebung als unabhängiger und speziell abgesicherter Prüfungsserver betrieben. Mit seiner umfangreichen Test- und Assessment-Funktionalität und zahlreichen Fragetypen hat sich ILIAS als Prüfungssystem bundesweit bewährt und erfährt besonders in diesem Bereich eine Weiterentwicklung [DK19]. Durch die Installation als separates Prüfungs-ILIAS wird das System unabhängig von den Update- und Wartungszyklen des Lehr-ILIAS betrieben. Durch den Anschluss an das LDAP-Verzeichnis der Uni entfällt ein vorheriges Verschicken von Accounts und Passwörtern.

Eine Umgebung zum Einsatz LMS-basierter Prüfungen hat ein minimalistisches Setting, bei dem lediglich ein Browser zur Verfügung steht. Sichergestellt werden muss in diesem Kontext, Aufrufe von (Dritt-)Seiten zu blockieren, die nicht vom LMS-Server im Rahmen der Prüfung ausgeliefert werden. In Freiburg kommt zu diesem Zweck die Software SEB zum Einsatz. Mit diesem ist es unkompliziert möglich, eingesetzte bwLehrpool-Images komplett abzusperrern. Es gelingt ebenfalls, definierte Drittsoftware einzubinden, die zur

³ <https://www.safexambrowser.com>

Lösung von Aufgaben benötigt wird oder gezielt Websites freizugeben, die auch in der beruflichen Praxis genutzt werden.

Große Assessments

Prüfungen mit über 100 Studierenden stellen auch das Prüfungssystem der Uni Freiburg vor größere Herausforderungen, da in der Regel über mehrere Räume oder sogar Gebäude verteilt geschrieben werden muss. Eine der regelmäßig größten Prüfungen führt dabei das Englische Seminar mit über 300 Teilnehmenden durch. Studieninteressierte können sich so ohne kostenpflichtige standardisierte Sprachtests auf einen Studienplatz bewerben.

Weitere größere Klausuren mit über 100 Teilnehmenden werden regelmäßig von der Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen abgehalten. Die meisten Prüfungen werden dabei als “E-Klausur plus” durchgeführt, da das Arbeiten mit der Statistik-Software RStudio Teil der Prüfungsleistung ist.

Im Jahr 2019 stieß die Technische Fakultät mit der “Einführung in die Informatik” zur “ü100”-Gruppe hinzu. Für diese Prüfungen wurde ein neuer Fragentyp eingesetzt, der es möglich macht, auch ohne die Freigabe von Drittsoftware Programmiercode zu schreiben und auszuführen (z. B. Python). Die bisher größte Prüfung erfolgte im März 2020 mit über 360 angemeldeten Teilnehmenden. Die Klausur wurde in zwei Kohorten über mehrere Gebäude verteilt geplant und erfolgreich durchgeführt. [He20]

E-Prüfungen mit besonderen Elementen

Die Sportwissenschaft gehörte zu den ersten Fächern, die elektronische Prüfungen an der Uni Freiburg umsetzte. Die Attraktivität der elektronischen Umsetzung der Gerätturnen-Klausur bestand von Anfang an im Zeigen von Videos, bei denen die Studierenden Bewegungsabläufe analysieren müssen.

Auch die Medienkulturwissenschaften profitieren mittlerweile von elektronischen Prüfungen und schreiben regelmäßig Klausuren mit bwLehrpool und ILIAS. Hier haben vor allem Studierende den Vorteil, Gelerntes bei der Analyse von Filmausschnitten direkt praktisch umsetzen zu können.

E-Prüfungen mit besonderen Elementen erfordern von den Lehrenden einige Fähigkeiten und spezielle Vorbereitungen, doch durch ein gemeinsames Herangehen mit dem Klausuren-Team wurden diese nach und nach aufgebaut und optimiert. Fragen wurden verbessert und sowohl für Studierende als auch für Lehrende attraktiver gestaltet. [SR20]

3.2 Prüfung unter Nutzung originaler Softwareumgebungen

Auf virtuellen Maschinen basierende E-Prüfungen bieten neue Anwendungsmöglichkeiten, da die gleiche Umgebung, die von Studierenden zum Lernen verwendet wurde, unabhängig vom Betriebssystem in gewohnter Arbeitsweise auch zur Prüfung eingesetzt werden kann. Hierbei lässt sich die bwLehrpool-Prüfungsumgebung je nach gewünschten Freiheitsgraden der Klausur spezifisch konfigurieren: Ist etwa

Netzzugriff zur Recherche gestattet? Oder darf eventuell nur auf bestimmte Server zugegriffen werden? Soll die Abgabe der Ergebnisse auf einen bestimmten Server hochgeladen werden, oder ist dafür ein passend berechtigtes Netzlaufwerk vorgesehen? Sind USB-Sticks - etwa zur Ausgabe der Aufgabenstellung und Abgabe der Ergebnisse - erlaubt, oder sollen diese ignoriert werden? Virtuell basierte E-Prüfungen befinden sich aufgrund der genannten Vorteile im Aufwind. Als E-Prüfung kann im Prinzip jede Softwareumgebung direkt verwendet werden, da der bwLehrpool-Prüfungsmodus die Sicherheit der Prüfung ohne Zugriffsmöglichkeit der virtuellen Maschine nach außen gewährleistet.

4 Fazit und Ausblick

Seit 2016 wurden an der Universität Freiburg mit dem aktuell betriebenen System bei steigender Nachfrage über 60 Prüfungen mit insgesamt über 3800 Prüflingen geschrieben. Viele schon an anderer Stelle beschriebene Vorteile von E-Assessments bestätigten sich auf breiter Linie. Zwar erfordert eine Umstellung auf E-Klausuren bei guter Gestaltung viel Zeit seitens der Lehrenden, allerdings steht diesen langen Vorbereitungsarbeiten eine deutliche Zeitersparnis bei der Korrektur gegenüber. Viele Klausuren sind eine Mischung aus automatisch auswertbaren und "normal" zu korrigierenden Fragen. Mit der digitalen Abgabe im LMS sind die Zeiten vorbei, in denen das Entziffern von Handschriften eine große Herausforderung bei der Korrektur darstellte. Die begutachtende Person sieht immer dieselbe Schriftart, was wiederum den Spielraum für subjektiv wahrgenommenes Können der zu Beurteilenden auf ein minimales Maß beschränkt. In vielen Fächern konnte dadurch die Zeit bis zur Rückmeldung der Ergebnisse an die Studierenden deutlich reduziert werden.

Große Vorteile haben E-Klausuren für Fächer, die mit Video, Audio oder hochauflösenden Bildern arbeiten, was sich bisher nur schwer in Klausuren umsetzen ließ. Die bisher eher praxisfernen Papier-Programmierklausuren können durch die Weiterentwicklung entsprechender Fragetypen in realistische Prüfungen in praxisnaher Arbeitsumgebung transformiert werden.

E-Prüfungen haben sich dank engagierter Zusammenarbeit aller Beteiligten bewährt. Die bwLehrpool-Prüfungsumgebung mit vorinstalliertem Safe Exam Browser bieten eine hohe Rechtssicherheit bei der Durchführung von Prüfungen. Inzwischen stößt der "Baden-Württemberg"-Lehrpool auch in weiteren Bundesländern und darüber hinaus auf großes Interesse. So wird beispielsweise in Nordrhein-Westfalen versucht, das System in enger Abstimmung als "lehrpool.nrw" anzubieten. Durch die günstige Lage im Dreiländereck bestehen zudem erste Anknüpfungspunkte zur Universität Straßburg, an der Universität Basel wird bwLehrpool ebenfalls bereits evaluiert und schrittweise eingeführt.

Literaturverzeichnis

- [VS09] Vogt, M.; Schneider, S: E-Klausuren an Hochschulen: Didaktik – Technik – Systeme – Recht – Praxis, Giessen, 2009.
- [EL20] ELAN e.V. https://ep.elan-ev.de/wiki/E-Klausur#Digitale_Ausf.C3.BCIIhilfe. [Zugriff am 06 April 2020].
- [Gi17] Gidion, G. et al.: Mediale Hochschul-Perspektiven 2020 in Baden-Wuerttemberg : empirische Untersuchung im Rahmen der Allianz "Forward IT", KIT Scientific Publishing, 2017.
- [Ri16] Ritter, S. et al.: bwLehrpool: Durchführung von elektronischen Prüfungen in virtualisierten Umgebungen, DeLFI 2016 - Die 14. E-Learning Fachtagung Informatik, 2016.
- [DK19] Daniel M.; Köcher, N.: Praxisbuch eKlausur. Elektronisches Prüfen mit ILIAS, 2019.
- [He20] Heybrock, M.: Papierlos und individualisierbar. Viele Fachbereiche sehen den Vorteil von E-Klausuren, <https://www.pr.uni-freiburg.de/pm/online-magazin/lehren-und-lernen/papierlos-und-individualisierbar> [Zugriff am 22. Juni 2020]
- [SR20] Slotosch, S.; Rößler, C.: Elektronisch prüfen mit bwLehrpool: Praxisorientiert und multimedial, <https://www.lehre.uni-freiburg.de/notizblog-lehre/elektronisch-pruefen-mit-bwlehrpool-praxisorientiert-und-multimedial> [Zugriff am 22. Juni 2020]