

Sichere Online-Klausuren an der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt

Dr. Gabriele Frankl*
Gabriele.Frankl@aau.at

Dipl.-Ing. (FH) Robert Schoblick*
RobertHans.Schoblick@aau.at

Gerald Zebedin*
Gerald@Zebedin.at

Dr. Peter Schartner**
Peter.Schartner@aau.at

*Fachabteilung eLearning Service
**Institut für Angewandte Informatik

Alpen-Adria-Universität, Klagenfurt
Universitätsstraße 65-67
9020 Klagenfurt am Wörthersee

Abstract: Die Alpen-Adria-Universität Klagenfurt (AAUK) etabliert seit Juni 2011 eine vollelektronische Sichere Prüfungsumgebung (SPU). Die Studierenden können Klausuren mit den ausschließlich für die Prüfung zugelassenen Hilfsmitteln auf ihrem eigenen Computer schreiben. Ein Eingriff in private Betriebssysteme ist ebenso ausgeschlossen wie der Zugriff auf die eigene Festplatte oder unerlaubte Webseiten während der Prüfung. Ab Frühjahr 2014 wird die Sichere Prüfungsumgebung zudem in der Lage sein, Prüfungen innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens zu Wunschterminen abzulegen. SPU bedeutet ein hohes Maß an Sicherheit, Erleichterung für den Lehrenden und Flexibilität für die Studierenden. Das System ist auch auf andere Schulzweige übertragbar, weil es technisch einfach umsetzbar ist.

1 Warum Online-Prüfungen?

An der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt (AAUK) sind über Zehntausend Studierende in vier verschiedenen Fakultäten eingeschrieben. Die AAUK hat sich zum Ziel gesetzt, den Studierenden eine qualitativ hochwertige Ausbildung zu bieten und dies auch administrativ zu bewältigen. Hier setzt die Fachabteilung (FA) eLearning der AAUK u. a. bei der Gestaltung der Klausuren an, indem ein konsequenter Weg weg von der

konventionellen „Papier-Klausur“ hin zu einer elektronischen Klausur beschränkt wird. Seit 2011 ist die Sichere Prüfungsumgebung (SPU) in Klagenfurt erfolgreich im Einsatz und wird ständig weiter entwickelt.

Bei der Konzeption der SPU spielten verschiedene Aspekte eine Rolle: Elektronische Prüfungen, wie sie anderenorts ebenfalls durchgeführt werden, dürfen nicht auf die Verfügbarkeit eines voll ausgestatteten Computer-Arbeitsraum begrenzt werden. Solche Räume bieten zwar die geforderte Sicherheit, binden allerdings Mittel in großem Stil, da immer wieder Geräte zu erneuern und die Räume in der Anzahl der Arbeitsplätze sehr begrenzt sind. An der AAUK sollte eine Prüfungsumgebung auf einer allgemein einsetzbaren Infrastruktur basieren, die in zentralen Hörsälen wirtschaftlich nutzbringend für die gesamte Universität errichtet werden kann. Um die Wirtschaftlichkeit zu optimieren, aber auch um den Studierenden während der Prüfung ein ihnen vertrautes Werkzeug an die Hand zu geben, wurde auf die weitgehende Nutzung privater Geräte gesetzt. Nur in Ausnahmefällen werden Leihgeräte zur Verfügung gestellt. Damit können alle Studierenden – unabhängig vom Besitz eines eigenen Laptops –erfolgreich an der Online-Prüfung teilnehmen. Zudem kümmert sich die FA eLearning bei Bedarf auch um besondere technische Ausstattungen für körperlich beeinträchtigte Kandidat/inn/en und betreut diese während der Prüfung.

2 Entstehungsgeschichte der Sicheren Prüfungsumgebung

Gabriele Frankl, Leiterin der FA eLearning und Peter Schartner, Institut für Angewandte Informatik an der AAUK starteten das Projekt „Sichere Prüfungsumgebung“ (SPU) an der Universität, um Online-Prüfungen auch für Lehrveranstaltungen mit hohen Teilnehmer/innen/zahlen zu ermöglichen. Insgesamt sollten Online-Klausuren erleichtert, Lehrenden mehr Zeit für die Kernaufgaben in Lehre und Forschung geboten und die Auswertung der Klausuren sowie die Ergebnisbekanntgabe für Studierende beschleunigt werden. Umgesetzt wurde die SPU von Gerald Zebedin, der einen einfachen Server auf der Grundlage des offenen Betriebssystems Linux, er wählte die auf das Wesentliche eingeschränkte, schnelle und stabil laufende Knoppix-Distribution, errichtete und mithilfe von etablierten Standard-Protokollen sowie in Kooperation mit dem Zentralen Informatikdienst (ZID) der AAUK eine sichere Anbindung an den Moodle-Server der Universität herstellte. Zusätzlich war ein technischer Ausbau von bisher insgesamt zwei Hörsälen erforderlich. Die damit geschaffenen technischen Infrastrukturen stehen auch für weitere (Lehr-)Veranstaltungen zur Verfügung und stehen damit insgesamt im Interesse der Universität. Mithilfe der geschaffenen Infrastrukturen werden auch weitere Konzepte der FA eLearning umsetzbar. Hier sind Kooperationen mit anderen Universitäten und speziell die Übertragung von Vorlesungen über verschiedene Standorte sowie Blended-Learning-Konzepte möglich.

Blended Learning bedeutet eine Kombination aus der klassischen Präsenzveranstaltung mit eLearning- bzw. Telelearning-Elementen. Die Vernetzung einzelner Arbeitsplätze bietet beispielsweise Lehrenden quasi „On-the-Fly“ die Möglichkeit, ein Feedback über das Verständnis des vermittelten Stoffes zu erhalten oder gezielte Lernzielkontrollen durchzuführen, ohne den Fluss der eigentlichen Vorlesung zu unterbrechen (siehe dazu

z. B. www.learningcatalytics.com). Auch eine interaktive Gruppenarbeit – sogar auch vom Standort der Teilnehmer unabhängig – lässt sich auf diese Weise realisieren.

3 Sichere Prüfungsumgebung (SPU) – Aus verschiedenen Blickwinkeln

Bevor die Details der Sicheren Prüfungsumgebung (SPU) an der AAUK beschrieben werden, soll der Ablauf einer „Online-Prüfung“ aus der Sichtweise der Lehrenden und Studierenden betrachtet werden. Damit werden die Vorteile dieses Verfahrens gegenüber den bisherigen klassischen „Papierklausuren“ deutlich.

3.1 Sichere Prüfungsumgebung aus der Sicht der Studierenden

Ein/e Studierende/r wird von dem/der Lehrveranstaltungsleiter/in darüber informiert, dass die Klausur in dem betreffenden Fach elektronisch mit der SPU geschrieben wird. Wenn der/die Studierende bisher noch nie an einer elektronischen Prüfung teilgenommen oder erst kürzlich einen neuen Laptop erworben hat, führt der erste Weg zu einem *SPU-Infostand*, der von eTutor/inn/en der FA eLearning durchgeführt wird.

Beratung und Information am „SPU-Infostand“

Dieser wird in regelmäßigen Abständen angeboten. Die dort tätigen eTutor/inn/en testen den eigenen Computer der Studierenden auf seine Tauglichkeit für eine Online-Klausur. Dies ist wichtig, weil die technische Entwicklung im permanenten Wandel ist und nur so gewährleistet ist, dass die Studierenden nicht während der Klausur mit technischen Schwierigkeiten konfrontiert werden. Es sind leider noch nicht alle mobilen Computer für den Einsatz mit der SPU geeignet. Beispielsweise können Tablets, die lediglich WLAN und Mobilfunkschnittstellen besitzen, nicht verwendet werden. Grundsätzlich müssen alle Geräte über das LAN ein Betriebssystem booten können. Sie sollten mit einem modernen und schnellen Prozessor (keine Netbook-Prozessoren, die zu Lasten der Leistung auf Energieersparnis ausgelegt sind) sowie einen ausreichend bemessenen Arbeitsspeicher (mind. 4 GB Random Access Memory (RAM), besser oder zumindest erweiterbar auf 8 GB) ausgestattet sein. Der Arbeitsspeicher ist besonders wichtig, denn die Images werden direkt ins RAM geladen.

Neben der technischen Begutachtung der privaten Computer informieren die eTutor/inn/en über den Ablauf der elektronischen Prüfung und beantworten gerne und detailliert die Fragen der Studierenden.

Weitere Formalitäten

Nach dem Besuch des SPU-Infostandes wissen die Studierenden, ob ihr eigener Computer für die Online-Klausur geeignet ist oder ob die Prüfung auf einem Leihgerät der AAUK geschrieben wird. Für jede nun folgende Klausur müssen die Studierenden im Moodle-Kurs der Lehrveranstaltung angeben, ob sie ein Leihgerät benötigen oder mit

dem eigenen Gerät antreten. Dies ersetzt allerdings nicht die Anmeldung zur Klausur, die in der bisher gewohnten Weise erfolgen muss.

Ablauf der Online-Prüfung

Zu Beginn der Prüfung checken die Studierenden im bereits vorbereiteten Hörsaal mit ihrem Studierendenausweis ein. Dieser wird mit einem RFID-Reader eingelesen. Die eTutor/inn/en bekommen nun sofort automatisiert die Information angezeigt, die beim Besuch des Infostandes erfasst wurde. Falls beispielsweise Probleme beim Booten auftreten, wissen die eTutor/inn/en, wie diese mit wenigen Handgriffen zu beheben sind. Sie erkennen aber auch sofort, welche Studierenden ein Leihgerät benötigen, das dann umgehend ausgehändigt wird. Prüfungskandidat/inn/en mit einem eigenen Gerät bekommen lediglich ein LAN-Kabel überreicht.

Nachdem ein/e Kandidat/in im Hörsaal Platz genommen hat, findet er oder sie dort sowohl eine 230V-Steckdose für die Stromversorgung als auch eine Netzwerkdose vor, an die der Computer angeschlossen wird. Sobald das Gerät eingeschaltet wird, bootet der Rechner nun *nicht* über die eigene Festplatte, sondern über das Universitätsnetzwerk. Somit arbeitet jede/r Kandidat/in mit einem vollkommen identischen Betriebssystem und mit identischen Hilfsmitteln, sofern diese von der Lehrveranstaltungsleitung zugelassen werden.

Über den sich automatisch öffnenden *Safe Exam Browser* – dies ist ein von der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) in Zürich speziell für sichere Prüfungen entwickelter Webbrowser (s.u.) - gelangen die Studierenden auf die Moodle-Oberfläche und loggen sich dort in der gewohnten Weise ein. Die Klausur befindet sich im gewohnten Moodle-Kurs zur Lehrveranstaltung. Wichtig ist hierbei, dass diese Klausur durch interne Einstellungen (IP-Adresse) ausschließlich an einem Arbeitsplatz in dem jeweiligen Hörsaal aufgerufen werden kann. Außerhalb des Hörsaals, über das Internet oder dem WLAN auf dem Campus, steht die Klausur nicht zur Verfügung. Dies ist eine sehr wichtige Eigenschaft der SPU.

Mit dem Start der Klausur beginnt ein Countdown, ausgehend von der durch Lehrende definierten Bearbeitungszeit, zu laufen. Alle Studierenden haben also exakt die gleiche Zeit zur Verfügung. Der Start der Klausur ist zudem erst möglich, wenn diese von den eTutor/inn/en freigegeben wird.

Während der Klausur haben die Studierenden stets die noch verbleibende Zeit als auch ein Menü zur Auswahl der Fragen im Blickfeld. Hier ist ersichtlich, welche Fragen bereits beantwortet wurden und welche noch zu bearbeiten sind. In der Regel wird eine Frage pro Seite bearbeitet. Zwar können die Lehrenden auch mehrere Fragen auf einer Seite platzieren, jedoch ist davon abzuraten, weil die Eingaben der Studierenden grundsätzlich mit jedem Seitenwechsel gespeichert werden. Sollte wider Erwarten eine Störung zum Absturz des Computers führen, bevor die Antworten auf den Moodle-Server übertragen wurden, so ist bei nur einer Frage pro Seite das Risiko eines Datenverlustes überschaubar.

Bei den Fragen erwartet die Studierenden nicht unbedingt ein Multiple-Choice-Test, sondern es können z. B. auch Rechenaufgaben gelöst, Lückentexte ausgefüllt oder Zuordnungen erledigt werden. Auch Freitextaufgaben können gestellt und in einem Editorfenster bearbeitet werden. Sollten zusätzliche Programme wie eine Tabellenkalkulation, Textverarbeitung oder Programmierumgebung erforderlich sein, werden diese von den technischen Mitarbeiter/innen der FA eLearning der AAUK im Vorfeld der Klausur im System zur Verfügung gestellt. Eventuell mit diesen Programmen erstellte Dateien werden im Verlauf der Klausur über die dafür angebotenen Dialoge auf den Server geladen und sind damit Teil der Prüfungsleistung.

Abgabe der Klausur

Nach Ablauf der regulären Bearbeitungszeit der Klausur erfolgt die Abgabe der Arbeit automatisch durch das System. Dabei wird die aktuell bearbeitete Frage gespeichert. Die Studierenden fahren nun ihre Computer herunter und geben ein eventuelles Leihgerät und das Netzkabel bei den eTutor/innen ab.

Sind Studierende bereits zu einem früheren Zeitpunkt mit ihrer Arbeit fertig, können sie diese auch von sich aus beenden und abgeben. Zur Vermeidung einer versehentlichen Abgabe muss das Absenden der Klausur nochmals bestätigt werden.

Natürlich kann es passieren, dass während einer bereits begonnenen Prüfung technische oder organisatorische Probleme auftreten, deren Lösung Zeit beansprucht. In diesem Fall soll den Prüfungskandidat/innen natürlich keinerlei Nachteil entstehen. Deswegen sieht das Konzept der SPU eine manuelle Verlängerung der Prüfungszeit oder falls erforderlich den Start eines zweiten Versuchs vor. Beide Optionen werden ausschließlich vom Aufsichtspersonal im Prüfungsraum durchgeführt.

3.2 Sichere Prüfungsumgebung aus der Sicht der Lehrenden

Die Lehrenden werden bei ihrem ersten Kontakt mit der SPU mit einem gewissen Aufwand für die Vorbereitung ihrer Klausuren konfrontiert. Es müssen Fragen formuliert und in einem Fragenkatalog innerhalb des Moodle-Systems gespeichert werden. Diese Formulierung der Klausurfragen bleibt den Lehrenden natürlich nicht erspart. Auch erscheint die Eingewöhnung in das System zunächst wie ein Mehraufwand. Die Arbeit mit Moodle ist aber recht schnell zu beherrschen und wird dann zur Routine. Während der Erstellung von Prüfungen stehen die FA eLearning und die eTutor/innen den Lehrenden stets beratend und unterstützend zur Seite.

Die Vorteile elektronischer Klausuren für Lehrende liegen auf der Hand: Bei standardisierten Fragetypen wie Single-/Multiple Choice, Zuordnungsfragen, Rechenaufgaben (mit und ohne Variablen) und bei semi-standardisierten Frageformen wie Lückentexten oder Kurzantworten können die Antworten der Studierenden automatisch korrigiert werden (bei semi-standardisierten Fragetypen ist lediglich eine Kontrolle der vom System *falsch* gewerteten Eingaben durch die Lehrperson erforderlich). Beim Einsatz von Freitextfragen profitieren Lehrende immerhin von der

Lesbarkeit der studentischen Antworten – ein Vorteil, der angesichts vieler kaum zu entziffernder Handschriften nicht zu gering gewertet werden darf.

Vorteile des elektronischen Testens liegen zudem in der einfachen basis-statistischen Auswertung der Ergebnisse, womit suboptimal gewählte Fragen oder Frageformulierungen nicht gewertet und diese Fragen für künftige Klausuren anders formuliert werden.

Mit der Zeit und mit einer wachsenden Fragensammlung zeigen sich für die Lehrenden weitere Vorteile der SPU immer deutlicher. So können Prüfungen mit zufällig ausgewählten Fragen organisiert oder bestehende Fragen sehr einfach für kommende Prüfungen modifiziert werden.

Während der Prüfung ist es zudem nicht einmal zwingend erforderlich, dass Lehrende persönlich zugegen sind. Die Klausuraufsicht nehmen eTutor/inn/en sehr gewissenhaft wahr. Allerdings können die eTutor/inn/en selbstverständlich keine fachlichen Fragen der Studierenden beantworten.

Mithilfe dieses Prinzips wird es künftig auch möglich sein, flexible Prüfungszeiten anzubieten. Hier kann beispielsweise ein Kandidat seine Prüfung bereits am frühen Morgen schreiben, während ein Kommilitone die gleiche Prüfung erst drei Tage später bearbeitet. Die zufällige Gestaltung der Klausuren aus einem vom Lehrgangsleiter zusammengestellten Fragenkatalog macht dies möglich und gewährleistet individuelle Prüfungen. Die Erschleichung von Vorteilen durch Informationsaustausch ist damit ausgeschlossen.

Die Vorteile des elektronischen Testens und der Zugriff auf einen stetig wachsenden Fragenkatalog bieten dem Lehrgangsleiter Freiraum für die Betreuung Studierender, wo dies zielführend und dringend nötig ist (z. B. Betreuung von wissenschaftlichen Qualifizierungsarbeiten) und für die Forschung.

3.3 Sichere Prüfungsumgebung aus ökologischer Sicht

Computer benötigen Strom und der Aufbau von Infrastrukturen sowie die elektronischen Geräte an sich erfordern den Einsatz von Rohstoffen. Dem gegenüber steht der Bedarf an Papier und Toner bei konventionellen Prüfungen.

Bezogen auf den Energieaufwand sollte insgesamt mittelfristig Wert auf die Nutzung regenerativ erzeugter Energie gelegt werden. Öffentliche Gebäude wie Universitäten, Fachhochschulen und Schulen sollten grundsätzlich prüfen, inwieweit die vorhandenen Dachflächen beispielsweise für die Errichtung von Photovoltaikanlagen geeignet sind. Bei der Konzeption sollte die Eigennutzung – verbunden mit lokaler Speicherung der erzeugten Energie – im Vordergrund stehen. Selbstverständlich benötigen aber auch Photovoltaikanlagen zu ihrer Erzeugung Ressourcen. Unter diesen Voraussetzungen spielt der im Vergleich zu Beleuchtung und Klimatechnik etc. relativ geringe Energiekonsum während der Prüfungen nur eine sekundäre Rolle.

Bezüglich der Infrastrukturen ist auf eine möglichst optimale Auslastung zu achten. Dies bedeutet in weiterer Folge auch den Einsatz multimedialer Lehrmittel in den ausgerüsteten Hörsälen. Computer sind heute in der Regel bei nahezu allen Schüler/innen und Studierenden vorhanden. Die Nutzung der vorhandenen Geräte auch in elektronischen Prüfungen sowie im Lehrkontext sollte daher intensiviert werden.

Bei den Leihgeräten, die von der AAUK den Studierenden für den Zeitraum der Prüfung zur Verfügung gestellt werden, ist der ökologische Fußabdruck nicht ganz optimal. Dies liegt daran, dass diese Geräte hauptsächlich für die Prüfungen eingesetzt werden und nur gelegentlich für andere Einsatzgebiete in der Lehre und für wissenschaftliche Konferenzen genutzt werden, da deren Verfügbarkeit grundsätzlich an den Prüfungsterminen gewährleistet sein muss. Darüber hinaus muss selbstverständlich eine gewisse Anzahl von Leihgeräten vorhanden sein, um ausreichend große Online-Klausuren durchführen zu können.

Aufgrund der trivialen Anforderungen an die Leihgeräte – diese benötigen im Grunde genommen nicht einmal eine eigene Festplatte – kann deren Lebensdauer deutlich höher angesetzt werden als bei einem privaten Computer, auf dem zahlreiche Programme mit unterschiedlichem Bedarf an Rechenleistung installiert werden. Bei der Auswahl der Leihgeräte achtet die FA eLearning auch darauf, den Arbeitsspeicher bei Bedarf durch Nachrüstung eines Moduls erweitern zu können. Damit bleiben die Geräte auch über einen längeren Nutzungszeitraum ohne Leistungseinbußen oder Nachteile für die Prüfungskandidat/inn/en einsetzbar.

4 Technik der sicheren Prüfungsumgebung

Informatiker/inne/n und Nachrichtentechniker/inne/n sind Abkürzungen wie DHCP, TFTP und PXE ein Begriff. In diesem Beitrag soll aus Gründen der allgemeinen Verständlichkeit nicht zu tief auf technische Details eingegangen und das Prinzip nur funktionell beschrieben werden.

4.1 Technische Herausforderungen

Die SPU an der AAUK wird seit ihrer Einführung stets kritisch, aber konstruktiv diskutiert. Insbesondere steht hier die Sicherheit gegenüber Hacker/innen/attacks im Vordergrund der Betrachtung. Es gibt noch viele technische Herausforderung zu meistern, jedoch ist das System zum Stand Anfang des WS 2013/2014 bereits auf einem sehr stabilen und zuverlässigen technischen Niveau angelangt.

Eigene Computer – eigene Betriebssysteme?

Diskutiert wurden unter anderem die konsequente Nutzung privater Computer und die Installation des Safe Exam Browsers (SEB) auf diesen Computern der Studierenden. Zunächst erscheint dies unproblematisch, denn der SEB kann frei über die Seite www.safeexambrowser.org herunter geladen und installiert werden. Die entsprechenden

Konfigurationsdateien werden in diesem Fall über einen SEB-Server für die Prüfung bereit gestellt. Da der SEB über eine integrierte Erkennung virtueller Maschinen verfügt, kann dieses Verfahren als vergleichsweise sicher betrachtet werden. Allerdings stehen der Installation des SEB auf privaten Computern vielschichtige Nachteile gegenüber:

Hier sind zunächst einmal juristische Risiken zu sehen: Auf privat genutzten Computern sind sehr heterogene Applikationsstrukturen vorhanden. Da zur Qualität unbekannter Software grundsätzlich keine Aussage getroffen und die Funktion aller auf dem Computer installierten Programme deswegen nicht sicher gestellt werden kann, sind Kontroversen vorprogrammiert. Im Falle einer Fehlfunktion privater Software oder gar eines Datenverlustes löst unter Umständen die bloße Behauptung, dies läge an der für die Online-Prüfung installierte Software, rechtliche Auseinandersetzungen aus. Begutachtungen, juristische Anhörungen etc. stellen in diesem Fall einen erhöhten administrativen Aufwand dar und könnten somit insgesamt eine SPU in Frage stellen.

Entsprechend besteht umgekehrt das – wenngleich geringe – Risiko, dass vom Besitzer des Computers installierte Software die Funktion des SEB beeinträchtigt. In diesem Fall müssen Mitarbeiter/innen der FA eLearning mit großem Aufwand technischen Support leisten. Hierzu würde ein schwer zu rechtfertigender Personalaufwand zu leisten sein.

Die AAUK verfolgt aus diesen Gründen die Installation des SEB auf privaten Betriebssystemen nicht weiter. Die Verwendung privater Computer – konkret: deren Hardware, nicht aber deren Betriebssysteme – wird zwar angestrebt, jedoch werden die beschriebenen Probleme durch das Booten eines durch die FA eLearning vordefinierten Systems ausgeschaltet.

Booten vom USB-Stick

Der Vorschlag, alternativ zum PXE-Boot von speziell vorbereiteten USB-Sticks das Betriebssystem zu booten, erwies sich als wenig zweckmäßig. Zwar wurde dieses Verfahren tatsächlich zunächst auch an der AAUK eingesetzt, weil erst zu einem späteren Zeitpunkt der SEB-Server in Betrieb genommen werden konnte. Das Verfahren erwies sich aber als sehr aufwändig und in der Betriebssicherheit als nicht sehr zuverlässig. Schon nach wenigen elektronischen Klausuren zeigten einige der verwendeten USB-Sticks Störungen. Zudem war der Aufwand, die jeweils benötigten Betriebssystemabbilder auf die Sticks zu speichern, sehr hoch. Besonders dann, wenn bis zu 200 Kandidat/inn/en eine Prüfung abzulegen hatten, wurde das ständige Beschreiben und Überprüfen der Speichersticks in Frage gestellt.

Die Infrastruktur eines sicheren Netzwerkes als solches kann das Booten vom Speicherstick zudem nicht ersetzen, denn die eigentliche Klausur wird über das Moodle-System bereit gestellt. Der USB-Stick würde also lediglich eine einzige Komponente der gesamten SPU ersetzen: den (recht einfach gestalteten) Server, der die Betriebssystemabbilder für die Prüfungsrechner zentral und damit einfach zu verwalten zur Verfügung stellt. Der Zugriff auf die im Moodle-System abgelegte Klausur über das bereits vorhandene WLAN der AAUK schied von Beginn an wegen der bereits dargelegten Sicherheitsanforderungen (geschlossener IP-Adressraum) aus.

An der AAUK setzte sich letztlich das Booten über das Netzwerk durch. Damit ist die Bedingung eines klar definierten Adressbereiches erfüllbar.

4.1 Booten über das Netzwerk

Damit ein Computer die SPU innerhalb des geschlossenen Netzwerkbereiches der AAUK laden kann, muss dieser mit dem *Preboot Execution Environment (PXE)* ausgerüstet sein. PXE ist eine Entwicklung von Intel und im BIOS des Computers bzw. in das BIOS der Netzwerkkarte bereits fest integriert. Die Mehrzahl aller Computer ist in der Lage, mit PXE zu booten. Ob ein Computer geeignet ist, stellen die eTutor/inn/en beim Besuch der Studierenden am SPU-Infostand zuverlässig fest. Sie beraten Studierende dort auch, wie die Bootreihenfolge im BIOS des Computers richtig einzustellen ist, bzw. stellen diese Bootreihenfolge für die Studierenden um.

Wichtig:

Beim Booten der SPU via PXE werden keinerlei Eingriffe auf die lokale Festplatte durchgeführt. Auch startet der Computer, nachdem er vom Netzwerk getrennt und erneut eingeschaltet wird, wie gewohnt von der eigenen Festplatte.

Beim Einschalten macht PXE zunächst einmal nichts anderes wie jeder Computer auch, der im Netzwerk seine *IP-Adresse* automatisch bezieht. Die IP-Adresse ist die eindeutige Kennzeichnung des Computers, über die er innerhalb des Netzes angesprochen werden und damit Daten versenden und empfangen kann. Diese IP-Adresse holt sich der Rechner von einem Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)-Server ab. Ein solcher Server verwaltet innerhalb seines Netzabschnittes die Adressen der angeschlossenen Computer. Lediglich bei der Konfiguration der Computer mit festen IP-Adressen wird kein DHCP-Server benötigt. Dies ist jedoch in der SPU nicht der Fall.

Entscheidend ist also:

Die Computer der Prüfungskandidat/inn/en holen sich unmittelbar nach dem Einschalten alle erforderlichen Adressen und Voreinstellungen über das Netzwerk vom DHCP-Server ab und werden automatisch richtig konfiguriert.

Bei der gewöhnlichen Verbindung des Computers zum heimischen WLAN, dem Campus-Netz oder einem anderen Netzwerk mit automatischer Adressverwaltung wäre nun alles erledigt. Die Organisation der Adressen würde in diesem Fall allerdings nicht über PXE, sondern über das installierte Betriebssystem erfolgen. Für eine SPU ist dieses – jeweils individuell auf den einzelnen Computern konfigurierte – Betriebssystem jedoch nicht erwünscht. Alle Studierenden sollen mit exakt der gleichen Umgebung arbeiten, weshalb ein vorbereitetes Betriebssystem über einen USB-Stick, eine DVD oder – im Falle der SPU der AAUK – über das Netzwerk gebootet wird. Aus diesem Grund benötigt der Computer vom DHCP-Server noch eine weitere wichtige Information, nämlich die Adresse des Servers, der das gewünschte Betriebssystem zur Verfügung stellt.

Von diesem Server – es sind verschiedene Varianten möglich (TFTP, SAMBA oder NFS), auf deren Details an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden soll – wird nun das bootfähige Image des Betriebssystems gelesen. Dieses kann als ISO-Datei vorliegen und entspricht dann im Format einer CD oder DVD. Entsprechend verhält sich der Computer, der nun annimmt, von einer CD oder DVD zu booten. Er wird das auf diesem Image gespeicherte Betriebssystem starten.

Tatsächlich kann auch die Nutzung aller Hardware-Komponenten des jeweiligen Computers ermöglicht werden, also auch der Zugriff auf die lokale Festplatte. Bei der SPU der AAUK wird darauf jedoch ausdrücklich verzichtet und das Betriebssystem lediglich in den Arbeitsspeicher des Computers geladen.

Bei dem in der SPU der AAUK gebooteten Betriebssystem handelt es sich um ein minimalisiertes MS-Windows XP. Obwohl ein offenes Betriebssystem wie Linux aufgrund der Lizenzkosten zu bevorzugen wäre, ist die Wahl des Betriebssystems durch den noch vorzustellenden Safe Exam Browser (SEB) eingeschränkt. Da die jeweils geladenen Betriebssysteme administrativ von jeder nicht zugelassenen Applikation befreit wurden, ist das zu bootende Image obendrein sehr klein und reicht von wenigen hundert Kilobyte bis zu knapp unter 4 GB. Es wird zudem nicht sofort das gesamte Image in den Arbeitsspeicher der Geräte geladen, so dass auch beim gleichzeitigen Booten vergleichsweise vieler Computer das Netzwerk und der Server stabil bleiben. In der Praxis verteilt sich allerdings die Netzwerk- und Serverbelastung über einen Zeitraum von mehreren Minuten, weil nicht alle Kandidat/inn/en gleichzeitig ihren Computer starten.

Tücken moderner Computer

Bei Computern, die mit dem Betriebssystem MS-Windows 8 ausgestattet sind, ist zu erkennen, dass diese nicht ohne weiteres über das Netzwerk bootfähig sind. Es müssten Einstellungen im BIOS der Geräte vorgenommen werden, die möglicherweise nach der Prüfung den Start des auf dem Computer installierten Betriebssystems (Windows 8) verhindern. Ein Grund für diese Problematik ist beispielsweise, dass Microsoft den Lizenzschlüssel im BIOS deponiert und damit die Nutzung des Betriebssystems ausschließlich auf dem Computer gestattet, mit dem es verkauft wurde. Derzeit arbeitet die FA eLearning an einer Lösung, die keinen störenden Eingriff auf den Studierenden-Computern erfordert und trotzdem mit den geltenden Lizenzbedingungen konform ist.

4.2 Der Safe Exam Browser (SEB)

Um akademisch anerkannte Prüfungen online und noch dazu mit privaten Computern durchführen zu können, müssen sehr hohe Sicherheitsmaßstäbe gesetzt und eingehalten werden. So können Prüfungen durchaus unterschiedlich gestaltet werden: Die reine Wissensprüfung stellt eine Klausur ohne Hilfsmittel dar, während auch eine Prüfung denkbar ist, die eine breite multimediale Recherche in eigenen Unterlagen und im Internet zulässt. Letzteres ist nicht unbedingt einfacher, wie zunächst zu vermuten ist. Einfach die Antworten zu „googlen“ würde keinesfalls die Aufgabenstellung erfüllen und im Internet vorgefundene Texte in die Lösung zu übernehmen ist heute mit

einfachsten technischen Methoden sofort erkennbar. Wesentlich problematischer ist in einer solchen „offenen“ Online-Klausur dagegen die potenzielle Möglichkeit, die Fragen mit anderen Studierenden oder außenstehenden „Expert/inn/en“ zu diskutieren bzw. den Fragenkatalog über das Internet für andere Kandidat/inn/en zu kommunizieren.

Die Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) in Zürich beschäftigt sich bereits seit 2008 mit dieser Problematik. Das Ergebnis der Arbeit ist der Safe Exam Browser (SEB), der künftig in der Version 2.0 mit weiteren Sicherheitsmerkmalen verfügbar ist. Der SEB hat gewiss noch Schwachstellen, die auch kritisch diskutiert werden. Die in der Praxis mit dem SEB gemachten Erfahrungen werden direkt mit dem Entwickler/innen/team in Zürich erörtert.

Was aber ist der große Vorteil des SEB gegenüber einem klassischen Webbrowser wie Mozilla Firefox, dem Internet Explorer, Google Chrome oder Safari? Die konventionellen Browser sind für einen uneingeschränkten Zugriff auf das Internet ausgelegt, werden für die Darstellung multimedialer Inhalte und die offene Kommunikation mit Inhalten des Web verwendet. SEB ist dagegen ein sehr restriktiver Browser, der zunächst einmal alles verbietet, was nicht explizit gestattet ist. Dazu besteht der SEB aus zwei funktionellen Programmkomponenten:

- das Kiosk-System
- die Browser-Komponente

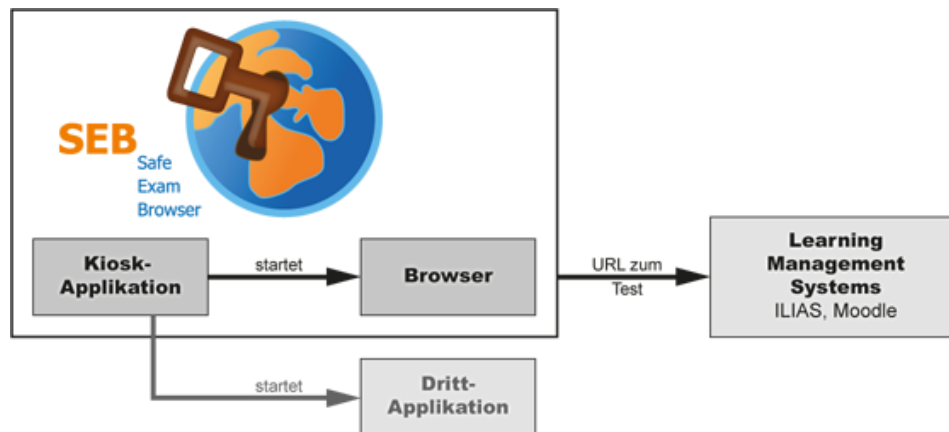


Abbildung 1: Grundstruktur des Safe Exam Browsers (SEB), Bild: ETH Zürich

Das Kiosk-System

Der Name leitet sich aus einer ursprünglichen Verwendung von Computern im öffentlichen Raum ab, die den Nutzer/inne/n nur eine sehr eingeschränkte Funktion zur Verfügung stellen sollen. So können beispielsweise Terminals in der Lobby eines Hotels

Zugang zu den eigenen Informationsseiten sowie zu speziellen Buchungsseiten im Internet haben, lassen aber nicht den Besuch beliebiger Webseiten oder den Start beliebiger Computerprogramme zu. Auch der SEB arbeitet mit einem solchen Kiosk-System, das die Verwendung des Browsers stark einschränkt und das Verlassen des Programmes ohne Kenntnis eines speziellen Codes verhindert. Ist also der SEB erst einmal im Vollbild-Modus gestartet, können die eigenen Programme auf dem Computer und die eigene Festplatte nicht mehr erreicht werden. Erst nach dem endgültigen Beenden der Sitzung stehen diese Ressourcen wieder ungehindert zur Verfügung.

Mit dieser Grundidee kann der SEB auch auf beliebigen privaten Computern wie ein gewöhnliches Programm installiert und gestartet werden. Wie bereits dargestellt, wird der SEB in der SPU an der AAUK nicht auf diese Weise verwendet (s.o.).

In den SEB-Versionen bis 1.9, wie sie an der AAUK bereits erfolgreich in mehreren Online-Prüfungen verwendet wurde, erfolgt die Konfiguration noch über eine Ini-Datei. Der Kritikpunkt, diese Datei, die im Klartext daher kommt, sei angreifbar, ist zwar nicht pauschal von der Hand zu weisen, jedoch ist dieser bisherige Nachteil in Klagenfurt von untergeordneter Bedeutung, weil die Prüfungsumgebung direkt über das Universitätsnetzwerk gebootet wird. Die Prüfungskandidat/inn/en kommen vor dem Start des System also nicht in Berührung mit etwaigen Konfigurationsdateien.

In der Datei SEBstarter.ini (Bis Version 1.9.x) werden auch die freigegebenen Applikationen des Betriebssystems festgelegt. Der folgende Auszug zeigt eine einfache Konfiguration für einen MS-Windows-Rechner, die drei Freigaben vorsieht.

Mit Version 2.0 verschlüsselte Konfiguration

Mit der Version 2.0 verabschiedet sich der Safe Exam Browser (SEB) von der bisher unverschlüsselten Initialisierungsdatei. Statt dessen wird eine verschlüsselte XML-Datei verwendet. XML bietet eine sehr flexible Syntax. Vor der Verschlüsselung können die Parameter wie freigegebene URL, erlaubte Programme etc. in ähnlicher Weise festgelegt werden.

[OnlineExam]

...

```
ExamUrl=http://moodle.aau.at/  
PermittedApplications=Calculator,calc.exe;Notepad,notepad.exe;
```

Bei der ersten Freigabe handelt es sich um einen URL, eine Adresse im Internet. In diesem Beispiel wird der Moodle-Server der AAUK erreichbar gemacht. Nur diese Adresse und deren Subadressen lassen sich mit der vorliegenden Konfiguration des SEB aufrufen. Andere Webadressen, wie beispielsweise Suchmaschinen, können nicht gestartet werden.

Im Fall der SPU ist die Freigabe der Moodle-Adresse wichtig, denn die eigentliche Prüfung wird über diese Plattform in einem Moodle-Kurs aufgerufen.

Der Parameter *PermittedApplications* legt fest, auf welche Programme des Computers während der Sitzung zugegriffen werden darf. In diesem Beispiel wird der Zugriff auf den „Taschenrechner“ und eine einfache Textverarbeitung aus dem Portfolio des Windows-Zubehörs gestattet.

Der SEB ist in den Versionen bis 1.9 nicht frei von Kritik, denn einerseits ist solch eine Klartext-Konfigurationsdatei sehr einfach zu manipulieren und selbst wenn diese Datei erst mit der Prüfung über einen SEB-Server auf den Computer geladen wird, könnten gewiefte Prüfungskandidaten die Registry ihres Computers manipulieren und über die freigegebenen Schlüssel andere Applikationen starten, mit denen die Sicherheitsfunktionen des SEB umgangen wird. Dies betrifft jedoch nur Systeme, wo der SEB – anders als an der AAUK – auf privaten Betriebssystemen läuft.

Besonders kritisch wird die Möglichkeit gesehen, den SEB in einer virtuellen Maschine zu starten. Hierbei handelt es sich um ein Programmfenster, das einen vollkommen autonomen Computer simuliert und in das ein vom eigentlichen Computer unabhängiges Betriebssystem installiert werden kann. In der Tat waren bereits entsprechende Versuche erkennbar. Das Problem ist also durchaus ernst zu nehmen und mit besonderer Aufsicht zu beobachten.

Auch technisch kann jedoch der Start einer SPU in einer virtuellen Maschine erschwert werden, denn diese kann sowohl vom SEB als auch von der an der AAUK verwendeten SPU automatisch erkannt werden. Wird der SEB auf einem privaten Computer eines Studenten installiert, so kann der Start in einer virtuellen Maschine mit dem folgenden Konfigurationseintrag verhindert werden:

[SecurityOptions]

AllowVirtualMachine=0

...

Kernfunktionen des Safe Exam Browsers (SEB)

Der Safe Exam Browser (SEB) der ETH Zürich schränkt während der Prüfung die Nutzung von auf dem verwendeten Computer installierten Ressourcen ein. Zudem erlaubt dieser lediglich den Zugriff auf genau festgelegte Adressen des Netzwerkes. Eine beliebige Verwendung von Kommunikations- und Informationsquellen des weltweit offenen Internet ist damit nahezu ausgeschlossen.

4.3 Moodle als Prüfungsplattform

Moodle ist als Lernplattform mittlerweile sehr weit verbreitet, allerdings wird an den meisten Schulen das Leistungsvolumen dieses Systems so gut wie nicht ausgeschöpft.

Sicherheitseigenschaft von Moodle

Wie bereits ausgeführt, ist diese Anerkennung nur unter Einhaltung eng umrissener Sicherheitsregeln möglich. Moodle ergänzt hier in idealer Weise die in der AAUK verwendete Umgebung aus räumlich klar begrenztem Bootprozess über das Universitäts(fest)netz und den Einsatz des SEB.

Wenn die Prüfungskandidat/inn/en ihren Computer an das Netzwerk des Hörsaals anschließen und einschalten, so startet, wie bereits beschrieben, ein über das Universitätsnetz angebotenes Betriebssystem, in dem sich automatisch der SEB mit der Startseite der Moodle-Plattform öffnet. Da der gesamte Prozess in einem abgeschlossenen IP-Netzwerkbereich stattfindet, der außerhalb des Hörsaals nicht verwendet wird, kann dieser Adressraum als weiteres Sicherheitsmerkmal ausgewertet werden. Moodle ist in der Lage – wie theoretisch jeder Internet-Dienst auch – die verwendete IP-Adresse des aufrufenden Computers zu erkennen und auszuwerten. Nur dann, wenn der Aufruf des Moodle-Servers aus dem Adressraum des Prüfungshörsaals erfolgt, können Studierende die Prüfung öffnen. Konkret bedeutet das, dass ein gleichzeitiger Aufruf außerhalb dieser Umgebung nicht einmal einen Hinweis dafür bietet, dass ein Prüfungskurs überhaupt existiert. Der externe Zugriff ist damit nicht möglich.

Vom Fragenkatalog zur Online-Klausur

Nach einer kurzen Eingewöhnungszeit, die an der AAUK von engagierten eTutor/inn/en unterstützt wird, ist es nicht schwer, in Moodle einen sehr vielseitigen Fragenkatalog anzulegen. Die Fragen können verschiedenen Kategorien zugeordnet werden und über einen längeren Zeitraum für verschiedene Klausuren und Übungen wieder verwendet werden. Zudem ist es sehr einfach, bereits bestehende Fragen zu überarbeiten und damit Wiederholungen in aufeinander folgenden Semestern zu vermeiden. Dies bietet Lehrenden die Möglichkeit, sowohl Online-Übungsaufgaben, Selbsttests als auch spezielle Klausuraufgaben vorzubereiten und diese manuell ausgewählt oder nach dem Zufallsprinzip zu aktivieren.

Bei einer manuellen Auswahl der Fragestellungen arbeiten alle Studierenden an der gleichen Klausur. Wird dagegen die Zusammenstellung der Fragen aus einem dafür vorgesehenem Katalog nach dem Zufallsprinzip erzeugt, dann bearbeitet jede/r Kandidat/in eine individuelle Prüfung. Das Risiko des Abschreibens ist hier also sehr gering.

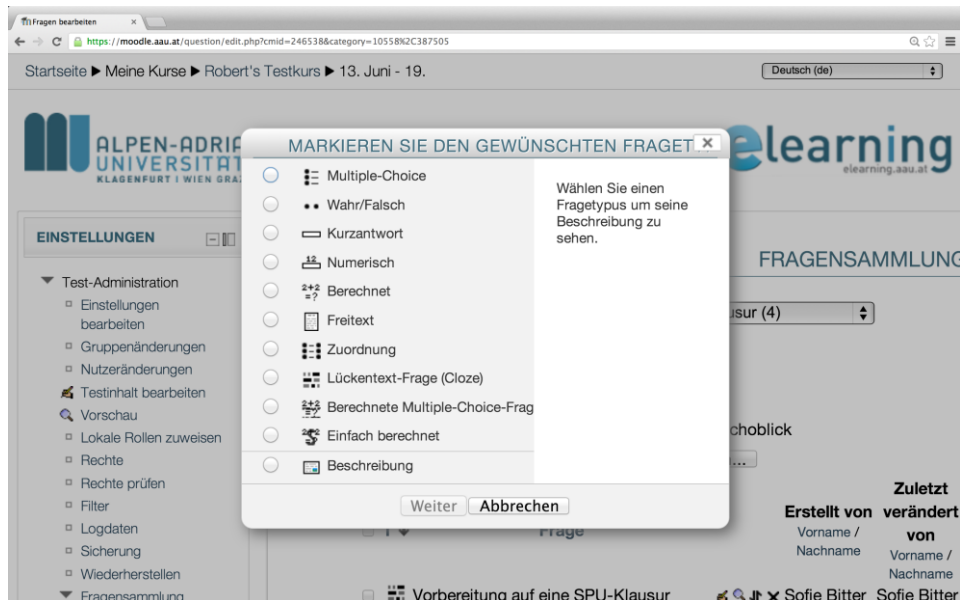


Abbildung 2 Lehrende können verschiedene Arten von Fragestellungen für Klausuren in Moodle definieren.

Für die spätere Klausur können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden. Dabei handelt es sich beispielsweise um die maximale Anzahl der Versuche und um die Vorgabe der Bearbeitungszeit. Für Klausuren an der AAUK wird die Anzahl der Versuche grundsätzlich auf einen Versuch begrenzt. Sollte wider Erwarten dennoch – beispielsweise wegen einer technischen Panne oder eines anderweitigen Ereignisses – ein berechtigter Grund vorliegen, einen weiteren Versuch zu starten, so können dies – auch im Einzelfall – noch im Hörsaal vor Ort die anwesenden eTutor/inn/en im System veranlassen.

Ähnlich sieht es bei der eingestellten Bearbeitungszeit aus. Diese läuft im System als Countdown auf Null zu. Ist das Ende der Bearbeitungszeit erreicht, wird die Klausur automatisch gespeichert und abgegeben. Auch hier kann es jedoch passieren, dass die Bearbeitungszeit nach Absprache mit der Lehrperson oder dem fachspezifischen Aufsichtspersonal individuell oder insgesamt verlängert werden muss. Dies ist im System problemlos möglich und kann von den eTutor/inn/en sofort umgesetzt werden.

Die elektronische Überwachung der Bearbeitungszeit bietet während der Prüfungen große Vorteile: Es müssen nicht zwingend alle Studierenden gleichzeitig mit der Arbeit an der Klausur beginnen. Für jeden Kandidaten/jede Kandidatin läuft die Zeit individuell. Wer beispielsweise einige Minuten verspätet erscheint, muss diese Zeit nicht unbedingt für die Bearbeitung der Aufgaben verlieren. Es kann also innerhalb bestimmter zeitlicher Grenzen eine gewisse Toleranz gewährt werden. Diese zeitlichen Toleranzen sind vor allem durch die Belegung des jeweiligen Hörsaals begrenzt.

Eine zunächst erwartete gesteigerte Unruhe durch „Frühabgeber/innen“ ist übrigens nicht zu erkennen. In der Tat kommt durch zeitlich unterschiedliche Abgaben „Bewegung“ in den Hörsaal, jedoch ist die damit einhergehende Unruhe nicht größer als in vergleichbaren Situationen konventioneller Prüfungen. Insgesamt ist die Disziplin der Studierenden bei Online-Prüfungen sehr positiv zu bewerten.

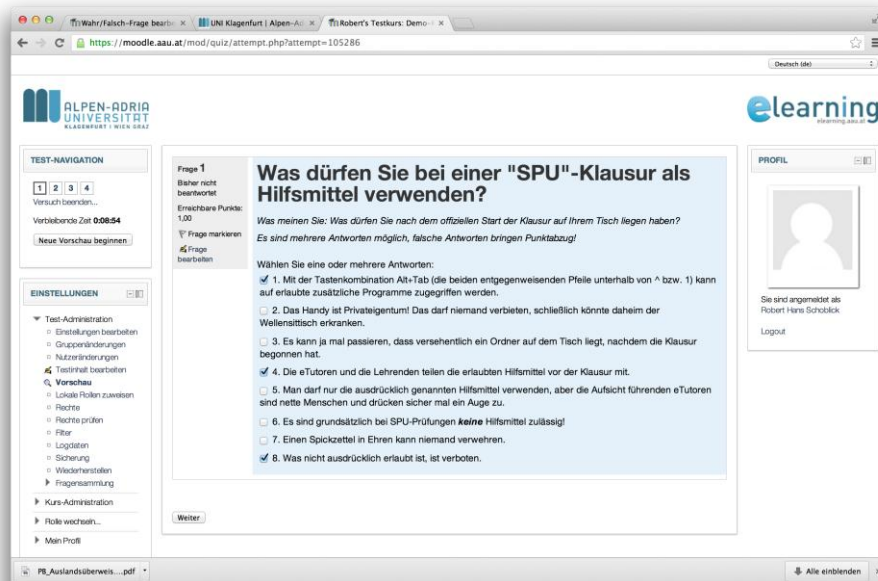


Abbildung 3: Beispiel einer Klausuraufgabe in Moodle (hier Vorschau-Modus): Oben links ist erkennbar, welche Fragen noch zu bearbeiten sind und wie viel Zeit noch zur Verfügung steht.

5 Juristische Fragen

Klausuren an einer Universität haben eine gewichtige rechtliche Bedeutung. Es versteht sich also von selbst, dass eine Klausur nicht nur in ihren Inhalten sondern auch in der Prozedur der Prüfung als solches ein anerkannt hohes Niveau haben muss. Das bedeutet:

Klausuren müssen vor Betrugsversuchen so sicher wie möglich sein. An der AAUK wird dies auf verschiedenen Ebenen gewährleistet:

- Die Prüfung steht ausschließlich innerhalb eines eng definierten Abschnittes des Netzwerkes zur Verfügung.
- Die SPU gewährleistet die Einschränkung der Computerfunktionen auf die ausdrücklich erlaubten Hilfsmittel.

- Die Aufsicht durch mehrere eTutor/inn/en, die zudem für technische Fragen zur Verfügung stehen, verhindert sehr zuverlässig Betrugsversuche.

Juristische Fragen sind allerdings auch zu klären, wenn als „Arbeitsmittel“ für die Klausur private Computer eingesetzt werden, denn hier kann die Universität nicht vorschreiben, welche Programme auf den Rechnern installiert werden dürfen und es ist auch ausgesprochen bedenklich, die Installation einer Software – beispielsweise den Safe Exam Browser (SEB), der eine wichtige Komponente der SPU darstellt – anzuordnen. Hier tauchen potenzielle juristisch zu klärende Fragen auf:

- Im Falle der Fehlfunktion einer privaten Software muss belegt werden, dass nicht der SEB dessen Ursache ist.
- Im Falle der Fehlfunktion des SEB während einer Prüfung – beispielsweise durch eine Schadsoftware auf dem privaten Computer – ist die Chancengleichheit nicht mehr gegeben und möglicherweise kann eine Infektion der angeschlossenen Computer mit der Schadsoftware nicht ausgeschlossen werden.

Die Lösung kann unter anderem aus diesen Gründen nur eine zentral verwaltete Sichere Prüfungsumgebung sein, wie sie an der AAUK eingesetzt wird.

6 Ausblicke:

Die bereits erfolgreich eingesetzte SPU an der AAUK wird stetig weiter entwickelt. Das nächste Ziel wird es sein, verschiedene Prüfungen zeitlich parallel in einem Hörsaal anbieten zu können.

6.1 Zeitlich flexibel: Slotprüfungen

Ziel einer Klausur ist es, den Kenntnisstand der Studierenden sowie deren Fähigkeit zu bewerten, die ihnen gestellten Aufgaben mit wissenschaftlichen Ansätzen zu lösen. Äußere Stresseinflüsse verzerren oft das Bild. Dazu gehören Terminengpässe sowie organisatorische Zwänge, mehrere Fachklausuren an einem Tag schreiben zu müssen. Mithilfe der SPU an der AAUK wird es künftig möglich sein, innerhalb bestimmter Zeiten Prüfungswochen anbieten zu können, in denen sich die Studierenden innerhalb eines definierten Zeitraums (z. B. 5 Tage) einen Prüfungstermin ihrer Wahl für das jeweilige Fach aussuchen können. Konventionelle Klausuren bieten hier keinen Freiraum, denn auf Papier verfasste Fragen sind – abgesehen von einem nicht vertretbaren Mehraufwand - stets identisch und würden durch die interne Kommunikation der Studierenden bei flexiblen Prüfungsterminen keine Chancengleichheit bieten können.

Dank der in Moodle gebotenen Möglichkeit, Fragen nach dem Zufallsprinzip aus einem vordefinierten Katalog auswählen zu können, erhält kein/e Kandidat/in die gleiche

Klausur zur Bearbeitung wie ein Kommilitone/eine Kommilitonin. Damit ist es unbedenklich möglich, Klausuren an verschiedenen Terminen schreiben zu lassen.

Eine Besonderheit der Slotprüfungen ist, dass die Studierenden im gleichen Hörsaal Klausuren in verschiedenen Semestern und Fachrichtungen schreiben können. Hier ergänzen sich die Infrastruktur der SPU, die technischen Möglichkeiten des Moodle-Systems und eine aktuell vom ZID und der FA eLearning gemeinsam entwickelte Anmeldeseite in idealer Weise. Das Gesamtsystem umfasst die Reservierung von Prüfungsterminen, die Sicherstellung eines akademisch anerkannten Prüfungsablaufes und die Einhaltung der von den Lehrenden für diese Prüfung vorgegebenen Regeln.

Die Einführung von Slotprüfungen hat natürlich Vor- und Nachteile. Der Nachteil, der nach längerer Diskussion in Kauf genommen wird, ist die nicht gegebene Möglichkeit, fachliche Fragen während einer Klausur zu beantworten. Es steht während der Prüfungen lediglich technisches Personal zur Verfügung, das Fragen zur SPU beantworten kann. Dieser Einschränkung, die oft auch in konventionellen Prüfungen in der Form von Vertretungen bei der Aufsicht durch Assistent/inn/en bereits gängige Praxis ist, stehen verschiedene Vorteile gegenüber:

Für berufstätige Studierende oder Studierende mit Betreuungspflichten wird es erheblich leichter, Prüfungen abzulegen. Zudem lässt sich die Zahl der tatsächlich abgelegten Klausuren möglicherweise steigern, wenn Studierende ihre Prüfungszeiten freier wählen können. Darüber hinaus können die Studierenden entspannter und konzentrierter arbeiten.

6.2 Flexibler Prüfungsstandort

Man könnte den Bogen sogar noch weiter spannen und auch eine örtliche Flexibilität mit diesem Prüfungssystem erreichen. So ist es technisch machbar, beispielsweise via gesicherte VPN-Anbindung Klausuren auch unter bestimmten Bedingungen außer Haus schreiben zu lassen. Praktisch wurde dies in einem Büro der FA eLearning bereits mit einer stark körperlich beeinträchtigten Studierenden umgesetzt, die direkt im Hörsaal nicht arbeiten konnte. Eine Mitarbeiterin der Abteilung führte die Aufsicht, während die Kandidatin an einem speziell auf ihre körperlichen Fähigkeiten hin abgestimmten Gerät die Klausur ablegen konnte.

Andere Beispiele dafür, in denen Studierende nicht an einem festen Termin zu einer Prüfung im dafür vorgesehenen Hörsaal erscheinen können, sind Auslandsaufenthalte, stationäre Behandlungen im Krankenhaus oder in einer Rehaklinik sowie der Strafvollzug. Interessant sind hier nicht zuletzt die Möglichkeiten, die sich in einer Kooperation verschiedener Universitäten anbieten.

In allen Fällen ist im Wesentlichen eine anerkenbare Prüfungsaufsicht zu organisieren und eine direkte Anbindung an das Internet vorzusehen. Natürlich ist das Booten über das lokale Netzwerk der Universität nicht möglich, weshalb die Prüfungsumgebung in diesen Fällen über einen bootfähigen Datenträger hochgefahren wird.

Literaturverzeichnis

- [BLEN1] G. Frankl, S. Bitter, Blended Learning at Alpen-Adria-Universität Klagenfurt
- [BLEN2] G. Frankl, S. Bitter, Blended Learning at Alpen-Adria-Universität Klagenfurt – Improving quality and fostering re-academization
- [BLEN3] G. Frankl, S. Bitter, Student perspectives on e-learning in a blended learning context
- [BLEN4] www.learningcatalytics.com – kommerzielles Blended-Learning-Projekt
- [SPU1] G. Frankl, S. Bitter: Online Exams: Practical Implications and Future Directions
- [SPU2] G. Frankl, P. Schartner, G. Zebedin: Secure Online Exams using students' device
- [SPU3] G. Frankl, P. Schartner, G. Zebedin: Effective Online Testing – Nurturing the digital natives
- [SPU4] G. Frankl, P. Schartner, G. Zebedin: The „Safe Exam Environment“ for Online Testing at the Alpen-Adria-Universität Klagenfurt / Austria
- [SPU5] eLearning.aau.at – Informationsseite der FA eLearning Service an der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt
- [SEB] www.safeexambrowser.org – Projektseite zum Safe Exam Browser der ETH Zürich