

Kompetenzorientiertes Prüfen mit virtueller Desktop-Infrastruktur und Safe Exam Browser

Daniel R. Schneider, Dr. Thomas Piendl, Tobias Halbherr, Dr. Dirk Bauer, Kai Reuter

ETH Zürich
LET – Lehrentwicklung und -technologie
Haldenbachstrasse 44
8092 Zürich
schneider; piendl; halbherr; bauer; reuter@let.ethz.ch

Abstract: Kompetenzorientiertes Prüfen zeichnet sich als eines der grossen, zukünftigen Ausbaufelder im Bereich E-Assessment ab. In den meisten Fachgebieten sind applikationsbasierte Szenarien vorstellbar, die das praxisnahe Überprüfen von Kompetenzen erlauben. Solche Szenarien benötigten bisher spezialisierte und im Allgemeinen aufwändig hergestellte Betriebssystem-Setups, um sie sinnvoll in einem Prüfungsrahmen anbieten zu können. Als besser zu handhabende Lösung bietet sich der Einsatz virtueller Desktops im Rahmen einer virtuellen Desktop Infrastruktur (VDI) der Hochschule an.

1 Einführung

Prüfungen sind ein wesentlicher Bestandteil der Hochschullehre, beinhalten aber gleichzeitig zahlreiche Herausforderungen. Dazu zählt der in der Regel grosse administrative Aufwand. Heutzutage konzentrieren sich viele Bildungseinrichtungen darauf, mittels technologiebasierten Lösungen in Form von sogenannten E-Assessments und Online-Prüfungen den personellen und zeitlichen Aufwand für Prüfungen zu reduzieren. In den am Computer absolvierten Prüfungen kommen dabei zumeist klassische Fragetypen wie Multiple Choice in verschiedenen Ausführungen, Freitextfragen und teilweise Fragen mit Multimedia-Elementen zum Einsatz. An der ETH Zürich werden solche Online-Prüfungen seit dem Jahr 2008 durchgeführt, mit einem konstanten Wachstum sowohl der Anzahl Prüfungen als auch der zu prüfenden Studierenden.

Für die Absicherung der Prüfungs-PCs entschied man sich für den Safe Exam Browser (SEB)¹, einem sogenannten Kiosk-/Lockdown-Browsersystem. Bei SEB handelt es sich um eine Software-Applikation, die mittels integriertem Webbrowser eine plattformunabhängige Darstellung und interaktive Nutzung von webbasierten Inhalten ermöglicht. SEB macht dabei jeden Rechner zu einer abgesicherten Arbeitsstation, indem verschiedene Systemfunktionen wie zum Beispiel das Umschalten auf andere (unerwünschte) Applikationen, gewisse Tastenkombinationen zur Systemsteuerung oder

¹ Informationen und Download: <http://www.safeexambrowser.org>

die Nutzung des Internets temporär eingeschränkt oder gänzlich ausgeschaltet werden können. Durch den hohen Sicherheitsstandard des Safe Exam Browsers und dessen einfache Installation ist es möglich, unterschiedliche Hardware-Möglichkeiten wie zum Beispiel öffentliche Computerräume oder sogar studentische Notebooks für Prüfungen zu nutzen. Nach einer abgeschlossenen Online-Prüfung wird der Computer mit dem Beenden von SEB in seinen ursprünglichen Zustand zurückversetzt. Somit ist es nicht unbedingt notwendig, Räume mit dedizierter Hardwareausstattung oder speziell konfiguriertem Betriebssystem eigens für Prüfungen einzurichten und zu verwalten. Diese Art von E-Assessment bringt wertvolle Verbesserungen sowohl in Effizienz als auch Reliabilität mit sich. Trotz dieser Vorteile besteht bei den Verantwortlichen für Online-Prüfungen an der ETH die Meinung, dass es einem solchen klassischen Vorgehen bei E-Assessment an Visionen mangelt. Deshalb werden zusätzlich dazu neue Möglichkeiten für das kompetenzorientierte Prüfen verfolgt.

Informationstechnologie durchdringt unsere Gesellschaft und Fertigkeit im Anwenden ihrer Werkzeuge ist heutzutage der Schlüssel zum individuellen wie auch kollektiven Fortschritt. Da macht es zweifelsohne Sinn, die persönliche Kompetenz der Studierenden in diesem Bereich möglichst realitätsnah erfassen und bewerten zu können. In den meisten Fachgebieten sind Prüfungsszenarien vorstellbar, die das praxisnahe Überprüfen von Kompetenzen unter Einsatz von spezifischen Applikationen erlauben. Sei es in Sozialwissenschaften die Arbeit mit einem Statistikpaket wie SPSS oder R, Numerik in Matlab, Design mit Illustrations- und Grafiksoftware, CAD im Ingenieurwesen, Finanzbuchhaltung mit Excel in Wirtschaftswissenschaften, Programmiertechniken für Ingenieure oder Aufgaben im Bereich Softwareentwicklung, die eine integrierte Entwicklungsumgebung voraussetzen.

Solche Szenarien benötigten bisher spezialisierte und im Allgemeinen aufwändig hergestellte Betriebssystem-Setups (meist basierend auf speziell abgesicherten Linux- oder Windows-Installationen, die dann von separaten Laufwerken oder übers Netzwerk aufgestartet wurden), um sie sinnvoll in einem Prüfungsrahmen anbieten zu können. Als neue Alternative hierzu bietet sich der Einsatz virtueller Desktops im Rahmen einer virtuellen Desktop Infrastruktur (VDI) der Hochschule an, die nachfolgend genauer beschrieben wird.

2 Technische Herausforderungen applikationsbasierter Prüfungen

Bei den klassischen an der ETH und anderen Hochschulen durchgeführten Online-Prüfungen, die mit Hilfe des Safe Exam Browsers abgesichert wurden, wird auf einfache und dennoch zuverlässige Art und Weise verhindert, dass die Studierenden Zugriff auf unerlaubte Ressourcen erhalten. SEB setzt einen integrierten Webbrowser ein, der keine manuelle Eingabe einer URL erlaubt und die Prüfung im LMS ist so konfiguriert, dass keine Links auf externe Seiten dargestellt werden. SEB unterbindet auch den Wechsel auf unerlaubte andere Applikationen auf dem Prüfungsrechner und hebt diese Verriegelung des Systems erst nach Abgabe der Prüfung auf. Dabei unterstützt SEB durchaus den Einsatz von zusätzlichen Applikationen während der Prüfung: Diese

können explizit freigegeben werden, wobei SEB dann das Umschalten auf diese Applikationen erlaubt. Da die sogenannten Drittapplikationen von SEB in einem teilweise abgesicherten Kontext gestartet werden, ist die Sicherheit deutlich höher als bei einem Einsatz der betreffenden Software auf einem ungesicherten System. Trotzdem ist der Einsatz von zusätzlichen Applikationen während einer Prüfung, insbesondere auf nicht zentral verwalteten, studentischen Prüfungsrechnern, eine grosse Herausforderung: Es kann kaum sichergestellt werden, dass beliebige Drittapplikationen keinen Zugriff auf Ressourcen auf den privaten Rechnern erhalten (beispielsweise auf vorbereitete und auf der Festplatte abgelegte „Spickzettel“). Selbst wenn die entsprechenden Rechner übers Netzwerk aufgestartet werden und keine Festplatte enthalten, könnten Prüflinge beispielsweise unauffällig einen USB-Stick anschliessen und dann aus der Drittapplikation darauf zugreifen. Ausserdem beinhalten einige Programme einen Hilfe-Browser, der dann manchmal auch den Zugriff auf beliebige Webseiten ermöglicht.

In diesem Zusammenhang kann sich auch die Frage nach dem Einsatz privater studentischer Hardware für Online-Prüfungen an der Hochschule stellen: Immer häufiger reichen vorhandene Kapazitäten an prüfungsgeeigneten Computerarbeitsplätzen der Hochschule für Prüfungen nicht aus bzw. es gibt solche Arbeitsplätze gar nicht mehr. Damit kann der Einsatz studentischer Hardware als einzige Option übrig bleiben. In diesem Fall müssen aber eben auch die technischen Voraussetzungen zum Absichern der privaten Rechner während der Prüfung geschaffen werden. Obwohl Safe Exam Browser ab Version 2.0 speziell für den Einsatz auf nicht zentral verwalteten Rechnern ausgelegt ist, ist die Absicherung beim Einsatz von beliebigen Drittapplikationen gerade in diesem Setup nicht perfekt.

Eine potenzielle Lösung für diese Herausforderungen applikationsbasierter Prüfungen ist die Verwendung von virtueller Desktop Infrastruktur (VDI). Die entsprechende Prüfungsumgebung wird nachfolgend erläutert.

3 VDI-Prüfungsumgebung

Die Prüfungsumgebung bei Verwendung von virtueller Desktop-Infrastruktur unterscheidet sich nur teilweise von derjenigen, die an der ETH für herkömmliche Online-Prüfungen im Einsatz ist. Die wesentlichen Komponenten bleiben gleich, werden aber anders auf die beteiligten Systeme verteilt. So werden die Prüfungsrechner weiterhin mit SEB abgesichert, damit die Studierenden während der Prüfung nicht auf andere Programme zugreifen können. Der Browser-Teil des SEB wird aber deaktiviert, dafür wird ein Virtual Desktop Client in einem durch SEB abgesicherten Kontext gestartet. Die Client-Software verbindet sich danach mit dem VDI-Server und erhält von diesem Zugriff auf ein virtuelles Desktop. Auf diesem läuft dann wiederum SEB und verbindet sich mit seinem integrierten Webbrowser mit dem Prüfungs-Modul im Learning Management System (LMS). Im virtuellen Desktop sind die gewünschten Drittapplikationen installiert (Abbildung 1). Das Betriebssystem in der virtualisierten Maschine kann dabei viel besser abgesichert werden als das auf einem realen Rechner, insbesondere ist der Zugriff auf Hardwareeigenschaften präzise steuerbar. Ausserdem können virtuelle Desktops für unterschiedliche Prüfungen gut archiviert werden.

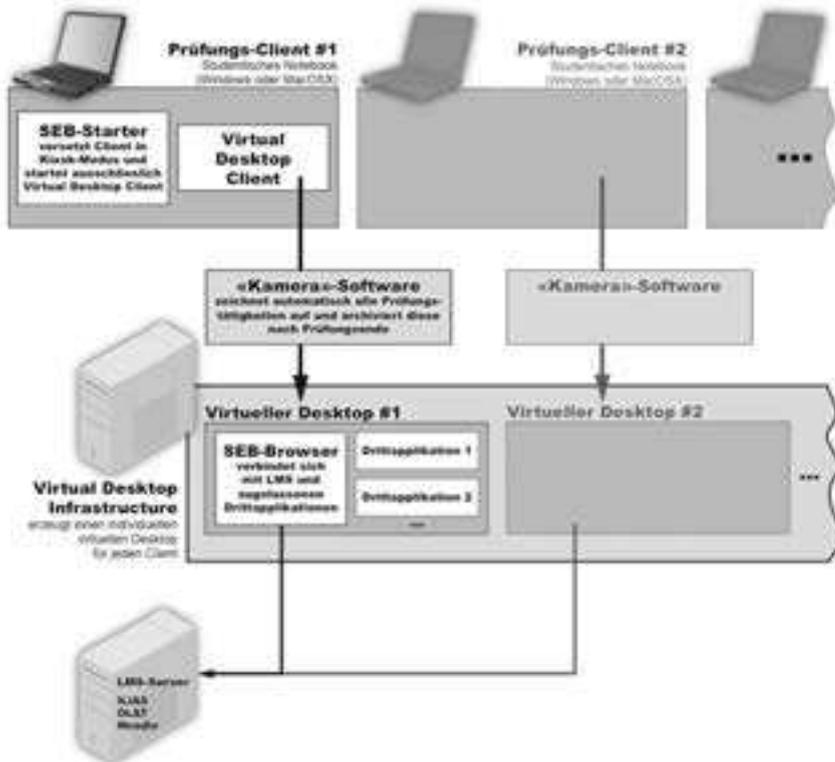


Abbildung 1: Komponenten und schematische Darstellung des Ablaufs einer Online-Prüfung auf einem privaten studentischen Notebook mit der Kombination SEB-Starter plus virtuelle Desktop-Infrastruktur. Letztere liefert dabei die eigentliche Prüfungsumgebung an und ermöglicht gleichzeitig die Aufzeichnung aller Prüfungsaktivitäten.

Nachdem erste Tests eines Prototyps dieser Prüfungsumgebung mit SEB und virtuellen Desktops erfolgreich abliefen, wurde inzwischen bereits eine produktive Umgebung in Betrieb genommen. Das System erwies sich dabei als sehr zuverlässig und bei der bisherigen Anzahl Prüfungsrechner (bis zu 150) als genug performant, um keine wesentlichen Unterschiede zu einer nicht-virtuellen Prüfungsumgebung zu zeigen. Es stellen sich aber noch Fragen bezüglich der Skalierbarkeit bei inhaltlich komplexen Prüfungen (beispielsweise mit multimedialen Inhalten oder ressourcenhungrigen Drittanwendungen) mit vielen Teilnehmenden. Die Beantwortung dieser technischen Fragen und der Einsatz für kompetenzorientierte Prüfungen in weiteren Fachgebieten werden nun im Rahmen der Prüfungsstrategie der ETH Zürich weiter verfolgt.

Nach einigen erfolgreichen Prüfungen zeigt sich das Potential der VDI-Prüfungsumgebung immer deutlicher. Einerseits in der Aufwandsreduktion bei der technischen Vorbereitung und Durchführung einer Prüfung und andererseits als versatile, skalierbare und gut managbare Antwort auf die mannigfaltigen Szenarien kompetenzorientierter Prüfungen.