Elektronische Prüfungen in der Medizin

Wolfram Urich[a], Birgitt Killersreiter[b], Felix Gieseke[b], Bernhard Marschall[c], Frank Ückert[a]
a Universitätsklinikum Münster, Institut für medizinische Informatik und Biomathematik, Domagkstr. 9, D-48129 Münster
b Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Dekanat Ressort Lehre der Medizinischen Fakultät, Domagkstr. 3, D-48129 Münster
c Studiendekan der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Domagkstr. 3, D-48129 Münster

Der folgende Text beschreibt, wie Multiple-Choice-Prüfungen im Medizinstudium der medizinischen Fakultät Münster in Zukunft Computer unterstützt durchgeführt werden sollen. Das vorzustellende System wird auch die Computer unterstützte Erstellung und Bewertung der Prüfungsfragen, die anschließende Auswertung der Prüfung, sowie die Archivierung der Ergebnisse ermöglichen. Dabei absolvieren die Studierenden ihre Prüfung lokal, d. h. an Computerarbeitsplätzen auf dem Campus-Gelände. Die Vor- und Nachteile gegenüber Online-Prüfungen werden erläutert.

3.4

1 Einleitung

Die überwiegende Anzahl von Prüfungen für Medizinstudenten bestehen, nicht zuletzt aufgrund der Praktikabilität bei einer geforderten hohen Reliabilität, häufig aus Multiple-Choice-Fragen. Die dabei vorgegebenen, eng umrissenen Strukturen einer solchen Prüfung bieten die Möglichkeit, diese Computer unterstützt durchzuführen.

Im Mai 2004 wurden mit der konkreten Umsetzung eines Projektes zur Durchführung solcher Computer unterstützter Prüfungen an der medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster begonnen.

Das hier vorzustellende System lässt sich in vier, im Folgenden Module genannte, Programmpakete unterteilen. Das erste Modul bietet die Funktionalitäten zum Erstellen von Prüfungsfragen und für ein zweistufiges Review-Verfahren für die Bewertung dieser Prüfungsfragen gemäß definierter Kriterien. Auch lassen sich hiermit, nach erfolgter Auswertung, die Prüfungsergebnisse inkl. der Parameter der Einzelfragen, wie z. B. der Trennungsschärfen, anzeigen. Das Modul wird als Web-Applikation realisiert. Das zweite Modul stellt das eigentliche Prüfungsprogramm dar. Es ermöglicht die Computer basierte Prüfung der Studierenden und wertet die Prüfung anschließend aus. Anders als bei anderen Ansätzen, wie etwa dem von Oestmann und seiner Arbeitsgruppe Sympol (vgl. [Schattenfroh03] und [Frädrich03]), erfolgt diese Prüfung jedoch nicht Web basiert, sondern innerhalb eines Raumes auf dem Campusgelände. Dort kann jeder Studierende die Prüfung an einem Computerarbeitsplatz absolvieren. Die Aufgabe des dritten Moduls besteht darin, den Studierenden eine differenzierte Anmeldung zur Prüfung zu ermöglichen. Nach Auswertung der Prüfung sind die Studierenden anschließend in der Lage, sich die Ergebnisse mit einer individuellen Bewertung über das Internet anzeigen zu lassen. Anmeldung und Einsicht in die Prüfungsergebnisse erfolgen also, ebenso wie die Eingabe und Bewertung der Prüfungsfragen im ersten Modul, online.

Das vierte Modul übernimmt die eigentliche Auswertung der Prüfungsergebnisse und ist auf unterschiedlichen Rechner-Systemen installiert.

2 Technische Grundlagen

Bei der Umsetzung der Module eins und drei wird die J2EE -Technologie von Sun zum Einsatz kommen. J2EE steht für Java 2 Enterprise Edition und basiert auf der Programmiersprache Java, ergänzt um diverse Konzepte für verteilte Systeme. Es eignet sich also insbesondere zum Einsatz von Web-Applikationen.

Bei einer Web-Anwendung fordert der Client-Rechner vom Server die Bereitstellung einer bestimmten Internetseite an.

Der Großteil der Berechnungen erfolgt bei J2EE-Anwendungen, im Gegensatz zu Anwendungen, die beispielsweise in Java-Script implementiert wurden, auf dem Server. Dies bedeutet, dass als Client-Rechner ein schwacher Computer mit relativ geringen Systemressourcen zum Einsatz kommen kann. Ein weiterer Vorteil von J2EE liegt in der Verwendung der Programmiersprache Java. Diese ermöglicht eine hohe Portabilität zwischen verschiedensten Betriebssystemen. So kann eine Java-Applikation (und somit auch eine J2EE-Anwendung) beispielsweise sowohl auf einem Windows-, als auch auf einem Unix-Rechner laufen. Aus diesem Grund ist man nicht auf die Verwendung eines bestimmten Betriebssystems festgelegt und kann das Modul zur Erstellung der Prüfungsfragen oder das Programm zur Einsicht in die Prüfungsergebnisse später auf einen Server umziehen lassen, der ein anderes Betriebssystem verwendet. Dies ist wichtig für die Übernahme der Ergebnisse dieser Arbeit durch eine andere Fakultät oder Universität, wenn Interesse an einer Nutzung besteht. Außerdem ist

Autoren: W. Urich, B. Killersreiter, F. Gieseke, B. Marschall, F. Ückert
Titel:Elektronische Prüfungen in der Medizin
In: Jäckel (Hrsg.) Telemedizinführer Deutschland, Ober-Mörlen, Ausgabe 2005
Seite: 216-221

Kap_3_4_TMF_05 216 07.10.2004, 9:02:25 Uhr

es hierdurch möglich, die Server unter dem zum jeweiligen Zeitpunkt sichersten Betriebssystem laufen zu lassen.

J2EE bietet jedoch noch weitere Sicherheitsaspekte. So wird beispielsweise standardmäßig das Protokoll HTTP over SSL oder kurz HTTPS unterstützt. Auch wird die Funktionalität zur Verwendung so genannter Transaktionen bei Datenbankoperationen bereit gestellt. „Mit Transaktionen kann man den Datenbestand konsistent halten." ([Ide02], S. 273). Sie erlauben es, mehrere Aktionen zusammenhängend auf einer Datenbank auszuführen, ohne dass andere Aktionen in der Lage sind, diese Ausführung zu beeinflussen. Hat beispielsweise ein Begutachter eine Bewertung zu einer Prüfungsfrage abgegeben, der Autor dieser Prüfungsfrage sich aber gleichzeitig entschieden, diese zu löschen, so sorgt die Transaktion dafür, dass nicht etwa die Frage gelöscht wird und die Bewertung einer falschen Prüfungsfrage zugerechnet wird. Ein weiteres Sicherheitskonzept von J2EE ist das Konzept der Verfügbarkeit: „Fehler bzw. fehlerhafte Komponenten müssen so isoliert werden, dass die fehlerhafte Funktionalität nicht den Ablauf des Gesamtsystems beeinträchtigt." ([Englbrecht03], S. 336).

Die Stand-alone-Programme für die Durchführung der Prüfung (Modul eins) und die anschließende Auswertung (Modul vier) werden ebenfalls mittels Java umgesetzt. Kenntnisse dieser einen Sprache sind somit ausreichend, um sämtliche Module des Prüfungssystems zu realisieren bzw. spätere Veränderungen durchführen zu können.

Modelliert werden alle Programmteile mittels der Unified Modeling Language (UML 2), welche universell in den verschiedenen Phasen der Projektplanung einsetzbar ist und es dem Laien nach einer kurzen Einarbeitungsphase ermöglicht, den Aufbau der verschiedenen Programmteile zu verstehen (vgl. [Balzert99], [Oestereich04], [Erler00], [Erler02] und [Jeckle03]).

Auf diese Art und Weise können die meisten Änderungswünsche schon im Vorhinein abgesprochen werden, ohne dass bereits fertiger Code geändert oder komplett neu geschrieben werden muss. Die Modellierung der Module ist nicht nur wegen der möglichen Änderungswünsche wichtig, sondern ermöglicht auch den Aufbau eines gut strukturierten und dokumentierten Gesamtsystems. Dadurch werden Wartbarkeit und Erweiterbarkeit enorm erleichtert.

Der komplette Entwicklungsprozess von der Analyse über das Design (beides mittels UML 2) bis hin zur eigentlichen Implementierung und zum Test kann bei Java und J2EE mittels frei verfügbarer Open-Source-Tools erfolgen (vgl. [Backschat04]). Dies war ein wichtiges Kriterium bei der Entscheidung für Java und J2EE.

Die Speicherung der Prüfungsfragen erfolgt auf einem abgesicherten stationären Server. Bei der eigentlichen Prüfung kommen ca. 60 Laptops (und 10 Ersatzgeräte) zum Einsatz. Das Übertragen der Prüfungsfragen vom Server zu den einzelnen Arbeitsplätzen wird mit Hilfe eines USB-Sticks realisiert. Gleichermaßen erfolgt der Export der Prüfungsantworten von den Arbeitsplätzen zu mehreren anderen Rechnern, unter anderem zu dem Rechner, von dem aus die Studierenden ihre Ergebnisse abrufen können.

Zur Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen, wie dem regelmäßigen Austausch der Sticks, je nach garantierter Anzahl der Schreibzyklen pro Speicherzelle, wird ein Standard-Prozedere erarbeitet. Beim Transport der Daten wurde bewusst die Verwendung von kabelloser Netzwerk-Technologie (wie etwa WLAN oder Bluetooth) unterlassen, weil diese momentan noch wesentlich störanfälliger ist und einen erhöhten Wartungsaufwand mit sich bringt.

3 Das neue Curriculum an der Medizinischen Fakultät der WWU Münster

Bevor näher auf den Mechanismus der Fragenerstellung, -bewertung und -verwendung in einer Prüfung eingegangen wird, muss kurz die Neuerung im Studienverlauf eines Medizinstudenten an der WWU Münster unter der 9. Novelle der Approbationsordnung erläutert werden. Anders als bisher werden im klinischen Abschnitt des Studiums der Humanmedizin nicht mehr einzelne Fächer wie Innere Medizin oder Chirurgie nebeneinander unterrichtet, sondern es wird der Fächer übergreifende Unterricht in thematisch arrangierten Blöcken, den so genannten Fachmodulen angestrebt. Dabei setzt sich ein solches Modul aus einem oder mehreren Fächern zusammen. So besteht beispielsweise das Fachmodul Atmung aus Teilbereichen der Fächer. Innere Medizin, Chirurgie und Allgemeinmedizin und aus den Querschnittsfächern, wie z. B. Pharmakologie, Pathologie und Radiologie. Auf diese Weise können sämtliche, zu einem Themengebiet relevanten, Inhalte vermittelt werden.

Ein solchermaßen Fächer übergreifender Unterricht erfordert interdisziplinäre Prüfungen, die an der Medizinischen Fakultät der WWU Münster in einer Semesterabschlussprüfung realisiert werden. Am Ende des 6. klinischen Semesters müssen jedoch für die fachbezogenen benoteten Leistungsnachweise die Prüfungsergebnisse gemäß § 27 ÄAppo zur Verfügung stehen. Für die Organisation und Koordination der Module ist jeweils ein verantwortlicher Leiter der Lehre verantwortlich. Neben der Nutzergruppe dieser Modul-Koordinatoren existieren die Gruppen der Autoren, der Reviewer, der Administratoren und der Studierenden.

4 Realisation

4.1 Prüfungsanmeldung

Zu Beginn des Semesters müssen sich die Studierenden zur Prüfung anmelden. Diese Anmeldung erfolgt online mittels des dritten Moduls. Dabei bekommen die Studierenden einen Usernamen und ein Passwort zugeteilt. Im Rahmen dieser Prüfungsanmeldung wird individuell für jeden Studierenden die jeweilige Prüfungsstufe, das Ausmaß der Prüfung, wie z. B. Wiederholungsprüfungen, o. ä. und dementsprechend die Prüfungszeiten festzustellen sein. Bei der Anmeldung ist es wichtig, dass die Studierenden eine gültige E-Mail-Adresse angeben.

4.2 Erstellung von Prüfungsfragen

Eine mögliche Prüfungsfrage wird in Form einer Multiple-Choice-Frage von einem Autor mit Hilfe des Moduls 1 erstellt. Dabei muss neben der Frage

Kap_3_4_TMF_05 217 07.10.2004, 9:02:26 Uhr

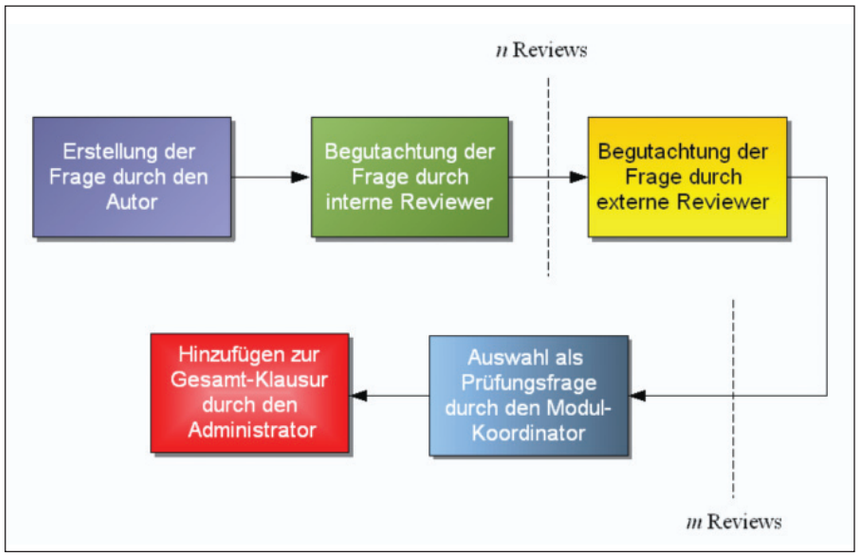

Abbildung 1: *Weg einer Frage von der Erstellung bis zur Verwendung als Prüfungsfrage*

und den möglichen Antworten, auch die richtige Antwort und deren Begründung eingegeben werden. Der Autor und die Fragen können dabei einem Fach und einem oder mehreren Unterrichtsmodulen zugeordnet werden.

Die Semesterabschlussprüfung besteht aus 180 Fragen und muss am jeweiligen Semesterende neu zusammengestellt werden. Aus diesem Grund stellt das Erarbeiten von ausreichend vielen und validen Prüfungsfragen einen hohen Arbeitsaufwand dar. Zur optimierten Nutzung der Ressourcen wird angestrebt, dass Fachvertreter unterschiedlicher medizinischer Universitäten in NRW bei der Fragenerstellung kooperieren. Der Autor einer Frage könnte somit sowohl ein Fachvertreter der Universität Münster, als auch einer anderen nordrhein-westfälischen Universität sein. Die Erstellung der Fragen ist nur bis zu einem vorher festgelegten Abgabezeitpunkt möglich. Die Festlegung dieser Deadline wird vom Dekanat übernommen.

4.3 Das Reviewverfahren

Im nächsten Schritt wird die Prüfungsfrage von mehreren sog. Reviewern begutachtet. Den Reviewern ist der Autor einer Frage nicht bekannt. Ebenso weiß der Autor nicht, wer seine Prüfungsfragen begutachtet. Die Begutachtung geschieht, wie die Erstellung einer Frage, unter Benutzung des ersten Moduls. Das Aussuchen der Reviewer erfolgt dabei randomisiert. Es muss berücksichtigt werden, dass ein Autor, der gleichzeitig Reviewer ist, nicht seine eigene Prüfungsfrage begutachten darf. Ein Reviewer hat die Aufgabe, eine von einem Autor erstellte Prüfungsfrage nach vorgegebenen Kriterien zu bewerten. Gegebenenfalls kann der Reviewer die Prüfungsfrage mit einem Kommentar versehen. In diesem Kommentar können beispielsweise Unklarheiten beschrieben werden, oder grammatikalische und orthographische Anmerkungen zu einer Prüfungsfrage stehen. Der Kommentar zu einer Prüfungsfrage bleibt in jedem Fall erhalten und ist für sämtliche Gruppen, also insbesondere für die Gruppe der Autoren einsehbar. Kommentiert ein Reviewer eine Prüfungsfrage, so wird der Autor darüber informiert und die Prüfungsfrage bleibt solange gesperrt, bis der Autor sie wieder freigegeben hat.

Der Autor kann nun seinerseits einen Kommentar abgeben oder ggf. die Prüfungsfrage entsprechend ändern. Die Alternative zu einem dauerhaften Kommentar besteht in einer (anonymen) Mitteilung vom Reviewer an den Autor oder umgekehrt.

Ein Reviewer kann ebenso wie der Autor, entweder ein Fachvertreter der Universität Münster oder einer anderen kooperierenden Universität sein. Bei der Begutachtung einer Prüfungsfrage ist diese Unterscheidung wichtig. Eine Frage wird erst dann als mögliche Prüfungsfrage zugelassen, nachdem sie von n internen und m externen Reviewern begutachtet wurde. Die Anzahlen n und m der benötigen Reviews sind vorab festzulegen. Wie schon bei den Autoren, so wurden auch für interne und externe Reviewer jeweils eigene Deadlines festgelegt.

4.4 Zusammenstellung der Semesterabschlussprüfung

Nachdem eine genügend große Anzahl von Prüfungsfragen zur Verfügung steht, kann der Modul-Koordinator aus den Prüfungsfragen die Prüfung für seinen Unterrichtsblock zusammenstellen. Dabei wird für jede Prüfungsfrage gespeichert, wie oft sie schon verwendet wurde. Nach der Prüfung werden alle Prüfungsfragen (auch die verwendeten) in einem Fragenpool archiviert. Im Laufe der Zeit wird dieser Fragenpool immer mehr anwachsen. Die verantwortlichen Leiter der Lehre können so aus einem stetig größer werdenden Vorrat an Prüfungsfragen auswählen. Der letzte Schritt zur Zusammenstellung der Prüfung für ein komplettes Semester besteht darin, dass der Administrator die von den Modul-Koordinatoren zusammengestellten fach- oder fachmodulbezogenen Prüfungsfragen zu einer Semesterabschlussprüfung zusammenfügt.

4.5 Prüfungsvorbereitung

Der Administrator, der auch für die Wartung des Systems zuständig ist, gibt die Zeitpunkte für den Beginn der Prüfungen ein. Diese Daten überträgt er dann mittels USB-Sticks zusammen mit den Prüfungsfragen auf die in der Prüfung verwendeten Laptops.

Es stehen zunächst 60 Arbeitsplätze (und 10 Ersatzplätze) bei einer zu erwartenden Studentenzahl von 120 Personen pro Prüfung bereit. Das bedeutet, dass die Prüfung für ein Semester in zwei Durchgängen erfolgt. Damit die Studierenden sich nicht untereinander austauschen können, findet der zweite Durchgang direkt nach dem ersten statt. Bei der Prüfungsdurchführung kommen Laptops und keine stationären Desktop-Rechner zum Einsatz, da der Ort der Prüfungsabnahme flexibel gehalten werden soll. So

Kap_3_4_TMF_05 218 07.10.2004, 9:02:27 Uhr

können die Prüfungen an den gleichen Orten abgehalten werden, an denen sie bisher durchgeführt wurden, ohne dass ein zusätzlicher und kostenintensiver Prüfungsraum eingerichtet werden muss, der die meiste Zeit des Semesters nicht entsprechend genutzt werden kann.

4.6 Prüfungsdurchführung

Vor Beginn der Prüfung werden zunächst die Studierendenausweise der Prüflinge kontrolliert und anhand einer aktuellen Namensliste, die vom Studierendensekretariat zur Verfügung gestellt wird, überprüft. Dann beginnt zum vorher festgesetzten Zeitpunkt die eigentliche Prüfung. Erst jetzt können die Studierenden mit dem Computer interagieren. Sie werden zunächst aufgefordert, Vornamen, Namen, Geburtsdatum und Matrikelnummer einzugeben. Hierbei wird auf die Eingabe von Username und Passwort verzichtet, damit auch diejenigen Studierenden an der Prüfung teilnehmen können, die diese Daten vergessen haben. Eine Abfrage von Benutzername und Passwort trägt nicht zu einer Erhöhung der Sicherheit bei, da diese Daten problemlos an andere Personen weitergegeben werden können. An dieser Stelle stellt die Überprüfung des Studierendenausweises (inklusive Photo) die wichtigste Sicherheitsmaßnahme dar.

Nach der Eingabe der persönlichen Daten startet dann die eigentliche Prüfung, in der die Studenten die Multiple-Choice-Fragen bearbeiten. Genau wie bei einer traditionellen Prüfung mit Blatt und Papier, kann sich der Studierende entschließen, seine Prüfung bereits vor Ablauf der Prüfungszeit „abzugeben" oder aber er nutzt die Prüfungszeit voll aus. In beiden Fällen werden noch einmal sämtliche Prüfungsfragen, inklusive der gewählten Antworten, angezeigt. Bestätigt der Studierende die Richtigkeit der Daten und erklärt sich damit einverstanden, diese abzuschicken, so werden die Daten auf der Festplatte gespeichert. Der Zeitpunkt des Endes einer Prüfung wird dem Studierenden während der Prüfung angezeigt, um ihm einen Überblick über die verbleibende Zeit zu geben.

4.7 Übertragung der Prüfungsergebnisse

Nachdem die beiden Prüfungszyklen absolviert wurden, werden die gegebenen Antworten und die persönlichen Daten der Prüflinge (Vorname, Name, Geburtsdatum und Matrikelnummer) vom Administrator auf einen USB-Stick übertragen. Anschließend werden diese Daten auf drei Rechner kopiert.

Zunächst werden die Daten auf ein autonomes, d. h. an kein Netzwerk angeschlossenes, System übertragen, auf dem sämtliche Prüfungsergebnisse lagern. Dieses System dient vor allem der Datensicherheit, um auf einen Datenbestand zurückgreifen zu können, der nicht von „außen" manipulierbar ist.

Ein weiteres System, auf das die Prüfungsergebnisse kopiert werden, ist das, welches bereits durch die Studierenden zu Beginn des Semesters für die Prüfungsanmeldung genutzt wurde.

Die Daten werden ebenfalls auf das System übertragen, auf dem die Prüfungsfragen liegen, um statistische Auswertungen zu ermöglichen. Die zuständigen Dozenten können innerhalb dieses Systems Einsicht in die Prüfungsergebnisse erlangen.

4.8 Auswertung der Prüfung

In allen Systemen erfolgt eine automatische Auswertung der Prüfung mit Hilfe des vierten Moduls.

4.9 Einsicht in die Prüfungsergebnisse

Bei der Anmeldung zur Prüfung am Anfang des Semesters haben die Studierenden eine E-Mail-Adresse angegeben. An diese Adresse wird nach Vorliegen der Prüfungsergebnisse eine E-Mail versendet. Darin werden die Prüflinge informiert, dass eine Nachricht im System für sie vorliegt. Sie können sich dann ins System (drittes Modul) einloggen und ihre Prüfungsergebnisse erfahren.

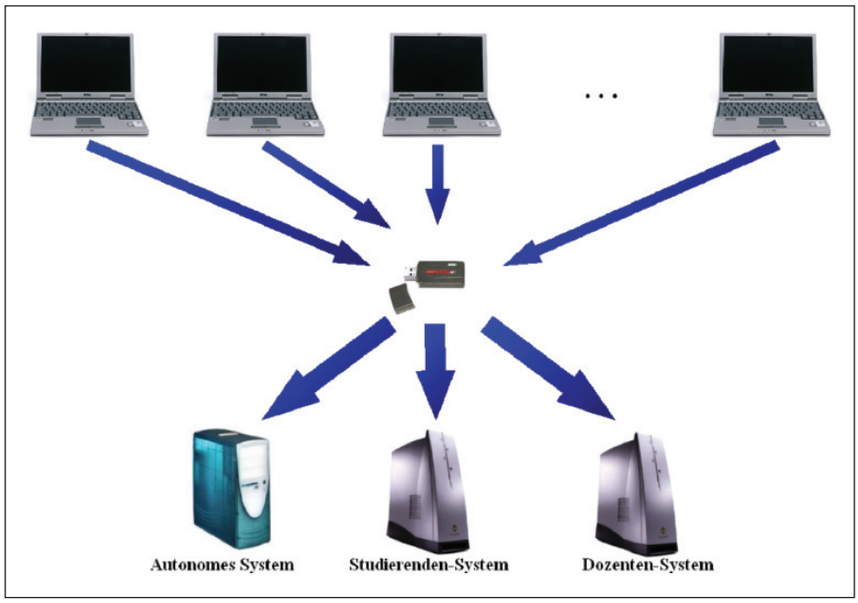

Abbildung 2: *Übertragung der Prüfungsergebnisse*

5 Diskussion

Das Prüfungs-Informationssystem scheint eine Vielzahl von Vorteilen gegenüber der bisherigen Praxis der Prüfungsabwicklung zu bieten. So ist es möglich, Prüfungsfragen übersichtlich und einfach zu erstellen und zu bewerten. Das teure und Zeit intensive postalische Verschicken der Prüfungsfragen im Reviewverfahren ist nicht mehr nötig. Ein weiterer Vorteil besteht im Aufbau eines Fragenpools, der es erlaubt, auf eine ständig wachsende Anzahl von Fragen zugreifen zu können. Diverse Sortier- und Suchfunktionen sollen dabei die Fragenauswahl erleichtern und zu einer Reduktion des Arbeitsaufwands führen. Die zusätzlich zur Verfügung stehenden Statistiken können eine wertvolle

Kap_3_4_TMF_05 219 07.10.2004, 9:02:28 Uhr

Hilfe bei der Bewertung der Qualität und Validität einer Prüfungsfrage sein. Die Datensicherheit kann durch das Prüfungssystem mit seinen korrelierenden Sicherheitsmaßnahmen (wie eine redundante Datenhaltung) erhöht werden.

Die Studierenden erhalten schnellst möglich ihre Prüfungsergebnisse und sie können sicher sein, dass bei der Auswertung der Prüfung keinerlei Fehler gemacht wurden. Schließlich führt dieses Verfahren zu einer erheblichen Reduktion des bisherigen Zeitaufwands, da die Auswertung nicht mehr manuell, etwa mittels einer Lösungsschablone, durchgeführt werden muss.

Natürlich stehen den vielen Vorteilen auch Nachteile gegenüber.

So sind die Entwicklung-, Administrations- und Hardwarekosten nicht zu vernachlässigen. In Anbetracht der durch dieses System zu erzielenden Einsparungen (Personal- und Verwaltungskosten) werden sich diese voraussichtlich relativ schnell amortisieren.

Zudem fallen, von etwaigen Reparaturen einmal abgesehen, Entwicklungs- und Hardwarekosten in der Regel nur einmalig an.

Eine ausführliche Evaluation der Vor- und Nachteile erfolgt nach Absolvierung der Pilotphase.

5.1 Vergleich mit Online-Prüfungen

Medizinische Prüfungen lassen sich nicht nur mittels Laptop lokal absolvieren, sondern könnten auch online erfolgen. Dabei absolvieren die Studierenden ihre Prüfung von ihrem heimischen Rechner aus.

Welche Vor- und Nachteile bieten die beiden unterschiedlichen Systeme?

Ein großer Vorteil der Online-Prüfung liegt in den wesentlich geringeren Kosten für die Anschaffung neuer Hardware. Die Kosten für die Administration des verwendeten Systems fallen voraussichtlich geringer aus, als bei dem hier vorgestellten Prüfungssystem.

Die Studierenden können von zu Hause an der Prüfung teilnehmen. Der logistische Aufwand wäre gering.

Das lokale Prüfungssystem hat den Vorteil, dass Täuschungen und der Einsatz von nicht erlaubten Hilfsmitteln gegenüber dem Online-Prüfungssystem leichter zu verhindern sind, weil bei der Prüfung mehrere Aufsichtspersonen anwesend sind. Diese Aufsichtspersonen bieten den Studierenden außerdem die Möglichkeit für Nachfragen. Ein Sicherheitsvorteil des lokalen Prüfungssystems ist es, dass es beispielsweise nicht möglich ist, während der Prüfung eine Denial of Service-Attacke durchzuführen und somit die gesamte Prüfung zu sabotieren. Eine Nichtteilnahme an der Semesterabschlussprüfung, aufgrund eines etwaigen Provider-Problems, kann bei dem lokalen Prüfungssystem ausgeschlossen werden.

Lokales Prüfungssystem	Online-Prüfungssystem
Leichtere Verhinderung von Täuschungen	Geringere Hardwarekosten
Möglichkeit der Nachfrage	Geringere Kosten für Administration und Wartung
Geringere Anfälligkeit gegenüber Attacken	Geringer logistischer Aufwand für Studenten und Prüfer
Keine mögliche Nichtteilnahme aufgrund eines Providerausfalls	

Tabelle 1: *Vorteile von lokalen und Online-Prüfungssystemen*

Fazit

Das vorgestellte Prüfungssystem scheint in seiner Gesamtheit eine wesentliche Erleichterung bei der Erstellung und Begutachtung von Prüfungsfragen leisten zu können. Die schnelle und sichere Auswertung der Prüfung ist ein weiterer Vorteil.

Die leichtere Verhinderung von Täuschungen und die geringere Anfälligkeit gegenüber Attacken und Ausfällen sind die wichtigsten Argumente bei der Entscheidung zugunsten eines stationären Systems.

Aufgrund der fortschreitenden technischen Möglichkeiten wird der zusätzliche Einsatz eines Online-Prüfungsverfahrens in regelmäßigen Abständen geprüft werden müssen.

Literatur

[Backschat04] Backschat, Martin; Edlich, Stefan: J2EE-Entwicklung mit Open-Source-Tools. Coding – Automatisierung – Projektverwaltung – Testen. 1. Aufl.. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag 2004

[Balzert99] Balzert. Heide. Lehrbuch der Objektmodellierung. Analyse und Entwurf. 1. Aufl.. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag 1999

[Oestereich04] Oestereich. Bernd. Objektorientierte Softwareentwicklung. Analyse und Design mit der UML 2.0. 6. Aufl.. München, u.a.: Oldenbourg Verlag 2004

[Englbrecht03] Englbrecht. Michael. Entwicklung sicherer Software. 1. Aufl.. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag 2003

[Erler00] Erler. Thomas.UML. 1. Aufl.. Bonn: verlag moderne industrie Buch AG & Co. KG 2000

[Erler02] Erler, Thomas; Ricken, Michael: UML. Das bhv Taschenbuch. 1. Aufl.. Bonn: verlag moderne industrie Buch AG & Co. KG 2002

Kap_3_4_TMF_05 220 07.10.2004, 9:02:29 Uhr

[Frädrich03] Frädrich, Andreas (2003). Medizin-Report aus Berlin: Charité prüft ihre Studenten per Internet – Sympol (WWW-Seite, Stand: 18.11.2003). Internet: http://www.berlin-ne.ws/medizin11/Na1811-01.htm (Zugriff: 01.06.2004, 21.15 MEZ)

[Ide02] Ide. Markus. J2EE-Programmierhandbuch. Einführung in die Java 2 Enterprise Edition. 1. Aufl.. Frankfurt: Software & Support Verlag 2002

[Jeckle03] Jeckle. Mario. u.a., UML 2 – glasklar. 1. Aufl.. München: Carl-Hanser-Verlag 2003

[Schattenfroh03] Schattenfroh, Silvia (2003). Charité prüft ihre Studenten per Internet, MfdM, Bericht 49 – 2003 (WWW-Seite, Stand: 14.11.2003). Internet: http://www.charite.de/mediamed/03/49_03.htm (Zugriff: 01.06.2004, 21.14 MEZ).

WIKOM Fachbuchreihe: VISION GESUNDHEIT

VISION GESUNDHEIT BAND 1
Beiträge zur Zukunft einer Branche im Umbruch **€ 14,95**
Ein Beispiel für die aktive Gestaltung des Wandlungsprozesses im Gesundheitssektor ist der Sanierungs- und Modernisierungsprozess eines der größten europäischen Gesundheitsunternehmen, des LBK Hamburg. Das Buch „Gesundheit unternehmen – Das LBK Hamburg-Modell“ zeigt eine Momentaufnahme des Sanierungsprozesses dieses bedeutenden Health Care Konzerns. Den Lesern bietet sich die einmalige Chance, wie in einer Fallstudie Entscheidungen und Instrumente dieser beispielhaften Modernisierung für sich selbst und die eigenen Aufgaben nutzbar zu machen.

VISION GESUNDHEIT BAND 2
Der Weg der Veränderung – Krankenhäuser im Umbruch **€ 19,95**
Am Beginn des 21. Jahrhunderts steht die Medizin im Zentrum eines kräftigen gesellschaftlichen Reorganisationsprozesse s. Die aktuelle Position ließe sich mit den Worten des Ökonomen Leo A. Nefiodow als Übergang zwischen dem „5. und 6. Kontratieff“ bezeichnen, also zwischen jenen langen Wellen der Weltkonjunktur, die durch wissenschaftliche und technische Neuerungen ausgelöst werden. Unter Nutzung einer alle Lebensbereiche revolutionierenden Kommunikationstechnologie werden gut strukturierte Forschungs- und Arbeitsprozesse rationalisiert. Im Folgeschritt, dem 6. Kontratieff, rücken nach Nefiodow, die Themen Gesundheit, psychosoziale Kompetenz und Rationalisierung unscharf strukturierter Arbeitsabläufe ins Zentrum. Für die Medizin bedeutet dies sowohl eine Revolutionierung ihrer Inhalte und Methoden als auch ihrer Anwendungsbedingungen.

VISION GESUNDHEIT BAND 3
„Mut zur Weichenstellung – Eine neue betriebliche Altersversorgung in der Gesundheitswirtschaft“ **€ 20,95**
Der Kostendruck nimmt immer mehr zu, auch die Unternehmen der Gesundheitswirtschaft müssen wie alle anderen Unternehmen wirtschaftlicher arbeiten. Ein großer Anteil der rund 70 % Personalkosten des Krankenhaus-Budgets gehen in die betriebliche Altersversorgung. Hier kann eine bessere und vor allem kalkulierbarere Kostenminderung bei gleicher oder sogar besserer Leistung erzielt werden. Der Grund für das ungünstige Preis-/Leistungsverhältnis der bisherigen Altersversorgung liegt im System der Umlagefinanzierung. Da das System auf Bevölkerungs- und Einkommenswachstum angewiesen ist um zu funktionieren, muß es zwangsläufig versagen, wenn diese Parameter nicht erfüllt werden (steigende Beiträge bei sinkenden Leistungen). Es gilt heute die Probleme zu lösen, die morgen die Bewältigung gesellschaftlicher Aufgaben verhindern. Deshalb ist die Beschäftigung mit der betrieblichen Altersversorgung ein Muss für alle, die in den Unternehmen der Gesundheitsbranche Verantwortung tragen.

VISION GESUNDHEIT BAND 4
Medizin – Menschen – Marken – Marketing für die Gesundheitswirtschaft **€ 19,50**
In allen postindustriellen Gesellschaften steigt die Nachfrage nach Gesundheitsleistungen. Das ist zum einen eine Folge der demografischen Entwicklung und zum anderen der Innovation der Medizin. Gleichzeitig sind solche Gesellschaften vor dem Hintergrund der Entwicklungen auf dem Weltmarkt bemüht, soziale Transferleistungen zu begrenzen. Diese zentralen Gründe führen zur Krise der Gesundheitsversorgungen in allen diesen Ländern, unabhängig vom jeweils vorherrschenden System. Die Verantwortlichen sind deshalb gezwungen, die tradierten Regeln dieses politisch äußerst sensiblen Bereiches in Frage zu stellen. Gesundheitssysteme werden tendenziell durch eine Gesundheitsbranche ersetzt, die „normalisierende “Wirkungen erzeugt. Begriffe wie Wettbewerb, Produktivität, Kundenorientierung und nicht zuletzt Marketing verschrecken aber nach wie vor viele Akteure der Gesundheitsbranche.

Minerva

Bestellen Sie versandkostenfrei bei
MINERVA Buchhandlung
Tel.: 0 61 51/9 88-0 • Fax: 0 61 51/9 88-39 • minerva@minerva.de • www.minerva.de

Kap_3_4_TMF_05 221 07.10.2004, 9:02:30 Uhr