

Heinz Lothar Grob ■
Jan vom Brocke ■
Herausgeber



Jan-Armin Reepmeyer

LPLUS-Integration

**Entwicklung eines Rahmens für den Einsatz eines
computergestützten Prüfungssystems**



**Westfälische
Wilhelms-Universität
Münster**

E-Learning Praxisberichte

ERCIS – European Research Center for Information Systems

Hrsg.: Heinz Lothar Grob, Jan vom Brocke

Praxisbericht 10

LPLUS-Integration

Entwicklung eines Rahmens
für den Einsatz eines
computergestützten Prüfungssystems

Jan-Armin Reepmeyer

Abstract

Durch den Einsatz eines computergestützten Prüfungssystems will die Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster die Prüfungsergebnisse deutlich schneller bekannt geben, durch häufigere Prüfungsangebote eine flexible Prüfungsplanung der Studierenden ermöglichen und dadurch kürzere Studienzeiten erreichen sowie die Korrekturbelastung reduzieren. Die sehr große Zahl einzelner Prüfungen einer großen Zahl von Prüflingen stellt dabei eine besondere Herausforderung dar. Für das beschaffte System LPLUS musste innerhalb der bestehenden Ordnung ein Rahmen geschaffen werden, damit die gesetzten Ziele rasch erreicht werden.

Für die effiziente Erarbeitung umfangreicher Fragenkataloge wurden Standards entwickelt sowie Richtlinien, um die Arbeit vieler Entwickler zu koordinieren. Für die Prüfungen in den Computerpools wurde ein Testcenterkonzept entworfen und umgesetzt. Dadurch werden alle Arbeiten vor, während und nach der Prüfung organisiert und durch Software unterstützt. Dies beginnt mit der Übernahme der Anmeldungen und der Organisation der Gruppeneinteilung, setzt sich mit der Konfiguration der Poolrechner und der Unterstützung der Verwaltungsarbeiten bei der Prüfung fort, umfasst die Ergebnisbekanntgabe und endet mit einem Tool zur Einsichtnahme und der Archivierung der einzelnen Prüfungen als PDF-Dateien. Zur Sammlung der verstreuten Informationen wurde ein Internetangebot geschaffen, und für die Studierenden steht eine Übungsmöglichkeit in den Computerpools bereit, um die neue Prüfungsumgebung frühzeitig kennen zu lernen.

Der Abschluss des Projektes mit einer ersten Runde von Prüfungen mit über 1500 Teilnehmern hat gezeigt, dass die große Zahl einzelner Prüfungen handhabbar ist; die Erwartungen wurden erfüllt.

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Institutioneller Rahmen	5
3	Entwicklung von Fragenkatalogen	7
3.1	Vorgaben durch das System	7
3.1.1	Arten von Fragen.....	7
3.1.2	Metainformationen.....	8
3.2	Standardisierung bei der Aufgabenerstellung	9
3.3	Dezentrale Aufgabenerstellung	10
4	Aufbau eines Testcenters	11
4.1	Vor der Prüfung.....	11
4.2	Während der Prüfung	12
4.3	Nach der Prüfung.....	13
5	Informationen und Übungsmöglichkeiten für Studierende.....	15
5.1	Aufbau eines zentralen Internetangebots.....	15
5.2	Übungsmöglichkeit im Pool	15
6	Ausblick.....	16
	Literaturverzeichnis	17

1 Einleitung

Zum Lehren und Lernen gehört schon immer die Prüfung als Abschluss einer Lehr-Lerneinheit. Computerunterstützung für das Lehren und das Lernen wird schon seit langem bereitgestellt [z.B. Gr01]. Dem Bereich der computergestützten Prüfung, also einer Prüfung, bei der die Aufgaben am Computer gestellt, dort beantwortet werden und im Idealfall automatisch bewertet werden, wurde aber an Universitäten bisher wenig Beachtung geschenkt.

Im Bereich der Pädagogik beschäftigte man sich hauptsächlich mit Fragestellungen, ob Prüfungen am PC überhaupt sinnvoll sind [SG02]. Häufig führt diese Beschäftigung zur generellen Diskussion der Einsetzbarkeit von Multiple-Choice-Fragen [als Beispiel für viele Wi05]. Diese Fragestellung wird hier bewusst nicht weiter verfolgt, auch angesichts der Tatsache, dass bereits in den papiergestützten Klausuren das Wissen oft mit dieser Frageform überprüft wurde. In einigen Fachrichtungen wurden spezielle PC-gestützte Prüfungen entwickelt, die aber nicht allgemein einsetzbar sind [z.B. oV03]. Besonders weit sind auf diesem Gebiet die großen Software- und Computerfirmen wie Microsoft, IBM oder Sun¹, die die Prüfungen für die von Ihnen verliehenen Zertifikate rein computergestützt abnehmen und dabei sehr ausgefeilte Multiple-Choice-Techniken einsetzen [Sc05].

Angestoßen durch Mitarbeiter, die durch den enormen Korrekturaufwand belastet wurden, hat die Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät nach einem Auswahlverfahren die Anschaffung des computergestützten Prüfungssystems LPLUS im Computer-Investitions-Programm CIP beantragt. Dieser Antrag wurde durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft positiv begutachtet, und das System wurde beschafft.

Durch den Einsatz dieses Systems werden vor allem deutliche Einsparungen von Korrekturaufwand, eine deutlich schnellere Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse und flexible Möglichkeiten für Teilnahme an Prüfungen, insbesondere für Wiederholer, erwartet. Dadurch werden organisatorische Restriktionen beseitigt, die für eine Verlängerung der durchschnittlichen Studiendauer mit verantwortlich sind. Das Studium kann flexibler und individueller aufgebaut werden.

Um das System LPLUS rasch für konkrete Prüfungen nutzen zu können, waren drei wesentliche Aufgaben zu erledigen:

- Entwicklung von Fragenkatalogen
Zum einen waren hierbei die Vorgaben des Systems LPLUS zu berücksichtigen. Zum anderen sollte durch zu definierende Standards die Entwicklung der Fragenkataloge schnell und effizient möglich sein. An der Entwicklung waren jeweils mehrere Lehrende beteiligt. Diese dezentrale Entwicklung musste geplant werden, und Koordinationsinstrumente mussten entwickelt werden.
- Aufbau eines Testcenters
Die neue Prüfungsform musste in den vorhandenen institutionellen Rahmen mit Prüfungsamt, Computerpools, IT-Service-Einheit usw. eingepasst werden. Ohne eine straffe Organisation lässt sich die große Zahl der Prüfungen nicht bewältigen. Die notwendigen organisa-

¹ Microsoft Certified Professional®, IBM Certified Advanced Technical Expert®, Sub Certified Java Developer®

torischen Abläufe von der Anmeldung zur Prüfung und der Organisation der Gruppeneinteilung über die Konfiguration der Poolrechner und die Unterstützung der Verwaltungsarbeiten bei der Prüfung bis zur Ergebnisbekanntgabe, Einsichtnahme und Archivierung der einzelnen Prüfungen mussten geschaffen werden, die unterstützende Software musste entwickelt werden.

- Informationssysteme und Übungsmöglichkeiten für Studierende
Informationsangebote rund um das neue Prüfungssystem waren zu entwickeln und mit den vorhandenen Informationsquellen an einheitlicher Stelle zu verbinden. Wesentlich war zudem die Bereitstellung einer Übungsmöglichkeit für Studierende, damit sie sich mit der Bedienung des neuen Prüfungssystems bereits vor der Prüfung vertraut machen konnten. Dies fiel besonders schwer, da LPLUS von seiner Konzeption her die beliebige Wiederholung von Prüfungen verhindern soll, so wie es die Prüfungsordnungen in der Regel vorschreiben.

Die Ergebnisse zu diesen drei Aufgabenbereichen werden im Folgenden beschrieben. Zuvor werden die Randbedingungen durch den institutionellen Rahmen herausgearbeitet.

2 Institutioneller Rahmen

An der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität studieren ca. 5000 Studierende in den Fachrichtungen Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre, Wirtschaftsinformatik und ökonomische Bildung. Für die Prüfungen in diesen Studiengängen ist das Prüfungsamt für Wirtschaftswissenschaftliche Prüfungen zuständig. Es verwaltet ca. 15.000 herkömmliche Klausuren pro Semester. Diese Zahl wird sich bei konsequenter Einführung der Bachelor-Studiengänge weiter erhöhen. Das Prüfungsamt bedient sich des Softwaresystems FlexNow. Die Anmeldung zu den computergestützten Prüfungen sowie die Verwaltung der einzelnen Ergebnisse erfolgen auch nach der Einführung von LPLUS über das System FlexNow.

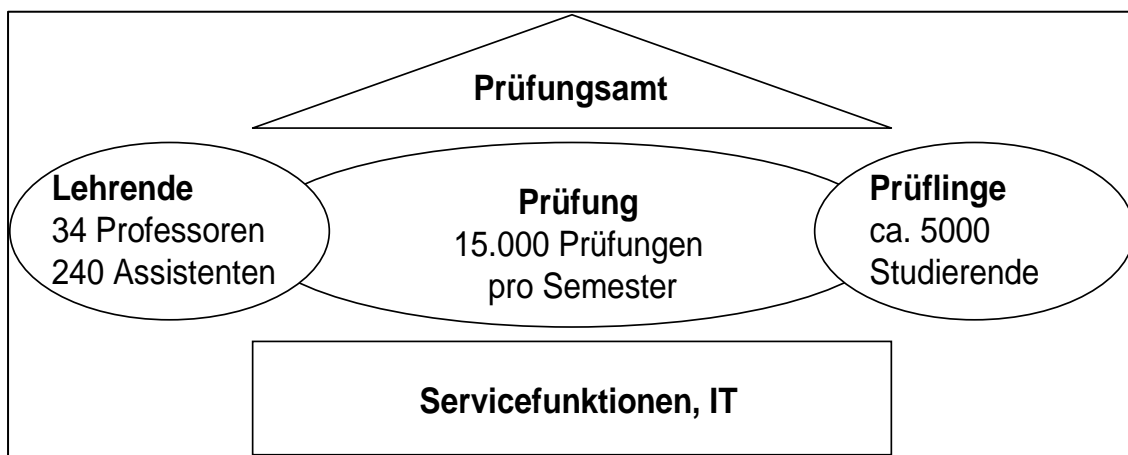


Abbildung 1: Institutioneller Rahmen

Bei der Auswahl und dem Einsatz eines computergestützten Prüfungssystems, mit dem noten- und abschlusswirksame Prüfungen an einer Universität abgenommen werden sollen, ist stets zu bedenken, dass ein wesentliches Kennzeichen solcher Prüfungen ist, dass die Studierenden versuchen, mit unlauteren Mitteln gute Noten und Abschlüsse zu bekommen. Die Architektur solcher Systeme muss daher von vornherein darauf ausgerichtet sein, den Erfolg solcher unlauteren Mittel zu verhindern und faire, für alle Prüflinge gleichwertige Prüfungen zu ermöglichen und dies im Streitfall auch gerichtsfest zu beweisen. Systeme, die auf Kooperationsbereitschaft der Prüflinge bauen, wie z.B. bei einem Einsatz in Assessment-Centern oder bei Überprüfungen des Lernfortschritts mittels Selbstkontrollen, fallen daher von vornherein aus. Eine besondere Herausforderung für das System ist die große Zahl Prüflinge für eine Prüfung sowie die dadurch im Gegensatz zu herkömmlichen schulklassenorientierten Dimensionen notwendige sehr große Zahl gleichzeitiger Prüfungen. Beide Anforderungen in Kombination machen die Besonderheit der Aufgabenstellung aus.

Das System LPLUS Test Management System der Fa. LPLUS wurde nach einem Auswahlprozess im Rahmen eines CIP-Antrages durch die Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät beschafft. Hierzu zählen die Server-Lizenz und 100 Client-Lizenzen.

Die Datenverarbeitung an der Universität Münster ist dezentral organisiert; die Versorgung der Fakultäten erfolgt durch Informationsverarbeitungsversorgungseinheiten (IVVen). Die IVV Wirtschaftswissenschaften betreibt u.a. Computerpools für Studierende. Vier Pools mit insgesamt 113 Arbeitsplätzen stehen zur Verfügung, wovon drei Pools mit 91 Arbeitsplätzen nach ersten

Tests und Probeprüfungen für den Einsatz in computergestützten Prüfungen ausgewählt wurden. Die IVV übernimmt die Vorbereitung und Installation der Pools für die Prüfungen, betreut die Lehrenden und damit die Entwickler, sorgt für die Abläufe und stellt die IT-Infrastruktur für das System LPLUS bereit. Sie ist in diesem Sinne als Servicestelle anzusehen.

3 Entwicklung von Fragenkatalogen

Das System LPLUS stellt für jeden Prüfling eine individuelle einzelne Prüfung² zusammen. Es entnimmt hierzu Fragen aus Fragenkatalogen und generiert daraus die einzelnen Prüfungen. Für jede Prüfung ist festzulegen, nach welchen Vorgaben die vorbereiteten Fragen aus den Fragenkatalogen entnommen und zur Prüfung zusammengestellt werden. Wenn die Fragen der Kataloge mit den richtigen Metainformationen wie Zuordnung zu Themen, Punktzahl und Bearbeitungszeit sowie gegenseitigen Ausschlüssen versehen sind, werden beim Start der Prüfungssitzung einzelne Prüfungen erstellt, die zwar alle individuell unterschiedlich sind, aber untereinander alle gleichwertig sind. Die große Zahl der Prüfungsteilnehmer wirft hierbei zwei besondere Probleme auf:

- Die einzelnen Prüfungen müssen auch bei der großen Zahl an Prüflingen immer noch so unterschiedlich sein, dass in der konkreten Prüfungssituation die Nachbarn im Computerpool nicht abschreiben können.
- Wegen der großen Zahl von Prüfungsteilnehmern muss eine Prüfung in mehreren Zeitscheiben organisiert werden. Die Teilnehmer aus den Zeitscheiben früh am Tag nutzen die elektronischen Medien wie Chatrooms oder Newsgroups, um ihre Prüfungserfahrungen sofort zu veröffentlichen. Die Teilnehmer aus späteren Gruppen könnten somit einen deutlichen Vorteil gegenüber ihren Kommilitonen haben. Die erste Zeitscheibe der ersten Prüfung endete z.B. um 09:20; um 11:00 waren bereits die ersten Gedächtnisprotokolle zu einzelnen Prüfungen im Internet zu finden.

Beiden Problemen kommt man bei, indem man Kataloge mit einer hinreichend großen Zahl an Fragen erstellt. „Wer 200 Fragen mit allen Details und allen Antworten auswendig lernt, hat den Schein verdient.“

An einem großen Fragenkatalog sind viele Entwickler beteiligt. Trotzdem müssen die Fragen zumindest in der äußeren Form einheitlich sein, und Doppelarbeiten müssen vermieden werden. Dafür sorgt ein vorab festzulegender Standard. Damit können die vielen einzelnen Arbeiten und beteiligten Mitarbeiter unter Berücksichtigung der Systemvorgaben koordiniert werden.

3.1 Vorgaben durch das System

3.1.1 Arten von Fragen

Das Ziel der Formulierung von Fragen ist, dass sie von der Software unmittelbar bewertet werden können. LPLUS stellt folgende Fragetypen zur Verfügung:

² Der Begriff der Prüfung ist leider mehrdeutig. Unter einer einzelnen Prüfung soll die individuelle Prüfung eines einzelnen Prüflings verstanden werden, also das Analogon zum einzelnen Klausurheft. Unter einer Prüfung ohne weitere Attribute wird das Abnehmen vieler individueller einzelner Prüfungen an einem bestimmten Prüfungstag verstanden, also etwa die Prüfung in VWL 3 am 1. März 2006.

- **Multiple Choice Fragen**
Durch geschickte Fragestellungen oder grafische Aufbereitung eröffnen sich mehr Möglichkeiten als gemeinhin dieser Frageart zugestanden werden. [z.B. Wi05]
- **Lückentexte in Texten und Grafiken (Sonderfragen)**
Die Eingaben in diesen Lücken werden gegen eine Liste der als richtig anerkannten Antworten geprüft. Sie sind besonders geeignet für Eingaben von Zahlen. Bei der Abfrage von Begriffen ist frühzeitig an mögliche Rechtschreibfehler zu denken, die nicht dazu führen sollen, dass die Frage als falsch gewertet wird.
- **Grafiken und Texte verschieben**
Hier wird geprüft, ob vorgegebene grafische oder Textelemente an die richtigen Stellen in einer vorgegebenen anderen Grafik platziert werden. Es werden dabei sogar die Mausbewegungen protokolliert, um das Prüfungsverhalten bei diesen Aufgaben rekonstruieren zu können.

Für die verschiedenen Arten von Fragen wurden nach den Vorstellungen der Themensteller jeweils Musterexemplare mit einheitlichem Layout entwickelt, so dass die Autoren neue Fragen leicht durch Kopieren dieser Vorgaben erfassen konnten. In der Prüfung erscheinen die Fragen dann alle im gleichen Gewand.

3.1.2 Metainformationen

Damit die entwickelten Fragen zu einzelnen Prüfungen zusammengesetzt werden können, sind eine Reihe weiterer Informationen notwendig:

- Nummerierung intern und extern
- Einordnung in die Kategorien einer inhaltlichen Gliederung



Abbildung 2: Beispiel eines Themenbaums

- **Zuordnung zu Prüfungstypen**
Hiermit können z.B. bestimmte Aufgaben für Nebenfach-Studierende ausgeschlossen werden.

- Punktevergabe
Hierbei ist vor allem auf die Bewertung richtiger, falscher oder nicht gegebener Teilantworten zu achten, wodurch man z.B. zufälliges Ankreuzen bestrafen kann.
- Zeitvorgabe
Die für jede Frage zur Verfügung stehende Zeit ist das wesentliche Merkmal für die Zusammenstellung einer einzelnen Prüfung, für die eine feste Bearbeitungszeit vorgegeben ist. Das System LPLUS versucht, diese Bearbeitungszeit durch die Auswahl von Aufgaben mit passenden Zeitvorgaben zu erreichen. Technisch ist es möglich, Punkte und Zeitvorgabe unkorreliert zu vergeben, um z.B. den unterschiedlichen Zeitbedarf der Fragetypen bei gleichem Schwierigkeitsgrad zu berücksichtigen. Ein solches Vorgehen ist, wie die Erfahrung zeigt, den Studierenden schwer zu vermitteln. Es empfiehlt sich daher eine feste Korrelation Punkte zu Minuten.
- Raster
Hiermit wird angegeben, wie viele Aufgaben aus welchem Themenbereich bei welchem Prüfungstyp unbedingt bei der Zusammenstellung der einzelnen Prüfungen zu berücksichtigen sind.
- Gegenseitige Ausschlüsse
Sie verhindern, dass verwandte Fragen in die gleiche einzelne Prüfung eingebaut werden. Zu enge Ausschlusskriterien führen allerdings auch dazu, dass gar keine Aufgaben mehr übrig bleiben, um bei der Generierung die komplette Prüfungszeit aufzufüllen, so dass einzelne kürzere Prüfungen. Durch umfangreiches Ausprobieren muss hier ein sinnvolles Verhältnis gefunden werden.
- Nutzung anderer Programme
Zur Lösung von Aufgaben kann z.B. Excel für Kalkulationszwecke oder der Taschenrechner als externes Programm zugelassen werden. Es stellte sich heraus, dass dadurch aber Sicherheitslücken in der Arbeitsstation geöffnet werden, weil durch diese Programme ein Systemzugriff möglich ist, den die Richtlinien eigentlich verhindern sollen.

Das wesentliche Ziel des Projekts in diesem Bereich war die Untersuchung, wie sich die Setzung bestimmter Parameter auf die erzeugte Prüfung und die Arbeitsumgebung am Prüfungstag auswirkt. Die Ergebnisse wurden als Vorschläge für die Autoren zusammengefasst.

3.2 Standardisierung bei der Aufgabenerstellung

Ein wesentlicher Aspekt der Standardisierung betrifft die Benutzerschnittstelle, d.h. wie sich das Prüfungsmodul dem Prüfling bei der Prüfung präsentiert. Nachdem die ersten Fragen in einem Katalog erstellt worden waren, wurde mit freiwilligen Studierenden und unter Beteiligung der Fachschaft eine Probeprüfung vorgenommen. Hierbei stellte sich u.a. heraus, dass eine deutlich erkennbare und nachvollziehbare Standardisierung in dem Bereich, der bei der Prüfung wahrgenommen wird, einer möglichen Verwirrung der Prüflinge vorbeugt. Das Layout wie Hintergrundgrafik, Schriftart, Position der Fragen und möglichen Antworten usw. sollte in einer Prüfung einheitlich sein. Vor der Entwicklung der Fragen wurde daher zunächst ein einheitliches Layout festgelegt, das alle Entwickler erhielten und in das die Fragen bei ihrer Erstellung einge-

setzt wurden. Wichtig war auch, dass bei Multiple-Choice-Fragen in der Fragestellung darauf hingewiesen wurde, dass evtl. mehrere Antworten möglich waren. Schließlich sollte erkennbar sein, welche möglichst einheitlich angewandten Regeln für die Punktevergabe gelten.

Wichtig ist die Standardisierung auch im Bereich der Datenverwaltung. Im System LPLUS werden alle Fragenkataloge sowie alle eingebundenen Grafiken und Zusatzprogramme auf dem Server an zentraler Stelle gesammelt. Dadurch besteht die Gefahr, dass Dateien gleichen Namens überschrieben werden. Die große Zahl von Anwendern und Entwicklern war für das System LPLUS Neuland; es stellte bisher keine Organisationsmittel zur Verfügung, um diese Probleme zu verhindern: Zur Abhilfe wurde eine Namenssystematik entwickelt, die aus dem Dateinamen die Verantwortlichen für Dateien feststellen lässt. Es wurde dafür Sorge getragen, dass diese Systematik bereits auf den dezentralen Entwicklersystemen eingesetzt wird. In einem neuen Release von LPLUS wurden hierfür systemeigene Lösungen zugesagt.

3.3 Dezentrale Aufgabenerstellung

Um die große Zahl der Fragen in den Katalogen aufzubauen, müssen mehrere Entwickler eingesetzt werden, die jeweils eigene Teilkataloge erarbeiten. Diese Teilkataloge müssen dann zusammengefasst werden. Fehler in der Aufgabenstellung, die auf Grund mangelnder Koordination erst in der konkreten Prüfung auftauchen, haben schwerwiegende Folgen bis hin zu Gerichtsprozessen. Die technischen Probleme der Koordination lassen sich durch die soeben beschriebenen Standardisierungsbemühungen weitgehend beherrschen. Die o.a. Metainformationen sollten ebenfalls vorher einheitlich definiert sein. Schließlich bietet das System LPLUS bereits eine Reihe von Kontrollen der Kataloge. Trotzdem verbleiben in der für die Entwickler scheinbar fertigen Version Fehler. Als eine wesentliche Aufgabe des nun zu beschreibenden Testcenters wurde daher die Kontrolle des – scheinbar fertigen – Kataloges durch eine zweite Institution eingerichtet. Ein Unbeteiligter löst eine konkrete Prüfung, die so erstellt wird, dass alle Aufgaben darin vorkommen, indem er die Musterlösung nutzt. Wenn dann am Ende nicht 100% der Punkte erreicht wurden, ist der Katalog nicht fehlerfrei. Beim ersten Termin wurden auf diese Weise noch rechtzeitig unaufgelöste Referenzen und Fehler in den Punkte-Zeit-Schemata aufgedeckt.

4 Aufbau eines Testcenters

Wesentlich für den Erfolg des computergestützten Prüfungsverfahrens ist eine Organisation, die ohne Reibungsverluste in den vorhandenen institutionellen Rahmen mit Prüfungsamt, Computerpools, IT-Serviceeinheit usw. eingepasst ist. Selbst kleine Fehler in der Organisation lassen sich bei der großen Zahl der Prüfungen nicht mehr einfach reparieren. Die Prüfungen sollten in einem Testcenter abgenommen werden, also möglichst alle am selben Tag in einem Raum unter Aufsicht des Themenstellers. Die Software LPLUS war dazu in der Client-Server-Version erworben worden. Die Prüfung selbst findet an einem Rechner statt, auf dem der Client läuft, der während der Prüfung stets Verbindung zum Server hält und auf diese Weise z.B. immer die aktuelle Situation jeder einzelnen Prüfung auf den Server repliziert, wodurch der Ausfall einer Arbeitsstation problemlos durch das Weiterarbeiten an einem Ersatzrechner kompensiert werden kann – eine wesentliche Anforderung an eine Prüfung, die unter den Bedingungen einer klassischen Klausur ablaufen soll. Das Kontrollmodul sowie das Organisationsmodul laufen auf dem Server und erlauben der Aufsicht einen aktuellen Überblick über den Prüfungsverlauf. Sogar die zwangsweise Beendigung von einzelnen Prüfungen bei Täuschungsversuchen ist darstellbar.

Die organisatorischen Abläufe von der Anmeldung zur Prüfung bis zur Archivierung der einzelnen Prüfungen werden in drei Teilbereichen betrachtet: **Vor** der Prüfung, **während** der Prüfung und **nach** der Prüfung. Für alle im Folgenden beschriebenen Arbeiten wurden im Projekt Lösungen entwickelt.

4.1 Vor der Prüfung

Die Arbeiten vor der Prüfung sind durch folgende Kernaufgaben definiert:

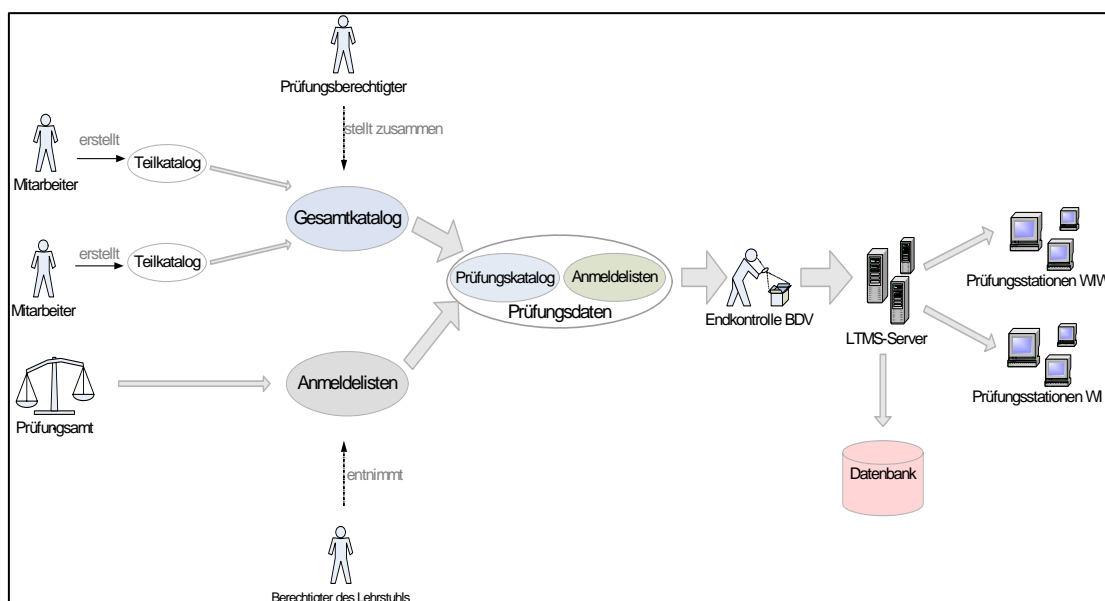


Abbildung 3: Organisatorischer Ablauf bis zur Prüfung

- **Fertigstellung der Kataloge und Übernahme auf den Server**
Die hierzu notwendigen Arbeiten, insbesondere die nochmalige Überprüfung der Kataloge, wurden bereits bei der Katalogerstellung beschrieben; sie werden durch die Servicestelle erledigt. Ohne übernommenen Katalog können die weiteren Arbeiten nicht in Angriff genommen werden. Der Katalogname muss die Namenskonventionen erfüllen.
- **Erzeugen der Teilnehmerlisten**
Die Anmeldung der Studierenden zur Prüfung mit LPLUS werden im Prüfungsamt wie gewöhnliche Klausuranmeldungen behandelt. Das dort verwendete System FlexNow bietet eine Export-Schnittstelle. Die Themensteller der Prüfung exportieren die Teilnehmer in eine Excel-Tabelle, deren Namen ebenfalls den Namenskonventionen gehorchen muss, und übergeben diese Tabelle an die Servicestelle.
- **Festlegen der Gruppen**
Die Prüfung muss wegen der großen Teilnehmerzahl in Gruppen abgenommen werden. Die Anzahl der notwendigen Gruppen richtet sich nach Menge der verfügbaren Prüfungsplätze. Wesentlich für eine Prüfung ist die vom Themensteller vorgegebene Prüfungszeit. Dazu muss noch die sog. Turnover-Zeit bestimmt werden, also die Zeit zwischen dem Ende einer Prüfungszeitscheibe und dem Beginn der neuen Zeitscheibe. In dieser Zeit müssen die neuen Teilnehmer auf Anwesenheitslisten nachgehalten werden, die Plätze müssen eingenommen werden, die Anmeldung am System muss erfolgen etc. Da keine Erfahrungen vorlagen, wie lange z.B. ein Wechsel von 50 Teilnehmern dauert, wurde mit Freiwilligen und Mitgliedern der Fachschaft ein Probedurchlauf veranstaltet. Es ergab sich ein Wert von 20 Minuten, der in den ersten realen Prüfungen bestätigt wurde. Die in einer anderen Prüfung versuchsweise angesetzten Turn-Over-Zeiten von 30 Minuten erwiesen sich als zu lang. Mit Hilfe eines Excel-Programms können diese Werte parametrisiert werden und deren Auswirkungen auf die Gruppenzeiten beurteilt werden. Die endgültige Gruppeneinteilung wird so aufbereitet dargestellt, dass sie im Internet und im Prüfungsamt veröffentlicht werden kann.
- **Import der Gruppendaten in das System LPLUS**
Wenn die Gruppeneinteilung feststeht, werden alle Daten in das Organisationsmodul von LPLUS importiert.

Damit ist die Prüfung auf dem Server eingerichtet, Katalog und Teilnehmer sind angelegt. Wenn diese Arbeiten regelmäßig erfolgen sollen, sind bestimmte Fristen einzuhalten, um z.B. noch Korrekturen an den Katalogen zu ermöglichen.

4.2 Während der Prüfung

Durch die Arbeiten während der Prüfung werden folgende wichtige Aufgaben erledigt:

- **Sicherstellen des Betriebes**
Wie bereits beschrieben, stellt die Client-Server-Architektur von LPLUS den Betrieb der Arbeitsstationen sicher. Um einen Serverausfall während der Prüfung zu verkraften, wurden redundante Systeme eingerichtet, die nach einem Serverausfall in kurzer Zeit die Serverfunktionen wieder zur Verfügung stellen.

- **Einrichtung sicherer Arbeitsplatzrechner**
Während der Prüfung sollen auf dem Arbeitsplatzrechner keine anderen Programme als nur der LPLUS-Client laufen; die Systemanmeldung erfolgt mit einer speziellen Kennung. Dadurch werden Täuschungsversuche von vornherein verhindert. Entsprechende Systeme mit entsprechenden Richtlinien wurden entwickelt.
- **Anwesenheitslisten und PINs**
Das System LPLUS erzeugt zu jeder Gruppe eine Anwesenheitsliste und für jede einzelne Prüfung eine PIN. Beim Betreten der Prüfungsräume werden die Studierenden kontrolliert, und ihre Anwesenheit wird in den Listen vermerkt. Dabei erhalten sie eine PIN. Mit Matrikelnummer und PIN meldet man sich zur einzelnen Prüfung an.
- **Hinweise in der Prüfung**
Aus den Probepfahrungen war der Wunsch laut geworden, unmittelbar vor dem Start der einzelnen Prüfung noch einmal eine Kurzanleitung mit den wichtigsten Punkten einsehen zu können. Diese Anleitung wurde entwickelt. In der o.a. Turnover-Zeit wurde auch das Studium dieser Kurzanleitungen berücksichtigt.

Nach dem Bestätigen des Starts der Prüfung läuft im LPLUS-System eine Uhr mit, die am Ende die einzelnen Prüfungen zwangsweise beendet.

4.3 Nach der Prüfung

Die Arbeiten nach der Prüfung sind von der Arbeit mit herkömmlichen Klausuren bekannt:

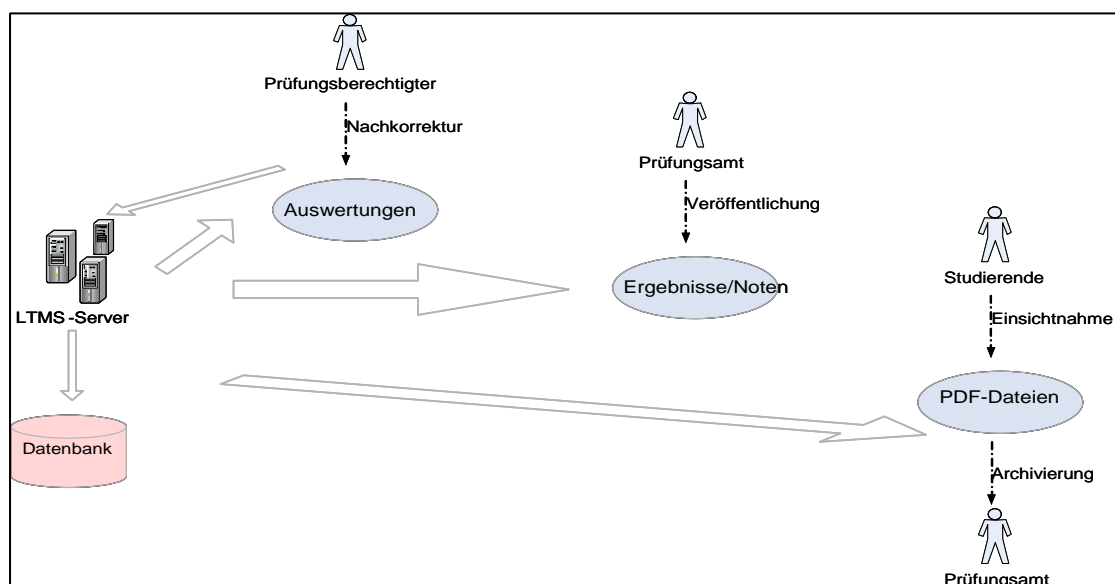


Abbildung 4: Organisatorischer Ablauf nach der Prüfung

- **Nachkorrektur**
Einige Aufgabentypen verlangen eine manuelle Korrektur, die jetzt vorzunehmen ist. Beim Ausfüllen von Lückentexten werden Antworten gegeben, die z.B. wegen eines lässli-

chen Tippfehlers vom System als falsch ausgewiesen werden, die aber als richtig gelten sollen. Hierfür können Zusatzpunkte gegeben werden. Außerdem sollten diese Antworten beim Nacharbeiten des Kataloges in die Liste der als richtig geltenden Antworten aufgenommen werden, damit sie beim nächsten Mal automatisch korrekt behandelt werden. So kommt man dem Ziel der komplett automatischen Auswertung näher. Zur Unterstützung dieser Arbeiten wurden Systemabfragen entwickelt, die alle gegebenen Antworten je Frage ausweisen. Das System LPLUS erlaubt es den Prüflingen, zu jeder Aufgabe Kommentare einzugeben. Diese Kommentare sind ebenfalls auszuwerten. Dadurch kann z.B. eine missverständliche Formulierung einer Aufgabenstellung erkannt und beseitigt werden.

- Listen mit Punkten und Prozenten

Aus dem System LPLUS werden Excel-Tabellen exportiert, die für jede einzelne Prüfung die erreichten Punkte absolut und prozentual auswerfen. Der Prüfer kann nun mit Hilfe geeigneter Werkzeuge Notenskalen, Bestehensgrenzen etc. festlegen.

- Erste Information des Prüfungsamtes

Um ggflls. Zweitgutachten einholen zu können, erhält das Prüfungsamt eine Liste der Durchgefallenen. Nach diesen Gutachten sind evtl. weitere Nachkorrekturen notwendig.

- Positivlisten und Notenlisten

Für den Aushang im Prüfungsamt und im Internet werden Positivlisten und Notenlisten erstellt.

- Einsichtnahme

Die Studierenden beschäftigen sich bei der Einsichtnahme abschließend mit ihrer einzelnen Prüfung. Ein Ausdruck dieser Prüfungen auf Papier würde zu guter Letzt wieder zu einem Medienbruch führen. Daher werden alle einzelnen Prüfungen als eigene PDF-Dateien erzeugt. Es wurde ein webbasiertes Modul zur Betrachtung dieser PDF-Dateien entwickelt. Dieses Modul stellt zusammen mit einigen organisatorischen Maßnahmen sicher, dass nur zu bestimmten Zeiten von bestimmten Rechnern aus eine einzelne Prüfung eingesehen werden darf, wenn man die zugehörige Matrikelnummer und die PIN aus der Prüfung (s. oben) kennt. Wenn die Einsichtnahme z.B. in einen Pool vorgenommen wird, können über 20 Studierende gleichzeitig ihre Prüfungen einsehen. Im konkreten Fall konnten alle Einsichtswünsche in weniger als der Hälfte der geplanten Zeit erfüllt werden.

Nach der Einsichtnahme muss evtl. erneut nachkorrigiert werden, und korrigierte Notenlisten sind zu erzeugen und zu veröffentlichen.

- Archivierung auf CD

Als letzter Akt einer klassischen Klausur wandern die Klausurhefte in ein Archiv. Dieser Vorgang wird bei computergestützten Prüfungen dadurch nachgebildet, dass die oben erzeugten PDF-Dateien auf eine CD gebrannt werden und die CD archiviert wird.

5 Informationen und Übungsmöglichkeiten für Studierende

5.1 Aufbau eines zentralen Informationsangebots

Die neue Prüfungsform rief bei den Studierenden ein großes Informationsbedürfnis hervor. Zunächst nahmen alle Beteiligten – das Prüfungsamt, die beteiligten Lehrstühle, die Betriebliche Datenverarbeitung - ihre angebotenen Informationen in ihre gewohnten Angebotsformen auf. Aussagen darüber, in welcher Gruppe an welchem Tag man geprüft wurde, welche Hilfsmittel benutzt werden durften, wie die Einsichtnahme geregelt war usw., waren daher an verschiedenen Stellen im WWW-Angebot der Fakultät oder an Aushangbrettern zu finden. Um hier einen zentralen Zugang zu ermöglichen, wurde als Einstiegspunkt die Seite www.wiwi.uni-muenster.de/lplus/ im Content-Management-System der Fakultät geschaffen. Die Detailinformationen zu den einzelnen Prüfungen wie Ergebnislisten oder zugelassene Hilfsmittel verbleiben im Web-Angebot der betroffenen Lehrstühle, ebenso wie die offiziellen Aushänge des Prüfungsamtes in dessen Internetangebot verbleiben. Die Einstiegsseite ist ein zentraler Sammel- und Einstiegspunkt für Links zu diesen Detailangeboten. Außerdem bietet sich dieser Platz an, um Info-Blätter, Dokumentationen oder einen neu entwickelten Frage-Antwort-Katalog bereit zu stellen.

5.2 Übungsmöglichkeit im Pool

Die Ankündigung einer neuen Prüfungsform sorgte bei den Studenten für große Unruhe. In den Befragungen nach den Probeprüfungen wurde die Bereitstellung einer Übungsmöglichkeit für Studierende als ein wichtiger Wunsch genannt. Die Studierenden wollten sich mit der Bedienung des Systems bereits vor der Prüfung vertraut machen können.

Die Einrichtung von Übungstests, die ständig wiederholt werden können, fiel besonders schwer, da LPLUS von seiner Konzeption her gerade die beliebige Wiederholung von Prüfungen verhindern soll, so wie es die Prüfungsordnungen in der Regel vorschreiben. Zur Lösung dieser Aufgabe wurde ein komplettes LPLUS-Prüfungssystem entwickelt, das Muster für alle später verwendeten Aufgabentypen enthielt. Es wird nach jedem Aufruf auf dem genutzten Rechner vollständig gelöscht und neu installiert. Dieses System wurde auf allen Poolrechnern bereitgestellt und intensiv genutzt. Schon nach kurzer Zeit war zu bemerken, dass bei den Studierenden die Unsicherheit wich und die Nachfragen deutlich nachließen.

6 Ausblick

Die erste Bewährungsprobe hat das neue Prüfungsverfahren bestanden. Damit wurde gezeigt, dass eine große Zahl an Prüfungen unter den strengen Bedingungen einer Prüfungsordnung mit einem computergestützten Prüfungssystem einwandfrei abgenommen werden kann. Die Prüfungsergebnisse konnten fast vier Wochen früher als gewöhnlich bekannt gegeben werden. Das erste Ziel, die Ergebnisse sehr schnell zu veröffentlichen, konnte damit erreicht werden. Der Korrekturaufwand konnte ebenfalls reduziert werden. Mit der weiteren Verbesserung der Fragenkataloge werden sich hier die Vorteile noch deutlicher zeigen.

Die Wiederholer-Prüfung, die sonst erst am Ende des kommenden Semesters angeboten wurde, wird mit dem LPLUS-System bereits in den ersten Semesterwochen des folgenden Semesters abgenommen. Bei einem konsequenten Einsatz dieser Möglichkeit bietet sich hier ein guter Ansatz, die Studienzeit deutlich zu verkürzen. Wenn man diesen Gedanken noch weiter denkt, könnte es regelmäßige Prüfungstage geben, so dass jeder Studierende seine Prüfungen individuell planen kann.

Der Einsatz komplexer Softwaresysteme zur Unterstützung umfangreicher Geschäftsprozesse führt in der Regel nur dann zu guten Ergebnissen, wenn es Verantwortliche für das Gesamtsystem gibt, die sich sowohl um die Technik als auch um die Organisation und die Beratung der Benutzer, hier also der Prüfer und Entwickler der Fragenkataloge, kümmern. Diese Erfahrung wurde auch in diesem Projekt bestätigt. Als eine Konsequenz daraus wird die Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät einen LPLUS-Betreuer innerhalb der IT-Servicestelle installieren.

Das Projekt hat gezeigt, dass durch die Bereitstellung von Informationen und Übungsmöglichkeiten die Verunsicherung der Studierenden und damit die Prüfungsangst reduziert werden konnte. Ob die durch den Computereinsatz oft erwartete Versachlichung der Prüfungen erreicht wurde, konnte nicht festgestellt werden.

Ein computergestütztes Prüfungssystem bietet neben der in diesem Projekt im Vordergrund stehenden Prüfung am Ende einer Lehrveranstaltung weitere Möglichkeiten. Bei entsprechenden Fragenkatalogen ist eine Selbstkontrolle des Lernfortschritts für den einzelnen Studierenden möglich. Als Prüfungsangebot, mit dem ein Studierender feststellen kann, ob er die Voraussetzungen für eine Lehrveranstaltung erfüllt, wäre ein Self Assessment möglich. Und wenn man diese Prüfung auf Erfüllung von Voraussetzungen wieder unter strengerer Aufsicht vornimmt, hätte man eine Eingangsprüfung für einen Studiengang. Mit der Entwicklung verbesserter Frageformen, die z.B. die Interaktion betonen und Audio- und Videodarstellungen integrieren, stehen weitere Möglichkeiten offen.

Zum Schluss sollte aber deutlich darauf hingewiesen werden, dass nicht alle Prüfungsleistungen mit einem computergestützten Prüfungssystem abzudecken sind. Ein zusammenhängender Aufsatz zu einem Thema gehört nach wie vor als Bestandteil in die Prüfung einer wissenschaftlichen Ausbildung.

Literaturverzeichnis

- [Gr01] Grob, H. L.: Das Konzept der computergestützten Hochschullehre (cHL), Arbeitsbericht Nr. 22 der Arbeitsberichte des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik und Controlling in der Reihe "CAL+CAT", Münster 2001.
- [oV03] ohne Verfasser: Projekt Medicmed: **M**ultimedia **E**Ducation– **I**nternet **C**ampus.
<http://www.medicmed.de/> (2006-04-12)
- [Sc05] Schaffert, S.: Computergestützte Prüfungen in der beruflichen Weiterbildung: Einsatz, Beispiel und Perspektiven. Vortrag auf der Fachtagung „Computergestützte Prüfungen – Praxisbeispiele und Konzepte“ der Universität Bremen am 2005-11-21
<http://mlecture.uni-bremen.de/extern/zmml/eklausur-bremen-11-2005/slides/schaffert-eklausur-bremen-11-2005.pdf> (2006-04-12).
- [SG02] Schmidt, J. U.; Gutschkow, K. (Hrsg.): Vom Papier zum Bildschirm. Computergestützte Prüfungsformen, Bielefeld 2002.
- [Wi05] Winkler, I., Testwerkstatt: Alternative Aufgaben entwickeln. In: Deutschunterricht, 58 (2005) 5, S. 40-45.

E-Learning Praxisberichte

Hrsg.: Heinz Lothar Grob, Jan vom Brocke

- Nr. 1 Thomas, M., Eckenbach, T., Fey, P., Thiemann, G., Fortbildung zum Informatikunterricht durch Telelearning (FIT), Münster 2006.
- Nr. 2 Gebauer, J., Lichtenberger, A., Digitale Diathek Münster – Bilddatenbank am Institut für Klassische Archäologie und Frühchristliche Archäologie der WWU Münster, Münster 2006.
- Nr. 3 Scheerer, H., Marek, M., Tjettmers, S., EW-Learning – Systematische Unterstützung von erziehungswissenschaftlichen Einführungsvorlesungen durch ein Learning-Management-System, Münster 2006.
- Nr. 4 Freitag, K., TAG – Tutorium zur Alten Geschichte, Münster 2006.
- Nr. 5 Blöbaum, B., Brückerhoff, B., Nölleke, D., Nuernbergk, C., O-Kurs interaktiv und Propädeutik Kommunikationswissenschaft – Konzeption und Umsetzung eines E-Learning-Angebotes am Institut für Kommunikationswissenschaft der Universität Münster, Münster 2006.
- Nr. 6 Mäsch, G., Fallwerk – Interaktive, multimediale und praxisnahe Lernsoftware für Juristen, Münster 2006.
- Nr. 7 Zeisberg, I., Jander, P., Denz, C., Erstellung einer Videodatenbank und eines Webinterfaces – E-Learning in experimenteller Physik, Münster 2006.
- Nr. 8 Busse, B., Realisierung einer virtuellen Lernumgebung als Einführung in die Englische Sprachwissenschaft – Introduction to English Linguistics Online (IELO), Münster 2006.
- Nr. 9 Reinhard F., unter Mitarbeit von Auditor, O., Müller, E. und Springob, S., Koinonia – Eine praktisch-theologische Wissensallmende, Münster 2006.
- Nr. 10 Reepmeyer, J.-A., LPLUS-Integration – Entwicklung eines Rahmens für den Einsatz eines computergestützten Prüfungssystems, Münster 2006.
- Nr. 11 Hartz, T., Ückert, F., Vertretungslernen – International substitute E-Learning, Münster 2006.
- Nr. 12 Pohlmann, P., Lernsoftware zum Zivilprozessrecht – Erkenntnisverfahren, Münster 2006.
- Nr. 13 Schumacher, F., IntegraX – Integration XML-basierter E-Learning-Materialien zur Linguistik in ein „Learning Management System“, Münster 2006.

Autor

Dr. Jan-Armin Reepmeyer, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Informationsverarbeitungsversorgungseinheit.



E-Learning-Kompetenzzentrum
ERCIS – European Research Center for Information Systems
Universität Münster
Leonardo-Campus 3 ■ 48149 Münster ■ Germany
e-learning@ercis.de ■ <http://e-learning.uni-muenster.de>

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Projekträger:

