

# WiSQL in der Wirtschaftsinformatik

Markus Siepermann, Chris Börgermann, Richard Lackes

## Motivation

In traditioneller Sicht besteht Lehre im Allgemeinen aus der Weitergabe von Wissen über Mund-zu-Mund-Kommunikation. Doch wie in anderen Kommunikationsbereichen auch wurde die Lehre durch neue Informations- und Kommunikationstechniken in den letzten Jahren und Jahrzehnten stark beeinflusst. Seit den Anfängen des E-Learnings mit Computer Based Trainings auf CD-ROM, die vor 20 Jahren erstmals aufwändigere E-Learning-Formen zuließen, hat sich die E-Learning-Forschung stets mit zwei Aspekten auseinandergesetzt:

- Die Nutzung neuer Technologien, um Lehr-/Lern-Materialien bereitzustellen, die technisch auf dem neuesten Stand sind.
- Die Erstellung von E-Learning-Umgebungen, die für Lernende so interessant sind, dass diese sich mit ihnen beschäftigen, und die so konstruiert sind, dass sie helfen, Sachverhalte zu verstehen und anwenden zu können.

Der erste Aspekt betrifft die Art und Weise, wie und wo gelernt wird: Zu Hause, in der Schule/Universität oder überall, statisch oder mobil. Durch den Einsatz bestimmter Technologien ergeben sich hier Einschränkungen oder neue Möglichkeiten, die Lehrkonzepte bleiben vielfach jedoch die gleichen: Wissen wird in Videos oder Hypertextform präsentiert. Übungsaufgaben bestehen vielfach in Multiple-Choice-, Wahr-Falsch-, Lückentext- oder Würfeltextaufgaben, bei denen Lernende ihr Wissen nicht anwenden müssen, sondern stattdessen die Lösung auch vielfach im Ausschussverfahren erraten können [8].

Deshalb befasst sich der zweite Aspekt der E-Learning-Forschung mit den Konzepten der Wissensvermittlung: Wie kann Wissen geeignet, d.h. interessant und didaktisch gut aufbereitet, zur Verfügung gestellt werden, so dass die Lernenden nicht gelangweilt werden, Neues wirklich lernen und sich die relevanten Themenbereiche tatsächlich aneignen, statt diese einfach für eine Prüfung auswendig zu lernen? Seit vielen Jahren sind deshalb ‚Intelligent Tutoring Tools‘ im Fokus der Forschung [2][3][9][10][11]. Diese werden zu dem Zweck entwickelt, anspruchsvolle E-Learning-Aufgaben bereitzustellen, die die Lösungen nicht mehr oder weniger offensichtlich enthalten. Dies ist bekanntlich die Voraussetzung für ein effektives Lernen und gutes Verständnis: Die Lernenden müssen die korrekte Lösung eigenständig finden, indem sie ihr erlerntes Wissen selbstständig anwenden müssen, anstatt

durch das Versuchs-Irrtums-Prinzip zur Lösung zu gelangen [8]. Obwohl die Verwendung solcher interaktiven und anspruchsvollen Übungsaufgaben vielfach gefordert wird [4], existieren sie wegen ihrer Komplexität nur vereinzelt im E-Learning-Bereich [10].

## Anforderungen an E-Learning-Systeme

Ein geeignetes E-Learning-System sollte beide Aspekte gleichermaßen berücksichtigen. Um ein selbstgesteuertes Lernen zu ermöglichen, das allgemein als effizientestes Lernen angesehen wird [6], sollte ein System technisch auf dem neuesten Stand sein und aktuelle Trends verwenden. E-Learning-Systeme bieten zahlreiche Möglichkeiten für E-Learning-Aufgaben und -Tools, und ihre Interaktivität und Multimedialität sind für das E-Learning unabdingbar. Als Nebeneffekt können Lernende über das WWW zu jeder Zeit und an jedem Ort ohne Restriktionen lernen.

Zusätzlich sollten E-Learning-Systeme den Lernenden – soweit möglich – direkte Rückmeldung geben, was bei der Lösung einer Aufgabe gut bzw. schlecht gelöst worden ist [1][5][6][12]. Ansonsten verlangsamt sich der Lernprozess unnötigerweise und kommt ins Stocken, wenn der zeitliche Verzug zwischen Bearbeitung der Aufgabe und Feedback zum Lösungsansatz zu lange dauert. In diesem Fall erinnern sich Lernende möglicherweise nicht mehr genau an die Aufgabe und ihren Lösungsweg, so dass ein geringerer Lerneffekt eintritt.

Neben den technischen Anforderungen sollten E-Learning-Aufgaben anspruchsvoll und komplexer sein als die o.g. einfachen Formen [4][13]. Ansonsten kann ein Lernfortschritt in der Regel nur schwer beobachtet und gemessen werden.

Einer der Hauptgründe für den Einsatz von E-Learning ist der Wunsch nach individueller Betreuung und Führung der Lernenden, abhängig von deren Kenntnissen und Fähigkeiten. Um dies in Zusammenhang mit der Forderung nach einer ort- und zeitunabhängigen Form des Lernens gewährleisten zu können, ist es notwendig, zu jeder Zeit eine Hilfestellung bereitzustellen. Diese sollte ein differenziertes Feedback bei Fehlern beinhalten, wobei nicht nur der Fehler festgestellt wird, sondern auch Hinweise zur Berichtigung gegeben werden.

Zur individuellen Förderung der Studierenden sollte die E-Learning-Plattform Meilensteine bereitstellen

len, an denen Studierende jederzeit in die Thematik einsteigen können. Ansonsten würden langsamer lernende Studierende den Anschluss an ihre Kommilitonen meist nur sehr schwer wieder aufholen. Durch den Einsatz von Meilensteinen vergrößert sich die Wissenslücke nicht zwangsläufig mit dem Fortschreiten der Lehrveranstaltung, sondern beschränkt sich auf einzelne Abschnitte zwischen Meilensteinen.

## E-Learning-Umgebung WiSQL

### Überblick

Moderne Informationssysteme basieren meist auf einer SQL-Datenbank. Wie beim Erlernen jeder Programmiersprache ist es bei SQL unabdingbar, praktisch zu üben. Daher wurde 2003 vom Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der TU Dortmund auf Basis der oben genannten Anforderungen ein E-Learning-System entwickelt, das Studierenden ermöglicht, selbstständig und interaktiv SQL zu erlernen.

Das WiSQL genannte System stellt allen Studierenden über ein Internetportal eine eigene, abgeschlossene Datenbank zur Verfügung, auf der sie über eine eigens entwickelte Oberfläche arbeiten können, ohne dass sie sich gegenseitig bei der Arbeit behindern können. Dadurch wird den Studierenden

ermöglicht, ohne die Installation und Einrichtung eines eigenen Datenbankservers, ihre Kenntnisse, in Bezug auf die Umsetzung von Entity Relationship Modellen (ERM) in eine SQL-Datenbank sowie deren spätere Nutzung und das Retrieval von Daten zu festigen und zu erweitern.

### Einsatzkonzept

WiSQL wird auf zwei Arten genutzt: Zum einen bietet es Studierenden die Möglichkeit, außerhalb der Veranstaltungszeiten unproblematisch SQL zu üben, indem an einer Datenbank gearbeitet wird. Zum anderen wird das System im Rahmen von Tutorien eingesetzt. Massenveranstaltungen erschweren eine individuelle Betreuung. Zu diesem Zweck existieren Tutorien in Kleingruppen von maximal 25 Studierenden, in denen die Studierenden Schritt für Schritt an SQL herangeführt werden. Jedes Tutorium besteht aus mehreren kleinen Aufgaben, die zunächst gemeinsam und später immer selbstständiger von den Studierenden gelöst werden. Dabei ist es unerlässlich, dass die Studierenden die Aufgaben nicht „auf dem Trockenen“, sondern an einer Datenbank mit Hilfe von WiSQL direkt üben.

Musterlösungen zu den einzelnen Aufgaben werden nicht zur Verfügung gestellt, allerdings werden die erwarteten Ausgaben des Systems zu den Aufgaben

Abbildung 1: Web-Konsole

mitgeliefert, so dass jeder Zeit die Möglichkeit der Erfolgskontrolle gegeben ist.

Da die Aufgaben in den Tutorien aufeinander aufbauen, ist es notwendig, dass WiSQL die oben angesprochenen Meilensteine zur Verfügung stellt, auf denen im Verlauf einheitlich aufgesetzt werden kann.

### Aufbau

Das Portal gliedert sich in drei Hauptbereiche:

- Web-Konsole
- Dokumentation
- Service

Die *Web-Konsole* stellt die Hauptfunktionalität, das Arbeiten mit einer Datenbank mittels SQL, zur Verfügung (vgl. Abbildung 1). Das zentrale Element auf dieser Seite ist die SQL-Text-Area. Diese stellt zur Interaktion mit der Datenbank verschiedene Funktionalitäten bereit. Kernelement ist das SQL-Eingabefeld. Hier können SQL-Befehle eingegeben werden, welche an das dahinterliegende Datenbankmanagement gesendet und validiert werden. Sollte der Befehl Syntaxfehler enthalten, werden die Studierenden darüber informiert. Die entsprechende Fehlerbeschreibung wird ebenfalls mitgeteilt, so dass der SQL-Befehl auf diesen Fehler hin überprüft und korrigiert werden kann. Der zuvor eingegebene Befehl bleibt dazu nach Absenden des Befehls erhalten. Zur Unterstützung der Eingabe ist oberhalb des Eingabefeldes eine Liste der vorhandenen Tabellen zu finden, welche bei Auswahl den entsprechenden Tabellennamen in das SQL-Eingabefeld einfügt.

Als weitere Hilfestellung bietet WiSQL unterhalb des Eingabefeldes eine Liste gängiger SQL-Befehle. Diese fügt nach Auswahl die Syntax des gewählten Befehls in das SQL-Eingabefeld ein. Vor allem zu Beginn unterstützt diese Hilfestellung den Lernprozess, da die Lernenden den Prozess zur Lösungsfindung nicht für das Nachschlagen der Syntax unterbrechen müssen. Der intellektuelle Anspruch besteht dann in der Filterung der relevanten Teile des SQL Befehls und in der korrekten Zuordnung der erforderlichen Eingabedaten zur Lösung des gestellten Problems. Im weiteren Verlauf des Lernprozesses soll diese Funktion zunehmend durch das eigene Wissen der Studierenden ersetzt werden, bietet im Zweifelsfall aber dennoch eine schnelle Nachschlagemöglichkeit.

Am unteren Ende der SQL-Text-Area können die verschiedenen Meilensteine der Tutorien unter „Vorlagenauswahl“ abgerufen werden. Dadurch können langsamer lernende Studierende, die evtl. den Anschluss verloren haben, durch den Aufruf eines Meilensteins wieder mit den Kommilitonen thematisch gleichziehen.

Bei den Meilensteinen handelt es sich um vordefinierte Datenbankschemata und Datenpools, welche Zwischenstände beinhalten, die die Studierenden durch die Lösung der Übungsaufgaben im Idealfall selbst erreichen. Da aber Fehler bei der Konzeption oder Umsetzung des Datenbankschemas sowie bei der Eingabe oder Änderung der Daten in der Datenbank nicht auszuschließen sind, wird durch die Benutzung der Vorlagen sichergestellt, dass die Datenbanken der Studierenden aktuell und korrekt sind, so dass der Lernfortschritt nicht durch frühere Fehler behindert wird.

Auf der rechten Seite befindet sich der Informationsteil der Webkonsole. Dieser umfasst die exakte Abbildung des derzeitigen Datenbankschemas, d.h. eine Darstellung der angelegten Datenbanktabellen inklusive der Datentypen und Metadaten wie der Name der Elter-Spalte bei ForeignKeys oder die Information über *not null* Bedingungen. Ein Klick auf die jeweilige Tabelle erzeugt einen einfachen SELECT-Befehl, so dass sich der Inhalt einer Tabelle jederzeit schnell einsehen lässt. Am unteren Ende des Informationsteils findet sich die sogenannte „Zwischenablage“, welche eine Historie der letzten zehn eingegebenen SQL Befehle beinhaltet und damit durch einen Klick den Verlauf der Lösungsfindung wiedergeben kann.

Der zweite Hauptbereich *Dokumentation* von WiSQL umfasst Benutzungshinweise für WiSQL, eine Kurzreferenz und Literaturhinweise. Die Benutzungshinweise erklären die Funktionsweise des Portals und die Einschränkungen, die aus Sicherheitsgründen gemacht wurden. Die Kurzreferenz stellt die wichtigsten SQL Befehle auf einen Blick zur Verfügung, erklärt ihre Funktionsweise und die Wirkung einzelner Parameter.

Der dritte Hauptbereich *Service* stellt Funktionen bereit, mit deren Hilfe Nutzerdatenbanken gesichert, wiederhergestellt, gelöscht und analysiert werden können. Mit Hilfe des Datenbankbackups kann ein Zwischenstand der eigenen Datenbank erstellt werden und mit Hilfe der Restore-Funktion auch wieder geladen werden. Somit bietet diese Funktion den Studierenden die Möglichkeit, eine Art eigener Vorlage zu erstellen, wie sie auch in der Web-Konsole zu finden sind.

Der SQL-Dump (Struktur, Daten oder beides) bietet fortgeschrittenen Studierenden die Möglichkeit, ihre Arbeit zu exportieren und ggf. in einen eigenen Datenbankserver zu importieren.

Die Erstellung eines Datenbankschemas ermöglicht Studierenden, aus der von ihnen erstellten Datenbank das zugrundeliegende Datenbankschema generieren zu lassen. Dabei kann die eigene Implementierung nicht nur mit dem gewünschten

Schema abgeglichen werden, sondern hier wird auch der unmittelbare Zusammenhang des Prozesses der Datenbankmodellierung verdeutlicht und eine Brücke zwischen den unterschiedlichen Teilen des Curriculums geschlagen.

Weiterhin lassen sich in diesem Bereich alle Daten einer Datenbank und/oder die Datenbankstruktur komplett löschen.

### Ergebnisse

WiSQL wird im Rahmen der Veranstaltungen *Informationsmanagement (IM)* sowie *Datenbanken und Datenmodellierung (DB)* eingesetzt. Vor dem Einsatz in IM wurde dort auf der Basis von MS Access gearbeitet, in DB wurde kein System eingesetzt. Im Wintersemester 2003/2004 wurde das System erstmals testweise in IM eingesetzt. Wie in Abbildung 2 zu sehen, ergibt sich in diesem Jahr keine Verbesserung bei der durchschnittlich in der Klausur erreichten Punktzahl der entsprechenden SQL-Aufgabe, sondern sogar eine Verschlechterung. Dies lag daran, dass das System ohne entsprechende Unterlagen in diesem Jahr eingesetzt wurde, sobald es fertiggestellt war, und damit das didaktische Konzept noch nicht adäquat angepasst war. Nach der Anpassung der Unterlagen und der Ausarbeitung und Anpassung des didaktischen Konzeptes im darauffolgenden Wintersemester 2004/2005 konnte dann jedoch eine deutliche Steigerung bei der Durchschnittspunktzahl beobachtet werden (ca. 55% zu 44-48% zuvor), die sich seitdem mit leicht steigender Tendenz auf dem Niveau hält.

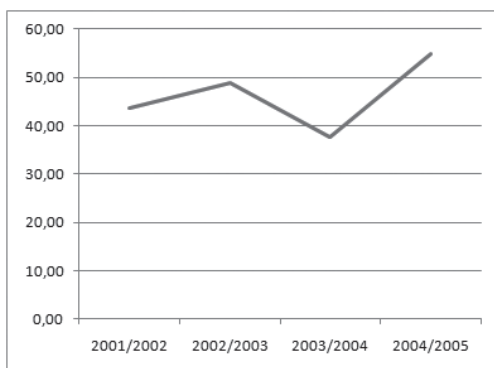


Abb. 2: Entwicklung der Klausurpunkte Informationsmanagement

In DB wird das System seit dem Sommersemester 2007 eingesetzt. Aufgrund der Erfahrungen in IM wurde das Konzept für diese Veranstaltung vor dem

Einsatz erarbeitet, so dass im ersten Jahr bereits eine leichte Steigerung bei der Durchschnittspunktzahl beobachtet werden konnte (vgl. Abbildung 3).

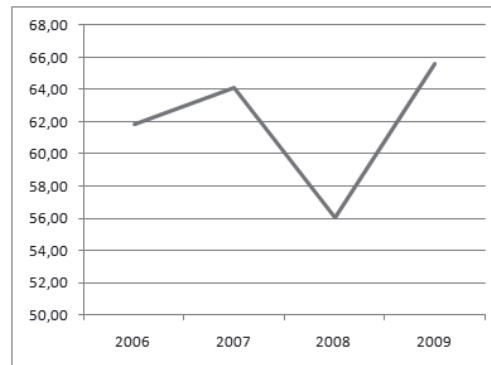


Abb. 3: Entwicklung der Klausurpunkte Datenbanken und Datenmodellierung

Überraschenderweise bricht die Punktzahl jedoch im darauffolgenden Jahr stark ein. Dieser Effekt ist auf zwei Gründe zurückzuführen. Zum einen bestand die betrachtete Aufgabe in der Klausur in diesem Jahr nicht allein aus SQL-Aufgaben, so dass keine vollkommene Vergleichbarkeit unter den Aufgaben gegeben ist. Zum anderen wechselte nach vielen Jahren der Betreuer der Veranstaltung. Während der ehemalige Betreuer aufgrund jahrelanger Erfahrung die Studierenden optimal auf die Klausur vorbereiten konnte, musste sich der neue Betreuer erst in einer Orientierungsphase zurechtfinden und konnte so im Vergleich zu vorher nicht auf alle möglichen Fallstricke hinweisen. Nach dieser Eingewöhnungsphase jedoch ist ein deutlicher Anstieg der Punktzahl auch im Vergleich zu 2007 zu beobachten, der zeigt, dass das E-Learning-System auch in dieser Veranstaltung zu deutlichen Verbesserungen im Verständnis geführt hat.

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass gezielt eingesetzte E-Learning-Systeme das Verständnis von Lehrinhalten bei Studierenden nachhaltig verbessern können, sofern das System nahtlos in die Veranstaltungen integriert werden kann und das didaktische Konzept entsprechend angepasst wird. Ist das nicht der Fall, kann ein solches System auch kontraproduktiv wirken. Darüber hinaus ist ein E-Learning-System auch keine Allzweckwaffe, mit der Veranstaltungen ersetzt werden können. Die Qualität einer Veranstaltung wird immer noch maßgeblich von den Dozent/inn/en bestimmt.

## Literatur

- [1] Bolliger, D. and Martindale, T. (2004) "Key Factors for Determining Student Satisfaction in Online Courses", *International Journal on E-Learning*, (3), pp 61-67.
- [2] Brusilovsky P. (1992) *The Intelligent Tutor, Environment and Manual for Introductory Programming*. Educational Technology and Training International, 29, (1), pp 26-34.
- [3] Higgins, C., Gray, G., Symeonidis, P. and Tsintsifas, A. (2005) Automated Assessment and Experiences of Teaching Programming, *ACM Journal on Educational Resources in Computing (JERIC)*, Vol. 5, issue 3, September, ISSN 1531-4278.
- [4] Haack, J. (2002) "Interaktivität als Zeichen von Multimedia und Hypermedia", In: Issing, L.J. and Klimsa, P. (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*, Weinheim: BeltzPVU, pp 127-136.
- [5] Issing, L.J. (2002) "Instruktions-Design für Multimedia", In: Issing, L.J. and Klimsa, P. (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*, Weinheim: BeltzPVU, pp 151-176.
- [6] Kerres, M. and Jechle, T. (2002) "Didaktische Konzeption des Telelernens", In: Issing, L.J. and Klimsa, P. (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*, Weinheim: BeltzPVU, pp 267-281.
- [7] Kobi; E.E. (1975) *Lernen und Lehren*, Bern und Stuttgart: Haupt Verlag.
- [8] König, M. (2001) *E-Learning und Management von technischem Wissen in einer webbasierten Informationsumgebung*, Duisburg: Druckerei Duennbier.
- [9] Patel, A. and Kinshuk (1996) "Intelligent Tutoring Tools – A problem solving framework for learning and assessment", In: M. F. Iskander et al. (Eds.): *Proceedings of 1996 Frontiers in Education Conference – Technology-Based Re-Engineering Engineering Education*, pp 140-144.
- [10] Siepermann, M. (2005) "Lecture Accompanying E-Learning Exercises with Automatic Marking", In: Richards, G. (Ed.), *Proceedings of E-Learn 2005*, Chesapeake: Association for the Advancement of Computing in Education, pp 1750-1755.
- [11] Siepermann, M. and Lackes, R. (2007) "Self-Generating and Automatic Marking of Exercises in Production Planning", In: Isaias, P., Nunes, M.B. and Barroso, J.: *Proceedings of the IADIS International Conference WWW/Internet 2007*, Vol. 2, International Association for Development of the Information Society, pp 13-17.
- [12] Strzebkowski, R. and Kleeberg, N. (2002) "Interaktivität und Präsentation als Komponenten multimedialer Lernanwendungen", In: Issing, L.J. and Klimsa, P. (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*, Weinheim: BeltzPVU, pp 229-245.
- [13] Weidenmann, B. (2002) „Multicodierung und Multimodalität im Lernprozeß“, In: Issing, L.J. and Klimsa, P. (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*, Weinheim: BeltzPVU, pp 45-62.

## Die Autoren

Dr. *Markus Siepermann* ist Akademischer Rat am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät an der TU Dortmund. Seit vielen Jahren beschäftigt er sich mit E-Learning, insbesondere mit der Konzeption und Entwicklung interaktiver Übungssysteme. Weitere Forschungsschwerpunkte liegen im Risikomanagement und der Gestaltung von Informationssystemen.

E-Mail: [markus.siepermann@tu-dortmund.de](mailto:markus.siepermann@tu-dortmund.de)

Dipl. Inf. *Chris Börgermann* ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am gleichen Lehrstuhl. Sein Forschungsschwerpunkt liegt im Bereich des Game Based Learning. Ein weiterer Schwerpunkt ist der Einsatz intelligenter Methoden zur Prognose.

E-Mail: [chris.boergermann@tu-dortmund.de](mailto:chris.boergermann@tu-dortmund.de)

Prof. Dr. *Richard Lackes* ist Inhaber des o.g. Lehrstuhls. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Business Intelligence sowie der Konzeption betriebswirtschaftlicher Informationssysteme.

E-Mail: [richard.lackes@tu-dortmund.de](mailto:richard.lackes@tu-dortmund.de)

# HDZ newsletter

**Möchten Sie fortlaufend über aktuelle Veranstaltungen und Veröffentlichungen des HDZ informiert werden?**

Abonnieren Sie unseren monatlichen Newsletter unter:

<http://www.hdz.tu-dortmund.de/newsletter>