

# Von der ersten Entitätsklasse zum Webshop - Datenbanken in allgemein bildenden Schulen

Holger Rohland

Fakultät Informatik, Institut für SMT  
Arbeitsgruppe Didaktik der Informatik / Lehrerbildung  
TU Dresden  
01062 Dresden  
hr8@inf.tu-dresden.de

**Abstract:** Der vorliegende Beitrag beleuchtet die Möglichkeiten und Grenzen der Beschäftigung mit dem Thema Datenbanken in allgemein bildenden Schulen. Dabei wird deutlich, dass das Thema in allen Schularten in sinnvoller Weise in das Gesamtkonzept informatischer Bildung eingepasst werden kann. Es wird der Bogen gespannt von der Modellierung von Datenbasen und deren Auswertung mit einfachen Abfragen in der Sekundarstufe I bis hin zur Realisierung komplexer Projekte auf der Basis von XAMPP-Umgebungen in der gymnasialen Oberstufe. Der Beitrag schließt mit einigen Bemerkungen zu den Anforderungen an die Lehreraus- und -weiterbildung im Gebiet Datenbanken, weil ohne diese Ausbildung eine fachgerechte Gestaltung von Unterricht unmöglich ist.

## 1 Vorbemerkungen

Betrachtet man die Entwicklung informatischer Allgemeinbildung im Rückblick auf die vergangenen 30 Jahre, so fällt auf, dass das Thema Datenbanken in seiner heutigen Betrachtungsweise erst recht spät in den Fokus der Pädagogen, Fachdidaktiker und Lehrplangestalter gerückt ist. Lange Zeit galten Algorithmen und Datenstrukturen, Programmiersprachen und Hardwareaufbau als die schulrelevanten Teilgebiete der Informatik.

Dabei ist spätestens mit der breiten Einführung relationaler Datenbanken zu Beginn der 1970er Jahre klar geworden, dass Wissen rund um das Thema Datenbanken in der informatischen Bildung eine bedeutende Rolle spielen wird. Die rasche Verbreitung von Desktop Datenbankmanagementsystemen (DBMS) wie dBase, MS-Access oder Filemaker und der massenhafte Einsatz datenbankbasierter Komplettlösungen wie Warenwirtschafts- oder Kundenverwaltungssystemen in allen Lebensbereichen hat in den 1980er und 90er Jahren zu einem weiteren massiven Anstieg der Anzahl von Nutzern geführt, die in ihrer beruflichen Praxis mit Problemen rund um das Thema Datenbanken konfrontiert wurden.

Im Informatikunterricht allgemein bildender Schulen jedoch kam das Thema erst mit deutlicher Verspätung an. Noch 1994 konstatiert LOGIN im Einleitungstext zum Themenheft 'Datenbanken in der Schule', dass "das Unterrichtsthema 'Datenbanken' ... in der Schule bislang außerordentlich selten anzutreffen (ist)." [LO94]. Im Editorial des gleichen Heftes wird dann nochmals betont, dass sich Informatik-Grundausbildung fast nur mit Algorithmen befasst, die im Arbeitsspeicher laufen, während Hintergrundspeicher bzw. Datenbanksystem kaum vorkommen.

Selbst dann, wenn in den 80er Jahren ein Unterrichtsansatz unter das Label Datenbanken gestellt wurde, verbarg sich dahinter nicht der heutige Ansatz der Modellierung und Auswertung von Datenbasen. Das Thema wurde stattdessen als Alternative zur klassischen Dateiverwaltung positioniert, in der Regel wurden die Daten in einer einzigen Tabelle gespeichert und die Verwaltung dieser Daten erfolgte in der proprietären Sprache des Basissystems. Fast die Hälfte der Unterrichtszeit widmete sich Problemen des Datenschutzes (vgl. [KS86]) - eine wirkliche Annäherung an die Teildisziplin Datenbanken der Wissenschaft Informatik war damit definitiv nicht möglich.

Erst in den 90er Jahren hat das Thema mit seiner heutigen Schwerpunktsetzung schrittweisen Einzug in die Lehrpläne einzelner Bundesländer gehalten. So ist im Rahmenlehrplan Informatik des Bundeslandes Berlin von 1993 das Thema Datenbanken zum verbindlichen Lerninhalt des zweiten Unterrichtsjahres erklärt worden. Im Unterschied zu früheren Ansätzen spielten hier erstmalig Fragen der Modellierung (ER-Modell) und die Nutzung der Sprache SQL für das Generieren und Auswerten von relationalen Datenbanken eine Rolle.

Mit den 2008 veröffentlichten "Grundsätzen und Standards für die Informatik in der Schule - Bildungsstandards Informatik in der Sekundarstufe I" [BS08] und den seit 2004 gültigen "Einheitlichen Prüfungsanforderungen Informatik" [EPA04] für das Abitur hat man nun endgültig und für alle Bundesländer einheitlich Festlegungen zu Mindeststandards im Kontext des Wissensgebietes Datenbanken getroffen. So werden in den genannten Bildungsstandards für die Sekundarstufe I Kompetenzen formuliert, in denen von den Schülern erwartet wird, dass sie

- Strukturierungsmöglichkeiten von Daten zum Zusammenfassen gleichartiger und unterschiedlicher Elemente zu einer Einheit sowie grundlegende Operationen zum Zugriff auf die Bestandteile strukturierter Daten kennen und verwenden. ([BS08] S. 14)
- die Verwaltung und Speicherung großer Datenmengen mithilfe eines Datenmodells modellieren, einfache Datenmodelle in relationale Modelle umsetzen und diese mit einem Datenbanksystem realisieren können. ([BS08] S. 19)

Analysiert man die weiteren Ausführungen zu den genannten Bereichen, so werden im Kontext der zitierten Inhalte und Prozesse konkrete Forderungen an Schüler formuliert. Diese sollen sich mit Fragestellungen nach der Angemessenheit des verwendeten Informatiksystems, nach dem gewählten Datentyp, nach der Struktur der Daten oder der Vermeidung von Datenredundanzen auseinandersetzen. Der grundlegende Charakter dieser Fragen macht sichtbar, dass es sich bei den hier beschriebenen Sachverhalten tatsächlich um Mindestforderungen informatischer Bildung in der Sekundarstufe I handelt.

Zur Analyse der Anforderungen an die allgemeine Hochschulreife sollen die "Einheitlichen Prüfungsanforderungen Informatik" [EPA04] herangezogen werden. Hier werden für die Abiturprüfung folgende Forderungen an die Schüler gestellt:

Nachzuweisen sind "Kenntnisse der folgenden Modellierungstechniken" im Bereich "Datenmodellierung insbesondere: semantisches Datenmodell (Beschreibung der relevanten Objekte und ihrer Beziehungen, ER-Modell), logisches Datenmodell (z.B. relationales Datenmodell)".

Welche konkret erwarteten Kompetenzen hinter diesen Forderungen stehen, wird deutlich, wenn man die Schwerpunkte eines der dargestellten ausführlich kommentierten Beispiele betrachtet. So heißt es in Aufgabe 1.1 unter anderem: "Ergänzen Sie das Entity-Relationship-Modell ... definieren Sie auch die Attribute und Schlüssel", "Formulieren Sie ... SQL-Anweisungen für die aufgeführten Problemstellungen" und "Die Tabelle ... entspricht nicht den Normalisierungsregeln. Entwerfen Sie ein Relationenmodell, das diesen Mangel beseitigt."

Sichtbar wird das deutlich höhere Niveau der Anforderungen bei weitgehend identischen Inhaltsbereichen wie in der Sekundarstufe I. Dies entspricht dem spiralcurricularen Ansatz. Problematisch erscheinen diese Forderungen allerdings vor dem Hintergrund der existierenden Lehrpläne in den einzelnen Bundesländern. Ohne die Ausbildung der Grundlagen in einem eigenständigen Fach Informatik in der Sekundarstufe I sind die in der EPA gestellten Prüfungsanforderungen wohl schwerlich zu erreichen.

Der vorliegende Beitrag soll aufzeigen, wie eine durchgängige Ausbildung im Fachgebiet Datenbanken aussehen müsste, um Schüler letztlich in die Lage zu versetzen, die Anforderungen der Abiturprüfungen zu erfüllen. Dies erfolgt auf der Basis gesammelter Erfahrungen bei der Umsetzung der aktuellen sächsischen Lehrpläne sowie unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen der Aus- und Weiterbildung von Informatiklehrern an der Technischen Universität Dresden.

## **2 Datenbankgrundlagen in der Sekundarstufe I**

Betrachtet man die Behandlung von Datenbanken in der Sekundarstufe I, so findet man im sächsischen Lehrplan für die Mittelschule [SN04] im Lernbereich 1 der Klassenstufe 9 ein ausgereiftes Konzept. Die fachgerechte Umsetzung der hier benannten Schwerpunkte sollte einen standardkonformen Kompetenzerwerb der Schüler ermöglichen. Im Mittelpunkt stehen dabei das Modellieren von Datenbanken und das Gewinnen neuer Informationen durch Abfragen.

### **2.1 Modellierung der Datenbasis**

In den Bildungsstandards Informatik in der Sekundarstufe I [BS08] werden im Inhaltsbereich "Information und Daten" für Schüler der Jahrgangsstufen 5 bis 7 Kompetenzen bezüglich der Zusammenhänge von Informationen und Daten sowie hinsichtlich verschiedener Darstellungsformen für Daten formuliert. Es wird von Ihnen erwartet, dass sie die Begriffe Klasse, Objekt, Attribut und Attributwert kennen und sie in Anwendungssituationen benutzen.

Der sächsische Lehrplan der Klassen 7 und 8 wird dem mit dem Grundansatz der objektorientierten Betrachtung von Informatiksystemen gerecht. Die Schüler werden mit der Modellierung von Klassen und Objekten konfrontiert und lernen verschiedene Notationsformen kennen.

Auf dieser Basis ist ein ausführliches Konzept zum Thema Modellierung von Datenbasen vorgestellt worden (vgl. [NR07]). Zusammenfassend lassen sich aus diesem Unterrichtsentwurf zwei grundlegende Aspekte herausarbeiten: Einerseits ist zu klären, ob Klassendiagramme, Mindmaps oder ER-Diagramme (ERD) zum Einsatz kommen sollten und andererseits ist zu analysieren, wie Schülern die Bestimmung der Kardinalität von Beziehungen vereinfacht werden kann.

Erste Erfahrungen bei der Umsetzung der dargestellten Ansätze zur Modellierung haben gezeigt, dass sowohl der ERD-Ansatz als auch das Mindmap nicht zu unterschätzende Probleme mit sich bringen. Im ER-Diagramm liegen diese vor allem in der abweichenden Form der Modelldarstellung gegenüber den bis dahin im Unterricht behandelten Formen sowie in der fehlenden zweiten Leserichtung im Kontext der korrekten Bestimmung des Beziehungstyps.

Mindmaps haben den Vorzug, dass diese den Schülern aus anderen Fächern geläufig sind. Werden Mindmaps aber im Informatikunterricht der Klasse 7/8 verwendet, dann vor allem zur Darstellung von Klassen. Dabei steht in der Regel der Klassenname in der Wurzel des Mindmaps, an den Ästen werden die Attribute dargestellt. Dass im hier gewählten Ansatz plötzlich der Name der Datenbasis in der Wurzel erscheint und an den Ästen Klassen stehen, sorgt nicht nur bei leistungsschwächeren Schülern für Verwirrung.

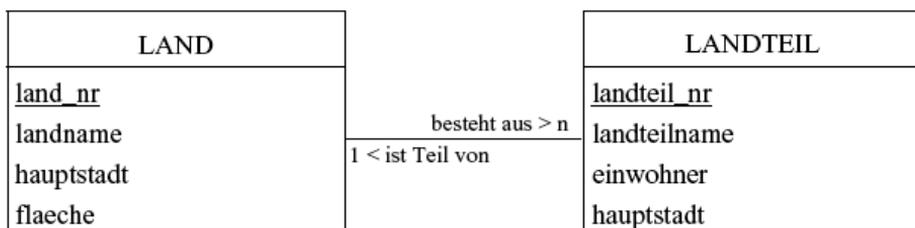
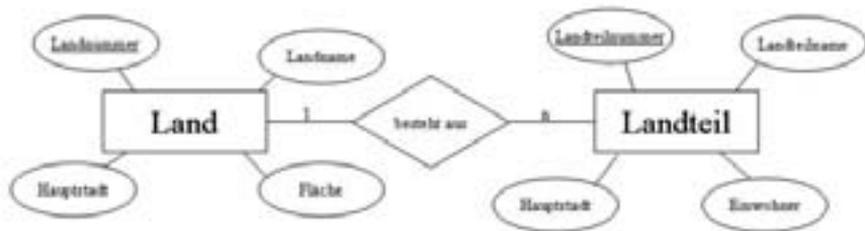


Abbildung 1: konkurrierende Ansätze zur Modellierung

In Anbetracht dieser Probleme und angesichts der Tatsache, dass in zunehmendem Maße auch in der Fachwissenschaft (nicht zuletzt befördert durch den Einsatz von CASE-Tools) Klassendiagramme zum Einsatz kommen, ist aus heutiger Sicht die Verwendung dieser Notationsform auch im Unterricht zu präferieren. Im Vergleich zum ERD lässt sich im dargestellten Beispiel sehr gut erkennen, dass die Beschreibung der Beziehung zwischen den Klassen mit "1 Land besteht aus n Landteilen" und "1 Landteil ist Teil von 1 Land" nicht nur eindeutiger ist, sondern zugleich das muttersprachliche Prinzip im Unterricht besser unterstützt.

Für die Bestimmung der Kardinalität von Beziehungen hat sich der in [NR07] dargestellte formalisierte Ansatz grundsätzlich bewährt. Allerdings sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Wahl der Beispiele ganz wesentlich das Verständnis für diese Aufgabe beeinflusst. So gibt es zahlreiche Beispiele, in denen die Kardinalität nicht immer eindeutig bestimmt werden kann, weil z.B. erst konkrete juristische oder betriebliche Festlegungen dies tatsächlich möglich machen würde.

Problematisch wird es vor allem dann, wenn der zeitliche Aspekt ins Spiel kommt. Schüler haben beispielsweise immer wieder Schwierigkeiten, die Beziehung "Leser – leiht aus – Buch" als  $n : m$  Beziehung zu identifizieren, weil der Satz "1 Buch wird von  $n$  Lesern ausgeliehen" den Widerspruch provoziert, dass ein Buch nicht *gleichzeitig* von mehreren Lesern ausgeliehen werden kann. Beispiele ohne zeitlichen Bezug wie oben dargestellt sind daher für den Unterricht in der Sekundarstufe I eindeutig besser geeignet.

## 2.2 Modellierung von Abfragen

Auch die Modellierung von Abfragen ist in [NR07] ausführlich besprochen worden. Das vorgestellte Modell folgt dabei der Intention, auch im Bereich Abfragen das Planen (auf Papier) vom eigentlichen Implementieren (mit dem DBMS) zu trennen.

<Datenfeldliste>:	
<Tabellenliste>:	
<Bedingungen>:	
<Eigenschaften>:	
<Gruppierungen>:	
<Einschränkungen>:	
<Sortierungen>:	

Abbildung 2: Modellierungsansatz für Abfragen in der Sekundarstufe I

In der Praxis hat sich dieser Ansatz bewährt. Er ist für Schüler der Sekundarstufe I leicht verständlich, bietet darüber hinaus aber auch hinreichende Differenzierungsansätze. So ist es beispielsweise möglich, die Modellierung dadurch zu vereinfachen, dass in der Aufgabenstellung von vornherein nur die Zeilen erscheinen, die für die Lösung des Problems relevant sind. Durch Angabe aller Zeilen erhöht sich der Schwierigkeitsgrad automatisch. Die wahlweise Übertragung des verbalen Ansatzes in den QBE-Bereich eines DBMS oder dessen Transformation in die Sprache SQL stellen weitere Differenzierungsvarianten dar.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die in den Bildungsstandards Informatik für den mittleren Schulabschluss geforderten Kompetenzen im Umfeld des Themas Datenbanken bei qualifizierter Erteilung von Informatikunterricht durchaus erreichbar sind. Sowohl die Modellierung als auch die Auswertung von Datenbeständen mittels Abfragen lassen sich didaktisch so weit reduzieren, dass die Mehrzahl der Schüler in der Lage sein sollte, die in den Standards geforderten Kompetenzen zu erwerben.

### **3 Datenbankprojekte in der Sekundarstufe II**

Im Unterschied zum deduktiven Ansatz in der Sekundarstufe I, bei dem grundlegendes Wissen fachsystematisch vermittelt wird, empfiehlt sich für die gymnasiale Oberstufe ein induktiver Ansatz. Während bei ersterem der Instruktion durch den Lehrer das Primat zukommt, sollte hier ein handlungsorientiertes Vorgehen favorisiert werden. Interessante Impulse liefert dabei der Lernfeldansatz in der beruflichen Bildung. (vgl. [LR03])

Auch wenn in der allgemein bildenden Schule der Bezug zum konkreten beruflichen Handlungsfeld fehlt, so kann doch eine Vielzahl der Überlegungen zur Gestaltung von Lernfeldern auf den Unterricht in der Sekundarstufe II übertragen werden. Im Folgenden soll eine mögliche Variante der Behandlung des Lernbereichs Datenbanken im Grundkurs der Abiturstufe vorgestellt werden.

An den Anfang eines solchen Szenarios gehört ein für den Schüler bedeutsames, möglichst authentisches Problem. Gerade im vorliegenden Fall ist es naheliegend, auf die Erfahrungen der Schüler mit unterschiedlichsten Webpräsenzen zurückzugreifen. Es ist leicht möglich, den Schülern deutlich zu machen, dass alle von ihnen häufig frequentierten Webangebote, seien es Communities, Auktionsplattformen oder Webshops, nur so funktionieren können, dass die letztlich angezeigte Webseite zum Zeitpunkt des Aufrufs dynamisch erzeugt wird.

Im weiteren Verlauf macht es sich dann erforderlich zu klären, was im Unterschied zu statischen Webseiten, die der Schüler sinnvoller Weise zuvor schon mittels einfacher HTML-Dokumente erstellt hat, beim Generieren von dynamischen Seiten notwendig ist. Dabei werden die Schüler in Anwendung vorhandenen Grundlagenwissens aus der Sekundarstufe I weitgehend selbständig folgende Problemkreise herausarbeiten können:

- man benötigt eine klassische HTML-Seite für die statischen Elemente der Website
- es bedarf einer Datenbank, aus der die aktuellen Daten gelesen werden können
- es ist eine Programmiersprache notwendig, mit deren Hilfe man auf die Inhalte der Datenbank zugreifen kann

Vorausgesetzt, die Schüler verfügen in allen drei Bereichen über die in den "Standards" geforderten Kompetenzen, so kann der weitere Unterricht in hohem Maße schülerzentriert erfolgen. Eigene Unterrichtserfahrungen haben gezeigt, dass sich Schüler weitgehend selbstständig in eine neue Programmiersprache (z.B. PHP) einarbeiten können. Hierfür genügte eine einfache tabellarische Gegenüberstellung der Syntax einer bekannten Programmiersprache (z.B. Pascal) mit der hier neu zu erlernenden, welche natürlich auf dem gleichen Grundparadigma basieren muss.

Im weiteren Verlauf des Unterrichts hat es sich als völlig ausreichend erwiesen, die wenigen spezifischen Funktionen zu erläutern, die den Datenbankzugriff von PHP auf eine MySQL-Datenbank steuern. Den "Rest" konnte die Mehrzahl der Schüler durch Analogieschlüsse zu Problemen der klassischen Programmierung selbstständig bewältigen.

Während also im Problembereich Programmierung instruktionale Unterstützung eher von untergeordneter Bedeutung war, gestaltete sich deren Notwendigkeit bezüglich des Zugriffs auf die Datenbank etwas komplexer. Dies betraf weniger die Modellierung der Datenbasis, hier war das vorhandene Vorwissen völlig ausreichend, sondern vielmehr die Erzeugung von Datenbankabfragen mittels der Sprache SQL. An dieser Stelle hat sich fachsystematisches Vorgehen bewährt.

Dabei ist es im Sinne des angestrebten situierten Ansatzes durchaus sinnvoll, zunächst mit einfachen, intuitiv zu verstehenden SELECT-Anweisungen erst funktionierende dynamische Webseiten zu erzeugen. Im weiteren Verlauf erwies es sich jedoch als zweckmäßig, den Gesamtkomplex SQL in strukturierter Weise zu behandeln. Erst aus einer Gesamtsicht der Schüler auf die Gruppe von SQL-DML-Statements (SELECT, UPDATE, DELETE und INSERT) war es den Schülern möglich, den einzelnen Funktionen des Webshops wie "Artikel in den Warenkorb legen" oder "Bestellmenge aktualisieren" die richtigen und syntaktisch korrekten SQL-Anweisungen zuzuordnen.

Leider erlaubt es der zur Verfügung stehende zeitliche Rahmen den Schülern an allgemein bildenden Schulen im Rahmen des regulären Unterrichts nicht, das Wissen an dieser Stelle durch selbständige Arbeit an größeren Projekten zu vertiefen. Dazu muss man ihnen ein wesentlich größeres Zeitvolumen einräumen, wie dies z.B. im Rahmen einer Berufsausbildung, einer besonderen Lernleistung (BELL) oder einer Jahresarbeit im Schülerrechenzentrum der TU Dresden (vgl. [HTU03]) geschieht.

Vorliegende Ergebnisse solcher Projekte berechtigen zu der Aussage, dass der dargestellte Ansatz Schülern nicht nur erlaubt Lernziele zu erreichen, die zur Erfüllung der einheitlichen Prüfungsanforderungen ausreichen, sondern darüber hinaus tatsächlich anwendbares Wissen im Wissensgebiet Datenbanken zu erwerben.

Abschließend soll an dieser Stelle hervorgehoben werden, dass beim dargestellten Ansatz dem Zusammenspiel von Instruktion und Konstruktion eine ganz besondere Bedeutung zukommt. Es hat sich in der Praxis gezeigt, dass die Schüler neben Phasen selbständigen Erprobens von Problemlösungen auch immer wieder gezielte Anleitung und wohlstrukturierte Vermittlung von Grundlagen benötigen. Damit wurde bestätigt, dass "das Lernen unter multiplen Perspektiven zwar das Potenzial (hat), einen anwendungsbezogenen Wissenserwerb zu fördern: doch dieses Potenzial kommt nur dann zur Entfaltung, wenn die Komplexität zusätzlich mit instruktionaler Unterstützung kombiniert wird." [RM06].

## **4 Anforderungen an die Lehreraus- und Weiterbildung**

Im Folgenden soll abschließend deutlich gemacht werden, dass gerade im betrachteten Teilgebiet der Informatik gut ausgebildete Lehrer ein zwingendes Erfordernis sind. Erfahrungen zeigen, dass ohne solide wissenschaftliche Grundlagen der Versuch dieses Thema zu unterrichten nahezu zwangsläufig zu krassen Fehlleistungen führt.

Im Gespräch mit Informatiklehrern, die seit mehr als 10 Jahren das Fach lehren, aber erst jetzt im Rahmen eines berufsbegleitenden Studiums die notwendige Qualifikation nachholen, sind insbesondere folgende Probleme zutage getreten:

- Das Thema Datenbanken wird wie Textverarbeitung oder Tabellenkalkulation behandelt (im günstigen Fall unter Beachtung objektorientierter Ansätze).
- Es erfolgt keine Modellierung im Sinne von Datenbanken, eine Tabelle wird als Datenbank verstanden, womit die Behandlung von Beziehungen zwischen Tabellen komplett entfällt.
- Das Definieren von Datenfeldern und das Eingeben und Bearbeiten der Tabelleninhalte werden als die wichtigsten Aufgaben angesehen, bestenfalls werden Daten in der Tabellenansicht gefiltert, anstatt Abfragen zu modellieren und zu implementieren.

Ziel der Aus- und Weiterbildung von Informatiklehrern muss es deshalb sein, das Teilgebiet "Datenbanken" sowohl in der Breite als exemplarisch auch in der Tiefe zu behandeln. Dem kann man mit einem Ansatz gerecht werden, der in einer handlungsorientierten Erstbegegnung, einer fachwissenschaftlichen Grundlagenvorlesung und einer fachdidaktischen Vertiefung besteht.

Im Studiengang Lehramtsbezogener Bachelor "Allgemeinbildende Schulen" und Lehramtsbezogener Bachelor "Berufliche Bildung" an der Technischen Universität Dresden wird dem mit drei aufeinander folgenden Modulen Rechnung getragen. In einem ersten Modul erfolgt ein praxisorientierter Einstieg in das Thema Datenbanken aus Anwendersicht. Neben Modellierungsfragen geht es deshalb auch um Kompetenzerwerb bezüglich der Nutzung eines DBMS.

Die Studentinnen und Studenten sollen in die Lage versetzt werden, relationale Datenbanken zu planen, zu implementieren und zu nutzen. Dabei wird das allgemeine Vorgehen erläutert und praktisch am Datenbankmanagementsystem ACCESS realisiert. Wesentlicher Schwerpunkt ist dabei die didaktische Reduktion des komplexen Problems Datenbanken für die Nutzung im Unterricht.

Dem schließt sich ein zweites Modul an, welches die Studierenden der Lehramtsbezogener Bachelorstudiengänge gemeinsam mit allen Informatikstudenten absolvieren. Dabei handelt es sich um das Grundlagenmodul zum Wissenschaftsgebiet Datenbanken. Dessen Lehrziel besteht darin, den Studierenden Kenntnisse der Datenbanktheorie zu vermitteln und sie in die Lage zu versetzen, Anwendungsprobleme praktisch zu lösen.

Schwerpunkte sind einerseits das Entity-Relationship-Modell, das relationale Datenmodell einschließlich der Entwurfstheorie relationaler Datenbanken und das XML-Datenmodell sowie andererseits Themen zur Realisierung von Datenbanksystemen, der Fehlerbehandlung und der Anfrageverarbeitung in Datenbanksystemen. Die Studierenden erwerben praktische Erfahrungen mit der relationalen Datenbanksprache SQL und der XML-Anfragesprache XQUERY.

Im dritten Modul lernen die Studentinnen und Studenten das Erzeugen von dynamischen Webseiten als ganz wesentliches aktuelles Beispiel für die Anwendung von Datenbanken kennen. Nachdem in einem ersten Teil dieses Moduls Grundlagen der Sprache PHP erläutert und für einfache Beispiele und webtypischen Anwendungen genutzt werden, spielt der Zugriff auf MySQL-Datenbanken die zentrale Rolle im weiteren Verlauf dieses Moduls. Dabei werden die in der Grundlagenlehrveranstaltung erworbenen Kompetenzen vertieft, indem Modellierung und SQL-Praxis in komplexen Aufgabenstellungen wie der Generierung eines datenbankbasierten Wissenstests zusammenfließen.

Das zuerst wie das letztgenannte Modul besuchen nur Studierende der Lehramtsbezogenen Bachelorstudiengänge. Dadurch ist es möglich, fachdidaktische Aspekte, wie die notwendige didaktische Reduzierung bei der Behandlung des Themas in der Sekundarstufe I, bereits hier explizit zu thematisieren. In den speziellen Modulen zur Fachdidaktik können diese Aspekte dann aufgegriffen und vertieft werden.

Neben den Bachelorstudiengängen spielen nach wie vor die berufsbegleitende Weiterbildung von Informatiklehrern und deren ständige Fortbildung eine wichtige Rolle. Vor allem die gegenwärtig zu verzeichnenden Studentenzahlen in der Erstausbildung machen es auf lange Sicht erforderlich, Lehrern im Berufsleben die Möglichkeit zu geben, sich als Fachlehrer für Informatik weiterzubilden.

Seit 1992 gibt es dafür die berufsbegleitende Weiterbildung im Fach Informatik - ein 4- bzw. 6-semesteriges Studium mit einem Präsenztage pro Woche. Auf Initiative der GI-Fachgruppe "Informatische Bildung in Sachsen und Thüringen" nehmen seit dem Sommersemester 2008 vermehrt Kollegen die Möglichkeit wahr, an regulären Lehrveranstaltungen der TU Dresden teilzunehmen und ein Zertifikat zu erwerben, ganz besonders im Lehrgebiet Datenbanken!

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass mit den Bildungsstandards Informatik in der Sekundarstufe I wie auch mit den Einheitlichen Prüfungsanforderungen Informatik für die Abiturprüfung eine klare Schwerpunktsetzung bezüglich des Themas Datenbanken erfolgt ist. Das hier vorgestellte durchgängige Unterrichtskonzept zeigt, dass es möglich ist, die darin geforderten Kompetenzen bei den Schülern auszuprägen.

Notwendig dafür ist, dass solide Grundlagen im Sinne fachsystematischen Fakten- und Regelwissens kombiniert werden mit handlungsorientierten Lernprozessen, bei denen den Schülern die hohe Relevanz des Themas Datenbanken bewusst wird. Das wiederum wird nur dort gelingen, wo für dieses Fach ausgebildete Lehrer einen durchgängigen Informatikunterricht von Klasse 7 bis 12 nach Lehrplänen gestalten können, die für die Umsetzung dieses Konzepts genügend Freiräume bieten.

## Literaturverzeichnis

- [BS08] Arbeitskreis Bildungsstandards: Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule - Bildungsstandards Informatik in der Sekundarstufe I. Beilage zu: LOGIN 150/151, Berlin, 2008.
- [EPA04] Kultusministerkonferenz: Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik. [http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/Beschluesse\\_Veroeffentlichungen/allg\\_Schulwesen/EPA-Informatik.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/Beschluesse_Veroeffentlichungen/allg_Schulwesen/EPA-Informatik.pdf) [Stand: 12.02.2009]
- [FKN06] Fischer, H.; Knapp, T.; Neupert, H.: Grundlagen der Informatik II, Oldenbourg Schulbuchverlag GmbH, München, 2006
- [FKN07] Fischer, H.; Knapp, T.; Neupert, H.: Grundlagen der Informatik II – Lehrermaterialien CD-ROM,, Oldenbourg Schulbuchverlag GmbH, München, 2007
- [HTU03] Steffi Heinicke, Bettina Timmermann, Michael Unger; Konzepte für die Begabtenförderung auf dem Gebiet der Informatik und ihre Umsetzung am Schülerrechenzentrum Dresden; in: P. Hubwieser (Hrsg.) Informatische Fachkonzepte im Unterricht, Lecture Notes in Informatics Vol. P 32, Bonn, 2003
- [KS86] Käberich, G.; Steigerwald, F.: Schüler arbeiten mit einer Datenbank, Metzler & Teubner, Stuttgart, 1986
- [LO94] LOGIN 2/1994, Berlin, 1994.
- [LR03] Linke, H.; Rohland, H.: Lernfeldorientierter Ansatz in der Berufsausbildung - Chancen und Risiken; in: P. Hubwieser (Hrsg.) Informatische Fachkonzepte im Unterricht, Lecture Notes in Informatics Vol. P 32, Bonn, 2003
- [NR07] Neupert, H.; Rohland, H.: Modellierung der Datenbasis von Datenbanken. In: LOGIN 146/147, Berlin, 2007; S. 27-35.
- [RM06] Reinmann, G.; Mandl, H.: Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), Pädagogische Psychologie (S.613-658), Beltz Verlag, Weinheim und Basel, 2006
- [SN04] Sächsisches Ministerium für Kultus (Hrsg.): Lehrplan Informatik für die Mittelschule. [http://www.sachsen-macht-schule.de/apps/lehrplandb/downloads/lehrplaene/lp\\_ms\\_informatik.pdf](http://www.sachsen-macht-schule.de/apps/lehrplandb/downloads/lehrplaene/lp_ms_informatik.pdf) [Stand: 12.02.2009]