

## Leitfaden für ein begleitendes Praktikum

Es folgt eine Darstellung unterschiedlicher Aufgabenstellungen für kleine Datenbankprojekte, die als Ergänzung zu den Aufgaben in Abschnitt 3.6 für den Datenbankentwurf gesehen werden können. Zuvor stellen wir jedoch dar, wie man die Aufgabenstellungen umfassender in eine Lehrveranstaltung als begleitendes Projektpraktikum integrieren kann.

### D.1 Der Kompaktkurs als Basis einer Lehrveranstaltung

Teile dieses Lehrbuches sind im Rahmen einer Lehrveranstaltung an der Universität Rostock entstanden. Der Titel der Veranstaltung „Datenbanken für Anwender“ macht deutlich, dass sie sich an Nicht-Informatiker wendet, die praktische Fähigkeiten im Umgang mit Datenbanksysteme erwerben wollen. Dies bedeutet einerseits, dass theoretische Grundlagen nicht beiseite gelassen werden, aber nur, soweit notwendig, vertieft werden. Auf der anderen Seite spielt der Umgang mit einem konkreten Datenbankmanagementsystem für anwendungsbereite Fertigkeiten eine größere Rolle. Bei einem Informatiker hingegen erwarten wir, dass er sich dies selbst erarbeiten kann.

Aus diesem Grund wird die genannte Vorlesung mit zwei Semesterwochenstunden (SWS) Vorlesung ergänzt um eine SWS Übung und eine SWS Projektpraktikum. Der Ablauf der Vorlesung sowie ihre Verzahnung mit dem Stoff und den Kapiteln dieses Buches ist in Tabelle D.1 kurz dargestellt. Als Prüfungs-

Woche	Thema	Kapitel
1	Einführung	1
2	Grundbegriffe, relationales Modell	2
3	Überblick Datenbankmodelle, Entity-Relationship-Modell	3
4	Datenbankentwurf, Abbildung ERM auf Relationenmodell	4
5	Normalisierung	5
6	Datendefinition und Updates in SQL	6
7	Anfragen in SQL, elementare Anfragen	7
8	Anfragen in SQL, fortgeschrittene Konstrukte	7
9	Sichten und Datenschutz	8
10	Integrität und Trigger	9
11	Arbeitsweise DBMS	10
12	Ausblick (OLAP, NoSQL)	11–13
13	Vorstellung Ergebnisse Projektpraktikum	
14	Zusammenfassung, Prüfungsvorbereitung	

*Tabelle D.1: Möglicher Vorlesungsverlauf mit Themen- und Kapitelzuordnung*

leistung sind in einer 90 minütigen Klausur Lösungen zu Aufgaben, die sehr ähnlich zu den Übungsaufgaben am Ende jeden Kapitels sind, zu erbringen.

Ziel des begleitenden Projektpraktikums ist es, Wesentliches aus der Vorlesung und den Übungen an einem fortlaufenden Anwendungszenario nachzuvollziehen. Damit ist verbunden, dies gleichzeitig mit einem konkreten Datenbankmanagementsystem, etwa MySQL oder PostgreSQL, umzusetzen und damit praktische Fertigkeiten zu erwerben.

Wir schildern kurz, in welchen Schritten dies parallel zur Vorlesung und Übungen ablaufen könnte, Tabelle D.2 fasst sie zusammen.

Begonnen wird mit einer Vorstellung der Aufgaben und einer Gruppeneinteilung. Zwei bis fünf Studierende pro Gruppe können sich aus der Menge der Themen eins auswählen oder ein eigenes vorschlagen.

Für die Aufgabenstellung wird dann im ersten Schritt ein ER-Diagramm entworfen. Anschließend wird der Entity-Relationship-Entwurf in ein relationales Datenbankschema übersetzt. Genrell ist jeder dieser und folgender Schritte zu dokumentieren und wird im Rahmen einer Konsultation mit einem Praktikumsbetreuer diskutiert und notfalls korrigiert, bevor der nächste Schritt in Angriff genommen wird.

Zur praktischen Umsetzung wird ein Datenbankmanagementsystem im Rahmen des Projektes vorgestellt und genutzt. Wir geben dazu eine MySQL-Einführung — PostgreSQL oder ein anderes frei verfügbares System wären auch denkbar. Der relationale Datenbankentwurf wird dann mit diesem Sys-

Woche	Thema
3	Aufgabenstellung, Gruppeneinteilung, MySQL-Einführung
5	Entwicklung ER-Diagramme
7	ER-Entwurf in ein relationales Modell übersetzen und Umsetzung in einem DBMS (MySQL)
9	SQL-Anfragen generieren und umsetzen
11	Vorbereitung Präsentation
13	Vorstellung Ergebnisse Projektpraktikum

*Tabelle D.2: Vorschlag zum Ablauf des Projektpraktikums*

tem realisiert und es wird beispielhaft eine kritische Menge an Daten im System erfasst und dazu die SQL-Update-Anweisungen verinnerlicht.

An der so erstellten Datenbank sind die erworbenen SQL-Kenntnisse anzuwenden, zu überdenken und vertiefen. Auch hier gibt es wieder die Möglichkeit, mit dem Betreuer in einer Konsultation Fragen zu klären, Ergebnisse bewerten zu lassen und alternative Lösungsvorschläge zu diskutieren.

Abschließend erfolgt durch die Projektgruppe eine Verteidigung der Ergebnisse: Aufgabenstellung, ER-Entwurf, relationales Schema, Umsetzung im System und realisierte Anfragen werden in einem kurzen Vortrag allen anderen präsentiert. Durch die Betreuer gibt es eine Rückkopplung zur erreichten Leistung und gegebenenfalls Ansatzpunkte für Verbesserung.

## D.2 Aufgabenstellungen für das Projektpraktikum

Nachfolgend werden Anwendungsszenarien in einer Form geschildert, wie sie auch Grundlage für die Aufgaben zum Datenbankentwurf mit dem Entity-Relationship-Modell in Abschnitt 3.6 waren. Dies als Ausgangspunkt dient der Entwicklung einer kleiner Datenbankanwendung, die, praktisch mit einem System umgesetzt, dann zum Üben von SQL-Anfragen genutzt werden kann. Für diese Anfragen werden jeweils ein paar Vorschläge pro Thema vorgegeben.

### Reiseveranstalter

Ein Reiseveranstalter hat mehrere Kataloge zu bestimmten Themen, Reisegebieten oder Saisons. Die Reiseziele sind Gebieten oder Städten zugeordnet. Diese sind wiederum Ländern und Kontinenten zugeordnet. Weiterhin gibt es besondere Angebote. Der Reiseveranstalter hat Personal für Beratung, Buchung, Management und Reiseleitung. Kunden werden mit Namen, Kundennummer und Kundeninteressen (fürs Marketing: Skiurlaub, All inclusive, Klet-

tern, Strandurlaub) charakterisiert. Ein Kunde kann eine Reise aus dem Katalog mit einer bestimmten Reiseleitung zu einem bestimmten Preis buchen.

*Mögliche Anfragen:*

- Welche Reisen werden besonders häufig gebucht?
- Welche Kunden reisen immer in dieselbe Region?

## Blutspende

In einer Blutspendendatenbank werden Informationen über Personen, Blutspenden und Blutspendetermine aufgenommen. Personen haben einen Namen, einen Geburtstag und eine Anschrift und sind entweder Spender oder Personal. Spender besitzen eine Blutgruppe (0, A, B, AB; +/-) und eine Spendernummer, das Personal eine Dienstbezeichnung und eine Personalnummer. Blutspenden werden von Spendern an einem Termin abgegeben. Die Spende bekommt eine ID und die abgegebene Menge an Blut. Spezielle Spenden sind für die Herstellung von medizinischen Präparaten vorgesehen, die zusätzlich einen Verwendungszweck erhalten (EK, TK, GFP, ...). Das Personal arbeitet an den Spendeterminen nur zu bestimmten Uhrzeiten und betreut maximal einen Spender gleichzeitig.

*Mögliche Anfragen:*

- Welche Spender kommen in einen Abstand von weniger als zwei Monaten zu einem Spendetermin?
- Welche Blutgruppe ist am häufigsten?

## Stadtverwaltung

Eine Stadt hat Stadtteile, die einen Namen und eine eindeutige Nummer haben. Bürger leben in der Stadt, wobei einer der Bürgermeister der Stadt ist, und jeder Stadtteil hat drei Stadtteilvertreter. Bürger haben einen Namen, Vornamen, Geburtsdatum, Ortsteilzugehörigkeit sowie eine Angabe zur Bildung (keinen Abschluss, mittlere Reife, Hochschulreife). Bürgermeister haben eine Amtszeit. Stadtteilvertreter haben ein Aufgabengebiet (Umwelt, Bildung/Kultur, Wohnen). Stadtteile haben verschiedene Indikatoren: qm-Zahl an Grünflächen, durchschnittliche Bildung (berechnet aus der Bildung der Bürger), qm-Zahl an Wohnfläche.

*Mögliche Anfragen:*

- Wie viel Wohnfläche steht den Bürgern im Stadtteil Südstadt zur Verfügung?

- Welcher Stadtteil hat die durchschnittlich älteste Bevölkerung?
- Welcher Stadtteil hat die meisten Grünflächen?

## Laborverwaltung

Labore sind Räume mit einer Größe, Ausstattung, Zweck sowie einer Adresse und Raumnummer. Wissenschaftler, Studenten, HiWis sind Personen, die unter bestimmten Restriktionen Zugang zum Labor bekommen. Personen haben einen Namen, Vornamen, Geburtsdatum und eine Adresse, welche aus PLZ, Ort, Straße und Hausnummer besteht. Es gibt Dozenten, die spezielle Wissenschaftler sind. Untersuchungen werden von Wissenschaftlern in bestimmten Laboren beantragt und genehmigt. Praktische Lehrveranstaltungen finden zu bestimmten Terminen mit einem Dozenten und bestimmten Studenten statt.

*Mögliche Anfragen:*

- Wer nimmt an der Veranstaltung im Labor 4711 am 11.11.2020 teil?
- Welches Labor ist am stärksten ausgelastet?

## Zahnarztpraxis

Eine Zahnarztpraxis, in der sich mehrere Kunstwerke befinden, wird durch ihre Adresse (Straße, Hausnummer, PLZ, Ort) identifiziert. Zudem ist die Praxis in mehrere Räume gegliedert, die sowohl eine Raumnummer, als auch einen Verwendungszweck haben. In diesen Räumen arbeiten die Mitarbeiter der Zahnarztpraxis, die durch deren Namen identifiziert werden. Dabei wird zwischen Ärzten und Schwestern unterschieden. Zu bestimmten Zeiten (Uhrzeit, Datum) befindet sich in einem Raum neben den Mitarbeitern auch ein Patient. Die Patienten, die jeweils nur in einer Praxis behandelt werden, sind durch Name, Vorname sowie Geburtsdatum gekennzeichnet und haben eine Adresse und eine Krankenkasse. Den Patienten ist ein Patientenkonto mit Datum, Behandlungskosten, Bezahlstatus und Mahnungen zugeordnet. Die Behandlungen beschreiben Datum, Ort und zuständigen Arzt der Behandlung.

*Mögliche Anfragen:*

- Wann war Franz Müller zuletzt bei der Untersuchung?
- Welche Praxis hat die meisten Patienten?

## Konferenzverwaltung

Konferenzen haben einen Titel, eine Zweckbeschreibung, einen Konferenzvorsitzenden sowie Angaben zu Ort und Zeit. Es gibt Wissenschaftler mit Titel, Name, Vorname, E-Mail-Adresse und Angaben zu ihrer Institution. Wissenschaftler bewerben sich mit einem Beitrag bei einer Konferenz. Es gibt ein Komitee von Wissenschaftlern, die die Beiträge positiv oder negativ bewerten. Eine Bewertung besteht darüber hinaus aus einem Rating (strong accepted, accepted, neutral, reject, strong reject) und einer Begründung bzw. einem Hinweistext. Es gibt Konferenzteilnehmer mit positiv bewertetem Beitrag und Gäste auf einer Konferenz. Konferenzteilnehmer mit Beitrag halten einen Vortrag mit Titel als Kurz- oder Langvortrag. Eingeladene Vortragende halten spezielle Vorträge mit besonderem Thema.

*Mögliche Anfragen:*

- Welche Konferenz hat die größte Ablehnungsrate?
- Welche Konferenz findet in Rostock am 11.11.2020 statt?

## Online-Rollenspiel

In einem MMORPG<sup>1</sup> erkunden Gruppen von Spielern verschiedene Verliese und sammeln Ausrüstungsgegenstände. Ein Spieler besitzt einen eindeutigen Namen, verkörpert eine vordefinierte Klasse und hat einen aktuellen Level und bestimmte Attribute inne. Ein Verlies befindet sich in einer Region der Spielwelt, hat einen eindeutigen Namen und beherbergt eine Menge von Kreaturen, welche die Ausrüstung hüten. Jede Kreatur gehört einer bestimmten Gattung an, befindet sich in einem Bereich des Verlieses und besitzt eine Menge von Attributen. Ausrüstungsgegenstände besitzen eine eigene Stufe, eine Bezeichnung, eine Zuordnung zu den Ausrüstungsslots der Spieler und eine Klassenbeschränkung, d. h., nicht jede Klasse darf diesen Gegenstand benutzen. Außerdem erhöhen Ausrüstungsgegenstände die Attribute der Spieler, jedoch nicht die der Kreaturen.

*Mögliche Anfragen:*

- Welche Verliese befinden sich in den Westlichen Obstländern?
- Welcher Spieler hat die höchste durchschnittliche Ausrüstungsstufe?

---

<sup>1</sup>MMORPG, *engl.* massively multiplayer online role-playing game

## Auto-Leasing

Leasing-Anbieter haben einen Namen, eine Adresse und eine Menge von Sachbearbeitern. Das Autohaus hat einen Namen, eine bevorzugte Automarke und Verkäufer. Autos haben eine Automarke und eine Modell-Bezeichnung. Kunden wollen ein Auto leasen und lassen sich von einem Verkäufer ein bestimmtes Modell aufschwätzen und schließen einen Leasingvertrag mit einem Sachbearbeiter ab. Personen haben einen Namen, Vornamen, Adresse und können sein: Verkäufer (mit einem Rabattspielraum [1-15%]), Sachbearbeiter und Kunden. Kunden haben eine Bonität (sehr gut, gut, mittelmäßig, schwach, schlecht). Eine Adresse besteht aus Angaben zu Ort, PLZ, Straße und Hausnummer.

*Mögliche Anfragen:*

- Welches Auto wird am häufigsten geleast?
- Wer hat den größten Rabatt ausgehandelt?

## News-Ticker

News haben einen Titel und einen Kurzttext sowie ein Erscheinungsdatum und sind von Redakteuren verfasst. Redakteure haben einen Vornamen, Namen und ein Geburtsdatum. Redakteure sind entweder bei einer Presseagentur fest angestellt oder als freie Mitarbeiter tätig. Presseagenturen haben einen Namen und eine Adresse und bedienen ein oder mehrere Themen. Presseartikel sind einem bestimmten Thema zugeordnet. Themen sind Sport, Politik, Kultur, Bildung. News zum Thema Sport haben eine Sportart; News zur Politik haben eine politische Ausrichtung (links, konservativ, liberal, grün). Kultur wird weiterhin in Musik, Theater und Museen unterteilt. Bildung hat eine Zuordnung in Kindergarten, Schule und Hochschule.

*Mögliche Anfragen:*

- Welcher Redakteur schreibt die meisten Artikel?
- Welche Agenturen bringen hauptsächlich Sport?

## TV-Programmverwaltung

Ein TV-Programm besteht aus Programmen, die einen Namen und ein Kürzel haben und von bestimmten TV-Stationen herausgegeben werden. TV-Stationen haben einen Sitz und einen Programmchef. Das TV-Programm besteht aus Sendezeiten. Diesen Sendezeiten sind Filme, Talkshows, Comedy und Soaps zugeordnet. Die Sendungen haben einen Titel und einen verantwortlichen Redakteur. Filme haben einen oder mehrere Hauptdarsteller. Talkshows haben

Talkgäste und einen Moderator. Comedys haben einen oder mehrere Komödianten. Soaps haben eine Staffel- und eine Seriennummer. Alle Personen haben Namen, Vornamen und ein Geburtsdatum. Darsteller haben einen Künstlernamen. Programmchefs und Redakteure haben ein Gehalt. Moderatoren haben einen Beliebtheitsfaktor.

*Mögliche Anfragen:*

- Welches Programm hat die meisten Spielfilme?
- Welcher Darsteller ist am häufigsten zu sehen?

## Grundbuchverwaltung

Ein Grundbuch besteht für jedes Amtsgericht. Diese sind unterteilt in Grundbuchbezirke oder Gemarkungen. Jeder Eintrag steht für ein Flurstück. Das Flurstück hat eine Lage bzw. Adresse, eine Größe, die Bewirtschaftung und weitere Rechte (z. B. Wegerecht). Jedes Flurstück hat einen Eigentümer, der eine Person ist sowie einen Vermerk, auf welcher Basis das Eigentum besteht (Erbe, Auflassung, Zwangsvollstreckung). Weiterhin gibt es zu Flurstücken Lasten und Grundpfandrechte. Jedes Flurstück ist durch eine Menge von Geokoordinatenpunkte, den sogenannten Polygonenzug, beschrieben, welcher die Grenzen des Flurstückes beschreibt.

*Mögliche Anfragen:*

- Welche Grundstücke gehören zum Grundbuchbezirk Rostock/Südstadt?
- Welche Grundstücke haben dieselbe Größe und sind viereckig?

## Entity-Relationship-Modell

Ein ERM besteht aus grafischen Formen, in denen ein Bezeichner steht. Diese Formen stehen für Entitätstypen, Attribute und Beziehungstypen. Entitäten besitzen Attribute und können eine Unterklasse eines anderen Entitätstyps sein. Ein Attribut kann mengenwertig, optional oder ein (partieller) Schlüssel sein. Beziehungstypen verbinden ein oder mehrere Entitätstypen und können eigene Attribute besitzen. Kardinalitäten geben an, wie oft eine Entität in einer Beziehung vorkommt.

*Mögliche Anfragen:*

- Welche Entitätstypen kommen in keinem Beziehungstyp vor?
- Welcher Entitätstyp hat die meisten optionalen Attribute?



## ToDo-Liste

In einer ToDo-Liste werden Aufgaben an Mitarbeiter verteilt, die diese bis zu einem bestimmten Tag erledigen müssen. Tage werden durch die Angabe von Tag, Monat und Jahr identifiziert. Sonn- und Feiertage sind spezielle Tage, an denen keine Aufgaben fällig sind. Aufgaben besitzen eine Dauer, eine Kategorie und einen Vermerk, ob sie abgeschlossen sind. Mitarbeiter besitzen eine Personalnummer, einen Namen und eine maximale Arbeitszeit. Chefs sind spezielle Mitarbeiter, die Aufgaben anlegen können und andere Mitarbeiter einer Aufgabe zuordnen können.

*Mögliche Anfragen:*

- Welche Mitarbeiter haben noch offene Aufgaben, die schon erledigt sein müssten?
- Wer ist der direkte Vorgesetzte von Franz Müller?

## Verwaltung von Lehrveranstaltungen

An einer Universität sollen die einzelnen Lehrveranstaltungen bestimmten Räumen zugewiesen werden. Eine Lehrveranstaltung wird entweder durch ihren Namen oder ihr Nummer eindeutig gekennzeichnet. Zusätzlich wird vermerkt, wie viele Studenten erwartet werden, wer die durchführende Lehrperson ist und welcher Lehrstuhl die Veranstaltung organisiert. Lehrveranstaltungen sind entweder Vorlesungen oder Übungen (mit Gruppennummer). Räume werden durch eine Adresse und die Raumnummer eindeutig identifiziert. Eine Vorlesung wird einem Raum zugeordnet, wenn der Raum ausreichend Plätze hat und zu dem Zeitpunkt noch nicht belegt ist. Übungen werden unabhängig von der Platzanzahl vergeben, dürfen aber nicht zeitgleich mit der Vorlesung stattfinden. Jede Veranstaltung muss einem Raum zugeordnet werden, aber nicht jeder Raum einer Veranstaltung.

*Mögliche Anfragen:*

- Welche Veranstaltung hat die meisten Teilnehmer?
- Welcher Raum wird am Montag um 12:00 genutzt?
- Wie hoch ist die durchschnittliche Studentenzahl am Lehrstuhl DBIS?

## CD-Shop

Der CD-Shop in der Unwahrscheinlichkeitsstraße 42 in der Rostocker Innenstadt, der \*Trommelwirbel\* CDs verkauft, möchte endlich digital im Netz vertreten sein. Die Kunden lösen beim CD-Shop Bestellungen mit je ein bis mehreren CDs aus. Der CD-Shop hat ein Lager und damit die angebotenen CDs auf

Vorrat. Sofern verfügbar, erhält der Kunde auch die passende MP3-Datei für den jeweiligen Song dazu. Ein Album enthält eine bis mehrere CDs. Auf einer CD sind ein oder mehrere Songs. Zum Album werden Informationen bzgl. Titel, Genre und Künstler gespeichert. Die CDs im Album werden durchnummeriert. Ein Song hat eine Nummer auf der CD, eine Länge und evtl. eine Menge von eingesetzten Instrumenten. Kunden müssen die Bestellungen irgendwie bezahlen. Es sollte aber ein möglichst datensparsames Bezahlfverfahren (d. h. möglichst wenig Informationen) eingesetzt werden, um den neusten Datenschutzrichtlinien zu genügen.

*Mögliche Anfragen:*

- Welche Alben stammen von den Beatles?
- Wie lange dauert es, das Album „Distant Worlds“ abzuspielen?
- Welche Kunden haben noch nie etwas gekauft?

## Speziell für Mathematiker

Suchen Sie sich Ihr Lieblingsgebiet der Mathematik (Arithmetik, Geometrie, Differential- und Integralrechnung, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Numerik ...). Beschreiben Sie die dort vorliegenden Sachverhalte.

*Beispiel:*

- In Gleichungssystemen kommen verschiedene Polynome vor. Polynome bestehen aus genau einer Unbekannten, keinen, einen oder mehreren Koeffizienten sowie Exponenten. Zu einem Polynom existieren mehrere Lösungen für die Unbekannte.
- Spezielle Polynome existieren für Gleichungen des 1. bis 4. bzw. n-ten Grades. Der Grad hat einen Einfluss auf die Anzahl der möglichen Lösungen. Je nach Grad existieren zudem spezielle Lösungsverfahren. Zu jedem Lösungsverfahren existiert ein Beweis, der von einem bestimmten Mathematiker aufgestellt wurde. Dieser wird durch seinen Namen eindeutig identifiziert.

*Mögliche Anfragen:*

- Ist die Lösung immer 5?
- Welcher Mathematiker hat die Lösung für mein Problem?

## Eigene Ideen erwünscht

Gerne können auch eigene Anwendungen der Studierenden umgesetzt werden. Hier nur ein paar Beispiel aus den letzten Jahren in Rostock — wir haben viele Studierende aus der Biologie und dem Umweltingenieurswesen in der Veranstaltung:

- Pflanzen-Gendatenbank
- Verwaltung von Tauchgängen
- Film- und Filmvorstellungsverwaltung
- Tumorgenetik-Praxis
- Zahnarztverwaltung
- Forschungsdatenverwaltung Physik
- Bäckerei und Rezeptesammlung