

## DATENBANKEN ÜBUNGEN

Prof. Dr. Wolf-Fritz Riekert  
Hochschule der Medien (HdM) Stuttgart  
University of Applied Sciences

<mailto:riekert@hdm-stuttgart.de>  
<http://v.hdm-stuttgart.de/~riekert>

### Lernziele:

- Fähigkeit zum Aufbau einer Datenbankanwendung.
- Fähigkeit zur Formulierung einfacher Datenbankabfragen mit der Datenbanksprache SQL.

### Beschreibung:

- Praktische Übungen am PC zum Erstellen von Datenbanken mit dem Datenbanksystem Microsoft Access.
- Entwurf und Entwicklung einer kleinen selbst konzipierten Datenbankanwendung (geforderte Studienleistung).

## INHALTE DER ÜBUNGEN (1/2)

1. Erstellen einer kleinen Datenbank (z.B. Professoren des Fachbereichs) mit Access, bestehend aus nur einer Tabelle mit Feldern verschiedener Datentypen. Erstellen eines einfachen Formulars mit dem Formularassistent.
2. Üben des Erstellens von Entitäten-Beziehungsmodellen. Umsetzen eines Entitäten-Beziehungsmodells in eine Datenbankstruktur. Einrichten der Nachschlagefunktion für Fremdschlüssel mit dem Nachschlageassistenten. Bearbeiten der Verknüpfungen im Fenster „Beziehungen“. Konzeption einer selbst definierten Datenbankanwendung (geforderte Studienleistung).
3. Erstellen von Formularen mit Unterformularen (komplexe Formulare) mit Hilfe des (Unter-)Formularassistenten. Erstellen von Berichten.

## INHALTE DER ÜBUNGEN (2/2)

4. Erstellen von Abfragen mit QBE und mit SQL. Verschiedene Arten von Auswahlabfragen: Selektion, Projektion, Sortierung, Gruppierung, Aggregatfunktion, Berechnung von Feldern, Join, evtl. auch Union. Eventuell auch Aktionsabfragen: Aktualisierungs-, Einfüge- und Löscharbeiten. Modifizieren der Fragen in der SQL-Ansicht.
5. Fertigstellen der selbstkonzipierten Datenbankanwendung (geforderte Studienleistung) während der Übungstermine oder auch zuhause.
6. Abnahme der geforderten Studienleistung am letzten Übungstermin: Präsentation der selbst konzipierten Datenbankanwendung vor dem Dozenten.

- Entwicklung einer kleinen Datenbank
  - ⇒ alleine oder in einer Kleingruppe von zwei Personen
- Schrittweises Vorgehen wie beschrieben:
  - ⇒ Anforderungsanalyse
  - ⇒ Entitäten-Beziehungsmodell
  - ⇒ Datendefinition: Tabellen
  - ⇒ Datenmanipulation: Benutzungsoberfläche, Inhalte
- Erwartete Ergebnisse
  - ⇒ Schriftliche Dokumentation
  - ⇒ Entwickelte Datenbank
- Präsentation und Abnahme durch den Dozenten in den letzten Übungsstunden

Das Anwendungsgebiet der Datenbank ist frei wählbar.  
Unverbindliche Vorschläge sind z.B.:

- (Vereinfachte) Bibliothek: Medien, Kunden, Entleihungen.
- Verleihdienste: Fahrradverleih (Fahrradtyp, Kunde, konkretes Fahrrad), analog Skiverleih etc.
- Verwaltung von Sammlungen (z.B. CD-Sammlung, Bücher, Videos)
- Verwaltung von digitalen Bildern oder anderen Dokumenten
- Inventarverwaltung (z.B. Ausrüstung der Poolräume und Hörsäle in der Hochschule: Computer, Beamer, Sitzplätze)

Weitere mögliche Anwendungsgebiete:

- Vorlesungsverzeichnis/Stundenplan: z.B. Module, Vorlesungen, Dozenten, Studiengänge, Studiensemester
- Bookmarks von Vorlesungsskripten im WWW: URLs, Autoren, Fachgebiete
- Verwaltung von allgemeinen Internet-Bookmarks: URLs und Schlagwörter, evtl. Thesaurus
- Knowhow-Datenbank: Wissensgebiete, Experten
- Firmenszenarien: Lieferanten, Aufträge, Kunden, Waren, Warengruppen, Mitarbeiter, Abteilungen
- Projektmanagement: Aufgaben, Termine, Mitarbeiter, Betriebsmittel

Weitere mögliche Anwendungsgebiete:

- Stadtführer: Stadtbeschreibung, Sehenswürdigkeiten, Unterkünfte, Unterhaltungsmöglichkeiten
- Alternativ auch: Länderreiseführer, Campingführer
- Kinokalender: Kinos, Filme und Aufführungen
- Sportvereinsverwaltung: Mitglieder, Turniere, Lehrgänge, Beiträge, Aktivitäten
- Fußballergebnisse: Mannschaften, Spieler, Spiele, Tore usw.
- ...

## ANFORDERUNGEN AN DIE ZU ENTWICKELNDE DATENBANK (1/2)

- Die Datenbank soll alles wesentliche Gelernte zeigen, aber nicht zu kompliziert werden! Ziel ist nicht eine umfassende, vollständig anwendungsbereite Lösung, sondern eher eine prinzipielle Demonstration der gelernten Kenntnisse.
- **Anforderungsanalyse** in der Sprache der Anwender. Die Wörter Entität, Tabelle sollen nicht vorkommen.
- **Entitäten-Beziehungsmodell**: 2-3 Entitätsmengen, mindestens 2 Beziehungsmengen (1x einfach-komplex, 1x komplex-komplex; einfach-einfach nicht erforderlich)
- **Datenbank**: Realisierung der Tabellen entsprechend dem Entitäten-Beziehungsmodell (Positiv, aber nicht erforderlich: spezielle Felddatentypen, z.B. Bilder oder Hyperlinks)
  - ⇒ **3-5 Tabellen**, über Fremdschlüssel miteinander verknüpft,
  - ⇒ Verwendung des **Nachschlageassistenten**

## ANFORDERUNGEN AN DIE ZU ENTWICKELNDE DATENBANK (2/2)

- **Benutzungsoberfläche** für die Datenbank:
  - Mindestens **2 Formulare mit Unterformular**
    - ⇒ eines für eine **einfach-komplexe** Beziehungsmenge
    - ⇒ eines für eine **komplex-komplexe** Beziehungsmenge, Auswahl der in Beziehung stehenden Entitäten mit Hilfe der **Nachschlagefunktion**
    - ⇒ Beide Formulare sollen auch **für Eingabe tauglich** sein
- Eine selbstgeschriebene **SQL-Abfrage**, die über mindestens zwei Tabellen geht (Join oder Union)
- Entwicklung auf Basis Microsoft Access, nach Rücksprache sind auch andere Datenbanksysteme möglich
- Variationen der Aufgabenstellung nach Rücksprache möglich (z.B. Berichte, Webdatenbank, Winword-Schnittstellen)

## EMPFOHLENES VORGEHEN

1. Formulierung der Anforderungsanalyse
2. Erstellung des Entitäten-Beziehungsmodells
3. Datendefinition
  - ⇒ Definition der Tabellen
  - ⇒ Definition der Nachschlagefunktion (Schlüselfelder als sprechender Text)
  - ⇒ Festlegung der Verknüpfungen zwischen Fremdschlüsseln und Primärschlüsseln (Access: Fenster „Beziehungen“)
4. Datenmanipulation
  - ⇒ Entwicklung der Benutzungsoberfläche: Formulare, Abfragen, evtl. Berichte
  - ⇒ Füllen der Datenbank mit ersten Inhalten
5. Fertigstellung der Dokumentation

## 1. SCHRITT: FORMULIERUNG DER ANFORDERUNGSANALYSE

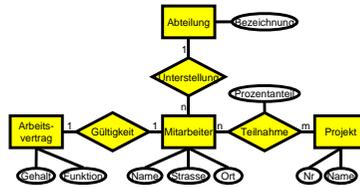
**Anforderungsanalyse**: Erfassung der zum Aufbau der Datenbank erforderlichen Sachverhalte in der Sprache der künftigen Anwender (Die Worte „Entität“ oder „Tabelle“ nicht verwenden!)

### Beispiel Firmendatenbank:

- Jede **Abteilung** besitzt eine Bezeichnung.
- Jeder **Mitarbeiter** ist charakterisiert durch einen Namen sowie durch Straße und Ort, in welchen er wohnt.
- Jeder **Arbeitsvertrag** legt eine Funktion (z.B. „Buchhalter“) eines Mitarbeiters fest sowie das Gehalt, das er verdient.
- Jedes **Projekt** besitzt einen Namen und eine eindeutige Projektnummer.
- Für jeden Mitarbeiter ist ein Arbeitsvertrag **gültig**, jeder Arbeitsvertrag ist genau für einen Mitarbeiter gültig.
- Jeder Mitarbeiter ist einer Abteilung **unterstellt**.
- Mitarbeiter können gleichzeitig an mehreren Projekten **teilnehmen**, wobei die jeweiligen Prozentanteile erfasst werden.

## 2. SCHRITT: ERSTELLUNG DES ENTITÄTEN-BEZIEHUNGSMODELLS

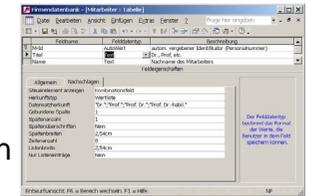
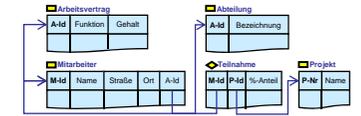
- Graphischer Entwurf der Datenbank
- Umsetzung der Anforderungsanalyse in ein erstes Design
  - ⇒ dient auch zur Kommunikation mit dem Kunden
  - ⇒ und zur Verifizierung der Anforderungsanalyse
- Analogie: Graphischer Entwurf eines Hauses auf dem Plan eines Architekten
- Alle wesentlichen Elemente werden graphisch dargestellt:
  - ⇒ Entitätsmengen als Rechtecke
  - ⇒ Beziehungsmengen als Rauten
  - ⇒ Merkmale der Entitätsmengen und Beziehungsmengen als Ellipsen



## 3. SCHRITT: DATENDEFINITION

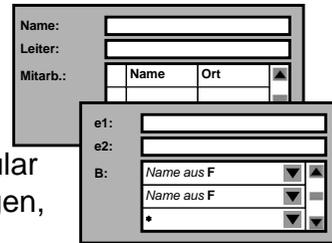
Arbeitsschritte zur Datendefinition bitte in folgender Reihenfolge:

- Tabellenstruktur skizzieren: eigenständige Tabellen für jede Entitätsmenge und jede komplex-komplexe Beziehungsmenge
- Definition der Tabellen in der Entwurfsansicht (Access)
  - ⇒ Feldnamen, Felddatentypen, Beschreibung, Feldeigenschaften
  - ⇒ Definition der Nachschlagefunktion für die Fremdschlüssel
- Festlegung der Verknüpfungen zwischen Fremdschlüsseln und Primärschlüsseln
  - ⇒ Access: Fenster „Beziehungen“
  - ⇒ Verknüpfungseigenschaften festlegen



## 4. SCHRITT: DATENMANIPULATION

- Definition von Formularen
  - ⇒ Formulare zur Ansicht, zur Eingabe/Änderung
  - ⇒ Darstellung einer einzelnen Entitätsmenge: einfaches Formular
  - ⇒ Darstellung zweier Entitätsmengen, die in einer einfach-komplexen Beziehung stehen: Formular mit Unterformular
  - ⇒ Darstellung einer Entitätsmenge mit einer komplex-komplexen Beziehung: Formular mit Unterformular



- Evtl. Definition von Berichten
- Definition von Abfragen (mit QBE und SQL)
- Füllen der Datenbank mit ersten Inhalten



```
SELECT Abteilung.Bezeichnung, Mitarbeiter.Name
FROM Abteilung INNER JOIN Mitarbeiter
ON Abteilung.[M-Id-Abteilungsleiter] = Mitarbeiter.[M-Id];
```

## 4. SCHRITT: DATENMANIPULATION BITTE BEACHTEN:

- Formulare erst definieren, wenn Tabellendefinition abgeschlossen
  - ⇒ Insbesondere alle Nachschlagefunktionen müssen eingerichtet sein, sonst werden sie nicht ins Formular übernommen.
- Erfolgsrezept für Formulare mit Unterformular (siehe auch Beispiele im Skript!):
  - ⇒ Ins Unterformular soll eine Tabelle dargestellt werden, die zur Tabelle im Hauptformular unmittelbar benachbart ist (über Fremdschlüssel verbunden ist).
  - ⇒ Bei m:n-Beziehungen steht im Unterformular die Beziehungstabelle. Mit Hilfe der Nachschlagefunktion werden die Namen der in Beziehung stehenden Entitäten sichtbar.

## 5. SCHRITT: FERTIGSTELLUNG DER DOKUMENTATION (1/2)

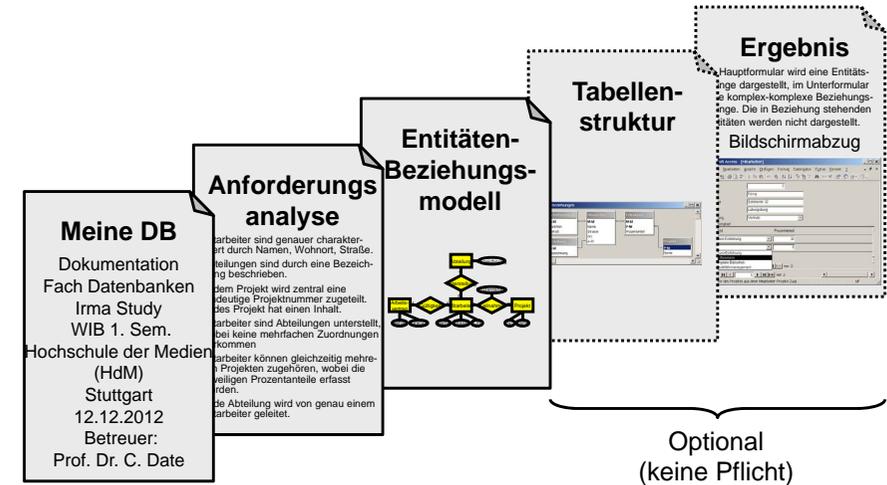
Die schriftliche Dokumentation muss Folgendes enthalten:

- **Titelblatt** oder Titelbereich enthält: Titel (Name der Datenbank), Art der Arbeit (Dokumentation), Fach (Datenbanken 1), Verfasser(in), Studiengang, Semester, Hochschule/Ort (HdM Stuttgart), Datum, betreuender Dozent
- ein kurzer Text „**Anforderungsanalyse**“, der die in der Datenbank abzubildenden Sachverhalte verbal beschreibt (½ bis 1 Seite)
- das resultierende **Entitäten-Beziehungsmodell** als Grafik

Zusätzlich empfohlen (aber keine Pflicht):

- Darstellung der **Tabellenstruktur**, z.B. bei MS-Access in Form eines Bildschirmabzugs des Fensters „Beziehungen“
- **Darstellung des Ergebnisses**, z.B.: Bildschirmabzüge der Formularoberfläche mit kurzem Erläuterungstext

## 5. SCHRITT: FERTIGSTELLUNG DER DOKUMENTATION (2/2)



## SQL-ÜBUNG

The screenshot shows two tables from a Microsoft Access database:

modi	name	dozent	aenderungsdatum
9000	Bachelorarbeit		14.04.2006
74000	Wirtschaftsinformatik 1	Schwarzer	12.12.2006
74050	Informationstechnik 1	Rathke	03.05.2006

lvnr	name	art	sws	ects	dozent	modulnr	Zu
22341	Wirtschaftsenglisch 1	Vorlesung		4	Halbert-Seger		
75001	Einführung in die Wirtschaftsinformatik	Vorlesung		2	Schwarzer	74000	
75002	Wissenschaftliches Arbeiten	Seminar		3	Büttgen	74000	
75051	Programmieren	Vorlesung		2	Rathke	74050	
75052	Programmieren	Übung		2	Rathke	74050	
75053	Datenbanken	Vorlesung		2	Riekert	74050	
75054	Datenbanken	Übung		1	Riekert	74050	
75055	Betriebssysteme und Rechnerarchitektur	Vorlesung		2	Bildstein	74050	

Inhalt der Beispieldatenbank sql-uebung.mdb (die Datenbank kann von der Website zur Vorlesung heruntergeladen werden)

## SQL-ÜBUNG - AUFGABE 1: PROJEKTIONEN UND SORTIERUNG

Formulieren Sie Abfragen, die folgende Ergebnisse ermitteln:

- (nur) die Namen der Module und der zugehörigen Dozenten
- Die Arten von Lehrveranstaltungen ohne Doppelnennung, alphabetisch sortiert
- Die Namen und Arten von Lehrveranstaltungen mit ihren SWS, absteigend sortiert nach SWS.
- Eine Tabelle der Module mit allen Spalten sowie einer zusätzlichen Spalte „Hochschule“, die den konstanten Wert „HdM“ hat.
- Die Namen und Arten der Lehrveranstaltungen zusammen mit deren Workload (= ects \* 30)

## SQL-ÜBUNG - AUFGABE 2: AGGREGATE. UND GRUPPIERUNG



Formulieren Sie Abfragen, die folgende Ergebnisse ermitteln:

- Die Anzahl der angebotenen Lehrveranstaltungen und die Maximalzahl der Semesterwochenstunden (SWS)
- Die Namen der Dozenten mit der Summe der insgesamt von ihnen gehaltenen Semesterwochenstunden (SWS)
- Für jede Lehrveranstaltungsart die Anzahl der zugehörigen Lehrveranstaltungen

## SQL-ÜBUNG - AUFGABE 3: SELEKTIONEN



Formulieren Sie Abfragen, die folgende Ergebnisse ermitteln:

- Die Namen aller Übungen
- Die Nummern der Lehrveranstaltungen mit mehr als 2 Semesterwochenstunden
- Die Lehrveranstaltungen, die mit dem Buchstaben „W“ beginnen
- Die Lehrveranstaltungen, deren Namen alphabetisch nach „Programmieren“ kommen.
- Die Namen aller Vorlesungen, die nicht von Riekert gehalten werden

## SQL-ÜBUNG - AUFGABE 4: JOINS



Gesucht wird eine Tabelle, die den Namen und die Art von Lehrveranstaltungen sowie den Namen von Modulen **nebeneinander** enthält. Formulieren Sie verschiedene Abfragevarianten mit folgenden Eigenschaften:

- Es sollen alle Lehrveranstaltungen vorkommen und nur die Module, die zu diesen Lehrveranstaltungen gehören.
- Es sollen alle Module vorkommen und nur die Lehrveranstaltungen, die zu diesen Modulen gehören
- Es sollen nur Kombinationen von zueinander passenden Lehrveranstaltungen und Modulen vorkommen

## SQL-ÜBUNG - AUFGABE 5: UNION



Gesucht wird eine Tabelle, in der alle Module und alle Lehrveranstaltungen **untereinander** aufgelistet sind.

- Die Tabelle soll folgende Spalten enthalten
  - nr (= modulnr bzw. lvnr)
  - name (Name der Lehrveranstaltung bzw. des Moduls)
- Erweitern Sie die Abfrage, so dass noch die folgende zusätzliche Spalte angezeigt wird:
  - art (= bei Lehrveranstaltungen: „Vorlesung“, „Seminar“ oder „Übung“, bei Modulen: „Modul“)