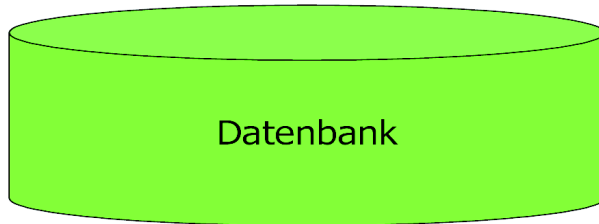
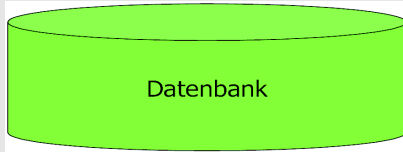


Kapitel 1: Einführung

1.1 Datenbanken?



Willkommen!



Studierenden-Datenbank

- ▶ Hans Eifrig hat die Matrikelnummer 1223. Seine Adresse ist Seeweg 20. Er ist im zweiten Semester.
- ▶ Lisa Lustig hat die Matrikelnummer 3434. Ihre Adresse ist Bergstraße 11. Sie ist im vierten Semester.
- ▶ Maria Gut hat die Matrikelnummer 1234. Ihre Adresse ist Am Bächle 1. Sie ist im zweiten Semester.

1.2 Grundbegriffe relationaler Datenbanken

Student

<u>MatrNr</u>	Name	Adresse	Semester
1223	Hans Eifrig	Seeweg 20	2
3434	Lisa Lustig	Bergstraße 11	4
1234	Maria Gut	Am Bächle 1	2

- ▶ Tabellarische Darstellungen dieser Art sind die Grundstrukturen *relationaler Datenbanken*.
- ▶ Begriffe: *Relation*, *Relationsbezeichner*, *Attribut*, *Tupel*, *Schlüssel*, *Primärschlüssel*.
oder auch *Tabelle*, *Tabellenbezeichner*, *Spalte*, *Zeile*.
- ▶ Ein *Schlüssel* ist eine identifizierende Attributkombination in dem Sinn, dass keine zwei Tupel mit identischen Werten sämtlicher Attribute des Schlüssels existieren dürfen.
Der Primärschlüssel ist ein ausgewählter Schlüssel - er wird durch Unterstreichen gekennzeichnet.

Struktur und Inhalt einer Relation

Die abstrakte Struktur einer Relation soll von ihrem Inhalt getrennt werden.

- *Relationsschema*. Struktur der Relation Student:

Student(MatrNr, Name, Adresse, Semester)

- *Relationsinstanz*. Inhalt/Zustand der Relation mit Schema Student:

Student

<u>MatrNr</u>	Name	Adresse	Semester
1223	Hans Eifrig	Seeweg 20	2
3434	Lisa Lustig	Bergstraße 11	4
1234	Maria Gut	Am Bächle 1	2

Beispiel: Miniwelt Vorlesungsverwaltung

Der Kurs K010 über Datenbanken wird vom Institut DBIS angeboten.
Er behandelt die Grundlagen von Datenbanken.

Der Kurs K011 über Informationssysteme wird vom Institut DBIS angeboten.
Er baut auf Datenbanken auf und behandelt Grundlagen von Informationssystemen.

Student Hans Eifrig hat Datenbanken im WS2003/04 mit der Note 2.0 bestanden.

Professor Lausen hat die Personalnummer 153062 und ist am Institut DBIS.

Professor Lausen hält die Vorlesung Datenbanken im WS2003/04.

Student(MatrNr, Name, Adresse, Semester)

Kurs(KursNr, Institut, Name, Beschreibung)

Belegung(MatrNr, KursNr, Semester, Note)

Professor(PersNr, Name, Institut)

Lehrangebot(PersNr, KursNr, Semester)

Beispiel (Ausschnitt)

Student

<u>MatrNr</u>	Name	Adresse	Semester
1223	Hans Eifrig	Seeweg 20	2
3434	Lisa Lustig	Bergstraße 11	4
1234	Maria Gut	Am Bächle 1	2

Kurs

<u>KursNr</u>	Institut	Name	Beschreibung
K010	DBIS	Datenbanken	Grundlagen von Datenbanken
K011	DBIS	Informationssysteme	Grundlagen von Informationssystemen

Belegung

<u>MatrNr</u>	<u>KursNr</u>	Semester	Note
1223	K010	WS2003/2004	2.3
1234	K010	SS2004	1.0

Datenbankschema und Datenbankinstanz

- ▶ Die Menge der Relationsschemata einer Miniwelt ergibt das (relationale) *Datenbankschema* der Miniwelt.
- ▶ Eine Menge von Instanzen der Relationen eines Datenbankschemas nennen wir *Datenbankinstanz*.

Die Elemente einer Datenbankinstanz müssen sich auf denselben Zustand der betreffenden Miniwelt beziehen.

1.3 Modellierung einer Miniwelt

Objekte und Beziehungen

- ▶ Objekte bilden die elementare Grundlage unserer Betrachtung.
Objekte werden durch Tupel in Relationen repräsentiert und können somit durch Schlüsselwerte identifiziert werden.
- ▶ Beziehungen sind über Objekten oder anderen Beziehungen definiert; sie entstehen somit durch In-Bezug-Setzen von Objekten.
Objektreferenzen in Beziehungen: *Fremdschlüssel*.
- ▶ Menge der als relevant betrachteten Objekte und Beziehungen: *Miniwelt*.

Beziehung Belegung zwischen Student und Kurs

Belegung			
<u>MatrNr</u>	<u>KursNr</u>	Semester	Note
1223	K010	WS2003/2004	2.3
1234	K010	SS2004	1.0

- ▶ Schlüssel der Relation Belegung ist MatrNr und KursNr zusammen.
- ▶ Fremdschlüssel sind einmal MatrNr und zum anderen KursNr.

Objekte und Beziehungen werden getypt

- ▶ *Objekttypen*: Student, Kurs, Professor
- ▶ *Beziehungstypen*: Belegung, Lehrangebot

Die Menge der Objekt- und Beziehungstypen einer Miniwelt ergibt das *konzeptuelle Schema* der Miniwelt.

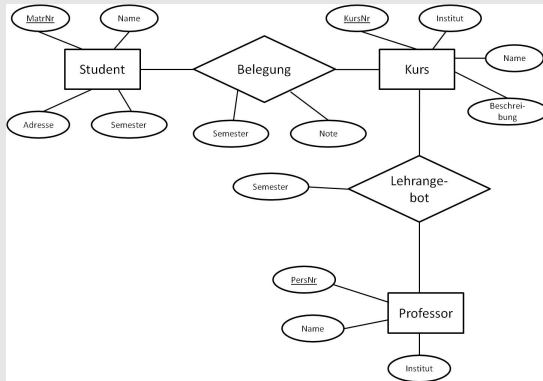
Entity-Relationship-Modell

Ein populärer graphischer Formalismus zur Abfassung eines konzeptuellen Schemas ist das *Entity-Relationship-Modell* (ER-Modell).

- ▶ Entities (Objekte) werden getypt; jeder Entity-Typ wird durch ein Rechteck dargestellt.
- ▶ Relationships (Beziehungen) werden getypt; jeder Relationship-Typ wird durch eine Raute dargestellt.
- ▶ Attribute werden durch Ovale dargestellt.

Die Menge der Entity-Typen und Relationship-Typen einer Miniwelt ergibt das *ER-Schema* der Miniwelt.

ER-Schema der Vorlesungsverwaltung



- Die Mengen der konkreten Objekte und Beziehungen eines Zustandes der Miniwelt werden in Form von Tabellen/Relationen dargestellt.
- Im ER-Schema werden die Fremdschlüssel der Relationship-Typen nicht angegeben, da sie aus den Kanten geschlossen werden können.

1.4 Arbeiten mit einer Datenbanken

- ▶ Anwendungsprogramme kommunizieren mit einer Datenbank, indem sie Anfragen über den gespeicherten Zustand der Miniwelt stellen, bzw. diesen Zustand durch Ändern, Einfügen oder Löschen von Daten verändern.
Besonders von Interesse sind *Anfragen* (engl. queries) an eine Datenbank.
- ▶ Ausdrücke einer *Datenbankanfragesprache* haben eine *mengenwertige, deklarative Semantik*.
 - ▶ Das Ergebnis einer Anfrage ist eine Menge von Tupeln.
 - ▶ Die Anfrage definiert, was für Zusammenhänge aus den Daten der Datenbank gebildet werden sollen, ohne dass die algorithmische Vorgehensweise hierzu spezifiziert werden muss.
- ▶ Anfrageoptimierer.

Beispiele:

Was wissen wir über die Studierenden?

```
SELECT *  
FROM Student
```

Wie heißen die Professoren des Instituts 'DBIS'?

```
SELECT Name  
FROM Professor  
WHERE Institut = 'DBIS'
```

Wie heißen die Studierenden, die den Kurs 'K010' belegt haben?

```
SELECT S.Name  
FROM Student S, Belegung B  
WHERE S.MatrNr = B.MatrNr AND B.KursNr = 'K010'
```

Welche Studierenden belegen welche Kurse?

```
SELECT S.Name, K.Name  
FROM Student S, Belegung B, Kurs K  
WHERE S.MatrNr = B.MatrNr AND B.KursNr = K.KursNr
```

... allgemein redet man von Transaktionen

- ▶ Eine Ausführung (Prozess) eines Anwendungsprogramms, bzw. einer Anfrage über einer Datenbank wird als *Transaktion* bezeichnet.
- ▶ Enthalten Transaktionen Änderungs-, Einfügings- oder auch Löschoperationen, so transformieren sie einen gegebenen Datenbankzustand in einen neuen Datenbankzustand.

1.5 Basisarchitektur

