

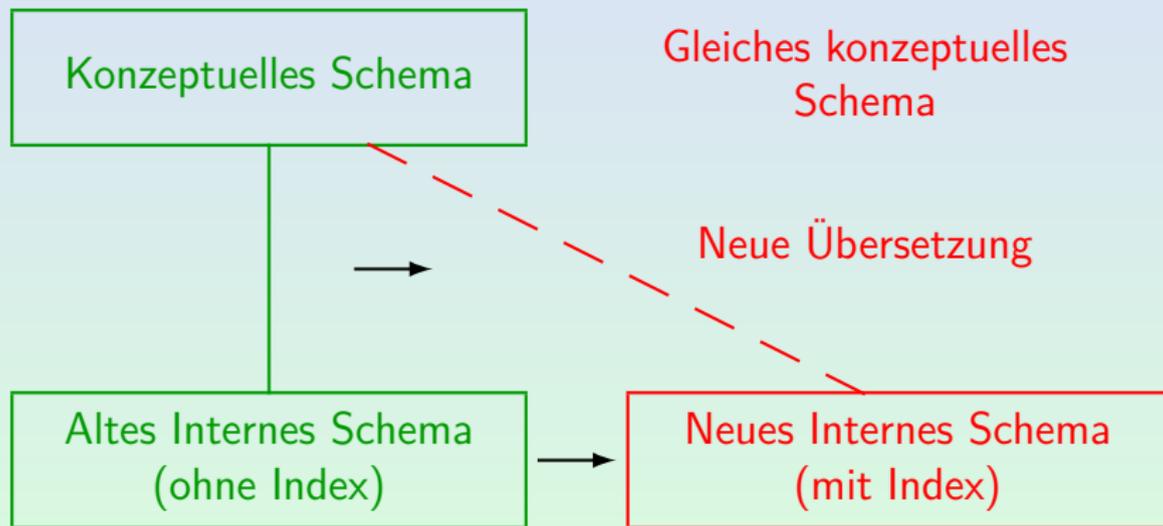
Präsenzaufgabe von letzter Woche (1)

DBMS			
DBMS_NAME	ANZ	MIN_JAHR	MAX_JAHR
MySQL	12	1994	1995
Oracle Database	11	1977	1979
MongoDB	9	2007	2019
Microsoft Access	8	1980	1992
MariaDB	7	2009	2009
PostgreSQL	5	1986	1996
IBM DB2	4	1970	1993
SQLite	4	1995	2000
Microsoft SQL Server	4	1989	1989
Neo4j	2	2007	2010
SAP HANA	2	2010	2010

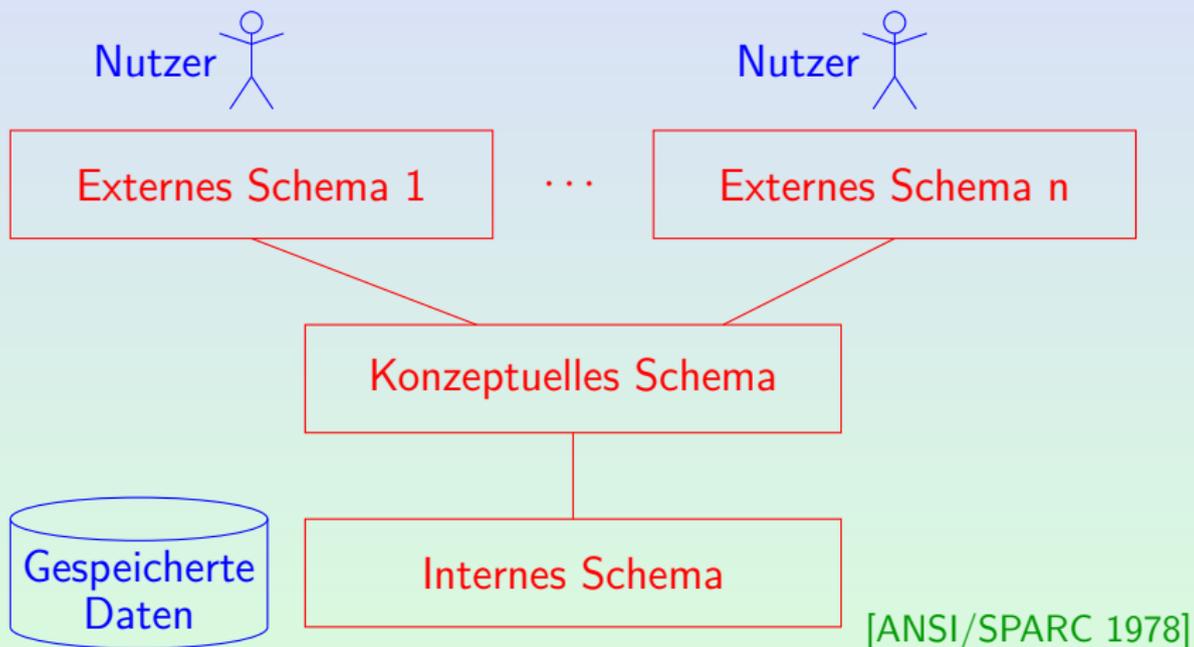
Präsenzaufgabe von letzter Woche (2)

- Weitere Nennungen (nur ein Mal):
 - Amazon DynamoDB
 - Apache Cassandra
 - Papyrus Autor
 - Ist eine Office-Software (mir nicht bekannt), die auch Datenbank-Funktionalität enthält (vermutlich als Ersatz für Access). Die Links beziehen sich aber auf das Eclipse-Plugin „Papyrus“, das ein UML Modellierungswerkzeug ist.
- Schwierigkeit u.a. unterschiedliche Namen für das gleiche DBMS:
 - „Oracle“ vs. „Oracle Database“, „Oracel“
 - „Microsoft SQL“, „Microsoft SQL Server“, „Microsoft SQL Server 2019“.

Physische Datenunabhängigkeit



Drei-Schema Architektur



Beispiel-Datenbank: Konzeptuelles Schema

STUDENTEN

<u>SID</u>	VORNAME	NACHNAME	EMAIL
101	Lisa	Weiss	...
102	Michael	Grau	NULL
103	Daniel	Sommer	...
104	Iris	Winter	...

AUFGABEN

<u>ATYP</u>	<u>ANR</u>	THEMA	MAXPT
H	1	ER	10
H	2	SQL	10
Z	1	SQL	14

BEWERTUNGEN

<u>SID</u>	<u>ATYP</u>	<u>ANR</u>	PUNKTE
101	H	1	10
101	H	2	8
101	Z	1	12
102	H	1	9
102	H	2	9
102	Z	1	10
103	H	1	5
103	Z	1	7

Beispiele zur Drei-Schema-Architektur

Aufgabe:

- Für welche Nutzer könnte es z.B. eigene externe Schemata geben? Wie würden diese aussehen?
- Welche nachträglichen Erweiterungen an den Tabellen könnten Sie sich vorstellen (z.B. eine zusätzliche Spalte)?

Externe Schemata für eine Anwendung würden helfen, dass die Anwendung nach so einer Erweiterung unverändert weiterläuft. Mit etwas Disziplin bei der Formulierung der SQL-Anweisungen ist für zusätzliche Spalten aber noch kein externes Schema nötig.

- Geben Sie ein Beispiel für eine Spalte, bei der das interne Schema einen Index enthalten sollte.

Hinweis zur Drei-Schema-Architektur

- Die Drei-Schema-Architektur der ANSI/SPARC Arbeitsgruppe ist ein theoretisches Modell.
- Wenn man z.B. in PostgreSQL eine relationale Datenbank anlegt, definiert man das konzeptuelle Schema und kann darauf natürlich auch zugreifen.
- Wenn man will, kann man weitere Schemata mit virtuellen Tabellen („Views“, „Sichten“) anlegen, und anderen Nutzern nur auf ein solches Schema Zugriff geben.

Man muss das aber nicht so strukturieren. Die virtuellen Tabellen können auch im gleichen Schema angelegt werden wie die ursprünglichen Tabellen.

- Das interne Schema wird nicht explizit angelegt und nicht ganz strikt getrennt. Z.B. gibt man zusätzliche Speicherparameter beim **CREATE TABLE** Befehl mit an.

DBMS-Funktionen am Beispiel

Aufgabe:

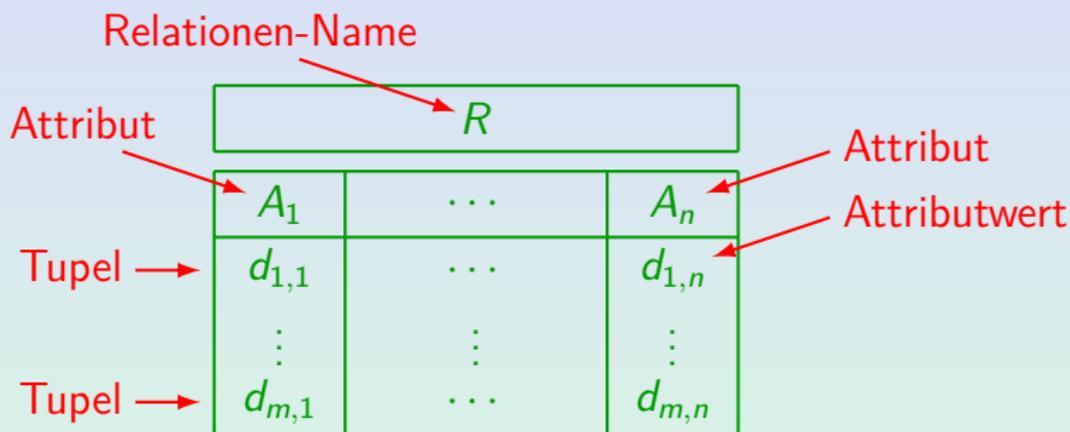
- Angenommen, Sie sollen ein System zur Evaluation der Lehre an dieser Universität entwickeln:
Studierende stimmen über die Vorlesungs-Qualität ab.

Es gibt ein Formular im Internet, in das Studierende ihre Daten eingeben können. Diese werden auf dem Web-Server abgespeichert.

Später werden die gesammelten Daten ausgewertet,
z.B. Durchschnittswerte berechnet.

- Vorschlag: Die Daten werden in einer Datei gespeichert (z.B. im CSV-Format).
- Welche Argumente gibt es, stattdessen ein DBMS zu verwenden?

Grundbegriffe relationaler Datenbanken



Synonyme: Relation und Tabelle.

Tupel, Zeile und Record (**NICHT** „Reihe“!).

Attribut, Spalte, Feld.

Attributwert, Spaltenwert, Tabelleneintrag.

Nullwerte

- Ein Nullwert wird u.a. für nicht existierende oder unbekannte Werte verwendet (Tabelleneintrag „leer“).

- Z.B. kann EMAIL in STUDENTEN Null sein:

```
CREATE TABLE STUDENTEN(
    SID          NUMERIC(3)  NOT NULL,
    VORNAME     VARCHAR(20) NOT NULL,
    NACHNAME    VARCHAR(20) NOT NULL,
    EMAIL       VARCHAR(80) )
```

- In der vereinfachten Notation der Vorlesung werden umgekehrt optionale Attribute markiert:

```
STUDENTEN(SID, VORNAME, NACHNAME, EMAILo)
```

- Alternative (wenn nur ASCII Zeichen möglich): „EMAIL?“.

Beispiel zu Schlüsseln

- Was könnten hier Schlüssel sein?

R				
A	B	C	D	E
1	10	100	300	4
1	20	100	300	5
1	30	200	400	5

- Aber Vorsicht: Ein möglicher Zustand kann nur zeigen, was nicht Schlüssel sein darf.

Man kann sich inspirieren lassen, muss aber noch prüfen, ob der Schlüssel von der Anwendung her Sinn macht (darüber ist hier nichts bekannt) und tatsächlich für alle Zustände gelten soll.

- Beachten Sie, dass interessante Schlüssel minimal bezüglich „ \subseteq “ sein müssen.

Fremdschlüssel

SID in **BEWERTUNGEN** ist ein Fremdschlüssel, der **STUDENTEN** referenziert:

STUDENTEN				BEWERTUNGEN			
<u>SID</u>	VORNAME	NACHNAME	...	<u>SID</u>	<u>ATYP</u>	<u>ANR</u>	PUNKTE
101	Lisa	Weiss	...	101	H	1	10
102	Michael	Grau	...	101	H	2	8
103	Daniel	Sommer	...	102	H	1	9
104	Iris	Winter	...	102	H	2	9
				103	H	1	5
				105	H	1	7

Fehler ?

Die hier benötigte Bedingung ist, dass jeder **SID**-Wert in **BEWERTUNGEN** auch in **STUDENTEN** auftaucht.

Fremdschlüssel: Notation (1)

- In der Attributlisten-Notation können Fremdschlüssel durch einen Pfeil und den Namen der referenzierten Tabelle markiert werden. Bei zusammengesetzten Fremdschlüsseln braucht man Klammern:

```
BEWERTUNGEN(SID → STUDENTEN,  
              (ATYP, ANR) → AUFGABEN, PUNKTE)  
STUDENTEN(SID, VORNAME, NACHNAME, EMAIL)  
AUFGABEN(ATYP, ANR, THEMA, MAXPT)
```

- Da normalerweise nur Primärschlüssel referenziert werden, ist es nicht nötig, die zugehörigen Attribute der referenzierten Tabelle anzugeben.
- Im Beispiel sind die Fremdschlüsselattribute auch Teil des Schlüssels. Das muss nicht so sein.

Fremdschlüssel: Notation (2)

- In SQL können Fremdschlüssel wie folgt deklariert werden:

```
CREATE TABLE BEWERTUNGEN(  
    SID      NUMERIC(3)    NOT NULL,  
    ATYP     CHAR(1)      NOT NULL,  
    ANR      NUMERIC(2)    NOT NULL,  
    PUNKTE   NUMERIC(4,1) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(SID, ATYP, ANR),  
    FOREIGN KEY(SID)  
        REFERENCES STUDENTEN,  
    FOREIGN KEY(ATYP, ANR)  
        REFERENCES AUFGABEN)
```


Präsenzaufgabe: Schema für Koch-/Back-Rezepte

- Entwerfen Sie ein Schema für Rezepte (zum kochen/backen) und geben Sie es in der Kurznotation ab. Anforderungen:
 - Zu jedem Rezept muss eine Nummer, eine Bezeichnung, ein Schwierigkeitsgrad, und eine Dauer (der Zubereitung) gespeichert werden. Bezeichnungen sind nicht eindeutig.
 - Ein Rezept besteht aus mehreren Schritten. Es ist die Reihenfolge der Schritte festzuhalten, außerdem ein Text (Anweisung für den Schritt).
 - Für jeden Schritt ist zu speichern, welche Zutaten in welcher Menge benötigt werden. In einen Schritt können auch mehrere Zutaten benötigt werden (oder keine).

Die gleiche Zutat in verschiedenen Schritten eines Rezepts ist möglich.

- Sie müssen als Gruppen aus den „Breakout-Rooms“ abgeben.

Es reicht eine ASCII .txt Datei. Wenn Sie wollen, PDF.