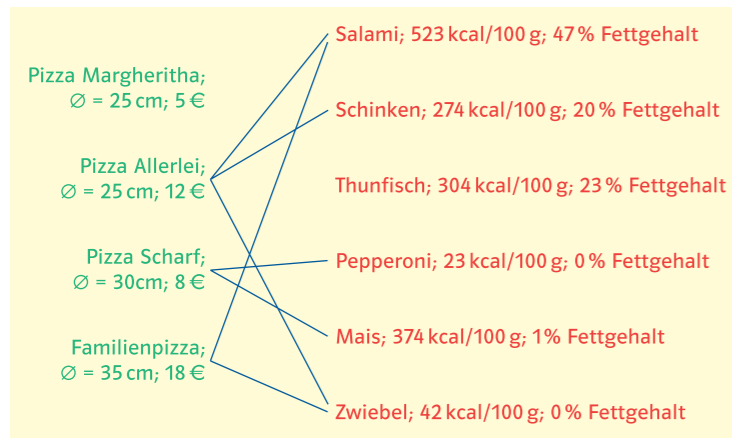


## 4 Das relationale Datenbankmodell

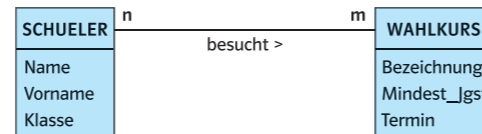


Pizzabäcker Guiseppe will seinen Gästen einen besonderen Service bieten: Jeder Gast soll über eine Datenbank Informationen über angebotene Pizzen und deren Belag einholen können. Die Übersicht ist schon fertig. Es gibt verschiedene Pizzen und unterschiedliche Beläge. Welche Zutaten nun zusätzlich zu Tomate und Käse auf welcher Pizza sind, hat Guiseppe vorerst durch Linien symbolisiert. Jetzt muss er nur noch die Informationen in Tabellen umsetzen. Wie viele Tabellen wird er brauchen? Welche Datenspalten wird er festlegen?

Sowohl Attributwerte von Objekten einer Klasse als auch Beziehungen zwischen zwei Objekten können als Datensätze in einer Tabelle gespeichert werden.

### Objekte und ihre Beziehungen in Tabellen darstellen

Paula besucht drei Wahlkurse: Fotografie, Theater und Chor. Ihr Bruder Markus singt auch im Chor und spielt außerdem noch Volleyball. Paulas Freundin Julia nimmt ebenfalls am Fotografiewahlkurs teil. Jeder Schüler darf also mehrere Wahlkurse besuchen, umgekehrt sind in einem Wahlkurs ebenfalls mehrere Schüler. Die Beziehung *besucht* hat also die Kardinalität  $n:m$ .



Für die **Umsetzung in eine Datenbank** wird zunächst jede Klasse als Tabelle gespeichert. Die Klassenattribute bilden das Schema der Tabelle, die Attributwerte eines einzelnen Objekts bilden einen Datensatz.

Aus den zwei Klassen erhält man die Tabellen SCHUELER und WAHLKURS. Die Klassenattribute sind die Spaltenbezeichner, jeder Datensatz repräsentiert ein Objekt. Bei den Tabellen muss zur eindeutigen Identifizierung der Datensätze zusätzlich ein Primärschlüssel angegeben werden. Im Beispiel werden sie mit *SchuelerNr* bzw. *WahlkursNr* bezeichnet.

SCHUELER			
SchuelerNr	Name	Vorname	Klasse
PaulaFrei1	Frei	Paula	8a
MarkusFrei1	Frei	Markus	9c
JuliaSchmid3	Schmid	Julia	8a

WAHLKURS			
WahlkursNr	Bezeichnung	Mindest_Jgst	Termin
Fotografie1	Fotografie	7	Mo, 14:00
Theater1	Theater	5	Mi, 15:30
Chor1	Unterstufenchor	5	Di, 14:45
Chor2	Chor	8	Mo, 15:30

Beziehungen werden zunächst als eigene Beziehungstabelle umgesetzt. Dazu werden die Primärschlüssel der beiden Objekte, die miteinander in Beziehung stehen, als ein Datensatz der Beziehungstabelle gespeichert. Wenn Paula den Fotografiewahlkurs belegt, wird dies durch den Datensatz [PaulaFrei1; Fotografie1] ausgedrückt.

Jeder Beziehung im Objektdiagramm entspricht daher genau ein Datensatz in der Beziehungstabelle.

Für das Beispiel erhält man aus den Objektbeziehungen von Fig. 1 die Beziehungstabelle BESUCHT in Fig. 2. Wegen der Kardinalität  $n:m$  mit  $n > 1$  und  $m > 1$  können sowohl *SchuelerNr* als auch *WahlkursNr* mehrmals vorkommen. In diesem Fall ist also jeder Datensatz von BESUCHT erst durch die Kombination beider Attributwerte eindeutig festgelegt. *SchuelerNr* und *WahlkursNr* bilden hier zusammen den **Primärschlüssel der Beziehungstabelle** BESUCHT.

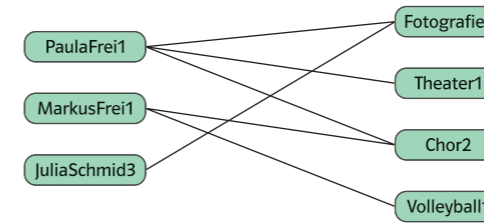


Fig. 1

BESUCHT	
SchuelerNr	WahlkursNr
PaulaFrei1	Fotografie1
PaulaFrei1	Theater1
PaulaFrei1	Chor2
MarkusFrei1	Chor2
MarkusFrei1	Volleyball1
JuliaSchmid3	Fotografie1

Fig. 2

Bei  $n = 1$  oder  $m = 1$  reicht ein einziger der beiden Fremdschlüssel als Primärschlüssel in der Beziehungstabelle aus.

Sechs Beziehungen im Objektdiagramm (Fig. 1) führen zu sechs Datensätzen in der Beziehungstabelle BESUCHT (Fig. 2).

Das Schema der Beziehungstabelle BESUCHT ist in Fig. 3 abgebildet. Die Attribute *SchuelerNr* bzw. *WahlkursNr* verweisen auf die Primärschlüsselattribute der (fremden) Tabellen von den Klassen SCHUELER bzw. WAHLKURS. Sie werden als **Fremdschlüssel** bezeichnet.

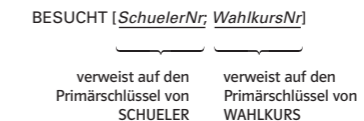


Fig. 3

Bei einer  $n:m$ -Beziehung kann jeder Fremdschlüsselwert mehrmals vorkommen!

Alle gewonnenen Tabellen bilden das **relationale Datenbankmodell**. Ergänzt man zusätzlich die Datentypen, erhält man für das Beispiel folgende Tabellenschemata.

### Klassen:

SCHUELER[*SchuelerNr*: TEXT; *Name*: TEXT; *Vorname*: TEXT; *Klasse*: TEXT]  
 WAHLKURS[*WahlkursNr*: TEXT; *Bezeichnung*: TEXT; *Mindest\_Jgst*: ZAHL; *Termin*: DATUM]

### Beziehung:

BESUCHT[*SchuelerNr*: TEXT; *WahlkursNr*: TEXT]

Der Begriff *Relation* kommt von der Tabellenstruktur; Relationen lassen sich gut als Tabellen darstellen.

Ein Klassen-Beziehungs-Modell kann schematisch in ein **relationales Datenbankmodell** überführt werden. Dabei wird für jede Klasse eine Tabelle festgelegt und diese gegebenenfalls um einen Primärschlüssel ergänzt. Für jede Beziehung wird zunächst eine Tabelle festgelegt. Die Beziehungstabelle enthält dabei die Primärschlüssel beider Tabellen als Fremdschlüssel.

Bei  $1:n$ - bzw.  $1:1$ -Beziehungen kann auf eine Beziehungstabelle verzichtet werden (vgl. Lerneinheit 5 ab Seite 111).



Unterscheide stets zwischen dem Begriff „Klasse“ als Schulklasse (z. B. die Klasse 9a deines Gymnasiums) sowie dem Begriff „Klasse“ aus der Informatik.

## Aufgaben

### 1 Schulbeziehungen I

In einer Schule unterrichten Lehrer mehrere Klassen und jede Klasse wird von mehreren Lehrern unterrichtet. Setze das Klassendiagramm (Fig. 4) in ein relationales Datenbankmodell um.

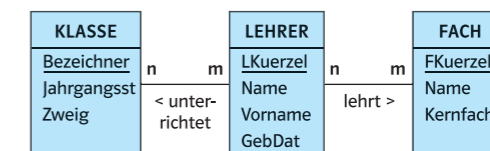


Fig. 4