

## Wiederholung: Relationale Algebra

- Formale Sprache für Anfragen über einem relationalem Schema
- Definition von Operationen auf einer Menge von Relationen, die Ergebnisse aller Operationen sind ebenfalls Relationen ( $\rightarrow$  abgeschlossen)
- praktische Umsetzung: Sprache SQL (Structured Query Language)
- Grundoperationen
  - Vereinigung:  $R \cup S = \{t | t \in R \text{ oder } t \in S\}$
  - Differenz:  $R - S = \{t | t \in R \text{ und } t \notin S\}$
  - Kartesisches Produkt:  
 $R \times S = \{(a_1, \dots, a_r, a_{r+1}, \dots, a_{r+s}) | (a_1, \dots, a_r) \in R \text{ und } (a_{r+1}, \dots, a_{r+s}) \in S\}$
  - Selektion:  $\sigma_F(R) = \{t | t \in R \text{ und } t \text{ erfüllt Formel } F\}$   
( $F$  besteht aus Konstanten, Attributen, Vergleichsoperatoren und Booleschen Operatoren)
  - Projektion:  $\Pi_{a_1, \dots, a_m}(R) = \{t[a_1, \dots, a_m] | t \in R\}$ ,  
wobei  $t[a_1, \dots, a_m]$  ein Tupel aus  $R$  bezeichnet, das nur die Attributwerte  $a_1, \dots, a_m$  enthält
- Weitere Operationen
  - Durchschnitt:  $R \cap S = \{t | t \in R \text{ und } t \in S\}$
  - Quotient:  $R \div S = \{t | t \in \Pi_{R-S}(R) \text{ und } \{t\} \times S \subseteq R\}$   
Bildlich: Ergebnis enthält alle linken Hälften von Tupel aus  $R$ , die mit allen rechten Hälften von  $S$  kombiniert in  $R$  auftreten
  - Theta-Join:  $R \bowtie_{A \theta B} S = \sigma_{A \theta B}(R \times S)$  ( $\theta \in \{=, <, \leq, >, \geq, \neq\}$ )
  - Equi-Join:  $R \bowtie_{A=B} S$
  - Natural-Join  $R \bowtie S$ : Equi-Join bzgl. aller gleichnamigen Attribute in  $R$  und  $S$ , gleiche Spalten werden entfernt