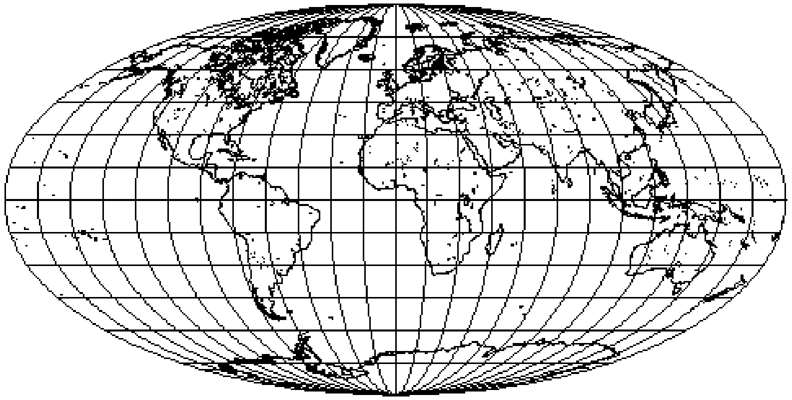
Praktikum: Datenbankprogrammierung in SQL/ORACLE



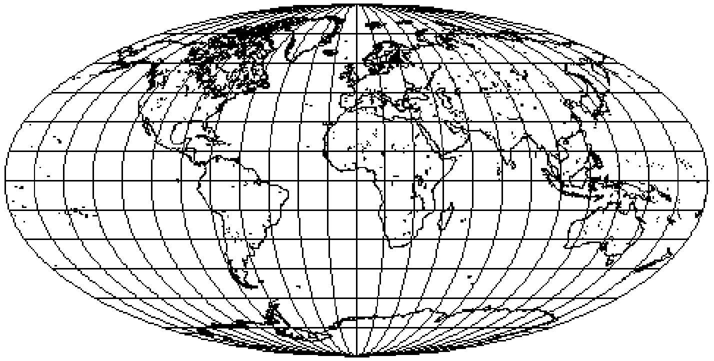
Prof. Dr. Wolfgang May
Universität Göttingen

Mit Beiträgen von Erik Behrends, Rainer Himmeröder, Marco Koch, Heiko Oberdiek.

INHALT: SQL-3 STANDARD/ORACLE

- ER-Modellierung
- Schemaerzeugung
- Anfragen
- Views
- Komplexe Attribute, geschachtelte Tabellen
- Optimierung
- Zugriffskontrolle
- Transaktionen
- Updates, Schemaänderungen
- Referentielle Integrität
- PL/SQL: Trigger, Prozeduren, Funktionen
- Objektrelationale Features
- JDBC, SQLJ (Einbindung in Java)
- SQLX: SQL und XML

DISKURSWELT: MONDIAL



- Kontinente
- Länder
- Landesteile
- Städte
- Organisationen
- Berge
- Flüsse
- Seen
- Meere
- Wüsten
- Wirtschaft
- Bevölkerung
- Sprachen
- Religionen
- Ethn. Gruppen

- CIA World Factbook
- “Global Statistics”: Länder, Landesteile, Städte
- Grundidee und Teile der TERRA-Datenbasis des Instituts für Programmstrukturen und, Datenorganisation der Universität Karlsruhe,
- . . . einige weitere WWW-Seiten,
- Datenintegration mit *FLORID* in Freiburg/1998.

TEIL I: Grundlagen

Teil I: Grundlagen

- ER-Modell und relationales Datenmodell
- Umsetzung in ein Datenbankschema: `CREATE TABLE`
- Anfragen: `SELECT -- FROM -- WHERE`
- Arbeiten mit der Datenbank: `DELETE, UPDATE`

Teil II: Weiteres zum “normalen” SQL

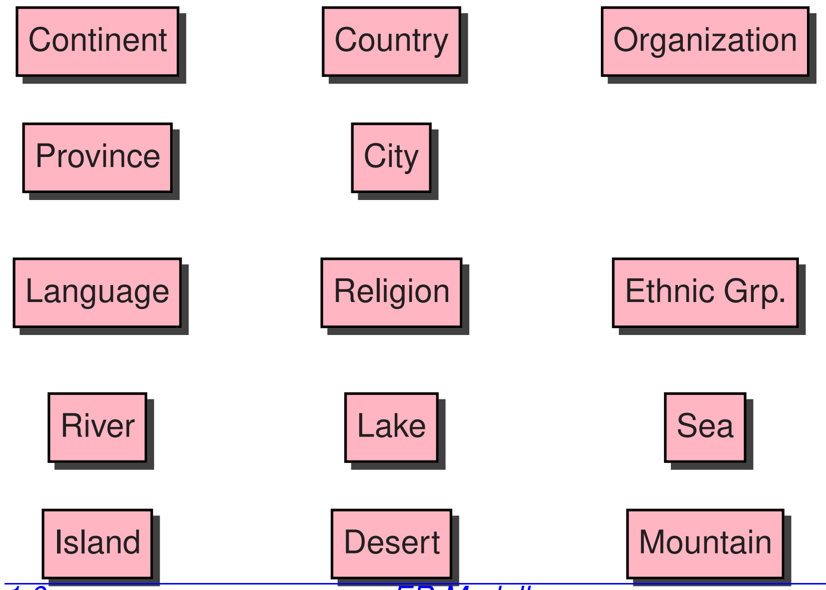
Teil III: Erweiterungen
Prozedurale Konzepte, OO, Einbettung

Kapitel 1
Semantische Modellierung

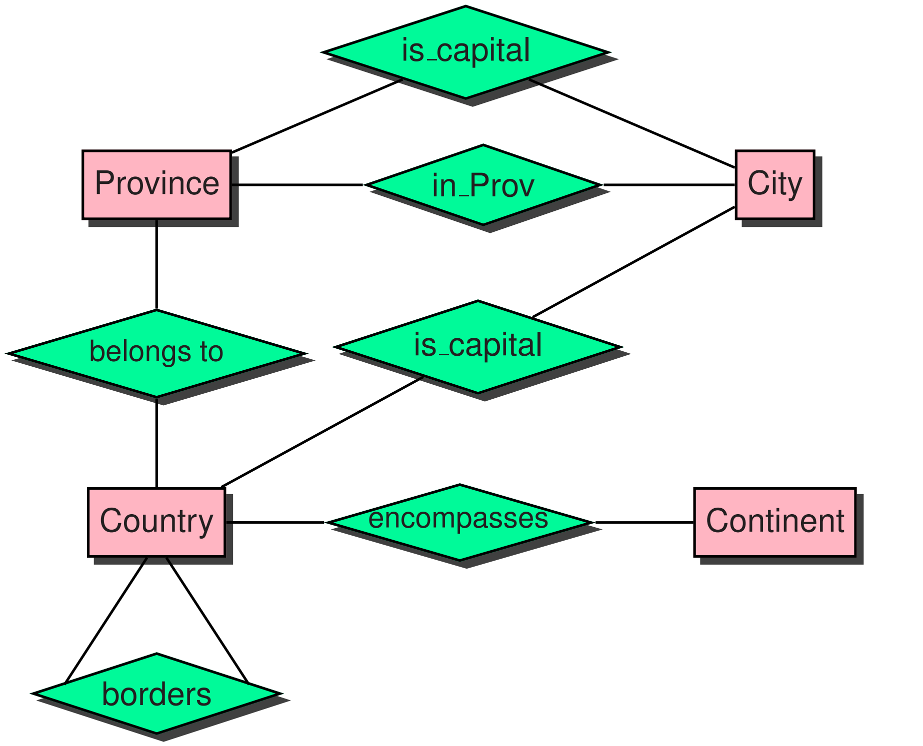
ENTITY-RELATIONSHIP-MODELL (CHEN, 1976)

Strukturierungskonzepte zur Beschreibung eines Schemas im ERM:

- Entitäts– (entity) Typen ($\equiv$ Objekttypen) und
- Beziehungs– (relationship) Typen



ENTITIES UND BEZIEHUNGEN



ENTITIES

Entitätstyp ist durch ein Paar $(E, \{A_1, \ldots, A_n\})$ gegeben, wobei E der Name und $\{A_1, \ldots, A_n\}$, $n \geq 0$, die Menge der Attribute des Typs ist.

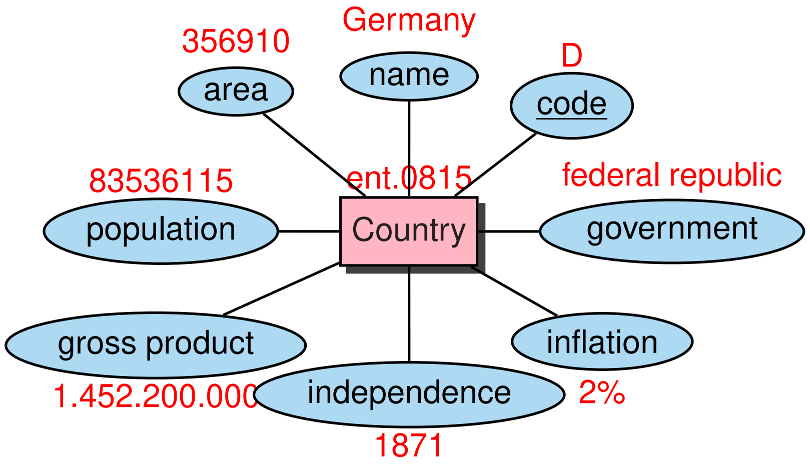
Attribut: Relevante Eigenschaft der Entitäten eines Typs. Jedes Attribut kann *Werte* aus einem bestimmten *Wertebereich (domain)* annehmen.

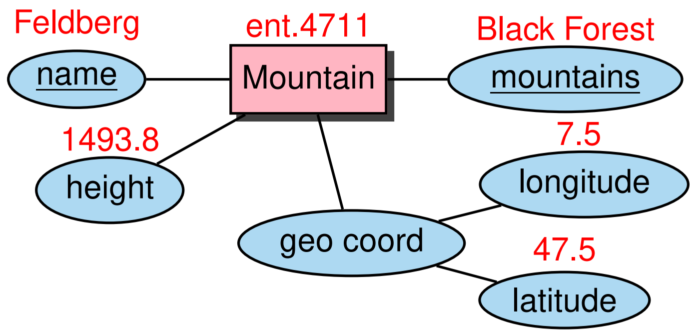
Entität: besitzt zu jedem Attribut ihres Entitätstyps E einen Wert.

Schlüsselattribute: Ein Schlüssel ist eine Menge von Attributen eines Entitätstyps, deren Werte zusammen eine eindeutige Identifizierung der Entitäten eines Zustands gewährleisten soll (siehe auch *Schlüsselkandidaten, Primärschlüssel*).

Praktikum: Datenbankprogrammierung in SQL/ORACLE

ENTITIES:





BEZIEHUNGEN

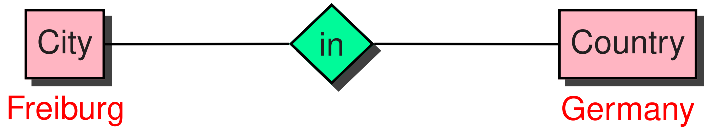
Beziehungstyp: Menge gleichartiger Beziehungen zwischen Entitäten; ein Beziehungstyp ist durch ein Tripel $(B, \{RO_1 : E_1, \ldots, RO_k : E_k\}, \{A_1, \ldots, A_n\})$ gegeben, wobei B der Name, $\{RO_1, \ldots, RO_k\},\ k \geq 2$, die Menge der sog. Rollen, $\{E_1, \ldots, E_k\}$ die den Rollen zugeordnete Entitätstypen, und $\{A_1, \ldots, A_n\}, n \geq 0$, die Menge der Attribute des Typs sind.

Rollen sind paarweise verschieden - die ihnen zugeordneten Entitätstypen nicht notwendigerweise. Falls $E_i = E_j$ für $i \neq j$, so liegt eine **rekursive** Beziehung vor.

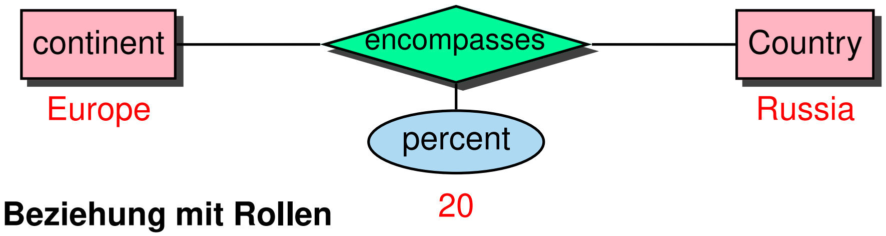
Attribut: Relevante Eigenschaft der Beziehungen eines Typs.

Beziehung: eines Beziehungstyps B ist definiert durch die beteiligten Entitäten gemäß den B zugeordneten Rollen; zu jeder Rolle existiert genau eine Entität und zu jedem Attribut von B genau ein Wert.

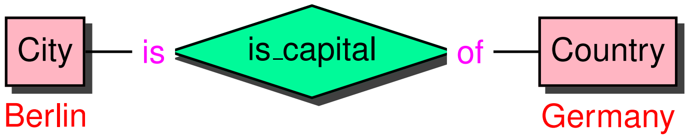
BEZIEHUNGEN



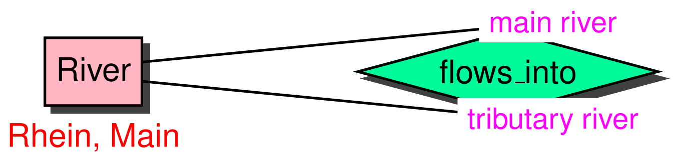
attributierte Beziehung



Beziehung mit Rollen



rekursive Beziehung



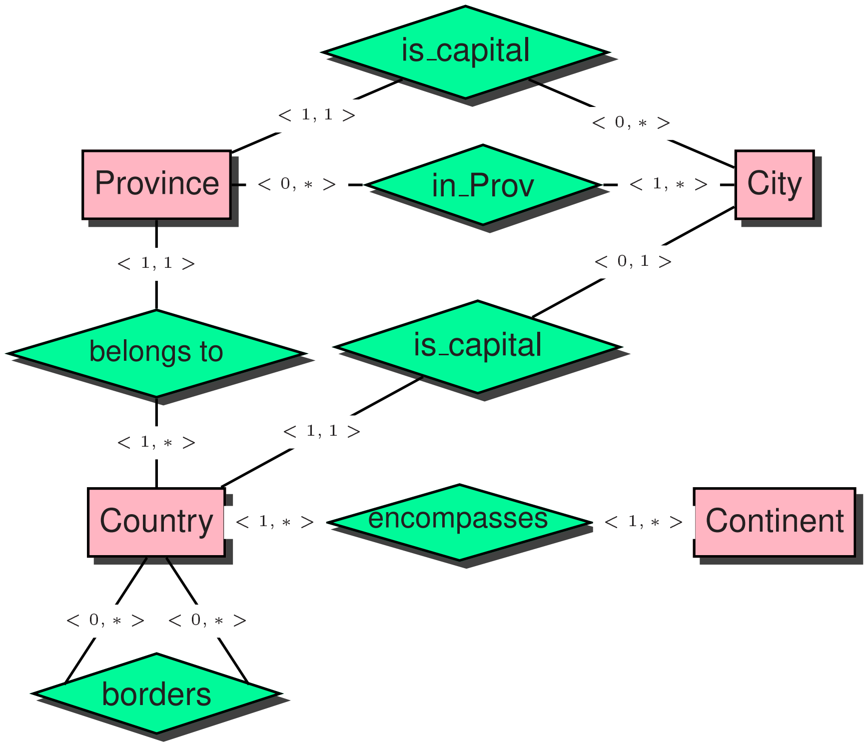
BEZIEHUNGSKOMPLEXITÄTEN

Jedem Beziehungstyp ist eine Beziehungskomplexität zugeordnet, die die Mindest- und Maximalzahl von Beziehungen ausgedrückt, in denen eine Entität eines Typs unter einer bestimmten Rolle in einem Zustand beteiligt sein darf.

Ein **Komplexitätsgrad** eines Beziehungstyps B bzgl. einer seiner Rollen RO ist ein Ausdruck der Form (min, max).

Eine Menge b von Beziehungen erfüllt den Komplexitätsgrad (min, max) einer Rolle RO, wenn für jedes e des entsprechenden Entity-Typs gilt: es existieren mindestens min und maximal max Beziehungen in b, in denen e unter der Rolle RO auftritt.

BEZIEHUNGEN

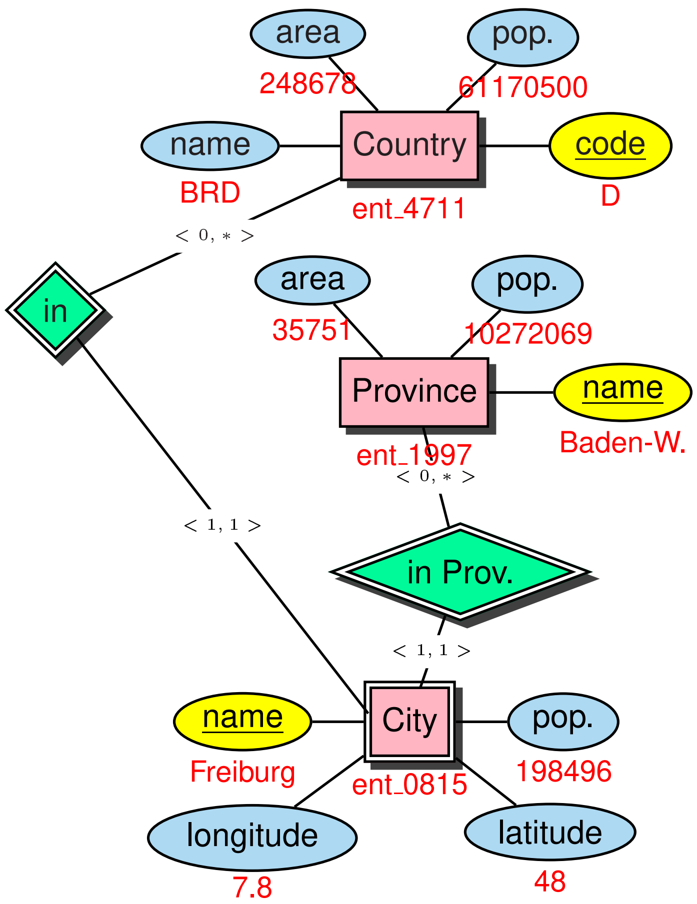


Schwache Entitätstypen

Ein schwacher Entitätstyp ist ein Entitätstyp ohne Schlüssel.

- Schwache Entitätstypen müssen mit mindestens einem (starken) Entitätstyp in einer $n:1$-Beziehung stehen (auf der 1-Seite steht der starke Entitätstyp).
- Sie müssen einen **lokalen** Schlüssel besitzen, d.h. Attribute, die erweitert um den Primärschlüssel des betreffenden (starken) Entitätstyps einen Schlüssel des schwachen Entitätstyps ergeben (**Schlüsselvererbung**).

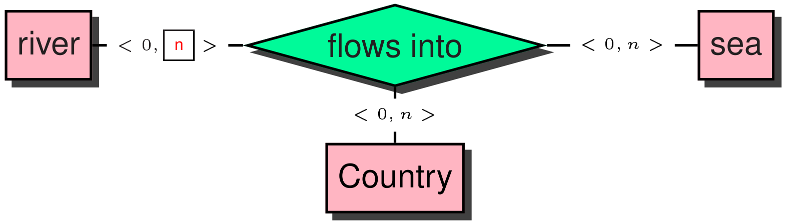
Schwache Entitätstypen



Es gibt z.B. noch ein Freiburg/CH
und Freiburg/Elbe, Niedersachsen

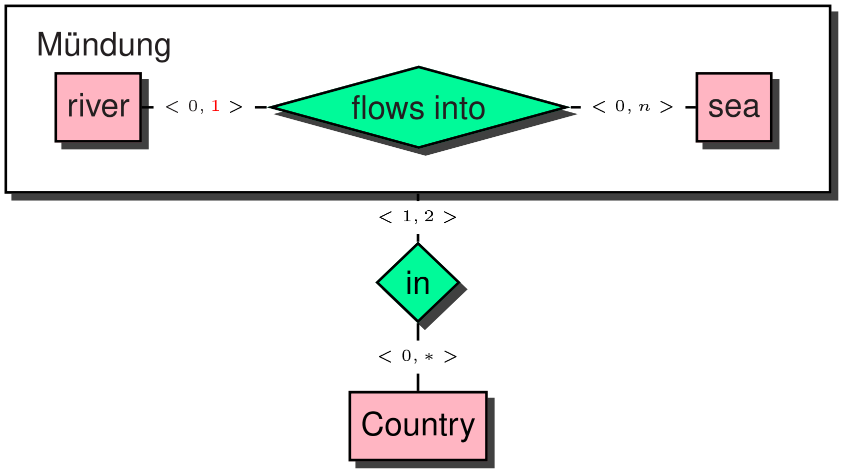
MEHRSTELLIGE BEZIEHUNGEN

Ein Fluss mündet in ein Meer/See/Fluss; genauer kann dieser Punkt durch die Angabe eines oder zweier Länder beschrieben werden.



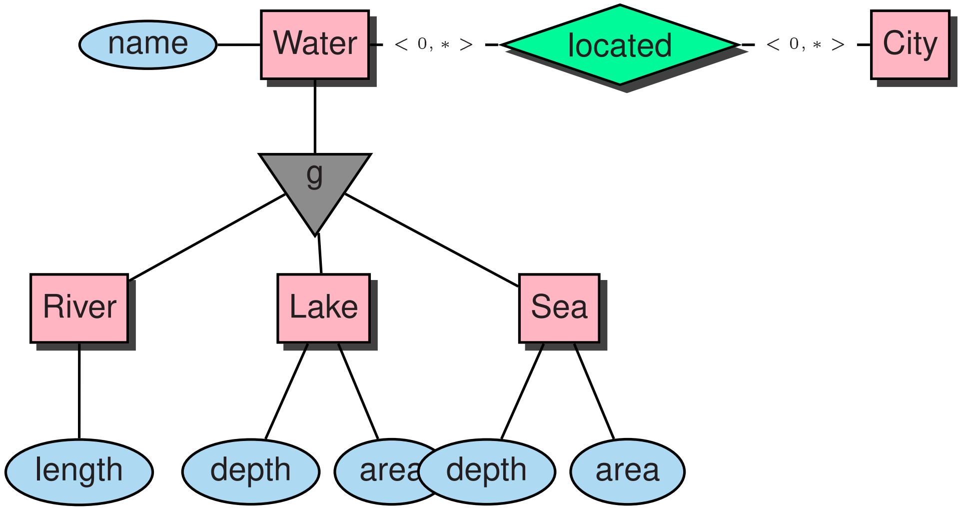
AGGREGATION

Sinnvoll, einen *Aggregattyp Mündung* einzuführen:



GENERALISIERUNG/SPEZIALISIERUNG

- Generalisierung: Flüsse, Seen und Meere bilden die Menge der Gewässer. Diesen können z.B. mit Städten in einer *liegt-an*-Beziehung stehen:



GENERALISIERUNG/SPEZIALISIERUNG:

- Spezialisierung: MONDIAL enthält nicht alle geographischen Merkmale, sondern nur Flüsse, Seen, Meere, Berge, Wüsten und Inseln (keine Tiefländer, Hochebenen, Steppengebiete, Moore etc). Allen geo-Merkmalen gemeinsam ist, dass sie in einer *in*-Beziehung zu Landesteilen stehen: