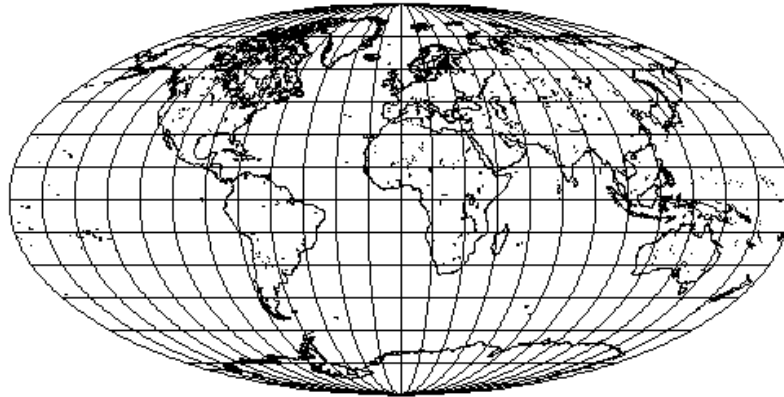


Praktikum: Datenbankprogrammierung in SQL/ORACLE



Prof. Dr. Wolfgang May
Universität Göttingen

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

0.0

1

INHALT: SQL-3 STANDARD/ORACLE

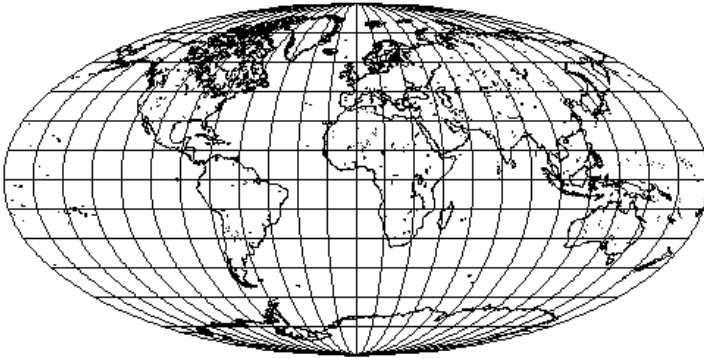
- ER-Modellierung
- Schemaerzeugung
- Anfragen
- Views
- **Komplexe Attribute**, geschachtelte Tabellen
- Optimierung
- Zugriffskontrolle
- Transaktionen
- Updates, Schemaänderungen
- Referentielle Integrität
- **PL/SQL: Trigger, Prozeduren, Funktionen**
- **Objektrelationale Features**
- **JDBC, SQLJ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

0.0

Einführung

2

DISKURSWELT: MONDIAL



- Kontinente
 - Wirtschaft
 - Bevölkerung
 - Sprachen
 - Religionen
 - Ethn. Gruppen
 - Länder
 - Landesteile
 - Städte
 - Organisationen
 - Flüsse
 - Seen
 - Meere
 - Inseln
 - Berge
 - Wüsten
- CIA World Factbook
 - “Global Statistics”: Länder, Landesteile, Städte
 - 1987: 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.
 - Ergänzungen in 2009.

0.0

Einführung

3

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

0.0

Einführung

4

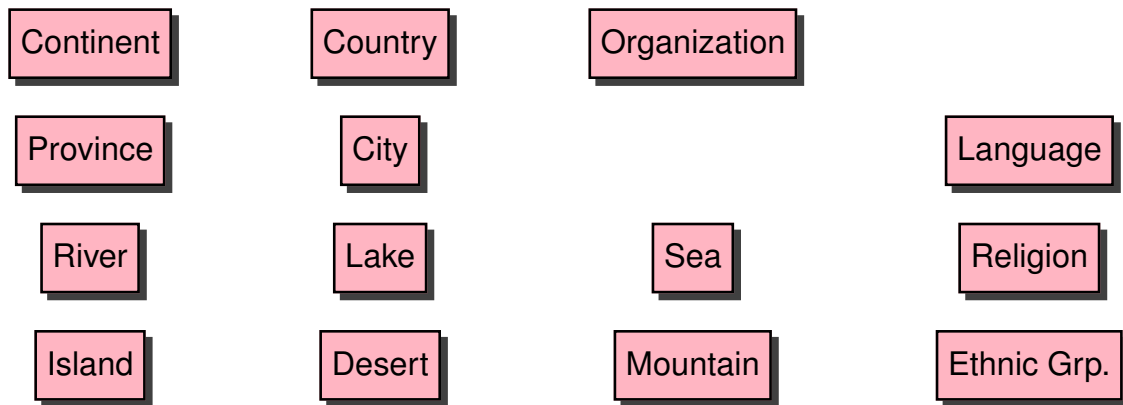
Kapitel 1

Semantische Modellierung

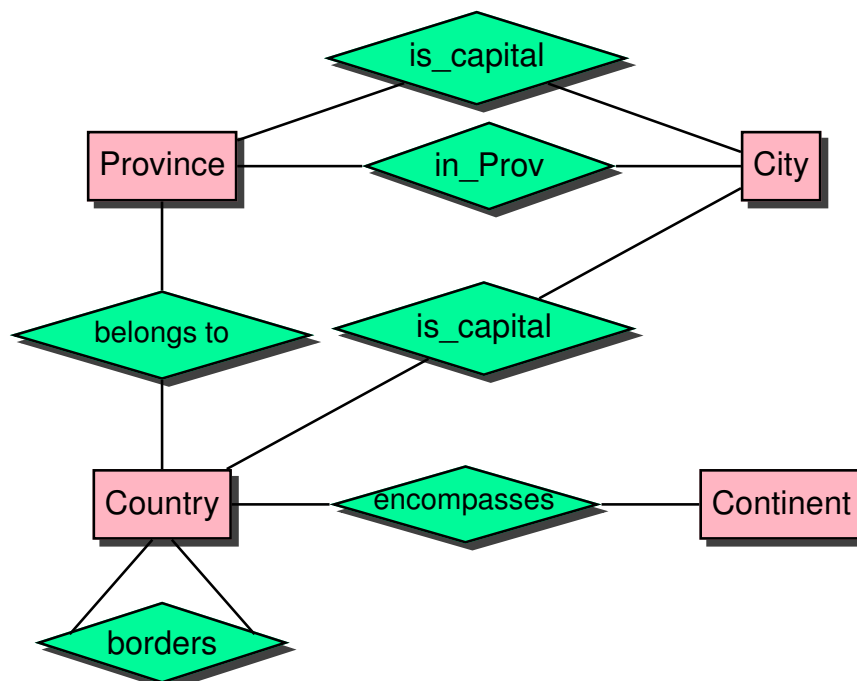
ENTITY-RELATIONSHIP-MODELL (CHEN, 1976)

Strukturierungskonzepte zur Beschreibung eines Schemas im ERM:

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



ENTITIES UND BEZIEHUNGEN



ENTITIES

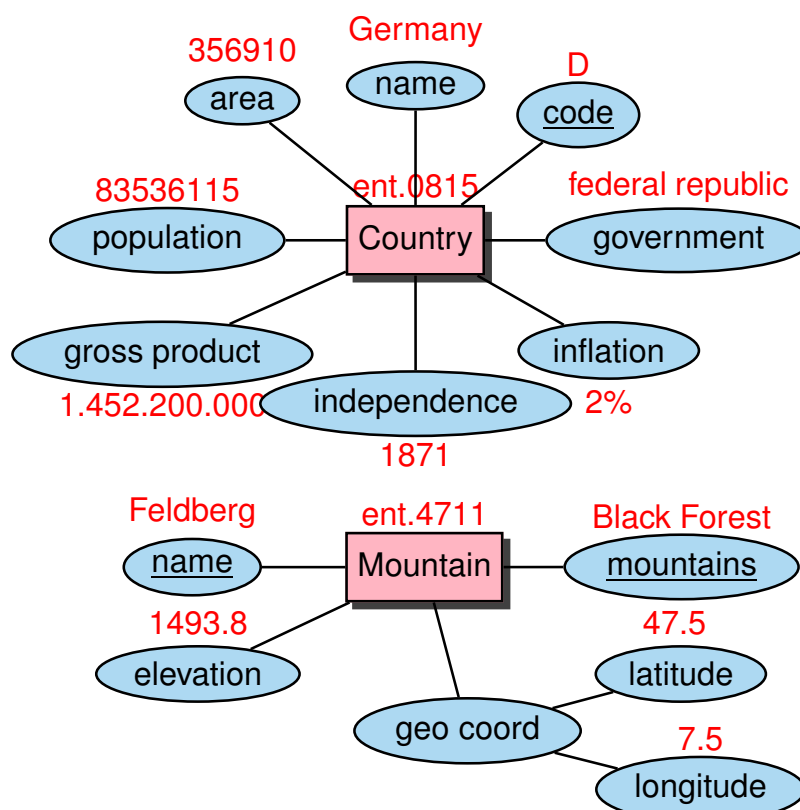
Entitätstyp ist durch ein Paar $(E, \{A_1, \dots, A_n\})$ gegeben, wobei E der Name und $\{A_1, \dots, A_n\}$, $n \geq 0$, die Menge der Attribute des Typs ist.

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*).

ENTITIES:



BEZIEHUNGEN

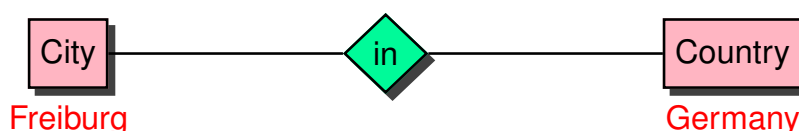
Beziehungstyp: Menge gleichartiger Beziehungen zwischen Entitäten; ein Beziehungstyp ist durch ein Tripel $(B, \{RO_1 : E_1, \dots, RO_k : E_k\}, \{A_1, \dots, A_n\})$ gegeben, wobei B der Name, $\{RO_1, \dots, RO_k\}$, $k \geq 2$, die Menge der sog. Rollen, $\{E_1, \dots, E_k\}$ die den Rollen zugeordnete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

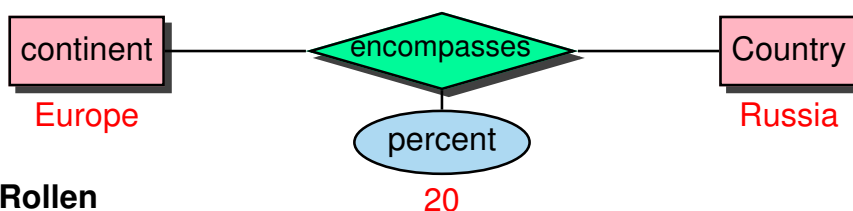
Attribut: Relevante Eigenschaft der Beziehungen eines Typs.

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.

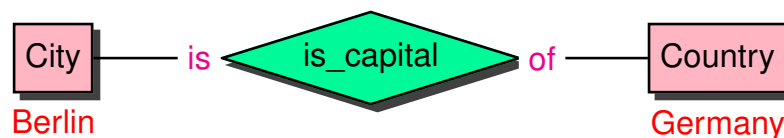
BEZIEHUNGEN



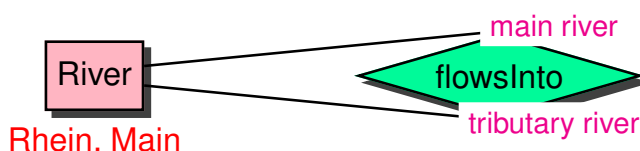
attributierte Beziehung



Beziehung mit Rollen



rekursive Beziehung (nicht symmetrisch, mit Rollen)



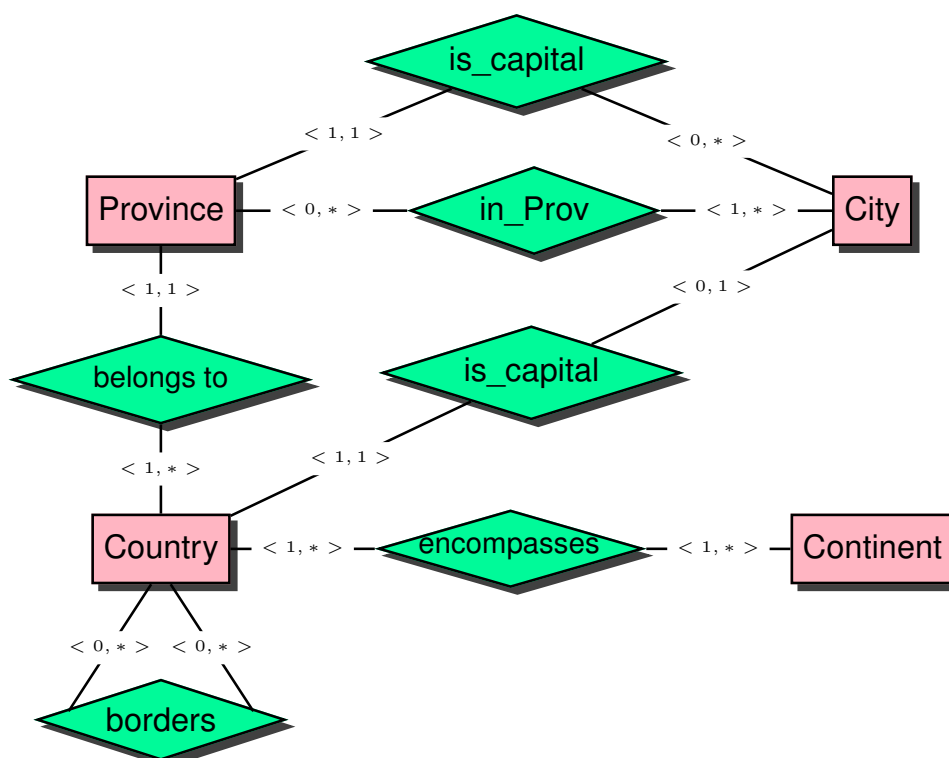
BEZIEHUNGSKOMPLEXITÄTEN

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.

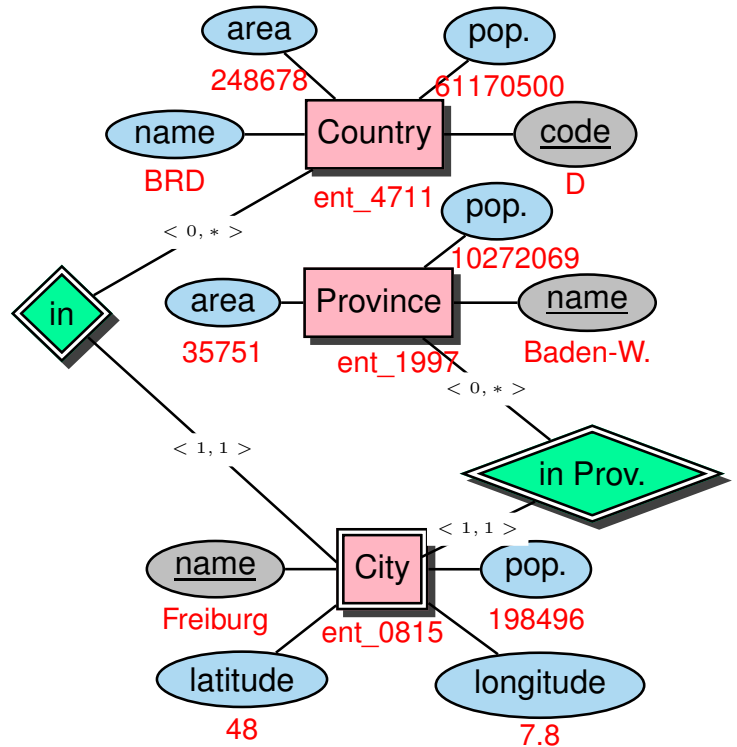
BEZIEHUNGEN



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**).

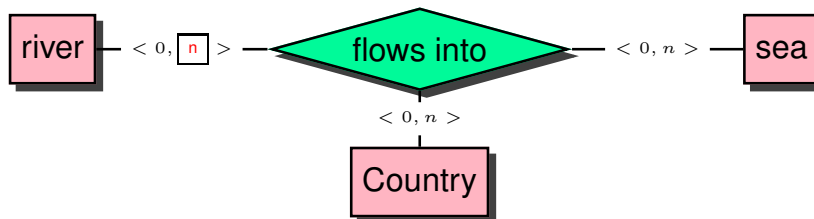


Es gibt z.B. noch ein Freiburg/CH und Freiburg/Elbe, Niedersachsen

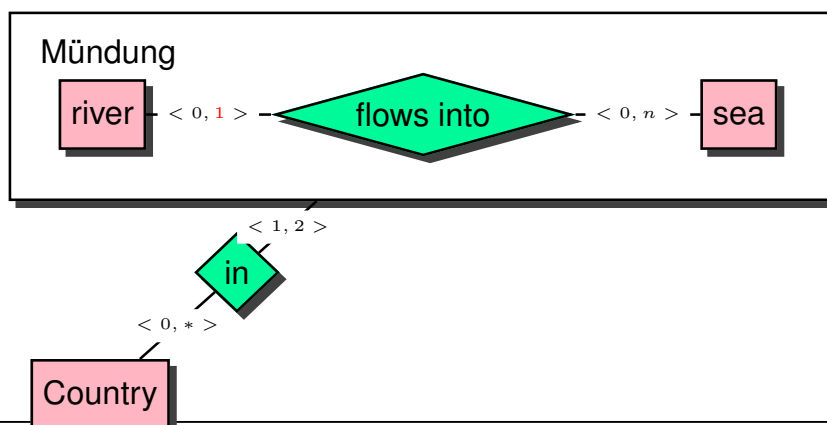
AGGREGATION

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

Die "einfache" Modellierung als dreistellige Beziehung ist wegen den Kardinalitäten nicht adäquat:

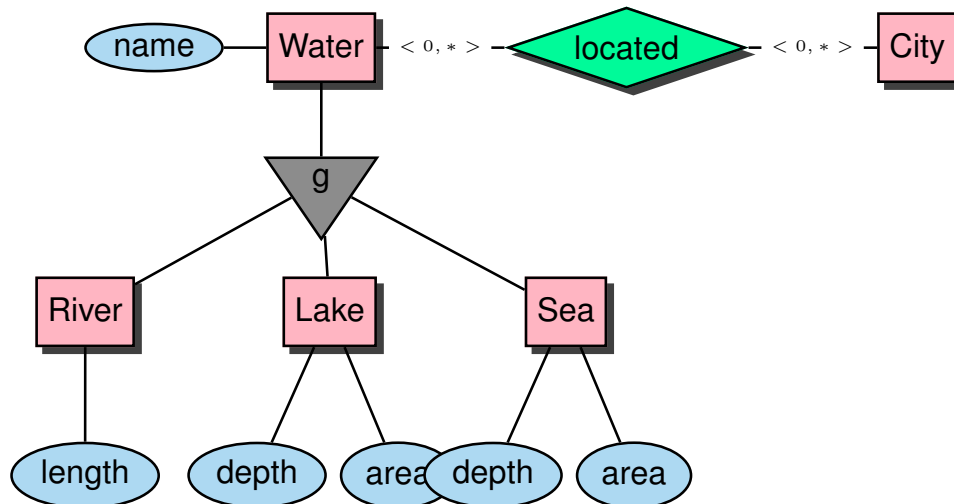


Sinnvoll, einen (reifzierten) *Aggregattyp Mündung* einzuführen:



GENERALISIERUNG/SPEZIALISIERUNG

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



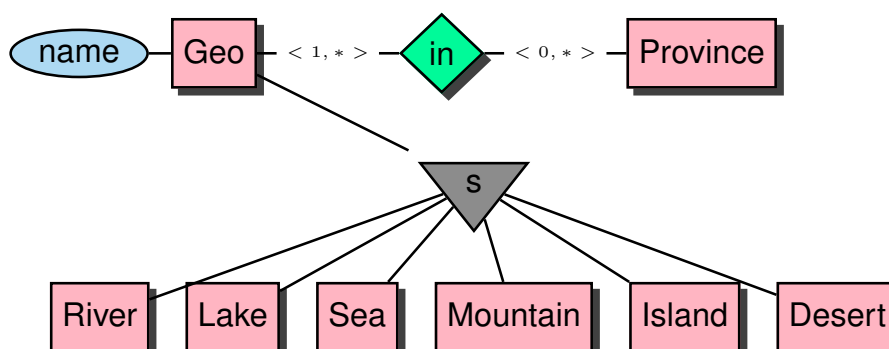
1.0

ER-Modell

15

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:



1.0

ER-Modell

16