

Handout

Themenfeld: Datenbanken und SQL

Abschnitt: 01.01.03.ERM Grundlagen

Autor: Thomas Krause

Stand: 14.11.2022 12:01:00

Inhalt

1	Einführung und Überblick über einen Datenbank-Entwurf.....	2
1.1	Beispiel: Situation im Unternehmen	2
1.2	Phasen des Datenbankentwurfs - Überblick	3
1.2.1	zu Phase 1: Informations-Analyse	3
1.2.2	zu Phase 2: Konzeptioneller Entwurf: ERM	4
1.2.3	zu Phase 3: Relationen-Modell, Tabellen-Schema	5
1.2.4	zu Phase 4: Praktische Umsetzung des relationalen Entwurfs im Datenbanksystem.....	6
2	Konzeptioneller Entwurf: ERM	8
2.1	Konzeptioneller Entwurf → Überblick	8
2.2	Entitäten ermitteln	11
2.3	Attribute ermitteln	13
2.4	Übung Teil 1	15
2.5	Übung Teil 1 → Lösungsvorschlag	16
2.6	Beziehungen ermitteln	16
2.7	Übung Teil 2	22
2.8	Übung Teil 2 → Lösungsvorschlag	22



1 Einführung und Überblick über einen Datenbank-Entwurf

1.1 Beispiel: Situation im Unternehmen

Szenario:

Die Firma "Hochbau" besteht aus mehreren Abteilungen. Die Abteilungen haben jeweils eine eindeutige Abteilungsnummer und einen beliebigen Namen. Alle Mitarbeiter haben eine eindeutige Mitarbeiter-Nummer. Sie gehören genau einer Abteilung an. In jeder Abteilung können mehrere Mitarbeiter sein. Für jeden Mitarbeiter ist zu speichern, ob er über eine Maschinenberechtigung verfügt. Zu jedem Mitarbeiter müssen der Name und die Postleitzahl des Wohnorts gespeichert werden.

Das Unternehmen arbeitet auf verschiedenen Baustellen. Die Baustellen haben eine eindeutige Baustellennummer und einen beliebigen Baustellennamen. Die Mitarbeiter können auf mehreren Baustellen tätig sein. Auf jeder Baustelle können mehrere Mitarbeiter tätig sein. Für jeden Mitarbeiter soll erfasst werden, wieviel Stunden er auf welcher Baustelle gearbeitet hat.

Verwenden Sie folgende Relation als Ausgangspunkt:

Baustellen- nummer	Baustellen- name	Baustellen- Stunden	Abteilungs- nummer	Abteilungs- name	Maschinen- berechtigung	MA- Nummer	MA-Name	MA-PLZ
B021 B112	MIDL Kaufstadt	12 23	12	Ausbau	J	M010	Stein	04838
B253	GaleriaX	37	9	Hochbau	N	M009	Örtel	04105
B056 B112 B253	Brutto Kaufstadt GaleriaX	21 24 34	10	Haustechnik	J	M021	Hahn	04509
B056 B253	Brutto GaleriaX	8 24	9	Hochbau	N	M024	Holzer	04119



1.2 Phasen des Datenbankentwurfs - Überblick

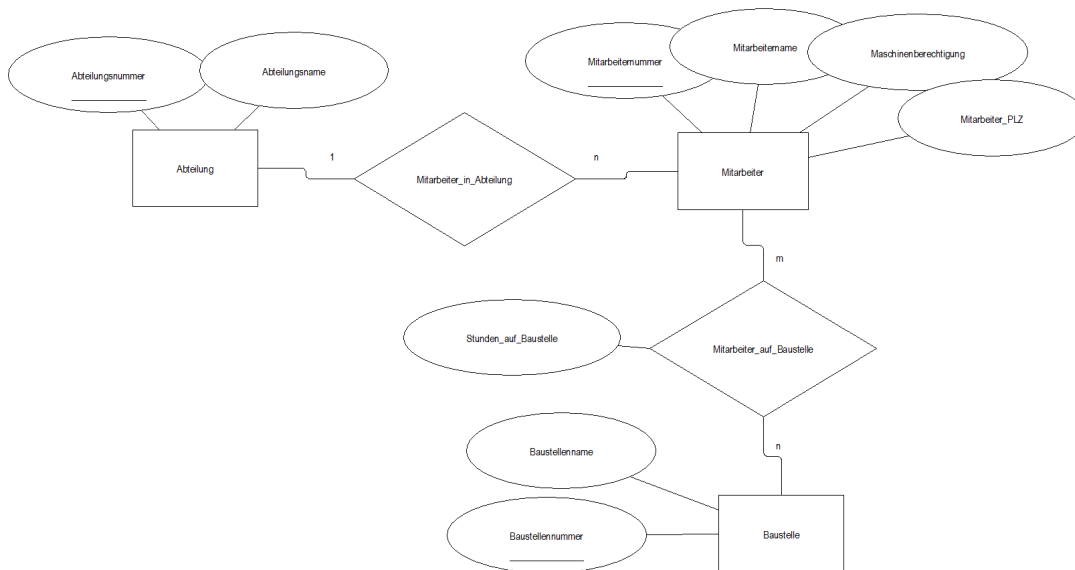
- Ziel des Datenbank-Entwurfs: Abbildung eines genau definierten Ausschnitts der realen Welt (Unternehmen, Organisation) in einem Modell, welches die Daten und ihre logischen Verbindungen darstellt
- es wird eine Datenbankstruktur konzipiert, in der eine Software-Anwendung ihre Daten abspeichern kann
- als Ergebnis liegt ein Datenbankentwurf vor, der anschließend in einer Datenbank-Software praktisch eingerichtet werden könnte
- **4 Phasen:**
 - ① Informations-Analyse (des Ist-Zustands im Unternehmen), Analyse der konkreten Situation im Unternehmen → Schreiben des Pflichtenheftes
 - ② konzeptioneller Entwurf → Daten-Modell → konzeptionelles Modell = ERM
 - ③ logischer Entwurf → Datenbank-Schema → relationales Schema = Tabellen-Schema
 - ④ physischer Entwurf → Schema für technische Umsetzung
- Anwendung spezieller Methoden, Regeln und Software-Werkzeuge
- Anforderungen:
 - vollständig: alle notwendigen Daten sind enthalten
 - korrekt: sachlich richtig
 - konsistent: widerspruchsfrei, keine Festlegung darf einer anderen widersprechen
 - minimal: nur das absolut Notwendige
 - lesbar und anpassbar: durch den Anwender

1.2.1 zu Phase 1: Informations-Analyse

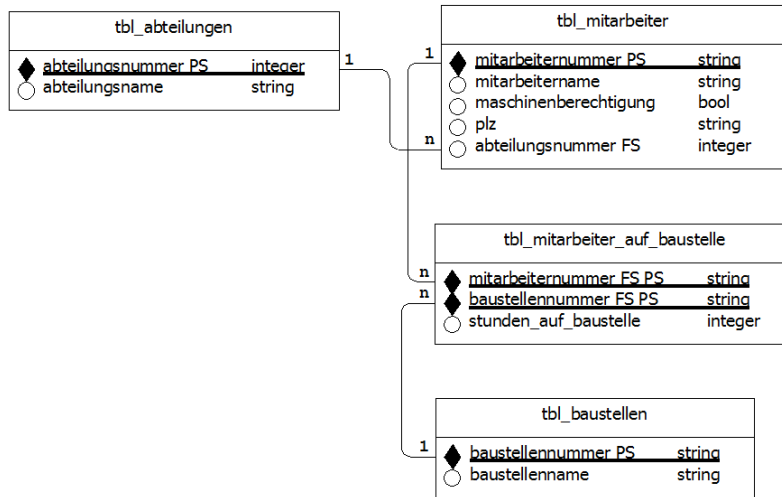
- **Ziel = Endergebnis:** fertige Sammlung der vollständigen und konsistenten Informationen über den in der Datenbank abzubildenden Unternehmensbereich als Grundlage für den anschließenden konzeptionellen Entwurf → diese Sammlung heißt "**Pflichtenheft**"
- sollte auf einem **Lastenheft** des Auftraggebers basieren
- **(wesentlicher) Inhalt bei Datenbankentwicklung:**
 - Begriffe, Definitionen, Abgrenzungen finden und verbindlich vereinbaren
 - Identifizieren und Beschreiben der für die künftige Software-Anwendung benötigten Sachverhalte: Träger von Daten/ Informationen und deren Beziehungen/ Abhängigkeiten untereinander z.B. Personen, Firmen, Produkte, Ereignisse, Rechnungen, Zahlungsvorgänge, ...
 - ➔ also Objekte, deren Eigenschaften/ Attribute sowie deren Tätigkeiten/ Funktionen
 - Methoden: Klassifikation, Generalisierung/ Spezialisierung, Aggregation



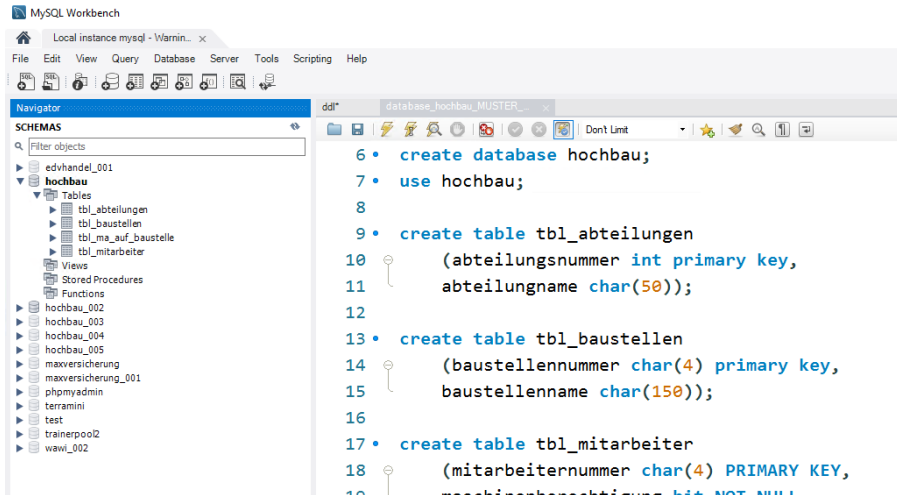
1.2.2 zu Phase 2: Konzeptioneller Entwurf: ERM



1.2.3 zu Phase 3: Relationen-Modell, Tabellen-Schema



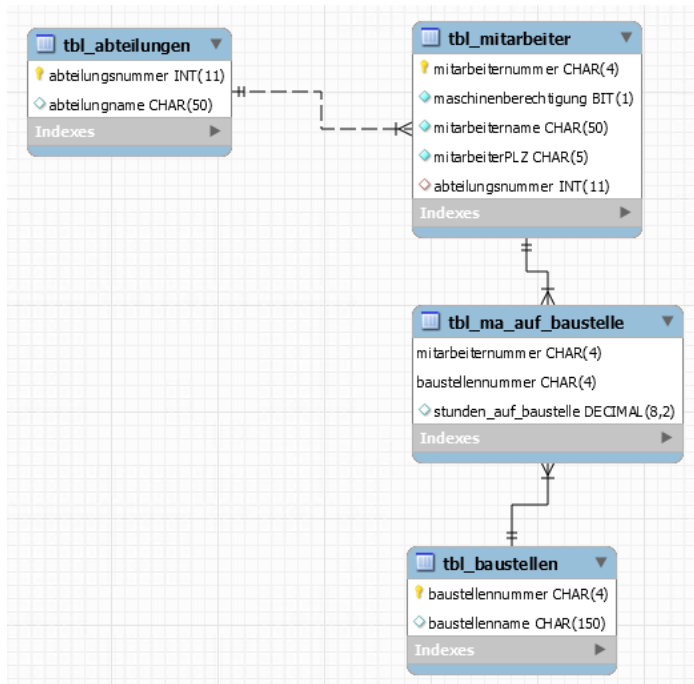
1.2.4 zu Phase 4: Praktische Umsetzung des relationalen Entwurfs im Datenbanksystem



The screenshot shows the MySQL Workbench interface. On the left, the 'Navigator' pane displays a list of schemas, including 'hochbau' which contains tables 'tbl_abteilungen', 'tbl_baustellen', 'tbl_ma_auf_baustelle', and 'tbl_mitarbeiter'. The main editor pane shows the following SQL code:

```
6 • create database hochbau;
7 • use hochbau;
8
9 • create table tbl_abteilungen
10   (abteilungsnummer int primary key,
11    abteilungsname char(50));
12
13 • create table tbl_baustellen
14   (baustellennummer char(4) primary key,
15    baustellenname char(150));
16
17 • create table tbl_mitarbeiter
18   (mitarbeiternummer char(4) PRIMARY KEY,
19    maschinenbezeichnung bit* NOT NULL
```





2 Konzeptioneller Entwurf: ERM

2.1 Konzeptioneller Entwurf → Überblick

- **Ziel/ Ergebnis:**
 - Erstellung eines Informationsmodells
 - das wird auch semantisches Modell genannt (Semantik = Lehre von der Bedeutung)
 - es existieren verschiedene Arten von Informationsmodellen
z.B. **ERM = Entity Relationship Model**
 - das ERM ist die Grundlage für die Phase 3 (logischer Entwurf)
- **Inhalt:**
 - Grundlage des konzeptionellen Entwurfs sind das Lastenheft und das Pflichtenheft → Beschreibung des Ist-Zustands im Unternehmen und der angebotenen Lösung
 - Untersuchung der Situation im Unternehmen, wo diese Datenbank eingesetzt werden soll
 - Identifizieren und Beschreiben der beteiligten Objekte → in der Datenbank zu speichernde Objekte → werden Entities genannt
 - Eigenschaften = Attribute der Objekte ermitteln
Beziehungen, Abhängigkeiten = Relations zwischen den Objekten ermitteln
 - die Objekte und die Relations bilden Klassen
 - Objekte, ihre Eigenschaften und ihre Beziehungen untereinander werden standardisiert abgebildet → das ist das ERM (auch ERD = Entity Relationship Diagram genannt)
 - grafische Beschreibung und fachliche Strukturierung der Daten → bilden die Unternehmenstätigkeit ab
 - konzeptionelle Abbildung = unabhängig von der künftig verwendeten Hard- und Software



Beispiel: Situation im Unternehmen:

Szenario:

Die Firma "Hochbau" besteht aus mehreren Abteilungen. Die Abteilungen haben jeweils eine eindeutige Abteilungsnummer und einen beliebigen Namen. Alle Mitarbeiter haben eine eindeutige Mitarbeiter-Nummer. Sie gehören genau einer Abteilung an. In jeder Abteilung können mehrere Mitarbeiter sein. Für jeden Mitarbeiter ist zu speichern, ob er über eine Maschinenberechtigung verfügt. Zu jedem Mitarbeiter müssen der Name und die Postleitzahl des Wohnorts gespeichert werden.

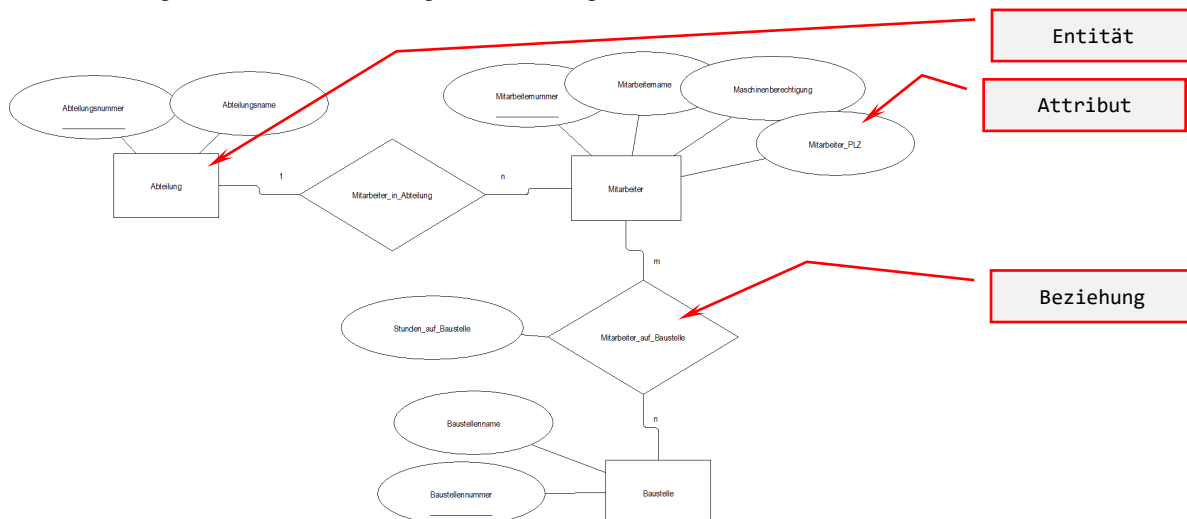
Das Unternehmen arbeitet auf verschiedenen Baustellen. Die Baustellen haben eine eindeutige Baustellennummer und einen beliebigen Baustellennamen. Die Mitarbeiter können auf mehreren Baustellen tätig sein. Auf jeder Baustelle können mehrere Mitarbeiter tätig sein. Für jeden Mitarbeiter soll erfasst werden, wieviel Stunden er auf welcher Baustelle gearbeitet hat.

Verwenden Sie folgende Relation als Ausgangspunkt:

Baustellennummer	Baustellenname	Baustellen-Stunden	Abteilungsnummer	Abteilungsname	Maschinenberechtigung	MA-Nummer	MA-Name	MA-PLZ
B021	MIDL	12	12	Ausbau	3	M010	Stein	04838
B112	Kaufstadt	23						
B253	Galeriak	37	9	Hochbau	N	M009	Örtel	04105
B056	Brutto	21	10	Haustechnik	3	M021	Hahn	04509
B112	Kaufstadt	24						
B253	Galeriak	34						
B056	Brutto	8	9	Hochbau	N	M024	Holzer	04119
B253	Galeriak	24						

(siehe oben)

Ein ERM-Diagramm besteht aus folgenden wichtigen Elementen:



Infos zum Entity Relationship Model:

- Entity-Relationship-Model entwickelt von P.P. Chen 1976
- dient der graphischen Beschreibung und Strukturierung der Daten eines realen Anwendungsszenarios, **fachliche** Datenmodellierung → ER-Diagramm, als Basis für **relationale** Datenbankmanagementsysteme
- konzeptueller Charakter, hard- und software**unabhängig**
- Grundlagen:
 - ERM enthält Klassen von Datenobjekten = Entity-Klassen
 - Eigenschaften der Entities = Attribute und deren Wertebereiche/ Domänen
 - Primärschlüssel kann bestimmt werden
 - Klassen von Beziehungen der Objekte untereinander und deren Eigenschaften = Relationships



ERM = Entity Relationship Model enthält folgende 2 Hauptelemente:

- **Entity, Entität, Entity Class, Entitätsklasse (alle Begriffe beziehen sich auf dasselbe)**
 - Entity-Klasse hat einen eindeutigen Namen
 - Eigenschaften = **Attribute** der Entity-Klassen
 - Attribute haben einen **eindeutigen Namen** und einen **Wertebereich** = Domain
 - **die** Attribute, die die Objekte einer E.-Klasse eindeutig voneinander unterscheiden → **Primärschlüssel** → werden im ERM unterstrichen
- **Relationship Class, Beziehungsklassen (alle Begriffe beziehen sich auf dasselbe)**
 - Eigenschaften = Attribute der Relationship-Klassen
 - gekennzeichnet durch die Anzahl, wie oft ein Objekt maximal an der Beziehung beteiligt sein kann → **Kardinalitäten** = eine wichtige strukturelle Integritätsbedingung

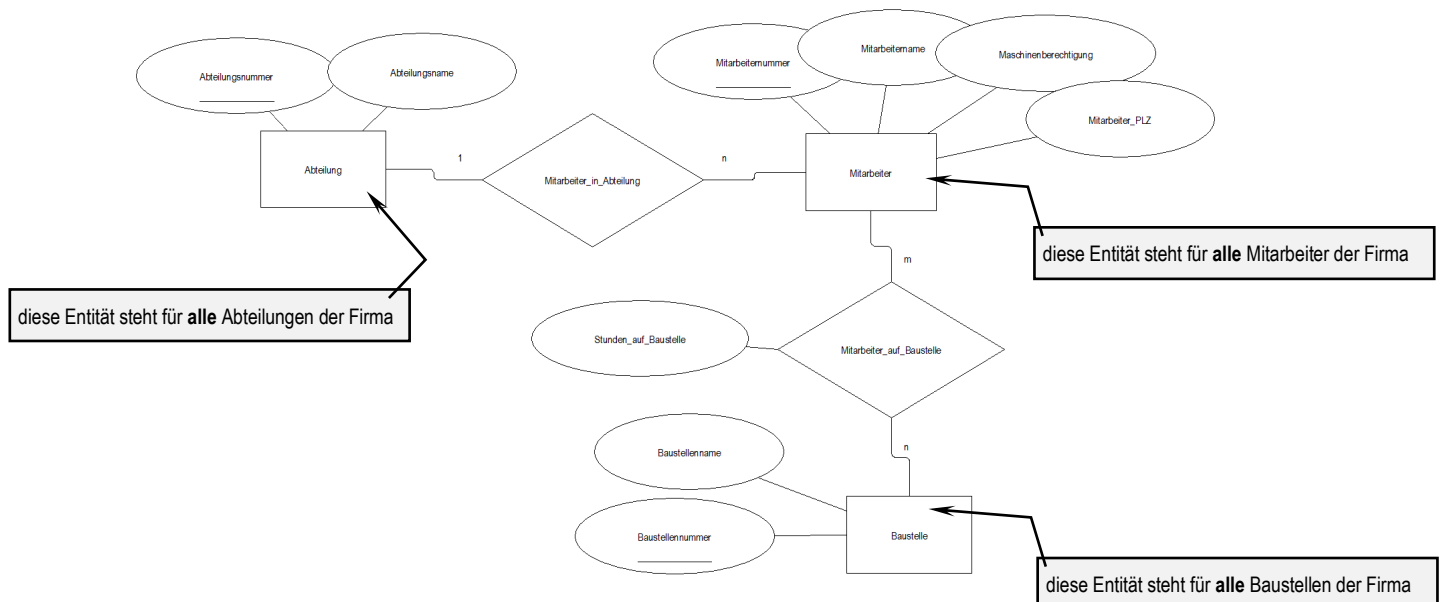
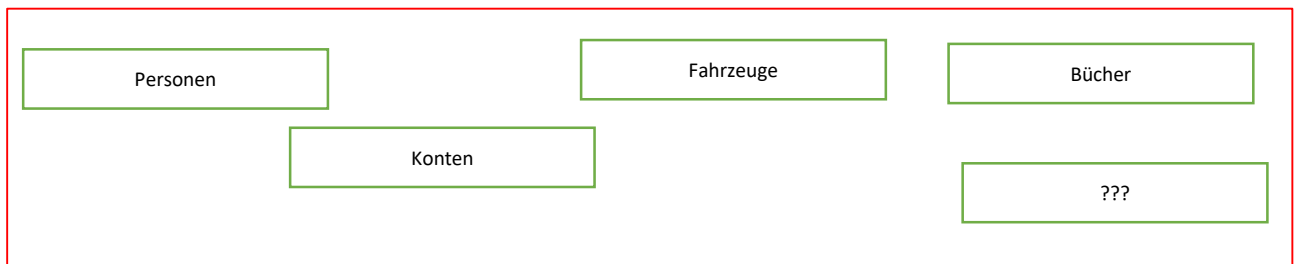
Überblick und Einordnung der Arbeitsschritte für die ER-Modellierung:

- (1) Entitäten (Objekte) und Relationships (Beziehungen) identifizieren
- (2) Festlegen der Entity-Klassen und Relationship-Klassen
- (3) für die Entity-Klassen und die Relationship-Klassen die Attribute und ihre Wertebereiche
(= Domänen) ermitteln
- (4) Aus den Attributen den jeweiligen Primärschlüssel (=Identitätsschlüssel) für alle Entity-Klassen ermitteln
- (5) Festlegen/ Bestimmen der Beziehungskardinalitäten
- (6) ERD (Entity Relationship Diagram) zeichnen
- (7) Attribute und ihre Wertebereiche in Tabellen eintragen ???
- (8) Relationen-Modell erstellen
- (9) Datenbank auf Basis des Relationen-Modells im realen System anlegen

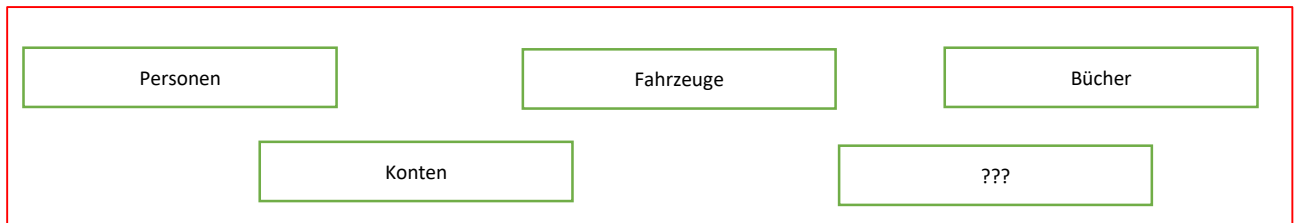


2.2 Entitäten ermitteln

- Untersuchung der Situation im Unternehmen, wo die Datenbank verwendet werden soll
- beteiligte Objekte ermitteln
 - Wie erkennt man die Objekte?
 - Entität (dt.)/ Entity/ Entities: allgemein der Gegenstand, Objekt in der realen Welt
 - gleichartige Entities (mit **gemeinsamen** Eigenschaften) werden zu **Entity-Mengen/ Objekttypen / Entity-Klassen** zusammengefaßt
 - E. müssen unterscheidbar sein und sind unterscheidbar durch ihre **Attributwerte** bzw. durch **Attributkombinationen**
- Identifizierung der Entities über Abstraktionsmethoden:
 - **Klassifikation**
 - **Generalisierung/ Spezialisierung**
- Beispiele:

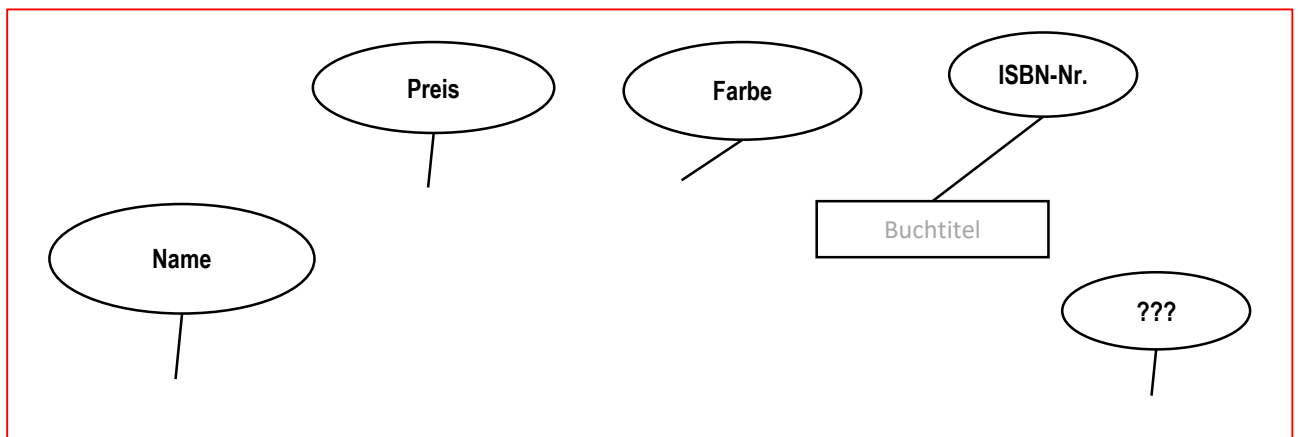


- Objekte, die über dieselben Attribute charakterisiert werden können, können zu derselben Entität/ Entitätsklasse gehören
- am Beispiel unten erklären → Welche Attribute haben die einzelnen Entitäten?
- Unterschied Attribut ⇔ Attributwert beachten



2.3 Attribute ermitteln

- die gemeinsamen Eigenschaften der Entity-Klassen werden Attribute genannt:
 - jedes Attribut hat einen **eindeutigen** Namen
 - jedes Attribut hat einen speziellen Wertebereich = wird auch **Domäne** genannt
- Wie werden die Attribute ausgewählt:
 - die Attribut-Werte beschreiben die Eigenschaften der einzelnen Entities in der Klasse
 - über die Attribut-Werte müssen die einzelnen Entities unterscheidbar sein
 - u.U. müssen künstliche Attribute eingeführt werden
 - es müssen die Attribute gewählt werden, die für das Geschäftsmodell entscheidend sind
- spezieller Attribut-Wert ist NULL ($\neq 0$, 0 ist etwas anderes): bezeichnet **nicht definierten Wert bzw. Zustand** eines Attributs
- Darstellung im Diagramm
- Beispiele:



Attribute und Wertebereiche/ Domänen:

- Domänen/ Wertebereiche werden (vorrangig) über Datentypen definiert
- Beispiele für Domänen:
 - CARDINAL = natürliche Zahlen (1, 2, 3, ...)
 - INTEGER = ganze Zahlen (-2, -1, 0, 1, 2, ...)
 - NUMERIC = Dezimalzahlen (2.5, 3.1415, ...)
 - STRING = Zeichenketten, Text
 - BOOLEAN = logische Werte, Wahrheitswerte (1|0, ja|nein)
 - CHAR = einzelne Buchstaben bzw. Zeichen
 - DATE/ DATUM/ UHRZEIT = Datum und Zeit
- Hinweis: in ausgewählten DBMS können Domänen auch zusätzlich durch die Konfiguration weiterer Eigenschaften und Constraints bestimmt bzw. eingeschränkt werden.

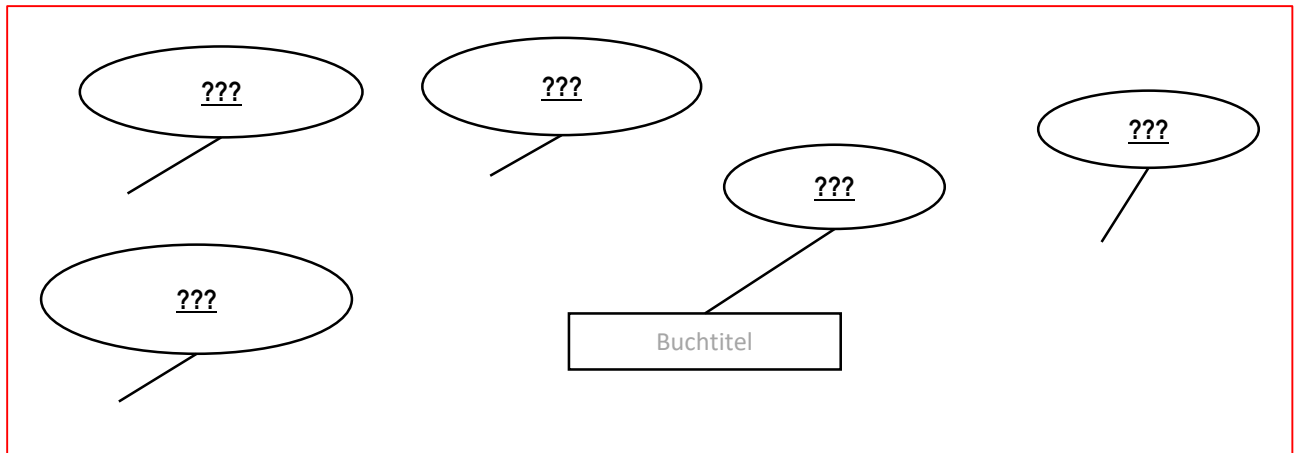
Beispiel:

Entity-Klasse „Lehrer“	
Attribut	Domäne
Name	STRING
PersNr	INTEGER > 0
Wohnort	STRING
Geschlecht	{,w',m'}
Geburtsjahr	INTEGER > 1947

Besondere Attribute:

- für die Erstellung des ERM sind zunächst die sogenannten "Primärschlüssel" wichtig (weitere besonderen Attribute werden in den noch kommenden Arbeitsschritten ermittelt)
- aus den Attributen der Entitäten werden zunächst die **Schlüsselkandidaten (key candidate)** ermittelt: ~ ist das Attribut oder die Attribut-Kombination, die jedes Mitglied einer Entität eindeutig identifiziert
- aus den Schlüsselkandidaten wird der Primärschlüssel = primary key gewählt
- ggf. künstlichen Schlüssel erzeugen: Beispiele für künstliche Schlüssel: Mitarbeiter-Nummer, Artikel-Nummer, Konto-Nummer, Bankleitzahlen, Bestellnummern, Ausweisnummer, ...
- Attribute, die als Primärschlüssel dienen, werden unterstrichen
- Beispiele für Schlüsselkandidaten: ????





Künstliche Primärschlüssel:

- Wie und warum werden künstliche Schlüssel vergeben?
- Ziel: Erzeugung von Schlüsselkandidaten für einen Primärschlüssel und Auswahl eines PK
- nach welchen Kriterien wird künstlicher Schlüssel erzeugt?
- BEACHTET:
 - (1) Primärschlüssel, die auf "natürlichen" Attributen einer Entität beruhen, sollten bevorzugt werden
 - (2) künstliche Schlüssel sollten möglichst vermieden werden (in der Praxis sieht es häufig anders aus)

2.4 Übung Teil 1

Ermitteln Sie die **Objekte und ihre Attribute** aus dem gegebenen Szenario und stellen Sie diese in geeigneter Weise dar:

Szenario:

Die Firma "Hochbau" besteht aus mehreren Abteilungen. Die Abteilungen haben jeweils eine eindeutige Abteilungsnummer und einen beliebigen Namen. Alle Mitarbeiter haben eine eindeutige Mitarbeiter-Nummer. Sie gehören genau einer Abteilung an. In jeder Abteilung können mehrere Mitarbeiter sein. Für jeden Mitarbeiter ist zu speichern, ob er über eine Maschinenberechtigung verfügt. Zu jedem Mitarbeiter müssen der Name und die Postleitzahl des Wohnorts gespeichert werden.

Das Unternehmen arbeitet auf verschiedenen Baustellen. Die Baustellen haben eine eindeutige Baustellennummer und einen beliebigen Baustellennamen. Die Mitarbeiter können auf mehreren Baustellen tätig sein. Auf jeder Baustelle können mehrere Mitarbeiter tätig sein. Für jeden Mitarbeiter soll erfasst werden, wieviel Stunden er auf welcher Baustelle gearbeitet hat.

Verwenden Sie folgende Relation als Ausgangspunkt:

Baustellen-nummer	Baustellen-name	Baustellen-Stunden	Abteilungs-nummer	Abteilungs-name	Maschinen-berechtigung	MA-Nummer	MA-Name	MA-PLZ
B021 B112	MIDL Kaufstadt	12 23	12	Ausbau	J	M010	Stein	04838
B253	GaleriaX	37	9	Hochbau	N	M009	Örtel	04105
B056 B112 B253	Brutto Kaufstadt GaleriaX	21 24 34	10	Haustechnik	J	M021	Hahn	04509
B056 B253	Brutto GaleriaX	8 24	9	Hochbau	N	M024	Holzer	04119



2.5 Übung Teil 1 → Lösungsvorschlag

N/A

2.6 Beziehungen ermitteln

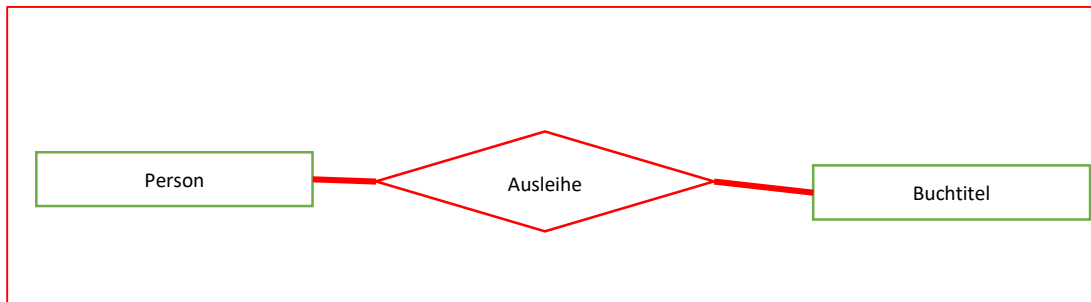
- Beziehungen müssen durch den Ersteller des ERM erkannt und beschrieben werden: wo stehen Objekte zueinander in Beziehungen **durch Handlungen, Verwendungen, Funktionen**
- Beziehungen mit eindeutigen Begriffen benennen
- Beziehungen aus beiden Richtungen beschreiben (bei zweistelligen Beziehungen)
- Relationships können Attribute haben
- R. besitzen aber keinen Primärschlüssel → sind eindeutig durch die Entitäten, die sie verbinden
- R. haben Kardinalitäten



Beispiele für Beziehungen:

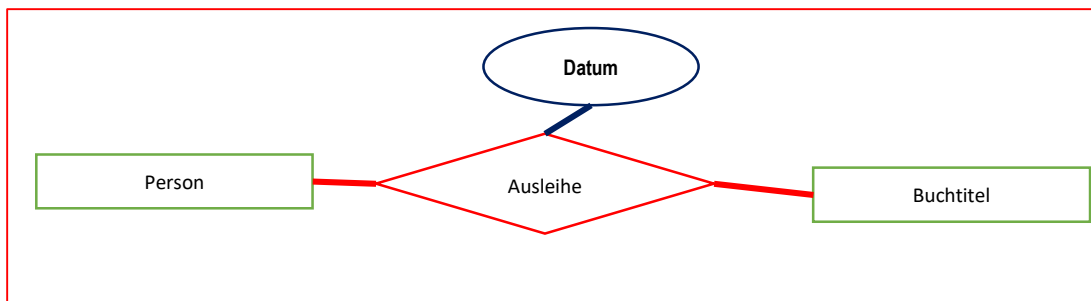
Beschreibung:

- Person leiht sich Buchtitel aus
- genauere Formulierung:
Mitglieder der Entitätsklasse 'Person' leihen sich Mitglieder der Entitätsklasse 'Buchtitel' aus



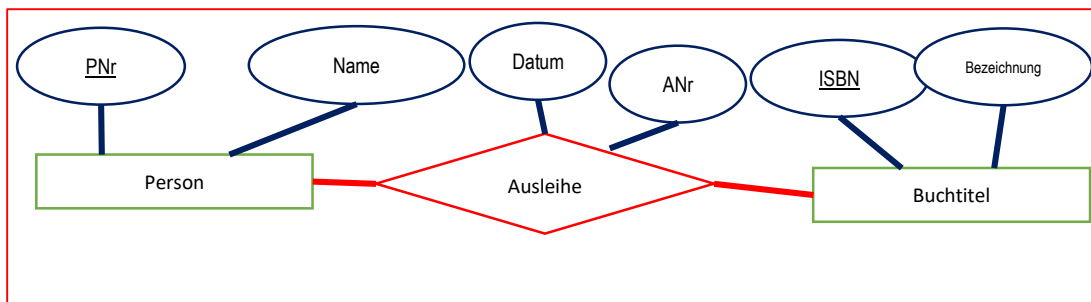
Beschreibung:

- Person leiht sich Buchtitel aus
- zur Ausleihe wird das Datum gespeichert
- genauere Formulierung:
Mitglieder der Entitätsklasse 'Person' leihen sich Mitglieder der Entitätsklasse 'Buchtitel' aus; die Beziehung hat das Attribut 'Datum'



Beschreibung:

- Person leiht sich Buchtitel aus
- zu Person, Ausleihe und Buchtitel existieren jeweils mehrere Attribute
- zu 'Person' und 'Buchtitel' existiert jeweils ein Primärschlüssel-Attribut
- Beziehung erhalten **kein** Primärschlüssel-Attribut



Kardinalitäten:

- Kardinalitäten = maximale Anzahl, Häufigkeit der an einer Beziehung beteiligten Entities
- Beziehungen können durch die mögliche Anzahl = Kardinalität der Verbindungen klassifiziert werden
- wichtige strukturelle Integritätsbedingungen
- Wie werden K. dargestellt? Wie funktionieren K., wie werden sie bestimmt?
- Symbole: 1, m, n, c

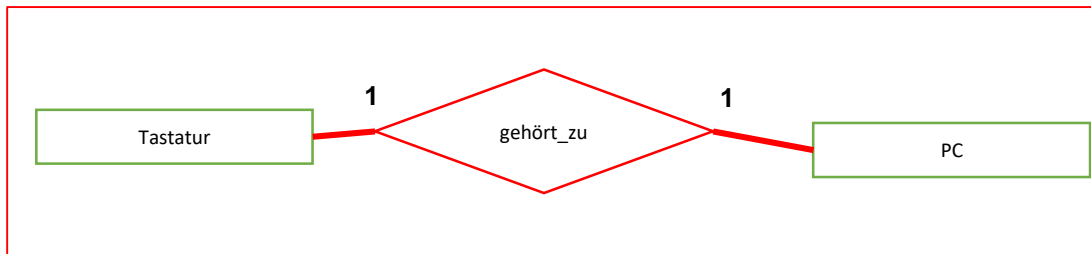
Typen von Kardinalitäten:

- **unterschiedliche Typen:**
 - eindeutige Funktion → 1:1
 - funktionale Abbildung → 1:n bzw. 1:m
 - komplexe Abbildung → n:m bzw. m:n
- **mögliche Kardinalitäten:**
 - c: höchstens eine Verbindung, also 0 oder 1
 - 1: genau eine Verbindung
 - m bzw. n: mindestens eine Verbindung, also 1 bis beliebig (auch möglich mit m)
 - cn: keine, eine oder mehr Verbindungen, also 0 bis n



Beziehungstyp: 1:1

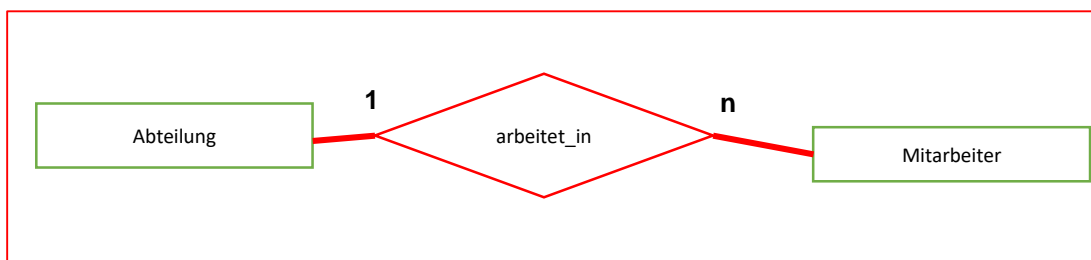
Beschreibung: jedes Mitglied der Entitätsklasse 'Tastatur' kann immer nur mit einem Mitglied der Entitätsklasse 'PC' eine Beziehung haben



Beziehungstyp: 1:n

Beschreibung:

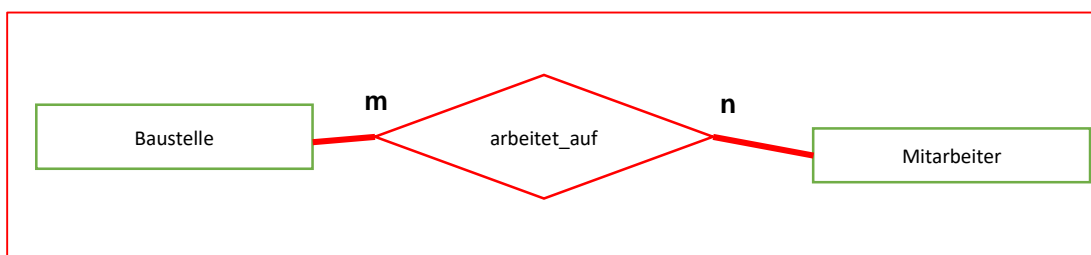
- jedes Mitglied der Entitätsklasse 'Abteilung' kann zu einem bis beliebig vielen Mitgliedern der Entitätsklasse 'Mitarbeiter' eine Beziehung haben
- jedes Mitglied der Entitätsklasse 'Mitarbeiter' kann nur zu einem Mitglied der Entitätsklasse 'Abteilung' eine Beziehung haben



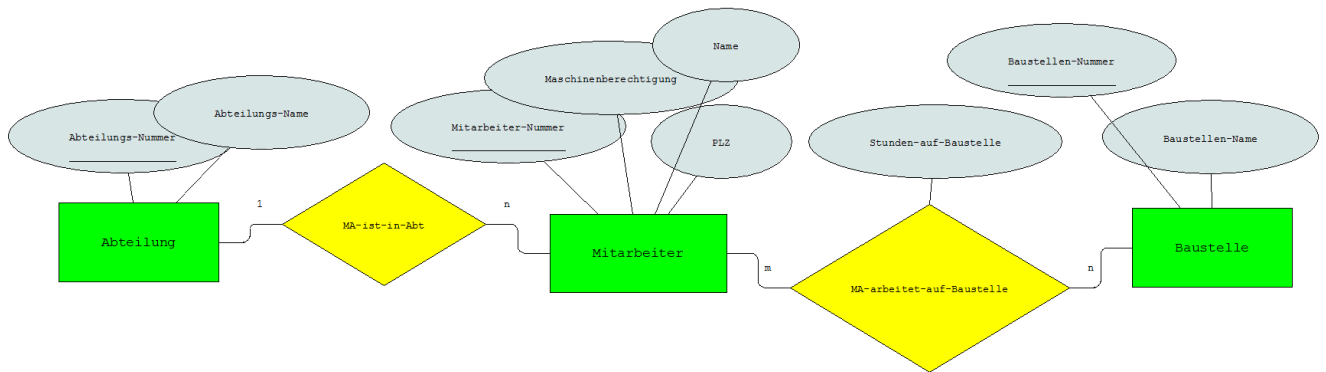
Beziehungstyp: m:n

Beschreibung:

- jedes Mitglied der Entitätsklasse 'Baustelle' kann zu einem bis beliebig vielen Mitgliedern der Entitätsklasse 'Mitarbeiter' eine Beziehung haben
- jedes Mitglied der Entitätsklasse 'Mitarbeiter' kann zu einem bis beliebig vielen Mitgliedern der Entitätsklasse 'Baustelle' eine Beziehung haben



Typen von Kardinalitäten: Beispiele:



Kardinalität bedeutet die "Erlaubnis" und Festlegung dazu, zu wieviel anderen Dingen/ Objekten/ Klassenmitgliedern einer anderen Entität ein Ding/ Klassenmitglied Beziehungen haben darf bzw. haben muss.

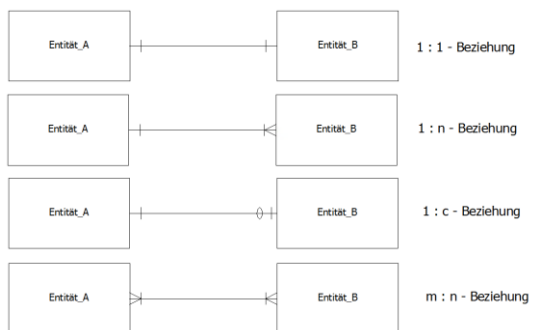
Die Kardinalitäten haben Auswirkungen darauf, wie die Struktur der Datenbank dann später im Relationen-Modell gebaut werden muss.

Verschaffen Sie sich einen Überblick über mögliche Schreibweisen von Kardinalitäten:

- [https://de.wikipedia.org/wiki/Kardinalit%C3%A4t_\(Datenbankmodellierung\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Kardinalit%C3%A4t_(Datenbankmodellierung)) (abgerufen am 2022-01-21)
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Entity-Relationship-Modell> (abgerufen am 2022-01-21)
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Martin-Notation> (abgerufen am 2022-01-21)

Im Themenfeld werden vorwiegend die Chen-Notation und die Martin-Notation (crow foot) verwendet.

Martin-Notation (Beispiele):



2.7 Übung Teil 2

Ermitteln Sie die **Beziehungen** aus dem gegebenen Szenario und stellen Sie diese in geeigneter Weise dar:

Szenario:

Die Firma "Hochbau" besteht aus mehreren Abteilungen. Die Abteilungen haben jeweils eine eindeutige Abteilungsnummer und einen beliebigen Namen. Alle Mitarbeiter haben eine eindeutige Mitarbeiter-Nummer. Sie gehören genau einer Abteilung an. In jeder Abteilung können mehrere Mitarbeiter sein. Für jeden Mitarbeiter ist zu speichern, ob er über eine Maschinenberechtigung verfügt. Zu jedem Mitarbeiter müssen der Name und die Postleitzahl des Wohnorts gespeichert werden.

Das Unternehmen arbeitet auf verschiedenen Baustellen. Die Baustellen haben eine eindeutige Baustellennummer und einen beliebigen Baustellennamen. Die Mitarbeiter können auf mehreren Baustellen tätig sein. Auf jeder Baustelle können mehrere Mitarbeiter tätig sein. Für jeden Mitarbeiter soll erfaßt werden, wieviel Stunden er auf welcher Baustelle gearbeitet hat.

Verwenden Sie folgende Relation als Ausgangspunkt:

Baustellen-nummer	Baustellen-name	Baustellen-Stunden	Abteilungs-nummer	Abteilungs-name	Maschinen-berechtigung	MA-Nummer	MA-Name	MA-PLZ
B021 B112	MIDL Kaufstadt	12 23	12	Ausbau	J	M010	Stein	04838
B253	GaleriaX	37	9	Hochbau	N	M009	Örtel	04105
B056 B112 B253	Brutto Kaufstadt GaleriaX	21 24 34	10	Haustechnik	J	M021	Hahn	04509
B056 B253	Brutto GaleriaX	8 24	9	Hochbau	N	M024	Holzer	04119

2.8 Übung Teil 2 → Lösungsvorschlag

N/A

