

MODUL 153

DATENMODELLE ENTWICKELN

Reto Glarner

Ablauf Grundlagen



- › Sie können Informationsbedürfnisse und Anforderungen an die Datenhaltung zusammen mit dem Auftraggeber aufnehmen (z.B. Geschäftsfälle), analysieren. (Teil von HZ1)
- › Sie kennen die methodische Vorgehensweise bei der Entwicklung eines konzeptionellen Datenmodells und können für die einzelnen Schritte erläutern, wie dabei vorgegangen wird. (HaNoK 2.1)
- › Sie kennen die verschiedenen Kardinalitäten (Assoziationen) und können erläutern, wie diese mittels der Definition von Primär- und Fremdschlüsseln in einem logischen Datenmodell umzusetzen sind. (HaNoK 3.4)
- › Sie können mittels SQL Tabellen erstellen und mittels Fremdschlüsseln Beziehungen untereinander anlegen.

Übersicht: Vom Kundenbedürfnis zur Datenbank

Die Informatik vereinfacht viele administrative Arbeiten, nebst der Übermittlung und der Verarbeitung von Daten ist die Speicherung von Daten eine klassische Anwendung. Damit diese Speicherung „klappt“ muss die Sicht des Anwenders und des Technikers von der gleichen Grundlage ausgehen. Wir werden den Vorgang genau untersuchen:

Sicht des Anwenders:

- › Hat Spezialistenwissen in seinem Geschäftsfeld
- › Kennt den Normalfall gut, tendiert dazu den Spezialfall zu vergessen oder zu wenig Gewicht zu geben
- › Möchte ein möglichst einfaches Programm erhalten, ohne die bisherigen Abläufe anzupassen

Sicht des Technikers:

- › Hat Spezialistenwissen in der Datenarchitektur und -speicherung
- › Möchte alles korrekt umsetzen ohne später Korrekturen machen zu müssen
- › Muss die Machbarkeit im Auge behalten
- › Denkt an die langfristige Speicherung über mehrere Jahre



Praxistipps:

Als Techniker müssen Sie sich höchstwahrscheinlich in das Thema einarbeiten, viele Entwicklungen werden für Spezialgebiete erstellt, da es für Standardanwendungen bereits genügend Lösungen auf dem Markt gibt. Informieren Sie sich genügend über das Gebiet!

Fragen, Fragen und nochmals Fragen ist das Motto, löchern Sie die Anwender! Nur so kommen Sie an alle Informationen.

Befragen Sie mehrere Anwender, Sie werden erstaunt sein wie unterschiedlich die Angaben ausfallen können.

Damit die zwei Sichten zusammenfinden wird gemeinsam ein Prozess der Analyse durchgeführt in dem schrittweise vorgegangen wird. Obwohl es einfach aussieht sollte keiner der Schritte übersprungen werden!

| Nr. | Schritt | Hilfsmittel |
|-----|-------------------------------------|---|
| 1 | Analyse aus Anwendersicht | Bestehende Dokumente oder Formulare Skizzen, primitive Diagramme, bestehende Daten in Print oder elektronisch usw. |
| 2 | Entwurf eines Datenmodells | Entitäten, Attribute, Beziehungen, Schlüssel, Kardinalitäten, Konzeptionelles Datenmodell ER |
| 3 | Entwurf des physischen Datenmodells | Abhängig von der verwendeten Datenbanksoftware! Tabellen, Attribute, Datentypen, Einschränkungen, Schlüssel, Indexe, UML |
| 4 | Realisierung der Datenbank | Abhängig von der verwendeten Datenbanksoftware! SQL (DDL), Views, (Datenimport, Prototyping für Performancetests) |

Fallbeispiel Rechnungsstellung – Voranalyse

Als Fallbeispiel dient zunächst ein Geschäftsprozess, welcher allen bekannt sein sollte, die Rechnungsstellung. Damit verbunden ist eine ebenfalls alltägliche Aufgabe nämlich die Adressspeicherung.

Tante Emma hat seit Jahren einen Dorfladen. Um konkurrenzfähig zu bleiben können, liefert sie neuerdings die Waren bei ihren Kunden an die Tür. Da diese meist nicht zu Hause sind schreibt sie ihnen eine Rechnung, dazu hat sie bisher ein Formular von Hand ausgefüllt:

RECHNUNG NR.123

Lisi Bracher

Kreuzackerweg 12
3600 Thun
033 225 99 99

10. April 2017

Bestellung vomTel vom 9.4. Kurt

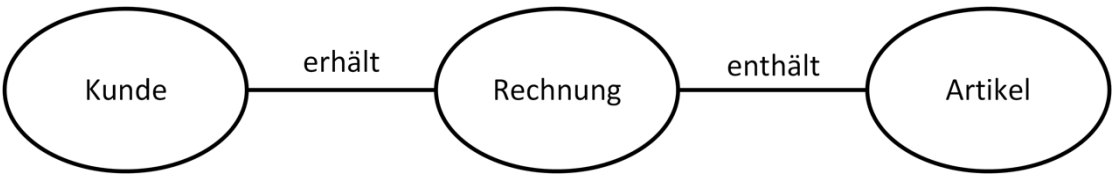
| BESCHREIBUNG | ANZAHL | BETRAG |
|--------------------|-------------------|-----------|
| Eier | 1 Karton à 12 | 3.50 CHF |
| Milch | 2 Flaschen à 1,5l | 4.20 CHF |
| Mehl | 1 kg | 1.20 CHF |
| Butter | 250 g | 3.80 CHF |
| ZWISCHENSUMME | | 12.70 CHF |
| (MwSt. 2,5% inkl.) | | 0.32 CHF |
| LIEFERUNG | | 5.00 CHF |
| SUMME | | 17.70 CHF |

Betrag zahlbar innert 10 Tagen

Betrag danken erhalten

VIELEN DANK FÜR IHRE BESTELLUNG!

Gemeinsam mit Tante Emma bestimmen wir nun die Entitäten (Kreise) und Beziehungen (Linien):



Hinweis: Als Leseart können beide Richtungen gelten:

- Kunde erhält Rechnung
- Rechnung enthält Kunde

Bei Unklarheiten können auch beide Schreibweisen auf der Verbindung notiert werden!

Nun müssen wir die Entitäten noch genauer beschreiben, dies kann in Tabellenform geschehen. Um die Vollständigkeit kontrollieren zu können, notieren wir nebst den Attributen auch noch mögliche Werte:

| Attribute von Rechnung | |
|------------------------|--------------------|
| Attribut Name | Attribut Werte |
| Nummer | 123 |
| Bestellung von | Tel vom 9.4. Kurt |
| Datum | 10.4.2017 |
| Zwischensumme | 12,70 CHF |
| MwSt. Satz | 2,5% |
| Lieferkosten | 5,00 CHF |
| Total | 17,70 CHF |
| Betrag erhalten | (Signatur) (Datum) |

| Attribute von Kunde | |
|---------------------|------------------|
| Attribut Name | Attribut Werte |
| Name | Lisi Bracher |
| Strasse | Kreuzackerweg 12 |
| PLZ Ort | 3600 Thun |
| Kontakt | 033 225 99 99 |

| Attribute von Artikel | |
|-----------------------|----------------|
| Attribut Name | Attribut Werte |
| Name | Eier |
| Einheit | 1 Karton à 12 |
| Preis | 3,50 CHF |

Bis hierhin war die Aufgabe relativ einfach. Nun kommt der wichtigste Teil, es müssen Fragen gestellt werden!

| Fragen zu Kunden | |
|---|---------------------------------------|
| Reichen die 2 Adresszeilen? | Ja |
| Wird auch ins Ausland geliefert? | Nein |
| Woher kommen die Angaben PLZ und Ort? | Manuelle Eingabe |
| Was kann alles vorkommen unter Kontakt (Email, Mobil, Fix, Twitter....) | Mobil (für SMS), Fix (Anrufen), Email |
| Gibt es Kunden mit Rabatt? | Nein, vorläufig nicht |

| Fragen zu Rechnung | |
|---|---|
| Wie kommt die Nummer zustande? (Manche Leute bevorzugen <i>sprechende Nummern</i>) | Fortlaufend, manuell |
| Was kann alles vorkommen unter „Bestellung von“? | Wer, Wann, Wie |
| Können mehrere Bestellungen unter einmal geliefert werden? | Weiss nicht |
| Gilt immer der Steuersatz von 2,5%? Wenn nein welche andere sind möglich? | Das sind nur Lebensmittel, andere Sachen (Magazine usw. mit 8%) |
| Sind die Lieferkosten immer 5,00 CHF? | Nein, das kommt auf die Lage an |
| Wird immer in CHF gerechnet? | Ja |
| Wenn jemand Bar bezahlt aber nur die Hälfte, was passiert? | Manuell notieren, passiert aber selten |
| Reicht die Menge der Positionen aus? (Wichtig für den späteren Druck) | Mehr als 15 sind es nie |
| Gibt es auch Rücknahmen (Minusmengen) | Ja |
| Was passiert, wenn die Summe der Rücknahmen die Summer der Kosten übersteigt? | Ich zahle den Restbetrag bar aus |

| Fragen zu Artikeln | |
|--|--------------------------------|
| Wie lang ist der Name maximal? | 40 Zeichen |
| Welche Einheiten gibt es? | Stk, kg, g, Liter, Pack à 6/12 |
| Gibt es mehrere Einheiten bei gleichen Artikeln? | Ja, 6er oder 12er Pack |
| Gibt es Namen in unterschiedlichen Sprachen? | Nein |

Je nach Antwort kann das für uns erhebliche Unterschiede ausmachen! Denken wir nur an die Währungen. Wir gehen nun von einer relativ bescheidenen Komplexität aus wie Sie unten erkennen können.

Aus Datenbanksicht macht es Sinn sich weitere Fragen zu stellen:

- Sind alle Attribute atomar bzw. können sie noch weiter aufgeteilt werden?

Antwort: Weitere Aufteilungen sind möglich:

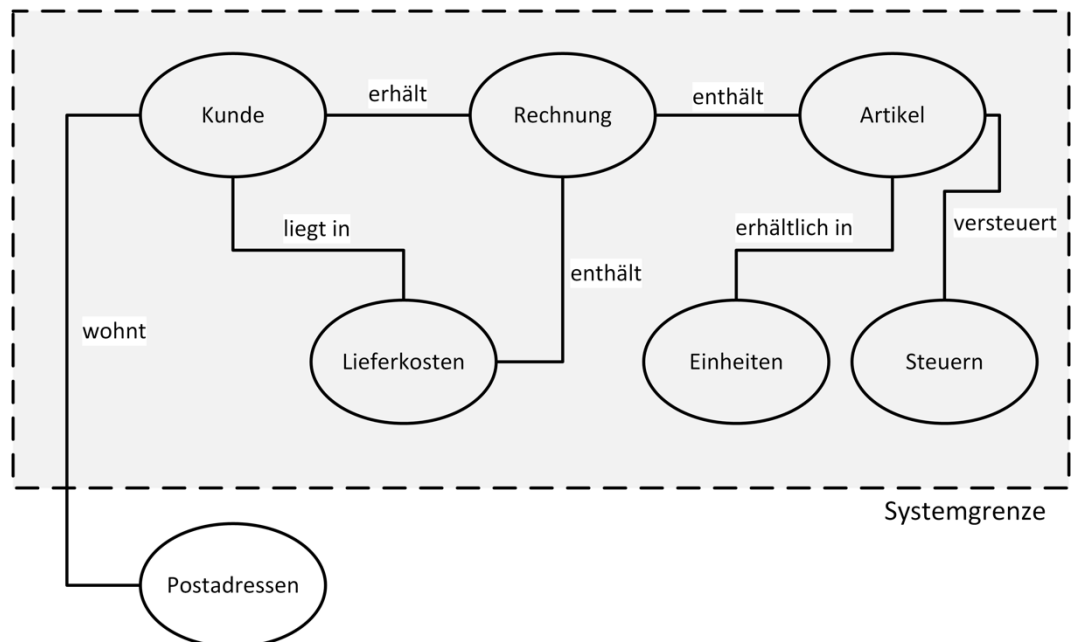
- o Name / Vorname
- o Strasse / Hausnummer
- o PLZ / Ort

- Welche Daten müssen wir selber bewirtschaften und welche können wir von extern beziehen?

Diese Frage zielt auf die Systemgrenze. Für Daten, welche wir von ausserhalb beschaffen können, müssen wir uns weniger kümmern.

In unserem Fall können wir eine Liste der PLZ / Ortschaften / Strassen kostenlos von der Post beziehen. Analysieren Sie die Datei „Post_Adressdaten-20161122.zip“

Resultate aus der Besprechung als Kreisdiagramm:



Resultate aus der Besprechung in Tabellenform:

| Attribute von Rechnung | |
|------------------------|--------------------|
| Attribut Name | Attribut Werte |
| Nummer | 123 |
| Bestellung von | Tel vom 9.4. Kurt |
| Datum | 10.4.2017 |
| Zwischensumme | 12,70 CHF |
| MwSt. Satz | 2,5% |
| Lieferkosten | 5,00 CHF |
| Total | 17,70 CHF |
| Betrag erhalten | (Signatur) (Datum) |

| Attribute von Kunde | |
|---------------------|----------------|
| Attribut Name | Attribut Werte |
| Name | Bracher |
| Vorname | Lisi |
| Strasse | Kreuzackerweg |
| Hausnummer | 12 |
| PLZ | 3600 |
| Ort | Thun |
| Kontakttyp | Telefon |
| Kontakt | 033 225 99 99 |

| Attribute von Artikel | |
|-----------------------|----------------|
| Attribut Name | Attribut Werte |
| Name | Eier |
| Einheit | 1 Karton à 12 |
| Preis | 3,50 CHF |

| Attribute von Steuern | |
|-----------------------|----------------|
| Attribut Name | Attribut Werte |
| Prozentsatz | 2,5 |

| Attribute von Lieferkosten | |
|----------------------------|----------------|
| Attribut Name | Attribut Werte |
| Zone | A |
| Preis | 5,00 CHF |

| Attribute von Einheiten | |
|-------------------------|-----------------|
| Attribut Name | Attribut Werte |
| Name | Karton à 12 Stk |

Die gelb markierten Attribute sind neu, wie Sie sehen sind aus der Besprechung noch einige Entitäten neu hinzugekommen. Jetzt ist es Zeit für den nächsten Schritt!

Fallbeispiel Rechnungsstellung - Konzeptionelles Datenmodell

Ausgehend von der Analyse konkretisieren wir nun das Datenmodell und bringen es in eine Form, welche wir für die weiteren Phasen nutzen können. Während bei der Analyse darauf geachtet wurde, dass nichts vergessen geht und die Darstellung rudimentär gehalten wurde, reichern wir nun die Informationen technischer Art an und behelfen uns bei der Darstellung einer klar definierten Notation.

Bestehende Angaben aus Analyse:

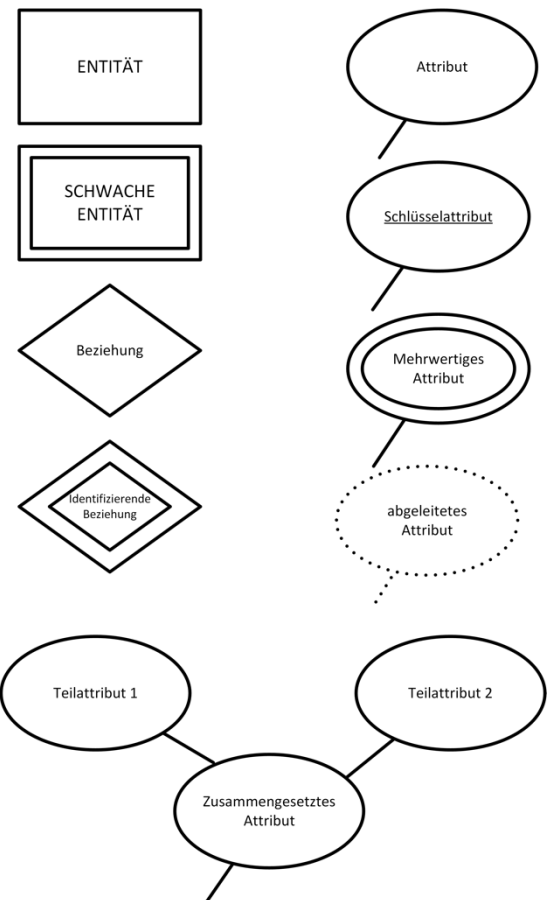
- Entitäten
- Attribute
- Beziehungen
- Systemgrenze

Welche Angaben sind im konzeptionellen Datenmodell anzufügen?

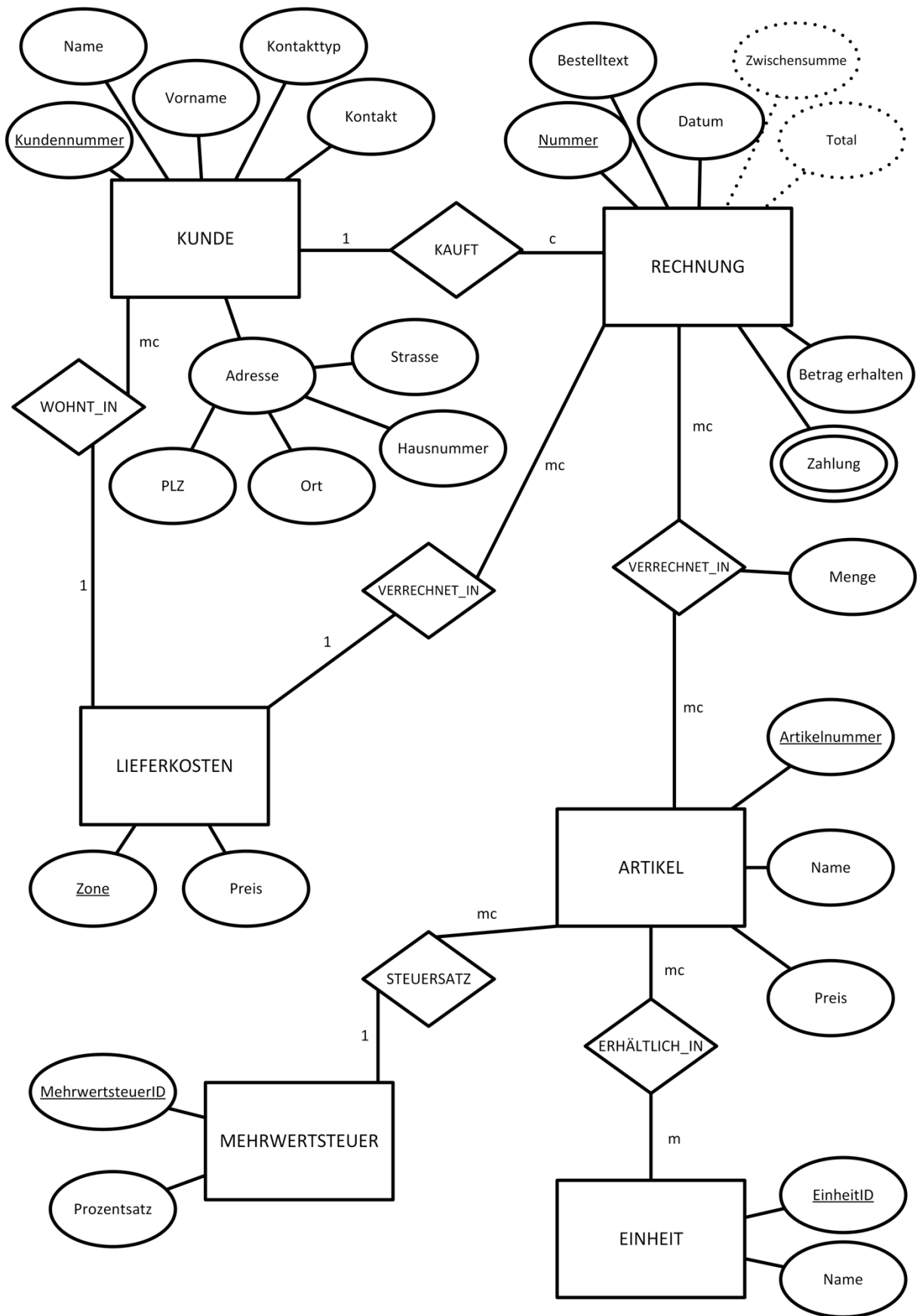
- Art der Entitäten (stark, schwach)
- Art der Attribute (Schlüsselattribut, Mehrwertiges Attribut, abgeleitetes Attribut, zusammengesetztes Attribut)
- Rollen der Beziehungen (in beide Richtungen)
- Kardinalität der Beziehungen (1,c,m,mc)

Aufgabe: Machen Sie sich erklärende Notizen zu den Elementen auf der Grafik rechts.

Notizen:



Nun reichern wir das bestehende Kreisdiagramm an mit weiteren Angaben und stellen es als ER Diagramm dar:





Beantworten Sie folgende Fragen:

Wurden neue Entitäten erstellt? Wenn ja welche?

Nein



Wurden Entitäten entfernt? Wenn ja welche?

Ja, Postadresse ist ausserhalb des Systmes



Wurden neue Attribute erstellt? Wenn ja welche?

Attribute jeglicher Art



Wurden Attribute entfernt? Wenn ja welche?

Nein



Erklären Sie das mehrwertige Attribut „Zahlung“ in eigenen Worten!



Erklären Sie die abgeleiteten Attribute von „Rechnung“!



Prüfen Sie alle Beziehungen auf ihre Richtigkeit!



Gibt es redundante Daten in diesem Modell?



Kardinalitäten

Beziehungen zwischen zwei Entitäten bedienen sich sogenannter Kardinalitäten. Diese sind aus dem Modul 104 bekannt. Im Modul 153 verwenden wir die modifizierte Chen Notation.



Modifizierte Chen Notation:

https://de.wikipedia.org/wiki/Chen-Notation_-_Modifizierte_Chen-Notation_.28MC-Notation.29




Beantworten Sie folgende Fragen:


Hat jede Rechnung einen Kunden?




Hat jeder Kunde eine Rechnung?




Werden alle Zonen der Lieferkosten einmal verwendet?




Hat jeder Artikel eine Einheit?



Wie viele Zwischentabellen werden Sie benötigen, um dieses Modell umzusetzen?



Finden Sie das Attribut, welches an eine Beziehung angeknüpft ist!



Fallbeispiel Rechnungsstellung – Logisches Datenmodell

Die weitere Modellbildung ist abhängig vom verwendeten Datenbanksystem. In unserem Fall arbeiten wir mit einem Relationalen Datenbank Management System (RDBMS), dem Microsoft SQL Server®.

Das bedeutet, dass die Daten in Tabellen abgelegt werden, welche mittels Fremdschlüsselbeziehungen untereinander verbunden werden können. (Objektorientierte, objektrelationale Datenbanksysteme arbeiten mit anderen Modellen)

Wie werden die Tabellen erstellt? Am einfachsten ist es folgende Regel anzuwenden:

| | |
|---|---|
| T | Tabellenname |
| A | Attribute (inkl. Primär- Fremdschlüssel) |
| D | Datentypen |
| E | Einschränkungen (NULL, Gültigkeitsbereiche, Default Werte) |
| S | Schlüsselarten (Referentielle Integritätsbedingungen) |
| I | Indexe |

Tabellenname

Wählen Sie aussagekräftige Namen und Grossbuchstaben für Tabellennamen. Vermeiden Sie Umlaute und andere Sonderzeichen. Schreiben Sie Tabellennamen in der Einzahl (KUNDE nicht KUNDEN) da Sie so Umlaute verhindern können. Namen von Zwischentabellen können die zu verbindenden Tabellennamen enthalten (ARTIKEL_EINHEIT) oder eine eigene Bezeichnung (POSITION, statt RECHNUNG_ARTIKEL).

Attribute

Auch die Attribute verdienen einen aussagekräftigen Namen. Auf Grossschreibung wird verzichtet, häufig trifft man die PascalCase Schreibweise an. Falls es sich um einen Schlüssel handelt, wird oft der Tabellenname mit dem Suffix „ID“ oder „_ID“ versehen. (Kunde_ID)

Datentypen

Eine optimale Wahl der Datentypen ist entscheidend für ein gutes Gelingen. Wählen Sie den Datentyp keinesfalls zu klein (Bsp.: varchar(20) für Emailadressen) und nicht zu gross, um keinen Speicher zu verschwenden. (gilt für Text und Zahlentypen) Achtung! Manche Datentypen beherrschen nicht alle Funktionalitäten (Sortierung, LIKE Operator). Vorsicht ist auch bei Datum-Typen geboten, da diese je nach Sprachversion der eingesetzten Software unterschiedlich dargestellt werden.

Einschränkungen (Constraints)

Die NULL Einschränkung sollte bekannt sein. Einem Attribut kann ein Standardwert angegeben werden, welcher beim Einfügen eines Datensatzes verwendet wird, falls kein Wert durch das

INSERT definiert wird. Der SQL Server kennt zudem weitere Einschränkungen, welche durch Formeln definiert werden können.



Check Constraints:

http://www.w3schools.com/sql/sql_check.asp

Schlüsselarten

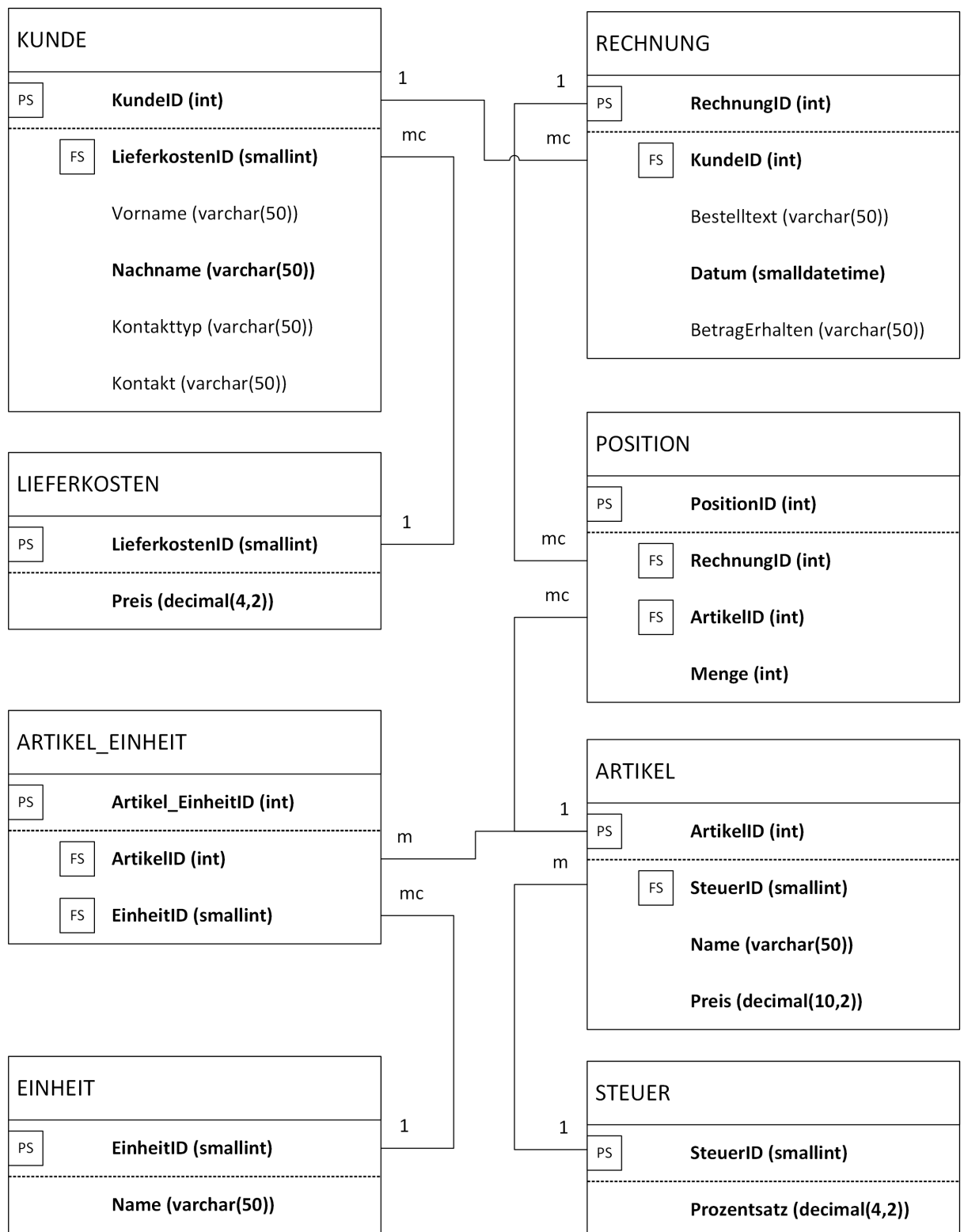
Die einfachen Primärschlüssel und Fremdschlüssel sind bekannt. Die Platzierung des Fremdschlüssels richtet sich nach der Kardinalität. Bei einfachen Beziehungen (1-m, 1-mc) wird der Fremdschlüssel als zusätzliches Attribut in derjenigen Tabelle geführt, wo die Beziehung „1“ ist. So bleibt das Fremdschlüsselattribut einwertig. Komplexe Beziehungen benötigen eine Zwischentabelle. Zwischentabellen können auch Attribute enthalten! Zusammengesetzte Primärschlüssel werden auf dem AB153-03 behandelt.

Indexe

Ein Index wird verwendet, um Daten schneller zu finden. Die Auswahl, welches Attribut einen Index erhält hängt von der Verwendung (Abfragen) und der Datenmenge ab. Achtung, Indexe verlangsamen Veränderungsoperationen (INSERT, UPDATE, DELETE) da diese nachgeführt werden müssen. Wir werden sie auf AB153-04 genauer betrachten.

Darstellungsarten logischer Datenmodelle

Die am meisten verwendete Darstellung für logische Datenmodelle ist die **UML - Notation**.
Diese wird auch in diesem Modul vorwiegend verwendet und erinnert an Klassendiagramme:



Legende:

PS / FS Primärschlüssel / Fremdschlüssel

Fett NOT NULL

Beantworten Sie folgende Fragen:

Welche Tabellen haben als Entität nicht so existiert?



Wie wird der Beziehungstyp 1-mc bzw. c-mc gesteuert?



Welche Beziehung ist „weggefallen“ und wieso?



Welche Angaben sind auf diesem Diagramm nicht zu finden?



In der Praxis wird oft die **Relationenschreibweise** eingesetzt. Sie bietet den Vorteil, dass sie weniger aufwändig ist zu erstellen. In Minimalform kann sie auch in einem Texteditor erstellt werden. Ein weiterer Vorteil dieser Schreibweise ist, dass gleichzeitig auch Datenbeispiele eingeblendet werden können. Die Einfachheit hat aber auch Nachteile, viele Detailangaben werden in dieser Notation unterschlagen und müssen ausserhalb festgehalten werden.

Relation Kunde mit Beispieldaten:

| KUNDE | | | | | |
|---------|----------------|---------|-------------|------------|---------------|
| KundeID | LieferkostenID | Vorname | Nachname | Kontakttyp | Kontakt |
| 1 | 1 | Andi | Aeschbacher | Email | andi@gmx.com |
| 2 | 1 | Beat | Bitterli | Fix | 033 999 88 77 |

Restliche Relationen ohne Beispieldaten:

| RECHNUNG | | | | |
|-------------------|---------|-------------|-------|----------------|
| <u>RechnungID</u> | KundeID | Bestelltext | Datum | BetragErhalten |

| LIEFERKOSTEN | |
|-----------------------|-------|
| <u>LieferkostenID</u> | Preis |

| POSITION | | |
|-------------------|------------|-------|
| <u>PositionID</u> | RechnungID | Menge |

| ARTIKEL | | | |
|------------------|----------|------|-------|
| <u>ArtikelID</u> | SteuerID | Name | Preis |

| EINHEIT | |
|------------------|------|
| <u>EinheitID</u> | Name |

| ARTIKEL_EINHEIT | | |
|--------------------------|-----------|-----------|
| <u>Artikel_EinheitID</u> | ArtikelID | EinheitID |

| STEUER | |
|-----------------|-------------|
| <u>SteuerID</u> | Prozentsatz |

Optional können mittels Pfeilen die Beziehungen eingezeichnet werden.

Notieren Sie für sich die Vor- und Nachteile dieser Darstellungsart!

Die detaillierteste Darstellungsart bezieht sich auf die „TADESI“ Logik und wird in Tabellenform visualisiert. Sie enthält alle Details, ist aber schreibintensiv:

| Tabellenname: KUNDE | | | | |
|---------------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Attribute | Datentypen | Einschränkungen | Schlüsselarten | Indexierung |
| KundeID | int | NOT NULL | Primärschlüssel | Ja ohne Duplikate |
| LieferkostenID | smallint | NOT NULL | Fremdschlüssel | Ja mit Duplikaten |
| Vorname | varchar(50) | | | |
| Nachname | varchar(50) | NOT NULL | | |
| Kontakttyp | varchar(50) | Default: Fix | | |
| Kontakt | varchar(50) | | | |

| Tabellenname: RECHNUNG | | | | |
|------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Attribute | Datentypen | Einschränkungen | Schlüsselarten | Indexierung |
| RechnungID | int | NOT NULL | Primärschlüssel | Ja ohne Duplikate |
| KundeID | int | NOT NULL | Fremdschlüssel | Ja mit Duplikaten |
| Bestelltext | varchar(50) | | | |
| Datum | smalldatetime | NOT NULL | | |
| BetragErhalten | varchar(50) | | | |

| Tabellenname: LIEFERKOSTEN | | | | |
|----------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Attribute | Datentypen | Einschränkungen | Schlüsselarten | Indexierung |
| LieferkostenID | smallint | NOT NULL | Primärschlüssel | Ja ohne Duplikate |
| Preis | decimal (4,2) | NOT NULL | | |

| Tabellenname: POSITION | | | | |
|------------------------|------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Attribute | Datentypen | Einschränkungen | Schlüsselarten | Indexierung |
| PositionID | int | NOT NULL | Primärschlüssel | Ja ohne Duplikate |
| RechnungID | int | NOT NULL | Fremdschlüssel | Ja mit Duplikaten |
| ArtikelID | int | NOT NULL | Fremdschlüssel | Ja mit Duplikaten |
| Menge | int | NOT NULL | | |

| Tabellenname: ARTIKEL | | | | |
|-----------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Attribute | Datentypen | Einschränkungen | Schlüsselarten | Indexierung |
| ArtikelID | int | NOT NULL | Primärschlüssel | Ja ohne Duplikate |
| SteuerID | smallint | NOT NULL | Fremdschlüssel | Ja mit Duplikaten |
| Name | varchar(50) | NOT NULL | | |
| Preis | decimal(10,2) | NOT NULL | | |

| Tabellenname: EINHEIT | | | | |
|-----------------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Attribute | Datentypen | Einschränkungen | Schlüsselarten | Indexierung |
| EinheitID | smallint | NOT NULL | Primärschlüssel | JA ohne Duplikate |
| Name | varchar(50) | NOT NULL | | |

| Tabellenname: ARTIKEL_EINHEIT | | | | |
|-------------------------------|------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Attribute | Datentypen | Einschränkungen | Schlüsselarten | Indexierung |
| Artikel_EinheitID | int | NOT NULL | Primärschlüssel | Ja ohne Duplikate |
| ArtikelID | int | NOT NULL | Fremdschlüssel | Ja mit Duplikaten |
| EinheitID | int | NOT NULL | Fremdschlüssel | Ja mit Duplikaten |

| Tabellenname: STEUER | | | | |
|----------------------|--------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Attribute | Datentypen | Einschränkungen | Schlüsselarten | Indexierung |
| SteuerID | smallint | NOT NULL | Primärschlüssel | Ja ohne Duplikate |
| Prozentsatz | decimal(4,2) | NOT NULL | | |

Fallbeispiel Rechnungsstellung – Physisches Datenmodell

Keine Angst, es folgt nicht noch eine weitere Darstellungsart ☺

Beim physischen Datenmodell steht primär die Erstellung der Datenbank mittels geeigneter Sprache im Vordergrund. In unserem Fall verwendet wir die DDL (Data Definition Language) von SQL mit dem Befehlen: CREATE, ALTER, DROP

Die Verwendung wurde bereits eingehend im Modul 104 behandelt, deshalb folgt hier nur eine kurze Wiederholung:

Erstellung der Datenbank

```
USE [master]
CREATE DATABASE [Laden]
GO
```

Erstellung der Tabelle KUNDEN

```
CREATE TABLE [KUNDE] (
KundeID int IDENTITY(1,1) NOT NULL,
LieferkostenID smallint NOT NULL,
Vorname varchar(50),
Name varchar(50) NOT NULL,
Kontakttyp varchar(50),
Kontakt varchar(50),
CONSTRAINT PK_KundeID PRIMARY KEY (KundeID))
```

Erstellung der Tabelle RECHNUNG

```
CREATE TABLE [RECHNUNG] (
RechnungID int IDENTITY(1,1) NOT NULL,
KundeID int NOT NULL,
Bestelltext varchar(50),
Datum smalldatetime NOT NULL,
BetragErhalten varchar(50),
CONSTRAINT PK_RechnungID PRIMARY KEY (RechnungID))
```

Beziehung erstellen mittels CONSTRAINT

```
ALTER TABLE [RECHNUNG]
ADD CONSTRAINT FK_KundenID FOREIGN KEY (KundeID)
REFERENCES KUNDEN (KundeID)
```

Hinweis: Die Optionen CHECK, DEFAULT, INDEXE werden später bei Bedarf tiefer behandelt.



Aufgabe

Studieren Sie die SQL Syntax, so dass Sie diese problemlos ohne Hilfe erstellen können.

Wann sind die eckigen Klammern sinnvoll?

Wieso wird die Fremdschlüsselbeziehung nicht bei der Tabellenerstellung eingebunden?

Als letztes kümmern wir uns um zwei verloren gegangene Attribute, welche im konzeptionellen Datenmodell als abgeleitete Attribute geführt werden. Es sind die Attribute „Zwischensumme“ und „Total“ der Entität RECHNUNG. Diese werden physisch nicht als Attribut geführt da sie jederzeit berechnet werden können. Dazu verwenden wir sogenannte Sichten (VIEWS), welche nichts anderes sind als SELECT Abfragen, welche mit einem Namen gespeichert sind. Diese sind wie normale Tabellen in Abfragen verwendbar und bieten dem Anwender eine zusätzliche Abstraktionsschicht.

```
CREATE VIEW RechnungKomplett AS

SELECT DISTINCT r.RechnungID, r.Datum, r.Bestelltext, r.BetragErhalten,
r.KundeID, k.Vorname, k.Name,
(SELECT SUM(a.Preis * p.Menge) FROM POSITION AS p LEFT JOIN ARTIKEL AS a
ON p.ArtikelID = a.ArtikelID WHERE p.RechnungID = r.RechnungID) AS
Zwischensumme

FROM RECHNUNG AS r

LEFT JOIN KUNDE AS k ON r.KundeID = k.KundeID
```

Die Scripte befinden sich im Ordner „ab153-02 Dateien“:

| | |
|-------------------|--|
| Laden.sql | (Erstellt Datenbank, Tabellen und Beziehungen) |
| Beispieldaten.sql | (Fügt minimale Testdaten ein) |
| View.sql | (obiges Script, welches vervollständigt werden soll) |

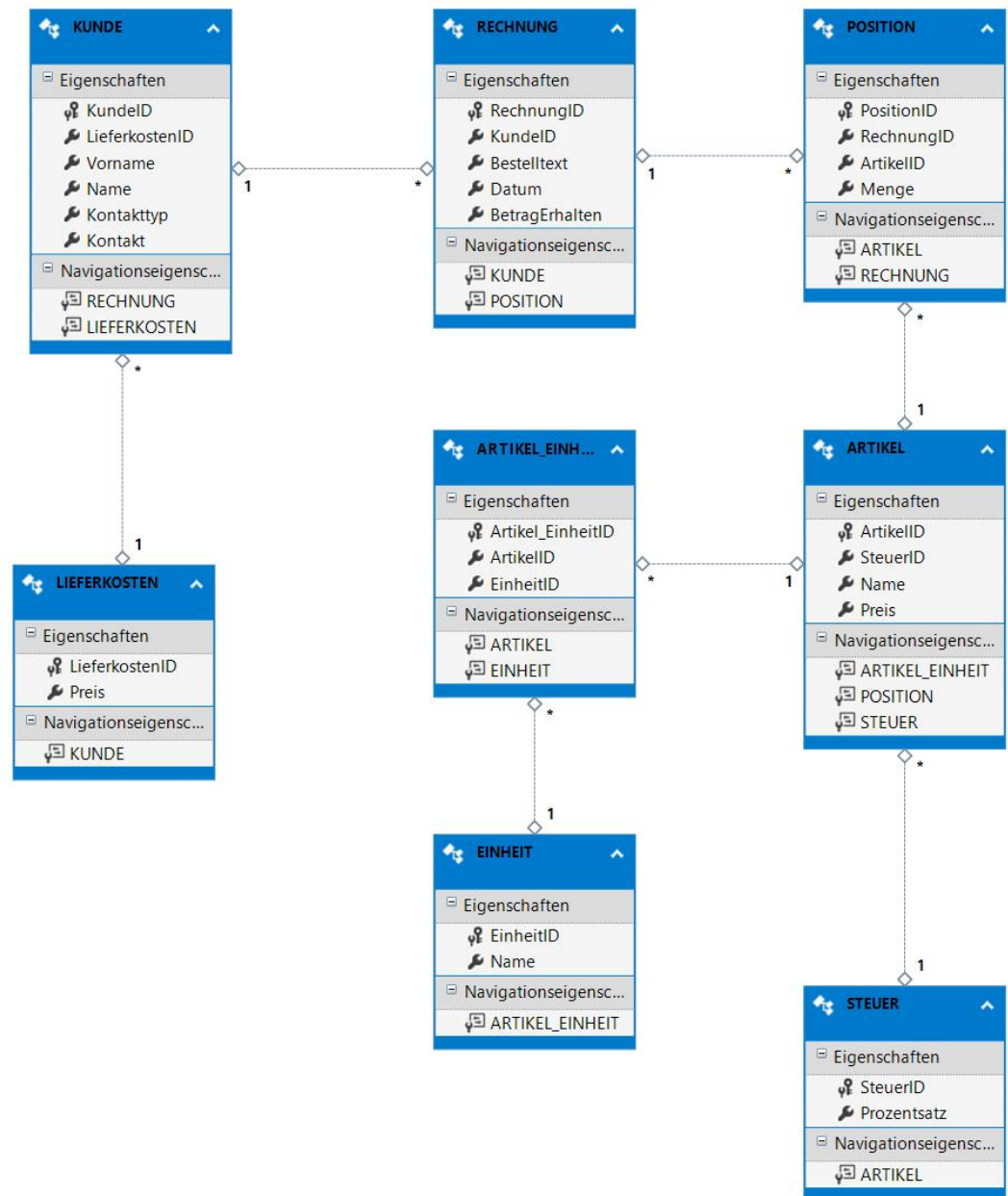


Aufgabe

Erstellen sie mit Hilfe von Visual Studio ein ERM-Diagramm, nachdem Sie die Datenbank mit dem Skript Laden.sql erstellt haben.

Hilfestellung: Googeln nach «CREATING ENTITY-RELATIONSHIP (ER) MODEL OF A DATABASE USING VISUAL STUDIO» oder fragen sie die Lehrperson ihres Vertrauens.

Als Resultat sollten sie folgende Abbildung erhalten:



Aufgabe

Fügen zu der obigen View noch eine Ausgabe "Total" an, welche die Lieferkosten auch berücksichtigt!

Aufgabenteil

Übersicht der Schritte

15 Minuten

Füllen Sie folgende Tabelle mit Kreuzchen auf!

| Element | Voranalyse | Konzeptionelles DM | Logisches DM |
|-----------------------|------------|--------------------|--------------|
| Entitäten Namen | | | x |
| Entitäten Beziehungen | | | |
| Attribute Namen | | | x |
| Primärschlüssel | | | |
| Fremdschlüssel | | | |
| Tabellen Namen | | | |
| Spalten Namen | | | |
| Datentypen | | X | |

Eigenes Datenmodell

60 Minuten

Erstellen Sie ein konzeptionelles, ein logisches und ein physikalisches Datenmodell und ein SQL Skript welche folgende Aufgabenstellung bestmöglichst umsetzt:

Das Kunstmuseum von Bern benötigt eine Datenbank, um die Werke und die Ausstellungen besser planen zu können. Die Kunstwerke haben keine eigene Nummer oder andere Identifikation aber fast immer einen Namen. Die meisten Kunstwerke sind von einem einzigen Künstler geschaffen, es gibt aber auch welche von mehreren. Zudem tragen sie meistens ein Herstellungsjahr oder -periode. Im Museum versuchen sie immer die Werke einer oder mehreren Epochen zuzuordnen, dies gilt auch für die Künstler, wobei diese oft in mehreren Epochen gearbeitet haben. Die Werke haben unterschiedliche Formen, es gibt Bilder, Bücher, Statuen, Plastiken sowie Audiovisuelle Ausdrucksformen. Das Museum versucht jeweils mit Spezialausstellungen die Besucher anzulocken. Die Ausstellungen haben jeweils ein Kerngebiet (inhaltlich, Künstler, Region) oder eine Kernepoche. Die Ausstellungen haben eine genau definierte Laufzeit. Dadurch gibt es viele Werke, welche nicht ausgestellt werden können und im Archiv gebunkert sind. Das Archiv benötigt (bis jetzt) noch keine weiteren Angaben zur Ablage. (Das wird in einem späteren Arbeitsblatt weiterentwickelt)

Erstellen Sie in Visio auf der bmWP1 oder einer Tabellenkalkulation folgende Diagramme:

- Voranalyse: Kreisdiagramm (S. 4)
- Konzeptionelles Datenmodell: ER Diagramm (S. 7)
- Logisches Datenmodell (UML oder TADESI)
- Das SQL Script für mindestens 2 Tabellen welche miteinander in Beziehung stehen

Die Resultate sollen Sie untereinander vergleichen, die Lehrperson wird zufällig 2 Werke aussuchen, welche präsentiert werden!



Interessierten wird der Artikel DBMS-Architektur und Datenunabhängigkeit aus dem Buch „Grundlagen von Datenbanksystemen“ (Ramez A. Elmassri, Shamkant B Navathe – Pearson Studium) empfohlen. Dieser ist als .pdf im Unterordner „AB02 Dateien“ abgelegt.