

Wirtschaftsinformatik 2 LE 02 Datenbanksystem und -anwendung, Modellierung

Prof. Dr. Thomas Off

<http://www.ThomasOff.de/lehre/beuth/wi2>

Ziel

Ziel dieser Lehreinheit

- Grundlagen von Datenbanken und Datenbankanwendungen kennenlernen und die Begriffe der Fachsprache beherrschen
- Kennenlernen der Modellbildung und Modellierung
- Unternehmensmodellierung kennenlernen und als Rahmen zur Einordnung betrieblicher Modelle verstehen
- Einordnung der Datenmodellierung in den betrieblichen Kontext
- Kennenlernen der Schritte zur Datenmodellierung
- Anwenden des ersten Schrittes der Datenmodellierung

Rückblick

Benutzeroberfläche: kann umgesetzt werden mit

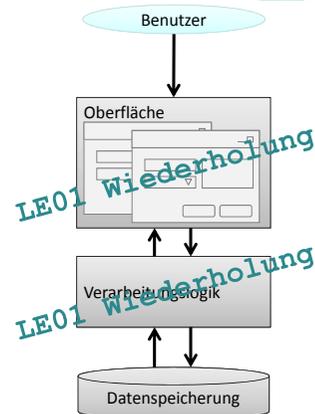
- Formulare mit ihren Klassenobjekten,
- Oberflächenelemente, z.B. Schaltflächen, Felder
- Ereignisse und Ereignisprozeduren

Verarbeitungslogik: kann umgesetzt werden mit

- Modulen mit Prozeduren, Funktionen
- Schleifen, Verzweigungen
- Datentypen, Variablen

Datenspeicherung

- noch offen



Rückblick

Unser bisheriger Stand: Einfache Programme

- zur Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe von Daten
- Daten werden durch Nutzung von Variablen im Arbeitsspeicher abgelegt



Rückblick

Unser bisheriger Stand: Einfache Programme

- zur Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe von Daten
- Daten werden durch Nutzung von Variablen im Arbeitsspeicher abgelegt
- **mit Programmende sind Daten verloren**

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 5

Rückblick

Unser bisheriger Stand: Einfache Programme

- zur Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe von Daten
- Daten werden durch Nutzung von Variablen im Arbeitsspeicher abgelegt
- mit Programmende sind Daten verloren

Möglichkeit zur dauerhaften Datenspeicherung wird benötigt!

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 6

Rückblick

Benutzeroberfläche: kann umgesetzt werden mit

- Formulare mit ihren Klassenobjekten,
- Oberflächenelemente, z.B. Schaltflächen, Felder
- Ereignisse und Ereignisprozeduren

Verarbeitungslogik: kann umgesetzt werden mit

- Modulen mit Prozeduren, Funktionen
- Schleifen, Verzweigungen
- Datentypen, Variablen

Datenspeicherung

- noch offen

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 7

Einordnung

LE 11 - SQL (DDL & DCL)		LE 10 - Normalformen	LE 12 - Zusammenfassung
Erweiterte Konzepte			
LE 07 - Recordsets	LE 08 - Transaktionen	LE 09 - Auswertungen	
LE 04 - Relationales Modell Teil 1	LE 05 - Relationales Modell Teil 2	LE 06 - Relationales Modell Teil 3	
Anwendung	Anwendung	Anwendung	
Grundlagen: Relationen	Grundlagen: Beziehungen und Integrität	Grundlagen: SQL (DML)	
LE 03 - Datenmodellierung mit ER-Diagrammen			
LE 02 - Modellierung, Unternehmens- und Datenmodellierung			
LE 02 - Datenbanksystem und -anwendung			
LE 01 - Grundlagen			

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 8

Inhalt

Ziel, Rückblick und Einordnung

Einleitung

- Analogen Welt
- Heutige Anforderungen
- Betriebliche Anwendungen

Grundlagen von Datenbanksystemen und -anwendungen

- Datenbanksystem und seine Komponenten
- Anwendungen und Datenbanksysteme
- Arten von Datenbanksystemen
- Zusammenfassung

Grundlagen der Modellierung

- Modellbegriff und Modellierung
- Einordnung in den betrieblichen Kontext (Unternehmensmodellierung)
- Datenmodellierung und Implementierung
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 9

In einer analogen Welt



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 10

In einer analogen Welt



Produkte
A-M
N-Z

Produkte alphabetisch sortiert nach Bezeichnung

Produkte

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 11

In einer analogen Welt



Kunden alphabetisch sortiert nach Namen

A-K
A-M
L-P
N-Z
Q-Z

Produkte Kunden

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 12

In einer analogen Welt

Produkte Kunden Rechnungen

Rechnungen sortiert nach Jahr

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 13

In einer analogen Welt

Bezeichnung : MultiXY
Produktnr. : P1234

Kategorie : Werkzeuge
Material : Aluminium
Verkaufspreis: 23,45 EUR

Beschreibung: Universell einsetzbares ...

Prod: MultiXY
Preis: 23,45
Farbe: ...

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 14

In einer analogen Welt

Kundennr. : 123
Name : Meier
Vorname : Peter

Adresse:
Parkweg 12a
12345 Stadt

Bankverbindung:
Konto: 12345
BLZ : 234 567 00
Bank : Spaßkasse

KndNr: 123
Name: Meier
Adresse: ...

Prod: MultiXY
Preis: 23,45
Farbe: ...

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 15

In einer analogen Welt

Nr. : 2012-234
Datum : 01.03.12
Zahlung: offen

Kunde : 123
Name : Meier, Peter
Adresse:
Parkweg 12a
12345 Stadt

Gekaufte Artikel:
1 Stück MultiXY
(P1234, Aluminium)
23,45 EUR
...

Nr: 2012-234
Dat.: 01.03.12
Kunden: ...
Positionen: ...

KndNr: 123
Name: Meier
Adresse: ...

Prod: MultiXY
Preis: 23,45
Farbe: ...

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 16

In einer analogen Welt

Nr. : 2012-234
 Datum : 01.03.12
 Zahlung: offen

Kunde : 123
 Name : Meier, Peter
 Adresse:
 Parkweg 12a
 12345 Stadt

Gekaufte Artikel:
 1 Stück MultiXY
 (P1234, Aluminium)
 23,45 EUR
 ...

Nr: 2012-234
 Dat.: 01.03.12
 Kunden: ...
 Positionen: ...

KndNr: 123
 Name: Meier
 Adresse: ...

Prod: MultiXY
 Preis: 23,45
 Farbe: ...

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 17

In einer analogen Welt

Nr: 2012-234
 Dat.: 01.03.12
 Kunden: ...
 Positionen: ...

KndNr: 123
 Name: Meier
 Adresse: ...

Prod: MultiXY
 Preis: 23,45
 Farbe: ...

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 18

In einer analogen Welt

Nr: 2012-234
 Dat.: 01.03.12
 Kunden: ...
 Positionen: ...

KndNr: 123
 Name: Meier
 Adresse: ...

Prod: MultiXY
 Preis: 23,45
 Farbe: ...

PERFEKTES SYSTEM!

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 19

In einer analogen Welt

Nr: 2012-234
 Dat.: 01.03.12
 Kunden: ...
 Positionen: ...

KndNr: 123
 Name: Meier
 Adresse: ...

Prod: MultiXY
 Preis: 23,45
 Farbe: ...

PERFEKTES SYSTEM?

Hat Kunde Meier schon alle Rechnungen bezahlt?

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 20

In einer analogen Welt

PERFEKTES SYSTEM?

Rechnungen: Nr: 2012-234, Dat.: 01.03.12, Kunden: ..., Positionen: ...

Kunden: KndNr: 123, Name: Meier, Adresse: ...

Produkte: Prod: MultiXY, Preis: 23,45, Farbe: ...

Welches Produkt verkauft sich am besten?

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 21

In einer analogen Welt

PERFEKTES SYSTEM?

Rechnungen: Nr: 2012-234, Dat.: 01.03.12, Kunden: ..., Positionen: ...

Kunden: KndNr: 123, Name: Meier, Adresse: ...

Produkte: Prod: MultiXY, Preis: 23,45, Farbe: ...

Welches sind unsere besten Kunden?

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 22

In einer analogen Welt

KEIN PERFEKTES SYSTEM!

Rechnungen: Nr: 2012-234, Dat.: 01.03.12, Kunden: ..., Positionen: ...

Kunden: KndNr: 123, Name: Meier, Adresse: ...

Produkte: Prod: MultiXY, Preis: 23,45, Farbe: ...

Kein perfektes System!

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 23

Heutige Anforderungen an Datenbanken

Datenbanken als Bestandteil betrieblicher Anwendungen

- ermöglichen die flexible Speicherung logisch verbundener Daten
- vermeiden die Mehrfachspeicherung (Redundanz) gleicher Daten
- einfache und sichere Änderungsmöglichkeiten der Daten
- komfortable und schnelle Abfragemöglichkeiten von Daten
- bieten parallele Zugriffsmöglichkeiten für mehrere Benutzer
- speichern Daten zuverlässig und ausfallsicher
- ...

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 24

Heutige Anforderungen an Datenbanken

Datenbanken als Bestandteil betrieblicher Anwendungen

- ...
- stellen sicher, dass die Daten korrekt gespeichert sind und dass keine unsinnigen Daten oder Zusammenhänge gespeichert werden können (Konsistenz)
- schützen Daten vor unberechtigtem Zugriff
- speichern Daten unabhängig von
 - konkreten Anwendungen und
 - konkreten Plattformen (z.B. Hardware, Betriebssystemen)
- bieten flexible Verwendungsmöglichkeiten
- ...

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen

25

Betriebliche Anwendungen

Unternehmen setzen verschiedene Programme ein

- Verkauf
- Einkauf
- Lagerverwaltung
- Produktion
- Gehaltsabrechnung
- Arbeitszeiterfassung
- Personalverwaltung
- ...



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen

26

Betriebliche Anwendungen

Inhaltlich zusammenhängende Informationen

- Verkauf: Kunden-, Artikel-, Preisinformation, ...
- Einkauf: Artikel-, Lieferanten-, Preisinformation, ...
- Lagerverwaltung: Artikelinformation, Lagerbestand, ...
- Produktion: Artikelinformation, Lagerbestand, ...
- Gehaltsabrechnung: Mitarbeiterinformation, Arbeitszeiten, ...
- Arbeitszeiterfassung: Mitarbeiterinformation, Arbeitszeiten
- Personalverwaltung: Mitarbeiterinformation, ...
- ...



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen

27

Betriebliche Anwendungen

Inhaltlich zusammenhängende Informationen

- Verkauf: Kunden-, **Artikel-**, Preisinformation, ...
- Einkauf: **Artikel-**, Lieferanten-, Preisinformation, ...
- Lagerverwaltung: **Artikelinformation**, Lagerbestand, ...
- Produktion: **Artikelinformation**, Lagerbestand, ...
- Gehaltsabrechnung: Mitarbeiterinformation, Arbeitszeiten, ...
- Arbeitszeiterfassung: Mitarbeiterinformation, Arbeitszeiten
- Personalverwaltung: Mitarbeiterinformation, ...
- ...



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen

28

Betriebliche Anwendungen

Inhaltlich zusammenhängende Informationen

- Verkauf: Kunden-, Artikel-, Preisinformation, ...
- Einkauf: Artikel-, Lieferanten-, Preisinformation, ...
- Lagerverwaltung: Artikelinformation, Lagerbestand, ...
- Produktion: Artikelinformation, Lagerbestand, ...
- Gehaltsabrechnung: Mitarbeiterinformation, Arbeitszeiten, ...
- Arbeitszeiterfassung: Mitarbeiterinformation, Arbeitszeiten
- Personalverwaltung: Mitarbeiterinformation, ...
- ...



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen

29

Betriebliche Anwendungen

Nach Anwendungen getrennte Speicherung nicht empfehlenswert

- gleiche oder ähnliche Daten werden mehrfach gespeichert
- Doppelerfassung und manueller Abgleich notwendig, Risiko von Inkonsistenzen
- Programm definiert eigenes Format für Speicherung

In Frühzeit der Datenverarbeitung Ursache erheblicher Aufwände für Vergleichen, Konvertieren und Zusammenführen der Daten



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen

30

Inhalt

Ziel, Rückblick und Einordnung

Einleitung

- Analogen Welt
- Heutige Anforderungen
- Betriebliche Anwendungen

Grundlagen von Datenbanksystemen und -anwendungen

- Datenbanksystem und seine Komponenten
- Anwendungen und Datenbanksysteme
- Arten von Datenbanksystemen
- Zusammenfassung

Grundlagen der Modellierung

- Modellbegriff und Modellierung
- Einordnung in den betrieblichen Kontext (Unternehmensmodellierung)
- Datenmodellierung und Implementierung
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen

31

Datenbanksystem

Zusammenfassung und Bereitstellung konsistenter, integrierter und untereinander in Beziehung stehender Daten und Informationen über die Organisation dieser Daten zur Nutzung in mehreren Anwendungen



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen

32

Komponenten eines Datenbanksystems

Datenbasis (syn. Datenbank, DB): speichert Gesamtheit aller Daten
Data Dictionary (DD): speichert eine Beschreibung des Aufbaus der Datenbank
Datenbankmanagement-system (DBMS)

- bietet Anwendungsprg. Zugriffsmöglichkeiten i.d.R. über eine Datenbanksprache
- verwaltet und kontrolliert die abgelegten Datenbestände
- berücksichtigt dabei den Aufbau der Datenbank

Datenbanksprache: Formulierung von Abfragen/Anweisungen zur Lieferung von Ergebnissen
Datenbanksystem = DBMS + DD + mind. einer DB + Datenbanksprache

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 33

Anwendungen und Datenbanksysteme

Anwendungsbestandteile

- Oberfläche
- Verarbeitungslogik

Anwendung greift auf DBS zu

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 35

Anwendungen und Datenbanksysteme

Anwendungsbestandteile

- Oberfläche
- Verarbeitungslogik

Anwendung greift auf DBS zu

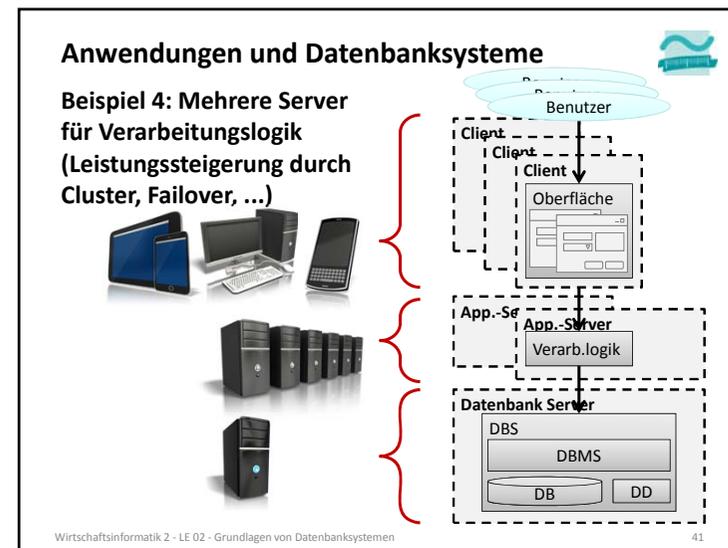
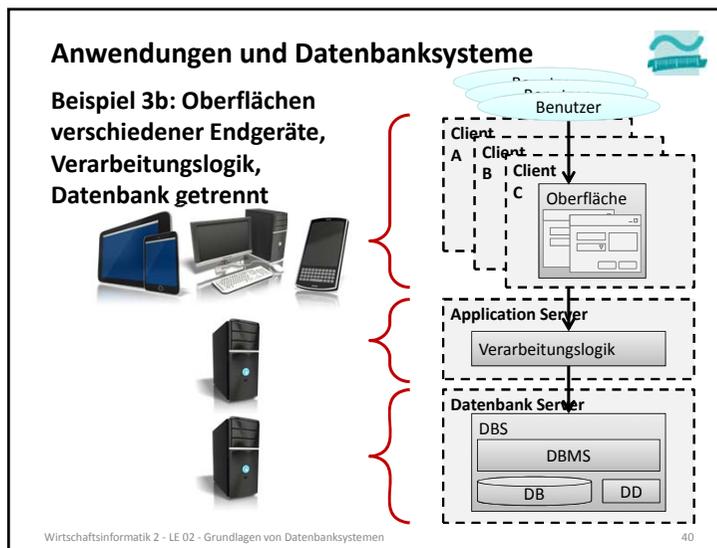
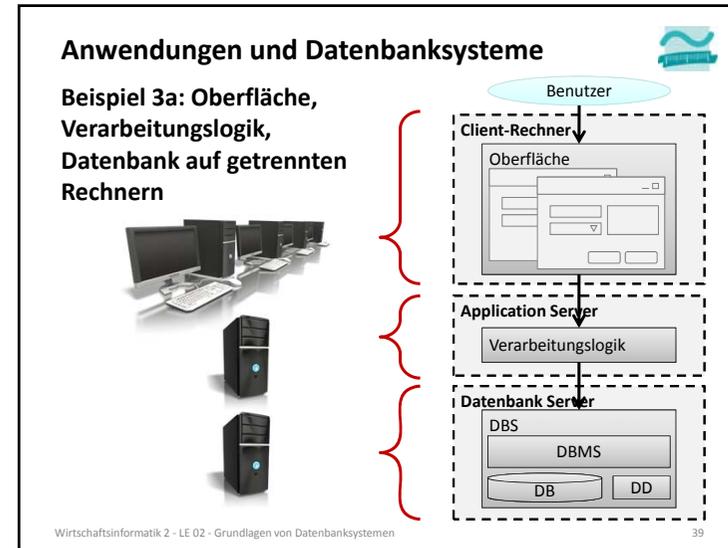
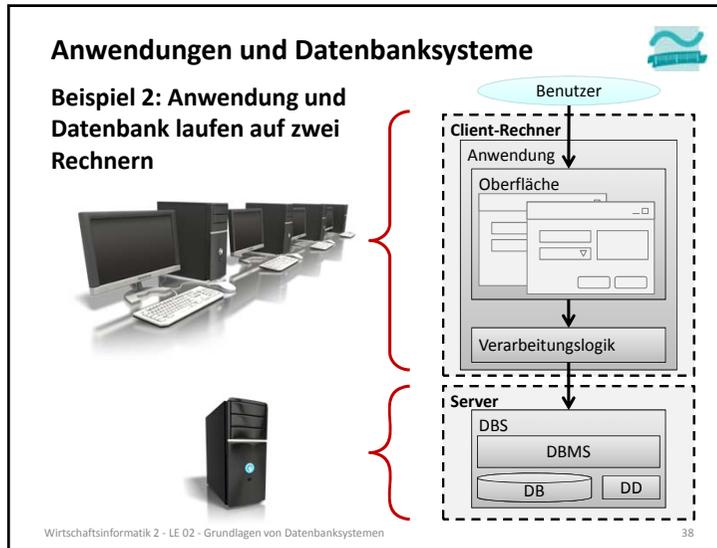
Wie kann ich mir das im Unternehmen vorstellen?

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 36

Anwendungen und Datenbanksysteme

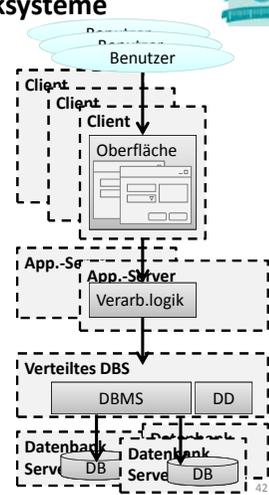
Beispiel 1: Anwendung und Datenbank laufen beide auf einem Rechner

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 37



Anwendungen und Datenbanksysteme

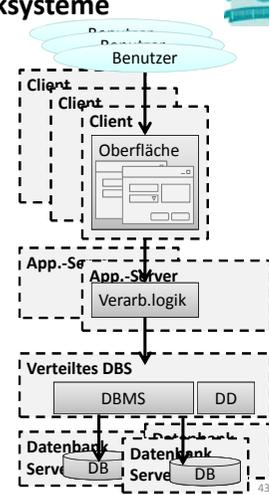
Beispiel 4: Mehrere Server für Datenbank (Cluster, Verteilte Datenbank)

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 42

Anwendungen und Datenbanksysteme

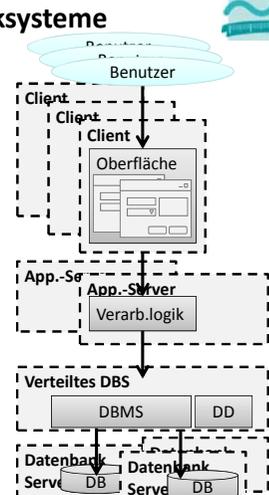
Beispiel 4: Mehrere Server für Appl./Datenbank im Rechenzentrum

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 43

Anwendungen und Datenbanksysteme

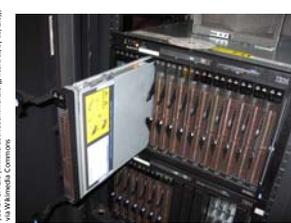
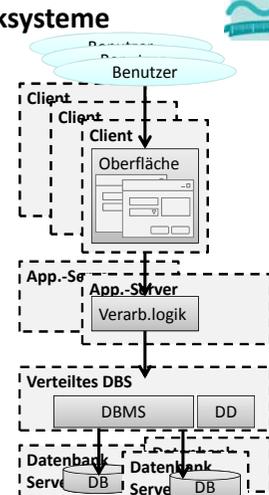
Server im Rechenzentrum – Rack-Systeme

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 44

Anwendungen und Datenbanksysteme

Server im Rechenzentrum – Blade Server

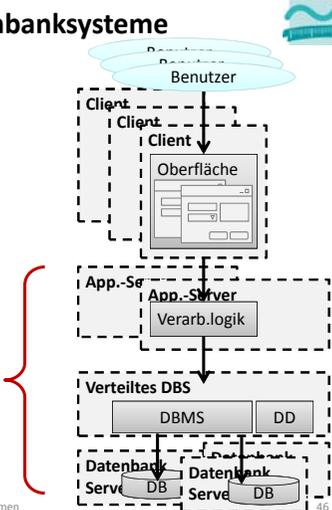



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 45

Anwendungen und Datenbanksysteme

Server im Rechenzentrum

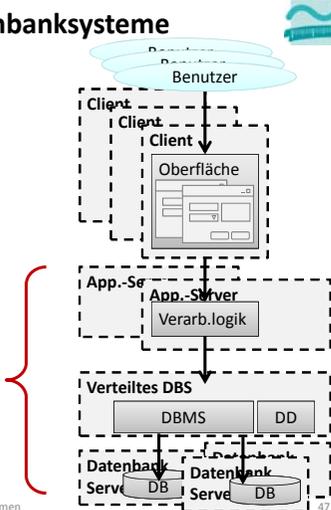
– Display auf Auszug

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 46

Anwendungen und Datenbanksysteme

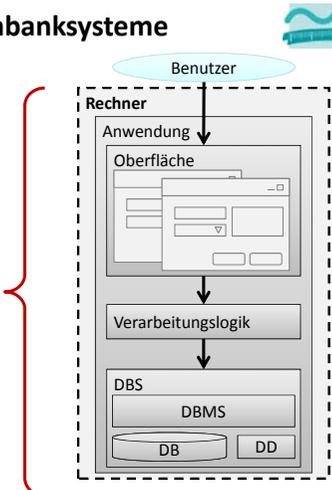
Server im Rechenzentrum

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 47

Anwendungen und Datenbanksysteme

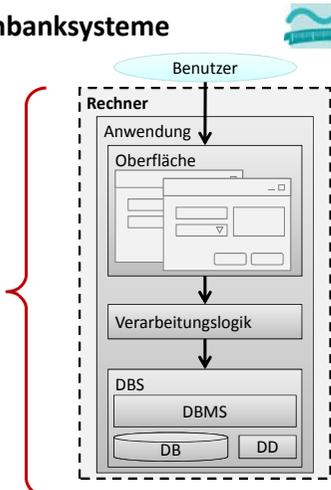
MS-Access im Rechneraum

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 48

Anwendungen und Datenbanksysteme

MS-Access Übungen auf einem Rechner

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 49

Arten von Datenbanksystemen

Unterscheidung anhand des Aufbaus und der Speicherungsprinzipien der Datenbank

- Relationale Datenbanken: Speicherung von Daten in Relationen, d.h. in Zeilen von Tabellen mit Schlüsseln
- Objektorientierte Datenbanken: Speicherung von zusammengehörigen Daten in Form von Objekten
- Dokumentendatenbanken: Speicherung der Daten in Form von Dokumenten
- Graphendatenbanken: Speicherung als Netz von Knoten und Verbindungen (Kanten)
- Spaltenorientierte Datenbanken: Speicherung von Daten in Spalten von Tabellen
- ...

➔ **Relationale Datenbanken dominieren im betrieblichen Umfeld**

Arten von Datenbanksystemen

Vielfalt des Aufbaus und Speicherprinzips macht deutlich, dass für die Wahl der Datenbank

- Struktur und Beschaffenheit der Daten
- zu speichernde Datenmenge (Datenvolumen)
- Einsatzzwecke (z.B. Verfügbarkeit an mehreren Standorten, Zugriffszeit, Umgang mit stark wachsendem Datenvolumen)

– ...

entscheidend sind.

Bsp. Einsatzzweck Web 2.0



- Twitter: graphbasierte DB (FlockDB)
- Facebook: spaltenorientierte Datenbank (Cassandra)
- Amazon: spaltenorientierte Datenbank (SimpleDB)
- Google: spaltenorientierte Datenbank (Percolator)

Zusammenfassung

Bestandteile von Datenbanksystemen

- DBS = DBMS + DD + mind. eine DB + Datenbanksprache

Nutzung von Datenbanken in Anwendungen

- Schichtenbildung
- Verteilungsmöglichkeiten
- Datenbanksprache

Arten von Datenbanksystemen

- dominierende relationale Datenbanksysteme
- für besondere Anwendungszwecke weitere Arten verfügbar

Inhalt

Ziel, Rückblick und Einordnung

Einleitung

- Analogen Welt
- Heutige Anforderungen
- Betriebliche Anwendungen

Grundlagen von Datenbanksystemen und -anwendungen

- Datenbanksystem und seine Komponenten
- Anwendungen und Datenbanksysteme
- Arten von Datenbanksystemen
- Zusammenfassung

Grundlagen der Modellierung

- Modellbegriff und Modellierung
- Einordnung in den betrieblichen Kontext (Unternehmensmodellierung)
- Datenmodellierung und Implementierung
- Zusammenfassung

Ausblick

Modellbegriff und Modellierung

Modellierung (syn. Modellbildung)

- Prozess in dem u.a. durch Abgrenzung, Abstraktion und Vereinfachung
- zur Abbildung eines Ausschnittes der Realität für einen bestimmten Zweck
- in einem Modell oder mehreren Modellen

Modell

- "Ein Modell ist ein abstraktes System, das ein anderes (meist reales) System in vereinfachter Weise abbildet."¹
- Vereinfachung/Abstraktion: weniger komplex, leichter zu überblicken
- Abbildung: Elemente des Systems finden sich in Elementen des Modells wieder
- Zweckgebunden: nur relevante Aspekte werden dargestellt/berücksichtigt

System

- Ein System ist eine Menge von Elementen, die durch eine Menge von Beziehungen (Relationen) miteinander verbunden sind.²
- Elemente sind nicht weiter zerlegbare Elemente. Sie können Input und/oder Output produzieren
- System durch die Systemgrenze von der Umwelt des Systems abgegrenzt

1) [Kralmann, 1996], S. 12
2) vgl. [Kralmann, 1996], S. 6

Beispiel: ICE 3

im Original

- hohe Komplexität
- große Anzahl Bestandteile (Elemente)

im Modell

- Abbildung der Elemente des Originals auf Elemente des Modells
- verringerte Komplexität

Modellbildung

- Abgrenzung, z.B.
 - Inneneinrichtung
- Vereinfachung, z.B.
 - Zielanzeige
- Abstraktion, z.B.
 - Fahrwerk (ohne Neigungstechnik)



Beispiel: Airbus A380

im Original

- hohe Komplexität
- große Anzahl Bestandteile (Elemente)

im Modell

- Abbildung der Elemente des Originals auf Elemente des Modells
- verringerte Komplexität

Modellbildung

- Abgrenzung, z.B.
 - Inneneinrichtung
- Vereinfachung, z.B.
 - Triebwerke
- Abstraktion, z.B.
 - Fahrwerk (ohne weitere Details)



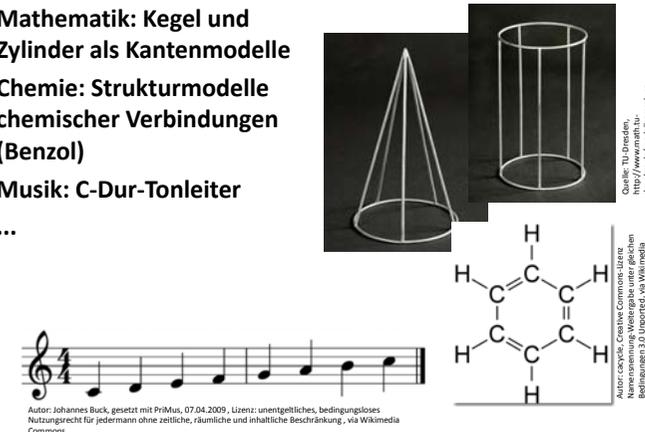
Weitere Beispiele für Modelle

Mathematik: Kegel und Zylinder als Kantenmodelle

Chemie: Strukturmodelle chemischer Verbindungen (Benzol)

Musik: C-Dur-Tonleiter

...



Beispiel: Unternehmen

im Original

- hohe Komplexität
- große Anzahl Bestandteile (Elemente)

im Modell

- Abbildung der Elemente des Originals auf Elemente des Modells
- verringerte Komplexität

Modellbildung

- Abgrenzung, z.B.
 - Aufbauorganisation
- Vereinfachung, z.B.
 - Abteilungen
- Abstraktion, z.B.
 - Entwicklung (ohne weitere Details)

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 58

Modellbegriff und Modellierung

Modellierung (syn. Modellbildung)

- Prozess in dem u.a. durch Abgrenzung, Abstraktion und Vereinfachung
- zur Abbildung eines Ausschnittes der Realität für einen bestimmten Zweck
- in einem Modell oder mehreren Modellen

Modell

- "Ein Modell ist ein abstraktes System, das ein anderes (meist reales) System in vereinfachter Weise abbildet."¹
- Vereinfachung/Abstraktion: weniger komplex, leichter zu überblicken
- Abbildung: Elemente des Systems finden sich in Elementen des Modells wieder
- Zweckgebunden: nur relevante Aspekte werden dargestellt/berücksichtigt

System

- Ein System ist eine Menge von Elementen, die durch eine Menge von Beziehungen (Relationen) miteinander verbunden sind.²
- Elemente sind nicht weiter zerlegbare Elemente. Sie können Input und/oder Output produzieren
- System durch die Systemgrenze von der Umwelt des Systems abgegrenzt

1) [Krallmann, 1996], S. 12
2) vgl. [Krallmann, 1996], S. 6

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 59

Modellbegriff und Modellierung

System als Ausgangspunkt

- Elemente und ihre Relationen
- Systemgrenze ggf. mit Input- und Outputbeziehungen

mittels strukturähnlicher Abbildung (homomorph) zum Modell

- jedem Element in M ist ein Element in S zugeordnet (aber nicht umgekehrt)
- jeder Relation in M ist eine Relation in S zugeordnet (aber nicht umgekehrt)
- die Relationen in M enthalten nur Elemente, denen ein Element in S zugeordnet ist

Abb. aus [Krallmann, 1996], S. 15

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 60

Inhalt

Ziel, Rückblick und Einordnung

Einleitung

- Analogen Welt
- Heutige Anforderungen
- Betriebliche Anwendungen

Grundlagen von Datenbanksystemen und -anwendungen

- Datenbanksystem und seine Komponenten
- Anwendungen und Datenbanksysteme
- Arten von Datenbanksystemen
- Zusammenfassung

Grundlagen der Modellierung

- Modellbegriff und Modellierung
- Einordnung in den betrieblichen Kontext (Unternehmensmodellierung)
- Datenmodellierung und Implementierung
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 61

Unternehmensmodellierung

Unternehmen als System bildet den Ausgangspunkt

- Aufbau des Unternehmens (Tochtergesellschaften, Business Units, Abteilungen, Gruppen)
- Abläufe im Unternehmen (z.B. für den Einkauf, die Produktion)
- Ressourcen (z.B. Maschinen, Hardware, Software) und Personal
- Unternehmensziele
- ...

Erstellung von Modellen des Unternehmens

- stellen Unternehmen aus unterschiedlichen Sichten (Blickwinkeln) dar
- relevante Aspekte, sowie zu betrachtender Ausschnitt werden durch die jeweilige Sicht bestimmt
- mehrere Sichten gemeinsam ergeben ein konsistentes und vollständiges Bild des Unternehmens

Grundlage für Planung und Entwurf von IT-Systemen in Unternehmen

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 62

Unternehmensmodellierung

Beispiel integrierter, konsistenter Sichten auf ein Unternehmen nach ARIS (Architektur integrierter Informationssysteme)

The diagram shows a house-like structure. The roof is labeled 'Sicht auf die Organisation'. Below it are three columns: 'Sicht auf die Daten', 'Sicht auf das Zusammenwirken (Steuerung)', and 'Sicht auf die Funktionen'. At the base is a wide box labeled 'Sicht auf die Leistungen'. A red play button icon is on the right side.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 63

Unternehmensmodellierung am Beispiel ARIS

The diagram shows a house-like structure. The roof is labeled 'Organisation'. Below it are three columns: 'Daten', 'Zusammenwirken (Steuerung)', and 'Funktionen'. At the base is a wide box labeled 'Leistungen'.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 64

Unternehmensmodellierung am Beispiel ARIS

Steuerung
Organisation
Funktionen
Leistungen
Daten

The diagram shows a house-like structure. The roof is labeled 'Organisation'. Below it are three columns: 'Daten', 'Zusammenwirken (Steuerung)', and 'Funktionen'. At the base is a wide box labeled 'Leistungen'.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 65

Unternehmensmodellierung am Beispiel ARIS

Steuerung
Organisation

- Organisationseinheiten (z.B. Abteilungen)
- Maschinen (auch Hardware)
- menschliche Arbeitsleistung

Funktionen
Leistungen
Daten

z.B. als Organigramm:

Abb. nach [3.5.53]

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 66

Unternehmensmodellierung am Beispiel ARIS

Steuerung
Organisation
Funktionen

- Vorgänge, komplexe Tätigkeiten, Tätigkeiten, elementare Tätigkeiten
- Unternehmensziele
- Softwarefunktionen

Leistungen
Daten

z.B. als Funktionshierarchie:

Abb. nach [3.5.24]

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 67

Unternehmensmodellierung am Beispiel ARIS

Steuerung
Organisation
Funktionen

- Vorgänge, komplexe Tätigkeiten, Tätigkeiten, elementare Tätigkeiten
- Unternehmensziele
- Softwarefunktionen

Leistungen
Daten

z.B. als Zielstruktur:

Abb. nach [3.5.23]

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 68

Unternehmensmodellierung am Beispiel ARIS

Steuerung
Organisation
Funktionen
Leistungen

- Produkte inkl. ihrer Struktur
- Dienst- und Sachleistungen

Daten

z.B. als Produktstruktur:

Abb. nach [3.5.93]

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 69

Unternehmensmodellierung am Beispiel ARIS

Steuerung
Organisation
Funktionen
Leistungen
Daten

z.B. als Entity-Relationship-Modell:

Abb. nach [2, S. 95]

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 70

Unternehmensmodellierung am Beispiel ARIS

Steuerung (Zusammenwirken)

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 72

Unternehmensmodellierung am Beispiel ARIS

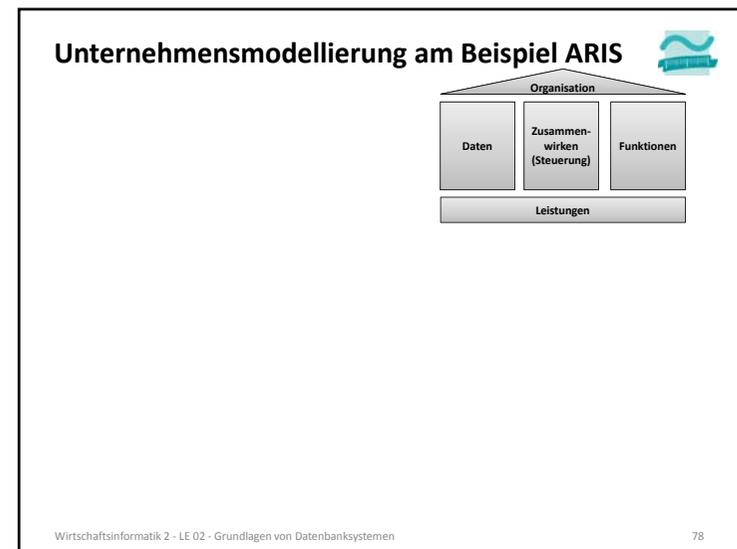
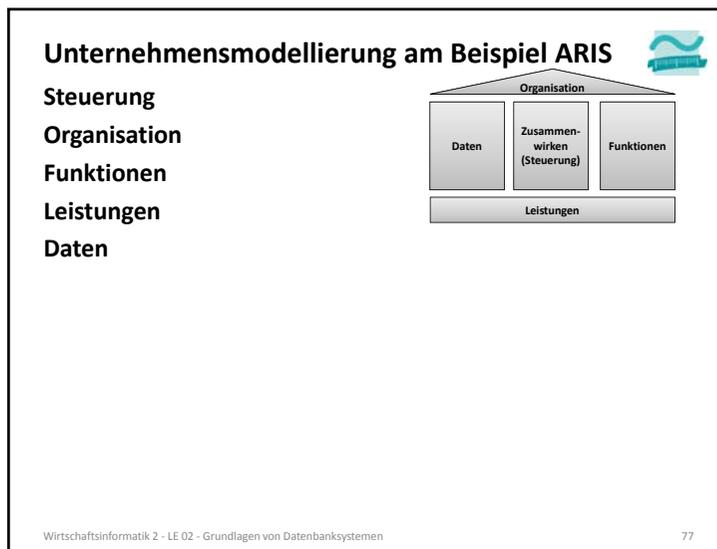
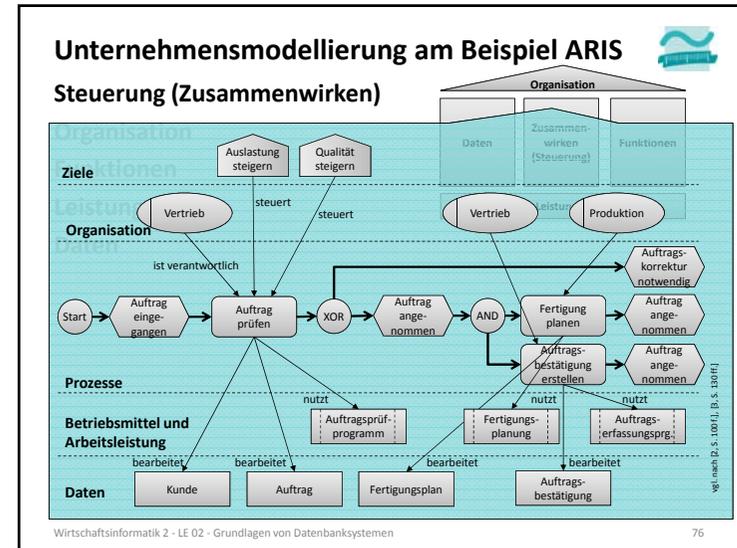
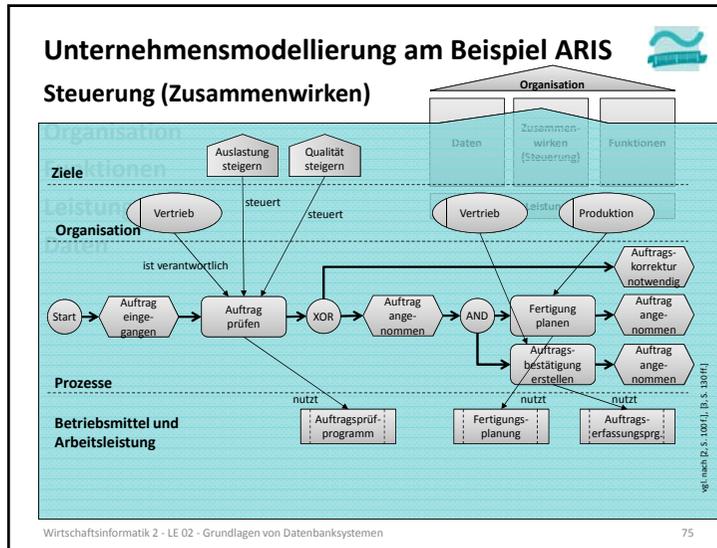
Steuerung (Zusammenwirken)

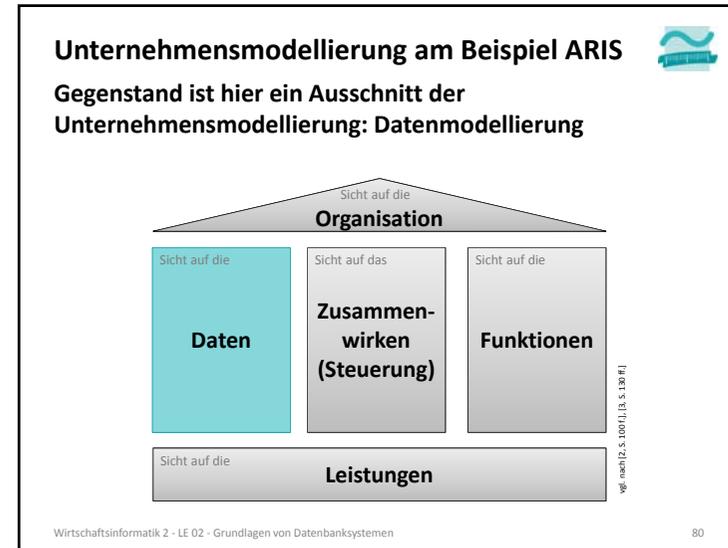
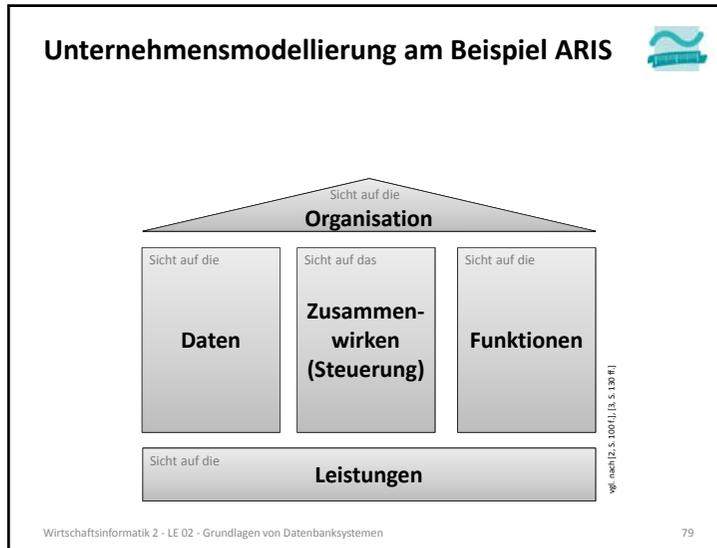
Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 73

Unternehmensmodellierung am Beispiel ARIS

Steuerung (Zusammenwirken)

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 74





- ### Inhalt
- Ziel, Rückblick und Einordnung**
- Einleitung**
- Analogen Welt
 - Heutige Anforderungen
 - Betriebliche Anwendungen
- Grundlagen von Datenbanksystemen und -anwendungen**
- Datenbanksystem und seine Komponenten
 - Anwendungen und Datenbanksysteme
 - Arten von Datenbanksystemen
 - Zusammenfassung
- Grundlagen der Modellierung**
- Modellbegriff und Modellierung
 - Einordnung in den betrieblichen Kontext (Unternehmensmodellierung)
 - Datenmodellierung und Implementierung
 - Zusammenfassung
- Ausblick**
- Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 81

- ### Datenmodellierung
- Prozess in dem die relevanten Informationsobjekte mit ihren Eigenschaften auf Modelle abgebildet werden**
- Diskursbereich beschreiben
 - Informationsmodell erstellen
 - Datenmodell ableiten
 - Schema implementieren
- Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 82

Datenmodellierung

Prozess in dem die relevanten Informationsobjekte mit ihren Eigenschaften auf Modelle abgebildet werden

- Diskursbereich beschreiben
 - verbale Beschreibung
 - stellt den relevanten Ausschnitt der realen Welt dar
 - Beschreibt Dinge mit deren Eigenschaften und Beziehungen
 - ist vollständig und eindeutig, aber keine Ablaufbeschreibung kein Algorithmus
- Informationsmodell erstellen
- Datenmodell ableiten
- Schema implementieren

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 83

Datenmodellierung

Prozess in dem die relevanten Informationsobjekte mit ihren Eigenschaften auf Modelle abgebildet werden

- Diskursbereich beschreiben
- Informationsmodell erstellen
 - abstrakte und vollständige Beschreibung der Inhalte und Zusammenhänge im Diskursbereich in Form eines Modells
 - stellt aus fachlicher Sicht dar, **WAS** die Datenbank speichern soll
 - syn. konzeptionelles Datenmodell, semantisches Datenmodell
- Datenmodell ableiten
- Schema implementieren

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 84

Datenmodellierung

Prozess in dem die relevanten Informationsobjekte mit ihren Eigenschaften auf Modelle abgebildet werden

- Diskursbereich beschreiben
- Informationsmodell erstellen
- Datenmodell ableiten
 - verarbeitungsorientierte Beschreibung der durch das Informationsmodell beschriebenen Daten und Zusammenhänge
 - stellt dar, **WIE** die Datenbank die Daten speichern soll
 - syn. logisches Datenmodell
- Schema implementieren

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 85

Datenmodellierung

Prozess in dem die relevanten Informationsobjekte mit ihren Eigenschaften auf Modelle abgebildet werden

- Diskursbereich beschreiben
- Informationsmodell erstellen
- Datenmodell ableiten
- Schema implementieren
 - formale Beschreibung des Datenmodells für die leistungs- und zugriffsoptimierte Verwendung in einem konkreten DBS

```

CREATE TABLE [tblBestellungen]
([bstID] COUNTER, [bstDatum] DATE,
[bstKndIdFK] LONG, [bstPrdIdFK]
LONG)

CREATE UNIQUE INDEX bstID ON
[tblBestellungen]([bstID])

CREATE UNIQUE INDEX PrimaryKey ON
[tblBestellungen]([bstID]) WITH
PRIMARY DISALLOW NULL

CREATE TABLE [tblKunden] ([kndID]
COUNTER, [kndName] TEXT(255),
[kndVorname] TEXT(255),
[kndGeburtsdatum] DATE)

-- ...
    
```

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 86

Datenmodellierung

Prozess in dem die relevanten Informationsobjekte mit ihren Eigenschaften auf Modelle abgebildet werden

- Diskursbereich beschreiben
- Informationsmodell erstellen
- Datenmodell ableiten
- Schema implementieren

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen

87

Implementierung

Implementierung im Anschluss an Modellierung

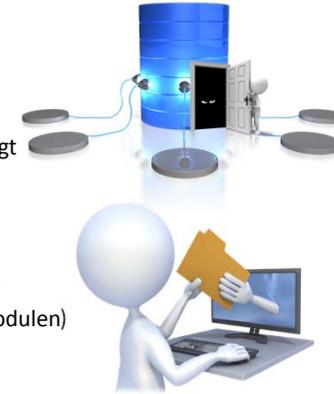
Datenbank

- Anwendung des Schemas in einem konkreten DBS
- technische Strukturen der Datenbank werden erzeugt
- syn. physisches Datenmodell

Anwendung

- Benutzeroberfläche (z.B. in MS Access Formulare)
- Verarbeitungslogik (z.B. in Modulen)

Zugriff der Anwendung auf die Datenbank



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen

88

Beispiele für die Beschreibung Diskursbereichs

Es soll ein Datenbanksystem für die Lehre an einer Hochschule entwickelt werden. Der Diskursbereich könnte wie folgt beschrieben werden (Variante 1):

- An der Hochschule besuchen Studierende Vorlesungen, die von Dozenten gehalten werden.
- Dozenten und Studenten sind Personen. Sie haben einen Namen und Vornamen.
- Studenten haben eine Matrikelnummer und ein Geburtsdatum. Dozenten haben einen Titel.
- Vorlesungen haben eine Lehrveranstaltungsnummer.
- Besuchte Vorlesungen werden geprüft und benotet.

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen

89

Beispiele für die Beschreibung Diskursbereichs

Es soll ein Datenbanksystem für die Lehre an einer Hochschule entwickelt werden. Der Diskursbereich könnte wie folgt beschrieben werden (Variante 2):

- Studierende haben einen Namen, einen Vornamen und eine MatrikelNr.
- Dozenten haben einen Namen, einen Vornamen und eine PersonalNr.
- Dozenten vermitteln Wissen in Vorlesungen
- Studierende nehmen an Vorlesungen teil
- Studierende erbringen Prüfungsleistungen
- Prüfungsleistungen gehören zu einer Vorlesung

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen

90

Beispiele für die Beschreibung Diskursbereichs

Relevanter Ausschnitt der realen Welt einer Hochschule



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 91

Beispiele für die Beschreibung Diskursbereichs

Relevanter Ausschnitt der realen Welt einer Hochschule

Nicht Teil des Diskursbereichs

- Gliederung der Hochschule nach Fachbereichen und dann nach Studiengang
- Hochschule als Institution mit Standorten, Räumen und Verwaltung
- Klausuren schreiben, Referate halten, Hausaufgaben abgeben beim Dozenten Max Mustermann
- Beate Beispiel und Jens Müller sind Studierende

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 92

Beispiele für die Beschreibung Diskursbereichs

Nicht Gegenstand der Datenmodellierung sind

- Beschreibung von Benutzeroberflächen, z.B.
 - Man klickt auf die Schaltfläche "Speichern" und ...
 - Im Feld "Name" gibt der Dozent seinen Namen ein.
- Beschreibung von Abläufen, z.B.
 - Wenn ein Student eine Prüfung nicht bestanden hat, wird automatisch ...

Beschreibung des Diskursbereichs ist
Kein Algorithmus!

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 93

Ü2.1: Diskursbereich "Bibliothek"

Aufgabe: Es soll ein Datenbanksystem für die Verwaltung einer Bibliothek entwickelt werden. Beschreiben Sie den Diskursbereich:

- Welche Dinge werden verwaltet (z.B. Bücher, Zeitschriften)? Welche Eigenschaften haben sie?
- Welche Personen spielen eine Rolle (z.B. Nutzer)? Welche Eigenschaften haben sie?
- Welche Zusammenhänge zwischen den Personen und den Dingen gibt es? Was ist dabei zu beachten?
- ...



Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 94

Ü2.1: Diskursbereich "Bibliothek"



Lösungsmöglichkeit 1

- Eine Bibliothek hat einen Bestand an Büchern und Zeitschriften.
- Jedes Buch hat einen Titel, einen Autor, einen Verlag, eine Seitenzahl, ein Erscheinungsjahr, ein Kennzeichen ob es ein Präsenzexemplare ist oder nicht und eine eindeutige ISBN.
- Jede Zeitschrift hat einen Titel, einen Verlag und eine Angabe, wann die Zeitschrift erschienen ist. Außerdem hat die Zeitschrift eine eindeutige ISSN.
- Es gibt Benutzer der Bibliothek, die ein oder mehrere Bücher für einen bestimmten Zeitraum ausleihen. Jedes Buch kann es mehreren Benutzern ausgeliehen werden, aber nicht gleichzeitig.
- Jeder Benutzer hat einen Namen und einen Vornamen, ein Geburtsdatum und eine eindeutige Benutzernummer.
- Zeitschriften können nicht ausgeliehen (sondern nur in der Bibliothek gelesen) werden. Bücher, die Präsenzexemplare sind, können nicht ausgeliehen werden.

Ü2.1: Diskursbereich "Bibliothek"



Lösungsmöglichkeit 2 (mit Berücksichtigung von Exemplaren)

- Eine Bibliothek hat einen Bestand an Büchern und Zeitschriften. Jedes Buch kann als ein oder mehrere Exemplare vorhanden sein. Jede Zeitschrift ist immer nur als ein Exemplar vorhanden. Jedes Buch hat einen Titel, einen Autor, einen Verlag, eine Seitenzahl, ein Erscheinungsjahr und eine eindeutige ISBN. Das Exemplar eines Buchs hat ein Kennzeichen, ob es ein Präsenzexemplare ist oder nicht. Jede Zeitschrift hat einen Titel, einen Verlag und eine Angabe, wann die Zeitschrift erschienen ist. Außerdem hat die Zeitschrift eine eindeutige ISSN.
- Es gibt Benutzer der Bibliothek, die ein Exemplar eines oder mehrerer Bücher für einen bestimmten Zeitraum ausleihen. Jedes Exemplar kann es mehreren Benutzern ausgeliehen werden, aber nie gleichzeitig. Jeder Benutzer hat einen Namen und einen Vornamen, ein Geburtsdatum und eine eindeutige Benutzernummer.
- Präsenzexemplare von Büchern und Zeitschriftenexemplare können nicht ausgeliehen (sondern nur in der Bibliothek gelesen) werden.

Ü2.2: Diskursbereich "Mensa"



Aufgabe: In der Mensa der Hochschule sollen die Küchenverwaltung, der Einkauf und die Köche durch ein Datenbanksystem unterstützt werden.

Beschreiben Sie den Diskursbereich:

- Welche Dinge werden verwaltet (z.B. Zutaten, Rezepte)? Welche Eigenschaften haben sie?
- Welche Personen spielen eine Rolle (z.B. Koch, Einkauf)? Welche Eigenschaften haben sie?
- Welche Zusammenhänge zwischen den Personen und den Dingen gibt es? Was ist dabei zu beachten?
- ...



Ü2.2: Diskursbereich "Mensa"



Lösungsvorschlag

- In der Mensa werden Gerichte aus beliebig vielen Zutaten gekocht. Zutaten haben einen Namen. Gerichte haben auch einen Namen und einen Preis.
- Zu jedem Gericht gehört ein Rezept, mit einer Beschreibung wie das Gericht zu kochen ist.
- Auf Speiseplänen wird festgelegt, an welchem Wochentag welche Gerichte angeboten werden. Der Speiseplan hat Nummer und umfasst immer sechs Wochentage.
- Jeder Wochentag hat einen Namen. An jedem Wochentag werden beliebig viele Gerichte angeboten.
- ...

Zusammenfassung

Modellierung

- Prozess in dem ein System durch strukturähnliche Abbildung auf ein Modell abgebildet wird
- System bestehend aus Elementen, deren Beziehungen, einer Systemgrenze und Input/Output-Beziehungen zu Umwelt
- Modell bestehend aus Elementen und deren Beziehungen

Modellierung betrieblicher Systeme

- umfasst verschiedene Sichten (z.B. Organisation, Funktionen, Leistungen, Daten und deren Steuerung) auf das Unternehmen

Datenmodellierung für betriebliche Anwendung

- steht in Zusammenhang mit der Unternehmensmodellierung (Teilaspekt)
- dient ausschließlich der Modellierung relevanter Daten im Diskursbereich, konkretisiert diese schrittweise in Informationsmodell, Datenmodell und Schema bis zur technischen Implementierung

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 99

Inhalt

Ziel, Rückblick und Einordnung

Einleitung

- Analogen Welt
- Heutige Anforderungen
- Betriebliche Anwendungen

Grundlagen von Datenbanksystemen und -anwendungen

- Datenbanksystem und seine Komponenten
- Anwendungen und Datenbanksysteme
- Arten von Datenbanksystemen
- Zusammenfassung

Grundlagen der Modellierung

- Modellbegriff und Modellierung
- Einordnung in den betrieblichen Kontext (Unternehmensmodellierung)
- Datenmodellierung und Implementierung
- Zusammenfassung

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 100

Ausblick

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 101

Quellen und Literatur

- [1] H. Krallmann: Systemanalyse im Unternehmen. 2. Aufl., Oldenbourg; 1996
- [2] A. Fink, G. Schneiderbreit, S. Voß: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. Physica-Verlag (Springer); 2001
- [3] A.-W. Scheer: ARIS – Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen. 3. Aufl., Springer; 1998
- [4] M. L. Brodie and J. T. Liu: The power and limits of relational technology in the age of information ecosystems. Keynote at On The Move Federated Conferences, 2010.
- [5] A. Bdia, D. Lemire: A Call to Arms: Revisiting Database Design, SIGMOD Record, September 2011 (Vol. 40, No. 3)

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen 102

Quellen der Fotos



- [1] Urheber: btr, Lizenz: Creative Commons-Lizenz Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.5 US-amerikanisch (nicht portiert) via Wikimedia Commons
- [2] Urheber: Shaun Greiner, Lizenz: Creative Commons-Lizenz Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.0 US-amerikanisch (nicht portiert) via Wikimedia Commons
- [3] Urheber: Mattes, Lizenz: gemeinfrei via Wikimedia Commons
- [4] Urheber: Darkone, Lizenz: Creative Commons-Lizenz Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.5 US-amerikanisch (nicht portiert) via Wikimedia Commons
- [5] Urheber: Frank Roeing, Lizenz: gemeinfrei („public domain“) via Wikipedia/Wikimedia Commons
- [6] Urheber S. Terfloth [CC BY-SA 2.0 de (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/de/deed.en>)], via Wikipedia/Wikimedia Commons, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/69/Hotspot_IC_E3.jpg

Wirtschaftsinformatik 2 - LE 02 - Grundlagen von Datenbanksystemen

103



Wirtschaftsinformatik 2 LE 02 Datenbanksystem und -anwendung, Modellierung

Prof. Dr. Thomas Off

<http://www.ThomasOff.de/lehre/beuth/wi2>