

1 Datenbanken

1. Motivation

2. Datenorganisation und Datenbankkonzept

3. Semantische Datenmodellierung

4. Umsetzung in Datenbanken

5. Datenbanknutzung mit SQL

6. Transaktionsmanagement

7. Datenbankentwicklung

8. Datenbanken und IT-Sicherheit

9. Systemarchitektur

10. Verteilte Datenbanken

11. NoSQL und Entwicklungstrends

1 Bedeutung von Wissen

„We are drowning in data but starving for knowledge.“

„Information is the essential ingredient of decision making“

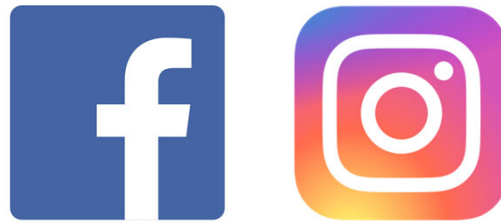
„Wissen ist Macht“

**„Früher brauchte man nur das Wissen.
Heute braucht man schon das
Wissen über das, was man wissen will“**

„In a global economy, knowledge may be a great company's greatest competitive advantage.“

„Information is the essential first step to action, all sorts of action.“

- Die Digitalisierung erfordert und produziert immense Datenmengen (Stichwort „Internet of Things“, „Big Data“)
- Kundeneigenschaften sowie Verhalten und Zahlungsbereitschaft können genauer abgeschätzt werden

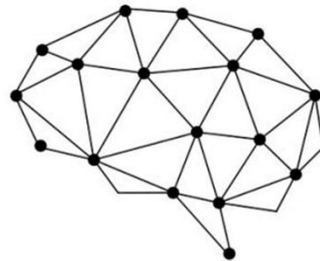


- Zielgerichtete Werbung und angepasste Preise
- **Hohes Marktpotential**

„Daten sind das Gold des 21. Jahrhunderts.“

– Anonym

- **Goldgräberstimmung:** Hohe Attraktivität und unzureichender Datenschutz führt zu Datendiebstahl



Cambridge
Analytica

- **Cambridge Analytica:** Zugriff auf Facebook-Profile von Teilnehmern einer wissenschaftlichen Studie
- 50 Mio. Datensätze für 1 Mio. Dollar
→ **Persönliche Daten haben einen hohen Nutzwert**

- Facebook CEO Mark Zuckerberg muss sich im US-Kongress kritischen Fragen stellen (**11. April 2018**)



"We learnt in 2015 that Cambridge Analytica bought data from an App Developer. We took action and were told that Cambridge Analytica will not repeat it. It was a mistake to have believed them."

– Zuckerberg on Cambridge Analytica

- **Weitere Themen:**
 - Fake News
 - Angebliche US-Wahlbeeinflussung
 -



Zuckerberg said on Wednesday under questioning by U.S. Representative Ben Luján that, for security reasons, Facebook also collects *“data of people who have not signed up for Facebook.”*

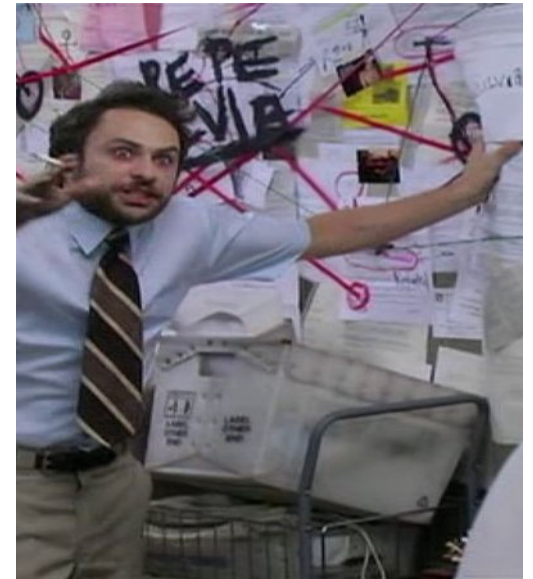
– Reuters.com

- Webseiten, die **Like-** und **Share-**Buttons von Facebook integriert haben, speichern **Cookies**
- Die gesammelten Informationen werden laut Facebook ausschließlich dazu verwendet, um neue Mitglieder für das soziale Netzwerk zu gewinnen
- Facebook kennt Sie bereits, bevor Sie sich registriert haben

- Datenprobleme
 - **Komplexität:** Große Menge, komplexe Struktur. Interpretation
 - **Qualität:** Datenqualität (z.B. Unsicherheit) + Interpretationsqualität (Fehlinterpretation)

Datenprobleme implizieren Informationsprobleme

- Gute Informationssysteme erfordern eine gute Datenbasis (insbesondere betriebliche IS)
- Eine gute Datenbasis erfordert ein gutes Datenmodell und leistungsfähige Umgangsvorschriften zum Datenmanagement (Erfassung, Verarbeitung, Organisation)



1 Entscheidungsgrundlage Daten

*„Good decisions require good information,
derived from raw facts known as data.“*

– Rob/Coronel

Wissen ist die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Individuen zur Lösung von Problemen einsetzen. Wissen basiert auf Daten und Informationen, ist aber immer personengebunden.



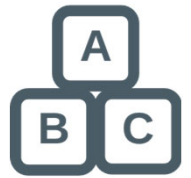
- Wissen besteht aus Wahrnehmungen, Erfahrungen und Kenntnissen über die Realität des Menschen und damit über Sachverhalte, Phänomene, Personen, Normen, Werte und Handlungen. (Kluwe, 1990)
- Systematische Verknüpfung von Informationen

Information ist zweckbezogenes *Wissen*“

(Wittmann 1959)



- Interpretationsvorschrift (Interpreter)
 - Verstehen der Daten (Semantik)
 - Sender- bzw. empfängerbezogene Interpretation



Ein **Alphabet** ist eine endliche (nicht-leere) Menge. Die Elemente eines **Alphabets** werden als **Buchstaben**, **Symbole** oder **Zeichen** bezeichnet. Demzufolge ist das **Alphabet** ein **Zeichenvorrat**. Ein **Datum** (Plural **Daten**) oder **Wort** ist eine endliche Folge von Symbolen eines Alphabets.



Daten

- Repräsentant der Information
- Strukturierte Sammlung von Zeichen (fester Zeichenvorrat)
- Regeln für die Zusammensetzung



Information

- Verstehen der Daten (Semantik)
- Sender- bzw. empfängerbezogene Interpretation
- Informationen sind zweckorientiert und zielgerichtet



Wissen

- Systematische, subjektive Verknüpfung von Information

objektiv
quantitativ

subjektiv
qualitativ

Der Gewinn
beträgt zur Zeit ...

Wissen

Pragmatik

Devisenkurs
0,83 € = 1 US \$

Information

Kontext
(Semantik)

0,83

Daten

Syntax

„0“, „8“, „3“ u. „ ,“

Zeichen

Zeichenvorrat

Ampel

- Daten = Grüne Ampel
- Information = Kontext; losfahren erlaubt
- Wissen = andere haben Rot und bleiben stehen
Reaktion: losfahren
Gewissheit, dass kein Unfall geschieht



Aktien

- Daten = Aktienkurs
- Information = Kontext; Bewertung der Aktie im Depot
- Wissen = Verbindung mit Einstiegskurs ergibt
Gewinn/Verlust \Rightarrow potentieller Kauf



1 Eigenschaften von Information

Verbrauch

- kein Verbrauch durch Nutzung
⇒ kein Verlust für weitere Nutzung
- „Verbrauch“ durch Aktualität, Qualität, Exklusivität
⇒ Verschleiß durch Zeit

Non-Exklusivität

- mehrere Nutzer gleichzeitig
⇒ Mehrfachnutzbarkeit

Kopierbarkeit

- beliebig oft duplizierbar

1 Begriffe

- Datenelement/-feld: Speichereinheit für ein Datum
- Datensegment/-gruppe: Zusammenfassung mehrerer logisch zusammengehöriger Datenfelder
z.B. Adresse: Straße, Hausnummer, PLZ, Ort
- Datensatz (Record): Zusammenfassung inhaltlich zusammengehöriger Datenelemente
z.B. Kunde
- Datenblock: Speichereinheit, die gleichstrukturierte Datensätze aufnimmt
- Datei: Zusammenfassung von Datensätzen gleicher Struktur zur persistenten Speicherung
z.B. Kundenstammdatei

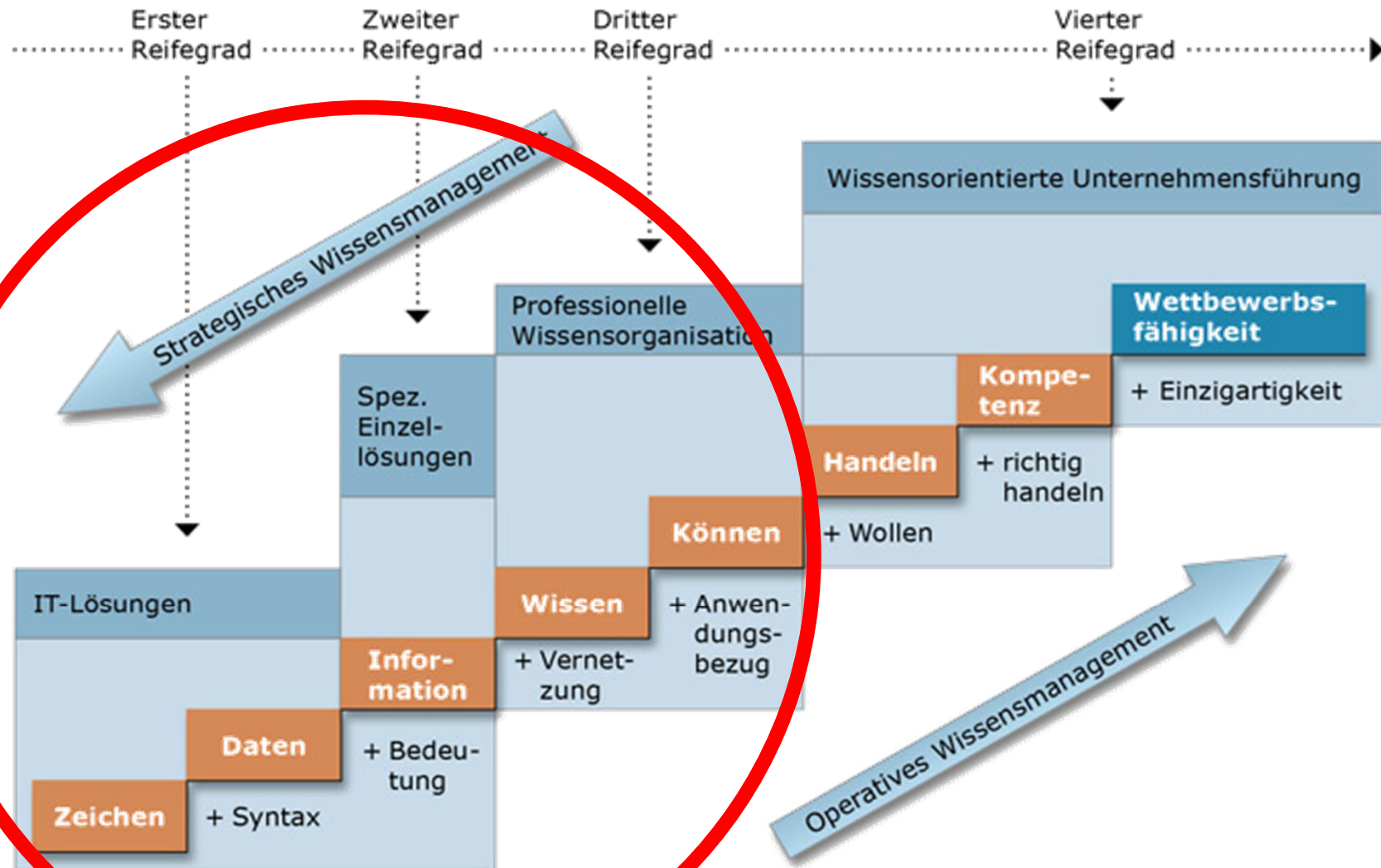
- Bewegungshäufigkeit
 - Stammdaten
 - Bestandsdaten
 - Bewegungsdaten
- Inhaltsbezug
 - Nutzdaten (Angaben über die reale Welt)
 - Steuerdaten (Angaben, die den Informationsverarbeitungsprozeß)
- Dauer der Speicherung
 - Temporäre Daten
 - Speicherdaten
- Verarbeitungsstand
 - Ein-/Ausgabedaten
 - Zwischendaten

1 Datentypen

- Festlegung der Eigenschaften von Datenelementen
- Bestimmung der zulässigen Operationen
 - z.B. Rechenoperationen nur bei numerischen Daten
- Bestimmung der speicherbaren Informationen (Festlegung des Wertebereiches)

- Zeichenorientiert
 - Formatiert / strukturiert
Datensätze mit fester Feldeinteilung und Hauptordnungsbegriffe zur Identifikation (Datenbanktabelle)
 - Unformatiert / unstrukturiert
Zugriff über Inhalt, nicht über Schlüssel (Textverarbeitung)
- Bitorientiert
 - Statisch
 - Bild, Foto
 - Dynamisch
 - Video
 - Audio
 - Animation

1 Wissenstreppe von North



Quelle: North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung. Wertschöpfung durch Wissen“, 2002
 URL: <http://qib.f-bb.de/wissensmanagement/thema/wissen/wissenstreppe.rsys>, Abruf: 07.10.2015

1 Wissenstreppe von North

In Anlehnung an Maturity Model von SPICE
(Software Process Improvement and Capability
Determination oder ISO/IEC 15504-5)

Level 0 - unsystematisch

- Wissensprozesse nicht definiert, eher unsystematisch bzw. abhängig von Zufall und Eigeninitiative
- es gibt keine gemeinsamen Regeln, definierten Rahmenbedingungen
- Unsicherheit über Validität, Vollständigkeit, Aktualität der verfügbaren Information
- Ansprechpartner/Infoquelle n oft nicht bekannt
- geringe Motivation für WM; WM kein Thema

Level 1 - definiert

- einzelne Prozesse
- definiert und gelebt
- einzelne Maßnahmen, hauptsächlich IT-Werkzeuge
- Schwerpunkt auf Daten- und Informationsmanagement
- kein übergreifendes Framework, strategische Einbindung
- Engagement Einzelner

Level 2 – etabliert

- alle relevanten Wissensprozesse etabliert
- WM nachhaltig im Rahmen eines integrierten Frameworks etabliert; mehr als reines Informationsmanagement
- Mitarbeiter und Führungskräfte konsequent geschult und sensibilisiert
- IT-Werkzeuge integriert
- gemeinsames Verständnis von WM, gute Motivation aller

Level 3 – gesteuert

- Ziele definiert und in Strategie integriert
- Nutzenmessung, Erfolgscontrolling etabliert

Level 4 – optimiert

- WM-Framework kontinuierlich weiterentwickelt und verbessert

Quelle: <http://wissensmanagement.open-academy.com/category/wm-einfuehren/wm-strategie/reifegradmodell/index.html>, Abruf: 11.09.2017

2 Datenbanken

1. Motivation

2. Datenorganisation und Datenbankkonzept

3. Semantische Datenmodellierung

4. Umsetzung in Datenbanken

5. Datenbanknutzung mit SQL

6. Transaktionsmanagement

7. Datenbankentwicklung

8. Datenbanken und IT-Sicherheit

9. Systemarchitektur

10. Verteilte Datenbanken

11. NoSQL und Entwicklungstrends

- Sie wissen, warum Datenbanken nützlich sind und welche Probleme damit vermieden werden.
- Sie verstehen die nötige Abstraktion von der realen Welt, über die Diskurswelt zum Datenbankmodell.
- Sie können den Aufbau eines Datenbank-Management-System (DMS) wiedergeben?
- Sie kennen die Geschichte der Datenbankentwicklung.

2 Datenorganisation

Datenorganisation umfasst alle Verfahren zur Strukturierung, Speicherung, Verarbeitung und Suche von Daten.





„[Databases] store data so that they, or another application, can find it again later.

– Martin Kleppmann

Wichtige Aspekte

- Logische Datenorganisation
 - Für den Menschen verständlich
 - Daten nach konzeptueller Zusammengehörigkeit organisiert.
- Physische Datenorganisation
 - Für den Anwendungsfall optimierte Datenstruktur
 - Bsp.: Hashing, Heap, Key-Value, usw.

Aufgabe: Strukturierung der Daten

- Analyse, Gruppierung und Zuordnung von Ordnungsbegriffen
- Datenschema
 - Entity-Relationship Modell
 - Unified Modelling Language

Ziele

- Semantisch präzise Zuordnung von Eigenschaften zu Informationsobjekten
- Sauber und logisch strukturierte Daten
- Vermeidung von Anomalien

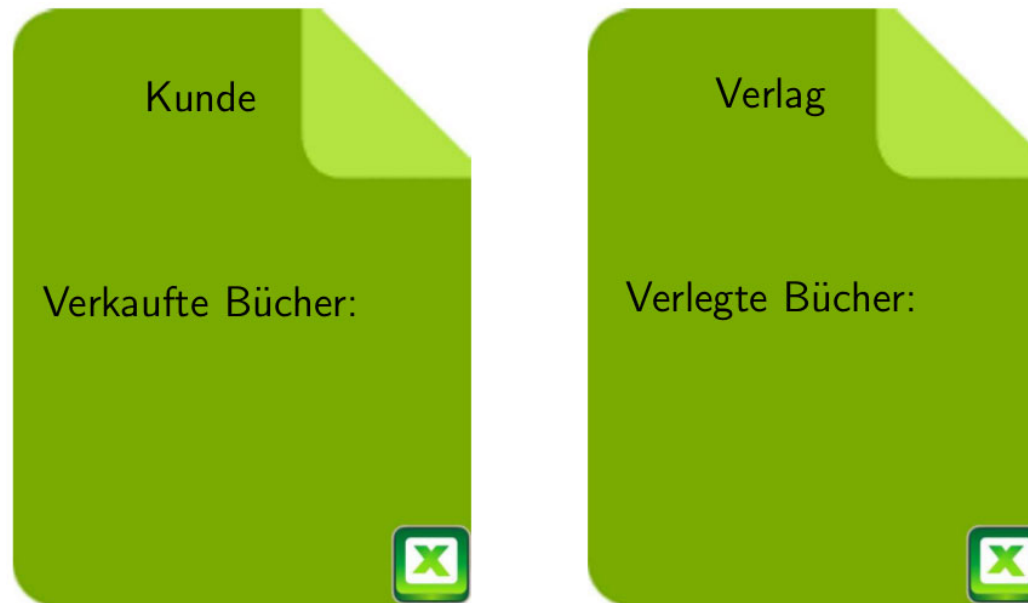
- Auch: Datenhaltung
- Physische Verwaltung der Daten und Zugriff auf die Daten
- Übertragung der logischen Struktur in eine physisch abspeicherbare Form
- Realisierung eines „nützlichen“ Datenzugriffes auf die Daten
 - Schnelle Suche und Speicherung
 - Sicherstellung von Integritätsbedingungen
 - Realisierung von Berechtigungen
 - Mehrbenutzerzugriff
 - Datensicherheit

2 Anforderungen an Datenbanksysteme

- Persistenz
 - Dauerhafte Speicherung, Systemfehler überlebende Speicherung von Daten
- Konsistenz sowie Integrität
 - Vollständigkeit und Widerspruchsfreiheit sowie Fehlerfreiheit der Daten
- Vermeidung von Redundanzen
- Laufzeit-/Speichereffizienz
 - Platzsparende, kompakte Speicherung
 - Kurze Zugriffszeiten und hohe Transferraten
- Einfache Aktualisierbarkeit der Daten
- Flexible Verknüpfungs- und Auswertungsmöglichkeiten
- Datenunabhängigkeit
 - Trennung von Daten und Programmen
- Mehrbenutzerbetrieb
- Sicherheit
 - Schutz vor unberechtigt Zugriff, Datenverlust und Datenverfälschung

2 Dateikonzept – Beispiel

Geschäftsprozesse mithilfe von Excel-Sheets:



Fragen & Probleme

- Welches Buch soll ins Schaufenster, weil am häufigsten gekauft?
- Werbeaktion eines Verlages: Anfrage: Treueste Kunden?
- Weitere Tabellen? \Rightarrow Redundanz und Inkonsistenzen

- Exklusive Datenhaltung
- Programmindividuelle Datenbeschreibung
- Datenmanipulation durch verarbeitende Programme
- Konsistenzprüfung durch jeweilige Anwendungsprogramme
- Mehrfachspeicherung gleicher Daten
(Datenredundanz impliziert Inkonsistenz)

- Redundanz
- Inkonsistenz der Dateninhalte
- Mangelhafte Datenintegrität
- Datenverlust
- Sicherheitsprobleme
- Mehrbenutzerproblematik
- Physische Datenabhängigkeit
- Inflexibilität bei modifizierter Informationsverarbeitung
- Kosten für Entwicklung und Wartung



Problemursache

Enge Verknüpfung zwischen Anwendungsprogramm und Datenorganisation



Selbstständige und auf Dauer ausgelegte Datenorganisation, die

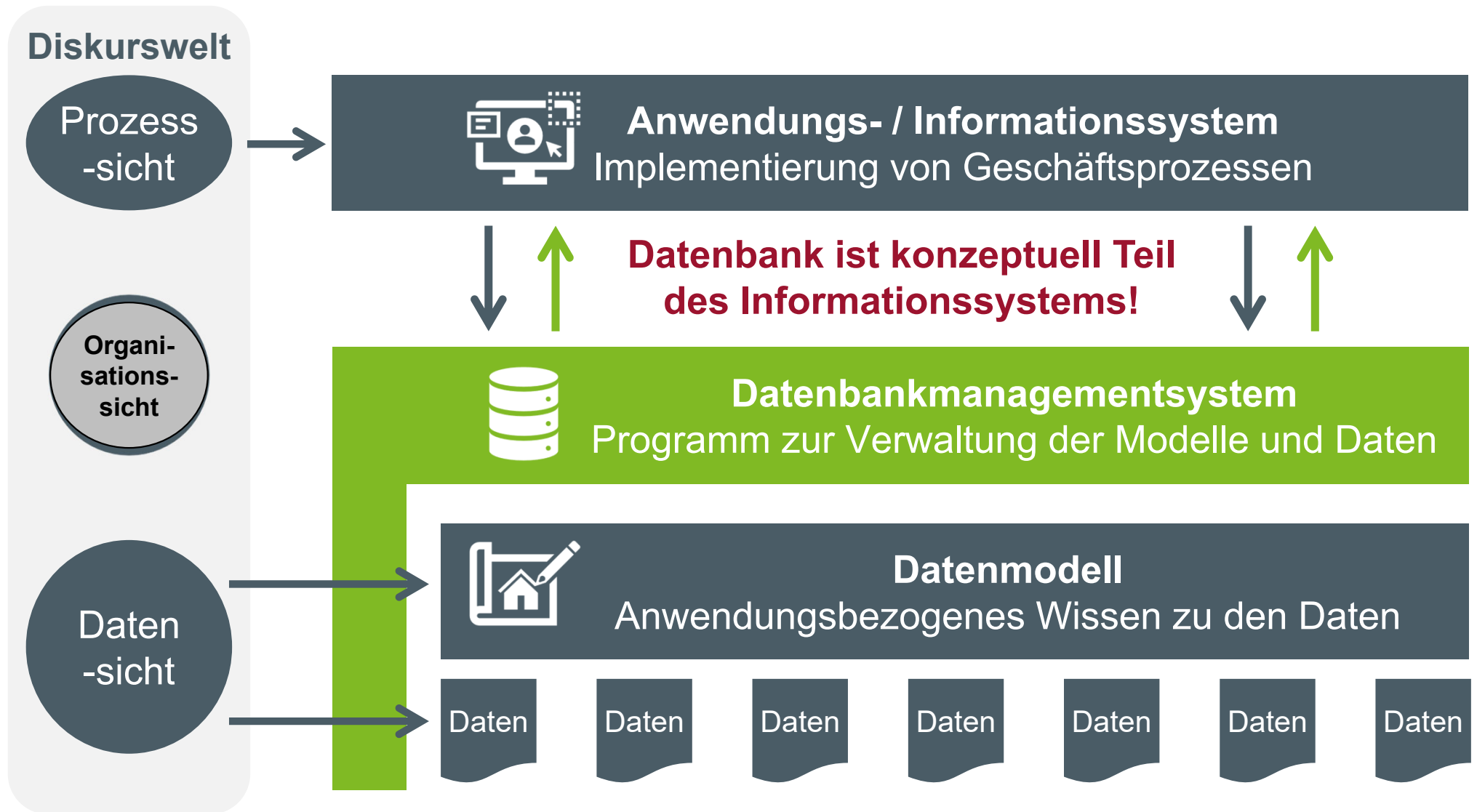
- flexiblen sowie sicheren Gebrauch ermöglicht
- eine Datenbasis sowie zugehörige Datenverwaltung umfasst.

- Sammlung logisch zusammenhängender Daten
- Persistente Speicherung
- Flexible Nutzung
- Verwaltung durch Datenbank-Manager

- Verwendbarkeit und Nutzen
- Einfacher Zugang auch für Nicht-DV-Experten
- Permanente Verfügbarkeit
- Sicherheit
- Korrektheit (aktuell, widerspruchsfrei, „richtige“ Daten)
- „Vertrauen“ in die Daten des IS durch
 - Gute Modellierung (fehlervermeidend, flexibel, effektiv und effizient) mit modellinhärenten Konsistenzbedingungen
 - Organisatorische Verankerung (Rechte, Verantwortlichkeiten)
 - Sicherstellung von Bedingungen aus der „Realwelt“ („business rules“)
 - Sicherungsprozeduren gegenüber „fremden“ oder „schädlichen“ Einflüssen

1. Existenz und Betrieb mehrerer Informationssysteme und Datenbanken
2. Konzeptionelles Datenmodell (= Organisationsrahmen für die Daten) entspricht nicht den Anwendungsbedürfnissen
3. Zu wenige automatisierte, komplexere Plausibilitätskontrollen und Konsistenzregeln
4. Unzureichende organisatorische Verankerung

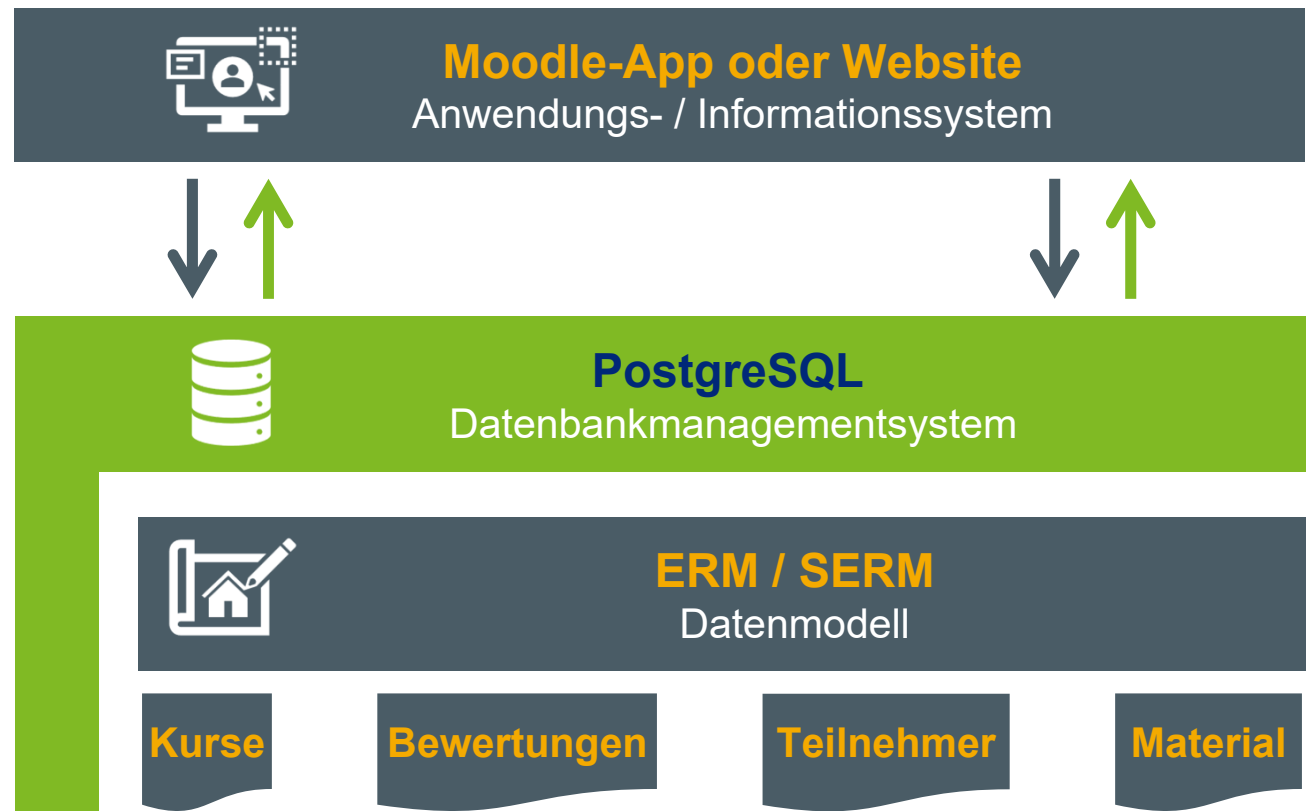
2 Datenbankkonzept



2 Datenbankkonzept

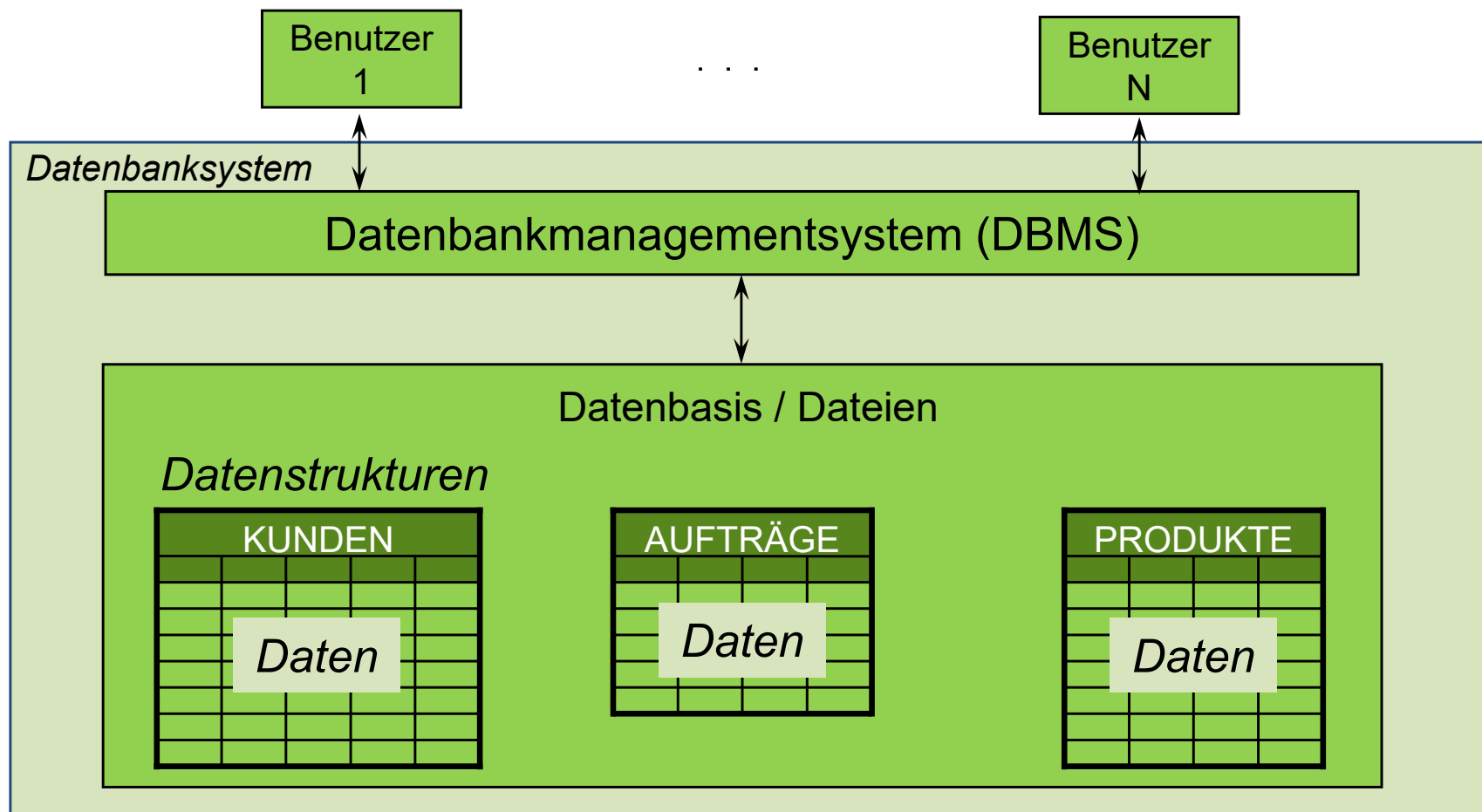


- User interagiert nur mit dem Anwendungssystem
- Das Anwendungssystem leitet Daten an das DBMS weiter
- Das DBMS speichert Daten entsprechend des Datenmodells

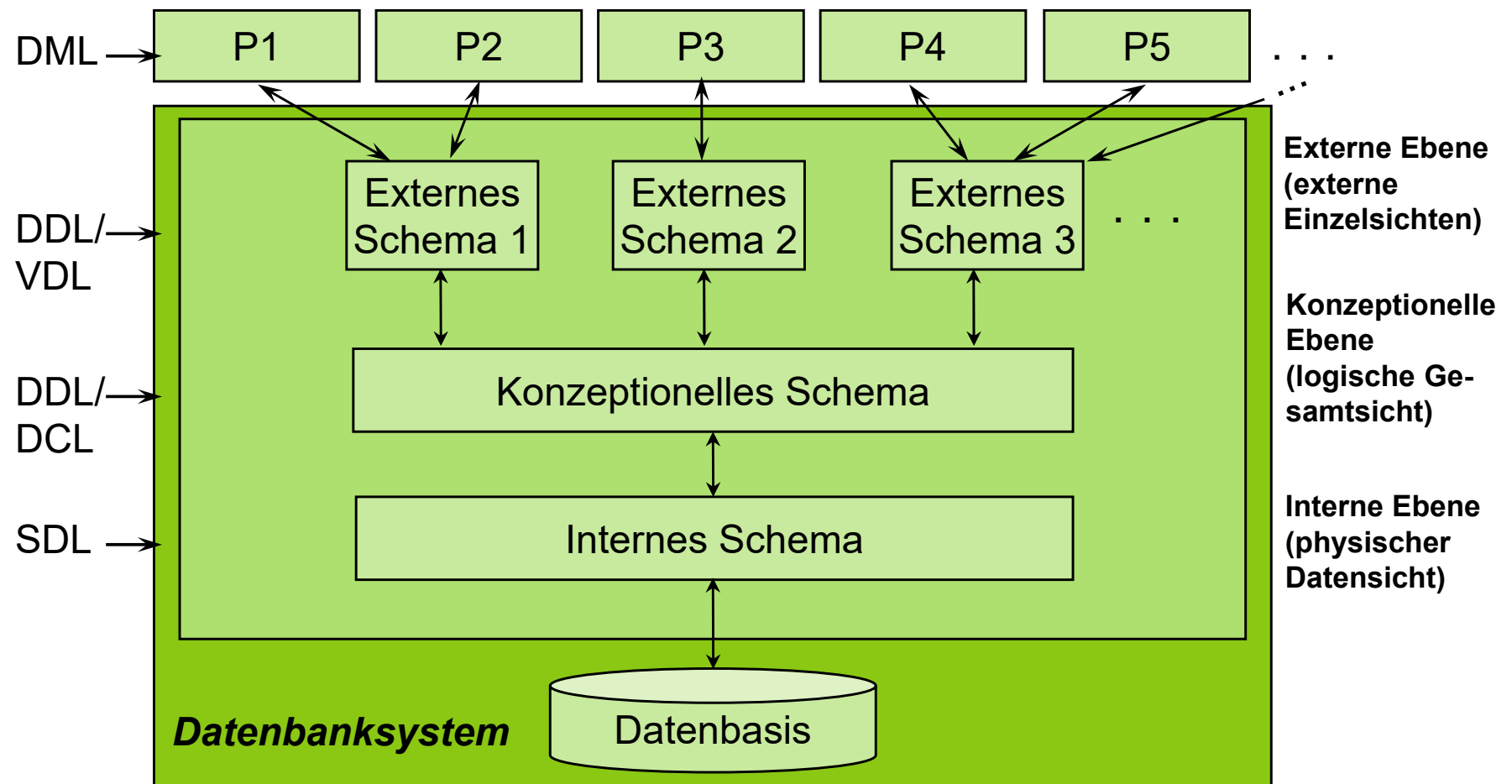


2 Datenbankkonzept

- Standardisierung und Zentralisierung der Datenbestände
- Trennung von Daten und Programmen



Intention: Unabhängigkeit von logischer und physischer Sicht



Externe Ebene

- Benutzerspezifische Sicht auf die Daten und ergibt sich aufgrund von speziellen Informationsbedarf jeder Anwendung und aus den Anforderungen an den Datenschutz.

Konzeptionelle Ebene

- Gesamtschema der Datenbank („Data Dictionary“) und enthält alle zu verwaltenden Objekte wie Integritätsbedingungen, die festlegen, unter welchen Voraussetzungen Daten eingefügt, geändert oder gelöscht werden dürfen.
- Entwurf erfolgt unabhängig von einzelnen Benutzeranforderungen
- Entwurf erfolgt unabhängig von der Form der physikalischen Speicherung
- Entwurf des konzeptionellen Schemas ist die kreative Aufgabe im gesamten Datenbankentwicklungsprozess

Interne Ebene

- Festlegung, wie das konzeptionelle Schema auf externen Speichern abzulegen ist und welche Zugriffsmöglichkeiten bestehen (physikalische Speicherstruktur).

2 Eigenschaften des Datenbankkonzeptes

- Systematische Strukturierung der relevanten Informationsobjekte und ihrer Beziehungen
- Kontrollierte Redundanz
- Trennung von Daten, ihrer Organisation und Anwendungen
- Sicherung der Datenintegrität auch bei Parallelbetrieb
- Spezifische Sichten für unterschiedliche Benutzer

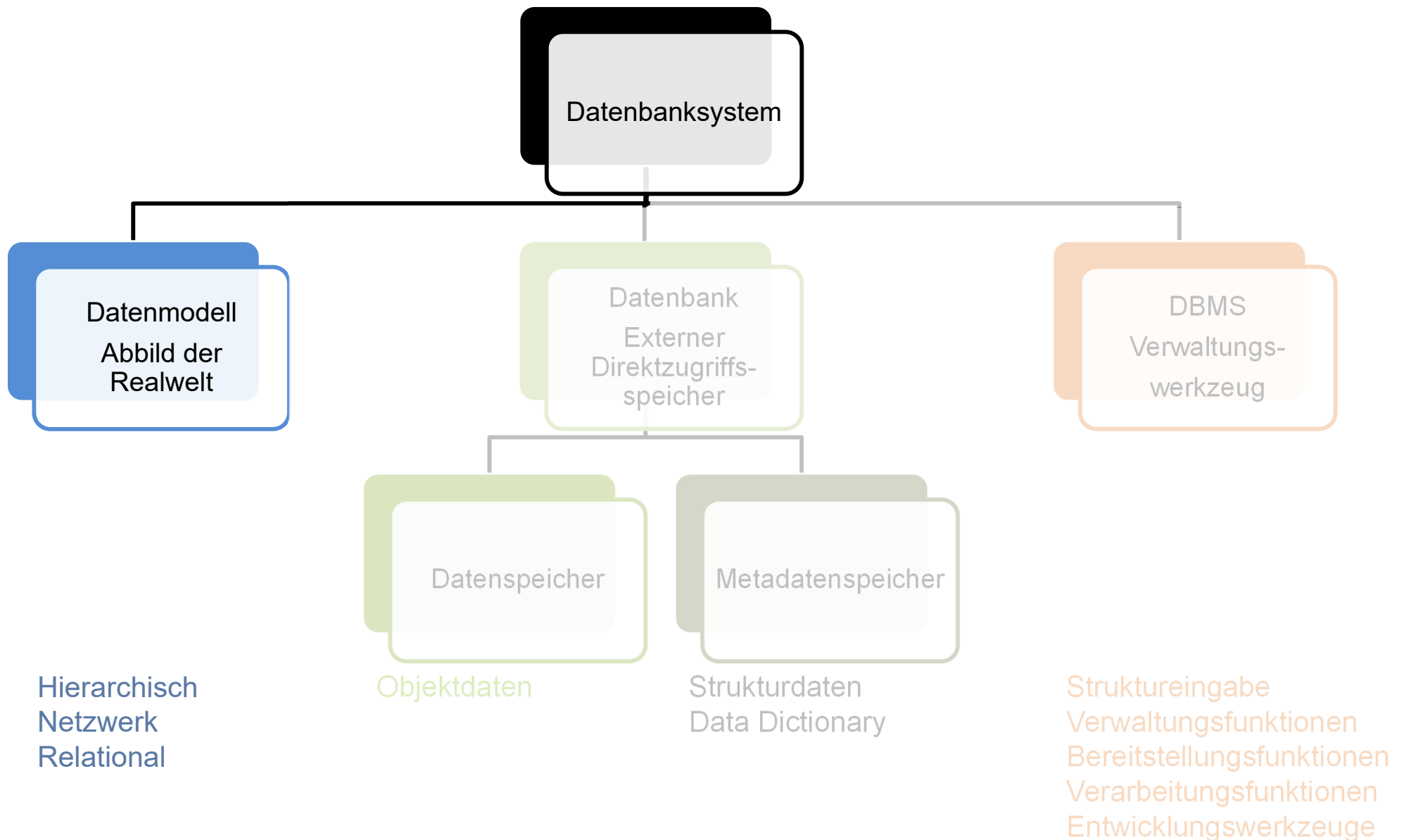
Vorteile

- + Zentralisierung von Servicefunktionen
- + Standardisierung
- + Geringere Redundanz
- + Hohe Datenkonsistenz
- + Flexible Nutzung
- + Mehrbenutzerbetrieb
- + Besserer Datenschutz und -sicherung

Nachteile

- Höhere Qualifikationsanforderung
- Neue Abhängigkeiten
- Höherer Systemaufwand
- Datenbankkonzept schränkt Weiterentwicklung ein

2 Datenbanksystem



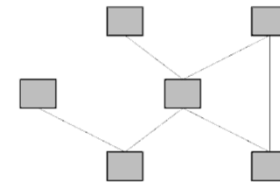
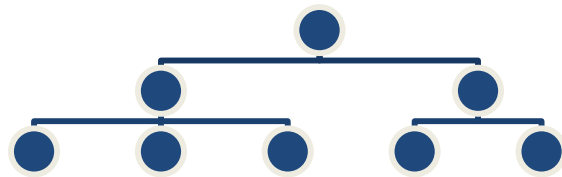


Die Qualität des Datenmodells
bestimmt die Qualität der Datenbank.

- „Datenbauplan“
- Konzept für die Datenbankimplementierung
- Aufbau gemäß Datenbanklogik

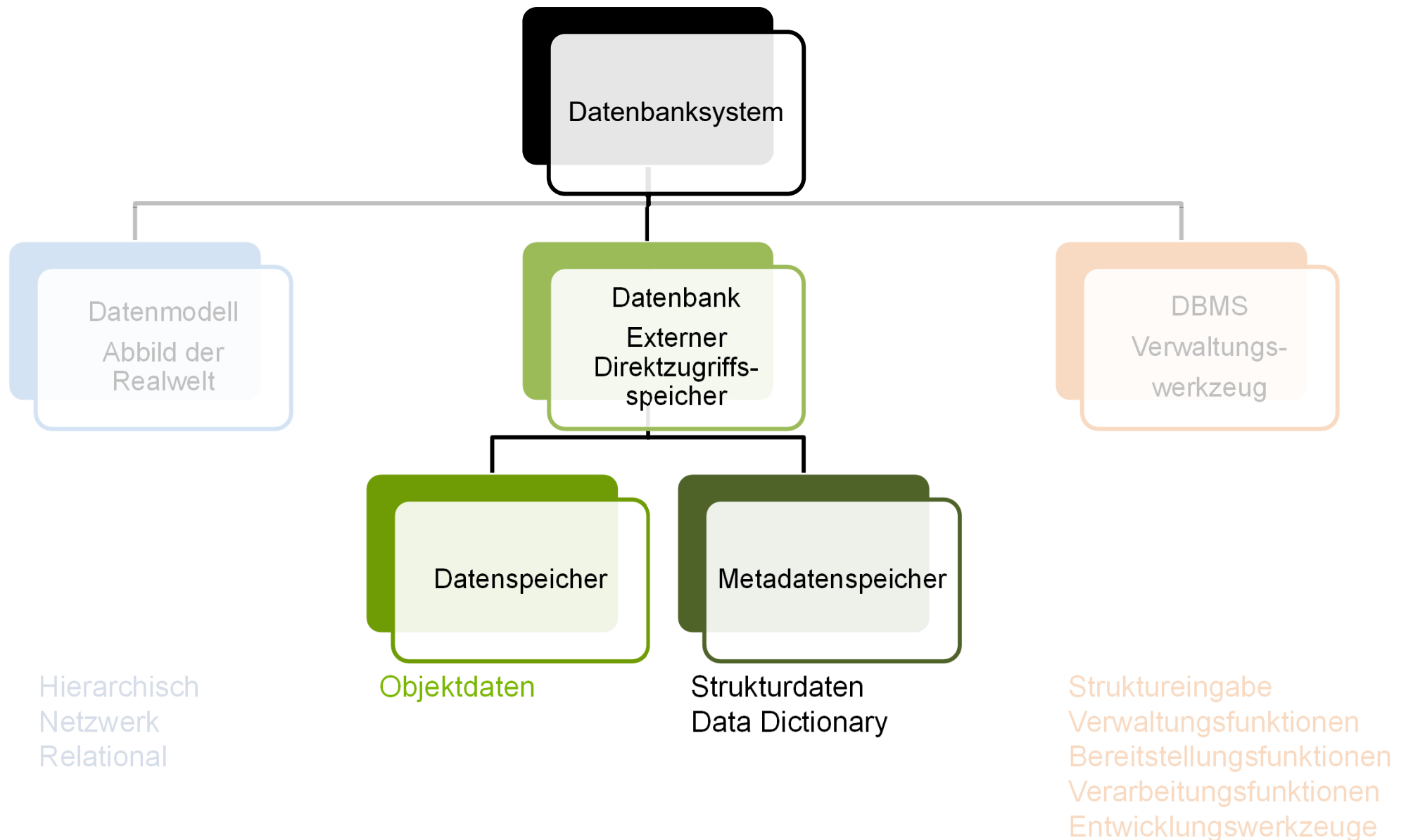
2 Datenbanklogik

- Hierarchische bzw. Netzwerk-Datenbanken (veraltet)



- Relationale Datenbanken
- Dokumentenorientierte Datenbanken
- Objektorientierte Datenbanken
- Objektrelationale Datenbanken

2 Datenbanksystem



2 Datenspeicher

- Physischer Speicher ist eindimensional.
- Grundlegende Datenstruktur einer Datenbank ist die Tabelle (auch Relation genannt) → zweidimensional.



- Speicherform
 - Zeilenorientiert
z.B. alle Daten eines Kunden stehen zusammen in einer Zeile
 - Spaltenorientiert
z.B. Umsätze von Käufen stehen zusammen



Datenbankzustand

Gesamtheit der in einer Datenbank gespeicherten Daten

- „Schnappschuss“ der Datenbank zu einem Zeitpunkt
- ständige Änderung durch Hinzufügen, Ändern und Löschen von Daten

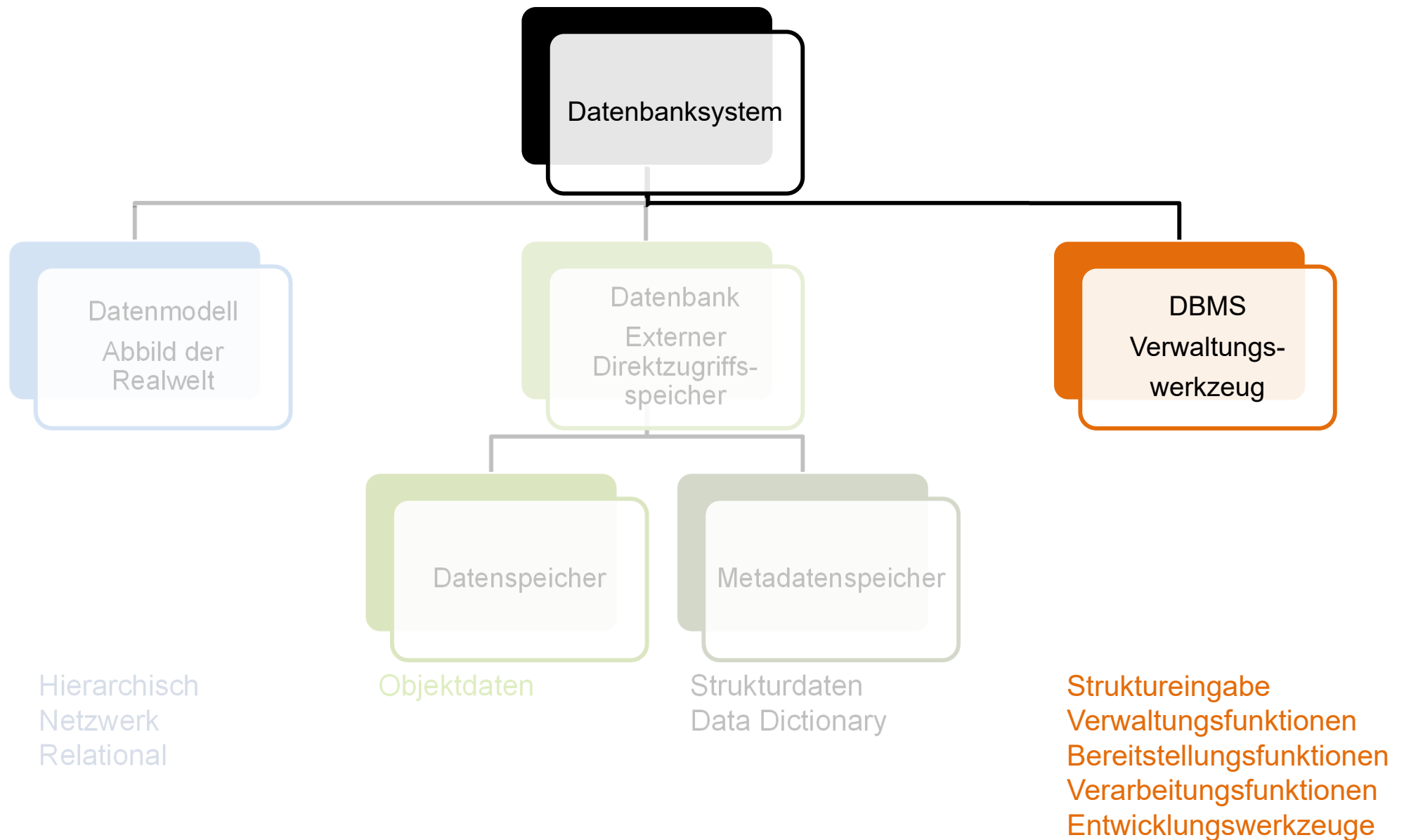


Metadatenpeicher

auch Datenbankschema, konzeptionelle Beschreibung der Struktur einer Datenbank
(Tabellen, Attribute, Schlüssel, Verknüpfungen etc.)

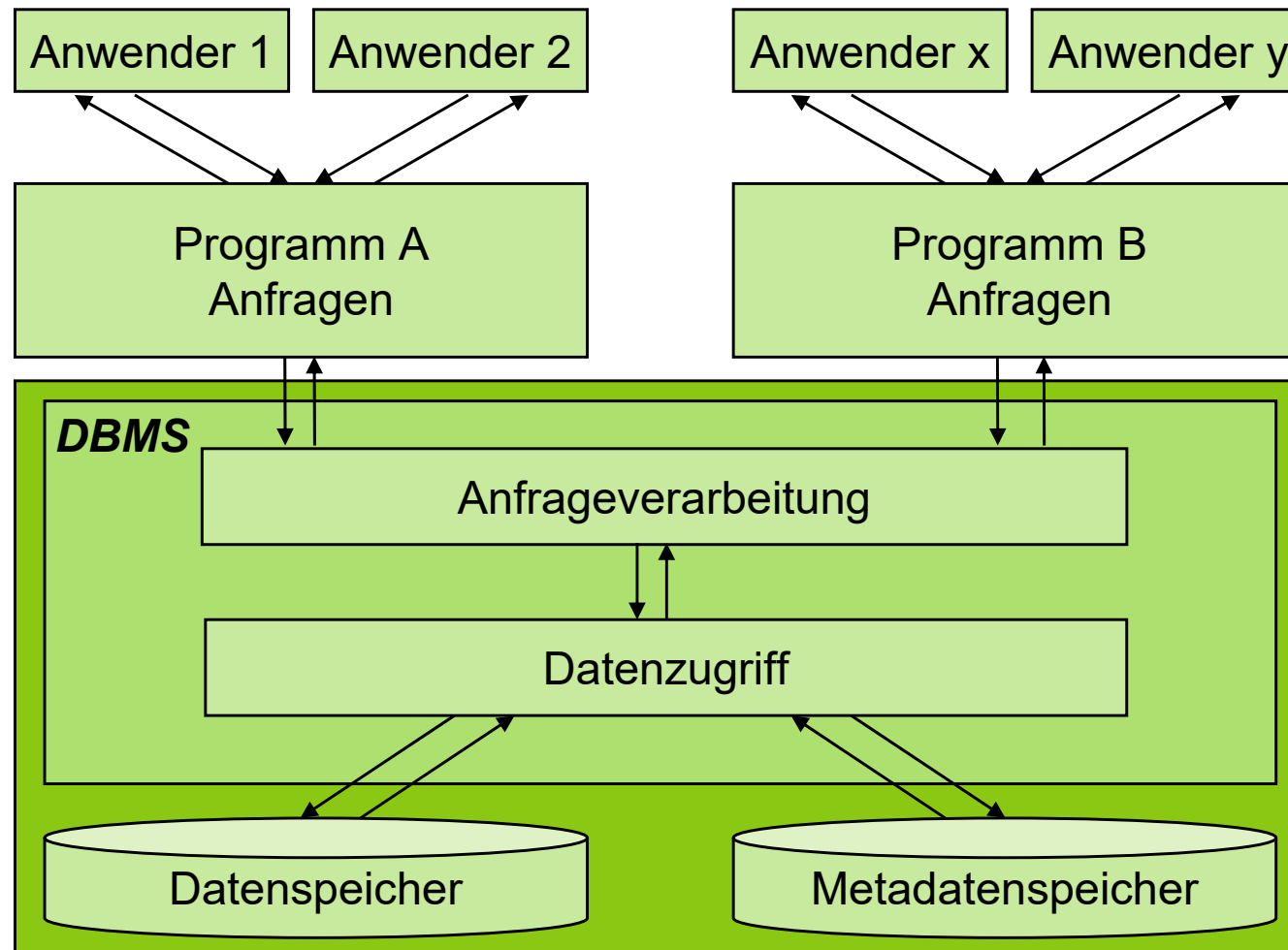
- Abbildung der Diskurswelt
- Ausschnitt der Realwelt hinsichtlich genereller Strukturen und Zusammenhänge
- Konstant, Änderungen i.d.R. nur bei neuen Anforderungen

2 Datenbanksystem



1. Definition und Verwaltung der Datenstrukturen (Datenmodell mit Datenobjekttypen, Relationen, Attributen)
2. Verwaltung von Restriktionen/Bedingungen
3. Verwaltung von Zugriffsrechten und Schutz vor unberechtigten Zugriffen
4. Datenmanipulation: Umsetzung der Speicherung/Änderung der Datenbestände
5. Datenretrieval: Durchführung von Selektionen/Ausgabe von Daten
6. Gewährleistung der Datensicherheit (Backup & Recovery)
7. Transaktionsmanagement
 - Koordination der Parallelverarbeitung
 - Recovery bei Störungen

2 Datenbanksystemumgebung (DSU)



2 Geschichtliche Datenbankentwicklung

- Programmorientierte Datenhaltung (ab 50er Jahre)
- Datenintegrierte Datenhaltung (ab 60er Jahre)
- Datenbankorientierte Datenhaltung
 - Prärelationale Datenbanksysteme (hierarchische (IMS) und netzwerkartige (IDMS) Datenbanksysteme) – ab 70er Jahre
 - Relationale Datenbanksysteme – ab 80er Jahre
 - Postrelationale Datenbanksysteme – ab 90er Jahre
 - Objektorientierte Datenbanken (Versant, Poet)
 - Mehrdimensionale Datenbanken
 - Verteilte Datenbanken
 - Zeitorientierte Datenbanken
 - NoSQL-Datenbanken (im Sinne von „Not only SQL“ seit 2009)
 - Objektrelationale Datenbanken



- Überblick
 - Erste Version (2) → 1979
 - Die großen Drei: IBM DB2, Microsoft SQL, ORACLE
- Besonderheiten
 - PL/SQL, Java
Prozedurale Programmiersprache mit integriertem SQL
 - Hohe Ausfallsicherheit
 - Komplexes Rechtesystem
- Verwendung auch als
 - Data-Warehouse, d.h. Konsolidierung von Daten aus vielen Quellen
Datendateien bis zu 128 PiB (= 2^{50} Byte)
 - Business Intelligence Plattform
→ Sammlung, Auswertung und Darstellung von Daten



- Überblick
 - Relationales DBMS in einer Datei
 - Das verbreitetste Datenbanksystem der Welt
 - Verwendung vor allem in mobilen Geräten und Browsern
 - Erste Version → 2000
- Besonderheiten
 - Dateiendung: *.db, *.sqlite, *.sqlite3, *.db3
 - Eigentlich eine Programmbibliothek
 - Keine Rechteverwaltung, da für eingebettete Systeme vorgesehen
 - Keine Typsicherheit

- Überblick
 - MSSQL Server
 - Erste Version → 1989
- Besonderheiten
 - (Transact)SQL-orientiert
(erweiterter Funktionsumfang für komplexere Abfragen)
 - Daten können redundant (dupliziert) gespeichert werden
→ Hohe Ausfallsicherheit
- Verwendung auch als
 - Data-Warehouse
Einheitliche Zusammenfassung von Daten aus unterschiedlichen Quellen
 - Business Intelligence-Plattform
→ Sammlung, Auswertung und Darstellung von Daten



- Überblick
 - MS Access
 - Relationales DBMS für PCs
 - Teil des Office-Pakets (Professional)
- Besonderheiten
 - Liefert Desktop-Version von MSSQL Server, welche sich über Access verwalten lässt
 - Speicherung der Daten in einer Datei
 1. *.mdb
 2. *.accdb
 - Bietet Entwicklungswerkzeuge wie Tabelleneditor, Abfragen-Editor, Makroeditor, VBA
- Alternativen (z.B. für Mac)
 - OpenOffice Base
 - FileMaker



2 MySQL

- Überblick
 - Populärstes Open-Source-DBMS
 - Kauf von Sun (2008) und Oracle (2010)
 - Grundlage dynamischer Web-Anwendungen
 - Erste Version → 1994
 - Abspaltung von MySQL: Open-Source-DBMS **MariaDB**
- Besonderheiten
 - Speicherung von Datenbanken auf Dateiebene
 - Datenbanken → Ordner
 - Tabellen → Dateien
 - Einfaches Backup und Restoration einer Datenbank
 - Fertige Installationspakete: z.B. Von der Seite <https://www.apachefriends.org/de/download.html>
 - XAMPP Version 8.0.10 (Abruf 20.09.21)
- Populäre Verwendung (von über 50 Millionen)
 - YouTube
 - Google
 - Facebook
 - Twitter



2 PostgreSQL / Postgres



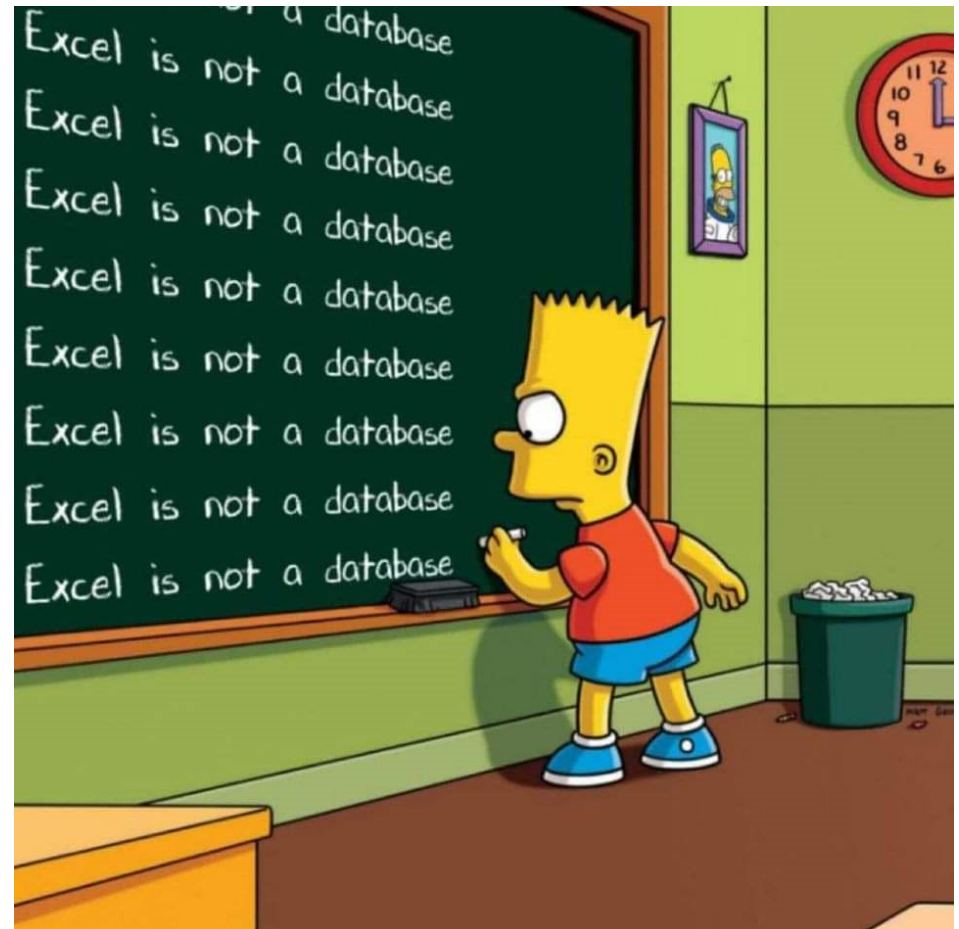
- Überblick
 - Zweitpopulärstes Open-Source-DBMS
 - Entwicklung seit 1985
 - **Sehr stark am SQL Standard orientiert**
- Besonderheiten
 - Objekt-relationale Datenbank → Komplexe Datentypen
 - Fokus auf Skalierbarkeit und viele Benutzerverbindungen
 - **Höhere Schreibleistung als MySQL**
 - Benötigt vergleichsweise viel Arbeitsspeicher
 - Weniger verbreitet als MySQL

2 Microsoft Excel

- Tabellenkalkulationsprogramm
- Datenintegrität?
- Feste Struktur (Schema)?
- Tabellenverknüpfungen?
- Schlüssel?

⇒ Excel ist keine Datenbank*

* Im Normalgebrauch



	Ziele	
Daten-architektur	Formulieren und Pflegen des unternehmensweiten Datenmodells, Unterstützen der Anwendungsentwicklung bei der Datenmodellierung.	
Daten-administration	Verwalten von Daten und Funktionen anhand von Standardisierungsrichtlinien und internationalen Normen, Beraten von Entwicklern und Endbenutzern.	
Datentechnik	Installieren, Reorganisieren und Sicherstellen von Datenbanken, Durchführen von Datenbankrestaurierungen nach einem Fehlerfall.	
Datennutzung	Bereitstellen von Auswertungs- und Reportfunktionen unter Berücksichtigung des Datenschutzes resp. der Dateneignerschaft.	

	Ziele	Werkzeuge
Daten-architektur	Formulieren und Pflegen des unternehmensweiten Datenmodells, Unterstützen der Anwendungsentwicklung bei der Datenmodellierung.	Datenanalyse und Entwurfsmethodik, Werkzeuge für die rechnergestützte Datenmodellierung.
Daten-administration	Verwalten von Daten und Funktionen anhand von Standardisierungsrichtlinien und internationalen Normen, Beraten von Entwicklern und Endbenutzern.	Data-Dictionary-Systeme, Werkzeuge für den Verwendungsnachweis.
Datentechnik	Installieren, Reorganisieren und Sicherstellen von Datenbanken, Durchführen von Datenbankrestaurierungen nach einem Fehlerfall.	Datenbankverwaltungssysteme, Hilfsmittel zur Wiederherstellung von Datenbanken und zur Leistungsoptimierung.
Datennutzung	Bereitstellen von Auswertungs- und Reportfunktionen unter Berücksichtigung des Datenschutzes resp. der Dateneignerschaft.	Sprache für Datenbankabfragen und -manipulationen, Reportgeneratoren

2 Kontrollfragen

- Warum sind Datenbanken „nützlich“?
- Welche Probleme werden damit gelöst?
- Welche neuen Probleme treten damit auf?
- Wie sieht die grobe Struktur einer Datenbank aus?
- Geben Sie logischen u. physischen Aufgabengebiete der Datenorganisation an.
- Was ist eine Datenbank/Datenspeicher/ Metadatenpeicher?
- Welche Aufgaben hat ein Datenbankmanagementsystem (DBMS)?
- Erläutern Sie die „Drei-Schichten-Architektur“ und das DB-Architekturmodell nach ANSI/SPARC.
- Welche Datenbanklogiken existieren?