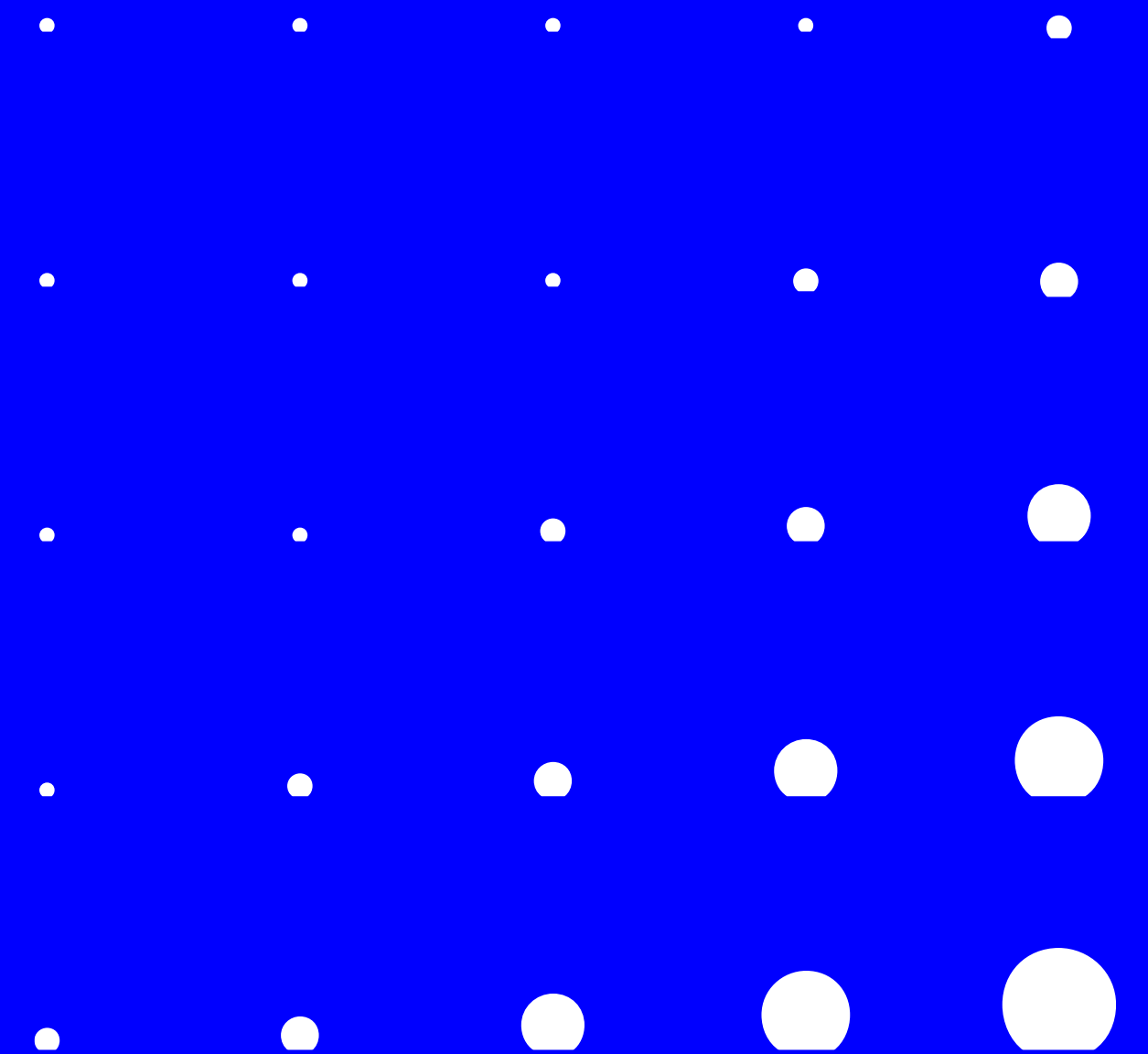


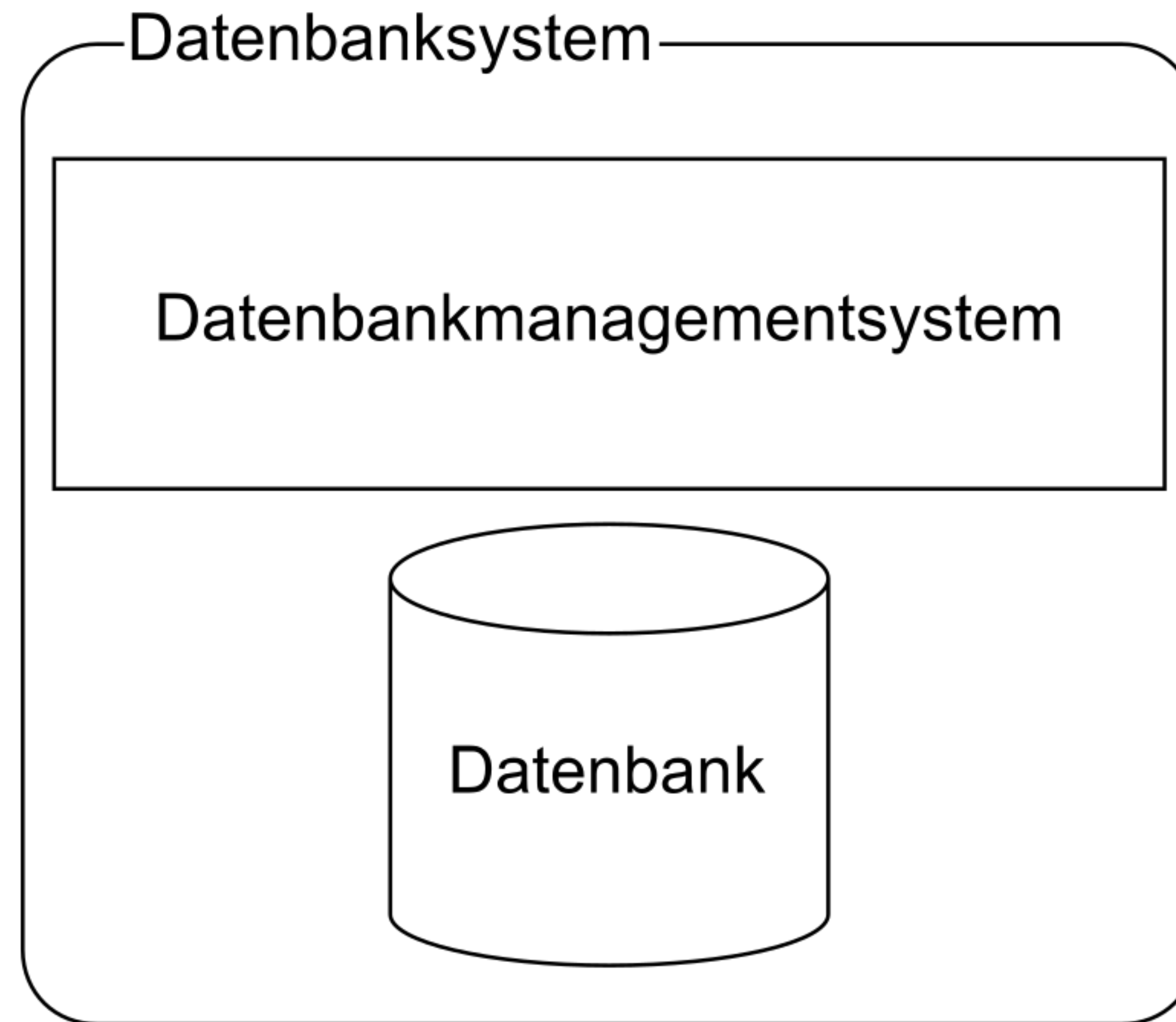
## Grundlegende Definitionen



# Datenbank und Datenbanksystem : DBS, DBMS und DB

- Ein Datenbanksystem (DBS) ist ein System zur elektronischen Datenverwaltung.
- Die wesentliche Aufgabe eines DBS ist es, große Datenmengen
  - effizient,
  - widerspruchsfrei (konsistent) und
  - dauerhaft (persistent) zu speichern sowie
  - benötigte Teilmengen der Daten in unterschiedlichen, bedarfsgerechten Darstellungsformen für Benutzer und Anwendungsprogramme bereitzustellen.
- Ein DBS besteht aus zwei Teilen:
  - der Verwaltungssoftware, genannt Datenbankmanagementsystem (DBMS) sowie aus
  - der Menge der zu verwaltenden Daten, der Datenbank (DB) im engeren Sinn, zum Teil auch „Datenbasis“ genannt.

# Datenbank und Datenbanksystem : DBS, DBMS und DB



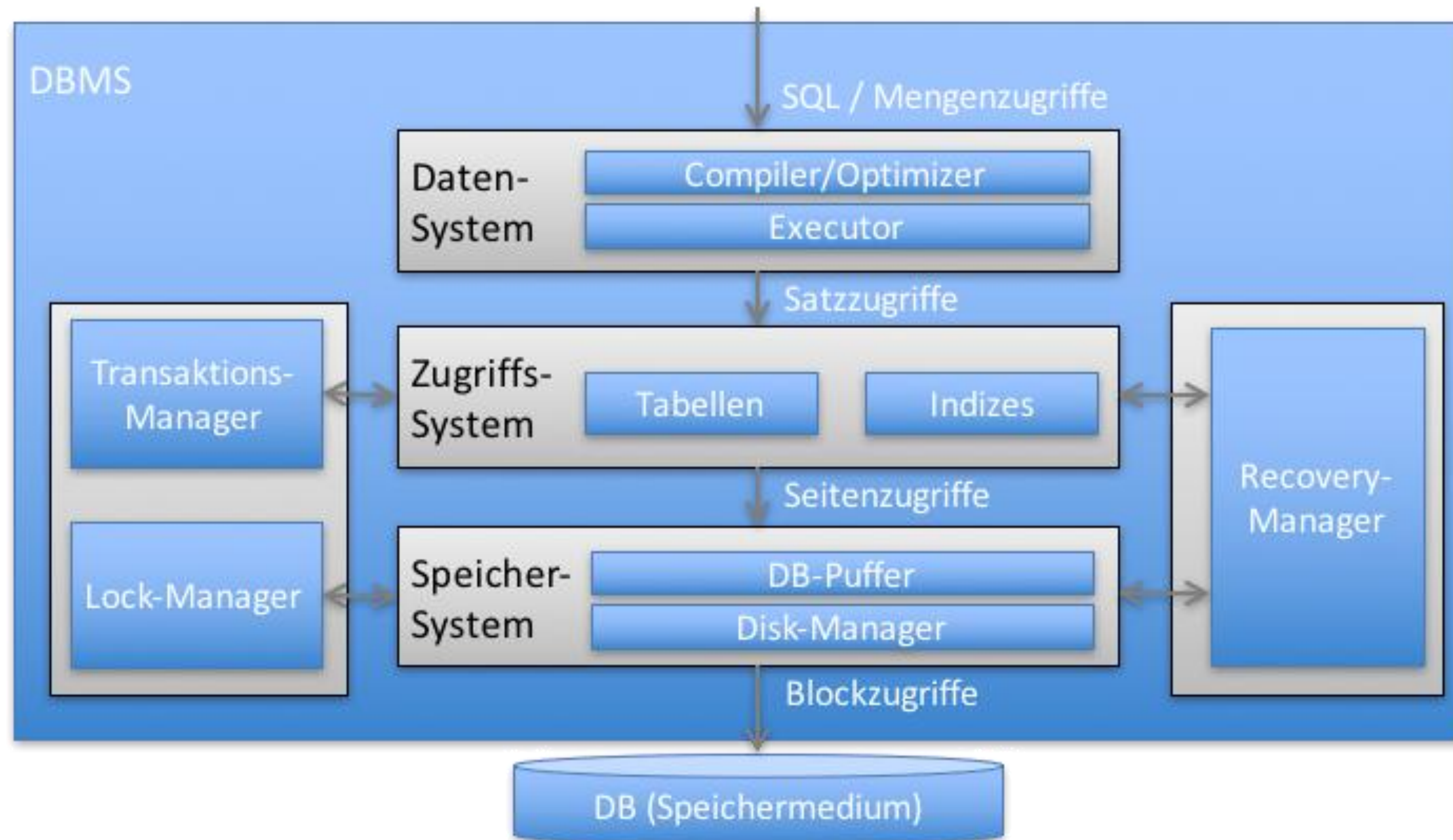
# Datenbank und Datenbanksystem : DBS

- Datenbanksysteme gibt es in verschiedenen Formen.
- Die Art und Weise, wie ein solches System Daten speichert und verwaltet, wird durch das Datenbankmodell festgelegt.
- Die gebräuchlichste Form eines Datenbanksystems ist das relationale Datenbanksystem.

# Datenbankmanagementsystem: DBMS

- Das Datenbankmanagementsystem (DBMS) organisiert intern die strukturierte Speicherung der Daten und kontrolliert alle lesenden und schreibenden Zugriffe auf die Datenbank.
- Das DBMS legt das Datenbankmodell fest, hat einen Großteil der unten angeführten Anforderungen zu sichern und entscheidet maßgeblich über Funktionalität und Geschwindigkeit des Systems.
- DBMS selbst sind hochkomplexe Softwaresysteme.
- Gängig ist die Abkürzung RDBMS für ein relationales Datenbankmanagementsystem.

# Datenbankmanagementsystem: DBMS





- Eine relationale Datenbank beruht auf einem tabellenbasierten Datenbankmodell auf der Basis von Relationen.
- Die Relation stellt eine mathematische Beschreibung einer Tabelle dar:

relationales Modell	informell	Erklärung
Relation, Entitätstyp, Entitätsklasse	Tabelle	Eine Tabelle in einer Datenbank
Tupel, Entität	Zeile	Ein horizontaler Datensatz einer Tabelle in der Datenbank
Beziehung		Beziehung einzelner Tupel zueinander
Kardinalität		Mengenangabe zur Beziehung einzelner Tupel (z.B. 1:1, 1:n, n:m)
Attribut	Spalte	vertikaler Spaltenindex einer Tabelle
Primärschlüssel		eindeutiger Identifikator
Fremdschlüssel		Schlüssel aus einer anderen Tabelle, um eine Beziehung herstellen zu können
Wertebereich	Typ	Werte, die ein Attribut annehmen kann
Skalar	Wert	Wert eines Attributes in einem Tupel

- In der Theorie der Datenbanken versteht man unter einer Relationenalgebra eine formale Sprache, mit der sich Abfragen über einem relationalen Schema formulieren lassen.
- Sie erlaubt es, Relationen miteinander zu verknüpfen oder zu reduzieren und komplexere Informationen daraus herzuleiten.
- Ein übliches minimales System auf relationalen Daten besteht aus den sechs Operationen:
  - Projektion,
  - Selektion,
  - Kreuzprodukt,
  - Vereinigung,
  - Differenz und
  - Umbenennung.



# Datenmodellierung und Datenmodelle

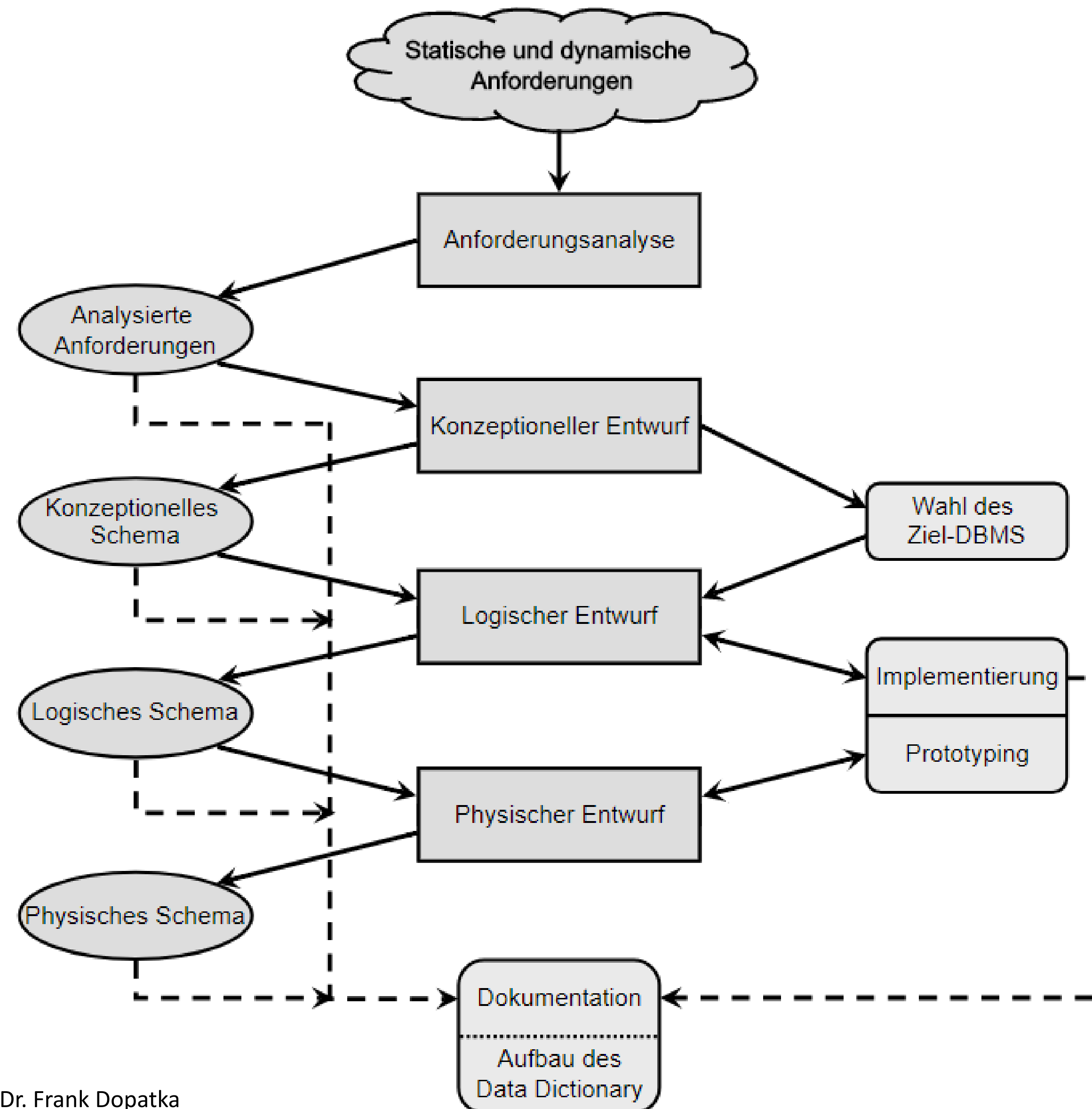
- Datenmodellierung bezeichnet ein Verfahren zur formalen Abbildung der in einem definierten Kontext relevanten Objekte mittels ihrer Attribute und Beziehungen.
- Hauptziel ist die eindeutige Spezifikation der in einem Informationssystem zu verwaltenden Objekte, ihrer erforderlichen Attribute und der Zusammenhänge zwischen den Objekten, um so einen Überblick über die Datensicht des Informationssystems erhalten zu können.
- Ergebnis sind hierbei Datenmodelle, die nach mehreren Modellierungsstufen letztlich zu einsatzfähigen Datenbeständen führen.

- Datenmodelle haben eine in der Regel wesentlich längere Lebensdauer als Funktionen und Prozesse und somit Software:
  - „Daten sind stabil, Funktionen sind es nicht“
- Daten werden z. B. weiterhin genutzt, wenn Software ersetzt wird.
- Daten sollten daher grundsätzlich allen Anwendungen zur Verfügung stehen, die sie benötigen, und nicht ausschließlich einer bestimmten IT-Anwendung gehören.

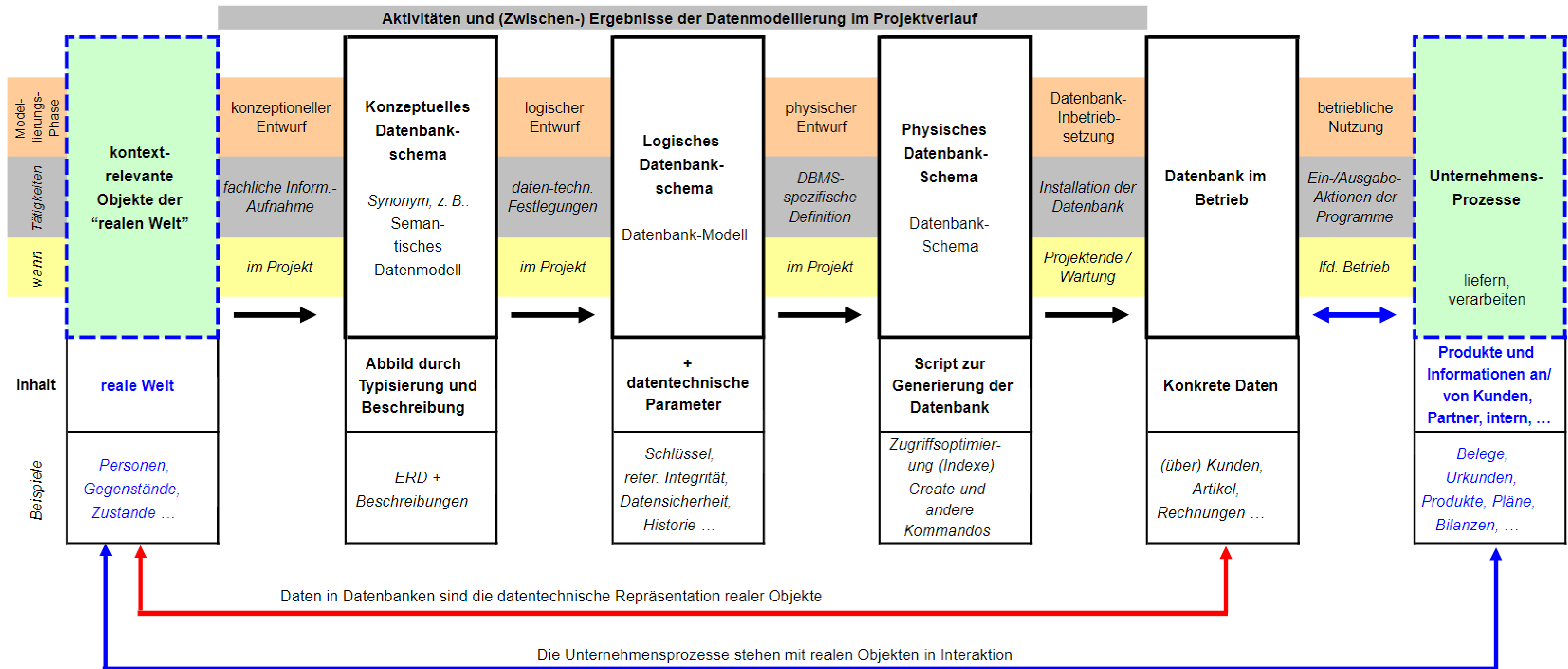
- Die Datenmodellierung verläuft über unterschiedliche Projektphasen, die im Wesentlichen folgende Ergebnisse produzieren:
1. Ausgehend von der Betrachtung eines Ausschnitts der realen Welt werden die relevanten Objekte mit allen relevanten Eigenschaften und die relevanten Beziehungen zwischen ihnen erhoben, analysiert sowie grafisch und textuell formuliert.
    - Grundlage dazu sind Vorgaben oder Aussagen zur gegebenen Aufgabenstellung (Kontext), die bei Bedarf durch Erörterung mit den Auftraggebern präzisiert werden.
    - Das Ergebnis ist ein konzeptuelles Datenbankschema, welches man auch als Semantisches Datenmodell (SDM) bezeichnet.
    - vgl. Analyse-Phase (OOA) innerhalb der UML: Fachliches Modell

2. Das konzeptuelle Datenbankschema wird auf ein logisches Datenbankschema abgebildet.
  - Dabei wird das Modell um datentechnische Angaben wie Feldformate erweitert.
  - Das logische Datenbankschema gehorcht den Regeln einer durch das zu verwendende DBMS gegebenen Struktur, z. B. dem relationalen Datenmodell.
  - vgl. Design-Phase (OOD) innerhalb der UML: Technisches Modell
3. Zur Umsetzung des Datenmodells mit einem bestimmten DBMS müssen zur Datenbankgenerierung alle Angaben in der Syntax dieses konkreten DBMS formuliert werden.
  - Das Ergebnis ist dann das physische Datenbankschema.
  - vgl. konkrete Umsetzung des Technischen Modells (OOP)

# Vom fachlichen Entwurf zur Datenbank



# Vom fachlichen Entwurf zur Datenbank





# Structured Query Language: SQL

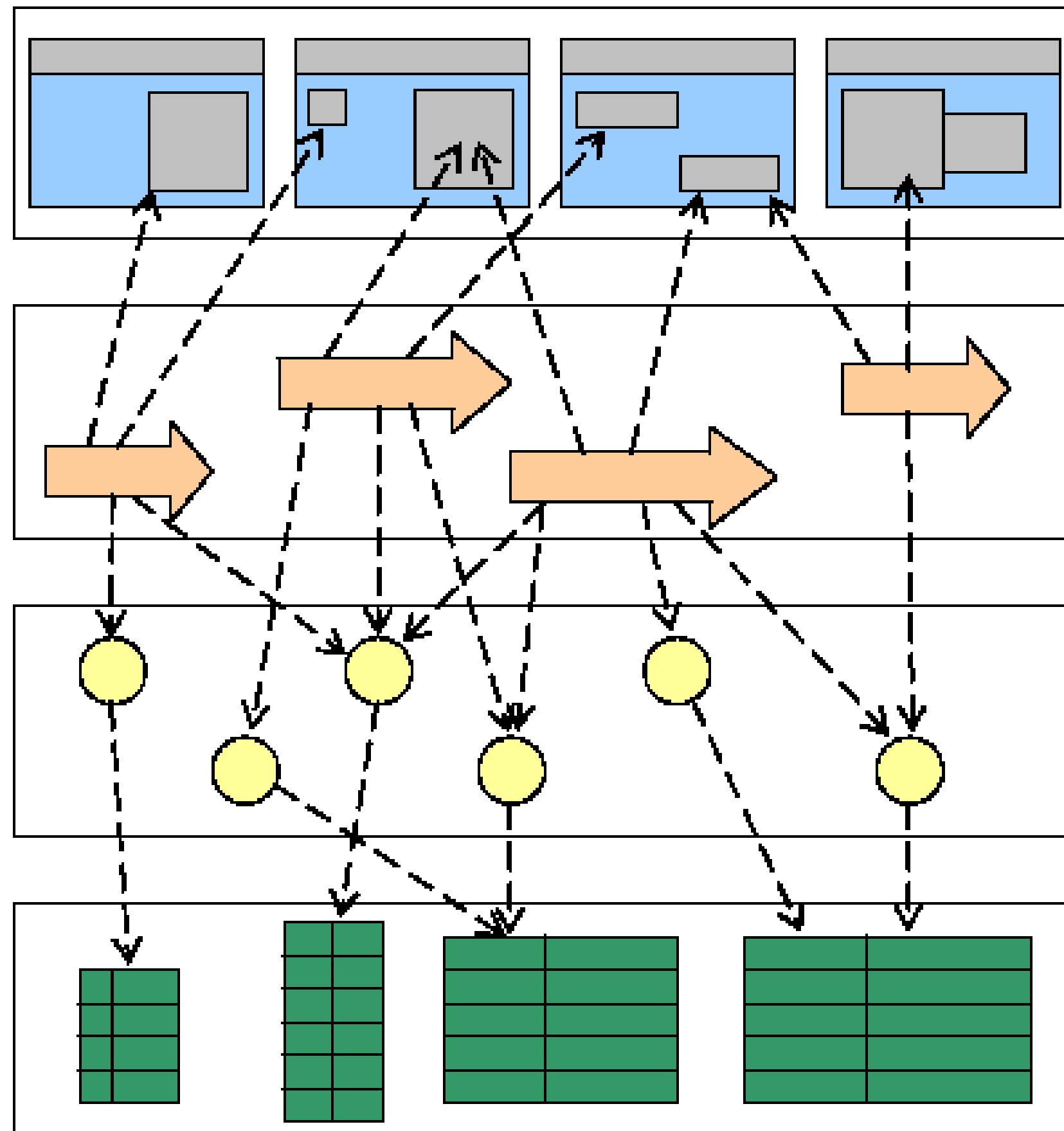
- Die Structured Query Language (SQL) ist eine Datenbanksprache
    - zur Definition von Datenstrukturen in relationalen Datenbanken sowie
    - zum Bearbeiten
      - Einfügen,
      - Verändern,
      - Löschen und
    - Abfragen
- von darauf basierenden Datenbeständen.

# Structured Query Language: SQL

- Die Sprache basiert auf der relationalen Algebra, ihre Syntax ist relativ einfach aufgebaut und semantisch an die englische Umgangssprache angelehnt.
- Ein gemeinsames Gremium von ISO und IEC standardisiert die Sprache unter Mitwirkung nationaler Normungsgremien wie ANSI oder DIN.
- Fast alle gängigen DBS unterstützen SQL, allerdings
  - in unterschiedlichem Umfang und
  - leicht voneinander abweichenden Dialekten.
- Durch den Einsatz von SQL strebt man die Unabhängigkeit der Anwendungen vom eingesetzten DBMS an.

- CRUD umfasst die vier grundlegenden Operationen persistenter Speicher; dies sind:
  - create: Datensatz anlegen,
  - read: Datensatz auslesen,
  - update: Datensatz aktualisieren sowie
  - delete: Datensatz löschen.
- Vielfach werden die CRUD-Operationen mittels einer Persistenz-Schicht umgesetzt.
- Die Persistenz-Schicht hebt die relationale Repräsentation der einzelnen Informationen auf eine objektorientierte Ebene.

## EDV, EVA



**Präsentations-Schicht**

**Abwendungs- bzw. Kontrollschicht**

**Domänen-Schicht (Fachlichkeit)**

**Persistenz-Schicht**

## Objektorientierung

