

**Datenbanksystem:**

Sammlung von Daten zu einem Anwendungsgebiet

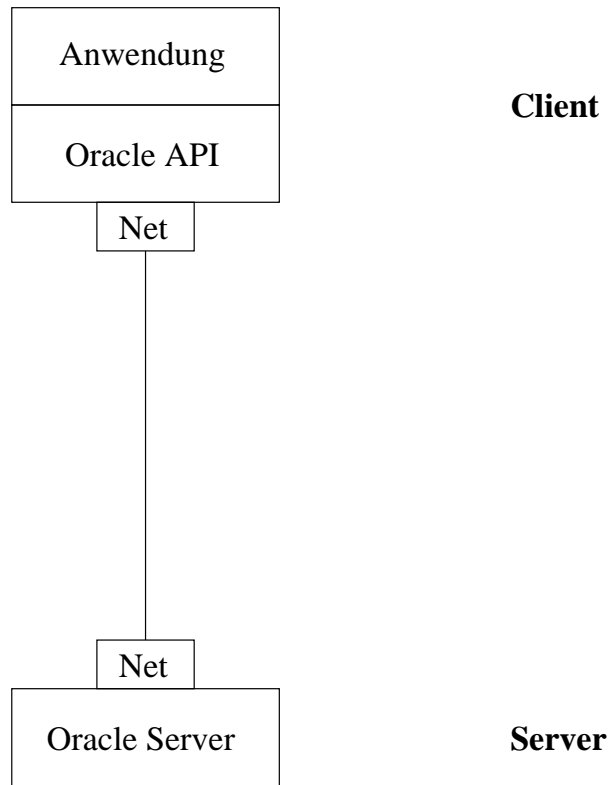
**Datenbankmanagementsystem:**

anwendungsunabhängige Software zur Verwaltung von Datenbeständen

**Informationssystem (aus *Informatik-Duden*):**

System zur Speicherung, Wiedergewinnung . . . , Verknüpfung und Auswertung von Informationen. Ein Informationssystem besteht aus einer Datenverarbeitungsanlage, einem Datenbanksystem . . . und den Auswertungsprogrammen.

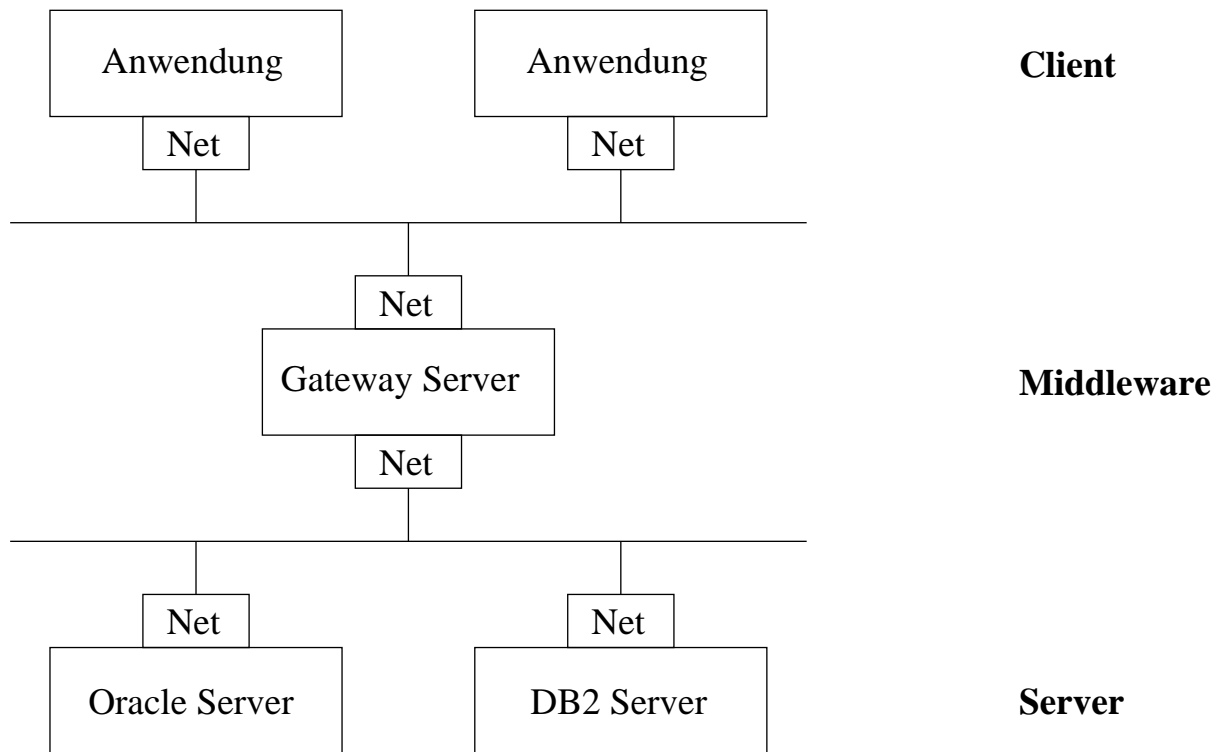
## Client-Server-Architektur:



Problem:

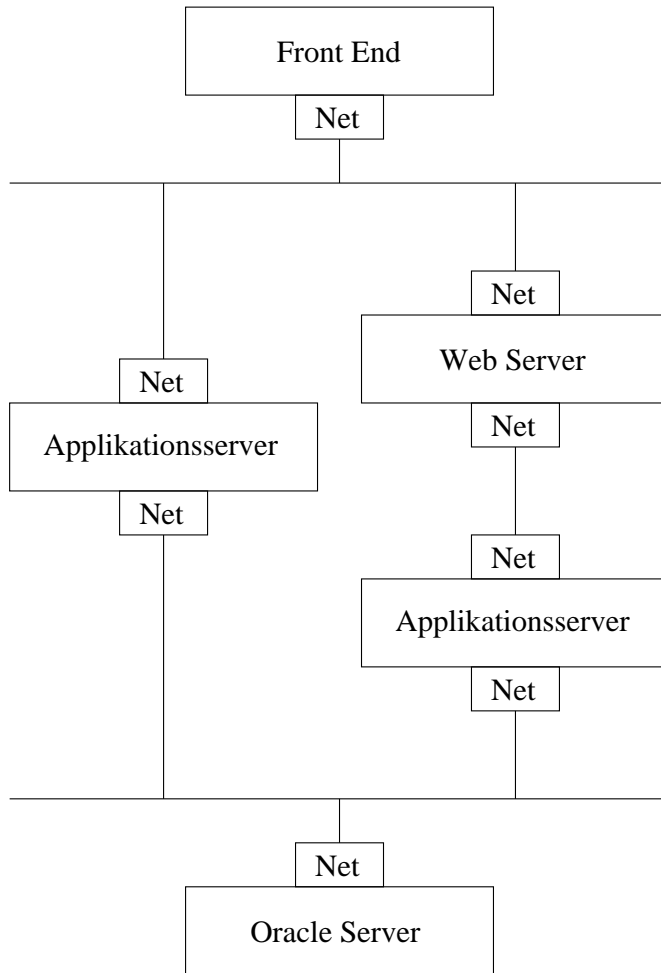
kein transparenter Zugriff auf Datenbanken unterschiedlicher Hersteller  
(unterschiedliche SQL-Dialekte und Programmierschnittstellen)

## Middleware-Architektur:



- Gateway-Server erscheint jedem Client als DB-Server
- Gateway-Server übersetzt SQL-Anfragen in Dialekt des jeweiligen DB-Herstellers

## Middleware mit Anwendungslogik:



### Client

Interaktion mit Benutzer  
Präsentation der Information

### Middleware

Anwendungslogik

### Server

Datenbank

Beispiel: SAP R/3

## Historie von R/3:

- 1972: Gründung von SAP, Walldorf
- 1987: Beginn der Entwicklung von R/3  
Entwurfsentscheidungen: Nutzung relationaler DBMS, Entwicklung der Laufzeitumgebung in C, Anwendungsrealisierung mit ABAP/4, Design Guide für die Benutzungsoberfläche
- 1989: Demonstration erster R/3-Komponenten auf der CeBIT
- 1991: Installation der Finanzbuchhaltung bei Pilotkunden
- 1993: Microsoft und SAP beginnen Zusammenarbeit, um MS Office und R/3 zu integrieren
- 1995: Ende des Jahres sind 4.000 R/3-Systeme mit 350.000 Benutzern installiert.
- 1996: Ende des Jahres sind 9.000 R/3-Systeme installiert.
- 1997: Ende des Jahres sind 13.000 R/3-Systeme installiert.

## SAP R/3:

- Marktführer unter den betriebswirtschaftlichen Anwendungssystemen
- modelliert und verwaltet Mengen-, Werte- und Informationsflüsse
- umfassendes und hochgradig generisches System für die Unternehmensbereiche Rechnungswesen, Logistik und Personalwirtschaft
- 10.000 Relationen, 20.000 Funktionen, 17.000 Menüdefinitionen
- dazu: spezielle Branchenlösungen  
(Oil & Gas, Chemicals, Health Care, Banking, ...)

### Customizing:

Anpassung von Prozeßketten und Relationen für die jeweilige Branche, den Unternehmenstyp, nationale Besonderheiten

- ▷ Speicherung der Anpassungsdaten im relationalen DBMS  
(Metadaten, Data Dictionary)

## **Von R/3 abgedeckte Unternehmensbereiche:**

**Rechnungswesen:** Finanzwesen (FI), Investitionsmanagement (IM),  
Controlling (CO), Treasury (TR), Unternehmenscontrolling (EC)

**Logistik:** Vertrieb (SD), Produktion (PP), Materialwirtschaft (MM),  
Qualitätsmanagement (QM), Instandhaltung (PM),  
Service-Management (SM)

**Personalwirtschaft:** Personalmanagement, Personalbeschaffung,  
Reisemanagement, Organisationsmanagement,  
Personalkostenplanung, Lohn- und Gehaltsabrechnung,  
Personalkapazitäts- und Personaleinsatzplanung, Zeitmanagement,  
Personalentwicklung

## **Unternehmensstrukturierung in SAP R/3:**

**Mandant:** handelsrechtlich, organisatorisch und datentechnisch autonome Einheit

eigene Stamm- und Bewegungsdaten

▷ Customizing ist mandanten-spezifisch.

**Buchungskreis:** selbständige, gemäß rechtlichen Vorschriften

bilanzierende organisatorische Einheit

**Abrechnungskreise (Rechnungswesen):** Geschäftsbereiche für die differenzierte Finanzbuchführung

**Werk, Lager, Lagerort (Logistik)**

## **SAP R/3:**

- SAP-Präsentationsprotokoll für Client-Kommunikation:  
portables GUI für Windows, Motif, Java, . . .
- Anwendungslogik in ABAP/4 programmiert:  
portable Sprache mit 4GL-Elementen , Programme werden in  
Datenbank abgelegt und zur Laufzeit interpretiert, modular,  
ereignisorientiert  
spezielle Sprachelemente für betriebswirtschaftliche Zwecke  
(z.B. Datumsrechnung)  
neuerdings: ABAP Objects
- Remote SQL-Protokoll für Datenbank-Kommunikation

### **Datenzugriff in ABAP/4:**

```
SELECT <Attributliste>  
FROM   <eine Relation>  
WHERE  ...  
<Bearbeitung des aktuellen Tupels>  
ENDSELECT
```

```
SELECT SINGLE <Attributliste>  
FROM   <eine Relation>  
WHERE  ...  
<Bearbeitung des einen Tupels>
```

**Verbundoperation in ABAP/4:**

```
SELECT <Attributliste>
FROM <Äussere Relation>
WHERE ...
      SELECT <Attributliste>
FROM <Innere Relation>
WHERE ...
      <Bearbeitung des aktuellen inneren Tupels>
ENDSELECT
      <Bearbeitung des aktuellen äusseren Tupels>
ENDSELECT
```

```
SELECT <Attributliste>
FROM <Tabelle1> JOIN <Tabelle2> ON <Verbundbedingung>
WHERE ...
      <Bearbeitung des aktuellen Tupels>
ENDSELECT
```

**Klassen in ABAP/4:**

```
CLASS C_Flight DEFINITION.  
PUBLIC SECTION.  
    DATA: Carrid LIKE Sflight-carrid.  
           Connid LIKE Sflight-connid.  
    METHODS: Book IMPORTING Passenger TYPE TPassenger.  
PRIVATE SECTION.  
    DATA: PassengerList TYPE TABLE OF TPassenger.  
ENDCLASS.  
  
CLASS C_Flight IMPLEMENTATION.  
    METHOD Book.  
        APPEND Passenger TO PassengerList.  
    ENDMETHOD.  
ENDCLASS.  
  
DATA: flight TYPE REF TO C_Flight.  
CREATE OBJECT flight.  
flight->carrid = 'LH'.  
flight->connid = '470'.  
CALL METHOD flight->Book EXPORTING Passenger='J. Smith'.
```

## **Betriebswirtschaftliche Transaktionen:**

- eine Folge betriebswirtschaftlich konsistenter, logisch zusammenhängender Dialogschritte:  
Benutzer füllt Dialogfenster → Analyse und Bearbeitung der Eingabe in ABAP → Erzeugung des Antwortbildschirms
- Einzelschritte müssen nicht notwendigerweise innerhalb desselben Systemprozesses liegen
- Datenbankänderungen werden tatsächlich erst nach Abschluß der R/3-Transaktion gesammelt abgesetzt (Verbuchung):

**synchrone Verbuchung:** unmittelbar nach Abschluß der R/3-Transaktion

**asynchrone Verbuchung:** Dialog und Datenbankänderungen sind entkoppelt

---

In jedem Schritt einer Dialog-Transaktion erfolgt Festlegung von

1. Bildschirm-Layout:  
Position von Eingabe- und Ausgabefeldern, graphischen Bedienelementen (z.B. Buttons), Texten
2. Feldeigenschaften:  
Format, Wertebereich
3. Ablauflogik für *Process Before Output (PBO)* und *Process After Input (PAI)*.

Felder der Bildschirmmaske entsprechen im allgemeinen Attributen von Relationen.

Die Gesamtheit dieser Angaben wird als *Dynpro* bezeichnet.

Manipulation von Daten ausschließlich mittels SQL.

Spezielle R/3-Module bieten herstellerunabhängige SQL-Schnittstelle an.

**ABAP Open SQL:** Anweisungen werden durch die R/3-Datenbankschnittstelle auf die Native SQL Schnittstelle des zugrundeliegenden DBMS abgebildet.

**Native SQL:** voller Funktionsumfang des jeweiligen DBMS einschließlich herstellerspezifischer Erweiterungen.

Puffer (Shared Memory) für ABAP-Programme, Dynpros, Dictionary-Informationen

### **R/3-Laufzeitsystem:**

- Menge paralleler, kooperierender Prozesse
- Auf jedem Anwendungs-Server laufen der Dispatcher und eine konfigurierbare Anzahl an Workprozessen.
- Workprozesse greifen über SQL auf die Datenbank zu oder kommunizieren über den Dispatcher mit anderen Workprozessen und dem Benutzer.

## **Komponentenorientierung von R/3:**

- Ziel: Verbindung von R/3-Modulen mit kundeneigenen Individualentwicklungen und Software von Drittanbietern
  
- Application Link Enabling (ALE):
  - asynchroner Datenaustausch zwischen Geschäftsanwendungen mittels IDocs (Intermediate Documents) für Steuerdaten (Customizing-Daten), Sichten auf Stammdaten (z.B. Vertrieb, Produktion, Beschaffung), Bewegungsdaten (z.B. Aufträge, Bestellungen)
  
  - synchroner Datenaustausch durch direkten Aufruf von Funktionen und standardisierten Methoden der Business Application Programming Interfaces (BAPI)

## **Warehousing in R/3:**

- Informationsgrundlage für das SAP Business Information Warehouse:  
R/2-Daten, R/3-Daten, externe Daten
- Das SAP Business Information Warehouse ist eine eigenständige Komponente.
- Transfer der Daten aus OLTP-Anwendungen ins Warehouse mittels IDocs
- Daten werden nach zuvor definierten Regeln verdichtet und in InfoCubes gespeichert.
- Client-Frontend zur Erstellung von Berichten und Analysen (ad hoc und vordefiniert)

### Nutzung von R/3

(Umfrage bei 220 europäischen Unternehmen 1995)

	Einsatz von R/3-Modulen						
	FI	CO	AM	MM	HR	SD	PP
produktiv oder in Einführung	177 81%	149 68 %	123 56%	114 52%	73 33%	85 39%	43 20%
keine Nutzung oder Planung	19 9%	28 13%	59 27%	58 26%	106 48%	88 40%	126 57%

### Eingesetzte oder geplante Module

1-3 Module	4-6 Module	> 6 Module
23%	65%	12%

### Personalkosten der R/3-Anpassung

(Umfrage bei 220 europäischen Unternehmen 1995)

#### Durchgeführte Anpassungsmaßnahmen

Customizing	ABAP/4-Programmierung	Add-on-Programmierung
8%	51%	41%

	Customizing	ABAP/4	Add-on-Programmierung	Durchschnitt
Personalkosten (DM)	2,3 Mio.	2,7 Mio.	3,5 Mio.	3 Mio.

durchschnittlich:

142 Personenmonate bei

77% internen Mitarbeitern

(12.500 DM/Monat)

23% externen Mitarbeitern

(50.000 DM/Monat)

Löschungen von Daten sind in betriebswirtschaftlichen Anwendungen  
eher selten

→ ständig wachsende Datenmengen, von denen nur ein kleiner Teil von  
aktuellem Interesse ist

→ schlechtere Antwortzeiten, längere Backups

**Problem:**

Wie soll mit den Stamm- und insbesondere den Bewegungsdaten über  
längere Zeit verfahren werden?

▷ Archivierung

## **Archivierung:**

- datenbankbasiert:

Archivierungsfunktionalität auf DBMS aufgesetzt

1. Lesen der zu archivierenden Daten über SQL, Schreiben ins Archiv
2. Löschen der archivierten Daten mittels SQL

▷ Archivierte Daten stehen dem DBS nicht direkt zur Verfügung

- datenbankintegriert:

Archivierungsfunktionalität wird vom DBMS bereitgestellt

## **Gründe für Archivierung:**

- rechtliche (Aufbewahrungspflichten, Produkthaftung)
- betriebswirtschaftlich (Wiederverwendung bei Produktneuentwicklung, Kostenreduzierung durch kostengünstige Tertiärspeicher)
- systembedingt (Speicherplatz-/Laufzeitprobleme, Aufwandsreduzierung für Backups)

## **Anforderungen an Archivierung:**

- Lesbarkeit und Interpretierbarkeit der Daten muß langfristig gewährleistet sein (unabhängig von DBMS-Version, Hardware, ...).
- Anwendungsintegration (Direktzugriff, Auswertung)
- Anwendungen müssen „korrekt“ ablaufen

## Archivierung in R/3:

- Stammdaten haben typischerweise lange, Bewegungsdaten kurze Verweildauer
  - ▷ Bewegungsdaten archivieren, jedoch für Auswertungen verfügbar halten
- Archive Development Kit (ADK): Bestandteil der Entwicklungsumgebung von R/3
  - bietet Funktionsbausteine, damit für jede Anwendung für ihre zu archivierenden Daten Archivierungsprogramme entwickelt werden können
  - führt automatische Konvertierung alter Archivdaten durch, die neue/gelöschte Attribute, Änderungen von Datentyp/Länge von Attributen, Codes (ASCII vs. EBCDIC) und Zahlenformate auf unterschiedlicher Hardware berücksichtigt
  - ArchiveLink: Schnittstelle zum Anschluß von optischen Archivsystemen

### **Archivierung in R/3:**

1. Schreiben der zu archivierenden Daten aus DBS in Archivdateien
2. Löschen der Daten aus der Datenbank
  - Erreicht eine Archivdatei eine vordefinierte Größe, wird sie geschlossen und das Wegschreiben auf einer neuen Archivdatei fortgeführt.
  - Parallel dazu werden die Daten bereits geschlossener Archivdateien aus der Datenbank gelöscht.

---

**Archivierung in R/3:** Archivierungsobjekte beschreiben, welche DB-Objekte gebündelt werden müssen, um ein betriebswirtschaftlich geschlossenes Objekt zu erhalten.

*Beispiel:* Finanzbuchhaltungsbeleg mit allen Positionen, Änderungsbelegen und Langtexten

Zugriff auf archivierte Daten über „Index“, der die Verbindung zwischen Datenobjekten, Archivobjekten und Archivdateien repräsentiert. Der Index wird in einer DB-Tabelle abgelegt.

ArchiveLink stellt Funktionalität zur Ablage von Objekten in optischen Archiven und zur Bereitstellung aus dem Archiv zur Verfügung. ArchiveLink kann eingesetzt werden, um durch ADK erzeugte Archivdateien an ein Archivsystem zu übergeben.