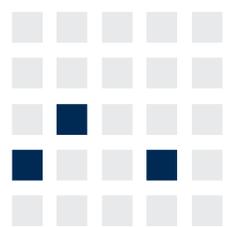


# Einführung in die Wirtschaftsinformatik

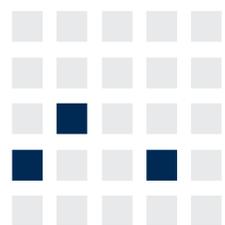
Teil 5 - Von der Tabelle in die Datenbank

Wintersemester 2024/2025



Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik  
Prozesse und Systeme

*Universität Potsdam*



Chair of Business Informatics  
Processes and Systems

*University of Potsdam*

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gronau  
Lehrstuhlinhaber | Chairholder

Mail August-Bebel-Str. 89 | 14482 Potsdam | Germany  
Visitors Digitalvilla am Hedy-Lamarr-Platz, 14482 Potsdam  
Tel +49 331 977 3322

E-Mail [ngronau@lswi.de](mailto:ngronau@lswi.de)  
Web [lswi.de](http://lswi.de)



## **Problemstellungen im relationalen Modell**

Datenabhängigkeiten und Normalisierung

Aufbau und Bestandteile von Oracle Application Express 5

Die Bedienung von Oracle Application Express

Ausführen und Auswerten von SQL-Statements

# Integrität und Konsistenz

## Datenintegrität

- Korrektheit
- Vollständigkeit
- Widerspruchsfreiheit

## Ursachen mangelnder Integrität

- Falsche Dateneingaben
- Unkontrolliert parallelen Zugriff mehrerer Nutzer auf dieselben Daten
- Systemfehler durch Hardware oder Betriebssystem

## Konsistenz - exakte Wiedergabe der beschriebenen Realität

- Korrektheit der DB-internen Speicherungsstrukturen, Zugriffspfade und sonstigen Verwaltungsinformation

### Mitarbeiter

<u>PERS_NR</u>	NAME	PROJ_NR
101038	Krause	P150
101039	Jürgens	P13

### Projekt

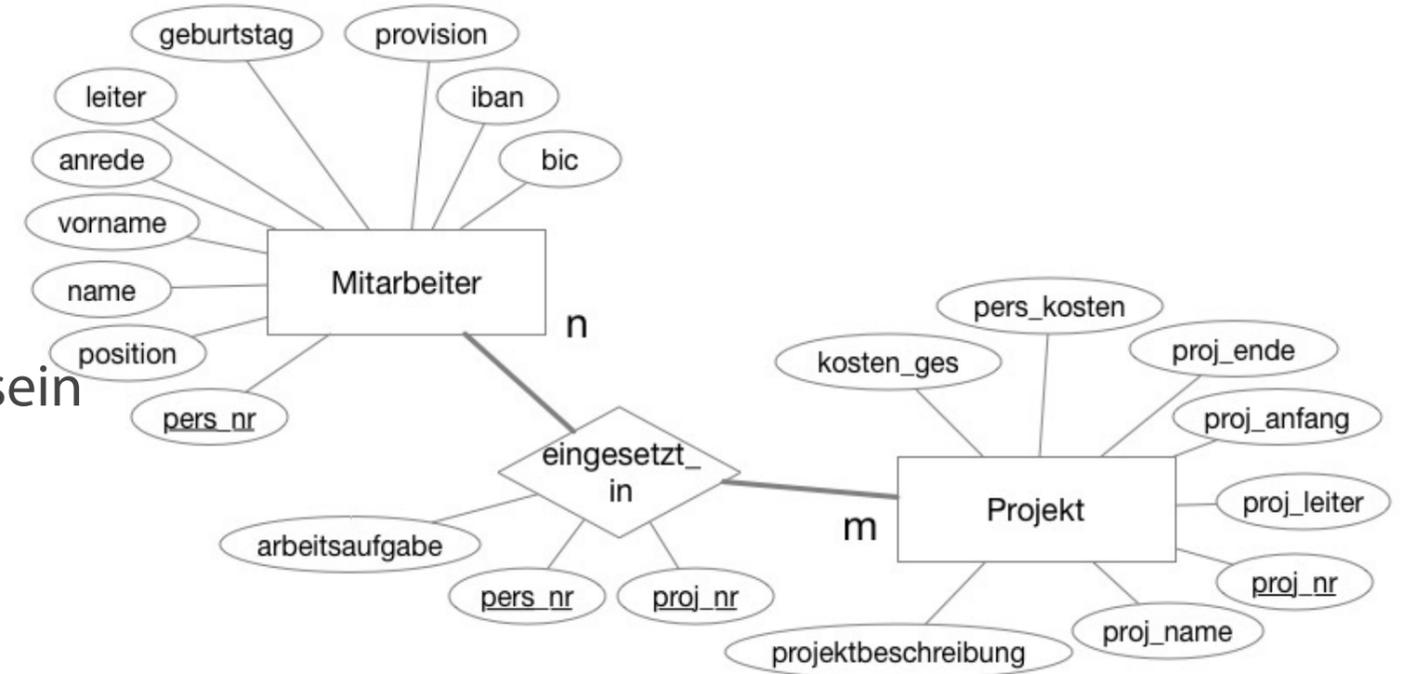
<u>PROJ_NR</u>	PROJ_NAME
P150	ERP-System
P130	Messerkopf Härting



Inkonsistenz entsteht, wenn die redundanten Daten verschiedene Werte enthalten.

# Referenzielle Integrität

- Beziehung zwischen Tabellen - Verknüpfung über Fremdschlüssel
- Genaue Entsprechung der einzelnen Werte eines Fremdschlüssels zu genau einem Wert eines Primärschlüssels
- Aussage redundanter (mehrfacher) Daten muss identisch sein



**eingesetzt\_in**

<u>PERS_NR</u>	...	<u>PROJ_NR*</u>
101072		P110
101073		P140
101074		P110
101075		P160
101076		P210
101077		P110
...		...

**Aussage für  
„Proj\_Nr“ ist  
identisch**

**Projekt**

<u>PROJ_NR</u>	PROJ_NAME	...
P110	B-Sensoren	
P120	Mitbewerber Asien	
P130	Messerkopf Härtung	
P140	Vormonate 2029	
...	...	

**Jeder Wert eines Fremdschlüssel muss in der verknüpften Tabelle als Primärschlüssel vorkommen.**

# Redundanz von Informationen

Datenhaltung der HR-Abteilung

<u>Pers_nr</u>	Name	Straße
101-1	Bernd	Brotstraße
101-2	Jasmin	Marxstraße

Datenhaltung der Lohnbuch-Abteilung

<u>Pers_nr</u>	Name	Straße
101-1	Bernd	Brotstraße
101-2	Jasmin	Marxstraße

## Datenwerte...

- Mehrfache Existenz derselben Information

## Auftretende Probleme

- Geänderte Informationen nicht an allen betroffenen Stellen vorhanden  
→ unterschiedliche Aktualität
- Zugriff auf falsche bzw. fehlerhafte Daten

Datenhaltung der HR-Abteilung

<u>Pers_nr</u>	Name	Straße
101-1	Bernd	Brotstraße
101-2	Jasmin	Marxstraße

Datenhaltung der Lohnbuch-Abteilung

<u>Pers_nr</u>	Name	Straße
101-1	Bernd	Brotstraße
101-2	Jasmin	Engelsstraße

## Auswirkung

- Konsistenzverletzung - widersprüchliche Informationen
- Informationsverlust - fehlende Informationen, z.B. durch Löschung

# Anomalien

---

## Zustand, der vom Erwarteten abweicht

- Hoher Änderungsaufwand redundanter Daten
- Keine Garantie für Änderung aller redundanten Informationen

## Löschanomalie

- Löschung eines Tupels zieht Löschung noch benötigter Daten nach sich

## Änderungsanomalie

- Widersprüche zwischen Attributwerten mehrerer Tupel infolge einer Änderung

## Einfügeanomalie

- Einfügung eines Datensatzes wegen fehlender Daten unmöglich

**Anomalien führen zu Inkonsistenz der Datenbank.**

# Änderungsanomalie

---

KUNDE: Jan Philipp Beyer, Am Sandring 40,  
Magdeburg

LIEFERANT: Jan Philipp Beyer, Im Graben 36,  
Potsdam

<u>PERS_NR</u>	LEITER	ABT_NR
101043	101001	260M
101106	101043	260M
101107	101043	260K
101108	101043	260M

## Beschreibung

- Kompliziertes unübersichtliches Ändern von Daten
- Änderung eines Wertes erfordert Änderungen an weiteren Datensätzen
- Bei Unvollständigkeit - Risiko unterschiedlicher Werte

## Auswirkung

- Widersprüchliche Inhalte in den Attributen der einzelnen Tupel der Tabelle  
"Leiter = 101043", "Abt\_Nr = 260M" <-->  
aber Tupel 101107 (Mitarbeiter Vogel)  
"Abt\_Nr = 260K"

# Einfügeanomalie

<u>KD_NR</u>	PLZ	ORT	VERKÄUFER
???	14482	Potsdam	102046
P0223	14482	Berlin	102041
P0224	14913	Jüterbog	12041

Widerspruch

unbekannt

<u>PERS_NR</u>	LEITER	ABT_NR
101016	101018	260K
101017	101018	260K
....	...	....
101051	101018	K260

## Fehler

- Neuer Primärschlüssel nicht bekannt
- Einfügen eines neuen Datensatzes nicht möglich wegen widersprüchlicher Attributwerte
- Wert von Fremdschlüssel in Primärschlüssel unbekannt

## Auswirkung

- Eintragung neuer Mitarbeiter - falsche Abteilungsnummer - Einfügeanomalie
- Mitarbeiter mit "Pers\_Nr" = 101051, "Abt\_Nr" = K260, Zuordnung erzeugt Widerspruch zu Inhalt in Tabelle "Abteilung" - Wert "Abt\_Nr" = K260 existiert nicht

# Löschanomalie



<u>PERS_NR</u>	LEITER	ABT_NR
101008	101018	260K
101105	101018	260K
101018	01001	260K

## Beschreibung

- Informations- bzw. Datenverlust - noch benötigte Daten gehen durch Löschung von Tupeln verloren
- Bezug zwischen Tupeln innerhalb einer Tabelle oder zwischen Tabellen zerstört

## Auswirkung

- Löschen des Tupels mit "Pers\_Nr = 101018"
- Verlust der Information in Attribut "Leiter = 101018"

<u>PERS_NR</u>	NAME	VORNAME	ANREDE	LEITER	POSITION	GEBURTSTAG	GEHALT	ABT_NR	PROJ_NR
----------------	------	---------	--------	--------	----------	------------	--------	--------	---------



Problemstellungen im relationalen Modell

**Datenabhängigkeiten und Normalisierung**

Aufbau und Bestandteile von Oracle Application Express 5

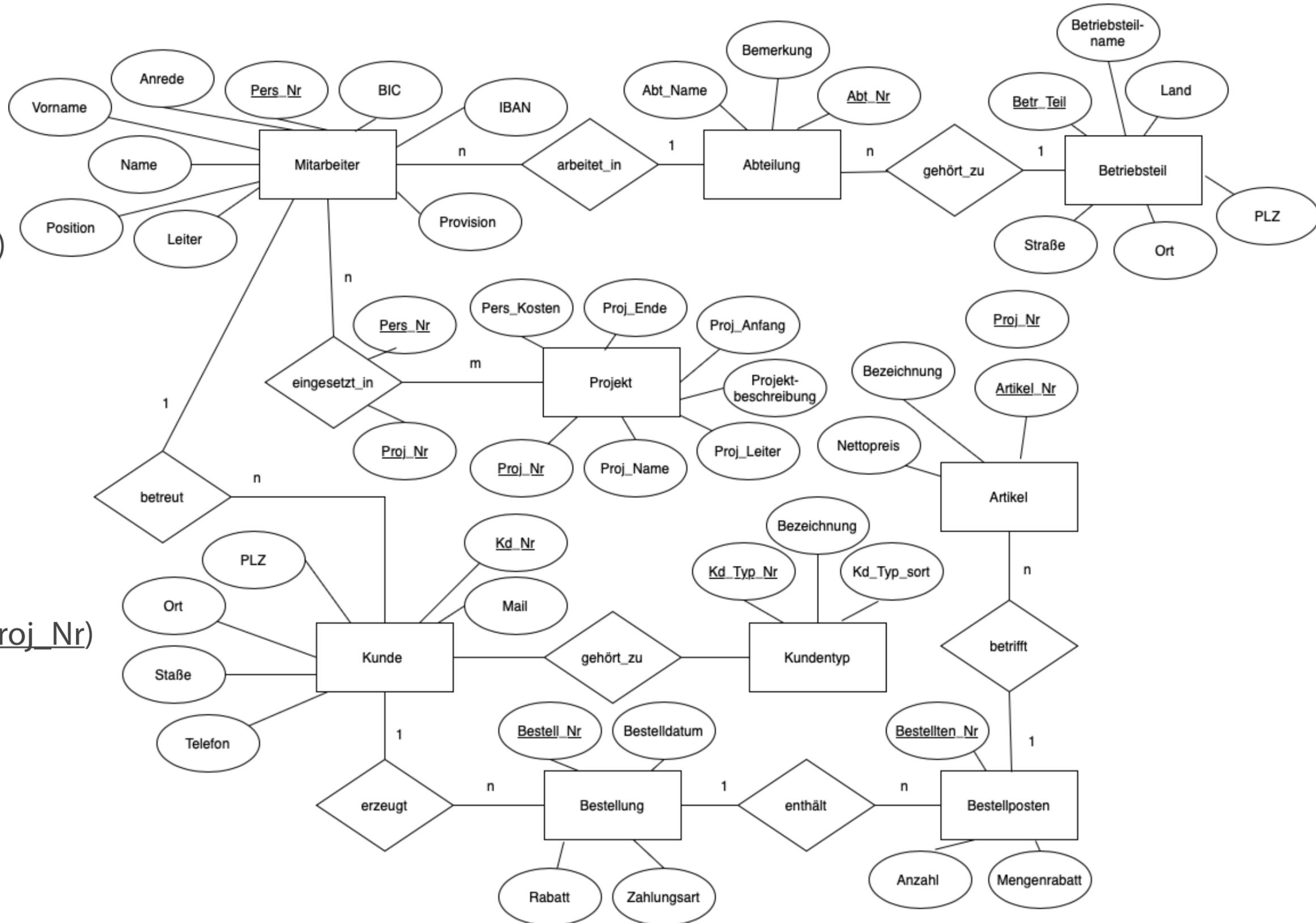
Die Bedienung von Oracle Application Express

Ausführen und Auswerten von SQL-Statements

# Relationen und Schlüssel im Modell

## Entitytypen

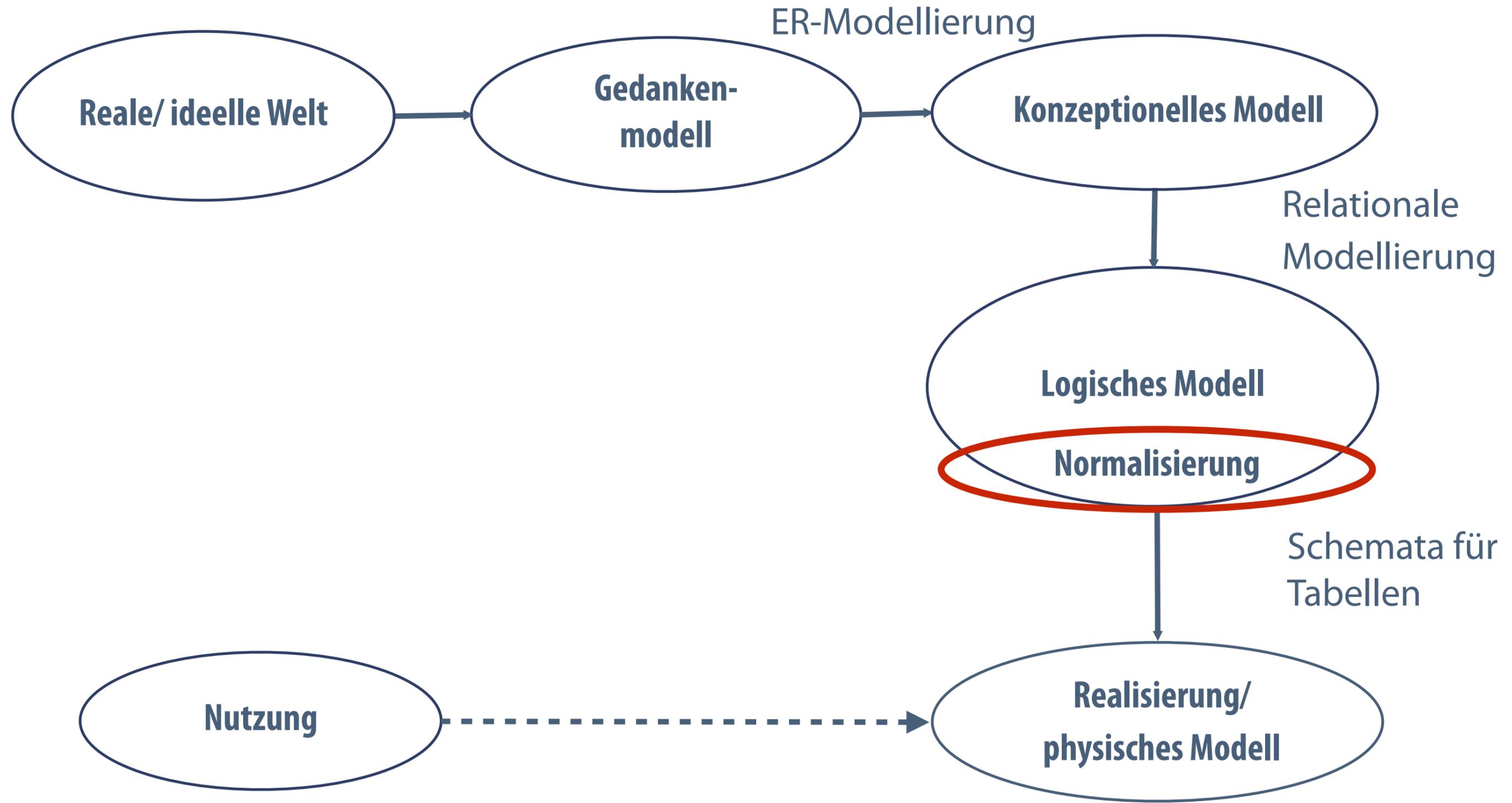
- Mitarbeiter (Pers\_Nr, ...)
- Abteilung (Kd\_Nr, ...)
- Betriebsteil (Betr\_Teil, ...)
- Projekt (Proj\_Nr, ...)
- Kunde (Kd\_Nr, ...)
- ...



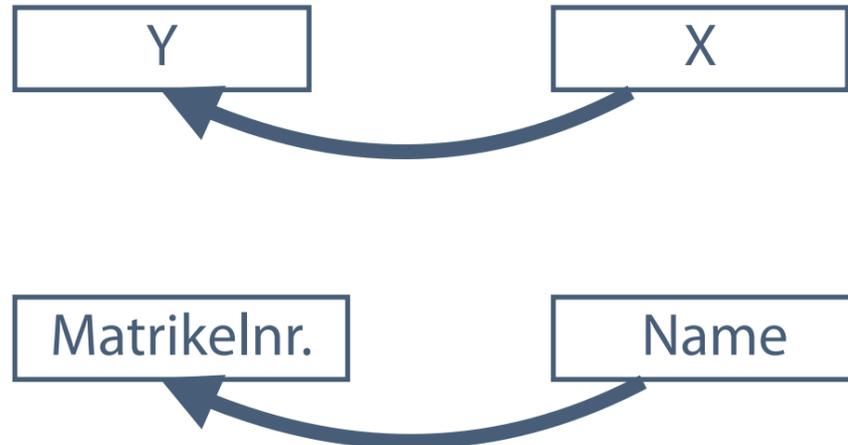
## Relationshiptypen

- eingesetzt\_in (Pers\_Nr, Proj\_Nr)
- ...

# Der Weg zur Datenbank - Normalisierung

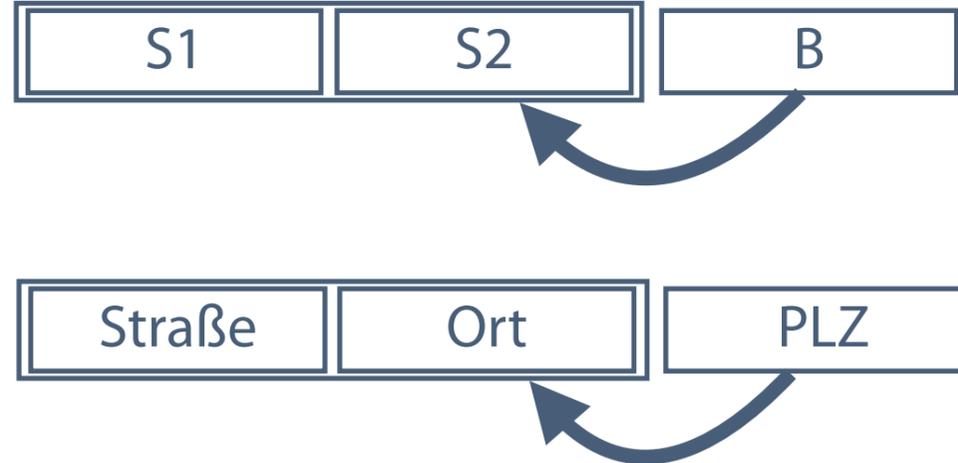


# Abhängigkeiten von Attributen



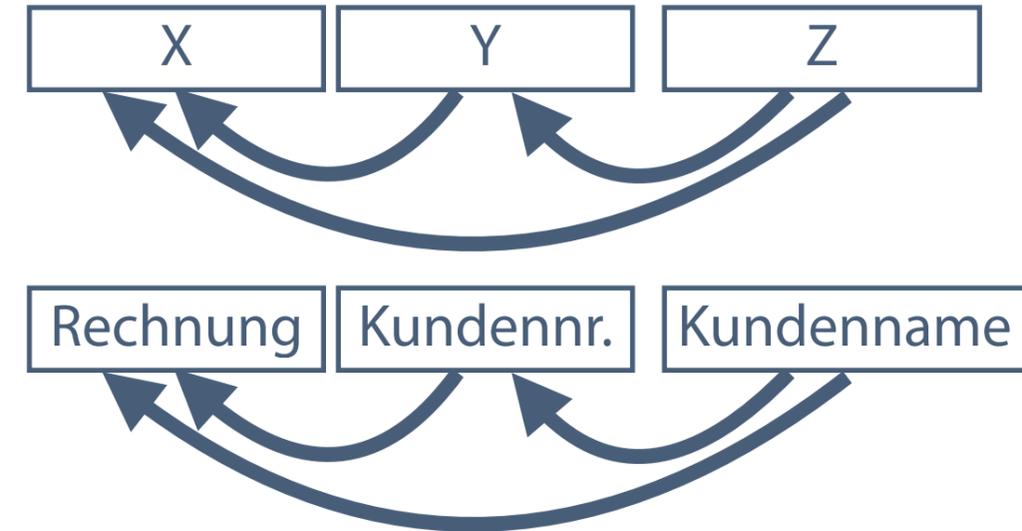
## Funktional

- Relation  $R(X,Y)$  -  $Y$  ist funktional abhängig von  $X$ , wenn gilt: Jeder Wert von  $X$  lässt sich genau einem Wert von  $Y$  zuordnen



## Voll funktional

- Relation  $R(S1,S2,B)$  -  $B$  abhängig von  $S1,S2$ , wenn gilt:  $B$  abhängig von  $S1$  und  $S2$ , aber nicht von  $S1$  oder  $S2$



## Transitiv

- Relation  $R(X,Y,Z)$  - Wenn  $Y$  von  $X$  abhängig ist und  $Z$  von  $Y$  abhängig ist, ist auch  $Z$  von  $X$  funktional abhängig

# Transitive Datenabhängigkeit

- Funktionale Abhängigkeit zwischen zwei Attributmengen  $B \Rightarrow S$

Wenn gilt:  $A \Rightarrow S$  und  $B \Rightarrow A$

- Bedingung: Attributmenge A nicht Schlüsselkandidat oder Teilmenge von Schlüssel

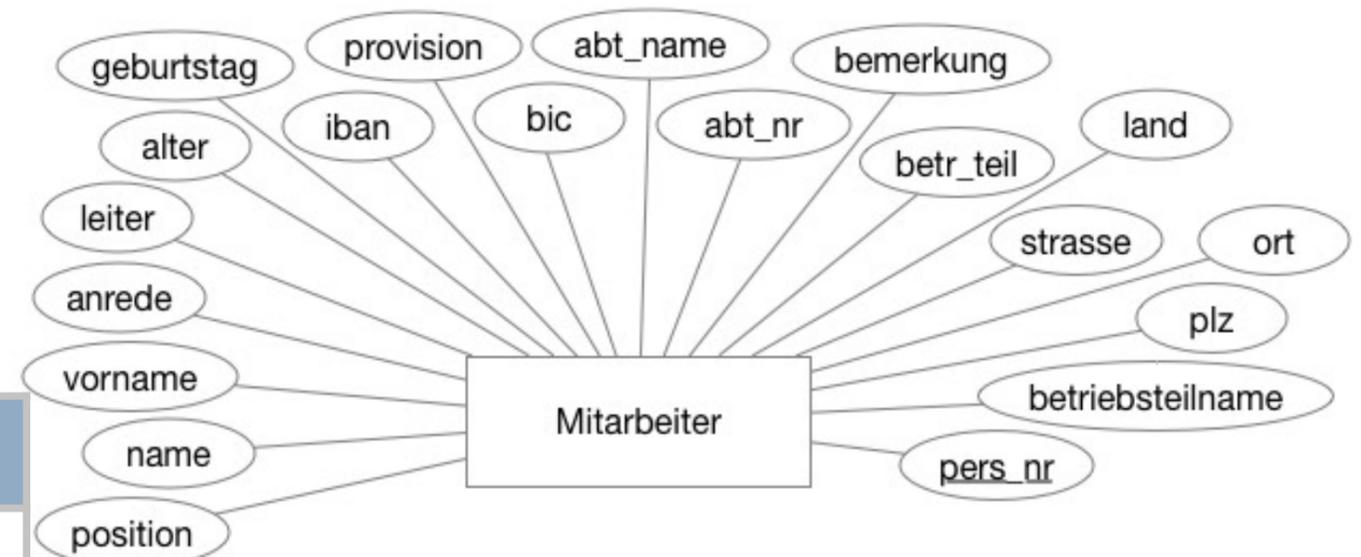
$\Rightarrow$  = „ist Teilmenge von“

## Beispiel - Transitive Abhängigkeit

- ABT\_NAME abhängig von PERS\_NR und von ABT\_NR
- ABT\_NR abhängig von PERS\_NR

S			A	B
<u>PERS_NR</u>	NAME	ORT	ABT_NR	ABT_NAME
101024	Meyer	Potsdam	540P	Personalentwicklung

- Fazit: Redundanz in ABT\_NR - ABT\_NAME
- Forderung: Entfernen von ABT\_NAME aus Tabelle



Im Ergebnis der Auflösung einer transitiven Abhängigkeit entsteht immer eine neue Tabelle.

# Stufen der Normalisierung

---

## Funktional bedingte Abhängigkeiten von Attributen bei Erstellung von Relationen

- Unsystematischer Entwurf - fehlerhafte Gruppierung der Attribute
- Gefahr von Anomalien
- Entwurf durch synthetische oder analytische Gruppierung

## Zerlegung von Relationen - Normalisierungsstufen

- Unstrukturierter Lösungsansatz
- Zweiter Lösungsansatz
- Vereinfachungen --> 1. NF
- Einschränkungen --> 2. NF
- Weitere Einschränkungen --> 3. NF
- (Boyce-Codd-Normalform (BCNF) -->...-->4.NF-->...--> 5.NF)

**Auch nach Realisierung der Normalisierung gibt es keine Garantie gegen das Auftreten von Anomalien.**

# Entwurf eines Datenbankschemas

## Unsystematischer Entwurf

- Unstrukturierter Ansatz - Typische Struktur in Tabellenkalkulation
- Problem: Länge der Daten nicht vorhersehbar (relevant bei direkt adressierter Speicherung)
- Änderungsdienst (das wie viele Feld ist nicht vorhersehbar)

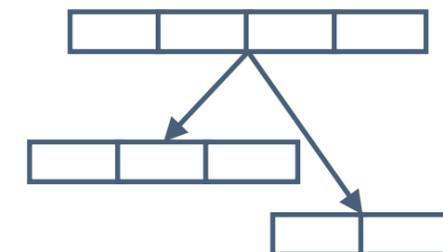
### Mitarbeiter

PERS_NR	NAME	ADRESSE	GEBURTSTAG	...	PROJEKT_1	...	PROJEKT_n
---------	------	---------	------------	-----	-----------	-----	-----------

Beispiel: Mitarbeiter ist in mehreren Projekten involviert.

## Strukturierter Lösungsansatz

- Ausgangssituation 
  - Sätze haben feste Länge 
  - Datensatzstruktur ist homogen: Gleichartige Felder in jedem Datensatz an gleicher Stelle
- Zielstellung
  - Atomare Attribute (Name, Ort, Straße usw.)
  - Keine Wiederholung (Redundanz) von Datenelementen oder Gruppen
  - Identifikation jeder Datengruppe durch eindeutigen Schlüssel (Primärschlüssel)



# Erste Normalform

---

## Bedingung

- Attribute sind nicht weiter zerlegbar
- Jedes Attribut besitzt nur einen Wert
- Keine Attribute, die sich aus anderen Attributen errechnen lassen

## Ergebnis

- Neue Tabelle mit Primärschlüssel der Ausgangstabelle und Wiederholungsattribut
- Ausgangstabelle ohne mehrwertige Attribute

... ist erreicht, wenn die Attribute einer Relation atomar (nicht mehr teilbar) sind.

# Beispiel für die Erste Normalform

## Mitarbeiter (Ausgangsdaten)

<u>Pers_Nr</u>	Name				Position	Gehalt	Geburtstag	Alter	Telefon	Adresse			
	An-rede	Akad. Titel	Vor-name	Nach-name						PLZ	Ort	Straße	



Atomare Attribute!

Errechenbares  
Attribut entfällt!

Atomare Attribute!

# Zweite Normalform

---

## Bedingung

- Tabelle ist in der 1. Normalform
- Abhängigkeit jedes Nichtschlüsselattributs vom gesamten Schlüssel

## Prüfung der Forderung nur für Tabellen

- Mit mehr als einem Schlüsselattribut und
- Weiteren Nichtschlüsselattributen

## Ergebnis

- Neue Tabelle mit allen Teilschlüsselattribut(en) und teilabhängigem Nichtschlüsselattribut
- Ausgangstabelle - Entfernen des teilabhängigen Nichtschlüsselattributs

...ist erreicht, wenn alle nicht dem Primärschlüssel angehörigen Attribute nur von diesem abhängig sind.

# Beispiel für die Zweite Normalform

- Zusammengesetzter Primärschlüssel (aus ART\_NR und GRUPPEN\_NR)
- Das Attribut GRUPPENNAME ist nur von GRUPPEN\_NR abhängig

## Artikel (in 1. Normalform)

<u>Art_Nr</u>	<u>Artikelgr_Nr</u>	Artikelgr_Name	Bezeichnung	Nettopreis	Mwst_red
---------------	---------------------	----------------	-------------	------------	----------

Abhängigkeit von nur einem Teil des Primärschlüssels



## Artikel (in 2. Normalform)

<u>Art_Nr</u>	<u>Artikelgr_Nr</u> *	Bezeichnung	Nettopreis	Mwst_red
---------------	-----------------------	-------------	------------	----------

Aufgelöste Abhängigkeit

<u>Artikelgr_Nr</u>	Artikelgr_Name
---------------------	----------------

# Dritte Normalform

---

## Bedingung

- Tabelle in 2. Normalform
- Keine transitiven Abhängigkeiten (Abhängigkeiten zwischen Nichtschlüsselattributen)

## Ergebnis

- Neue Tabelle - beide abhängigen Attribute A und B - davon Attribut "A" --> Schlüsselattribut
- Ausgangstabelle - Attribut "A" als Fremdschlüssel

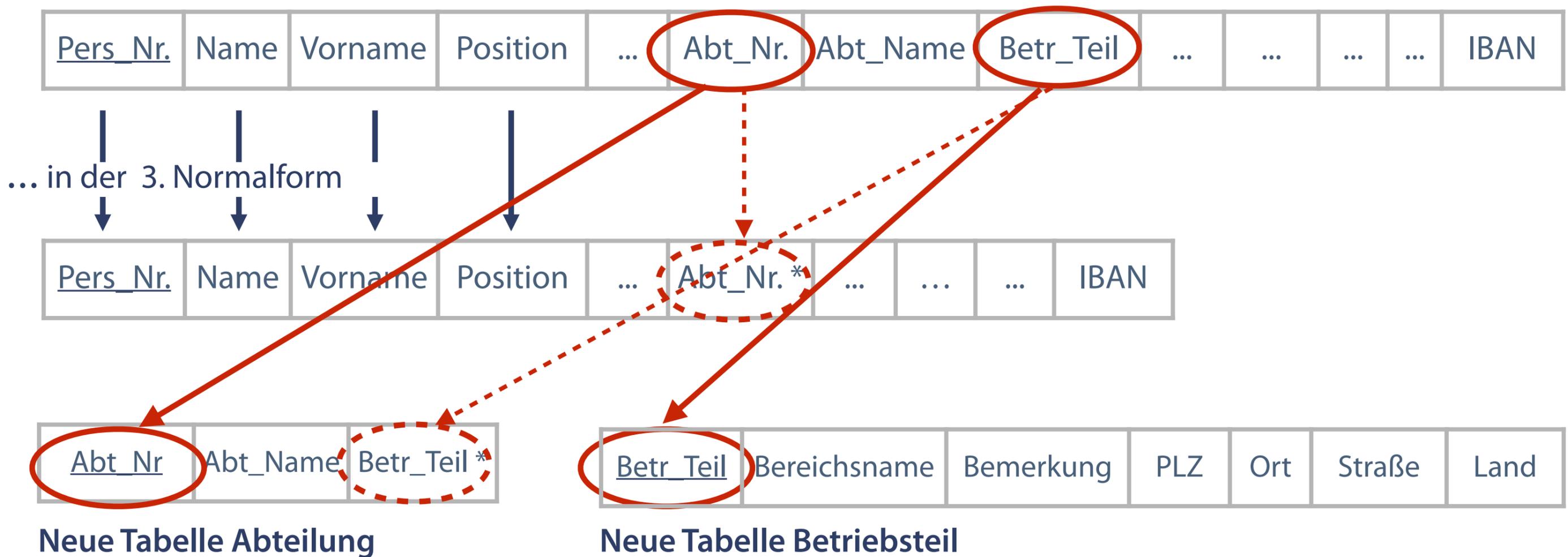
...ist erreicht, wenn keine Abhängigkeiten zwischen Nichtschlüsselattributen existieren.

# Dritte Normalform (Beispiel Mitarbeiter)

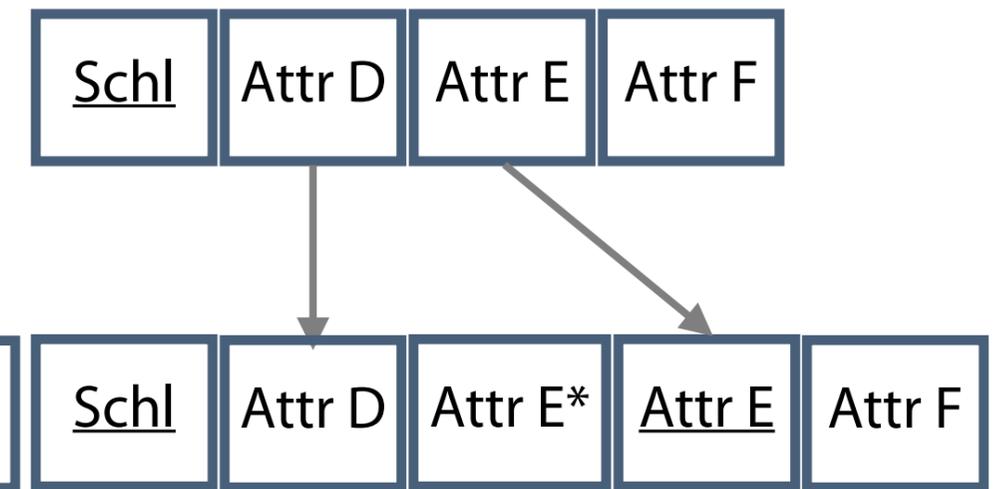
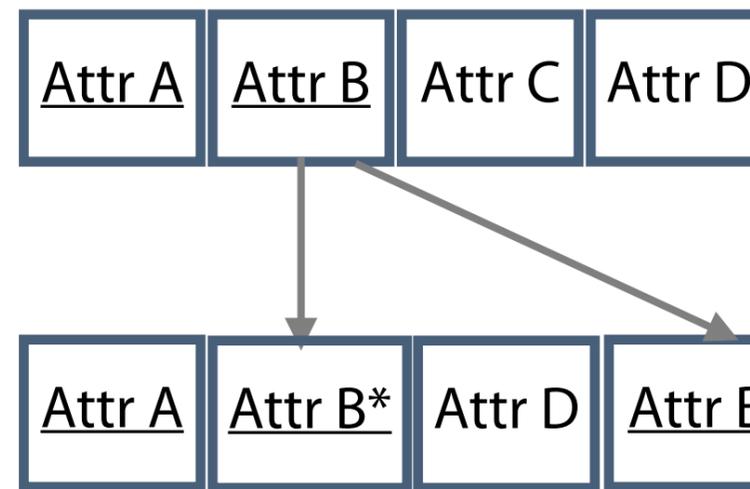
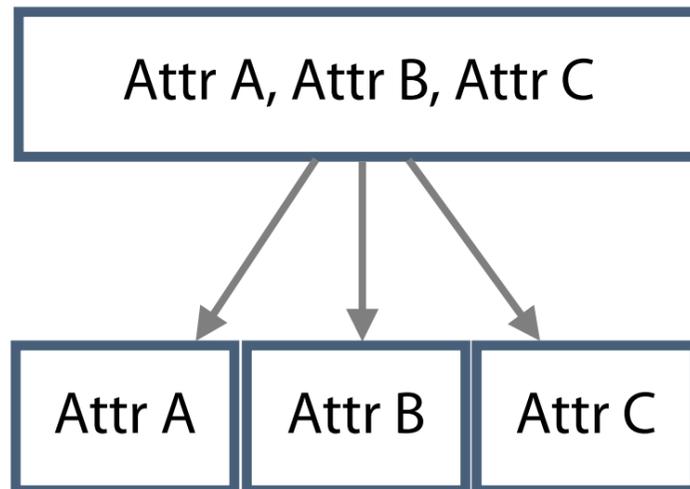
## Auflösung transitiver Abhängigkeiten

- (ABT\_NR  $\leftrightarrow$  ABT\_NAME)
- (ABT\_NAME  $\leftrightarrow$  BETR\_TEIL)

### Mitarbeiter (in der 2. Normalform)



# Zusammenfassung Normalisierung



## Erste Normalform

- Forderung - keine nicht atomaren Attribute
- Lösung - jedes nicht atomare Attribut bzw. jede verschachtelte Relation erzeugt eine neue Relation

## Zweite Normalform

- Forderung - keine funktionale Abhängigkeit auf einzelne Attribute eines mehrwertigen Schlüssels
- Lösung - neue Relation mit partiellem Schlüssel

## Dritte Normalform

- Forderung - keine funktionale Abhängigkeit zwischen zwei Nichtschlüsselattributen
- Lösung - neue Relation mit einem der betroffenen Attribute

**Eine Normalisierung bietet auch mit der dritten Normalform noch keine Garantie gegen Anomalien.**

# Zusammenfassung - Relationale Datenmodelle

## Gültigkeitsregeln

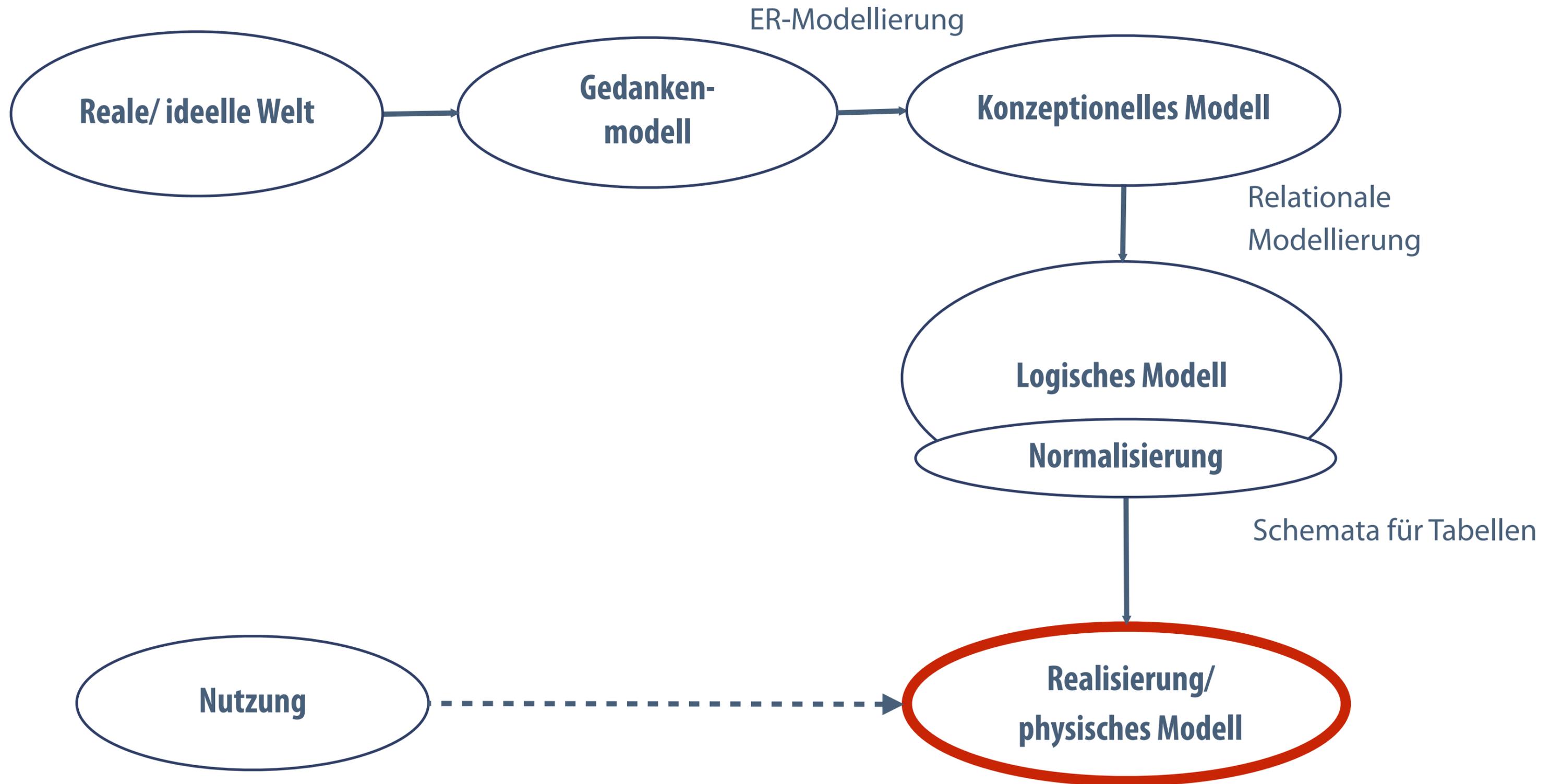
<u>Pers_Nr</u>	Name	Vorname	Abt_Nr *
101071	Walker	John A.	100V
101072	Melzer	Thomas	105C
101073	Bormann	Samira	105C

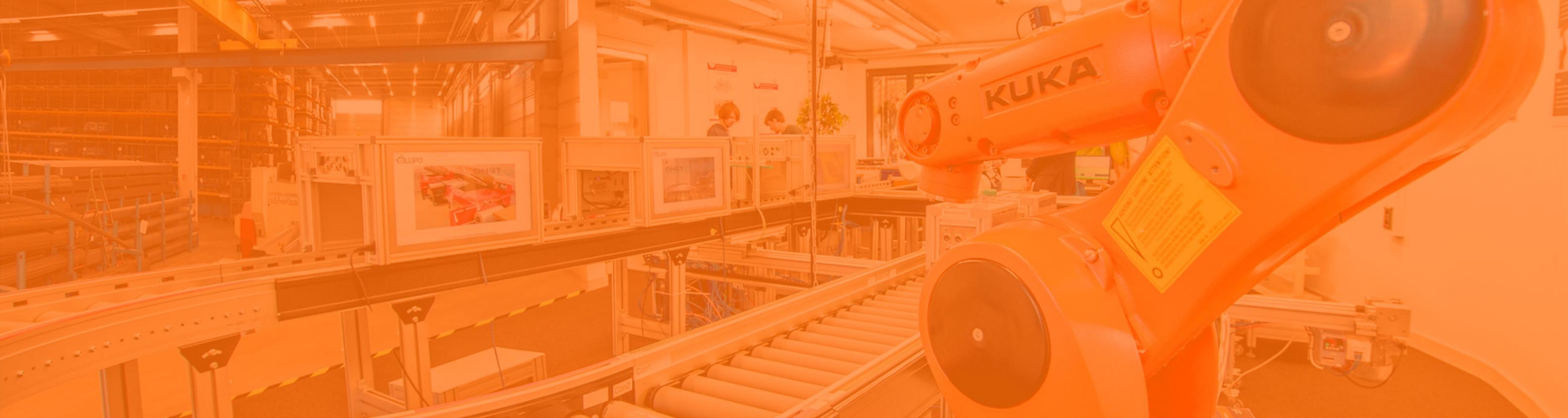
<u>Abt_Nr</u>	Abt_Name	Bemerkung	...
100V	Vorstandsstab	Mitarbeiter des Vorstands	...
105C	Controlling	Stabsstelle	...
106Q	Qualitätssicherung	Stabsstelle	...



- Jede Relation hat einen Primärschlüssel
- Primärschlüsselattribute dürfen nicht NULL sein
- Herstellung von Beziehungen über Fremdschlüssel

# Ergebnis der Normalisierung





Problemstellungen im relationalen Modell

Datenabhängigkeiten und Normalisierung

**Aufbau und Bestandteile von Oracle Application Express 20**

Die Bedienung von Oracle Application Express

Ausführen und Auswerten von SQL-Statements

# Was ist Application Express 20

---

## Kostenfreies relationales Datenbanksystem

- Basiert auf der Oracle Datenbank 12c
- Unterliegt einigen technischen und sonstigen funktionalen Einschränkungen
- Verbindet die Vorteile einer Einzelplatzdatenbank mit denen einer zentralen Datenbank

## Komponenten von Application Express

- Relationales DBMS für Verwaltung der Datenbanken
- **Application Server** für die Ausführung von Anwendungen auf den Datenbanken
- **Verwaltungskomponenten** zur Überwachung und Optimierung der Arbeit des Systems
- **Entwicklungskomponenten** für die Erarbeitung und Wartung von Anwendungen

Oracle Application Express (APEX) ist eine gehostete Umgebung für die Entwicklung und Bereitstellung datenbankorientierter Webanwendungen.

# Aufgaben und Funktionen des DBMS

---

## Grundlegende Aufgaben

- Effiziente, widerspruchsfreie und dauerhafte Speicherung
- Bereitstellung großer Datenmengen
- Vermittlung zwischen logischer und physischer Datenspeicherung nach der ANSI-SPARC-Architektur
- Verwaltung der Transaktionen im Bezug auf die Datensätze, z. B. Konsistenzprüfung, Abfrageoptimierung und Datensatzsperrung

## Bereitstellen von Schnittstellen zur...

- Beschreibung der Daten und Definition der Datenstrukturen
- Datenmanipulation, z. B. Daten anlegen, ändern oder löschen
- Datenabfrage, z. B. Datensätze betrachten und komplexe Abfragen formulieren
- Datenzugriffskontrolle, z. B. Rechte der einzelnen Nutzer im Zugriff auf Daten

Über das DBMS wird die physische und logische Datenunabhängigkeit erreicht.

# Application Server

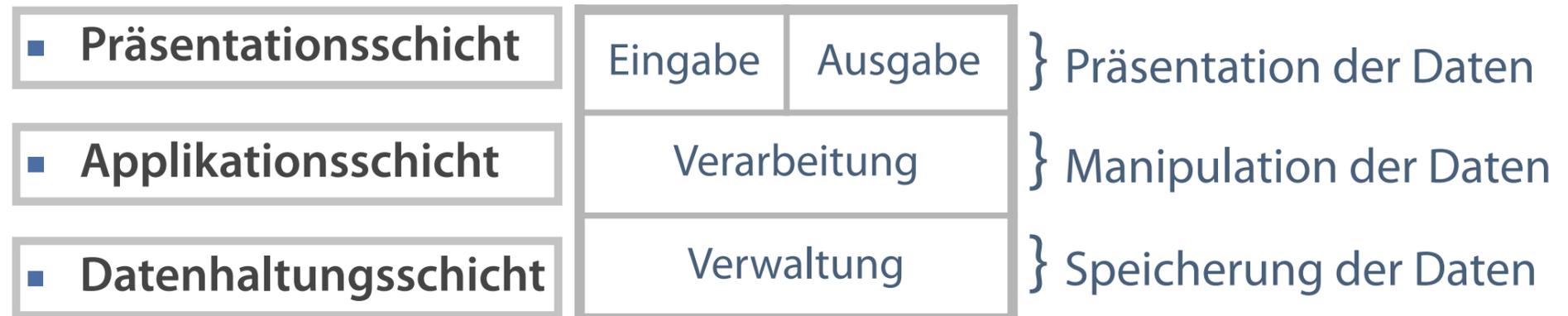
---

## Software, die spezielle Dienste zur Verfügung stellt

- z. B. Transaktionen, Authentifizierung, Zugriff auf Datenbanken

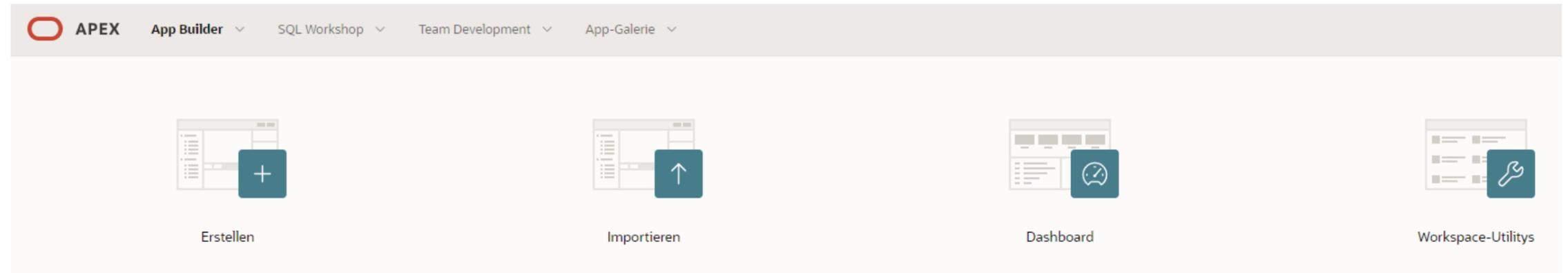
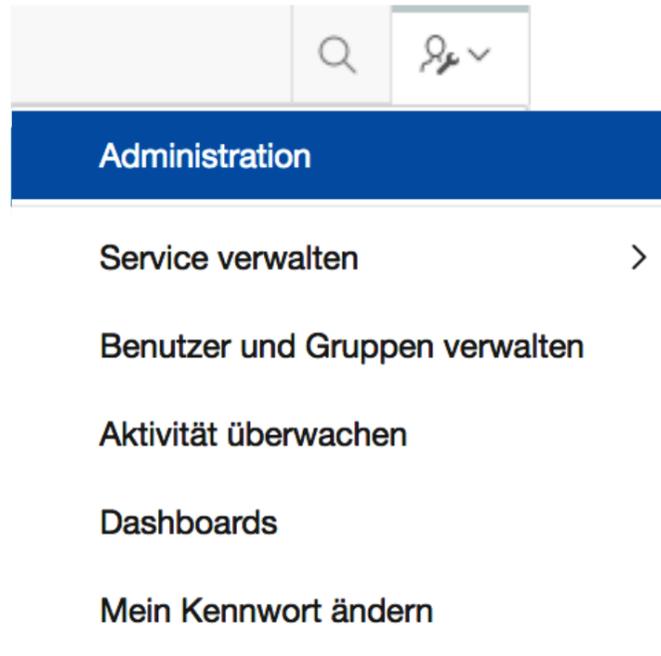
## Dreischichtiger Aufbau:

- Präsentationsschicht – Inhaltsdarstellung im Client
- Applikationsschicht – Verwaltung aller Anwendungen und Transaktionen
- Datenhaltungsschicht – Sicherung der Persistenz von Daten und Datenweitergabe an ein DBMS über Schnittstellen (Datenspeicherung)



Die Anwendungsentwicklung generiert mithilfe von Assistenten auf der Präsentationsschicht Webseiten, um dem Nutzer modifizierte Informationen aus der Datenbank anzubieten.

# Aufgaben der Verwaltungs- und Entwicklungskomponenten

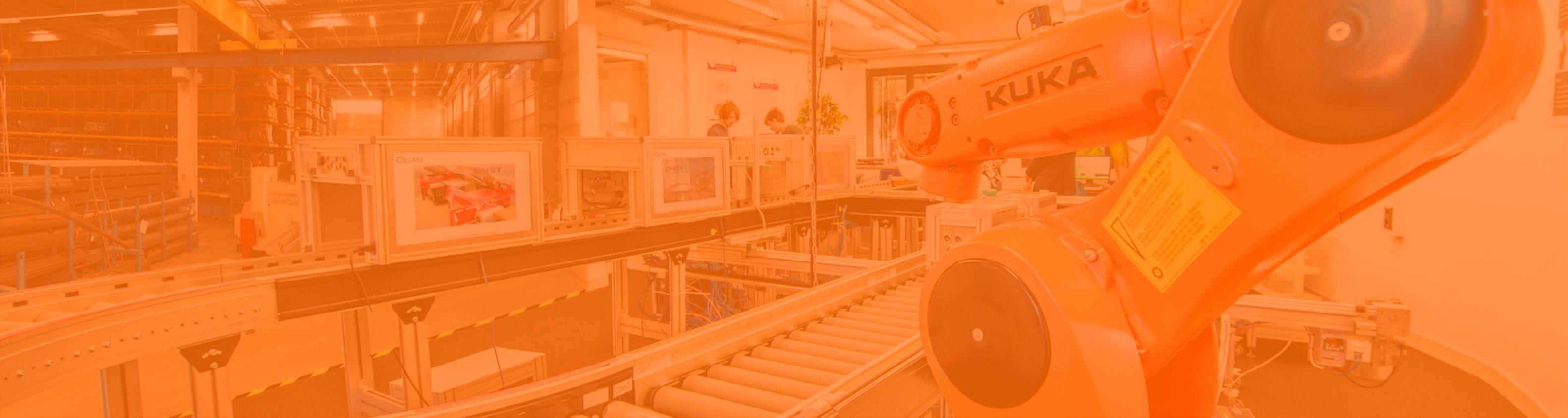


## Verwaltungskomponenten

- Speicherverwaltung (temporär und dauerhaft)
- Nutzerverwaltung, Rechtevergabe
- Datenbanküberwachung, Wartungsarbeiten (Backup-Recovery), Umgebungsvariablen

## Entwicklungskomponente

- Einfache Schnittstelle zur Applikationserstellung
- Erstellen von Web-Anwendungen
- Schnelle und einfache Gestaltung von SQL-Abfragen



Problemstellungen im relationalen Modell

Datenabhängigkeiten und Normalisierung

Aufbau und Bestandteile von Oracle Application Express 20

**Die Bedienung von Oracle Application Express**

Ausführen und Auswerten von SQL-Statements

# Der Startbildschirm

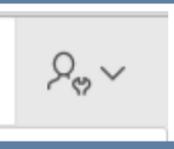


Die Eingangsseite bietet direkten Zugang zu den relevanten Systemfunktionen.

# Die Nutzerverwaltung

## Nutzerkontoeinstellungen

- Generieren und modifizieren von Nutzerrollen und -rechten
- Administrieren des Zugangs für Application Express-Arbeitsbereich-Administratoren, Anwendungsentwickler und Endanwender



- Administration
- Service verwalten >
- Benutzer und Gruppen verwalten**
- Aktivität überwachen

↑ Benutzer und Gruppen verwalten

**Benutzer** Gruppen Gruppenzuweisungen

Suche  Los   Zurücksetzen Dashboard anzeigen Mehrere Benutzer erstellen >

Aktionen  **Benutzer erstellen >**

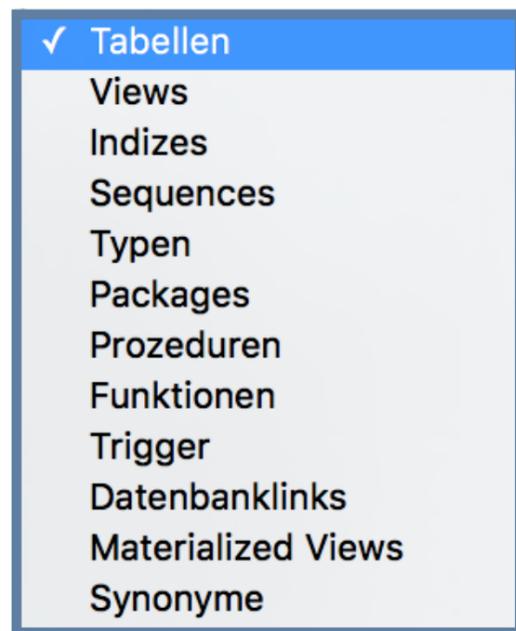
Benutzer 	E-Mail	Accounttyp	Gesperrt	Letzte Anmeldung beim Builder	Erstellt
<a href="#">AGAEBLER@LSWI.DE</a>	agaebler@lswi.de	Workspace-Administrator	Nein	vor 16 Minuten	vor 1,1 Jahren
<a href="#">NGRONAU</a>	ngronau@lswi.de	Workspace-Administrator	Nein	vor 10 Monaten	vor 1,1 Jahren
<a href="#">TESTSTUDENT</a>	agaebler@uni-potsdam.de	Endbenutzer	Nein	-	vor 1 Jahren

Die Einstellung der Nutzerrechte ist für die Sicherheit des Datenbanksystems von enormer Wichtigkeit.

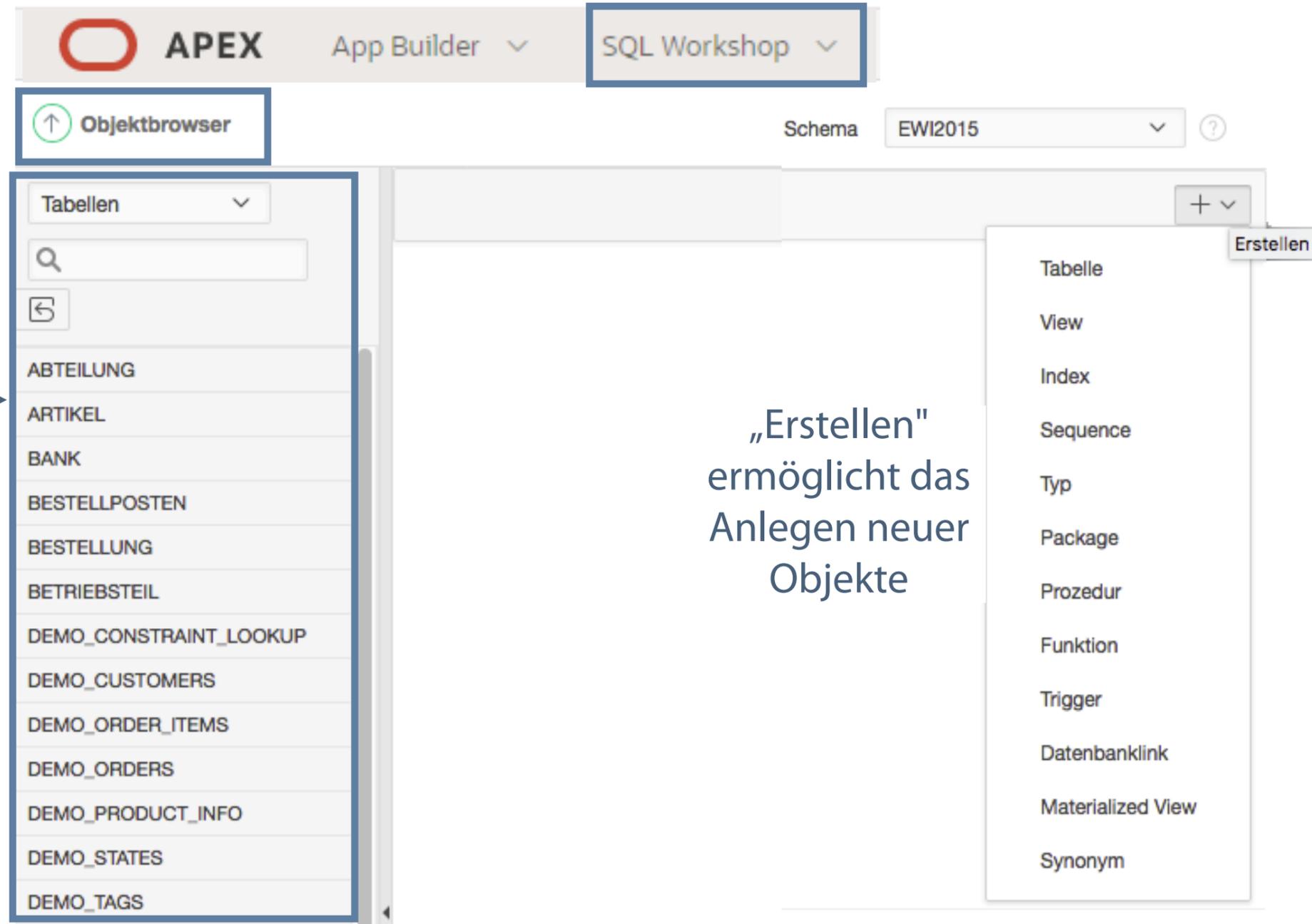
# Objektverwaltung

## Der Object-Browser...

- ... ermöglicht eine schnelle Übersicht und Verwaltung aller Objekte im Datenbanksystem
- Views und Indizes unterstützen die Sicht auf bestimmte Bereiche einzelner Tabellen



Auswahl aus möglichen  
Objekttypen



„Erstellen“  
ermöglicht das  
Anlegen neuer  
Objekte

Die Tabelle bildet das Ausgangsobjekt für alle anderen zu erzeugenden Objekte.

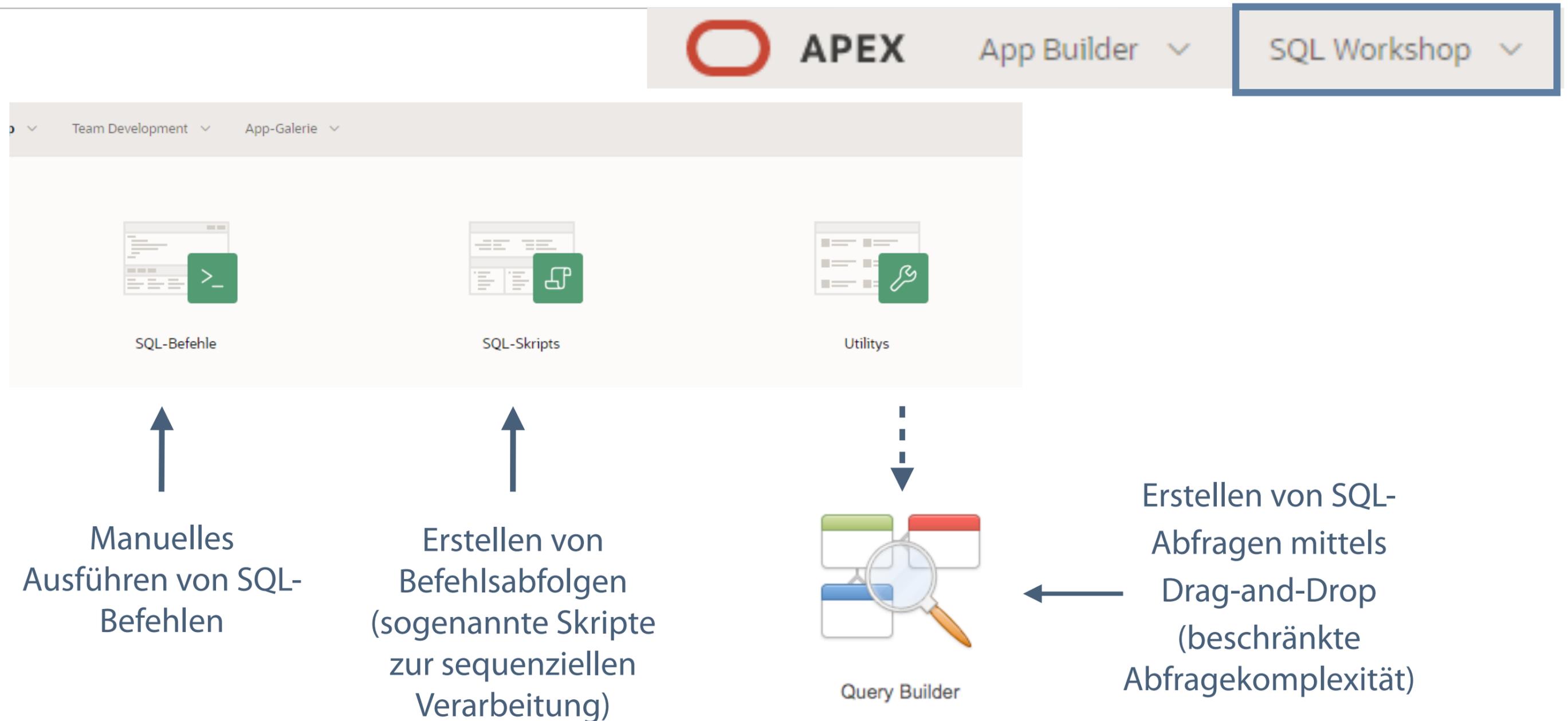
# Objekte und deren Funktionen

- ✓ Tabellen
- Views
- Indizes
- Sequences
- Typen
- Packages
- Prozeduren
- Funktionen
- Trigger
- Materialized Views
- Synonyme

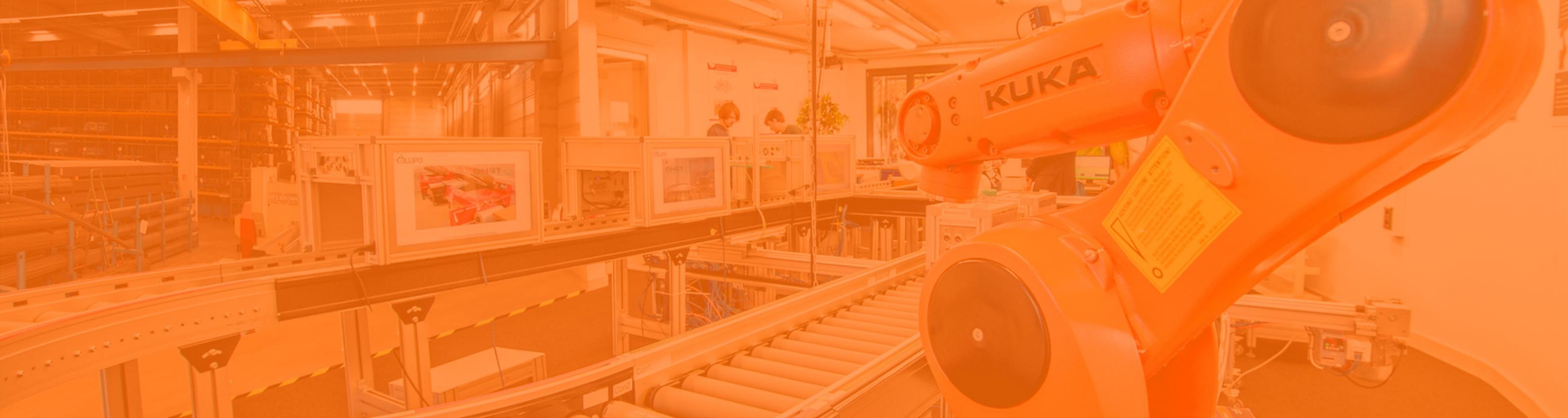
Objektname	Funktion	Methode
<b>Tabelle</b>	Zentrales DB-Element zur Ablage von Tupeln (Datensätzen)	Datensätze werden gleichrangig in der Tabelle organisiert
<b>View (Ansicht)</b>	Vereinfacht komplexe Abfragen durch Speicherung in einer separaten Tabelle	Definition einer logischen Relation (virtuelle Tabelle)
<b>Index</b>	Beschleunigt Suche und Sortieren	Diverse Indizierungsverfahren, z. B. Hash-Funktionen oder Baumstrukturen

Neben Tabellen als Basiselemente werden weitere Objekte zur Optimierung und Vereinfachung bereitgestellt.

# Möglichkeiten zur Ausführung von SQL-Statements



Je nach Komplexität der Abfrage stellt Oracle 12c XE dem Entwickler verschiedene Tools zur Verfügung.



Problemstellungen im relationalen Modell

Datenabhängigkeiten und Normalisierung

Aufbau und Bestandteile von Oracle Application Express 5

Die Bedienung von Oracle Application Express

**Ausführen und Auswerten von SQL-Statements**

# Grundelemente der SQL Eingabe

The screenshot shows the Oracle SQL Workshop interface. At the top, there are navigation tabs: 'Application Builder', 'SQL Workshop' (highlighted), 'Team Development', and 'Mitgelieferte Anwendungen'. Below these, the 'SQL-Befehle' section is visible, with a 'Schema' dropdown set to 'EWI2015'. A toolbar contains buttons for 'Zeilen' (set to 10), 'Befehl löschen', 'Tabellen suchen', 'Speichern', and 'Ausführen'. The 'Ausführen' button is highlighted with a blue circle and the number '2'. An arrow points from the text 'SQL-Befehl ausführen' to this button. The main area is a large text input field, outlined with a blue border and containing the text 'Geben Sie eine SQL-Anweisung oder einen PL/SQL-Befehl ein, und klicken Sie auf "Ausführen", um die Ergebnisse anzuzeigen.' This field is highlighted with a blue circle and the number '1', with an arrow pointing from the text 'Bereich für die Eingabe des SQL-Befehls'. Below the input field is a tabbed interface with 'Ergebnisse' selected, and other tabs for 'Explain', 'Beschreiben', 'Gespeichertes SQL', and 'Historie'. A large blue box highlights the 'Ergebnisse' area, with an arrow pointing from the text 'Feld zur Darstellung des Ergebnisses' to a blue circle with the number '3'.

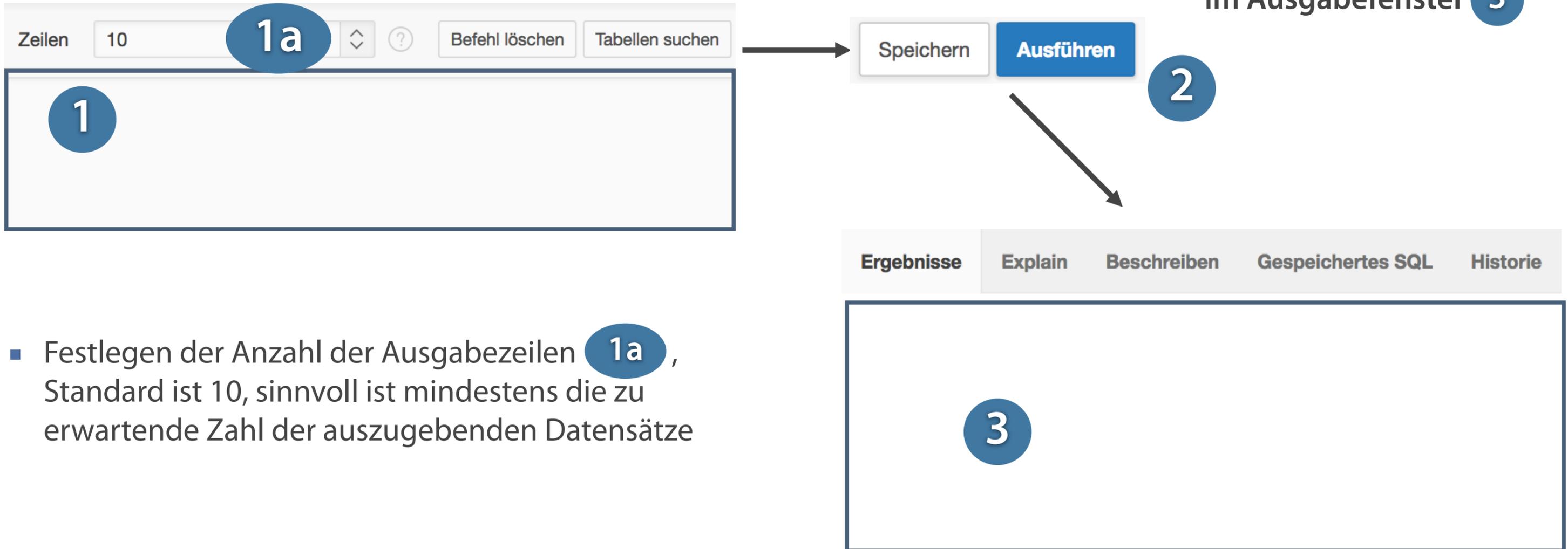
Bereich für die Eingabe des SQL-Befehls

SQL-Befehl ausführen

Feld zur Darstellung des Ergebnisses

# Ausführen eines SQL-Befehls

Eingabe des SQL-Statements **1** → Klick auf Ausführen ("Run") **2** → Analyse des Ergebnisses im Ausgabefenster **3**



- Festlegen der Anzahl der Ausgabezeilen **1a**, Standard ist 10, sinnvoll ist mindestens die zu erwartende Zahl der auszugebenden Datensätze

# Aussagekraft der Ausgabe

Zeilen

```
SELECT * FROM mitarbeiter
```

1

Ergebnisse Explain Beschreiben Gespeichertes SQL Historie

PERS_NR	NAME	ORNAME	ANREDE	AKAD_TITEL	LEITER	POSITION	GEBURTSTAG	EINSTELLUNG	GEHALT
101046	Schwarz	Konstantin	H	-	101017	Lagerist	03.03.1958	01.09.1998	2020
101047	Klemm	Ljudmilla	F	Dr.	101065	Chief Financial Officer	04.07.1955	01.11.1998	32000
101048	Jørgensen	Jane	F	-	101026	Sekretärin	07.07.1976	01.01.1999	2450
101049	Schäfer	Juri	H	-	101017	Lagerist	17.07.1969	01.04.2000	1960
101050	Herrmann	Nadja	F	-	101054	Chefsekretärin	02.10.1965	01.10.2000	3100
101051	von Bingen	Renate	F	-	101071	Chefsekretärin	27.03.1957	01.11.2000	3100

1 SQL-Befehl

2 Abgefragte Spalten (alle Attribute)

3 Datensätze, die den Abfragekriterien entsprechen

Die tabellarische Anzeige liefert das Ergebnis der SQL-Abfrage.

# Modifizierte Abfragen

Zeilen 1000

```
SELECT name, vorname, position, geburtstag, gehalt FROM mitarbeiter
```

Ergebnisse Explain Beschreiben Gespeichertes SQL Historie

NAME	VORNAME	POSITION	GEBURTSTAG	GEHALT
Schwarz	Konstantin	Lagerist	03.03.1958	2020
Klemm	Ljudmilla	Chief Financial Officer	04.07.1955	32000
Jörgensen	Jane	Sekretärin	07.07.1976	2450
Schäfer	Juri	Lagerist	17.07.1969	1960
Herrmann	Nadja	Chefsekretärin	02.10.1965	3100
von Bingen	Renate	Chefsekretärin	27.03.1957	3100
Engel	Sabine	Chefsekretärin	31.05.1969	3100
Grimm	Alexander	Lagerist	17.03.1961	1960
Dirksen	Norbert	Chief Human Resources Manager	08.08.1956	30000
Hunger	Christiane	Abteilungsleiterin	14.11.1961	7200

1

1

Modifizierte Abfrage mit spezifischen Attributen

2

2

Modifizierte Ausgabe, die nur die abgefragten Spalten beinhaltet

Darstellung und Umfang der angezeigten Datensätze sind abhängig von der Komplexität der Abfrage.

# Komplexere Abfragen

```
Zeilen 1000 [?] Befehl löschen Tabellen suchen Speichern Ausführen  
SELECT name, vorname, position, geburtstag, gehalt, abt name FROM mitarbeiter, abteilung  
WHERE mitarbeiter.abt_nr = abteilung.abt_nr
```

Ergebnisse Explain Beschreiben Gespeichertes SQL Historie

SQL-Abfrage, bestehend aus Attributen (name), Tabellen (mitarbeiter) und Bedingung (WHERE)

NAME	VORNAME	POSITION	GEBURTSTAG	GEHALT	ABT_NAME
Jörgensen	Jane	Sekretärin	07.07.1976	2450	Controlling
Roth	Katharina	Controller	19.01.1981	3400	Controlling
John	Peter	Controller	31.03.1974	3400	Controlling
Schulz-Niemeyer	Paul	Abteilungsleiter	12.09.1964	8900	Controlling
Schneider	Jörg	Qualitätsmanager	13.11.1970	4080	Qualitätssicherung
Balzer	Eric	Qualitätsingenieur	20.01.1975	3980	Qualitätssicherung
Müller	Jörg	Abteilungsleiter	24.06.1952	6500	Qualitätssicherung
Cho	Melanie	Auszubildende	31.12.1989	700	Qualitätssicherung
Wolff	Peggy	Sekretärin	30.03.1981	2220	Qualitätssicherung
Nograsedk	Ruben	Revisor	01.09.1970	3770	Interne Revision

Ergebnisse aus der Tabelle Mitarbeiter

Ergebnisse aus der Tabelle Abteilung

Bei einer Abfrage über mehrere Tabellen werden diese über ihre Schlüsselattribute verknüpft.

# Tabellenbeschreibung über SQL-Statements

```
DESC mitarbeiter|
```

Abfrage der  
Objekteigenschaften über  
„DESC“ (Describe)

Ergebnisse Explain **Beschreiben** Gespeichertes SQL Historie

Objektyp **TABLE** Objekt **MITARBEITER**

Tabelle	Spalte	Datentyp	Länge	Gesamtstellenzahl	Nachkommastellen	Primärschlüssel	Auf Null setzbar
MITARBEITER	PERS_NR	VARCHAR2	6	-	-	1	-
	NAME	VARCHAR2	30	-	-	-	-
	VORNAME	VARCHAR2	30	-	-	-	-
	ANREDE	VARCHAR2	1	-	-	-	-
	AKAD_TITEL	VARCHAR2	16	-	-	-	✓
	LEITER	VARCHAR2	6	-	-	-	✓
	POSITION	VARCHAR2	40	-	-	-	-
	GEBURTSTAG	DATE	7	-	-	-	-

Eigenschaften des  
Tabellenobjektes  
"Mitarbeiter"

Mit dem Befehl "DESC" lassen sich die Eigenschaften von Datenbankobjekten abfragen.

# Kontrollfragen

---

- Durch welche Merkmale wird das relationale Datenmodell beschrieben?
- Welches Ziel wird mit einer Normalisierung von Datenbanktabellen verfolgt?
- Definieren Sie die erste Normalform!
- Definieren Sie die zweite Normalform!
- Definieren Sie die dritte Normalform!
- Welche Funktionalität bietet die freie Datenbank Application Express?
- Welche Aufgabe erfüllt der Application Server?
- Worin liegt die Bedeutung der Nutzerverwaltung in Oracle XE?

# Literatur

---

Heuer, A./Saake, G./Sattler, K.-U.: Datenbanken: Konzepte und Sprachen; 5. Auflage, 2013, mitp

Elmasri, R./Navathe, S. B.: Grundlagen von Datenbanksystemen; 3. Auflage, 2011, Pearson Studium

Stahlknecht, P./Hasenkamp, U.: Einführung in die Wirtschaftsinformatik, 11. Auflage 2005, Springer Verlag

Elmazri, R./Navathe, S. B.: Grundlagen von Datenbanksystemen; 3. Auflage, 2002, Addison-Wesley

Lauten, K. C./ Lauten J. P./Schoder D.: Wirtschaftsinformatik Eine Einführung 3. Auflage 2015, Pearson

Primary Authors: Drue Swadener, Terri Jennings, Oracle® Database 2 Day + Application Express Developer's Guide Release 3.2 E11946-02, July 2013

Primary Author: Terri Jennings, Oracle® Application Express App Builder User's Guide, Release 5.1 E64912-05, October 2017

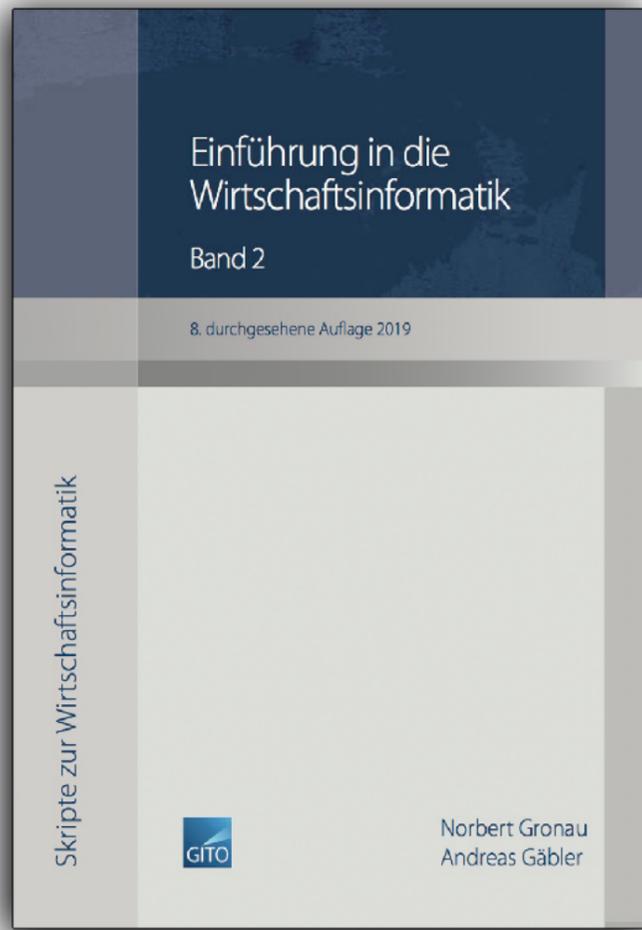
Primary Author: John Godfrey, Oracle® Application Express Tutorial: Building an Application Release 5.1 E69083-02, June 2017

Primary Author: Terri Jennings, Oracle® Application Express End User's Guide, Release 5.0 E39146-04, August 2015

Primary Author: Terri Jennings, Oracle® Application Express SQL Workshop Guide Release 5.0 E39150-03, August 2015

Download all Oracle Application Express release 5.1 books: <https://docs.oracle.com/database/apex-5.1/index.htm>, letzter Zugriff 20.11.17

# Zum Nachlesen



Gronau, N., Gäbler, A.:  
Einführung in die Wirtschaftsinformatik, Band 2  
8. überarbeitete Auflage  
GITO Verlag Berlin 2019, ISBN 978-3-95545-233-9

## Kontakt

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Norbert Gronau  
Center for Enterprise Research  
Universität Potsdam  
August-Bebel-Str. 89 | 14482 Potsdam  
Germany  
Tel. +49 331 977 3322  
E-Mail [ngronau@lswi.de](mailto:ngronau@lswi.de)