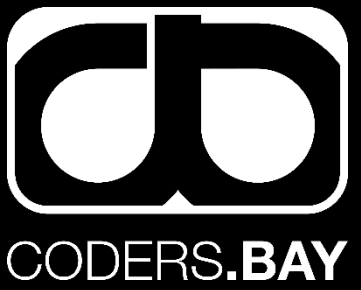
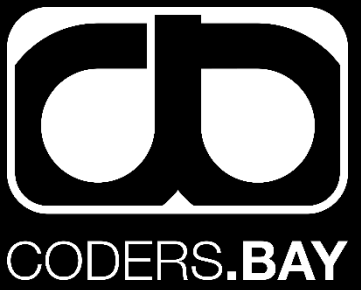


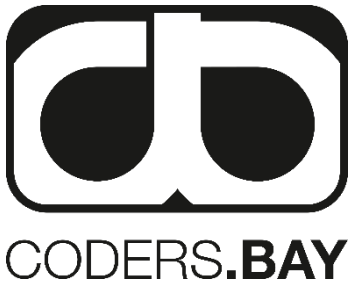
DIE WELT DER DATENBANKEN



WIEDERHOLUNG

NORMALFORMEN

ZIEL:
ANOMALIEN VERMEIDEN

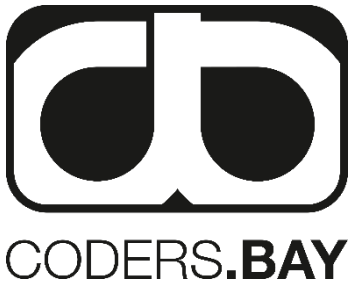


- **Änderungsanomalie:** **Bsp. Sokrates zieht um**
- **Einfügeanomalie:** Bsp. Curie ist neu und liest noch keine Vorlesung
- **Löschanomalie:** Bsp. “Die 3 Kritiken” fällt weg.

Professoren

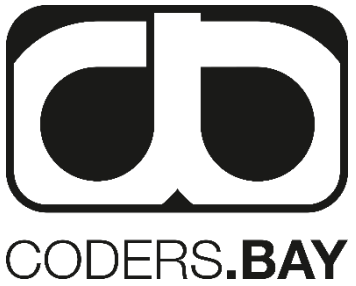
PersNr	Name	Rang	Raum	VorlNr	Titel	SWS
2125	Sokrates	C4	226	5041	Ethik	4
2125	Sokrates	C4	226	5049	Mäeutik	2
2125	Sokrates	C4	226	4052	Logik	4
...	...	...	...	...	...	...
2133	Popper	C3	52	5295	Der Wiener Kreis	2
2137	Kant	C4	7	4630	Die 3 Kritiken	4

NORMALFORMEN



- Legen **Eigenschaften** von Relationsschemata fest
- **Verbieten** bestimmte **Kombinationen** in Relationen
- Sollen Redundanzen und Anomalien vermeiden

NORMALFORMEN
ERSTE NORMALFORM



- Erlaubt nur **atomare Attribute** in den Relationsschemata. D.h. Attributwerte sind Elemente von **Standard-Datentypen** wie *integer* oder *string*, aber keine Mengenwerte wie *array* oder *set*

Nicht in 1NF:

Eltern

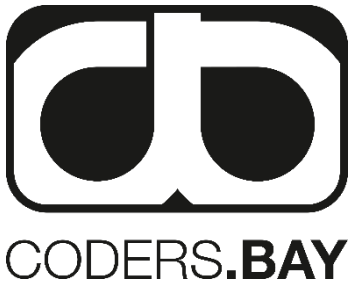
Vater	Mutter	Kinder
Johann	Martha	{Else, Lucie}
Heinz	Martha	{Cleo}
...	...	...

in 1NF (= flache Relation)

Eltern

Vater	Mutter	Kinder
Johann	Martha	Else
Johann	Martha	Lucie
Heinz	Martha	Cleo

NORMALFORMEN
ZWEITE NORMALFORM



- **Partielle Abhängigkeit** liegt vor, wenn ein Attribut funktional nur von einem Teil des Schlüssel abhängt.

- Verstoß gegen 2NF deutet darauf hin, dass in der Relation Informationen über mehr als ein Konzept modelliert werden.

- Zweite Normalform eliminiert **partielle Abhängigkeiten** bei Nichtschlüsselattributen.

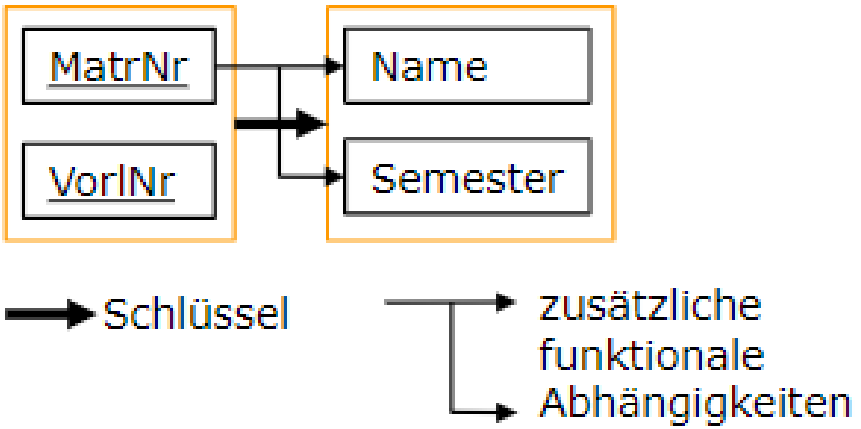
NORMALFORMEN
ZWEITE NORMALFORM
(NEGATIVBEISPIEL)

CODERS.BAY

StudentenBelegung

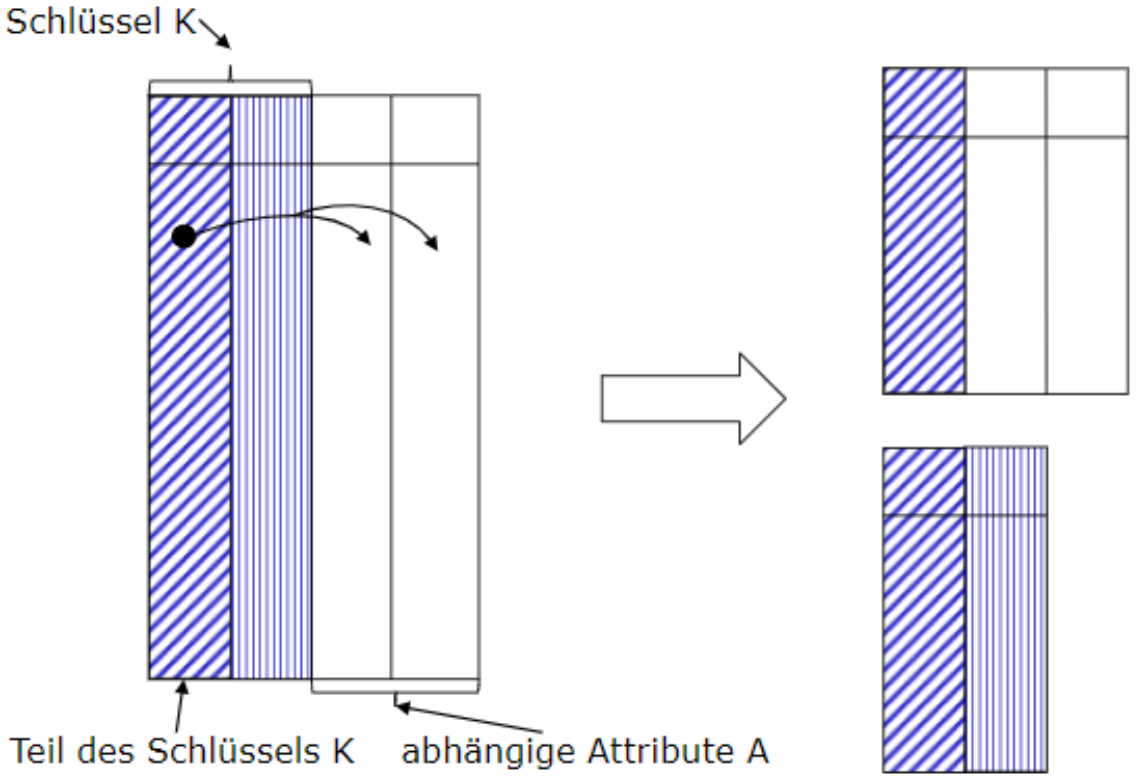
MatrNr	VorlNr	Name	Semester
26120	5001	Fichte	10
27550	5001	Schopenhauer	6
27550	4052	Schopenhauer	6
28106	5041	Carnap	3
28106	5052	Carnap	3
28106	5216	Carnap	3
28106	5259	Carnap	3
...	...		...

- {MatrNr} → {Name} und
- {MatrNr} → {Semster}

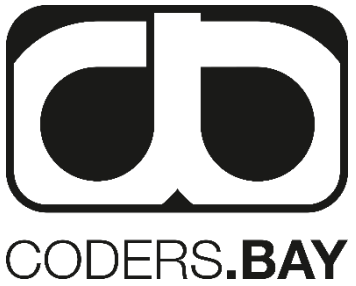


NORMALFORMEN
ZWEITE NORMALFORM

- Eliminierung partieller Abhängigkeiten



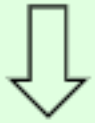
NORMALFORMEN
ZWEITE NORMALFORM



- Eliminierung partieller Abhängigkeiten

Relation in 2NF:

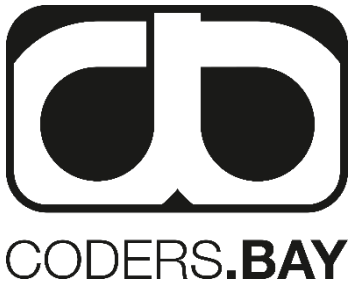
StudentenBelegung: {MatrNr, VorlNr, Name, Semester}



hören: {MatrNr, VorlNr}

Studenten: {MatrNr, Name, Semester}

NORMALFORMEN
DRITTE NORMALFORM



- Eliminiert (zusätzlich) transitive Abhängigkeiten

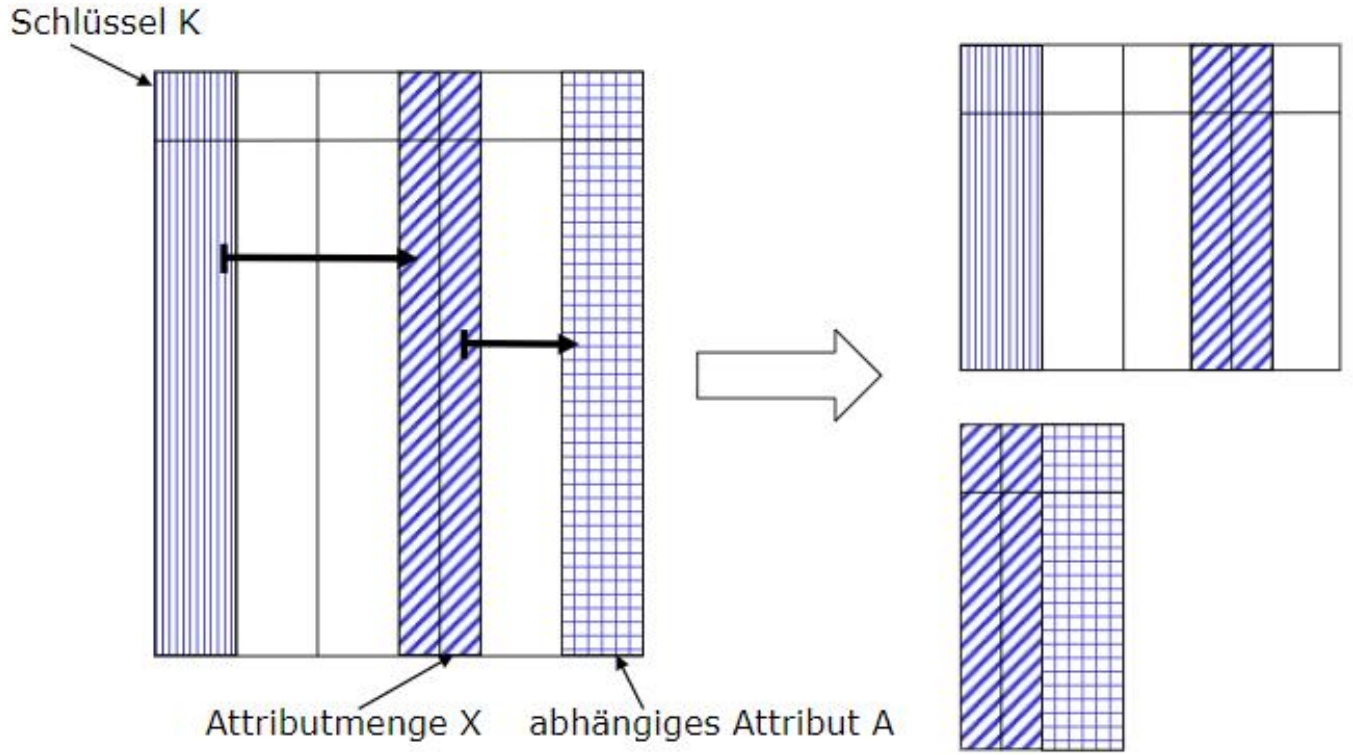
- Beispiel:
  - R = {PersNr, Name, Raum, Rang, PLZ, Ort, Straße}
  - {PersNr} → {PLZ} und {PLZ} → {Ort}

- Man beachte: 3.NF betrachtet **nur** Nichtschlüsselattribute als Endpunkt transitiver Abhängigkeiten.

NORMALFORMEN
DRITTE NORMALFORM

CODERS.BAY

- Eliminierung transitiver Abhängigkeiten durch Verschiebung transitiv abhängiger Attribute in ein neues Relationenschema.



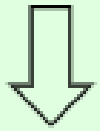
NORMALFORMEN
DRITTE NORMALFORM

CODERS.BAY

- Eliminierung transitiver Abhängigkeiten

Relation in 3NF:

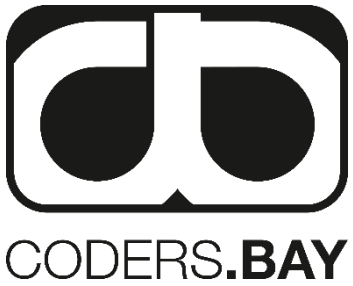
Professoren: {ProfNr, Name, Raum, Rang, PLZ, Ort, Straße}



Professoren: {ProfNr, Name, Raum, Rang, PLZ, Straße}

Orte: {PLZ, Ort}

NORMALFORMEN

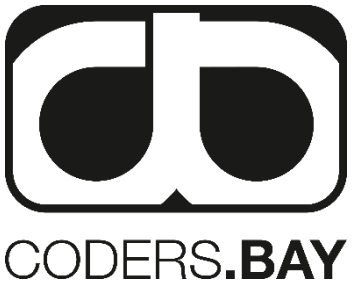


- **1NF:** Ein Relationenschema ist in 1. Normalform, wenn dessen Wertebereiche atomar sind.

- **2NF:** Ein Relationenschema ist in 2. Normalform, wenn es in 1. Normalform ist und jedes Nichtschlüsselattribut voll funktional vom Primärschlüssel abhängig ist.

- **3NF:** Ein Relationenschema ist in 3. Normalform, wenn es sich in 2. Normalform befindet, und kein Nichtschlüsselattribut vom Primärschlüssel transitiv abhängig ist.

SCHLÜSSEL VON 1:N-BEZIEHUNGEN



- Relationen **mit gleichem Schlüssel** kann man zusammenfassen. Aber nur diese. Und keine anderen!

Initialentwurf:

Professoren: {[PersNr:integer, Name:string, Rang:string, Raum:integer]}
Vorlesungen: {[VorlNr:integer, Titel:string, SWS:integer]}
lesen: {[PersNr:integer, VorlNr:integer]} (1:N)

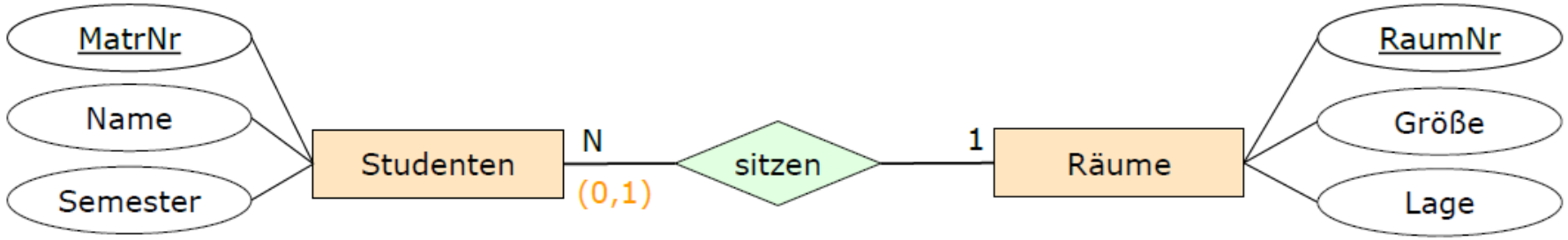
Verfeinerung durch Zusammenfassung von Relationen:

Professoren: {[PersNr:integer, Name:string, Rang:string, Raum:integer]}
Vorlesungen: {[VorlNr:integer, Titel:string, SWS:integer, gelesenVon:integer]}

NULL - WERTE VERMEIDEN (1:N)

CODERS.BAY

- **Beispiel:** Studierende, die als Assistenten arbeiten, bekommen einen Arbeitsraum. Es gibt 25.000 Studierende und 200 davon sind Assistenten



Logischer Entwurf:

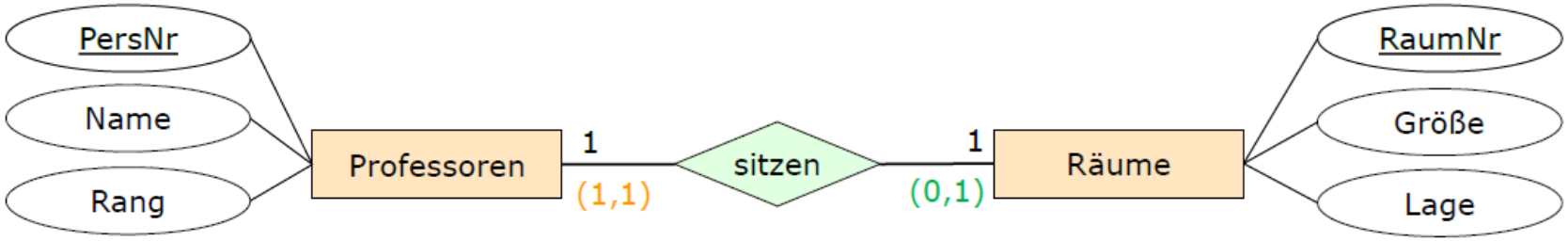
Räume: {[RaumNr:integer, Größe:decimal, Lage:string]}

~~Studenten: {[MatrNr:integer, Name:string, Semester:integer, RaumNr:integer]}~~

- Hier **nicht** zusammenfassen! NULL-Werte vermeiden!

NULL-WERTE VERMEIDEN (1:1)

CODERS.BAY

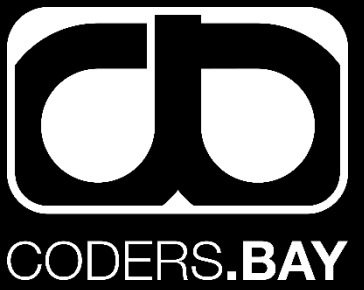


Logischer Entwurf:

Professoren: {[PersNr:integer, Name:string, Rang:string]}
Räume: {[RaumNr:integer, Größe:decimal, Lage:string]}
sitzen: {[PersNr:integer, RaumNr:integer]} oder
sitzen: {[PersNr:integer, RaumNr:integer]}

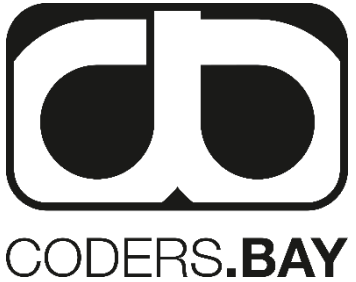
Professoren: {[PersNr:integer, Name:string, Rang:string, RaumNr:integer]}
Räume: {[RaumNr:integer, Größe:decimal, Lage:string]}

Professoren: {[PersNr:integer, Name:string, Rang:string]}
Räume: {[RaumNr:integer, Größe:decimal, Lage:string, PersNr:integer]}



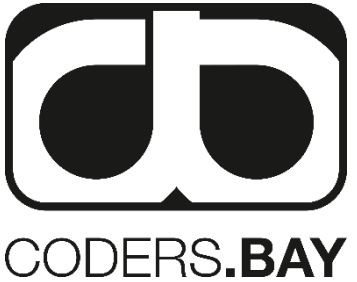
EMPLOYEE DATENBANK

ANFORDERUNGEN AN DIE EMPLOYEE DATABASE



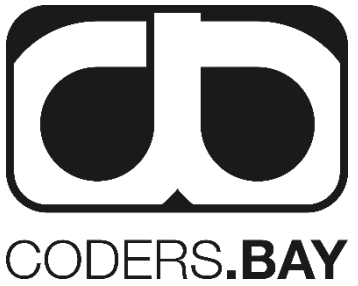
- Folgendes soll zu den Mitarbeitern gespeichert werden:
  - First_name
  - Last_name
  - Email
  - Phone_number
  - Hire_date
  - Salary
  - Commission_pct

ANFORDERUNGEN AN DIE EMPLOYEE DATABASE

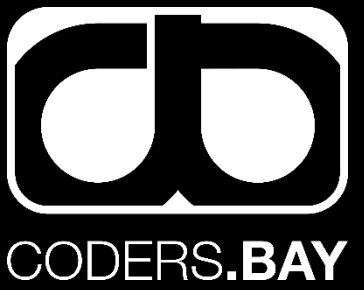


- Jeder Mitarbeiter hat einen Manager, der selbst wieder ein Mitarbeiter ist
- Jeder Mitarbeiter arbeitet in einer Abteilung
- Jeder Mitarbeiter hat einen job_title (zu diesem werden wiederrum min_salary, max_salary gespeichert)
- Für jeden Mitarbeiter wird eine Job History geführt (start_date, end_date) – dabei soll hervorgehen in welcher Position (job_title) und welcher Abteilung der Mitarbeiter gearbeitet hat

ANFORDERUNGEN AN DIE EMPLOYEE DATABASE

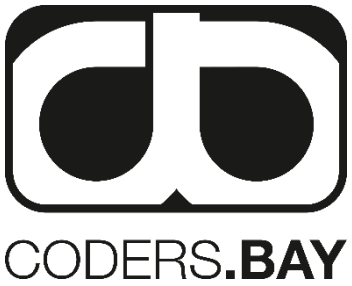


- Eine Abteilung hat einen Manager und einen Namen und befindet sich an einem Standort
- Ein Standort liegt in einem Land
- Das Land ist einer bestimmten Region zugeordnet



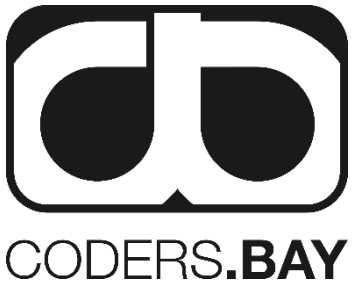
SQL

STRUCTURED QUERY LANGUAGE



- **SQL** basiert auf relationaler Algebra
- Ist eine **deklarative** Sprache
- Ist eine **mengenorientierte** Sprache

STRUCTURED QUERY LANGUAGE

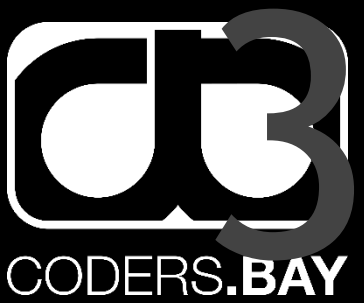


- Stellt standardisierte **Datendefinitionssprache (DDL)** zum **Erstellen, Ändern** und **Löschen** von Datenbankobjekten bereit.

- Stellt standardisierte **Datenmanipulationssprache (DML)** zum **Einfügen, Ändern** und **Löschen** von Daten bereit

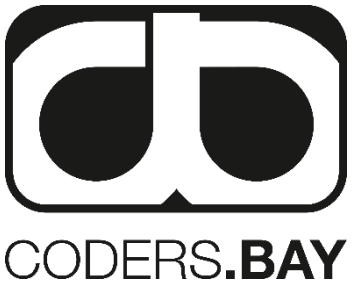
- Stellt standardisierte **Anfrage (Query)-Sprache** zur **Abfrage von Daten** bereit (dies ist der komplexeste Teil von SQL).

- Stellt standardisierte **Kontrollsprache (DCL)** zum Verwalten von Zugriffsrechten und zur Transaktionskontrolle bereit.



DATENANFRAGE MIT SQL

GRUNDLAGEN VON ANFRAGEN



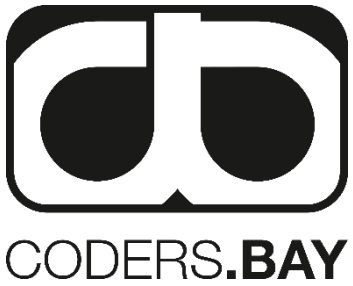
- **Anfrage:** Folge von Operationen
  - Berechnet **Ergebnisrelation** aus **Basisrelation**

- Benutzer formuliert “Was will ich haben?”, und nicht “Wie komme ich an das ran?”

- Ergebnis einer Anfrage ist **wieder eine Relation** und kann wieder als Eingabe für die nächste Anfrage verwendet werden

- **Syntaktisch korrekte Anfragen** können **nicht** zu Endlosschleifen oder unendlichen Ergebnisse führen

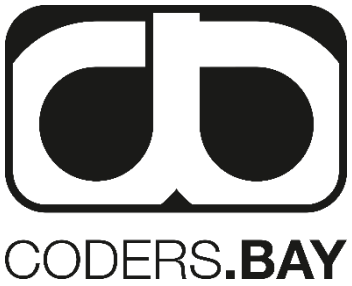
GRUNDLAGEN VON ANFRAGEN



Folgende Anfragen sind möglich

- **Selektion:** Auswahl von Zeilen/Tupel einer Relation
- **Projektion:** Auswahl einer Menge von Spalten einer Relation
- **Kartesisches Produkt:** Verknüpfung jeder Zeile zweier Relationen
- **Umbenennung** von **Attributen** oder **Relationen**
- **Vereinigung:** Liefert die Vereinigung zweier Relationen gleichen Schemas
- **Mengendifferenz:** Liefert Differenz zweier Relationen gleichen Schemas
- **Natürlicher Verbund:** Verknüpfung zweier Relationen über Spalte mit gleichen Attributwerten im gleichen Spaltennamen (doppelt vorkommende Spalten werden weggelassen)
- **Allg. Verbund:** Verknüpfung zweier Relationen, auch wenn sie keine gleichnamige Spalte haben. Verbund aufgrund logischer Bedingung)

GRUNDLAGEN VON ANFRAGEN



Keywords

SELECT: Projektionsliste, Abfrage von Daten
FROM: zu verarbeitende Relation
WHERE: Selektions-, oder Verbundbedingungen
GROUP BY: Gruppierung für Aggregatfunktionen
HAVING: Selektionsbedingungen für Gruppen
ORDER BY: Sortierung der Ergebnisrelation

```
SELECT attribute
FROM tabelle
WHERE bedingungen
```

GRUNDLAGEN VON ANFRAGEN

CODERS.BAY

Beispiel

Geben Sie Personalnummer und Name aller C4-Professoren an:

Professoren

PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	C4	226
2126	Russel	C4	232
2127	Kopernikus	C3	310
2133	Popper	C3	52
2134	Augustinus	C3	309
2136	Curie	C4	36
2137	Kant	C4	7

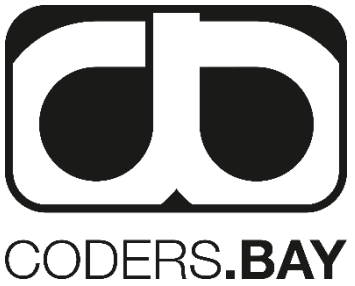
```
SELECT PersNr, Name
FROM Professoren
WHERE Rang = 'C4';
```

$$\pi_{\text{PersNr, Name}}(\sigma_{\text{Rang='C4'}}(\text{Professoren}))$$

Ergebnis

PersNr	Name
2125	Sokrates
2126	Russel
2136	Curie
2137	Kant

GRUNDLAGEN VON ANFRAGEN



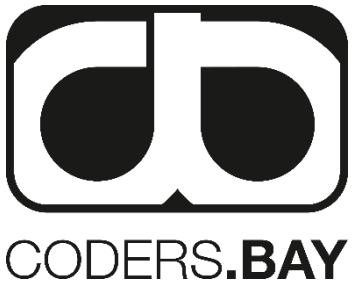
Beispiel

```
SELECT *
FROM Professoren;
```

Professoren

PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	C4	226
2126	Russel	C4	232
2127	Kopernikus	C3	310
2133	Popper	C3	52
2134	Augustinus	C3	309
2136	Curie	C4	36
2137	Kant	C4	7

GRUNDLAGEN VON ANFRAGEN



Sortierung:

- Klausel steht am Ende der Anfrage.
- Keyword: **ORDER-BY**

Beispiel

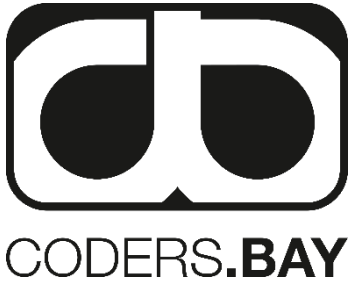
```
SELECT PersNr, Name, Rang
FROM Professoren
ORDER BY Rang DESC, Name ASC;
```

Ergebnis

PersNr	Name	Rang
2136	Curie	C4
2137	Kant	C4
2126	Russel	C4
2125	Sokrates	C4
2134	Augustinus	C3
2127	Kopernikus	C3
2133	Popper	C3

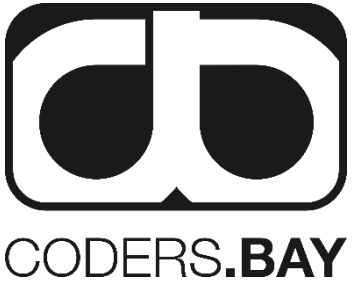
AUFGABEN

SELECT STATEMENTS



- Liste aller Mitarbeiter mit allen Informationen erstellen
- Liste aller Mitarbeiter mit deren Vor- und Nachnamen
- Liste aller Nachnamen alphabetisch geordnet
- Liste aller Managers (manager_id) ohne Duplikate
- Liste aller Mitarbeiter, die den Manager mit der ID 100 haben

SELECT STATEMENTS



- Gib alle Ländernamen (country_name) der Tabelle „countries“ aus
- Gib alle Städte (city) und den zugehörigen Länder Code (country_id) der Tabelle „locations“ aus
- Gib alle Regionen (region_name) der Tabelle „regions“ aus und gib der Tabellenspalte den Namen „Region“
- Gib alle Jobtitel (job_title) und die zugehörige ID (job_id) der Tabelle „jobs“ aus und ordne sie aufsteigend abhängig vom Jobtitel.
- Gib alle Location IDs (location_id) der Tabelle „departments“ aus und sorge dafür, dass jeder Eintrag nur einmal vorkommt.

ENDE