



# Datenbanken und Informationssysteme

Sommersemester 2023

Prof. Dr. Stefan Decker

# Der Lehrstuhl Datenbanken und Informationssysteme

Lehrstuhlinhaber: Prof. Dr. Stefan Decker

Themen:

- Wissensgraphen und deren Anwendung (z.B., Wikidata)
- FAIRe Daten und Datenräume (NFDI, Gaia-X)
- Maschinelles Lernen und Datenmanagement
- NEU: Sprachmodelle für Datenmanagement
- Verbunden mit dem Fraunhofer Institut für Angewandte Informationstechnik







# Organisatorisches

## Unser Team - Vorlesung

---



**Prof. Dr. Stefan Decker**



**Michal Slupczynski, M.Sc.**



**Dipl.-Inf. Wolfgang Fahl**



**Dr. Sulayman K. Sowe**

# Unser Team - Übungsbetrieb

---

- Studentische Hilfskräfte:
  - Mohr, Til
  - Vollmer, Julian
  - Alloush, Tala
  - Horlemann, Markus

# Kontakt

---

- Standort:
  - Lehrstuhl Informatik 5
  - Ahornstraße 55, 52074 Aachen
  - Erweiterungsbau E2, 2. Etage
- Internetseite:
  - <http://dbis.rwth-aachen.de/>
- Internetseite der Vorlesung:
  - <https://dbis.rwth-aachen.de/dbis/index.php/2023/datenbanken-und-informationssysteme-2/>
- Mailkontakt für diese Vorlesung:
  - [dbis-vl@dbis.rwth-aachen.de](mailto:dbis-vl@dbis.rwth-aachen.de)

# Wöchentlicher Ablauf – Hybride Veranstaltung

- **Vorlesung** (PPS - Professor-Pirlet-Str. 12)
  - Beginn: 04. April 2023
  - Ende: 12. Juli 2023 (voraussichtlich)
  - Dienstags: 14:30-16:00, PPS H1
  - Mittwochs: 14:30-16:00, PPS H1
- **Globalübung** (PPS - Professor-Pirlet-Str. 12)
  - Beginn: 11. April 2023 (freiwilliges Übungsblatt 0)
  - Dienstags: 10:30-12:00, PPS H1
  - Dienstags: 12:30-14:00, PPS H1
  - Beachten Sie: Beide Termine behandeln denselben Inhalt





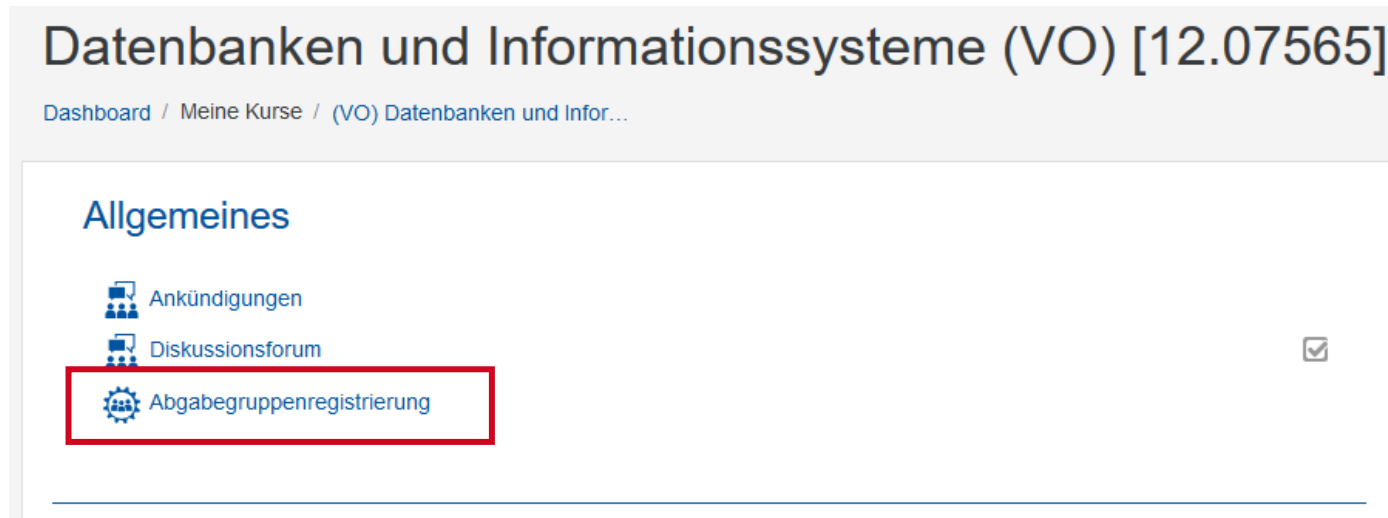
- **Lernraum der Vorlesung ist im Moodle:**
  - Folien, Ankündigungen, Veröffentlichung von Übungsblättern und Abgabe der Lösungen der Übungsblätter.
  - Details werden noch bekanntgegeben.
- **Bearbeitung**
  - In (3er oder) 4er-Gruppen: **bei kleineren oder größeren Gruppen -> 0 Punkte.**
  - Bitte Hinweise zu den Details der Gruppenabgabe beachten, sobald sie im Moodle Lernraum bekannt gegeben werden.
  - Angabe von Namen, Matrikelnummern und Moodle-Gruppennummer auf den Lösungen.
  - Leserlich, Lösungsweg eindeutig angeben, ...
  - Wird die selbe Lösung von zwei Gruppen abgegeben -> **0 Punkte für beide Gruppen.**
  - Pro Gruppe wird nur eine Lösung akzeptiert.



# Organisation der Abgabegruppen

---

- Die Übungsabgabe darf (soweit möglich) nur in Gruppen von 4 Teilnehmern erfolgen.
- Bitte organisieren Sie sich mit Ihren KommilitonInnen um gemeinsam einer der vorgegebenen Gruppen beizutreten.
- Dazu stellen wir ein gesondertes „Gruppenfindung-Forum“ bereit.



## Änderungen der Abgabegruppen sind nach dem Veröffentlichen von ÜB1 (18.04.2023) nicht mehr möglich!

- Gruppen mit weniger als drei Teilnehmern werden nach diesem Zeitpunkt von uns aufgelöst und zufällig anderen Gruppen zugewiesen.

▸ Alles aufklappen

▼ Allgemeine Informationen

|                            |                                                         |
|----------------------------|---------------------------------------------------------|
| Gruppenplätze              | 600 Gesamt / 533 Frei / 67 Belegt                       |
| Anzahl an Teilnehmer/innen | 561                                                     |
| Anmeldungen                | 1 Anmeldung fehlt<br>Sie sind noch nirgends angemeldet! |
| Anmeldebeginn              | 6. April 2020, 17:04                                    |
| Anmeldeende                | 23. April 2020, 23:55                                   |
| Austragen                  | Erlaubt                                                 |

▸ Beschreibung

▼ Gruppen

Abgabegruppe 001

Angemeldet: 3/4 Gruppenmitglieder anzeigen Anmelden

Abgabegruppe 002

Angemeldet: 1/4 Gruppenmitglieder anzeigen Anmelden

Abgabegruppe 003

Angemeldet: 3/4 Gruppenmitglieder anzeigen Anmelden

Abgabegruppe 004

Angemeldet: 3/4 Gruppenmitglieder anzeigen Anmelden

Abgabegruppe 005

Angemeldet: 3/4 Gruppenmitglieder anzeigen Anmelden

# Termine für die Übungsblätter Ausgabe und Abgabe

---

- **Ausgabe**

- Ausgabe im Moodle dienstags ab 15:00 Uhr
- Ausgabe erstes Übungsblatt (bewertet): 18. April 2023

- **Abgabe**

- Dienstags bis 10:30 Uhr online im Moodle Lernraum.
- Musterlösungen werden in den Globalübungen mittwochs und freitags vorgestellt.
- Jedes Übungsblatt beschreibt das Format der Abgabe -> **0 Punkte wenn Abgabe im falschen Format ist.**
- Zu spät eingereichte Übungen werden nicht berücksichtigt -> **0 Punkte.**

# Terminübersicht - Vorlesungen

Bitte Ankündigungen bzgl.  
möglicher Terminänderungen  
in RWTHonline oder Moodle  
beachten!

|   |    |            |       |       |                                               |
|---|----|------------|-------|-------|-----------------------------------------------|
| V | Di | 04.04.2023 | 14:30 | 16:00 | Kap 0: Organisation & Kap 1: Einführung       |
| V | Mi | 05.04.2023 | 14:30 | 16:00 | Entity-Relationship (Teil 1)                  |
| V | Di | 11.04.2023 | 14:30 | 16:00 | Entity-Relationship (Teil 2)                  |
| V | Mi | 12.04.2023 | 14:30 | 16:00 | Relationales Datenmodell (Teil 1)             |
| V | Di | 18.04.2023 | 14:30 | 16:00 | FÄLLT AUS                                     |
| V | Mi | 19.04.2023 | 14:30 | 16:00 | FÄLLT AUS                                     |
| V | Di | 25.04.2023 | 14:30 | 16:00 | FÄLLT AUS                                     |
| V | Mi | 26.04.2023 | 14:30 | 16:00 | Relationales Datenmodell (Teil 2)             |
| V | Di | 02.05.2023 | 14:30 | 16:00 | FÄLLT AUS                                     |
| V | Mi | 03.05.2023 | 14:30 | 16:00 | FÄLLT AUS                                     |
| V | Di | 09.05.2023 | 14:30 | 16:00 | SQL (Teil 1)                                  |
| V | Mi | 10.05.2023 | 14:30 | 16:00 | SQL (Teil 2)                                  |
| V | Di | 16.05.2023 | 14:30 | 16:00 | Anfragebearbeitung (Teil 1)                   |
| V | Mi | 17.05.2023 | 14:30 | 16:00 | Anfragebearbeitung (Teil 2)                   |
| V | Di | 23.05.2023 | 14:30 | 16:00 | Funktionale Abhängigkeiten & Armstrong Kalkül |
| V | Mi | 24.05.2023 | 14:30 | 16:00 | FÄLLT AUS                                     |
| V | Di | 30.05.2023 | 14:30 | 16:00 | FÄLLT AUS                                     |
| V | Mi | 31.05.2023 | 14:30 | 16:00 | FÄLLT AUS                                     |
| V | Di | 06.06.2023 | 14:30 | 16:00 | Zerlegungen und Normalformen                  |
| V | Mi | 07.06.2023 | 14:30 | 16:00 | Alternative Datenmodelle (Teil 1)             |
| V | Di | 13.06.2023 | 14:30 | 16:00 | Alternative Datenmodelle (Teil 2)             |
| V | Mi | 14.06.2023 | 14:30 | 16:00 | Alternative Datenmodelle (Teil 3)             |
| V | Di | 20.06.2023 | 14:30 | 16:00 | Transaktionsverwaltung (Teil 1)               |
| V | Mi | 21.06.2023 | 14:30 | 16:00 | FÄLLT AUS                                     |
| V | Di | 27.06.2023 | 14:30 | 16:00 | Transaktionsverwaltung (Teil 2)               |
| V | Mi | 28.06.2023 | 14:30 | 16:00 | FÄLLT AUS                                     |
| V | Di | 04.07.2023 | 14:30 | 16:00 | Buffer                                        |
| V | Mi | 05.07.2023 | 14:30 | 16:00 | Buffer                                        |
| V | Di | 11.07.2023 | 14:30 | 16:00 | Buffer                                        |
| V | Mi | 12.07.2023 | 14:30 | 16:00 | Probeklausur                                  |
| K | Mi | 09.08.2023 | 12:00 | 14:00 | Klausur 1                                     |
| K | Fr | 15.09.2023 | 12:00 | 14:00 | Klausur 2                                     |



# Terminübersicht - Globalübungen

Bitte Ankündigungen bzgl.  
möglicher Terminänderungen  
in RWTHonline oder Moodle  
beachten!

|   |    |            |       |       |                                                                      |
|---|----|------------|-------|-------|----------------------------------------------------------------------|
| Ü | Di | 04.04.2023 | 10:30 | 12:00 | FÄLLT AUS                                                            |
| Ü | Di | 04.04.2023 | 12:30 | 14:00 | FÄLLT AUS                                                            |
| Ü | Di | 11.04.2023 | 10:30 | 12:00 | ER Diagramm - Einführung                                             |
| Ü | Di | 11.04.2023 | 12:30 | 14:00 | ER Diagramm - Einführung                                             |
| Ü | Di | 18.04.2023 | 10:30 | 12:00 | FÄLLT AUS                                                            |
| Ü | Di | 18.04.2023 | 12:30 | 14:00 | FÄLLT AUS                                                            |
| Ü | Di | 25.04.2023 | 10:30 | 12:00 | ER Diagramm Teil 1                                                   |
| Ü | Di | 25.04.2023 | 12:30 | 14:00 | ER Diagramm Teil 1                                                   |
| Ü | Di | 02.05.2023 | 10:30 | 12:00 | FÄLLT AUS                                                            |
| Ü | Di | 02.05.2023 | 12:30 | 14:00 | FÄLLT AUS                                                            |
| Ü | Di | 09.05.2023 | 10:30 | 12:00 | ER Diagramm Teil 2, Relationales Datenmodell                         |
| Ü | Di | 09.05.2023 | 12:30 | 14:00 | ER Diagramm Teil 2, Relationales Datenmodell                         |
| Ü | Di | 16.05.2023 | 10:30 | 12:00 | Relationale Algebra                                                  |
| Ü | Di | 16.05.2023 | 12:30 | 14:00 | Relationale Algebra                                                  |
| Ü | Di | 23.05.2023 | 10:30 | 12:00 | Tupelkalkül, Domänenkalkül & SQL Struktur                            |
| Ü | Di | 23.05.2023 | 12:30 | 14:00 | Tupelkalkül, Domänenkalkül & SQL Struktur                            |
| Ü | Di | 30.05.2023 | 10:30 | 12:00 | FÄLLT AUS                                                            |
| Ü | Di | 30.05.2023 | 12:30 | 14:00 | FÄLLT AUS                                                            |
| Ü | Di | 06.06.2023 | 10:30 | 12:00 | SQL Anfragen                                                         |
| Ü | Di | 06.06.2023 | 12:30 | 14:00 | SQL Anfragen                                                         |
| Ü | Di | 13.06.2023 | 10:30 | 12:00 | B-Bäume                                                              |
| Ü | Di | 13.06.2023 | 12:30 | 14:00 | B-Bäume                                                              |
| Ü | Di | 20.06.2023 | 10:30 | 12:00 | Funktionale Abhängigkeiten & Dekompositions- und Syntheseargorithmus |
| Ü | Di | 20.06.2023 | 12:30 | 14:00 | Funktionale Abhängigkeiten & Dekompositions- und Syntheseargorithmus |
| Ü | Di | 27.06.2023 | 10:30 | 12:00 | SparQL                                                               |
| Ü | Di | 27.06.2023 | 12:30 | 14:00 | SparQL                                                               |
| Ü | Di | 04.07.2023 | 10:30 | 12:00 | Graph Navigation Languages                                           |
| Ü | Di | 04.07.2023 | 12:30 | 14:00 | Graph Navigation Languages                                           |
| Ü | Di | 11.07.2023 | 10:30 | 12:00 | Serialisierbarkeit & Scheduling                                      |
| Ü | Di | 11.07.2023 | 12:30 | 14:00 | Serialisierbarkeit & Scheduling                                      |

## Klausur-Termine

---

- Erste Klausur: Mi., 09.08.2023 12:00 Uhr - 14:00 Uhr
  - Einsicht erste Klausur: wird noch bekannt gegeben
- Zweite Klausur: Fr., 15.09.2023 12:00 Uhr - 14:00 Uhr
  - Einsicht zweite Klausur: wird noch bekannt gegeben

# Klausur Zulassung

---

- Zulassungsvoraussetzungen
  - Mehr als 50% der Punkte in den Übungsaufgaben.
  - Anmeldung über RWTHOnline.
  - Nur das aktuelle Semester wird für die Zulassungsvoraussetzungen berücksichtigt.
- Bonuspunkteregelung
  - Mehr als 70% der Übungspunkte ergibt einen Punktebonus für die Klausur.
  - Der Punktebonus für die Klausur beträgt maximal 5% der Klausurpunkte.
  - Wichtig: Die Klausur muss unabhängig vom Punktebonus bestanden werden.
- Sonderfall: Lehramtskandidaten
  - Normalerweise erfolgt die Anmeldung über RWTHOnline.
  - Ausnahmen sind:
    - Anmeldung für Staatsexamen: über LPA.
    - Anmeldung für „Scheinklausur“: Anmeldung direkt beim Lehrstuhl.
    - Bitte frühzeitig melden, falls bei Ihnen eine Ausnahme vorliegt.

- **Für inhaltliche Fragen:**

- Bitte ausschließlich unser **Moodle-Diskussionsforum** oder die **Moodle-Annotationsfunktion** der Vorlesungsfolien verwenden
- In einigen Ausnahmefällen bieten wir Sprechstunden an. Alle Sprechstunden sind nur nach **vorheriger Anmeldung** per Email an [dbis-vl@dbis.rwth-aachen.de](mailto:dbis-vl@dbis.rwth-aachen.de) verfügbar. Bitte bei Anmeldung bereits das Thema angeben, um den entsprechenden Ansprechpartner zu adressieren.

- **Für administratorische Fragen:**

- Bitte ausschließlich an **dbis-vl@dbis.rwth-aachen.de**

- Datenbanksysteme: Zweck, Funktion und Aufbau
  - Konzeptuelle und logische Datenmodellierung
  - Entwurf von Datenbanken
  - Grundlegende Kenntnisse in SQL
  - Architektur, Anfrageverarbeitung und Transaktionsverwaltung in RDBMS
  - Alternative Datenmodelle
- 
- Was leistet diese Vorlesung nicht?
    - Implementierung von DB-Management-Systemen
    - 'How-To' DB Administration
    - Umfassende Einführung in alle Aspekte und Dialekte von SQL



# Unsere Erwartungen

---

- Durcharbeiten der...
  - der Vorlesung
    - Fragen Sie nach wenn etwas unklar ist – auch in Moodle (PDF Annotation oder Forum)
    - Beteiligung an den Zwischenaufgaben
  - den Übungen
    - Interagieren Sie mit Ihren KommilitonInnen und den Betreuern
    - Bearbeiten, diskutieren und verstehen Sie die Übungsaufgaben

## Literatur (Auswahl)

---

- Kemper A., Eickler A.: *Datenbanksysteme*, Oldenbourg, 10. Auflage, 2015
- Vossen G.: *Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbank-Managementsysteme*, Oldenbourg, 5. Auflage, 2014
- Elmasri R., Navathe S.B.: *Fundamentals of Database Systems*, Addison Wesley, 7th Edition, 2015
- Hitzler, P., Krötzsch, M., Rudolph, S., Sure, Y.: *Semantic Web*, Springer, 2008
- Heuer, Saake: *Datenbanken, Konzepte und Sprachen*, 2. Auflage, 2000, mitp

# Inhalt der Vorlesung

---

1. Einführung
2. Das Entity-Relationship-Modell
3. Das relationale Datenmodell
4. Relationale Datenbanksprachen
5. Entwurfstheorie für relationale Datenbanken
6. Relationale Anfragebearbeitung
7. Alternative Datenmodelle
8. Transaktionen und Datenintegrität



<https://jupyter.rwth-aachen.de>

## Vorstellung RWTHjupyter

---

- Wir haben ein Jupyter-Profil zur Vorlesung angelegt, sodass Sie ihre Aufgaben via Browser bearbeiten können.
- Login unter <https://jupyter.rwth-aachen.de/> via Shibboleth
- Wählen Sie dann das „**[DBIS 23] Datenbanken und Informationssysteme 2023**“-Profil aus, um mit dem Bearbeiten der Übungen zu beginnen.
  - Dieses Profil beinhaltet alle notwendigen Erweiterungen (wie SQL oder Gremlin), um die Übungen innerhalb des Jupyter Hub zu bearbeiten.
- Nachdem Ihre Instanz gestartet wurde (kann einen Moment dauern), können Sie Ihre Übung bearbeiten.

**Die Lösungen der Übungen werden ausschließlich über Moodle abgegeben!!**