

Datenbanksysteme I

Prof. Dr. E. Rahm

Wintersemester 2022/2023



Universität Leipzig
Institut für Informatik

<https://dbs.uni-leipzig.de/stud/2022ws/dbs1>



Bachelor Informatik

Sem.	5 LP	5 LP	5 LP	5 LP	5 LP	5 LP
1	Modellierung und Programmierung 1	Algorithmen u. Datenstrukturen 1	Technische Informatik 1	Diskrete Strukturen	Analysis	
2	Modellierung und Programmierung 2	Algorithmen u. Datenstrukturen 2	Java-Praktikum	Logik	Lineare Algebra	
3	Datenbanksysteme 1	Software-Technik	Softwaretechnik-Praktikum	Betriebs- und Kommunikationssysteme	Automaten und Sprachen	Wahrscheinlichkeitstheorie
4	Kernmodul 1	Kernmodul 2	Techn. Inf. 2 / Hardware-Praktikum	Berechenbarkeit	Ergänzungsfach	
5	Kernmodul 3	Seminarmodul	Vertiefungsmodul		Ergänzungsfach	
6	Kernmodul 4	Bachelorseminar	Bachelorarbeit		Schlüsselqualifikation	

Legende:

Praktische Inf.	Theoretische Inf.	Wahlmodule
Technische Inf.	Mathematikmodul	Schlüsselqualif. Ergänzungsfach



Bachelor Digital Humanities

Sem.	5 LP	5 LP	5 LP	5 LP	5 LP	5 LP
1	Modellierung und Programmierung 1	Diskrete Strukturen	Einführung in die Digital Humanities		Wahlbereich Geistes/Sozialwissenschaften	
2	Modellierung und Programmierung 2	Objektorientierte Programmierung	Introduction to Philology		Wahlbereich Geistes/Sozialwissenschaften	
3	Algorithmen u. Datenstrukturen 1	Datenbanksysteme 1	Logik	eHumanities Seminar	Wahlbereich Geistes/Sozialwissenschaften	
4	Algorithmen u. Datenstrukturen 2	Linguistische Informatik	Kernmodul 1	Seminarmodul	Wahlbereich Geistes/Sozialwissenschaften	
5	Vertiefungsmodul		Schlüsselqualifikation		Wahlbereich Geistes/Sozialwissenschaften	
6	Kernmodul 2	Bachelorseminar	Bachelorarbeit		Wahlbereich Geistes/Sozialwissenschaften	

Legende:

Praktische Inf.	Theoretische Inf.	Dig. Humanities
Inf.-Wahlmodule	Mathematikmodul	Schlüsselqualif. Ergänzungsfach



Bachelor of Science (B.Sc.) Wirtschaftsinformatik

	10 Leistungspunkte		10 Leistungspunkte		10 Leistungspunkte	
1	Wirtschaftswissenschaften	Rechnungswesen	Wirtschaftsinformatik I	Strukturierte Programmierung	Recht für Wirtschaftswissenschaftler	Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler
2	Mikroökonomik		Web-Techniken I	Objektorientierte und generische Programmierung		
3	Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung		Wirtschaftsinformatik II	Software-technik	Datenbanksysteme I	Algorithmen und Datenstrukturen I
4	Externes und internes Rechnungswesen			Entwicklung verteilter Anwendungen	Datenbanksysteme II	Algorithmen und Datenstrukturen II
5	Praktikum		<i>Fakultätsübergreifende Schlüsselqualifikation</i> oder Praktikum		<i>Fachnahe Schlüsselqualifikationen</i> oder Praktikum	
6	Wahlpflichtmodul		Web Techniken II	Web Science	Bachelorarbeit	



Lehramt Gymnasium

Sem.	Kernfach Informatik		Bildungswissenschaft		Kernfach 2	
	5 LP	5 LP	5 LP	5 LP	5 LP	5 LP
1	Diskrete Strukturen	Modellierung und Programmierung 1	Bildungswissenschaften 1		Fachmodul 1	
2	Modellierung und Programmierung 2	Grundlagen der Technischen Informatik 2	Bildungswiss. 2 / SPS 1	Ergänzungsbereich	Fachmodul 2	
3	Algorithmen und Datenstrukturen 1	Datenbanksysteme 1	Bildungswissenschaften 3	Ergänzungsbereich	Fachmodul 3	
4	Algorithmen und Datenstrukturen 2	Programmierpraktikum	Bildungswissenschaften 4	Bildungswissenschaften 5	Fachmodul 4	
5	Fachdidaktik 1		Bildungswissenschaften 6	Bildungswissenschaften 7	Fachdidaktik 1	
6	Berechenbarkeit	Fachdidaktik 2	SPS II/III	Fachdidaktik 2	Fachmodul 5	
7	Automaten und Sprachen	Betriebs- und Kommunikationssysteme	SM Informatik und Gesellschaft	Fachdidaktik 3	Fachmodul 6	
8	Vertiefungsmodul 1		SPS IV/V	Fachdidaktik 4	Fachmodul 7	
9	Vertiefungsmodul 2		Ergänzungsbereich		Fachmodul 8	
10	Erste Staatsprüfung (inkl. wissenschaftlicher Arbeit)					

- mögliche Vertiefungsmodule u.a.
 - Datenbankpraktikum (Lehramt) = DBS2 + DB-Praktikum
 - Moderne DB-Technologien



DBS-Module für Bachelor

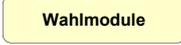
- 10-201-2211 – **Datenbanksysteme 1**
- 10-201-2212 – Datenbanksysteme 2
- 10-201-2210 – Datenbankpraktikum
- 10-201-2224 – Realisierung von Informationssystemen
- 10-201-2010 – Bachelorseminar Informatik / Seminarmodul
- Bachelorarbeit



Bachelor Informatik mit DB-Profil

Sem.	5 LP	5 LP	5 LP	5 LP	5 LP	5 LP
1	Modellierung und Programmierung 1	Algorithmen u. Datenstrukturen 1	Technische Informatik 1	Diskrete Strukturen	Analysis	
2	Modellierung und Programmierung 2	Algorithmen u. Datenstrukturen 2	Java-Praktikum	Logik	Lineare Algebra	
3	Datenbanksysteme 1	Software-Technik	Softwaretechnik-Praktikum	Betriebs- und Kommunikationssysteme	Automaten und Sprachen	Wahrscheinlichkeitstheorie
4	Datenbanksysteme 2	Kernmodul 2	Techn. Inf. 2 / Hardware-Praktikum	Berechenbarkeit	DB-Praktikum	
5	Realisierung v IS	Seminarmodul	Vertiefungsmodul		Ergänzungsfach	
6	Kernmodul 4	Bachelorseminar	Bachelorarbeit		Schlüsselqualifikation	

Legende:

 Praktische Inf.	 Theoretische Inf.	 Wahlmodule
 Technische Inf.	 Mathematikmodul	 Schlüsselqualif. Ergänzungsfach
 DBS-Modul		



DBS-Lehrveranstaltungen

Logo	Name	Typ	SWS	Sem.
	Datenbanksysteme 1	Einführung	2+1	WS
	Datenbanksysteme 2	Einführung	2+1	SS
	Implementierung von DBS 1	Vertiefung	2	WS
	Implementierung von DBS 2	Vertiefung	2	SS
	Mehrrechner-DBS	Vertiefung	2	WS
	Data Warehousing	Vertiefung	2	SS
	Cloud und Big Data Management	Vertiefung	2	WS
	NoSQL-DB	Vertiefung	2	SS
	Data Mining	Vertiefung	2	WS

Name	Typ	Sem.
DB-Praktikum	Praktikum	SS
Praktikum Data Warehousing & Data Mining	Praktikum	WS
Big Data Praktikum	Praktikum	SS
Data-Science-Seminar	Seminar	WS
Bachelorseminar	Seminar	SS+ WS
Masterseminar	Seminar	SS+ WS



DBS1 Leistungsbewertung

- geregelt in Modulbeschreibung Nr 10-201-2211
 - 5 Leistungspunkte für DBS1
 - Anmeldung über Almaweb
- einheitliche Verfahrensweise für Bachelor Informatik / Dig.Hum / Wirtschaftsinformatik / Lehramt
 - benotete Prüfungsleistung über **Abschlussklausur** (60 Minuten)
 - Zulassungsvoraussetzung: erfolgreiche **Zwischenklausur** (60 Minuten)
 - keine mündliche Prüfung
- Zwischenklausur: **Online-Durchführung in Moodle (Kap. 1-3)** , Anfang Dez.
- Klausurerfolg erfordert
 - Wissen über die Vorlesungsinhalte
 - Kenntnisse und Fertigkeiten zur Anwendung des Wissens
 - werden erreicht durch
 - aufmerksames Vorlesungsstudium (Folien/Videos)
 - intensive Bearbeitung der Übungen
 - Begleitliteratur



Übungsbetrieb

- DBS1 umfasst 2 SWS Vorlesung + **1 SWS Übungen**
- **Übungsblätter**
 - ca. alle 2 Wochen (ab 18.10.)
 - **Übungsleiter:** Martin Franke / Lucas Lange
 - Bearbeitung erforderlich, jedoch **keine Abgabe von Lösungen**
 - zusätzlich Online-Aufgaben mit **LOTS** (**L**eipzig **O**nline **T**est **S**ystem)
- **4 Übungsgruppen**
 - 2 x dienstags, 15:15 Uhr, HS 5 , A- und B-Woche, ab 25.10. bzw. 1.11.
 - 2 x donnerstags, 15:15 Uhr, Felix-Klein-HS, A- und B-Woche , ab 27.10. bzw. 3.11.





Abteilung Datenbanken Leipzig

am Institut für Informatik

UNIVERSITÄT LEIPZIG

Hilfe | Registrieren

rahm

login

Startseite » Studium » WS 2022/23

Inhalte

- ▶ Mitarbeiter
- ▶ Forschung
- ▼ Studium
 - ▶ Klausurtermine
 - ▶ M.Sc. Data Science
 - ▶ SS 2021
 - ▶ SS 2022
 - ▶ WS 2020/21
 - ▶ WS 2021/22
 - ▼ WS 2022/23
 - CBDM
 - **DBS1**
 - Data Mining
 - IDBS1

Datenbanksysteme 1

- Dozent: **Prof. Dr. E. Rahm**
- Vorlesungsbeginn: 10.10.2022
- Zeit: Montag, 13:15-14:45, HS 9
- Alle Materialien wie Skripte und Übungsblätter finden Sie im entsprechenden **Moodle-Kurs**
- Pflichtveranstaltung für Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik, Bachelor Digital Humanities, Lehramt
- Für die Zulassung zu der Abschlussklausur findet eine Zwischenklausur online Anfang Dezemember im Moodlekurs statt.

Übersicht

Es erfolgt eine Einführung in das Gebiet der Datenbanksysteme (DBS). Im Mittelpunkt stehen der Entwurf von Datenbanken sowie das relationale Datenmodell. Ausführlich behandelt wird die



Online-Übungen

- **LOTS (Leipzig Online Test System)**, <http://lots.uni-leipzig.de>
– Kennung: [dbs1#22_23](#)



Leipzig Online-Test-System

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Fakultät für Mathematik und Informatik
Institut für Informatik
Abteilung Datenbanken

Home | Registrierung | Impressum

Login

Username:

Passwort:

[Passwort vergessen?](#)

Gast Login

Sie können sich als Gast einloggen, um LOTS ohne vorherige Anmeldung zu testen. Der Gast Account ist auf 30 min Benutzung und im Funktionsumfang beschränkt. Bei weiterem Interesse sollten Sie sich als Gast [registrieren](#).

Viel Spass!

Ihr LOTS Team

System Info

Benutzer: 31

 05.02.2007 12:15:21

News

Bitte loggen Sie sich ein, um personalisierte News lesen zu können.



Tutorial

- 1 Einleitung
- 2 Datenbankmodellierung und Relationenmodell
- 3 SQL
- 4 Einfache SQL-Anfragen
- 5 Verbund-Anfragen
 - 5.1 Vorbemerkungen
 - 5.2 **Join-Anfragen**
 - 5.3 Verbundausdrücke
- 6 Unterabfragen
- 7 Aggregatfunktionen
- 8 Partitionierung in Gruppen und Auswahl
- 9 Suchbedingungen
- 10 Mengentheoretische Operationen

[Zurück](#) [Weiter](#) [Hoch](#) | [zurück zum SQL-Anfrageformular](#)

5.2 Join-Anfragen

Wenn Attributwerte aus mehreren Relationen abgefragt werden sollen und diese Attribute in einem inneren Zusammenhang stehen oder gestellt werden sollen, sind Join-Anfragen zu entwickeln. In der ersten Möglichkeit, dem Verbund über eine gemeinsame Spalte, sind zunächst in der FROM-Klausel alle beteiligten Relationen anzugeben. Die WHERE-Klausel enthält Selektionsbedingungen und zusätzlich die Join-Bedingung. Die Join-Bedingung gibt an, über welche Attribute (gemeinsame Spalte) die Beziehung zwischen den Relationen hergestellt ist.

Folgendes einfache Anfrage-Beispiel dient der Auflistung aller in Berliner Verlagen erschienenen Bücher:

Beispiel:

BNF: [select-ausdruck](#)

[diese Anfrage ausführen](#)

```
SELECT b.titel
FROM verlag AS v, buch AS b
WHERE v.ort = 'Berlin' AND v.verlagsid = b.verlagsid
```



Vorlesungsziele

■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten

- zur Nutzung von Informations- und Datenmodellen, insbesondere
 - Entity/Relationship-Modell und Erweiterungen, UML-Klassendiagramme
 - Relationenmodell und SQL
 - *weitere Modelle (OO, XML, NoSQL) -> Vorlesung DBS2*
- zur Modellierung von anwendungsbezogenen Realitätsausschnitten (Miniwelten, Diskursbereiche)
- im Entwerfen, Aufbauen und Warten von Datenbanken
- *zur Programmierung von DB-Anwendungen -> Vorl. DBS2; DB-Praktikum*



Warum ist die Vorlesung relevant?

- DBS-Grundkenntnisse sind in fast allen IT-Berufen erforderlich und werden erwartet
- Voraussetzung für Übernahme von Tätigkeiten:
 - Entwicklung von datenbankgestützten Anwendungen
 - Nutzung von Datenbanken unter Verwendung von (interaktiven) Datenbanksprachen
 - Systemverantwortlicher für Daten, insbesondere Datenbank-, Datensicherungs-, IT-Administrator



Vorläufiges Inhaltsverzeichnis DBS1

1. Einführung / Grundlagen von DBS

- DBS vs. Dateisysteme
- Eigenschaften von DBS
- Datenmodelle
- Transaktionskonzept (ACID)
- Aufbau von DBS
- Einsatzformen

2. Informationsmodellierung: Entity-Relationship-Modell / UML

- Stufen des DB-Entwurfs
- Grundkonzepte des ER-Modells, Beziehungstypen, Kardinalitätsrestriktionen
- Generalisierung und Aggregation
- UML (Klassendiagramme)

3. Grundlagen des Relationalen Datenmodells

- Relationale Invarianten
- Überführung ER/UML -> relational

4. Relationenalgebra



Vorläufiges Inhaltsverzeichnis DBS1 (2)

5. Einführung in die Standardsprache SQL

- Befehlsübersicht
- Anfragemöglichkeiten (SELECT)
- SQL-Änderungsoperationen (Insert, Update, Delete)
- Vergleich SQL - Relationenalgebra

6. Normalisierung relationaler Schemas

- Funktionale Abhängigkeiten
- Normalformenlehre: 1NF, 2NF, 3NF, BCNF

7. Datendefinition in SQL

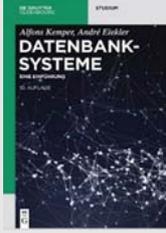
- Datendefinitionen, Schemaevolution
- Sichtkonzept (Views)

8. Datenkontrolle

- Integritätsbedingungen und Trigger
- Zugriffskontrolle
- Synchronisation und Recovery



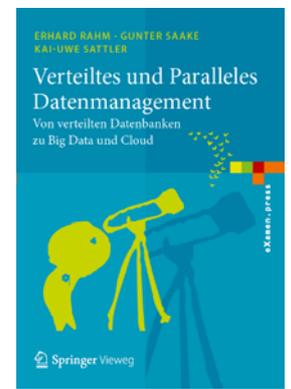
Lehrbücher (Auswahl)

Autoren	Titel	Cover	Verlag	Auflage	Jahr
Kemper, A.; Eickler, A.	Datenbanksysteme (880 S., 50 Euro)		Oldenbourg	10	2015
Saake, G.; Sattler, K.; Heuer, A.	Datenbanken: Konzepte und Sprachen		mitp	6	2018



Lehrstuhl Datenbanksysteme

- seit 1994 am Institut für Informatik
- umfangreiches Lehrangebot
 - Vorlesungen, Praktika, Seminare
 - Online-Übungssystem LOTS
 - Eigene Lehrbücher: MRDBS, IDBS, ...



Oberseminare an Uni-Außenstelle Zingst – seit 2001



Auszeichnung von Top-Student(inn)en - seit 2008



Forschung

Inhalte	
▶ Mitarbeiter	
▼ Forschung	
▫ Publikationen	
▫ Projekte	
▫ Prototypes	
▫ Jahresberichte	
▫ Kooperationen	
▶ Promotionen	
▫ Colloquia	
▶ Conferences	
▶ Studium	
▶ Service	

Neue Publikationen	
• D-TOUR : Detour-based point of interest detection in privacy-sensitive trajectories	
• Enhancing Cross-lingual Biomedical Concept Normalization Using	

Forschung

Publications (2022,2021,2020, 2019, 2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013, 2012, 2011, 2010, 2009, 2008, 2007, ...)

FAST Multi-source Entity Resolution system (FAMER)

Benchmark datasets for entity resolution

Graph-based data analysis (GRADOOP)

Privacy-Preserving Record Linkage for Big Data

Data science Center ScaDS.AI Dresden/Leipzig

Entity Matching for Big Data (Dedoop), LOD Link Discovery

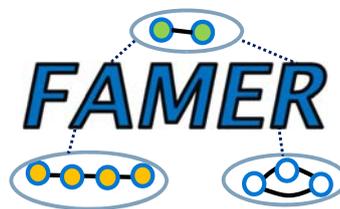
Semantic annotations: ELISA project, LHA Annotation Linking

Schema and Ontology Matching (COMA++, GOMMA, STROMA), SemRep repository, Ontology Merging (ATOM)

Evolution of ontologies and mappings (Schema Evolution bibliography)

Current prototypes and implementations

Previous projects



Deutsche KI-Zentren

■ KI-Strategie des Bundes beinhaltet Einrichtung von 5 Zentren für Künstliche Intelligenz (neben DFKI)

- Berlin (BIFOLD)
- Dortmund / Bonn (ML2R)
- **Dresden / Leipzig** (ScaDS.AI)
- München (MCML)
- Tübingen (tuebingen.ai)



SCADS.AI

SCADS.AI: Center for **Scalable Data Analytics** and **Artificial Intelligence**

- zunächst (2014-19) Big-Data-Zentrum ScaDS Dresden/Leipzig
- seit Nov. 2019: KI- bzw. Data-Science-Zentrum ScaDS.AI
- Ko-Finanzierung durch Bund und Land Sachsen
- Direktoren: Nagel (Dresden), Rahm (Leipzig)

■ Highlights ScaDS.AI

- 8 neue KI-Professuren, davon 4 an der Univ. Leipzig
- Forschung im Rahmen einer Graduiertenschule
- Demo and Living Lab

<https://scads.ai>

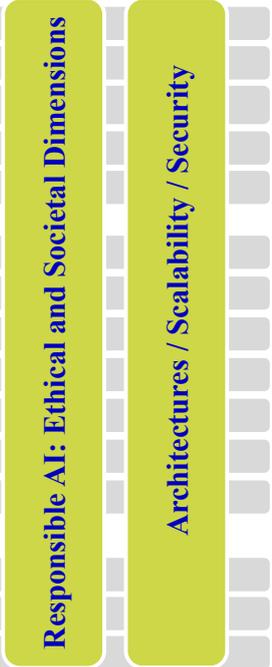
Research Areas



Topic Areas

- Life Science & Medicine
- Environment & Earth Sciences
- Software Engineering
- Physics / Chemistry
- Engineering / Business
- Understanding Language
- Methods and Hardware for Neuro-Inspired Computing
- Graph-based Artificial Intelligence
- Knowledge Representation & Engineering
- Scalable Visual Computing
- Federated, Efficient Learning
- Math Foundations & Statistical Learning
- Big Data Analytics
- Open Data & Open Models
- Data Quality & Data Integration

Crosscutting Topics



Living Lab: KI erleben

We

- **Demonstrate**
- **Co-innovate**
- **Organize Events**
- **Build a Meeting point** for AI research and transfer



Master Data Science



UNIVERSITÄT
LEIPZIG

- seit SS2020
- Startmöglichkeit zum Winter- und Sommersemester
- Bachelorabschluss Informatik/Wirtsch.informatik erfüllt fachliche Zugangsvoraussetzungen
- enge Kooperation mit ScaDS.AI
- Inhalte
 - Skalierbare Datenmanagement (“Big Data“)
 - Datenanalyse / maschinelles Lernen
 - Praktika

<http://studium.fmi.uni-leipzig.de/studiengaenge/data-science/>

