

# Datenbanksysteme I

Prof. Dr. E. Rahm

Wintersemester 2021/2022



Universität Leipzig  
Institut für Informatik

<https://dbs.uni-leipzig.de/stud/2021ws/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	<b>Datenbanksysteme 1</b>	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	<b>Datenbanksysteme 1</b>	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		Fakultätsübergreifende Schlüsselqualifikation oder Praktikum		Fachnahe Schlüsselqualifikationen 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




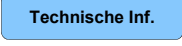

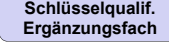

- 10-201-2211 – **Datenbanksysteme 1**
- 10-201-2212 – Datenbanksysteme 2
- 10-201-2210 – Datenbankpraktikum
- 10-201-2224 – Realisierung von Informationssystemen
- 10-201-2010 – Bachelorseminar Informatik / Seminarmodul
- Bachelorarbeit



# 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	<b>Datenbanksysteme 1</b>	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:** Dr. Victor Christen / Martin Franke
- Bearbeitung erforderlich, jedoch **keine Abgabe von Lösungen**
- zusätzlich Online-Aufgaben mit **LOTS** (**L**eipzig **O**nline **T**est **S**ystem)



### ■ 5 Übungsgruppen

- 2 x montags, 17:15 Uhr, HS 19 , A- und B-Woche, ab 25.10. bzw. 1.11.
- dienstags, 15:15 Uhr, S 313, ab 26.10.
- 2 x donnerstags, 15:15 Uhr, S 314, A- und B-Woche , ab 27.10. bzw. 4.11.



Suchen

### Inhalte

- ▶ Mitarbeiter
- ▶ Forschung
- ▼ Studium
  - ▶ Klausurtermine
  - ▶ WS 2019/20
  - ▶ M.Sc. Data Science
  - ▶ SS 2019
  - ▶ SS 2020
  - ▶ SS 2021
  - ▶ WS 2020/21
  - ▼ WS 2021/22
    - CBDM
    - DBS1
    - Data Mining
    - MRDBS
    - Oberseminar
    - Praktikum DWH/DM
    - Seminar Trends

## Datenbanksysteme 1

- Dozent: **Prof. Dr. E. Rahm**
- Vorlesungsbeginn: tba
- Pflichtveranstaltung für Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik, Bachelor Digital Humanities, Lehramt
- Für die Zulassung zu der Abschlussklausur findet eine Zwischenklausur online Anfang Dezember im Moodlekurs statt.
- Alle Materialien wie Skripte und Übungsblätter finden Sie im entsprechenden **Moodle-Kurs**. Weiterhin bietet der Kurs Foren, um Fragen zu den jeweiligen Kapiteln zu stellen, die die Dozenten zeitnah beantworten werden.

### 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 Anfragesprache SQL in der standardisierten Version. Der Vorlesungsstoff wird durch Übungen vertieft, die teilweise online im Rahmen des LOTS-Systems durchgeführt werden können. Die erfolgreiche Absolvierung von DBS1 ist Voraussetzung für alle weiteren Lehrveranstaltungen (Vorlesungen, Seminare, Praktika) sowie studentische Arbeiten im Bereich "Datenbanken".

- Erwartete Vorkenntnisse: Informatik-Grundkenntnisse



## Online-Übungen

- **LOTS (Leipzig Online Test System)**, <http://lots.uni-leipzig.de>  
– Kennung:



# 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

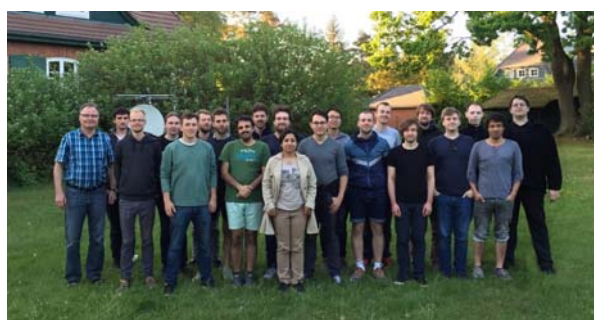
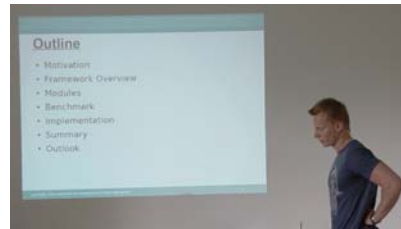


# Lehrstuhl Datenbanksysteme

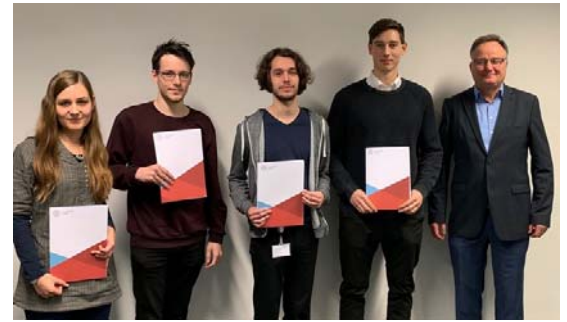
- seit 1994 am Institut für Informatik
- umfangreiches Lehrangebot
  - Vorlesungen, Praktika, Seminare
  - Online-Übungssystem LOTS
  - Eigene Lehrbücher: MRDBS, IDBS, ...



## Oberseminare an Uni-Außenstelle Zingst – seit 2001



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



## Forschung

🇩🇪 🇬🇧
Startseite login

**Inhalte**

- ▶ Mitarbeiter
- ▼ **Forschung**
  - Publikationen
  - Projekte
  - Prototypes
  - Jahresberichte
  - Kooperationen
  - Promotionen
  - Colloquia
  - Conferences
- ▶ Studium
- ▶ Service

**Forschung**

Publications (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

Big Data Center ScaDS Dresden/Leipzig [🔗](#)

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

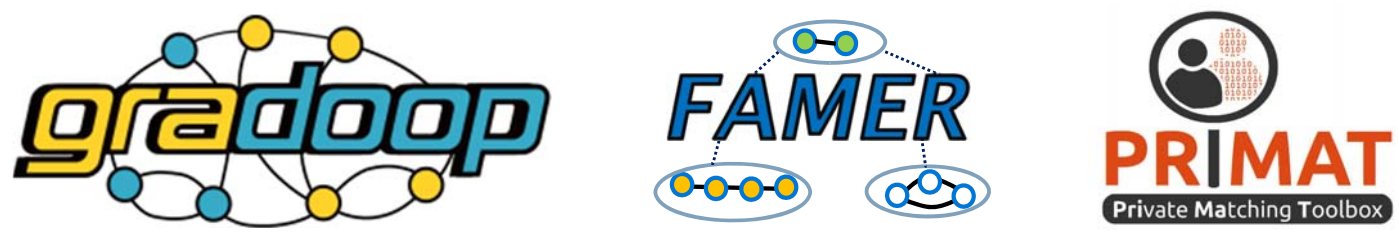
**Semantic annotations: ELISA project, LHA Annotation Linking**

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

Evolution of ontologies and mappings (Schema Evolution bibliography [🔗](#))

**Neue Publikationen**

- **ERGAN: Generative Adversarial Networks**



# 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

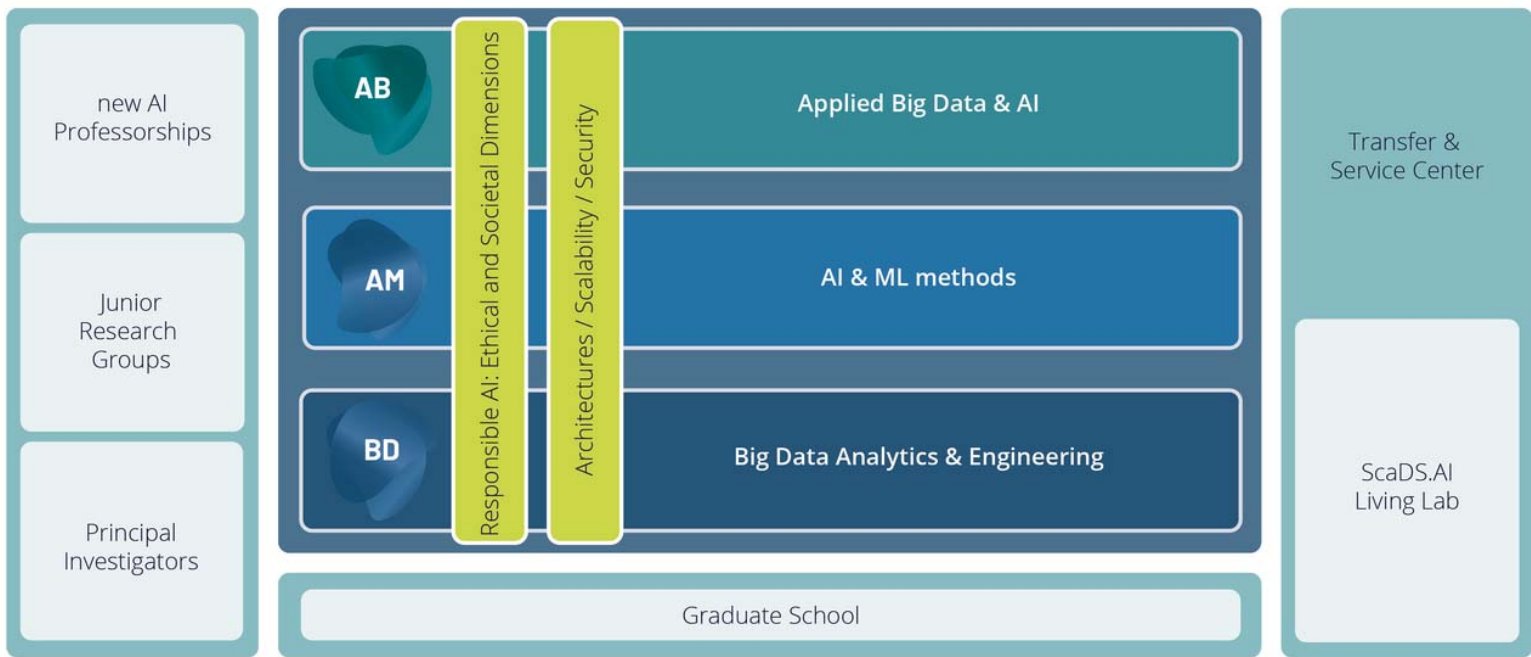
### SCADS.AI: Center for **Scalable Data Analytics** and **Artificial Intelligence**

- 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>



## Master Data Science

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

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

