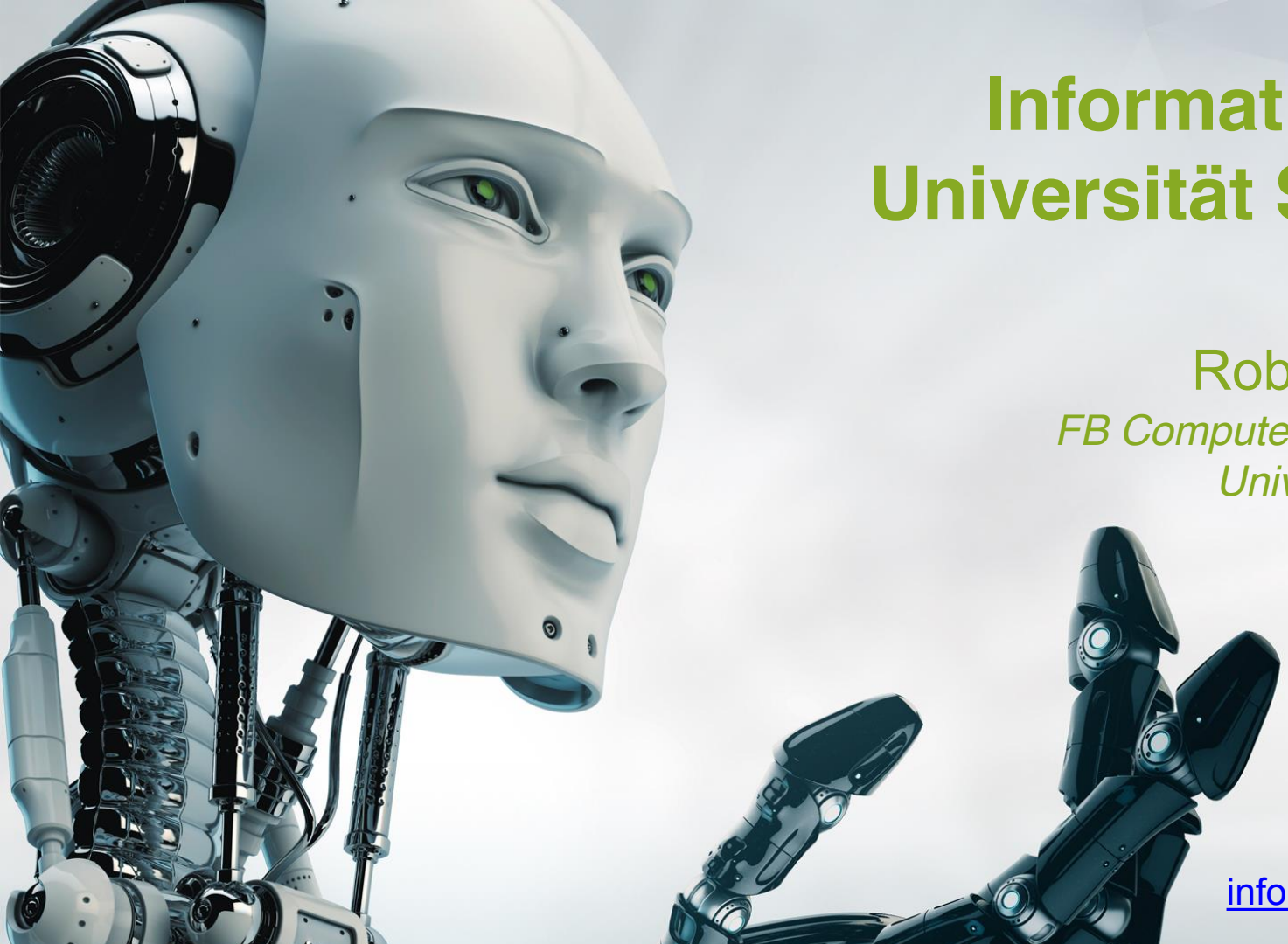


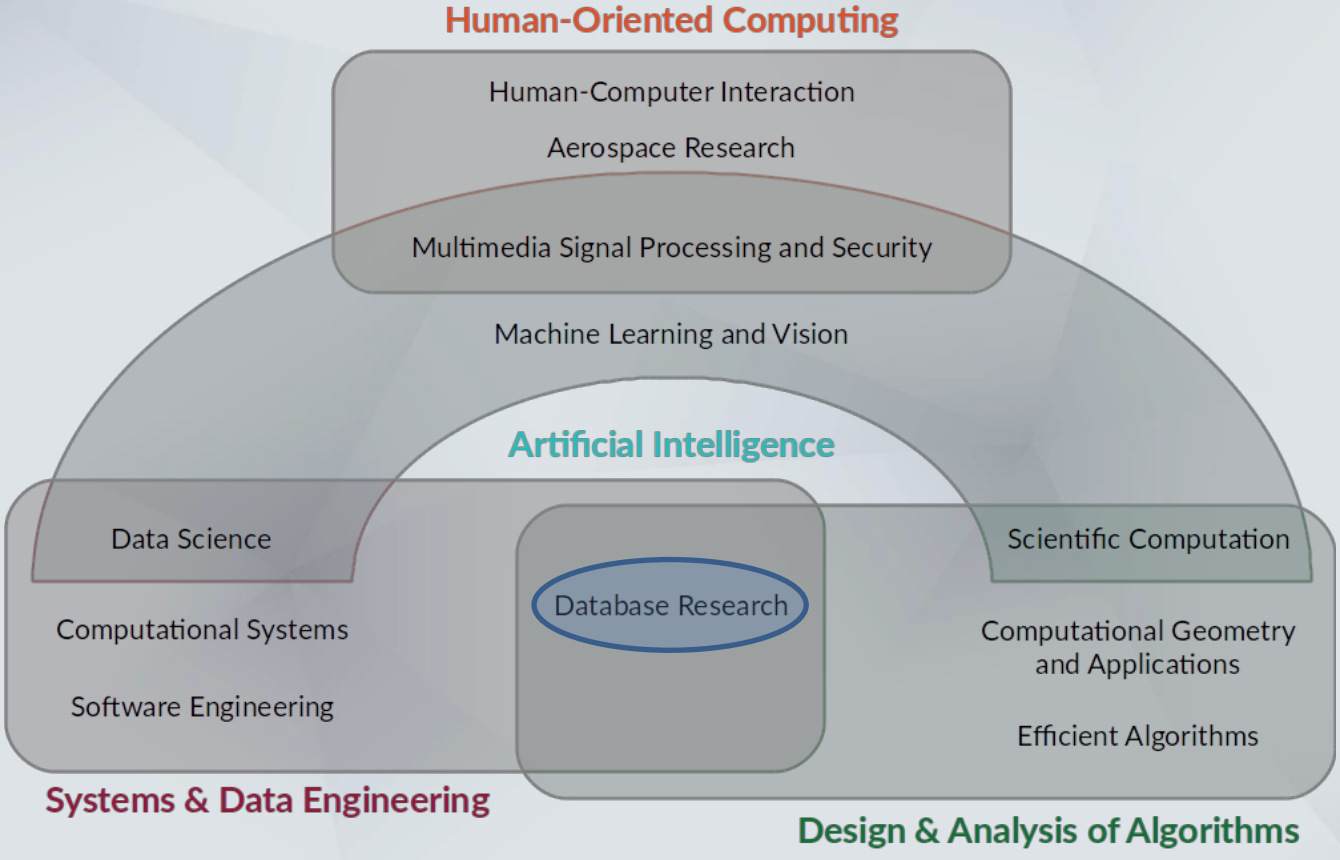
Informatik an der Universität Salzburg

Robert Elsässer
FB Computerwissenschaften
Universität Salzburg

informatik austria
DER QUELLCODE DER ZUKUNFT

informatik.uni-salzburg.at

Forschungsbereiche



Neue Algorithmen bewältigen Datenflut viel schneller

Jungwissenschafter der Universität Salzburg können mit jüngsten Forschungsergebnissen auch international aufzeigen.

SALZBURG. Den beiden Jungwissenschaftern Thomas Hütter und Daniel Kocher vom Fachbereich Computerwissenschaften an der Uni Salzburg ist ein Durchbruch in der Datenbankforschung gelungen. Die beiden Doktoranden der Forschungsgruppe „Database Research Group" von Professor Nikolaus Augsten befassten sich mit dem Auffinden und Verknüpfen von hierarchisch organisierten Daten, wie sie in diversen Anwendungen vorkommen. Sie entwickelten Algorithmen für zwei unterschiedliche Probleme, die in manchen Fällen bis zu 1000 Mal schneller sind als bisher existierende Lösungsansätze.

Die Datenbankforschung beschäftigt sich mit der technischen Bewältigung der Datenflut, die in vielen Lebensbereichen generiert und verwaltet werden muss. So geht beispielsweise einer Online-Buchbestellung das Durchsuchen einer umfangreichen Buchdatenbank voraus. Relevante Informationen, wie Autor, Titel, Genre, Datum der Veröffentlichung, Bewertungen und vieles mehr, werden dabei in einer Datenbank aufbewahrt.

Wenn nun jemand diese Datenbank durchsuchen will, ergeben sich zwei Szenarios, bei denen die Algorithmen der Jungforscher eingesetzt werden. Im ersten Szenario müssen alle Paare von Büchern gefunden werden, die eine gewisse Ähnlichkeit haben, beispielsweise um Duplikate zu identifizieren. Um jedoch alle Paare in einer Datenbank zu evaluieren, werden normalerweise mehrere Tage benötigt. Thomas Hütter hat dafür eine effizientere Lösung gefunden, die nur Paare in Betracht zieht, die viele Gemeinsamkeiten aufweisen. Somit werden im besten Fall nur noch einige Sekunden benötigt. Hütters Algorithmus wurde auf der „IEEE International Conference on Data Engineering", einer der Toptagungen der Datenbankforschung, veröffentlicht und kürzlich in Macau (China) präsentiert. Außerdem erhielt Hütter für seine herausragende Arbeit den Young Investigator Award 2019 der Universität Salzburg. Kobetreuer der Arbeit von Thomas Hütter ist Mateusz Pawlik vom Fachbereich Computerwissenschaften.

Neuen Algorithmen auf der Spur, v. l.: Thomas Hütter, Daniel Kocher, Mateusz Pawlik und Nikolaus Augsten.

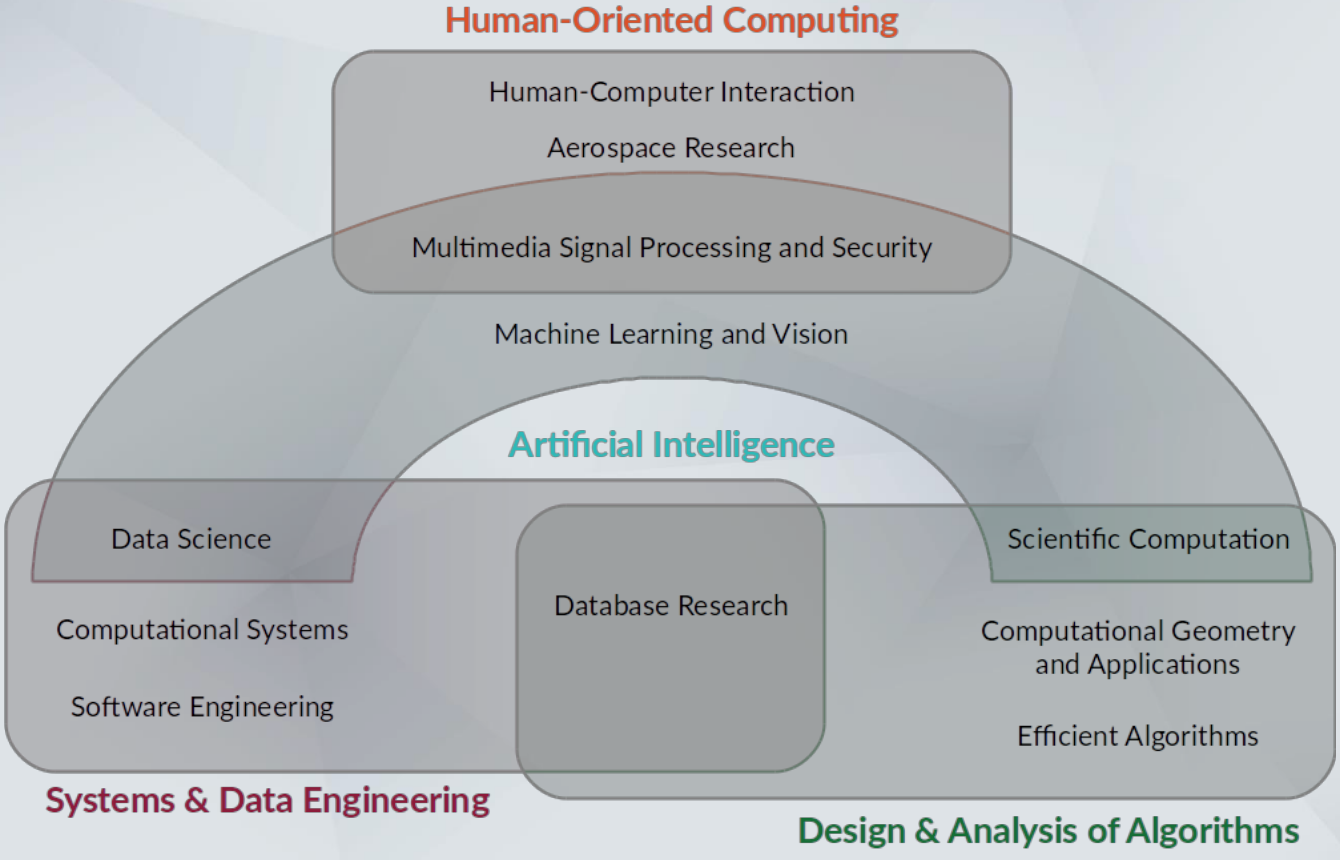
BILD: SN/UNIVERSITÄT SALZBURG/ANDREAS KOLARIK

Im zweiten Szenario steht nur eine Auswahl an Datenattributen zur Verfügung, beispielsweise der Vorname des Autors, das Genre und die Bewertung. Es sollen nun jene fünf Bücher gefunden werden, die zu diesen Attributen am besten passen. Hierzu hat Daniel Kocher einen Algorithmus entwickelt, der in vielen Fällen nicht alle Bücher durchsucht, sondern nur fünf betrachten muss, um das gewünschte Ergebnis zu liefern.

Dadurch ist Kochers Lösung optimal. Seine Arbeit wurde auf der prestigeträchtigen Datenbankkonferenz „ACM International Conference on Management of Data" veröffentlicht und vor Kurzem in Amsterdam (Niederlande) präsentiert.

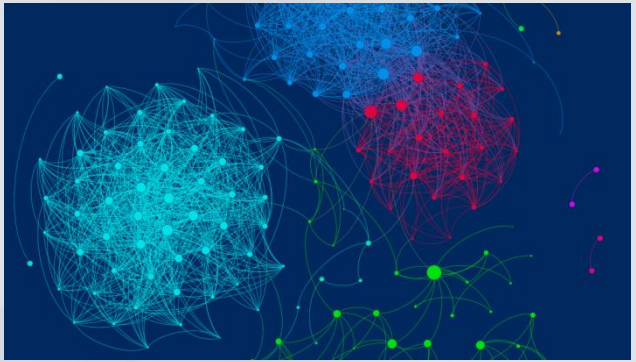
Die Forschung im Bereich der Ähnlichkeitssuche der „Database Research Group" wird teilweise durch den FWF (Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung) finanziert. SN, Uni Salzburg

Forschungsbereiche



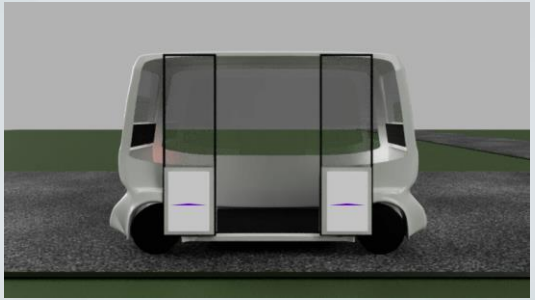
Kürzeste Wege in Netzwerken

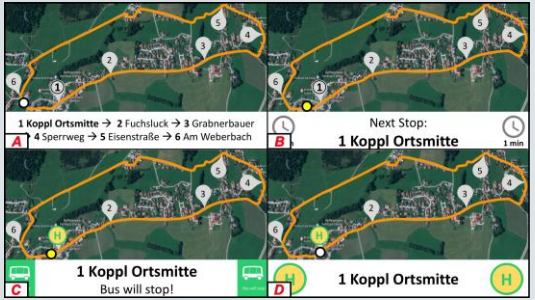
Fachbereich Computerwissenschaften
UNIVERSITÄT SALZBURG



- Algorithmen zur Berechnung kürzester Wege in **komplexen Netzwerken** für **zukünftige Architekturen**: dynamisch und dezentral
- Anwendungsszenarien: Internet of Things oder Adhoc-Netzwerke (5G)
- Mehrere Top-Publikationen in diesem Bereich
- Darunter *Journal of the Association for Computing Machinery (J. ACM)*

Automatisierte Mobilität





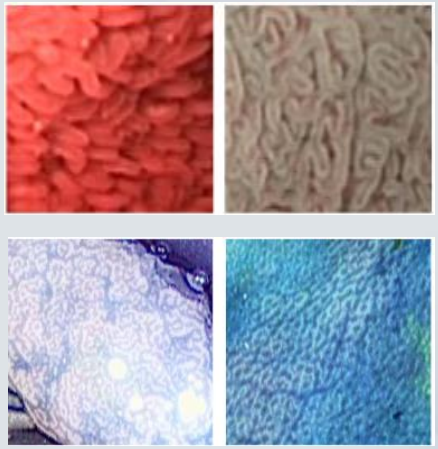
- Mehrere Großprojekte zu der Thematik: CD-Lab, FFG, EU, FWF
- Beispiel: Digibus Austria
- Entwicklung und Erforschung neuer Interfaces für die Außenkommunikation des autonomen Shuttles mit anderen Verkehrsteilnehmern (z.B. über Lichtanlagen am Shuttle)

https://www.digibus.at/

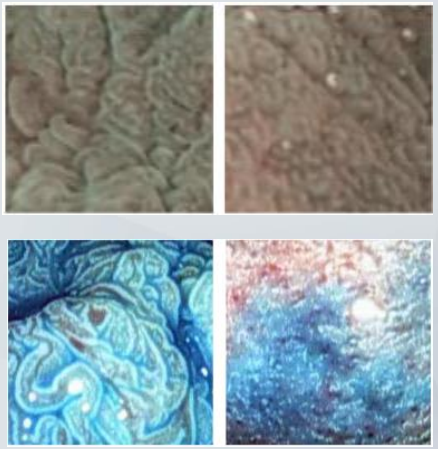
Computerunterstützte Diagnostik

Fachbereich Computerwissenschaften
UNIVERSITÄT SALZBURG

Diagnosesysteme für Dickdarmkrebs Staging und Zöliakie



Gesund



Zöliakie

Dickdarmkrebs

- 5 FWF- und 2 ÖNB Projekte
- Modell- und Machine-learning basierte Merkmalsextraktion aus Bildern
- Eine Reihe von Top-Publikationen (6 x Medical Image Analysis, IF 8.8)

CS Department Rankings

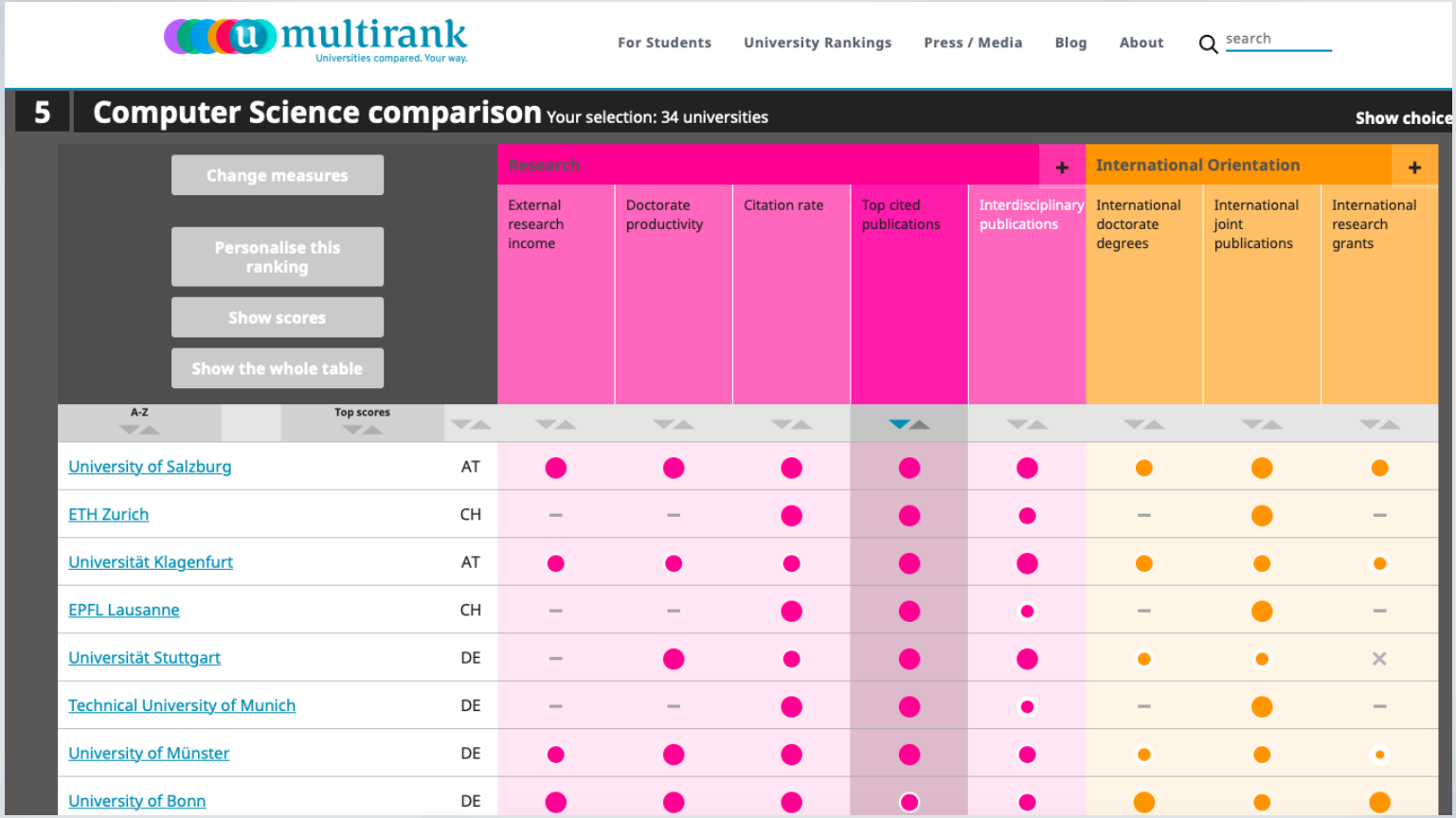
csrankings.org

- Berücksichtigt werden die besten Publikationsforen
- In einigen Bereichen unter den Top 5 in der EU
- Platz 25 in Europa auf Basis unserer Fachgebiete

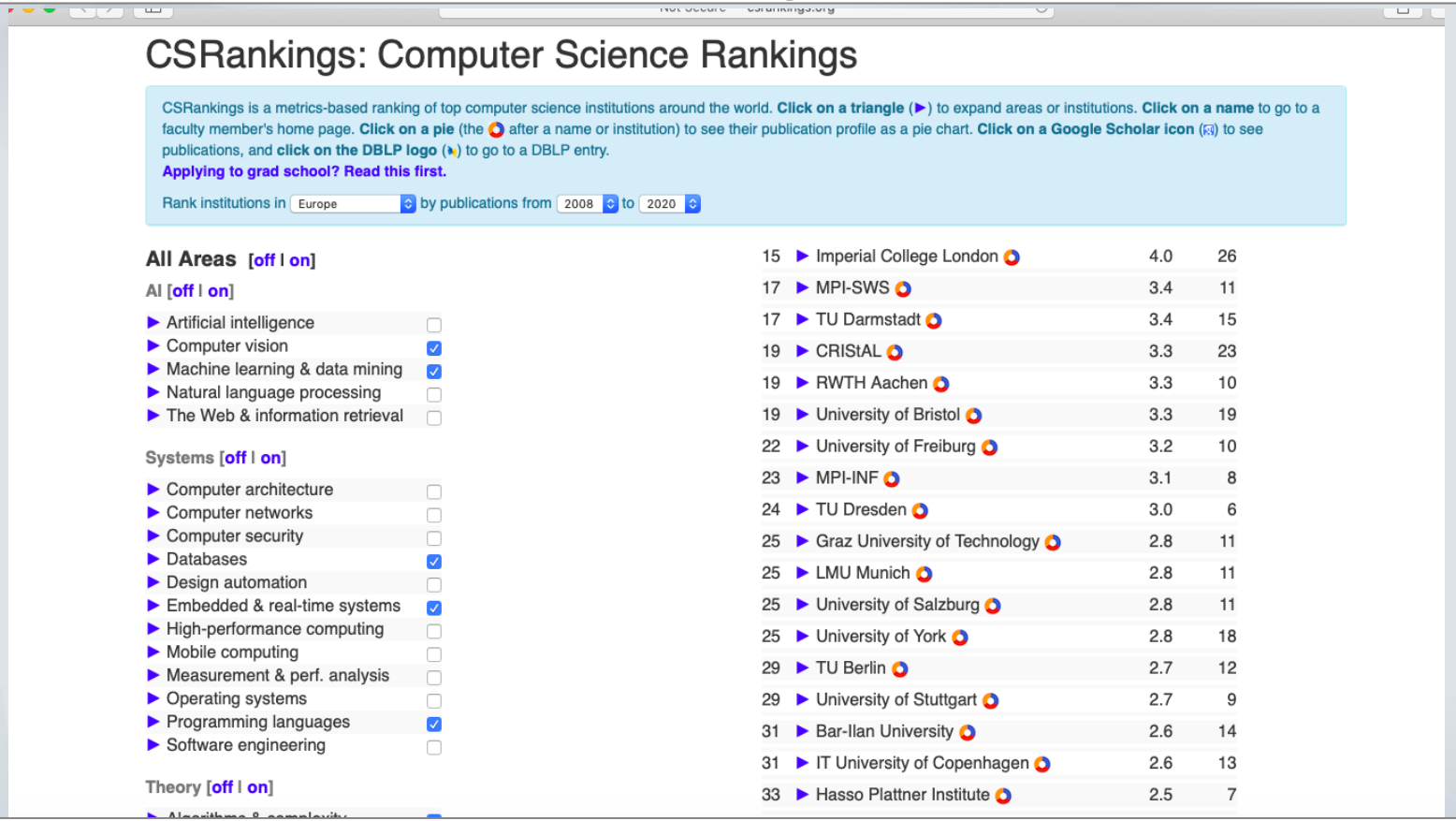
U-Multirank

- Finanziert von der EU (ehemals CHE-Ranking)
- Größe der Institutionen wird mit berücksichtigt
- Spitzenplatzierungen in Forschung und Internationalität

CS Department Rankings



CS Department Rankings



CSRankings: Computer Science Rankings

CSRankings is a metrics-based ranking of top computer science institutions around the world. **Click on a triangle** (▶) to expand areas or institutions. **Click on a name** to go to a faculty member's home page. **Click on a pie** (the after a name or institution) to see their publication profile as a pie chart. **Click on a Google Scholar icon** () to see publications, and **click on the DBLP logo** () to go to a DBLP entry.

Applying to grad school? Read this first.

Rank institutions in Europe by publications from 2008 to 2020

All Areas [off | on]

AI [off | on]

- ▶ Artificial intelligence ☐
- ▶ Computer vision ☑
- ▶ Machine learning & data mining ☑
- ▶ Natural language processing ☐
- ▶ The Web & information retrieval ☐

Systems [off | on]

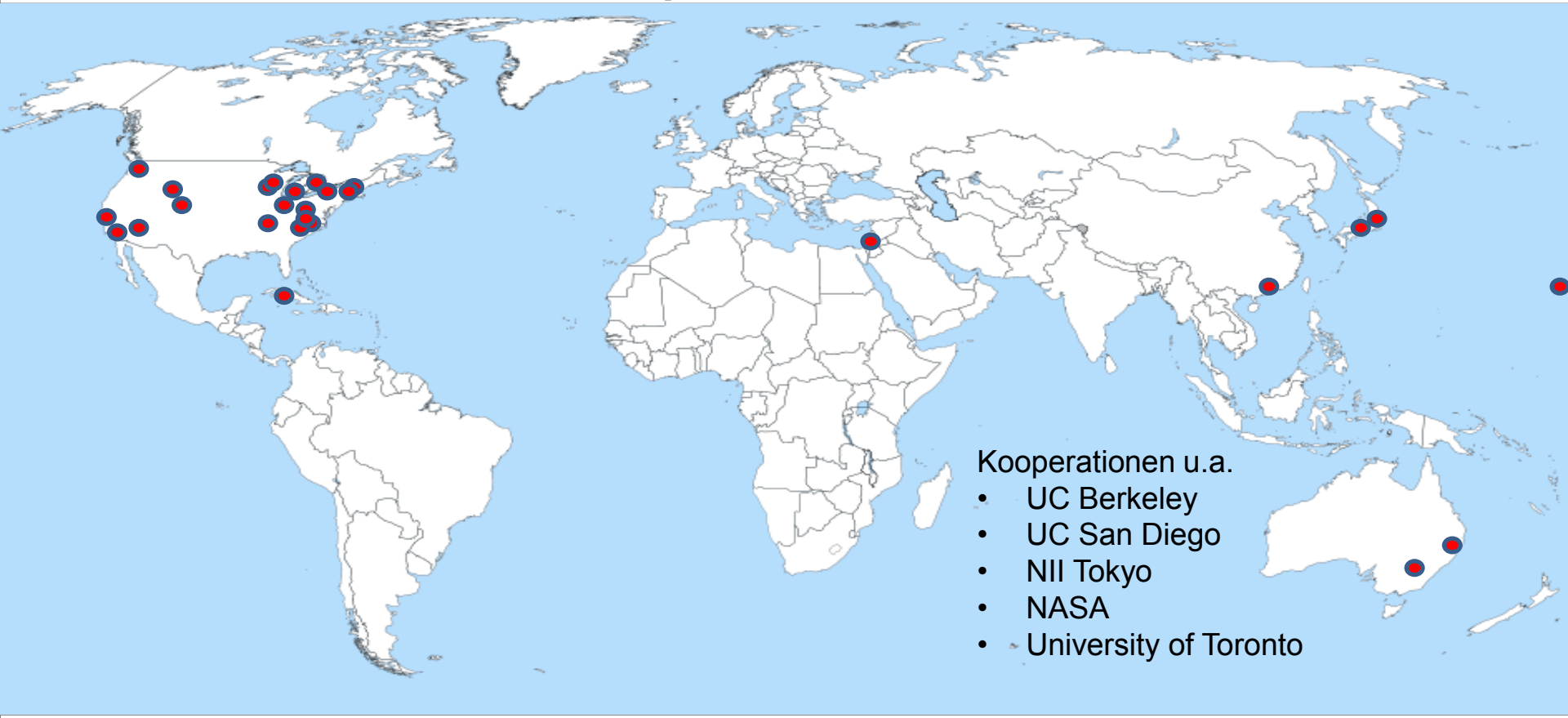
- ▶ Computer architecture ☐
- ▶ Computer networks ☐
- ▶ Computer security ☐
- ▶ Databases ☑
- ▶ Design automation ☐
- ▶ Embedded & real-time systems ☑
- ▶ High-performance computing ☐
- ▶ Mobile computing ☐
- ▶ Measurement & perf. analysis ☐
- ▶ Operating systems ☐
- ▶ Programming languages ☑
- ▶ Software engineering ☐

Theory [off | on]

- ▶ Algorithms & complexity ☑

15	▶ Imperial College London	4.0	26
17	▶ MPI-SWS	3.4	11
17	▶ TU Darmstadt	3.4	15
19	▶ CRIStAL	3.3	23
19	▶ RWTH Aachen	3.3	10
19	▶ University of Bristol	3.3	19
22	▶ University of Freiburg	3.2	10
23	▶ MPI-INF	3.1	8
24	▶ TU Dresden	3.0	6
25	▶ Graz University of Technology	2.8	11
25	▶ LMU Munich	2.8	11
25	▶ University of Salzburg	2.8	11
25	▶ University of York	2.8	18
29	▶ TU Berlin	2.7	12
29	▶ University of Stuttgart	2.7	9
31	▶ Bar-Ilan University	2.6	14
31	▶ IT University of Copenhagen	2.6	13
33	▶ Hasso Plattner Institute	2.5	7

Internationale Kooperationen



Kooperationen u.a.

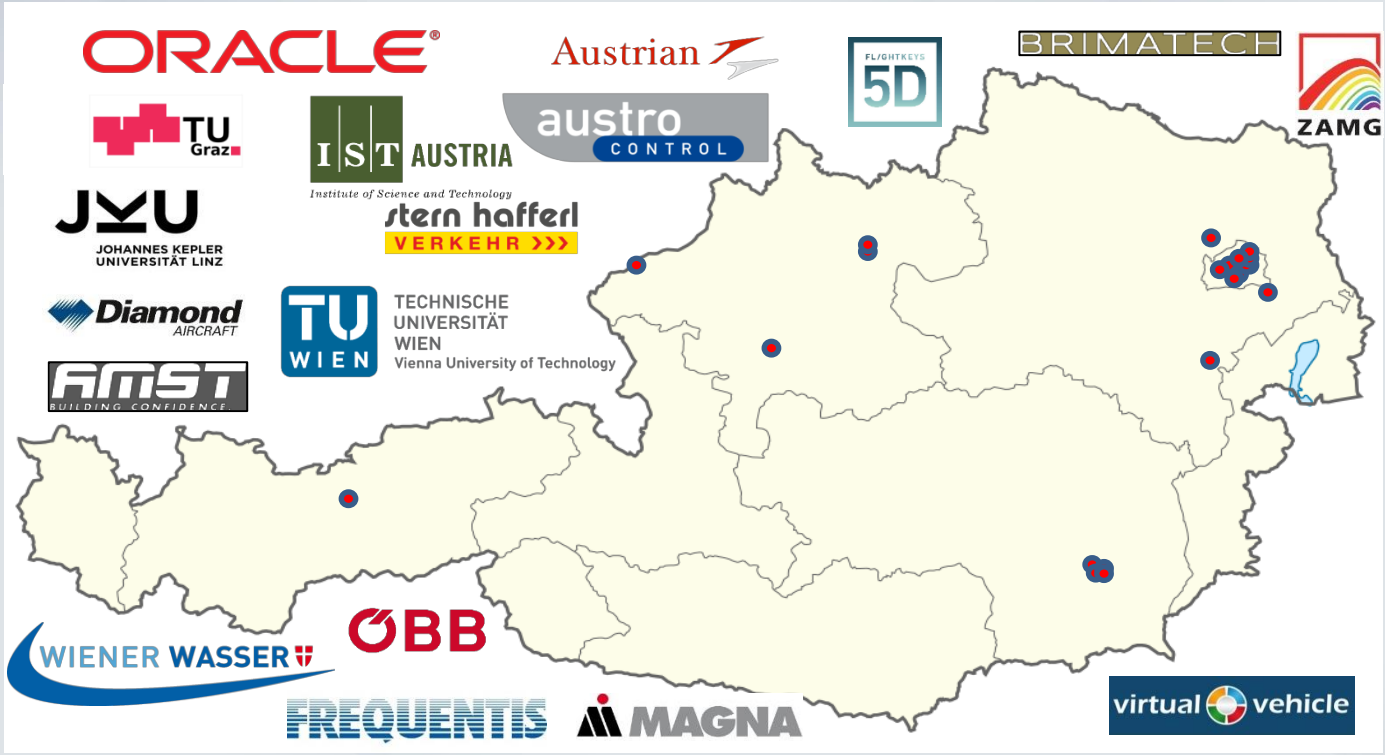
- UC Berkeley
- UC San Diego
- NII Tokyo
- NASA
- University of Toronto

Internationale Kooperationen

Kooperationen u.a.

- Cambridge
- Imperial College
- CWI, Amsterdam
- TU München
- EPFL

Nationale Kooperationen



Regionale Kooperationen

Fachbereich Computerwissenschaften | UNIVERSITÄT SALZBURG

Salzburg Airport W.A.MOZART

ANDATA ARTIFICIAL INTELLIGENCE LABS

Catalysts A CLOUDFLIGHT COMPANY

özbf

ESW

salzburgresearch

PORSCHE INFORMATIK

evSOLve OG

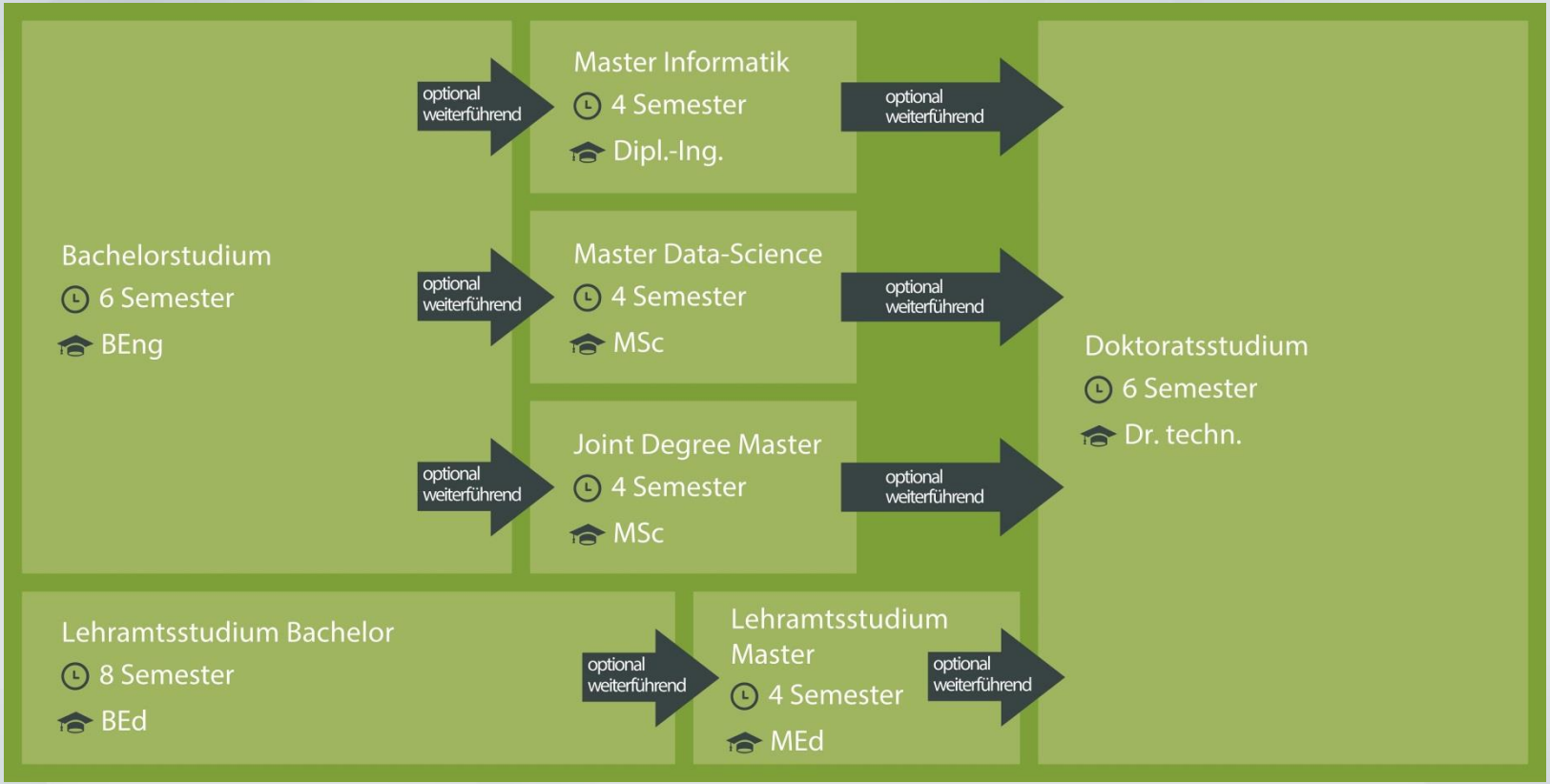
FINDOLOGIC stop searching - find!

Drittmittel

- Finanziert werden vor allem junge WissenschaftlerInnen (DoktorandInnen / Postdocs)
- Gesamterlöse 2017: ca. 2.2 Mio Euro
- etwa 660.000 Euro für die Grundlagenforschung (FWF)
- Beteiligung an mehreren Großprojekten der EU mit je 8 Mio Euro Gesamtvolumen (HADRIAN, CoE HiDALGO)
- Spitzenplatzierung bei U-Multirank

Studien

Informatikstudien



Bachelorstudium im Überblick

- **Grundausbildung (1 – 4 Semester):** Formale Grundlagen, Programmieren, Systeme, Algorithmen, Netze & Sicherheit
- **Wahlmodule Informatik (5 – 6 Semester):** Artificial Intelligence, Bildverarbeitung, Computergraphik, HCI, Verarbeitung großer Datenmengen, Paralleles Rechnen
- **Praxis-/Auslandssemester**
- **Bachelorarbeit:** Grundlagen- oder Anwendungsorientiert
- **Gesamt:** 180 ECTS, 6 Semester, Bachelor of Science

Masterstudiengänge

- **Informatik**
  - Sprache: Deutsch/Englisch
  - 40 ECTS: Wahlpflicht
  - 80 ECTS: Wahlmodule und Masterarbeit
  - Forschungsgeleitete Lehre
  - Masterarbeit: Industrie- oder Forschungsorientiert
  - Abschluss: Dipl.-Ing.
- **Data Science**
  - Sprache: Deutsch/Englisch
  - Abschluss: Master of Science
- **Applied Image & Signal Processing**
  - Sprache: Englisch
  - Gemeinsam mit der FH Salzburg
  - Abschluss: Master of Science

Neue interdisziplinäre Studien

Digitalisierung, Innovation und Gesellschaft

- Behandelt verschiedene Aspekte der Digitalisierung
- Grundlagen der Informatik, algorithmisches Denken, high-level Programmierung
- „Brücke“ – Projektleitung und Softwareentwickler

Master for Human-Computer Interaction

- Richtet sich an internationale Studierende
- Gemeinsames Studium mit der FH Salzburg
- Innovative Formen der Interaktion zwischen Menschen und Maschinen

Unsere Absolventen

- Softwareentwicklung
- Systemadministration
- IT Projektleitung
- IT Beratung und Training
- Lehre in Schulen
- Forschung
- …

Unsere Mission

Digitale Innovation vorantreiben für Salzburg, Österreich und die Welt!

- Exzellenz in Forschung
- Inspirierende, forschungsgeleitete Lehre
- Wissens- und Innovationstransfer