



Beraterkreissitzung Dozierendenbesprechung 2024

Studiengang Informatik

18. Juni 2024

bei unserem Dualen Partner Siemens



1. Begrüßung, Vorstellung Siemens
2. Aktuelles
3. Chronik 2023_24, Statistiken
4. Weiterentwicklung des Studiengangs
5. Sprachmodelle und wissenschaftliches Arbeiten
6. Evaluation Studienjahr 2023-2024
7. Master Informatik an der DHBW
8. Forschung im Studiengang
9. Verschiedenes und Termine

Vorstellung Siemens



- Herzlichen Dank für die exzellente Unterstützung!
- www.Siemens.com



2. Aktuelles



- Neue Kollegen stellen sich vor
 - Jurlind Budurushi
 - Sebastian Ritterbusch
 - Roland Schätzle
- Einzelne Veranstaltungen und bei Bedarf online, z.B. Streik im ÖPNV
- Exkursionen werden durchgeführt.
- Reakkreditierung abgeschlossen



3. Chronik 2023-24

Statistiken



15. BachelorJg (2020) verabschiedet,

126 (146, 126, 111, 120) Absolventen (68% hatten Erfolg)

- **Kursbeste**

Nico Göllmann/SAP

Jan Schwab/Schaeffler

Stefanie Neumann/Seeburger

Daria Kodolova/Siemens

Hans Christian Simonis/SEW

Robin Leon Augenstein/

Maximilian Lincks/DSC Software

Alena Sutiagina/CAS

Marco Fuchs/MARKANT

Markus Jens Ludwig/SEW

- **Studiengangsbester** Dominik Ochs,

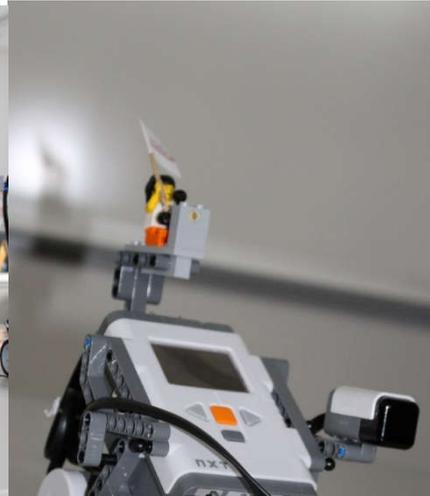
Impressionen 2022 23



Studiengang Informatik

Beraterkreis 2024

Impressionen 2023 24 II



Impressionen 2023 24 III



Studienarbeitstag



Studiengang Informatik



Beraterkreis 2024

Impressionen 2023 24 IV



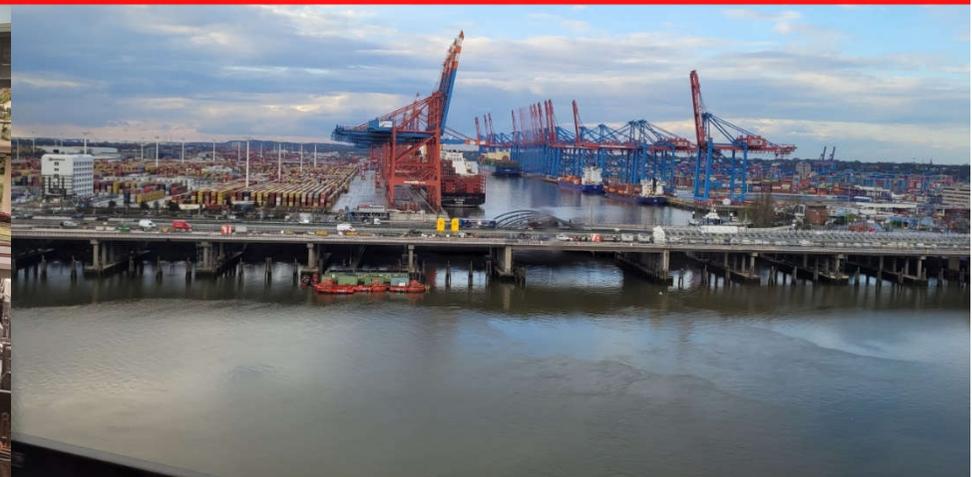
**Exkursion
Teamentwicklung
Heiligenbösch**



Impressionen 2023 24 V



(Abschluss-)Exkursionen



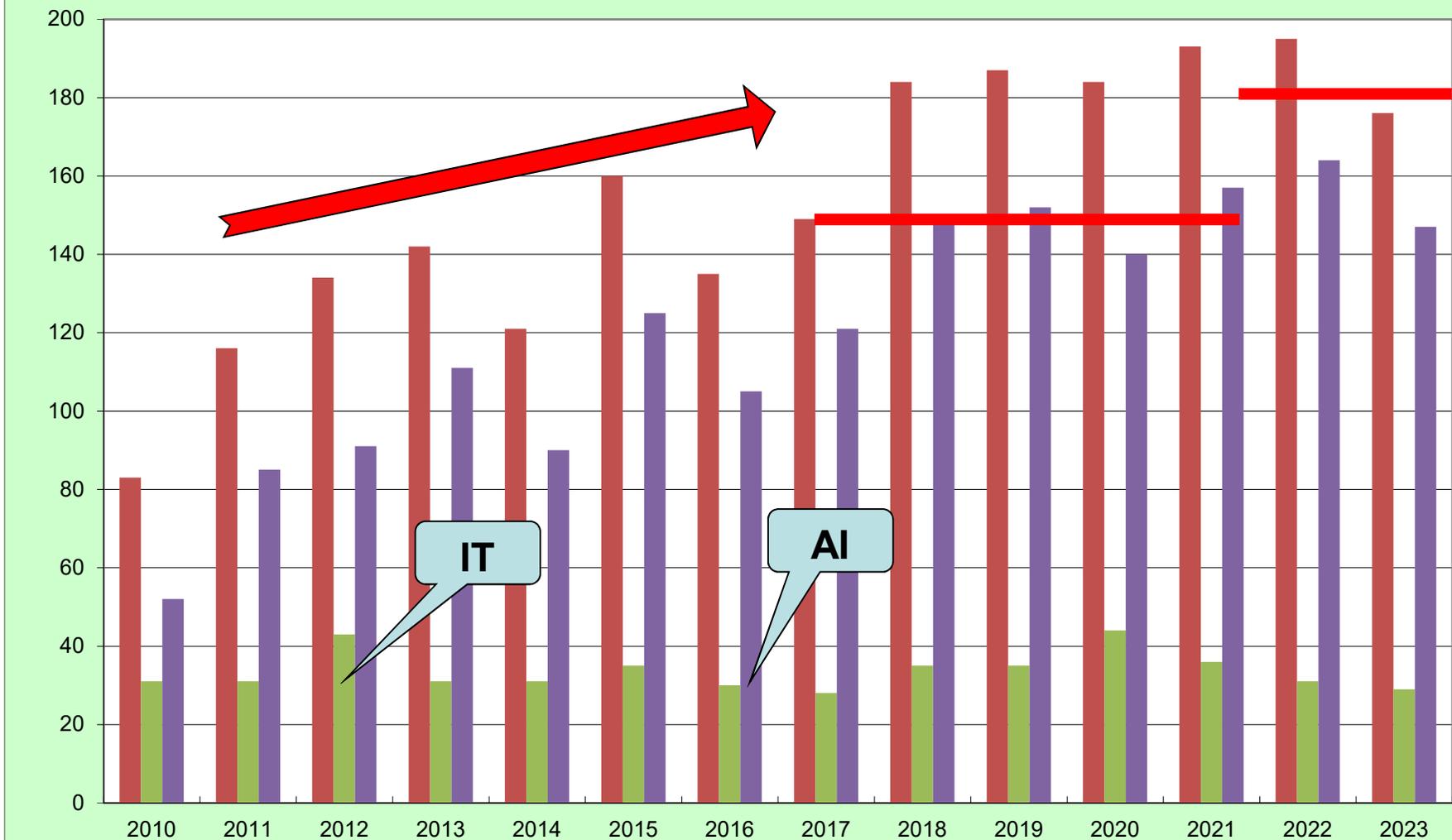
Zulassungszahlen bis 2023



Zulassungszahlen der Studienanfänger

Studiengang INF

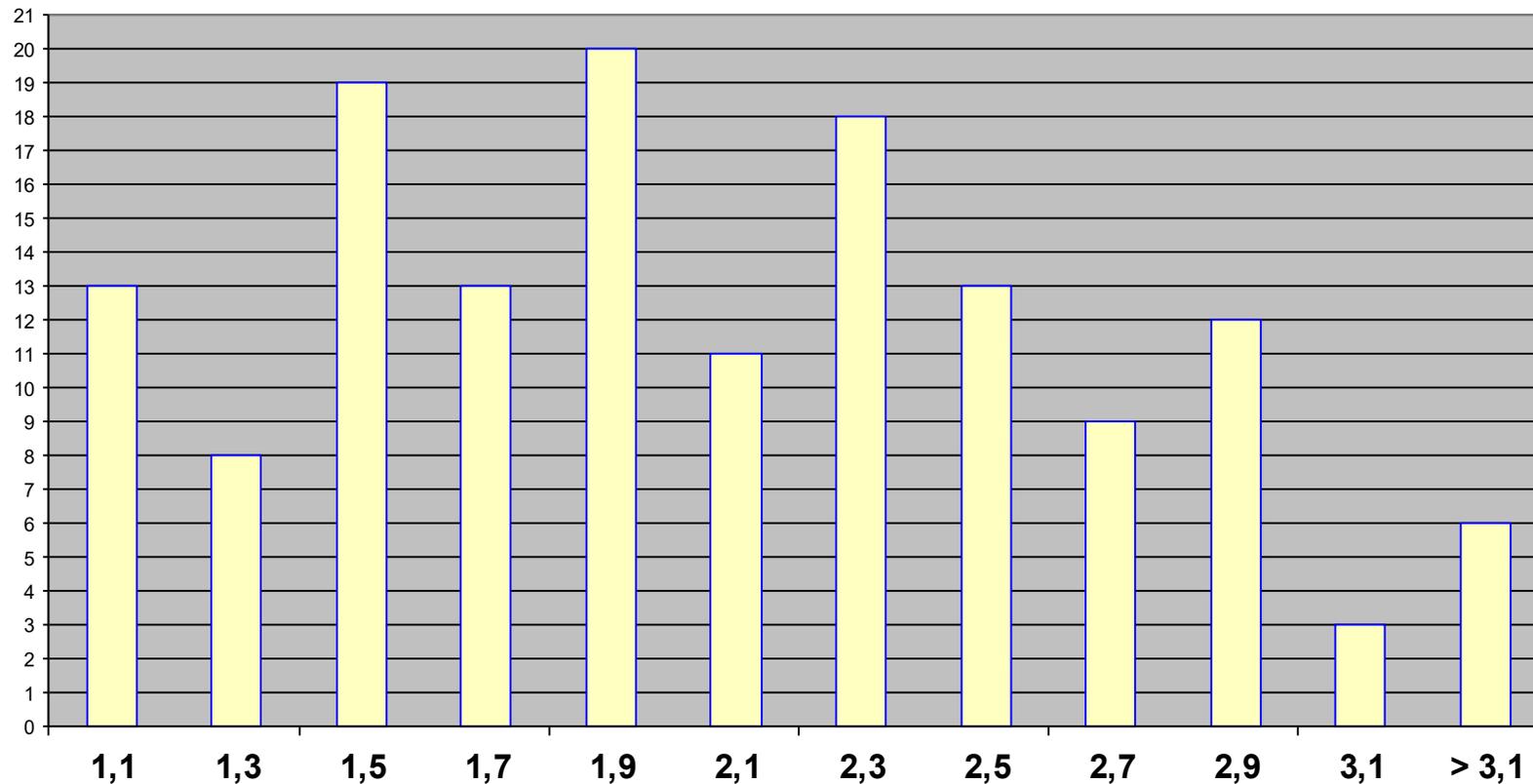
Stand: Oktober 2023



Abi (HZB) Noten Jg 23



2010:	2,08	2013:	2,08	2016:	2,00	2019:	2,11	2022:	2,01
2011:	2,17	2014:	2,15	2017:	2,09	2020:	2,13	2023:	2,00
2012:	2,24	2015:	2,08	2018:	2,11	2021:	2,06		

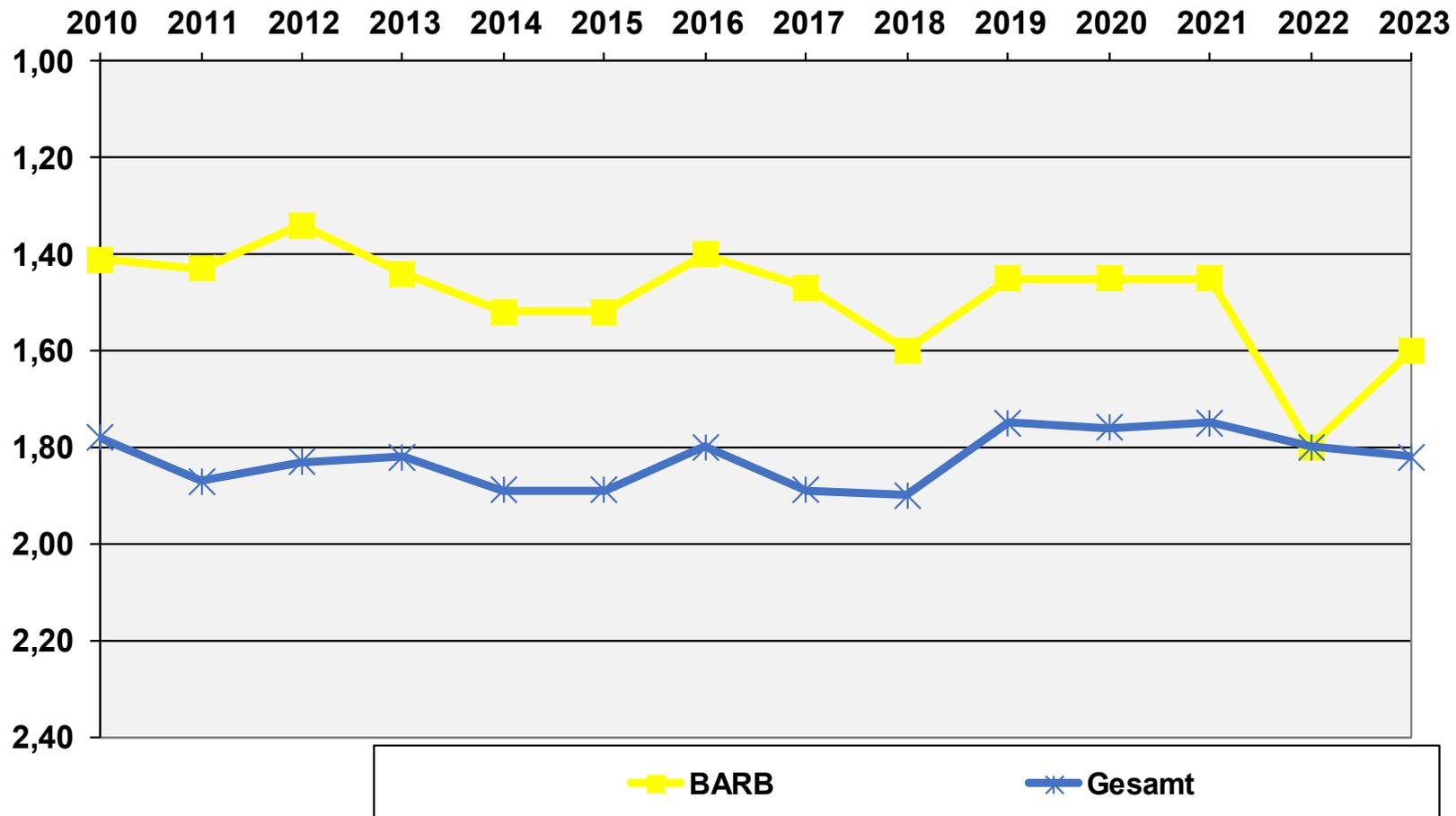


Hochschulzugangsberechtigung



- Seit 2009 möglich
 - Abi
 - FH-Reife + Eignungstest
 - Meister (Ausbildung + Fortbildung)
 - Qualif. Berufstät. (+ Praxisjahre + Prüfung)
- 2010: alle Abitur
- 2011: 12 FH, 2 Meister, 1 QB (13%)
- 2019: 21 FH, 1 Meister, 1 QB (12%)
- 2020: 12 FH, 0 Meister, 1 QB (7%)
- 2021: 16 FH, 0 Meister, 1 QB. (9%)
- 2022: 15 FH,
- 2023: 15 FH,

**Notenmittelwerte



ECTS Klassifikation II

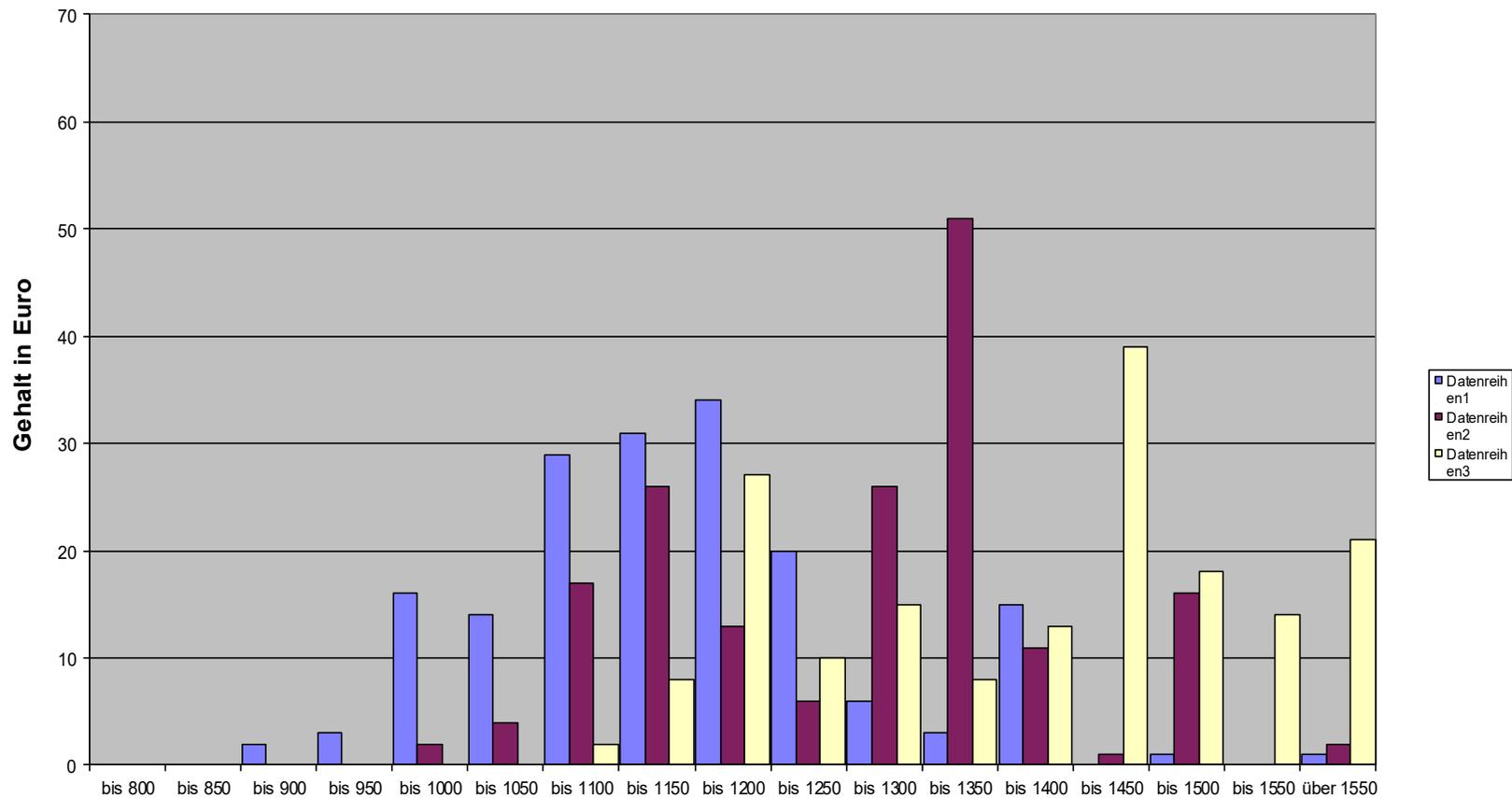


	Jg2019	Jg2020
• A	(29,4%) 1,0 – 1,5	(29,2%) 1,0 – 1,5
• B	(36,9%) 1,6 – 2,0	(37,3%) 1,6 – 2,0
• C	(28,4%) 2,1 – 2,5	(25,4%) 2,1 – 2,5
• D	(5,3%) 2,6 – 3,5	(8,1%) 2,6 – 3,5
• E	(0,0%) 3,6 – 4,0	(0,0%) 3,6 – 4,0

Gehälter im Vergleich Jg 23



Mittel	Jg08	Jg12	Jg16	Jg20	Jg21	Jg22	Jg23
1. Jahr	730	806	946	1056	1084	1100	1154
2. Jahr	814	890	1041	1174	1193	1216	1268
3. Jahr	920	990	1164	1287	1303	1316	1385





4. Weiterentwicklung des Studiengangs

Digitalisierung
Nachhaltigkeit
Reakkreditierung

Begrenzung der Studienplätze



- Jahrgänge 2018, 2019, 2020 mit über 180 Studierenden überstiegen unsere Möglichkeiten (38 statt 30 Studis pro Kurs).
- >240 (220, 195, 270, 220) Anmeldungen 2023.
- Überlast reduziert durch neue Kollegen
- Kapazität bei sechs Kursen – 180 Plätze.
- **Aktuell 170 Plätze belegt aber keine Begrenzung in Sicht!**

Studienrichtungen



- In Karlsruhe 1.10.2024 keine neuen Studienrichtungen vorgesehen.
- Im Rahmen der Reakkreditierung 2024 wurde das Curriculum aktualisiert.
weitere Studienrichtungen, i.e. Künstliche Intelligenz und Cyber Security möglich.
- Wir arbeiten schon immer stark mit einer flexiblen Auswahl an Modulen, insbesondere im dritten Studienjahr.



- Diverse Schwerpunkte an den Standorten
- Karlsruhe
 - Künstliche Intelligenz
 - IT-Sicherheit
 - Industrie 4.0 / Internet of Things



Im Rahmen der Reakkreditierung:

- IT-Sicherheit im 2. SJ
- KI im 3. SJ für alle
- Mathematik etwas erweitert (8 -> 10 ECTS)
- Mehr Module einheitlich mit 5 ECTS
- Präsenzzeiten im 2. und 3. Jahr
entsprechend der Vorgabe 25 SWS bei 25
ECTS reduziert.
- Neue Studienrichtungen möglich.



5. Sprachmodelle und wissenschaftliches Arbeiten

extra Folien

Wissenschaftliche Arbeiten und „KI“

Prof. Dr. Jörn Eisenbiegler

Wissenschaftliche Arbeiten und „KI“

- ▶ „KI“ ist als Begriff unklar
Hier: Large Language Modells, (große) Sprachmodelle
- ▶ Lassen sich Projekt-, Haus-, Studien- oder Bachelorarbeiten durch große Sprachmodelle schreiben?
- ▶ Ist das an der DHBW zulässig?
- ▶ Wie gehen wir an der DHBW damit um?

Sprachmodelle zur Textgenerierung

- ▶ Aktuelle große Sprachmodelle **können** zusammenhängende Texte generieren, die
 - ▶ von menschlichen Texten nicht zu unterscheiden sind,
 - ▶ auf den ersten Blick den Eindruck fachlicher Kompetenz erwecken,
 - ▶ der erwarteten Struktur entsprechen und
 - ▶ sprachlich und orthografisch auf sehr hohem Niveau sind.

- ▶ Aktuelle große Sprachmodelle **können nicht**
 - ▶ die innere Logik „erkennen“,
 - ▶ logische Zusammenhänge verfolgen oder
 - ▶ den generierten Text auf seinen Wahrheitsgehalt prüfen.

Sprachmodelle zur Textgenerierung

- ▶ Sprachmodelle sind nicht mit einem Weltmodell hinterlegt
- ▶ Die Texte entstehen durch die Aneinanderreihung von Wörtern aufgrund von gelernten „Abhängigkeiten“ oder „statistischen Häufungen“ dieser Wörter.
- ▶ Sprachmodelle generieren „gängige“ Wortfolgen ohne diesen Wörtern eine Bedeutung zuzumessen.
- ▶ Es entsteht eine Rekombination erlernter Sprachphrasen.

Wissenschaftliche Arbeiten

Die wissenschaftliche Erkenntnismenge der Welt vergrößern

- ▶ **zumindest ein bisschen ...**
 - ▶ Nicht jeder bekommt gleich einen Nobel-Preis!
- ▶ **etwas Neues beitragen ...**
 - ▶ Nicht alte Erkenntnisse wiederholen!
- ▶ **die Neuigkeit einordnen**
 - ▶ Erklären wie diese Erkenntnis in Bezug zu bereits Bekanntem steht.



Wissenschaftliche Arbeiten durch große Sprachmodelle?

- ▶ Grundsätzlich neue Erkenntnisse mit Hilfe von Sprachmodellen zu erzielen, ist prinzipiell nicht zu erwarten.
- ▶ Aber ...
 - ▶ Übertragung von Vorgehensweisen in neue Anwendungsfelder
 - ▶ Kombination bekannter Lösungsverfahren
 - ▶ ...
- ▶ Aber Achtung ...
 - ▶ Die Übertragung oder Kombination erfolgt durch Sprachmodelle statistisch - nicht logisch!

Sprachmodelle als Hilfsmittel

- ▶ Sprachmodelle können ein gutes Werkzeug sein für ...
 - ▶ Rechtschreibkorrektur
 - ▶ Übersetzung
 - ▶ Formulierungshilfe
 - ▶ Strukturierungshilfe
 - ▶ Suche nach Ideen, Ansätzen

Hilfsmittel

- ▶ Das ist alles zunächst nicht grundsätzlich neu ...
 - ▶ Rechtschreibkorrektur → In jeder Textverarbeitung, Freunde
 - ▶ Übersetzung → z.B. DeepL, Google, Kollegen, Freunde
 - ▶ Formulierungshilfe → Kollegen, Freunde, (Google, jedes Buch)
 - ▶ Strukturierungshilfe → Zweitgutachter, Betreuer, Kollegen, ...
 - ▶ Suche nach Ideen, Ansätzen → Betreuer, Zweitgutachter, Kollegen, Google, Bücher, ...

Neu ist ...

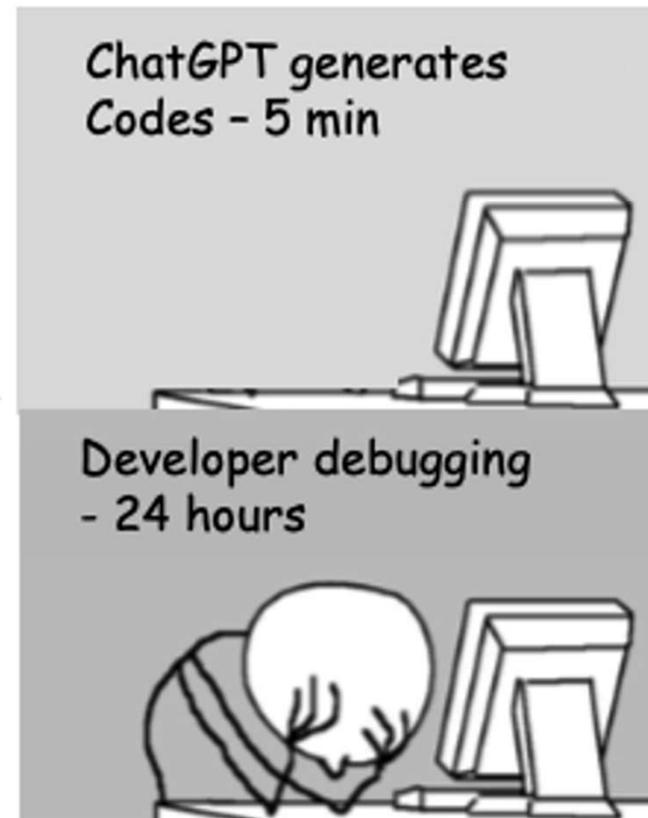
- ▶ Mit großen Sprachmodellen (LLMs) ist das alles zusammen "sehr schnell" auf Basis eines "kleinen Prompts" erledigt?
- ▶ Große Sprachmodelle basieren nicht auf einem **allumfassenden Weltmodell** oder **logischen Schlussfolgerungen**.
- ▶ Bleibt also die Prüfung und Korrektur
 - ▶ der generierten Struktur
 - ▶ von generierten Quellen(-angaben)
 - ▶ der inneren Logik (Konsistenz der Schlussfolgerungen)
 - ▶ der äußeren Abgeschlossenheit (Offensichtliches Weggelassen?)

Mit oder ohne KI ...

Days before OpenAI



Days after OpenAI



Quelle: https://www.reddit.com/r/meme/comments/14pm80n/chatgpt_is_actually_a_problem_for_developers/

Ausflug in die theoretischen Informatik

- ▶ Auch ein großes Sprachmodell ist ein Algorithmus, der auf einer Rechenmaschine ausgeführt wird.
- ▶ Daher gilt weiterhin die **Unlösbarkeit des Halteproblems**
- ▶ oder der Satz von Rice:
Jede nicht triviale Eigenschaft der rekursiv aufzählbaren Sprachen ist unentscheidbar.
- ▶ (Der Theoretiker erwartet* daher nicht, dass das "im Allgemeinen" viel besser wird.)
- ▶ ((Der Theoretiker meint mit "viel besser" "perfekt"))

* „Prognosen sind schwierig, insbesondere wenn sie die Zukunft betreffen.“
(diverse Zusprechungen)

Schlussfolgerungen

- ▶ Im "Kleinen" sind große Sprachmodelle nützliche Hilfsmittel dafür, Aufgaben schneller zu erledigen
 - ▶ Rechtschreibung, Übersetzung, Formulierung
 - ▶ Suche nach Ideen, Ansätzen, Quellen
- ▶ Der Einsatz eines Werkzeuges entbindet nicht davon, die Qualität des Ergebnisses zu prüfen
 - ▶ Auf Korrektheit und Existenz (!!)
 - ▶ Auf Vollständigkeit oder zumindest wesentliche Abdeckung
- ▶ Diese Überprüfung kann ohne Fachkenntnisse nicht erbracht werden!

Schlussfolgerungen

- ▶ Im "großen" ist nicht zu erwarten, dass große Sprachmodelle den Menschen beim Erstellen von wissenschaftlichen Arbeiten "vollständig" ersetzen können.
- ▶ Je **größer** der generierte Text und je **neuer** die gestellte Aufgabe ist, desto unwahrscheinlicher ist, dass der generierte Text logisch korrekte Zusammenhänge erzeugt und sinnvoll darstellt.
- ▶ Für die "Kompletterzeugung" einer größeren Arbeit zu einer Themenstellung mit Neuigkeitswert sollten Sprachmodelle eher ungeeignet sein.
 - ▶ Mehr Prüf- und Korrekturaufwand als Zeiterparnis

Umkehrschluss

- ▶ Wenn sich eine "wissenschaftliche Arbeit" mit Hilfe eines ChatGPT-Promptes generieren lässt, dann ist das Thema in der von ChatGPT zum Einlernen verwendeten Literatur schon so "breitgetreten", dass das Ergebnis "zwingend" (höchstwahrscheinlich) ist.
- ▶ Dann sollten wir über die Themenstellung nachdenken!!

Was ist erlaubt?

- ▶ **Ohne die Angabe der Verwendung eines Sprachmodells**
 - ▶ Alles das wofür ich bei Hinzuziehen von "Natürlicher Intelligenz" auch keine Angaben machen würde.
 - ▶ Rechtschreibung, Quellensuche, einzelne Formulierungen, (zusätzliche) Argumente, weitere kleine Ideen, ...
- ▶ **Mit Angabe der echten Quelle**
 - ▶ Alles das, wofür ich ohne Sprachmodell auch Angaben machen müsste.
 - ▶ Grundlegende Ansätze und Ideen, bestehendes Wissen, ...
 - ▶ Achtung: Ein Sprachmodell ist keine zitierbare Quelle (genausowenig wie eine Suchmaschine)

Grenzfälle

- ▶ Wo hören "einzelne Formulierungen" auf?
 - ▶ Beispiel:
 - ▶ Selbst erstellt: Grob formulierte logische Skizze eines längeren Abschnitts
 - ▶ Auftrag an ChatGPT: formuliere das aus
 - ▶ Selbst erstellt: Prüfung und Wiederherstellung der (wahrscheinlich) beschädigten Logik

- ▶ Wir fordern hier die Angabe der "Mittäterschaft" (mit Version des Sprachmodells und Zeitpunkt!) auch wenn wir im Zweifel die Nutzung eines Sprachmodells nicht nachweisen können.

Begutachtung/Bewertung

- ▶ Die Nutzung von großen Sprachmodellen ist weder im Kleinen noch im Großen sicher nachweisbar.
 - ▶ Ein rechtssicherer Nachweis von Betrug ist normalerweise nicht möglich.
- ▶ Auch bei der Nutzung von großen Sprachmodellen bleibt die inhaltliche Verantwortung bei der/m Ersteller*in der Arbeit.
 - ▶ Auch wenn ich die Nutzung angebe!!
 - ▶ Sprachmodelle sind keine Quellen sondern Werkzeuge!

Begutachtung/Bewertung

- ▶ Als Gutachter*in darf man sich nicht durch eine "exzellente Schreibweise" blenden lassen, sondern muss umso genauer Struktur, Logik, Belege, Quelle, Behauptungen usw. prüfen.
- ▶ Der "Schreibstil" sollte weniger Bedeutung bei der Bewertung haben.
 - ▶ Das gibt es bisher auch nicht einzeln in der Bewertungstabelle.

Randbemerkung - Ist das schlimm?

- ▶ Große Sprachmodelle führen erstmal* nicht zum "Untergang des Abendlandes".
- ▶ Sprachmodelle können eine Chance sein, Wissenschaft weiterhin zu beherrschen!

* „Prognosen sind schwierig, insbesondere wenn sie die Zukunft betreffen.“
(diverse Zusprechungen)

Randbemerkung - Ist das schlimm?

- ▶ Die Menschheit häuft Wissen mit immer größerer Geschwindigkeit an.
- ▶ "Aktuell sind mehr Menschen gleichzeitig wissenschaftlich tätig als in der gesamten Menschheitsgeschichte davor zusammen!"
(unbekannte Quelle)
- ▶ Wir können wir diesen riesigen, schnell wachsenden Haufen beherrschen?

Randbemerkung – Wie ist das beherschar?



Und jetzt?

- ▶ Einsatz von großen Sprachmodellen als **Schreibhilfe**
 - ▶ Steigerung (im Allgemeinen) der äußeren Textqualität
 - ▶ Sinken der inhaltlichen Qualität

- ▶ Einsatz von großen Sprachmodellen als **Suchmaschine**
 - ▶ Steigerung der durchsuchbaren Wissensmenge?
 - ▶ Sinken der Wissensqualität der Antwort (→ "Halluzinationen")

- ▶ **Umso wichtiger wird die fachliche Kompetenz, die Antworten der Sprachmodelle bewerten zu können!**

Und jetzt?

- ▶ In diesem Sinne senkt die Verfügbarkeit von Sprachmodellen nicht die fachlichen Anforderungen an die Mitarbeiter, sondern steigert diese!
- ▶ Sprachmodelle helfen aber schon
 - ▶ Texte schöner zu schreiben
 - ▶ Routinetätigkeiten schneller zu erledigen
 - ▶ Große Datenbestände zu verarbeiten (wenn exaktere Methoden nicht mehr helfen)



6. Evaluation Studienjahr 2022-2023

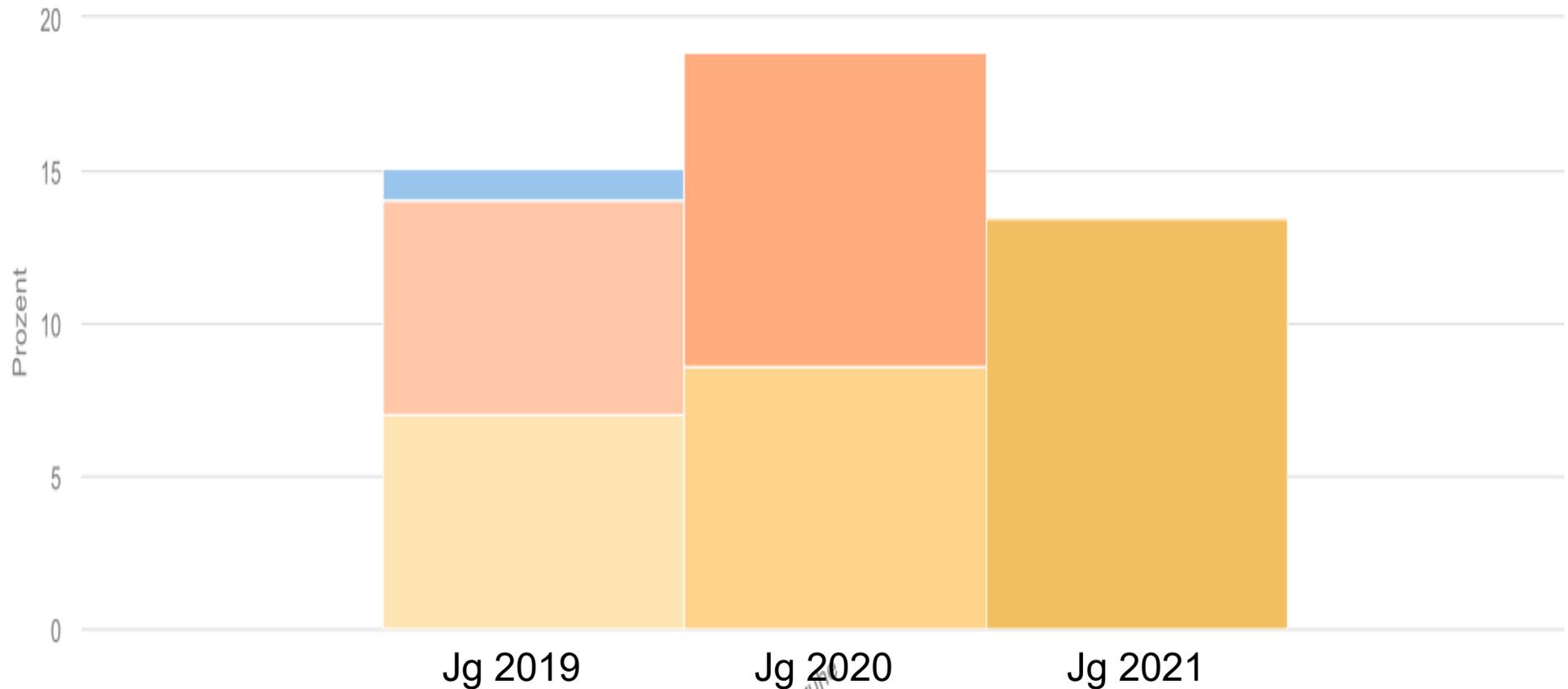


- Evaluation (Studium&Lehre) war 2021_2022 (nur alle 2 Jahre)
- Prüfungsevaluation alle 2 Jahre
- Erstsemesterbefragung
- Befragung Dualer Partner (von Absolventen)
- Evaluation der Veranstaltungen laufend (Ergebnisse gehen direkt an Dozierende)

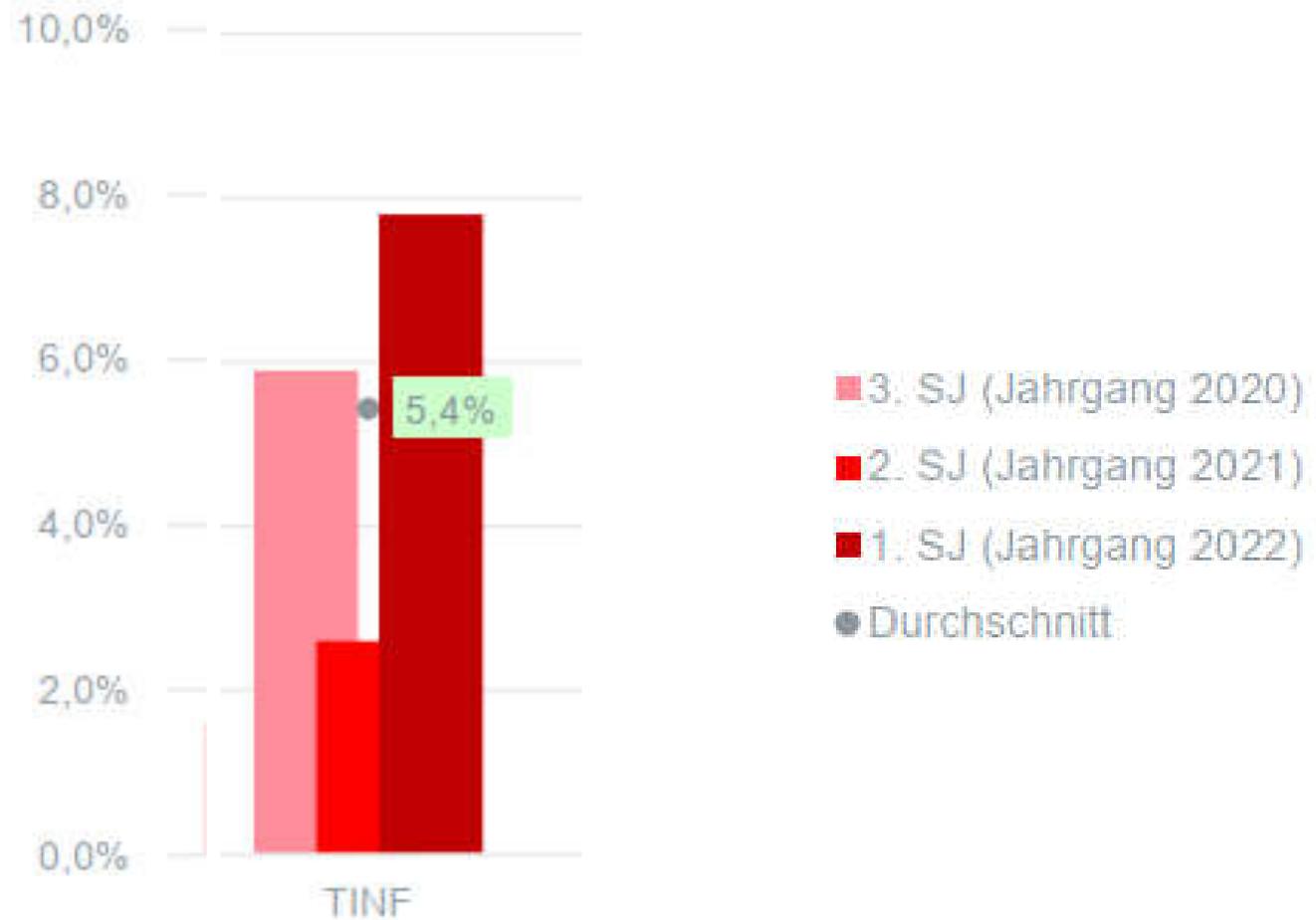


- Siehe Bericht....
- https://www.karlsruhe.dhbw.de/fileadmin/user_upload/documents/content-de/DHBW/Qualitaetsmanagement/QBericht_2022_23_Kurzbericht.pdf
- www.karlsruhe.dhbw.de
 - Hochschule
 - Qualitätsmanagement
 - Qualitätsberichte

Abbrecherquote Informatik 21_22



Abbrecherquote Informatik 22_23



Erstsemesterbefragung Jg22



- 2023 liegt nicht vor.
- 76 Teilnehmer von 418 Studis der Technik.
- 27,6% vorherige Ausbildung.
- Info zum Studium woher?
 - 75,3% (58%) Homepage DHBW
 - 42,5% (56%) Infos Dualer Partner
 - 44% (39%) Freunde&Familie
 - 14% (26%) Bildungsmessen
 - 14,3% (15%) ToT, Studieninfotag
 - 7,7% Social Media, Youtube, Online.



- Auswahl Dualer Partner
 - 33% Stellenanzeige
 - 13% Empfehlung
 - 24% Liste der DHBW KA
- 77% 1-5 Bewerbungen, 3% viele Bew.
- 61% Teilnahme Studienstart.
 - Dem Rest fehlt Zeit, Bedarf, Interesse
 - Hilft nicht beim Kennenlernen
 - Erwartungen gut erfüllt
 - Bereitet auf Studium vor



- Nach dem Studium
 - 81,3% (77%) beim Dualen Partner bleiben
 - Nur 5,3% (5%) bereits jetzt andere Pläne
- Fehlende Informationen beim Studienstart
 - 57,9% (62%) Projekt- Studienarbeiten
 - 39,5% (50%) Prüfungsformen
 - 39,5% (35%) Studienorganisation

Prüfungsevaluation 22_23



- Findet nur noch in 2-jährigem Turnus statt.

Befragung Dualer Partner



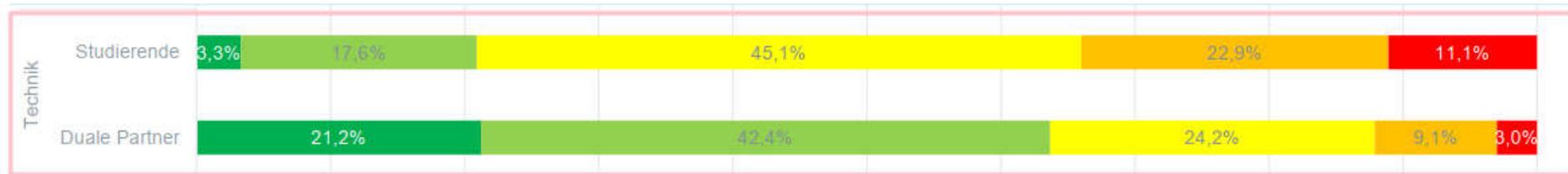
- Nur wenige Antworten (33 Technik, 10 Informatik)
- Abstimmung Theorie/Praxis 2/3 ok.
- Organisatorisch Theorie/Praxis abgestimmt. 64%
- Austausch von Informationen funktioniert teilweise gut, teilweise schlecht.
- Bei 21% (30%) sind wissenschaftliche Arbeiten nicht so hilfreich, aber alle können ausreichend solche Themen bereitstellen.

Absolventen/Duale Partner



Theorie- und Praxisphasen sind inhaltlich aufeinander abgestimmt.

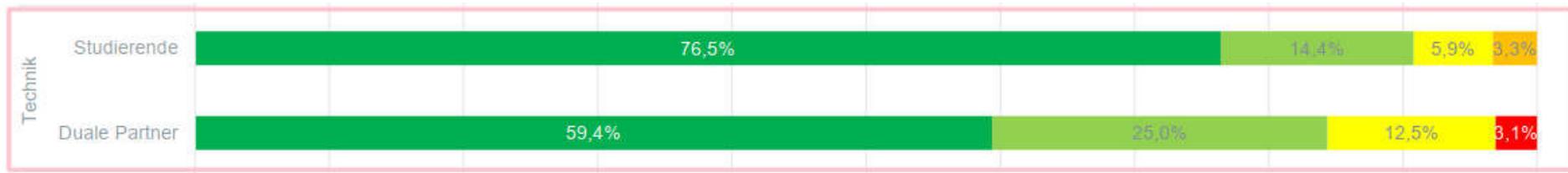
Abgleich Studierende / Duale Partner



Absolventen/Duale Partner II



Gewährung regelmäßiger Zeitkontingente für die Bearbeitung von wissenschaftlichen Arbeiten während der regulären Arbeitszeit im Betrieb.





7. Master Informatik an der DHBW s. Extra Folien



*Erfolg studieren.
Beruf integrieren.*

DER DUALE MASTER

Studiengänge am DHBW CAS

WIRTSCHAFT



TECHNIK



GESUNDHEIT



SOZIALWESEN

Accounting, Controlling, Taxation
Digital Business Management
Entrepreneurship
Finance
General Business Management
Marketing
Master of Business Administration
Media and Data-driven Business
Personalmanagement und Wirtschaftspsychologie
Sales and Negotiation
Steuern, Rechnungslegung und Prüfungswesen
Supply Chain Management, Logistics, Production
Wirtschaftsinformatik

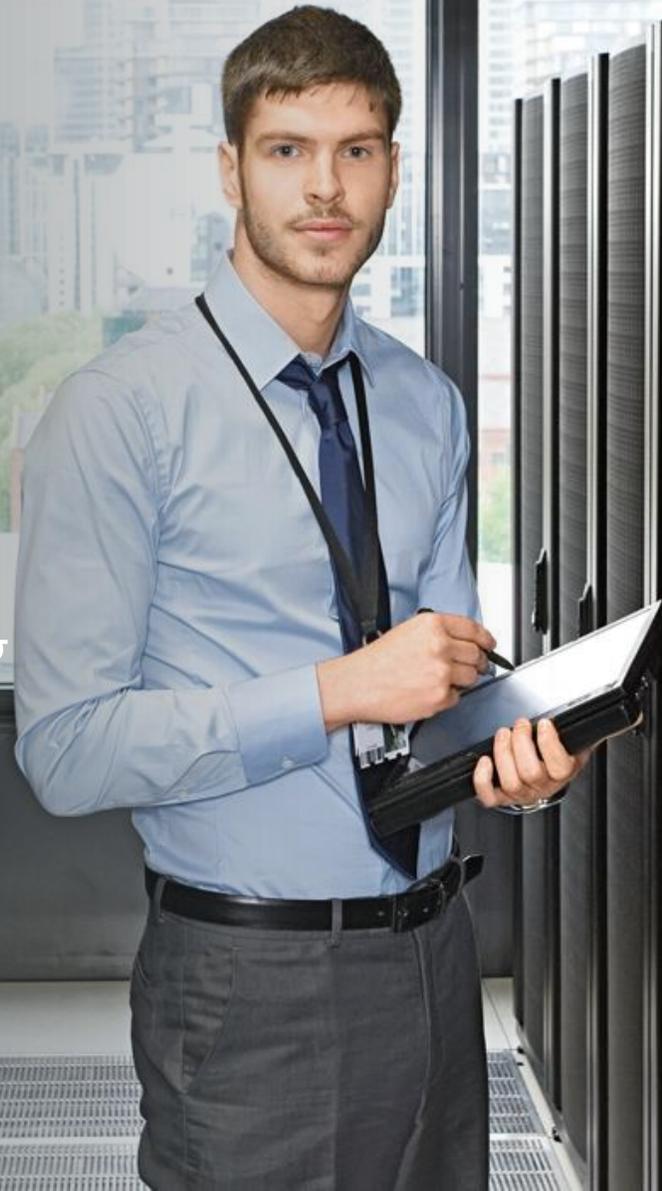
Advanced Practice in Healthcare
Intensive Care

Bauingenieurwesen
Elektrotechnik und Informationstechnik
Executive Engineering
Informatik
Integrated Engineering
Maschinenbau
Wirtschaftsingenieurwesen

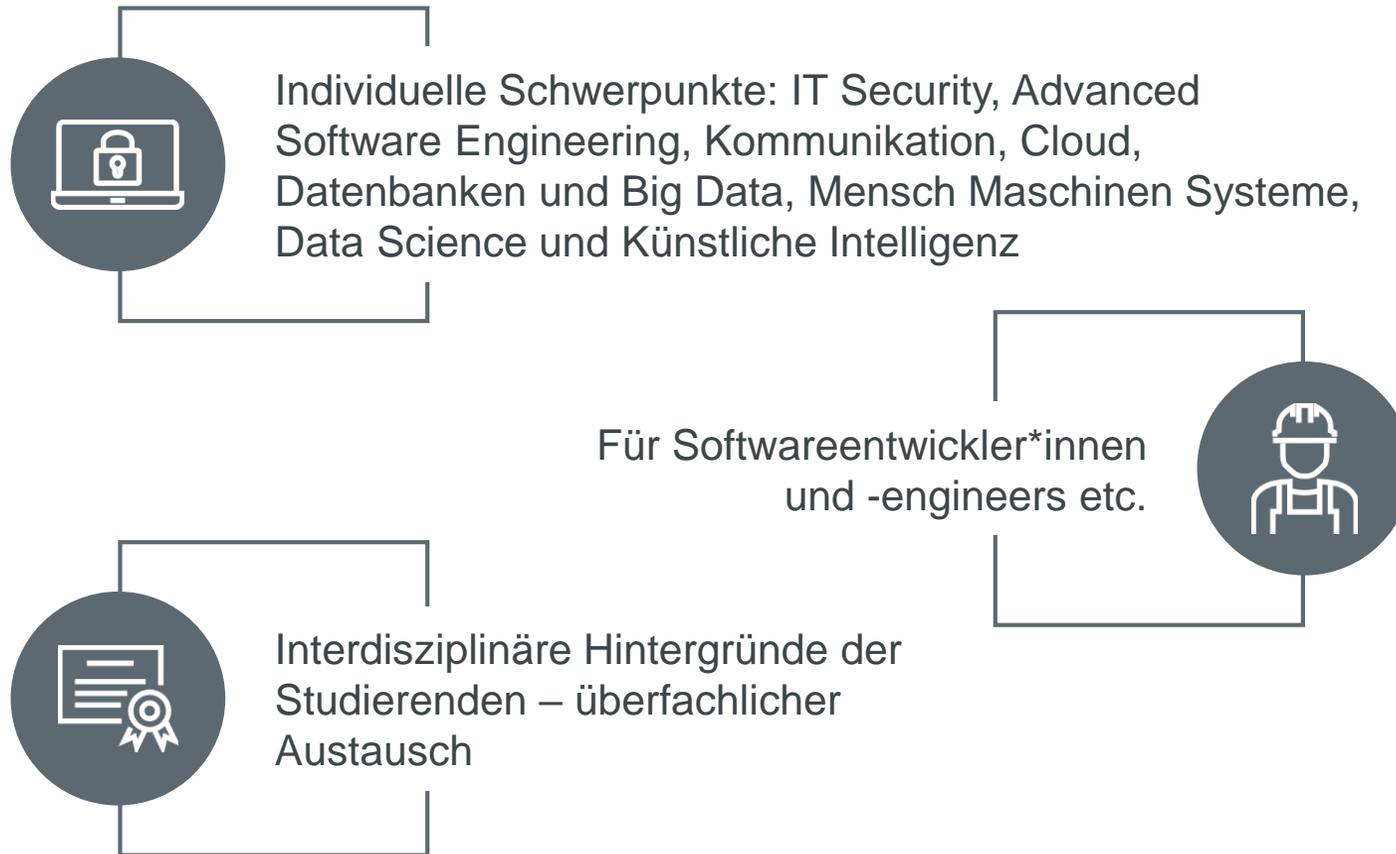
Governance Sozialer Arbeit
Planung und Koordination in der Sozialen Arbeit
Soziale Arbeit in der Migrationsgesellschaft
Digitalisierung in der Sozialen Arbeit

MASTER INFORMATIK (M.SC.)

*Weiterqualifizierung
für IT-Expert*innen*



Individuell und passgenau



Weitere Infos



Struktur des Studiengangs

66

Präsenztage

bei Regelstudienzeit im Schnitt
3 Tage/Monat

1

Tag Auftakt-Workshop

und Prüfungstermine
max. 1 Termin/Modul

17.400 €

Studiengebühren

(4.350 € pro Semester) + 300 € Anmeldegebühr



Aktuelle Modul-
übersicht als PDF



Nutzen Sie unseren Profil-O-Mat
für die individuelle Studienplanung
<https://www.cas.dhbw.de/profil-o-mat/studiengang/informatik/>

Modulangebot

2 STUDIENGANGS- KERNMODULE

10
ECTS-
Punkte

Forschungsmethoden und Innovation
Systementwicklung und Architektur oder
Advanced Software Engineering oder
Advanced Algorithms

3 KERNMODULE TECHNIK

40
ECTS-
Punkte

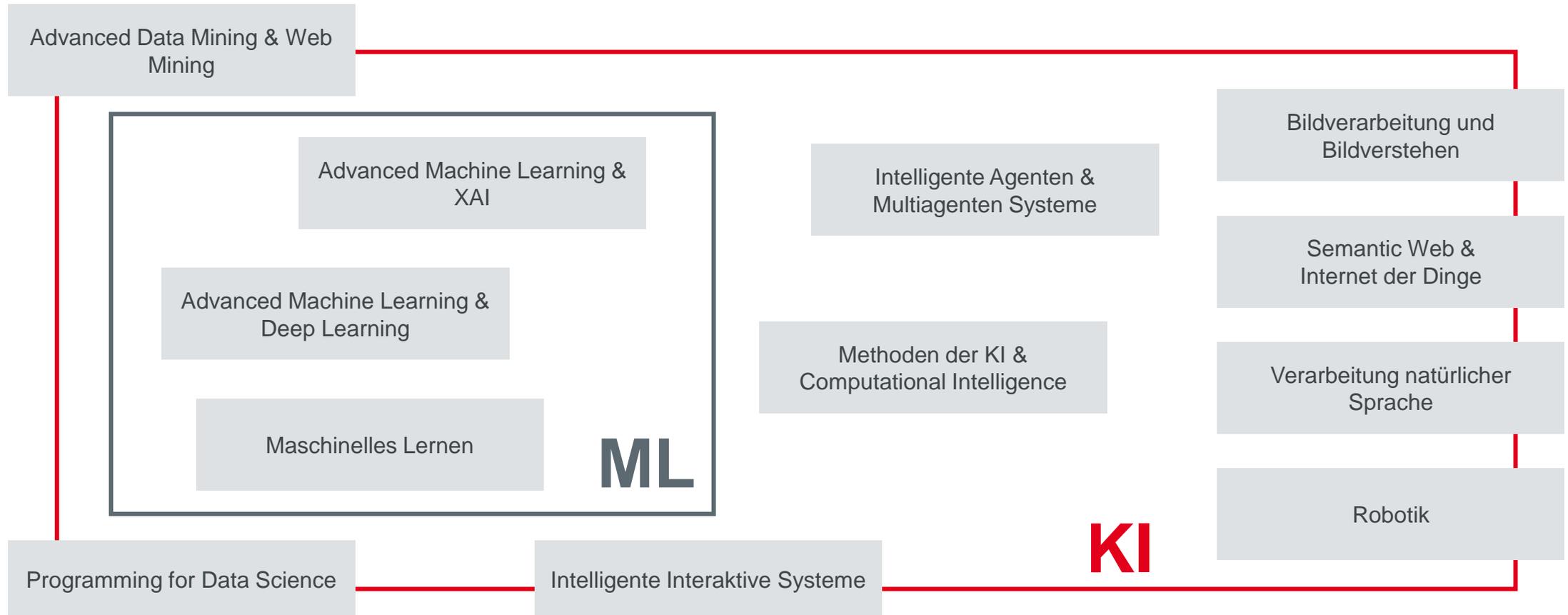
Fachübergreifende
Kompetenzen
Studienarbeit
Masterarbeit

8 STUDIENGANGS- UND WAHLMODULE

40
ECTS-
Punkte

5 Module aus dem Bereich Informatik
1 Modul aus dem Bereich Informatik
Nebenfach
2 Module aus dem gesamten Angebot des
Fachbereichs Technik und Wirtschaft

Individuelle Schwerpunktsetzung – Beispiel: Künstliche Intelligenz



Qualitätssicherung der Modulwahl: Bachelor-Vorkenntnisse

Ziel: 90 Master ECTS als **Delta zu 210 ECTS** im Technik-Bachelor-Studium

Berücksichtigung unterschiedlicher Bachelor-Abschlüsse

- Bachelor in Informatik

Sehr gute Kenntnisse in Software-Entwicklung und SW-Architektur

- Bachelor In Wirtschaftsinformatik:

Gute Kenntnisse in SW-Entwicklung, sehr gut in Business-Anwendung

- Bachelor in Technik

Sehr gute Kenntnisse in technischer Anwendung (Signalverarbeitung),
evtl. Lücken in manchen Grundlagen der Informatik

Qualitätssicherung der Modulwahl: Stakeholder

Ziel: QM-gesicherten Qualifikationsprofil für Absolvent, Dualer Partner und CAS

- **Master-Studierender:** Erstellt Modul-Plan
- **Ausbildungsfirma:** Prüft, ob dieser zu deren Anforderungsprofil passt
 - Intendierte Themenstellung in Studienarbeit und Masterarbeit
 - Hierzu erforderliche Theorie-Module aufbauend auf Bachelor-Studium
- **WL- der DHBW:** Prüft im Beratungsgespräch und automatisiert im Modul-o-Mat
 - Theorie-Module im Master als **Delta zu** Kompetenzen aus **Bachelor-Studium**
 - Ganzheitliches Kompetenzprofil aus Bachelor- und Masterstudium



*Erfolg studieren.
Beruf integrieren.*

DER DUALE MASTER



8. Forschung im Studiengang s. extra Folien

Robot and Human Motion Lab **RAHM-LÄB** @ DHBW Karlsruhe



Visit us at www.karlsruhe.dhbw.de/rahmlab



The Robot and Human Motion Lab (RaHM-Lab)

- Combining robotics and human motion
→ Focus on collaborative robotics
 - Efficient human-robot interaction
 - Increasing accuracy and flexibility of robotic systems using modern methods
 - Capture and analysis of robot, human and joint task motions
 - Development and evaluation of prototypes
 - Collaboration with industry und universities
 - Symbiosis of research and teaching
-



Recent Research Projects

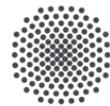
- KIRK
 - Published „**Artificial Neural Network Guided Compensation of Nonlinear Payload and Wear Effects for Industrial Robots**“ CASE2023
 - RoboGrind
 - **Published „Autonomous Surface Grinding of Wind Turbine Blades“** IAS18
 - **Published „RoboGrind: Intuitive and Interactive Surface Treatment with Industrial Robots”** ICRA2024
 - Trajo
-



RoboGrind: Flexible und automatisierte
Oberflächenbearbeitung mit Robotersystemen

Key Data

- RoboGrind: Hybride KI für die flexible und hochautomatisierte Oberflächenbearbeitung mit Robotern
- Funding program: Invest BW
- Duration: Oct 2021 – Dec. 2023
- Consortium partners:
 - ArtiMinds Robotics GmbH
 - University of Stuttgart
 - SHLAG

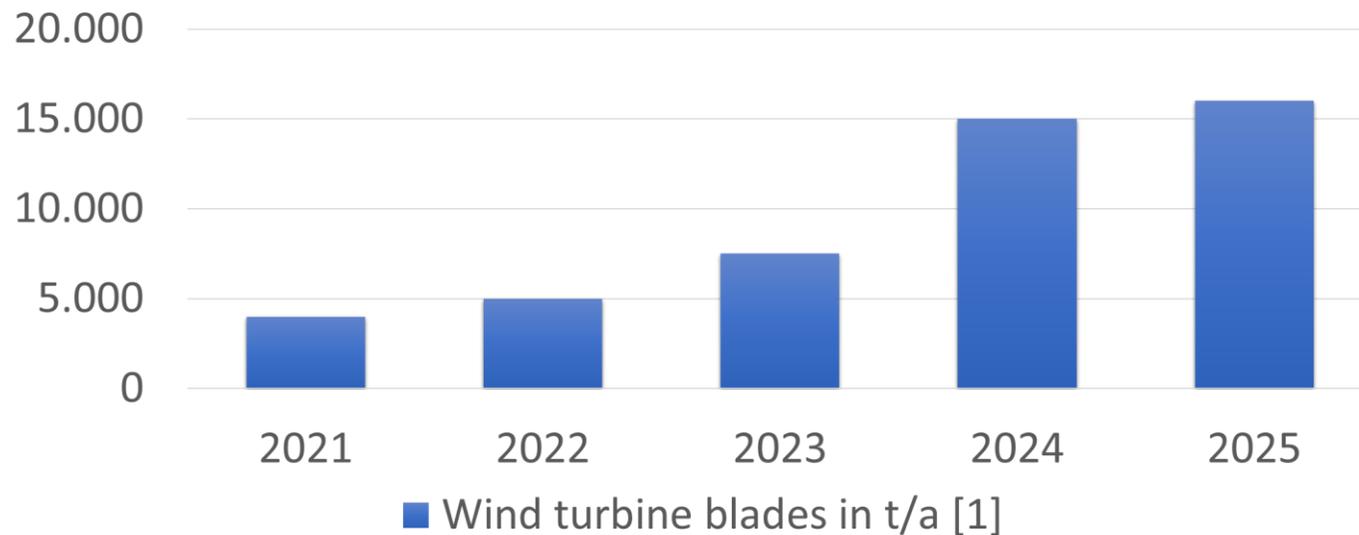


Universität Stuttgart



Motivation

Estimated amount of discarded wind turbine blades in Germany



Motivation

- Hierarchy for sustainable waste management
- Best options at the top
- Discarded wind turbine blades end up in landfill, are repurposed as material in cement or burned for energy production
- RoboGrind addresses the second best option
- Remanufacturing is possible, but too expensive → Grinding requires experts and time



from: WindEurope: "Accelerating Wind Turbine Blade Circularity", 2020.



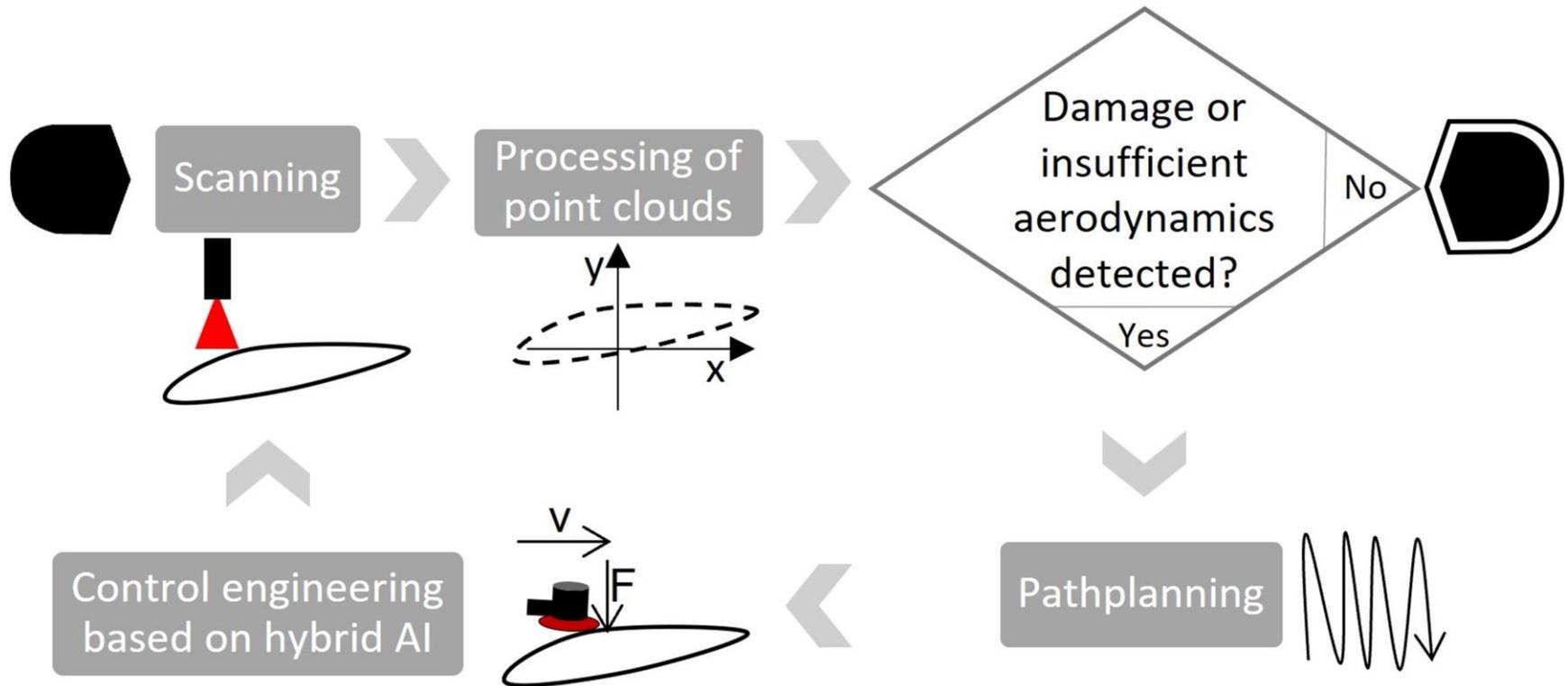
Motivation

- Nachhaltige Wiederaufarbeitung/Refabrikation von Gerätekomponenten erfordert hohen manuellen Arbeitsaufwand.
- Verschleiß jeder Komponente sehr unterschiedlich, daher Neuproduktion oft günstiger aufgrund einer hohen Normierung

Automatisierung schwierig, Neuproduktion einfach obwohl weniger nachhaltig
Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit in Einklang bringen

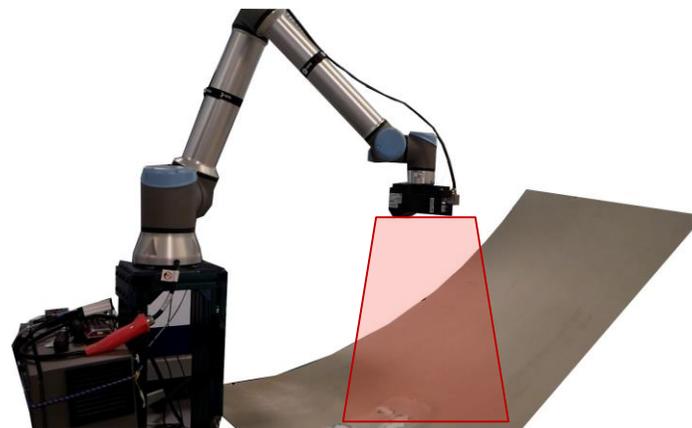
- Bearbeitungssystem verbindet Sensoren für die Objektvermessung und Sichtprüfung mit ausführenden Robotern und passenden Bearbeitungswerkzeugen
-

Workflow



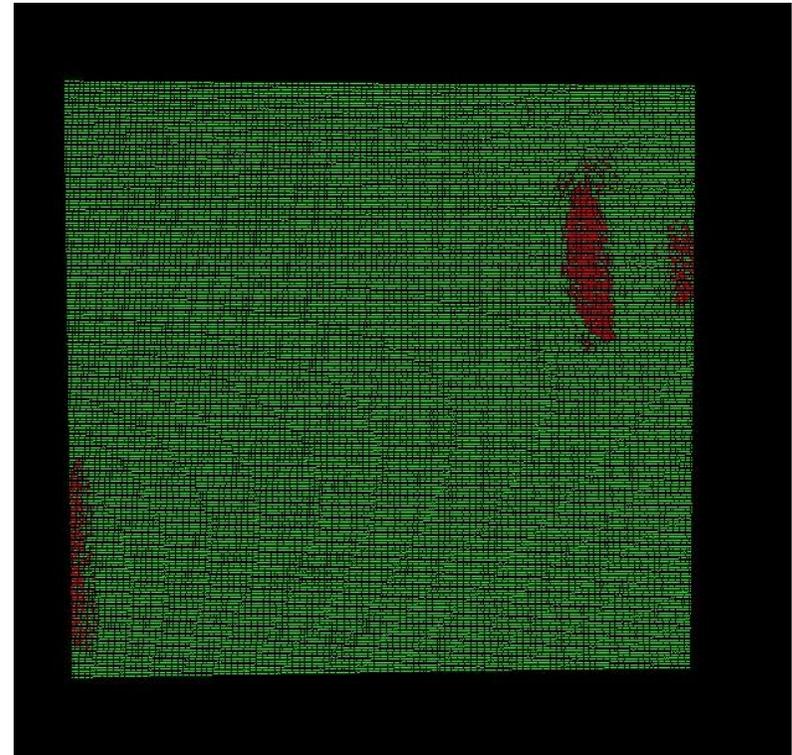
Workflow

- Scanning
 - Determination of work steps and necessary repairs
 - Scanner is mounted on robot
 - Repeatable Scans with a defined referencing point (base of robot)



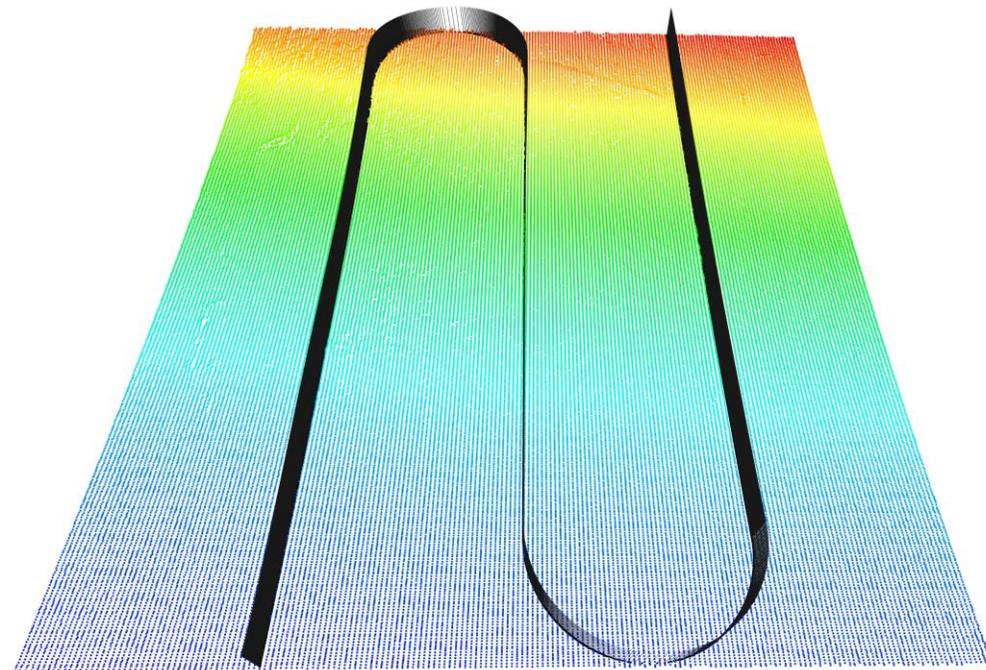
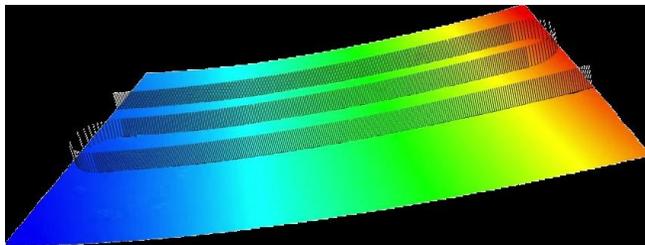
Workflow

- Processing of point clouds
 - Noise filtering
 - Point cloud referencing
 - Automated damage detection (red equals defect)
 - Curve fitting
 - Statistical outlier removal

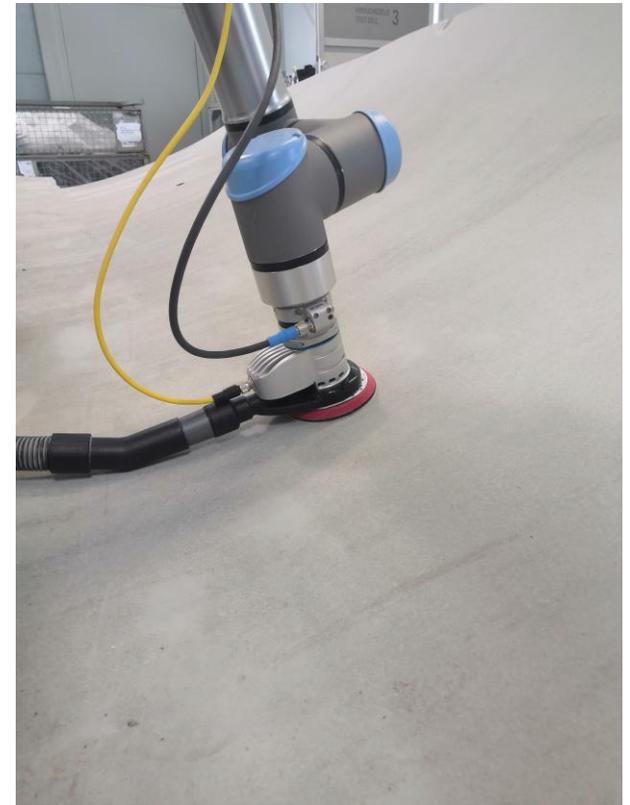
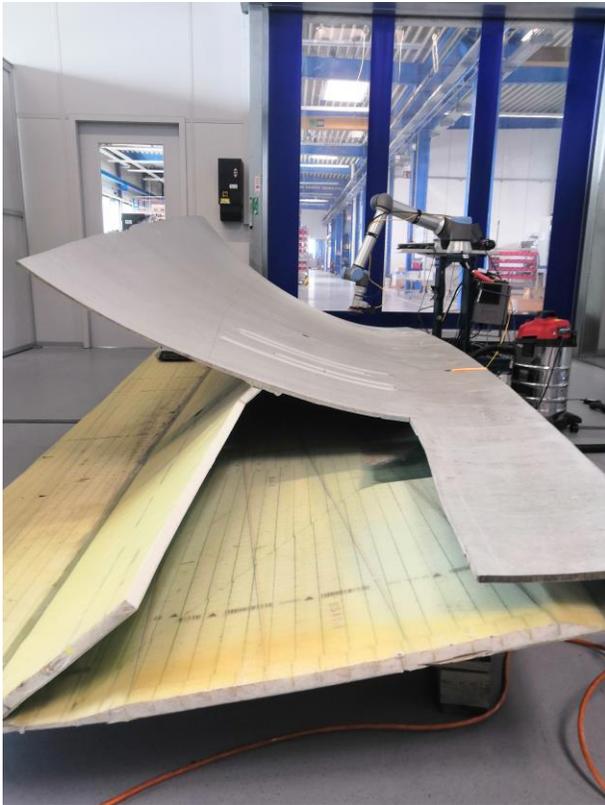


Workflow

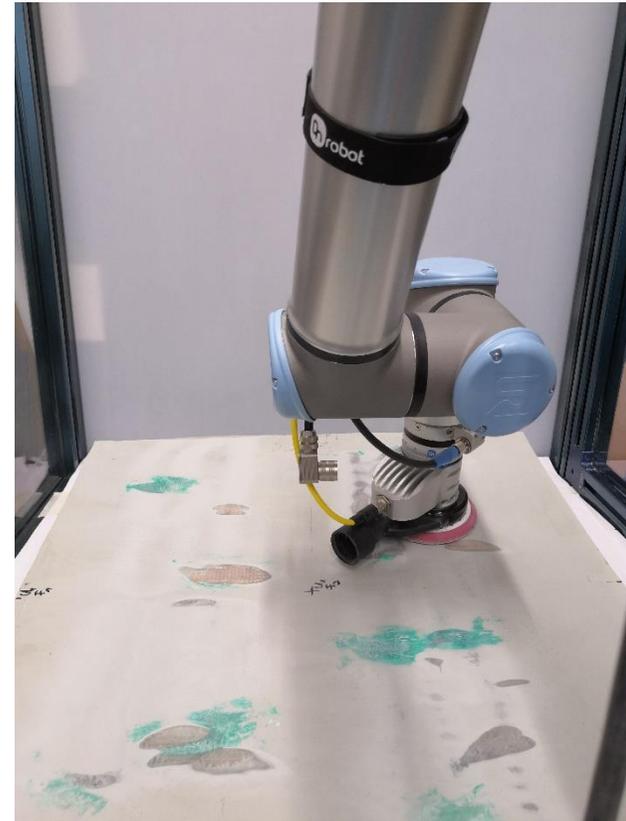
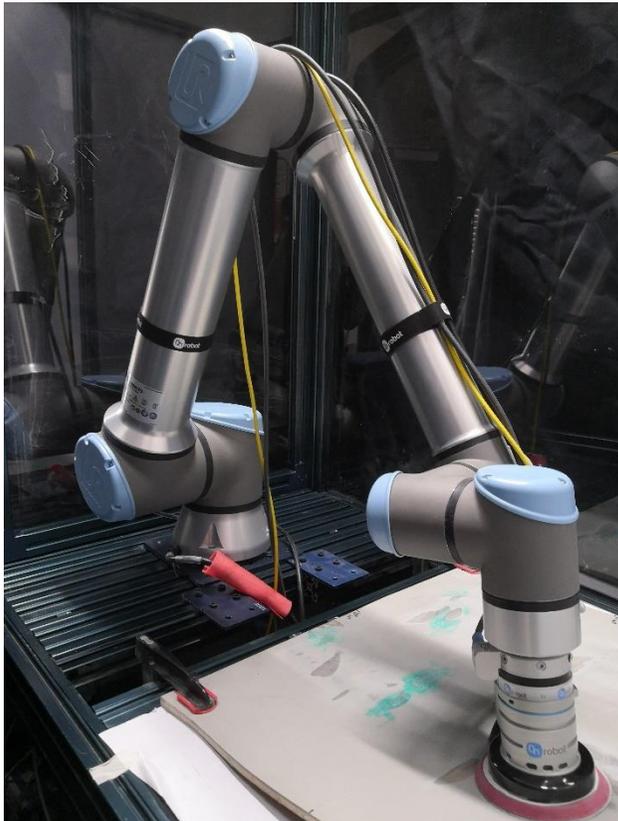
- Path planning
 - Based on referenced point cloud and used sander
 - Consistent angle between sander and blade (angle of attack)



Real-World Experiments



Demonstrator







HMI 2024





Conclusion and Results

- Damage detection works in over 71% of the viewed samples
- Path planning works on all tested point clouds
- Over 69% of sanding attempts were successful, where each time the measured surface roughness (Ra) improved
- The collaborative robot UR10e proved suitable for sanding tasks
- Future Work: automated repair , similar use cases

RoboGrind can largely automate the process from perception to sanding. Each component is reliable enough to be used in real-world scenarios.

Roboter – Pfadoptimierung auf Basis der Optimalsteuerungstheorie (Optimal Control)

Dr. Oliver Rettig



Ausgangssituation – Einsatz von Robotern

- Mehrachsige Leichtbauroboter von verschiedenen Herstellern sehr preiswert angeboten
- Hardware-Preise stark gesunken
- Fachkräftemangel



Robotereinsatz wird attraktiv in Branchen in denen sie bisher wenig verbreitet waren (Schleifen, Kleben, Schweißen, Bestücken von Werkzeugmaschinen, ...)

- Größtes Hemmnis: hohen Integrationskosten (Software-Entwicklung, Anpassung bestehender Komponenten)

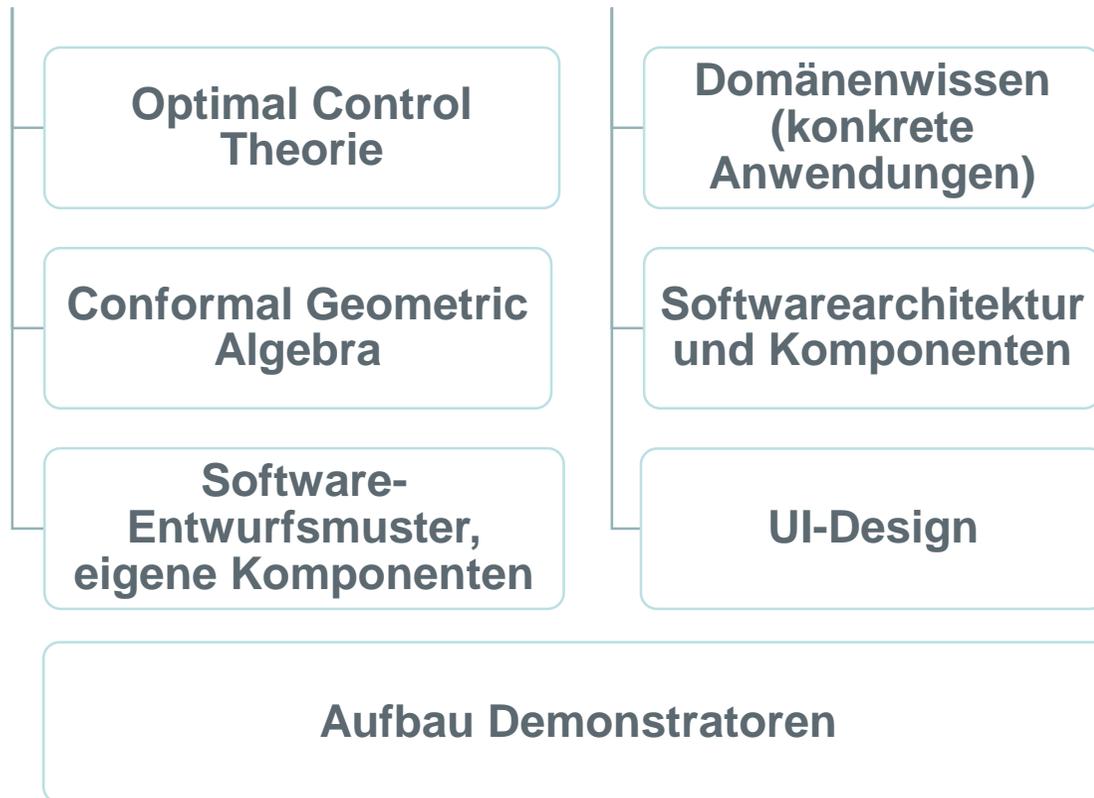


- Software-Firmen bieten Roboter-Hersteller-übergreifende Tools an
 - **Energie-einsparende Algorithmen können so für unterschiedliche Roboter auf einen Schlag verfügbar machen.**
-

Angewandte Forschung in Kooperation



Projekt-Laufzeit:
Feb. 2023 – Dez. 2024



Gefördert durch:



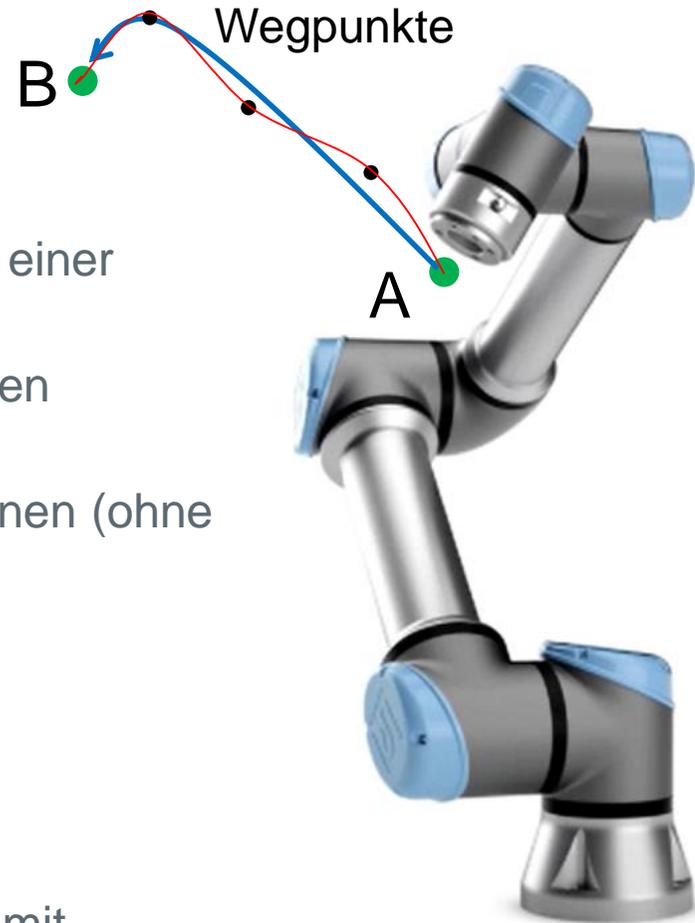
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ziel des Projekts

Energieeinsparung durch Pfadoptimierung

- Pfade bei vorgegebenen Wegpunkten und einer **initialen Trajektorie** sollen **optimiert** werden
 - Eine Vielzahl von Randbedingungen müssen berücksichtigt werden.
 - Bedienbarkeit für unerfahrene AnwenderInnen (ohne Robotik-Fachwissen)
 - In angemessener Zeit
- 
- die Ortskurve also der eigentliche Pfad des Endeffektors wird verändert
 - Geschwindigkeiten und Beschleunigungen mit denen der Pfad durchlaufen wird werden gesteuert





Zukünftige Vorhaben

- RoboGrind 2: Ausbessern von Schadstellen
 - Kommissionierung mit Hilfe von Industrial-Foundation-Models
 - EU4Dual: LRI "engineering for sustainable and digital industry" , Physical and cognitive augmentation in advanced manufacturing
 - ZIM Prophysics: Generierung von verdeckungsfreien Robotertrajektorien
-

Robot and Human Motion Lab **RAHM-LÄB** @ DHBW Karlsruhe

Vielen Dank !!!



Visit us at www.karlsruhe.dhbw.de/rahmlab



9. Verschiedenes und Termine

Termine 23 24



10.06.2024 **Jg21/PraxisIII**: Abgabetermin der **Projektarbeit 3** mit betrieblicher Note, Praxisbestätigung und Reflexionsbericht.

Beginn der Bearbeitungsfrist der **Bachelorarbeit Jg21**

05.07.2024 Fr **Jg22/Praxis II**: Mitteilungsschluss Thema der **Projektarbeit 2B**

02.09.2024 Abgabetermin für **Bachelorarbeit Jg21**

13.09.2024 Fr Notenabgabe **Bachelorarbeit Jg21**

16.09.2024 **Jg22/Praxis II**: Abgabetermin der **Projektarbeit 2, 2B** mit betrieblicher Note, Praxisbestätigung und Reflexionsbericht

23.09.2024- **Jg22/Praxis II: Kolloquium**, Termine lt. Aushang
27.09.2024

30.09.2024 **Jg23/Praxis I**: Abgabetermin der **Projektarbeit 1** mit betrieblicher Bewertung (Note besser als 4,1 ist bestanden), Praxisbestätigung und Reflexionsbericht

01.10.2024 Einführungsveranstaltung für **Erstsemester Jg24**

xx.11.2024 **Akademische Abschlussfeier Jg21** in der Schwarzwaldhalle



- Zentrale Plattform der DHBW
- Betrieb durch Anwendungszentrum der DHBW (AWZ)
- Alle Dozierenden erhalten automatisch einen Account (einmal anmelden)
- Für jede Veranstaltung ein Lern-Raum
 - Nutzung für die Kommunikation und Ablage
 - Online-Abgabe der praktischen Arbeiten
- Online Abgabe der Bachelorarbeiten mit Bewertung



- **MS Dreamspark – Nachfolger MSDNAA**
<https://www.microsoft.com/germany/techwiese/techstudent/default.aspx>
- **Cisco Networking Academy (CCNA/CCNP)**
<https://www.netacad.com/>
- **Online Vorlesungsplan** rapla.dhbw-karlsruhe.de
- **Online Studienpläne (für 2017 ganzes Modulhandbuch)**
<http://www.dhbw.de/studienangebote/bachelor/technik/modulbeschreibungen.html>
- **Evaluierung** <https://evasys.dhbw.de/>
- **Akademiefeyer/Konzert/Studientag**
- **DuVo/Vorkurse/Tutorien Mathe/**
- **Bewerberbörse** <https://bewerberboerse.karlsruhe.dhbw.de>
- **Noten im Netz – DUALIS**
- **Weitere Infos (WebServer)**
<https://www.karlsruhe.dhbw.de/inf/studieninhalte-profil.html>



- Quasi Aufsichtsrat der Hochschule
- Aufgaben:
 - Zulassung von Firmen, Studierenden
 - Standortspezifische Studieninhalte, Kapazität
 - Wahl Rektor, Prorektoren
- Wahlvorschläge von den Firmen oder IHK
- Amtszeit 4 Jahre, 2 Vertreter je Fakultät
- 2 Vertreter zur Parität (Hochschule-Firmen)
- Zwei Stimmen je Firma



- **Vorsitz** Markus Blümle, RENOLIT SE, Worms
- Stellv. Prof. Dr. Jörn Eisenbiegler, DHBWKA
- **Duale Partner - Technik**
Martina Rebel, dmTECH
Simon Nichterlein, SAP SE, Walldorf
Christian Bentz, Siemens AG
- **Duale Partner - Wirtschaft**
Markus Blümle, RENOLIT SE, Worms
Holger Jung, Dr. W. Schwabe
Katja Knapp, dm
- **Studierende**
Maya Marie Funken
Jens Hausdorf



- Firmen unterstützen Dozenten
- Internationalisierung – **hoher Nachholbedarf**
- Weiterbildungsangebot
 - Master
- Kooperative Forschung
- Digitalisierung
- Künstliche Intelligenz
- Prozessorientierung

Verschiedenes/Termine



3.7.-4.7.2024: Forschungstag

11.7.2024: Akademietag

15./16.11.2024: Absolventenfeier Jg 2021

20.11.2024: Studieninfotag

18.03.2025: Prüfungsausschuss Informatik

xx.xx.2025: Beraterkreis 2025 bei EnBW



- **Studiengang Informatik INF**

Studienrichtungen: Informatik AI, Informationstechnik IT,
Medizinische Informatik MI

- **Studiengangs Leitung**

- Prof. Dr. H. **Braun** (AI, -879)
- Prof. Dr. J. **Eisenbiegler** (AI, -855)
- Prof. Dr. J. **Freudenmann** (AI, MI, -880)
- Prof.in N. **Li** (AI, -861)
- Prof. Dr. S. **Ritterbusch** (AI, -864)
- Prof. Dr. M. **Strand** (IT, -928)
- Prof. Dr. J. **Vollmer** (AI/IT, -814)

- **Sekretariat**

- Frau **Birg** (AI, -)
- Frau **Böcker** (AI, -815)
- Frau **Cabrera** (AI/IT -806)
- Frau **Kunz** (AI, -816)
- Frau **Smith** (AI/MI, -808)
- Frau **Unser** (IT, -816)

- **Kontakt**

- Mail: <Vorname.Nachname_ohne_Umlaute>@dhw-karlsruhe.de

- **Webseiten** <https://www.karlsruhe.dhw.de/inf/studieninhalte-profil.html>

Professoren

- Prof. Dr. Jurlind **Budurushi** (-863)
- Prof. Dr. R. **Lausen** (-877)
- Prof. Dr. J. **Röthig** (-883)
- Prof. Dr. R. **Schätzle** (-852)
- NN

Labor

- Herr **Hüneborg** (-893)
- Herr **Keppner** (-848)
- Herr **Schneider** (-849)