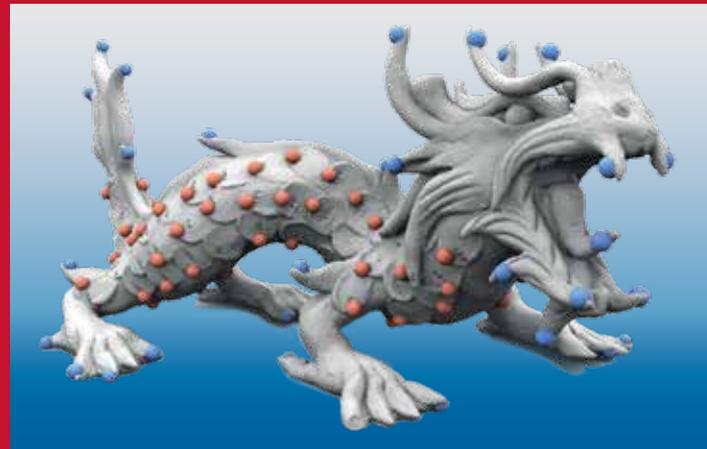




INFORMATIK

Studieren an der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz



JG|U



Seit 2023 beherbergt die Universität Mainz mit MOGON NHR Süd-West einen Hochleistungsrechner, der Forschenden aus ganz Deutschland für komplexe Rechenoperationen und Analysen großer Datenmengen zur Verfügung steht. Der Supercomputer verfügt über 590 Rechenknoten, 75.000 CPU-Kerne und einen Hauptspeicher von 186 TB.

Warum Informatik?

Informatik ist die Wissenschaft der systematischen Verarbeitung von Information. Im Informatikstudium lernt man nicht nur die neuesten Verfahren, mit denen Computer dazu gebracht werden, Probleme automatisch zu lösen, sondern auch die Grundprinzipien der Informatik, die in vielen Jahrzehnten noch gültig sein werden – außerdem Wissen und Methoden, um selbst ganz neue Ansätze zu entwickeln und zu erforschen.

Fast alles spielt sich heute in der digitalen Sphäre ab: Die Geschäftswelt, die Medien, soziale Interaktionen, die Steuerung von Maschinen und Arbeitsprozessen. Methoden der „künstlichen Intelligenz“ erlauben es Computern, zunehmend Tätigkeiten zu übernehmen, zu denen früher alleine Menschen fähig waren. Die Forschung der letzten Jahre hat in diesen Bereichen unerwartete und teils erhebliche Durchbrüche erzielt. Die wissenschaftliche Ausbildung im Informatikstudium ermöglicht es, diese Ansätze zu verstehen und selbst mit zu entwickeln. Das ist eine hervorragende Versicherung für den Arbeitsmarkt der Zukunft.

Vielleicht noch spannender ist der Einstieg in die Wissenschaft der Zukunft. Denn Informationsverarbeitung ist ein zentrales Konzept in fast allen Wissenschaften geworden. Die Bioinformatik erforscht das genetische Programm der Lebewesen, die Physik hinterfragt die Vorstellung des Universums als ein großes Netzwerk von Bits und Bytes, die Sozialwissenschaften interpretieren das Internet als das neue Nervensystem einer globalen Gesellschaft, das uns neue Freunde empfiehlt oder zum Einkaufen anregt. Und in der Medizin werten Computer bereits heute Röntgenbilder genauer aus als ein Arzt.

” Jede hinreichend fortgeschrittene Technologie ist von Magie nicht zu unterscheiden.

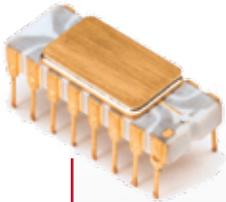
Arthur C. Clarke (1962), Science-Fiction-Autor
Informatik als Wissenschaft ist ein Schlüssel, um künftige Mechanismen und Entwicklungen besser zu verstehen.

Die Informatik ist in diesen und weiteren wissenschaftlichen Bereichen präsent und wird es weiterhin sein. Sie birgt ein Potenzial für künftige Entwicklungen in unzähligen Anwendungsgebieten. Innovation erfährt sie durch die Neugier derer, die sie als Wissenschaft begreifen, die an ihr forschen und sie aktiv mitgestalten.



Informatik im Wandel

Kein Fach befindet sich so sehr in ständigem Wandel wie die Informatik. Stetig steigende Rechenleistung, neue Technologien, ausgeklügeltere Algorithmen und Methoden sorgen dafür, dass die Informatik in immer mehr Lebensbereiche vordringt und sie prägt.



Intel 4004

Leistungsstärkster Großrechner des Jahrzehnts

CDC 7600
(1969)
36 MegaFLOPS



3,5" Floppy Disk

CDC Cyber 205
(1981)
400 MegaFLOPS



Personal
Computer

NEC SX-3/44R
(1990)
23,2 GigaFLOPS

1970

Die Informatik setzt sich von der Mathematik und den Ingenieurwissenschaften ab und etabliert sich als eigener Wissenschaftszweig. Gleichzeitig werden an verschiedenen Standorten erste reine Informatik-Studiengänge angeboten.

Der Vorläufer des Internets, das ARPANET, wird entwickelt.

1980

Mit der Entwicklung von Datenbanksystemen wird das Speichern und Verwenden großer Datenmengen möglich. Zudem bietet die aufkommende objektorientierte Programmierung die Möglichkeit, erste größere Softwaresysteme zu entwickeln.

1990

Der PC hält schrittweise Einzug in alle Lebensbereiche. Das Internet eröffnet neue Wege der Kommunikation und Wissensverbreitung. Es birgt aber auch Risiken durch Cyberkriminalität.



**Hightscreen
XTflyer**



Apple iPhone 1



Künstliche Intelligenz

**IBM ASCI White
(2000)
7,2 TeraFLOPS**

**Tianhe-1A
(2010)
2,5 PetaFLOPS**

**Sunway TaihuLight
(2018)
93 PetaFLOPS**

2000

2010

2020

Die weltumspannende Vernetzung schreitet immer weiter voran. Die veränderte Nutzung des Internets (Web 2.0) spiegelt sich im Aufstieg von Firmen wie Google und Facebook wider.

Rasante Verbreitung von Smartphones und Tablets sowie die Entwicklung erster Apps. Die ständige Erreichbarkeit beeinflusst stark unser Kommunikations- und Sozialverhalten. Diese „Alleskönner“ ersetzen viele andere Technologien wie z. B. Digitalkameras oder Navigationsgeräte (durch die automatische Integration vieler Sensoren).

Große Datenmengen wurden und werden gesammelt und mithilfe maschinellen Lernens ausgewertet. In den Bereichen Bilderkennung und künstliche Intelligenz werden große Fortschritte gemacht. Durch die starke Vernetzung wird das Zeitalter „Industrie 4.0“ vorangetrieben.

Rechenleistung in FLOPS

10¹⁸
10¹⁷
10¹⁶
10¹⁵
10¹⁴
10¹³
10¹²
10¹¹
10¹⁰
10⁹
10⁸

Warum Mainz?

Mit ihren ca. 30.000 Studierenden zählt die JGU zu den größten und vielfältigsten Universitäten in Deutschland – und bildet eine Fächervielfalt ab, die nahezu das ganze akademische Spektrum abdeckt. Der zentral gelegene Campus verbindet eine optimale Infrastruktur zum Lernen mit Angeboten für das tägliche Leben wie Sportstätten, Cafés und Kitas.

Kultur und Flair im Zentrum der Rhein-Main-Region

Ihre Stadt schätzen die rund 217.000 Mainzerinnen und Mainzer nicht zuletzt wegen des Freizeitangebots: Ob bei großen Open-Air-Konzerten, im Theater oder Kabarett, im Fußballstadion, bei Weinfesten oder einfach am Ufer des Rheins – hier lässt sich bestens die Zeit vertreiben. Ein Highlight ist natürlich die „Meenzer Fassenacht“ mit ihren Partys und Straßenumzügen, ein typischer Ausdruck der offenen und herzlichen Mainzer Lebensart.

” Ich bin aus den USA zum Studium nach Mainz gekommen und habe mich hier direkt sehr wohl gefühlt. Die Stadt hat für mich die perfekte Größe, da man alles mit dem Fahrrad oder Bus erreichen kann. Am Fachbereich begeistert mich die große Auswahl fächerübergreifender Studienangebote in Informatik, Mathematik und Physik.

Emily, Masterabsolventin



Schwerpunkt „Data Science“

Die Informatik in Mainz ist in enger Kooperation mit den Naturwissenschaften entstanden. Um in den Daten von kollidierenden Elementarteilchen am CERN (hier ist die Physik in Mainz übrigens führend vertreten) neue Ereignisse zu finden oder in DNA-Sequenzen Muster für Krankheiten aufzuspüren (auch hier ist Mainz vorne mit dabei – auf dem Campus steht z. B. das Institut für Molekulare Biologie, eines der bedeutendsten biologischen Forschungsinstitute in Deutschland), waren seit jeher modernste Methoden aus der Informatik nötig. Heute nennen wir diese Technologie „Big Data“ und sie hat sich zur Grundlage der modernen Internetdienste und der künstlichen Intelligenz entwickelt. Aufgrund der langen Erfahrung bietet das Informatikstudium in Mainz eine besondere Tiefe in diesem hochaktuellen Bereich. Die Anwendungen sind inzwischen natürlich viel breiter – neben den Naturwissenschaften gibt es Verbindungen in fast alle wissenschaftlichen Fachgebiete. Die historisch gewachsene starke Anbindung an Mathematik und die Naturwissenschaften ermöglicht interessierten Studierenden tiefere methodische Einblicke als viele konventionelle Studiengänge. Beispielsweise können sie lernen, wie Information in einem Quantencomputer oder genetische Codes in lebenden Organismen verarbeitet werden.

Studieneingangsprojekt „1st STEP“

Gutes Teamwork ist ein wichtiger Schlüssel für einen erfolgreichen Studienstart. Im einwöchigen Studieneingangsprojekt „1st STEP“ lernen Studienanfängerinnen und -anfänger, gemeinsam eine bestimmte Aufgabenstellung zu bearbeiten und die individuellen Stärken jedes Einzelnen zu nutzen. Die Teams werden durch geschulte Lernbegleiter unterstützt. Neben Teamfähigkeit geht es hier außerdem darum, methodische Kompetenzen zu erwerben und eine strukturierte Arbeitsweise kennenzulernen.

Informatik – FAQ

Brauche ich für das Studium Vorkenntnisse in Informatik?

Nein – da schulische Ausbildungen sehr verschieden sind, fängt das Studium mit den Grundlagen, also „bei null“, an.

Geht es nur um Technik?

Nein – die Informatik ist eine Disziplin mit einem hohen wissenschaftlichen Anspruch. Kreativität, analytisches Denken und starke soziale Fähigkeiten sind entscheidend. Natürlich lernen Informatikerinnen und Informatiker auch das Programmieren.

Ist ein Matheleistungskurs notwendig?

Nein – nicht zwingend. Die Grundausbildung in Mathematik hat in den ersten Semestern einen hohen Stellenwert, ist aber sehr flexibel gestaltet. Die Bereitschaft und Fähigkeit zu einer mathematischen Denkweise ist aber auf jeden Fall essentiell.

Infos und Termine

Zulassungsbedingungen

Das Studienfach ist zulassungsfrei.

Regelstudienzeit

6 Semester (Bachelor) / 4 Semester (Master)

Bewerbungsfristen

Für alle Bachelor- und Masterstudiengänge:
bis 1. September für das Wintersemester
bis 1. März für das Sommersemester

Noch Fragen zum Studium?

Unsere Studienfachberatung hilft gerne weiter



Dr. Markus Blumenstock
Tel. 06131 39-24624
mablumen@uni-mainz.de



Dr. Stefan Endler
Tel. 06131-39 23615
endler@uni-mainz.de



Dr. Thomas Kemmer
Tel. 06131-39 29549
thkemmer@uni-mainz.de



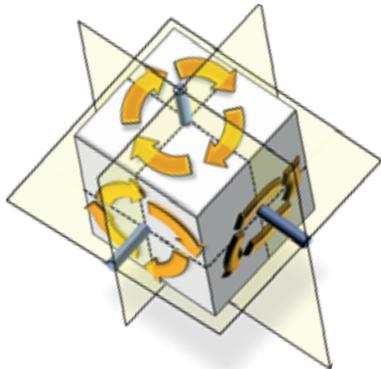
Dr. Nina Luhmann
Tel. 06131-39-24894
nluhmann@uni-mainz.de

Bachelor of Science

Im Studiengang Bachelor of Science lernen Sie zunächst die relevanten Grundlagen und Methoden der Informatik kennen. Im Lauf des Studiums erwerben Sie schließlich die Kompetenz, dieses Wissen in aktuellen Gebieten der Informationstechnologien und in einer Reihe von Anwendungsbereichen eigenständig umzusetzen. Hierbei ist es oft notwendig, komplexe Problemstellungen zu analysieren, strukturieren und anschließend eine geeignete Methode für deren Lösung zu finden. Gerade für diese methodischen Arbeiten sind gute Mathematikkenntnisse notwendig. Das auf sechs Semester angelegte Studium gliedert sich in Grund- und Hauptstudium.

Grundstudium

Die Mathematik ist in vielen Bereichen der Informatik die notwendige Grundlage. Entsprechendes Wissen aus den Bereichen der Analysis, Linearen Algebra und Statistik erlernen Sie daher im Grundstudium. Das mathematische Schulwissen kann vor Beginn des Studiums im Brückenkurs Mathematik aufgefrischt werden. Einen großen Teil des Studiums nimmt die Softwareentwicklung ein. Neben den verschiedenen Programmiersprachen (Python, Scala, Java, ...) lernen Sie auch die zugrunde liegenden Konzepte. So stellt man sich eigentlich in der Informatik immer wieder die Fragen: „Wie kann ich vorliegende Informa-



Euklidische Symmetriegruppe O_n . Mathematik erlaubt es, komplexe Systeme zu verstehen, mit 3D-Visualisierung versteht man es besser.

„ Ich studiere Informatik in Mainz, weil hier ein tolles Gruppengefüge herrscht. Man kann immer mit der Unterstützung von Studenten höherer Semester rechnen. Die Nähe zu den Professoren und Mitarbeitern und deren Hilfsbereitschaft sowie das große Beratungs- und Freizeitangebot der Universität und der Stadt Mainz machen es sehr attraktiv hier zu studieren.

Matthias, Bachelorabsolvent

tionen in einem Programm codieren?“ oder „Wie kann ich einen Algorithmus entwerfen, der mein Problem löst?“. Deshalb bildet etwa der Themenbereich Datenstrukturen und effiziente Algorithmen eine zentrale Komponente im Studium.

Hauptstudium

Ab dem vierten Semester vertiefen und erweitern Sie Ihre Kenntnisse in weiteren Bereichen der Informatik und können dabei auch Vorlesungen nach Ihren persönlichen Interessen wählen. Da sich die Themengebiete der Informatik ständig erweitern, finden Sie nachfolgend exemplarisch die aktuell angebotenen Bereiche aufgezählt:

- Betriebssysteme, Kommunikationsnetze
- High Performance Computing, Speichersysteme
- IT-Sicherheit, Kryptografie

- Computergrafik, Visual Computing
- Modellbildung, Simulation, Visualisierung
- Informationssysteme, Blockchain, Big Data
- Maschinelles Lernen, künstliche Intelligenz
- Algorithmentheorie, Komplexitätstheorie
- Sprach- und Compilerbau, Programmanalyse
- Projektmanagement, Design Patterns
- Bioinformatik

Zu den aufgezählten Modulen werden jeweils Vorlesungen und Übungen angeboten. Seminare und Praktika bieten darüber hinaus die Möglichkeit, in den Vorlesungen neu Erlerntes zu vertiefen und praktische Erfahrungen zu sammeln. Falls gewünscht, ist ein dreimonatiges externes Berufspraktikum im Rahmen des Bachelorstudiengangs möglich. Den Abschluss des Bachelorstudiums bilden die Bachelorarbeit und die mündliche Abschlussprüfung im sechsten Semester.

Nebenfächer

Im Rahmen des Studiums wählen Sie außerdem Veranstaltungen aus einem der folgenden Nebenfächer:

- Biologie
- Geographie
- Linguistik
- Mathematik
- Meteorologie
- Musikwissenschaft
- Philosophie
- Physik
- Psychologie
- Sportwissenschaft
- Wirtschafts- & Medienrecht
- Wirtschaftswissenschaften

In all diesen Fächern werden Sie entdecken, wo überall Informationen fließen – von Zellen und Neuronen bis hin zu gesellschaftlichen Systemen. Oder auch, wie Sprachen, Musik oder Medien Informationen kodieren und wie Rechner dabei helfen, die Informationen der Welt, in der wir leben, zu ordnen und zu erforschen.

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Einführung in die Programmierung	Einführung in die Softwareentwicklung	Software Engineering	Wahlpflicht 1 (Vorlesung)	Wahlpflicht 2 (Vorlesung)	Wahlpflicht 3
Programmier-Praktikum	Datenbanken	Software Engineering Praktikum	Wahlpflicht 1 (Seminar)	Wahlpflicht 2 (Seminar)	Wahlpflicht 4
Technische Grundlagen der Informatik	Formale Sprachen und Berechenbarkeit	Komplexitätstheorie	Wahlpflicht 1 (Praktikum)	Wahlpflicht 2 (Praktikum)	Wahlpflicht 5
Softskills	Nebenfach	Datenstrukturen und effiziente Algorithmen	Programmiersprachen	Nebenfach	Nebenfach
Mathematik für Informatiker 1	Mathematik für Informatiker 2a	Mathematik für Informatiker 2b	Statistik für Informatiker	Berufspraktikum	Bachelorarbeit

schematischer Studienverlaufsplan „Bachelor of Science Informatik“

Lehramtsstudium Bachelor/Master of Education

Die JGU bietet als einzige Universität in Rheinland-Pfalz das komplette Fächerspektrum des Lehramtsstudiums an. Damit ist es möglich, das zweite Hauptfach aus über 20 weiteren Fächern zu wählen. Die Wahl der Unterrichtsfächer hat im Lehramtsstudium einen großen Einfluss auf die späteren Einstellungschancen.

Da der Bedarf an Informatiklehrerinnen und -lehrern auch in Zukunft sehr hoch sein wird, treffen Studierende mit diesem Fach eine hervorragende Wahl. Und auch in der Wirtschaft bieten sich mit einem abge-

schlossenen Lehramtsstudium Informatik aussichtsreiche Perspektiven.

Der Bachelor of Education-Studiengang ist der Einstieg in die dreigliedrige Ausbildung für das Lehramt an Gymnasien. Dem 6-semesterigen Bachelorstudien- gang (B. Ed.) folgt ein 4-semesteriger Masterstudien- gang (M. Ed.), dessen Abschluss die Voraussetzung für den Vorbereitungsdienst (Referendariat) ist. Das Lehramtsstudium gliedert sich in die folgenden Bestandteile:



- Fachwissenschaftliches Studium zweier gewählter Unterrichtsfächer
- Fachdidaktik: Erlernen von fachspezifischen Theorien und Methoden zur Vermittlung des Unterrichtsstoffs
- Bildungswissenschaft: Aneignung von pädagogischen und lehramtsspezifischen Qualifikationen
- Praxisphasen: 12 Wochen Schulpraktika im gesamten Studienverlauf

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Einführung in die Programmierung	Einführung in die Softwareentwicklung	Datenstrukturen und effiziente Algorithmen	Programmierprojekt	Komplexitätstheorie	Datenbanken
Programmier-Praktikum	Technische Grundlagen der Informatik		Formale Sprachen und Berechenbarkeit	Fachdidaktik 1	Fachdidaktik 1 Hauptseminar
Mathematik für Informatiker 1			Informatik und Gesellschaft		

schematischer Studienverlaufsplan „Bachelor of Education Informatik“

“ Man hat in Mainz die wunderbare Gegebenheit einer intensiven Betreuung durch die Lehrenden und das Studienbüro. Das Studium der Informatik ist für mich zum einen attraktiv, weil es ein sehr spannendes Feld mit unendlich vielen Schwerpunkten darstellt, zum anderen, weil damit gute Chancen auf dem Arbeitsmarkt verbunden sind. Außerdem gibt es mir die Möglichkeit, mich später beruflich mit Dingen zu beschäftigen, die mich privat schon seit langem faszinieren.

Jan, Masterabsolvent

Die Grundlagen der Informatik haben einen mathematischen Anteil, deshalb ist auch ein Mindestmaß an Mathematik im Studium notwendig. Um eventuelle Lücken in diesem Bereich zu schließen, wird zum Studieneinstieg an der JGU ein Brückenkurs in Mathematik angeboten. Im Studienverlauf werden zunächst Grundlagen aus den verschiedenen Bereichen der Informatik vermittelt. Dies umfasst etwa Programmierung und Softwareentwicklung sowie die Gebiete der theoretischen und technischen Informatik. Aber auch Themen wie IT-Sicherheit, Mobile Computing, Datenbanken oder Computergrafik werden gelehrt und diskutiert – und die Frage, wie Digitalisierung unsere Gesellschaft verändert.

Berufliche Perspektiven

Viele Fragestellungen aus unserem Alltag lassen sich heute mit Methoden aus der Informatik lösen. Informatik ist eine wissenschaftliche Disziplin, die fast alle Lebensbereiche durchdringt und im Privatleben sowie in der Arbeitswelt einen immer höheren Stellenwert einnimmt. Auch an den Schulen ist die Informatik seit jeher von wachsender Bedeutung und Informatiklehrerinnen und -lehrer spielen eine immer wichtigere Rolle für die Ausbildung künftiger Generationen.

7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester
Kommunikationsnetze	IT-Sicherheit	Wahlpflicht 1	Wahlpflicht Seminar
Software-Engineering	Fachdidaktik 2	Fachdidaktik 2 Hauptseminar	Wahlpflicht 2 / Praktikum

schematischer Studienverlaufsplan „Master of Education Informatik“

Master of Science Studiengänge

Naturwissenschaftliche und Wirtschaftswissenschaftliche Informatik

Mit der Aufnahme eines weiterführenden Masterstudiums nach dem Bachelorabschluss ist eine Qualifizierung in ausgewählten Bereichen der Informatik möglich und, speziell in Mainz, eine Kombination mit den Fächern Biologie, Mathematik, Physik oder den Wirtschaftswissenschaften (hier zeigt sich die besondere Stärke der Informatik als Data Science). In Hinblick auf einen weiterführenden Masterstudiengang können Sie bereits im Bachelorstudium Veranstaltungen aus den Anwendungsfächern belegen.

Ziel unserer Masterstudiengänge ist es, Studierende für hochqualifizierte Berufe in der Wirtschaft, der Industrie und der Forschung vorzubereiten.

Informatik als eine methodische Wissenschaft ist in der Praxis oft nicht Selbstzweck, sondern wird zur Lösung von Problemen in verschiedenen Anwendungsszenarien eingesetzt. Diese Anwendungsszenarien können aus sehr unterschiedlichen Disziplinen stammen. Daher wird von Informatikerinnen und Informatikern immer öfter erwartet, sich schnell in neue Disziplinen einzuarbeiten. Ziel der Studiengänge ist es, die Studierendendirektinterdisziplinäre Kooperatio-

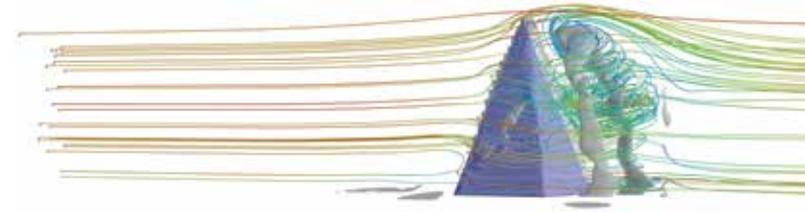
nen vorzubereiten, indem neben der Kerninformatik ein Schwerpunktfach erlernt und darin exemplarisch gezeigt wird, wie Methoden der Informatik in diesen Anwendungen helfen können.

Interdisziplinäre Anwendungsbereiche

Typische Aufgaben, die von Informatikern in solchen Bereichen übernommen werden, sind beispielsweise die Entwicklung von effizienten Lösungsverfahren für spezielle Fragestellungen, die Handhabung und Durchsuchung großer Datenmengen sowie deren Analyse, die geschickte Nutzung von Parallelrechnern, die adäquate Darstellung der Daten oder die Simulation der Auswirkungen von bestimmten Entscheidungen. Entsprechend sind die Module der Kerninformatik aufgebaut. Auch in vielen wissenschaftlichen Disziplinen an der JGU werden Informatikmethoden für die tägliche Forschung eingesetzt und für weitere Entwicklungen benötigt. Das Institut für Informatik kooperiert daher mit einer großen Zahl verschiedener Fächer, von denen wir die folgenden fünf Fächer für interdisziplinäre

„ Ich studiere Informatik, weil ich schon in der Schule sehr viel Spaß und Gefallen am Fach Informatik gefunden habe. Mainz habe ich für mein Studium ausgewählt, weil es eine wirklich tolle Großstadt mit Kleinstadt-Feeling ist. Im Nachhinein bin ich sehr glücklich mit der Wahl meines Studienfachs, denn es macht mir Spaß, in meinem Studium immer wieder vor neue Aufgaben gestellt zu werden und diese zu lösen.

Daniela,
Masterabsolventin



Simulation eines Bogenwirbels bei der Bannerwolkenformation

Kooperationen im Rahmen der Masterstudiengänge ausgewählt haben:

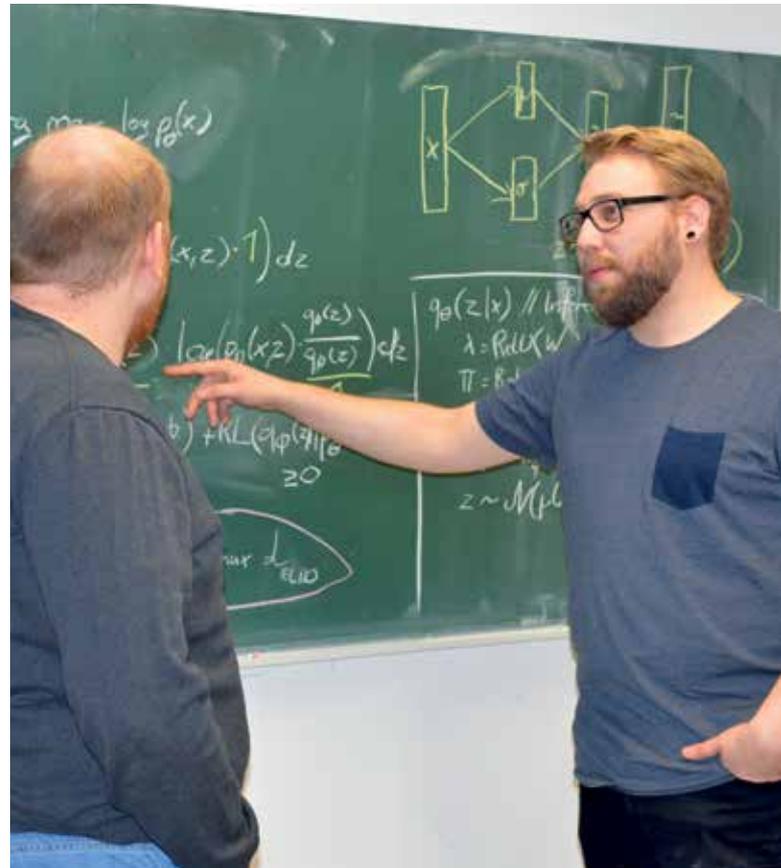
- Biologie
- Mathematik
- Physik
- Wirtschaftswissenschaften
- Meteorologie

Jeder Studierende wählt eines dieser Fächer als Schwerpunktfach. Voraussetzungen für die Masterstudiengänge sind entweder ein Bachelorabschluss in Informatik, Mathematik oder Physik. Unabhängig vom Abschluss müssen grundlegende Kenntnisse der Mathematik und Informatik sowie im Schwerpunktfach vorliegen. Die Studiengänge sind forschungsorientiert. Studierende sollen in die aktuellen Entwicklungen und Forschungsaufgaben eingebunden werden und ihre eigenen Ideen einbringen. So sehen sie, wie die Methoden der Informatik im Anwendungsszenario eingesetzt werden und wenden ihr gelerntes Wissen direkt auf eine Forschungsfrage an. Studierende sind ein wichtiges Bindeglied zwischen der Informatik und dem Schwerpunktfach und helfen somit, die bestehenden Kooperationen weiter zu vertiefen. Im Zuge einer rasanten Weiterentwicklung der Informatik werden Lehrinhalte ständig angepasst. Wichtig ist es deshalb, Studierende in die Lage zu versetzen sich selbständig neue Entwicklungen anzueignen.



„ Der große Vorteil des Informatik-Masterstudiums an der Uni Mainz ist die Kombination mit einer weiteren Naturwissenschaft. Ich selbst studiere M.Sc. Informatik mit dem Anwendungsfach Mathematik, um mich auf den Beruf des Data Scientisten zu spezialisieren. Die flexible Kombination von verschiedenen Modulen ermöglicht mir dafür eine solide Ausbildung, mit der ich beste Chancen auf dem heutigen Arbeitsmarkt habe.

Christian, Mastersabsolvent



Master of Science Studiengänge

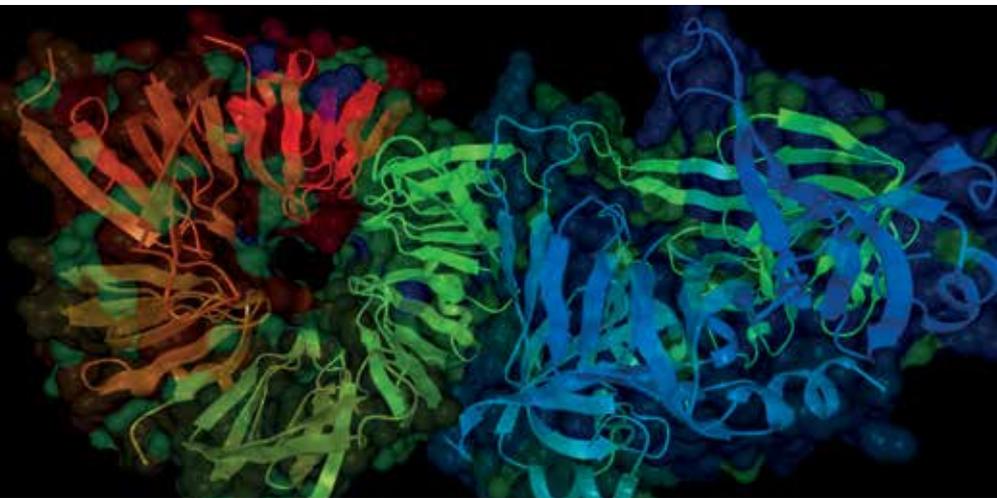
Angewandte Bioinformatik

Die Bioinformatik ist ein stark interdisziplinäres Fachgebiet, das die unterschiedlichen Denkweisen und Sprachen von Lebenswissenschaften und Informatik überbrückt. Ein Bioinformatiker muss sich deshalb Kenntnisse in diesen beiden Gebieten aneignen, wobei sich etablierte Bioinformatik-Studiengänge sehr in der Gewichtung dieser Bereiche unterscheiden.

Ziel des Masterstudiengangs „Angewandte Bioinformatik“ ist es, Studierende auf die Anwendung bioinformatischer Methoden zur Analyse biologischer Daten aus Wissenschaft und Industrie vorzubereiten. Dazu lernen die Studierenden, aktuelle bioinformatische Forschung nachzuvollziehen und auf konkrete Probleme anzuwenden. Da der Fokus nicht auf der Entwicklung von Methoden, sondern auf deren Anwendung

liegt, hat der Bereich der Lebenswissenschaften ein sehr starkes Gewicht.

Als Zulassungsvoraussetzung zum Studium wird daher ein Bachelorabschluss in einer der Lebenswissenschaften (hierzu gehören fast alle Biologiestudiengänge) erwartet sowie grundlegende Kenntnisse in Programmierung (die aber noch im Lauf des ersten Studienjahrs nachgeholt werden können). Das Studium besteht aus Modulen der Biologie, Informatik und Mathematik und zielt darauf, (bio-)informatische Kenntnisse direkt auf biologische Probleme anwenden zu können. Dazu werden in ausgewählten Veranstaltungen aus der Informatik die nötigen Grundlagen gelegt, die ein Verständnis der aktuell verwendeten Methoden und zukünftigen Entwicklungen möglich machen.

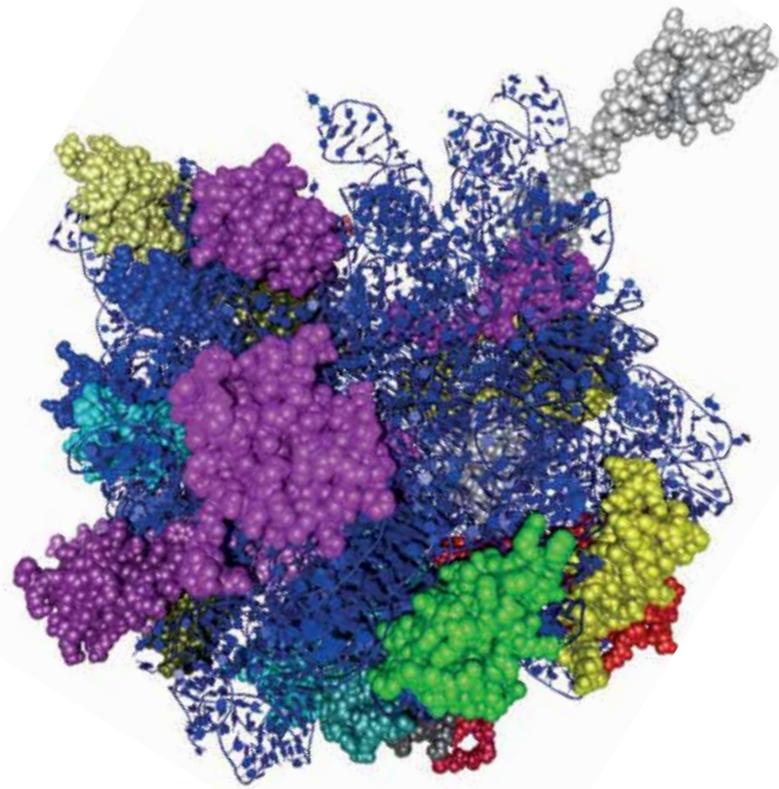


“ Das Informatikstudium in Mainz bietet die Möglichkeit, eine Vielzahl der spannenden Themenbereiche wie zum Beispiel künstliche Intelligenz und Computergrafik kennenzulernen. Zusätzlich kann man sich in seiner Freizeit an der Uni durch das breite Angebot von diversen Sprach- und Sportkursen weiter selbst verwirklichen.

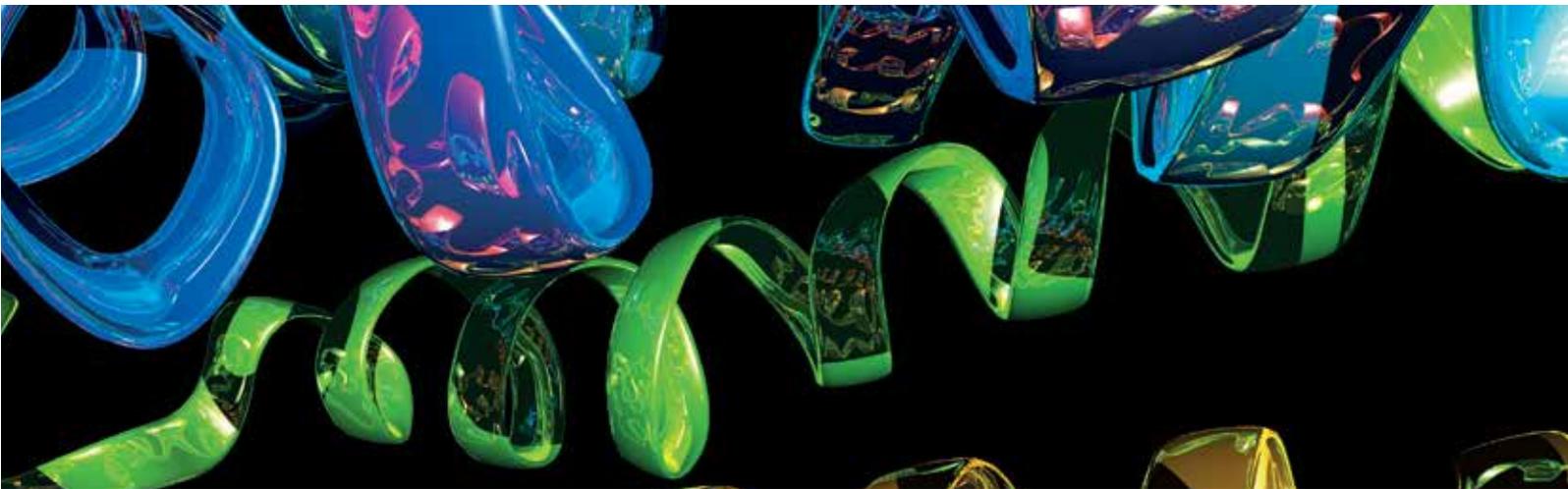
Julia, Masterabsolventin

Die rasante Weiterentwicklung der Bioinformatik hat zur Folge, dass die Veranstaltungen einerseits grundlegende und bewährte Methoden vermitteln, andererseits die Lehrinhalte ständig an die aktuellen Weiterentwicklungen angepasst werden.

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs vereinen also einen starken lebenswissenschaftlichen Hintergrund mit einer soliden Informatikausbildung und sehr guten bioinformatischen Kenntnissen. Sie haben damit ein breites interdisziplinäres Fähigkeitenspektrum erworben und sind als Bindeglied zwischen den Lebenswissenschaften und der Informatik besonders gut qualifiziert.



Visualisierung großer Proteinstrukturen (Die Visualisierungssoftware wurde am Mainzer Institut für Informatik entwickelt).



Zukunftsweisende Forschung

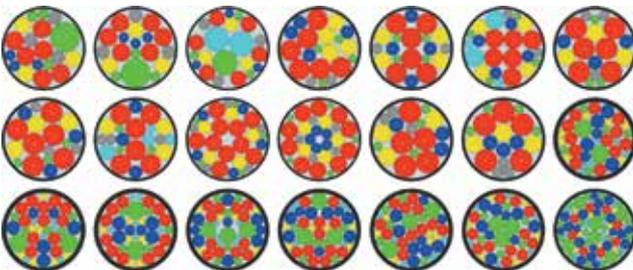
Das Erfolgsgeheimnis einer Universität ist, dass Forschung und Lehre eng miteinander verbunden sind. Die Lehrkräfte sind stets an vorderster Front in der Forschung tätig und geben die neuesten Erkenntnisse und das Wissen über den letzten Stand der Dinge direkt an Studierende im fortgeschrittenen Studium weiter. Unsere Forschungsthemen sind entsprechend der Ausrichtung des Instituts interdisziplinär und richten ihren Fokus auf Data Science als Kombination von Big Data und maschinellem Lernen.

„ Mit Themen wie Big Data, Deep Learning und High Performance Computing sowie deren Anwendungen in Physik, Biologie oder Wirtschaft forscht die JGU Mainz in hochaktuellen Themen der Informatik.

Prof. Dr. Bertil Schmidt
AG High Performance Computing



Stochastische Optimierung von Kreispackungen, die z. B. bei der Entwicklung von Unterseekabeln verwendet wird.



High Performance Computing

Parallelismus ist allgegenwärtig. Heutzutage verfügt fast jeder moderne Rechner über mindestens zwei Kerne, manche weisen mehr als 50 auf. Ein bedeutend höherer Grad an Parallelität ist auf GPUs (graphic processing units) oder Supercomputern wie dem Mainzer MOGON NHR Süd-West verfügbar. Studierende der Informatik erlernen bei uns das nötige Wissen, um hocheffiziente Anwendungen aus vielen Bereichen der Naturwissenschaften zu entwickeln und parallel auszuführen. High Performance Computing steht an der Schnittstelle zwischen modernen, rechenlastigen Anwendungen wie Big Data, Simulation und GPU-basiertem Deep Learning sowie deren energieeffizienter und zeitnahe Berechenbarkeit.



Supercomputer MOGON NHR Süd-West an der JGU



Algorithmics

Wie findet ein Navigationsgerät den kürzesten Weg vom aktuellen Standort zum Ziel? Alle möglichen Wege durchzuprobieren wäre zu aufwändig, daher erforscht die Algorithmik, wie sich derartige Probleme mit möglichst geringem Zeit- oder Speicherplatzaufwand lösen lassen. Ein schwieriges Problem kann übrigens auch Vorteile haben: In der Kryptografie verschlüsselt man seinen Text so, dass ein „Angreifer“, der die Nachricht abfängt, zunächst dieses schwierige Problem lösen muss, um sie zu entschlüsseln.

Data Mining und maschinelles Lernen

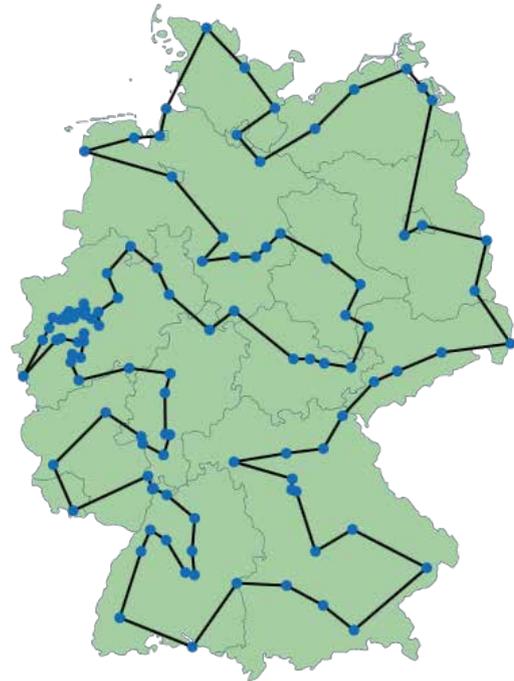
Hier werden Methoden entwickelt, um große und komplexe Datenmengen zu analysieren und diese Methoden in den Lebenswissenschaften und anderen Gebieten (Computational Sustainability, Energie, Transport, soziale Netzwerke) anzuwenden. Außerdem deckt dieser Bereich die Themen maschinelles Lernen sowie das hochaktuelle Thema Deep Learning ab. Ziel ist die Wissensextraktion aus Daten, indem Gesetzmäßigkeiten (Muster) erkannt bzw. erlernt werden.

Informationssysteme

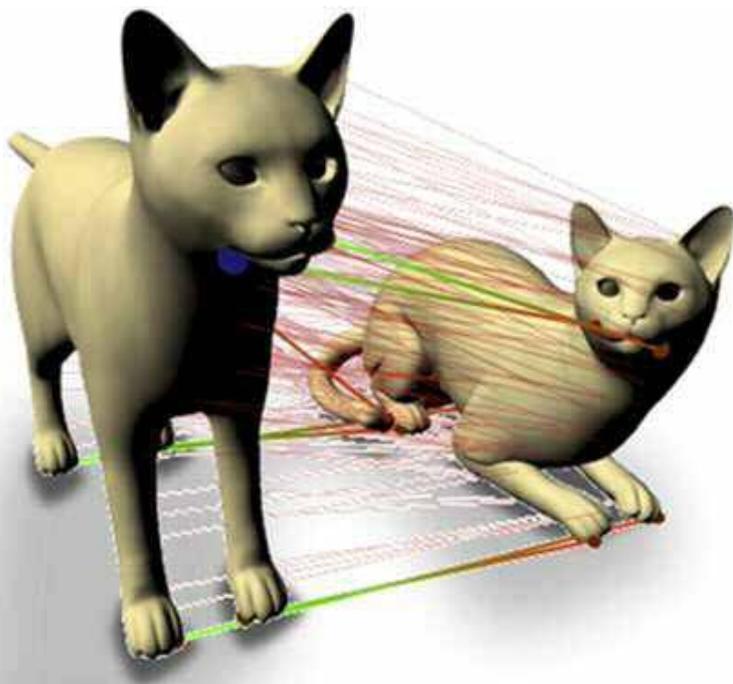
Für die effiziente Verwaltung, Verarbeitung, Analyse und Interpretation von Daten müssen fortlaufend neuartige Methoden und Systeme konzipiert und implementiert werden. Dazu zählt die Anpassung etablierter Datenbankkonzepte an moderne Hardware- und Softwareumgebungen, unkonventionelle Verarbeitungsmodelle, wie z. B. Blockchains, sowie die Verarbeitung sehr großer Datenmengen.

“ Im Rahmen meiner Doktorarbeit habe ich mich mit Algorithmen auf Netzwerken beschäftigt. Besonders interessierte mich die Frage, wie man effizient dichte Subnetzwerke, z. B. in sozialen Netzwerken, finden kann. Um mich mit anderen Forschern auf diesem Gebiet auszutauschen, war ich für einen dreimonatigen Forschungsaufenthalt an der University of Waterloo (Kanada).

Dr. Markus Blumenstock
AG Algorithmics



Problem des Handlungsreisenden (engl. Traveling Salesman Problem): Die Reihenfolge für den Besuch mehrerer Orte soll so gewählt werden, dass die gesamte Reisedistanz des Handlungsreisenden möglichst kurz ist und die erste Station gleich der letzten Station ist.



Computergrafik und Visual Computing

Schaut man sich einen aktuellen, computeranimierten Film oder ein 3D-Computerspiel an, so sieht man, dass die Erzeugung künstlicher Welten und virtueller Realitäten schon sehr beeindruckend klappt. Eines der großen offenen Probleme in diesem Gebiet ist dagegen, existierende Daten zu verstehen, also zum Beispiel 3D-Modelle aus Sensordaten (Kameras, 3D-Scanner) zu rekonstruieren oder Strukturen in großen geometrischen Datensätzen zu finden, wie beispielsweise bei selbstfahrenden Autos. Wir nehmen daher auch in der Grafik eine „Data Science“-Perspektive ein. Unser Ziel sind Anwendungen sowohl für das Erstellen von Computergrafik als auch interdisziplinäre Anwendungen von Mustererkennungsmethoden, wie die Erkennung von Strukturen in wissenschaftlichen Daten beispielsweise aus Medizin, Biologie, Physik oder Meteorologie.



Kooperationsprojekt mit der Physik: Visualisierung des IceCube-Experiments mittels 3D-Visions

„An der Universität Mainz setzen wir Methoden aus der Algorithmischen Geometrie und der Computergrafik ein, um große geometrische Datenmengen wissenschaftlichen oder industriellen Ursprungs effizient zu prozessieren und zu visualisieren.“

Prof. Dr. Elmar Schömer,
AG Computational Geometry



Programmiersprachen

Programmiersprachen sind das wohl wichtigste Werkzeug zur Entwicklung von Software. Die Arbeitsgruppe hat sich zum Ziel gesetzt, Entwickler bei der Erstellung und Wartung zuverlässiger und effizienter Software durch die Erforschung neuer Programmiersprachen, Programmierwerkzeuge und Programmiermethoden zu unterstützen. Dabei beschäftigt sie sowohl die Frage, wie solche Abstraktionen und Sprachen am besten zu entwerfen sind, also auch die Frage, wie ein Sprachentwurf am besten realisiert werden kann. Ergänzt wird dies durch die Erforschung neuer Methoden zur statischen Programmanalyse, mit deren Hilfe schon während des Kompilierens Fehler im Code und Potential für Programmoptimierungen gefunden werden können.

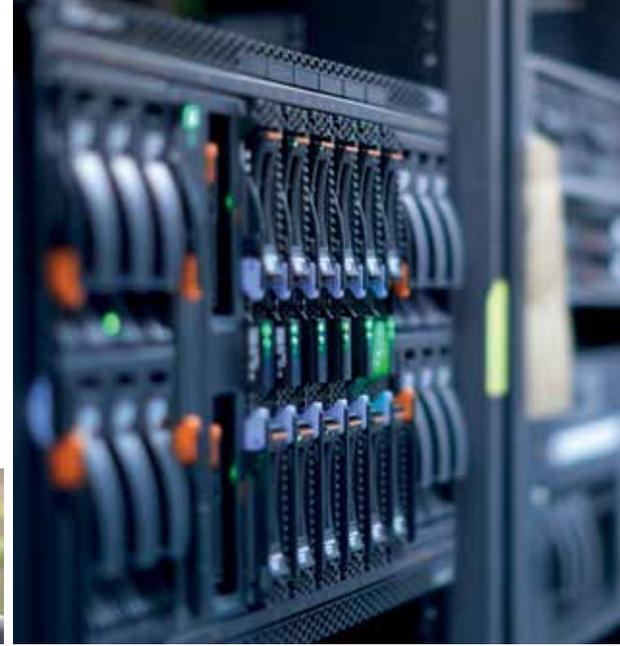
Bioinformatik

Die Bioinformatik beschäftigt sich mit der Entwicklung und Anwendung von Methoden zur Lösung von Problemen, die in den Lebenswissenschaften auftreten. Forschungsschwerpunkte in Mainz sind die Entwicklung und Anwendung moderner bioinformatischer Methoden und Programmpakete, meist in enger Zusammenarbeit mit akademischen und industriellen Partnern. Die Anwendungsgebiete reichen von der computergestützten Diagnose und Prognose bis hin zum rationalen Wirkstoffentwurf für neue Medikamente.

Weitere Forschungsfelder der Informatik an der JGU

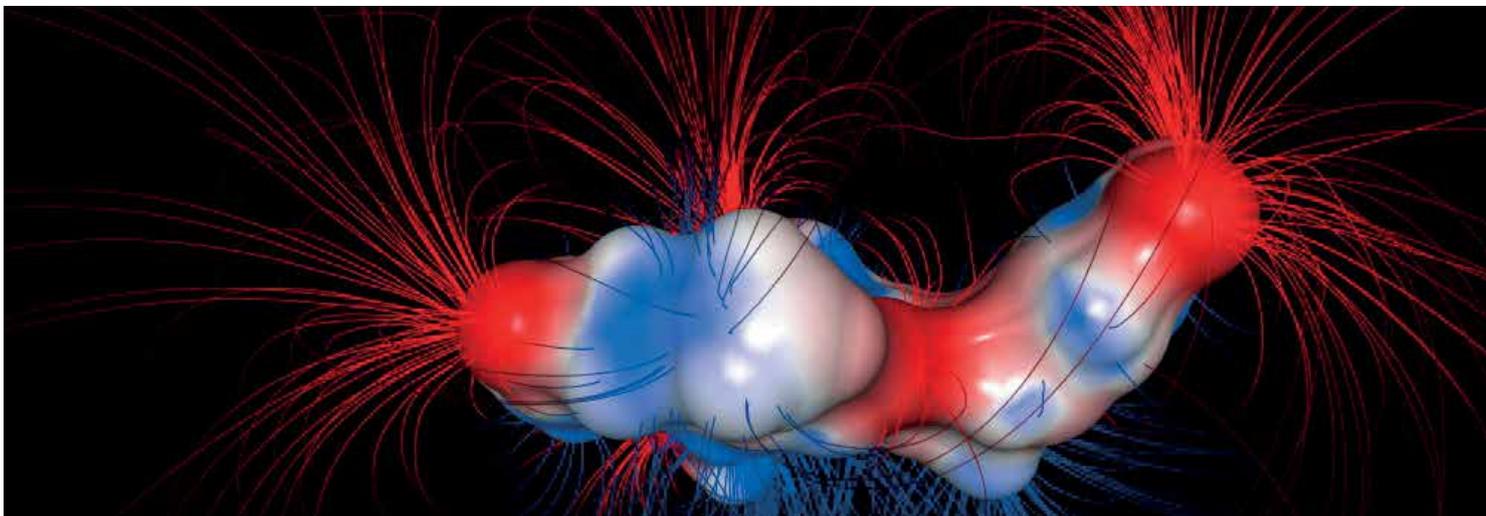
- Efficient Computing and Storage Systems
- Natural Language Processing
- Sportinformatik
- Didaktik der Informatik

www.informatik.uni-mainz.de/arbeitsgruppen



„Eine große Stärke der Informatikausbildung in Mainz ist unsere interdisziplinäre Ausrichtung, die hochmoderne Methoden der Informatik mit spannenden, aktuellen Fragestellungen der Anwendungsfächer verknüpft.“

Prof. Dr. Andreas Hildebrandt,
AG Scientific Computing and Bioinformatics



Berufsaussichten

Bestens vorbereitet für den Arbeitsmarkt der Zukunft

Ohne intelligente Software und eine komplexe IT-Infrastruktur kann ein Unternehmen heutzutage kaum im Markt bestehen. Big Data, Cloud Computing und „Industrie 4.0“ sind nur einige der aktuellen Zukunftsthemen, für die Experten aus dem Bereich Informatik gebraucht werden. Absolventinnen und Absolventen haben nicht nur ausgezeichnete Berufschancen, sie können sich auch über attraktive Gehälter und vielfältige Einsatzgebiete freuen. Kaum ein anderes Berufsbild ist so abwechslungsreich, so anspruchsvoll und vor allem so gefragt wie das des Informatikers. Neben klassischen IT-Firmen wie SAP, SoftwareAG und vielen Mittelständlern gibt es für die Absolventen ebenso spannende Einsatzgebiete in der Automobilbranche, der Luft- und Raumfahrt, der Medizintechnik, im Bereich IT-Sicherheit in Firmen und Behörden, im Finanzwesen oder in der Energiewirtschaft. Der IT-Bereich umfasst momentan die meisten Arbeitsplätze in ganz Deutschland, mehr als Maschinenbau und Automobilindustrie.

Um die Berufsorientierung zu erleichtern, bietet das Institut für Informatik die Möglichkeit, nach dem Bachelor-Grundstudium ein dreimonatiges Praktikum im IT-Bereich zu absolvieren. Viele IT-Unternehmen aus der Region sind gerne bereit, interessierten und aufgeschlossenen Studierenden Einblicke in die Praxis zu ermöglichen. Somit gibt es viele Möglichkeiten, bereits während des Studiums im Informatikbereich zu arbeiten, sei es als wissenschaftliche Hilfskraft an der Uni, in aktuellen Forschungsprojekten oder als Werkstudent in IT-Unternehmen. Das Institut für Informatik organisiert außerdem jährlich eine Praktikumsmesse, wo Studierende leicht Kontakte zu potentiellen Arbeitgebern knüpfen können.



„ Das Studium und die Informatik-Promotion an der JGU Mainz ermöglichten mir Einblicke in viele Wissensgebiete (Mathematik, Informatik, BWL), die mir heute in der Projektarbeit mit Experten aller Fachrichtungen nützen. Dabei kann ich mein erlangtes Wissen, das analytische Verständnis und das problemlösende Denken aus dem Studium direkt einbringen. Als IT-Projektleiter bei der Deutschen Lufthansa bilde ich die Brücke zwischen fachlichen Anforderungen im Bereich der Crewplanungssysteme und der IT-Entwicklungsabteilung zur Lösung komplexer Probleme.

Dr. Sebastian Hoffmann,
Deutsche Lufthansa AG



” Für die Promotion im Bereich der Computergrafik bin ich an die Uni Mainz gewechselt. Am Institut selbst herrscht ein sehr angenehmes, fast familiäres Klima zwischen den Studenten, Mitarbeitern und Professoren, gepaart mit einer optimalen Betreuungssituation. Heute kann ich mein Wissen und meine Erfahrungen in Projekte bei Google einbringen.

Dr. Michael Hemmer,
Google, Mountain View, Kalifornien



” Informatik ist faszinierend und vielfältig! Von der Analyse riesiger Datenmengen mit z. B. neuronalen Netzen über Softwareengineering bis hin zu künstlicher Intelligenz bietet das Informatik-Studium an der JGU Mainz zahlreiche sehr anwendungsbezogene Möglichkeiten, um digitalen Entwicklungen immer einen Schritt voraus zu sein. Diese Begeisterung für das Fach Informatik versuche ich täglich meinen Schülerinnen und Schülern zu vermitteln.

Simone Beck,
Otto-Schott-Gymnasium Mainz

Nützliche Links und Infos

Noch unentschieden, ob Informatik das Richtige für Sie ist?

- ▶ Schnuppertage an der JGU
www.studium.uni-mainz.de/schnuppertage-programm-informatik
- ▶ www.inspiration-informatik.de

Planen Sie Ihr Studium:

- ▶ Informatik studieren in Mainz
www.studium.fb08.uni-mainz.de/informatik
- Hier finden Sie auch weitere Informationen zu den Modulen und Kursen im Downloadcenter.

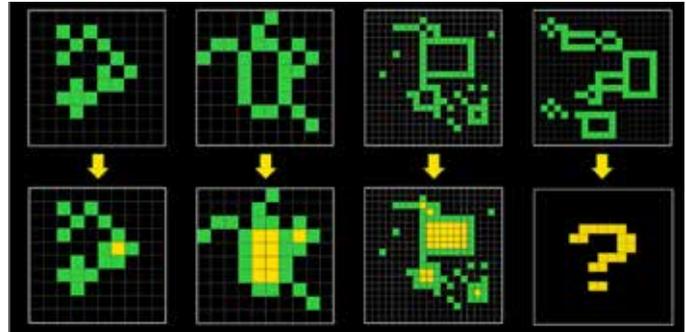
Lassen Sie sich beraten

- ▶ Studienfachberatung
www.studium.fb08.uni-mainz.de/informatik/studienfachberatung
- ▶ Studienbüro
www.studium.fb08.uni-mainz.de/informatik/studienbuero
- ▶ Fachschaft Mathematik / Informatik
<https://fachschaft.mathe-informatik.uni-mainz.de>

Projekte außerhalb der JGU

1. Platz beim internationalen ARC-Prize-Wettbewerb

Das Team „the ARChitects“ vom Institut für Informatik gewann mit seinem Beitrag zu Large Language Models (LLMs) im Jahr 2024 den ersten Platz beim renommierten ARC Prize. Der Wettbewerb zielt darauf ab, die Grenzen der Künstlichen Intelligenz durch die Herausforderung von KI-Systemen zu erweitern und so zu entwickeln, dass sie visuelle Muster und abstrakte Konzepte menschenähnlich erkennen und verallgemeinern können. Die Grundlage bildet das Abstraction and Reasoning Corpus (ARC), eine Sammlung von kognitiven visuellen Bilderrätseln, die kreatives Denken, Generalisierung und das Ableiten von Regeln aus Beispielen erfordern – eine enorme Hürde für bestehende KI-Modelle. Mit der innovativen Methode des „Test-Time-Trainings“ (TTT), bei dem ein bereits vortrainiertes KI-Modell während der Inferenzphase (also wenn es auf neue, unbekannte Daten angewendet wird) dynamisch angepasst wird, setzten sich „the ARChitects“ gegen 1.450 andere Teams erfolgreich durch.

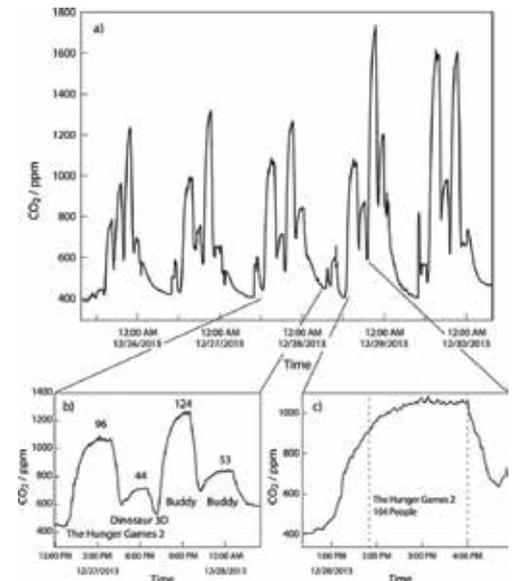


Beispiel aus dem ARC-Datensatz

Ig-Nobelpreis für Kino-Experiment

Die Atemluft von Kinobesuchern verrät die Filmszene: Bei manchen Filmen liegt die Spannung förmlich in der Luft – und das nicht nur im übertragenen Sinn. Forschende des Max-Planck-Instituts für Chemie und Informatiker der Johannes Gutenberg-Universität Mainz haben während verschiedener Filmvorführungen die Luft in Kinosälen analysiert und festgestellt: Jeder Film hinterlässt ein charakteristisches Muster in der Atemluft. Für seine Arbeit wurde das Team im Jahr 2021 mit dem Ig-Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet.

Ein Massenspektrometer analysierte im 30-Sekunden-Takt die CO²-Messwerte während verschiedener Filmszenen.



Impressum

HERAUSGEBER

Dekanat des Fachbereichs
Physik, Mathematik und Informatik
Prof. Dr. Manuel Blickle
Staudingerweg 7
55128 Mainz
Tel.: 06131-39 20660
www.phmi.uni-mainz.de
dekanat@phmi.uni-mainz.de

FOTONACHWEIS

S. 1: © whiteMocca – Shutterstock.com, Stefan F. Sämmer, Sabrina Hopp, Michael Wand | S. 2: Peter Pulkowski | S. 3: © You lucky photo – Shutterstock.com | S. 4: Wikipedia, https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Intel_4004?uselang=de#/media/File:Intel4004.jpeg, Dr. Hans Fleischhack, <http://www.informatik.uni-oldenburg.de/~iug08/histo/CONTENT/zeitstrahl.html>, Wikipedia, https://wikimedia.org/wiki/File:IBM_PC_5150.jpg | S. 5: Wikipedia, https://de.wikipedia/wiki/Notebook#/media/File:Notebook_highscreen.gif, [https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:IPhone_\(original\)?uselang=de#/media/File:IPhone_First_Generation_8GB_\(3680455198\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:IPhone_(original)?uselang=de#/media/File:IPhone_First_Generation_8GB_(3680455198).jpg) © chombosan – Shutterstock.com | S. 6: Landeshauptstadt Mainz | S. 7: Frank Denzer, Sabrina Hopp | S. 8: Arbeitsgruppe Michael Wand | S. 10: Sabrina Hopp | S. 12: Christian Hundt | S. 13: Stefan Endler | S. 14: Arbeitsgruppe Andreas Hildebrandt, Sabrina Hopp | S. 15: Arbeitsgruppe Andreas Hildebrandt | S. 16: Sabrina Hopp, Abbildung: Arbeitsgruppe Elmar Schömer, Peter Pulkowski | S. 17: Porträt privat, Abbildung: Arbeitsgruppe Ernst Althaus | S. 18: Abbildung: Arbeitsgruppe Michael Wand, Porträt privat, Peter Pulkowski, © vs148 – Shutterstock.com | S. 19: Porträt privat, © Dario Lo Presti – Shutterstock.com, Arbeitsgruppe Andreas Hildebrandt | S. 20: Porträt privat, Thomas Hartmann | S. 21: Porträts privat, © Wichy – Shutterstock.com | S. 22: MPI für Chemie, Arbeitsgruppe Stefan Kramer, Arbeitsgruppe Elmar Schömer, Abstraction and Reasoning Corpus (ARC), François Chollet | S. 24: © Tatiana Sherepeva – Shutterstock.com

KONZEPTION UND LEKTORAT

Elena Grill, Kathrin Schlimme, Dominik Scholten

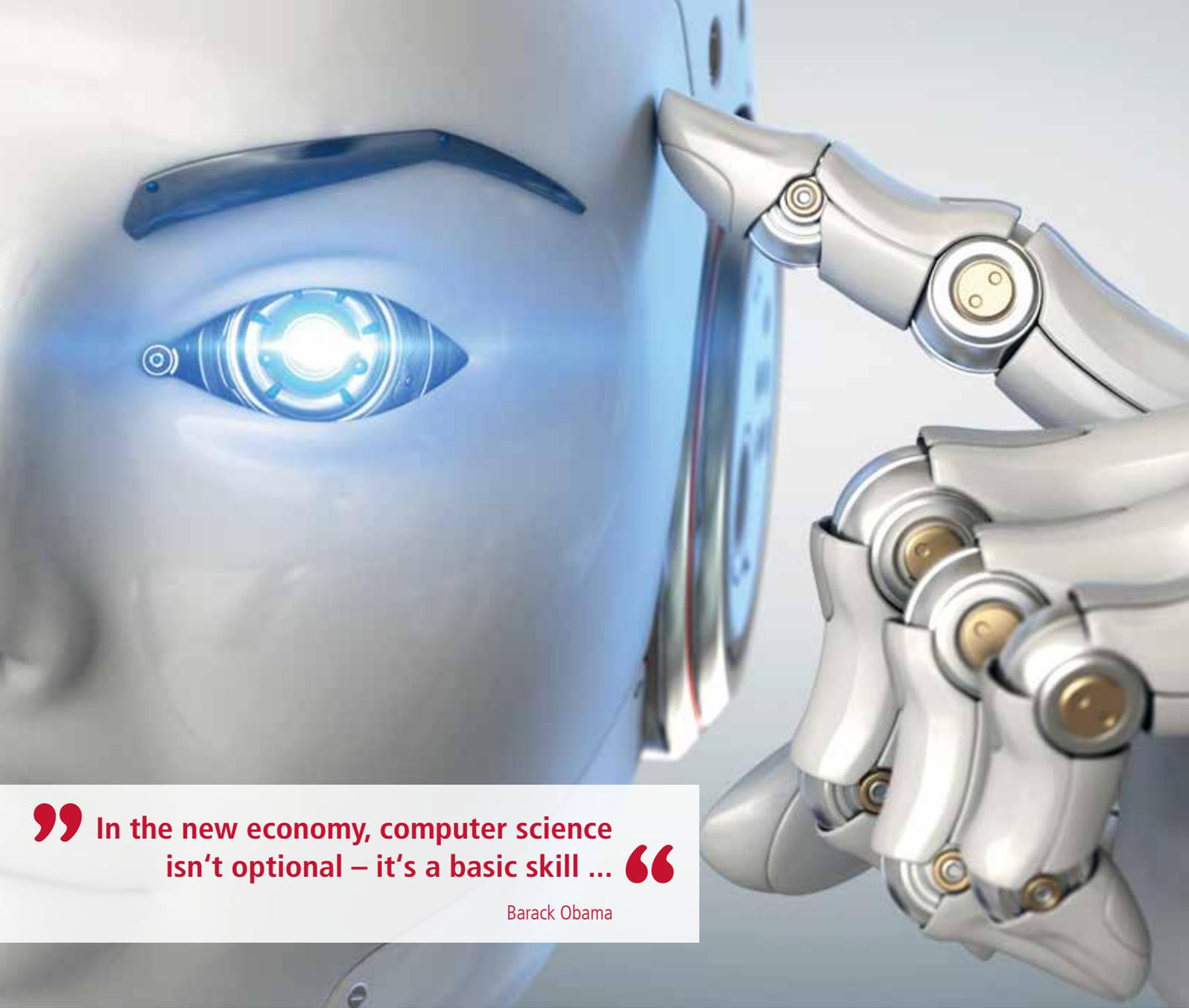
TEXT

Dr. Markus Blumenstock, Dr. Stefan Endler, Dr. Hans-Jürgen Schröder, Prof. Dr. Michael Wand

SATZ

www.artefont.de

Stand: Juni 2025



” In the new economy, computer science
isn't optional – it's a basic skill ... “

Barack Obama



Erfahren Sie mehr:
www.studium.fb08.uni-mainz.de

JOHANNES GUTENBERG
UNIVERSITÄT MAINZ

