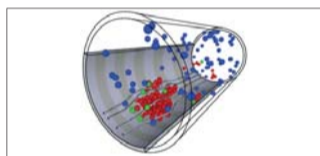
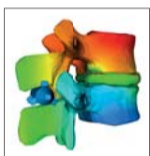
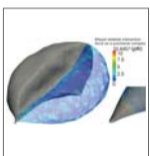


USI Università della Svizzera italiana Institute of Computational Science

Master of Science Programme
Applied Mathematics and Computational Science



Ausgewählte Anwendungsfächer am Institute of Computational Science



Computational Life Sciences

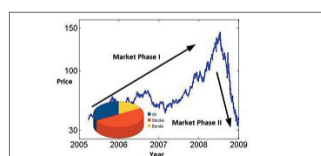
Computational Life Sciences nutzen numerische Simulationen auf Hochleistungsrechnern um komplexe Systeme in den Lebens- und Medizinwissenschaften wie z.B. Biologie und Humanmedizin zu analysieren und zu verstehen. Eine simultane Auswertung von Daten durch numerische Modellierung auf der Ebene von Molekülen, Zellen, Gewebe und des gesamten Organismus sowie die rechnergestützte Analyse von Multiskalen und Multiphysik-Systemen haben das Potenzial, um Technologie, Medikamentenentwicklung, Medizintechnik wie auch die Entwicklung neuartiger Therapiemöglichkeiten maßgeblich zu verbessern. Zum ICS gehört das neu gegründete „Center for Computational Medicine in Cardiology“. Dort werden neue rechnergestützte Methoden und Tools für die Kardiologie entwickelt.

Computational Engineering (CSE)

Heutzutage ist technologischer Fortschritt auf dem Gebiet des Ingenieurwesens in hohem Maße vom Einsatz und der Leistungsfähigkeit der durch Computational Science entwickelten Methoden und Tools abhängig. Mit Hilfe von Hochleistungsrechnern durchgeführte Experimente sind zu einem nicht mehr wegzudenkenden Bestandteil in der Entwicklung von z.B. Maschinenteilen, Flugzeugen oder Autos geworden. Für die moderne industrielle Gesellschaft ist CSE somit ein immer wichtiger werdender Faktor.

Computational Fluid Dynamics

Strömungsmechanik kann viele alltägliche Prozesse beschreiben – in allen denkbaren Größenordnungen von Zellbewegungen in der Mikrozyklulation bis hin zu globalen Zirkulationen in der Erdatmosphäre und den Ozeanen. Daher ist Strömungsmechanik ein wichtiger Forschungsbereich in Wissenschaft und Industrie. Momentan sind viele Fragen und Probleme der Strömungsmechanik mit der klassischen theoretischen Herangehensweise noch nicht lösbar. Wir entwickeln und implementieren Methoden zur Durchführung von Simulationen mit modernsten rechnergestützten Systemen. Diese sind häufig die einzige Möglichkeit, um Erkenntnisse über die sich in praktischen Anwendungen ergebenden Fragen gewinnen zu können.



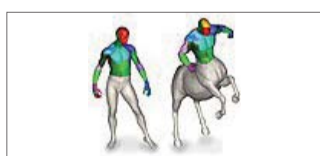
Computational Finance

Auf dem Finanzsektor besteht eine große und stetig wachsende Nachfrage nach Fachkräften mit fortgeschrittenen Kenntnissen in Wissenschaftlichem Rechnen. Dies betrifft sowohl den Bereich des Risk Management als auch die Analyse von Finanzdaten. Numerische Methoden und Tools, die in der Risikoanalyse und insbesondere in der Zeitreihenanalyse angewendet werden, sind Bestandteil unseres Curriculums.



Computational Geoscience

Komplexe mehrskalige Interaktionen sind bezeichnend für die Geophysik der Erde. Die Strukturen, Prozesse und Dynamiken auf einer Reihe von miteinander interagierenden zeiträumlichen Skalen stellen eine große Herausforderung für alle Geowissenschaften dar. Dieser Herausforderung muss begegnet werden, um zu einem umfassenden Verständnis der Erde als Multiphysik-System zu gelangen.



Computational Shape Analysis

Formen- und Mustererkennung sind von zentraler Bedeutung für unsere moderne und digitalisierte Welt. Wir entwickeln numerische Modelle für zwei- und dreidimensionales maschinelles Sehen und Mustererkennungsanwendungen die es Rechnern ermöglichen, visuelle Information zu verarbeiten, zu analysieren und zu verstehen.

Nachgefragt: Meinungen zum AMCS Master



Meine gesamte akademische Laufbahn, vom Bachelorstudium der Informatik bis zum Masterstudium in Wissenschaftlichem Rechnen habe ich hier an der USI absolviert. Meiner Meinung nach sind die zwei größten Vorzüge der USI, dass zum einen der Anteil von Professoren zu Studierenden verhältnismäßig hoch ist und zum anderen, dass der Fokus der Lehre auf Theorie und Anwendung liegt. Schon während meines Studiums bekam ich die Möglichkeit am ICS zu arbeiten, dadurch habe ich Erfahrungen sammeln können im Bereich des Wissenschaftlichen Rechnens und der Simulationen. Auf diesem Gebiet zu forschen und zu arbeiten hat meine Erfahrungen enorm bereichert und daher habe ich mich entschieden, meine Karriere hier an der USI mit einer Promotion fortzuführen.

Patrick Zulian, ehem. Student, nun Doktorand am ICS



Moderne Unternehmensberatung ist zu einer hochtechnisierten Branche geworden, die sich auf Entscheidungsmodellierung, mathematische Programmierung und komplexe Simulationen stützt. Zunehmend werden bei den Forensic Technology & Discovery Services von Ernst & Young in Zürich komplexe Methoden des Wissenschaftlichen Rechnens und der Datenanalyse eingesetzt. Dies erfordert nicht nur unkonventionelle Ideen, sondern auch gut ausgebildete und motivierte Studierende, die vertiefte Kenntnisse in den im AMCS Master vermittelten Fächern besitzen.

Dr. Madan Sathe, Forensic Technology & Discovery Services, Ernst & Young AG, Zürich, Schweiz



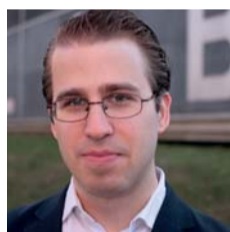
Ich bin Doktorandin in der Arbeitsgruppe „Computational Time Series Analysis“. Wir entwickeln neuartige Techniken für die Zeitreihenanalyse und Prognose. Mein Forschungsinteresse gilt extremen Wetterereignissen wie beispielsweise Hitzewellen und schweren Niederschlägen. Während meiner Promotion konnte ich nicht nur in die Forschung zur Zeitreihenanalyse einsteigen, ich konnte mich auch in den Bereich der Datenanalyse und des maschinellen Lernens einarbeiten. Die Ausbildung und Erfahrung, die ich an der USI sammeln konnte, sind eine gute Basis nicht nur für eine Karriere in der Wissenschaft, sondern auch im Ingenieurwesen und auf dem Finanzsektor, z.B. als Data- oder Risk Analyst.

Olga Kaiser, Doktorandin am ICS



Die Computerbranche macht derzeit einen grundlegenden Wandel von homogenen, sequenziellen Architekturen hin zu heterogenen, massiv parallelen Strukturen durch. Um diesen Übergang zu ermöglichen, brauchen wir eine neue Generation von Wissenschaftlern in Computational Science die imstande sind, die Algorithmen der neuen Generation zu entwickeln. Das neue Curriculum des AMCS Masters bietet eine gelungene Mischung aus theoretischer Fundierung und praktischer Anwendung, um die Studierenden darauf vorzubereiten, an der Spitze dieser Revolution zu stehen.

Dr. Peter Messmer, Director NVIDIA Co-Design Center Zürich, Schweiz



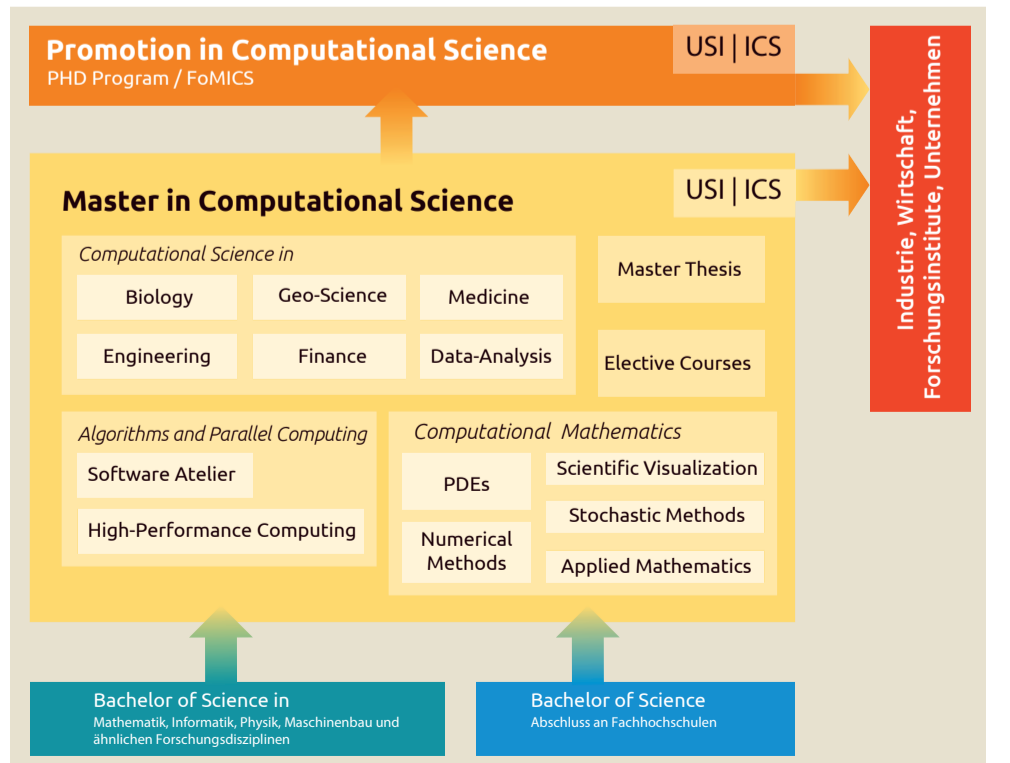
Auf dem Gebiet des Wissenschaftlichen Rechnens zu arbeiten hat mir ermöglicht, an der Schnittstelle zwischen angewandter Mathematik, Informatik und Lebenswissenschaften zu sein und meinen Forschungsschwerpunkt nach eigenen Interessen ausrichten zu können. Es ist sehr bereichernd für mich, Algorithmen und numerische Techniken zu entwickeln, sie auf Supercomputern zu implementieren und zu optimieren, um am Ende sehen zu können wie diese Forschern in den Lebenswissenschaften dabei helfen ihre Arbeit zu beschleunigen. In einem multidisziplinären und internationalen Team zu arbeiten hat meinen Horizont und mein berufliches Netzwerk erweitert. Die Erfahrung, die ich gesammelt habe und die Qualifikation die ich erworben habe gaben mir einen entscheidenden Vorteil auf dem Arbeitsmarkt, so dass ich gleich nach meiner Promotion meinen Traumjob gefunden habe.

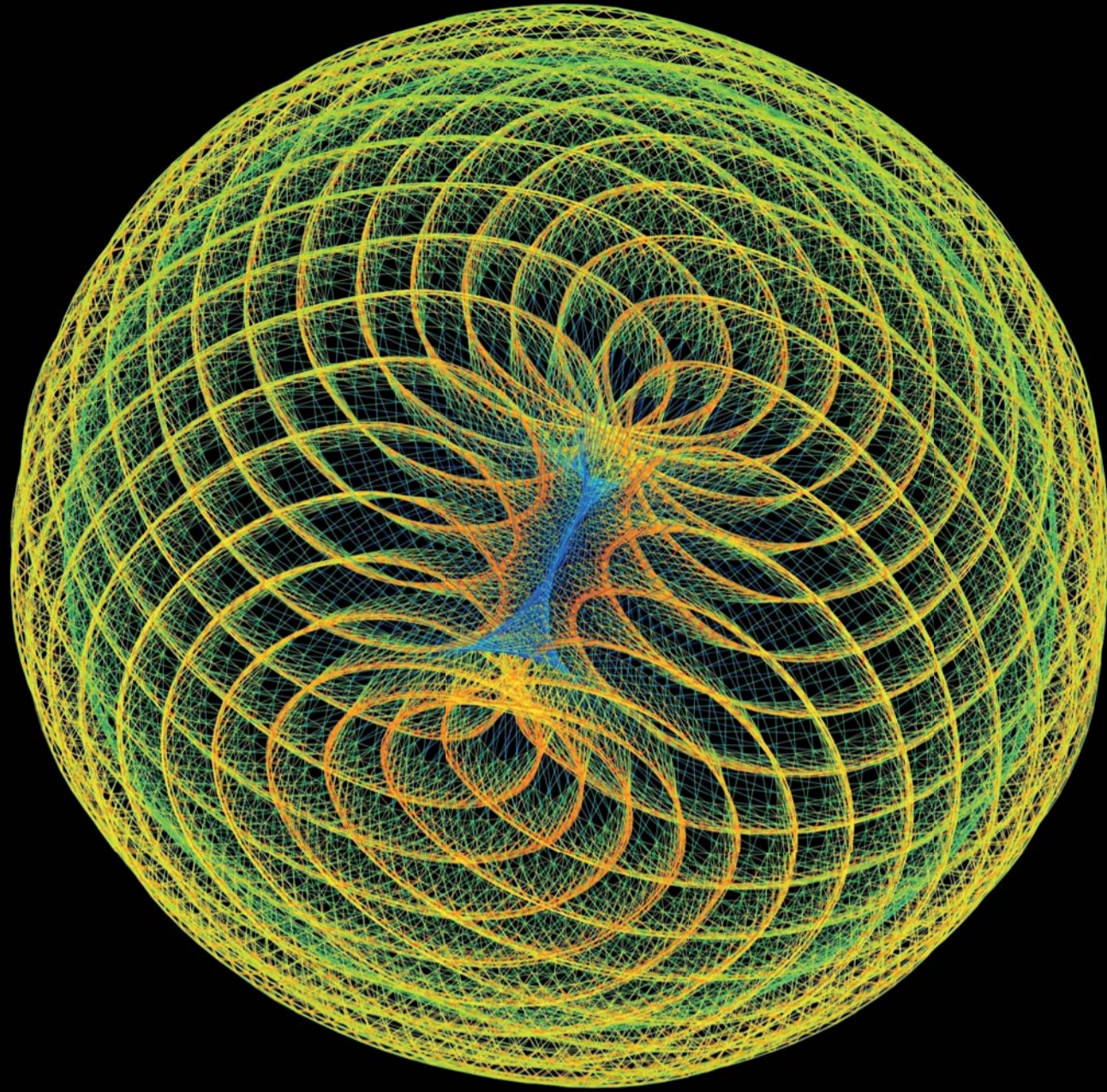
Dorian Krause, Ph.D., Alumnus, Forschungszentrum Jülich

Computational Science liegt an der Schnittstelle zwischen Mathematik, Informatik, Natur- und Sozialwissenschaften und befasst sich mit der Neu- und Weiterentwicklung von Methoden zur Untersuchung und Modellierung alltäglicher Prozesse sowie der „in silico“ Lösung komplexer Probleme. Das multidisziplinäre Masterprogramm „Applied Mathematics and Computational Science“ (AMCS) am Institute of Computational Science (ICS) an der Universität der italienischen Schweiz (USI) bietet eine maßgeschneiderte Kombination aus innovativer Spitzenforschung und praxisnaher Anwendung. Das Programm bildet eine hervorragende Basis für eine Karriere in der Wirtschaft, Industrie oder Wissenschaft. Studierende im AMCS Master bekommen ein breites Basiswissen in Programmierung, mathematischer Modellierung und numerischer Simulation vermittelt mit einem Schwerpunkt in angewandter Mathematik. Unsere Absolventen sind nachgefragte Experten in Datenauswertung, Modellierung und Prognose. Dank der breiten thematischen Ausrichtung unseres Masterprogramms sind die Karrieremöglichkeiten unserer Absolventen breit gefächert und die Forschungsfelder und Anwendungen von Wissenschaftlichem Rechnen sind grenzenlos.

Studiengang und Verlaufsplan

Der AMCS Masterstudiengang bietet eine hochwertige universitäre Ausbildung in Wissenschaftlichem Rechnen und Numerischer Simulation. Durch die Kombination aus fundierter theoretischer Basis in angewandter Mathematik und numerischer Analysis mit aktuellen Erkenntnissen aus Informatik und Hochleistungsrechnen profitieren unsere Studierenden von den Vorzügen zweier Sphären: Vermittelt durch das mathematische Grundgerüst erlangen sie einerseits ein generalisiertes und abstraktes Wissen über rechnergestützte Techniken, sowie andererseits eine praxis- und anwendungsorientierte Ausbildung in moderner Informatik und Software Engineering. Durch die Ressourcen des ICS und seiner Partner können unsere Studierenden mathematische Modelle auf Supercomputern auf praxisorientierte Probleme der realen Welt in einer Vielzahl verschiedener Disziplinen anwenden.





Visualisierung von Strukturen in einem komplexen Netz von Abhängigkeiten

Master in Applied Mathematics and Computational Science

Revolutionizing Scientific Discovery.

Computational Science (Wissenschaftliches Rechnen) bietet neue Perspektiven zum Verständnis komplexer Prozesse in nahezu allen Bereichen unseres Lebens, von den Naturwissenschaften über Wirtschaft, Finanzwesen und Sozialwissenschaften bis hin zu Lebenswissenschaften und Medizin. Durch numerische Simulation und mathematische Modellierung hat Computational Science ermöglicht, was noch vor einigen Jahren undenkbar war: Probleme, die sich nicht mit herkömmlichen Methoden wie z.B. Experimenten testen ließen wurden erst durch mathematische Modellierung und numerische Simulation zugänglich. Diese mathematischen Modelle wiederum konnten erst auf zunehmend rechenstarken Supercomputern gelöst werden. Anwendungen für Computational Science sind ebenso vielfältig wie die Forschungsdisziplinen, die rechnergestützte Modellierungen durchführen. Laufend entstehen neue Anwendungsfelder in dieser innovativen und interdisziplinären Wissenschaft.

Der AMCS Masterstudiengang begrüßt begeisterte Studenten, die neue Maßstäbe für Forschung, Entwicklung und Industrie setzen, die die Grenzen des Wissens und der Theoriebildung ausdehnen und die Welt von morgen aktiv mitgestalten wollen.

Bewerbung und Zulassung

Bewerbung

Bewerbungen werden immer zum Wintersemester angenommen.

Bewerbungszeitraum und Bewerbungsschluss

Mehr Informationen unter:
www.mamcs.usi.ch

Bewerbungsvoraussetzungen

Mehr Informationen unter:
www.mamcs.usi.ch

Studiengebühren

Die Studiengebühren für die Masterstudiengänge der USI betragen 4.000 CHF pro Semester. Bewerber mit offiziellem Wohnsitz in der Schweiz (Liechtenstein und Campione d'Italia eingeschlossen) zum Zeitpunkt der Abschlussexamina ihres Abiturs (Matura) zahlen eine reduzierte Semestergebühr in Höhe von 2.000 CHF.

Stipendien für studentische Mitarbeiter

Wir stellen zur Zeit studentische Mitarbeiter ein. Sie können sich vom ersten Tag an das Studium als Mitarbeiter in einem Forschungsprojekt finanzieren. Zur Bewerbung senden Sie bitte Ihren Lebenslauf sowie ein Motivationsschreiben an den akademischen Direktor des ICS unter: mamcs@usi.ch

USI Stipendien

Wir vergeben 60 Stipendien für den Erlass der ersten Semestergebühr i.H.v. 4.000 CHF nach Leistung. Mehr Informationen unter:
www.master.usi.ch/en/study-related-information/tuition.htm

Weitere Informationen:

Die Unterrichtssprache ist Englisch. Für allgemeine Fragen zum AMCS Master wenden Sie sich bitte an folgende E-Mail Adresse: mamcs@usi.ch
Besuchen Sie uns auch im Internet:
<http://ics.usi.ch>
oder auf Facebook:
www.facebook.com/USImamcs



Numerische Simulation in der Biomechanik von Mises-Spannungen in der menschlichen Wirbelsäule

Master in Applied Mathematics and Computational Science

Revolutionizing Scientific Discovery.

Computational Science (Wissenschaftliches Rechnen) bietet neue Perspektiven zum Verständnis komplexer Prozesse in nahezu allen Bereichen unseres Lebens, von den Naturwissenschaften über Wirtschaft, Finanzwesen und Sozialwissenschaften bis hin zu Lebenswissenschaften und Medizin. Durch numerische Simulation und mathematische Modellierung hat Computational Science ermöglicht, was noch vor einigen Jahren undenkbar war: Probleme, die sich nicht mit herkömmlichen Methoden wie z.B. Experimenten testen ließen wurden erst durch mathematische Modellierung und numerische Simulation zugänglich. Diese mathematischen Modelle wiederum konnten erst auf zunehmend rechenstarken Supercomputern gelöst werden. Anwendungen für Computational Science sind ebenso vielfältig wie die Forschungsdisziplinen, die rechnergestützte Modellierungen durchführen. Laufend entstehen neue Anwendungsfelder in dieser innovativen und interdisziplinären Wissenschaft.

Der AMCS Masterstudiengang begrüßt begeisterte Studenten, die neue Maßstäbe für Forschung, Entwicklung und Industrie setzen, die die Grenzen des Wissens und der Theoriebildung ausdehnen und die Welt von morgen aktiv mitgestalten wollen.

Bewerbung und Zulassung

Bewerbung

Bewerbungen werden immer zum Wintersemester angenommen.

Bewerbungszeitraum und Bewerbungsschluss

Mehr Informationen unter:
www.mamcs.usi.ch

Bewerbungsvoraussetzungen

Mehr Informationen unter:
www.mamcs.usi.ch

Studiengebühren

Die Studiengebühren für die Masterstudiengänge der USI betragen 4.000 CHF pro Semester. Bewerber mit offiziellem Wohnsitz in der Schweiz (Liechtenstein und Campione d'Italia eingeschlossen) zum Zeitpunkt der Abschlussexamina ihres Abiturs (Matura) zahlen eine reduzierte Semestergebühr in Höhe von 2.000 CHF.

Stipendien für studentische Mitarbeiter

Wir stellen zur Zeit studentische Mitarbeiter ein. Sie können sich vom ersten Tag an das Studium als Mitarbeiter in einem Forschungsprojekt finanzieren. Zur Bewerbung senden Sie bitte Ihren Lebenslauf sowie ein Motivationsschreiben an den akademischen Direktor des ICS unter: mamcs@usi.ch

USI Stipendien

Wir vergeben 60 Stipendien für den Erlass der ersten Semestergebühr i.H.v. 4.000 CHF nach Leistung. Mehr Informationen unter:
www.master.usi.ch/en/study-related-information/tuition.htm

Weitere Informationen:

Die Unterrichtssprache ist Englisch. Für allgemeine Fragen zum AMCS Master wenden Sie sich bitte an folgende E-Mail Adresse: mamcs@usi.ch
Besuchen Sie uns auch im Internet:
<http://ics.usi.ch>
oder auf Facebook:
www.facebook.com/USImamcs