

# Dualer ausbildungsintegrierender Studiengang Scientific Programming Bachelor of Science

---

FACHBEREICH 09  
MEDIZINTECHNIK UND TECHNOMATHEMATIK



## Scientific Programming

- 07 Tätigkeitsfelder
- 08 Berufsaussichten
- 10 Kompetenzen

## Vor dem Studium

- 12 Zulassungsvoraussetzungen

## Der praxisnahe Studiengang

- 14 Industriekontakte
- 16 Profil des Studiengangs
- 18 Studienplan
- 22 Pflichtmodule
- 26 Wahlpflichtmodule Katalog MAT
- 28 Wahlpflichtmodule Katalog INF
- 33 Wahlpflichtmodule Katalog ANW
- 36 Wahlpflichtmodule Programmier-sprachen

## Allgemeine Informationen

- 38 Organisatorisches
- 39 Adressen

Alle Informationen zum Studiengang Scientific Programming finden Sie auch im Internet. Fotografieren Sie dazu einfach den QR-Code mit einem passenden Reader auf Ihrem Handy\*.



\* Bitte beachten Sie: beim Aufrufen der Internetseite können Ihnen Kosten entstehen.

# Willkommen im Studiengang

Mit der vorliegenden Broschüre wollen wir Ihnen den dualen Bachelorstudiengang „Scientific Programming“ vorstellen, der an der FH Aachen an drei Studienorten angeboten wird: in Aachen in Zusammenarbeit mit den Rechen- und Kommunikationszentrum der RWTH Aachen, in Jülich in Kooperation mit dem Jülich Supercomputing Centre des Forschungszentrums und im Studienort Köln, Technologiepark.

Hinter dem Namen „Scientific Programming“ verbirgt sich ein Studiengang, der auf den Gebieten der Angewandten Mathematik und Informatik angesiedelt ist und mathematische Methodenkompetenz mit Softwareentwicklungsfähigkeiten kombiniert und so z.B. die Programmierung mathematischer Verfahren vermittelt.

Die meisten von Ihnen werden eine vage Vorstellung vom Beruf des Informatikers in der Industrie haben. Aber was macht eigentlich ein Mathematiker in der Industrie? Diese Frage lässt sich leicht beantworten: Probleme lösen. Allerdings hilft Ihnen diese Antwort sicherlich auch nicht weiter. Die Frankfurter Allgemeine Zeitung schreibt hierzu in ihrer Ausgabe vom 22. Uni 1996:

Das Berufsfeld des Mathematikers ist äußerst diffus. Im Gegensatz zur Chemie- oder Elektroindustrie gibt es

keine „Mathematische Industrie“. Doch kaum eine Branche kommt ohne sie aus. Versicherungen, Banken, Computerunternehmen, Unternehmensberater, Pharmafirmen oder Rechenzentren beschäftigen Diplom-Mathematiker. Mathematiker kommen vor allem da zum Einsatz, wo Fachleute mit ihren Standardmethoden nicht mehr weiterkommen und neue Lösungsmethoden gesucht werden.

Auch diese Beschreibung hilft uns nicht wirklich weiter, das Berufsbild zu konkretisieren, denn es ist ja „diffus“. Allerdings sehen wir an diesem Zitat, dass der Bedarf an Mathematikern in sehr vielen und unterschiedlichen Zweigen unserer Industrie vorhanden ist. Diese breite Nachfrage bietet einen Schutz vor den Schwankungen einzelner Industriezweige und stellt so eine Stabilität sicher, von der gerade Absolventinnen und Absolventen profitieren.

Kommen wir zurück zum „Probleme-Lösen“. Diese Aufgabe fordert das Zusammenspiel zwischen der Mathematik und der Informatik, denn zu einem Problem muss in den meisten Fällen nicht nur ein theoretischer Lösungsweg gefunden werden. Dieser muss im Anschluss auch konkret durchgerechnet werden. Letzteres geschieht üblicherweise durch ein



entsprechendes Computerprogramm.

Genau für dieses Arbeitsfeld wurde der Bachelorstudiengang „Scientific Programming“ entwickelt. Dieser ausbildungsintegrierende Studiengang ist so konzipiert, dass unser Angebot die Ausbildung zum Mathematisch-Technischen Software-Entwickler umfasst, sodass die Berufsschulpflicht entfällt. Für Bewerber mit abgeschlossener Ausbildung zum Mathematisch-Technischen Assistenten oder Mathematisch-Technischen Software-Entwickler ist der Studiengang geöffnet und wird berufsbegleitend angeboten. Während dieser Ausbildung arbeiten die Studierenden in der Regel in einem der Institute des Forschungszentrums Jülich, der FH oder der RWTH Aachen bzw. in einer der vielen ausbildenden Firmen des Aachener, Kölner und Düsseldorfer Umlandes, beispielsweise TravelTainment, Atos Worldline, Inform, WTI, Aixtron, ISBAN DE oder Gothaer Systems.

Hierdurch löst sich etwas der Schleier des „Diffusen“, denn in diesen Instituten und Unternehmen werden konkrete Probleme betrachtet.

Voraussetzung für das Studium ist eine Ausbildungsstelle zum Mathematisch-Technischen Software-Entwickler bei einem der Partner

- > Forschungszentrum Jülich
- > RWTH Aachen
- > FH Aachen
- > oder einem kooperierenden Unternehmen.

Seit dem Wintersemester 2009/2010 ist der Studiengang zusätzlich für Interessierte geöffnet, die eine abgeschlossene Ausbildung zum Mathematisch-Technischen Assistenten oder Mathematisch-Technischen Software-Entwickler vorweisen können.

Wenn Sie Spaß an Mathematik und Informatik haben, dann bietet sich für Sie mit „Scientific Programming“ ein Bachelorstudiengang, der vielfältige und gute Berufsmöglichkeiten eröffnet.

Herzlich grüßt  
Prof. Dr. rer. nat. Volker Sander  
Dekan des Fachbereichs Medizintechnik  
und Technomathematik

# Scientific Programming



# Tätigkeitsfelder

## Mathematik meets Informatik

Die Berufsaussichten für Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs „Scientific Programming“ werden als ausgesprochen gut eingeschätzt.

Der Abschluss ermöglicht den Einstieg in zahlreiche attraktive Arbeitsgebiete in den verschiedensten Bereichen von Industrie und Forschung, wie beispielsweise

- > Simulation und Optimierung
- > Produktentwicklung
- > statistische Qualitätskontrolle
- > Software-Entwicklung
- > Prozess- und Datenmodellierung

In diesen Bereichen werden Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung in klare technische Konzeptionen umgesetzt, die mit einem vertretbaren Aufwand an Mitteln und Arbeit realisierbar sind.

Allgemein lassen sich folgende Aufgabenbereiche unterscheiden:

- > Forschung
- > Entwicklung
- > Konstruktion
- > technischer Vertrieb
- > Fertigung
- > Versuch
- > Wartung und Betrieb

Neuerdings kommt verstärkt der Einsatz in der Umweltsimulation, Produktsicherung, Qualitätskontrolle und im Management hinzu.

# Berufsaussichten

## Universell einsetzbar - weltweit

Den Studierenden werden im Pflichtbereich breit angelegte Kenntnisse aus der Mathematik und der Informatik sowie im Wahlbereich Kenntnisse in einzelnen Fächern aus Naturwissenschaft und Technik vermittelt.

Daher haben die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs gute Berufsaussichten in allen Industrie- und Wirtschaftszweigen, in denen Mathematik und Informatik im Zusammenspiel eingesetzt werden. Der Bereich reicht von Großindustrie und Softwarehäusern über Versicherungen und Banken bis zu Forschungseinrichtungen.

---

**Weitere Informationen  
auch bei der  
Bundesagentur für  
Arbeit unter:**  
*[http://infobub.  
arbeitsagentur.de/berufe/](http://infobub.arbeitsagentur.de/berufe/)*  
Suchbegriff:  
Technomathematik



# Kompetenzen von der Idee zum Programm: Modellierung

In einer modernen Industriegesellschaft haben natur- und ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen einen hohen Stellenwert. Zur Lösung solcher Fragestellungen werden die entsprechenden Zusammenhänge zunächst als mathematische Modelle dargestellt.

Diese Modelle können anschließend in entsprechende Software umgesetzt werden, um so computergestützt zur Problemlösung beizutragen. Dies erfordert neben weitreichender Kenntnis der Angewandten Mathematik und Softwaretechnik gleichzeitig ein entsprechendes Verständnis der Natur- und Ingenieurwissenschaften.

Das Studium versetzt die Absolventinnen und Absolventen in die Lage, in interdisziplinär zusammengesetzten Teams an der Modellierung und algorithmischen Behandlung bestimmter Aufgabenstellungen zu arbeiten.

**Kurz gesagt** – es geht um Modellbildung, Simulation, Optimierung und Visualisierung komplexer technischer oder wirtschaftlicher Vorgänge.

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums weisen ein breites und integriertes Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen ihres Lehrgebietes auf. Sie verfügen über ein kritisches Verständnis der grundlegenden Theorien, Prinzipien und Methoden ihres Studienprogramms und sind in der Lage, Wissen eigenständig zu vertiefen und auf ihre Tätigkeit oder ihren Beruf anzuwenden und Problemlösungen und Argumente in ihrem Fachgebiet zu erarbeiten und weiterzuentwickeln. Sie sind in der Lage, relevante Informationen zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren, daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten, die gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und ethischen Erkenntnisse zu berücksichtigen und selbstständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten. Sie können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen, sich mit Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen austauschen und Verantwortung in einem Team übernehmen.

Ihre Kompetenzen und Fertigkeiten entsprechen somit dem aktuellen Wissensstand des Fachgebietes.



Vor dem Studium

# Zugangsvoraussetzungen

Voraussetzung für die Aufnahme des Studiums ist die Fachhochschulreife oder die Allgemeine Hochschulreife. Ein Praktikum wird nicht gefordert.

Zu einem Studium im Bachelorstudiengang „Scientific Programming“ kann nur zugelassen werden, wer einen Ausbildungsvertrag zum Mathematisch-Technischen Software-Entwickler (MATSE) mit einem kooperierenden Unternehmen vorlegt. Studium und Ausbildungsinhalte werden aufeinander abgestimmt. Die Ausbildung ist komplett in das Studium integriert, daher entfällt der Berufsschulunterricht.

Zusätzlich ist der Studiengang seit dem Wintersemester 2009/2010 für Interessierte geöffnet, die eine abgeschlossene Ausbildung zum Mathematisch-Technischen Assistenten oder Mathematisch-Technischen Software-Entwickler vorweisen können.

In diesem Fall können erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten aus der Ausbildung angerechnet werden.

## **Weitere Informationen dazu erhalten Sie unter**

- > [www.fh-aachen.de](http://www.fh-aachen.de)
- > [www.fh-aachen.de/matse.html](http://www.fh-aachen.de/matse.html)
- > [www.fz-juelich.de/matse](http://www.fz-juelich.de/matse)
- > [www.rz.rwth-aachen.de/matse](http://www.rz.rwth-aachen.de/matse)
- > [www.rz.rwth-aachen.de/ca/c/nfx/lang/de](http://www.rz.rwth-aachen.de/ca/c/nfx/lang/de)
- > [www.matse-ausbildung.de](http://www.matse-ausbildung.de)

# Der praxisnahe Studiengang Scientific Programming



# Industriekontakte

## Ein Netzwerk für Ihre Karriere

Bedingt durch die langjährige Tradition der Ausbildung am Forschungszentrum Jülich bzw. an der RWTH Aachen bestehen naturgemäß vielfältige Kontakte zu den wissenschaftlichen Instituten dieser beiden Einrichtungen.

Darüber hinaus nutzen die verschiedenen Industrieunternehmen der Region schon über lange Jahre diese beiden Ausbildungseinrichtungen, um dort eigene MATSE ausbilden zu lassen. Hier haben sich langjährig gewachsene Kontakte ergeben, die sich direkt auf den Bachelorstudiengang übertragen, da dieser die MATSE-Ausbildung integriert.

Es bestehen darüber hinaus individuelle Kontakte der Lehrenden zur Industrie, die sich unter anderem aus dem ehemaligen Diplom-Studiengang ergeben haben.

„Die Firma INFORM benötigt hochqualifizierte Software-Entwickler zur Erstellung unserer komplexen, intelligenten Software-Produkte im Bereich Logistik-Steuerung, Materialwirtschaft, Produktionsplanung und Betrugserkennung.

Der Studiengang „Scientific Programming“ vermittelt den zukünftigen Software-Entwicklern genau das Basiswissen, das wir zur Umsetzung der komplizierten Algorithmik und den anspruchsvollen grafischen Oberflächen von unseren zukünftigen Mitarbeitern erwarten.“

---

### Stimmen aus der Industrie:

Dipl. Inform. Stephan H.  
Bernstein  
EDV-Leiter/CIO  
INFORM GmbH



„Wir haben uns entschieden, Ausbildungsplätze im Dualen Studiengang „Scientific Programming“ anzubieten, weil wir die Möglichkeit nutzen möchten, qualifizierten Nachwuchs auszubilden. Die Kombination aus der Ausbildung zum MATSE und den anspruchsvollen Studieninhalten in Aachen ist eine sehr gute Grundlage für die Qualifikation unserer künftigen Leistungsträger. Wir haben das Team von der FH und RWTH Aachen kennen gelernt als sehr kompetente und engagierte Ansprechpartner, die ebenso wie wir Verantwortung für den Erfolg der Ausbildung übernehmen.“

---

**Stimmen aus der Industrie:**

Veronika von Rüden  
Isban DE GmbH

„Die WTI Wissenschaftlich-Technische Ingenieurberatung GmbH ist ein auf Kerntechnik spezialisiertes Ingenieurunternehmen und bildet seit Jahren in Kooperation mit dem Forschungszentrum Jülich in diesem zukunftsorientierten Beruf mit der Möglichkeit zum Bachelor- oder Masterabschluss aus. Diese duale Ausbildung mit dem Fokus auf höhere Mathematik und Informatik ist exakt auf unsere Anforderungen an zukünftige Mitarbeiter zugeschnitten. Wir konnten in den vergangenen Jahren bereits mehrere Absolventen nach Abschluss des Studiums in den festen Mitarbeiterstamm übernehmen.“

---

**Stimmen aus der Industrie:**

Birgitt Sentis, MBA  
WTI GmbH

# Profil des Studiengangs

## Doppelqualifikation: Ihr Vorteil

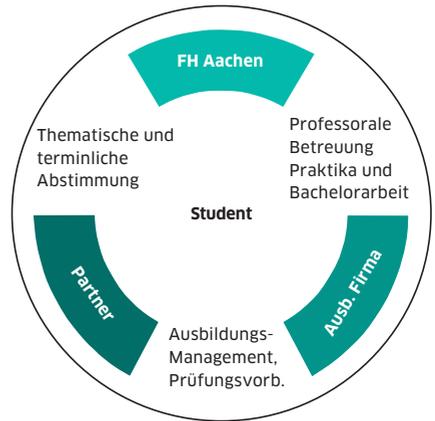
Die Regelstudiendauer des Studiengangs beträgt, inklusive der MATSE-Ausbildung, sechs Semester. Das Studium unterteilt sich in Grundstudium (erstes bis drittes Semester) und Hauptstudium (viertes bis sechstes Semester). Hierbei kann das Studium jährlich zum Wintersemester von denjenigen auszubildenden MATSE aufgenommen werden, die im gleichen Jahr mit ihrer Ausbildung begonnen haben.

Der Studiengang ist streng modular strukturiert und umfasst ein Studienvolumen von 180 ECTS-Credits (European Credit Transfer System). Ein ECTS-Credit entspricht einer Arbeitsbelastung von etwa 25-30 Zeitstunden für die Studierenden.

**Im ersten Semester** | erlernen die Studierenden in den beiden Vorlesungen „IT-Grundlagen“ und „Mathematische Grundlagen“ einen ersten allgemeinen Einblick in diese Gebiete. Diskutiert werden unter anderem allgemeine Beweisprinzipien, die nicht notwendigerweise in der Schulausbildung behandelt wurden. Neben diesen beiden allgemeinen Veranstaltungen hören die Studierenden des ersten Semesters die klassischen Vorlesungen eines Mathematikstudiums, das heißt „Analysis I“ und den ersten Teil der „Linearen Algebra“. Darüber hinaus wird mit dem ersten Teil der Vorlesung „Programmierung mit Java“ begonnen.

**Im zweiten Semester** | werden die Vorlesungen „Lineare Algebra“ und die „Programmierung mit Java“ abgeschlossen. Als weitere Vorlesung aus dem Informatikbereich hören die Studierenden „Algorithmen“. Diese Vorlesung vertieft einzelne Aspekte des zweiten Teils der Vorlesung „Programmierung mit Java“. Zusätzlich steht die Vorlesung „Analysis 2“ auf dem Studienplan, die die „Analysis 1“-Vorlesung fortsetzt.

**Im dritten Semester** | lernen die Studierenden ihre „2. Programmiersprache“. Des Weiteren werden die grundlegenden Konzepte und Verfahren der Software-Entwicklung gelehrt. Die Vorlesung



„Datenbanken“ rundet den Informatikteil ab. Der mathematische Teil besteht aus der Vorlesung „Stochastik“.

**Im vierten Semester** | hören die Studierenden mit „Numerik 1“ eine Vorlesung aus dem Bereich der angewandten Mathematik.

Des Weiteren beenden die beiden Vorlesungen „Rechner-netze“ und „IT-Systeme“ das Pflichtprogramm in diesem Studiengang. Die Studierenden wählen in diesem Semester das erste von vier Wahlpflichtmodulen. Auch werden in diesem Semester die praktischen Arbeiten der Studierenden in ihren Instituten bzw. Ausbildungsfirmen im Studiengang kreditiert.

**Das fünfte und sechste Semester** | umfasst noch drei weitere Wahlpflichtmodule und lässt Raum für den Erwerb von 15 Leistungspunkten aus dem Bereich „Allgemeine Kompetenzen“.

Weitere praktische Arbeiten der Studierenden werden im fünften Semester geleistet und kreditiert, und es muss an einem der angebotenen Seminare aktiv (durch einen Vortrag) teilgenommen werden.

**In das sechste Semester** | fällt die Durchführung einer Bachelorarbeit und des Bachelorkolloquiums. In diesem Bereich wird der Vorteil der Dualität des Studienganges besonders deutlich. Die Studierenden sind gleichzeitig Auszubildende am FZJ, an der RWTH Aachen, an der FH Aachen oder in einem Unternehmen mit entsprechendem Kooperationsvertrag mit einem der Partner und damit auch längerfristig an Projekten beteiligt. Hierdurch ist die Integration der Bachelor-Arbeit in die unternehmerischen Abläufe und damit der Praxisbezug sowie eine realistische Zeitplanung in der Regel gewährleistet. Die Studierenden demonstrieren zum Abschluss des Studiums ihre Befähigung, komplexe Problemstellungen unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden systematisch zu lösen.

# Studienplan

Nr.	Bezeichnung	P/W	Cr	SWS				$\Sigma$
				V	Ü	Pr	SU	
<b>1. Semester</b>								
91310	Mathematische Grundlagen	P	5	2	2	0	0	<b>4</b>
91130	IT-Grundlagen	P	5	2	0	3	0	<b>5</b>
92310	Lineare Algebra	P	5	2	2	1	0	<b>5</b>
92340	Programmierung mit Java	P	8	3	0	4	0	<b>7</b>
91320	Analysis 1	P	10	4	2	3	0	<b>9</b>
<b>Summe</b>			<b>33</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
<b>2. Semester</b>								
92310	Lineare Algebra	P	5	2	2	1	0	<b>5</b>
92120	Analysis 2	P	10	4	2	4	0	<b>10</b>
92130	Algorithmen	P	10	4	2	3	0	<b>9</b>
92340	Programmierung mit Java	P	2	0	0	1	0	<b>1</b>
<b>Summe</b>			<b>27</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
<b>3. Semester</b>								
93100	Datenbanken	P	5	2	0	2	0	<b>4</b>
93200	Software Engineering	P	10	2	2	2	0	<b>6</b>
93300	2. Programmiersprache *	P	5	2	0	2	0	<b>4</b>
93400	Stochastik	P	10	4	2	0	0	<b>6</b>
<b>Summe</b>			<b>30</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>20</b>

\*: Auswahl aus dem Fächerkatalog „Programmiersprachen“

\*\* : Auswahl aus dem Fächerkatalog „Wahlpflichtfächer“

\*\*\*: Auswahl aus dem Fächerkatalog „Allgemeine Kompetenzen“

Cr: Credits P: Pflicht W: Wahl SWS: Semesterwochenstunden

V: Vorlesung Ü: Übung Pr: Praktikum SU: Seminar, seminaristischer Unterricht

Nr.	Bezeichnung	P/W	Cr	SWS					Σ
				V	Ü	Pr	SU		
<b>4. Semester</b>									
94100	Numerik 1	P	10	5	2	0	0	<b>7</b>	
94200	IT-Systeme	P	5	2	2	0	0	<b>4</b>	
94300	Rechnernetze	P	5	2	0	2	0	<b>4</b>	
9xxxx	1. Wahlpflichtfach **	W	5						
94060	Praxisphase 1	P	5						
<b>Summe</b>			<b>30</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	

<b>5. Semester</b>								
9xxxx	2. Wahlpflichtfach **	W	5					
95200	Seminar	P	5					
95800	Allgemeine Kompetenzen ***	W	10					
95060	Praxisphase 2	P	10					
<b>Summe</b>			<b>30</b>					

<b>6. Semester</b>								
9xxxx	3. Wahlpflichtfach **	W	5					
9xxxx	4. Wahlpflichtfach **	W	5					
96800	Allgemeine Kompetenzen (Bericht Prüfungsprodukt gemäß §10)	P	5					
60	Bachelorarbeit	P	12					
70	Kolloquium	P	3					
<b>Summe</b>			<b>30</b>					

\*: Auswahl aus dem Fächerkatalog „Programmiersprachen“  
 \*\*: Auswahl aus dem Fächerkatalog „Wahlpflichtfächer“  
 \*\*\*: Auswahl aus dem Fächerkatalog „Allgemeine Kompetenzen“  
 Cr: Credits      P: Pflicht      W: Wahl      SWS: Semesterwochenstunden  
 V: Vorlesung    Ü: Übung      Pr: Praktikum      SU: Seminar, seminaristischer Unterricht

Nr.	Bezeichnung	P/W	Cr
-----	-------------	-----	----

### Modulkatalog der Programmiersprachen

90810	C	W	5
90820	C++	W	5
90830	C#	W	5
90840	Fortran	W	5
90860	Cobol	W	5

Nr.	Bezeichnung	P/W	Cr
-----	-------------	-----	----

### Modulkatalog MAT

90520	Einführung in stochastische Prozesse	W	5
90530	Operations Research I	W	5
90540	Numerik II	W	5
90550	Mathematical Simulation	W	5

Nr.	Bezeichnung	P/W	Cr
-----	-------------	-----	----

### Modulkatalog INF

90600	Multithreading	W	5
90620	Skriptprogrammierung	W	5
90640	Einführung in die Parallelprogrammierung	W	5
90650	Programmierung graphischer Benutzerschnittstellen	W	5
90660	3. Programmiersprache *	W	5
90670	Einführung in die Internettechnologien	W	5
90680	Linear Programming	W	5
90690	Soft Development in a Customer Supplier Relation	W	5
90430	Einführung in die Mediendidaktik	W	5
90410	Entwicklung von Webportalen	W	5
90420	Informationstechnologische Netzwerke und Multimediatechnik	W	5
90440	Interaktive Medien	W	5
90450	Entwicklung mobiler Applikationen	W	5
90460	Projektmanagement	W	5
90590	Einführung in künstliche Intelligenz	W	5

\*: Auswahl aus dem Fächerkatalog „Programmiersprachen“

\*\* : Auswahl aus dem Fächerkatalog „Wahlpflichtfächer“

\*\*\*: Auswahl aus dem Fächerkatalog „Allgemeine Kompetenzen“

Cr: Credits P: Pflicht W: Wahl SWS: Semesterwochenstunden

V: Vorlesung Ü: Übung Pr: Praktikum SU: Seminar, seminaristischer Unterricht



Nr.	Bezeichnung	P/W	Cr
<b>Modulkatalog ANW</b>			
90700	Graphische Steuerung von MSR-Systemen	W	5
90710	BWL	W	5
90720	Physik I	W	5
90730	Mechanik	W	5
90760	Qualitätsmanagement - Statistik	W	5
90770	Robotik	W	5
90790	Math./Stat. Softwaresysteme	W	5

Nr.	Bezeichnung	P/W	Cr
<b>Modulkatalog Allgemeine Kompetenzen</b>			
90900	Arbeits- und Tarifrecht	W	2
90630	Technisch-wissenschaftliches Publizieren	W	5
90920	Arbeitspädagogik	W	2
90930	Tutorientätigkeit	W	2
90940	Vortragstechnik	W	3
90950	Fachtutorium	W	5
90960	Übungskontrolle niedriger Semester	W	3
90970	Hochschulprojekte	W	2
90990	Prozessorientiertes Qualitätsmanagement	W	5
90890	Innerbetriebliche nichttechnische Qualifizierung	W	3

\*: Auswahl aus dem Fächerkatalog „Programmiersprachen“  
 \*\*: Auswahl aus dem Fächerkatalog „Wahlpflichtfächer“  
 \*\*\*: Auswahl aus dem Fächerkatalog „Allgemeine Kompetenzen“  
 Cr: Credits      P: Pflicht      W: Wahl      SWS: Semesterwochenstunden  
 V: Vorlesung    Ü: Übung      Pr: Praktikum      SU: Seminar, seminaristischer Unterricht

# Pflichtmodule

---

91130

5 Credits

## IT-Grundlagen

Die Studierenden kennen den konzeptionellen Aufbau einer Datenverarbeitungsanlage und die speziellen Aufgaben ihrer Komponenten und haben ein Grundverständnis von den Prinzipien ihres Zusammenwirkens. Sie kennen Basiskonzepte der auf Rechenanlagen eingesetzten Systemsoftware sowie die Grundzüge eines speziellen Betriebssystems und wenden dieses an. Sie kennen Grundprinzipien der Datenkommunikation und Anforderungen an Rechnersysteme in Hinblick auf Datensicherheit und Datenschutz.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Das Modul gibt einen Überblick über das Fachgebiet und bildet die Grundlage für eine vertiefende Behandlung spezieller Teilgebiete in späteren Modulen des Studiengangs.

---

91310

5 Credits

## Mathematische Grundlagen

Die Studierenden werden an die grundlegenden mathematischen Arbeits- und Denkweisen herangeführt. Die Prinzipien der formalen Logik und Mengenlehre werden über den in der Schule heute üblichen Rahmen hinaus gelehrt und damit das Abstraktionsvermögen gestärkt. Mathematische Beweise

sollen verstanden und die Prinzipien auf neue Probleme angewandt werden. Dies gilt insbesondere für das Prinzip der vollständigen Induktion. Für den Zahlensystemaufbau werden sowohl der axiomatische wie der konstruktive Zugang als Alternativen gezeigt. Der Umgang mit komplexen Zahlen muss sicher beherrscht werden.

Die Studenten können die Mächtigkeiten endlicher Mengen anhand grundlegender Prinzipien bestimmen.

---

91320

10 Credits

## Analysis 1

**Fachlich** | Die Studierenden können die Eigenschaften reeller und komplexer Zahlen bis hin zur Vollständigkeit anwenden, Grenzprozesse für Folgen und Funktionen durchführen und Probleme mit Hilfe der Differential- und Integralrechnung einer Variablen lösen.

**Überfachlich** | Die Studierenden präsentieren die gelösten theoretischen Aufgaben und erklären den bzw. die Lösungswege.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Es werden die Grundlagen der Analysis besprochen und ausführlich i.w. im Bereich der reellen Zahlen diskutiert und angewandt. Dies sind

Grundlagen der Angewandten und Numerischen Mathematik.

---

92120

10 Credits

### Analysis 2

**Fachlich** | Die Studierenden lernen die Differential- und Integralrechnung für Funktionen von mehreren reellen Veränderlichen kennen und anwenden. Spezielle Typen von Differentialgleichungen können sie analytisch lösen. Sie können zu Problemen aus Naturwissenschaft und Wirtschaft gehörende mathematische Modelle verstehen und Lösungen berechnen.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Die mehrdimensionale Analysis ist Grundlage für viele Methoden der Numerik und Stochastik. Der erfolgreiche Besuch dieser Veranstaltung ist also Voraussetzung für die weiteren Studien.

**Überfachlich** | Im Rahmen der Übungen lernen die Studenten, die Ergebnisse selbstständig bearbeiteter Hausarbeiten an der Tafel zu präsentieren.

---

92130

10 Credits

### Algorithmen

**Fachlich** | Die Studierenden können wichtige Datenstrukturen, Such- und Sortierverfahren, Graphalgorithmen und Entwurfsprinzipien anwenden. Sie können die Qualität von Algorithmen und algorithmischen Ansätzen in Bezug auf Effizienz beurteilen. Sie wenden die dazu nötigen Effizienzmaße an.

**Überfachlich** | Die Studierenden erstellen in Teamarbeit Programme, dokumentieren und bewerten sie.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Die vorgestellten Algorithmen und Datenstrukturen, Entwurfs- und Analysemethoden gehören zu den Grundlagen für die Programmierung in weiten Bereichen der Informatik.

---

92310

5+5 Credits

### Lineare Algebra

**Fachlich** | Die Studierenden können Aufgaben und Probleme aus der Geometrie und der Linearen Algebra lösen.

**Überfachlich** | Die Studierenden präsentieren die gelösten Aufgaben und erklären den bzw. die Lösungswege. Außerdem erläutern sie Algorithmen zur Lösung und programmieren einige exemplarisch in einer gängigen Programmiersprache.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Es werden die Grundlagen der Linearen Algebra besprochen und ausführlich im Wesentlichen über dem Körper der reellen Zahlen diskutiert und zur Problemlösung angewandt. Dies sind Grundlagen der Angewandten und Numerischen Mathematik.

---

92340

5+5 Credits

### Programmierung mit Java

**Fachlich** | Die Studierenden können Lösungen zu einfachen Aufgaben entwickeln und in der Programmiersprache Java implementieren und dokumentieren. Sie sind in der Lage, Software-Bibliotheken zu benutzen. Sie wenden die Konzepte der objektorientierten Programmierung an. Sie können wichtige Unterschiede zu anderen objektorientierten Sprachen beschreiben.

**Überfachlich** | Die Studierenden entwickeln Programme in Gruppenarbeit, dokumentieren und bewerten sie. Sie schätzen ihren Arbeitsaufwand ab und dokumentieren ihn.

**Beitrag zur Gesamtqualifikation** | Der Modulinhalt ist elementarer Bestandteil der Grundausbildung in der Programmierung. Die erworbenen Kenntnisse werden in den Modulen „Algorithmen und Datenstrukturen“, „Datenbankentwicklung“ und in den Wahlmodulen weiter vertieft.

---

93100

5 Credits

## Datenbanken

**Fachlich** | Die Studierenden verstehen die Probleme einer Datei-basierten Datenverwaltung, kennen den Aufbau eines Datenbanksystems, beherrschen die Grundlagen des Datenbankentwurfs und wenden die erlernten Konzepte mittels der Structured Query Language (SQL) sowohl interaktiv als auch programmtechnisch an.

**Überfachlich** | Die Studierenden analysieren wesentliche Vorlesungsinhalte vor der Gruppe und präsentieren die gelösten Übungsaufgaben. Ferner erhalten die Teilnehmer einen Einblick in die fachübergreifende konzeptuelle Datenmodellierung.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Die Modulinhalte führen in das Gebiet der Datenbanken ein und sind elementarer Bestandteil der Informatikausbildung des Studiengangs. Die behandelten Konzepte erweitern die algorithmischen Kenntnisse der Studierenden, schulen deren analytische Abstraktionsfähigkeiten. Die programmtechnische Nutzung relationaler Datenbanksysteme ergänzt zudem die bereits erworbenen Programmierfertigkeiten.

---

93300

5 Credits

## 2. Programmiersprache

**Fachlich** | Beherrschen der Anwendung der 2. Programmiersprache auf Standardaufgaben

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Zum Studiengang gehört, dass die Studierenden sehr tiefe Kenntnisse der verschiedenen Programmierparadigmen haben und spezifische Probleme durch Anwendung der jeweils geeigneten Programmiersprache lösen können.

**Inhaltsbeschreibung** | Syntax und Semantik der 2. Programmiersprache,

Standardbibliothek, Schnittstellen zu weiteren Anwendungen (GUI, Netzwerk, Datenbanken, High Performance Computing, ...)

---

93200

10 Credits

## Software Engineering

**Fachlich** | Die Studierenden können Entwicklungsmodelle bei der Softwareentwicklung anwenden, sie kennen Qualitätskriterien und beherrschen die unterschiedlichen Techniken, die bei der Entwicklung von Software eingesetzt werden.

**Überfachlich** | Die Studierenden analysieren wesentliche Vorlesungsinhalte vor der Gruppe und präsentieren die gelösten Übungsaufgaben.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Die Kenntnis gängiger Entwicklungsmodelle sowie deren Umsetzung bei der Entwicklung großer Softwaresysteme gehört neben anderen in der Vorlesung vermittelten Techniken zu den Grundlagen moderner Softwareentwicklung.

---

93400

10 Credits

## Stochastik

Die Studierenden können Probleme der Wahrscheinlichkeitsrechnung, der beschreibenden und der schließenden Statistik analysieren und durch Transfer auf erlernte Methoden lösen. Durch Präsentation von in kleinen Gruppen gelösten Aufgaben aus Hausarbeiten werden Präsentationstechniken geschult. Die Anwendung auf Beispiele aus Naturwissenschaft und Technik stärkt den Praxisbezug.

---

94100

10 Credits

## Numerik 1

**Fachlich** | Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Algorithmen der numerischen Mathematik. Sie können Problemstellungen modellieren, analysieren,

geeignete Lösungsverfahren auswählen und implementieren.

**Überfachlich** | Die Studierenden bearbeiten im Team die in Übungen und Praktikum gestellten Aufgaben. Sie präsentieren gegenseitig die gefundenen Lösungen und Ihre Implementierung.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Es werden die elementaren Verfahren der numerischen Mathematik vorgestellt und implementiert. Diese Verfahren sind Grundlage für praktisch alle Simulationsverfahren in der Angewandten Mathematik.

---

94200

5 Credits

### **IT-Systeme**

**Fachlich** | Die Studierenden verstehen die Funktionsweise des von Neumannschen Rechnermodells und können die Konsequenzen, die sich daraus ergeben, in der eigenen Arbeit anwenden. Sie verstehen die Kommunikationsabläufe innerhalb eines Rechners und können die Rechnerperipherie bewerten. Sie können die grundlegenden Aufgaben eines Betriebssystems erläutern und die Konzepte auf ihre eigenen Aufgaben übertragen.

**Überfachlich** | Die Studierenden analysieren wesentliche Vorlesungsinhalte vor der Gruppe und präsentieren die gelösten Übungsaufgaben.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Die Kenntnis der vorgestellten (Hardware-) Komponenten gehört wie das Verstehen der Prinzipien der Systemsoftware zu den Grundlagen der Informatik.

---

94300

5 Credits

### **Rechnernetze**

**Fachlich** | Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Datenkommunikation, verstehen sowohl das ISO/OSI-Schichtenmodell, als auch die Internet-Referenz-Architektur. Sie kennen die Eigenschaften und Vorgehensweise der elementaren Internet-Protokolle, können WAN-Konzepte (wide area network) erläutern und kennen die gängigen Techniken zum Aufbau lokaler Netze. Ferner können die Studierenden Transportprotokolle in Anwendungsprogrammen nutzen.

**Überfachlich** | Die Studierenden analysieren wesentliche Vorlesungsinhalte vor der Gruppe und präsentieren die im Team gelösten Übungsaufgaben.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Die behandelten Konzepte führen in das Gebiet der verteilten Systeme ein und sind elementarer Bestandteil der Informatikausbildung des Studiengangs. Die Softwareentwicklungskompetenzen der Studierenden werden durch das Verständnis der systematischen Schichtung der Netzwerkprotokolle sowie der Fähigkeit zur Entwicklung einfacher verteilter Anwendungen gestärkt.

# Wahlpflichtmodule

## Katalog MAT

---

90520

5 Credits

### **Einführung in stochastische Prozesse**

**Fachlich** | Die Studierenden erlernen Abhängigkeiten spezieller, zeitlich diskreter, zufälliger Abläufe analysieren, modellieren und implementieren.

**Überfachlich** | Die Studierenden präsentieren die gelösten theoretischen Aufgaben und die in Teamarbeit erfolgten Implementierungen.

### **Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel**

**des Studiengangs** | Es werden einfache stochastische Prozesse untersucht und implementiert. Diese sind, als ein Bestandteil der Angewandten Mathematik, im Fokus dieses Studiengangs.

---

90530

5 Credits

### **Operations Research**

Operations Research (OR) oder Unternehmensforschung beschäftigt sich mit der Optimierung von konkurrierenden Prozessen oder Verfahren. Sie stellt einen wichtigen Zweig der Mathematik dar, der z. B. von Unternehmen verwendet wird zur Gewinnmaximierung bzw. Kostenminimierung.

Man unterscheidet die deterministische OR, bei der alle Parameter eines Problems bekannt sind, und die stochastische OR.

Der Kurs konzentriert sich auf einige typische Gebiete der OR:

- > Transport und Zuweisungsprobleme (erklärt, wie man Lösungen berechnet, um Waren von Vertriebszentren zum Lager optimal zu transportieren, oder um Personen Jobs/Aufgaben auf eine optimale Weise zuzuteilen)
- > Netzoptimierungsmodelle (hier werden Flüsse in Netzen untersucht: wie bestimmt man den Maximaldurchfluss in einem Netzwerk? Wie bestimmt man Engpässe in einem System? Wie erhält man Durchflüsse mit minimalen Kosten?)
- > Spieltheorie (wir untersuchen einige grundlegende Probleme in strategischen Modellen, wo es mehr als einen Entscheidungsträger gibt und diese „Spieler“ widerstreitende Interessen haben. Es fängt mit einem Hauptsatz durch den berühmten John von Neumann an)
- > Markovketten (stochastische Prozesse in einem diskreten Zustandsraum. Fragen wie: Wenn wir an einer Lotterie jede Woche teilnehmen, wie ist die durchschnittliche Zahl von Wochen, bevor wir etwas gewinnen?)

- > Theorie der Warteschlangen (angenommen, Anrufe erreichen ein call-center gemäß der exponential verteilten Ankunftszeit und gibt es fünf Mitarbeiter, die in exponentiell verteilten Servicezeiten antworten - wie ist die durchschnittliche Anzahl von Kunden im System, wie hoch ist die durchschnittliche Wartezeit? u. s. w.)

---

90540

5 Credits

### **Numerik II**

**Fachlich** | Aufbauend auf dem Modul „Numerische Mathematik“ werden die Studierenden mit fortgeschrittenen Simulationstechniken und Algorithmen vertraut gemacht. Neben dem Verständnis der theoretischen Grundlagen steht die Modellierung und Lösung praxisnaher Problemstellungen im Vordergrund. Die Studierenden implementieren teilweise selbst die benötigten Verfahren bzw. benutzen bestehende Implementierungen aus gängigen Programmpaketen.

**Überfachlich** | Die Studierenden bearbeiten in Gruppen die in Übungen und Praktikum diskutierten Aufgabenstellungen. Sie präsentieren und vergleichen die gefundenen Lösungen und ihre Implementierung.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Es werden gängige Simulationsmethoden der numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens vorgestellt und implementiert, sowie deren Anwendungsmöglichkeiten zur Problemlösung in Forschung und Technik dargestellt.

---

90550

5 Credits

### **Mathematical Simulation**

Das Gebiet der mathematischen Simulation beschäftigt sich mit Prozessen und Systemen. Nach dem Modellieren eines komplexen Systems können zur Analyse erschiedene Szenarien simuliert werden.

Die Ergebnisse müssen richtig interpretiert werden und Unklarheiten müssen reduziert werden. Zunächst werden das Modellieren, die Durchführung, die Analyse und technische Aspekte einfürend erläutert.

**Fachlich** | Verständnis der wichtigsten Aspekte von Simulation wie Musterzyklus, diskrete Ereignissimulation, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Zufallszahlen, Erzeugen von Zufallszahlen und Varianzen, Output-Analyse, Reduktion der Varianz und Versuchsplanung.

Die Studierenden sind in der Lage, ein System auf eine strukturierte Weise zu modellieren, Simulationen zu planen und durchzuführen, Prozessdaten aus den Simulationen zu generieren und diese zu interpretieren.

**Überfachlich** | Die Studierenden können Systeme modellieren, die Ergebnisse der Simulation interpretieren, Schlussfolgerungen ziehen und sowohl Fachleuten als auch Laien die Ergebnisse erklären.

# Wahlpflichtmodule

## Katalog INF

---

90410

5 Credits

### Entwicklung von Web-Portalen

**Fachlich** | Einführung in die Portaltechnologien ASP.NET und Microsoft SharePoint. Befähigung zum Customizing und zur Entwicklung von komplexen Lösungen für SharePoint auf Basis von C#.

**Überfachlich** | Analyse von kundenspezifischen Bedürfnissen und Entwicklung von web-basierten Lösungen auf Basis existierender Portaltechnologien.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Die Modul Inhalte ergänzen die Informatikkenntnisse um das Gebiet der Entwicklung von Web-Anwendungen am Beispiel von ASP.NET und Microsoft SharePoint.

---

90420

5 Credits

### Informationstechnologische Netzwerke und Multimediale Technik

**Fachbezogen** | Die Studierenden erhalten einen Überblick über die wichtigsten Werkzeuge und theoretische Grundlagen, die zur Erstellung eines IT-Projektes notwendig sind und lernen diese anzuwenden. Im praktischen Teil der der Lehrveranstaltung werden folgende Multimediainstrumente vorgestellt:

- > Bildbearbeitung mit Photoshop
- > Multimediale Autorentools Director

und Flash

- > Webseitengestaltung mit Macromedia Dreamweaver
- > Videobearbeitung mit Adobe Premiere
- > Einführung in die Erstellung von 3D-Animationen mit Blender

Diese Tools werden kurz vorgestellt und anhand kleiner Übungsbeispiele demonstriert. Da die Bedienung dieser Tools sehr umfangreich und komplex ist, wird eine Vertiefung durch die Studierenden im Selbststudium/Gruppenarbeit begleitet.

- > Die Studierenden lernen Mentale Modelle kennen und verstehen, die zur Entwicklung von Multimedialen Lernsystemen eingesetzt werden.
- > Die Studierenden werden in die Lage versetzt, mit Hilfe der vermittelten Informationen ein eigenes IT-Projekt zu realisieren.

Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):

- > In kleineren interdisziplinären Teams wird in einem Praxisteil ein Multimedia-Produkt entwickelt und realisiert.
- > Es werden System-Anwendungen berücksichtigt, in deren Mittelpunkt

menschliche Kommunikations-, Kooperations- und Lernprozesse stehen.

- > Anhand von Praxisbeispielen werden Bedingungen und Chancen für eine sozialverträgliche Technikgestaltung von Netzwerken und multimedialen Systemen erörtert und diskutiert.
- > Durch die Kleingruppenarbeit in den Übungen werden kollektive Lernprozesse gefördert.

---

90430

5 Credits

### **Einführung in die Mediendidaktik**

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die wichtigsten Werkzeuge und theoretische Grundlagen, die zur Erstellung eines IT-Projektes notwendig sind und lernen diese anzuwenden.

Im praktischen Teil der der Lehrveranstaltung werden folgende Multimediatools vorgestellt:

- > Bildbearbeitung mit Photoshop
- > Multimedia-Autorentools Director und Flash
- > Webseitengestaltung mit Macromedia Dreamweaver
- > Videobearbeitung mit Adobe Premiere
- > Einführung in die Erstellung von 3D-Animationen mit Blender

Diese Tools werden kurz vorgestellt und anhand kleiner Übungsbeispiele demonstriert.

Da die Bedienung dieser Tools sehr umfangreich und komplex ist, wird eine Vertiefung durch die Studierenden im Selbststudium/Gruppenarbeit begleitet.

•Die Studierenden lernen Mentale Modelle kennen und verstehen, die zur Entwicklung von Multimedialen Lernsystemen eingesetzt werden.

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, mit Hilfer der vermittelten

Informationen ein eigenes IT-Projekte zu realisieren.

---

90440

5 Credits

### **Interaktive Medien**

**Fachlich** | Die Studierenden sind mit dem Gebiet der Entwicklung von Interaktiven Medien im Überblick vertraut. Sie entwickeln ein vertieftes Verständnis von elementaren Verfahren zur...), einschließlich deren Implementierung unter Verwendung der Programmiersprache Flash (Actionscript), deren praktischer Anwendung anhand vorgegebener Problemstellungen, sowie deren Bewertung.

**Überfachlich** | Die Studierenden erstellen Applikationen unter Einsatz verschiedener Entwurfsmuster, und beurteilen sie. Sie beschäftigen sich mit elementaren Fragen der Komplexität und Effizienz von Softwareprogrammen.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Die Modulinhalt ergänzen die Informatikkenntnisse um das Gebiet der Multimediatechnik

---

90450

5 Credits

### **Entwicklung mobiler Applikationen**

**Fachlich** | Die Studierenden können Anwendungen auf der iPhone/iPod/iPad-Plattform in der Programmiersprache Objective-C unter Verwendung der Entwicklungsumgebung Xcode entwickeln und mit dem Interface Builder deren Benutzerschnittstellen erstellen. Sie können spezielle Entwicklungsmuster für die mobile Entwicklung und die iPhone-Frameworks für typische Aufgaben wie Lokalisierung, Medienwiedergabe, Datenspeicherung und Netzwerkzugriff effektiv einsetzen. Dabei können die Studierenden die Qualität von Benutzerschnittstellen auch jenseits der iPhone-Plattform beurteilen und Anwendungen unter Berücksichtigung der Regeln für gute Usability iterativ entwickeln. Sie können einfache

Papier- und Softwareprototypen erstellen und Usability-Evaluierungen mit und ohne Nutzerbeteiligung vornehmen.

**Überfachlich** | Die Studierenden arbeiten in Kleingruppen an Softwareprojekten und üben so ihre Teamarbeits- und Projektmanagementfähigkeiten.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Die Modulinhalt ergänzen die Informatikkenntnisse um das Gebiet der Usability und der Entwicklung mobiler Anwendungen.

---

90460

5 Credits

### Projektmanagement

Die Studierenden kennen die Grundbegriffe des Projektmanagements und begreifen die Komplexität dieser durch Dynamik und starke Arbeitsteilung gekennzeichneten Disziplin. Sie kennen die Phasen klassischer IT-Projekte und die zur Planung, Steuerung und Überwachung benötigten Techniken und Instrumente. Die Studierenden kennen die klassischen, standardisierten Vorgehensweisen zur Projektsteuerung ebenso wie iterative und evolutionäre Modelle. Sie kennen die Einbettung des Projektmanagements in gängige Prozessframeworks sowie in die Portfolioplanung von Unternehmen. Das Modul vermittelt wichtige Kenntnisse, die vor allem zur Projektsteuerung aber auch zur Mitarbeit in einem Entwicklungsprojekt benötigt werden.

---

90590

5 Credits

### Einführung in künstliche Intelligenz

**Fachlich** | Die Studierenden sind mit dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz (KI) und der Agenten- bzw. Multiagenten-Systeme im Überblick vertraut. Sie entwickeln ein vertieftes Verständnis von elementaren Suchverfahren der KI (Heuristische Suche, Backtracking, A\*, Simulated Annealing, genetische Suchverfahren), einschließlich deren Implementierung unter Verwendung

von Standard-Programmiersprachen (Java, C#, C++, Matlab), deren praktischer Anwendung anhand vorgegebener Problemstellungen, sowie deren Bewertung.

**Überfachlich** | Die Studierenden erstellen in Teamarbeit Programme, wenden sie an und beurteilen sie. Sie beschäftigen sich mit elementaren Fragen der Komplexität und Effizienz von Softwareprogrammen.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Die Modulinhalt ergänzen die Informatikkenntnisse um das Gebiet der KI.

---

90600

5 Credits

### Multithreading auf Desktop-Systemen

**Fachlich** | Die Studierenden verwenden Threads in Java und C#. Sie vergleichen die Möglichkeiten der Parallelisierung auf beiden Plattformen. Sie können typische Fehlerquellen identifizieren und Wege zu deren Vermeidung erläutern. Sie entwickeln parallele Lösungen zu Problemen aus den Bereichen Simulation, Oberflächenprogrammierung und Grafikanimation.

**Überfachlich** | Die Studierenden erstellen in Teamarbeit Programme und beurteilen sie.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Die Modulinhalt ergänzen die Datenverarbeitung um das Gebiet der nebenläufigen Thread-Programmierung und deren Einsatz in typischen Anwendungen auf Desktop-Computern.

---

90620

5 Credits

### Skriptprogrammierung

**Fachlich** | Die Studierenden haben grundlegende Kenntnis in der Skriptprogrammierung. Sie können Aufgaben analysieren und in einer Skriptsprache umsetzen und sind in der Lage, Modulbibliotheken zu nutzen. Sie können weitere ähnliche Skriptsprachen selbstständig erlernen.

**Überfachlich** | Anhand praxisorientierter Beispiele und Übungen erhalten die



Studierenden über die Programmierung hinaus Einblick in für die Praxis relevante Problemstellungen z.B. der Systemadministration bzw der dynamischen Webprogrammierung.

**Beitrag zur Gesamtqualifikation** | Der Modulinhalt ergänzt die Grundausbildung in der Programmierung und vertieft die Kenntnisse bzgl. Programmentwicklung.

---

90640

5 Credits

### **Einführung in die Parallelprogrammierung**

**Fachlich** | Die Studierenden können die Einsatzgebiete der nebenläufigen Programmierung im Bereich des Hochleistungsrechnens benennen. Sie unterscheiden die üblichen Hardware-Konzeptionen. Sie kennen die gängigen Standards für nebenläufige Programmierung mit verteiltem bzw. gemeinsamem Speicher. Sie können einfache Probleme mit verteiltem und gemeinsamem Speicher parallelisieren. Sie können die damit verbundenen typischen Probleme erläutern. Sie können die wichtigsten Parallelisierungsstrategien unterscheiden.

**Überfachlich** | Die Studierenden erstellen in Teamarbeit Programme, dokumentieren und bewerten sie.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Die Modulinhalte ergänzen die Datenverarbeitung um das

wichtige Gebiet der nebenläufigen Programmierung und führen in die damit verbundenen Techniken und Probleme ein.

---

90650

5 Credits

### **Programmierung graphischer Benutzerschnittstellen**

**Fachlich** | Die Studierenden verstehen die Erfordernis von Software Ergonomie und können Benutzungsoberflächen für unterschiedliche Systeme unter Anwendung der bekannten Richtlinien entwickeln.

**Überfachlich** | Die Studierenden entwerfen einzeln oder gemeinsam auf der Basis allgemein anerkannter Software Ergonomie Richtlinien Benutzungsschnittstellen und präsentieren die Entwürfe und Ergebnisse.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Das Wissen um die Entwicklung graphischer Entwicklungsoberflächen für unterschiedliche Systeme ist eine Grundlage moderner Softwareentwicklung.

---

90660

5 Credits

### **3. Programmiersprache**

**Fachlich** | Beherrschen der Anwendung der 3. Programmiersprache auf Standardaufgaben.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Zum Studiengang gehört,

dass die Studierenden sehr tiefe Kenntnisse der verschiedenen Programmierparadigmen haben und spezifische Probleme durch Anwendung der jeweils geeigneten Programmiersprache lösen können.

---

90670

5 Credits

### **Einführung in die Internettechnologien**

**Fachlich** | Die Studierenden verstehen die Funktionsweise Web-basierter Anwendungen im Zusammenspiel mit den Internet-Protokollen und -Diensten, kennen und beherrschen die unterschiedlichen Technologien zur Realisation dynamischer Web-Anwendungen und synthetisieren diese zu einem der Problemstellung angemessenen Lösungsentwurf. Ferner kennen die Teilnehmer die Konzepte entsprechender Standard-Server und können diese anwenden.

**Überfachlich** | Die Studierenden analysieren wesentliche Vorlesungsinhalte vor der Gruppe und präsentieren die gelösten Übungsaufgaben. Ferner erhalten die Teilnehmer einen Einblick in die bei Business-to-Customer-Anwendungen häufig erforderliche Systemintegration.

### **Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs**

| Die Modulinhalt vertiefen sowohl die Kenntnisse auf dem Gebiet der verteilten Systeme als auch die Programmierfertigkeiten. Die behandelten Konzepte stärken zugleich die Fähigkeiten der Studierenden, die im Studienverlauf bereits bekannten Datenbanksysteme für Problemlösungen zu nutzen.

---

90680

5 Credits

### **Linear Programming**

Dieses Modul hat ein breites Spektrum von praktischen Anwendungen und ist für Praktiker in Operations Research, Statistik, Volkswirtschaft, Management und Psychologie von Interesse. Das, und die Tatsache, dass gute Algorithmen große lineare Programme lösen können, sind

Grund für den beträchtlichen Erfolg der linearen Programmierung.

Die Theorie des Kurses behandelt den Simplexalgorithmus, die Dualitätstheorie, und die Sensitivitätsanalyse. Viele Beispiele aus der Praxis illustrieren die Mächtigkeit des linearen Programmiermodells und die Studierenden erweitern ihre Modellierungskompetenz. In praktischen Übungen am Rechner wenden die Studierenden lineare Programmierung mit Matlab an.

---

90690

5 Credits

### **Software Development in a Customer-Supplier Relation**

Die Softwareentwicklung als eine Tätigkeit in einer Kunden-Lieferanten-Beziehung muss außer der reinen Programmierung und technischer Aspekte einige weitere beachten.

Zum einem müssen die Kundenbedürfnisse von Aufgabenumfang, über Nachfragemanagement bis zu einer rechtzeitigen und kostspieligen Übergabe verstanden werden. Dies beinhaltet das Strukturieren und das Steuern, das durch das Projektmanagement realisiert wird. Die Beziehung zum Kunden und die eventuellen Änderungen in Zeit und Leistungsumfang müssen berücksichtigt werden. Kundenzufriedenheit ist ein Schlüssel!

Die Studierenden erhalten einen umfassenden Überblick über reale Prozesse und Erfolgsmethoden. Der Kurs umfasst eine interaktive Fallstudie in einem kommerziellen Kontext, die in Teams bearbeitet wird.

# Wahlpflichtmodule

## Katalog ANW

---

90700 5 Credits

### Graphische Steuerung von MSR-Systemen

- > Grundlegende Vorgehensweisen bei analogen und digitalen Messvorgängen erklären können.
- > A/D und D/A Wandlung, Aliasing, Digitalisierungsfehler etc. erklären können.
- > Elementare Regelkreis-Glieder benennen und ihre Charakteristiken beschreiben können.
- > Einfache Regelungen für vorgegebenen Problemstellungen entwerfen können.
- > Führungs- und Störverhalten von Regelkreisen berechnen können.
- > Grundlegende Kenntnisse in der Benutzung von LabView für mess-, steuerungs- und regelungstechnische Aufgaben
- > Optional: Zertifizierung zum CLAD (Certified LabView Associate Developer)

---

90710 5 Credits

### Betriebswirtschaftslehre

Ziel des Seminars ist es den Studenten mit den für eine Unternehmensgründung erforderlichen Kernkompetenzen auszustatten. Gleichzeitig sollen die Gründung

und das Führen eines Unternehmens als ein möglicher Berufsweg erfahren werden.

---

90720 5 Credits

### Physik I

Verständnis physikalischer Methoden und Denkmodelle, insbesondere Anwendung mathematischer Methoden in der Physik.

---

90730 5 Credits

### Mechanik

Modellierung und Berechnung von mechanischen Systemen in Statik. Vorbereitende Kenntnisse einiger Grundlagen der Kontinuumsmechanik und ihrer Numerik.

---

90760 5 Credits

### Qualitätsmanagement - Statistik

Die Studierenden kennen die Grundlagen der wichtigsten statistischen Verfahren des Qualitätsmanagements und können diese zur Entscheidungsfindung in der industriellen Praxis anwenden.

---

90770 5 Credits

### Robotik

**Fachlich** | Die Studierenden verstehen die Hardwarenahe Programmierung eingebetteter Systeme und haben dadurch Verständnis über die direkte Interaktion

von Hard- und Software. Sie beherrschen die Programmierung von Microcontrollern mit einem JAVA-Dialekt und den damit verbundenen Sensor- und Aktionssystemen. Sie können entsprechende Programmiermodelle (Polling, Callbacks, Listener, Behaviour-Interface) entsprechend der Aufgabe einsetzen. Sie kennen die Funktionsweise der verwendeten Sensoren und Aktoren.

**Überfachlich** | Die Studierenden analysieren wesentliche Vorlesungsinhalte in Gruppenarbeit und präsentieren die gelösten Praktikumsaufgaben projektspezifisch. Ferner erhalten die Teilnehmer einen Einblick in die fachübergreifende Codeoptimierung und Anwendung von Algorithmen.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Die Modul Inhalte führen in das Gebiet eingebetteter Systeme ein und vertiefen die Bestandteile der Datenverarbeitungsausbildung des Studiengangs. Die behandelten Konzepte erweitern die algorithmischen Kenntnisse der Studierenden und schulen deren Hard- und Software übergreifende Kenntnisse. Durch projektorientierte Gruppenarbeit können sowohl Projekterfahrung als auch Teamfähigkeit geschult werden.

---

90790

5 Credits

### **Math./Stat. Softwaresysteme**

**Fachlich** | Der Kurs soll Kenntnisse über Aufbau, Funktionalität und Nutzungsmöglichkeiten integrierter mathematischer/statistischer Softwaresysteme vermitteln. Die Studenten erlernen anhand von Beispielen aus der Analysis, Linearen Algebra und Statistik die Manipulation mathematischer Objekte, die Anwendung mathematischer Operationen (Funktionen) und unterschiedlicher Rechentechniken sowie die Erstellung einfacher Prozeduren.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Integrierte mathematische Softwaresysteme haben für die mathematische Problemlösung in Wissenschaft und Technik eine überaus große Bedeutung erlangt. Aktuelle Kenntnisse über Anwendungsmöglichkeiten dieser mächtigen mathematischen Werkzeuge sind daher ein wichtiger Bestandteil dieses Studiengangs.



# Wahlpflichtmodule

## Programmiersprachen

---

90810

5 Credits

### C

**Fachlich** | Die Studierenden können die Programmiersprache C anwenden und kennen typische Programmierwerkzeuge, die bei der Programmierung in C eingesetzt werden.

---

90820

5 Credits

### C++

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer beherrschen die objekt-orientierten (Klassen) und generischen (Schablonen) Konzepte der Programmiersprache C++ und haben grundlegende Kenntnisse im objekt-orientierten Design. Sie können eigene C++-Klassen entwickeln und sie zusammen mit vorgefertigten Modulen und Template-Klassen der C++-Standardbibliothek in eigenen Softwareprojekten sachgemäß einsetzen.

---

90830

5 Credits

### C#

**Fachlich** | Die Studierenden können Lösungen zu einfachen Aufgaben in C# entwickeln. Sie verstehen die typischen Unterschiede zu Java.

**Überfachlich** | Die Studierenden entwickeln in mehrtägiger Arbeit und Gruppen ein Programmprojekt und dokumentieren es. Sie schätzen ihren Arbeitsaufwand ab.

**Beitrag zur Gesamtqualifikation** | Der Modulinhalt ist ein wichtiger Bestandteil zur Programmierung im Umfeld von MS Windows, dem derzeit dominierenden Betriebssystem.

---

90840

5 Credits

### FORTRAN

**Fachlich** | Beherrschen der Anwendung der Programmiersprache Fortran auf Standardaufgaben

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Zum Studiengang gehört, dass die Studierenden sehr tiefe Kenntnisse der verschiedenen Programmierparadigmen haben und spezifische Probleme durch Anwendung der jeweils geeigneten Programmiersprache lösen können.

---

90860

5 Credits

### COBOL

**Fachlich** | Die Studierenden können die Programmiersprache COBOL anwenden und kennen typische Programmierwerkzeuge, die bei der Programmierung in COBOL eingesetzt werden. Sie können COBOL-Programme in der Großrechnerumgebung entwickeln und testen.

**Überfachlich** | Die Studierenden entwickeln Programme in Gruppenarbeit, dokumentieren und bewerten sie. Sie schätzen ihren Arbeitsaufwand ab und dokumentieren ihn.

**Beitrag zum Gesamtqualifikationsziel des Studiengangs** | Zum Studiengang gehört, dass die Studierenden sehr tiefe Kenntnisse der verschiedenen Programmierparadigmen haben und spezifische Probleme durch Anwendung der jeweils geeigneten Programmiersprache lösen können.



# Organisatorisches

**Bewerbung** | Voraussetzung für das Studium ist eine Ausbildungsstelle zum Mathematisch-Technischen Software-Entwickler bei einem der Partner:

- > Forschungszentrum Jülich
- > RWTH Aachen
- > FH Aachen
- > oder einem kooperierenden Unternehmen.

Seit dem Wintersemester 2009/2010 ist der Studiengang zusätzlich für Interessierte geöffnet, die eine abgeschlossene Ausbildung zum Mathematisch-Technischen Assistenten oder Mathematisch-Technischen Software-Entwickler vorweisen können. Bewerbungs- und Einschreibungsunterlagen können an das Studierendensekretariat geschickt werden. Die in der Ausbildung erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten können angerechnet werden.

**Kosten des Studiums** | Alle Studierenden müssen jedes Semester einen Sozialbeitrag für die Leistungen des Studentenwerks und einen Studierendenschaftsbeitrag für die Arbeit des AStA (Allgemeiner Studierendenausschuss) entrichten. Im Studierendenschaftsbeitrag sind die Kosten für das NRW-Ticket enthalten. Die Höhe der Beiträge wird jedes Semester neu festgesetzt. Die Auflistung der einzelnen aktuellen Beiträge finden Sie unter [www.fh-aachen.de/sozialbeitrag.html](http://www.fh-aachen.de/sozialbeitrag.html)

**Studiendauer, -aufbau und -beginn** | Die Regelstudienzeit im Bachelorstudiengang „Scientific Programming“ beträgt einschließlich der Anfertigung der Bachelorarbeit sechs Semester. Das Studium gliedert sich in ein dreisemestriges Grund- und ein dreisemestriges Hauptstudium. Eine Aufnahme in das erste Studiensemester ist jeweils zum Wintersemester möglich.

**Weitere Informationen dazu erhalten Sie unter**

- > [www.fh-aachen.de/matse.html](http://www.fh-aachen.de/matse.html)

**Ausbildungsleiter MATSE-Ausbildung**

**Aachen** | Benedikt Magrean

RWTH Aachen

Rechen- und Kommunikationszentrum

T +49.241.80 29234

[magrean@rz.rwth-aachen.de](mailto:magrean@rz.rwth-aachen.de)

**Jülich** | Prof. Paul Jansen

JSC - Forschungszentrum Jülich GmbH

T +49.2461.616430

[p.jansen@fz-juelich.de](mailto:p.jansen@fz-juelich.de)

**Köln** | Dipl.-Inform. Karola Merkel

FH Aachen, Studienort Köln

T+49.241.6009.53814

[merkel@fh-aachen.de](mailto:merkel@fh-aachen.de)

**Modulbeschreibungen und Vorlesungsverzeichnis** | sind online verfügbar unter [www.campus.fh-aachen.de](http://www.campus.fh-aachen.de)

# Adressen

## **Fachbereich Medizintechnik und Technomathematik**

Heinrich-Mußmann-Straße 1  
52428 Jülich  
T +49.241.6009 50  
F +49.241.6009 53199  
[www.fh-aachen.de/biomed-mathe.html](http://www.fh-aachen.de/biomed-mathe.html)

## **Dekan**

Prof. Dr. rer. nat. Volker Sander  
T +49.241.6009 53757  
[v.sander@fh-aachen.de](mailto:v.sander@fh-aachen.de)

## **Fachstudienberater**

Prof. Dr. rer. nat. Christof Schelthoff  
T +49.241.6009 53042  
[schelthoff@fh-aachen.de](mailto:schelthoff@fh-aachen.de)

## **ECTS-Koordinator**

Prof. Dr. rer. nat. Horst Schäfer  
T +49.241.1805 9582  
[horst.schaefer@fh-aachen.de](mailto:horst.schaefer@fh-aachen.de)

## **Allgemeine Studienberatung**

Hohenstaufenallee 10  
52064 Aachen  
T +49.241.6009 51800/51801  
[www.fh-aachen.de/studienberatung.html](http://www.fh-aachen.de/studienberatung.html)

## **Studierendensekretariat Campus Jülich**

Heinrich-Mußmann-Straße 1  
52428 Jülich  
T +49.241.6009 53117  
[www.fh-aachen.de/studentensekretariat.html](http://www.fh-aachen.de/studentensekretariat.html)

## **Akademisches Auslandsamt am Campus Jülich**

Heinrich-Mußmann-Straße 1  
52428 Jülich  
T +49.241.6009 53290/53270  
[www.fh-aachen.de/aaa.html](http://www.fh-aachen.de/aaa.html)

## **FH Aachen Studienort Köln**

Josef-Lammerting-Allee 8  
50933 Köln

---

## **Impressum**

**Herausgeber** | Der Rektor der FH Aachen  
Kalverbenden 6, 52066 Aachen  
[www.fh-aachen.de](http://www.fh-aachen.de)  
**Auskunft** | [studienberatung@fh-aachen.de](mailto:studienberatung@fh-aachen.de)

**Redaktion** | Fachbereich Medizintechnik und Technomathematik

**Gestaltungskonzeption, Bildauswahl** | Ina Weiß, Jennifer Loettgen, Bert Peters, Ole Gehling | Seminar Prof. Ralf Weißmantel, Fachbereich Gestaltung  
**Satz** | Dipl.-Ing. Philipp Hackl, M.A., Susanne Hellebrand, Stabsstelle Presse-, Öffentlichkeitsarbeit und Marketing  
**Bildredaktion** | Dipl.-Ing. Philipp Hackl, M.A., Dipl.-Ing. Thilo Vogel, Simon Olk, M.A.  
**Bildnachweis Titelbild** | FH-Aachen, [www.lichtographie.de](http://www.lichtographie.de)

Stand: Dezember 2010



**HAW**tech  
HochschulAllianz für  
Angewandte Wissenschaften