



Universität Hamburg

DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Fachbereich Informatik - Dagmar Schacht

Bachelorstudiengang Computing in Science - Schwerpunkte Biochemie und Physik

Was ist Computing in Science?

Computing in Science (CIS) könnte man auch umschreiben mit **Informatik in den Naturwissenschaften**.

Die Nutzung von Computern für wissenschaftliche Zwecke spielt in vielen naturwissenschaftlichen Feldern eine bedeutende Rolle.

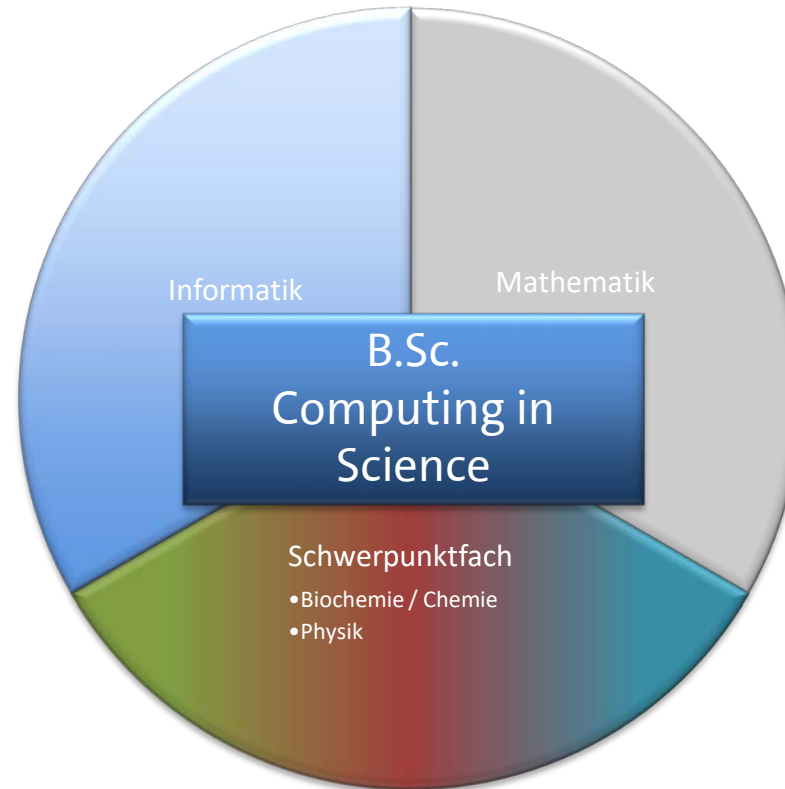
B.Sc. Computing in Science - Aufbau und Inhalte

theoretische und praxisnahe
Informatikausbildung

Programmierung für
Naturwissenschaften
Theoretische Grundlagen
Algorithmen &
Datenstrukturen
Grundlagen von
Datenbanken

+ Wahlpflichtmodule

+ Freier Wahlbereich



theoretische, naturwissenschaftliche
Ausbildung in einem Schwerpunktfach

fundierte Mathematik-
ausbildung

Mathe für Physiker

- Lineare Algebra
 - Analysis
- Höhere Analysis
 - Numerik
 - Stochastik

+ Wahlpflichtmodule

B.Sc. Computing in Science (CiS)

1. FS	Programmierung für Naturwissenschaften I	CiS Pro-semin.	Naturwissenschaft	Mathematik I		
2. FS	Einführung in Theoretische Informatik	Naturwissenschaft		Mathematik II		
3. FS	Algorithmen und Datenstrukturen	Grundlagen von Datenbanken	Naturwissenschaft	Numerische Mathematik		
4. FS	Programmierung für Naturwissenschaften II	Program. für Naturwiss. III	Wahlpflicht Informatik / Math. / Naturwiss.	Naturwissenschaft	Stochastik	
5. FS	Software Eng. Einf.	Wahlpflicht Informatik / Mathematik / Naturwissenschaft		Cis Seminar	Computing in Science	CiS Projekt
6. FS	Wahlpflicht Inf. / Math. / Naturwiss. 3-6 LP	Freier Wahlbereich 6-9 LP	Naturwissenschaft	Abschlussmodul (Bachelorarbeit)		

Schwerpunkt Biochemie

Das Schwerpunktfach Biochemie vermittelt naturwissenschaftliche Grundlagen, Methoden und Fertigkeiten in Chemie und Biochemie und besteht aus Pflichtmodulen und Wahlpflichtmodulen. In den ersten Semestern wird zunächst chemisches Grundlagenwissen vermittelt, ab dem vierten Fachsemester kann zwischen den Vertiefungen „Biochemie“ oder „Chemie“ (s.u.) gewählt werden. Auch andere Kombinationen sind wählbar.

Vertiefung Biochemie

Die Vertiefung Biochemie wird z.B. gebildet durch die Module „Biochemie“, „Strukturbiochemie“, einem Modul aus dem Wahlpflichtkatalog „Grundlagen der Bioinformatik“ sowie Biochemie Praktikum oder Module im Umfang von 6 LP aus dem Wahlpflichtkatalog "Biochemie/Chemie".

Vertiefung Chemie

Die Vertiefung Chemie wird z.B. gebildet durch die Module „Physikalische Chemie II“, „Physikalische Chemie IV“, „Theoretische Chemie“, einem Modul aus dem Wahlpflichtkatalog „Grundlagen der Bioinformatik“ sowie Module im Umfang von 6 LP aus dem Wahlpflichtkatalog "Biochemie/Chemie".

Anschließende Masterstudiengänge

Das Studium B.Sc. Computing in Science (Biochemie/Chemie) kann mit den Masterstudiengängen [Informatik](#) oder [Bioinformatik](#) an der Universität Hamburg fortgeführt werden.

CiS Schwerpunkt Biochemie/Chemie

1. FS	Programmierung für Naturwissenschaften I (6 LP)	CiS Proseminar (3 LP)	Allgemeine u. Anorganische Chemie (6 LP)	Physikalische Chemie I (4,5 LP)	Mathematik I (9 LP)	
2. FS	Programmierung für Naturwissenschaften II (6 LP)	Einführung in Theoretische Informatik (6 LP)	Organische Chemie (6 LP)	Physikalische Chemie III (4,5 LP)	Mathematik II (9 LP)	
3. FS	Algorithmen und Datenstrukturen (6 LP)	Grundlagen von Datenbanken (6 LP)	Grundpraktikum CHE (3 LP)	Einführ. Med. Chemie (3 LP)	Einführ. Biochemie (3 LP)	Numerische Mathematik (9 LP)
4. FS	Progr. f. Naturw. III (3 LP)	Wahlpflicht Informatik/Math. 6 LP	Wahlpflicht Vertiefung Chemie oder Biochemie 15 LP			Stochastik (6 LP)
5. FS	Software Eng. Einf (3 LP)	Wahlpflicht Informatik / Mathematik 12 LP		Wahlpflicht Grundlagen Bioinformatik 6 LP	CiS Seminar (3 LP)	CiS Projekt (6 LP)
6. FS	Wahlpf. Inf. / Math. 3-6 LP	Freier Wahlbereich 6-9 LP		Wahlpflicht zur Vertiefung Chemie o. Biochemie 6 LP	Abschlussmodul (Bachelorarbeit, 12 LP)	

Ab 4. FS Wahl der Vertiefung Biochemie oder Chemie – Umfang 21-24 LP

→ Vertiefung Biochemie (27 LP) =

Modul Biochemie + Modul Strukturbiochemie + 1 Modul Grundlagen der Bioinformatik:
Grundlagen der Sequenzanalyse / Grundlagen der Strukturanalyse / Grundlagen der Chemieinformatik
/ Grundlagen der computergestützten Systembiologie
+ Wahlpflichtkatalog Biochemie/Chemie (6 LP)

→ Vertiefung Chemie (27 LP) =

Modul Physikalische Chemie II und IV + Modul Theoretische Chemie + 1 Modul Grundlagen der
Bioinformatik: Grundlagen der Sequenzanalyse / Grundlagen der Strukturanalyse / Grundlagen der
Chemieinformatik / Grundlagen der computergestützten Systembiologie
+ Wahlpflichtkatalog Biochemie/Chemie (6 LP)

→ Auch andere Kombinationen sind wählbar.

Ab 5. FS Wahlpflichtkatalog 21-24 LP – Module aus Informatik / Mathematik

Das Studium B.Sc. Computing in Science (Biochemie/Chemie) kann mit den Masterstudiengängen
Bioinformatik oder Informatik an der Universität Hamburg fortgeführt werden:
Es wird empfohlen, im Wahlpflichtbereich weitere Informatik-Module zu belegen.

CiS Schwerpunkt Biochemie/Chemie

Beispiel Vertiefung Biochemie

1. FS	Programmierung für Naturwissenschaften I (6 LP)	CiS Proseminar (3 LP)	Allgemeine u. Anorganische Chemie (6 LP)	Physikalische Chemie I (4,5 LP)	Mathematik I (9 LP)	
2. FS	Programmierung für Naturwissenschaften II (6 LP)	Einführung in Theoretische Informatik (6 LP)	Organische Chemie (6 LP)	Physikalische Chemie III (4,5 LP)	Mathematik II (9 LP)	
3. FS	Algorithmen und Datenstrukturen (6 LP)	Grundlagen von Datenbanken (6 LP)	Grundpraktikum CHE (3 LP)	Einführ. Med. Chemie (3 LP)	Einführ. Biochemie (3 LP)	Numerische Mathematik (9 LP)
4. FS	Progr. f. Naturw. III (3 LP)	Wahlpflicht Informatik/Math. 6 LP	Biochemie (6 LP)	Strukturbiochemie (9 LP)	Stochastik (6 LP)	
5. FS	Software Eng. Einf (3 LP)	Wahlpflicht Informatik / Mathematik 12 LP		Wahlpflicht Grundlagen Bioinformatik 6 LP	CiS Seminar (3 LP)	CiS Projekt (6 LP)
6. FS	Wahlpf. Inf. / Math. 3-6 LP	Freier Wahlbereich 6-9 LP		Wahlpflicht zur Vertiefung Chemie o. Biochemie 6 LP	Abschlussmodul (Bachelorarbeit, 12 LP)	

CiS Schwerpunkt Biochemie/Chemie

Beispiel Vertiefung Chemie

1. FS	Programmierung für Naturwissenschaften I (6 LP)	CiS Proseminar (3 LP)	Allgemeine u. Anorganische Chemie (6 LP)	Physikalische Chemie I (4,5 LP)	Mathematik I (9 LP)	
2. FS	Programmierung für Naturwissenschaften II (6 LP)	Einführung in Theoretische Informatik (6 LP)	Organische Chemie (6 LP)	Physikalische Chemie III (4,5 LP)	Mathematik II (9 LP)	
3. FS	Algorithmen und Datenstrukturen (6 LP)	Grundlagen von Datenbanken (6 LP)	Grundpraktikum CHE (3 LP)	Einführ. Med. Chemie (3 LP)	Einführ. Bio-Chemie (3 LP)	Numerische Mathematik (9 LP)
4. FS	Progr. f. Naturw. III (3 LP)	Wahlpflicht Informatik / Mathematik 12 LP		Physikalische Chemie II + Physikalische Chemie IV (4,5 LP + 4,5 LP)		Stochastik (6 LP)
5. FS	Software Eng. Einf (3 LP)	Wahlpflicht Informatik/Math. 6 LP	Theoretische Chemie (6 LP)	Wahlpflicht Grundlagen Bioinformatik 6 LP	CiS Seminar (3 LP)	CiS Projekt (6 LP)
6. FS	Wahlpf. Inf. / Math. 3-6 LP	Freier Wahlbereich 6-9 LP		Wahlpflicht zur Vertiefung Chemie o. Biochemie 6 LP	Abschlussmodul (Bachelorarbeit, 12 LP)	

Schwerpunkt Physik

Das Schwerpunktfach Physik vermittelt naturwissenschaftliche Grundlagen, Methoden und Fertigkeiten in Physik mit Schwerpunkt auf theoretischer Physik und besteht aus Pflichtmodulen und Wahlpflichtmodulen der Physik.

In den ersten Semestern wird zunächst physikalisches Grundlagenwissen vermittelt. Dies beinhaltet ein physikalisches Praktikum im dritten Fachsemester.

Ab dem vierten Fachsemester schließt sich mit theoretischer Physik, Computational Physics, Physik IV oder Physik V oder Physik VI eine Vertiefung physikalischer Kenntnisse an.

Freier Wahlbereich kann für weitere Physik-Module genutzt werden.

CiS Schwerpunkt Physik

1. FS	Programmierung für Naturwissenschaften I (6 LP)	CiS Prosemin. (3 LP)	Physik I (12 LP)		Mathematik I (9 LP)	
2. FS	Einführung in die Theoretische Informatik (6 LP)	Physik Seminar Wiss. Methoden (3 LP)	Physik II (12 LP)		Mathematik II (9 LP)	
3. FS	Algorithmen und Datenstrukturen (6 LP)	Grundlagen von Datenbanken (6 LP)	Physikalisches Praktikum I (8 LP)		Numerische Mathematik (9 LP)	
4. FS	Programmierung für Naturwissenschaften II (6 LP)	Progr. f. Naturw. III (3 LP)	Wahlpflicht Informatik/ Mathe./Physik 6 LP	Theoretische Physik II (9 LP)	Stochastik (6 LP)	
5. FS	Software Eng. Einf. (3 LP)	Wahlpflicht Informatik / Mathematik / Physik 12 LP		CiS Seminar (3 LP)	Computational Physics (6 LP)	Projekt CiS Physik (6 LP)
6. FS	Wahlpflicht Inf/Math./Physik 3-6 LP	Freier Wahlbereich 6-9 LP		Wahlpflicht Physik (7 LP)	Abschlussmodul (Bachelorarbeit, 12 LP)	

Schwerpunkt Physik

Anschließende Masterstudiengänge

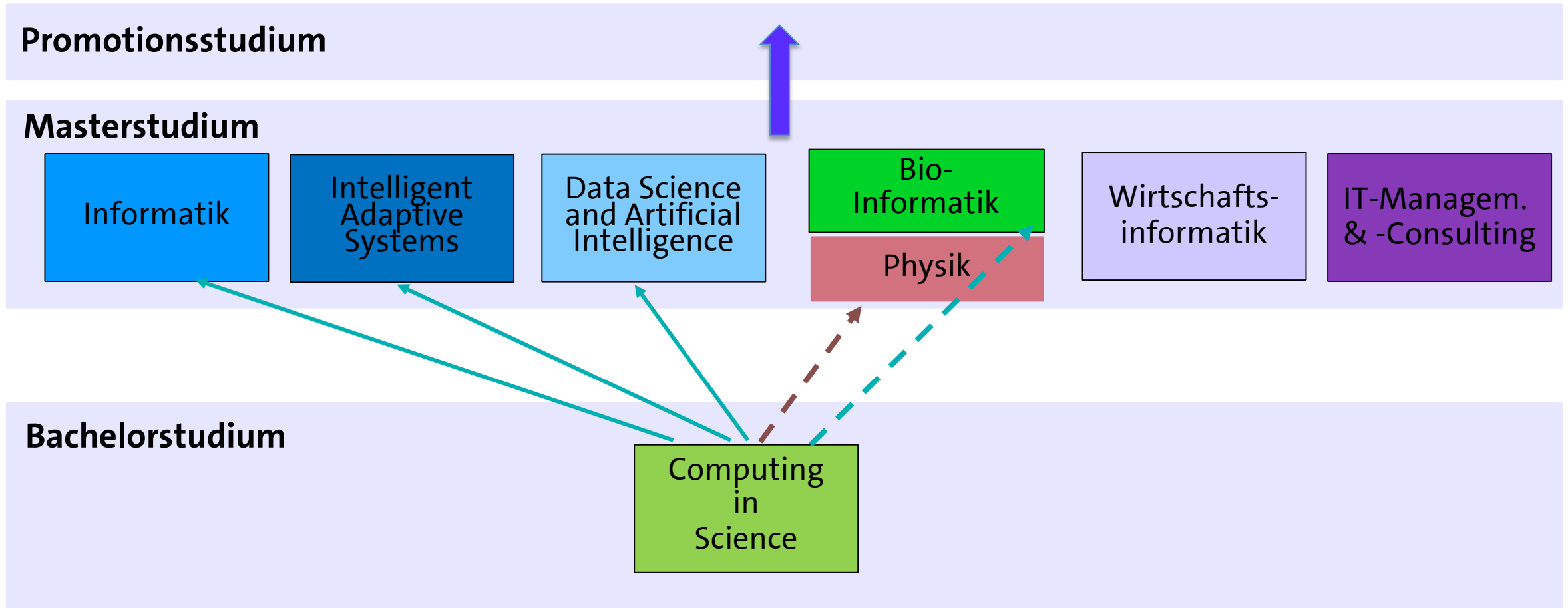
Das Studium B.Sc. Computing in Science (Physik) kann z.B. mit den Masterstudiengängen [Informatik](#) oder [Physik](#) an der Universität Hamburg fortgeführt werden:

Eine Fortführung in Informatik ist mit jedem Abschluss des B.Sc. Computing in Science möglich. Es wird empfohlen, im Wahlpflichtbereich weitere Informatik-Module zu belegen.

Wird die Fortführung in Physik angestrebt, müssen im CiS-Physik-Studium Module im Umfang von (mind.) 90 Leistungspunkten aus dem Bachelorstudiengang Physik der MIN-Fakultät erfolgreich erbracht worden sein.

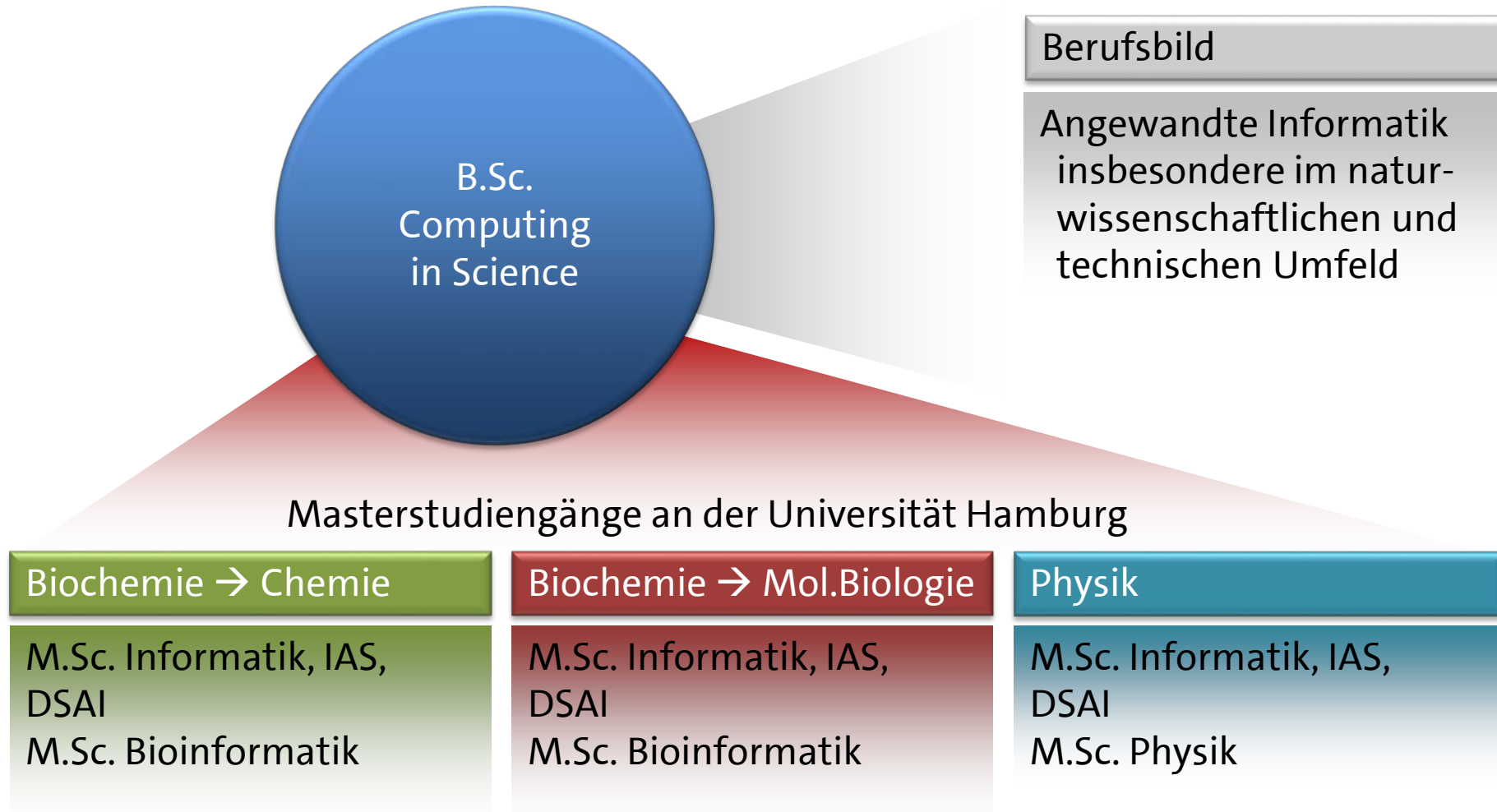
Im Wahlpflichtbereich sollen das Modul „Mathematik für Computing in Science III“ und z.B. die Module „Theoretische Physik III“ und „Fortgeschrittenenpraktikum (Physik)“ (anstelle von Mathematik/Informatik-Modulen) absolviert werden. Auch Zusätzliche Leistungen aus dem Bereich Bachelor-Physik können zum Erreichen der Physik-Leistungspunkte für die Masterzulassung angerechnet werden.

WIE GEHT ES WEITER?



---> bei entsprechender Modulwahl

B.Sc. Computing in Science - Anschlussstudiengänge und Berufsbild



B.Sc. Computing in Science - Anschlussstudiengänge und Berufsbild

Masterstudiengänge an der Universität Hamburg

Chemie

M.Sc. Informatik, IAS, DSAI
M.Sc. Bioinformatik

Biochemie

M.Sc. Informatik, IAS, DSAI
M.Sc. Bioinformatik

Physik

M.Sc. Informatik, IAS, DSAI
M.Sc. Physik

Berufsbild

Entwicklung von Softwaresystemen im naturwissenschaftlich-technischen Kontext
Aufbau und Pflege komplexer Softwarelösungen
Anwendung von computergestützten Methoden zur Lösung naturwissenschaftlich-technischer Fragestellungen

Beide CiS-Schwerpunkte

Zulassung in M.Sc.-Studiengang Informatik:

Satzung über besondere Zugangsvoraussetzungen für die Studiengänge der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften (vom 17.04.2024)

10. Masterstudiengang Informatik

Für den Masterstudiengang Informatik bestehen folgende besondere Zugangsvoraussetzungen:

10.1 Ein Abschluss in einem der Bachelorstudiengänge

[...]

e) **Computing in Science**

an der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften der Universität Hamburg, oder ein Abschluss in einem vergleichbaren Studiengang, sofern Studienleistungen im Umfang von mindestens 18 Leistungspunkten in Mathematik und 72 Leistungspunkten in Informatik, die dem Curriculum des konsekutiven Bachelorstudiengangs Informatik vergleichbar sind, nachgewiesen werden.

Beide CiS-Schwerpunkte

Zulassung in M.Sc.-Studiengang Data Science and Artificial Intelligence:

Satzung über besondere Zugangsvoraussetzungen für die Studiengänge der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften (vom 17.04.2024)

6. Masterstudiengang Data Science and Artificial Intelligence

Für den Masterstudiengang Data Science and Artificial Intelligence bestehen folgende besondere Zugangsvoraussetzungen:

6.1 Ein Abschluss in einem der Bachelorstudiengänge

[...]

b) Computing in Science

an der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften der Universität Hamburg, oder [...]

Beide CiS-Schwerpunkte

Für Zulassung in **M.Sc.-Studiengang Informatik** oder **M.Sc. Data Science and Artificial Intelligence**:

1. **Abschluss B.Sc. Computing in Science – Physik oder Biochemie**
2. Im B.Sc.-CIS-Wahlpflichtbereich sind **Module** aus dem Angebot der **Informatik** zu absolvieren

M.Sc. Informatik

1. FS	Wahlpflicht Theorie 9 LP	Wahlpflicht 9 LP	Vertiefung 6 LP	Freier Wahlbereich 6 LP
2. FS	Projekt (9+3 LP) Semi- nar	Wahlpflicht 9 LP	Vertiefung 6 LP	Freier Wahlbereich 9 LP
3. FS		Wahlpflicht 9 LP	Vertiefung 6 LP	Freier Wahlbereich 9 LP
4. FS	Abschlussmodul (Masterarbeit, 30 LP)			

Schwerpunkte

Bei Abschluss von mind. 24 LP gemäß der Vorgaben eines (oder zweier) Schwerpunkte erfolgt eine Dokumentation belegter Schwerpunkte im Zeugnis

- **Data Science**
- **Human-Computer Interaction**
- **IT-Security**
- **Software Engineering**
- **Theoretische Informatik**

Schwerpunkte sind **optional**.

<https://www.inf.uni-hamburg.de/studies/master/inf.html>

M.Sc. Data Science and Artificial Intelligence

1. FS	Foundations of Data Analytics (FDA, 6 LP)	Epistemology, Ethics and Privacy (EEP, 6 LP)	Fundamentals DSAI (9 LP)	Domain Knowledge (9 LP)	
2. FS	Seminar DSAI (3 LP)	Fundamentals DSAI (15 LP)		Advanced Topics DSAI (6 LP)	Domain Knowledge (6 LP)
3. FS	Project DSAI (9 LP)		Advanced Topics DSAI (12 LP)	Domain Knowledge (9 LP)	
4. FS	Finale Module (Master's Thesis 30 LP)				

M.Sc. Data Science and Artificial Intelligence

Pflichtmodule: These modules cover knowledge specific to the Data Science and Artificial Intelligence program

Wahlpflicht- und Vertiefungsmodule: These are related to Data Science and Artificial Intelligence core concepts and applications. Students have to choose modules from the category “Fundamentals of Data Science and Artificial Intelligence” for a total of 24 ECTS, and modules from the category “Advanced Topics in Data Science and Artificial Intelligence” for a total of 18 ECTS.

Domain Knowledge:

These modules cover various application domains and transversal knowledge concepts, enabling the students to apply the core concepts learnt in the required and free modules to diverse scientific disciplines. Courses from at least two, at most four, application domains with at least 6 ECTS per domain must be selected, and students must gain in total 24 ECTS. Students can choose to study either in depth (select many courses from a few application domains) or in breadth (many application domains, with a typical 6 ECTS per module).

Domains: Biology, Chemistry, Earth Systems Sciences, Informatics, Mathematics, Physics

<https://www.inf.uni-hamburg.de/studies/master/dsai.html>

CiS-Schwerpunkt Biochemie

Zulassung in M.Sc.-Bioinformatik:

Satzung über besondere Zugangsvoraussetzungen für die Studiengänge der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften (vom 27. 02.2019)

1. Masterstudiengang Bioinformatik

Für den Masterstudiengang Bioinformatik bestehen folgende besondere Zugangsvoraussetzungen:

1.1 Ein Bachelorabschluss oder ein vergleichbarer Abschluss in einem naturwissenschaftlich-, informatik- oder medizinisch-orientierten Fach, bei dem in drei der Fächer

- a) Chemie,
- b) Biochemie und/oder Molekularbiologie,
- c) Softwareentwicklung/Programmierung,
- d) Algorithmen & Datenstrukturen oder Informationssysteme,
- e) methodisch orientierte Bio- oder Chemieinformatik

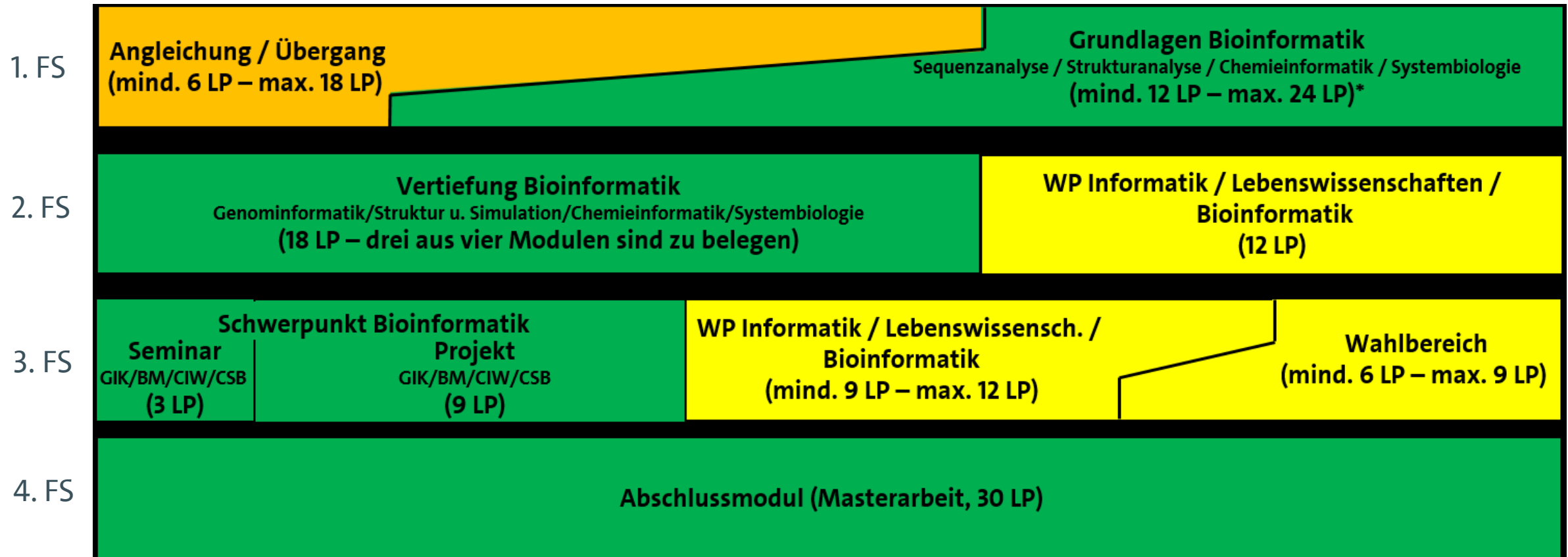
jeweils Leistungen im Umfang von mindestens 5 Leistungspunkten erworben wurden.

CiS-Schwerpunkt Biochemie/Chemie

Für Zulassung in **M.Sc.-Bioinformatik**:

1. **Abschluss B.Sc. Computing in Science – Biochemie**
2. Module der **Vertiefung Chemie** oder der **Vertiefung Biochemie/Molekularbiologie** absolvieren
3. Im B.Sc.-CIS-Wahlpflichtbereich Module aus dem Angebot der **Informatik** absolvieren

Studienplan Master Bioinformatik



Studienplan Master Bioinformatik

	FS 1, WiSe	Angleichung 6 LP	Angleichung/ Übergang 6 LP	Angleichung/ Übergang 6 LP	Grundlagen Sequenzanalyse <i>oder</i> Grundlagen Strukturanalyse	Grundlagen Systembiologie <i>oder</i> Grundlagen der Chemieinformatik	FS 1, WiSe Grundlagen Bioinformatik
FS 2, SoSe Wahl Vertiefungen: 3 aus 4 Modulen	Vertiefung Computergestützte Systembiologie 6 LP	Vertiefung Genominformatik 6LP	Vertiefung Struktur und Simulation 6 LP	Vertiefung Chemieinformatik / Wirkstoffentwurf 6 LP	Wahlpflicht Inform. / Lebenswiss. / Bioinformatik 12 LP		Nicht gewählte Modul können in der Wahlpflicht gewählt werden.
Das nicht gewählte Modul kann in der Wahlpflicht gewählt werden.	FS 3, WiSe	Schwerpunkt Seminar Bioinf. 3 LP	Schwerpunkt Projekt Bioinformatik 9 P	Wahlpflicht Informatik / Lebenswissenschaften / Bioinformatik 9 oder 12 LP		Freier Wahlbereich 6 oder 9 LP	
	FS 4, SoSe	Abschlussmodul (Masterarbeit) 30 LP (6 Monate)					

FS = Fachsemester, WiSe = Wintersemester, SoSe = Sommersemester, LP = Leistungspunkte

Lebenswissen- schaften / Informatik / Bioinformatik	Bioinformatik	Wahlpflichtbereich Lebenswissen- schaften / Informatik	Freier Wahlbereich
--	---------------	---	-----------------------

Schwerpunkt CiS Physik

Satzung über besondere Zugangsvoraussetzungen für die Studiengänge der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften (vom 27. 02.2019)

22. Masterstudiengang Physik

Für den Masterstudiengang Physik bestehen folgende besondere Zugangsvoraussetzungen:

22.1 Ein Abschluss im konsekutiven Bachelorstudiengang Physik der Universität Hamburg oder in einem vergleichbaren Studiengang einer Hochschule oder ein Abschluss in einem anderen mathematisch-physikalischem Bachelorstudiengang, sofern Studienleistungen im Umfang von mindestens **90 Leistungspunkten** in Lehrveranstaltungen, die dem Curriculum des konsekutiven **Bachelorstudiengangs Physik** vergleichbar sind, nachgewiesen werden.

Über die Vergleichbarkeit entscheidet die **Auswahlkommission des Masterstudiengangs Physik**.

Schwerpunkt CiS Physik

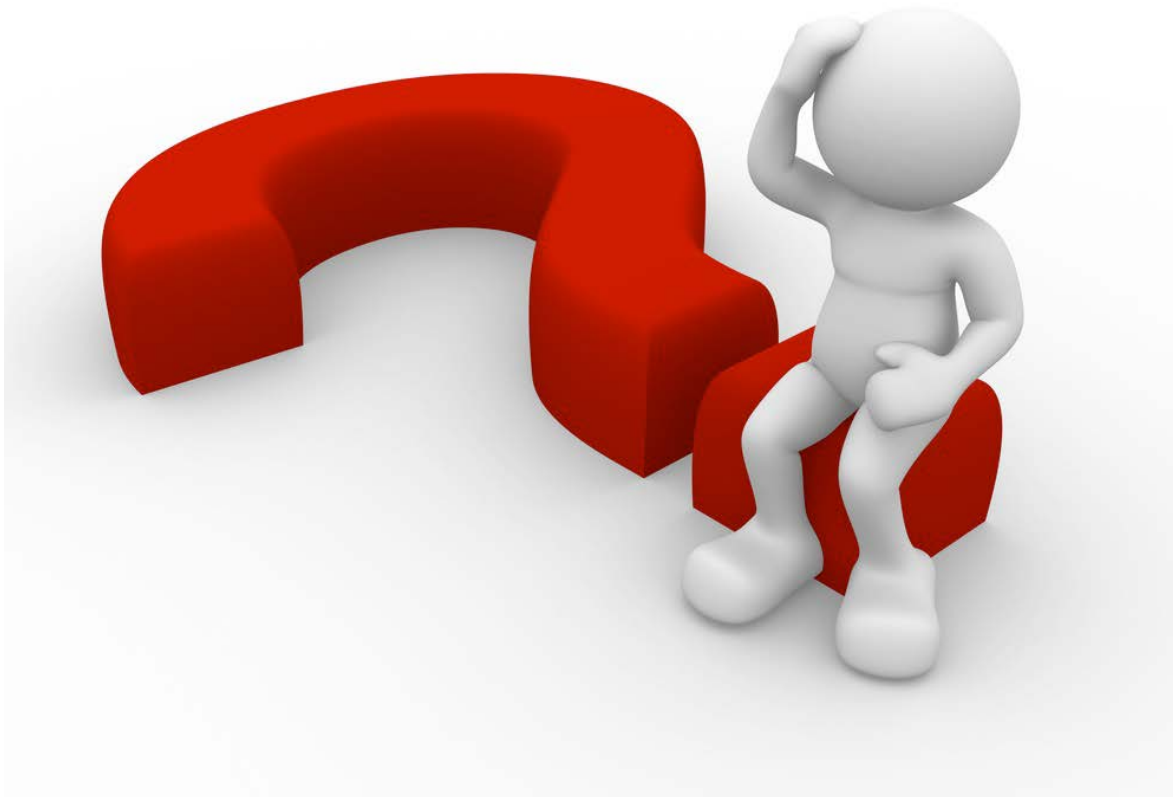
Für Zulassung in M.Sc.-Studiengang Physik:

1. **Abschluss B.Sc. Computing in Science - Physik**
2. mindestens **90 anrechenbare LP** aus den Physik-Modulen
3. um 2. zu erfüllen müssen neben den Physik- und CiS-Physik Pflichtmodulen im **B.Sc.-CIS-Wahlpflichtbereich Physik-Module** absolviert werden:
 - Mathematik III für Computing Science (im 3. FS) verbindlich
 - eines der Module Physik IV, Physik V, Physik VI
 - z.B. Theoretische Physik III (im 5. FS)
 - Fortgeschrittenenpraktikum (im 6. FS)
 - oder weitere Module Physik-Bachelor

Studienplan Master Physik

		LP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
FS	1.	F A C H L I C H E	V E R T I E F U N G	Physikalische Vertiefung im Umfang von 24 Leistungspunkten																								Ergänzungsfach		30 LP					
				4 VÜPS		6 LP																													
	2.	F A C H L I C H E	V E R T I E F U N G	Physikalische Vertiefung im Umfang von 24 Leistungspunkten																								Ergänzungsfach		30 LP					
				4 VÜPS		6 LP																													
3.	F O R S C H U N G	F O R S C H U N G	Einarbeitungsprojekt												Vorbereitungsprojekt inkl. Seminar														30 LP						
			15 LP												15 LP																				
4.			M A S T E R - A r b e i t																														30 LP		30 LP
																														120 LP					

Ihre Fragen?



**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit und
viel Erfolg und Freude im
Studium!**