

Studienplan für die

Propädeutischen Fächer

und die

Zusatzfächer

angeboten von der Math.-Nat. und Med. Fakultät
im Rahmen eines Bachelor of Science oder für
andere Studiengänge mit diesen Programmen

Zusatzfächer in Informatik

Angenommen von der Math.-Nat. und Med. Fakultät am 22.03.2004
Revidierte Version vom 27.05.2019

3.2 Informatik

Das Departement für Informatik bietet ein Zusatzfach zu 30 ECTS (BCo-INF30) und ein Zusatzfach zu 60 ECTS (BCo-INF60) an, sowie ein spezialisiertes Zusatzfach für das Lehrerdiplom für Maturitätsschulen (BCo-INF60 LDM) und ein temporär für bereits im Beruf stehende Gymnasiallehrkräfte angebotenes spezialisiertes Zusatzfach für das Lehrerdiplom für Maturitätsschulen (BCo-INF60B LDM). Das Programm ist relativ frei, aber es ist notwendig, sich nach den Voraussetzungen der jeweiligen Vorlesungen zu erkundigen.

Das Zusatzfach in Informatik erzwingt nicht die Wahl der propädeutischen Informatik, sie kann aber, gemäss den Erfordernissen des Hauptfachs, empfehlenswert sein. Auf keinen Fall werden Veranstaltungen zweimal angerechnet.

3.2.1 Unterrichtseinheiten

3.2.1.1 Unterrichtseinheiten des Zusatzfachs BCo-INF30

[Version 2019, Anrechnungseinheit: PV-SIN.0000030]

Das Zusatzfach BCo-INF30 dauert im Prinzip 2 bis 3 Jahre. Der Studienplan setzt sich aus 6 Unterrichtseinheiten zu 5 oder 6 ECTS zusammen, von denen vier, *Einführung in die Programmierung* (SIN.01023) des ersten Semesters, *Systemnahe Programmierung* (SIN.02020) und *Objektorientierte Programmierung* (SIN.02023) des zweiten Semesters und *Algorithmik* (SIN.03023) des dritten Semesters, obligatorisch sind.

Die verbleibenden 10 ECTS Kredite können durch Wahl von Optionen erlangt werden. Alle Vorlesungen und alle Projekte des Studienplans des Hauptfachs Informatik auf BSc Niveau können als Optionen gewählt werden. Ausnahmsweise, mit Einverständnis des Studienberaters, können Veranstaltungen des MSc Studiengangs als Option gewählt werden.

Das Studienangebot ist in der untenstehenden Tabelle zusammengefasst.

3.2.1.2 Unterrichtseinheiten des Zusatzfachs BCo-INF60

[Version 2019, Anrechnungseinheit: PV-SIN.0000031]

Das Zusatzfach BCo-INF60 dauert im Prinzip 2.5 bis 3 Jahre. Der Studienplan setzt sich aus 12 Unterrichtseinheiten zu 5 oder 6 ECTS zusammen, von denen vier, *Einführung in die Programmierung* (SIN.01023) des ersten Semesters, *Systemnahe Programmierung* (SIN.02020) und *Objektorientierte Programmierung* (SIN.02023) des zweiten Semesters und *Algorithmik* (SIN.03023) des dritten Semesters, obligatorisch, obligatorisch sind.

Die verbleibenden 40 ECTS Kredite können durch Wahl von Optionen erlangt werden. Alle Vorlesungen und alle Projekte des Studienplans des Hauptfachs Informatik auf BSc Niveau können als Optionen gewählt werden. Ausnahmsweise, mit Einverständnis des Studienberaters, können Veranstaltungen des MSc Studiengangs als Option gewählt werden.

Das Studienangebot ist in der untenstehenden Tabelle zusammengefasst.

Semester 1 (Herbst)

Code	Unterrichtseinheiten (UE)	Std.	ECTS
Obligatorische UE:			
SIN.01023	Einführung in die Programmierung (Vorlesung mit Übungen) ¹	56	6
Optionale UE:			
SIN.01021	Netzwerke (Vorlesung mit Übungen)	56	5
SIN.01022	Computerarchitektur (Vorlesung mit Übungen)	56	5
SMA.00103	Propädeutische Analysis I (Vorlesung mit Übungen) [A]	42	3
SMA.00202	Propädeutische Lineare Algebra (Vorlesung mit Übungen) [B]	42	3

Semester 2 (Frühling)

Obligatorische UE:			
SIN.02020	Systemnahe Programmierung (Vorlesung mit Übungen)	56	5
SIN.02023	Objektorientierte Programmierung (Vorlesung mit Übungen)	56	6
Optionale UE:			
SIN.02022	Robotik (Vorlesung mit Übungen)	56	5
SMA.00104	Propädeutische Analysis II (Vorlesung mit Übungen) [A]	42	3
SMA.00402	Propädeutische Statistik (Vorlesung mit Übungen) [B]	42	3

Semester 3 oder 5 (Herbst)

Obligatorische UE (des 3. Semesters):			
SIN.03023	Algorithmik (Vorlesung mit Übungen)	56	6
Optionale UE:			
SIN.03021	Datenbanken (Vorlesung mit Übungen)	56	5
SIN.03029	Semi-strukturierte Daten (Vorlesung mit Übungen)	56	5
SIN.05020	Funktionale und logische Programmierung (Vorlesung mit Übungen)	56	5
SIN.05022	Konkurrierende und verteilte Systeme (Vorlesung mit Übungen)	56	5
SMA.07003	Mathematische Methoden der Informatik I (Vorlesung mit Übungen) [C]	56	5

Semester 4 oder 6 (Frühling)

Optionale UE:			
SIN.04023	Software Engineering (Vorlesung mit Übungen)	56	6
SIN.04022	Betriebssysteme (Vorlesung mit Übungen)	56	5
SIN.04028	Prozesssteuerung (Vorlesung mit Übungen)	56	5
SIN.06021	Formale Methoden (Vorlesung mit Übungen)	56	5
SIN.06022	Maschinelles Lernen (Vorlesung mit Übungen)	56	5
SIN.06x2x	Wahlpflichtvorlesung II	56	5
SMA.07004	Mathematische Methoden der Informatik II (Vorlesung mit Übungen) [C]	56	5

[A, B, C]: Unterrichtseinheiten mit dem gleichen Buchstaben müssen zusammen gewählt werden

3.2.1.3 Unterrichtseinheiten des Zusatzfachs BCo-INF60 für das LDM

[Version 2019, Anrechnungseinheit: PV-SIN.0000032]

Der Studienplan für den Informatikunterricht sieht Pflicht- und Wahlveranstaltungen von insgesamt mindestens 60 ECTS vor. Dieser Plan setzt Mathematikkenntnisse voraus, die den Ver-

¹ Wenn die propädeutische Vorlesung *Wissenschaftliches Programmieren* (SIN.00120) Teil des Hauptfaches ist, darf die Vorlesung *Einführung in die Programmierung* (SIN.01023) nicht mehr besucht werden.

anstaltungen der propädeutischen Mathematik (12 ECTS) entsprechen. Im Fall, dass die mit der eidgenössischen Maturität erworbenen Grundkenntnisse nicht ausreichen, wird empfohlen, die Veranstaltungen der propädeutischen Mathematik parallel zu den Erstjahresveranstaltungen des untenstehenden Programms zu besuchen.

Das Zusatzfach BCo-INF60-LDM erstreckt sich im Prinzip über 3 Jahre. Der Studienplan besteht aus 12 Unterrichtseinheiten zu je 5 oder 6 ECTS von denen 8 obligatorisch sind. Das Angebot an Unterrichtseinheiten ist in der untenstehenden Tabelle zusammengefasst.

Code	Unterrichtseinheiten (UE)	Semester	tot. Std.	ECTS
Obligatorische UE, 1. Jahr				
SIN.01023	Einführung in die Programmierung ¹ (Vorlesung mit Übungen)	HS	56	6
SIN.01021	Netzwerke (Vorlesung mit Übungen)	HS	56	5
SIN.01022	Computerarchitektur (Vorlesung mit Übungen)	HS	56	5
SIN.02020	Systemnahe Programmierung (Vorlesung mit Übungen)	FS	56	5
SIN.02023	Objektorientierte Programmierung (Vorlesung mit Übungen)	FS	56	6
Optionale UE ab 1. Jahr				
SIN.02022	Robotik (Vorlesung mit Übungen)	FS	56	5
Obligatorische UE ab 2. Jahr				
SIN.03021	Datenbanken (Vorlesung mit Übungen)	HS	56	5
SIN.03023	Algorithmik (Vorlesung mit Übungen)	HS	56	6
SIN.05021	Formale Methoden (Vorlesung mit Übungen)	HS	56	5
Optionale UE ab 2. Jahr				
SIN.03029	Semi-strukturierte Daten (Vorlesung mit Übungen)	HS	56	5
SIN.05020	Funktionale und logische Programmierung (Vorlesung mit Übungen)	HS	56	5
SIN.05022	Konkurrierende und verteilte Systeme (Vorlesung mit Übungen)	HS	56	5
SIN.04020	Software Engineering (Vorlesung mit Übungen)	FS	56	6
SIN.04022	Betriebssysteme (Vorlesung mit Übungen)	FS	56	5
SIN.04028	Prozesssteuerung (Vorlesung mit Übungen)	FS	56	5
SIN.06021	Formale Methoden (Vorlesung mit Übungen)	FS	56	5
SIN.06022	Maschinelles Lernen (Vorlesung mit Übungen)	FS	56	5
SMA.07003	Mathematische Methoden der Informatik I (Vorlesung mit Übungen)	HS	56	5
SMA.07004	Mathematische Methoden der Informatik II (Vorlesung mit Übungen)	FS	56	5

¹ Falls *Wissenschaftliches Programmieren* (SIN.00120) Bestandteil des Hauptfachs ist, kann *Einführung in die Programmierung* (SIN.01023) nicht gewählt werden.

3.2.1.4 Unterrichtseinheiten des Zusatzfachs BCo-INF60B für das LDM

[Version 2019, Anrechnungseinheit: PV-SIN.0000xx]

Das Zusatzfach BCo-INF60B-LDM ist der erste Teil der schweizweit koordinierten Informatik- ausbildung für im Beruf stehende Gymnasiallehrkräfte (GymInf), welche ein zusätzliches Zweit- fach in Informatik erwerben möchten.

Der Studienplan für den Informatikunterricht setzt Mathematikkenntnisse voraus, die den Ver- anstaltungen der propädeutischen Mathematik (12 ECTS) entsprechen. Im Fall, dass die mit der eidgenössischen Maturität erworbenen Grundkenntnisse nicht ausreichen, wird empfohlen, die Veranstaltungen der propädeutischen Mathematik parallel zu den Erstjahresveranstaltungen des untenstehenden Programms zu besuchen.

Das Zusatzfach BCo-INF60B-LDM erstreckt sich im Prinzip über 2 Jahre. Der Studienplan be- steht aus 12 Unterrichtseinheiten zu je 5 ou 6 ECTS von denen 8 obligatorisch sind. Das Angebot an Unterrichtseinheiten ist in der untenstehenden Tabelle zusammengefasst.

Code	Unterrichtseinheiten (UE)	Semester	tot. Std.	ECTS
Obligatorische UE, 1. Jahr			42	5
	Programmierung I		42	5
	Programmierung II		42	5
	Programmiersprachenkonzepte		42	5
	Algorithmen und Datenstrukturen I		42	5
	Algorithmen und Datenstrukturen II		42	5
	Formale Grundlagen / Theoretische Informatik		42	5
	Einführung in Computersysteme		42	5
	Sicherheit und Privacy		42	5
Optionale UE ab 1. Jahr				
	Wahlpflichtvorlesung I		42	5
	Wahlpflichtvorlesung II		42	5
	Wahlpflichtvorlesung III		42	5
	Wahlpflichtvorlesung IV		42	5

Eine aktuelle Liste von möglichen optionalen Unterrichtseinheiten ist auf der Webseite publiziert (siehe <http://www.unifr.ch/gyminf>).

3.2.2 Inhalt der Unterrichtseinheiten der Zusatzfächer

Die Lehrveranstaltungen in Informatik

Alle Unterrichtseinheiten der Informatik sind semesterweise organisiert und bestehen jeweils aus zwei Semesterwochenstunden Vorlesungen sowie ein oder zwei Semesterwochenstunden Übungen. Die Vorlesungen haben zum Ziel, theoretische Kenntnisse zu vermitteln, und die Übungen erlauben dem Studenten bzw. der Studentin, die erworbenen Kenntnisse in die Praxis umzusetzen. Mit anderen Worten sind die Übungen für die Studierenden ein sehr gutes Mittel, ihr Verständnis des Vorlesungsstoffes zu überprüfen.

Die Vorlesungen des ersten Jahres sind so organisiert, dass die Studierenden die Möglichkeit haben, die Informatik von verschiedenen Seiten kennen zu lernen.

- In der Vorlesung *Einführung in die Programmierung* (SIN.01023) wird in die Programmierung eines Computers eingeführt.
- *Netzwerke* (SIN.01021) analysiert auf welchen Grundlagen Computer miteinander kommunizieren.
- In *Computerarchitektur* (SIN.01022) wird die Funktionsweise und Architektur eines Computers betrachtet, also die physikalischen Aspekte eines Computers (Hardware) beleuchtet.

- Die Vorlesung *Systemnahe Programmierung* (SIN.02020) führt in die imperative Programmierung betriebssystemnaher Prozesse ein.
- *Robotik* (SIN.02022) führt Basiskonzepte der autonomen Robotik und der Simulation ein.
- Die Vorlesung *Objektorientierte Programmierung* (SIN.02023) führt das Konzept der objektorientierten Programmierung ein.

Somit werden die Studierenden ab dem ersten Studienjahr mit der Programmierung und wichtigen Informatikkonzepten vertraut gemacht.

Die Vorlesungen des 3. Semesters vervollständigen die im 1. Jahr erworbenen Kenntnisse der Programmierung.

- *Datenbanken* (SIN.03021) betrachtet ein wesentliches Konzept der Datenspeicherung, die sogenannten Datenbanken.
- Die Vorlesung *Algorithmik* (SIN.03023) befasst sich mit der Untersuchung von Algorithmen, das heisst Methoden zur Lösung klassischer Probleme mit Hilfe des Computers.
- Die Vorlesung *Semi-strukturierte Daten* (SIN.03029) beinhaltet die Entwicklung multimedialer Dokumente und ihrer zugrundeliegenden Konzepte wie XML.
- Die Vorlesung *Software Engineering* (SIN.04023) befasst sich mit dem systematischen Entwurf objektorientierter Programme.
- In *Betriebssysteme* (SIN.04022) wird die wesentliche Kontrollsoftware eines Computers behandelt, das Betriebssystem.
- Die Vorlesung *Prozesssteuerung* (SIN.04028) behandelt die Entwicklung von Kontrollsoftware für ein physisches System und die Software-Schnittstellen zum Zugriff auf die Steuerungshardware.

Die Vorlesungen des 3. Jahres umfassen ausschliesslich Informatikveranstaltungen.

- In *Funktionale und logische Programmierung* (SIN.05020) werden die zwei Programmierparadigmen (funktional und logisch) eingeführt.
- Die Vorlesung *Konkurrierende und verteilte Systeme* (SIN.05022) behandelt das Programmierkonzept der konkurrierenden und verteilten Systeme in C und Erlang.
- *Formale Methoden* (SIN.06021) betrachtet hiernach die Verwendung mathematischer Konzepte zur Programmentwicklung.
- Die Vorlesung *Maschinelles Lernen* (SIN.06022) beinhaltet Konzepte, die es Computern ermöglichen, Lösungen von Probleme selbstständig an Beispielen zu erlernen.

Die Inhalte der Unterrichtseinheiten des Zusatzfachs BCo-INF60B-LDM sind auf der Web-Seite <https://www.unifr.ch/gyminf> zu finden.

3.2.3 Bewertung der Unterrichtseinheiten

Die Bedingungen für die Evaluation der Unterrichtseinheiten sind in Anhängen zu den Studienplänen der jeweiligen Fächer geregelt. Bitte konsultieren Sie die Anhänge der Informatik und der Mathematik.