

Modulbezeichnung: Theoretische Informatik	
Modulkürzel	t.BA.IT.THIN.19HS
ECTS Credits	4
Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
Verantwortliche OE	CAI
Modulverantwortung	Olaf Stern
Rechtliche Grundlagen	Die Modulbeschreibung ist neben Rahmenprüfungsordnung und Studienordnung Teil der Rechtsgrundlage. Sie ist verbindlich. Eine in der ersten Unterrichtswoche des Semesters schriftlich festgehaltene und kommunizierte Modulvereinbarung kann die Modulbeschreibung präzisieren. Die Modulvereinbarung ersetzt nicht die Modulbeschreibung.
Modulprägung	Typ 2a 4 Lektionen Vorlesung aufeinanderfolgend pro Semesterwoche und Klasse
Beschreibung des Moduls	Übersicht: Grundbegriffe sowie Konzepte der theoretischen Informatik, Modelle zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit aktueller und zukünftiger Computersysteme.
Inhalte des Moduls	<p>Motivation der theoretischen Informatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formale Berechnungsmodelle - Grundlegende Prinzipien erkennen, unabhängig von Hard- und Software - Grenzen der automatischen Berechnungen <p>(1) Formale Sprachen / Automatentheorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Definitionen der Formalen Sprachen - Reguläre Sprachen, endlicher Automat (DEA, NEA, e-NEA) - Kontextfreie Sprachen, Kellerautomaten - (Rekursive Sprachen), Turingmaschine (TM) - Chomsky-Hierarchie <p>(2) Berechenbarkeit und Algorithmus-Begriff:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berechenbare Funktionen Church'sche These - Äquivalenz von TM und Computer - Berechenbarkeit und Programmier-Sprachen: GOTO-, While- und Loop-Programme. - Algorithmus-Begriff - Primitive Rekursion - Nicht-Entscheidbarkeit und Entscheidbarkeit: Diagonalisierungssprache L_d, Satz von Rice, Fleissige Bieber - Semi-entscheidbare Probleme: Halteproblem, Game-of-Life, Collatz-Zahlen - Reduktion <p>(3) Komplexitätstheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Komplexität von Algorithmen - O-Notation (Omega-Notation) - polynomiale Funktionen und exponentielle Funktionen - Klasse P, Klasse NP - NP-vollständig, NP-schwierig - (Polynomialzeit-Reduktion)
Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalte des Moduls Diskrete Mathematik • Grundlegende Programmierkenntnisse (beliebige Programmiersprache)

Modulbezeichnung: Theoretische Informatik

Lernziele (Kompetenzen)	Die Studierenden...		Kompetenzen	Taxonomiestufen		
	(3) Sie können die wichtigsten Komplexitätsklassen - insbesondere P und NP - und einfache Notationen dazu (O- und Omega-Notation) erklären. Sie verstehen die Frage ob $P=NP$ ist und können ihre Bedeutung diskutieren. Sie können die Methode der polynomialen Reduktion an einfachen Beispielen anwenden.		M, F	K2, K3		
	(2) Sie können die wichtigen Ansätzen zur Formalisierung der Konzepte der Berechenbarkeit und des Algorithmus veranschaulichen und die Äquivalenz der verschiedenen Ansätze erkennen. Sie können die Konzepte der entscheidbaren und semi-entscheidbaren Probleme darlegen und erklären in welchem Verhältnis diese zueinander stehen.		M, F	K2		
	(1) Sie können die wichtigsten formalen Sprachen/Grammatiken und die entsprechenden Automatentypen erläutern und deren Zusammenhänge darlegen. Sie können Automaten für gegebene Sprachen entwerfen, die diese erkennen bzw. definieren (und umgekehrt).		F, M	K2, K3		
Leistungsnachweis	Modulendprüfung	Bewertung	Dauer (Min.)	Gewichtung	Form	
	schriftliche Prüfung	Note	90	80	gem. Modulvereinbarung	
	Leistungsnachweise während dem Semester		Bewertung	Dauer (Min.)	Gewichtung	Form
	Quizze, Gruppenaufgaben und Präsentationen		Note	0	20	gem. Modulvereinbarung
Präsenzverpflichtung im Kontaktstudium	Keine 2x während des Semesters für die Gruppenpräsentationen; Termin gemäss Kommunikation der/des Dozierenden (eingeschränkt auch online nach Absprache möglich)					
Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Ausführlicher Foliensatz, Ergänzungsunterlagen, Aufgabenserien mit Musterlösungen (auf Moodle verfügbar) • John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, und Jeffrey D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Berechenbarkeit, Pearson Studium, Addison-Wesley Verlag, 2011 					
Bemerkungen						