

11 Theoretische Informatik Theoretical Informatics	
Semester	2
Dauer (Semester)	einsemestrig
Credit Points	5
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht
Häufigkeit des Angebotes/ Verwendbarkeit	Jedes Semester nach Bedarf der VFH-Hochschulen
Modulverantwortliche(r)	Peter Riegler
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen der Mathematik und Informatik
Lernergebnisse	<p>Das Studienmodul gibt eine Einführung in einige grundlegenden Modelle und Methoden der <i>Theoretischen Informatik</i>. Anhand von Automatenmodellen und von diesen analysierbaren formalen Sprachen werden die grundsätzlichen Fähigkeiten und Beschränkungen von Computern und Softwaresystemen untersucht. Dabei stehen insbesondere die Beziehungen zwischen den Automatenmodellen als analysierende Konzepte und den beschreibenden bzw. generierenden Konzepten für formale Sprachen im Vordergrund. Darüber hinaus wird die Frage diskutiert und beantwortet, ob gewisse Probleme überhaupt durch einen Computer oder ein Softwaresystem lösbar sind oder sich einer algorithmischen Berechnung verschließen. Die Studierenden sollen diese Modelle, Methoden und Konzepte kennen lernen und verstehen, sie in ihren fachlichen Kontext einordnen und in einfachen Beispielen anwenden können.</p> <p>Im einzelnen werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formale Sprachen • Endliche Automaten • Reguläre Sprachen • Kontextfreie Sprachen • Turingmaschinen und Berechenbarkeit • Entscheidbarkeit <p>Die Modelle, Methoden und Konzepte und ihre Beziehungen untereinander werden teils informell erläutert, teils formal definiert bzw. hergeleitet. Für das Studium (insbesondere die Programmierausbildung) und die Praxis (insbesondere die Softwareentwicklung) können diese theoretischen Modelle grundlegende Erkenntnisse und Hinweise zur Lösung diverser Probleme liefern.</p> <p>Computer und Softwaresysteme sind technische Systeme, die mit Hilfe</p>

	<p>mathematisch-formaler Modelle und Beschreibungen entwickelt und bedient werden. Auch neue Anwendungen sind auf dieser Basis zu konzipieren. Es ist deshalb unerlässlich, abstrakte Modelle und die darauf anzuwendenden Methoden mittels mathematisch-formaler Beschreibungen von Zuständen und Abläufen entwickeln, anpassen und anwenden zu können. Auch diese Kompetenzen sollen mit diesem Studienmodul eingeübt und vertieft werden.</p>
Prüfungsvorleistung	Einsendeaufgabe
Medien-/ Lernform	Multimedial aufbereitetes Online-Studienmodul zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Web-Konferenz, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphasen
Arbeitsaufwand	<p>Selbststudium: ca. 120 h Webkonferenzteilnahme: ca. 26 h Präsenzteilnahme: ca. 6 h Prüfung: 120 Minuten</p>
Präsenzart	erfordert physische Anwesenheit
Präsenzinhalte	Zusammenfassung und Wiederholung ausgewählter Abschnitte aus dem Studienmodul, Klärung inhaltlicher Fragen, Besprechung von Übungsaufgaben, Klausurvorbereitung.
Prüfungsform	Klausur (120 min.) oder ggf. mündliche Prüfung
Literatur	<p>M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation. Second Edition. Thomson Course Technology, Boston 2006 ISBN 0-619-21764-2</p> <p>Weitere Literaturquellen:</p> <p>A. Asteroth, Ch. Baier: Theoretische Informatik. Pearson Studium, München 2002 ISBN 3-8273-7033-7</p> <p>J. E. Hopcroft, R. Motwani, J. D. Ullmann: Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. Addison-Wesley, Boston 2001 ISBN 0-201-44124-1</p> <p>J. Hromkovic: Theoretische Informatik. Teubner Verlag, Wiesbaden 2004 ISBN 3-519-10332-X</p> <p>R. Socher: Grundkurs Theoretische Informatik. Fachbuchverlag, Leipzig 2002</p>

	ISBN 3-446-22177-8 G. Vossen, K.-U. Witt: Grundkurs Theoretische Informatik. Vieweg Verlag, Wiesbaden 2006 ISBN 3-8348-0153-4
weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten

Studieninhalte

1. Formale Sprachen (Arbeitsaufwand ca. 10h)

- 1.1 Alphabete, Wörter und Sprachen
- 1.2 Zusammenhang mit Programmiersprachen

2. Endliche Automaten (Arbeitsaufwand ca. 25h)

- 2.1 Deterministische endliche Automaten
- 2.2 Nichtdeterministische endliche Automaten

3. Reguläre Sprachen (Arbeitsaufwand ca. 25h)

- 3.1 Reguläre Sprachen und Operationen
- 3.2 Reguläre Ausdrücke
- 3.3 Eigenschaften regulärer Sprachen

4. Kontextfreie Sprachen (Arbeitsaufwand ca. 30h)

- 4.1 Kontextfreie Grammatiken
- 4.2 Kellerautomaten
- 4.3 Eigenschaften kontextfreier Sprachen

5. Turingmaschinen und Berechenbarkeit (Arbeitsaufwand ca. 30h)

- 5.1 Deterministische Turingmaschinen
- 5.2 Intuitiver Algorithmusbegriff
- 5.3 Turing-Berechenbarkeit

6. Entscheidbarkeit (Arbeitsaufwand ca. 20h)

- 6.1 Entscheidbare Probleme
- 6.2 Das Halteproblem