

## Allgemeines

<i>Dozent:</i>	Prof. Dr. Jochen Schmidt
<i>Verantwortlich:</i>	Prof. Dr. Jochen Schmidt
<i>Studiengang:</i>	Bachelor
<i>Pflicht/FWPF:</i>	Pflicht
<i>Voraussetzungen:</i>	GdI1
<i>Sprache:</i>	Deutsch
<i>Lehrform:</i>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übungen
<i>Arbeitsaufwand:</i>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden Selbststudium
<i>Leistungspunkte:</i>	5
<i>Medienform:</i>	Vortrag mit Laptop und Beamer, Folien und Skriptum (PDF), Bearbeitung von Aufgaben in den Übungen.
<i>Prüfung:</i>	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten, Unterlagen lt. Aushang

## Lernziele und Inhalt

### Richtziel

Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der theoretischen Informatik, insbesondere in den Bereichen Automatentheorie, formale Sprachen und Komplexität.

### Inhaltsübersicht

Nach einer Einführung in die Automatentheorie einschließlich Turingmaschinen und die Grundlagen der formalen Sprachen wird auf einige Aspekte der Komplexitätstheorie und Algorithmentheorie eingegangen.

### Inhalt

1. *Automatentheorie*
  - 1.1 Grundbegriffe der Automatentheorie
  - 1.2 Automaten und Halbgruppen
  - 1.2 Turing-Maschinen
2. *Einführung in die Theorie der formalen Sprachen*
  - 2.1 Definition von formalen Sprachen
  - 2.2 Die Chomsky-Hierarchie
  - 2.3 Das Pumping-Theorem
  - 2.4 Die Analyse von Wörter
  - 2.5 Compiler
3. *Berechenbarkeit*
  - 3.1 Problemstellung
  - 3.2 Entscheidungsproblem und Church-Turing-These
  - 3.3 Das Halteproblem
  - 3.4 LOOP/WHILE/GOTO Berechenbarkeit
  - 3.5 Primitiv rekursive und  $\mu$ -rekursive Funktionen
4. *Komplexität*
  - 4.1 Einführung
  - 4.2 Komplexitätsordnung
  - 4.3 Komplexitätsklassen P/NP, NP-Vollständigkeit

5. *Optimierung von Algorithmen*
  - 5.1 Vereinfachen komplexer Operationen
  - 5.2 Teile und Herrsche
  - 5.3 Greedy-Strategien
  - 5.4 Probabilistische und heuristische Algorithmen

## Literatur

### Besonders empfohlen

1. Hoffmann, D.W.: Theoretische Informatik. Hanser (2011)
2. Hopcroft, J.E., Motwani, R. und Ullmann, J.D.: *Einführung in die Automatentheorie, formalen Sprachen und Komplexitätstheorie*. Pearson Studium (2002)
3. Schöning, U.: *Theoretische Informatik - kurz gefasst*. Spektrum Akad. Verlag (2008)

### Zusätzlich empfohlen

4. Herold, H, Lurz, B., Wohlrab, H.: *Grundlagen der Informatik*. Pearson Studium (2007)
5. Ernst, H.: *Grundlagen und Konzepte der Informatik*. Vieweg (2008)
6. Eirund, H., Müller, B. und Schreiber, G.: *Formale Beschreibungsverfahren der Informatik – ein Arbeitsbuch für die Praxis*. Teubner (2000)
7. Aho, A.V. et al.: *Compilerbau 1 und 2*. Oldenbourg (1999)
8. Erk, K. und Priese, L.: *Theoretische Informatik. Eine umfassende Einführung*. Springer (2009)
9. Goos, G.: *Vorlesungen über Informatik 1, 2, 3, 4*. Springer (2000)
10. Hofstadter, D.R.: *Gödel, Escher, Bach*. Klett-Cotta (2008)
11. Knuth, D.E.: *The Art of Computer Programming*. Addison-Wesley (1997)
12. Press, W. H. et al.: *Numerical Recipes 3<sup>rd</sup> Edition: The Art of Scientific Computing*. Cambridge University Press (2007)
13. Sedgewick, R.: *Algorithms*. Addison-Wesley (2011)
14. Wirth, N.: *Grundlagen und Techniken des Compilerbaus*. Oldenbourg (2008)
15. Schöneburg, E., Heinzmann, F. und Feddersen, S.: *Genetische Algorithmen und Evolutionsstrategien*. Addison-Wesley (1999)