Technische Universität Dresden
Institut für Theoretische Informatik
Professur für Automatentheorie

WS 04/05

Grundlagen der Theoretischen Informatik

1. **Studiengang**
   Studiengang Informatik, Studiengang Medieninformatik, Ergänzungsstudiengang Softwaretechnik

2. **Art der Lehrveranstaltung**
   Pflichtfach im Grundstudium (2/1/-)

3. **Erwünschte Vorkenntnisse**
   Algorithmen und Datenstrukturen, Logik I

4. **Zielstellung**
   In der Vorlesung „Grundlagen der Theoretischen Informatik I und II“ werden Automaten und Grammatiken vorgestellt, die formale Sprachen (d.h. Mengen von Wörtern) erkennen bzw. erzeugen. Je nach Typ des Automaten oder der Grammatik erhält man verschieden starke Ausdrucksmittel zur Beschreibung von Klassen formaler Sprachen. Die wichtigsten dieser Klassen sind in der sogenannten Chomsky-Hierarchie zusammengefaßt. Insbesondere die regulären und die kontextfreien Sprachen sind wichtige Hilfsmittel bei der Beschreibung syntaktischer Strukturen z. B. von Programmen. Ihre formale Untersuchung bildet daher die Grundlage für die Übersetzung von Programmiersprachen und die Konstruktion zahlreicher Software-Werkzeuge.

   Neben der Vermittlung von Wissen über formale Sprachen, Grammatiken und Automaten ist ein weiteres Ziel der Vorlesung, die Studierenden mit der Arbeitsweise in der Theoretischen Informatik vertraut zu machen.

5. **Gliederung**

   Teil 1 - Endliche Automaten

   0. Einführung
   1. Nichtdeterministische endliche Automaten

2. Deterministische endliche Automaten
3. Nachweis der Nichterkennbarkeit
4. Abschlußeigenschaften und Entscheidungsprobleme
5. Reguläre Ausdrücke und Sprachen

Teil 2 - Grammatiken, kontextfreie Sprachen und Kellerautomaten

6. Die Chomsky-Hierarchie
7. Rechtslineare Grammatiken und reguläre Sprachen
8. Normalformen kontextfreier Grammatiken
9. Abschlußeigenschaften kontextfreier Sprachen
10. Kellerautomaten

Teil 3 - Berechenbarkeit

11. Turingmaschinen
12. Zusammenhang zwischen Turingmaschinen und Grammatiken
13. Berechenbarkeit, Entscheidbarkeit, Aufzählbarkeit und Zusammenhänge
14. Primitiv rekursive Funktionen und LOOP-Programme
15. μ-rekursive Funktionen und WHILE-Programme
16. Universelle Turingmaschinen und unentscheidbare Probleme
17. Weitere unentscheidbare Probleme

Teil 4 - Komplexität

6. **Literatur**
   Ingo Wegener: Theoretische Informatik, Teubner-Verlag, 1993.
   Uwe Schöning: Theoretische Informatik - kurzgefaßt, Spektrum Akademischer Verlag, 1999.

7. **Form des Abschlusses**
   Prüfung (Klausur) nach dem 3. Semester

8. **Fortsetzungsmöglichkeiten der Lehrveranstaltung**
   Vorlesungen der Fachrichtung „Theorie der Programmierung“

9. **Lehrbeauftragter**
   Prof. Dr. Franz Baader, Institut für Theoretische Informatik
   (*baader@tcs.inf.tu-dresden.de*)