

Auszug aus der Modulbeschreibung:

Modul Berechenbarkeitstheorie	
Verantwortliche/r	PD Dr. Christine Gaßner
Lehrformen	Vorlesung (4 SWS)
Dauer/Zyklus	1 Sem., D: zweijährlich im SoSe ungerade Jahre
Inhalt	
• Berechenbarkeit: grundlegende Eigenschaften und Beziehungen • Nummerierungen, insbesondere Gödelnummerierungen • Reduzierbarkeit von Entscheidungsproblemen durch Abbildungen • Turing-Reduzierbarkeit und Arithmetische Hierarchie • Weitere Ausblicke und Anwendungen	
Qualifikationsziele	
• Kompetenz in der Einordnung und Anwendung von Ergebnisse und Techniken der Berechenbarkeitstheorie im Überschneidungsgebiet von mathematischer Logik und theoretischer Informatik, • Beherrschung des sicheren Umgangs mit Fragen der Effektivität und Formalisierbarkeit.	
Prüfung	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung.
Note	Note der Modulprüfung
Aufwand	180 (Vorlesung: 60, Selbststudium: 120)
Leistungspunkte	6

Zielgruppe:

B.Sc. Mathematik mit Informatik (Spezialvorlesung)

M.Sc. Mathematik und M.Sc. Biomathematik (Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra)

Zu den Inhalten:

Um einige der heute verwendeten Berechnungsmodelle (wie Turingmaschinen, klassische Random-Access-Maschinen, Real RAMs) ausreichend berücksichtigen zu können, wird ausgehend von einem weit gefassten Algorithmusbegriff ein uniformes Berechnungsmodell eingeführt, in dem die direkte Ausführung jeder Operation einer beliebigen festgehaltenen algebraischen Struktur möglich ist. Dabei werden als Basisstrukturen sowohl die Peano-Struktur als auch der Ring der reellen Zahlen und andere Strukturen betrachten und unter diesen Voraussetzungen Begriffe wie Berechenbarkeit, Entscheidbarkeit und Reduzierbarkeit diskutieren. Neben der Arithmetischen Hierarchie zur Klassifizierung von Mengen natürlicher Zahlen, werden analog definierte Hierarchien für andere algebraische Strukturen ausführlich behandelt, während auf andere mögliche Schwerpunkte wie den Gödelschen Unvollständigkeitssatz und die Analytische Hierarchie nur am Rande eingegangen wird.

Weitere Themen: Schaltkreise (ein nichtuniformes Berechnungsmodell), zelluläre Automaten, neuronale Netze, DNA-Computing (Sticker-Systeme, Watson-Crick-Automaten).

Des Weiteren ist geplant, die Theorie während der Vorlesungen regelmäßig anhand zahlreicher Beispiele zu veranschaulichen.