

ADM III

Titel des Moduls: Das Travelling Salesman Problem (ADM III)	LP (nach ECTS): 10	
Verantwortlicher: Der Studiendekan für Mathematik	Sekr.: MA 3-3	Email: studekan@math.tu-berlin.de

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Kombinatorische Optimierungsprobleme treten in großer Vielfalt in der Praxis auf. Diese Vorlesung konzentriert sich auf das Travelling-Salesman-Problem (kurz TSP) und stellt dieses als das am besten bekannte und untersuchte Beispiel für viele ähnliche kombinatorische Aufgabenstellungen vor. Die Studierenden werden verschiedene Varianten des Problems und vielfältige Möglichkeiten, diese als ganzzahlige Programme zu formulieren, kennenlernen. Sie werden neben dem theoretischen Herangehen an solche Probleme (u. a. polyedrische Kombinatorik) lernen, welche Modellierungstechniken unter welchen Umständen zu ganzzahligen Programmen führen, die in der Praxis erfolgreich gelöst werden können. Das gesamte Spektrum des Arsenal der kombinatorischen Optimierung wird dabei zum Einsatz kommen. Codes zur Lösung von TSPs und sehr große Beispielprobleme aus der Praxis werden zur eigenen Codeentwicklung zur Verfügung gestellt.

Fachkompetenz: 40%, **Methodenkompetenz:** 40%, **Systemkompetenz:** 10%,
Sozialkompetenz: 10%

Bewertung nach ACQA-Definitionen:

Fachkompetenz: 20%, **Forschungsbefähigung:** 15%, **Entwicklungskompetenz:** 20%,
Wissenschaftliche Herangehensweise: 15%, **Intellektuelle Fähigkeiten:** 10%,
Kooperation und Kommunikation: 10%, **gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenz:** 10%

2. Inhalte

LP- und IP-Formulierungen des TSPs und seiner Varianten; Polyedertheorie des TSP; Hamiltonsche Graphen; LP-, Lagrange- und kombinatorische Relaxierungen; Branch&Bound; polyedrische Kombinatorik; Schnittebenenverfahren; Subgradienten- und verwandte Verfahren der nichtdifferenzierbaren Optimierung; vielfältige heuristische Ansätze zur Bestimmung guter Touren mit Gütegarantien unter bestimmten Voraussetzungen (Nearest Neighbor-, Insert-, Exchange-, Christofides-, Lin-Kernighan-, Simulated Annealing-Heuristiken und polynomiale Approximationsverfahren). Skizzierung vielfältiger Anwendungen in der Maschinensteuerung, Routenplanung, Logistik, bis hin zur Archäologie.

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahlpflicht (WP)/ Wahl(W) /	Semester (WiSe / SoSe)
ADM III	VL	4	10	WP	WiSe

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, die Vorlesungssprache ist Deutsch oder Englisch je nach Bedarf.
Es finden keine formellen Übungen statt. Es werden sporadisch Übungsaufgaben (ohne Korrektur) ausgegeben.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Es wird erwartet, dass die Teilnehmer die Vorlesungen ADM I und ADM II gehört bzw. entsprechende Kenntnisse erworben haben.

6. Verwendbarkeit

Studierende, die sich im Bereich ADM vertiefen wollen (z.B. in den Masterstudiengängen Mathematik, Techno- und Wirtschaftsmathematik sowie für Doktoranden und Postdocs)

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Die Vorlesung wird wöchentlich mit je 4 Stunden Vorlesungsbetrieb angeboten

Präsenzzeiten:	4 h x 32 Tage	=	128 h
Vor- und Nachbearbeitungszeit:	16 Wochen x 6 h	=	96 h (Vorbereitung: Lesematerial)
Prüfungsvorbereitung:		=	40 h
	Summe	=	264 h = 10 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls

I.d.R. ist die Prüfungsform für Studierende der Masterstudiengänge der TU Berlin schriftlich (Klausur am Ende des Semesters). In Abhängigkeit von der Teilnehmerzahl kann die Prüfung nach Absprache auch mündlich erfolgen.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird als wöchentliche vierstündige Vorlesung angeboten.

10. Teilnehmer(innen)zahl

40

11. Anmeldeformalitäten

Über die eigens eingerichtete Webseite für die Vorlesung.

12. Literaturhinweise, Skripte

Es wird kein Vorlesungsskript erstellt.

Vorgeschlagene Literatur:

- D. L. Applegate, R. E. Bixby, V. Chvátal, and W. J. Cook. *The Traveling Salesman Problem: A Computational Study*. Princeton University Press, 2006.
- W. J. Cook. *In Pursuit of the Traveling Salesman: Mathematics at the Limits of Computation*. Princeton University Press, 2012.
- E. L. Lawler, J. K. Lenstra, A. H. G. Rinnooy Kan, and D. B. Shmoys. *The Traveling Salesman Problem: A Guided Tour of Combinatorial Optimization*. Wiley, Chichester, 1985.
- Gutin and Punnen. *The Travelling Salesman Problem and Its Variations*. Kluwer Academic Publishers, 2002.