

**Seminar**  
**„Algorithmische Spieltheorie“**  
**WS 2007/08**

Martin Sauerhoff

Internet/WWW:

- Interaktion zwischen Parteien („Spielern“), die private, egoistische Interessen verfolgen;
- Erreichen von globalen Zielen unter diesen Bedingungen?
- Abweichung der egoistischen (Nash-)Lösung vom globalen Optimum (Preis der Anarchie)?

Modelle: Kombination von Spieltheorie + Algorithmen.

## **Mechanismenentwurf:**

Entwirf Spielregeln so, dass Erreichen von globalem Ziel im eigenen Interesse der Spieler.

Im Wesentlichen: Zahlungen/Belohnungen geschickt wählen.

Informatik: Anwendungen, effiziente Durchführung.

## **Beispiele für Anwendungen:**

- Routing;
- Kosten-/Lasten-Verteilung;
- E-Commerce: Auktionen.

- Einarbeitung in das Thema:  
vorgegebene Literatur + eigene Recherche;
- Aufbereitung des Themas für den Vortrag:
  - Stoffauswahl;
  - evtl. Anpassung der Notation;
  - Aufbereiten/Kürzen von Beweisen;
- Erstellen einer Kurzzusammenfassung;
- Präsentation.

- 90 Minuten Zeit insgesamt, 10 Minuten für Fragen;  
Termin: Di., 12:15 – 13:45 Uhr, R. 205, OH 16.
- Ziel: Verständlichkeit für [Seminarteilnehmer](#);
- technisch einwandfreie Folienpräsentation mit Beamer.

- 2 Seiten, erstellt mit  $\text{\LaTeX}$ ;
- Abgabe bei mir bis spätestens 2 Wochen vor dem eigenen Vortrag, Einarbeitung von Korrekturen;
- wird vor dem Vortrag an die Teilnehmer verteilt.

1. **Einführung klassische Spieltheorie:**

M. J. Osborne. *An Introduction to Game Theory*. Oxford University Press, 2004. Auswahl aus Kapiteln 1, 2, 4 und 9.

Themen: Beispiele für wichtige Spiele, Nashgleichgewicht für reine und gemischte Strategien, Dominanz, Spiele mit unvollst. Informationen und Bayes-Nash-Gleichgewicht.

2. **Routenbestimmung durch egoistische Spieler:**

T. Roughgarden, E. Tardos. How bad is selfish routing? *JACM*, 49(2):236–259, 2002.

3. **Netzaufbau durch egoistische Spieler:**

E. Anshelevich, A. Dasgupta, É. Tardos, T. Wexler. Near-optimal network design with selfish agents. In *Proc. of 35th FOCS*, 511–520, 2003.

## 4. **Einführung algorithmischer Mechanismenentwurf:**

A. Mas-Colell, M. D. Whinston, J. R. Green. *Microeconomic Theory*, Oxford University Press, 1995. Auswahl aus Kap. 23.

N. Nisan, A. Ronen. Algorithmic mechanism design. In *Proc. of 31st STOC*, 129–140, 1999.

Themen: Klassischer / algorithmischer Mechanismenentwurf, Aufdeckungsprinzip (*revelation principle*), wahrheitsaufdeckende Mechanismen, VCG-Mechanismen.

## 5. **Verteilte Mechanismen für Multicast-Routing:**

J. Feigenbaum, C. Papadimitriou, S. Shenker. Sharing the cost of multicast transmissions. *JCSS*, 63, 21–41, 2001.

6. **Verteilter Mechanismus für BGP-Routing:**

J. Feigenbaum, C. Papadimitriou, R. Sami, S. Shenker. A BGP-based mechanism for lowest-cost routing. *Distributed Computing*, 18(1):61–72, 2005.

7. **Verteilter Mechanismus für Makespan-Scheduling:**

T. E. Carroll, D. Grosu. Distributed algorithmic mechanism design for scheduling on unrelated machines. In *Proc. of 8th ISPAN*, 194–201, 2005.

8. **Mechanismus zum Routing in Ad-Hoc-Netzen:**

L. Anderegg, S. Eidenbenz. Ad hoc-VCG: A truthful and cost-efficient routing protocol for mobile ad hoc networks with selfish agents. In *Proc. of 9th MobiCom*, 245–259, 2003.

9. **Einführung Auktionentheorie:**

V. Krishna. *Auction Theory*. Academic Press, 2002. Auswahl aus Kapiteln 1, 2 und 3.

Themen: Grundlegende Auktionsarten, Analyse von Gebotsstrategien, Revenue-Equivalence-Theorem.

10. **Ertragsmaximierung bei wahrheitsaufdeckenden Auktionen:**  
A. Fiat, A. V. Goldberg, J. D. Hartline, A. R. Karlin. Competitive generalized auctions. In *Proc. of 34th STOC*, 72–81, 2002.
11. **Kombinatorische Auktionen: Gebotsformulierung**  
N. Nisan. Bidding and allocation combinatorial auctions. In *Proc. of 2nd Conf. on Electronic Commerce*, 1–12, 2000.
12. **Verallgemeinerte Vickrey-Auktion (GVA) und ihre Komplexität:**  
D. Lehmann, L. O'Callaghan, Y. Shoham. Truth revelation in approximately efficient combinatorial auctions. *Journal of the ACM*, 49(5):577-602, 2002.

Literatur (ohne Buchkapitel für Themen 1 + 9):

<http://ls2-www.cs.uni-dortmund.de/sauerhof/agt0708/lit>

Quelle für Hintergrundinfos:

Folien zu „Internet-Algorithmen“, Sommer 2007.

<http://ls2-www.cs.uni-dortmund.de/lehre/sommer2007/ia>

Vortragszuordnung demnächst auf der Seminar-Homepage:

<http://ls2-www.cs.uni-dortmund.de/sauerhof/agt0708>

Erster Vortrag: 6.11.2007, Raum 205, OH 16.