

Workshop:  
“Dynamik auf Netzwerken”  
TU München, Sommersemester 2017

Professor Christian Kühn

**Beschreibung:** Der Workshop beschäftigt sich mit den mathematischen Grundlagen, die zum Verständnis von dynamischen Systemen auf Netzwerken/Graphen notwendig sind. In den letzten 20 Jahren haben sich Anwendungen für heterogene skalenfreie Netzwerke drastisch erhöht. In diesem Zusammenhang werden nun auch immer mehr dynamische Prozesse auf Netzwerken betrachtet. Beispiele sind epidemiologische Modelle, neuronale Netze, ökologische Räuber-Beute Systeme, system-biologische Netze, Finanzmärkte, soziale Netzwerke, und viele weitere Prozesse. Die mathematische Theorie dieser Prozesse ist nur sehr partiell entwickelt. Jedoch gibt es einige Grundlagen der Netzwerktheorie, die immer wieder in der Analysis auftauchen bzw auftauchen müssen. Teile dieser mathematischen Werkzeuge wollen wir uns in diesem Workshop erarbeiten. Die Themen sind:

- (T01) Grundlagen statischer Netzwerke/Graphen [New11, Sec.6]
- (T02) Netzwerkmaße und Metriken [New11, Sec.7]
- (T03) Netzwerkstruktur [New11, Sec.8]
- (T04) Zufallsgraphen I [New11, Sec.13]
- (T05) Zufallsgraphen II [New11, Sec.14]
- (T06) Zufallsgraphen III [New11, Sec.15]
- (T07) Perkolation [New11, Sec.16]
- (T08) Epidemien auf Netzwerken I [New11, Sec.17]
- (T09) Epidemien auf Netzwerken II [New11, Sec.17]
- (T10) Communities I [Bar16, Sec.9]
- (T11) Communities II [Bar16, Sec.9]
- (T12) Das Wähler-Modell [BBV08, Sec.10]

**Wichtige Hinweise:**

- Die Einteilung der Themen mit den obigen Labels erfolgt durch eine Mail via TUMonline.
- Die Bücher werden relativ bald oder sind bereits in der Bibliothek im Semesterapparat vorhanden. Ihr Kapitel können/sollten Sie sich auf jeden Fall kopieren damit nicht kurz vor dem Seminar die Bücher zu sehr gefragt sind. Zum Buch von Newman gibt es auch noch einen Artikel [New03] in SIAM Review, der auch nützlich sein kann als weitere Referenz.

- Die Themen (T08)-(T09) und (T10)-(T11) beziehen sich auf das gleiche Kapitel. Die niedrigere Themennummer sollte circa die erste Hälfte des Kapitels übernehmen und die höhere Themennummer die zweite Hälfte. Bitte sprechen Sie sich bei diesen beiden Blöcken untereinander kurz ab.
- Ihr Vortrag sollte 25 Minuten dauern, danach wird es noch eine kurze Fragerunde und Diskussion zum Thema geben.
- Thematisch sollten Sie versuchen die *wichtigsten* Aspekte aus den Kapiteln der Bücher zu extrahieren und so aufzubereiten, dass diese verständlich für die gesamte Gruppe werden. D.h. wichtige Ideen und Beispiele sollten im Mittelpunkt stehen. Sie können auch Definitionen, die für Ihren Vortrag aus vorherigen Kapitel wichtig sind ruhig kurz am Anfang noch einmal wiederholen.
- Die drei Bücher sind für ein relativ breites wissenschaftliches Publikum geschrieben (Mathematik, Physik, etc). Es kann daher sein, dass Sie an einigen Stellen noch einmal genauere Methoden oder Definitionen nachschlagen wollen. Es gibt zu dem Thema Netzwerke, Graphentheorie und Dynamik auf diesen Strukturen, sehr viele andere Referenzen und Beschreibungen, die Sie auch relativ leicht im Internet finden können.
- Es gibt immer drei Vorträge pro Termin, für genaue Termine siehe unten.
- **WICHTIG!!!** Erstellen Sie bitte als Referenz/Zusammenfassung für Ihren Vortrag eine **zwei-seitige Zusammenfassung** als Handout für alle Teilnehmer.
- Der Vortrag als auch der Handout sollten in deutscher Sprache sein; es kann aber sein dass vielleicht einige Begriffe aus der Literatur sich nicht ideal übersetzen lassen. Machen Sie sich darüber keine Gedanken und verwenden, wenn es merkwürdig in der deutschen Übersetzung klingt, einfach den englischen Begriff.

Zeit/Ort: Erste Semesterwoche Sommersemester 2017, Mittwoch 05.04. um 10:00 und 14:00,  
Donnerstag 06.04. um 10:00 und 14:00. Raum 03.06.11.

Fragen: → [ckuehn@ma.tum.de](mailto:ckuehn@ma.tum.de).

## References

- [Bar16] A.-L. Barabasi. *Network Science*. CUP, 2016.
- [BBV08] A. Barrat, M. Barthélemy, and A. Vespignani. *Dynamical Processes on Complex Networks*. CUP, 2008.
- [New03] M.E.J. Newman. The structure and function of complex networks. *SIAM Review*, 45:167–256, 2003.
- [New11] M.E.J. Newman. *Networks - An Introduction*. OUP, 2011.