



Stochastische Modelle der Populationsbiologie

Vorlesung im SS 2013, JProf. Dr. Matthias Birkner

Zeit* und Ort: Mo+Do 14–16h, Raum 05-136

Typischerweise zeigen reale Populationen genetische (und phänotypische) Variabilität. Stochastische Modelle helfen, diese Variabilität zu verstehen und die zugrundeliegenden evolutionären „Kräfte“, wie genetische Drift, Selektion, Mutation, Rekombination und räumliche Strukturierung, zu quantifizieren. Sie bilden damit die Grundlage für Rückschlüsse auf (häufig nicht direkt beobachtbare) biologische Mechanismen anhand (beobachteter) genetischer Variabilität in einer Stichprobe. Ein zentrales Thema ist dabei das Zusammenspiel zwischen der Vorwärts-Zeitentwicklung der Population und der Rückwärts-Sicht auf die Genealogien von Stichproben.

Exemplarisch einige „technische“ Themenstichworte: Wright-Fisher-Modell und -Diffusion, (Kingman-)Koaleszent, Ewens'sche Stichproben-Formel, Anzestraler Selektionsgraph, Stepping-Stone-Modell, Verzweigungsprozesse, maßwertige Limiten, interagierende Teilchensysteme

Voraussetzungen: (Idealerweise fortgeschrittene[†]) Stochastik-Kenntnisse, Interesse an populationsbiologischen Anwendungen.

Literaturhinweise:

R. Durrett, Probability Models for DNA Sequence Evolution, Springer, 2008.

M. Birkner, Stochastic models from population biology, Vorlesungsskript,

<http://www.mathematik.uni-mainz.de/~birkner/smpb.pdf>

S. Ethier, T. Kurtz, Markov processes: characterization and convergence, Wiley, 1996.

W. Ewens, Mathematical population genetics, Springer, 2004.

J. Wakeley, Coalescent Theory: An Introduction, Roberts & Company, 2008.

* Der Termin kann ggfs. einvernehmlich verlegt werden.

[†] Die Vorlesung wird avancierte stochastische Werkzeuge (etwa Diffusionsprozesse, stochastische Differentialgleichungen) verwenden, diese aber anhand diskreter Approximationen und „biologischer“ Intuition heuristisch motivieren und ggfs. z.T. entwickeln; sie kann bei entsprechender Motivation auch als Einladung aufgefasst werden, sich mit solchen Begriffen zu befassen. William Feller schreibt im Vorwort zum 2. Band seines Klassikers An introduction to probability theory and its applications (in ähnlicher Sache): “[...] the level of difficulty cannot be measured objectively; it depends on the type of information one seeks and the details one is prepared to skip. The traveler often has the choice between climbing a peak or using a cable car.”