

# Sozialwissenschaftliche Modelle und Daten

## SoSe 2011

LS Sozialwissenschaftliche Methodenlehre und Sozialstatistik

C. Dudel

**1** Formalia

**2** Inhalte der Veranstaltung

**3** Einführung



Formalia

# Formalia

Christian Dudel

Sprechstunde: Montags, 13 bis 14 Uhr

Raum: GB 1/129

E-Mail: [christian.dudel@rub.de](mailto:christian.dudel@rub.de)

Lehrstuhl-Website: [www.stat.rub.de](http://www.stat.rub.de)

# Formalia

Leistungsnachweis:  
Regelmäßiges Lösen von Aufgabenblättern

Thema der Veranstaltung

# Thema der Veranstaltung

## Computersimulationen als ein Beispiel für den Themenkomplex „Modelle und Daten“

- Grundlegende Ideen von Simulationsmodellen
- Umsetzung von Simulationen
- Vergleich von Simulationsergebnissen mit echten Daten

# Thema der Veranstaltung

## Computersimulationen als ein Beispiel für den Themenkomplex „Modelle und Daten“

- Grundlegende Ideen von Simulationsmodellen
- Umsetzung von Simulationen
- Vergleich von Simulationsergebnissen mit echten Daten

# Thema der Veranstaltung

Computersimulationen als ein Beispiel für den Themenkomplex „Modelle und Daten“

- Grundlegende Ideen von Simulationsmodellen
- Umsetzung von Simulationen
- Vergleich von Simulationsergebnissen mit echten Daten

# Thema der Veranstaltung

Computersimulationen als ein Beispiel für den Themenkomplex „Modelle und Daten“

- Grundlegende Ideen von Simulationsmodellen
- Umsetzung von Simulationen
- Vergleich von Simulationsergebnissen mit echten Daten

# Themen

## Themenblöcke

- 1 Einführung zu Simulationen
- 2 Simulationen mit R
- 3 Demographische Modelle
- 4 Multilevel Modelle
- 5 Zelluläre Automaten
- 6 Modelle und Daten in der Praxis



Einführung

# Was sind Simulationen?

*simulare*, lat.:

nachbilden, so tun als ob, vortäuschen

# Was sind Simulationen?

## Definition

Simulationen umfassen allgemein das Nachbilden von realen Prozessen, aufgrund tatsächlicher oder angenommener Regeln, Regelmäßigkeiten und Eigenschaften des zu simulierenden Vorgangs.

# Was sind Simulationen?

- Definition erlaubt verschiedene Simulationsvarianten
- Unter anderem auch Plan- und Rollenspiele
- Um diese geht es hier nicht!

# Computersimulationen

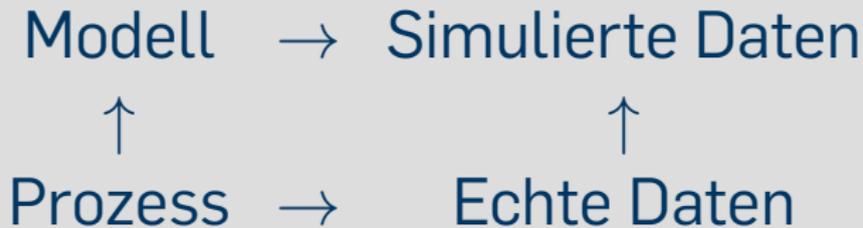
## Definition

Der Begriff Computersimulationen meint (prinzipiell beliebige) Simulationen, die mit Hilfe eines Computers ausgeführt werden.

# Grobes Ablaufschema

- 1** Zu betrachtender Prozess wird festgelegt
- 2** Eigenschaften, Regeln, Zusammenhänge des Prozesses feststellen
- 3** Formulierung von 2. in „computergerechte“ Regeln, Festlegung von Parametern
- 4** Programmieren & Programm ausführen
- 5** Ergebnis: Simulierte Daten
- 6** Ggf. wieder bei 2. starten

# Modelle und Daten



# Numerische Simulationen

- Erste Überlegungen zum Einsatz von Computern in den Wirtschaftswissenschaften in den 1940ern
- Erste Umsetzung 1950: numerische Simulation eines auf Differentialgleichungen basierenden makroökonomischen Modells
- Bekanntgeworden in den 1970ern: „Limits of Growth“
- Makro-Ebene

# Mikrosimulationen

- Von Orcutt 1957 vorgeschlagen
- Grundidee: Mikroeinheiten werden (stochastisch) fortgeschrieben

# Multilevel Modelle

- Ab den 1980ern
- Verknüpfung Mikro- und Makroebene *top-down*

# Zelluläre Automaten

- Konzept aus der Mathematik
- Zellen entlang eines rechteckigen Rasters angeordnet
- Zustandswechsel einer Zelle in Abhängigkeit von den Zuständen der Nachbarn
- *bottom-up*

# Künstliche Intelligenz

- Verschiedene Konzepte: Multi-Agenten Systeme, evolutionäre Algorithmen, neuronale Netze
- Insbesondere Multi-Agenten Ansätze mittlerweile sehr populär
- Agenten sind im gewissen Sinne autonom, „handeln“ situationsabhängig und erfolgsorientiert
- *bottom-up*

# Ansätze der Computersimulation

- In Literatur teils abweichende Einteilungen
- Einzelne Modelle sind nicht immer eindeutig zuzuordnen

# Was wird hier behandelt?

- Numerische Simulation
- Multilevel Modelle
- Zelluläre Automaten/Multi-Agenten Systeme

# Wofür Simulationen?

- Untersuchung der Dynamik bzw. des Verlaufs eines Prozesses
- Entwicklung von Hypothesen
- Ersatz oder Ergänzung von Experimenten
- Kontrolle empirischer Daten
- Berechnung mathematischer Modelle
- Didaktisches Werkzeug