

Wissen messen. Entscheidungsgrundlagen für
regionale Entwicklungsstrategien

Simulationslabore für Wissensregionen



Prof. Dr. Andreas Pyka
Lehrstuhl für Innovationsökonomik
Universität Hohenheim

Wissen messen ?

- Wie kann man intangibles Wissen messen?
- Näherungsversuche (z.B. Patente, Qualifikationsniveau von Mitarbeitern; private und öffentliche F&E-Aufwendungen; Beteiligung an Innovationsnetzwerken etc.)
- Datenerhebungen sind i.d.R. unzureichend: Es liegen keine Zeitreihen vor, häufig lassen sich relevante Größen nicht erheben etc.
- Komplexe Wirkungszusammenhänge werden in Indikatoren verdichtet, wodurch häufig Interdependenzen zwischen den einzelnen Größen ausgeblendet werden.
- Regionale Erhebungen finden nur unzureichend statt.
- Wichtige qualitative Aspekte gehen durch eine Quantifizierung verloren.

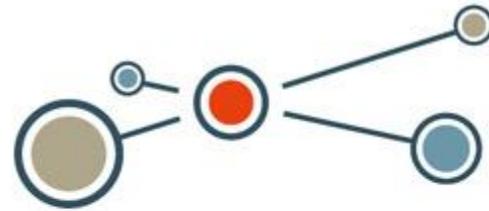
Entscheidungsgrundlagen für regionale Entwicklungsstrategien?

- Für die Strategieentwicklung ist es unumgänglich, die Wechselbeziehungen der unterschiedlichen Akteure in Wissensregionen im Auge zu behalten (Stichwort: komplexe Systeme).
- Gerade die qualitativen Aspekte (z.B. größere innovationsgetriebene strukturelle Umwälzungen) sind für die Strategieentwicklung die entscheidenden Informationen.
- Unterschiede zwischen verschiedenen Wissensregionen bleiben unberücksichtigt (das Arbeiten mit „Benchmarks“ blendet strukturelle Unterschiedlichkeiten aus!).
- Das „Ausprobieren“ unterschiedlicher Strategien ist nicht möglich.

Ein Ausweg: Politiklabore

- Mit der Methode der agentenbasierten Modellierung lassen sich komplexe Systeme analysieren, ohne die eigentlich interessanten Zusammenhänge auszublenden (Heterogenität, Unsicherheit, Phasenübergänge etc.).
- Gleichzeitig können Datenlücken bei den echten Erhebungen durch virtuelle Daten geschlossen werden.
- Prozesse und Dynamik und nicht Gleichgewicht steht im Vordergrund.
- Politiklabore sind **komplexe Systeme**.

VISIBLE – Modell V. 1.0



VISIBLE

Das VISIBLE Modell

- Das VISIBLE Modell V. 1.0 ist eine agenten-basierte Simulation einer Beispielregion in der Firmen um Wissen konkurrieren.
- Das Modell wurde konzipiert, um die Möglichkeiten von agenten-basierten Simulationen zu zeigen und dient als Basis für empirische Erweiterungen.
- Zentraler Aspekt der Simulation ist die Bedeutung von Wissen für die Unternehmen einer Region.
- Wichtige Fragestellung:
 - Wie kommt neues Wissen ins System?
 - Welche unterschiedlichen Entwicklungen werden durch unterschiedliche Strategien hervorgerufen?
 - Was sind mögliche Ansatzpunkte für politische Interventionen?

Mögliche Wissensquellen:

- Die Unternehmung unternimmt eigene Forschungsanstrengungen.
- Die Unternehmen einer Region entwickeln gemeinsam Wissen und tauschen es miteinander aus.
- Die Unternehmen versuchen Zugriff auf externes (z.B. außerhalb der Region, aus anderen Branchen) Wissen zu bekommen.

Das Politiklabor:

Interface Info Code

Edit Delete Add view updates Settings...
normal speed continuous

simulation controls:
random-seed-value: 50
setup go
nFirms: 50
repeat 100[go]

networks:
 with-networks
which-Network: Barabasi
number-of-links: 280
rewire-probability: 0.15

gene structure:
nr-capabilities: 50
max-ability-level: 20
max-expertise-level: 20
limitation-of-knowledge: 0.33

learning:
chance-for-R&D: 0.10
chance-for-network-kno...: 0.20
chance-for-external-kn...: 0.00

fitness landscape:
mean-product-pay-off: 10
prop-new-ih: 0.50
profit-threshold: 5
 adjust-expertise?

Expertise-level-R&D: 7
Expertise-level-network: 5
Expertise-level-external: 3

histogram firm size: 38
Average payoff per product: 21
Average payoff per firm: 22.2

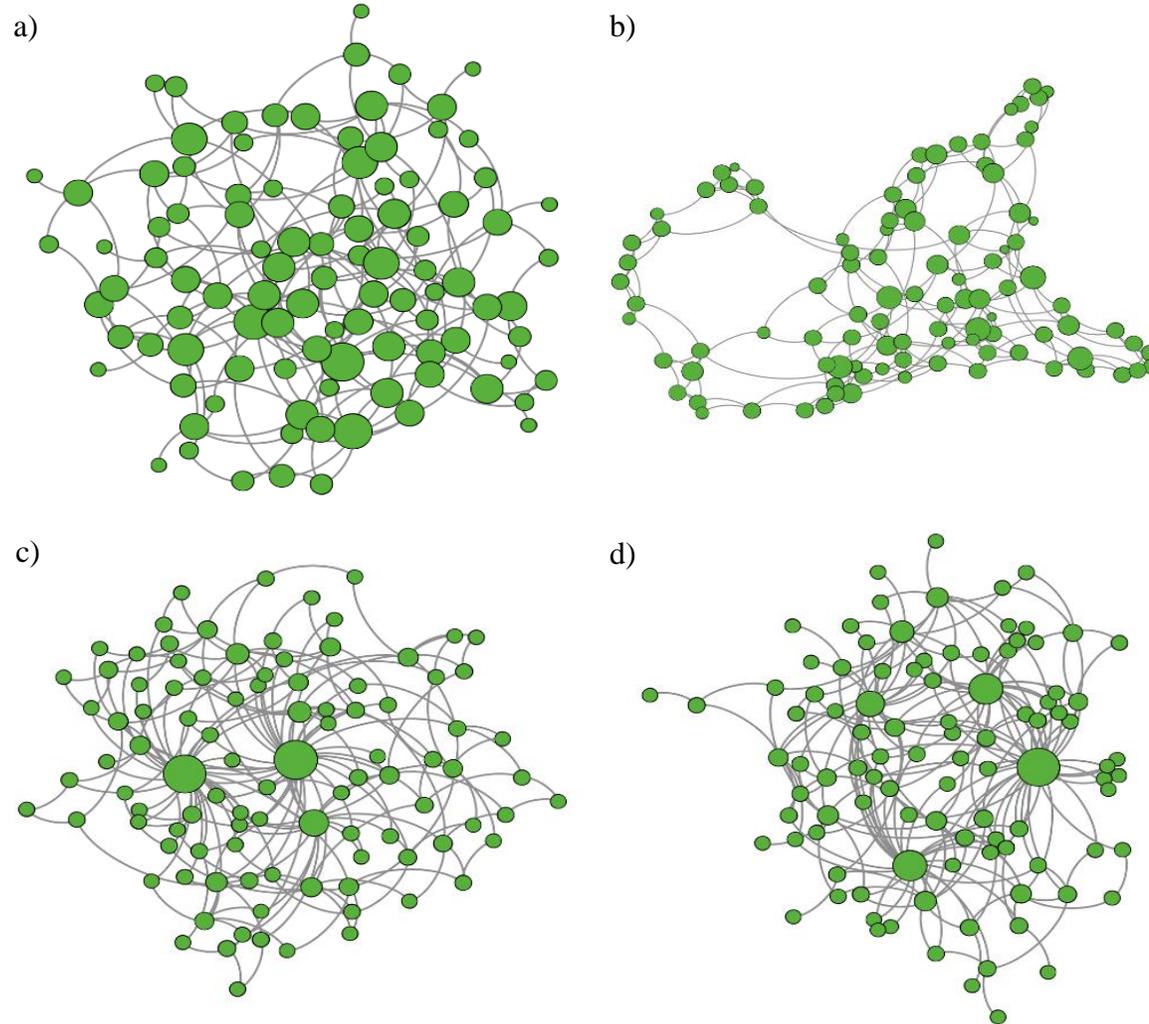
histogram-of-age-of-products: 12
mean number of products: 10
age-of-products: 10

discovered caps: 28.6
Average length of KENE: 10
mean expertise: 10

ticks: 2 3D

Command Center
observer >

Die Bedeutung der Netzwerkstruktur:



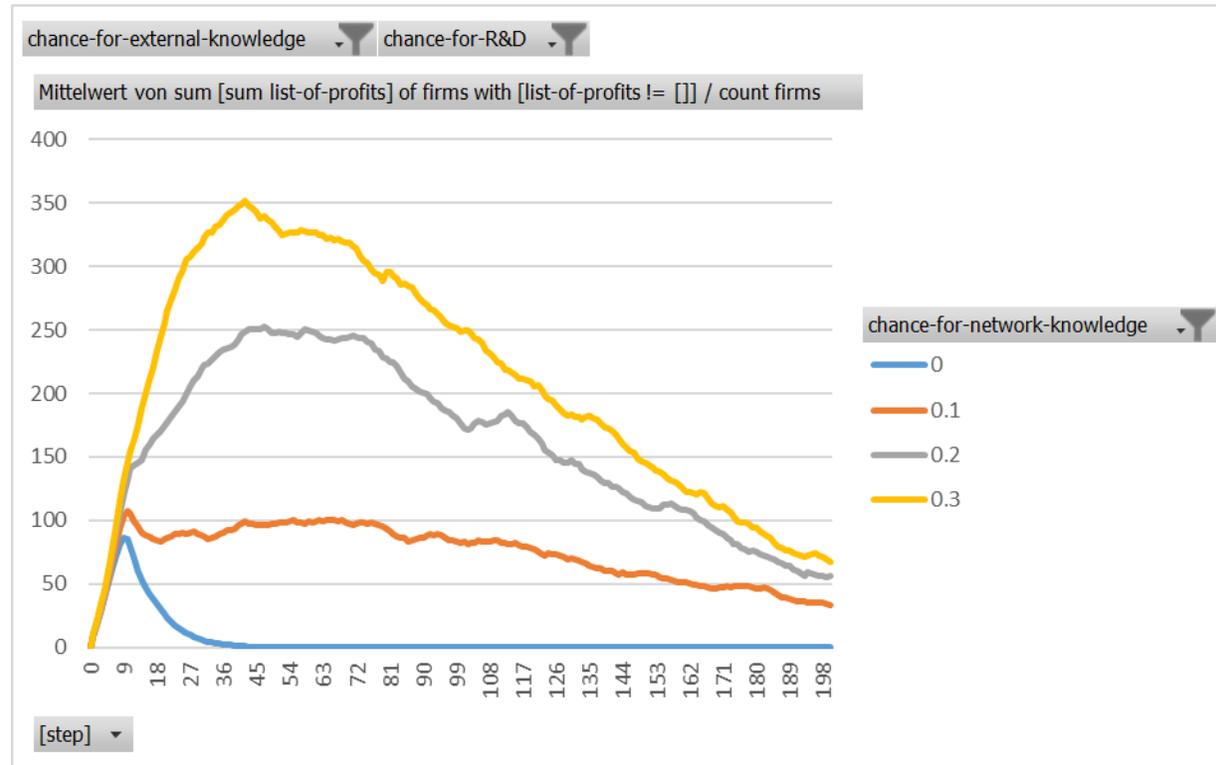
a) Random - Erdős / Renyi (n,M) b) Watts-Strogatz c) Barabasi-Albert d) Evolutionary Network Algorithm

Die Simulationssoftware:

The screenshot displays a simulation software interface with the following components:

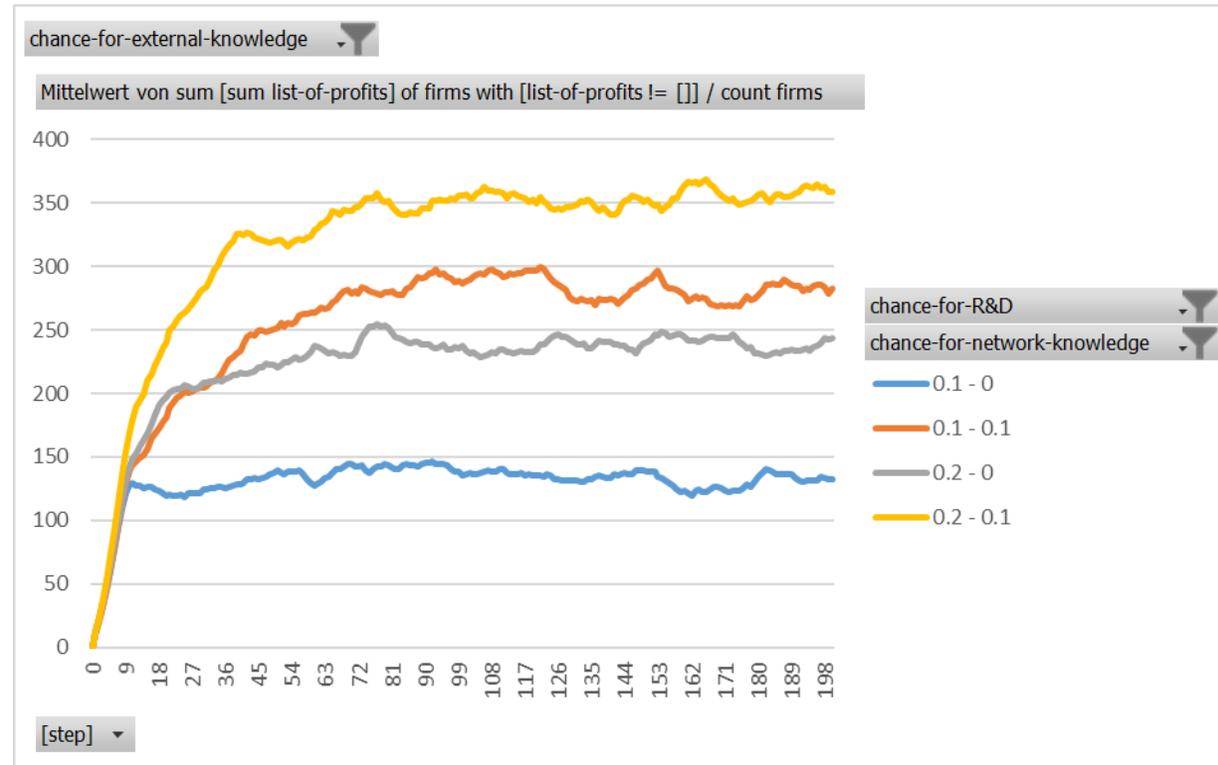
- Menu Bar:** File, Edit, Tools, Zoom, Tabs, Help
- Sub-Menus:** Interface, Info, Code
- Toolbar:** Edit, Delete, Add, Note (dropdown), view updates (checkbox), continuous (dropdown), Settings...
- Simulation Controls:**
 - random-seed-value: 50
 - setup, go buttons
 - nFirms: 50
 - repeat 150[go] button
- Networks:**
 - with-networks: On/Off
 - which-Network: Barabasi (dropdown)
 - number-of-links: 280
 - rewire-probability: 0.15
- Kene structure:**
 - nr-capabilities: 50
 - max-ability-level: 20
 - max-expertise-level: 20
 - limitation-of-knowledge: 0.33
- Fitness landscape:**
 - mean-product-pay-off: 10
 - prop-new-ih: 0.50
 - profit-threshold: 5
 - adjust-expertise?: On/Off
- Learning:**
 - chance-for-R&D: 0.10
 - chance-for-network-kno...: 0.10
 - chance-for-external-kn...: 0.05
 - Expertise-level-R&D: 7
 - Expertise-level-network: 5
 - Expertise-level-external: 3
- Dashboard:** A 3x3 grid of empty graphs:
 - Top row: histogram firm size, Average payoff per product, Average payoff per firm
 - Middle row: histogram-of-age-of-products, mean number of products, age-of-products
 - Bottom row: discovered caps, Average length of KENE, mean expertise
- Right Panel:** A large black area with a 'ticks:' label and a '3D' button.
- Command Center:** A purple bar at the bottom with a 'Clear' button and a text input field containing 'observer >'. A scroll bar is visible on the right side of the Command Center.

Average profit per firm – only networking



- Profit of firms over time for different chances for new knowledge through networking

Average profit per firm – R&D and networking combined



- 2 Scenarios:

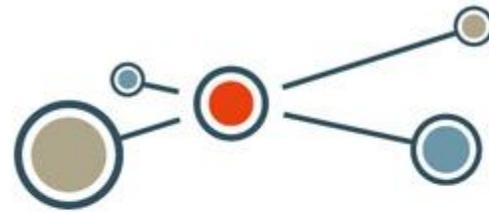
- Grey: firms have a constant chance of 20% for new knowledge through R&D – no networking
- Orange: firms have a constant chance of 10% for new knowledge through R&D combined with a 10% chance for knowledge through networking

→ Although in total firms get knowledge with a 20% chance firms profits increase if R&D is combined with networking

Politik Labor für Regionen

- Die Simulationsumgebung möglichst gut auf die Region anpassen (z.B. Firmenpopulationen, andere Wissensseinrichtungen etc. ...)
- Kalibrierung des Modells mit Hilfe von Zeitreihen („history-friendly modelling“)
- Ex-Ante Evaluation von Politikexperimenten.
- Kommunikation mit Stakeholdern!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



VISIBLE