

Open Access Geschäftsmodelle und evolutionär stabile Strategien

Vortrag im Rahmen der Open-Access-Tage 2009

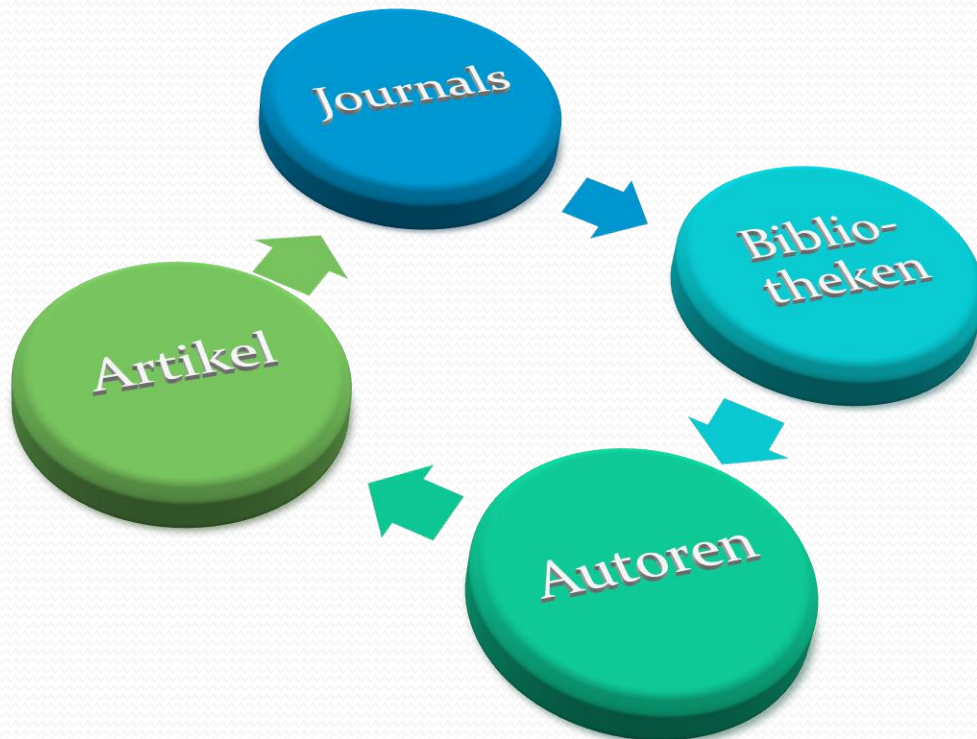
Dr. Matthias Hanauske
Institut für Wirtschaftsinformatik
Goethe-Universität Frankfurt am Main
Grüneburgplatz 1, 60323 Frankfurt am Main

Konstanz, 07.Oktober 2009

Inhaltsübersicht

1. Einleitung
2. Simulation des Marktes für wissenschaftliche Fachinformation (DFG-Projekt WIAP)
3. Evolutionäre Spieltheorie
4. Open Access und Evolutionär Stabile Strategien
5. Kosten und Nutzen von Open Access in Deutschland (laufendes DFG-Projekt EINMISSRG)
6. Zusammenfassung und Ausblick

Der Markt für wissenschaftliche Fachinformation



Der Markt für wissenschaftliche Fachinformation ist maßgeblich durch die Entscheidungen dreier Akteursgruppen (Wissenschaftler, Verlage und Bibliotheken) bestimmt .

Koordinierende Marktmechanismen:

- Qualität der Artikel und Reputation der Journals
- Journalpreise
- Usage der Journals

Besonderheiten des Marktes:

- Autoren sind gleichzeitig Erzeuger und Konsument der Produkte
- Digitalisierung und Open Access verändern die klassischen Marktstrukturen

Forschungsfragen

- Wie wird sich der Markt für wissenschaftliche Fachinformation entwickeln?
- Welche Geschäftsmodelle werden sich durchsetzen?
- Unter welchen Rahmenbedingungen wird sich Open Access auf dem Markt etablieren können?
- Warum ist Open Access in einigen Fachdisziplinen erfolgreich, in anderen jedoch noch nicht verbreitet?
- Welche Anreize können wissenschaftliche Autoren dazu bewegen ihre Artikel Open Access zu veröffentlichen?

Lösungsansätze

- ❖ **Computersimulation des Marktes für wissenschaftliche Fachinformation** (DFG finanziertes Projekt: Wissenschaftliche Informationsversorgung und alternative Preisbildungsmechanismen (WIAP))
- ❖ **Evolutionäre Spieltheorie**
- ❖ **Kosten- und Nutzenberechnung von Open Access** (laufendes DFG finanziertes Projekt: Economic Implications of New Models for Information Supply for Science and Research in Germany (EINMISSRG))

Inhaltsübersicht des Vortrages

1. Einleitung
2. Simulation des Marktes für wissenschaftliche Fachinformation (DFG-Projekt WIAP)
3. Evolutionäre Spieltheorie
4. Open Access und Evolutionär Stabile Strategien
5. Kosten und Nutzen von Open Access in Deutschland (laufendes DFG-Projekt EINMISSRG)
6. Zusammenfassung und Ausblick

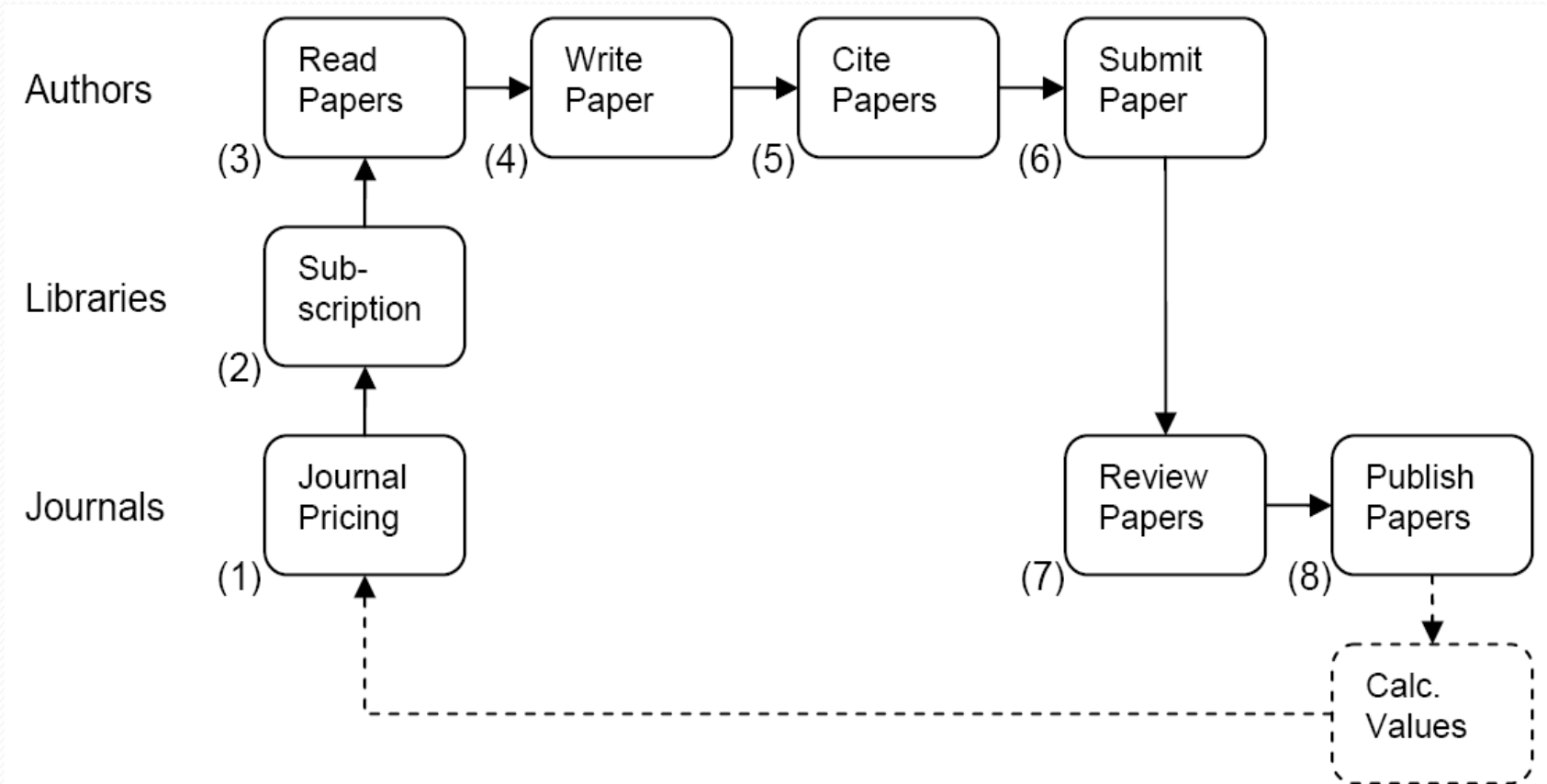
DFG Projekt WIAP: Wissenschaftliche Informationsversorgung und alternative Preisbildungsmechanismen

- Projektzeitraum: 2005 – 2008
- Projektleiter:
Dipl.-Chem. Berndt Dugall (Bibliotheksdirektor der UB Frankfurt am Main)
Prof. Wolfgang König (Goethe Universität Frankfurt, Professur für BWL, insb. Wirtschaftsinformatik und Informationsmanagement, Geschäftsführender Direktor des „House of Finance“)
- Projektmitarbeiter :
Dr. M. Hanauske und Dipl.-Kfm. S. Bernius

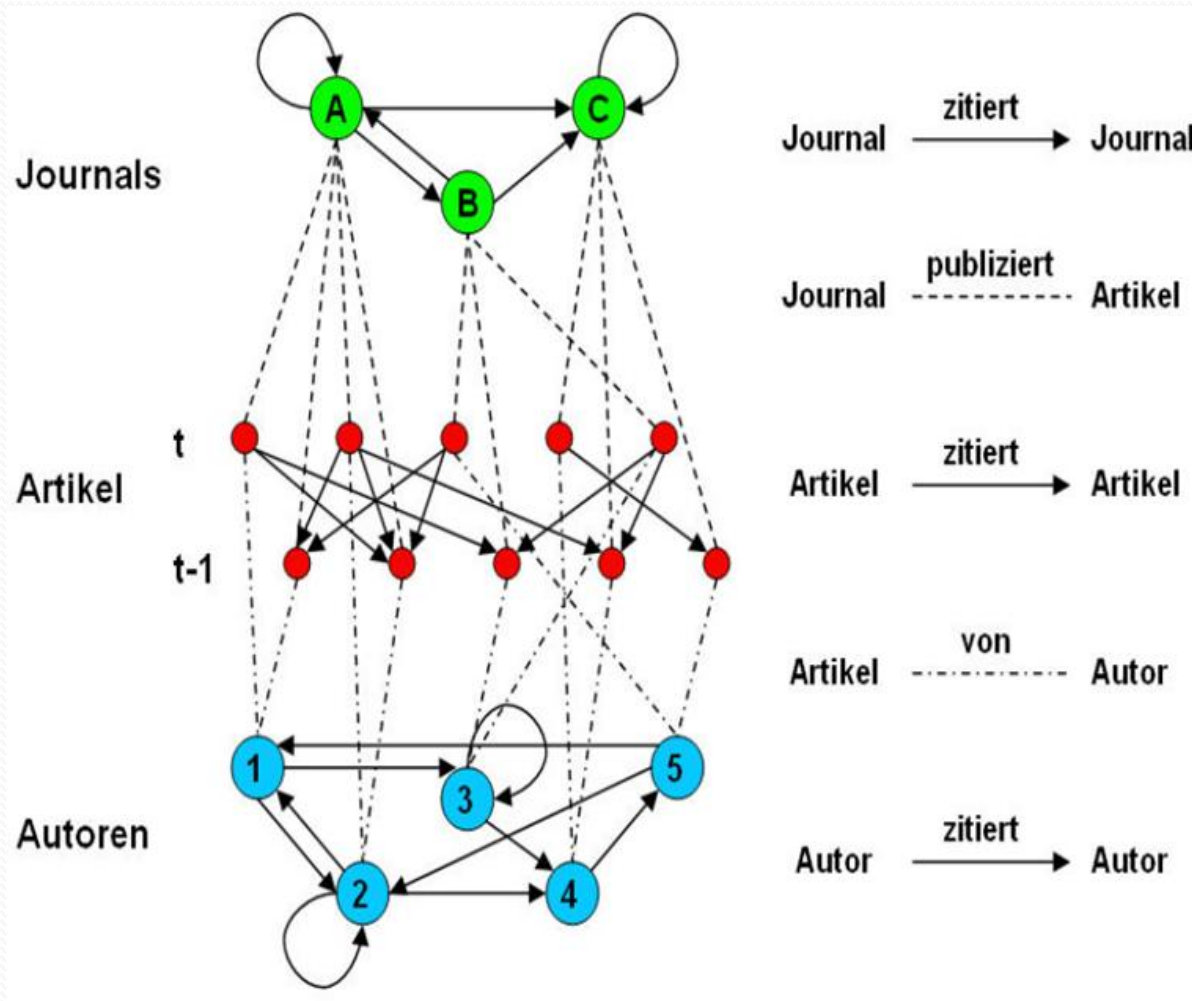
Grundlegendes Konzept der Agenten-basierten Simulation

- Implementierte Agentengruppen:
 - Wissenschaftler als Autoren und Leser
 - Menge der Journale
 - Menge der Bibliotheken
- Implementierte Geschäftsmodelle der Journale
 - Traditionelles Geschäftsmodell mit teilweise unterschiedlichen Preisstrategien
 - Open Access Journalmodell mit öffentlicher bzw. Autorenfinanzierung (Gold OA)
- Bibliotheken können abhängig von ihrem finanziellen Budget Journale abonnieren oder bestehende Abonnements abbestellen (Auswahl: Nutzung/Preis).
- Jeder einzelne Wissenschaftler ist einer Bibliothek zugehörig und schreibt pro Simulationsperiode einen Artikel, den er bei einem Journal einreicht. Zusätzlich besteht die Möglichkeit den Artikel auf einem Repository abzulegen, das für alle anderen Wissenschaftler frei zugänglich ist (Green OA)

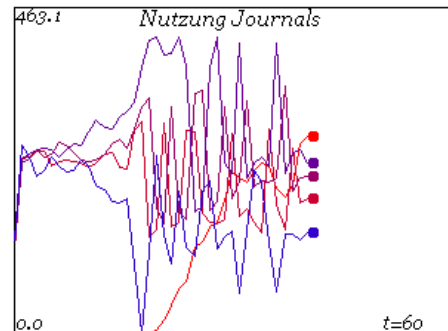
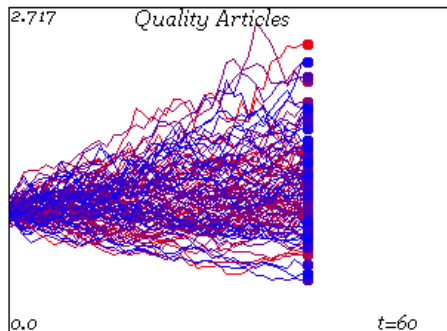
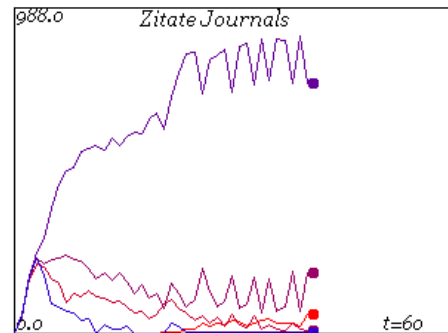
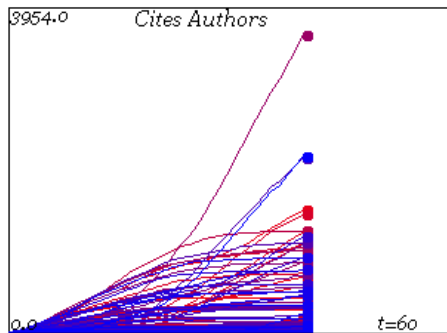
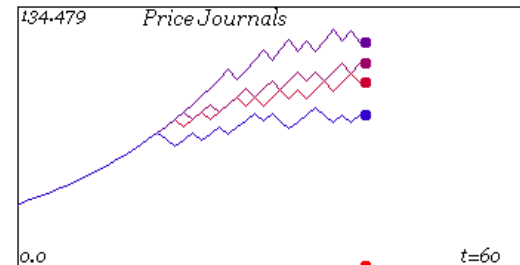
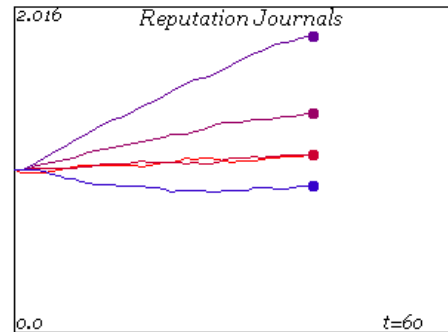
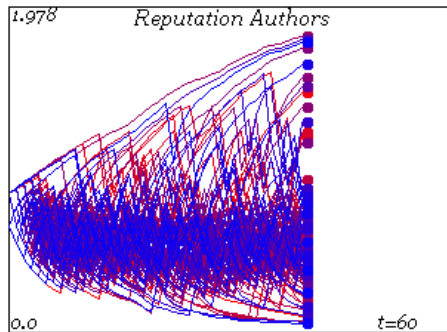
Simulationsablauf innerhalb einer Simulationsperiode



Schematische Darstellung des implementierten Zitationsnetzwerks



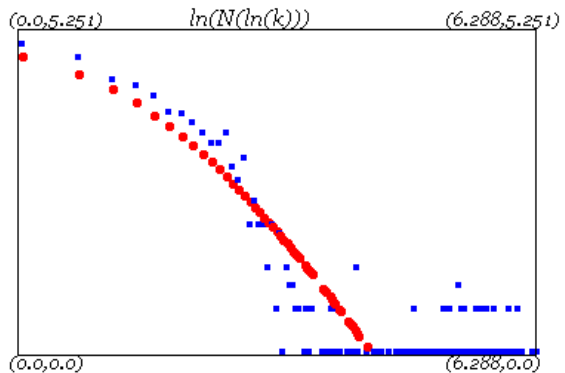
Das Java Simulationsapplet



Starting: All Equal
 Pricing: auch runter

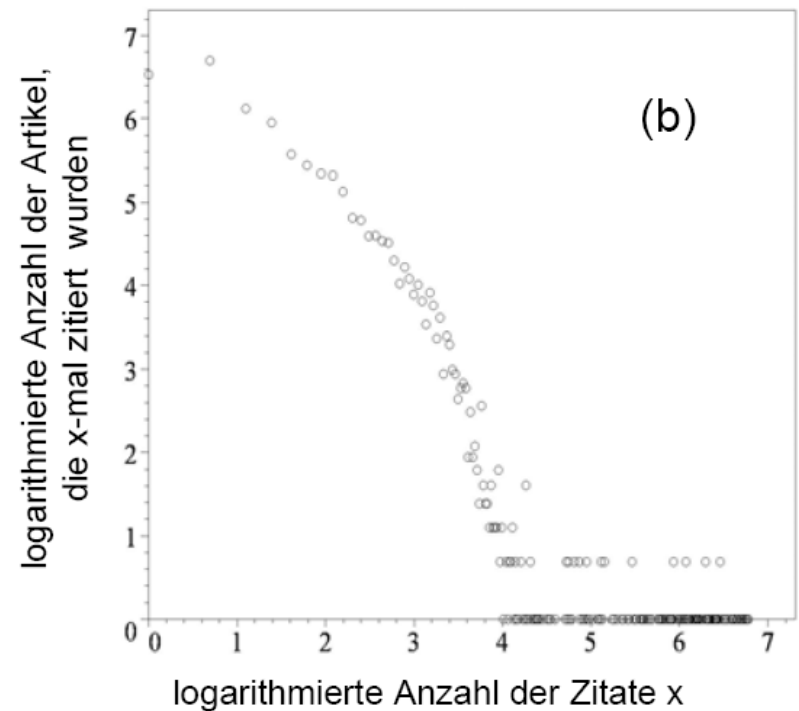
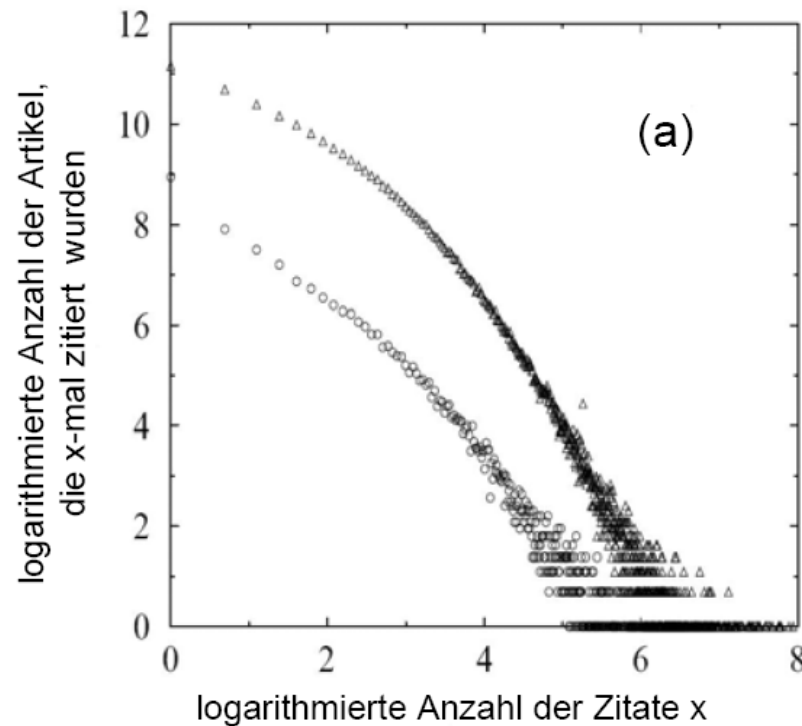
WIAP Wissenschaftliche Informationsversorgung und alternative Preisbildungsmechanismen

Periods	Cites New	FT	sigma	oa Anz
60	2	20	0.05	25
Authors	Cites Old	Read Papers	Bibs	oa Start
100	8	5	3	20
Journals	alpha 1	Pub.Articles	Staat	Leservers
5	1	12	800	3
Forgetrange	alpha 2	mu	Staatd	
30	1.2	0.005	1	

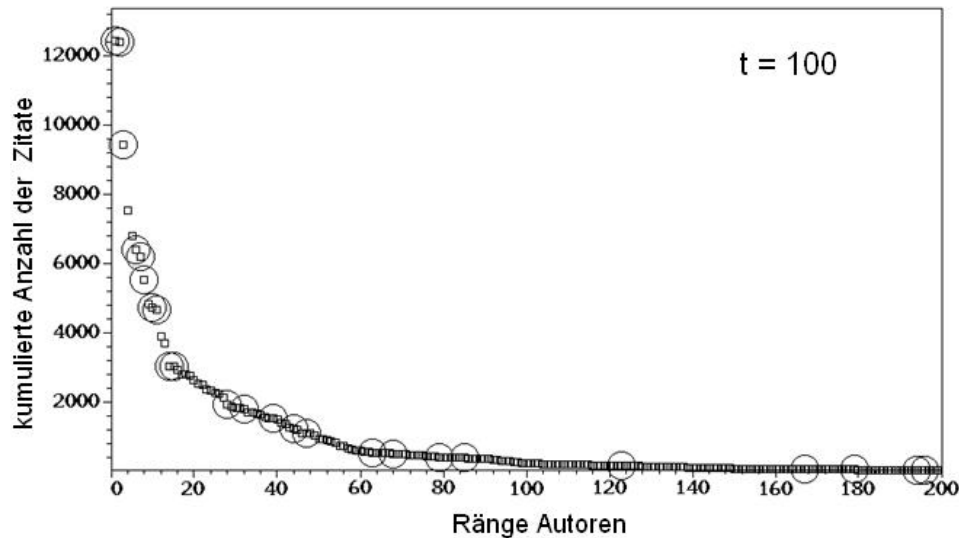
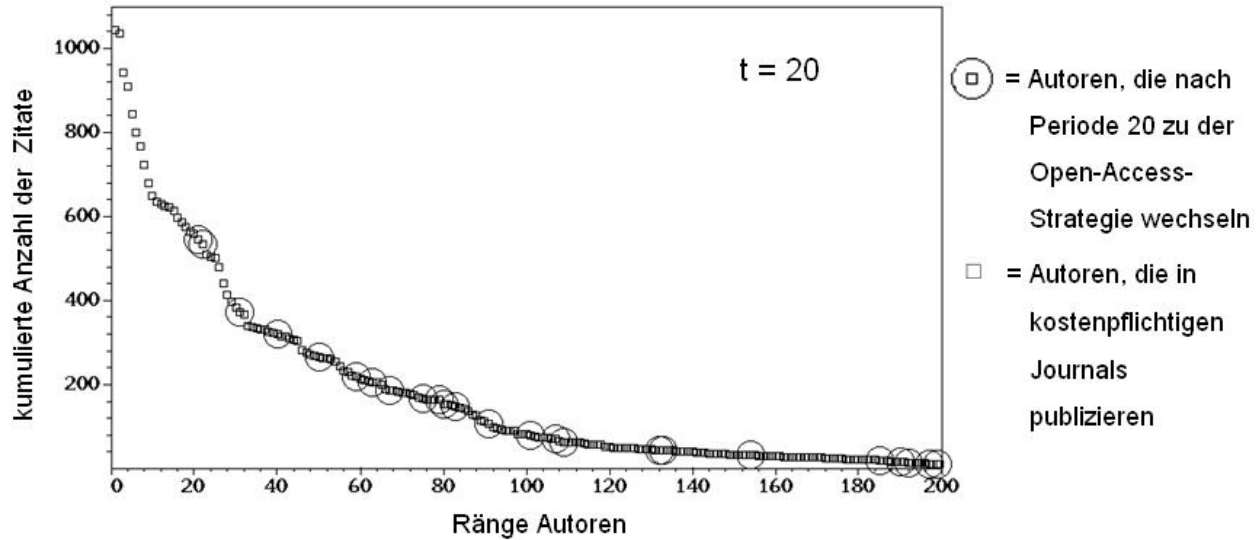


Vergleich des simulierten Artikelnetzwerks mit empirischen Daten

Das auf der Artikelebene simulierte Zitationsnetzwerk (Abbildung b) stimmt gut mit der in Realität beobachteten Netzwerkstruktur (Abbildung a) überein. In Abbildung a sind die Zitationsnetzwerke der Zeitschrift *Physical Review D* und der Datenbank *ISI (Institute of scientific Information)* aufgetragen.



Open Access Autoren werden öfters zitiert



Durch Open Access lassen sich die Zitate auf eigene Artikel erhöhen und damit die Reputation („first mover“ profitieren).

Weitere Resultate

- Anreize für *Autoren*:
 - Negativ: Autoren in einer Non-Open-Access-Community befinden sich in einem „Gefangenen-Dilemma“
 - Positiv: Durch Open Access lassen sich die Zitate auf eigene Artikel erhöhen und damit die Reputation („first mover“ profitieren)
- *Verlage*:
 - primäre Option: Beibehaltung Status Quo,
 - Bei vorausschauender Planung: Umwandlung zu Open Access Journals
- *Bibliotheken*: Open Access unterstützt deren primäres Ziel der Informationsversorgung; langfristig neue Rolle
- *Allgemeine Sicht*:
 - Traditionelles Modell führt langfristig zum Kollaps
 - kostengünstigste Variante: Selbstarchivierung durch Autoren (rechtliche Grundlagen nötig)
 - Golden Road birgt bei umfassender Einführung die Gefahr, dass Verlage die gleiche Monopolstellung wie im alten System einnehmen (und dann Publikationsgebühren anstatt Zeitschriftenpreise erhöhen)

Veröffentlichungen und Download des Simulationsprogramms

- *Bernius, Steffen; Hanauske, Matthias; König, Wolfgang; Dugall, Berndt*
Open Access Models and their Implications for the Players on the Scientific Publishing Market In: Economic Analysis and Policy (EAP) ; (2009)
RePEc:eap:articl:v39:y:2009:i:1:p:103-115
- *Bernius, Steffen; Hanauske, Matthias*
Open Access to Scientific Literature – Increasing Citations as an Incentive for Authors to Make their Publications Freely Accessible In: 42th Hawaii International Conference on System Sciences ; Hawaii, USA (2009)
- *König, Wolfgang; Bernius, Steffen; Hanauske, Matthias*
Netzwerke in der Wissenschaft - Auswirkungen von Open Access auf die Verbreitung von Forschungsergebnissen In: Kortzfleisch, Harald F. O.; Bohl, Oliver (Hrsg.): Wissen, Vernetzung, Virtualisierung ; Josef Eul Verlag, Lohmar (2008)
- *Bernius, Steffen; Hanauske, Matthias*
WI-Schlagwort: Open Access In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 49 (2007) 6 ;
- *Bernius, Steffen; Hanauske, Matthias; Fladung, Rainer B.; Dugall, Berndt*
Determinanten des Zeitschriftenpreises In: ABI-Technik 01/2006 ; München (2006)

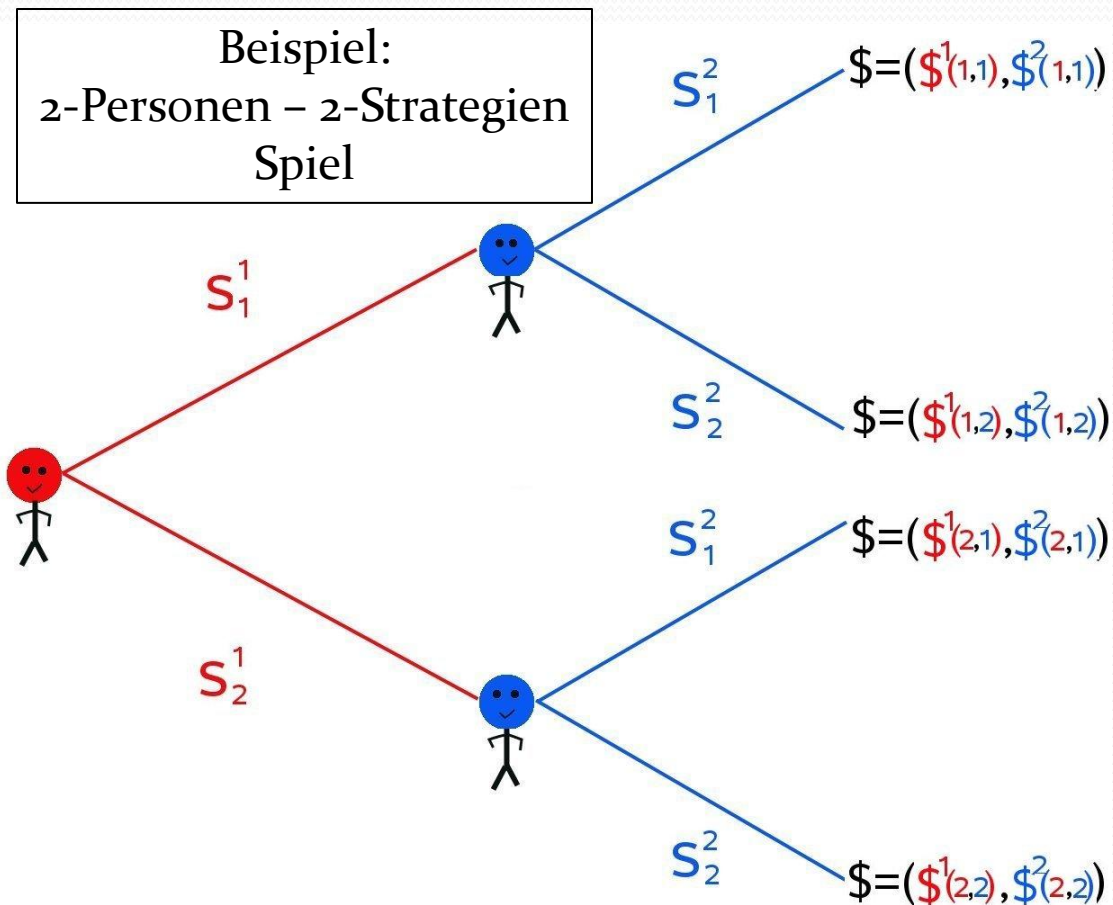
Das Java Applet des Simulationsprogramms kann Online ausgeführt werden und die Java Quelltexte sind auf der Internetseite des Projektes (<http://wiap.wiwi.uni-frankfurt.de/>) zum Download bereitgestellt.

Inhaltsübersicht des Vortrages

1. Einleitung
2. Simulation des Marktes für wissenschaftliche Fachinformation (DFG-Projekt WIAP)
3. **Evolutionäre Spieltheorie**
4. Open Access und Evolutionär Stabile Strategien
5. Kosten und Nutzen von Open Access in Deutschland (laufendes DFG-Projekt EINMISSRG)
6. Zusammenfassung und Ausblick

Spieltheorie

Die Spieltheorie befasst sich mit Entscheidungssituationen, in denen der Erfolg des Einzelnen nicht nur vom eigenen Handeln, sondern auch von den Entscheidungen der anderen beteiligten Akteure abhängt.



Die Auszahlungsfunktion $\$$:
 Neben der Menge der beteiligten Spieler und der Strategiemenge ist die Angabe der jeweiligen Auszahlungen der Spieler erforderlich um ein Spiel mathematisch zu definieren.

	$s_1^2 \hat{=} C$	$s_2^2 \hat{=} D$
$s_1^1 \hat{=} C$	$(-1, -1)$	$(-5, 0)$
$s_2^1 \hat{=} D$	$(0, -5)$	$(-4, -4)$

Das Nash - Gleichgewicht

Das von dem Mathematiker John Forbes Nash Jr. definierte strategische Gleichgewicht beschreibt einen Spielzustand, von dem ausgehend kein einzelner Spieler für sich einen Vorteil erzielen kann, indem er einseitig von seiner Strategie abweicht.

Mathematische Definition:

Die Strategie s^{i*} ist ein Nash-Gleichgewicht, falls die folgende Ungleichung erfüllt ist.

$$U^i(s^{i*}, s^{-i*}) \geq U^i(s^i, s^{-i*}) \quad \forall i \in A, s^i \in S^i$$

Wobei A die Menge der Spieler, S^i die Strategiemenge und s^{-i*} die gewählte Strategie der übrigen Spieler beschreibt.

	$s_1^2 \hat{=} C$	$s_1^2 \hat{=} D$
$s_1^1 \hat{=} C$	$(-1, -1)$	$(-5, 0)$
$s_1^1 \hat{=} D$	$(0, -5)$	$(-4, -4)$

Beispiel: ***Gefangenendilemma***

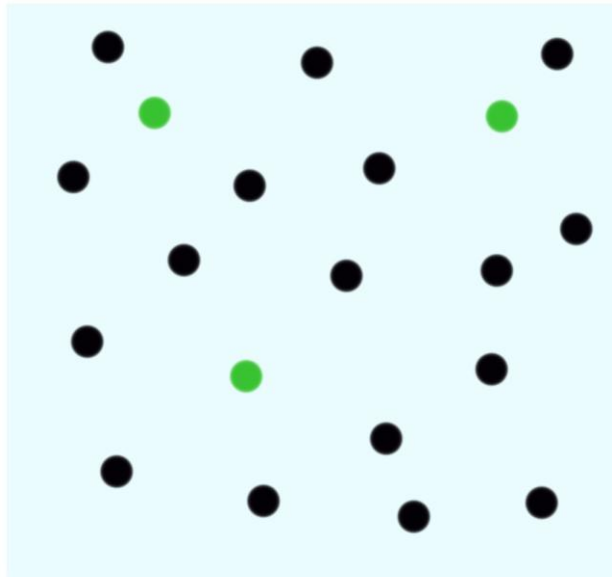
$$U^1(D, D) = -4 \geq -5 = U^1(C, D)$$

$$U^2(D, D) = -4 \geq -5 = U^2(D, C)$$

$\Rightarrow (D, D)$ ist Nash - Gleichgewicht

Evolutionäre Spieltheorie

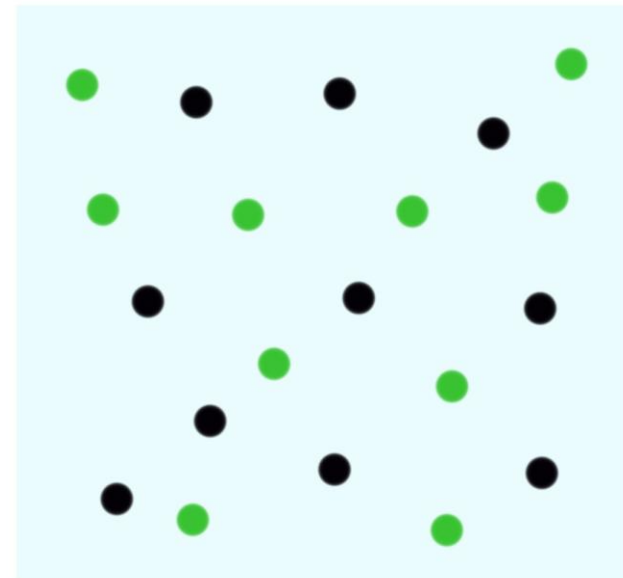
Die evolutionäre Spieltheorie betrachtet die zeitliche Entwicklung des strategischen Verhaltens einer gesamten Spielerpopulation.



$$x(0)=0.15$$



zeitliche
Entwicklung
der
Population



$$x(10)=0.5$$

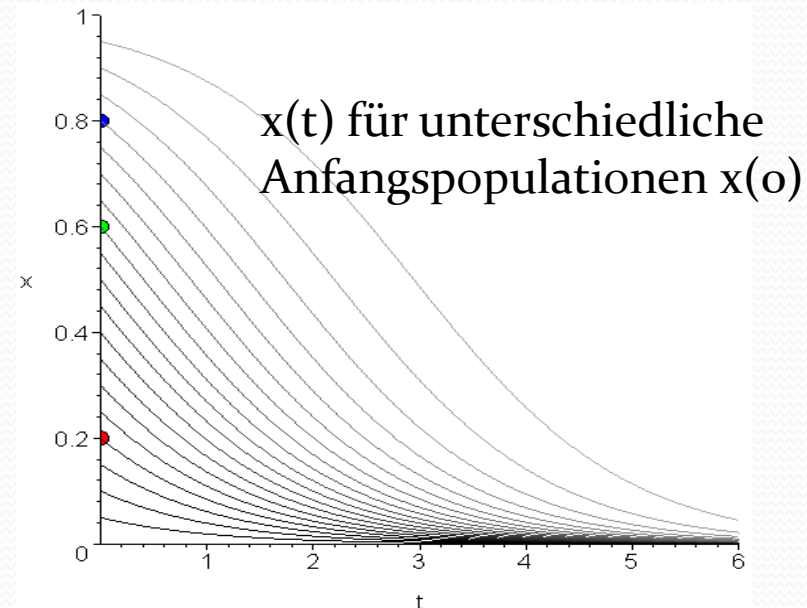
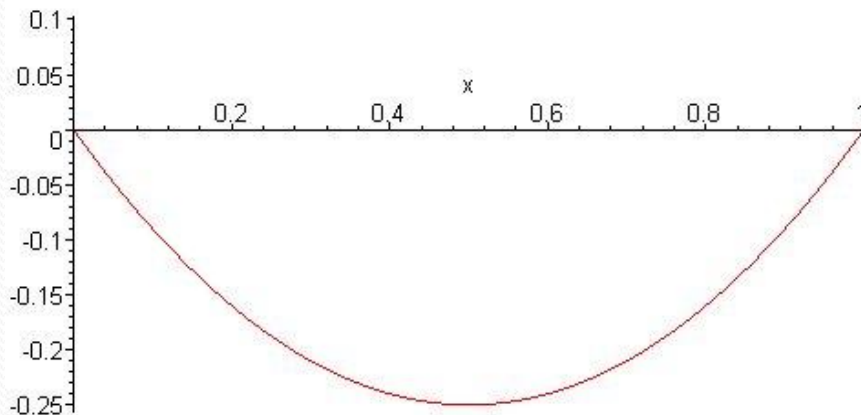
$x(t)$: Anteil der Spieler, die im Zeitpunkt t die Strategie „grün“ spielen

Replikatorodynamik

Die Differentialgleichung der Replikatorodynamik beschreibt wie sich der Populationsanteil $x(t)$ im Laufe der Zeit entwickelt. Das zeitliche Verhalten wird maßgeblich durch die Auszahlungsstruktur $\$$ des Spiels bestimmt.

$$\dot{x}(t) := \frac{dx(t)}{dt} = g(x(t))$$

$$g(x(t)) := x(t) \cdot \left((\$_{11} - \$_{21}) \cdot (x(t) - x(t)^2) + (\$_{22} - \$_{12}) \cdot (1 - 2 \cdot x(t) + x(t)^2) \right)$$



Beispiel: Gefangenendilemma
 $g(x)=g(x(t))$ im Bereich $[0,1]$ dargestellt

Evolutionär stabile Strategien (ESS)

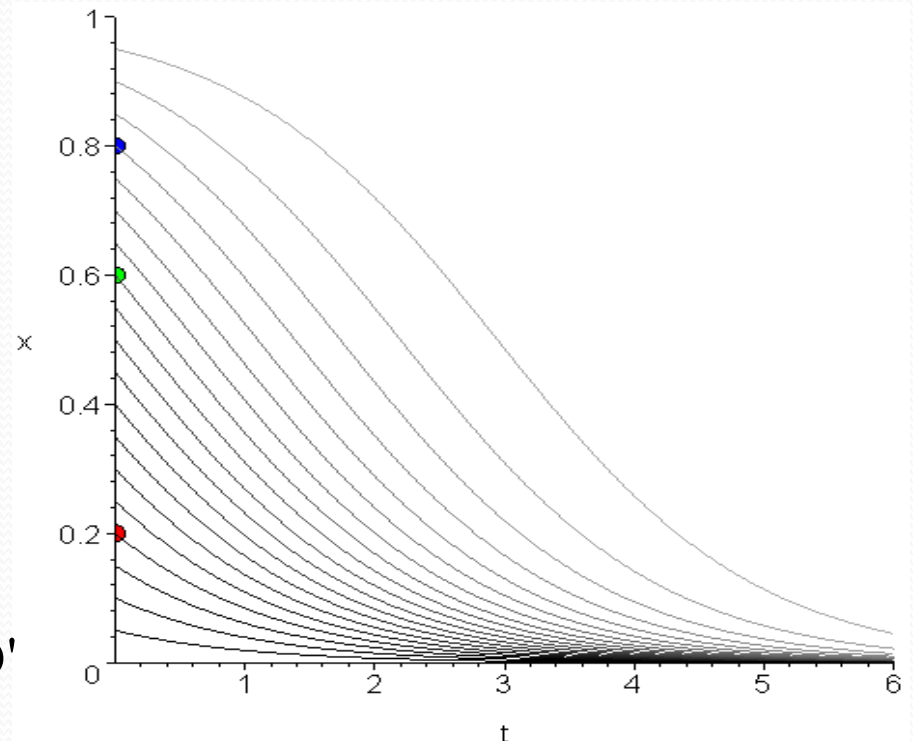
- Evolutionär stabile Strategien sind die stabilen Endzustände der Häufigkeitsverteilung $x(t)$

$$\mathop{\text{Limes}}_{t \rightarrow \infty}(x(t))$$

Eine notwendige (aber nicht hinreichende) Bedingung für die Existenz einer ESS ist, dass diese ein Nash – Gleichgewicht des zugrundeliegenden Spiels ist.

Beispiel: Gefangenendilemma
Für die ESS des evolutionären Gefangenendilemma – Spiels ergibt sich:

$$\mathop{\text{Limes}}_{t \rightarrow \infty}(x(t)) = 0 \Rightarrow \text{alle spielen 'D'}$$



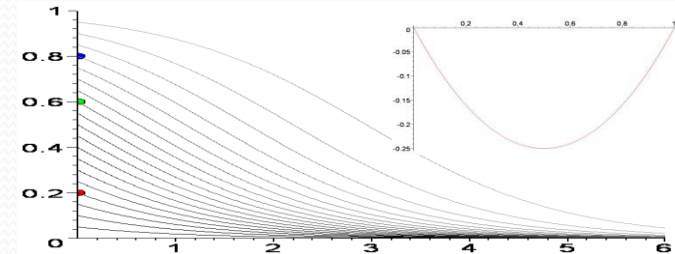
Klassifizierung von (2x2)-Spielen

- **Dominante Spiele**

(2. Strategie dominiert 1.Strategie)



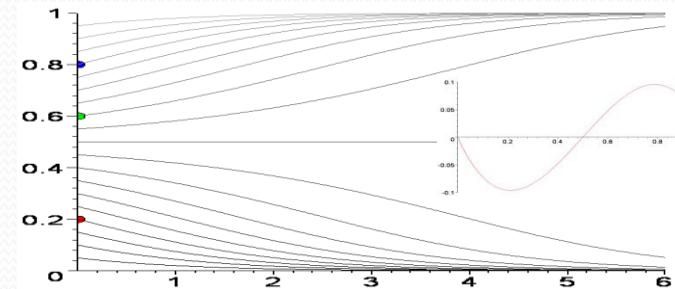
Es existiert ein Nash - Gleichgewicht, welches die anderen Strategien dominiert. ESS bei $x=0$.



- **Koordinationsspiele**



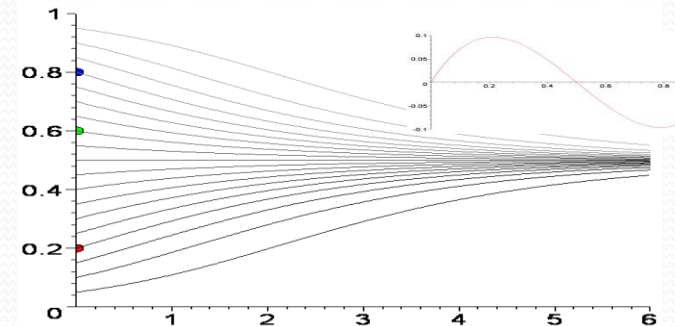
Es existieren drei Nash - Gleichgewichte und zwei reine ESS, die abhängig von der Anfangsbedingung realisiert werden.



- **Anti - Koordinationsspiele**



Es existieren drei Nash - Gleichgewichte aber nur eine gemischte ESS, die unabhängig von der Anfangsbedingung realisiert wird.

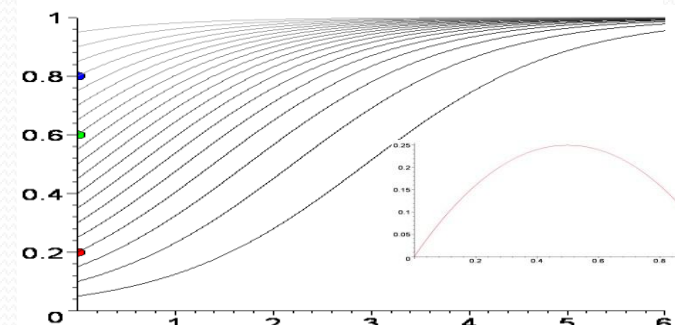


- **Dominante Spiele**

(1. Strategie dominiert 2.Strategie)



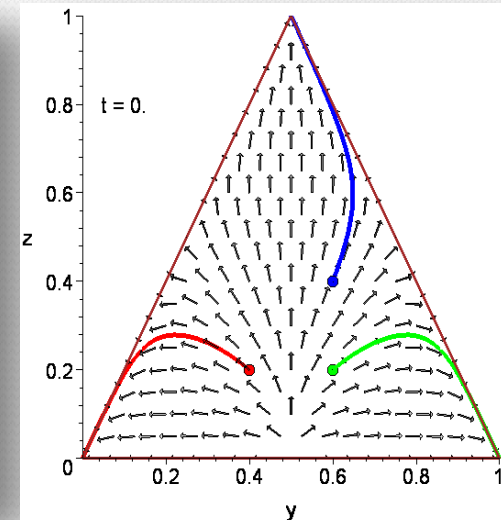
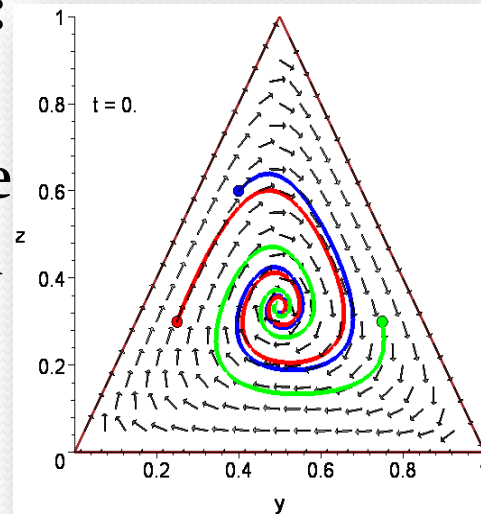
Es existiert ein Nash - Gleichgewicht, welches die anderen Strategien dominiert. ESS bei $x=1$.



Weitere Arten von Spieltypen

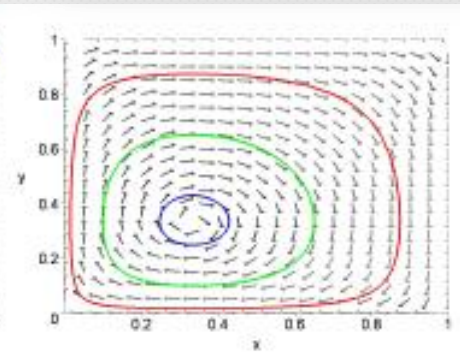
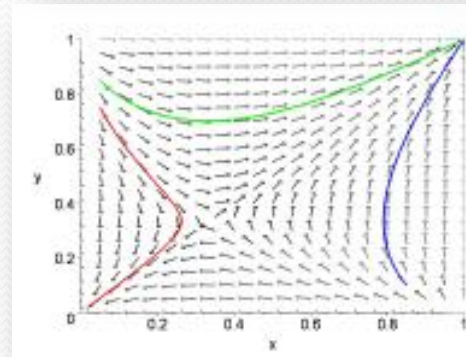
- **Mehr als zwei Strategien:**

Schon bei drei Strategien können 19 unterschiedliche Spielklassen unterschieden werden.



- **Bimatrix Spiele:**

Setzt sich die Population aus zwei unterschiedlichen Spielergruppen ($x(t)$ und $y(t)$) zusammen, so spricht man von Bimatrix Spielen.



Inhaltsübersicht des Vortrages

1. Einleitung
2. Simulation des Marktes für wissenschaftliche Fachinformation (DFG-Projekt WIAP)
3. Evolutionäre Spieltheorie
4. Open Access und Evolutionär Stabile Strategien
5. Kosten und Nutzen von Open Access in Deutschland (laufendes DFG-Projekt EINMISSRG)
6. Zusammenfassung und Ausblick

Das evolutionäre Open Access Spiel

- Die betrachtete Population ist die Menge der wissenschaftlichen Autoren in einer Fachdisziplin.
- Die wählbare Strategiemenge der Spieler sei die binäre Entscheidung für (O) oder gegen (\emptyset) eine Open Access Veröffentlichung ihres neuen Artikels.
- Die Auszahlung an die Wissenschaftler, ist bei der Veröffentlichung eines Artikels, hauptsächlich der erzielte Reputationsgewinn. Der Reputationsgewinn innerhalb der Fachcommunity kann zum Beispiel über die Reputation des Journals, über den Verbreitungsgrad, die erzielten Downloads oder über die erzielten Zitate auf den Artikel erfolgen.

Das Open Access Dilemma

Zur Beschreibung der Auszahlungsstruktur im Open Access Spiel wurde der rechts stehende Ansatz gewählt. Die Anreizproblematik von Autoren in Non-OA-Communities wird deutlich, da man für δ , α , $\beta > 0$ eine Spielstruktur des Gefangenendilemmas erhält.

	O	\emptyset
O	$(r+\delta, r+\delta)$	$(r-\alpha, r+\beta)$
\emptyset	$(r+\beta, r-\alpha)$	(r, r)

O : Autor macht Open Access

\emptyset : Autor macht nicht Open Access

r : Reputation der Autoren

δ : Reputationsgewinn, falls beide Open Access machen

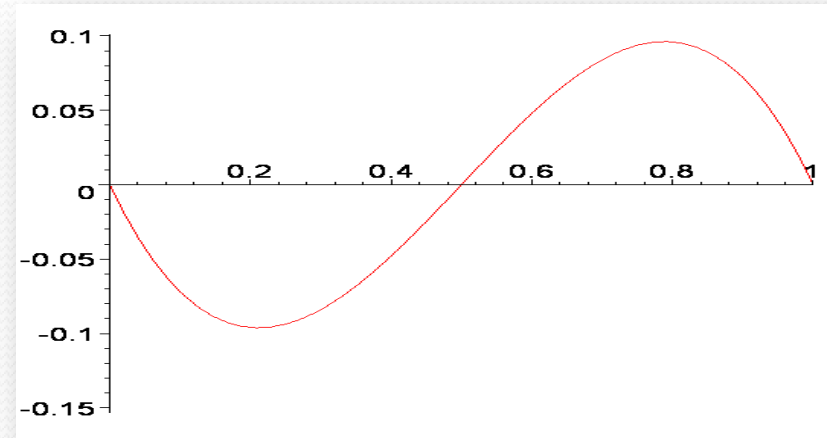
β : Reputationsgewinn bei traditioneller Publikation

α : Reputationsverlust bei Open Access Publikation, auch monetäre Verluste z.B. Autorengelbühr bei golden OA

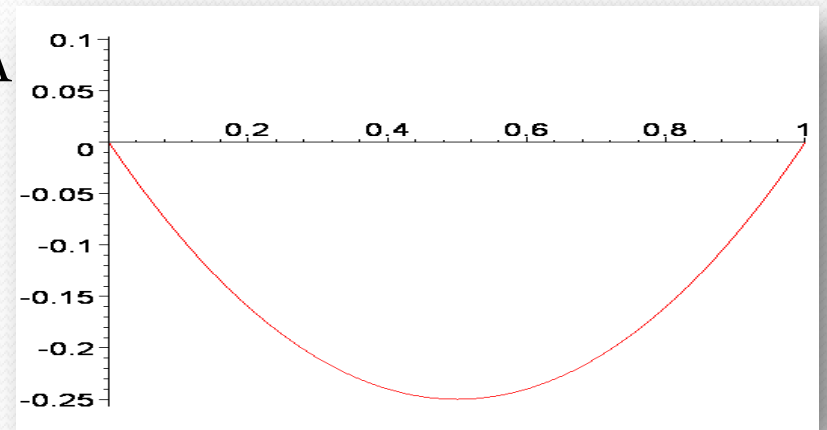
Wege aus dem OA Dilemma (I)

Abänderung der Auszahlungsmatrix durch zusätzliche Autorenanreize hinsichtlich OA-Publikation. Z.B. Verringerung des Parameters β indem die relevanten Top-Zeitschriften des betrachteten Fachgebietes eine zusätzliche Green-OA Version des Artikel erlauben, Erhöhung des Parameter δ und Verringerung von α durch erhöhten Bekanntheitsgrad des OA-Repositoryn und kleinere Autorenggebühren bei golden OA.

	O	Ø
O	$(r+\delta, r+\delta)$	$(r-\alpha, r+\beta)$
Ø	$(r+\beta, r-\alpha)$	(r, r)



$g(x)$, wobei $r=1$, $\alpha=1$, $\delta=1$ und $\beta=[0,1]$



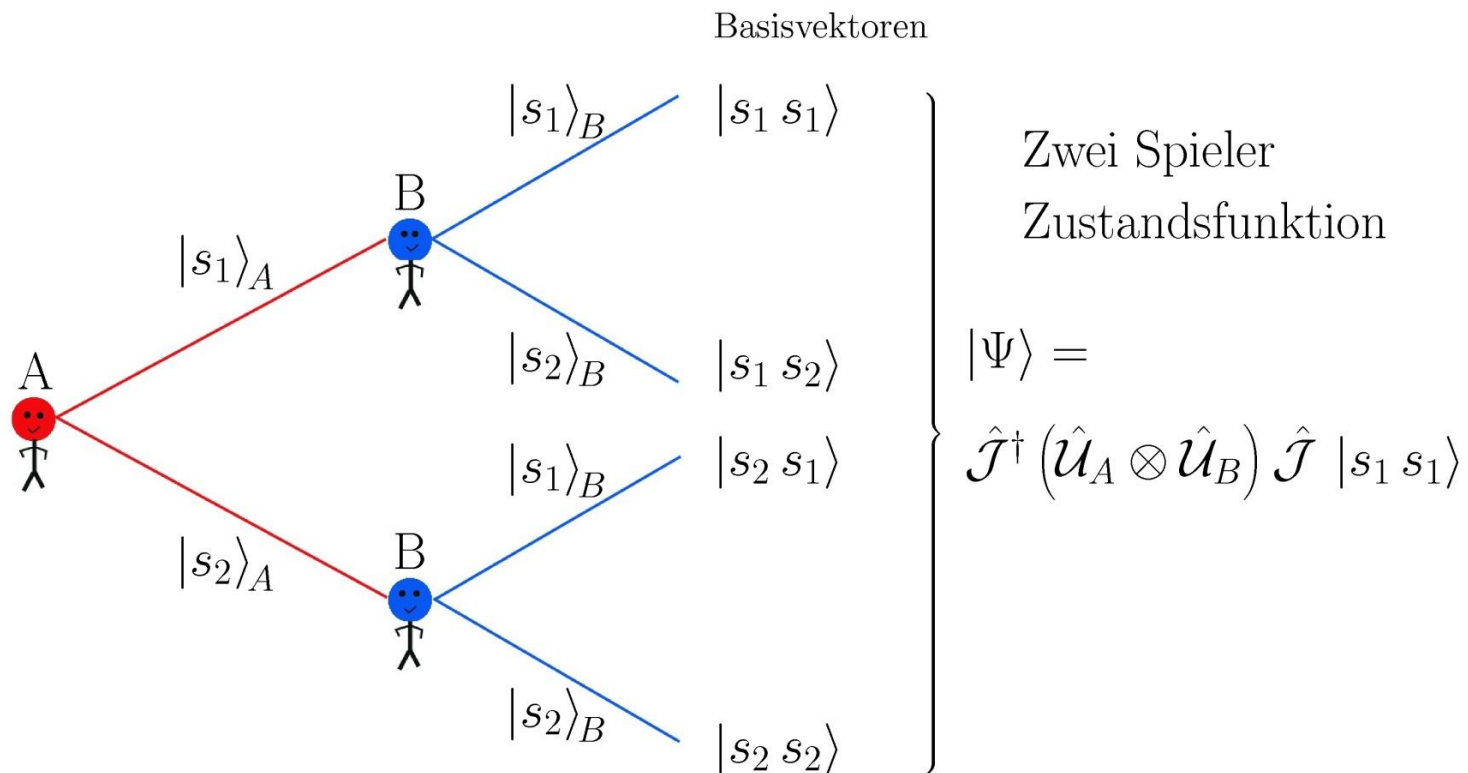
$g(x)$, wobei $r=1$, $\alpha=1$, $\beta=1$ und $\delta=[0,2]$

Wege aus dem OA Dilemma (II)

- In einigen Fachcommunities ist es den Wissenschaftler gelungen einen großen Anteil der neuen Artikel auf Open Access Repositorien bereitzustellen (siehe z.B. Teilbereiche der Physik und Mathematik).
- Die Annahme der klassischen Spieltheorie, die ausschließlich den eigenen Gewinn (die eigene Auszahlung) betrachtet, ist unter Umständen in einigen Fachgebieten falsch.
- Durch ein gemeinschaftliches kooperatives Verhalten ist es Populationen möglich Spieldilemmas zu entkommen. Ein Ansatz solche kooperativen Verhalten in das mathematische Gerüst der Spieltheorie mit einzubeziehen stellt die *Quantenspieltheorie* dar

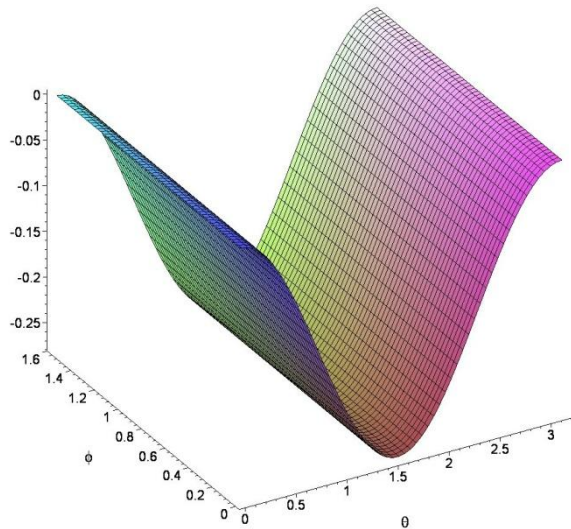
Konzepte der Quantenspieltheorie

- Die Entscheidung der Spieler wird durch eine 2-Spieler Zustandsfunktion beschrieben, die im imaginären Raum eine Korrelation zwischen den Spielern erlaubt, falls diese eine gemeinsame Verschränkung aufweisen.

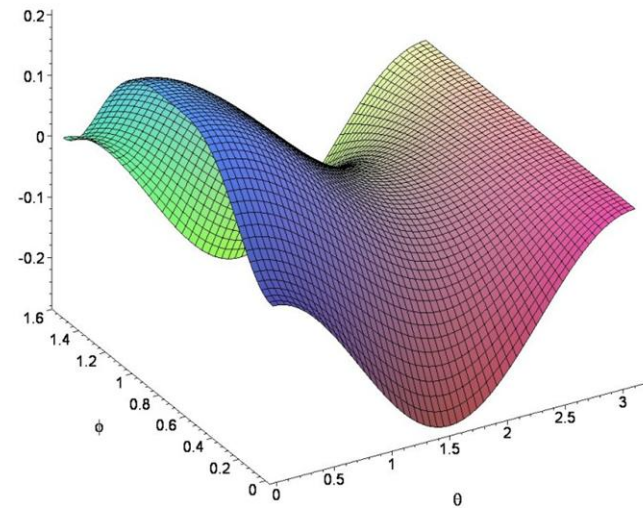


Neue ESS durch kooperative, verschränkte Strategien

Die die evolutionären Gleichungen bestimmende Funktion $g(x)$ erstreckt sich bei Quantenspielen zusätzlich in den imaginären Raum denkbarer Korrelationen und wird deshalb als eine Fläche $g(\theta, \phi)$ in einem dreidimensionalen Raum dargestellt. Im Falle, dass die Strategien der Spieler nicht miteinander verschränkt sind, ergeben sich die Ergebnisse der klassischen evolutionären Spieltheorie (linke Abbildung). Bei positiver Verschränkung (rechte Abbildung) können jedoch zusätzliche evolutionär stabile Strategien entstehen. *Beispiel: Gefangenendilemma*



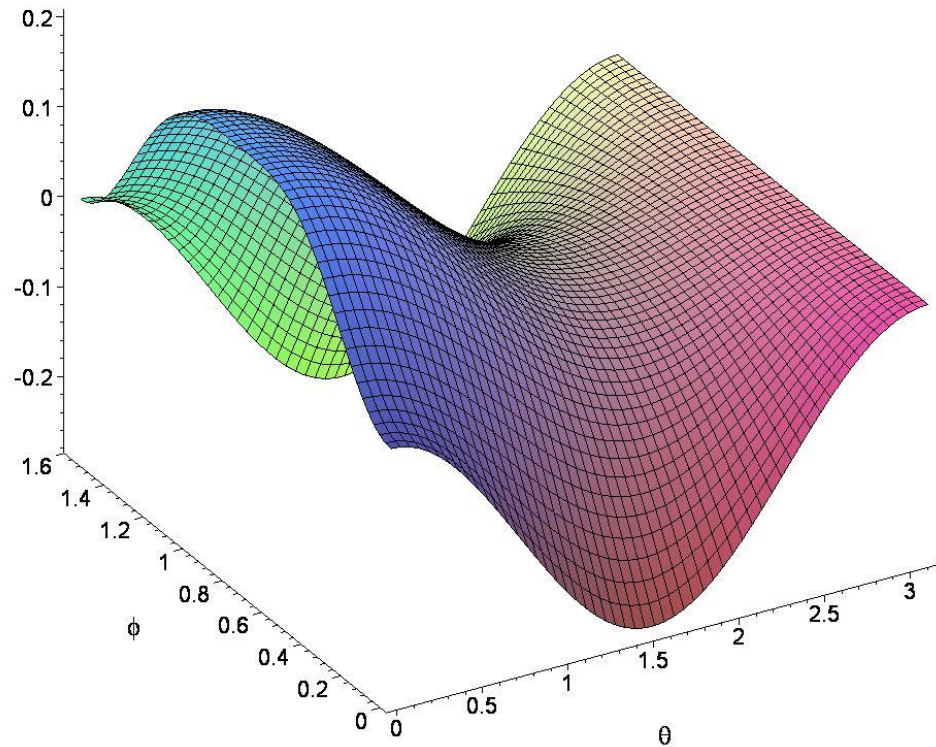
$g(\theta, \phi)$ (Verschränkung $\gamma=0$)



$g(\theta, \phi)$ (Verschränkung $\gamma = \frac{\pi}{4}$)

Der Open Access Quantensattel

Open Access (O) \longleftrightarrow Kein Open Access (\emptyset)



Veröffentlichungen und Onlinematerialien

- *Hanuske, Matthias; Bernius, Steffen; König, Wolfgang; Dugall, Berndt*
Experimental Validation of Quantum Game Theory In: 8th Conference on Logic and the Foundations of Game and Decision Theory (LOFT); Amsterdam, Netherlands (arXiv:0707.3068)
- *Hanuske, Matthias; Bernius, Steffen; Dugall, Berndt*
Quantum Game Theory and Open Access Publishing In: Physica A 382 (2007) 650-664 (arXiv:physics/0612234 and RePEc:pra:mprapa:15986)
- *Hanuske, Matthias; Kunz, Jennifer; Bernius, Steffen; König, Wolfgang*
Doves and hawks in economics revisited. An evolutionary quantum game theory-based analysis of financial crises (arXiv:0904.2113 and RePEc:pra:mprapa:14680)
- Bernius, Steffen; Hanuske, Matthias; Wolfgang König; Dugall, Berndt (2008):
Quantum Game Theory and Cooperation.
Presentation at the Third World Congress of the Game Theory Society; 13.-17. Juli 2008; Evanston, Illinois, USA
(<http://wiap.wiwi.uni-frankfurt.de/Publications/games2008.pdf>)

Inhaltsübersicht des Vortrages

1. Einleitung
2. Simulation des Marktes für wissenschaftliche Fachinformation (DFG-Projekt WIAP)
3. Evolutionäre Spieltheorie
4. Open Access und Evolutionär Stabile Strategien
5. Kosten und Nutzen von Open Access in Deutschland (laufendes DFG-Projekt EINMISSRG)
6. Zusammenfassung und Ausblick

Laufendes DFG Projekt: Economic Implications of New Models for Information Supply for Science and Research in Germany (EINMISSRG)

- Projektzeitraum: Juni 2009 – Dezember 2010
- Projektleiter: Dipl.-Chem. Berndt Dugall (Bibliotheksdirektor der UB Frankfurt am Main)
- Beteiligte Wissenschaftler: Prof. W. König, Dr. M. Hanauske, Dipl.-Kffr. J. Krönung (Goethe Universität Frankfurt) und Prof. J. Houghton (Victoria University, Melbourne, Australia)

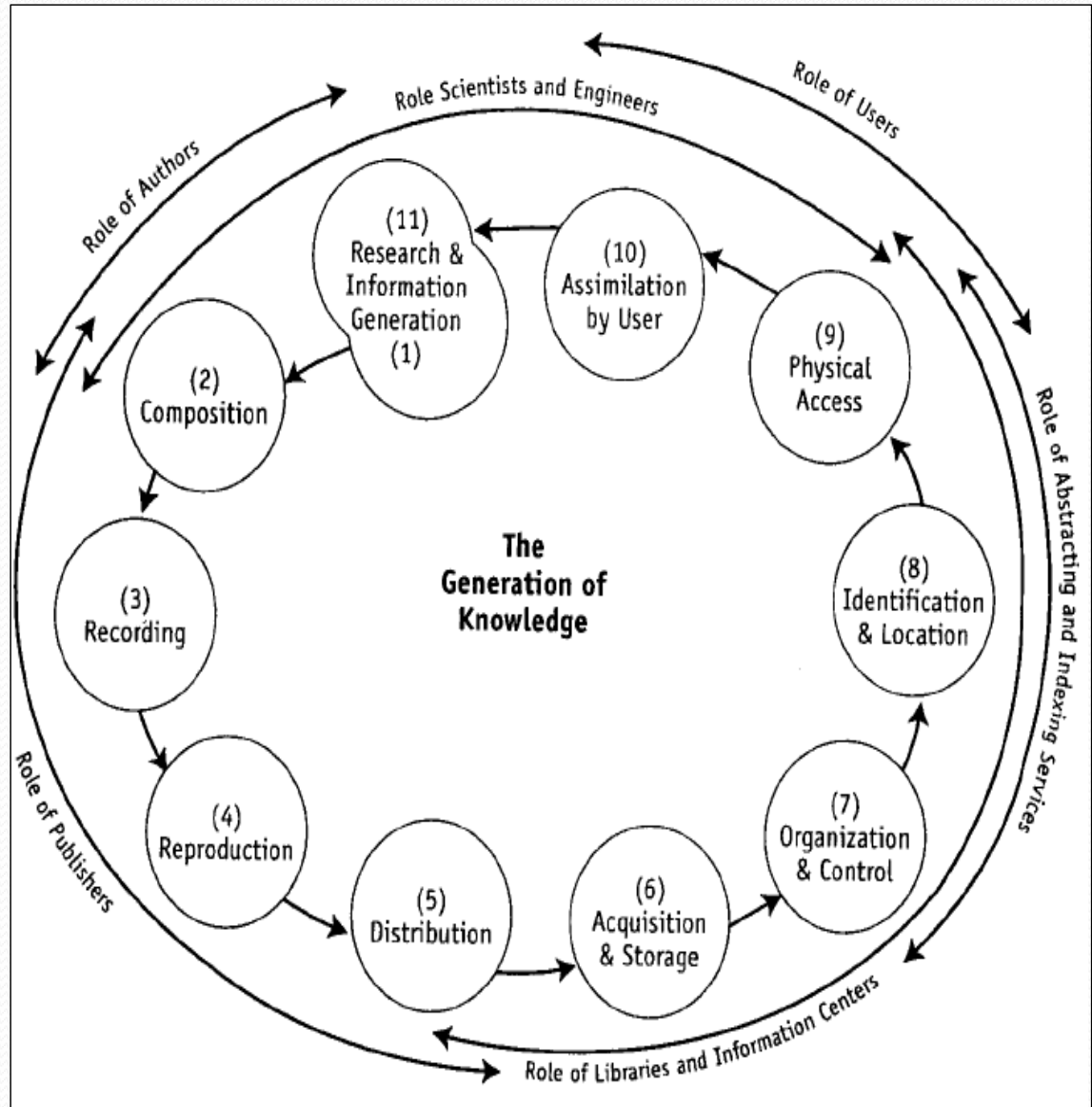
Ziel des Projektes

Ermittlung der Kosten entlang der klassischen Prozesskette der Generierung von wiss. Inhalten



Ermittlung der Kosten und Nutzen des deutschen Nationallizenzen Projektes

Neue Publikationsmodelle verändern diese Prozessstruktur und somit auch die Kosten



Geplantes Arbeitsprogramm

- **Arbeitspaket 1:**
Allgemeine Kostenberechnung des gesamten wissenschaftlichen Kommunikationsprozesses in Deutschland, Berechnung der möglichen Auswirkungen durch Open Access.
- **Arbeitspaket 2:**
Erhöhte Verfügbarkeit und effektive Nutzung der Produkte des Nationallizenzen Projektes (NLP).
- **Arbeitspaket 3:**
Kosten und Nutzen des NLP.
- **Arbeitspaket 4:**
Analyse der mögliche Auswirkungen des NLP auf die Bereitschaft zu Open Access.

Inhaltsübersicht des Vortrages

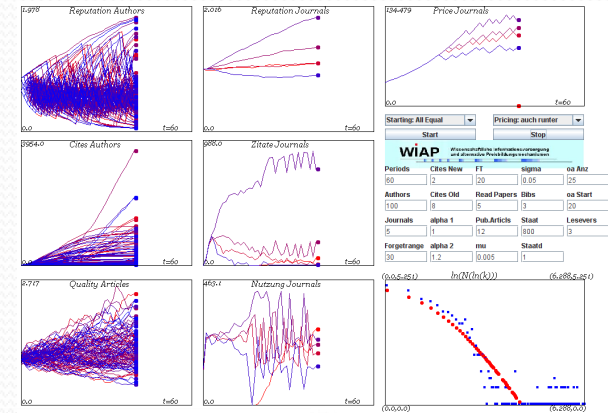
1. Einleitung
2. Simulation des Marktes für wissenschaftliche Fachinformation (DFG-Projekt WIAP)
3. Evolutionäre Spieltheorie
4. Open Access und Evolutionär Stabile Strategien
5. Kosten und Nutzen von Open Access in Deutschland (laufendes DFG-Projekt EINMISSRG)
6. Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassung

Forschungsfrage:

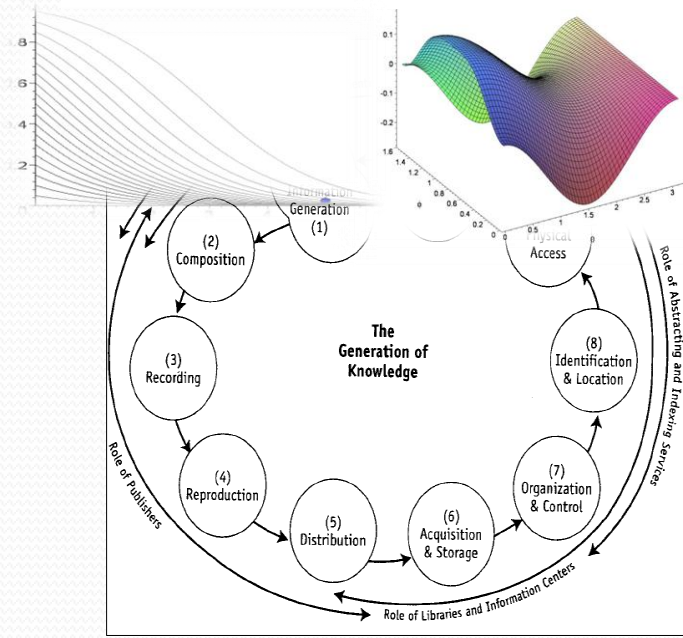
Wie wird sich der Markt für wissenschaftliche Fachinformation entwickeln?

❖ **Computersimulation des Marktes für wissenschaftliche Fachinformation** (DFG finanziertes Projekt: Wissenschaftliche Informationsversorgung und alternative Preisbildungsmechanismen (WIAP))



❖ **Evolutionäre Spieltheorie**

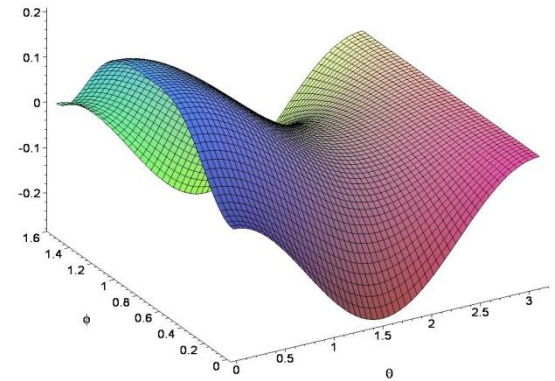
❖ **Kosten- und Nutzenberechnung von Open Access** (laufendes DFG finanziertes Projekt: Economic Implications of New Models for Information Supply for Science and Research in Germany (EINMISSRG))



Ausblick

Zu hoffen ist, dass die beteiligten Akteure sich nicht falsch herum auf den Sattel der Open Access Entscheidung setzen und die gemeinsamen Vorteile einer Open Access Strategie erkennen.

Und vielleicht findet sich die Herde der wissenschaftlichen Gemeinschaft in einigen Jahren grasend auf einer freien, grünen Artikel-Wiese wider.



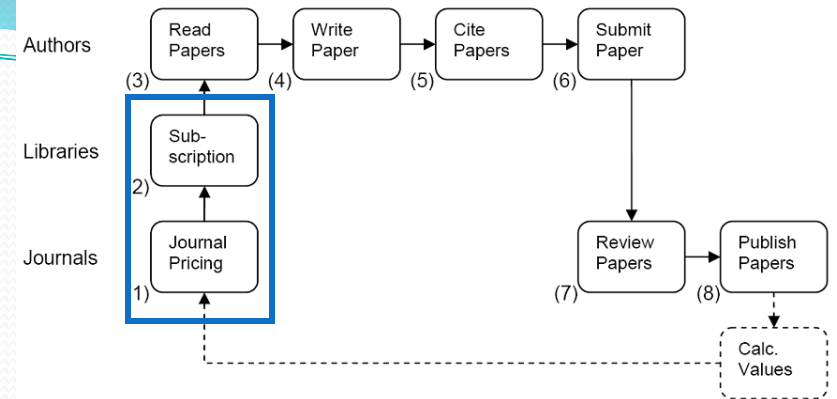
Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit

Green Open Access

Backup Folien

- Simulationsphasen
- Arbeitspakete des Projektes EINMISSRG

Simulationsphasen(I)



1) Journal Pricing (Festlegung der Preisstrategien der Journals)

Zu Beginn einer Periode setzen die Verlage den Preis ihrer Zeitschriften fest, wobei unterschiedliche Strategien vorgegeben werden können (konstante Preiserhöhung, Preissenkung bei Rückgang der Subskriptionen, Preissteigerung bei Rückgang der Subskriptionen, Autorenfinanzierte Strategien, etc.).

2) Subscription (Subskriptionsphase der Bibliotheken)

Den Bibliotheken ist wiederum jeweils ein Budget zugeteilt, welches ihnen pro Periode zur Subskription von Zeitschriften zur Verfügung steht. Hierbei kann ebenfalls festgelegt werden, ob das Budget im Simulationsverlauf konstant bleibt, sinkt oder steigt.

Simulationsphasen (II)

3) Read Papers (Lese phase Autoren)

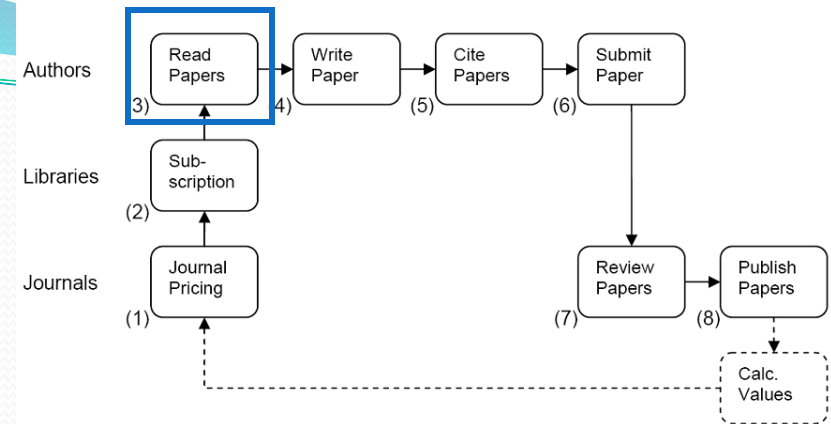
Auf Autorenebene beginnt der Produktionsprozess eines neuen Artikels mit dem Lesen einer bestimmten Anzahl von Papers, welche jedoch in Zeitschriften publiziert sein müssen, die von der dem Autor zugeordneten Bibliothek abonniert sind.

Die Anzahl der Artikel, die ein Autor in jeder Periode liest (np_i) ist beschränkt. Im Programm wurde das Leseverhalten der Wissenschaftler zunächst einfach gehalten und dahingehend formuliert, als dass sie sich bei der Auswahl der Artikel an der Reputation der Zeitschriften (r_j) orientieren.

Vor dem eigentlichen Lesen eines Artikels entscheiden sich die Wissenschaftler zunächst, welches Journal sie zu lesen beabsichtigen. Hierbei wird angenommen, dass Journals mit höherer Reputation mit höherer Wahrscheinlichkeit ausgewählt werden. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Autor einen Artikel aus dem Journal j zum Lesen auswählt, berechnet sich demnach wie folgt:

$$W_j^L = \frac{r_j}{\sum_{j=1}^J r_j}$$

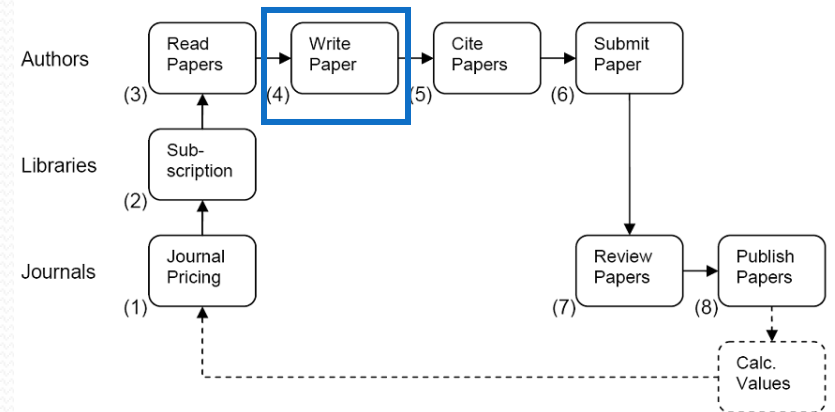
Beispiel: 100 Autoren und 3 Journals ($r_1 = 1$, $r_2 = 3$ und $r_3 = 6$) > im Mittel lesen 10 Autoren das Journal 1, 30 Autoren das Journal 2 und 60 Autoren das Journal 3. Nachdem das jeweilige Journal spezifiziert ist, liest der Autor einen zufällig ausgewählten Artikel und wählt danach wiederum ein Journal zum Lesen eines weiteren Artikels. Der Prozess endet wenn die Lesekapazität np_i ausgeschöpft ist.



Simulationsphasen (III)

4) Write Paper

per Annahme schreiben die Autoren jeweils einen Artikel pro Periode, so dass die Gesamtzahl der Artikelknoten des Netzwerks in jeder Periode um I zunimmt.



Die Qualität q_i eines in der Periode t geschriebenen Artikels a wird mittels einer geometrischen Brownschen beschrieben:

$$dq_{a,t} = \mu_i \cdot q_{a,t} \cdot dt + \sigma_i \cdot q_{a,t} \cdot dW_t$$

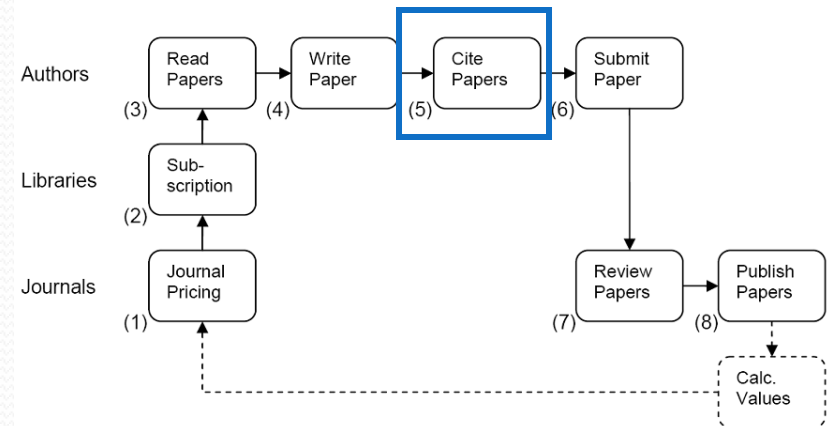
Der „Drift“ μ_i stellt hierbei die durchschnittliche Steigung der Artikelqualität eines Autors i pro Zeiteinheit dt dar (deterministischer Teil). Die Volatilität des Autors i (σ_i) spezifiziert die Stärke der durch den Wiener Prozess (dW_t) modellierten Qualitätsschwankungen der produzierten Artikel (stochastischer Teil).

Im Gegensatz zu anderen Systemen, welche stochastischen Schwankungen unterliegen, ist es in unserem Fall nicht möglich die freien Parameter der Gleichung (μ_i , σ_i) anhand von historischen Mittelwerten festzulegen, da die Qualität eines Artikels keine empirisch ermittelbare Größe darstellt. Die Modellierung des stochastischen Verlaufs der Artikelqualität mittels obiger Gleichung dient vor allem dem Zweck, eine sich zeitlich verändernde „Unterschiedlichkeit“ der Artikelqualitäten der Autoren adäquat im Simulationsprogramm zu implementieren.

Simulationsphasen (IV)

5) Cite Papers (Zitationsphase)

In der Zitationsphase referenziert der Autor eine bestimmte Anzahl bereits gelesener Papers aus der aktuellen sowie aus vergangenen Perioden. Die Zitationswahrscheinlichkeit eines Artikels sinkt hierbei mit dessen Alter und steigt hingegen mit der Anzahl der Zitate, die das Paper bereits aufweist (Preferential Attachment).



Es wird angenommen, dass nur bereits gelesene Artikel zitiert werden können. Aus der Menge der aktuell gelesenen Artikel werden nz_N Artikel zitiert ($nz_N \leq np_i$), wobei diejenigen ausgewählt werden, die die höchsten Qualitätswerte aufweisen. Aus der Menge der in allen vergangenen Zeitperioden gelesenen Artikel zitiert ein Autor diejenigen, welche die höchste Zitationswahrscheinlichkeit Π besitzen. Die Anzahl der in dieser Subphase zitierten Artikel sei nz_A , sodass ein Autor pro Periode genau $nz = nz_N + nz_A$ Zitationen tätigt. Bei der Modellierung der Zitationswahrscheinlichkeit Π wurde hierbei auf empirische Resultate zurückgegriffen, welche bei der Analyse von unterschiedlichen Zitationsdatenbanken gefunden wurden.

$$\Pi(k_a, \tau_a) = k_a \cdot F(\tau_a) \quad \text{mit } F(\tau_a) = \begin{cases} \tau_a^{-\alpha_1} & \forall \tau_a \leq FG \\ \tau_a^{-\alpha_2} & \forall \tau_a > FG \end{cases}$$

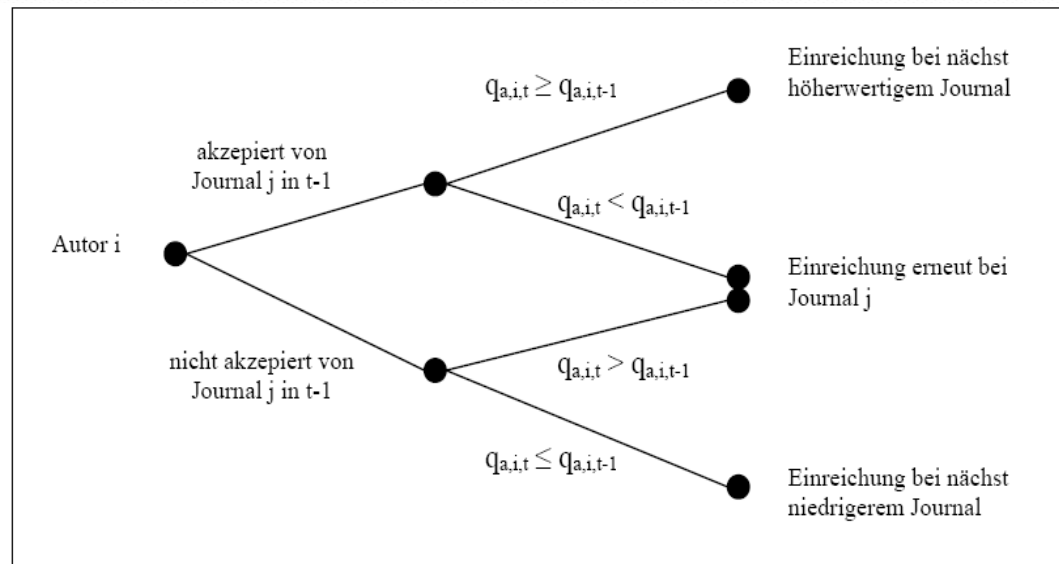
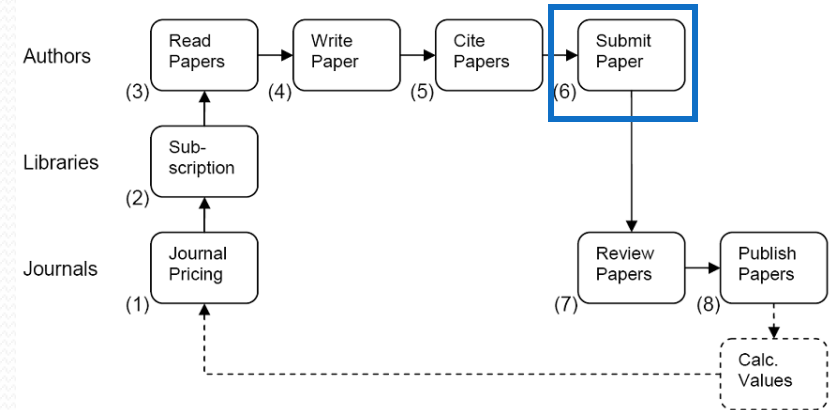
k_a bezeichnet die Anzahl der bereits erhaltenen Zitationen des Artikels a , τ_a ist das Alter des Artikels und $F(\tau_a)$ stellt eine stückweise definierte zeitliche Abklingfunktion dar.

Simulationsphasen (V)

6) Einreichungsphase

Die letzte Phase auf Autorenebene ist die Einreichung des neu erstellten Artikels in ein geeignetes Journal.

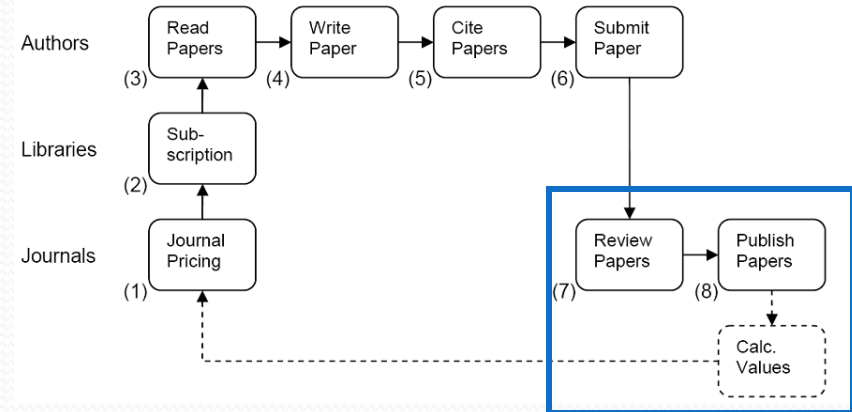
Die Entscheidung, wo ein Autor einreicht, hängt dabei zum einen vom Verhältnis zwischen der Qualität seines eigenen Artikels und der durchschnittlichen Qualität der in einem Journal veröffentlichten Artikel und zum anderen von dem erwarteten Reputationszugewinn bei Annahme des Artikels ab.



Simulationsphasen (VI)

7) Begutachtungsphase

Anschließend wird die Begutachtungsphase durchlaufen, in der die Journals eine vorgegebene Anzahl von Beiträgen annehmen, welche sie dann publizieren.



Jedes Journal besitzt eine bestimmte Kapazität an Artikeln, die es pro Periode publizieren kann (na_j). Wenn die Anzahl der eingereichten Artikel geringer ist als diese Annahmekapazität, dann akzeptiert das Journal alle Artikel. Ist die Anzahl der eingereichten Artikel zu hoch, um alle zu publizieren, wählt das Journal Artikel anhand ihrer Qualität aus, bis die jeweilige Ausgabe gefüllt ist. Hierbei werden die Annahmen getroffen, dass die Qualität der eingereichten Artikel exakt bestimmt werden kann und der Begutachtungsprozess innerhalb einer Periode abgeschlossen ist.

8) Publikationsphase

Am Ende einer Periode werden die Artikel in einer neuen Ausgabe der Zeitschrift publiziert und dann die neuen Werte (bspw. für Zitate pro Autor oder Journal, Reputation der Autoren und Journals und Nutzung der Zeitschriften) berechnet und in die nächste Periode übergeben.

Objective 1:

General Cost Analysis for Scholarly Communication in Germany

Objective 1 is to identify the costs of the whole scholarly communication process under different scenarios for the situation in Germany. Here the “classical commercial model” and true Open Access conditions should be compared by rating them on the basis of costs and benefits.

In most cases it will be possible to take over the results from similar studies reflecting the situation in Australia or Great Britain (JISC EI-ASPM Project).

Acceptance of OA models :
Via questionnaires the motivation of different kinds of researchers to change their behavior should also part of this working package.

Objective 2:

The German National License Program (NLP): Availability and usage

Objective 2 is focused on user or usage behavior. How will the NLP influence access to different collections through a variety of institutions? In what part will the NLP close a gap of real demand and where will it only have the role of delivering some possibilities we may summarize under “additional nice to have” offers?

A comparison should be elaborated concerning the availability of NLP based collections with the same collections available in other countries on the basis of different license or purchase policies (e.g. Great Britain, Australia, Netherlands)

Additionally, for the German institutions interviews should be conducted to find out in what amount the NLP collections fulfill a demand, which without the program would have been satisfied in different ways (institutional, consortial licenses?)

Objective 3:

The German National License Program (NLP): Costs and benefits

Objective 3 is a comparison between the costs and benefits of the NLP compared with different possible solutions like a pure „big deal scenario” versus an approach to open access models.

Acquisition (purchase, license) costs :

Acquisition costs should be compared with different models (institutional, consortial contracts, pay per use models, ILL-structures).

Long term archiving costs:

The costs for maintenance in terms of hardware, software and staff costs also have to be regarded. This can be done by using the results of the Australian study where similar scenarios are covered.

Cost benefit analysis:

On the basis of the results of WP1 and the calculated costs, it will be possible to compare the NLP results with other approaches. The data of WP3a can be linked with the results of WP2.

Objective 4:

Influence of the National License Program on Open Access

Objective 4 is to find out, whether the NLP program has some influence on the penetration of open access applications.

It should be analyzed how the NLP program will influence the change in publication behaviour by questioning a sample of researchers from different disciplines and by analyzing the (possible) relation between publication behaviour in disciplines which are strongly influenced by the NLP program and others where this program is only playing a minor role.