



Univ.-Prof. Dr. Volker Stein¹ / Dr. Cornelia Fraune²

Zur Simulation von Fakultätsautonomie

KORFU-Arbeitspapier Nr. 12
(Siegen – Saarbrücken 2014)
www.kor-fu.de

¹ Universität Siegen, volker.stein@uni-siegen.de ² Universität Siegen, cornelia.fraune@uni-siegen.de

Inhalt

1. Problemstellung.....	3
2. Allgemeine Annahmen an die Simulation von Fakultätsautonomie	3
3. Ausgewählte Simulationsansätze	4
3.1 Kybernetische Simulation: Anwendung von „Ökolopoly“	4
3.2 Spieltheoretische Simulation: Anwendung des „Predictioneer’s Game“	6
4. Diskussion und Bewertung.....	8
Literatur	8

Dieser Artikel ist Teil des Forschungsprojekts „Korporatismus als ökonomisches Gestaltungsprojekt für Universitäten (KORFU)“, www.kor-fu.de. Die Autoren danken dem deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Finanzierung dieses Projekts sowie dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) als Projektträger.

1. Problemstellung

Fakultäten sind keine geschlossenen Systeme. Möchte man ihr Systemverhalten und insbesondere die Wirkungen von Steuerungseinflüssen im Kontext der University Governance untersuchen, dann ist es notwendig, neben den systeminternen Prozessen von Fakultäten auch die gleichzeitig stattfindenden externen Interaktionen zu analysieren. Doch gerade das Durchschauen der systemexternen Einwirkungen ist schwierig, denn sowohl die Menge und Qualität der einzelnen Einflüsse als auch deren Zusammenwirken sind kaum einzugrenzen.

So hängt die Steuerung von Fakultäten mit Blick auf externe Einflüsse zum einen von rechtlichen Rahmenbedingungen ab. Diese sind in der Regel leidlich stabil, weisen also als langfristig unveränderliche Strukturkomponenten eine hohe Konstanz auf. Zum anderen hängt die Steuerung fakultärer Systeme von Intentionen und vom Verhalten externer Stakeholdern ab. Deren Einfluss, der der bildungs- und finanzpolitischen Agenda, aber auch Partikularinteressen unterliegt, schwankt in seiner jeweiligen Stärke. Mit Blick auf die Fakultätsautonomie muss vor allem die Universitätsleitung als externer Einfluss gelten, der in die Entscheidungsspielräume von Fakultäten eingreift. Doch zurzeit sind beispielsweise auch Unternehmen Stakeholder mit wachsendem steuernden Einfluss auf Fakultäten, weil sie zur Finanzierung von Universitäten und Fakultäten beitragen und zunehmend die wegfallende Grundfinanzierung substituieren, dafür aber explizit oder implizit Gegenleistungen beanspruchen.

Im Dreiklang der Erfassung, Interpretation und Optimierung des gegenwärtigen Status von Fakultätsautonomie (vgl. *Scholz/Stein 2012a*) besteht die gestalterische Aufgabe der Wissenschaft darin, die wirksamen Stellhebel für das Handeln zu finden, deren Veränderung dann zu gewünschten Optimierungen der Fakultätsautonomie führt. Dies soll im Rahmen von KORFU unter der Nebenbedingung erfolgen, dass als Steuerungsprinzip der kollegiale Korporatismus (vgl. *Scholz/Stein 2012b*) zum Zuge kommt.

Es ist ein grundsätzliches Problem wissenschaftlichen Gestaltens, isolierte wissenschaftliche Erkenntnisse (dies sind bei KORFU Erkenntnisse zur Steuerung von Fakultäten) „am lebenden System“ vorzunehmen. In ihm bestehen weitere Eigendynamiken, die an für sich „Richtiges“ im Systemzusammenhang über Rückkopplungen vernetzter Systemelemente zu dysfunktionalen Gesamtwirkungen verändern können. Deren Nichtberücksichtigung gilt als typische Komplexitätsfalle (vgl. *Dörner 1989*).

Für Systemeingriffe bietet es sich daher an, die grundsätzliche Funktionalität von Gestaltungsvorschlägen zunächst antizipativ zu bewerten. Dies bedeutet im Hinblick auf die Fakultätsautonomie vor allem, die systemischen Zusammenhänge innerhalb von Fakultäten sowie zwischen den Fakultäten und ihrer Umwelt zu berücksichtigen. Dies kann durch die Nutzung systemabbildender Methoden mit Simulationskomponenten gelingen, die dazu geeignet sind, verborgene systemische Fehlentwicklungen antizipativ offen zu legen.

In diesem Artikel wird der Frage nachgegangen, inwieweit Simulationsverfahren dazu dienen können, externe Einflüsse auf die Fakultätsautonomie abzubilden.

2. Allgemeine Annahmen an die Simulation von Fakultätsautonomie

Die Erhaltung und Steigerung von Fakultätsautonomie ist eine Steuerungsproblematik, die aufgrund ihrer grundsätzlich kollaborativen Anlage eine politische Willensbildung und Entscheidungsumsetzung impliziert (vgl. *Ansell/Gash 2008*). An ihr ist eine Reihe sowohl fakultätsinterner wie auch fakultätsexterner Stakeholder beteiligt (vgl. *Fraune 2012*). Konstitutiv ist der partizipatorische Aspekt (vgl. *Kemmis/McTaggart 2005*), denn Fakultäten bestehen aus

vielen mit Machtpotenzialen ausgestatteten Akteuren, die in Entscheidungen eingebunden werden, die später aber auch Mitverantwortung übernehmen werden.

In diesem politischen Prozess geht es vor allem um Entscheidungsmacht: Bis wohin kann sich eine Fakultät mit ihren Entscheidungen autonom durchsetzen und ab wo wird sie in ihren Entscheidungen von außen begrenzt? Und wie kann vor dem Hintergrund einer zunächst interessenpluralen und in der Regel interessenkonfliktären Ausgangslage letztlich ein Konsens erzielt werden?

Als Annahmen für eine Simulation fakultätsautonomer Entscheidungsfindung können in Anlehnung an die deskriptive Entscheidungstheorie (vgl. z.B. *March/Olsen* 1976) sowie die Theorie der Ressourcenabhängigkeit (vgl. *Pfeffer/Salancik* 1978) nachfolgende Punkte herausgestellt werden:

- (1) Die Akteure – interne wie externe Stakeholder – sind wechselseitig aufeinander angewiesen, verfügen jedoch jeweils über voneinander unabhängige Zielsysteme mit dazugehörigen Anspruchsniveaus.
- (2) Die Akteure verfügen über unterschiedliche Positionsmacht sowie Informationsstände und damit über unterschiedliche Durchsetzungsmacht ihrer Ziele.
- (3) Die Akteure setzen jeweils unabhängig voneinander Ressourcen wie beispielsweise Zeit, Engagement und bürokratischen Aufwand ein, um ihre Ziele durchzusetzen.
- (4) Die Akteure versuchen, im Rahmen ihrer Interaktion mindestens zu einem Minimalkonsens zu kommen, der sowohl die jeweilige Fakultätssteuerungsherausforderung beantwortet als auch die jeweilige Akteurszielerreichung optimiert.

Hieraus folgt für eine Simulation, dass sie mindestens folgenden Ansprüchen genügen muss: Sie muss (1) akteurbasiert (agentenbasiert) sein, (2) Machtunterschiede abbilden können, (3) den Ressourcenaufwand berücksichtigen und (4) zu einer konsensualen Gesamtlösung kommen.

Man bräuchte die Simulation nicht, wenn es lediglich um die zu findende Entscheidung ginge: Dies wäre recht einfach darüber zu erreichen, dass man demokratisch die Mehrheitsmeinung aller Stakeholder ermittelt (vgl. *Robertson/Choi* 2012, 87). Die grundlegende Frage, die sich in Bezug auf die Simulation von Fakultätsautonomie stellt, ist die nach der Gesamteffektivität im Sinne einer aggregierten Stakeholderzufriedenheit: Ist letztlich – sowohl in der Einmalbetrachtung als auch in der Langfristbetrachtung – eine stakeholderbezogen kollegiale oder eine konfliktäre Entscheidungsfindung geeigneter zur Erreichung der Fakultätsziele und zur Aufrechterhaltung von Fakultätsautonomie und fakultätsinternem Korporatismus?

3. Ausgewählte Simulationsansätze

3.1 Kybernetische Simulation: Anwendung von „Ökopololy“

Das Spiel „Ökopololy“ wurde Anfang der 1980er Jahre von *Vester* auf Basis kybernetischer Grundprinzipien (vgl. *Vester* 1980) entwickelt und als Brettspiel auf den Markt gebracht. Eine weiter entwickelte Computerversion ist „ecopolicy“ (*Vester* 2000). Dieses Planspiel dient dazu, die politische Entscheidungsfindung eines fiktiven Landes vorzunehmen und damit das Schicksal dieses Landes nachhaltig zu verbessern, während sich die Investitionsentscheidungen in den einzelnen Steuerungsbereichen (Politik, Produktion, Umweltbelastung, Lebensqualität, Sanierung, Aufklärung, Vermehrungsrate, Bevölkerungsentwicklung) aufgrund von regelkreisbasierter Vernetzung wechselseitig beeinflussen.

Es wird allerdings für die Entscheidungen jeder Runde vorausgesetzt, dass sich – sofern mehrere Akteure spielen – diese Akteure bereits geeinigt haben. Damit simuliert das einzelne Spiel die Systementwicklung, nicht aber die (konfliktäre) Entscheidungsfindung.

Für die Steuerung von Fakultäten sowie die Bestimmung des Ausmaßes von Fakultätsautonomie ließe sich dieses Simulationsspiel wie folgt übertragen:

- Die Steuerung von Fakultäten erfolgt ebenfalls in „Runden“, in denen Ressourcen verschiedenen Aktionen zugeteilt werden müssen.
- Diese Ressourcen sind vor allem Finanzmittel, Arbeitskraft, aber auch Einfluss. Der Vorteil dieser Simulation besteht darin, dass dies nicht weiter differenziert werden muss, wenn alle Ressourcen in Aktionspunkte umgerechnet werden.
- Die Entscheidungsbereiche in Fakultäten sind ähnlich vielfältig wie in einem Staat. So ließen sich ebenfalls acht passende Steuerungsbereiche finden, zum Beispiel Fakultätspolitik (der übergeordneten „Gesamtnote“, die sich aus der Steuerung ergibt), Forschungs- und Lehrleistung, Studienqualität, Zukunftsfähigkeit, Informationsverfügbarkeit, Studierendenentwicklung, Fakultätskooperationen und – Ausmaß der Fakultätsautonomie.
- Nicht in alle Steuerungsbereiche (zum Beispiel Fakultätsautonomie) kann man dann – analog zur Ökolopoly-Logik – unmittelbar investieren, aber indirekt werden diese über Investitionen in andere Bereiche beeinflusst.
- Diese Beeinflussungen werden in ihrer Qualität jeweils in Wirkungskurven definiert: Wie also wirken sich steigende Investitionen in einen Steuerungsbereich auf jeweils andere Steuerungsbereiche aus? Diese Kurven können realistisch modelliert werden, also mit Wirkungsverzögerungen, mit linearen, exponentiellen oder wellenförmigen Verläufen. Auch Zufallsereignisse sind möglich.
- Weil schließlich die Steuerungseinflüsse nacheinander in einer definierten Reihenfolge abgearbeitet werden, wird in dieser Simulation in jeder Simulationsrunde der Regelkreis geschlossen und führt zu einem Ergebnis.

Die Schwierigkeit dieser Simulation liegt in der kontextualisierten Definition der Wechselwirkungen. Ihr müsste in einem ersten Schritt eine empirische Untersuchung zugrunde liegen, die einerseits über viele Fakultäten hinweg generalisierbare Zusammenhänge, andererseits für die betrachtete Fakultät spezifische Zusammenhänge erfasst. Wer sich allein die komplexen indikatorbasierten Evaluationssysteme zur Forschungsstrategie mitsamt der Visualisierungsverfahren (vgl. *Tsolakidis et al.* 2011) anschaut, erkennt die immanente Herausforderung. In einem zweiten Schritt müsste dann die Transformation der Befunde in operationalisierte Wechselwirkungen erfolgen, die dann mathematisch in Differentialgleichungen umgesetzt werden müssten. Hierbei könnten diese Wechselwirkungen allerdings nicht nur – wie dies die Ökolopoly-Idee vorgibt – miteinander in einem geschlossenen Zyklus vernetzt werden, sondern multipel. Abbildbar wäre dies über System Dynamics (vgl. *Forrester* 1971a; 1971b), das internes Verhalten sozialer Systeme beschreibt mit dem Ziel, das System auf aggregierter Ebene als Ganzes zu erfassen.

Der Nutzen einer zu Ökolopoly analogen Simulation besteht darin, die Steuerungsergebnisse unterschiedlicher Priorisierungen von Steuerungsbereichen miteinander zu vergleichen, und zwar in ihrer Gesamtwirkung. Abhängig vom jeweiligen Stakeholder, der die Entscheidungen trifft und durchaus opportunistisch handeln kann, wird eine unterschiedliche Gesamtfakultätsentwicklung sichtbar. Über diesen „Umweg“ des Vergleichs alternativer Simulationsverläufe – und mehrere Simulationen können bei gleicher Ausgangssituation parallel gespielt werden – kann diese Simulation letztlich als akteurbasiert angesehen werden. Der Minimalkonsens aller unterschiedlichen Stakeholder besteht darin, dass jeder einzelne das nachhaltige Bestehen der Fakultät im Auge behalten muss. Aus dem Vergleich des damit jeweils verbundenen Ausma-

ßes an Fakultätsautonomie kann geschlossen werden, wie hier eine Optimierung erfolgen kann.

Die Simulation wird somit den Ansprüchen (1) bis (4) gerecht. Sie ermöglicht es den Akteuren zudem, die Komplexität von Fakultätssteuerung zu erfahren und zu einer Fortentwicklung dieses dynamisch-vernetzten kybernetischen Steuerungssystems beizutragen.

3.2 Spieltheoretische Simulation: Anwendung des „Predictioneer’s Game“

Das Predictioneer’s Game (wobei Predictioneer ein Kunstwort aus Prediction und Engineer ist) wurde von *Bueno de Mesquita* (2009; 2011) entwickelt. Es wird in der Sicherheitspolitik, Umweltpolitik und in der Unternehmensberatung angewendet, um Verhaltensfolgen vorherzusagen. In seiner Logik basiert es auf der Spieltheorie und bezieht in die Vorhersage nicht nur die eigene Strategie, sondern auch die Strategie und das Verhalten anderer Stakeholder mit ein. Im Einzelnen wird berücksichtigt, welche Ziele die Akteure verfolgen, wie intensiv, bewusst und prioritär sie diese Ziele verfolgen („Salience“) und wie sie auf jeden Spielzug Bewegung reagieren – als „Tauben“ oder als „Falke“ (Abbildung 1).

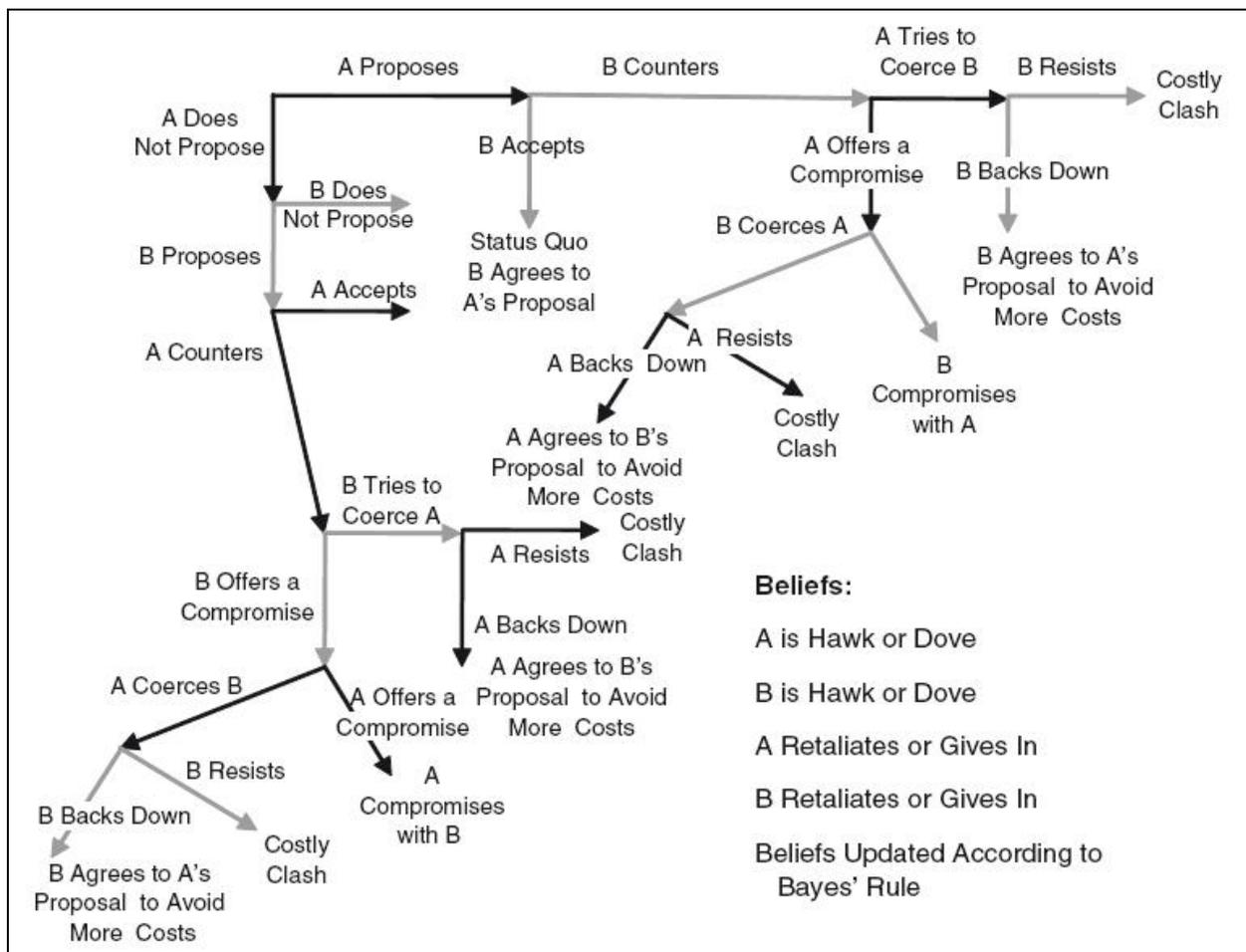


Abbildung 1: Die Spielstruktur des Predictioneer’s Games (*Bueno de Mesquita* 2011, 71)

Diese Simulation sagt also Prozess und Ergebnis schwieriger Verhandlungssituationen voraus, wobei als Ergebnisse eine Einigung, ein Scheitern der Verhandlung oder ein Konflikt stehen können. Dabei ist die Simulation akteurbasiert für eine skalierbare Anzahl von „Spie-

lern“ und erfüllt die Ansprüche (1) bis (4) an Simulationen. Sie ist auf ein wiederholtes, iteratives Spiel unter Unsicherheit ausgelegt, das von Spielern gespielt wird, die das Ausmaß ihrer Eigennutzorientierung individuell bestimmen können.

Auch für die Einrichtung dieser Simulation sind kontextualisierte Grunddaten erforderlich – vor allem die bewussten paarweisen Reaktionsmuster eines Stakeholders auf einen anderen, die sich zudem von Spielstufe zu Spielstufe ändern können.

In der Anwendung (unter www.predictioneersgame.com) auf die Fakultätsautonomie kann ein einfacher Fall simuliert werden: die Verteilung von eingeworbenen Drittmittel-Overheads zwischen dem Antragsteller, der Fakultät und der Universitätsleitung. Aus dem Verteilungsergebnis lässt sich schlussfolgern, wie wirksam die Fakultätsautonomie ist: Ein Verbleib des Overheads bei der Universitätsleitung würde für geringe Fakultätsautonomie sprechen.

Interessant wird die Simulation, wenn verschiedene Formen der University Governance – in Anlehnung an die KORFU-Terminologie (vgl. Scholz/Stein 2010) – unterstellt werden: (a) „Präsidialer Feudalismus“ als Zentralisierungsmodell und (b) „Universitärer Korporatismus“ als Kollegialmodell. In Modell (a) überwiegt der Einfluss des Präsidiums über Fakultät und Antragsteller, in Modell (b) weist der Einfluss jeweils gleiches Gewicht auf (Abbildungen 2 und 3).

Player	Influence	Position	Saliency
Präsidium	70.0	20.0	60.0
Fakultät	60.0	60.0	20.0
AntragstellerIn	20	80	80

Abbildung 2: Ausgangswerte für „Präsidialen Feudalismus“

Player	Influence	Position	Saliency
Präsidium	50	20.0	60.0
Fakultät	50	60.0	20.0
AntragstellerIn	50	80	80

Abbildung 3: Ausgangswerte für „Universitären Korporatismus“

Mit den unterstellten Werten – die in diesem einfachen Beispiel nicht empirisch validiert sind, sondern modellhaft zeigen sollen, dass und wie eine solche Simulation funktionieren kann – ergibt sich in Modell (a) ein Verhandlungsende nach vier Runden, in dessen Verhandlungsverlauf der Konflikt überwiegt. Der Antragsteller erhält 57,21% des Overheads. In Modell (b) ergibt sich ein Verhandlungsende nach bereits drei Runden, wobei im Verhandlungsverlauf Konflikte schnell in Kompromisse überführt werden. Der Antragsteller erhält 51,02% des Overheads.

Inhaltlich deutet sich hier eine Einflussparadoxie an: Der beste Wert für den Antragsteller wird erreicht, wenn die Universitätsleitung den größten Einfluss hat (Modell (a) – Präsidialer Feudalismus). Der schlechteste Wert für den Antragsteller wird erreicht, wenn der Einfluss gleichverteilt ist (Modell (b) – Universitärer Korporatismus). Dies ist allerdings erklärbar: So

lange der Antragssteller wenig Einfluss, aber ein starkes Interesse hat, lohnt sich Konflikt. Ist der Einfluss aber gleich verteilt, werden die Kosten für Konflikte zu hoch und es besteht ein Anreiz für einen Kompromiss. In der Simulation ist daher der Gesamtnutzen im universitären Korporatismus am höchsten – was zudem bedeutet, dass sich hier (vorsichtig) ein Argument für das Respektieren von Fakultätsautonomie abzeichnet.

4. Diskussion und Bewertung

Die Simulation der Entwicklung von Fakultätsautonomie in Abhängigkeit vom Verhalten externer Stakeholder ist schwierig – weniger aufgrund der Simulationsmethoden als vielmehr aufgrund der mühevoll zu bestimmenden Wirkungen der externen Stakeholdereinflüsse auf das Systemverhalten und im Speziellen auf die Fakultätsautonomie.

Auch wenn logische Algorithmen wie die beiden vorgestellten Simulationsverfahren grundsätzlich in der Lage sind, über die Allokationsentscheidung von Ressourcen das opportunistische Machtstreben von Akteuren isoliert abzubilden, so erscheint es im Hinblick auf die Fakultätsautonomie recht komplex, diese und andere soziale Prozesse im Hinblick auf die reale Vielfalt der Stakeholder zu modellieren – diese Problematik wird in der Literatur im Zusammenhang mit multiplen Agenten entsprechend diskutiert (vgl. *Chattoe* 1996). Hinzu kommt, dass das politisch-soziale Verhalten in Kombination mit „wiederholtem Spielen“ sowie unter der Möglichkeit der Bildung wechselnder Koalitionen erfolgt, was ebenfalls zur Komplexität beiträgt und als schwer dekomponierbar gilt (vgl. *Epstein/Axtell* 1996, 1). Eine Fakultät gleicht dann doch eher einer „organisierten Anarchie“ (*Cohen/March/Olsen* 1972, 1) beziehungsweise einem „Mülleimer“ („Garbage Can“, *Cohen/March/Olsen* 1972) als einem deterministischen System und ist zudem hochgradig kontextualisiert. Daher sind eher idealtypische Systeme simulierbar, wobei die Gestaltung dann vielfältige Vereinfachungsannahmen zu treffen hat.

Ein wesentlicher Vorteil der Nutzung (selbst einfacher) Simulationen liegt darin, dass sie durch das Nachverfolgen des eintreffenden Systemverhaltens Lerneffekte bereitstellen, die es bei simplen Mehrheitsentscheidungen qua Abstimmung nicht geben würde. Diese Lerneffekte erlauben es in Bezug zur Fakultätsautonomie im besten Fall, die Voraussetzungen für ein Aushandeln der Fakultätsautonomiebedingungen mit den externen Stakeholdern und ein kollegiales Partizipieren der internen Stakeholder an diesem Aushandlungsprozess zu reflektieren, so etwa die Schaffung von transparenten und symmetrischen Kommunikationsstrukturen. Damit kann ein simulationsbasiertes Durchdenken der Zusammenhänge rund um Fakultätsentscheidungen eine wichtige Vorarbeit für die operative Gestaltung einer korporatistisch-kollegialer Fakultätsautonomie leisten.

Literatur

Ansell, Chris/Gash, Allison, Collaborative Governance in Theory and Practice, in: *Journal of Public Administration Research & Theory* 18 (4/2008), 543-571.

Bueno de Mesquita, Bruce, *The Predictioneer's Game*, New York (Random House) 2009.

Bueno de Mesquita, Bruce, A New Model for Predicting Policy Choices. Preliminary Tests, in: *Conflict Management and Peace Science* 28 (1/2011), 65-85.

- Chattoe, Edmund*, Why are We Simulating Anyway? Some Answers from Economics, in: *Troitzsch, Klaus G./Müller, Ulrich/Gilbert, G. Nigel/Doran, Jim E.* (Hrsg.), *Social Science Microsimulation*, Berlin (Springer) 1996, 78-104.
- Cohen, Michael D./March, James G./Olsen, Johan P.*, A Garbage Can Model of Organizational Choice, in: *Administrative Science Quarterly* 17 (1/1972), 1-25.
- Dörner, Dietrich*, Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen, Reinbek bei Hamburg (Rowohlt) 1989.
- Epstein Joshua M./Axtell Robert L.*, Growing Artificial Societies. Social Science from the Bottom Up, Cambridge, MA (MIT Press) 1996.
- Forrester, Jay W.*, World Dynamics, Cambridge, MA (MIT Press) 1971a.
- Forrester, Jay W.*, Counterintuitive Behavior of Social Systems, in: *Technology Review* 73 (3/1971b), 52-68.
- Fraune, Cornelia*, Stakeholder von Universitäten: Eine gegenwarts- und zukunftsorientierte Anforderungsanalyse. KORFU-Arbeitspapier Nr. 4, Siegen – Saarbrücken 2012.
- Kemmis, Stephen, /McTaggart, Robin*, Participatory Action Research: Communicative Action and the Public Sphere, in: *Denzin, Norman K./Lincoln, Yvonna S.* (Hrsg.), *The SAGE Handbook of Qualitative Research*, 3. Aufl., Thousand Oaks, CA (Sage) 2005, 559-603.
- March, James G./Olsen, Johan P.* (Hrsg.), *Ambiguity and Choice in Organizations*, Bergen (Universitetsforlaget) 1976.
- Pfeffer, Jeffrey/Salancik, Gerald R.*, The External Control of Organizations. A Resource Dependence Perspective, New York etc. 1978.
- Robertson, Peter J./Choi, Taehyon*, Deliberation, Consensus, and Stakeholder Satisfaction: A Simulation of Collaborative Governance, in: *Public Management Review* 14 (1/2012), 83-103.
- Scholz, Christian/Stein, Volker*, Bilder von Universitäten – Ein transaktionsanalytisch-agenturtheoretischer Ansatz, in: *Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis* 62 (2/2010), 129-149.
- Scholz, Christian/Stein, Volker*, Herausforderung Fakultätsautonomie. KORFU-Arbeitspapier Nr. 1, Siegen – Saarbrücken 2012a.
- Scholz, Christian/Stein, Volker*, Korporatismus als Forschungsgegenstand: Eine terminologische Einordnung. KORFU-Arbeitspapier Nr. 2, Siegen – Saarbrücken 2012b.
- Tsolakidis, Anastasios/Sgouropoulou, Cleo/Xydas, Ioannis/Terraz, Olivier/Miaoulis, Georgios*, Academic Research Policy-making and Evaluation Using Graph-Visualisation, in: *Angelidis, Pantelis/Michalakis, Angelos* (Hrsg.), 15th Panhellenic Conference on Informatics, PCI 2011 Kastoria, Griechenland 2011, 28-32.
- Vester, Frederic*, Ecopolity. Das kybernetische Strategiespiel von Frederic Vester. Multimediale CD-ROM für Windows, Braunschweig (Westermann) 2000.
- Vester, Frederic*, Neuland des Denkens. Vom technokratischen zum kybernetischen Zeitalter, Stuttgart (Deutsche Verlags-Anstalt) 1980.