

Felix John

Same same, but different

Der Nachbau eines agentenbasierten
Fischereimodells mit NetLogo

Metropolis-Verlag
Marburg 2014

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

Metropolis-Verlag für Ökonomie, Gesellschaft und Politik GmbH

Copyright: Metropolis-Verlag, Marburg 2014

<http://www.metropolis-verlag.de>

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-7316-1071-7

Kapitel 1

Einleitung

„[A]lmost certainly, the vast majority of published social simulations do not completely comply with their author’s intentions.“ (EDMONDS und HALES 2003, 1.5)

Geht ein Gespenst um in der wissenschaftlichen Welt? Etwa das Gespenst systematischer Fehler in wissenschaftlichen Veröffentlichungen? Dieses Bild zeichnen zumindest EDMONDS und HALES (2003) für den Bereich sozialer Simulationen. Sie behaupten, dass diese Modelle, insbesondere agentenbasierte Simulationen, eine derart hohe Komplexität aufweisen, dass nahezu jedes von ihnen Fehler enthält, die selbst ihren Urhebern nicht auffallen.

Ecological Economics als eine der führenden Fachzeitschriften, welche sich inhaltlich mit der Schnittstelle zwischen Ökologie und Ökonomie beschäftigt (und in welcher das Modell veröffentlicht wurde, das dieser Arbeit zugrundeliegt), führt daher wie viele andere ein Peer-Review-Verfahren durch, das nach eigenen Angaben die folgenden Ziele verfolgt:

1. „Acts as a filter: Ensures research is properly verified before being published
2. Improves the quality of the research: rigorous review by other experts helps to hone key points and correct inadvertent errors“ (ECOLOGICAL ECONOMICS 2013).

Sollten EDMONDS und HALES (2003) mit ihrer These Recht behalten, stellt dies das Peer-Review-Verfahren wissenschaftlicher Zeitschriften infrage, denn es verfehlt die oben genannten Ziele der Fehlervermeidung und Qualitätssicherung.

Gewiss mag man dagegenhalten, dass die Mehrzahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen – insbesondere in den Sozialwissenschaften – nicht auf agentenbasierten Simulationen beruht, dennoch hat ihre Bedeutung seit den 1990er Jahren stark zugenommen, sodass sie mittlerweile auf einen umfassenden Corpus an Literatur blicken kann (vgl. HEATH, HILL und CIARALLO 2009; HECKBERT, BAYNES und REESON 2010; MACAL und NORTH 2010). Nicht zuletzt diese Entwicklung unterstreicht die Notwendigkeit, dass Simulationen gut fundiert und korrekt umgesetzt sein müssen. Deswegen setzen sich EDMONDS und HALES (2003) vehement dafür ein, „[t]hat experiments have to be independently replicated by others and the results confirmed *before* the simulation or the results are taken seriously“ (EDMONDS und HALES 2003, 11.2, Hervorh. im Orig.).

Nichtsdestotrotz messen viele dem Modellnachbau zu Unrecht einen niedrigen Stellenwert bei. WILL und HEGSELMANN (2008, 1.9) führen diese Geringschätzung auf ein Anreizproblem in der Wissenschaft zurück: „[I]f one succeeds in replicating a model, one has nothing new to tell – and even worse, nothing new to publish. Therefore, investment in one’s own models seems more promising than squandering time and effort on other’s models!“ Laut ROUCHIER et al. (2008, 1.2) reduzieren einige die Überprüfung agentenbasierter Modelle auf ihre Funktion als handwerkliche Lehrstücke: „Replication, for example, is sometimes seen as an activity for students learning about social simulation, rather than something for innovative professors to trouble themselves with. [...] This] situation is somewhat strange, as there is a case for suggesting that replication is a more challenging activity than developing the original model.“ Die lange Liste erfolgloser Versuche¹ belegt die Komplexität von Modellnachbauten. Die Gründe für das Scheitern dieser Versuche liegen dabei in der Regel nicht in der mangelnden Kompetenz der Nachbauenden, sondern in mangelhaft dokumentierten und fehlerhaft umgesetzten Originalmodellen.

Die vorliegende Arbeit versucht nun, der Forderung von EDMONDS und HALES (2003) nachzukommen und dokumentiert den Nachbau eines bestehenden Modells. Der Schwerpunkt liegt hier darauf, die korrekte Umsetzung nachzuvollziehen und mögliche Fehler aufzudecken, es stehen also praktische Aspekte der Modellierung und ihrer programmtechnischen Implementierung im Vordergrund. Folglich spielt die inhaltliche Auseinandersetzung mit dem zugrunde liegenden Originalmodell eine eher untergeordnete Rolle. Diese Schwerpunktsetzung äußert sich nicht zuletzt darin, dass die Quellcodes von Original und Nachbau in logische Pakete zerlegt und eingehend erläutert sowie ihre Outputs ausführlich miteinander verglichen werden. Wenngleich der Nachbau eines Modells zu den gleichen Ergebnissen wie seine Vorlage führen soll, unterscheidet sich dessen innere Architektur oftmals deutlich. Auf diesen Zusammenhang spielt auch der Titel an. „*Same same, but different*“ stellt eine Redewendung des Thai-Englischen dar, in welchem sich das Vokabular der englischen mit grammatischen Prinzipien der thailändischen Sprache vermischt. Sinngemäß beschreibt die Wendung, dass zwei Dinge ganz gleich und doch verschieden sein können und charakterisiert damit auch das Wesen der Modellreplikation.

Die Motivation für die vorliegende Arbeit liegt im ausgeprägten Interesse ihres Verfassers für die Schnittstelle zwischen Ökonomie und Ökologie begründet, um aus der Analyse von deren Wechselwirkungen einen nachhaltigen Umgang mit unseren Lebensgrundlagen abzuleiten. Die Dynamiken der ökonomischen und ökologischen Sphäre sowie ihrer gegenseitigen Interdependenz sind nach wie vor von großer Unwissenheit gekennzeichnet, die die vorliegende Arbeit beileibe nicht beseitigen kann. Agentenbasierte Simulationen bieten jedoch durch ihren *bottom-up*-Charakter einen sinnvolle(re)n Ansatz, um die Interaktionen der jeweiligen Akteure abzubilden. Insbesondere gegenüber konventionellen

¹ S. hierzu auch Abschnitt 2.2.

wirtschaftswissenschaftlichen Ansätzen kann hier auf die Figur des *homo oeconomicus* mit ihren sehr restriktiven und häufig unrealistischen Annahmen verzichtet werden. Dass die höhere abbildbare Komplexität von agentenbasierten Simulationen auch deren Fehleranfälligkeit erhöht, unterstreicht die Notwendigkeit ihrer kritischen Überprüfung. Auch um dieser Tatsache gebührend Rechnung zu tragen, ist diese Arbeit geschrieben worden.

Der Fortgang der Arbeit ist folgendermaßen gegliedert: Zunächst werden die Methodik und Thematik generell erläutert, um die spätere konkrete Anwendung besser verstehen und einordnen zu können. Kapitel 2 stellt den Ansatz der agentenbasierten Modellierung vor und geht dabei einerseits auf deren Funktionsweise und andererseits auf den Entstehungsprozess dieser Modelle sowie auf Herangehensweisen für ihre Überprüfung ein. Kapitel 3 widmet sich der Allmendeproblematik im Allgemeinen und im Speziellen der Fischerei als einem konkreten Beispiel. Damit geht der grundlegende Teil zu Ende und es folgt in Kapitel 4 das Modell von BENDOR, SCHEFFRAN und HANNON (2009), das den Gegenstand des hier vorgenommenen Modellnachbaus bildet. Die Annahmen und der Aufbau des Modells werden gründlich dokumentiert, bevor die Ergebnisse der Simulation eingehend beschrieben werden. Für die Umsetzung eines agentenbasierten Modells braucht es natürlich eine entsprechende Software, im vorliegenden Fall NetLogo. Da sich die Programme mitunter sehr stark unterscheiden, erläutert Kapitel 5 dessen Funktionsweise, damit auch mit dem Programm nicht vertraute Leser den Nachbau nachvollziehen können. Kapitel 6 stellt dann den eigentlich Hauptteil der Arbeit dar. Es vergleicht das Originalmodell von BENDOR, SCHEFFRAN und HANNON (2009) sowie seinen Nachbau zunächst auf allgemeiner Ebene und arbeitet dann die einzelnen Komponenten des Quellcodes detailliert durch. Abschließend fasst Kapitel 8 die Ergebnisse zusammen und zieht ein Fazit.