

DISS. ETH NO. 22476

Reputation and Networks
Studies in Reputation Effects and Network Formation

A thesis submitted to attain the degree of
DOCTOR OF SCIENCES of ETH ZURICH

(Dr. sc. ETH Zurich)

presented by

STEFAN WEHRLI

lic. rer. soc., University of Bern

born on October 13, 1974

citizen of Küttigen, AG

Prof. Dr. Andreas Diekmann (examiner)
Prof. Dr. Andreas Flache (co-examiner)
Prof. Dr. Ryan Murphy (co-examiner)

2014

Abstract

This dissertation contributes to research on relationship formation in the online world. The general topic is approached from two different angles. First, I examine how pure strangers establish cooperative relationships on large, anonymous, and geographically dispersed online auction markets and how traders solve the problem of trust symptomatically for any kind of one-shot interactions. Second, I take a trusting relation as given and ask what kind of structures emerge when social actors translate their repeated and enduring social relationships into acquaintanceship networks on social networking sites.

The first substantive chapter 2 is concerned with the measurement of reputation effects in online auctions. Today's online markets provide a unique opportunity to test theories of trust, reciprocity, and reputation using large samples of unobtrusive data. Our statistical analyses show that sellers with better reputations have higher sales and obtain higher prices. Furthermore, we observe a high rate of participation in the feedback system, which is largely consistent with theories that suggest mixtures of strong reciprocity and altruism to solve the second order problem of cooperation.

In the second article in chapter 3, I study the mechanism design of reputation systems and how social science can contribute to a proper functioning of online market places. The first part of the chapter provides a review of the literature on reputation building and how it relates to indirect reciprocity discussed in theoretical biology. Special consideration is given to the role of direct reciprocity in bilateral rating systems prevalent in online auction markets. Within the paradigm of binary-choice trust games, I compare the performance of a bilateral-sequential, a bilateral-blind, and a one-sided feedback mechanism by means of experimental methods. Feedback mechanisms that constrain the role of direct reciprocity exhibit substantially higher levels of trust while at the same time lowering the feedback turnout.

For the third substantive chapter 4, the perspective changes to repeated interactions, acquaintanceship, and social relations that have primarily formed outside

the online world while having left, however, traces on a popular social networking site. Based on simple generative network models from economics and statistical physics, I characterize an ensemble of five online collegiate networks that correspond to five universities in Switzerland. By means of social network analysis, I reanalyze well-known theoretical and empirical findings from the network literature. It turns out that the predictions from these simple models can draw a surprisingly accurate picture of structures that surround the students. The online world provides a lens through which social scientists can study social phenomena on unprecedented scale and with unparalleled efficiency.

In the last chapter (5), I explore how individual differences influences behavior in online social networks based on data collected from an online survey that can be linked to the data of chapter 4. Rivaling theories give very different answers to the question why people are so remarkably different in terms of the number of relations they maintain. By way of referring to the five-factor model from personality psychology, a potentially stable and exogenous source of individual variation is used to explain how students shape their ego-centric networks. I show how these network antecedents determine participation, adoption time, nodal degree and network growth over a period of 4 months. The statistical analysis identifies extraversion as a major driving force in the tie-formation process. A counter-intuitive positive effect for emotional stability and a negative influence for conscientiousness are found. Openness and agreeableness are surprisingly unrelated to observed networking behavior.

The two parts of this dissertation, even if different in topical focus, operate by a shared methodological strategy. Chapter 2 and 4 both resort to distributed real-time online observation, each complemented in chapter 3 and 5 by more traditional forms of data collection to triangulate results and address open questions.

Kurzfassung

Die vorliegende Dissertation leistet einen Beitrag zur Forschung über Entstehung, Erhalt und Struktur von Beziehungen in der Online-Welt. Das generell formulierte Thema wird aus zwei unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet. Die erste Perspektive beschäftigt sich mit der Frage, wie unter komplett unbekannt Personen Kooperation entsteht, die unter ungünstigsten Voraussetzungen auf anonymen Online-Auktionsmärkten ein einmaliges Tauschgeschäft vollziehen und damit gezwungen sind, ein Vertrauensproblem zu lösen. Die zweite Perspektive setzt vertrauensvolle Beziehungen voraus und fragt danach, welche Strukturen entstehen, wenn soziale Akteure ihre real-weltlichen Beziehungen in die Online-Welt übertragen und dort fortsetzen.

Das erste inhaltliche Kapitel 2 beschäftigt sich mit der Messung von Reputationseffekten bei Online-Auktionen. Heutige Internet-Auktionsmärkte erlauben auf eine einzigartige Weise, Theorien über Vertrauen, Reziprozität und Reputation zu testen; dies basierend auf Stichproben nicht-reaktiven Datenmaterials. Unsere statistische Analyse zeigt, dass Verkäufer mit einer Reputation für vertrauenswürdigen Handel mit höherer Wahrscheinlichkeit ihre Güter verkaufen und dies zusätzlich zu besseren Konditionen und höheren Preisen. Zusätzlich beobachten wir eine hohe Beteiligungsrate im Feedback-Forum. Dieser Befund ist konsistent mit Erklärungen des Kooperationsproblems zweiter Ordnung basierend auf Theorien von "starker" Reziprozität und unbedingtem Altruismus.

In Kapitel 3 untersuche ich unterschiedliche Mechanismen und Anreize von Reputationssystemen und verweise auf potentielle Beiträge bei der Gestaltung und Optimierung von Online-Marktplätzen, die man seitens der Sozialwissenschaften erwarten möchte. Im ersten Teil dieses Kapitels wird ausführlich die Literatur zu Aufbau und Erhalt von Reputation diskutiert. Es wird gezeigt, in welchem Zusammenhang diese zum Konzept der indirekten Reziprozität seitens der theoretischen Biologie steht. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Wirkung direkter Reziprozität für bilaterale Bewertungssysteme gelegt. Basierend auf dem spieltheoretischen Modell des Vertrauensspiels vergleiche ich

mittels Laborexperimenten die Leistungsfähigkeit und Effizienz eines bilateral-sequentiellen, eines bilateral-blinden und eines einseitigen Bewertungssystems. Bewertungssysteme, die gezielt die Wirkung direkter Reziprozität einschränken, zeigen ein signifikant höheres Niveau vertrauenswürdigen Tausches während gleichzeitig das Niveau direkter Reziprozität massgeblich zur Erklärung der Bewertungsrate beiträgt.

Für das Kapitel 4 wechsele ich die Perspektive zu wiederholten Interaktionen, Bekanntschaften und sozialen Beziehungen, die sich primär ausserhalb der Online-Welt etabliert haben, jedoch analysierbare Spuren auf populären Online-Netzwerken hinterlassen. Basierend auf einfachen generativen Netzwerk-Modellen aus der Ökonomik und der statistischen Physik charakterisiere ich ein Ensemble von fünf Freundschaftsnetzwerken von Studierenden Schweizer Universitäten. Es zeigt sich, dass die Vorhersagen dieser einfachen Netzwerkmodelle ein akkurates Bild der Netzwerkstrukturen anzeigen, die Studierende während ihres Studiums vorfinden. Die Online-Welt eröffnet hier ungeahnte Möglichkeiten soziale Phänomene auf neuen Grössenskalen und effizient zu beobachten.

Im letzten Kapitel 5 ergründe ich, wie individual-spezifische Heterogenität Verhalten auf Online-Freundschaftsnetzwerken bedingt. Dies erfolgt mittels Daten eines Online-Surveys, die sich mit den Daten des Kapitels 3 verbinden lassen. Rivalisierende Theorien geben unterschiedliche Antworten darauf, weshalb Personen eine so unterschiedliche Anzahl Kontakte pflegen. Mit einer Anwendung des Fünf-Faktoren-Modells aus der Persönlichkeitspsychologie verwende ich eine potentiell stabile und exogene Quelle individueller Variation, um zu erklären, wie Studierende ihre ego-zentrierten Netzwerke auf der Online-Plattform pflegen. Ich zeige, inwieweit sich diese Persönlichkeitsmerkmale auf Online-Verhalten wie Partizipationsrate, Eintrittszeit, den Kontengrad, weitere Zentralitäts- und Transitivitätsmasse, sowie auf das Wachstum des ego-zentrierten Netzwerkes über einen Zeitraum von 4 Monaten auswirkt. Eine statistische Analyse identifiziert Extraversion als massgeblichen Erklärungsfaktor des Knotengrades. Ein kontraintuitives Resultat zeigt sich für die emotionale Stabilität und ein negativer Effekt auf die Netzwerkaktivität resultiert für Gewissenhaftigkeit. Keine spezifischen Aussagen lassen sich erstaunlicherweise für Offenheit und Verträglichkeit ableiten.

Die zwei Teile dieser Dissertation haben zwei unterschiedliche thematische Zentren, bilden aber eine Einheit hinsichtlich der methodischen Herangehensweise an die Online-Forschung. Kapitel 2 und 4 basieren beide auf verteilter Echtzeit-Beobachtung von Internet-Phänomenen. Sie werden in Kapiteln 3 und 5 jeweils ergänzt durch standardisierte und traditionellere Methoden der Datenerhebung, die dabei helfen, Resultate zu triangulieren und offene Fragen aufzugreifen.