

Appendice

Appendix A: Individually Rational Cooperation in an Infinitely Repeated Public Goods

Game: Grim Trigger

To examine strategies for repeated games, some assumptions have to be made about how players value present and future payoffs, and about how they represent the continuation probability of a game. For this analysis, which follows Ratliff (2005), I make the assumption that players assume a certain continuation probability ρ after each round, and that they discount future payoffs with the discount rate δ , where higher δ implies more patience or willingness to wait for future payoffs. Then the utility u of a payoff π in round t of a repeated game can be calculated as $u_t = \Delta t \cdot \pi_t$, where $\Delta t = \delta t \cdot \rho^t$. One advantage of repeated game strategies, compared to actions that can be taken in one-shot normal form games, is that actions can be chosen conditional on others' behavior in preceding rounds. Of course, different actions will be associated with different payoffs. Therefore the analysis of a repeated game strategy must represent payoff streams, which have sub-streams for payoffs associated with particular actions. The average payoff for a sub-stream with the payoff π' is calculated as

$$u' = (1 - \Delta) \sum_{t=T_1}^{T_2} \Delta^t \cdot \pi', \quad (\text{A.1})$$

where T_1 is the first round and T_2 the last round of the stream, which could be infinity. The average discounted payoff for a game with three sub-stream payoffs π' , π'' and π''' , is given by the function

$$u = (1 - \Delta^t) \cdot \pi' + \Delta^t [(1 - \Delta) \cdot \pi'' + \Delta \cdot \pi'''], \quad (\text{A.1})$$

where $(1 - \Delta^t) \cdot \pi$ is the discounted value of a payoff for a finite stream and $\Delta \cdot \pi$ is the discounted payoff for an infinite stream (for a derivation, see Ratliff, 2005).

To prove that cooperation is individually rational for a group of players who all play the grim trigger strategy, it needs to be shown that deviating from cooperation would result in a payoff that is smaller or equal to the equilibrium payoff of the strategy, which is 10 points in the public goods game introduced in Chapter 1. When a group of grim trigger players interact in the public goods game, their payoffs will be $\pi' = 10$ as long as everyone contributes everything, $\pi'' = 12.5$ points for the defecting player in the defection round, and thereafter $\pi''' = 5$ points as long as the game continues. To evaluate if (unprovoked) defection can improve a players payoff, one uses Equation 7.2 to calculate the average payoff across the three payoff stream for cooperation, individual defection and mutual defection. The payoff is

$$(1 - \Delta^t) \cdot 10 + \Delta^t \cdot [(1 - \Delta) \cdot 12.5 + \Delta \cdot 5] \text{ or } 5 - \Delta^t \cdot (2.5 \cdot \Delta - 1).$$

Hence, the repeated game payoff is smaller or equal to 5 points (the one shot equilibrium payoff) as long as $\Delta \geq .4$. Coming back to the notion of continuation probability and discount rate, a player's discount rate should be at least $.4/.9 = .444$ if the continuation rate is $.9$. A further equilibrium selection criterion is that strategies have to be subgame perfect. That is, a strategy must be individually rational not only when one uses it from the beginning of the game, but also when one uses the strategy at any point in time with any possible history. To see that grim trigger is also a subgame perfect strategy, it is sufficient to look at Equation 7.2 which reflects the payoff function for the repeated game given a player plays the grim trigger strategy. The equation shows that the value of the stream for subgame starting at time t is the value of the subgame multiplies by Δ^t . Hence, the player has to solve the same maximization point, regardless of the time at which a subgame starts. This in turn implies that the grim trigger strategy, which is individually rational for the complete game, is also individually rational for any subgame.

Appendix B: What Can we Learn From “Games”?

A frequent critique against experimental games is that they are very abstract and artificial, and do not allow insight into “real people's” decision processes when they decide about contributions to “real public goods.” Indeed, the majority of public goods games are conducted with rather small groups (usually four participants) whose members do not know each other and are not allowed to communicate with each other. However, how valuable results are from these experiments depends on the question that the researcher was addressing with the experiment. “Artificial” experimental setups are justified when the researcher is interested in a theoretical question, for instance, the predictive accuracy of game theory. In this case, anonymous interaction makes sense because it ensures that players' utilities are primarily determined by the values in the payoff matrix, and not, for instance, by sympathy for other players. More generally, the reduced interaction situation of standard public goods experiments serves as a control or baseline, which makes public goods experiments comparable, and allows better identification of the influence of additional variables on cooperative behavior. Put differently, standard public goods games are adequate instruments to test *theories* about cooperation in groups because they allow for the control of relevant independent variables. As for all experimental research, the question of the external validity of findings, or the generalizability of tested theories to the field, cannot be answered with laboratory experiments.

While most experiments on public goods attempt to test theories, or examine variables that might influence cooperation, some researchers have tried to “bring realism in the laboratory” or

conducted field studies with public goods games. For instance, Batson and Moran (1999) and Pillutla and Chen (1999) examined the effect of context or framing, and showed that players cooperate more when the public good is described in a social or charity frame, whereas they cooperate less when it is described in a business frame. Erev (1990) argued that contributions to public goods are usually made in a sequential way, so that later players can observe the others' contributions before making their own decision. His results showed that the provision of a step level public good is more likely under sequential, rather than under simultaneous, contributions.²⁶ Finally, the possibility to communicate leads to higher cooperation. Field studies on public goods tested, for instance, the role of beliefs for cooperation and if cooperation is conditional. Generalizing experimental findings in Prisoners' Dilemma games (Kelley & Stahelski, 1970a) to the field, Heldt (2004) found that skiers who believed that others' would contribute to the preparation of ski tracks were more likely to do so themselves. Frey and Meier (Frey & Meier, 2004) tested if a contribution to a charity can be explained by conditional cooperation/reciprocity, and reported that providing players with information about higher contribution levels of others increased contributions. In an unique Experiment, Carpenter and Seki (2005) conducted public goods experiments with Japanese fishermen, and additionally observed their cooperative behavior in fishing exhibitions, which also had the structure of public goods games. They showed that social preferences derived from contributions to public goods games (unconditional cooperation or defection and conditional cooperation) were good (statistical) predictors of cooperative behavior in the fishing exhibitions.

What can we learn from public goods games? I argue that the reduced setting of experimental public goods games is their virtue, because they follow from the experimental control needed to test theories. Also, results of public goods field studies encourage the view that these theories are not confined to the laboratory, but also explain behavior in "real public goods".

Appendix C: The Evolutionary Approach to Human Cooperation

Specifically, evolutionary psychology assumes that random mutations in genes change the way in which an organism responds to an adaptive problem. If the new response is worse than responses of other organisms in the population, individuals with that mutation are less likely to reproduce and will become extinct over time. However, if the mutation leads to a better response, individuals with that mutation reproduce more successfully and will gradually replace individuals without the mutation in the population. Importantly, it is not assumed that

²⁶ This result seems not surprising as a contribution to a step level public good might very well be rational for later players in the sequence.

mechanisms evolve instantaneously with single mutations; rather, many mutations generate very large numbers of incremental variations of the mechanisms, of which the adaptive ones contribute to more and more complex mechanisms and to more and more successful responses to the adaptive problems. Because mechanisms are thought to evolve as responses to specific adaptive problems, evolutionary psychology reasons that the mind is a collection of domain-specific mechanisms.

To identify evolved mechanisms in humans, evolutionary psychology starts to examine the environment, which is the set of problems to which individuals had to (and could) adapt to. Given the assumption of incremental adaptation of cognitive mechanisms, the environment of evolutionary adaptation (EEA) is assumed to be a stable environment to which humans could adapt over thousands of generations. An era that fits this description is the Pleistocene (ca. 1.8-1.6 million years to 10,000 years before present), in which humans lived as hunters and gatherers. To infer that the mechanism that responds to the adaptive problem is indeed the result of evolution, it needs to be shown that the mechanism is selective, automatic, encapsulated, and has a specific neural circuitry (Öhman & Mineka, 2001). Selectivity means that the mechanisms responds only to specific (perceptual) inputs, automatic means that the process cannot be interrupted deliberately once it started, encapsulation means that a mechanisms works autonomously from other mechanisms, and specific neural circuitry means that the process is implemented in specific regions of the brain. Mechanisms for which these claims have been made especially successful are fear reactions (Öhman & Mineka, 2001), the cheater detection module (Cosmides & Tooby, 2005) and language (Heyes, 2003 citing; Pinker, 1994).²⁷

Of particular interest for my dissertation are evolutionary approaches to cooperation. One possibility to explain cooperation is inclusive fitness (Hamilton, 1964). Here the assumption is that individuals cooperate with related individuals, if the loss in own fitness is compensated by the fitness gain of related individuals. The underlying assumption is that the replicating entity is not the individual but its genome. If this assumption holds, it is rational for a parent to increase the fitness of two offspring, with which it shares 50% of the genome, by 1 unit instead of increasing the own fitness by .8 unit. More general, the theory of inclusive fitness predicts cooperation when $s * a > c$; with c as the cost of cooperation in terms of decreased fitness, s as the similarity of cooperator and beneficiary, and a the increased fitness of the beneficiary. However, as in this case the “player” is the genome, cooperating is not costly and should not be

²⁷ Face recognition, imprinting, and imitation were also described as evolved mechanisms, but see Heyes (2003) for a critical discussion of evolutionary and ontogenetic adaptation of (non-) cognitive mechanisms.

considered as cooperating in the sense of costly cooperation. Accordingly, biologists speak of “apparent cooperation” or “apparent altruism.” More related to decision rules, Trivers (1971) argued that in animals (including humans), who interact frequently, reciprocal altruism evolved. That is, individuals are altruistic toward other individuals who were previously altruistic. However, there are strong doubts that there is (except in humans) evidence for reciprocal altruism (Pusey & Parker, 1997). A third evolutionary argument for cooperative behavior combines the argument of group selection with the evolution of social preferences (Richerson, Boyd, & Henrich, 2003). The argument here is that, while humans lived together in groups of hunters and gatherers, groups in which a cooperative norm existed reproduced more successfully than groups of selfish, noncooperative individuals. It is further assumed that cooperative groups maintain cooperation by the punishment of noncooperators, thus giving an adaptive advantage to individuals with innate cooperative social preferences who would not suffer from punishment. While this account seems plausible, its reliance on punishment as an adaptive problem is problematic. The reason is that punishment on noncooperators is a social dilemma in itself (Fehr & Gächter, 2002), and it is a second order public good. While it seems to be difficult to solve this second order public goods problem, Boyd and Richerson (1992) and Fowler (2005) describe condition under which altruistic punishment could evolve.

In her review on cognitive mechanisms Heyes (2003) concludes that “...phylogenetic construction [i.e., the evolution of cognitive mechanisms over generations] is rare and that natural selection is generally conservative with respect to cognitive mechanisms.” More specifically, it seems difficult to provide evidence that decision mechanisms for cooperation are selective, automatic, encapsulated, and implemented in specific neural circuits. Consequently, I will examine if and how mechanisms of individual learning can explain cooperation.

Appendix D: Deutsche Zusammenfassung

Wie können egoistische Menschen zum Kooperieren motiviert werden? Thomas Hobbes Antwort auf diese Frage war, dass nur eine mächtige Institution, der omnipotente Leviathan, Kooperation aufrechterhalten kann. Tatsächlich werden viele gemeinschaftliche Aufgaben durch Institutionen organisiert, die Regeln festlegen und sie durchsetzen: Staaten sorgen für Ausbildung und bauen Straßen, Unternehmen produzieren und verkaufen Güter und, Vereine unterhalten und unterstützen ihre Mitglieder. Aber viele der Interaktionen, an denen wir teilhaben, werden nicht durch Institutionen unterstützt. Beispiele sind Arbeitsgruppen von Studenten, die nicht immer ein unmotiviertes Mitglied ausschließen können, oder Projektleiter, die nicht ohne weiteres ein Projektmitglied ersetzen können. Folgende Frage stellt sich dann: Wie können Gruppen ohne die Unterstützung von Institutionen Kooperation etablieren und aufrechterhalten? Zusammenfassung

Wenn Institutionen als Mittel zur Organisation von Kooperation ausgeschlossen sind, können Charakteristiken der Situation, wie die Häufigkeit der Zusammenarbeit, der Effizienzgewinn durch Kooperation, oder die Struktur, in der Personen interagieren, oder Eigenschaften von Personen, deren Motive, Persönlichkeit, oder Entscheidungsheuristiken Kooperation möglich machen. Mechanismen des kooperativen Verhaltens stehen im Zentrum dieser Dissertation. Darüber hinaus werde ich untersuchen, wie die Interaktionsstruktur die Wahl von Entscheidungsheuristiken und den Ausgang kooperativer Interaktion bestimmen.

Während die Literatur zu individuellem Entscheidungsverhalten sehr umfangreich ist²⁸, sind die Prozesse interdependenten Verhaltens, einschließlich Kooperation, weniger stark untersucht. Trotzdem existieren einige etablierte Ansätze, die sich in ihren Annahmen über die individuelle Rationalität²⁹ und in der Generalität, mit der sie über verschiedene Entscheidungsdomänen hinweg angewendet werden unterscheiden.

Die Spieltheorie als eine deskriptive Theorie geht von unbegrenzt rationalen Spielern aus, die vollkommenes Wissen über die Struktur des Spiels (das eine bestimmte Interaktion modelliert) und auch rationale Annahmen über andere Spieler und deren Annahmen haben (Colman, 1999). Die Spieltheorie nimmt weiter an, dass Entscheider, basierend auf ihrem Wissen über das Spiel und ihren Annahmen über andere Spieler, optimale Entscheidungen durch

²⁸ (für Zusammenfassungen zu verschiedenen Aspekten von Entscheidungsverhalten siehe Betsch et al., 2002; Fellows, 2004; Hastie, 2001; Holyoak & Spellman, 1993; Payne et al., 1992; Rieskamp et al., in press; Shafir & LeBoeuf, 2002)

²⁹ Ich verwende den Begriff „individuelle Rationalität“ mit Bezug auf Rationalität definiert als Maximierung des individuellen Nutzens durch die Anwendung logisch korrekten Schlussfolgerns.

das Anwenden formalen Denkens ableiten. Während die Spieltheorie ein nützliches Werkzeug zur Analyse interdependenter Entscheidungssituationen ist, werden ihre Verhaltensvorhersagen häufig empirisch widerlegt, was ihre Rolle als deskriptive Theorie in Zweifel zieht (Colman, 2003a, 2003b). Ein wichtiger Grund für das Versagen der Spieltheorie sind ihre unrealistischen Annahmen über die individuelle Rationalität von Entscheidern. Wenn ich Modelle von Entscheidern in kooperativen Situationen untersuche, werde ich mich daher auf Entscheidungsmodelle konzentrieren, die schwächere Annahmen über die individuelle Rationalität von Entscheidern machen.

Ein erster Weg, die Spieltheorie zu modifizieren, ist anzunehmen, dass Spieler nicht eindimensional egoistisch sind wie von der Spieltheorie angenommen. Während die in der Spieltheorie zur Anwendung gebrachte Entscheidungstheorie davon ausgeht, dass Personen immer ihren unmittelbaren Nutzen egoistisch maximieren wollen, schlagen Theorien der sozialen Werteorientierung vor, dass Personen in ihr Kalkül auch die Folgen für andere Personen mit einbeziehen.

Ein prominenter Ansatz zu begrenzt rationalem Entscheiden in Spielen ist Lernen (z.B. Fudenberg & Levine, 1998). Im Rahmen dieser Dissertation meint der Begriff Lernen, dass Personen ihre Entscheidungen aufgrund eigener Erfahrungen oder der Erfahrungen anderer anpassen. Ich werde nicht untersuchen, auf welche Art und Weise Menschen Verständnis über die strategische Struktur einer Interaktion erlangen, oder wie Personen neue Strategien entwickeln um mit der Anreizstruktur und dem Verhalten anderer umzugehen. Ich werde vielmehr annehmen, dass Personen bereits über eine Anzahl alternativer Verhaltensweisen verfügen (z.B. Kooperieren oder nicht Kooperieren), und dass Lernen bestimmt, welche dieser Verhaltensalternativen gewählt wird.

Ein anderer Ansatz zu begrenzt rationalem Entscheiden ist, dass Personen Entscheidungsregeln oder Heuristiken benutzen, wenn sie kooperieren (Axelrod, 1984; Gigerenzer et al., 1999; Komorita & Parks, 1999; March, 1996). Während der Lernansatz annimmt, dass Entscheider innerhalb eines Spieles erfahren, wie sie sich am besten verhalten sollten, gehen Theorien über Entscheidungsheuristiken davon aus, dass Entscheider schon mit Handlungsstrategien in die Situation eintreten. Während die Lernmodelle die ich untersuchen will, allgemein sind, so dass sie in unterschiedlichsten Entscheidungssituationen angewendet werden können, sind ist die Entscheidungsheuristik, die ich untersuchen werde, auf eine spezifische Entscheidungsdomäne, kooperatives Verhalten, spezialisiert.

Einfache Entscheidungsheuristiken bringen häufig erstaunlich gute Ergebnisse (z.B. Axelrod & Hamilton, 1981; Martignon & Hoffrage, 1999; Nowak & Sigmund, 1993; Payne et

al., 1993) und sie können auch Entscheidungsverhalten gut beschreiben (z.B. Rieskamp & Hoffrage, 1999). Bisher ist wenig untersucht, wie Personen Entscheidungsregeln erlernen. Eine eher allgemeine Annahme ist, dass Entscheidungsregeln an die Entscheidungsumwelt angepasst sind (Gigerenzer et al., 1999) und auch an Leistungskriterien wie Genauigkeit und Effizienz von Entscheidungen (Payne et al., 1993). Diese Kriterien grenzen die Anzahl möglicher Heuristiken ein, aber sie beschreiben nicht den Mechanismus, mit dem Personen Entscheidungsregeln erwerben. Mechanismen, die den Erwerb von Entscheidungsregeln erklären können, sind evolutionäre Anpassung (z.B. Cosmides et al., 1992), individuelles Lernen (z.B. Rieskamp & Otto, submitted for publication) und soziales Lernen (z.B. Joseph Henrich & McElreath, 2003). Es kann davon ausgegangen werden, dass einige Entscheidungsregeln oder deren Bausteine Resultat evolutionärer Prozesse sind, andere Entscheidungsregeln werden individuell oder von anderen gelernt werden. Interessanterweise hat die bisherige Forschung die unterschiedlichen Lernmechanismen isoliert untersucht. Ein Teil dieser Dissertation wird Lernmodelle untersuchen, die individuelles und soziales Lernen kombinieren.

Wie halten Menschen Kooperation in Gruppen aufrecht? Ausgehend von dieser Frage, hat diese Einleitung die Entscheidungsumwelt und Entscheidungsmechanismen als Determinanten kooperativen Verhaltens eingeführt. Die Ziele dieser Dissertation waren die Entscheidungsmechanismen für Kooperation in Gruppen zu identifizieren, deren Verhältnis zu Eigenschaften der Entscheidungsumwelt zu beleuchten, und zu untersuchen auf welche Art und Weise Entscheidungsregeln erlernt werden könnten. Kurz zusammengefasst hat diese Dissertation zuerst untersucht, ob eher soziale Werteorientierung, allgemeine Lernmodelle oder eine Reziprozitäts-Heuristik Kooperation in Gruppen beschreiben können. In einem nächsten Schritt habe ich untersucht, ob Menschen gegenüber dem beobachteten Verhalten oder gegenüber den Intentionen anderen reziprok sind. Schließlich habe ich verschiedene Modelle sozialen Lernens vorgeschlagen und geprüft, wie die Modelle Wahlen bei wiederholten Entscheidungen vorhersagen können. Der Rest dieser Zusammenfassung stellt die Ergebnisse der empirischen Untersuchungen etwas ausführlicher dar und schließt mit einigen allgemeinen Schlussfolgerungen.

Die Grundlage zur Untersuchung von Kooperationsverhalten waren Soziale-Dilemmata-Spiele, konkret das Öffentliche-Güter-Spiel und das Soziale-Dilemmata-Netzwerk. Soziale Dilemmata zeichnen sich dadurch aus, dass es für den einzelnen vorteilhaft ist nicht zu kooperieren, wohingegen alle Beteiligten einen Vorteil davon haben, wenn jeder kooperiert und dadurch ein öffentliches Gut erzeugt wird. Da Kooperationsunwillige nicht vom Nutzen des öffentlichen Gutes ausgeschlossen werden können, ist es schwierig Kooperation in öffentlichen

Dilemmata aufrecht zu erhalten. Kapitel 1 hat das Öffentliche–Güter–Spiel mit den Mitteln der Spieltheorie untersucht und gezeigt, dass Kooperation in sozialen Dilemmata nur in unbestimmt wiederholten Spielen individuell rational ist, nicht aber in für eine bestimmte Anzahl an Runden wiederholten Spielen. Da experimentelle Ergebnisse zeigen, dass trotzdem häufig in (einzeln und bestimmt wiederholten) Öffentliche–Güter–Spielen kooperiert wird, habe ich in Kapitel 1 alternative Ansätze zur Erklärung von Kooperation dargestellt. Diese Ansätze waren Lernen, soziale Werteorientierung und Entscheidungsheuristiken.

Das Ziel von Kapitel 2 war es zu untersuchen, wie verschiedene Theorien kooperativen Verhaltens Kooperation in Gruppen erklären können, und wie Interaktionsstruktur und Entscheidungsregeln gemeinsam Kooperation beeinflussen. Konkret wurden die reziproke Heuristik, Verstärkungslernen, gerichtetes Lernen und soziale Werteorientierung verglichen. Die Teilnehmer spielten entweder das gewöhnliche Öffentliche–Güter–Spiel, in dem alle vier Spieler entscheiden, wie viele ihrer Ressourcen sie dem öffentlichen Gut zuweisen und welchen Anteil ihrer Ressourcen sie für sich behalten, oder das Soziale–Dilemmata–Netzwerk. Im sozialen Dilemmata Netzwerk gibt es nicht mehr ein einzelnes öffentliches Gut, sondern jeder Spieler kann zu drei öffentlichen Gütern beitragen, je eines mit je einem anderen Spieler. Zusätzlich zum Kooperationsverhalten habe ich das Informationssuchverhalten der Teilnehmer untersucht. Die Ergebnisse zeigten stabile Kooperation auf einem durchschnittlichen Niveau (ca. 50% der Ressourcen) im Öffentliche–Güter–Spiel und von Beginn an etwas höhere und zusätzlich steigende Kooperationsraten im Sozialen–Dilemmata–Netzwerk. Dieses Ergebnis ist bemerkenswert, da es sich auch zeigte, wenn Effizienzgewinn durch Kooperation im Öffentliche–Güter–Spiel doppelt so hoch war wie im sozialen Dilemmata Netzwerk. Daher war die erste Schlussfolgerung von Kapitel 2, dass die Möglichkeit Kooperationspartner zu wählen die Kooperationsrate aller Beteiligten erhöht. Soziale Werteorientierung konnte das Kooperationsverhalten nicht vorhersagen. Beim Vergleich der Lernmodelle und der reziproken Heuristik schnitt die Heuristik besser ab, weil sie das Kooperationsverhalten und vor allem auch die Informationssuche der Teilnehmer vorhersagen konnte. Schließlich zeigte der Vergleich der Modelle, dass Personen ihre Entscheidungsheuristiken an die Entscheidungsumwelt anpassen. Teilnehmer in dem Sozialen–Dilemmata–Netzwerk, in dem eine reziproke Heuristik einfacher einzusetzen war, setzten häufiger die reziproke Heuristik ein als Teilnehmer in dem Öffentliche–Güter–Spiel. Die zweite Schlussfolgerung aus Kapitel 2 ist daher, dass die reziproke Heuristik das beste Modell ist um Beiträge zu öffentlichen Gütern vorherzusagen, und dass Entscheider Heuristiken an die Entscheidungsumwelt anpassen.

Die meisten Modelle reziproken Verhaltens, einschließlich derer die ich in Kapitel 2 vorgestellt habe, gehen implizit davon aus, dass Menschen gegenüber den Konsequenzen der Handlungen anderer reziprok sind. Das Ziel von Kapitel 3 war es die Rollen von Intentionen für kooperatives Entscheiden im Öffentliche–Güter–Spiel zu untersuchen. Ich definierte Intentionen basierte Reziprozität als Reziprozität gegenüber den relativen Beiträgen der anderen und Konsequenzen basierte Reziprozität als Reziprozität gegenüber den absoluten Beiträgen der anderen. Das erste Experiment in Kapitel 3 verglich die beiden Modelle von Reziprozität in Öffentliche–Güter–Spielen, in denen die Ressourcen der Teilnehmer sowohl innerhalb als auch zwischen verschiedenen Runden variierten. Circa die Hälfte der Teilnehmer konnte als reziprok klassifiziert werden. Während die Teilnehmer, kongruent mit Intentionen basierter Reziprozität, Informationen über die Beiträgen und die Ressourcen der anderen abriefen, zeigte die Untersuchung des Kooperationsverhaltens, dass es durch beide Versionen von Reziprozität ähnlich gut beschrieben werden konnte. Folglich schlug ich als alternative Heuristik opportunistische Reziprozität vor, die die meisten Ergebnisse aus Experiment 1 erklären konnte. Opportunistische Reziprozität sagt vorher, dass Spieler ihre gesamten Ressourcen zum öffentlichen Gut beitragen, wenn der durchschnittliche Beitrag der anderen in der letzten Runde höher ist als die eigenen Ressourcen in der aktuellen Runde. Andernfalls wird die gleiche relative Menge zum öffentlichen Gut beigetragen. Das zweite Experiment zeigte, dass opportunistische Reziprozität die aggregierten Beiträge aller Teilnehmer gut darstellen kann, aber es zeigte auch, dass nicht alle Teilnehmer opportunistisch reziprok sind. Stattdessen wurden alle drei Typen von reziproken Spielern identifiziert. Insgesamt legen die Ergebnisse von Kapitel 3 nahe, dass ein großer Teil der reziproken Personen in Öffentliche–Güter–Situationen gegenüber den Intentionen anderer reziprok ist. Intentional-reziproke Personen achten immer auf die Intentionen der anderen und opportunistisch-reziproke achten auf die Intentionen anderer, wenn sie selbst relativ viele Ressourcen haben. Nur eine Minderheit reagiert ausschließlich auf die Konsequenzen der Handlungen anderer.

Während die unterschiedlichen Versionen von Reziprozität das Verhalten der Spieler beschreiben, können sie nicht erklären, warum Spieler bestimmte Entscheidungsregeln auswählen. Eine Möglichkeit besteht darin, dass unterschiedliche Spieler unterschiedliche soziale Wertorientierungen haben (van Lange, 1999). Ein alternativer Ansatz ist, dass Personen Entscheidungsregeln durch individuelles Lernen (z.B. Rieskamp & Otto, submitted for publication) oder soziales Lernen (z.B. Bandura, 1977) erwerben. Da bisherige Forschung nur wenig Evidenz für den Zusammenhang von Kooperation in wiederholter Interaktion und sozialer Wertorientierung gefunden hat (siehe Kapitel 2 und Parks, 1994), untersucht Kapitel 4 soziales

Lernen als eine Möglichkeit Entscheidungsregeln zu erlernen. Vor diesem Hintergrund untersuchte das nächste Kapitel soziales Lernen als eine Möglichkeit Entscheidungsregeln zu erlernen. Zwei Faktoren beeinflussen das Erlernen von Entscheidungsregeln, der Erwerb und die Beherrschung einer Entscheidungsregel und die Auswahl einer erfolgreichen Entscheidungsregel. Da ich vor allem an dem zweiten Prozess interessiert bin, habe ich in Kapitel 4 eine Aufgabe untersucht, bei der Erwerb und Beherrschung der Entscheidungsregel sehr einfach sind.

Das konkrete Ziel von Kapitel 4 war es zu untersuchen, wie Menschen Ratschlag, als eine Form sozialen Lernens, mit eigenen Erfahrungen kombinieren, wenn Sie wiederholt zwischen verschiedenen Optionen wählen. In den Experimenten machten Teilnehmer entweder als Ratschlaggeber, Ratschlagempfänger oder als unabhängige Entscheider Entscheidungen im Iowa Gambling Tasks (IGT), wobei sie wiederholt zwischen 4 Optionen wählten, von denen jeweils 2 den gleichen positiven oder negativen durchschnittlichen Ertrag erbrachten. Ratschlagempfänger erhielten eine Entscheidungsstrategie als Ratschlag, die Empfahl, eine der 4 Optionen in allen 100 Versuchsrunden zu wählen. In beiden Experimenten von Kapitel 4 wählten Ratschlagempfänger die Option, die ihnen angeraten wurden, häufiger als die korrespondierende Option mit dem gleichen durchschnittlichen Gewinn. Darüber hinaus wählten die Teilnehmer in Experiment 4.2, die einen schlechten Ratschlag erhalten hatten, die angeratene Option häufiger als die anderen Optionen mit einem höheren Ertrag. Der Vergleich der Gewinne der Personen in den unterschiedlichen Bedingungen zeigte, dass Ratschlag die Leistung gegenüber individuellen Entscheidungen verbessert, vorausgesetzt der Ratschlag war gut.

Um zu beschreiben, wie Personen Ratschlag und eigene Erfahrungen kombinieren, habe ich ein individuelles Lernmodell und drei soziale Lernmodelle vorgeschlagen. Das individuelle Lernmodell ist ein einfaches Verstärkungslernmodell. Das erste soziale Lernmodell, ARC-Initial (ARC steht für *advice reinforcement combination*), modelliert den Einfluss sozialer Information mit der Annahme, dass die Neigung zu der angeratenen Option zu Beginn größer ist als die Neigung zu anderen Optionen. ARC-Reinforcement nimmt an, dass nach Wahl einer angeratenen Option und einem positiven (negativen) Ergebnis die Verstärkung (Abschwächung) der Neigung zu der Option stärker (schwächer) ist als nach der Wahl anderer Optionen. ARC-Decay nimmt an, dass die Neigung die angeratene Option zu wählen langsamer verfällt als die Neigung zu anderen Optionen. Ein Vergleich der Modelle in dem ersten Experimente identifizierte ARC-Reinforcement und ARC-Decay als die besten Modelle, da nur sie die Wahrscheinlichkeit eine gute Option zu wählen und vor allem auch die Wahrscheinlichkeit die angeratene Option zu wählen vorhersagen konnten. Das zweite Experiment in Kapitel 4 verglich

ARC–Reinforcement und ARC–Decay in einem anderen multi-armed bandit task, in dem alle Optionen negative Erträge hatte, da für diese Aufgabe nur ARC–Decay vorhersagt, dass ein schlechter Ratschlag von Vorteil sein kann. Im Gegensatz zu dieser Vorhersage schadete schlechter Ratschlag Ratschlagempfängern in Experiment 2. Dem gegenüber konnte ARC–Reinforcement die Wahrscheinlichkeit, mit der Ratschlagempfänger eine gute Option wählen, und vor allem auch die Wahrscheinlichkeit, mit der Teilnehmer die angeratene Option und das korrespondierenden Deck mit dem gleichen Ertrag wählten, vorhersagen. ARC–Reinforcement konnte schließlich auch vorhersagen, dass Ratschlaggeber gutem Ratschlag mehr folgten als schlechtem Ratschlag. Insgesamt zeigen die Resultate von Kapitel 4, dass Entscheider soziale Information nutzen, und dass ARC–Reinforcement den Prozess des sozialen Lernens am besten beschreibt, in dem es annimmt, dass Gewinne von empfohlenen Optionen Verhalten vergleichsweise mehr verstärken.

Welchen Beitrag leistet diese Dissertation zur Forschung zu Kooperation in Gruppen und zu sozialem Lernen? Um diese Frage zu beantworten habe ich vier Thesen aus den empirischen Kapiteln meiner Dissertation abgeleitet. Diese Thesen sind (1) Menschen verhalten sich auch in Gruppen reziprok, (2) Intentionen spielen eine Rolle – aber nicht für alle im gleichen Umfang, (3) Menschen wählen Entscheidungsregeln abhängig von der Entscheidungsumwelt (4) sozialer Einfluss auf Lernen ist anhaltend. Um diese Thesen darzustellen werde ich sie mit aktueller Forschung in Bezug setzen, werde zeigen, welche Erkenntnisse neu sind, und teilweise neue Fragen aufzeigen, die sich aus den bisherigen Ergebnissen ableiten.

Menschen verhalten sich auch in Gruppen reziprok. Obwohl diese Aussage sicher nicht provokativ ist, ergänzt sie doch das Wissen über Kooperation in Gruppen. Frühere Arbeiten in der Sozialpsychologie konnten kein reziprokes Verhalten in Gruppen feststellen, wenn es nicht durch simulierte Spieler initiiert wurde (siehe Bornstein et al., 1994; Komorita et al., 1992). Aktuellere Forschung machte es besonders einfach reziprok zu handeln, weil die durchschnittliche Kooperation der anderen die einzig verfügbare Information war (Fischbacher et al., 2001) oder weil Spieler bindende Verpflichtungen eingehen konnten (Kurzban et al., 2001). Daher erweitern die Resultate meiner Dissertation vorhandenes Wissen, in dem sie zeigen, dass reziprokes Kooperieren identifiziert werden kann, ohne dass dafür eine spezielle Institution, z.B. bindende Verpflichtungen oder simulierte Vorbilder, eingeführt werden müssen (Komorita et al., 1992). Ein weiterer Beitrag meiner Dissertation besteht darin, dass ich Reziprozität direkt mit alternativen Erklärungsansätzen verglichen habe. Daher zeigen meine Ergebnisse nicht nur, dass Reziprozität Kooperation in Gruppen beschreiben kann, sondern auch dass Reziprozität ein besseres Erklärungsmodell ist als die alternativen Ansätze von Lernen und

sozialer Werteorientierung. Eine Frage, die durch diese Dissertation nicht beantwortet wird, ist, warum Menschen reziprok handeln. Einige Forscher schlagen vor, dass Reziprozität eine gerechte Verteilung von Erträgen herstellt (z.B. Falk & Fischbacher, 2000), und andere schlagen vor, dass Spieler aus egoistischen Gründen reziprok handeln (Andreoni & Miller, 1993; van Lange, 1999).

Intentionen spielen eine Rolle – aber nicht für alle im gleichen Umfang. Aufbauend auf dem Resultat das Menschen in Gruppen Reziprok handeln hat Kapitel 3 untersucht, welche Rolle Intentionen für Reziprokes Verhalten spielen. Die Resultate von Kapitel 3 zeigen, dass es Menschen interessiert, warum andere kooperiert haben oder nicht. Während psychologische Forschung zu Kooperation sich nur selten mit der Rolle von Intentionen auseinander gesetzt hat (aber siehe Kelley & Stahelski, 1970b), haben Ökonomen die Rolle von Intentionen bisher nur in Situationen untersucht, in denen gute Intentionen auch umgesetzt werden konnten (Falk & Fischbacher, 2000). Um Intentionen in reziprokes Kooperieren zu integrieren, habe ich einfache reziproke Heuristiken vorgeschlagen, die entweder gegenüber den absoluten oder relativen Beiträgen der anderen reziprok sind. Die Untersuchung des Beitragsverhaltens der Spieler hat gezeigt, dass unterschiedliche Personen gegenüber unterschiedlichen Aspekten des Verhaltens anderer reziprok sind. Die meisten waren opportunistisch reziprok, d.h. sie achteten nur auf Intentionen, wenn sie mehr Ressourcen zu Verfügung hatten, als die anderen in der vorherigen Runde durchschnittlich beigetragen hatten, sonst trugen sie alle Ressourcen bei. Ähnliche Resultate wurden von Howe und Loftus (1992) gefunden, die berichten, dass Schöffen sich darin unterscheiden, wie viel Gewicht sie der Intention des Angeklagten oder der Größe des Schadens geben, wenn sie ein Strafmaß festlegen. Als eine Begründung für opportunistisch reziprokes Verhalten habe ich vorgeschlagen, dass Personen mit nur wenig verfügbaren Ressourcen alles beitragen, was sie haben, weil sie die Kooperationsbereitschaft der anderen aufrechterhalten wollen. Diese Hypothese kann systematisch getestet werden kann, indem Motive wie Gleichheit oder Altruismus mit Spielen wie dem Ultimatum Spiel oder dem Diktator Spiel gemessen werden. Die opportunistisch-reziproke Heuristik steht in Bezug zu einem weiteren Thema dieser Dissertation, der Frage, ob Menschen Entscheidungsregeln abhängig von der Entscheidungsumwelt auswählen.

Menschen wählen Entscheidungsregeln abhängig von der Entscheidungsumwelt. Die opportunistisch-reziproke Heuristik ist abhängig von der sozialen Entscheidungsumwelt, indem sie vorschreibt, nur dann auf die Intentionen anderer zu achten, wenn man selbst über viele Ressourcen verfügt. Teilnehmer in Experiment 2.1 habe ihr Verhalten auch an die Umwelt angepasst. Diese These ist aus dem Resultat abgeleitet, dass Personen in dem Sozialen–

Dilemmata–Netzwerk besser mit der reziproken Heuristik zu beschreiben waren als Spieler im gewöhnlichen Öffentliche–Güter–Spiel. Während andere schon den Effekt von Partnerwahl auf Kooperation untersucht haben (Coricelli et al., 2004), wurde der Einfluss auf Entscheidungsregeln bisher noch nicht untersucht. Der Grund dafür, dass ich im Sozialen Dilemmata Netzwerk reziprokes Verhalten besser identifizieren konnte, kann daran liegen, dass man in der Zwei–Personen–Interaktion Belohnung und Bestrafung direkter an die relevanten Personen richten kann, wohingegen dies im gewöhnlichen Öffentliche–Güter–Spiel nicht immer möglich ist. Wenn eine Person zwei kooperierende und eine nicht kooperierende Person beobachtet, kann sie nicht gleichzeitig zwei belohnen und die dritte Person bestrafen, wie es im Sozialen–Dilemmata–Netzwerk möglich ist. Dementsprechend erhöht eine Institution, die die Varianz in den Beiträgen der anderen geringer erscheinen lässt oder diese nicht kommuniziert, die Wahrscheinlichkeit von reziprokem Verhalten (Fischbacher et al., 2001). Wenn man unterschiedliche Institutionen und ihren Einfluss auf Reziprozität und Kooperation in öffentlichen Gütern vergleicht, stellt sich die Frage, wie diese systematisiert werden können. Meines Erachtens ist es zielführend zu untersuchen, welche Institution so an Entscheidungsheuristiken, die Menschen bereits haben, angepasst sind, dass sie auf einfache Art und Weise Kooperation erleichtern. Die Effizienz mit der das Soziale–Dilemmata–Netzwerk Kooperation erhöht hat, zeigt, dass ein solches Vorgehen Erfolg verspricht.

Sozialer Einfluss ist anhaltend. Während der erste Teil der Dissertation sich damit beschäftigte, wie Personen kooperative Entscheidungen treffen, versuchte der letzte Teil zu erklären, wie Menschen durch soziales Lernen lernen können Entscheidungen zu treffen. Es ist schon früher argumentiert worden, dass kooperatives Verhalten seine Wurzeln in der menschlichen Neigung zu sozialem Lernen haben kann (Dewey, 1922; Simon, 1990). Ein wichtiges Ergebnis von Kapitel 4 ist, dass die Wahlen der Teilnehmer einem Konformität–Exploration–Konformität Muster gefolgt sind. Ratschlagempfänger haben mit der angeratenen Entscheidungsstrategie begonnen, habe dann andere Optionen getestet, und sind schließlich wieder zur empfohlenen Entscheidungsstrategie zurückgekehrt. Interessanterweise zeigte sich dieses Ergebnis für Empfänger von gutem und von schlechtem Ratschlag. Ein wichtiger Beitrag des Kapitels über soziales Lernen ist, dass es zeigt, wie Menschen einen einzelnen Ratschlag für eine Serie individueller Entscheidungen nutzen. Dies scheint relevant, weil Menschen soziale Informationen häufig nur einmal bekommen und dann wiederholt alleine Entscheidungen treffen müssen. Schließlich beschreiben die meisten Lerntheorien entweder individuelles Lernen (Yeichiam & Busemeyer, 2005) oder soziales Lernen (Bandura, 1977). Die Formulierung von ARC-Reinforcement ergänzt diese Theorien, indem es einen Mechanismus beschreibt, mit dem

individuelle und soziale Informationen kombiniert werden: Menschen nehmen Ergebnisse von Optionen, die von anderen bevorzugt werden, als positiver war, als wenn das gleiche Ergebnis von einer neutralen Option resultiert.

Das allgemeine Ziel dieser Dissertation war es zu untersuchen, wie Menschen Kooperation in Gruppen aufrechterhalten, ohne dass sie durch Institutionen unterstützt werden. Das allgemeine Ergebnis ist, dass die meisten Menschen Kooperation aufrechterhalten, indem sie reziproke Entscheidungsregeln anwenden. Kooperation kann erhöht werden, wenn man die Tendenz zu reziprokem Verhalten ausnutzt. Wenn Menschen reziprok handeln, achten die meisten auf die Intentionen anderer, was es ihnen erlaubt auch dann Kooperation aufrecht zu erhalten, wenn die Möglichkeit einzelner zu Kooperieren variiert. Schließlich konnte ich zeigen, dass soziales Lernen erklären kann, wie Menschen lernen gute Entscheidungen zu treffen.