

Adaptive Rationalität, Gruppenselektion und Ultrasozialität

Peter Kappelhoff

November 2001

Alles Leben ist Problemlösen.
(Popper 1995)

Die Vernunft führt nicht, sie wird geführt.
(Hayek 1983, S. 75)

1. Das Rationalitätsprinzip als Regel und Metaregel

Rational Choice(RC)-Erklärungen gehören zur Normalwissenschaft im Bereich der empirischen Sozialforschung. Der Grundgedanke ist dabei stets der gleiche, nämlich dass das soziale Handeln einer „Situationslogik“ folgt. Damit ist gemeint, dass bei gegebenen konsistenten Präferenzen das beobachtete Handeln eines sozialen Akteurs eine rationale Wahl, also „logische“ Folge einer bestimmten Definition der Situation, der Berücksichtigung einer bestimmten Zahl von Handlungsalternativen und der Bewertung dieser Handlungsalternativen im Lichte der für möglich gehaltenen Handlungskonsequenzen, ist – etwa in Form der Wert-Erwartungs-Theorie (WET). In diesem Sinne wird das Rationalitätsprinzip als harter Kern eines RC-Forschungsprogramms verstanden und gehört somit zur negativen Heuristik. Dabei wird die explanatorische Unvollständigkeit des Rationalitätsprinzips bewusst in Kauf genommen. Entscheidend für den empirischen Gehalt einer RC-Erklärung sind daher die sogenannten Brückenannahmen über Präferenzen, Situationsdefinitionen usw., die sich an der positiven Heuristik des Forschungsprogramms, üblicherweise also an Elementen psychologischer Theorien über Kognitionen und Bewertungen, orientieren. Damit soll die theoretische Leerstelle des RC-Ansatzes gefüllt werden, die darin besteht, dass das Rationalitätsprinzip selbst keinen Hinweis darauf enthält, welcher Art die Präferenzen und Situationsdefinitionen sind, die die rationale Handlungswahl bestimmen.

An dieser Stelle ist nun kürzlich eine aufschlussreiche Kontroverse innerhalb des RC-Ansatzes entbrannt. In einem viel diskutierten Aufsatz beklagt Siegwart Lindenberg (1996) die „relativ leere Handlungstheorie“ und fordert „theoriereiche Brückenannahmen“. Lindenberg reagiert damit auf die angesprochene normalwissenschaftliche Praxis von RC-Erklärungen qualitativer oder quantitativer Provenienz, die Brückenannahmen empirisch ad hoc zu spezifizieren. Stattdessen fordert er gemäß der Strategie der abnehmenden Abstraktion die Messung von Präferenzen auf der Grundlage einer Theorie sozialer Produktionsfunktionen, die von zwei Grundbedürfnissen, nämlich physischem Wohlbefinden und sozialer Anerkennung, ausgeht. Auch wenn man an dem konkreten Vorschlag von Lindenberg meiner Meinung nach durchaus Kritik üben kann (siehe auch Opp und Friedrichs 1996), macht er doch ein berechtigtes Unbehagen an der konstatierten (relativen) empirischen Leere des Rationalitätsprinzips deutlich.

Bevor ich das Problem aus evolutionstheoretischer Sicht weiter beleuchte, möchte ich kurz auf zwei aktuelle Erweiterungen der RC-Theorie durch prominente Repräsentanten des RC-Ansatzes, nämlich Hartmut Esser und Raymond Boudon eingehen, weil darin unterschiedliche Strategien zum Ausdruck kommen, den RC-Ansatz theoriereicher zu gestalten. Esser (1997)

knüpft in seinem RC-theoretischen Versuch einer Erklärung der Definition der Situation an das Konzept der sozialen Produktionsfunktionen an. Dabei verwendet er die WET als Metatheorie, die die Selektion kulturell geformter Modelle der Situation ebenso bestimmt wie den Modus, mit dem die Akteure die Situation betrachten. Die Essersche Theorie ist in Kern eine Theorie der Metarationalität des Rahmens. „Die wohl wichtigste Besonderheit des Modells aber ist, dass es berücksichtigt, dass Menschen nicht *nur* auferlegten Orientierungen folgen oder *nur* „rational“ handeln, sondern zu *beiden* Formen der „Definition der Situation“ in der Lage sind – und sie jeweils geschickt, je nach den Bedingungen und Problemstellungen in einer Situation, als möglichst effiziente Strategie eines höchst klugen Umgangs mit den Grenzen ihrer Vernunft einsetzen“ (Esser 1997: 88 f.; kursiv im Original). Esser kommt dabei zu dem paradoxen Ergebnis, dass gerade die als WET-Regel verstandene Metarationalität der Wahl der Situation deutlich macht, dass „die Rationalität kein allgemeiner Grundzug des Handelns der Menschen“ (Esser 1997: 89) ist. Im Grunde werden hier Denkfiguren einer begrenzten bzw. adaptiven Rationalität bemüht, die aber unversehens in die Hyperrationalität der rationalen Wahl des Rahmens oder aber in einen infiniten Regress umschlagen – denn wie sollten die Voraussetzungen für diese Metawahl sonst erklärt werden?

Der Grund für dieses Dilemma in der Esserschen Argumentation liegt in der theoretischen Engführung der Argumentation durch die WET-Regel. Lässt man darüber hinaus keine anderen Theorieelemente zu, bleibt letztlich nichts anderes als ein infinites Regress oder die bereits diskutierte theorieexterne Bestimmung der Brückenannahmen. Hier schlägt Boudon (1996) einen anderen Weg ein. Er akzeptiert die Beschränkungen der instrumentellen Rationalität und lässt daneben noch zwei weitere, theoretisch gleichberechtigte Formen der Rationalität zu, nämlich die kognitive und die axiologische. Was bei Esser noch als rationale Wahl der Definition der Situation der allgemeinen WET-Logik untergeordnet wurde, erscheint nun als eigenständige Form der kognitiven Rationalität. Ebenso wird mit der axiologischen Rationalität eine eigenständige dritte Form der Rationalität, nämlich die der Wertrationalität, eingeführt. Boudon subsumiert diese Rationalitätsformen unter ein verallgemeinertes RC-Modell, weil in allen Fällen „gute Gründe“ für die Wahl angeführt werden, aber eben nicht mehr ausschließlich solche des Kosten-Nutzen-Typs, wie im Falle der instrumentellen Rationalität.

Man kann unschwer erkennen, wie sich bei Boudon einige Elemente der „Situationslogik“ theoretisch zu eigenen Rationalitätsformen verselbstständigt haben. Damit vermeidet Boudon zwar die theoretische Engführung durch die WET-Regel, die Esser dazu zwang, letztlich alle Elemente der Handlungssituation selbst wieder rationalistisch erklären zu müssen. Das eigentlich Bemerkenswerte an den erweiterten Rationalitätsverständnis von Boudon aus meiner Sicht ist aber, dass hier einem prominenter Vertreter des

RC-Ansatzes als Alternative im Grunde nicht mehr einfällt als eine Variante der Weberschen Handlungstypologie verbunden mit dem ehrenwerten, aber theoretisch nicht besonders prägnanten Appell an gute Gründe. Hier verspricht eine evolutionstheoretisch informierte Theorie adaptiver Rationalität zugleich mehr und weniger. Weniger, weil endgültig mit den latent normativen Konnotationen aufgeräumt wird, die der RC-Ansatz immer noch mit sich herumschleppt und die gerade in den beiden aktuellen Varianten von Esser und Boudon besonders deutlich sind. Mehr, weil mit der Integration des RC-Ansatzes in das evolutionstheoretische Forschungsprogramm der Anschluss an eine reiche Theorietradition hergestellt wird, die viele der den RC-Ansatz sprengenden Fragen der theoretischen Diskussion zugänglich macht. Diese These soll im Folgenden entfaltet werden.

2. Evolutionäre Interpretationen und Erweiterungen des Rationalitätsprinzips

Die „Annahme eines Verhaltens, das der Beobachter als prompt und rationell begreifen kann, ist eine Fiktion auf alle Fälle. Aber sie bewährt sich dann, wenn und weil die Dinge Zeit haben, Logik in die Menschen zu hämmern. Wo das geschehen ist und innerhalb der Grenzen, in denen das geschehen ist, kann man ruhig mit dieser Fiktion arbeiten und Theorien darauf bauen“ (Schumpeter 1997: 118). Es gibt wohl kaum eine plastischere Umschreibung der sogenannten Klassischen Verteidigung (vgl. Winter 1987) des Rationalitätsprinzips auf der Grundlage eines evolutionären Als-Ob-Arguments in der Tradition von Milton Friedman. Danach genügt es, Akteure als black boxes zu betrachten und ihre Verhaltensweisen als „steady states of some adaptive process“ (Lucas 1987, 218) zu erklären. Der Selektionsdruck in Form der ökonomischen Konkurrenz sorgt dafür, dass nur diejenigen überleben, die sich rational im Sinne der Situationslogik verhalten. In der Theorie rationaler Erwartungen wird das Argument auch auf Kognitionen ausgedehnt. Danach hämmern die Dinge ihre Logik auch insofern in die Menschen, als letztlich nur die Erwartungen überleben, die sich als ein korrektes Modell der Situation erweisen (vgl. Lucas 1987). Mit Recht hat Sidney G. Winter darauf aufmerksam gemacht, dass dieses evolutionstheoretische Argument äußerst voraussetzungsreich in Hinblick auf die Art der zugrunde liegenden dynamischen Prozesse ist. Zunächst einmal fällt auf, dass Friedman und auch Robert E. Lucas das allgemeine evolutionäre Argument relativ ungeschützt auf die kulturelle Evolution von Erwartungsstrukturen und Verhaltensweisen übertragen, wobei ihnen im Grunde der Hinweis auf die ökonomische Konkurrenz als Selektionsmechanismus auszureichen scheint. Wie Winter hervorhebt, setzt dieses Argument zumindest stabile Präferenzen, wiederholt auftretende ähnliche Entscheidungssituationen, einen hinreichend flexiblen Lern- bzw. Variationsmechanismus und eine stabile Umwelt voraus. Aber auch dann kann das Argument höchstens die Konvergenz auf einen Gleichgewichtszustand hin postulieren, der sich durch die selektive

Kraft der ökonomischen Konkurrenz scheinbar wie von selbst und beinahe ohne Zeitverlust einstellt. Alle Veränderungen dieses Gleichgewichtszustands müssen dann, wie in der neoklassischen Ökonomie üblich, als Anpassungen im Sinne eines „Fließgleichgewichts“ an, zumindest aus der Sicht des verwendeten Gleichgewichtsmodells, externe Zufallsschocks verstanden werden.

Die Beschränktheit dieses Arguments vom „one best way“ ist so oft dargelegt worden, dass es sich nicht lohnt, hier genauer darauf einzugehen. Schon Veränderungen in einfachen sozialen Praktiken, wie etwa die Evolution der Hochsprungtechniken vom Schersprung über diverse Rolltechniken bis hin zum „Fosbury-Flop“, kann auf diese Weise kaum erklärt werden. Auch das bekannte Feldexperiment von Robert Axelrod (1991) zum iterierten Gefangenendilemma (IGD) macht deutlich, dass von Rationalität in Sinne eines Erwartungsgleichgewichts auch in relativ überschaubaren Situation nicht die Rede sein kann. „Selbst die weitaus schwächere Annahme, daß Spieltheoretiker, die in einer wohldefinierten und eingegrenzten Situation rational handeln wollen, dazu in der Lage sind, ist mit diesen Resultaten unvereinbar“ (Coleman 1992: 237). Theoriesystematisch noch aufschlussreicher ist das Argument von Friedman über die Konvergenz von organisationalen Praktiken aufgrund der vereinheitlichenden Wirkung der ökonomischen Konkurrenz und die darin implizierte Homogenitätsannahme von Firmen (etwa als Produktionsfunktionen). Die breite und inzwischen wohl allgemein akzeptierte Kritik dieses „one best way“-Arguments in der Organisationstheorie macht deutlich, dass evolutionstheoretische Argumente nur eingebettet in komplexitätstheoretische Ungleichgewichtsmodelle sozialtheoretisch fruchtbar gemacht werden können (vgl. auch Kappelhoff 2000) – und dann eher eine Vielfalt sozialer Formen und komplexer Dynamiken nahe legen als die Konvergenz auf einen stabilen Attraktor.

Das Bild vom Einhämmern der Situationslogik in den Akteur mag also zwar einem naiven adaptionistischen Verständnis von Evolution entgegenkommen, für eine evolutionstheoretische Öffnung des RC-Ansatzes stellt es aber in Wirklichkeit eher ein Hindernis dar. Die Berücksichtigung von Einsichten der modernen Evolutionstheorie erfordert nämlich einige grundlegende Umbauten im Theoriegebäude des RC-Ansatzes. Dies gilt vor allem für die theoretischen Konsequenzen, die sich aus dem für die Evolutionstheorie konstitutiven Populationsdenken und einem komplexitätstheoretisch angeleiteten Verständnis der Koevolution nichtlinear vernetzter Systeme ergeben.

2.1 Heterogenitätsannahme und Populationsdenken

Das Populationsdenken der Evolutionstheorie steht im Gegensatz zum Essentialismus. „Für Darwin war das Reale die Einzigartigkeit der Individuen und der Mittelwert der Population nichts weiter als eine Abstraktion. Für den

Essentialisten dagegen war das allein Reale die Idee und die Variation schlicht ein ‚Fehler‘“ (Mayr 1988: 227 f.). Nicht ein theoretisch definierter Idealtyp sondern die Vielfalt empirischer Varianten bildet auf Grund ihrer differenziellen Fitness die Grundlage der evolutionären Dynamik. Variationsmechanismen schaffen die Vielfalt, an der Selektionsmechanismen ansetzen können. So konkurrieren in der evolutionären Spieltheorie, im Feldexperiment von Axelrod ebenso wie in den vielen Simulationsexperimenten zum IGD, eine Vielzahl von Strategievarianten miteinander. Eine Metaregel der Rationalität wie im RC-Ansatz ist weder erforderlich noch ließe sie sich theoretisch problemlos in den evolutionären Theorierahmen einordnen. Gibt man das Konzept einer Metaregel der Rationalität auf und akzeptiert die Vielfalt von Verhaltensregeln also nicht nur aus empirischen, sondern auch aus evolutionstheoretischen Gründen, erhält man einen Polymorphismus von „Rationalitäten“, der durchaus seine Bestätigung in den Erkenntnissen der Verhaltenstheorie und der evolutionären Psychologie findet.

Als Beleg sei zunächst an das Entsprechungsgesetz der Verhaltenstheorie erinnert, das durch eine Vielzahl von Experimenten mit Tieren und Menschen belegt ist (vgl. z.B. Herrnstein 1990, Herrnstein und Prelec 1991). Das Entsprechungsgesetz postuliert, dass Akteure ihre Anstrengungen zwischen konkurrierenden Aktivitäten so aufteilen, dass die Belohnungsraten bezogen auf eine Aufwandseinheit gleich sind. Im Gegensatz zum Rationalitätsprinzip, das den Ausgleich der Grenznutzen fordert, bewährt sich das Entsprechungsgesetz bei Wahlen zwischen Aktivitäten mit häufigkeitsabhängigen Belohnungen. Gut bestätigt ist das Entsprechungsgesetz auch durch Experimente zu Zeitpräferenzen. So lassen sich Präferenzumkehrungen im Sinne des Ainslie-Effekts erklären, wenn man in Übereinstimmung mit dem Entsprechungsgesetz und im Gegensatz zum Rationalitätsprinzip eine hyperbolische anstelle einer exponentiellen Diskontierung annimmt. Offenbar gibt es Situationen, in denen aus Sicht des RC-Ansatzes konsistent suboptimale Lösungen in Übereinstimmung mit dem Entsprechungsgesetz gewählt werden.

Nun wäre es eine mögliche, aus meiner Sicht angesichts der überaus breiten empirischen Evidenz für das Entsprechungsgesetz bei Tier und Mensch allerdings nicht sehr erfolgversprechende Strategie, nach Gründen dafür zu suchen, warum hier die Evolution scheinbar nicht in der Lage war, die Logik der Dinge in Tier und Mensch zu hämmern, um an dem rationalistisch deduzierten Idealtyp trotz konträrer empirischer Evidenz festhalten zu können. Dagegen scheint es mir fruchtbarer zu sein, eine umfassendere Theorie des menschlichen Geistes zu akzeptieren, wie sie in der evolutionären Psychologie entwickelt wurde. Danach führt die evolutionäre Logik gerade nicht zu einem universellen Ideal menschlicher Rationalität, wie es durch das Rationalitätsprinzip als allgemeine Regel repräsentiert wird. Die durch die Evolution realisierte Lösung ist vielmehr „besser als rational“, um ein von Leda Cosmides und John Tooby

(1994) entwickeltes Argument aufzugreifen. Danach kann die Architektur des menschlichen Geists nicht so sehr mit einem Allzweck-Computer mit einer universellen Problemlösungskompetenz verglichen werden, sondern eher mit einem Schweizer Taschenmesser, also einem Bündel von spezifischen, von Cosmides und Tooby sogenannten Darwinschen Algorithmen, die Problemlösungen für evolutionär zentral bedeutsame Situationen bereitstellen. Als Beispiele gelten etwa Leistungen der Mustererkennung, des Sprachlernens oder des Verstehens, Gebiete, auf denen der menschliche Geist den üblichen, linear programmierten Computern mit ihrer auf einer Allzwecklogik basierenden Architektur um Längen voraus ist. Letztlich wird daran der Unterschied zwischen einer evolutionären Denkweise, die Erkenntnisleistungen bottom-up erklären will, und einer idealistisch-entscheidungstheoretischen Sichtweise deutlich, die top-down vor dem Hintergrund eines umfassenden, normativ verankerten Rationalitätsideals argumentiert.

Die Vorstellung der evolutionären Psychologie vom menschlichen Geist als Ensemble von unter jeweils näher zu spezifizierenden Bedingungen evolutionär entstandenen Darwinschen Algorithmen ist kaum mit der im RC-Ansatz propagierten Strategie der abnehmenden Abstraktion vereinbar, da das Rationalitätsprinzip als Metaregel seine theoretisch zentrale Stellung verliert. Damit ist auch dem im RC-Ansatz immer noch mehr oder weniger offen vertretenen Antipsychologismus der Boden entzogen. Dafür wird die Theorie rationalen Handelns vor dem Hintergrund eines naturalistisch-emergentistischen Weltbildes unmittelbar anschlussfähig an Erkenntnisse der Neurobiologie sowie der evolutionären und kognitiven Psychologie. Dies gilt in gleicher Weise auch für Ergebnisse der KI-Forschung über parallele Informationsverarbeitung und emergente Intelligenzleistungen. Diese Hinweise machen deutlich, dass weitere Überlegungen zu einem elaborierteren Akteursmodell für eine evolutionstheoretisch informierte Erweiterung der RC-Ansatzes von besonderer theoretischer Dringlichkeit sind.

2.2 Koevolution komplex vernetzter Systemkomponenten

„Diese Ausführungen sollen uns vor allem klarmachen, daß Systeme von Regeln sich als Ganzheiten entwickeln, oder daß der evolutionäre Auswahlprozeß auf die Ordnung als ein Ganzes einwirkt und daß, ob eine neue Regel, in Verbindung mit anderen Regeln der Gruppe, und in der besonderen Umwelt, in der sie existiert, die Leistungsfähigkeit der Gruppe als Ganzes steigert oder mindert, von der Ordnung abhängt, zu der ein solches Einzelverhalten führt. ...Es ist augenscheinlich, daß dieses eine Gesamtordnung hervorbringende Zusammenspiel der Verhaltensregeln der Individuen mit den Handlungen anderer Individuen und den äußeren Umständen eine hochkomplexe Angelegenheit sein kann“ (Hayek 1969: 149 f.). Das Zitat von Friedrich A. Hayek macht zunächst einmal deutlich, dass mit der Wende zu einem adaptiven

Verständnis von Rationalität auch eine Schwerpunktverlagerung weg von der Erklärung einer einzelnen Handlung (Logik der Selektion im Sinne von Esser) hin zu einer Erklärung der Evolution der zugrundeliegenden Handlungsregel als Teil eines Systems von Handlungsregeln verbunden ist. Mit Viktor Vanberg (1993) kann man dies zunächst einmal als Übergang vom *Handlungs-Individualismus* zum *Regel-Individualismus* charakterisieren. Allerdings drängt sich dann sofort die Frage aus, inwieweit die von Hayek hervorgehobene Bedeutung der Gruppe als Selektionseinheit überhaupt mit einem *individualistischen* Theorieverständnis zu vereinbaren ist, das ansonsten auch von Hayek vertreten wird. Ich werde auf die Bedeutung insbesondere der kulturellen Gruppenselektion später ausführlich zurückkommen

Entscheidend im gegenwärtigen Zusammenhang ist die Einsicht, dass die Evolution einer Regel immer nur im Kontext eines Systems von Regeln, d.h. also als Koevolution eines Systems von Regeln, verstanden werden kann. Die Erklärung der Evolution einer Regel erfordert daher die Konstruktion eines evolutionären Mechanismus, durch den diese Regel hervorgebracht wird. Damit ist auch die „Rationalität“ bzw. Adaptivität einer Regel stets nur kontextspezifisch vor dem Hintergrund der Evolution des gesamten Regelsystems zu verstehen. Besonders gut lässt sich diese allgemeine Einsicht am Beispiel von Simulationen zum IGD auf der Grundlage von Multiagentensystemen illustrieren (vgl. z.B. Lindgren und Nordahl 1995; Lomborg 1996). Die angesprochenen Simulationsexperimente verfügen über eine komplexe Modellarchitektur, die insbesondere einen Variations- und einen Selektionsmechanismus einschließt. Die Agenten des Systems werden durch eine Population von Strategien vertreten, die sich als Ganzes verändert, indem sie den evolutionären Möglichkeitsraum erkundet, der sich als kultureller Raum aller im Rahmen des Modells konstruierbaren IGD-Strategien verstehen lässt (siehe auch Kappelhoff 2002).

Selbst in diesen noch relativ überschaubaren Simulationsexperimenten sind die resultierenden evolutionären Dynamiken äußerst komplex und stellen in der Regel eine Folge durchbrochener Gleichgewichte bzw. metastabiler Konstellationen dar. Wie die Simulationen von Kristian Lindgren und Mats G. Nordahl (1995) zeigen, ist dabei ein Reentry einmal erfolgreicher Strategien zu einem späteren Zeitpunkt in eine veränderte Konstellation im Allgemeinen nicht mehr erfolgversprechend. Lomborg (1996) fand in seinen Simulationen sogenannte Kern-Schutzschild-Konfiguration, d.h. spezielle Regelkomplexe, die dadurch als *System* „rational“ bzw. erfolgreich sind, dass ein Kern von freundlichen Strategien Kooperationsgewinne realisiert und dabei durch einen Schutzschild von aggressiven Strategien gegen die Unterwanderung durch ausbeuterische Strategien (Konkurrenzdruck der mit Hilfe des Variationsmechanismus in jeder Generation neu erzeugten Strategien) abgesichert wird. Die gilt zumindest für einen gewissen Zeitraum, so lange

nämlich, bis es einer geeigneten Variante einer ausbeuterischen Strategie doch gelingt, den kooperativen Kern zu unterwandern. Die Folge ist, dass der metastabile Zustand kollabiert und eine „chaotische“, meist relativ kurze Suchphase einsetzt, bis sich schließlich wieder eine neue metastabile Kern-Schutzschild-Konfiguration etablieren kann – und damit ein Zyklus in der Sequenz durchbrochener Gleichgewichte durchlaufen ist.

Werden die Akteure mit einem Gedächtnis ausgestattet, so dass sie sich an vergangene Interaktionen mit spezifischen Akteuren erinnern können, und räumt man ihnen zusätzlich die Möglichkeit ein, Interaktionsangebote machen und auch ablehnen zu können, kann auch die Emergenz sozialer Strukturen in einer IGD-Welt erklärt werden. Wie die Simulationen von E. Ann Stanley et al. (1994) zeigen, wird durch die Möglichkeit der gedächtnisgestützten Partnerwahl die Evolution von Kooperation grundsätzlich beschleunigt. Daneben können aber auch schwach ausbeutende Strategie evolvieren und auch Ostrazismus kann beobachtet werden. Insbesondere ist das Zerfallen in verschiedene kleine, relativ stabile Gruppen mit unterschiedlichem Strategiemix möglich. Die daraus resultierende Heterogenität auf der Gruppenebene kann als Ansatzpunkt für die Möglichkeit „kultureller“ Gruppenselektion angesehen werden.

Insgesamt ist damit deutlich geworden, dass die Erklärung einer Handlungsregel immer ein komplexes evolutionstheoretisches Argument, insbesondere die Spezifikation eines evolutionären Mechanismus, der auf einem System von Handlungsregeln operiert, erfordert. Dabei stellt sich auch die Frage nach der Ebene der Selektion in komplexen Systemen mit möglicherweise mehrfach verschachtelten Handlungsebenen – eine Frage, die gerade in Hinblick auf den für den RC-Ansatz grundlegenden methodologischen Individualismus von besonderem theoretischen Interesse ist.

3. Selektionshierarchien

Generell werden prosoziale Verhaltensweisen von Individuen, die mit einem relativen Fitnessnachteil verbunden sind, als „altruistisch“ bezeichnet. Das Faktum der Evolution von altruistischen Verhaltensweisen war für die Evolutionsbiologie seit Darwin in gleicher Weise eine Herausforderung wie für die individualistisch argumentierende RC-Theorie, da es scheinbar im Widerspruch zu einem eng definierten, biologisch oder soziologisch interpretierten Konzept von Eigeninteresse steht. Theorien der Gruppenselektion, die diese Verhaltensweisen durch den damit verbundenen Selektionsvorteil für die Gruppe oder die Art erklären, wurden zwar zeitweilig vertreten, in der neodarwinistischen Evolutionstheorie aber stets mit Argwohn betrachtet (vgl. zusammenfassend Wilson und Sober 1994). Erst die moderne

Populationsgenetik schaffte die Grundlagen, um altruistische Verhaltensweisen als Ausdruck egoistischer Überlebensstrategien von Genen zu verstehen. Danach bestimmt sich die inklusive Fitness, also die Gesamteignung, einer altruistischen wie generell jeder genetisch fixierten Verhaltensweise als umfassende Kosten-Nutzen-Bilanz über alle identischen Gene in einer Population hinweg. Das evolutionäre Gen wird dabei als Kostenstelle im Sinne der Buchführung verstanden, in der die Fitnessnachteile einer altruistischen Verhaltensweise für den Träger des Gens mit den sozialstrukturell korrelierten Fitnessgewinnen bei anderen Trägern des gleichen Gens verrechnet werden. Schon diese Charakterisierung macht deutlich, dass die Gesamteignung einer altruistischen Verhaltensweise unmittelbar von der zugrunde liegenden sozialen Organisation und den daraus resultierenden Interaktionsnetzwerken in der Population abhängt. Dieses auf die Sozialstruktur hinweisende Element in der Definition der Gesamteignung fand aber in der genzentrierten Argumentation zunächst keine Berücksichtigung. Verwandtschaftlicher Altruismus wurde zwar als Ausdruck der damit verbundenen Gesamteignung erklärt, die dafür erforderliche soziale Organisation in Form von Verwandtschaftsgruppen aber nicht weiter thematisiert. Im Gegenteil, auf der Grundlage der mathematischen Modelle der Populationsgenetik wurde behauptet, dass biologische Gruppenselektion zwar grundsätzlich denkbar, praktisch aber wegen der dazu erforderlichen, aber nur schwer zu realisierenden stabilisierenden Mechanismen zur Aufrechterhaltung von Gruppenheterogenität kaum von Bedeutung sein könne.

Eine Popularisierung dieser populationsgenetisch fundierten Argumentation erfolgte durch den genetischen Reduktionismus von Richard Dawkins (1978), der das egoistische Gen als Einheit der Selektion propagierte. Danach ist die evolutionäre Dynamik vollständig durch den replikativen Egoismus der Gene erklärbar, die Dawkins mit Chicagogangstern gleichsetzt. Wie nicht anders zu erwarten, wurde diese Ablehnung der Gruppenselektion und die Reduktion des Altruismus auf das „Eigeninteresse“ von Genen vom RC-Ansatz aufgegriffen und als ein zentrales Argument zur Unterstützung des methodologischen Individualismus etabliert. So meint Esser, dass man Altruismus und Kooperation erklären könne, „ohne die These von der Gruppenselektion zu bemühen. ...Alle bisher bekannten Ergebnisse der Evolutionstheorie lassen sich problemlos bereits individuell erklären. ...Die Hypothese einer übergeordneten Selektion auf der Ebene der Gruppen ist überflüssig, irreführend und gänzlich unbelegt“ (1993: 199). Es ist Esser zugute zu halten, dass er damit nur die herrschende Meinung in der neodarwinistischen Evolutionstheorie referiert und sich nicht zu vergleichbaren rhetorischen Übertreibungen hinreißen lässt, wie wir sie im Lager des genetischen Egoismus gefunden haben.

3.1 Biologische Gruppenselektion

Auf Dawkins geht die wichtige Unterscheidung zwischen den Genen als Replikatoren und den Organismen als Trägern (vehicles) zurück. Wie die Diskussion in der Evolutionsbiologie gezeigt hat (vgl. Ghiselin 1997), ist es aber sinnvoller, in Bezug auf die genetisch codierte Information von Replikanda und in Bezug auf die sozial organisierte Selektionsdynamik von Interaktoren zu sprechen, um den Unterschied zwischen (passivem) Code und (aktivem) Prozess herauszuarbeiten. Die Frage der Ebene der Selektion betrifft danach die Interaktoren. Als Interaktoren in diesem Sinne kommen grundsätzlich sowohl Gene wie auch Organismen und Gruppen von Organismen, also Merkmalsgruppen (trait groups), soziale Gruppen wie z.B. Deme, Insektensozietäten oder auch umfassendere Einheiten einer höheren hierarchischen Ebene wie z.B. Arten, in Frage. In Anlehnung insbesondere an David Sloan Wilson und Elliott Sober (1994) soll im Folgenden gezeigt werden, dass natürliche Selektion als ein hierarchischer Prozess verstanden werden muss, der grundsätzlich auf einer Vielzahl von Ebenen gleichzeitig operiert. Die soziologische Relevanz der dabei verwendeten Modelle liegt auf der Hand: Einerseits können sie unmittelbar auf die evolutionäre Spieltheorie ausgedehnt werden und zum anderen sind sie auch von grundsätzlichem Interesse für Modellierungen der kulturellen Gruppenselektion.

Um den Kern des Arguments zu verdeutlichen, betrachten wir als Spezialfall eines Mehrgruppenmodells den Fall von zwei Merkmalsgruppen und als relevantes Merkmal eine genetisch fixierte altruistische Verhaltensweise, die mit einer egoistischen Variante konkurriert. Wir nehmen zusätzlich an, dass die beiden Verhaltensvarianten zwar in der Gesamtpopulation zunächst gleich verteilt sind, dass aber in der ersten Gruppe eine deutliche Mehrheit von Altruisten (Altruistengruppe) und damit in der zweiten Gruppe eine ebenso deutliche Mehrheit von Egoisten (Egoistengruppe) besteht, d.h. wir setzen Heterogenität zwischen den Gruppen voraus. Die Interaktionen erfolgen zufällig *innerhalb* der beiden Gruppen. Die dabei erzielten Ergebnisse bestimmen die Fitness der Individuen, d.h. ihren Fortpflanzungserfolg. Die im Modell *vorausgesetzte* Heterogenität zwischen den beiden Gruppen bewirkt nun, dass sich die altruistische Variante ausbreiten kann, obwohl sie natürlich *innerhalb* der beiden Gruppen der egoistischen unterlegen ist.¹

Dies ist genau dann der Fall, wenn und insoweit als die Selektion *gegen* das altruistische Merkmal auf der Individualebene (also *innerhalb* der Gruppen) durch einen Selektionsvorteil *für* das altruistische Merkmal auf der Gruppenebene (also *zwischen* den Gruppen) mehr als kompensiert wird, d.h. kurz gesagt, wenn die Gruppenselektion stärker ist als die Individualeselektion. Der Grund dafür ist einfach: Die Altruistengruppe hat nämlich einen Fitnessvorteil im Vergleich zur Egoistengruppe (Gruppenselektion für die

altruistische Variante), der zwar die Egoisten in der Altruistengruppe besonders bevorteilt (*Individualselektion* für die egoistische Variante innerhalb jeder Gruppe), insgesamt aber wegen der Mehrheit der Altruisten in der Altruistengruppe besonders den Altruisten zugute kommt und insgesamt dafür sorgt, dass sich der Anteil der Altruisten in der Gesamtpopulation erhöht – die *Gruppenselektion* ist stärker als die *Individualselektion* und gerade darum ist die *Gesamteinung* der altruistischen Variante höher als die der egoistischen. Im vorliegenden Beispiel führt dies dazu, dass sich das ursprüngliche Gleichgewicht zwischen Egoisten und Altruisten in der nächsten Generation in eine Mehrheit von Altruisten umwandelt. Diese Mehrheit wird sich dann in der Generationenfolge weiter verstärken, zumindest solange, wie der soziale Mechanismus, der in jeder Generation erneut für Heterogenität zwischen den Gruppen sorgt, bestehen bleibt.

Voraussetzung für Gruppenselektion ist also, dass die Heterogenität zwischen den Gruppen und damit der Fitnessvorteil der Altruistengruppe gegenüber der Egoistengruppe genügend groß ist, um den Fitnessnachteil gegenüber den Egoisten, der in *beiden* Gruppen besteht, zu kompensieren. In diesem Sinne haben Wilson und Sober gezeigt, dass die im genetischen Reduktionismus übliche Erklärung von Altruismus als VerwandtschaftsSelektion auf der Grundlage inklusiver Fitness als ein Fall von Gruppenselektion von Verwandtschaftsgruppen verstanden werden muss. Der genetische Vererbungsmechanismus erzeugt nämlich in jeder Generation erneut eine genügend starke Variation der Anteile von Altruisten in den Geschwistergruppen (Wilson und Sober 1994: 594 f.), um die Gruppenselektion des altruistischen Merkmals trotz der innerhalb jeder Geschwistergruppe vorhandenen Überlegenheit der egoistischen Variante zu ermöglichen. Mathematisch sind beide Erklärungen, die genetisch-reduktionistische und die gruppenselektionistische, notwendig äquivalent. Während aber im genetischen Reduktionismus das Gen als Kostenstelle fungiert, in der alle durch eine komplexe Sozialorganisation verursachten Fitnesskomponenten verrechnet werden, gleichzeitig aber die kausale Bedeutung der durch die Verwandtschaft erzeugten Korrelation der altruistischen Strategien für den sozialen Selektionsprozess verdeckt wird, spezifiziert die Darstellung als Mehrgruppenmodell die jeweiligen Selektionsebenen und macht die kausale Relevanz der Sozialstruktur für die selektive Dynamik deutlich.

Selektion kann also grundsätzlich auf jeder Ebene der biologischen bzw. sozialen Organisation erfolgen, insbesondere auch als Genselektion im Falle meiotischer Drive-Mechanismen (vgl. Wilson und Sober 1994: 592). Damit ist gemeint, dass im Verlauf der Keimteilung die meiotische Lotterie zugunsten eines bestimmten Allels verzerrt ist und dieses Allel dadurch bessere Reproduktionschancen als konkurrierende Varianten hat. In diesem Fall fungiert das Gen selbst als Interaktor im Selektionsprozess. Die darin zum Ausdruck

kommenden unterschiedlichen Interessen von Genen innerhalb des Genoms sind potenziell destruktiv für das Genom als Ganzes und müssen durch besondere Mechanismen kontrolliert werden, damit das Genom als Einheit ein individuelles Gesamtinteresse realisieren kann. Bezeichnenderweise sprechen Genselektionisten hier gerne vom Parlament der Gene. Auch Individualselektion ist also im Grunde nichts anderes als Gruppenselektion von Genen.

3.2 Ultrasozialität und kulturelle Gruppenselektion

Die Evolution komplexer Sozialorganisation ist eng mit biologischen und kulturellen Form der Gruppenselektion verbunden. Die gilt für die Eusozialität staatenbildender Insekten ebenso wie für die Ultrasozialität menschlicher Gemeinschaften (vgl. Richerson und Boyd 1998). Die komplexesten Sozialformen, die die *biologische* Evolution hervorgebracht hat, beruhen auf Verwandtschaftsselektion.² Dies gilt insbesondere für die Eusozialität der Insektenstaaten. Im Falle haplodiploider Insekten (Ameisen, Bienen, aber nicht Termiten) sind Arbeiterinnen untereinander nämlich stärker verwandt ($r=0,75$), als sie dies mit den eigenen Kindern ($r=0,50$) wären. Der „altruistische“ Verzicht auf die eigenen Reproduktionschancen macht also biologisch Sinn – der Insektenstaat fungiert als Selektionseinheit. Wegen des hohen Verwandtschaftsgrades besteht dabei ein ausreichender Schutz gegen ausbeuterische Strategien, d.h. gegen Individualselektion, die die soziale Integration gefährden könnte. Dieser Schutz fällt bei Gruppen sozial lebender Säugetiere weitgehend fort. Die Bedeutung des Verwandtschaftsaltruismus ist gering. Die Sozialorganisation beruht vor allem auf reziprokem Altruismus, d.h. auf Formen direkter Reziprozität, setzt also ein hohes Maß kognitiver Leistungen des Erkennens, Auswählens und Unterscheidens voraus. Gerade deswegen bleibt diese Sozialform aber auch anfällig für sozial destruktive Formen individueller Ausbeutung, d.h. für Individualselektion, und erreicht nicht den Grad sozialer Integration, der Insektensozietäten evolutionär so überaus erfolgreich macht.

Trotz der im Verlauf der Evolution zunehmenden Komplexität der Informationsverarbeitung und des Verhaltensrepertoires von Individuen hat sich die soziale Evolution also zunächst verlangsamt. Erst mit dem Aufkommen menschlicher Gesellschaften kehrt sich dieser Trend um. Dabei spielt die kulturelle Gruppenselektion eine zentrale Rolle, wie bereits von Darwin eingeräumt wurde: „Wenn ein Stamm viele Mitglieder besitzt, die aus Patriotismus, Treue, Gehorsam, Mut und Sympathie stets bereitwillig anderen helfen und sich für das allgemeine Wohl opfern, so wird er über andere Völker den Sieg davontragen; dies würde natürliche Zuchtwahl sein“ (Darwin 1966: 170). Auch Wilson und Sober (1994: 598 ff.) haben die Bedeutung der kulturellen Gruppenselektion hervorgehoben und dabei auch auf Mechanismen

zur Erzeugung von kultureller Heterogenität auf Gruppenebene als Voraussetzung für Gruppenselektion hingewiesen. Sie betonen insbesondere die Bedeutung von prosozialen Verhaltensregeln in religiösen Gemeinschaften, die in ein geschlossenes religiöses Weltbild eingebettet sind. Dies gilt für Hutterer ebenso wie für jüdische Gemeinden, die beide über weitreichende prosoziale Regelsysteme mit starker Sanktionsbewehrung durch die Gruppe verfügen – ein kulturelle Ressource von zentraler Bedeutung für die Überlebensfähigkeit dieser Gemeinschaften (vgl. auch MacDonald 1998).

Grundlegend für den Übergang von der Natur zur Kultur ist die kulturell geregelte Verwandtschaftsorganisation. Wie Gerhard Vowinckel (1995) in einem lesenwerten Buch darstellt, knüpfen die Verwandtschafts- und Reziprozitätssemantiken in einfachen Gesellschaften dabei an biologisch fundierte psychologische Dispositionen an, die sich im Tier-Mensch-Übergangsfeld im Zuge der Gen-Kultur-Koevolution zusammen mit dem Take off der kulturellen Kompetenzen weiterentwickeln, gleichzeitig aber durch „die List der Vernunft“ kulturell überformt werden. Wegen der zentralen Bedeutung des Verwandtschaftskomplexes für die Sozialorganisation einfacher Gesellschaften und der damit einhergehenden funktionalen Überlastung der Verwandtschaftssemantik als soziales Bindemittel ist es dabei nicht überraschend, dass die kulturellen Verwandtschaftskonstrukte in diesen Gesellschaften stärker kulturell überformt und daher weiter von dem biologischen Schema entfernt sind als in modernen Gesellschaften..

Auch Modelle der kulturellen Evolution folgen der für den evolutionären Ansatz grundlegenden analytischen Trennung zwischen blinder Variation und selektiver Reproduktion. Als Replikanda fungieren dabei soziale Regeln, d.h. symbolisch codierte Verhaltensprogramme, und als Interaktoren kommen neben Individuen als Trägern dieser Verhaltensprogramme grundsätzlich alle denkbaren Gruppierungen in Abhängigkeit von der konkreten sozialen Organisation der Gesellschaft in Frage. Entscheidend ist nun, dass auf der Ebene der *kulturellen* Evolution neue Mechanismen der sozialen Übertragung und der Gruppenbildung ins Spiel kommen, die die kulturelle Heterogenität auf Gruppenebene fördern und so besonders günstige Voraussetzung für kulturelle Gruppenselektion schaffen. So haben Richard Boyd und Peter J. Richerson wiederholt auf die Unterschiede zwischen dem genetischen Vererbungs- und dem kulturellen Übertragungsmechanismus hingewiesen (vgl. z.B. Richerson und Boyd 1998). Von besonderer Bedeutung in unserem Zusammenhang ist die häufigkeitsabhängige Übertragung im Sinne der Übernahme konventioneller Verhaltensmuster in einer Gruppe. So zeigen Boyd und Richerson (1980) in einem Modell zur Evolution von Managementkulturen, dass sich auf Grund konventioneller Imitation altruistische (der Manager fühlt sich dem Wohl der Firma verpflichtet) gegen egoistische (der Manager setzt seine individuellen Interessen auch gegen das Wohl der Firma durch) Strategien durchsetzen

können. Bei geeigneter Parametrisierung ist die durch konventionelle Imitation erzeugte Heterogenität zwischen den Firmen groß genug, um die Ausbreitung der altruistischen Strategie durch Gruppenselektion zu ermöglichen. Dies gilt selbst dann noch, wenn man zusätzlich berufliche Mobilität zwischen den Firmenzulässt, also einen sozialen Mechanismus berücksichtigt, der die Heterogenität zwischen den Firmen verringert und damit die Stärke der Gruppenselektion vermindert.³

Eine eindrucksvolle Bestätigung für die Bedeutung und die Variabilität von prosozialen Gruppennormen liefert die interkulturell vergleichende Studie von Joseph Henrich et al. (2001). Die Untersuchung basiert im wesentlichen auf Experimenten mit dem Ultimatum-Spiel und ist daher gut geeignet, unter einfachen, leicht verständlichen Bedingungen das Ausmaß von Reziprozität und Fairness im sozialen Handeln zu ermitteln. Sie ist vor allem deshalb so bemerkenswert, weil es sich um ein Feldexperiment handelt, in dem versucht wird, unter kontrollierten Bedingungen vergleichbare Ergebnisse für fünfzehn höchst unterschiedliche einfache Gesellschaften zu erhalten. Zunächst einmal wird das zentrale Ergebnis der Experimente mit dem Ultimatum-Spiel repliziert, nämlich dass sowohl die Offerten als auch die Ablehnungsraten dieser Offerten höher sind als im Standardmodell des homo oeconomicus vorausgesagt.⁴ In unserem Zusammenhang von besonderem Interesse ist aber die starke Variation in der Höhe der Offerten und der Ablehnungsraten zwischen den untersuchten Gesellschaften. Wie Henrich et al. zeigen, kann diese Variation, die stärker ist als in den bisherigen, mit Studenten durchgeführten Experimenten, nicht durch individuelle Merkmale, wohl aber durch Unterschiede in den gesellschaftlichen Institutionen, insbesondere im Umfang der Markttransaktionen und der Bedeutung von Gruppenproduktion in den untersuchten Gesellschaften, erklärt werden.

Die entscheidende Voraussetzung auch für kulturelle Gruppenselektion ist in allen Fällen eine soziale Konkurrenzsituation zwischen den Gruppen. Dementsprechend unterscheiden die evolvierten prosozialen Gruppennormen sehr genau zwischen Eigen- und Fremdgruppe, basieren also auf einer Brüderlichkeits- und nicht auf einer Universalethik. Grundlegend für kulturelle Gruppenselektion ist also der für homo sapiens sapiens konstitutive Gruppismus, d.h. die durch Gen-Kultur-Koevolution entstandene Fähigkeit zur Identifikation mit der eigenen Gruppe verbunden mit der Diskriminierung von Fremdgruppen, wie sie nicht zuletzt auch durch die Experimente mit „minimalen Gruppen“ eindrucksvoll belegt ist (vgl. Tajfel 1981). Zu Recht haben Richerson und Boyd (1998) in diesem Zusammenhang auch auf die Bedeutung von kulturellen Markern als stellvertretenden Selektoren hingewiesen.

4. Schlussbemerkung

Damit liegt auch die begrenzte Reichweite der dargestellten Mechanismen der Gruppenselektion für moderne Gesellschaften auf der Hand. Erst durch eine weitere Evolution der Evolutionsmechanismen, insbesondere die Institutionalisierung von symbolischen Kommunikationsmedien wie Geld und Macht, konnten die Voraussetzungen für eine umfassendere soziale Integration in einer Gesellschaft von Fremden hergestellt und damit die in dieser Hinsicht einengenden Gruppensolidaritäten zumindest ansatzweise überwunden werden. Die moderne Gesellschaft zeigt sich als komplexes Geflecht von individuellen Interessen und sich teilweise überlappenden Gruppensolidaritäten unterschiedlicher Reichweite bis hin zu den unüberschaubaren Interdependenzketten, die sich durch das Wirken der symbolischen Kommunikationsmedien als Formen indirekter Reziprozität systembedingt einstellen. Erst auf dieser Grundlage konnte sich auch der moderne Individualismus als sozial höchst voraussetzungsreiche Entwicklung entfalten.

Der institutionalisierte Individualismus moderner Gesellschaften schaffte auch den geistigen Horizont, vor dem sich der RC-Ansatz als dominantes sozialtheoretisches Forschungsprogramm etablieren konnte. Aber erst eine bereits in den Ansätzen erkennbare evolutionäre Sozialtheorie (vgl. Burns und Dietz 1995; Schmid 1998; Kappelhoff 2002) wird über ein konzeptuell hinreichendes theoretisches Erfassungs- und Auflösungsvermögen verfügen, um die systemischen Entstehungsbedingungen unterschiedlicher Formen von „Rationalität“ im Gefolge eines dynamischen Prozesses als „adaptive Rationalität“ verstehen zu können. Selektionsmodelle, die die Vielfalt der sich einander teilweise unterstützenden, teilweise aber auch konterkarierenden hierarchischen Selektionsbedingungen von Handlungsregeln in den komplexen organisationalen Kontexten moderner Gesellschaften auch nur ansatzweise abbilden, sind für die zu entwickelnde evolutionäre Sozialtheorie eine zentrale modelltechnische und vor allem auch theoretische Herausforderung.

¹ In einem realistischen Kontext wäre hier konkret ein biologischer oder sozialer Mechanismus zu benennen, der in jeder Generation erneut heterogene Gruppen erzeugt – etwa die Vererbungsregel im Falle von Verwandtschaftsgruppen oder Identifikation mit der Gruppe und konformistische Übertragung im Falle menschlicher Sozialorganisation.

² Neben der angesprochen Verwandtschaftsselektion scheinen auch Dominanzstrukturen bei dem „Verzicht“ auf Reproduktionschancen eine wichtige Rolle zu spielen (vgl. Wieser 1997: 489f), ein theoretisch bedeutsamer Umstand, der gerade in der soziologischen Diskussion oft übersehen wird.

³ Ein verwandtes Modell hat kürzlich Samuel Bowles (2001) vorgestellt. Es zeigt allgemein, dass die Evolution prosozialer Gruppennormen dann durch kulturelle Gruppenselektion erklärt werden kann, wenn man konformistische Übertragung, durch soziale Segmentierung strukturierte Interaktionen und egalitäre Gruppenprozesse unterstellt.

⁴ Nach dem Standardmodell sollte die geringst mögliche Offerte gemacht und vom Gegenspieler auch akzeptiert werden.

- Axelrod, Robert, 1991: Die Evolution der Kooperation. München: Oldenbourg.
- Boudon, Raymond, 1996: The „Cognitivist Model“: A Generalized „Rational-Choice Model“, *Rationality and Society* 8: 123-150.
- Boyd, Richard, und Peter J. Richerson, 1980: Sociobiology, Culture, and Economic Theory, *Journal of Economic Behavior and Organization* 1: 97-120.
- Bowles, Samuel, 2001: Individual Interactions, Group Conflicts, and the Evolution of Preferences. S. 155- 190 in: Steven N. Durlauf und H. Peyton Young (Hg.): *Social Dynamics*. Cambridge: MIT Press.
- Burns, Tom R., und Thomas Dietz, 1995: Kulturelle Evolution: Institutionen, Selektion und menschliches Handeln. S. 340-383 in: Hans-Peter Müller und Michael Schmid (Hg.): *Sozialer Wandel*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Coleman, James S., 1992: Grundlagen der Sozialtheorie. Band 2: Körperschaften und die moderne Gesellschaft. München : Oldenbourg.
- Cosmides, Leda, und John Tooby, 1994: Better than Rational: Evolutionary Psychology and the Invisible Hand, *AEA Papers and Proceedings* 84: 327-332.
- Darwin, Charles, 1966: Die Abstammung des Menschen. Stuttgart: Kröner.
- Dawkins, Richard, 1978: Das egoistische Gen. Berlin: Springer.
- Esser, Hartmut, 1993: Soziologie. Allgemeine Grundlagen. Frankfurt: Campus.
- Esser, Hartmut, 1997: Die „Definition“ der Situation und die Rationalität des Handelns. S. 69-90 in: Tamas Meleghy, Heinz-Jürgen Niedenzu, Max Preglau, Franz Traxler und Bettina Schmeikal (Hg.): *Soziologie im Konzert der Wissenschaften*. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Ghiselin, Michael T., 1997: *Metaphysics and the Origin of Species*. Albany: SUNY Press.
- Hayek, Friedrich A., 1969: Bemerkungen über die Entwicklung von Systemen von Verhaltensregeln. S. 144-160 in: Ders.: *Freiburger Studien*. Tübingen: Mohr.
- Hayek, Friedrich A., 1983: Die überschätzte Vernunft. S. 164-192 in: Rupert Riedl und Franz Kreuzer (Hg.): *Evolution und Menschenbild*. Hamburg: Hoffmann und Campe.

Henrich, Joseph, Robert Boyd, Samuel Bowles, Colin Camerer, Ernst Fehr, Herbert Gintis und Richard McElreath, 2001: In Search of Homo Economicus: Behavioral Experiments in 15 Small-Scale Societies, *American Economic Review* 91: 73-78.

Herrnstein, Richard J., 1990: Rational Choice Theory: Necessary but Not Sufficient, *American Psychologist* 45: 356-367.

Herrnstein, Richard J., und Drazen Prelec, 1991: Melioration: A Theory of distributed Choice, *Journal of Economic Perspectives* 5: 137-156.

Kappelhoff, Peter, 2000: Komplexitätstheorie und Steuerung von Netzwerken. S. 347-389 in: Jörg Sydow und Arnold Windeler (Hg.): *Steuerung von Netzwerken*. Opladen: Westdeutscher Verlag.

Kappelhoff, Peter, 2002: Handlungssysteme als komplexe adaptive Systeme. Überlegungen zu einer evolutionären Sozialtheorie. S. 125-152 in: L. Bauer und K. Hamberger (Hg.): *Gesellschaft denken*. Wien: Springer.

Lindenberg, Siegwart, 1996. Die Relevanz theoriereicher Brückenannahmen, *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 48: 126-140.

Lindgren, Kristian und Mats G. Nordahl (1995): Cooperation and Community Structure in Artificial Ecosystems. S. 15-37 in: Chris G. Langton (Hrsg.): *Artificial Life. An Overview*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Lomborg, Bjørn (1996): Nucleus and Shield: The Evolution of Social Structure in the Iterated Prisoner's Dilemma, *American Sociological Review* 61: 278-307.

Lucas, Robert E., 1987: Adaptive Behavior and Economic Theory. S. 217-242 in: Robin M. Hogarth und Melvin W. Reder (Hg.): *Rational Choice*. Chicago: University of Chicago Press.

MacDonald, Kevin, 1998: Indoctrination and Group Evolutionary Strategies. S. 345-368 in: Irenäus Eibl-Eibesfeldt und Frank Salter (Hg.): *Indoctrinability, Ideology, and Warfare. Evolutionary Perspectives*. New York: Berghahn Books.

Mayr, Ernst, 1988: Die Darwinsche Revolution und die Widerstände gegen die Selektionstheorie. S. 221-249 in: Heinrich Meier (Hg.): *Die Herausforderung der Evolutionsbiologie*. München: Piper .

Opp, Karl-Dieter, und Jürgen Friedrichs, 1996: Brückenannahmen, Produktionsfunktionen und die Messung von Präferenzen, Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 48: 546-559.

Popper, Karl R., 1995: Alles Leben ist Problemlösen. Über Erkenntnis, Geschichte und Politik. München: Piper.

Richerson, Peter J., und Robert Boyd, 1998: The Evolution of Human Ultra-sociality. S. 71-95 in: Irenäus Eibl-Eibesfeldt und Frank K. Salter (Hg.): Indoctrinability, Ideology, and Warfare. Evolutionary Perspectives. New York: Berghahn Books.

Schmid, Michael, 1998: Soziales Handeln und strukturelle Selektion. Opladen: Westdeutscher Verlag.

Schumpeter, Joseph, 1997: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Berlin: Duncker & Humblot.

Stanley, E. Ann, Dan Ashlock und Leigh Tesfatsion (1994): Iterated Prisoner's Dilemma with Choice and Refusal of Partners. S.131-175 in: Chris G. Langton (Hrsg.): Artificial Life III, Reading, Mass.: Addison-Wesley.

Tajfel, Henri, 1981: Human Groups and Social Categories. Cambridge: Cambridge University Press.

Vanberg, Viktor, 1993. Rational Choice vs. Adaptive Rule-Following: On the Behavioral Foundations of the Social Sciences, Jahrbuch für Neue Politische Ökonomie 12: 93-110.

Vanberg, Viktor, 2000: Rational Choice and Rule-Based Behavior: Alternative Heuristics. S. 17-34 in: Regina Metze, Kurt Müller und Karl-Dieter Opp (Hg.): Normen und Institutionen: Entstehung und Wirkungen. Leipzig: Leipziger Universitätsverlag.

Vowinckel, Gerhard, 1995: Verwandtschaft, Freundschaft und die Gesellschaft der Fremden. Darmstadt. Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Wieser, Wolfgang, 1997: Die Erfindung der Individualität. Berlin: Spektrum.

Wilson, David Sloan und Elliott Sober, 1994: Reintroducing Group Selection to the Human Behavioral Sciences, Behavioral and Brain Sciences 17: 585-654.

Winter, Sidney G., 1987: Comments on Lucas and Arrow. S. 243-250 in: Robin M. Hogarth und Melvin W. Reder (Hg.): Rational Choice. Chicago: University of Chicago Press.