

Kulturethologie zwischen zirkulärer Tautologie, Prognosefähigkeit und Erklärungskraft

1. Einleitung

Bekanntlich wird gemäß der Popperschen Wissenschaftstheorie eine Wissenschaft erst dann zu einer geadelt, wenn sie in der Lage ist, falsifizierbare Hypothesen zu generieren, und Methoden bereithält, diese kontrolliert empirisch zu überprüfen. Alles, was dem hypotheto-deduktiven Verfahren nicht zugänglich ist, mag zwar intellektuell höchst interessante und stimulierende hermeneutische und philosophische Projekte antreiben, aber Wissensfortschritt im Sinne einer Konvergenz an irgendeine vorfindliche Realität wird ohne Irrtumsbeseitigung durch Falsifikation von Hypothesen nicht erreicht. Wissenschaft und Hypothesentesten sind in dieser Sicht aufs engste miteinander verbunden.

Dieser hohe Anspruch kann von der Biologie nur zum Teil eingelöst werden. Wie *Ernst Mayr* (zuletzt: 2005) immer wieder herausgestellt hat, kommt der Biologie unter den Wissenschaften eine Sonderrolle zu, weil ihr zentrales Paradigma, die Darwinische Evolutionstheorie, zwar auch eine erklärende Kausaltheorie biologischer Phänomene ist (wir werden auf diesen Aspekt zurückkommen, Kap. 3), aber darüber hinaus um eine möglichst lückenlose Rekonstruktion einmaliger historischer Prozesse bemüht ist. In diesem Aspekt ähnelt sie mehr den Geistes- als den Naturwissenschaften, denn die Rekonstruktion des Stammbaums einer biologischen Spezies ähnelt nach Methode und Erkenntnisinteresse mehr der Rekonstruktion historischer Lebenswelten und kultureller Entwicklungslinien als dem naturwissenschaftlichen Experiment der Quantenphysik oder Kohlenstoffchemie. Kulturethologie teilt mit der Darwinschen Theorie ihre historische Ausrichtung: Fokussiert auf abgelaufene Prozesse der Kulturdifferenzierung scheint sie genauso wenig prognosefähig in Bezug auf künftige Entwicklungen wie die biologische Evolutionstheorie auf der Grundlage historischer Differenzierungsprozesse der Organismen keine seriöse Aussage über die Zukunft unserer oder irgendeiner anderen Spezies zu machen in der Lage ist. In dieser Sicht wäre Kulturethologie im Konzert der akademischen Unternehmungen als besten-

falls zweitrangig zu bewerten. Diese Schlussfolgerung erweist sich jedoch als vorschnell, weil sie einer weit verbreiteten Verwechslung auf den Leim geht. Die Verwechslung besteht in der Gleichbewertung von „Erklärung“ und „Prognose“. Die irrige Idee besteht in der Annahme, dass nur wer gut prognostizieren könne, auch gut zu erklären vermag. Schließlich sei Prognosesicherheit der beste Test für die Güte einer Erklärung. Der Irrtum ist schnell benannt: Er besteht darin, zu übersehen, dass „Erklären“ und „Prognostizieren“ in der wissenschaftlichen Praxis zwei verschiedenartige Positionen innehaben (Vollmer, G. 1995). Wenn mit Bezug auf einen interessierenden Zusammenhang die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten und darüber hinaus auch die gültigen Parameter der Rand- und Anfangsbedingungen bekannt sind, sind *Prognosen* gerechtfertigt. Eine *Erklärung* von Tatbeständen geht hingegen von einem explanandum aus und versucht best möglich, die diesem unterliegenden Gesetze und Bedingungen anzugeben (Abb. 1). Die epistemologischen Rollen von „Erklärung“ und „Prognose“ sind also nicht identisch, wie häufig angenommen, sondern im Gegenteil: Sie spiegeln sich. In Anbetracht dieser Unterscheidung lässt sich der Blick auf die wissenschaftstheoretische Einordnung der Kulturrethologie schärfer fokussieren, indem zwischen ihrer Erklärungs- und Prognosefähigkeit unterschieden werden kann.

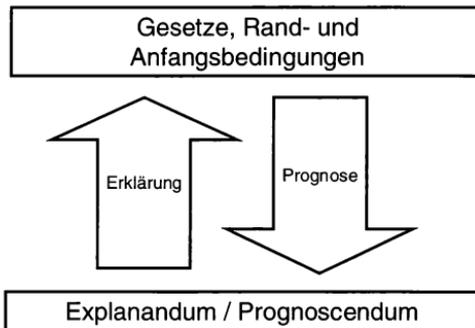


Abb. 1: Die epistemologischen Rollen von „Erklären“ und „Prognostizieren“

2. Kulturethologie und Prognose

Die Kulturethologie lebt wesentlich von der Analogiebildung zwischen kulturellen Prozessen und der biologischen Evolution. Die vor allem von *Max Liedtke (1996)* herausgearbeiteten Verlaufsformen machen dies besonders deutlich. Versteht man die Verlaufsformen, wenn schon nicht als Gesetze, so doch aber als vielfach verifizierte Regeln kulturellen Wandels, dann müsste die Kulturethologie um so prognosesicherer sein, je besser sie die Regelmäßigkeit der Verlaufsformen erfasst und beschrieben hat. Ohne hier zu einer abschließenden Bewertung kommen zu können, zeigt aber schon ein erster Blick in die Ergebnisse der Kulturethologie, dass Prognose mal recht gut und mal weniger gut gelingt. Das „Gesetz der adaptiven Zwischenformen“ mag das verdeutlichen. Es besagt, dass Phänotypen historisch auseinander hervorgehen, ohne dass die Zwischenformen dabei ihre adaptive Funktion verlieren. Die Evolution macht also weder Sprünge noch produziert sie nicht-funktionale Zwischenformen. Der Funktionslogik der natürlichen Selektion entsprechend ist nicht denkmöglich, dass ein Merkmal von einem Fitnessgipfel hinunter in ein Fitnessstal steigt, um gegenüber einen höheren Fitnessgipfel zu erklimmen. Die natürliche Selektion belohnt ganz blind Fitnessmaximierung im Hier und Heute, auch wenn theoretisch durch eine temporäre Fitnessreduktion ein noch höherer Fitnessgewinn zu erreichen wäre. Dies liegt nicht im evolutionären Möglichkeitsraum, weil, um im Bild zu bleiben, die Evolution nur ein bergauf kennt.

Das „Gesetz der adaptiven Zwischenformen“ erweist sich in der biologischen Phylogeneseforschung als heuristisch und prognostisch sehr wertvoll, indem so manches „missing link“ vorhergesagt werden konnte. Auch in der Kulturethologie bewährt es sich. Als Beispiel sei an die von *R.A. Hinde/L.A. Barden (1985)* rekonstruierte „Phylognese“ der Teddybären erinnert. Zwischen dem originären Steiffbären von 1902, der tatsächlich noch Ähnlichkeiten mit einem Bär hatte, und den heute verkauften Exemplaren, die nur noch ikonisch an Bären erinnern, tatsächlich aber ein generalisiertes Kindchenschema repräsentieren, gibt es die zu prognostizierenden historischen Zwischenformen mit nur mittellanger Schnauzenregion, halbsteiler Stirn, noch nicht voll gerundetem Gesicht usw. Allerdings lassen sich auch gegenteilige Beobachtungen machen. Schließlich sind in der Kulturentwicklung sprunghafte Umkonstruktionen möglich, die dem „Gesetz der adaptiven Zwischenformen“ ganz offensichtlich nicht gehorchen. Ohne den Beweis im Detail

anzutreten, will ich nur an die Entwicklung der Telefone erinnern, die über mehrere ganz grundlegende Umkonstruktionen erfolgt ist und entsprechend nicht alle nach dem „Gesetz der adaptiven Zwischenformen“ zu prognostizierenden Spielarten hervorgebracht hat. Ein vorsichtiges und vorläufiges Fazit mündet demzufolge in der Feststellung einer „Prognosefähigkeit in Grenzen“ der Kulturethologie, wobei an dieser Stelle offen bleiben muss, ob die prognostische Schwäche prinzipieller Natur ist, weil sich kulturelle Veränderungen sich nicht so gesetzmäßig verhalten, wie es zur Freude der Naturwissenschaftler Naturphänomene zu pflegen tun, oder ob die für die Kulturethologie einschlägigen Gesetze einfach (noch) nicht hinreichend korrekt erkannt und beschrieben worden sind.

3. Kulturethologie und Erklärung

Die Darwinische Evolutionstheorie beansprucht, eine naturwissenschaftliche Kausalerklärung für die Vielfalt der Organismen und ihrer Lebensleistungen zu liefern. Diese bündelt sich in der berühmt-berüchtigten Floskel vom „survival of the fittest“, die zwar ursprünglich von Herbert Spencer stammt, aber von Charles Darwin 1869 in der 5. Auflage von „On the Origin of Species...“ affirmativ übernommen wurde. Dass es sich hierbei tatsächlich um eine Erklärung handelt, ist allerdings vielfach mit der Behauptung bestritten worden, dass sich hinter der Rede vom „survival of the fittest“ nur eine tautologische Formulierung des Prinzips der natürlichen Selektion verstecke (Popper, K. ²1974): Der Überlebende sei der Angepasste und der Angepasste der Überlebende. Diese Einsicht verspreche keinen epistemischen Mehrwert, und deshalb offeriere die ganze Darwinische Evolutionstheorie ein bloß metaphysisches Forschungsprogramm – zwar unbestreitbar produktiv, aber letztlich nicht konstruktiv im Sinne des hypotheto-deduktiven Verfahrens. Hätte Popper recht gehabt, müsste wohl auch die Kulturethologie, weil sie der Darwinischen Theorie verpflichtet ist, als „bloßes metaphysisches Forschungsprogramm“ abqualifiziert werden.

Allerdings hat sich Popper in dieser Angelegenheit geirrt. In zahlreichen Untersuchungen (z.B. Dunbar, R.I.M. 1982) konnte gezeigt werden, dass Spencers Floskel weder trivial noch tautologisch ist. Stattdessen bietet sie Möglichkeiten, evolutionär inspirierte Hypothesen zu generieren und empirisch zu testen, öffnet damit die Evolutionswissenschaften für das hypotheto-

deduktive Verfahren und verwissenschaftlicht Darwins Idee auch nach den hohen Popperschen Standards. Fairerweise muss man anerkennen, dass Popper später seinen Irrtum erkannt und öffentlich berichtigt hat (Vollmer, G. 1995). Weshalb aber dieser Sinneswandel? Nun – man hat eingesehen, dass „survival“ zwar eine Komponente von Fitness darstellt, diese aber keineswegs vollständig abbildet, weshalb eine nicht-zirkuläre Formulierung des Begriffs „Fitness“ beziehungsweise des Prinzips der natürlichen Selektion möglich sein sollte.

Ein Blick in die einschlägigen Lehrbücher mit Ziel zu lernen, was denn nicht Nicht-Zirkularität von Fitness konstituiert, ist allerdings überaus ernüchternd, denn es zeigt sich sehr schnell, dass der zentrale Begriff aller Evolutionstheorie sich in seiner Sperrigkeit einer eleganten und eindeutigen Bestimmung entzieht. „Fitness: something everyone understands but no one can define precisely“, heißt es beispielsweise in *Stephen Stearns' (1976)* nachhaltig einflussreichem review-Aufsatz zur „Life History Evolution“, wobei dieser Autor keineswegs der einzige war, der vor dem Problem kapituliert hat. „No general definition of fitness has been found“, heißt es noch 14 Jahre später in der Überblicksarbeit von *Bertram Murray (1990)*. Der Grund für diese irritierende Situation ist leicht ersichtlich. Er besteht darin, dass die Biologie-Theoretiker von sehr verschiedenen Perspektiven aus den Begriff der Fitness zu bestimmen versucht haben. In Stearns' späterem Lehrbuch heißt es beispielsweise: „Fitness: der wahrscheinliche Beitrag eines Allels, Genotyps oder Phänotyps für zukünftige Generationen. Die Fitness von Genen und Organismen ist immer relativ zu anderen Genen und Organismen derselben Population. Fitness ist also eine Funktion der Umwelt, in der sie gemessen wird“ (1992, 221, meine Übersetzung), während *Ernst Mayr (1991, 160)* formuliert: „Auch wenn es in Worten schwierig auszudrücken ist, weiß im allgemeinen doch jeder genau, was das Wort Fitness eigentlich bedeutet. Es ist die Fähigkeit eines Organismus, in einer gegebenen Umwelt zu überleben oder, anders ausgedrückt, mit den Anforderungen der Umwelt fertig zu werden.“ In diesem Sinne argumentieren auch *Frédéric Bouchard/ Alex Rosenberg (2004)*: A ist fitter als B in der Umwelt U, wenn die Merkmale von A besser als die von B die adaptiven Probleme in U lösen.

Dieses exemplarische Eintauchen in die Fachliteratur mag genügen, die verwirrende Vielfalt der Definitionsversuche von Fitness anzudeuten. Das

Wesen der Fitness wird demnach mal als *Eigenschaft* gedeutet (wie dies diejenigen tun, die das survival of the fittest als Tautologie entlarven wollen: Fit ist die Eigenschaft des Überlebens), mal im Sinne von Mayr als *Propensität* (also als Tendenz oder Fähigkeit) oder mal im Sinne von Stearns als *Wahrscheinlichkeit*. Auch die Frage, wer oder was eigentlich Träger von Fitness ist, wird keineswegs eindeutig beantwortet. Populationsgenetiker bringen Fitness in Zusammenhang mit der Veränderung von Allelfrequenzen, während für organismische Biologen (einschließlich Soziobiologen, Verhaltensökologen und Evolutionspsychologen) Fitness ein Attribut von Individuen oder von Merkmalen (z.B. Verhaltensstrategien) ist. Und schließlich gibt es höchst verschiedene Auffassungen darüber, wie man Fitness sachgerecht zu messen habe, als Häufigkeit eines Allels oder Merkmals, als Zunahme eines Allels oder Merkmals oder als Relation zu alternativen Allelen oder Merkmalen.

Trotz aller Unsicherheit in der Frage, wie Fitness am besten zu operationalisieren sei, entsteht in der Fachwelt doch wieder weitgehendes Einvernehmen in Bezug auf die Frage, wovon eigentlich Fitness abhängt, nämlich von dem Erfolg der Phänotypen bei der Bewältigung so genannter adaptiver Probleme. Die Erfolgsstrategien gegen die Fährnisse des Lebens können von Art zu Art, aber auch von Population zu Population, von Individuum zu Individuum, und selbst von Situation zu Situation höchst unterschiedlich sein, weshalb „survival“ in der Tat evolutionäre Fitness nur unterkomplex beschreibt. Fitness kann auch erreicht und maximiert werden durch Paarungsaufwand (sogar auf Kosten des Überlebens, wie das Beispiel der suizidalen Kopulationen von Bienendrohnen oder Spinnenmännchen lehrt), durch Verwandtenunterstützung (man denke an die staatenbildenden Insekten) oder Elternaufwand (auch auf Kosten des Überlebens, man denke an die semelpare Fortpflanzung von Kraken oder Bambus). Fitnessmaximierung kennt viele Strategien.

Es soll hier nicht darum gehen, weiter in die Evolutionstheorie einzudringen, sondern es muss die Feststellung genügen, dass die Evolution biologischer Merkmale trotz aller oben angedeuteten inhärenten Schwierigkeiten mit Hinweis auf differenzielle Fitness erklärt werden kann – im Prinzip jedenfalls und bei guter Datenlage. Wer die Verlaufsformen der Kulturentwicklung in Analogie zum Verlauf biologischer Entwicklungen beschreiben möchte, wird diese Feststellung zu erweitern versuchen und fordern, dass

auch die Kulturgeschichte unter Hinweis auf Fitnessunterschiede der kulturellen Merkmale erklärt werden kann, kurz: er wird die Evolutionstheorie zum explanandum der kulturethologischen Gegenstände zu machen versuchen. Die Analogie ernst zu nehmen, kann aber nicht bedeuten, es bei der bloßen Feststellung einer oberflächlichen Ähnlichkeit zwischen den Erscheinungen der Natur- und Kulturgeschichte zu belassen. Stattdessen wird man der Frage nachgehen wollen, ob auch die Funktionsmodelle der natürlichen Selektion, die Einsichten in ihre systemischen Beschränkungen und Operationen, ein Pendant im kulturellen Bereich finden. Beispielhaft seien drei derartige Einsichten angeführt:

So genannte „constraints“, also „evolutionäre Zwänge“ entscheiden als konstruktive Vorgaben darüber, was evolutionär überhaupt möglich ist. Wie bereits weiter oben angesprochen, ist evolutionärer Wandel bekanntlich ein kontinuierlicher Prozess, der an dem Baumaterial ansetzen muss, das er vorfindet. Radikale Umkonstruktionen sind deshalb nicht möglich – auch wenn sie viel versprechend wären. Landsäugetiere, die eine aquatische Lebensweise annehmen, können trotz der immanenten Risiken des Ertrinkens nicht auf Lungenatmung verzichten, obwohl Kiemenatmung vielleicht die bessere Lösung fürs Wasserleben darstellt. Die denkmöglich besten Strategien der Fitnessmaximierung liegen eben nicht immer im Opportunitätsbereich der Evolution. In der Kulturgeschichte liegen die Verhältnisse anders. Ein als sich untauglich erweisendes Konzept kann zugunsten einer revolutionär neuen Lösung aufgegeben werden. „Erblasten“ spielen freilich auch in der Kulturgeschichte eine vielfach nachzuweisende bahnende Rolle, aber prohibitiv für neue Entwicklungen wie in der Biologie müssen sie nicht notwendigerweise sein.

Ferner nehmen so genannte Abgleichprobleme („trade-offs“) Einfluss auf Fitnessbilanzen (Voland, E. 2000). Abgleichprobleme entstehen, wenn eine Fitnessfunktion nur auf Kosten einer anderen maximiert werden kann. Nichts ist umsonst. Man kann nicht die Fruchtbarkeit erhöhen und zugleich die Pro-Kopf-Investition in jeden einzelnen Nachkommen. Man kann nicht die Cortisol-Ausschüttung erhöhen, um besser mit chronischem Stress fertig zu werden, ohne dafür mit Entwicklungsdefiziten zu bezahlen. Man kann nicht als „Helfer-am-Nest“ sein Leben der indirekten Fortpflanzung widmen und zugleich eigene Nachkommen haben. Man kann nicht in Körperbau und Kampfstärke investieren, ohne dies nicht mit den lebensverkürzenden Folgen

des Testosterons zu bezahlen. Die Logik der Abgleichprobleme ist denkbar einfach: man kann eine Einheit Lebensaufwand eben nur einmal investieren. Analogphänomene in der Kultur wollen spontan nicht aufscheinen, aber freilich bedarf es hier zunächst einer genaueren Untersuchung der Sachlage. Auf den ersten Blick sieht es allerdings so aus, dass die Erklärungskraft der biologischen Theorie hier nicht in die Kulturethologie strahlt.

Und schließlich sei kurz an die Frequenzabhängigkeit vieler selektiver Prozesse erinnert. Je nachdem, ob eine Population unter Verdrängungs- oder Expansionswettbewerb steht, werden von der Selektion K- oder r-Strategien bevorzugt. Außerdem stehen zur Lösung adaptiver Probleme häufig mehrere Lösungsstrategien zur Verfügung. Männliche Sonnenfische können entweder Laichplätze herrichten und verteidigen, Weibchen anwerben und die Brutpflege übernehmen oder sich als so genannte Abstauber („sneakers“) durchs Leben schlagen. Mantelpaviane können sich entweder unter Inkaufnahme von Risiken und Kosten einen Weibchen-Harem erstreiten oder noch nicht geschlechtsreife Weibchen „adoptieren“ und hüten, bevor sie mit ihnen gemeinsamen Nachwuchs zeugen. Wir haben es in beiden Fällen mit so genannten „alternativen Strategien“ zu tun, deren evolutionärer Erfolg frequenzabhängig selektiert wird. „Sneakers“ können nur in dem Maße erfolgreich sein, wie es Brutpfleger gibt, und die zeitaufwändige Adoption lohnt sich nur, wenn viele Haremshalter unterwegs sind, die dem Mantelpavian die beste aller Möglichkeiten versperren. Der eigene Reproduktionserfolg hängt also ganz wesentlich davon ab, welche Strategien die jeweiligen Mitbewerber um evolutionäre Fitness verfolgen. Auch hinsichtlich der Frequenzabhängigkeit erscheint eine Übertragung in den kulturethologischen Forschungsbereich auf den ersten Blick nicht immer zwingend.

Wenn sich diese vorläufige Einschätzung nach sorgfältiger Analyse als nicht ganz falsch herausstellen sollte und das natürliche Selektionsgeschehen nur in Grenzen als Analogmodell für Kulturgeschichte taugt, bedeutet dies ohne Zweifel eine Schwächung des Erklärungsanspruchs der Kulturethologie. Aus soziobiologischer Sicht ist diese Diagnose keineswegs überraschend. Wie an anderer Stelle ausgeführt (*Voland, E. 2002*), scheint die Analogbildung vor allem deshalb riskant, weil sie ein wesentliches Glied in der Erklärungskette ausblendet, und zwar den biologisch evolvierten Menschen mit seinen „genegoistischen“ Interessen, Strategien und Mechanismen (Abb. 2). Er ist es, der Kultur produziert, und deshalb sind kulturelle Phänomene auch nur vor

dem Hintergrund der biologischen Natur des Menschen zu verstehen (Volland, E. 2007) und nicht als Sache sui generis. Solange Kulturethologie ein bloßes Analogmodell der biologischen Evolution formuliert, bleibt sie anthropologisch agnostisch und kann deshalb keine falsifizierbare Kausaltheorie ihrer Phänomene anbieten.

In der Darwinischen Welterklärung taucht der Mensch deshalb in einer Doppelrolle auf. Zum einen ist er Produkt der biologischen Evolutionsprozesse, also explanans, zum anderen ist er aber auch explanandum, nämlich wenn es um die Produkte seines Verhaltens und seines Geistes, kurz: wenn es um Kultur geht. Deshalb kann die Kulturethologie durchaus wissenschaftliche Erklärungskraft beanspruchen, allerdings unter Einbeziehung des adäquaten Explanandums, und das heißt Homo sapiens. Der kurze Weg von der Evolutionstheorie zu Kulturphänomenen taugt deshalb nicht als explanativer Pfad, wohl aber mehr als nur gelegentlich zur Prognose.

Der Erklärungspfad der Kulturethologie

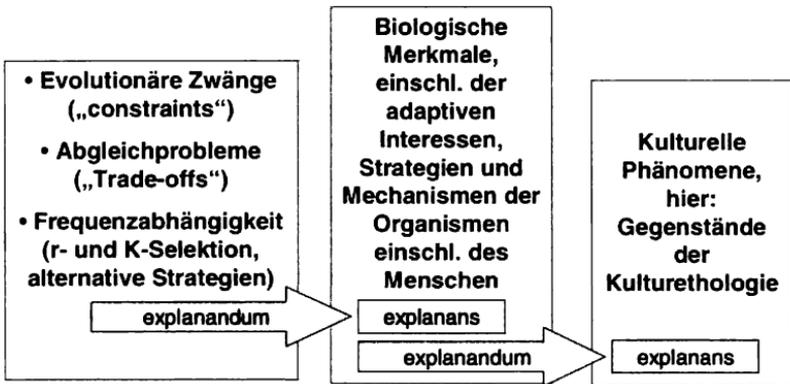


Abb. 2: Der Erklärungspfad von der biologischen Evolution zu kulturellen Phänomenen

4. Zusammenfassung

Der wissenschaftstheoretische Status der Kulturethologie und ihre epistemologische Leistungsfähigkeit werden kurz reflektiert. Dabei zeigt sich, dass der Kulturethologie, verstanden als Analog-Anwendung der biologischen Evolutionstheorie auf kulturelle Phänomene, eine gewisse, wenngleich nicht perfekte Prognosefähigkeit zukommt. Es muss offen bleiben, woher die Prognoseschwäche der Kulturethologie rührt: Von einer nur begrenzten Analogisierbarkeit von Kulturgeschichte und biologischer Evolution oder einer noch ungenügenden Kenntnis der dem Kulturwandel inhärenten Regeln. Bezüglich des Erklärungsanspruchs der Kulturethologie plädiere ich dafür, kulturelle Phänomene bevorzugt als explanans zu betrachten und als explanandum die biologisch evolvierte Natur des Menschen in Betracht zu ziehen.

5. Literatur

- BOUCHARD, Frédéric/ ROSENBERG, Alex (2004): Fitness, probability and the principles of natural Selection. – In: *The British Journal for the Philosophy of Science* 55, 693-712.
- DUNBAR, R.I.M. (1982): Adaptation, fitness and the evolutionary tautology. – In: King's College Sociobiology Group (ed.), *Current Problems in Sociobiology*. Cambridge University Press. Cambridge, 9-28.
- HINDE, A./ BARDEN, L.A. (1985): The evolution of the teddy bear. – In: *Animal Behaviour* 33, 1371-1373.
- LIEDTKE, Max (1996): Die Kulturethologie zwischen den Kultur- und den Naturwissenschaften. – In: Max Liedtke (Hg.), *Kulturethologische Aspekte der Technikentwicklung*. – Austria medien service. Graz, 13-21.
- MAYR, Ernst (1991): *Eine neue Philosophie der Biologie*. – Piper. München.
- MAYR, Ernst (2005): *Konzepte der Biologie*. – Hirzel. Stuttgart.
- MURRAY, Bertram G. Jr. (1990): Population dynamics, genetic change, and the measurement of fitness. – In: *Oikos* 59, 189-199.
- POPPER, Karl (²1974): *Objektive Erkenntnis - Ein evolutionärer Entwurf*. – Hoffmann & Campe. Hamburg.
- STEARNS, Stephen C. (1976): Life-History tactics: A review of the ideas. – In: *The Quarterly Review of Biology* 51, 3-47.

- STEARNS, Stephen C. (1992): *The Evolution of Life Histories*. – Oxford University Press. New York.
- VOLAND, Eckart (²2000): *Grundriss der Soziobiologie*. – Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg/ Berlin.
- VOLAND, Eckart (2002): *Die Natur der menschlichen Kultur - Sechs Antworten der Soziobiologie auf fünf Fragen der Kulturethologie*. – In: Max Liedtke (Hg.), *Orientierung in Raum, Erkenntnis, Weltanschauung, Gesellschaft*. – Austria medien service. Graz, 275-286.
- VOLAND, Eckart (2007): *Die Natur des Menschen*. – C.H.Beck. München.
- VOLLMER, Gerhard (1995): *Biophilosophie*. – Reclam. Stuttgart.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Matreier Gespräche - Schriftenreihe der Forschungsgemeinschaft Wilheminenberg](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [2007](#)

Autor(en)/Author(s): Voland Eckart

Artikel/Article: [Kulturethologie zwischen zirkulärer Tautologie, Prognosefähigkeit und Erklärungskraft 37-47](#)