

# Diktat der Gene?

## Eine Kritik der Soziobiologie

von Hans-Walter Leonhard

Die Soziobiologie gewinnt in Publikationen, die sich an das wissenschaftliche oder das wissenschaftlich interessierte Publikum wenden, zunehmend Einfluß, so zum Beispiel in den Studienbriefen des Funkkollegs **Der Mensch - Anthropologie heute** oder denen des Funkkollegs **Psychobiologie - Verhalten bei Mensch und Tier**. Im Einleitungstext des Funkkollegs Anthropologie ist zu lesen:

"Um die Eigenheiten des Menschen herauszufinden und zu verstehen, muß man ihn mit den Tieren vergleichen und seine evolutive Vergangenheit kennen. Deshalb ist das gesamte Funkkolleg stark evolutionsbiologisch ausgerichtet"  
(Schiefenhövel/Vogel/Vollmer 1992, S. 5).

Christian Vogel, Direktor des Instituts für Anthropologie an der Universität Göttingen und einer der führenden Soziobiologen Deutschlands, war bei beiden Funkkollegs Mitglied des wissenschaftlichen Teams und hat mehrere Beiträge selbst verfaßt. Auch andere Beiträge stammen von renommierten Biologen, die dem soziobiologischen Gedankengut verpflichtet sind.

In den allgemeinen Printmedien findet die Soziobiologie ebenfalls zunehmend Beachtung, vor allem - wen wundert es - wenn es um Fragen im Zusammenhang der menschlichen Sexualität geht. So titelte der STERN: **Verhaltensbiologen über Gene und Treue: Warum wir fremdgehen**, und der SPIEGEL: **Die Natur der Untreue**.

Die Soziobiologie ist jedoch durchaus umstritten und sieht sich vielfältigen Angriffen ausgesetzt.

Bei meiner eigenen kritischen Analyse bevorzuge ich nun, wie auch sonst, die zunächst rein immanente Kritik, die innere Schwachstellen aufzuspüren und den wissenschaftlichen Kontrahenten auf seinem eigenen Feld zu schlagen versucht, statt von alternativen Annahmen auszugehen, die für sich durchaus, und manchmal sogar besser begründet sein mögen. Deshalb akzeptiere ich auch die Begrifflichkeit der Biologie und verwende sie weitgehend in meinem Vortrag, obwohl ich sie in vielen Fällen vor allem dann für problematisch halte, wenn homo sapiens zum Gegenstand der Betrachtung wird. Außerdem werde ich, soweit ich kritische Argumente anderer Wissenschaftler aufnehme, mich fast ausnahmslos auf Biologen und Genetiker stützen. Durch diese Vorgehensweise möchte ich es der Soziobiologie erschweren, ihren beliebten (und leider manchmal zutreffenden) Vorwurf zu erheben, Kontrahenten aus dem geistes- und sozialwissenschaftlichen Bereich würden zumeist ohne zureichende Sachkenntnis pauschalisierende Kritik üben.

Wegen der gebotenen Kürze muß ich mich auf die wissenschaftskritische Analyse beschränken und auf die ebenfalls - oder sogar vor allem! - notwendige

ideologiekritische Analyse verzichten. Wissenschaftslogisch setzt Ideologiekritik jedoch die immanente Kritik als systematische Grundlage voraus, zu der ich hier einen Beitrag liefern will, der folgende Punkte enthalten wird:

1. Grundsätze der darwinistischen Evolutionstheorie
2. Das Konzept der Soziobiologie
3. Kritische Diskussion
4. Ergebnis

## 1. Grundsätze der darwinistischen Evolutionstheorie

In anthropologischer Hinsicht geht es in der Biologie um die Frage nach der Natur des Menschen. Der Begriff 'menschliche Natur' kann nun Verschiedenes bedeuten: Einerseits 'das Wesen des Menschen', andererseits die natürlichen Anlagen des Menschen, in biologischer Sprache den Genotyp. Meine Ausführungen zielen nun vor allem auf Aussagen über die Natur des Menschen in diesem zweiten Sinn.

Die Biologie hat verschiedene Verfahrensweisen entwickelt, um solche Aussagen treffen zu können; Markl nennt die Genetik, die biometrische Populationsstatistik, die Analyse von Verhaltensentwicklungen, die kulturvergleichende Betrachtung und die evolutionstheoretischen Ableitungen. Er betont dabei ausdrücklich, daß nur die Genetik "wirklich ganz harte, im streng naturwissenschaftlichen Sinn beweiskräftige Aussagen machen" (Markl 1983, S. 26) kann, während bei den anderen Verfahrensweisen nur mehr oder weniger plausible Schlußfolgerungen oder Modellanalogien möglich sind (ebda).

Auch die Aussagen der Soziobiologie beruhen auf Schlußfolgerungen, und zwar aus der darwinistischen Evolutionstheorie. Deshalb möchte ich zunächst an einige ihrer zentralen Aussagen erinnern und kurz auf ihre Erklärungsweise eingehen, an die die Soziobiologie anknüpft.

Der Kern der darwinistischen Evolutionstheorie läßt sich in drei Punkten zusammenfassen:

1. Es gibt genetisch bedingte Variationen innerhalb der Organismen und diese Variationen können an die jeweilige Nachkommenschaft weitergegeben werden.
2. Die Organismen vermehren sich und erzeugen mehr Nachkommenschaft als überleben können.
3. Es werden deshalb langfristig die Organismen überleben und sich vermehren, die mit den vorgefundenen Umweltbedingungen vergleichsweise besser zurechtkommen.

Dazu einige kurze Erläuterungen: Die genetische Variabilität entsteht vor allem

- durch Mutationen, also zufälligen Änderungen im genetischem Code der Keimzellen, die beispielsweise durch Strahlungen oder durch Kopierfehler bei der Entstehung der Keimzellen hervorgerufen werden, und
- durch die Rekombination der Gene bei der Vereinigung zweier Keimzellen mit je einem halben Chromosomensatz zu einer neuen Zelle.

Damit eine Art sich am Leben erhält, muß im Durchschnitt in einer Folgegeneration mindestens die Anzahl von Lebewesen bis zur Geschlechtsreife gelangen (und entsprechend wieder für Nachwuchs sorgen), die der Zahl der Lebewesen in der jeweiligen Elterngeneration entspricht. Diese Reproduktionsfähigkeit, die auf vielen Einzelmerkmalen beruht, wird in der Evolutionsbiologie auch als **Fitness** bezeichnet.

Nun gelangt aber nicht jedes neu geborene Lebewesen bis zur Geschlechtsreife bzw. der Erzeugung vieler eigener Nachkommen. Die Gründe sind vielfältig: Krankheit, natürliche Feinde, denen sie als Lebensmittel dienen usw. Das bedeutet jedoch: Damit eine Folgegeneration mindestens ebensoviele geschlechtsreife Lebewesen enthalten wie eine Ausgangsgeneration, muß die Zahl der Nachkommen größer sein als die Zahl der Eltern. Wenn nun die o.g. 'natürliche Reduktion' geringer ist als dieser 'Überschuß', kommt es zu einer Vermehrung der Lebewesen einer Art. Sie kann dazu führen, daß die zur Verfügung stehenden Lebensmittel (zu) knapp werden und eine Konkurrenzauftritt. Konkurrenz kann aber auch dann entstehen, wenn die Lebensmittel aus natürlichen, z.B. klimatischen Ursachen geringer werden. Diese Konkurrenz kann innerhalb einer Art stattfinden und zwischen den Arten, die die gleichen Lebensmittel benötigen.

Eine solche Konkurrenz um Lebensmittel ist die erste Voraussetzung der Selektion, ihre zweite die oben beschriebene genetische Variabilität: Es werden die Lebewesen mit erhöhter Wahrscheinlichkeit zur Geschlechtsreife gelangen und Nachkommen haben, die auf Grund ihrer genetischen Ausstattung vergleichsweise besser vor Gefahren geschützt sind oder sich die benötigten Lebensmittel effektiver beschaffen können. Beim Auftreten neuer Merkmale (oder Merkmalskombinationen) durch Mutationen oder Rekombinationen bedeutet dies: Wenn dadurch ein Lebewesen vergleichsweise besser in seiner Umwelt zurechtkommt, erhöht sich, verglichen mit den anderen Organismen der Art, die Wahrscheinlichkeit, daß es Nachkommen hat. Dies wird in der Evolutionsbiologie auch als Anpassung bezeichnet; ihr wesentliches Kriterium ist also der jeweilige Fortpflanzungserfolg.

Verhelfen nun neue Merkmale zu einem größeren Fortpflanzungserfolg, dann breiten sich die Träger dieses Merkmals innerhalb der Art aus, während die Zahl der anderen Lebewesen zurückgeht und schließlich ganz verschwindet. Dieser sog. 'Kampf ums Dasein' ist dabei nur ausnahmsweise ein direkter Kampf, sondern im Prinzip ein Wettbewerb, der durch Zahl der jeweiligen Nachkommen entschieden wird. Die Selektion ist also vor allem ein statistischer Vorgang, der auf der unterschiedlichen Reproduktionswahrscheinlichkeit beruht.

Nach diesen kurzen Hinweisen kann jetzt die Fragestellung und Erklärungsweise der Evolutionsbiologie genauer erläutert werden. Sie stellt die Frage: **'Warum gibt es die Merkmale von Lebewesen in ihrer jeweils besonderen Gestalt?'**, und beantwortet sie zunächst dadurch, daß sie nach dem Nutzen dieser Merkmale sucht. Wenn es die Merkmale gibt, wurden sie in der Selektion belohnt und müssen deshalb in irgend einer Hinsicht nützlich sein, lautet ihre Annahme, und diesen Nutzen gilt es zu finden. In verkürzter Redeweise geht es also bei den Erklärungen der Evolutionsbiologie um den Zweck der untersuchten Merkmale (vgl. Lorenz 1982): Wozu hat die Katze Krallen? Zum Mäusefangen! Sie nennt diese Erklärungsweise **teleonomisch**, um sich vom Konzept der Teleologie

abzugrenzen.

**Teleologische** (bzw. finale) Erklärungsweisen suchen als Grund eines beobachteten Phänomens ebenfalls nach seinem Zweck (darin die Ähnlichkeit zur Teleonomie), gehen aber davon aus, daß dieser Zweck bereits für das Entstehen des untersuchten Phänomens und seine besondere Gestalt verantwortlich war: Warum gibt es das Haus X? Weil es jemand gebaut hat, um darin zu wohnen! Während also in der teleologischen Erklärung vorausgesetzt wird, daß das fragliche Phänomen von vorneherein zweckhaft gestaltet wurde, beharrt die teleonomische Interpretation des Evolutionsgeschehens darauf, daß die Entstehung der verschiedenen genetischen Merkmale rein zufällig erfolgt und die Zweckhaftigkeit nur ein post festum beobachtbares Phänomen ist, nämlich die Wirkung eines natürlichen Auslesevorgangs, der aus der ursprünglichen Vielfalt das heraussonderte, was sich als zweckmäßig für die Fortpflanzung erwies.

Die große Leistung der Evolutionstheorie besteht also darin, die Zweckhaftigkeit in der lebendigen Natur zu erklären, ohne eine zweckstiftende Instanz vorauszusetzen. (Deshalb haben ja bis heute viele gläubige Menschen Schwierigkeiten mit der Evolutionstheorie ...)

Die teleonomische Erklärungsweise zielt nun ausschließlich auf die sog. ultimatsten oder Fernursachen, die von den sog. proximatsten oder Nahursachen wie folgt abgegrenzt werden:

"'Proximat' sind diejenigen Ursachen, die im Leben jedes Individuums aktuell wirken. 'Ultimat' heißen dagegen die in der Geschichte einer Art selektiv wirksamen Ursachen, die für die Herausbildung und Erhaltung eines bestimmten Merkmals verantwortlich sind" (Sauer 1986, S. 53).

Ein kleines Beispiel (vgl. Mayr 1978, S. 189 f): Der Aufbruch von Zugvögeln im Herbst wird u.a. durch die abnehmende Tageslichtdauer bewirkt. Dies ist, zusammen mit den physiologischen Vorgängen, die dadurch ausgelöst werden, die proximate Ursache des Vogelzugs. Seine ultimate Ursache ist das Faktum, daß während der Winterzeit das Nahrungsangebot im Norden schwindet und deshalb die Vögel eine erhöhte Reproduktionschance hatten, die in südliche Winterquartiere auswichen. Die ultimate Ursache bezeichnet also den phylogenetischen Grund für die Ausbildung bzw. Vervollkommnung eines proximatsten Mechanismus, und nur darüber kann die teleonomische Erklärungsweise Aussagen treffen. Die proximatsten Ursachen sind, wie Sauer anmerkt, Gegenstand beispielsweise der Physiologie oder Psychologie.

## 2. Das Konzept der Soziobiologie

Die Evolutionstheoretiker standen lange vor dem Problem, wie das Entstehen sozialer und kooperativer, z.B. altruistischer Verhaltensweisen durch ultimate Ursachen erklärt werden kann. Altruismus bedeutet in evolutionsbiologischer Sicht, daß ein Lebewesen durch eine Hilfeleistung für ein anderes Lebewesen die eigenen Reproduktionschancen verringert und die des anderen vergrößert. Die klassische Verhaltensbiologie sprach hier von einem Dienst oder gar 'Opfer' zugunsten anderer Lebewesen oder für die Art. Aber unter der Annahme, daß auch

altruistisches Verhalten genetisch programmiert ist, entsteht die Frage, warum Lebewesen mit solchen Programmen in der Selektion nicht den 'Egoisten' unterlagen, die keine solchen Nachteile in Kauf nehmen,

Die Soziobiologie bietet für dieses Problem eine Lösung an: Sie argumentiert, daß sich in der Selektion genau genommen nicht Lebewesen durchsetzen und vermehren, sondern genetische Programme, denn diese würden von Generation zu Generation weitergegeben und seien deshalb das Übergreifende, sich Erhaltende und Vermehrende. Dabei müsse bedacht werden, daß z. B. Eltern und Kinder oder Geschwister im Durchschnitt die Hälfte ihrer Gene, Vettern ein Achtel, usw., gemeinsam haben. Entscheidend für den Selektionserfolg sei deshalb nicht, wie Darwin annahm, die persönliche Fitness (individual fitness), d. h. der Reproduktionserfolg eines einzelnen Lebewesens, sondern die sog. Gesamtfitness (inclusive fitness), d. h. der persönliche Reproduktionserfolg plus dem Reproduktionserfolg aller Verwandten, gewichtet nach dem Grad der Verwandtschaft.

Für die proximate Erklärung altruistischen Verhaltens gilt dann die sog. Hamilton-Ungleichung  $K < r \times N$ , die besagt: Wenn ein Verhalten dazu führt, daß die eigenen Kosten (K) geringer sind als der mit dem Grad der Verwandtschaft (r) multiplizierte Nutzen (N) der Verwandten, dann wird dieses Verhalten durch die Selektion belohnt. 'Kosten' und 'Nutzen' beziehen sich bei dieser Formel immer auf die Zahl der Nachkommen.

Beispiel: Wenn jemand sich für drei Geschwister opfert, die ansonsten sterben müßten, dann wird der 100%ige Verlust der eigenen Gene mehr als aufgewogen durch die  $3 \times 50\%$  der eigenen Gene, die bei den Geschwistern vorhanden sind. Da nun die Mitglieder einer Gruppe meist auch untereinander verwandt sind, wird unter bestimmten Bedingungen, die die Soziobiologie spieltheoretisch genau berechnet, altruistisches Verhalten gegenüber Gruppenmitgliedern in der Selektion belohnt.

Dieses Prinzip der sog. Verwandtenselektion (kin selection) wurde dann noch durch das Prinzip des sog. reziproken Altruismus ergänzt: Wenn ein Lebewesen damit rechnen kann, daß ein anderes Lebewesen, dem Hilfe zuteil wurde, sich dafür mit einer Gegenleistung revanchiert, dann kann sich als Ergebnis einer Vorteils-Nachteilsrechnung durchaus ein eigener Nutzen herausstellen. In all diesen Fällen erweist sich ein phänotypischer Altruismus als ein genotypischer Egoismus; und die Quintessenz der Soziobiologen lautet deshalb: Der wahre Egoist kooperiert, und zwar, weil dadurch die Ausbreitungschancen seiner Gene größer werden.

Nach dem soziobiologischen Ansatz geht es in der Evolution und Selektion also primär nicht um den Erhalt und die Vermehrung von Lebewesen, sondern um den Erhalt und die Vermehrung der Gene. Die Gene sind sozusagen das Subjekt der Evolutionsgeschichte, und die Organismen, wie bei Dawkins, dem neben Wilson wichtigsten Theoretiker der Soziobiologie zu lesen ist, reine "Überlebensmaschinen" (Dawkins 1978, S. 25), die von den Genen geschaffen und für die Aufgabe programmiert wurden, für eine optimale Verbreitung der Gene zu sorgen (vgl. ebda, S. 117).

Damit vollzieht die Soziobiologie eine radikale Umkehrung der üblichen Sicht des Verhältnisses von Lebewesen und ihrer Fähigkeit, Keimzellen auszubilden: Die Keimzellen mit dem in ihnen enthaltenen Genen gelten gemeinhin als das Mittel der Individuen, sich fortzupflanzen. Die Soziobiologie sieht es genau umgekehrt: Die Lebewesen gelten ihr als das Mittel der Gene, sich zu vermehren. Um diese Sichtweise auf eine Kurzformel zu bringen: Hühnereier gelten nicht mehr als das Mittel, durch das die Hühner sich reproduzieren, sondern die Hühner sind das Vehikel, mit dem ein Ei ein anderes Ei herstellt.

Betrachtet man das soziobiologische Konzept zusammenfassend, so bietet es eine elegante theoretische Lösung an, wie vorher rätselhafte soziale Verhaltensweisen im Einklang mit der Evolutionstheorie erklärbar sind. Als Beispiel kann der Verzicht bestimmter Einzelwesen in Insektenstaaten auf eigene Fortpflanzung genannt werden. Wohl nicht zufällig ist das biologische Spezialgebiet von Wilson, dem Autor des 1975 erschienenen und bahnbrechenden Buches Soziobiologie - Die neue Synthese, die Erforschung von Ameisen. Während der größte Teil dieses Buches interessierte bis zustimmende Aufnahme fand, wurde das letzte Kapitel in- und außerhalb der Biologie vielfach zum Ärgernis. Wilson versucht darin, auch die Entstehung und Verbreitung kooperativer und altruistischer Verhaltensweisen der Menschen auf einen genetischen Egoismus zurückzuführen, ganz im Sinne seiner Definition: "Soziobiologie ist die Wissenschaft von der biologischen Grundlage jeglicher Form des sozialen Verhaltens bei allen Arten von Organismen einschließlich des Menschen" (Wilson 1975, S. 595, Hvb. H.-W.L.).

### 3. Kritische Diskussion

Die folgende kritische Diskussion zielt vor allem auf die soziobiologische Interpretation des menschlichen Verhaltens. Gegen die soziobiologische Theorie kann man viele Einwände vorbringen; wegen der hier gebotenen Kürze muß ich mich auf drei, aber meiner Ansicht nach zentrale Fragen beschränken, wobei die erste eine über die Soziobiologie hinausweisende Bedeutung hat. Meine Fragen lauten:

- Sind alle Merkmale und Eigenschaften rezenter Lebewesen optimale Anpassungen im Dienste der genetischen Fitness?
- Welchen Einfluß können Gene auf das Verhalten des Menschen ausüben?
- Kann Fitnessmaximierung als die ultimate Ursache menschlichen Handelns betrachtet werden?

#### **a) Sind alle Merkmale und Eigenschaften rezenter Lebewesen optimale Anpassungen im Dienste der genetischen Fitness?**

In einem Beitrag des Funkkollegs Anthropologie steht:

"Reproduktion - das ist das zentrale Stichwort der Evolutionsbiologie. ... Dabei wird von der Grundannahme ausgegangen, daß alle Organismen im Laufe der Stammesgeschichte auf einen möglichst großen Fortpflanzungserfolg hin 'modelliert' wurden. Dieser Prozeß ist zwangsläufig: Es gibt nur Lebewesen, deren Vorfahren diesen 'biogenetischen Imperativ' erfolgreich in die Tat umgesetzt haben - Organismen, die sich nicht fortpflanzen, sterben aus. ... Dieser Prozeß der biologischen Anpassung bewirkt, daß alle Facetten der Lebensgestaltung eine

reproduktive Zweckdienlichkeit erkennen lassen" (Vogel/Sommer 1992, S. 7 f, Hvhb. HWL).

Dazu einige grundsätzliche Überlegungen:

Die Merkmale eines Lebewesens sind das Resultat einer Entwicklung, und das bedeutet, daß jede Neuentwicklung an der vorhergehenden Stufe ihre Voraussetzung hat und nie gänzlich neu ist. Wenn nun etwa Teile des Skeletts für neue Aufgaben tauglich werden sollen, so muß die Umwandlung an der vorhandenen Form ansetzen und diese verändern. Konrad Lorenz (1982) verdeutlicht diesen Sachverhalt durch folgenden Vergleich: Die jeweilige Gestalt eines Lebewesens entspreche nicht dem funktional geplanten Neubau eines Hauses, sondern einem Anwesen, das zuerst nur aus einer notdürftigen Behausung bestand und dann stetig erweitert und umgebaut wurde, mit entsprechenden Zweckänderungen alter Räume. Ohne die Kenntnis der Entstehungsgeschichte eines derartigen Anwesens sei es deshalb unmöglich, das Warum der gegenwärtigen Gestalt zu ergründen. Entsprechend sei auch die aktuellen Merkmale eines Lebewesens nicht allein durch ihren aktuellen Nutzen bestimmt, sondern gleichzeitig durch ihre Entwicklungsgeschichte.

Der renommierte amerikanische Evolutionstheoretiker Stephen Jay Gould betont ebenfalls, daß es ein Fehler wäre, jedes vorhandene Merkmal als eine von der Selektion belohnte Anpassungsleistung zu interpretieren. Er sagt, unsere Welt sei keineswegs nach den allmächtigen Gesetzen der Selektion optimal und sorgfältig abgestimmt, sondern "eine quirlige Masse von Unvollkommenheiten, die gut genug (häufig bewundernswert) funktionieren; eine behelfsmäßige Notausstattung mit Adaptionen, die hervorgegangen sind aus den seltsamsten, im Verlauf der Geschichte in unterschiedlichsten Kontexten erworbenen Teilen" (Gould 1989, S. 44; vgl. dazu auch Reichhoff 1994).

Der bedeutende Genetiker Cavalli-Sforza weist auf einen weiteren Sachverhalt hin: "Die Evolution ist nicht nur das Überleben des Tauglichsten, wie Darwin meinte, sondern auch das Überleben dessen, der am meisten Glück hat, wie der japanische Genetiker Motoo Kimura behauptet, der sich mehr als jeder andere mit dem Einfluß des Zufalls auf die Evolution beschäftigt hat" (Cavalli-Sforza 1994, S. 169).

Aus der Tatsache, daß ein Lebewesen in der Selektion überlebte und den 'Tauglichkeitstest' bestand, kann also nicht abgeleitet werden, daß alle Facetten der Lebensgestaltung eine reproduktive Zweckdienlichkeit aufweisen, wie Vogel/Sommer in der oben zitierten Aussage behaupten. Evolution ist auch post festum betrachtet nicht immer zielgerichtet, sondern viele Entwicklungen sind kontingent. Daraus folgt aber, daß man nicht generell von einer teleonomischen Erklärbarkeit beobachteter Phänomene ausgehen darf.

## **b) Welchen Einfluß können Gene auf das Verhalten des Menschen ausüben?**

Es gibt jedoch noch ein weiteres Problem bei der Teleonomie, das erkennbar wird, wenn man die folgende Aussage genauer betrachtet: "Teleonomisch bedeutet ...: Durch genetische Programme gesteuert laufen Vorgänge ab, die durch natürliche

Selektion im Sinne der Zweckmäßigkeit ausgesucht wurden" (Schievenhöfel/Vogel/Vollmer 1992, S. 25).

Dazu möchte ich zunächst kurz erläutern, was ganz allgemein unter einem Programm zu verstehen ist, gleichgültig, ob es sich um ein Tagungsprogramm oder ein Fernsehprogramm, ein Parteiprogramm oder ein Computerprogramm usw. handelt: Ein Programm ist eine Ansammlung oder eine Abfolge von Ankündigungen, Vorschriften, Regeln, Anweisungen usw., die angeben oder festlegen, was in einer örtlich oder auch zeitlich bestimmten Situation, ggf. unter Angabe bestimmter Bedingungen oder Voraussetzungen, erfolgen wird, soll oder muß. Wird das Programm ausgeführt, so entsteht eine Isomorphie, also eine Entsprechung von Anweisung und Ereignis. Ein Ereignis, dem keine solche Anweisung vorausgeht, ist nicht programmatisch.

Was sind nun genetische Programme? Im Funkkolleg liest man dazu als Erläuterung, das "genetische Programm eines Individuums" enthalte "die genetische Information, welche die Ausbildung von Merkmalen steuert; auch Verhaltensprogramme beruhen auf genetischen Informationen" (Schievenhöfel/Vogel/Vollmer 1992, S. 55). Wir müssen also unterscheiden zwischengenetischen Programmen, Verhaltensprogrammen und dem Verhaltenselbst, und die jetzt zu prüfende Frage lautet: Inwiefern und wie weit können genetische Programme tatsächlich das Verhalten bestimmen?

Genetische Programme bestehen in den Informationen, die in den Genen selbst enthalten sind. Was ist ein Gen? Es ist, wie McFarland sagt, "einfach ein Stück DNA, welches die vollständige Nukleotidsequenz für ein Protein enthält" (McFarland 1989, S. 23). Die DNA besteht, vereinfacht gesagt, aus zwei spiralig angeordneten Ketten, die sich aus den Nukleotiden, also den organischen Basen Adenin, Thymin, Cytosin und Guanin zusammensetzen. Durch die jeweilige Abfolge dieser Nukleotide entsteht ein bestimmter Code, und ein 'genetisches Programm' ist nichts anderes als die Gesamtheit dieser Codierungen, also die Gesamtheit von Anweisungen zur Produktion von Proteinen.

Im engen, strengen Sinne sorgt das genetische Programm also nur für die Produktion unterschiedlicher Proteine; in einem erweiterten Sinn kann man sagen, daß es, vermittelt über die Proteine, auch Anweisungen für die Entwicklung u.a. des Gehirns, sozusagen seinen Bauplan oder allgemeine Struktur enthält. Die morphologische Feindifferenzierung jedoch ist nicht mehr durch die Gene bestimmt, und zwar schon aus rein quantitativen Gründen nicht, wie der Genetiker Fischer betont: Die "100 Billionen [eine Zahl mit 14 Nullen!] Synapsen des menschlichen Gehirns können beim besten Willen und bei geschicktester Zerstückelung des Materials nicht von den Genen bestimmt und gelenkt werden. Es gibt einfach nicht genug Gene, um allein mit ihnen die Komplexität zu erklären, die wir im Zentralnervensystem - also im Gehirn - finden" (Fischer 1988, S. 183).

Grundlage des menschlichen Verhaltens ist nun neben dem hormonellen System und dem autonomen Nervensystem vor allem das Zentralnervensystem (vgl. Asendorpf 1988, S. 185). Soweit es Verhaltensprogramme gibt, bestehen sie in Informationen und Anweisungen, die im Gehirn gespeichert sind.

Verhaltensprogramme können nun in doppelter Hinsicht mehr oder weniger flexibel sein, erstens, was ihre Entstehung betrifft, und zweitens, was ihren Ablauf betrifft. Bei der Entstehung ist das Kriterium, wie sehr ihre Gestalt durch die neuronalen Strukturen festgelegt ist, die auf Grundlage der genetischen Programme in der Ontogenese des Gehirns gebildet werden bzw. wie weit Informationen aufgenommen und gespeichert werden, die aus individuellen Erfahrungs- und Lernprozessen des Lebewesens stammen. Beim Ablauf ist das Kriterium, inwieweit es in

Verhaltensstereotypen besteht, die durch feststehende Signale ausgelöst werden bzw. inwieweit sowohl bei der Auslösung als auch bei der Ausführung eine Flexibilität vorhanden ist, die den jeweils vorgefundenen Bedingungen Rechnung trägt. Entsprechend unterscheidet man zwischen geschlossenen und offenen Verhaltensprogrammen.

Genetische Informationen können also das Verhalten niemals direkt, sondern nur indirekt beeinflussen, und dieser Einfluß ist umso größer, je geringer die Flexibilität bei der Entstehung von Verhaltensprogrammen ist und je geschlossener sie sind. Oder umgekehrt formuliert: Je mehr Informationen bei der Bildung von Programmen eine Rolle spielen, die aus Erfahrung und Lernvorgängen stammen, und je mehr die aktuellen Informationen aus der Umwelt ihren Ablauf modifizieren können, desto geringer ist der Einfluß der Gene auf das Verhalten.

Betrachtet man nun das Verhalten und Handeln der Menschen, so fällt auf: Es gibt zwar bei den einzelnen Menschen sicherlich relativ gleichförmige Verhaltens- oder Handlungsmuster, die in gleichen oder ähnlichen Situationen immer wieder auftauchen und somit auf ein 'Programm' hindeuten. Man könnte sie phänomenologisch als Gewohnheiten, Konditionierungen oder Habitualisierungen bezeichnen. Die Informationen aber, auf denen solche 'Programme' beruhen, müssen in der Regel auf der Grundlage von Erfahrung und Aneignung erworben werden. Dies geschieht in sehr unterschiedlicher Art und Weise, wie an den individuell sehr unterschiedlichen Ergebnissen, also den individuell sehr unterschiedlich ausgeprägten 'Programmen' erkennbar ist. Auch wenn vielleicht durch die neuronalen Grundlagen, die für jedes Programm vorausgesetzt werden müssen, gewisse Vorstrukturierungen gegeben sein mögen, zeigt diese Variabilität individueller 'Programme', daß ihre Entstehung letztlich kein genetisch-programmatisches, sondern ein individuell-historisches Ereignis ist.

Zudem lehrt die Erfahrung erstens, daß es zumeist möglich ist, bewußt und willentlich in den Ablauf solcher 'Programme' einzugreifen, den üblichen Ablauf anzuhalten oder zu ändern. Und zweitens lehrt sie, daß es ebenfalls zumeist möglich ist, sie bewußt und willentlich zu ändern, auch wenn das Anstrengung und Zeit kosten mag. Eine möglicherweise vorhandene Unfähigkeit zu solchen Eingriffen oder Änderungen gilt gemeinhin nicht etwa als der menschliche Normalfall, sondern als Zeichen neurotischer Zwangserkrankungen.

Berücksichtigt man nun alle Fakten, die ich genannt habe, so muß man die soziobiologische Rede vom Menschen als einer 'genetisch programmierten Überlebensmaschine' als schlichten Unsinn bezeichnen: Von Programmen, die ohne Lernen beim Menschen vorhanden sind und sein Verhalten bestimmen, ohne

bewußt und willentlich beeinflussbar zu sein, ist kaum etwas zu spüren.

Und selbst wenn viele der soziobiologischen Analysen, daß die vorhandenen Verhaltensmuster oder -programme zur Fitness beitragen, zutreffen sollten, erlauben sie nicht den Schluß auf eine genetische Determination. Der Grund, in den Worten von Markl: "Es ist durchaus möglich, daß bei vielen Aspekten menschlichen Verhaltens eine soziobiologisch-genetische Erklärung in die(se) Phänokopiefalle läuft und etwas, weil es auch biologisch angepaßt wirkt, deshalb für genetisch angepaßt hält" (Markl 1982, S. 43 f).

Dazu, diesen Punkt abschließend, ein kleines Beispiel. In einem Buch mit dem Titel Natur und Moral sagt Heinz Mohr, daß Großeltern sich gegenüber Enkeln selbstloser verhalten als Enkel gegenüber den Großeltern und erklärt dies so: "Weil Enkel die größere Lebenserwartung besitzen, verfügen die Gene für den Egoismus der Enkel gegenüber den Großeltern über einen größeren selektiven Vorteil als die Gene für den Egoismus der Großeltern gegenüber den Enkeln" (Mohr 1987, S. 82). Daß dieser unterschiedliche Egoismus, wenn er denn tatsächlich bestehen sollte, zum Beispiel durch die unterschiedlichen Lebenserfahrungen bedingt sein könnte, kommt Mohr nicht in den Sinn. Und die Annahme, daß es ein spezifisches und zudem das Verhalten bestimmendes EnkelGroßeltern-Egoismus-Gen bzw. GroßelternEnkel-Egoismus-Gen gibt, würde jeder Genetiker für schlicht abstrus erklären.

### **c) Kann Fitnessmaximierung als die ultimate Ursache menschlichen Handelns betrachtet werden?**

Nun leugnen die Soziobiologen ja keineswegs die menschlichen Lernfähigkeiten und Lernmöglichkeiten, und auch sie wissen von der unterschiedlichen Art des Erwerbs und der Weitergabe von Informationen, wenn sie von einer biogenetischen und tradigenetischen Evolution sprechen. Im Funkkolleg Psychobiologie steht dazu:

"Biogenetische Evolution: Information wird in Form von Desoxyribonucleinsäure (DNS) verschlüsselt und gespeichert ... Die Weitergabe erfolgt als genetische Vererbung von Generation zu Generation und unterliegt den Selektionsmechanismen der biologischen Evolution.

Tradigenetische Evolution: ... Die individuell erworbene Erfahrung wird im Gehirn gespeichert, sie kann dort individuell verarbeitet, schöpferisch variiert und schließlich über Lehr- und Lernvorgänge an andere Individuen weitergegeben werden. In einer geeigneten Umwelt können sich so Traditionen entwickeln" (Vogel/Voland 1986, S. 45).

Angesichts dieser Aussagen müßte man eigentlich annehmen, daß der Geltungsbereich teleonomischer Erklärungen auf die biogenetische Evolution beschränkt ist. Die Soziobiologen dehnen ihn jedoch auch auf die tradigenetische Evolution aus, indem sie postulieren: "Auch der tradigenetische Informationsfluß unterliegt den Selektionsmechanismen der biologischen Evolution" (Vogel/Voland 1986, S. 45). Auf Grundlage dieses Postulats behaupten sie: "Langfristig breiten sich solche kulturellen Verhaltensweisen aus, welche die genetische Fitness der

entsprechend handelnden Individuen erhöhen" (Vogel/Voland 1986, S. 45).

Wenn dem so ist, ergibt sich als Folgerung:

"Aus dem Imperativ der biogenetischen Fitness-Maximierung entstammt die Dynamik für den Wandel kulturellen Lebens. Kulturelle Neuerung ist die Übernahme einer anderen Verhaltensstrategie bei gleichbleibender 'Zwecksetzung': höchstmögliche Fortpflanzung" (Vogel/Voland 1986, S. 75).

Was 'höchstmögliche Fortpflanzung' als Zwecksetzung bedeutet, sprechen Schiefenhövel/Vogel/Vollmer sehr deutlich aus: "Verhalte dich so, daß deine Gene die größtmögliche Chance erhalten, in der nachfolgenden Generation gegenüber den Genen deiner unmittelbaren Konkurrenten ... überproportional vertreten zu sein!" (Schiefenhövel/Vogel/Vollmer 1992, S. 32). Um dieses Zitat nicht mißzuverstehen: Die Autoren plädieren damit nicht etwa dafür, daß man sich für einen solchen Lebenszweck bewußt entscheiden sollte. Vielmehr behaupten sie, es handele sich dabei um einen "biologischen Imperativ", der "allen Organismen über die natürliche Selektion - und selbstverständlich ganz unbewußt - ... genetisch eingepflanzt ist" (Schiefenhövel/Vogel/Vollmer 1992, S. 32), und damit um einen "genetisch eingepflanzten Reproduktionszwang aller Organismen (einschließlich des Menschen) ..." (Schiefenhövel/Vogel/Vollmer 1992, S. 34).

Als ersten Punkt der Kritik werde ich nun die Frage diskutieren: Gibt es bei homo sapiens tatsächlich einen genetisch eingepflanzten biologischen Imperativ zur höchstmöglichen Kinder- bzw. Kindeskindzahl als Hauptzweck des Lebens?

Zunächst fällt auf: Mit der Behauptung dieses Imperativs verläßt die Soziobiologie die Ebene ultimativer Ursachen und begibt sich auf die Ebene der proximativen Ursachen, denn die Zurückführung eines Verhaltens auf einen genetisch eingepflanzten Imperativ ist, wenn es ihn denn geben sollte, eine Verhaltensklärung durch eine proximate, unmittelbar wirkende Ursache. Und obwohl die Soziobiologen ansonsten betonen, daß für Nahursachen das teleonomische Erklärungskonzept nicht zuständig ist, weil ultimative Erklärungen die evolutionäre Genese, nicht aber die aktuell wirkenden Ursachen bezeichnen, postulieren sie hier eine Identität: Die Erhöhung der Reproduktionsrate als ultimative Ursache für die evolutive Ausbildung bestimmter Merkmale wird hier zugleich als genetischer Imperativ und damit als eine unmittelbare Verhaltensursache behauptet.

Um zu klären, ob es diesen Imperativ tatsächlich gibt, bedarf es eines genaueren Blicks auf die Art und Weise, wie es bei höheren Lebewesen einschließlich des Menschen zu Nachwuchs kommt, also eines Blicks auf die Sexualität. Bemerkenswerterweise liefern Schiefenhövel/Vogel/Vollmer selbst den entscheidenden Hinweis, der sie widerlegt. Sie sagen: "Evolutionsbiologen betrachten ... die Freude an erotischer Liebe (Lust am Sex) als den proximativen Mechanismus, der dem ultimativen Ziel dient, sich zu reproduzieren" (Schiefenhövel/Vogel/Vollmer, S. 37). Dieser Aussage stimme ich zu: Es gibt ein Bedürfnis nach sexueller Lust oder auch einen Sexualtrieb als proximate Ursache für Handlungen, die zur Begattung und zu Nachkommen führen können - die ultimative Ursache für ihre Existenz.

Das bedeutet jedoch: Biologisch-genetisch ist der Mensch mit der Fähigkeit zu und dem Bedürfnis nach sexueller Lust ausgestattet. Als Wirkung sexueller Betätigung, die auf dieser Lust beruht, entstehen (zuweilen) Nachkommen, ohne daß es dazu eines gesonderten genetischen Imperativs bedarf.

Außerdem zeigt die unvoreingenommene Betrachtung der menschlichen Sexualität, daß ihre Funktion offenbar nicht allein darin liegt, der Fortpflanzung zu dienen, wie auch folgender Vergleich belegt: Im Tierreich wird der Sexualtrieb beim Weibchen vorzugsweise nur geweckt, wenn es empfängnisbereit ist (Eisprung), was sich äußerlich durch bestimmte zeitlich begrenzte Merkmale kundgibt (z.B. optische oder geruchliche Signale); beim Männchen erwacht er dann, wenn es solche Signale bemerkt. Bei den Frauen der Gattung *homo sapiens* hingegen ist das sexuelle Begehren und die Fähigkeit zu sexueller Lust nicht an die Zeiten des Eisprungs gebunden, und es gibt keine spezifischen Signale ihrer Empfängnisbereitschaft; entsprechend bedürfen die Männer nicht mehr solcher spezifischen Signale, um Geschlechtslust entwickeln zu können. Unter dem Gesichtspunkt der Zeugung von Nachkommen betrachtet ist die menschliche Form der Sexualität also vergleichsweise ineffektiv.

Solange kein Wissen über die Vorgänge beim Menstruationszyklus und über den Zeitpunkt Ovulation vorhanden war - ein Wissen, für das die Namen von Knaus und Ogino stehen und das erst einige Generationen alt ist -, bedurfte es relativ kontinuierlicher sexueller Betätigung, damit dabei auch Nachkommen gezeugt werden, denn die Möglichkeit einer Befruchtung beschränkt sich durchschnittlich auf etwa drei von achtundzwanzig Tagen. Allein am Kriterium der Fortpflanzung gemessen sind die 'tierischen' Formen der Sexualität wesentlich effektiver und die menschlichen Formen vielfache Verschwendung von Zeit und Energie.

Dies läßt evolutionsbiologisch betrachtet die Hypothese zu, daß die Sexualität in der Stammesgeschichte des Menschen noch weitere Funktionen erfüllte. Die Erklärungen, die dazu gegeben werden, reichen von der Stärkung der Paarbindung bei monogamer Sexualität (vgl. Eibl-Eibesfeldt 1982, 1986) bis zur Verhinderung oder dem Abbau von Aggressionen innerhalb von Gruppen bei promiskuer Sexualität (vgl. de Waal 1989, Harris 1992). - Ich kann hier darauf nicht genauer eingehen, sondern wende mich weiteren Beobachtungen und Tatsachen zu, die gegen die These eines genetisch eingepflanzten Reproduktionszwangssprechen:

Seitdem der Zusammenhang zwischen Sexualität und Zeugung von Nachkommen bekannt ist, kann der in der außermenschlichen Natur existente Zusammenhang zwischen sexueller Betätigung und Nachkommenschaft unterbunden werden. Die Menschen tun dies in vielfältiger Weise, je nach Wissenstand und moralischen Normen: Angefangen von den vielfältigen Methoden der Empfängnisverhütung bis zu Abtreibung und Kindesmord. Wie könnten sie das, wenn es tatsächlich einen genetischen Imperativ zur Zeugung möglichst vieler Kinder und Kindeskinde r gäbe?

Auch die individuellen Kinderzahlen und die Formen des Bevölkerungswachstums widersprechen der Annahme dieses Imperativs:

- Betrachtet man die Kinderzahl einzelner Menschen, so fällt auf, daß im Durchschnitt gerade die Menschen mit einem hohem Einkommen vergleichsweise

wenig Kinder haben, obwohl sie auf Grund ihrer ökonomischen Voraussetzungen viel mehr Kinder großziehen könnten als Menschen mit einem geringen Einkommen. Soziobiologisch wird dies dadurch zu erklären versucht, daß sie in die Ausbildung ihrer Kinder viel mehr investieren und dadurch deren Reproduktionsfähigkeit steigern. Stichhaltig wäre dieses Argument jedoch nur, wenn dann diese Kinder ihrerseits um so mehr Kinder in die Welt setzten - doch dafür gibt es keinerlei empirischen Beleg.

- Betrachtet man das allgemeine Bevölkerungswachstum, so ist auch hier in der Regel beobachtbar: Obwohl in den reichen Nationen viel bessere Bedingungen für die maximale Vermehrung der Gene bestehen, wächst die Bevölkerung viel langsamer in den armen Nationen,

Ich komme nun zum letzten Punkt meiner Kritik, der allein schon genügen würde, den Anspruch der Soziobiologie aus den Angeln zu heben, jegliche Form des sozialen Verhaltens, einschließlich derjenigen des Menschen, erklären zu wollen. In der sozio-kulturellen Evolution, die seit nunmehr mindestens zehntausend Jahren die Entwicklung der Menschheit bestimmt, entscheidet sich nicht mehr durch die jeweilige Zahl der Nachkommen, welche kulturellen Errungenschaften, Normen, Werte und Verhaltensweisen usw. sich durchsetzen und verbreiten. Für die natürliche und die kulturelle Evolution gelten keineswegs dieselben Selektionskriterien, wie der amerikanische Anthropologe Melvin Harris zu recht betont: "Ist der kulturelle Durchbruch geschafft und die kulturelle Auslese voll in Gang gekommen, so hört der größere oder geringere Fortpflanzungserfolg auf, das Selektionskriterium für die Spielarten der Verhaltensweisen und Vorstellungen zu sein" (Harris 1992, S. 124).

Dies hat den schlichten und einfachen und eigentlich auch den Soziobiologen wohlbekannten Grund, daß die entsprechenden Informationen nicht genetisch gespeichert und verbreitet werden können, sondern in Gehirnen gespeichert sind und kommunikativ, vor allem durch Sprache und Schrift weitergegeben werden müssen.

Der Erfolg in der kulturellen Auslese hängt deshalb allein davon ab, wie Vermittlung und Aneignung bestimmter Inhalte erfolgen. Bei der Frage nach den Auswahlkriterien und damit der erfolgreichen Verbreitung dieser Inhalte können viele verschiedene Gründe angegeben werden, die jeweils im einzelnen zu untersuchen wären, z. B. ökonomische, politische oder religiöse. Auch der Wunsch, viele Kindern zeugen und aufziehen zu können, kann als Grund eine Rolle spielen, aber allenfalls als ein Motiv unter vielen anderen, das zudem kulturabhängig stark variiert. Zwar können Verhaltensweisen und Normen, die die Reproduktion der Menschen verhindern, bei Strafe des Untergangs der Menschheit nicht von allen übernommen werden; soll das Menschengeschlecht überleben, muß auch eine Reproduktion der Gene gewährleistet sein. Aber es hat ein Wandel stattgefunden, den die Soziobiologen nicht wahrhaben wollen: Die Reproduktion der Gene wurde vom wesentlichen Erfolgskriterium für die Ausbreitung neuer Merkmale, das es in der biologischen Evolution zum Menschen war, zur notwendigen Voraussetzung sozio-kultureller Evolution, in der sich jedoch die Frage des Erfolges neuer Errungenschaften nach anderen Kriterien entscheidet.

## 4. Ergebnis

Bedenkt man die verschiedenen Argumente, die ich gegen die soziobiologischen Thesen vorgebracht habe, nämlich

- die Einwände gegen die These, daß alle evolutionären Erscheinungen zwangsläufig optimale Anpassungen zum Zweck der Fitnessmaximierung sind,
- die Analyse, daß die Gene allenfalls indirekt und nur sehr beschränkt das menschliche Verhalten beeinflussen können, sowie
- die Fehler, einen genetischen Imperativ zur Reproduktion anzunehmen und soziokulturelle Phänomene aus den Gesetzen der natürlichen Selektionsmechanismen Evolution ableiten zu wollen,

dann kann meiner Ansicht nach getrost gesagt werden: **Das soziobiologische Erklärungskonzept ist im Bereich des Humanen nicht haltbar.**

Um dabei nicht mißverstanden zu werden: Ich wende mich mit meiner Kritik nicht gegen die Biologie überhaupt, sondern gegen den überzogenen Geltungsanspruch der Soziobiologie, die postuliert, alle Verhaltensmerkmale und Verhaltensweisen von homo sapiens seien als Methoden der optimalen Verbreitung eigener Gene zu deuten und die kulturelle Evolution sei nur die Fortsetzung der biologischen Evolution mit anderen Mitteln. Und ich votiere mit meiner Kritik der Soziobiologie auch nicht für die These von der Allmacht der Erziehung in dem Sinne, daß der Mensch als eine tabula rasa auf die Welt kommt und alles, was er wird, durch Erziehung wird. Ebenso wenig, wie behauptet werden kann, daß der Mensch unter dem Diktat seiner Gene steht, darf geleugnet werden, daß er nicht nur Geistwesen, sondern auch Naturwesen ist.

Solange die Biologie jedoch keine präzisen und stichhaltigen Auskünfte zu geben vermag, worin auf Grund der biologischen Natur des Menschen seine Erziehbarkeit ihre Grenzen findet, verdanken sich alle Behauptungen über biologische Determinationen ideologischen Zwecken. Gegen biologische Determinationen sprechen zudem viele Hinweise aus der Biologie selbst, daß gerade der Mensch sich durch die Offenheit seiner Verhaltensprogramme auszeichnet. Die Biologie sollte deshalb, wie Markl, selbst ein Biologe, fordert, diese Offenheit und ihre Bedingungen viel mehr als bisher zum Gegenstand biologischer Forschungen machen statt vorzugsweise nach Schranken der menschlichen Freiheit zu suchen. Die Spekulationen über die Natur des Menschen und die Suche nach determinierenden Faktoren im Verhalten seien, so Markl, womöglich von vorneherein der falsche Ansatz, denn viel wichtiger sei es, zu verstehen, worin die Anpassungsvorteile einer Daseinsform liegen, die biologisch betrachtet nur unzureichend bestimmt sei: "Die wichtigste Aufgabe der Humanbiologie und Humansoziologie wäre es dann, die Ursachen der Befreiung des menschlichen Verhaltens von angeborenen Programmen aufzuklären ... und nicht etwa, die letzten Spuren solcher biologischen Fesseln aufzuspüren" (Markl 1986, S. 68).

---

## Literatur:

- Asendorpf, J.: Keiner wie der andere. Wie Persönlichkeitsunterschiede entstehen. München 1988.
- Cavalli-Sforza, L.: Verschieden und doch gleich. Ein Genetiker entzieht dem Rassismus die Grundlage. München 1994.
- Dawkins, R.: Das egoistische Gen. Berlin, Heidelberg, New York 1978.
- de Waal, F.: Wilde Diplomaten. Versöhnung und Entspannungspolitik bei Affen und Menschen. München 1989.
- Eibl-Eibesfeldt, I.: Liebe und Haß. München 1982.
- Eibl-Eibesfeldt, I.: Die Biologie des menschlichen Verhaltens. Grundriß der Humanethologie. 2. Aufl. München 1986.
- Fischer, E., P.: Gene sind anders. Erstaunliche Einsichten einer Jahrhundertwissenschaft. Hamburg 1988.
- Gould, S. J.: Das Lächeln des Flamingos. Betrachtungen zur Naturgeschichte. Basel, Boston, Berlin 1989.
- Harris, M.: Menschen. Wie wir wurden, was wir sind. Stuttgart 1992.
- Lorenz, K.: Vergleichende Verhaltensforschung. München 1982.
- Markl, H.: Wie unfrei ist der Mensch. Von der Natur in der Geschichte. In: H. Markl (Hrsg.): Natur und Geschichte. Oldenburg, München, Wien 1983.
- Markl, H.: Biologie und menschliches Verhalten: Dispositionen, Grenzen, Zwänge. In: Evolution, Genetik und menschliches Verhalten. München, Zürich 1986.
- Mayr, E.: Evolution und die Vielfalt des Lebens. Berlin, Heidelberg 1979.
- McFarland, D.: Biologie des Verhaltens. Evolution, Physiologie, Psychobiologie. Weinheim 1989.
- Mohr, H.: Kultur und Moral. Ethik in der Biologie. Darmstadt 1987.
- Reichhoff, J. A.: Der schöpferische Impuls. Eine neue Sicht der Evolution. München 1994.
- Sauer, K., P.: Grundzüge der Evolution. In: Funkkolleg Psychobiologie. Verhalten bei Mensch und Tier. Studienbegleitbrief 1. Hrsg. vom Deutschen Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen (DIFF). Tübingen 1986.
- Schiefenhövel, W. / Vogel, Ch. / Gerhard Vollmer, G.: Von der Wiege bis zur Bahre. Was uns am Menschen interessiert. In: Funkkolleg: Der Mensch. Anthropologie heute. Studienbrief 1. Hrsg. vom Deutschen Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen (DIFF). Tübingen 1992.
- Vogel Ch. / Sommer V.: Drum prüfe, wer sich ewig bindet. In: Funkkolleg: Der Mensch. Anthropologie heute. Studienbrief 3. Hrsg. vom Deutschen Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen (DIFF). Tübingen 1992.
- Vogel, Ch. / Voland, E.: Evolution und Kultur. In: Funkkolleg: Psychobiologie. Verhalten bei Mensch und Tier. Studienbegleitbrief 2. Hrsg. vom Deutschen Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen (DIFF). Tübingen 1986.
- Wilson, E., O.: Sociobiology: The new Synthesis. Harvard University

Press, Cambridge/Mass. 1975.

**Für die Internet-Publikation bearbeitete Neufassung des gleichnamigen Beitrags in: G. Fischer, M. Wölflingseder (Hrsg.): Biologismus, Rassismus, Nationalismus. Wien: Promedia 1995.**