Besprechungsforum

K. R. POPPER: Objektive Erkenntnis. Ein evolutionärer Entwurf (Objective Knowledge, Oxford: Clarendon Press, 1972), Hamburg: Hoffmann und Campe, 1973

K. LORENZ: Die Rückseite des Spiegels. Versuch einer Naturgeschichte menschlichen Erkennens, München: Piper, 1973

I.

1. Die Kritiker des Empirismus

Der Vergleich von POPPER und LORENZ ist lohnend. Beide haben sich, von ganz verschiedenen Positionen ausgehend, epochemachend mit dem Empirismus auseinandergesetzt. In seinem Werk *Logik der Forschung* (1934) hat KARL POPPER in sorgfältiger Untersuchung das induktive Verfahren ad absurdum geführt, von „es gibt“ kann man nicht auf „alle sind“ schließen. Damit zerstört er den Wunschtraum der Empiristen, allein aus der Erfahrung sichere und unzweideutige Erkenntnis zu gewinnen. „Der positivistische Radikalismus – schreibt er – vernichtet mit der Metaphysik auch die Naturwissenschaft: Auch die Naturgesetze sind auf elementare Erfahrungssätze logisch nicht zurückführbar“ (1966: 11). POPPERs subtile Analysen sind umso bedeutungsvoller, als er selbst aus den Reihen des Neopositivismus, den er widerlegt, hervorgegangen ist.

Von völlig anderer Richtung kommt KONRAD LORENZ. Es geht ihm nicht um die Erkenntnistheorie, nicht um die Begründung und Sicherung von Aussagen, sondern er interessiert sich für die Gewohnheiten und das Verhalten der Tiere. Bei seinen Untersuchungen zum Instinkt gelingt es ihm in geduldiger empirischer Arbeit, den Einfluß von Veranlagung und Umwelt exakter zu analysieren und gegeneinander abzugrenzen. Durch vielseitige Attrappenversuche läßt sich zeigen, daß das instinktive Reagieren nicht als Reflex auf einen Reiz zu verstehen ist, es gibt vielmehr angeborene Verhaltensschemata, Erbkoordinationen, wie sie LORENZ genannt hat, in der Sprache der Kybernetik Programme eines geregelten Systems, komplizierte Verhaltensfolgen, die etwa den Nestbau, die Paarung, die Aufzucht der Jungen bestimmen, und die durch äußere Reize, durch Schlüsselreize nur ausgelöst werden, so wie das Programm eines Waschautomaten in Gang gesetzt wird, wenn man auf den Schaltknopf drückt. Die Tiere bringen von Ge-

burt aus, vor aller empirischen Erfahrung, Verhaltensweisen mit, die in die Welt, in die sie geboren werden, passen. Verstehen läßt sich diese Zweckmäßigkeit instinktiven Verhaltens ebenso wie die Zweckmäßigkeit im Körperbau der Tiere als Prozeß stammesgeschichtlicher Anpassung durch die natürliche Auslese. Damit sind Grundstrukturen aufgefunden, die auch für den Menschen gelten. Im Jahre 1942 veröffentlicht LORENZ in der Zeitschrift für Tierpsychologie seine epochemachende Arbeit über „Die angeborenen Formen möglicher Erfahrung“ (LORENZ 1942). Er stellt sich mit KANT die Frage, wie es kommt, daß die Grundbegriffe unseres Denkens wie die Vorstellungen von Raum, Zeit und Kausalität auf die Wirklichkeit so gut passen, obwohl sie uns vor aller empirischen Erfahrung schon gewiß sind. Die Antwort lautet, daß diese Verstandeskategorien dem einzelnen Individuum angeboren sind, sodaß ein jeder sie von vornherein (nämlich apriori) in den Erfahrungsprozeß einbringt, daß sie aber im Prozeß der Stammesentwicklung über die natürliche Auslese in Anpassung an die Wirklichkeit lernend erworben sind. Damit erhalten mythische, religiöse und philosophische Begriffe von Wiedererinnerung und Offenbarung, von eingeborenen Ideen, von den transzendentalen Bedingungen der Erkenntnis, von der Struktur eines Bewußtseins überhaupt ein naturwissenschaftliches Fundament: Der Mensch kommt nicht, wie es der Empirismus will, als tabula rasa zur Welt, es gibt vielmehr eine umfangreiche phylogenetisch erworbene Vorerfahrung der Wirklichkeit, und diese im Evolutionsprozeß erworbenen Begriffe apriori passen ebenso auf die Wirklichkeit, wie die Lungen des Säuglings dem Sauerstoffgehalt der Luft angepaßt sind, ehe er noch zu atmen begonnen hat¹.

1 Die Frage nach den biologischen Bedingungen unserer Begriffsbildung ist inzwischen von PIAGET noch sehr viel ausführlicher untersucht worden. Durch umfangreiche Studien zur Entwicklung der kognitiven

Findet LORENZ den Weg von der Biologie zur Erkenntnistheorie, so gelangt POPPER von der Erkenntnistheorie zur Biologie. In seinem neuesten Werk „Objektive Erkenntnis, ein evolutionärer Entwurf“ (1973), befaßt er sich nachhaltig mit biologischen Überlegungen und vergleicht seine Theorie des Erkenntnisfortschrittes über Versuch und Irrtum mit dem Verfahren der Evolution, die sich über Mutation und Selektion, also auch über „Versuch und Irrtum“, unter Ausmerzung der Fehler vorwärts tastet. Wir wollen im folgenden die beiden Konzeptionen näher vergleichen: beide zeichnen sich durch die enge Verflechtung natur- und geisteswissenschaftlichen Denkens aus, und beide kommen, wie sich schon zeigte, auf verschiedenen Wegen zu ähnlichen Schlüssen. Aber die Gemeinsamkeit soll nicht darüber hinwegtäuschen, daß in den Grundhaltungen auch fundamentale Unterschiede bestehen. Betrachten wir die Positionen im einzelnen.

2. Die Erkenntnistheorie von KARL POPPER

Immer, wenn wir erkennen wollen – sagt POPPER – gehen wir von Erwartungen von Vermutungen aus. Die Tabula-rasa-Theorie nennt er vordarwinistisch (1973: 80). Wir haben Annahmen, Hypothesen, und wir prüfen sie. Allerdings kommen wir auf diesem Wege niemals zu restlos gesicherten Erkenntnissen, denn eine Theorie ist eine allgemeine Aussage und hat immer einen größeren Umfang als die singuläre Aussage des Prüfungsergebnisses. Positive Experimente sprechen zwar für eine Theorie, liefern aber keine endgültige Verifizierung. Aber wenn auch die Verifikation nicht möglich ist, so doch die Falsifikation. Die Theorie „alle Raben sind schwarz“ ist nicht mit Sicherheit bestätigt, auch wenn ich noch so viele schwarze Raben gefunden habe, aber sie ist bestimmt falsch, wenn ich einen weißen Raben vorzeigen kann. Erkenntnisfortschritt bedeutet Vermutungen anstellen und diese möglichst scharf zu prüfen und zu widerlegen trachten, sodaß die falschen Vermutungen ausgeschieden werden. Was

der Prüfung standhält, ist unter den gegebenen Umständen die jeweils beste Theorie.

Die beiden Quellen der Erkenntnis, der Entwurf und die Prüfung, haben verschiedene Wurzeln. Die Hypothese, der Entwurf, die Vermutung stammen aus der Phantasie, aus dem Einfallsreichtum des Forschers, sie können von Zeitmeinungen und metaphysischen Vorstellungen beeinflusst sein; die Prüfung, die Rechtfertigung ist von der Wirklichkeit bestimmt, die man erkennen will. Aber Vorschlag und Prüfung stehen in enger Wechselbeziehung: fällt die Prüfung positiv aus, wird der Forscher seine Hypothesen kühn erweitern, fällt sie negativ aus, wird er sie korrigieren und modifizieren. Das Ergebnis der Prüfung wirkt als Rückführung auf den Prozeß der Hypothesenbildung, und über diese Tastversuche mit Selbstkorrektur konstruieren wir unser Modell des zu Erkennenden in bezug auf die Wirklichkeit. In der gleichen Weise geht nun nach POPPER die Natur bei der Evolution vor; die Mutationen sind die Entwürfe und die Selektion die Prüfung, die die geeigneten Entwürfe bestehen läßt und die untauglichen ausmerzt. Die Natur wie der Mensch schreiten fort, indem sie Fehler beseitigen, der Hauptunterschied zwischen EINSTEIN und der Amöbe bestehe darin, daß EINSTEIN bewußt auf Fehlerbeseitigung aus sei (1973: 37). „Der Einzelorganismus ist eine Art Speerspitze der Folge von Organismen . . . er ist selbst eine versuchsweise Lösung, die neue ökologische Nischen ausprobiert . . . Er verhält sich damit zu seiner Art fast genauso wie die Handlungen (das Verhalten) des Einzelorganismus zu diesem Organismus: beide sind Versuche, die der Fehlerausmerzung zum Opfer fallen können“ (1973: 269). In der Natur sterben die Individuen, die falsche Entwürfe waren, für den Menschen genügt es, daß er seine falschen Hypothesen aufgibt (1973: 271).

Es ist wichtig zu bedenken, daß die beiden Quellen der Erkenntnis von Einfluß auf das Ergebnis des Erkenntnisprozesses sind. Je schärfer die Prüfung ist, umso beliebiger mögen die Annahmen sein, da die Prüfung ohnedies das Beste auswählt. Aber einmal verkürzen gute Annahmen das Prüfverfahren, aber sie bestimmen auch den Inhalt von Theorie umso nachhaltiger, je problematischer die Prüfung ist. Theorien sind nicht voll verifizierbar, hatten wir festgestellt. Die Erfahrungsdaten sind nur notwendige, aber nicht hin-

Prozesse bei Kindern hat PIAGET insbesondere die allgemeinen Gesetze wie die verschiedenen Stadien dieses intellektuellen Aufbaus analysiert und zu organischen Regulationen in Beziehung gesetzt. Auch PIAGET distanziert sich vom Empirismus und bezeichnet seine Position als naturalistisch, ohne dem Positivismus zu verfallen. Siehe JEAN PIAGET (1974a: 28; 1974b; 1947).

reichende Bedingungen für die Wahrheit von Theorien. Daß heißt, daß sich den gleichen Erfahrungsdaten verschiedene Theorien, verschiedene Deutungen zuordnen lassen, daß unsere Erfahrung nicht eindeutig ist. Daraus folgt, daß die Voraussetzungen einen nicht eliminierbaren Einfluß auf den Inhalt der Theorien haben. Dem Einfluß des Entwurfs auf den Fortschritt des Prozesses nachspürend stellt sich POPPER die Frage, ob die scheinbar zielgerichtete Evolution auf der Basis völlig ungerichteter, zufälliger Mutationen zu verstehen sei. SAMUEL BUTLER habe gefragt: Glück oder Klugheit? Das bedeute hier: Zufall oder Plan? (POPPER 1973: 297). In der Tat weise die DARWINsche Theorie zahllose Schwierigkeiten auf, denen gegenüber manche Neodarwinisten fast blind zu sein scheinen (POPPER 1973: 298). Um hier zu vermitteln, schlägt POPPER zwei Arten von Mutationen vor, solche am verhaltenssteuernden Teil der Organismen (wir würden sagen: die Programmierung betreffend) und solche am ausführenden Teil, also etwa an den Sinnesorganen, an den Gliedmaßen etc. (1973: 300 ff.). Die einen verändern die „Zielstruktur“, die anderen die „Fähigkeitsstruktur“. Mutationen bei der Zielstruktur sind weniger riskant, folgert POPPER weiter, aber sie führen zu einer veränderten Bewertung von nachfolgenden Mutationen an der Fähigkeitsstruktur. Und das bedeutete, daß die Entwicklung der Ausführungsorgane von einer Tendenz, von einem Ziel gesteuert werde (1973: 305). So könne es, wie die Vitalisten es wollten, zu bewußtseinsähnlichen Tendenzen kommen (1973: 307). POPPER wird hier, von dem Phänomen der Evolution ausgehend, auf den Begriff der Programmsteuerung geführt. Programm bedeutet, daß die tastenden Entwürfe nicht mehr beliebig sind, sondern schon einer Einschränkung unterliegen. Wir werden auf dieses Modell noch zurückkommen.

3. Das Erkenntnisorgan als Ergebnis phylogenetischer Entwicklung bei LORENZ

Während POPPER sich bei dem Vergleich von biologischen und geistigen Prozessen auf die Herausarbeitung gemeinsamer logischer Strukturen beschränkt, die sich sozusagen aus der Natur der Sache ergeben und Grundbausteine einer allgemeinen Theorie des Wachstums sind, verfolgt LORENZ ein ehrgeizigeres Ziel: In seinem neuen erkenntnistheoretischen Werk „Die Rückseite des Spiegels“ (1973b) geht es ihm darum, „eine auf biologischer

und stammesgeschichtlicher Kenntnis des Menschen begründete Erkenntnistheorie zu formulieren und gleichzeitig damit ein dieser Erkenntnistheorie entsprechendes Bild des Menschen zu entwerfen . . . ein Versuch, den menschlichen Geist zum Gegenstand naturwissenschaftlicher Betrachtung zu machen“ (1973b: 13). Die Erkenntnis versteht er als Spiegelung, den „physiologischen Apparat, dessen Leistung im Erkennen der wirklichen Welt besteht“, nennt er die „Rückseite des Spiegels“ (1973b: 32). Wenn dieser Apparat in Anpassung an die Wirklichkeit entstanden ist, so sollten sich seine Strukturen auch aus der Wirklichkeit, der er sich angepaßt hat, ergeben. Um es vorwegzunehmen: Dieses Ziel wird nicht erreicht. Das scheint daran zu liegen, daß im Sprachgebrauch der Neodarwinisten der Begriff der Anpassung niemals deutlich genug definiert worden ist. In der Umgangssprache versteht man unter Anpassung, daß das Anpassende die Form dessen übernimmt, dem es sich anpaßt, daß es von diesem hinreichend bestimmt ist, so wie die Form des Waches vom Prägestock. So veranschaulicht auch LORENZ seinen Begriff der Anpassung, indem er das Bild des Spiegels verwendet. An anderer Stelle heißt es, das Bild der „Umweltgegebenheit ist sozusagen ein Negativ der Wirklichkeit, vergleichbar mit dem Gipsabguß einer Münze“ (1973b: 38).

Ein solcher Begriff der Anpassung läßt sich aber weder bei der Evolution noch beim Erkenntnisprozeß durchhalten. Ein Organismus, der ein geregeltes, programmiertes System darstellt, paßt sich zwar insoweit an seine Umwelt an, als es ihm gelingt, peripher mit dieser zu einem Gleichgewicht zu kommen, durch sein besonderes Wirkungsgefüge erreicht er aber gerade auf diesem Wege, sich von der Umwelt zu emanzipieren und Eigenzustandswerte aufrechtzuerhalten, über die die Wirklichkeit als Umgebung keine Auskunft geben kann, da sie ihr nicht entnommen sind, sondern da sie durch die Sollwerte, durch das Programm des Systems selber, bestimmt sind. So ist zum Beispiel die Eigentemperatur der Warmblüter eine höchst bedeutungsvolle und sehr kunstvoll geregelte Emanzipation von der Umwelt. Betrachten wir die Astronauten, die im Weltraum schwebend ihr Fahrzeug von außen reparieren: Sie haben sich den Bedingungen des Weltraums „angepaßt“. Aber diese „Anpassung“ hat mit Abbild und Entsprechung nichts mehr zu tun, der Weltraum mit seinem Strahlungsfeld und seinem kosmi-

schen Staub auf der einen Seite und auf der anderen die Spitze eines konstruktiven Aufbauprozesses von der Entstehung des Lebens bis zu dem hochorganisierten Apollo-Saturn-Programm! Und verändert heute der Mensch die Welt nicht in einer Weise, daß man sie nicht wiedererkennt – soll man das noch als Anpassung bezeichnen? Haben nicht bereits schon die Pflanzen die bislang größte Umwälzung unserer Welt bewirkt, indem sie eine oxidierende Atmosphäre geschaffen haben und auf diese Weise die Entropiedifferenz zwischen der oxidablen Biosphäre und der oxidierenden Atmosphäre aufgebaut haben? Um den Anpassungsbegriff für diese Entwicklung doch noch verwenden zu können, spricht man bisweilen von „aktiver Anpassung“, aber damit verlagert sich das Gewicht von der Umwelt auf das die Umwelt organisierende System; man weiß nicht mehr, wer sich nun wem „anpaßt“. Was sich wirklich ereignet, ist eine Verwendung und Ausnutzung von Umweltgegebenheiten, die aber gerade in immer stärkerem Maße zu einer Emanzipation von der Umwelt führen.

Auch LORENZ selbst kann in seinem Buch das Bild von der Anpassung als Gipsabdruck nicht durchhalten; an anderer Stelle spricht er von Schöpfungsakten der Natur und verwendet für solchen Akt der Neuschöpfung einen Begriff der Mystiker des Mittelalters, den Ausdruck *fulguratio*, Blitzstrahl. Insbesondere die Entstehung des kognitiven Apparates nennt er das Werk solcher *Fulguration* (1973b: 48, 228). Hier ist das Bild von der Entsprechung aufgegeben: man kann den Erkenntnisapparat nicht durch den Evolutionsprozeß verständlich machen, wenn man seine Entstehung mit dem Blitzstrahl einer Neuschöpfung vergleicht. – Fassen wir zusammen: KONRAD LORENZ ist ein großer Wurf gelungen mit seiner Theorie, daß es Grundbegriffe gibt, die nicht, wie der Empirismus will, vom Individuum erworben werden müssen, sondern die vielmehr das Ergebnis eines phylogenetischen Lern- und Entwicklungsprozesses sind, sodaß das Individuum sie angeboren mit einbringt. Das schließt übrigens einen weiteren ontogenetischen Lern- und Entwicklungsprozeß dieser Schemata, wie ihn PIAGET so hervorragend untersucht hat, in keiner Weise aus². Der weitere Versuch von LORENZ, gestützt auf sein erstes Ergebnis, den Erkenntnisapparat naturwissenschaftlich zu erklären, führt zu keinem Re-

sultat, da dieses vom Neodrawinismus geprägte Konzept die konstruktive Leistung der Organismen, für die der Begriff Anpassung eine schiefe Bezeichnung ist, zu wenig berücksichtigt. Zur weiteren Klärung der biologischen Grundlagen des Erkenntnisprozesses führen hier in der Tat die Studien PIAGETS weiter, der aus Befunden der Kinderpsychologie auf Beziehungen zwischen der Begriffsbildung und organischen Regelprozessen schließt.

4. Vergleich und Schlußfolgerungen

Was läßt sich aus den beiden Entwürfen zur Theorie der Erkenntnis von POPPER und LORENZ lernen? Wir hatten eingangs von den zwei Quellen der Erkenntnis, von Entwurf und Prüfung, und von ihrem Einfluß auf das Erkenntnisbild gesprochen. POPPERS ganzes Interesse gilt der Prüfung. Er ist der rationale, kritische Skeptiker, der seine eigenen Aussagen immer wieder in Frage stellt und selbst zu widerlegen trachtet. Er vertraut darauf, daß man auf diesem Wege zu immer besseren Theorien kommt, daß man sich der Wahrheit annähert, obwohl er selbstherrlich, selbstkritisch genug ist, mit aller Deutlichkeit zu betonen, daß es keinen quantitativen Maßstab für die Wahrheitsähnlichkeit gibt, daß die beste Theorie auch nur eine Vermutung ist und durchaus eine falsche Vermutung sein kann. Trotzdem vertraut er so sehr den kritischen Methoden, deren Präzisierung seine ganze Mühe gilt, daß er den Einfluß des Entwurfs auf das Erkenntnisbild unterschätzt, eine Vernachlässigung, die folgenswer sein kann. Für ihn sind die Annahmen, mögen sie kommen, woher sie wollen, mögen sie kühn, unwahrscheinlich, unkonventionell sein, nur der Stoff für sein logisch-kritisches Werkzeug. Auf die Lücke, die sich durch die Unterschätzung der subjektiven Komponenten der Erkenntnis ergibt, kommen wir noch zurück. Aber aufgrund seiner ehrlichen und selbstkritischen Einstellung ist POPPER über die Jahrzehnte seines Schaffens zu einem Vorbild für Undogmatik, für Unvoreingenommenheit und Toleranz rationalen Denkens geworden.

Wie anders ist KONRAD LORENZ zu seinen Einsichten gekommen! Er liebt die Tiere, er lebt mit ihnen zusammen in einer Art familiärer Gemeinschaft, teilt mit ihnen Mahlzeiten und Schlafstellen, er erlernt ihre Sprache, ihre Umgangsformen, ihre Bedürfnisse und mischt sich unter sie

2 Siehe PIAGET, Anmerkung 1.

als einer der ihnen. Auf der Basis kreatürlicher Verwandtschaft alles Lebendigen erfaßt er intuitiv die Strukturen der Tiergemeinschaften, denen er sich widmet, mögen es nun Graugänse sein oder Korallenfische. Gewiß werden die intuitiven Entwürfe einer sorgfältigen Experimentalkritik und einer umfangreichen kritischen Beobachtung unterworfen, aber bei der Deutung tierischen Verhaltens spielt die Treffsicherheit der primären Konzeption offenbar eine entscheidende Rolle. LORENZ selbst bekennt sich zur Intuition. Forscher mit einer guten Fähigkeit zur Gestaltwahrnehmung – schreibt er – verführen nicht nach dem POPPERschen Rezept. Er müsse gestehen, daß er das, was er intuitiv wahrgenommen habe, zunächst einmal glaube. Natürlich müsse es kritisch geprüft werden. Aber er wisse aus Erfahrung, daß die Intuition ihn nur sehr selten etwas ganz Falsches vermeldet, daß er in jedem Falle mit einer teilweisen Richtigkeit seiner Intuition rechnen könne (LORENZ 1973b: 269f.). Das Zutrauen zu seinen Annahmen reicht sogar so weit, daß er an anderer Stelle schreibt: „Es gibt aber auch Dinge, die ich ebenso fest glaube wie erwiesene Theorien, ohne auch nur den geringsten Nachweis dafür zu haben, daß meine Überzeugung richtig ist“ (LORENZ 1973a: 87). Es geht ihm an dieser Stelle um seine Überzeugung von der logischen Geschlossenheit aller Naturgesetze und um die Ablehnung parapsychologischer Phänomene. Es ist wohl keine Frage, daß LORENZ die großen Erfolge auf dem Gebiet der Tierverhaltensforschung, die ihm den Nobelpreis eingebracht haben, zu einem erheblichen Teil seiner Einfühlung, seiner Intuition verdankt, die ihm dazu verholfen hat, von vornherein zutreffende Annahmen zu machen. Aber es läßt sich auch nicht bestreiten, daß diese Methode auch ihre Gefahren hat. Die Erfolge, die sie ihm gebracht hat, haben ihn dazu geführt, in Fragen, die mehr am Rande seines eigentlichen Arbeitsgebietes liegen, mitunter recht dogmatisch zu verfahren. POPPER und LORENZ sind in ihrer Veranlagung entgegengesetzte Typen. POPPER, der kritische Rationalist, verläßt sich zu sehr auf seine Prüfmethode und vernachlässigt darüber die subjektiven Komponenten der Begriffsbildung; LORENZ, mitlebend, phantasievoll und einfühlsam, ist so überzeugt von seinen unmittelbaren Annahmen, daß er insbesondere bei Grenzfragen unkritisch und dogmatisch wird. Wenn auch psychologisch ein Spannungsverhältnis zwischen Phantasie und Logik, zwischen Entwerfen und Kritisieren besteht, so ver-

langt doch die Erkenntnis das Gleichgewicht von Hypothesenbildung und Prüfung, und zumindest in der gemeinsamen menschlichen Erkenntnisbemühung darf keines auf Kosten des anderen vernachlässigt werden.

Abschließend sei noch auf zwei Fragen eingegangen, die sich angesichts der Überlegung von POPPER und LORENZ stellen, die aber von diesen Überlegungen nicht beantwortet werden. Zunächst: Beide Autoren, dem neodarwinistischen Standpunkt verpflichtet, liefern keine Erklärung für das Phänomen der Evolution. Bezüglich der Entstehung des Lebens und der stufenweisen Evolution der Organismen sprechen sie an Stelle der vielstrapazierten Rede vom Zufall auch von Wundern, von Schöpfungsakten, von Fulgurationen. Die Entstehung des Lebens auf der Erde und die Entfaltung zu immer höheren Formen ist aber nach unserem heutigen Erkenntnisstand kein Wunder und auch kein Geschenk des Zufalls, sondern das Ergebnis von Naturgesetzen. MANFRED EIGEN konnte zeigen, daß der Maßstab, nach dem die Selektion auswählt, selbst nicht zufällig ist und auch kein Produkt der Evolution ist, daß es auch nicht um die Eignung zum Überleben geht (1971: 521). Der Selektionswert vielmehr ist durch *physikalische* Größen charakterisiert, die nicht der Biosphäre eigen sind; es handelt sich um Bildungs- und Zufallsgeschwindigkeiten von Molekülen und einen quality factor, Größen, die generell durch die Struktur der Materie bestimmt sind (1971: 516). Demgemäß läßt sich die Evolution als ein Optimierungsprozeß verstehen, dem eine physikalisch begründbare Wertsteuerung zugrunde liegt, also eine solche, die dem System inhärent ist und von Anfang an schon festliegt. In diesem Sinne kann man auch von einer Optimierungsstrategie sprechen (RECHENBERG 1973). Der Zufall spielt dabei noch eine gewisse Rolle, er wird sozusagen in Dienst gestellt, um die Möglichkeiten für die Optimierung abzutasten. Im Prinzip verläuft nach diesem Schema bereits jede chemische Reaktion ab: infolge der Wärmebewegung (das ist der Zufall!) stoßen die Moleküle unregelmäßig zusammen. Aber meist ist nur ein recht kleiner Teil dieser Stöße erfolgreich und führt zur Umsetzung, die übrigen treffen eben etwas daneben und passen nicht zu dem Erfolgsstab der Reaktion, der durch die Molekülkonstellation und durch die Kraftfelder der Reaktionspartner bestimmt ist. Das ist das Verfahren von Versuch und Irrtum, das trotz der Mitwirkung des Zufalls

zielgerichtet ist, wenn aufgrund physikalischer Gesetze ein Optimum vorgegeben ist.

Diese der chemischen Reaktionskinetik entstammenden Überlegungen erlauben auch eine Antwort auf die Frage, der der Neodarwinismus immer etwas hilflos gegenüberstand: Wie kommt es überhaupt zur Höherentwicklung? Die Tendenz zum Überleben kann schlecht der Antrieb sein; die Steine haben bisher noch alles überlebt und zumeist sind die niederen Organismen durabler als die zerbrechlichen, entropieärmeren höheren. Aber nicht gemäß der Eignung zum Überleben wählt die Selektion aus, sondern aufgrund des Wettbewerbs der Reaktionsgeschwindigkeiten (SACHSSE 1968: 171 ff., 186 ff.). Wenn für chemische Umsetzungen mehrere Reaktionswege offenstehen, wird der Stofffluß denjenigen wählen, der am schnellsten, am leichtesten zur Umsetzung führt. Nun ist es eine Eigenart der chemischen Bindungskräfte, daß Moleküle mit komplizierten Strukturen unter Umständen schneller reagieren können. Von dieser Tatsache macht man in der Chemie bei der Verwendung von Katalysatoren Gebrauch, die die chemischen Reaktionen dadurch beschleunigen und steuern, daß sie mit dem Reaktionspartner kompliziertere Zwischenverbindungen bilden. Der physikalische Wertmaßstab der Selektion bevorzugt komplizierte Systeme, weil diese im Wettbewerb der Reaktionsgeschwindigkeiten die Möglichkeit schnelleren Reagierens bieten. Das bedeutet: Die von der Struktur der Materie her vorgegebenen Anfangsbedingungen, die physikalischen Konstanten der Moleküle und Atome, steuern einen Optimierungsprozeß, der naturgesetzlich zu einer Aggregation des Stoffes und zu einer Entfaltung immer höherer Formen führt, so wie bei der Abkühlung aus dem Wasserdampf am Ende die schönen Eisblumen entstehen (SACHSSE 1971: Kap. 5,3: Die biologische Evolution als Lernprozeß, 152–171).

Auf POPPER zurückkommend können wir feststellen, daß er sich zwar mit den jüngsten Ergebnissen der Evolutionstheorie nicht befaßt hat, ihnen durch seine logischen Überlegungen aber doch erstaunlich nahe kommt. Im Rahmen der einzelnen Entwicklungsstufen spricht er bereits von Zielstrukturen, die zu einer Bewertung von Organmutationen führen. Aber auch die von ihm so nachdrücklich betonte Analogie zwischen Mutation-Selektion und Versuch-und-Irrtum hat

bereits stillschweigend eine Zieltendenz der Evolution zur Voraussetzung: Von Versuchen kann man nur sprechen, wenn in einer bestimmten Richtung gesucht wird, wobei dieser Prozeß natürlich keineswegs vom Bewußtsein gesteuert sein muß. Und schließlich legt POPPER großen Wert auf den Begriff der Emergenz, der ebenfalls eine Verkoppelung zwischen dem Start, dem Verlauf und der Richtung des Evolutionsprozesses nahelegt (1973: 268–271, 317–329).

Der zweite Punkt, der Anlaß zu weiteren Überlegungen bietet, ist die Tatsache, daß beide Autoren den Erkenntnisprozeß rein vom individuellen Gesichtspunkt aus betrachten. In Wirklichkeit ist aber der Fortschritt der Wissenschaft durchaus ein soziales Ereignis: das, was jeweils erforscht wird und was als gültig erachtet wird, hängt in komplizierter Weise von der Meinungsbildung zahlreicher Individuen, Schulen und Institutionen ab. Neben POPPERs Selbstkritik spielen auch die Kritik der Fachgenossen, aber auch die intuitiven Beiträge aus dem Komplex der wissenschaftlichen Gemeinschaft eine große Rolle. An sich enthält die POPPERsche Theorie, ziemlich versteckt allerdings, schon den sozialen Bezug. Wenn es nicht – wie der Empirismus gehofft hatte – möglich ist, aufgrund der Erfahrung zu eindeutigen und gewissen Erkenntnissen zu kommen, wenn schon verschiedene Vermutungen zur Deutung der Wirklichkeit möglich sind, dann wird man vor Entscheidungen gestellt. Wenn auch POPPER große Mühe auf die Erarbeitung von Kriterien für die Auswahl zwischen alternativen Theorien aufwendet, so gibt er doch eindeutig zu, daß ein Rest von freier Entscheidung unaufhebbar ist. Daher enthält seine Theorie einen konventionalistischen Kernbestandteil, über den alle kritischen Bewertungsmethoden nicht hinweghelfen. Das bedeutet aber, daß sich das soziale Gewicht bereits aus der POPPERschen Theorie ergibt, obwohl POPPER selbst dieser Tatsache offenbar wenig Beachtung geschenkt hat.

Wenn nun die Wissenschaft als das rational aufweisbare Wissen für derartige Entscheidungen keine Maßgabe mehr liefern kann, so müssen wir fragen, wo wir sonst Gesichtspunkte finden können, die uns bei der Entscheidung helfen. Hier zeigen sich zwei Ansätze. Der eine lautet: Wir halten an der regulativen Idee, daß ontologisch nur eines wahr ist, fest, und finden uns damit ab, daß diese eine Wahrheit vermittels unserer simplifizier-

ten Begriffsmodelle nicht eindeutig abgebildet werden kann. Wir machen aber die Ausnahme, daß es unter Umständen dem einzelnen Forscher doch gelingt, über die begriffliche Aufweisbarkeit hinaus intuitiv der Wahrheit noch näher zu kommen. Gestützt wird diese Annahme durch die Tatsache, daß bedeutende Naturforscher in der Tat intuitiv zu treffenden Einsichten kommen, lange bevor sich diese in kritischer Prüfung bewährt haben. Beispiele für derartige Einsichten sind die Allgemeine Relativitätstheorie, die statistische Interpretation der Entropie und das NERNSTsche Wärmethem. Auch muß diese intuitive Auswahl zwischen alternativen Theorien keineswegs unbegründet sein, der Einzelne stützt sich häufig dabei durchaus auf Argumente, aber die Argumentation ist nicht zwingend, da bei der Gewichtung der Argumente Ermessensurteile eine Rolle spielen. Die Aufgabe der menschlichen und wissenschaftlichen Gemeinschaft wäre es dann, sich gegenseitig argumentierend die Gründe darzulegen, um über den Aufweis der Standpunkte zwar nicht zu zwingenden, aber doch zu einem möglichst optimalen Konsens zu kommen.

Der zweite Ansatz sagt: Wenn schon die Wahrheit wissenschaftlich nicht erweisbar ist, so ist es überflüssige Metaphysik, an dieser Idee überhaupt festzuhalten. Wenn die Wissenschaft verschiedene Alternativen bietet, so sollten wir pragmatisch vorgehen und diejenige wählen, die für das Wohl der Menschen die beste ist. Auch bei den sogenannten intuitiven Einsichten spielen ja untergründig Interessen, weltanschauliche, ethische, wirtschaftliche und soziale Aspekte eine Rolle. Wenn es schon solche Einflußfaktoren, die auch POPPER kennt, gibt, so sollte man sie nicht unreflektiert als „Zeitgeist“ naturwüchsig im Hintergrund wirken lassen, sondern die noch offenen wissenschaftlichen Entscheidungen pragmatisch gemäß einem durchreflektierten Konzept zum Wohle der Menschheit entscheiden. Ein derartiger Standpunkt mit dem Kriterium der Praxis könnte auch eine Brücke zu einem unvoreingenommenen Marxismus darstellen.

Diesen beiden Ansätzen gegenüber stehen wir wieder vor einer Entscheidung. Beide Wege haben ihre Berechtigung, aber beide haben auch ihre Gefah-

ren. Das Streben nach der Wahrheit könnte sich letztlich als sinnlos erweisen, es könnte sein, daß sich diese Wahrheit verbirgt, ja, daß diejenigen, die sie suchen, sich immer weiter voneinander entfernen und sich verlieren. Das Kriterium der Praxis andererseits enthält eine starke Verführung zum wishful thinking, daß man das für wahr erklärt, was man sich wünscht. Das aber führt in eine konservative Sackgasse: Wenn man den Erkenntnisfortschritt von Wünschen abhängig macht, lernt man nichts mehr dazu. Welches Risiko jemand lieber in Kauf nimmt, ist letztlich eine persönliche Entscheidung. Vielleicht ist es eine „List der Natur“, daß die Menschen verschieden veranlagt sind, sodaß sie nicht alle die gleiche Entscheidung treffen.

Literatur

- EIGEN, M., 1971: Selforganisation of Matter and the Evolution of Biological Macromolecules. *Naturwissenschaften* 58, 465–523.
- LORENZ, K., 1942: Die angeborenen Formen möglicher Erfahrung. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 2, 236–409.
- LORENZ, K., 1973a: Die acht Todsünden der zivilisierten Menschheit. München: Piper.
- LORENZ, K., 1973b: Die Rückseite des Spiegels. Versuch einer Naturgeschichte menschlichen Erkennens. München: Piper.
- PIAGET, J., 1947: *Psychologie der Intelligenz*. Zürich: Rascher.
- PIAGET, J., 1974a: *Abriß der genetischen Epistemologie*. Olten–Freiburg: Walter.
- PIAGET, J., 1974b: *Biologie und Erkenntnis*. Frankfurt/M.: S. Fischer.
- POPPER, K.R., 1966: *Logik der Forschung*. Tübingen: Mohr.
- POPPER, K.R., 1973: *Objektive Erkenntnis. Ein evolutionärer Entwurf*. Hamburg: Hoffmann und Campe.
- RECHENBERG, L., 1973: *Evolutionsstrategie*. Mit einem Nachwort von Manfred Eigen. Stuttgart-Bad Cannstatt: Frommann–Holzboog.
- SACHSSE, H., 1968: *Die Erkenntnis des Lebendigen*. Braunschweig: Vieweg.
- SACHSSE, H., 1971: *Einführung in die Kybernetik, unter besonderer Berücksichtigung von technischen und biologischen Wirkungsgefügen*. Braunschweig: Vieweg.

Prof. Dr. HANS SACHSSE
Johannes-Gutenberg-Universität
65 Mainz, Saarstraße 21