

»Radikaler Konstruktivismus«

Carsten Allefeld

Diskussionskreis am 3. Dezember 1997

Einleitung

In der Philosophie ist es seit dem 19. Jhd. üblich, solche philosophischen Überlegungen als Erkenntnistheorie zu bezeichnen, die sich mit der Möglichkeit und den Bedingungen von Erkenntnis beschäftigen. Versteht man dabei im Anschluß an Kant unter Erkenntnis jedes Zusammenkommen eines Begriffs und eines anschaulich gegebenen Gegenstands¹, so ergibt sich ein weiterer Anwendungsbereich, der von alltäglicher Gegenstandswahrnehmung bis hin zur wissenschaftlichen Theoriebildung reicht; nach dieser Seite hin geht die Erkenntnistheorie in Wissenschaftstheorie über. Grundfragen der Erkenntnistheorie sind, ob Erkenntnis möglich ist, worauf sich Erkenntnis bezieht, wie es zu ihr kommt und was ihren Gehalt ausmacht. Der Radikale Konstruktivismus ist eine erkenntnistheoretische Position, die beansprucht, besonders grundlegend anzusetzen und daher im Spektrum möglicher Antworten auf die erkenntnistheoretischen Fragen eine extreme Stellung einzunehmen. Seine Grundthese ist, daß Erkenntnis als Konstruktionsprozeß zu verstehen ist und demgemäß das Korrelat der Erkenntnis, die Wirklichkeit, als Produkt dieses Prozesses, also als Konstruktion.

Im Gegensatz zu klassischen erkenntnistheoretischen Ansätzen ist der Konstruktivismus² direkt aus wissenschaftlichen Forschungen hervorgegangen. Der Bezug auf die Philosophiegeschichte ist zwar vorhanden, dominant ist aber die philosophische Wendung wissenschaftlicher Ergebnisse. Dementsprechend sind die Hauptvertreter des Konstruktivismus auch keine Philosophen im engeren Sinn, sondern gehören verschiedenen Wissenschaften an. Die Bezeichnung »Radikaler Konstruktivismus« ist von Ernst von Glasersfeld, einem Sprach- und Entwicklungspsychologen eingeführt worden. Er ist aber nicht der einzige »Gründervater« des Konstruktivismus; neben ihm sind Heinz von Foerster (Kybernetiker) und Humberto R. Maturana (Biologe) zu nennen. Von Glasersfeld und von Foerster stammen zwar aus dem deutschsprachigen

¹»Unsre Erkenntnis entspringt aus zwei Grundquellen des Gemüts, deren die erste ist, die Vorstellungen zu empfangen [...], die zweite das Vermögen, durch diese Vorstellungen einen Gegenstand zu erkennen [...]. Anschauungen und Begriffe machen also die Elemente aller unsrer Erkenntnis aus, so daß weder Begriffe, ohne ihnen auf einige Art korrespondierende Anschauung, noch Anschauung ohne Begriffe, ein Erkenntnis abgeben können.« Immanuel Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, B 74

²Diese Kurzform steht für »Radikaler Konstruktivismus«, wie auch in der Literatur üblich.

Raum, leben aber beide seit langer Zeit in den USA; der Chilene Maturana hat die Grundzüge seiner Position als Mitarbeiter an von Foersterns *Biological Computer Laboratory* an der *University of Illinois* entwickelt. Die Beziehungen zwischen den drei Autoren bestehen also nicht bloß in der gemeinsamen Ausrichtung ihrer Arbeit, sondern auch in persönlicher Bekanntschaft und z.T. Zusammenarbeit; ihren gemeinsamen Hintergrund bildet die kybernetisch-systemtheoretische Forschung seit den vierziger Jahren. In Deutschland wird der Radikale Konstruktivismus u.a. durch den Literaturwissenschaftler Siegfried J. Schmidt und den Neurobiologen Gerhard Roth vertreten; der durch seinen systemtheoretischen Ansatz mit dem Konstruktivismus verbundene Soziologe Niklas Luhmann bildet dagegen einen Sonderfall.

Im folgenden werde ich in einem ersten Teil die verschiedenen Ansätze der drei Begründer des Radikalen Konstruktivismus grob skizzieren, um danach etwas ausführlicher auf die Herleitung konstruktivistischer Thesen aus neurobiologischen Forschungsergebnissen bei Roth einzugehen.

Begründungsansätze

Von Glasersfeld³ bezieht sich auf ein kybernetisches Modell der Wahrnehmung, das von William T. Powers ausgearbeitet worden ist, und dessen Idee darin besteht, Wahrnehmung sowie alle darauf aufbauenden höheren Erkenntnisfunktionen als Konstruktion von Invarianten zu verstehen. Auf der untersten Ebene handelt es sich um eine Homöostase, also eine Variante des Mechanismus, auf dem z.B. Thermostaten beruhen: Die zu regelnde Umweltgröße (Temperatur) wird gemessen, im Apparat mit einem gespeicherten Richtwert verglichen und aufgrund dessen eine Einwirkung auf die Umwelt veranlaßt (Heizung), durch die die Bezugsgröße an ihren Richtwert angeglichen werden soll. Ähnlich funktioniert Powers zufolge die Interaktion eines Organismus mit seiner Umwelt: Eigenschaften der Umwelt werden nur insofern berücksichtigt, als sie von den für den Organismus notwendigen Lebensbedingungen abweichen, und dann so beeinflußt, daß sie möglichst optimale Werte annehmen. Zweck und Resultat dieses Prozesses ist demgemäß nicht, vorgegebene Eigenheiten der Welt in den Organismus aufzunehmen, sondern umgekehrt: dafür zu sorgen, daß draußen nichts anderes ist, als das, was durch interne Bedürfnisse festgelegt ist. Auf der Ebene einfacher Homöostase hat dieser Prozeß natürlich noch wenig mit Erkenntnis oder auch nur Wahrnehmung zu tun; Powers zufolge lassen sich diese höheren Prozesse verstehen, wenn man annimmt, daß die Richtgrößen der homöostatischen Kreisläufe ihrerseits durch Rückkopplungsschleifen zweiter Ordnung geregelt werden, diese wiederum durch Schleifen dritter Ordnung usw. Auf diese Weise entstehen *Invarianzkonstruktionen*, die sich nicht mehr auf einfache Größen beziehen, sondern auf zunehmend abstrakte Gegenstände; zu-

³John Richards und Ernst von Glasersfeld, »Die Kontrolle von Wahrnehmung und die Konstruktion von Realität. Erkenntnistheoretische Aspekte des Rückkopplungs-Kontroll-Systems«, in: Siegfried J. Schmidt (Hg.), *Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*, Suhrkamp: Frankfurt am Main 1987, S. 192

nächst Sinnesqualitäten, dann Wahrnehmungsobjekte, einfache Prozeßabläufe und so fort bis hin zu wissenschaftlichen Konzepten: »Objekte, Abfolgemuster, Programme, Prinzipien und schließlich organisierte Systeme, Theorien und Modelle«⁴. Die zunehmende Abstraktheit ändert aber nichts daran, daß der Zweck der Rückkopplungsschleifen nicht die Aufnahme von Verhältnissen einer Außenwelt ist, sondern vielmehr die Konstruktion einer Welt, die dem Organismus bzw. seinen geistigen Funktionen paßt. Im Gegenteil, durch die Staffelung von Schleifen vollzieht sich sogar eine zunehmende Abkoppelung von der Umwelt (die Schleife *n*ter Ordnung hat es nur noch zu einem *n*tel mit sensorischen Daten zu tun), und das ist die notwendige Voraussetzung dafür, daß es der Organismus überhaupt mit Dingen, Sachverhalten, Naturgesetzen usw. zu tun bekommt. Diese Konsequenz aus Powers' kybernetischem Modell bildet für von Glasersfeld die Begründung dessen, was er als Radikalen Konstruktivismus bezeichnet: Die Überzeugung, daß das, was wir im allgemeinen für eine objektive Welt halten, in Wahrheit eine Konstruktion unseres Erkenntnisapparats ist.

Die konstruktivistischen Überlegungen von Foersters⁵ orientieren sich an einer Vielzahl verschiedener Gedanken, die sich nicht zu einer einheitlichen Theorie zusammenschließen; ein Thema z.B., das sich in vielen seiner Schriften wiederfindet, ist das der unspezifischen Kodierung von Nervensignalen (s.u.). Als Zentrum dieser vielfältigen Ansätze aber läßt sich vielleicht das Konzept einer Kybernetik zweiter Ordnung bezeichnen: Während es sich bei der ursprünglichen Kybernetik um die Untersuchung von Regelungszusammenhängen in Natur und Technik, also die Beobachtung von Systemen gehandelt hat, beschäftigt sich die Kybernetik zweiter Ordnung mit Systemen, die ihrerseits Beobachtungen durchführen. So wie es diese Definition schon nahelegt, ist die Grundfigur der Untersuchungen von Foersters die Rückwendung einer Operation auf sich selbst, die in immer neuen Variationen durchgeführt wird: Lernen lernen, Verstehen verstehen, Berechnung berechnen, Erklären erklären, Erkennen erkennen; all dies verstanden als Beobachtung von Beobachtungen. Solche rekursiven Operationen aber besitzen eine aus der Mathematik bekannte Eigenschaft, nämlich daß sie nicht mehr einen vorgegebenen Wert in ein durch diesen bestimmtes Resultat transformieren, sondern vielmehr von sich aus bestimmte Werte auszeichnen. Der anfangs eingegebene Wert wird im fortlaufenden Operieren mehr und mehr »vergessen«, und damit hängt das Resultat im Grenzfall nur noch von der Operation selbst ab; ein solcher Wert wird als Eigenwert der Operation bezeichnet. Die erkenntnistheoretische Relevanz dieser Einsicht entwickelt von Foerster u.a. im Anschluß an eine Überlegung des Entwicklungspsychologen Jean Piaget bezüglich des Verhältnisses eines handelnden Subjekts zu seinem Objekt, das als eine Folge von Operationen beschrieben wird:⁶ Beobachtete Eigenschaften des Gegenstands leiten die geistige Koordination des Verhaltens des Subjekts, die wiederum die beobachteten Eigenschaften verändern, die ih-

⁴Richards / von Glasersfeld, a.a.O., S. 209

⁵Eine Sammlung der wichtigsten Aufsätze von Foersters findet sich in: Heinz von Foerster, *Observing Systems*, Intersystems: Seaside 1981 (dt. *Sicht und Einsicht. Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie*, Vieweg: Braunschweig und Wiesbaden 1985).

⁶Von Foerster, »Objects: Tokens for (Eigen-)Behaviors«, in: ders., a.a.O.

rerseits zu anderem Verhalten führen usw. Von Foerster faßt diese operationale Schleife zu einer einzigen rekursiven Operation zusammen, die er »Koordination« nennt, und zieht den Schluß, daß das, was in dem Prozeß als Objekt erscheint, nicht mehr von anfänglich vorgegebenen Eigenschaften abhängt, sondern als *Eigenwert der Koordinationsoption* aufzufassen ist. Das Resultat der Beobachtung ergibt sich somit aus den konstruktiven Eigenschaften des Beobachtungsprozesses und ist keine Abbildung einer objektiven Welt.

Bei Maturana⁷ ergeben sich seine erkenntnistheoretischen Überlegungen aus dem biologischen Konzept der Autopoiese, das er gemeinsam mit Francisco J. Varela entwickelt hat. Dabei handelt es sich um den Versuch, auf neue Weise systemtheoretisch zu bestimmen, was das Leben eines Lebewesens ausmacht, jenseits der Menge uneinheitlicher Eigenschaften, die bisher in der Biologie dafür angegeben worden sind, wie z.B. Stoffwechsel oder Replikationsfähigkeit. Maturanas und Varelans Ansatz versteht dagegen Lebewesen als Systeme, die sich vollständig selbst herstellen, also als autopoietische Systeme⁸. Diese Selbsterstellung betrifft sowohl die Bereitstellung der Elemente des Systems als auch die Aufrechterhaltung der Grenze zur Umwelt. Die autopoietische Organisation eines Lebewesens ist darauf abgestellt, diese Organisation selbst aufrechtzuerhalten bzw. ständig zu erneuern, d.h. den Zusammenhalt der Systemelemente gegen eine Auflösung in die Umgebung hinein zu sichern; es handelt sich um einen geschlossenen Kreisprozeß von Operationen des Systems, die nur wieder zur Fortsetzung von Systemoperationen führen. Diese zunächst physische Organisationsform von Organismen betrifft nun Maturana zufolge auch deren kognitive Funktionen, die in die allgemeine Autopoiesis eingebettet sind. Auch geistige Prozesse haben Teil an der zirkulären, geschlossenen Operationsform der Autopoiesis, und sind daher darauf ausgerichtet, frühere kognitive Operationen fortzusetzen und weitere zu ermöglichen. In diesen Kreisprozessen aber können Wahrnehmungen als äußere Einwirkungen nur den Status von Unterbrechungen haben, sie stören den reibungslosen Ablauf der Autopoiesis und veranlassen den Organismus zu einem Verhalten, das diese Störungen abstellt und den Normalzustand wiederherstellt. Zwar ist das auto-

⁷Humberto R. Maturana, »Kognition«, in: Schmidt (Hg.), a.a.O., S. 89 – Im Gegensatz zu dem sehr abstrakten Ansatz dieses Aufsatzes findet sich eine populäre Darstellung der Theorie der Autopoiesis und ihrer kognitionstheoretischen Konsequenzen in: ders. / Francisco J. Varela, *Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens*, Scherz: Bern / München 1987.

⁸Griechisch auto - selbst; poiesis - Herstellung, Erzeugung. – Genau genommen verwenden Maturana und Varela den Begriff der Autopoiesis nur zur Beschreibung der einzelnen lebenden Zelle. Bereits bei der Organisationsform von mehrzelligen Lebewesen sind einige Änderungen zu berücksichtigen, weshalb die beiden Autoren hier den verallgemeinerten Begriff der organisationellen Geschlossenheit verwenden, der auf verschiedene Typen lebender Systeme, aber auch außerhalb der Biologie anwendbar sein soll und für das betreffende System jeweils genauer bestimmt werden muß. Andere Autoren, die an Maturana und Varela anschließen, benutzen den Autopoiesis-Begriff in allgemeinerer Weise. So spricht etwa Luhmann von autopoietischen sozialen Systemen; als Ausweichmöglichkeit bieten sich bei ihm die Begriffe »operationale Geschlossenheit« und »selbstreferentielles System« an. Insgesamt ist zu sagen, daß die Terminologie der (autopoietischen) Systemtheorie leider noch nicht besonders exakt ausgearbeitet ist bzw. verwendet wird.

poietische System fähig, erfolgreiche Strategien zur Störungsbeseitigung zu erlernen; doch was dabei gelernt wird, sind keine umweltbezogenen Kenntnisse. Im gestörten wie im ungestörten Zustand beziehen sich kognitive Systemoperationen nur auf andere Kognitionen, auch wenn diese Bezugnahme so organisiert ist, daß sie dazu geeignet ist, aufgrund von Wahrnehmungen selbsterhaltendes Verhalten zu generieren. Wäre es anders, würden also die Operationen die Systemgrenze überschreiten, so würde dies zum Abbruch der Autopoiesis führen. Aufgründessen kann das, was ein Organismus – und damit auch ein Mensch – erlebt, nichts anderes als das Produkt der *kognitiven autopoietischen Operationen* des Systems selbst sein, seine Erkenntnisleistungen also Konstruktionen; das gilt sowohl für die gewöhnliche Lebenswelt wie für wissenschaftliche Forschungen.

Neurobiologische Belege

Diese zunächst noch sehr allgemeinen und theoretisch voraussetzungsvollen Begründungen möchte ich nun anhand der Darstellung neurobiologischer Forschungsergebnisse und Theorieansätze bei Roth⁹ konkretisieren. Der erste Befund der Hirnforschung, der im Sinne konstruktivistischer Thesen interpretierbar ist, stammt aus der Mitte des 19. Jhd.; schon damals wurde von dem Neurophysiologen Johannes Müller festgestellt, daß die Erregungsimpulse in den Nervenbahnen, die von den Sinnesorganen ausgehen, eine Gestalt besitzen, die bei allen Sinnen dieselbe ist: das sogenannte *Prinzip der unspezifischen oder undifferenzierten Codierung*.¹⁰ Neuronale Erregungen haben die Form von elektrochemischen Spannungsverläufen, die zackenförmige Impulse aufweisen. Die Anzahl dieser Impulse in einer bestimmten Zeiteinheit (also die Impulsfrequenz) ist dabei abhängig von der Reizstärke: Schwacher Lichteinfall auf einen Rezeptor in der Retina z.B. führt zu seltenen Impulsen, starker Lichteinfall zu häufigen Impulsen. Das ist aber auch bereits alles, was in dem Signal an Information enthalten ist, denn auch etwa bei taktilen Sinneszellen gilt, daß ein schwacher Reiz zu geringer, ein starker Reiz zu hoher Impulsfrequenz führt; dem Signal als solchen, das man mit einer Elektrode an einem Nervenstrang abnehmen kann, sind weder Sinnesmodalität (Gehör, Tastsinn etc.) noch -qualität (rote oder blaue Farbe, hoher oder tiefer Ton) anzusehen. Diese Unbestimmtheit betrifft nicht nur den Experimentator, sondern gilt auch für diejenigen Gehirnareale, in denen die Sinnesdaten verarbeitet werden. Daraus folgt, daß die erlebten Sinnesqualitäten nicht aus den Sinnen selbst stammen, sondern in der Hirnrinde (visueller, auditiver usw. Cortex) erzeugt werden. Damit dies in passender Weise geschieht, müssen die entsprechenden Areale davon ausgehen, daß sie an die »richtigen« Sinnesorgane angeschlossen sind (was natürlich im allgemei-

⁹Gerhard Roth, »Erkenntnis und Realität: Das reale Gehirn und seine Wirklichkeit«, in: Schmidt (Hg.), a.a.O., S. 229; vgl. auch ders., *Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen*, Suhrkamp: Frankfurt am Main 1997

¹⁰Vgl. dazu auch Heinz von Foerster, »Erkenntnistheorien und Selbstorganisation«, in: Schmidt (Hg.), a.a.O., S. 133; besonders S. 137 ff. und Figur 1

nen durch die Ausformung des Gehirns in der Ontogenese gewährleistet ist). Eine Abweichung davon bilden z.B. Erregungen, die durch elektrische Reize künstlich in der Hirnrinde induziert worden sind; in diesem Fall treten Halluzinationen auf, deren Erlebnisqualität nur von dem jeweiligen Ort auf der Hirnrinde abhängt, der gereizt worden ist. D.h. das Gehirn geht bei der Konstruktion der Sinnesqualitäten nach einem Schema vor, das dem Ort der Verarbeitung bestimmte Qualitäten zuordnet; dieser Umstand wird als *topologisches Prinzip* bezeichnet. Die undifferenzierte Codierung und das damit notwendig gemachte topologische Prinzip sind aber nicht, wie man vielleicht meinen könnte, Mängeln im Arbeitsprinzip des Gehirns zuzuschreiben, so daß also eine alternative Funktionsweise zumindest denkbar wäre, in der externe Qualitäten direkt in das Gehirn übertragen würden; vielmehr ist diese Unspezifität die Voraussetzung dafür, daß verschiedene Arten von Sinnesdaten gemeinsam verarbeitet werden können, daß aus den unterschiedenen Kontaktbereichen zur Umwelt eine einheitliche Welt konstruiert werden kann und schließlich auch dafür, daß Sinneseindrücke geistige Prozesse und Handlungen anstoßen können – denn das Prinzip der undifferenzierten Codierung reicht über die Nervensignale aus den Sinnesorganen hinaus und betrifft ebenso die Impulse, die an den motorischen Apparat ausgehen, und die die Aktivität des Gehirns selbst ausmachen (die sogenannten integrativen Signale).

Wenn aber schon einfache Sinnesqualitäten nicht durch die Sinnesdaten bestimmt sind, sondern erst bei deren Interpretation entstehen, so gilt dies umso mehr für komplexere Wahrnehmungsgegenstände. Was etwas bedeutet, wie ein Eindruck zu verstehen ist, ist dem Gehirn in keiner Weise vorgegeben; Bedeutungen überhaupt müssen intern erzeugt werden. Das Gehirn ist also *kognitiv abgeschlossen*, es erzeugt die semantisch strukturierte Welt, in der sich das Bewußtsein vorfindet, zwar anhand von äußeren Reizen, aber aus sich selbst heraus, allein aufgrund seiner Fähigkeit zum Generieren und Prozessieren von Bedeutungen. Die Welt ist als Konstrukt des Gehirns aufzufassen, und auch die Differenz von Umwelt und Innenwelt, mit der normalerweise unterschieden wird zwischen dem selbstbestimmten Bewußtsein und dem Bereich dessen, was ihm äußerlich vorgegeben ist, ist nur eine Differenz in dieser kognitiven Welt, die als Ganze vom Gehirn konstruiert worden ist.¹¹ Der Umstand aber, daß das bewußte, mit einem freien Willen ausgestattete Ich selbst eine Instanz innerhalb dieser kognitiven Welt ist, macht deutlich, warum die Welt als Konstrukt dennoch nicht der bewußten Willkür unterliegt; die neuronalen Prozesse nämlich, die die Welt konstruieren, sind deshalb nicht willentlich steuerbar, weil auch der Wille erst durch sie konstituiert wird. Außerdem wird von hier aus verständlich, wie es in der Erkenntnistheorie überhaupt zu dem Gedanken kommen konnte, Vorstellungen als Abbilder realer Gegebenheiten zu begreifen; denn dadurch, daß Umwelt und Innenwelt in der kognitiven Welt unmittelbar nebeneinandergestellt sind, ohne eine besondere Vermittlungsinstanz und ohne einen Wesensunterschied ihrer Elemente (denn diese haben innen und außen semantischen Charakter), erscheint es uns so, als könnten diese Elemente zwischen

¹¹ Grundlage dieser Unterscheidung ist der Umstand, daß die Umwelt im Gehirn eine bloß sensorische Repräsentation besitzt, während die Innenwelt sowohl sensorisch als auch motorisch repräsentiert ist.

beiden Welten in unveränderter Form ausgetauscht werden.

Roth interpretiert diese Auffassung von der Funktionsweise des Gehirns im Sinne des systemtheoretischen Ansatzes von Maturana. Zwar vertritt er gegen Maturana die Ansicht, daß Kognition nicht als bloßer Aspekt der organismischen Autopoiesis zu verstehen ist, sondern als eigener und gegenüber der physischen Selbsterstellung andersartiger Prozeß; aber er wendet auf die Kognition als Funktion des Gehirns den verallgemeinerten Begriff eines *selbstreferentiellen Systems* an.¹² Solche Systeme erzeugen ihre Zustände aufgrund ihrer eigenen früheren Zustände, d.h. in rekursiver oder zirkulärer Weise, und werden dadurch selbstbestimmt: eine wesentliche Eigenschaft selbstreferentieller Systeme ist ihre Autonomie. Das bedeutet, daß ein selbstreferentielles System von seiner Umwelt zwar nicht isoliert, aber doch abgeschlossen ist, so daß es von dieser beeinflußt (gestört), aber nicht gesteuert werden kann. Welche Einwirkungen aus der Umwelt auch immer in es eintreten – was sich daraus an internen Konsequenzen ergibt, wird allein vom System selbst festgelegt. Das gilt sogar im Grenzfall der Zerstörung des Systems, denn auch die Frage, welche Einwirkungen als Zerstörung zu gelten haben, ist durch es selbst bestimmt. Die selbstreferentielle Geschlossenheit des Gehirns zeigt sich vor allem daran, daß es seine Zustände mittels semantischer, also so in seiner Umwelt nicht vorhandener Elemente konstituiert. Diese spezifische, auf Bedeutungen bezogene Form der Selbstreferentialität des Gehirns formuliert Roth auch in der Weise, daß das Gehirn selbstexplikativ ist. Empirisch findet die Selbstreferentialität des Gehirns ihren Ausdruck darin, daß sich die neuronale Antwort im Gehirn auf einen definierten Reiz von außen nicht allein aufgrund des Reizes vorhersagen läßt und also offenbar intern bestimmt wird; das gilt sogar schon bei den vergleichsweise einfachen Gehirnen von Insekten. Was schon bezüglich der undifferenzierten Codierung angemerkt wurde, gilt auch hier: Die selbstreferentielle, selbstexplikative Geschlossenheit des Gehirns ist kein bedauerliches Versehen der Natur, sondern vielmehr die Voraussetzung dafür, daß das Gehirn fähig ist, sinnliche Eindrücke zu verarbeiten und daraus ein Verhalten zu generieren, das hinreichend komplex ist, um eine erfolgreiche Selbsterhaltung des Organismus zu gewährleisten. Ein umweltoffenes Nervensystem dagegen, in dem Reize unmittelbar in Reaktionen umgesetzt würden, hätte ein auf einfache Reflexe reduziertes Verhalten, das nur unter einfachsten Umständen dazu geeignet wäre, das Überleben des Organismus sicherzustellen; zu Wahrnehmungs- und Erkenntnisleistungen wäre es trotz oder vielmehr wegen seiner Offenheit nicht imstande.

Konsistenzprüfung

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß der Konstruktivismus bei Roth ähnlich wie bei Maturana begründet wird; der Unterschied besteht im wesentlichen darin, daß Roth das, was Maturana als biologischen Grundansatz entwickelt hat, weiter ausformt

¹²Vgl. dazu Roth, »Autopoiesis und Kognition: Die Theorie H. R. Maturanas und die Notwendigkeit ihrer Weiterentwicklung«, in: Schmidt (Hg.), a.a.O., S. 256

und im Einzelnen auf die Eigenschaften des Gehirns anwendet. Der Beleg für den Radikalen Konstruktivismus besteht in einer theoretischen Herangehensweise, einem Ansatz, wie biologische Phänomene verstanden werden können, in Kombination mit verschiedenen konkreten Ergebnissen der Hirnforschung.¹³ Ob diese Begründung akzeptabel ist, darüber muß letztlich entscheiden, ob der Ansatz der autopoietischen Systemtheorie in der Lage ist, die Struktur und die Leistungen des Gehirns angemessen zu beschreiben. Ich werde im folgenden von der Richtigkeit der dargestellten Theorie ausgehen, und weiter fragen, welche philosophische Bedeutung der in dieser Weise neurobiologisch begründete Radikale Konstruktivismus hat.

Der Konstruktivismus macht in dieser Form eine Theorie selbstbezoglicher Prozesse zu seiner Grundlage; es liegt daher nahe, zu überprüfen, zu welchem Resultat die Anwendung des konstruktivistischen Ansatzes auf sich selbst führt. Dem neurobiologischen Konstruktivismus zufolge ist Erkenntnis ein neuronaler Konstruktionsprozeß und die dabei erkannte Welt das Produkt dieser Konstruktionen, also ein Konstrukt des Gehirns; das gilt für alle Alltagswahrnehmung und alle wissenschaftliche Theoriebildung, also insbesondere auch für die neurobiologische Theorie vom Gehirn als selbstreferentiellen System. Dem sich daran sofort anschließenden Einwand, diese Theorie leugne ihre eigene Gültigkeit und sei insofern inkonsistent, entgegnet Roth, daß dieser Eindruck auf einem Mißverständnis beruht; der Anspruch der Neurobiologie wie überhaupt jeder normalen wissenschaftlichen Theorie sei es gar nicht, ein absolutes Sein zu erkennen, also das zu betreiben, was in der Philosophie als Ontologie bezeichnet wird, sondern sie behaupte ihre Gültigkeit nur innerhalb der konstruierten Welt, in der wir uns alltäglich vorfinden.¹⁴ Um dies deutlich zu machen, führt Roth die Unterscheidung von Realität und Wirklichkeit ein: Die phänomenale Welt, die Welt der Erscheinungen,

¹³Neben den bereits dargestellten grundlegenden Befunden führt Roth verschiedene weitere Indizien an: So hat sich in der Entwicklung vom Gehirn des Froschs bis zu dem des Menschen die Dicke des Sehnervs von 500 Tausend Nervenleitungen auf eine Million gesteigert, gleichzeitig aber die Anzahl der Gehirnzellen von einigen Millionen auf eine Billion; erweitert hat sich also offenbar nicht so sehr die Sensorik, als vielmehr die Verarbeitung der sensorischen Daten. Einen weiteren Hinweis auf die Gültigkeit des konstruktivistischen Ansatzes haben wahrnehmungspsychologische Experimente gegeben, bei denen demonstriert werden konnte, daß nur wenige Wahrnehmungsgegenstände tatsächlich aktuell wahrgenommen werden, der Rest der Wahrnehmung dagegen aus dem Gedächtnis erzeugt wird; demzufolge besteht die Leistung des Wahrnehmungsapparats in Abstraktion, Invariantenbildung und der Herstellung von Objekt Konstanz, also nicht in der Aufnahme, sondern der Reduktion von Umweltkomplexität. – Gegen den Konstruktivismus wird häufig eingewandt, spätestens in der Praxis müsse sich doch zeigen, ob die aufgebaute Konstruktion die Wirklichkeit wiedergibt oder nicht. Aber auch die »Praxis« bildet kein objektives Kriterium, weil die Bewertung und Überprüfung von Handlungserfolg vom Gehirn selbst geleistet wird; im Fall von Psychotikern kann dieser Umstand zu einer sehr weitgehenden Leugnung von Realität führen, denn auch und gerade der psychotische Mensch fühlt sich durch seine Praxis in seinem Weltverständnis bestätigt.

¹⁴Das gilt auch für die Physik, im Gegensatz zu der in bestimmten erkenntnistheoretischen Überlegungen immer wieder auftauchenden Gewohnheit, die Realität als solche, abzüglich »subjektiver Beigaben«, als »physikalische Welt« zu bezeichnen. – Die Ontologie ist die »Lehre vom Sein« (to on - sein; logos - Lehre). Seit der subjektiv-erkenntnistheoretischen Wende in der Philosophie der Neuzeit sind ontologische Überlegungen immer mehr zurückgetreten und werden heute von Ausnahmen abgesehen als illegitim angesehen.

die von uns konstruiert ist und auf die allein Wissenschaft sich beziehen kann, bezeichnet Roth als Wirklichkeit; die transphänomenale Welt, die unerfahrbar ist und die in der Wirklichkeit nicht vorkommt, ist eine rein gedankliche Setzung: die Realität. Notwendig ist diese Setzung für den Konstruktivismus aber deshalb, weil es dann, wenn die Wirklichkeit als Konstrukt verstanden werden soll, notwendig ist anzugeben, wo (auf welcher ›Seinsebene‹) denn die Konstruktion stattfindet. Die These des neurobiologischen Konstruktivismus, daß die Welt ein Konstrukt des Gehirns ist, muß Roth zufolge genau genommen also so formuliert werden: *Die Wirklichkeit ist ein Konstrukt des Gehirns, das konstruierende Gehirn aber ist real.* Diese Aussage setzt zwar voraus, daß es in der Realität Organismen gibt, die mit Gehirnen und Sinnesorganen ausgestattet sind; aber diese Annahme wird Roth zufolge innerhalb der Wirklichkeit getroffen, d.h. ohne daß für die Wissenschaft die Fähigkeit in Anspruch genommen wird, Realität erkennen zu können. Es handelt sich nicht um eine Aussage über eine festgestellte Beschaffenheit der Realität, sondern bloß um eine Annahme, um Wirklichkeit als Konstrukt begreifen zu können, d.h. um den Konstruktivismus konsistent formulieren zu können.

Fraglich dabei ist allerdings, inwieweit diese Annahme – daß nämlich Wirklichkeit und Realität, die zunächst einen völlig unterschiedlichen Charakter haben sollen, dann doch in wesentlichen Teilen übereinstimmen – gerechtfertigt werden kann. Tatsächlich wird dieser Schritt wohl in der Weise vollzogen, daß die Idee einer Konstruktion von Wirklichkeit an der Untersuchung von Gehirn und Umwelt eines anderen Menschen gewonnen, und dann durch Verallgemeinerung bezüglich aller Menschen auch auf mich, den Beobachter, übertragen wird. Das heißt aber, daß das »reale Gehirn« eines anderen in meiner Wirklichkeit vorkommen kann. Roth dagegen beharrt darauf, daß zwischen dem Gehirn als neurobiologischem Forschungsgegenstand, das in der Wirklichkeit des Forschers anzutreffen ist, und dem realen Gehirn ›dahinter‹, das sich seine Wirklichkeit konstruiert, unterschieden werden muß. Andernfalls käme es zu dem Paradox, daß es möglich wäre, einem Menschen mittels eines Spiegels o.ä. sein eigenes freigelegtes Gehirn zu zeigen, so daß also das »reale Gehirn« in seiner eigenen Wirklichkeit vorkäme. Roth vermeidet die Paradoxie mithilfe einer strikten Trennung von Realität und Wirklichkeit (bzw. Wirklichkeiten), bezahlt dafür aber mit seltsamen Konstruktionen: es wird eine unerkennbare Realität angenommen, die aus Gründen der Erkenntnis notwendig sein soll; die der Wirklichkeit zur Seite gestellte andersartige Realität wird inhaltlich zur Verdoppelung einer bestimmten Wirklichkeit (nämlich der des Neurobiologen); die konstruktivistischen Thesen haben empirischen und zugleich getrennt davon hypothetisch-ontologischen Charakter. Daran wird erkennbar, daß die Grenze, die eigentlich gezogen werden sollte: begründete empirische Kenntnis der Wirklichkeit vs. unhaltbare ontologische Behauptungen über die Realität, von Roth selbst in der Ausgestaltung seiner Auffassung ständig überschritten wird.¹⁵

¹⁵Dies scheint mir ein gutes Beispiel für die Einsicht G.W.F. Hegels zu sein, daß eine Grenze, indem sie gesetzt wird, auch bereits überschritten worden ist, weil nämlich der Begriff der Grenze zwei verschiedene Seiten voraussetzt, die voneinander unterschieden werden müssen; eine Grenze, hinter der nichts ist, ist keine Grenze. In gewisser Hinsicht scheint sich hier die Philosophiegeschichte zu wieder-

Aber auch wenn man die Übertragung von Verhältnissen aus der Wirklichkeit in die Realität noch als hilfreiche Hypothese rechtfertigen kann, bleibt ein erheblich größeres Problem in der anderen Richtung: Wie kommt es, daß das reale Gehirn bei seiner Konstruktionstätigkeit ausgerechnet eine solche Wirklichkeit konstruiert, in der es Gehirne gibt, aufgrund von deren Untersuchung man zu konstruktivistischen Thesen kommen kann? Muß man die beschriebene Verdoppelung der Realität nicht konsequenterweise so beschreiben, daß das Gehirn in seiner Wirklichkeit Repräsentationen von realen Verhältnissen generiert (oder zumindest den Versuch macht)? Und sollte man diese Konstruktion von Wirklichkeit dann nicht wenigstens zum Teil besser als Rekonstruktion von Realität bezeichnen?

Schluß

Diese Darstellung konnte nur einen groben Überblick über den Radikalen Konstruktivismus und seinen systemtheoretisch-kybernetischen Hintergrund bieten. Auch wenn auf Konsistenzprobleme dieser philosophischen Position verwiesen wurde, ist damit alles andere als eine abschließende Bewertung verbunden. Die Rückkehr zum Konzept der Repräsentation, die das Resultat des vorangegangenen Durchgangs durch den Entwurf eines neurobiologischen Konstruktivismus bei Roth gewesen ist, ist keine Widerlegung der konstruktivistischen Einwände gegen eine realistische Erkenntnistheorie; sie zeigt nur, wie schwierig es ist, ein tragfähiges Alternativkonzept zu entwickeln. Die Systemtheorie bezieht ihre Relevanz aus ihrer theoretischen wie auch empirischen Fruchtbarkeit, die sich in den verschiedensten Bereichen der Wissenschaft erwiesen hat, und der gegenüber nicht einfach auf früheren Positionen beharrt werden kann. Insbesondere scheint es unmöglich, an der klassischen Auffassung des Erkenntnisprozesses festzuhalten, die in der Philosophie zwar schon seit längerer Zeit zur Kritik steht, in den Wissenschaften aber noch weitgehend ungebrochen vorausgesetzt wird; der Annahme nämlich, Erkenntnis bestehe in der geistigen Abbildung äußerlich vorgefundener Tatsachen. Nur hat der systemtheoretisch fundierte Konstruktivismus bislang noch keine endgültige, in sich stimmige Form gefunden. In diesem Sinne fände ich es wünschenswert, wenn das Selbstverständnis der Autoren des Konstruktivismus weniger das der Verkündung einer neuen Wahrheit wäre, und sich mehr an der Haltung orientierte, der Varela im Vorwort seiner *Principles of Biological Autonomy* Ausdruck gibt:

»I cannot say too strongly that this book is offered in the spirit of synthesis and exploration, not of treatise, dogma, or set opinion. [...] In fact, the very nature of the subject, of sketching a gestalt switch about natural information and control, is predictably intricate and likely to yield mixed results. It involves partly a reinterpretation of what seems already available to us, conceptually and experimentally, and partly a rat-

holen, denn Hegel wandte dieses Argument u.a. gegen Kant und dessen Konzept eines *Dings an sich*, das unerkennbar sein, aber dennoch Wirkungen in der Erscheinungswelt haben sollte; diese Vorstellung Kants erinnert in mancher Hinsicht an Roths Realität.

her difficult process of conceiving new designs and adjusting to new perspectives. The whole thing is actually quite shifty.«¹⁶

¹⁶Francisco J. Varela, *Principles of Biological Autonomy*, Elsevier North Holland: New York und Oxford 1979, S. xviii