

3 Konstruktivismus: Paradigma der Selbststeuerung

Die Analyse der Wahrnehmung des letzten Kapitels hat verdeutlicht, dass der Instruktivismus, der von einer außendeterministischen Einwirkung auf den Organismus ausgeht, neurophysiologisch nicht vertretbar ist und dass der Organismus die Welt nicht so wahrnehmen kann, wie sie ist.

Diese Feststellung zieht die folgenden Fragen nach sich:

- Was ist dann die Welt, die wir jeden Tag so zu erleben glauben, wie sie ist?
- Wenn wir kein objektives Wissen von der Welt erreichen können, ist dann eine beliebige Wissens- und Theoriekonstruktion möglich?
- Woran kann man überprüfen, ob eine Theorie besser ist als die andere, wenn nicht an der Realität?

Die Fragen werden mit einer Begriffserklärung zu beantworten versucht, die sich an dem Begriffsverständnis des Radikalen Konstruktivismus – z.T. des neurobiologischen - von Realität, Wissen und Wahrheit orientiert. Im letzten Abschnitt des Kapitels wird die Begründungsstruktur des Radikalen Konstruktivismus rekonstruiert, um im nächsten Kapitel die Steuerbarkeit des Lernens durch das Lernsubjekt zu diskutieren.

3.1 *Realität*

Der zentrale Standpunkt des Radikalen Konstruktivismus zur Erklärung der Beziehung zwischen der Realität und der menschlichen Wahrnehmung lautet: Die Realität, wie wir sie wahrnehmen und erleben, hat in ihrer Beschaffenheit und Natur nichts mit dem Objekt bzw. dem Geschehen zu tun, das wahrgenommen wird. Wir haben keinen Zugang zu ihr, um sie als solche wahrzunehmen. Wenn die Wahrnehmung ein Konstruktionsprozess und keine Abbildung der realen Welt ist, und wenn die Erfahrung uns nichts über die Natur der „Dinge an sich“ lehren kann, wie kommt es dann dazu, dass wir doch eine in vielen Beziehungen außerordentlich stabile und verlässliche Welt erleben? Die Antwort des Radikalen Konstruktivismus auf diese Frage lautet: Die Dauerhaftigkeit ist nicht eine Eigenschaft der Dinge. Wir haben keinen Zugang zu deren realen Eigenschaften. Unser Wissen über sie ist nur unsere Konstruktion im zentralen Nervensystem. Es sei unsere „Erfindung“. Ich weiß, dass sich mein Computer nach einem Spaziergang noch auf meinem Schreibtisch finden lässt. Nicht nur der Computer, sondern alle mir vertrauten Dinge in meiner Umgebung werden morgen auch noch dort sein, wo meine Vorerfahrung sie erwartet: der Weg zur Arbeit, mein Arbeitszimmer, Bäckerei, Supermarkt und alle Möbel in meiner Wohnung. Wenn man seinen Computer nicht mehr am selben Ort wie am Tag zuvor vorfindet, hat man dafür im Allgemeinen einen vernünftigen Grund, wie beispielsweise, dass er von jemandem versteckt worden ist. Es lässt sich dann die Frage stellen, warum steht mein Computer nach dem Spaziergang immer noch auf dem Tisch? Warum „erfindet“ das Gehirn ihn nicht anderswo? Wenn die Wahrnehmung und das Wissen eine Erfindung sind, dann müsste meine Wahrnehmung den Computer auf dem Zimmerboden oder anderswo „erfinden“ können. Es ist dann erlaubt, weitere Fragen zu stellen: Was ist dann die Realität, die wir unabhängig von unserer Erfahrung tagtäglich konstant erleben bzw. die wir glauben, so zu erleben? Warum haben wir im Allgemeinen die Zuversicht, dass wir die Außenwelt so begreifen, wie sie ist?

Die Zuversicht und das konstante Erleben der Außenwelt sind vor allem der Objektpermanenz zu verdanken, die einen psychologisch stabilen Zustand beschreibt, der dem Objekt eine kontinuierliche Existenz verleiht. Zur Selbstverständlichkeit gehört für uns aus der Alltagserfahrung die Vorstellung, dass die Gegenstände, die wir wahrnehmen, „existieren“, auch wenn sie im Moment an einem von mir nicht wahrnehmbaren Ort liegen. Das Buch, das ich vormittags gelesen und in das Regal zurückgestellt habe, muss immer noch im Regal „sein“, wenn es keiner verstellt hat. Wenn jemand es wo anders hin gestellt hat, steht es zwar nicht mehr im Regal, müsste aber irgendwo anders „sein“. Unabhängig davon, ob ich es in meiner Hand habe oder nicht, „existiert“ das Buch „fortdauernd“. Die Kontinuität unserer Alltagserfahrungen ist also, so scheint es, ein dem Gegenstand zugehöriges Merkmal. Ihm wird damit seine von unserer Wahrnehmung unabhängige „Existenz“ zugesprochen.

Dass ein Kind zwei Jahre benötigt, um diese für uns Erwachsene selbstverständliche Vorstellung der Objektpermanenz zu erwerben, zeigte Piaget mit seinen Ergebnissen der Kognitionsforschung (vgl. Piaget 1974). Auf dem Experiment von Piaget beruht also die Radikalkonstruktivistische Verschiebung der Objektpermanenz von einem dem Gegenstand zugehörigen Merkmal zum Konstrukt unserer Wahrnehmungsakte.

Dass auch der Raum anders wahrgenommen werden kann, als wir ihn jeden Tag wahrnehmen, zeigt ein auf Conel zurückgehendes Experiment mit einer Katze (vgl. Birbaumer & Schmidt 2003, S. 398-9; Singer 2002, S. 47). Wenn eine neugeborene Katze in der postnatalen Periode – etwa 6 Wochen nach ihrer Geburt - in einem Raum mit senkrechten Streifen aufgezogen wird, fängt sie an, in einem Raum mit waagerechten Streifen zu torkeln und zeigt starke Orientierungsstörungen, welche auch in ihrem späteren Leben nicht zu korrigieren sind. Wenn ein Augenlid eines Kätzchens kurz nach der Geburt für einige Tage verschlossen bleibt, so kann es mit diesem Auge nichts mehr sehen. Dies ist nicht korrigierbar, weil die Neuronen des visuellen Cortex später kaum noch erregt werden. »Die Zeit, in der das visuelle System in seiner Entwicklung auf visuelle Reize unbedingt angewiesen ist«, liegt bei einer Katze »zwischen der dritten bis zur zehnten Lebenswoche. Lidverschluss während der 4. und 5. Woche hat den stärksten Effekt. In dieser Zeit kommt es bei normaler binokularer Reizung zur regelrechten Entwicklung und Abgrenzung der okulären Dominanzsäulen. Bleiben die Reize von einem Auge aus, so schrumpfen die Dominanzschichten dieses Auges, während die des anderen Auges überdurchschnittlich breit werden« (Birbaumer & Schmidt 2003, S. 398 ff.). Sowohl die Orientierungsstörung der Katze als auch der Augenverschluss ist auf neuronale Fehlentwicklung im visuellen Cortex zurückzuführen. Bei der Katze »kommt es zu einem Überwiegen der senkrechten Orientierung der Neurone der okulären Orientierungssäulen im visuellen Kortex und einem Mangel an Neuronen mit anderen Richtungspräferenzen. Verhaltensuntersuchungen an diesen Tieren zeigten, daß diese neuronale Fehlentwicklungen sich bei diesen Tieren auch in einem defizitären visuellen Erleben der Umwelt widerspiegeln« (ebd.). Die Orientierungsstörung ist im Vergleich zur visuellen Leistung einer normalen Katze ein Defizit. Die Leistung ist einerseits durch den Bau ihres gesamten visuellen Systems bedingt, d.h. sie ist stammesgeschichtlich erworben. Andererseits ist sie erfahrungsbedingt, d.h. sie muss also auch „erarbeitet“ werden.

Der menschliche Raumsinn ist eine in den ersten 2 Lebensjahren „erarbeitete“ Fähigkeit. »Um etwa behaupten zu können, daß ein gerade erfahrenes Objekt mit einem Individuum identisch ist, das man bereits zu einem früheren Zeitpunkt im Strom der Erfahrung isoliert hat, wird es notwendig, dieses Objekt als außerhalb des eigenen Erfahrungsfeldes fortdauernd zu denken. Den Bereich, in dem Objekte sich während der Zeiträume aufhalten können, in denen man sie nicht wahrnimmt«, wird "Proto-Raum" genannt. »Das ist ein Raum,

der zunächst weder Struktur noch Maße aufweist und lediglich als Speicher all der Objekte dient, die man sich repräsentieren kann, denen man aber gerade keine Aufmerksamkeit zuwendet. Es ist der Raum, in dem das Kind eine Außenwelt konstruiert« (von Glasersfeld 1997a, S. 111).

Die Objektpermanenz und der Raumsinn sind also in dieser Hinsicht unsere Konstrukte, wie auch „Zeit“, „Identität“ und „Veränderung“. Sie werden in unserer sensomotorischen Phase von uns selbst erzeugt und dann zu Grundlagen der Vorstellungen von „Gegenständen“, „Bewegung“ und „Kausalität“. Sie alle sind ganz wesentliche Elemente unseres späteren Weltbildes und legen die Art fest, in der wir die Welt wahrnehmen. Sie sind daher Merkmale von Bausteinen der menschlichen geistigen Konstruktion. Nicht die Außenwelt, sondern die Erfahrung, die wir im jungen Alter durch Wahrnehmen und Handeln machen, verleiht uns eine solide Grundlage, auf die wir uns verlassen können.

3.2 Wissen: Entdecken oder Erfinden?

Für einen erkenntnistheoretischen Realismus „existiert“ die Welt erfahrungsunabhängig. Sie besteht weiterhin aus einer Gesamtheit von Gegenständen, Eigenschaften und Relationen. Der Realismus nimmt darüber hinaus an, dass die Wahrnehmung der Gegenstände bzw. das Erkennen der Eigenschaften und der Relationen eine Entsprechung in der Welt finden kann. So lässt sich daraus das Verstehen der Welt als eine Entdeckung der Struktur der „wirklichen“ Welt definieren. Der Wissenschaft wird aus der realistischen Sicht die Rolle zugesprochen, die Welt so zu entdecken, wie sie ist.

Aus der konstruktivistischen Sicht ist die Entdeckung auf keinen Fall möglich. Wir haben keine Möglichkeit, die über unser Sinnessystem erworbenen Sinnesdaten mit den Daten der „wirklichen“ Welt zu vergleichen. Die Umweltereignisse wie Wellenlänge und Intensität des ins Auge einfallenden Lichts oder Frequenz und Stärke der Schallwellen am Ohr leiten im visuellen System bzw. im auditorischen System einen Transduktionsprozess ein, um ein dem zentralen Nervensystem verständliches Impulsmuster der elektronischen Signale zu bilden. Es ist das einzige, was für die weitere Verarbeitung zur Verfügung steht. Alle anderen Wahrnehmungsinhalte müssen hieraus vom Nervensystem erschlossen, d.h. *konstruiert* werden, denn wir haben keine Möglichkeit, die schon am Auge bzw. Ohr in ihrer Funktion ausgedienten Umweltereignisse mit den vom Nervensystem konstruierten Wahrnehmungsinhalten zu vergleichen.

Was wir auch immer sehen: Es fließen in unserem Nervensystem nur die neuroelektrischen und neurochemischen Signale, nicht jedoch die Wellenlänge oder die Intensität des Lichtes. Das Licht ist außerdem seinerseits nur ein Medium, das Informationen z.B. über die Rose übermittelt. Unsere Augen sind Fenster zur Außenwelt. Die Wahrnehmung ist durch Sinnesorgane und Außensignale vermittelt. Nur vermittelt über diese beiden können wir die Außenwelt wahrnehmen, nicht direkt. Die Rose ist rot, weil unser visuelles System im Licht enthaltene Information als rot interpretiert, aufgrund des Aufbaus des Systems, der genetischen Veranlagung, der Grundorganisation des Gehirns sowie der prä- und postnatalen Entwicklung. Ob die Rose ihrem „Wesen“ nach rot ist, werden wir niemals wissen, denn unsere Wahrnehmungen können nur mit Wahrnehmungen von anderen verglichen werden, auf keinen Fall mit der Rose selbst. »Wir können die objektive Beschaffenheit ihrer „ontologischen Realität“ ebensowenig erfassen, wie der Frosch die objektive Beschaffenheit jener Dinge erfassen kann, auf die sein visuelles System reagiert. Soweit nun der Frosch überhaupt „wissen“ könnte - wenn also sein Gehirn die komplexe Verarbeitung zuließe, die die Art von Selbststeuerung erfordert, die wir bewußtes Erkennen nennen -, wäre jede Bedingungskonstellation, die die Detektoren seines „Fliegenerkennungssystem“ aktiviert, ob Insekt, Gewehrkegel, oder irgendein Zufallsereignis,

für ihn eine „Fliege“. Seine Repräsentation bzw. sein Begriff einer „Fliege“ ließe sich nur durch die neuronalen Signale definieren, die in seiner Erfahrung zusammenwirken, und niemals durch ihn unzugängliche, hypothetische, außerhalb seiner selbst liegende „Ursachen“ dieser Signale.

Damit sollte klar sein, daß unsere eigene Lage im Prinzip nicht von der des Frosches verschieden sein kann« (von Glasersfeld 1987, S. 108). Die Welt ist ein schwarzer Kasten. Was ihre Struktur, ihren ontologischen Charakter angeht, bleibt sie nichtsdestoweniger schwarz, und es gibt keine Hoffnung, ihre Durchsichtigkeit in rationaler Weise zu überwinden.

Wenn die Wahrnehmung eine Konstruktion unseres Nervensystems ist, stellt sich die Frage, ob man überhaupt noch von einer „Objektivität“ der Wahrnehmung sprechen kann. Wenn man Objektivität so versteht, dass sie auf das zielt, was die Dinge *ihrem Wesen nach* sind, und wenn sie dabei eine vom Betrachter unabhängigen Entität voraussetzt, dann ist eine solche Objektivität nie erreichbar. Die Wahrnehmung ist nicht darauf ausgerichtet, die Welt, „so, wie sie ist“, zu repräsentieren. »Nehmen Bakterien, Nematoden und Muscheln etwa die Welt „objektiver“ wahr als wir Menschen? (...). Man mag an eine vollständige Liste aller Eigenschaften der Dinge oder Prozesse denken, im Gegensatz zu einer Liste, die nur einige der Eigenschaften enthält. So etwas kann aber im Zusammenhang mit Wahrnehmung nicht gemeint sein, denn Wahrnehmung kann grundsätzlich nur diejenigen Merkmale von Dingen oder Prozessen erfassen, die aufgrund physikalischer Eigenschaften bestimmte Sinneszellen erregen. Wahrnehmung ist immer aspekthaft und ausschnitthaft; die Aspekte mögen dabei wenige oder viele sein, der Ausschnitt eng oder weit. Es ist aber unmöglich, alle Aspekte zu erfassen und auch völlig unnütz, sondern nur diejenigen müssen erfaßt werden, die für den wahrnehmenden Organismus überlebensrelevant sind« (Roth 1994, S. 66).

Wenn wir die Welt nicht erfassen können, wie sie ist, wenn ein wissenschaftliches Ergebnis auch keine Entsprechung in der realen Welt findet, wenn eine wissenschaftliche Arbeit nichts anderes als ein Denkkonstrukt ist und wenn sie daher keinen Wahrheitsanspruch erheben kann, was kann man dann unter einer wissenschaftlichen Evidenz verstehen? Ist eine empirische Evidenz auch eine schriftstellerisch kreative Fiktion wie ein Roman? Darf sogar das Ergebnis einer wissenschaftlichen Untersuchung beliebig zusammengestellt werden? Wenn Vico mit seiner Äußerung recht hat, »ebenso wie die Wahrheit Gottes das ist, was Gott erkennt, indem er es zusammenfügt und schafft, ist die menschliche Wahrheit das, was der Mensch erkennt, indem er es handelnd aufbaut und durch sein Handeln formt« (Vico 1710, Kap. 1, §1, 5-6.), und wenn er weiter meint, »"Verum ipsum factum" - Das Wahre ist dasselbe wie das Gemachte« und »Wissenschaft (scientia) Kenntnis (cognitio) der Entstehung, der Art und Weise, wie die Dinge hergestellt wurden«, wieso erleben wir dann die Dinge dauerhaft in den ständigen Verhältnissen und Regeln von Ursache und Wirkung?

3.3 Viabilität statt der Wahrheit

Nach der erkenntnistheoretisch realistischen Auffassung können wir eine objektive Aussage über die Welt machen, die in einem absoluten Sinne wahr oder falsch ist. Dazu tragen wissenschaftliche Methodologie und Logik bei, die dem Forscher seine subjektive Befangenheit des Erkennens ausschalten helfen. Der Radikale Konstruktivismus bestreitet das realistische Verständnis des menschlichen Erkenntnisvermögens und behauptet, dass kein Wissen eine Entsprechung in der Welt finde, auch ein Forschungsergebnis nicht, das mit einer streng naturwissenschaftlichen Methodologie erreicht werde. Die

Gravitationstheorie z.B. ist keine Entdeckung eines ontischen Naturgesetzes, sondern ein Erklärungsprinzip (vgl. Bateson 1972; von Foerster 1997, S. 46-48). Das Naturgesetz selbst ist unsere Weise, in der wir die Welt verstehen. Newtons „Entdeckung“ ist aus der radikalkonstruktivistischen Sicht eine geniale „Erfindung“.

Der Radikale Konstruktivismus verzichtet auf den Wahrheitsanspruch des Wissens und plädiert für ein instrumentalistisches Verständnis von Wissen. Dabei ersetzt er den Begriff der Wahrheit durch den der Viabilität. »Begriffe, Theorien und kognitive Strukturen im allgemeinen sind viabel bzw. überleben, solange sie die Zwecke erfüllen, denen sie dienen, solange sie uns mehr oder weniger zuverlässig zu dem verhelfen, was wir wollen« (von Glasersfeld 1987, S. 140). Eine Theorie oder eine Idee ist dann gut, wenn sie unsere Probleme zu lösen hilft. Man könnte gegen das instrumentalistische Verständnis des Wissens einwenden, dass es die bedeutendsten Mechanismen der Wissenschaftsentwicklung ignoriert und nicht erklären kann, warum die Wissenschaft nach Plausibilität, Konsistenz und Kohärenz ihrer Erklärungen strebt. Eine wissenschaftliche Arbeit geht von einer Entdeckung von Widersprüchen zwischen zwei oder mehreren miteinander konkurrierenden Theorien aus und strebt nach der Beilegung der Widersprüche. Wenn Wissenschaft nicht die Realität widerspiegelt, keine Wahrheit garantiert oder sogar als eine Erfindung verstanden wird, was ist dann das Erkennen eines Widerspruchs und eine wissenschaftliche Bemühung nach einer homogenen Erklärung noch Besonderes?

Antwort auf die Frage, die Roth parat hat, ist nicht instrumentalistisch wie bei von Glasersfeld, aber trotzdem konstruktivistisch konsequent. Über die Gültigkeit und Reichweite einer empirischen Evidenz meint er:

»Die empirische Grundlage aller Naturwissenschaften besteht darin, daß Beobachtungen durch *andere* Beobachtungen überprüft werden, Messungen durch andere Messungen. Dadurch werden zufällige oder systematische individuelle Fehlleistungen weitgehend vermieden, die Beobachtungen werden *konsistenter* und *glaubhafter* (...). *Was Naturwissenschaftler bestenfalls tun können, ist ein Gebäude von Aussagen zu errichten, das hinsichtlich der empirischen Daten und seiner logischen Struktur für eine bestimmte Zeitspanne ein Maximum an Konsistenz aufweist*«. Aus diesem Verständnis der Wissenschaft ist ein Wissen dann „gesichert“, »wenn wir unter „gesichert“ *hinreichend plausible, konsistente, kohärente Annahmen* verstehen«. Das durch die Konsistenz und Glaubhaftigkeit gesichertes Wissen garantiert uns aber kein objektives Wissen, sondern „nur“ eine intersubjektive Übereinstimmung. Zwar können wir Wissen nicht an seiner Objektivität überprüfen, verstehen aber trotzdem zu »prüfen, ob eine Theorie konsistenter ist als eine andere, und zwar sowohl in Hinblick auf Messungen und Beobachtungen, als auch in Hinblick auf interne Stimmigkeit« (vgl. Roth 1994, S. 313-5), die im Fachjargon *immanente Erkenntniskritik* heißt.

Der konstruktivistische Begriff der *Erfindung*, der den Begriff des Entdeckens des Realismus ersetzen soll, ist also auf keinen Fall subjektive Phantasterei. Das Wissen ist insofern eine Erfindung, wie es »neue Informationen in Rückbezug auf seine eigene Entwicklungsgeschichte deutet und verarbeitet. Nicht subjektive Willkür, sondern *die Eigenschaften des Erkenntnisorgans bestimmen die Erkenntnis*. Die Mechanismen dieses Prozesses sind angeboren, beziehungsweise in der frühen Entwicklungsphase erworben worden und folglich der willkürlichen Einflußnahme des einzelnen entzogen, sie sind ihm nicht einmal bewußt« (Meinefeld 1995, S. 100). Die empirische Evidenz ist also nicht durch die Objektivität der Realität zu ergründen, sondern an die Mechanismen gebunden, mit denen wir die Welt verstehen. »*Jedes Nachdenken über die objektive Realität ist, sei es*

wissenschaftlich oder nicht, an die Bedingungen menschlichen Denkens, Sprechens und Handelns gebunden und muß sich darin bewähren. Deshalb sind die Konstrukte unseres Gehirns nicht willkürlich« (Roth 1994, S. 324). Selbst die Wahrnehmung ist nicht willkürlich. Sie ist zwar nicht abbildend, vollzieht sich aber nach »Kriterien, die teils angeboren, teils frühkindlich erworben wurden oder auf späterer Erfahrung beruhen. Insbesondere sind sie nicht unserem subjektiven Willen unterworfen. Dies macht sie in aller Regel zu *verlässlichen* Konstrukten im Umgang mit der Umwelt« (Roth 1994, S. 112). Eine objektive Erkenntnis der Realität ist insofern nicht nur nicht möglich, sondern auch nicht notwendig, um wissenschaftliche Arbeit zu betreiben.

Der Konstruktivismus, insbesondere der Radikale, bietet mit den oben angeführten Argumenten die theoretische Grundlage des Paradigmas der Selbststeuerung des Lernens. Er versteht das Lernen als einen Steuerungsprozess wie die instruktivistischen Theorien und schreibt dem Selbst die Steuerungskraft zu. Im nächsten Abschnitt wird die Begründungsstruktur der Selbststeuerung des Lernens analysiert.

3.4 Begründungsstruktur der Selbststeuerung des Lernens

Abb. 9 zeigt schematisch den logischen Fluss der Argumentation, der verdeutlicht, worauf sich die radikalkonstruktivistische Kernthese *Konstrukteur des eigenen Wissens* stützt und wie Konsequenzen daraus gezogen werden. Die konstruktivistischen Begründungen des Konstrukteurs des eigenen Wissens bzw. der Selbststeuerung des Lernens, die aus der Analyse der Prinzipien des Wissens und Lernens abgeleitet sind, lassen sich wie folgt zusammenstellen:

- B 1. Die Wahrnehmung ist ein Konstrukt des Organismus, keine Abbildung der Realität.
- B 2. Entdeckung der ontologischen Realität ist nicht möglich.
- B 3. Der Konstruktivismus verzichtet auf Wahrheitsanspruch.
- B 4. Die Umweltveränderung hat keine deterministische selektive Funktion, sondern stellt dem Lebewesen nur eine einschränkende Bedingung, mit der es selbst fertig werden muss.
- B 5. Vorstellungen wie Raum, Zeit, Naturgesetz, mathematische Formeln und Objektpermanenz sind Bausteine der Konstruktion. Sie sind nicht der Außenwelt zugehörige Merkmale, sie sind *unsere Konstrukte*.
- B 6. Ein wissenschaftliches Ergebnis – sowohl ein empirisches als auch ein hermeneutisches - lässt sich nicht an der Realität überprüfen, sondern an der kritisch rationalen Intersubjektivität (Roth) oder an der Viabilität (von Glasersfeld). Die Verbindlichkeit der Intersubjektivität, die Habermas herauszuarbeiten versuchte (vgl. 1982), wurzelt nicht in der Eigenschaft der Realität, sondern ist auf die Bedingungen menschlichen Denkens, Sprechens und Handelns zurückzuführen.

Auf den oben vorgestellten Begründungen beruht die konstruktivistische Kernthese: Der erkennende Mensch ist der Konstrukteur der eigenen Wahrnehmung, seines Wissens und Lernens. Der kognitive Organismus wird »nicht als passiver Empfänger angesehen, dessen Wahrnehmungen und kognitive Strukturen ihm kausal von der Außenwelt aufgezwungen werden, sondern er wird als ein schöpferisch tätiges Subjekt angesehen« (von Glasersfeld 1987, S. 134). Für den Radikalkonstruktivist wie *von Glasersfeld* ist die Frage nach der Genese der Erkenntnis zentral. Er versucht verschiedentlich diese Frage zu beantworten, ob erkenntnistheoretisch, psychologisch oder kommunikationstheoretisch. Seine

Schlussfolgerung geht immer dahin, dass wir selbst der *Konstrukteur unserer eigenen kognitiven Strukturen* sind.



Abb. 9: Begründungsstruktur der Selbststeuerung
beim Radikalen Konstruktivismus

Im Folgenden ein Vergleich der Arbeit des Konstrukteurs mit der eines Maurers:

»Jegliche Konstruktion aber, sei diese eine materielle oder eine geistige, ist bestimmten Einschränkungen unterworfen, die sich aus dem Material ergeben, das der Konstrukteur verwendet. Man kann ohne weiteres verstehen, daß ein Maurer in gewissem Maße durch bestimmte elementare Merkmale der Ziegel, die er verwendet, in seiner Bautätigkeit eingeschränkt bzw. gesteuert wird. In durchaus ähnlicher Weise, so meine ich, ist die Abbildung, die wir von unserer Erfahrungswelt erzeugen, durch bestimmte elementare Merkmale der von uns verwendeten Bausteine bedingt, also eben jener Bausteine, die wir in unserer sensomotorischen Phase selbst erzeugt haben. Wir nennen diese Bausteine "Raum", "Zeit", "Identität" und "Veränderung", und bestimmte ihrer sehr frühen Kombinationen liefern uns unter anderem "Gegenstände", "Bewegung" und "Kausalität". Sie alle sind ganz wesentliche Elemente unseres späteren Weltbildes und legen die Arten von Welt fest, die wir uns bilden können« (von Glasersfeld 1987, S. 141).

Von Glasersfeld betont wiederholt, dass die Konstruktion der Wahrnehmung und des Wissens bestimmten Einschränkungen unterliegt, eben den Bausteinen der Konstruktion wie "Raum", "Zeit", "Identität" und "Veränderung", sowie "Gegenstände", "Bewegung" und "Kausalität". Daraus folgert er, dass diese in sensomotorischen Phase von uns selbst erzeugt sind. Wir selbst sind daher „ein schöpferisch tätiges Subjekt“ und „Konstrukteur“ beim Aufbau unseres Weltbildes, ebenso wie es ein Maurer bei seiner Bautätigkeit ist. Der Mensch ist der Schöpfer seiner Wirklichkeitskonzeption. Wir sind nicht der Entdecker einer von uns unabhängig existierenden Welt, sondern sind selbst die Konstrukteure der Idee einer ontologischen Welt. Wir sind darüber hinaus die Schöpfer der Kontinuität der Objekte. »Statt uns nun unser selbst bewusst zu werden als der Schöpfer von Kontinuität und somit von Rekurrenz und Regularität im Fluß unserer proximalen Signale, fangen wir an, unseren Konstrukten Kontinuität und Permanenz zuzuweisen. Sie werden zu einer von uns unabhängigen distalen "Realität", und unsere Erfahrungsakte nehmen den Charakter der Erkundung und Entdeckung von Dingen an, die bereits da und von uns geschieden sind« (von Glasersfeld 1987, S. 165).

Mit einem metaphorischen Vergleich,

»Ein Bild, das wir sehen, ist nicht weniger das Ergebnis eigener Handlungen als ein Bild, das wir malen, ein Loch, das wir graben, oder ein Haus, das wir bauen« (von Glasersfeld 1997, S. 29),

macht von Glasersfeld keinen Unterschied zwischen dem „Bild“, das durch das Sehen im Kopf hervorgerufen wird, und dem gemalten Bild auf einer Wand. Von der These des Radikalen Konstruktivismus, dass der Mensch Schöpfer des eigenen Wissens sei, ist es nur noch ein „kleiner“ Schritt zu den pädagogischen Konsequenzen des selbstgesteuerten Lernens:

- K 1. Die Selbststeuerung steht beim Lernen im Vordergrund.
- K 2. Es ist die Selbständigkeit zu fördern.
- K 3. Die subjektive Bedeutsamkeit und Lernerorientierung ist bei jeder pädagogischen Überlegung zu beachten.
- K 4. Der Lerner hat sich mit seiner eigenen Lernarbeit zu identifizieren.
- K 5. Er ist durch Selbstreflexion zur Bewertung eigener Arbeit zu befähigen.
- K 6. Der Lerner hat Verantwortung für sein eigenes Tun zu übernehmen.

Im nächsten Kapitel wird analysiert, ob der Argumentationsfluss konsistent ist, anders gefragt, ob die radikalkonstruktivistische Schlussfolgerung *wir sind der Konstrukteur des eigenen Wissens* vertretbar ist, ob tatsächlich kein Unterschied zwischen dem durch das Sehen im eigenen Kopf hervorgerufenen Bild und dem gemalten Bild feststellbar ist. Die Analyse zielt auf die Überprüfung der Kompetenz des Konstrukteurs und seiner Steuerungsmöglichkeit, über die er beim Lernen verfügen soll.

Die zu beantwortenden Fragen lauten: Wer ist der Konstrukteur bzw. das Selbst und wie steuert es die Gehirnaktivität? Ist irgendeine Instanz im Organismus festzustellen, die die Gehirnaktivität steuert?