

# Zur Didaktik elektronischer Medien

Roland Böckle

## Fragestellung

Inzwischen steht eine unüberschaubare Fülle von Informationen und Daten aus herkömmlichen (gedruckten) Quellen und neuen (elektronischen) Medien zur Verfügung. Um aus diesen Daten Wissen zu gewinnen, ist es aber notwendig, die für bestimmte Fragestellungen relevanten Informationen und Daten herauszufiltern, daraus nach reflektierten Kriterien auszuwählen sowie die ausgewählten Informationen und Daten systematisch zu ordnen – mit der klaren Absicht, zielorientiert zu arbeiten. Diese geistigen Zugriffsmöglichkeiten sollten allmählich in lang andauernden Lernprozessen ausgebildet und fortwährend verfeinert werden. Dazu bedarf es vielfältiger Erfahrungen im Umgang mit elektronischen und gedruckten Medien sowie in der Diskussion der Ergebnisse mit anderen Personen.

Was aber heißt es, "Wissen gewinnen"? Wie ist in diesem Zusammenhang der Begriff "Information" zu verstehen?

Zur Klärung dieser Fragen hat eine relativ junge philosophische Richtung beigetragen, die sich "Radikaler Konstruktivismus" nennt (z.B. Schmidt 1987). Eine bedeutsame Wurzel dieser philosophischen Richtung ist die Psychologie von Jean Piaget (z.B. Piaget 1981; Fatke 1981, Furth 1972).

## Theoretische Begründung

Nach Piaget erwirbt der Mensch Einsichten und Erkenntnisse keinesfalls durch einfaches Registrieren von Informationen, auch nicht durch einfaches Abbilden oder Widerspiegeln der Außenwelt. Erkenntnis erwächst vielmehr aus der Wechselbeziehung (Interaktion) zwischen einem Subjekt und den Objekten seiner Außenwelt. In diese Wechselbeziehung tritt der erkennende Mensch durch Handlungen ein (Piaget sagt: Operationen) – und eine solche Handlung ist bereits das Ausrichten der Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Gegenstand.

Das Subjekt stimmt seine verschiedenen Handlungen aufeinander ab und stellt darüber hinaus Beziehungen zwischen den Objekten her in direkten oder in vorgestellten Handlungen.

Somit ist Erkenntnis nicht nur von den Eigenschaften der Objekte bestimmt, sondern ganz wesentlich von der Art der Handlungen, die an diesen Objekten vorgenommen werden. Es kann also nicht gleichgültig sein, ob das Subjekt auf linear-sukzessive Weise oder suchend-forschend etwas erkennt (Fricke 1959, Böckle 1993), ob nur das Oberbewusstsein herangezogen wird oder ob auch das Unterbewusstsein mitwirkt (Piaget 1959, Böckle 1993).

Die Handlungen eines Subjekts sind laut Piaget von seinen Denk- und Handlungsstrukturen bestimmt. Jedoch sind diese Strukturen nicht den Objekten gegeben; sie sind auch nicht von vornherein im Subjekt gegeben, weil dieses erst lernen muss, seine Handlungen zu

reflektieren, aufeinander abzustimmen und zu verknüpfen. Diese Strukturen werden vom Subjekt auch nicht ersonnen oder entdeckt, sondern im Laufe eines Lebens Schritt für Schritt entwickelt: Sie sind gespeicherte Erfahrung beim Strukturieren der Außenwelt.

So gibt es z.B. im tropischen Regenwald Indianervölker, deren Sprache über fünfzig Begriffe für Schattierungen von Grün kennt. Die Fähigkeit, Wahrnehmungen durch Begriffe zu strukturieren, ist vermutlich dem Menschen angeboren. Die unzählbaren Schattierungen des Grüns im tropischen Regenwald sind eine seiner besonderen Eigenschaften. Gerade die fünfzig Begriffe einer bestimmten Indianersprache auszubilden und richtig anzuwenden, sind aber das Ergebnis von Lernprozessen unter ganz bestimmten soziokulturellen Voraussetzungen.

Das Bild von der Außenwelt wird also durch gezielte Fragen und Handlungen hergestellt, aber auch in unterbewussten Prozessen (Piaget 1959), und dies auf jeder Entwicklungsstufe anders.

Bei den vielfältigen bewussten und unbewussten Erfahrungen, die ein Subjekt im Laufe seines Lebens macht, reichen manchmal die bereits erworbenen Denk- und Handlungsstrukturen aus, um Eindrücke aus der Außenwelt zu verarbeiten. In den meisten Fällen müssen jedoch diese Strukturen in Teilen verändert, also den neuen Situationen angepasst werden.

Kennzeichen einer intelligenten Leistung ist das Bemühen, die Denk- und Handlungsstrukturen fortwährend kritisch zu überprüfen und gegebenenfalls neue, übergeordnete, aufeinander abgestimmte Strukturen auszubilden. Ziel ist ein ausgewogenes System von Strukturen, das weitgehend widerspruchsfrei bleibt. Da stets neue Denk- und Lernprozesse bewusst und unbewusst auf dieses System einwirken, kann es als ein sich fortwährend veränderndes System beschrieben werden, das sich in einem beweglichen Gleichgewicht befindet. Das gesamte Netzwerk reagiert auf jede neue Erfahrung mit einer Neuorganisation seiner Verknüpfungsmuster.

Der Mensch sorgt somit in ständiger dynamischer Selbstregulation für das anhaltende Zusammenwirken von Denk- und Handlungsstrukturen verschiedener Kompliziertheit. Der Grad an Beweglichkeit dieser Selbstregulation ist ein Maß der Intelligenz. Die geistigen Möglichkeiten und das individuelle Bild von der Wirklichkeit entstehen in einer Wechselbeziehung.

Nach Piaget darf Intelligenz nicht statisch aufgefasst werden: Intelligenz ist jene Kraft, die ständig nach einer Balance zwischen Außenwelt und subjektivem Zugriff zu dieser Außenwelt strebt und jeden Zuwachs an Erfahrung selbstregulierend zur Herstellung einer Balance höherer Ordnung nutzt. Somit kann Intelligenz als ein offenes System von Zugriffs- und Verarbeitungsmöglichkeiten beschrieben werden, das ständig weiterentwickelt wird. Er-

kenntnis wird also vom Subjekt aktiv konstruiert, und im Konstruieren dieser Erkenntnis erlebt das Subjekt die Entwicklung seiner Intelligenz.

Wer die Intelligenz eines Menschen einschätzen will, muss diesen dynamischen Prozess berücksichtigen. Die Einschätzung darf also nicht auf das bestimmte Erklärungsmodell eines Beobachters festgeschrieben werden. Dies gilt ganz besonders, wenn Lehrende die Begabung von Lernenden einschätzen.

Bis zu diesem Punkt folgt die obige Argumentation den Forschungsergebnissen von Jean Piaget. Diese Aussagen werden durch Soziologen (z.B. Berger/Luckmann 1970) und Neurobiologen (z.B. Maturana 1982; Maturana/Varela 1984) in jüngerer Zeit bestätigt. Realität besteht nach den Aussagen Maturanas und Varelas aus subjektgebundenen Konstrukten, die – einmal mit anderen Menschen abgestimmt – den Charakter des Realen bekommen. Jeder Mensch ist ein Teil der Welt aller anderen Menschen. Die Menschen kommunizieren miteinander und koordinieren ihre Begriffe und ihr Verhalten. Die individuelle Wirklichkeit eines Einzelnen ist ein Teil der soziokulturellen Wirklichkeit einer Gemeinschaft, die jeder Mensch zusammen mit anderen hervorbringt. Anders ausgedrückt: Jeder Mensch ist Teil eines größeren Ganzen. Das größere Ganze ist zugleich Bestandteil jedes Menschen – soweit er es für sich entdeckt, erkennt, entfaltet. Dies gilt auf der biologischen, sozialen, geistigen und seelischen Ebene, in der Entwicklungsgeschichte der Menschheit wie in der individuellen Entwicklung. Für den Erkenntnisprozess heißt dies: Jeder kann die Welt nur soweit erfassen, wie die Möglichkeiten seiner geistigen Strukturen jeweils reichen. Anders gesagt: Was wir als Wirklichkeit begreifen, ist nur eine Spiegelung der Strukturen unserer Bewusstseinssebenen.

Folgt man den Erklärungsmodellen des "Radikalen Konstruktivismus", dann gibt es auch keinen statischen Informationsbegriff (Köck 1987). "Bedeutung" existiert nur in einem erkennenden Individuum. Was dieses als "Bedeutung" versteht, ist einerseits von seinem individuell bis dato ausgebildeten Zugriffsmöglichkeiten, andererseits von Prozessen der Konsensbildung abhängig. Was also als "Information" verstanden wird, ist somit streng auf ein individuelles System in seinem jeweiligen Zustand zu beziehen und daher in diesem aufzusuchen (Köck 1987). Wissen wird nicht reproduziert, sondern selbst konstruiert.

Der von der Nachrichtentechnik entwickelte Informationsbegriff ist somit für die Pädagogik unbrauchbar: Für Techniker sind "Nachrichten" ausschließlich physikalische Signale, die korrekt übertragen werden sollen. Für Techniker bedeutet also "Information" nicht "Bedeutung"; der Begriff "Information" bezieht sich in diesem Modell stets auf Signalmengen, die z.B. in Bits und Bytes physikalisch fassbar und technisch manipulierbar sind. Dieses Modell, von Shannon und Weaver 1949 entwickelt, befasst sich ausschließlich mit den Bedingungen der Übertragung, der Speicherung, dem Abruf und der Verarbeitung von Signalen – gleichgültig, was die Signale bedeuten.

**Didaktische Folgerungen**

1. Zeitraubende Datenverarbeitung an den Computer zu delegieren, ist heute eine notwendige Kulturtechnik geworden. Darüber hinaus können die Möglichkeiten dieses Mediums zu Spiel und Unterhaltung sowie zur Materialbeschaffung und Datenrecherche bis hin zum computerunterstützten Sprachenlernen genutzt werden. Deshalb wäre es wünschenswert, den Umgang mit dem Computer frühzeitig zu erlernen. Dabei sollten negative Auswirkungen verhindert werden, z.B. Bewegungsarmut, Vereinsamung, Hyperaktivität, Vernachlässigung anderer Kulturtechniken.

2. Daraus folgt, dass pädagogische Konzepte entwickelt werden sollten, die auf die besonderen Möglichkeiten des Computers (2.1) sowie auf die Möglichkeiten des Menschen (2.2) abgestimmt sind. Was wir nicht brauchen, sind Menschen, die nur dasselbe können wie ein Computer, dies aber viel langsamer (vgl. 2.2).

2.1 Menschen sollten lernen, sich des Computers in jenen Bereichen zu bedienen, in denen er ihre Tätigkeiten erleichtern kann. Dies sind im Wesentlichen die Fähigkeiten, eine große Anzahl von Daten zu speichern, abrufbar zu halten sowie Daten rasch zu verknüpfen (Vernetzungen) und nach vorgegebenen Regeln zu verarbeiten, aber auch besondere Fähigkeiten, z.B. die dreidimensionale Darstellung von Daten.

Für die Schule heißt dies z.B., altersstufengemäß zu lehren, wie man welche Probleme mit Hilfe der zur Verfügung stehenden "Werkzeuge" (Tools) – allein oder in Zusammenarbeit mit Partnern – besser lösen kann als mit konventionellen Methoden (also Textverarbeitung auch bei Hausübungen und Referaten, Anlegen von Verzeichnissen, Datenbeschaffung aus dem Internet, motiviertes Lernen, spielerische Auseinandersetzung mit einem bestimmten Sachgebiet). Der didaktische Schwerpunkt muss bei der Ausbildung geistiger Zugriffsmöglichkeiten (Denk- und Handlungsstrukturen) liegen, die im konstruktivistischen Sinn (siehe oben) das Gewinnen von Bedeutungen und Informationen aus Datenmengen sowie ihre Bewertung und Auswertung erlauben.

2.2 Menschen sollten aber auch lernen, jene Fähigkeiten bei sich selbst besser auszubilden, die ein Computer nicht direkt übernehmen kann. Dies sind im Wesentlichen: beobachten, Erfahrungen machen und bewerten, in Analogien denken, in Gedanken experimentieren, zwischenmenschliche Beziehungen pflegen (Sympathie, Empathie, Partnerschaften), die Fähigkeit ausbilden für Intuition, Phantasie, Motivation, Kreativität, für soziales Handeln, ästhetisches Empfinden, ethisches Verantworten.

Menschen sollten auch lernen, die unterstützenden Möglichkeiten des Computers zu nutzen, die oben genannten Fähigkeiten beim Menschen besser auszubilden.

Menschen sollten darüber hinaus lernen, den Computer nicht für Vorgänge zu missbrauchen, die ohne ihn besser, schneller und einfacher möglich sind.

Damit dies gut gelingt, sind einige Aspekte besonders zu beachten:

1. Elektronische Datenverarbeitung funktioniert (mit der heute in den Schulen verwendeten Technologie) digital, kennt also nur lineare Verknüpfungen nach dem Prinzip "ja" oder "nein". Sie ist also in bester Weise dazu geeignet, linear-kausales Denken auszubilden und seine Möglichkeiten zu verstärken. Damit werden behavioristische Lernvorstellungen automatisch begünstigt. (Der Behaviorismus versteht "lehren" als "steuern" und "lernen" als "gesteuert werden". Lernziele, die selbst verantwortetes Verhalten der Schülerinnen und Schüler bewirken sollen, sind innerhalb des Denkmodells der Behavioristen nicht vorgesehen, Böckle 1993). Dies kann – noch mehr als bisher – zu einer gefährlichen Einseitigkeit von Erklärungsmodellen führen (z.B. linear-kausale Erklärungsmodelle in den Wirtschaftswissenschaften, in Politik, Medizin, Psychologie, Pädagogik, Soziologie, Ökologie ...).

2. Vernetzendes Denken und suchend-forschendes Lernen können und sollen vom Computer unterstützt werden. (Diese Forderung ist bei dem derzeitigen Software-Angebot für die Schule noch selten eingelöst.) Darin liegt eine pädagogische Chance als bildungspolitische Aufgabe.

Wir brauchen also ein Erziehungs- und Bildungskonzept, das u.a. die neuen Kulturtechniken als Entlastung nutzt, das aber die dadurch entstehenden Freiräume für die speziellen menschlichen Fähigkeiten – allen voran vernetzendes Denken, Kreativität, Intuition und ethische Verantwortung – nicht verstellt, sondern schafft – und zwar mehr denn je. Das genügt aber nicht: Die Schülerinnen und Schüler sollten auch befähigt werden, diese Freiräume Sinn gebend zu nutzen.

Die hier angeschnittenen Probleme werden in didaktischen Diskursen schon längere Zeit erörtert und in zahlreichen Veröffentlichungen dokumentiert, aber selten im konstruktivistischen Sinn. Eine lerntheoretisch fundierte Aussage unter Bezug auf Piaget mit scharfer Kritik am Behaviorismus findet sich jedoch z.B. bei Hasebrock (1995, S. 162 ff.). Klimsa (1995, S. 94. f.) stellt unter der Überschrift "Welche Multimediadidaktik brauchen wir?" konstruktivistische Ansätze vor. Süßenbacher (1997, S. 51 ff.) beschäftigt sich ausführlich mit dem Konstruktivismus und erörtert die didaktischen Folgerungen. Zwei Autoren, die sich intensiv mit Piaget und dem Konstruktivismus beschäftigt haben und daraus weit reichende neue Konzepte ableiten, sind Peter Baumgartner und Sabine Payr (Baumgartner/Payr 1994, Baumgartner 1995).

Die Probleme kurzfristig zu lösen, ist wohl deshalb nicht möglich, weil, immer noch zu wenige reflektierte praktische Erfahrungen vorliegen. Hier bedarf es wohl noch der gemeinsamen Suche von Lehrerinnen, Lehrern, Schülerinnen und Schülern, die in wechselseitigen Rückkoppelungsprozessen ihre Erfahrungen reflektieren und kreativ die optimalen Bedingungen für die individuell verschiedenen Lernprozesse herauszufinden versuchen (Böckle 1996).

**Literatur**

auf die sich dieser Beitrag bezieht:

Baumgartner, Peter/Payr, Sabine: Lernen mit interaktiven Medien. Innsbruck/Wien 1994.

Baumgartner, Peter: Didaktische Anforderungen an (multimediale) Lernsoftware. In: Issing, Ludwig J./Klimsa, Paul (Hg.): Information und Lernen mit Multimedia. Weinheim 1995.

Berger, Peter L./Luckmann, Thomas: Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit – Eine Theorie der Wissenssoziologie. Frankfurt am Main 1970.

Böckle, Roland: Freies Gestalten im Instrumentalunterricht. In: Richter, Christoph (Hg.): Instrumental- und Vokalpädagogik, Teil 1: Grundlagen; Handbuch der Musikpädagogik, Bd. 2. Kassel/Basel/London 1993, S. 417–438.

Böckle, Roland: Der dynamische Begabungsbegriff – Genetische, lerntheoretische, psychologische und erkenntnistheoretische Voraussetzungen für allgemeine Kreativität. In: Brenn/Musak/Prantner/Rieder (Hg.): Brücken bauen in einem gemeinsamen Europa. 12. Europäisches Symposium Oberinntal EPSO '96. Pädagogische Akademie Stams/Tirol, Stiftshof 1, 6422 Stams.

Fatke, Reinhard (Hg.): Jean Piaget über Jean Piaget. Sein Werk aus seiner Sicht. München 1981.

Fricke, Arnold: Operatives Denken im Rechenunterricht als Anwendung der Psychologie von Piaget. Westermanns Pädagogische Beiträge 1959, S. 99 ff. Auch in: Arnold Fricke/Heinrich Besuden (Hg.): Mathematik – Elemente einer Didaktik und Methodik. Stuttgart 1970, S. 5 ff.

Furth, Hans G.: Intelligenz und Erkennen – die Grundlagen der genetischen Erkenntnistheorie Piagets. Frankfurt am Main 1972.

Hasebrock, Joachim: Multimedia-Psychologie – Eine neue Perspektive menschlicher Kommunikation. Heidelberg/Berlin/Oxford 1995.

Klimsa, Paul: Multimedia – Anwendungen, Tools und Techniken. Reinbek 1995.

Köck, Wolfram K.: Kognition – Semantik – Kommunikation. In: Hejl/Köck/Roth (Hg.): Wahrnehmung und Kommunikation. Frankfurt am Main/New York 1987, S. 187–313.

Maturana, Humberto R.: Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit – Ausgewählte Arbeiten zur biologischen Epistemologie. Braunschweig/Wiesbaden 1982, 1985<sup>2</sup>.

Maturana, Humberto R./Varela, Francisco J.: El árbol del conocimiento, 1984 (dt.: Der Baum der Erkenntnis – die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens. Bern/München/Wien 1987).

Piaget, Jean: La Formation du Symbole chez l'enfant, 1959 (dt.: Nachahmung, Spiel und Traum. Stuttgart 1969).

Piaget, Jean: Jean Piaget über Jean Piaget. München 1981.

Shannon, Claude/Weaver, Warren: The Mathematical Theory of Communication. Urbana 1949.

Schmidt, Siegfried J. (Hg.): Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus. Frankfurt am Main 1987.

Süßenbacher, Winfried: Software-Bildung. Mit Beiträgen von Paul Kellermann und Wolfgang Klafki. Innsbruck/Wien 1997.