

# **Kognition und Wahrnehmung in der Informations- und Wissensgesellschaft**

## Konsequenzen gesellschaftlicher Veränderungen für die Psyche

### **Zusammenfassung**

Die Interaktion von evolutionär mitgebrachter kognitiver Ausstattung und sozialisierter historisch-kultureller Prägung ist bisher nur sehr unzureichend geklärt. Deshalb werden viele Spekulationen darüber geäußert, wie bestimmte Lebensbedingungen der Informations- und Wissensgesellschaft auf die kognitiven Funktionen des Menschen wirken. Dabei geht man entweder von einer prinzipiellen Überforderung oder von einer Entwicklung neuer Kompetenzen aus. Folgende kognitive Bereiche werden im Beitrag behandelt: Aufmerksamkeit, visuelle Wahrnehmung, Lernen und Wissenserwerb, Gedächtnis und Erinnern, Denken und Verstehen. Dabei zeigt sich, dass es zwar Anhaltspunkte für Einflüsse auf Wahrnehmung und Kognition gibt, von nachhaltigen Wirkungen kann aber bisher nicht gesprochen werden.

### **1 Wissen, Information, Computer**

Ob die Bezeichnungen ‚Informationsgesellschaft‘ oder ‚Wissensgesellschaft‘ dazu taugen, unsere soziale Ordnung auf den Begriff zu bringen, soll in diesem Beitrag nicht untersucht werden. Aber sicher sind die Etiketten nützlich, um die Gesellschaft unter einem Aspekt zu thematisieren, der zwar schon immer wichtig war, aber derzeit eine besondere Beachtung gewinnt: Wissen als Ressource und Basis sozialen Handelns (Stehr 1994; Spinner 1998). Wissen gibt es internal in den Köpfen von Individuen als modalitätsspezifisches, begriffliches oder prozedurales Wissen. Es kann mit Hilfe verschiedener Zeichensysteme wie Sprache, Bilder, Formeln externalisiert und mit Medien über Raum und Zeit aufbewahrt und distribuiert werden. Derartig externalisiertes und zugängliches Wissen ist Information, auf die andere Menschen zugreifen und die sie sich aneignen können. Wissen wird also nicht von einem Kopf in einen anderen kopiert, sondern eine Externalisierung (Verschriftlichung, Visualisierung) wird interpretiert und konstruktiv angeeignet. Dabei ist heute das meiste Wissen sozusagen ‚second head‘, denn es beruht nicht mehr auf eigenen Erfahrungen, sondern es ist angelesen oder abgesehen. Das kollektive Wissen einer Gesellschaft ist über viele Hirne verteilt und kann nur effektiv werden, wenn diese miteinander kommunizieren.

Jede Analyse der Wissensgesellschaft geht von zwei für die Kognition wichtigen Fakten aus, die wir mit den Bezeichnungen ‚Verwissenschaftlichung‘ und ‚Computerisierung‘ belegen (Stehr 1994; Degele 2000). Mit ‚Verwissenschaftlichung‘ wird die Zunahme an Informationen durch die Forschung benannt, die zu einer wissenschaftlichen Durchdringung aller Lebens- und Handlungsbereiche und vor allem zu einer Professionalisierung vieler Berufe geführt hat. Diese Zunahme ist so dramatisch, dass mit Katastrophenmetaphern nicht gespart wird: Wissensexplosion, Informationsflut, Information Overflow, Bilderschwemme, Infosmog usw. Das Individuum muss mit diesen Informationsmengen produktiv umgehen können. Die Computerisierung ist damit eng verknüpft: Der Computer als Leittechnik und die Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechnologie führen zur Digitalisierung aller Formen von Wissen und verändern Verfügbarkeit und Zugriff (Datenbanken, Web). Geradezu rhizomartig breiten sich die elektronischen Netze in unserer Gesellschaft aus. Ein Individuum ohne Medienkompetenz bleibt von vielen beruflichen und privaten Aktivitäten ausgeschlossen.

## 2 Apokalyptiker und Integrierte

Bei Analysen zur Informations- und Wissensgesellschaft wird mit Vermutungen und Spekulationen nicht gespart, was diese an psychischen Folgen und Zumutungen für die in ihr Lebenden mit sich bringt. Hypothesen zum Einfluss der Informations- und Wissensgesellschaft auf Wahrnehmung und Kognition sind fester Bestandteil des Feuilletons. Dabei lassen sich zwei Argumentationsstränge unterscheiden, die beide von erheblichen Einflüssen auf unseren kognitiven Apparat und unsere Psyche ausgehen, aber diese Einflüsse verschieden bewerten: Es gibt – um eine Unterscheidung von Umberto Eco (1987) aufzugreifen – Apokalyptiker und Integrierte der Wissensgesellschaft.

- Die Apokalyptiker fürchten in ihren kulturkritischen Ansätzen vor allem Schädigungen: Sie gehen von den Katastrophenmetaphern der Informationsflut oder der Bilderschwemme aus, in der viele Personen orientierungslos und überfordert ertrinken. Prototypische Erfahrung ist das ‚lost in hyperspace‘, wenn wir uns ziellos in den Sites und Pages des World Wide Web verirrt haben. Dieser Ansatz geht noch weiter und befürchtet ein fragmentarisches Weltbild, das nur aus einer Montage medialer Fragmente besteht, sozusagen zusammengelesen, -gezappt und -gesurft, aber nicht mehr auf primären Erfahrungen beruht (zum Beispiel von Hentig 1984). Die Folgen werden als digitales Denken bezeichnet.
- Es gibt aber auch die Integrierten, das sind nicht zuletzt die Innovationsgewinner, die mit den neuen Medien ihr Geld verdienen. Sie sehen die Entwicklung positiv. Ihr Credo: Wir sind mit den Angeboten der neuen Medien nicht überfordert, sondern gefordert. Es entstehen neue Kommunikationsformen, und das Angebot stimuliert die rezeptiven Fähigkeiten, ja es fördert vernachlässigte und verkümmerte Fähigkeiten des kognitiven Apparates. Wir müssen neue Kompetenzen im Umgang mit Medien und Zeichensystemen lernen, um mit den Informationsangeboten fertig zu werden (Lange/Hillebrand 1996; Maar/Obrist/Pöppel 2000).

## 3 Kognitive Universalien und kulturelle Prägung

Die Anthropologen gehen davon aus, dass sich die Menschen seit etwa 40.000 Jahren biologisch nicht mehr geändert haben. Die neuronale und mentale Grundausstattung ist konstant geblieben (Sehen, Sprechen, Denken, Erinnern usw.). Das wirft die Frage auf, ob wir nicht mit kognitiven Universalien rechnen müssen, an denen das historische und kulturelle Umfeld nur modifizierend, das heißt fördernd oder hindernd ansetzen kann. Damerow und Lefèvre kommen zu dem Ergebnis, dass „die für eine Beurteilung historischer Veränderungen von Wissenssystemen entscheidende Frage nach universellen kognitiven Strukturen, Funktionen oder ontogenetischen Entwicklungsabläufen nach wie vor im wesentlichen unbeantwortet geblieben“ (Damerow/Lefèvre 1998: 101) ist. Kurz: Wir wissen nicht, ob und wie kognitive Universalien und historisch-kulturelle Prägung zusammenwirken.

Eine weit gehende Abhängigkeit des menschlichen Geistes, also des Wissens und Denkens von gesellschaftlichen und historischen Bedingungen haben Vertreter der kulturhistorischen Schule postuliert (zusammenfassend Cole/Cole 1997; Wertsch 1985). Aber auch wenn man von einer konstanten neuronalen und kognitiven Ausstattung ausgeht, gibt es eine historische Dimension des Geistes, denn ein Individuum kann von seinem Gehirn verschiedenen Gebrauch machen. Dabei führt nicht nur die Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Inhalten zu verschiedenen mentalen Strukturen und Denkprozessen. Es kann innerhalb einer Kultur auch eine einseitige Förderung oder Vernachlässigung von Funktionen stattfinden, zum Beispiel in einer durch Sprache dominierten Kultur. Und schließlich ist denkbar, dass vorhandene kognitive Funktionen zur Lösung eines evolutionären Problems eine neue Interaktion eingehen (Mecacci 1986).

Beide Ansätze haben gemeinsam, dass ihre empirische Bestätigung bisher nicht so recht überzeugt. Das liegt daran, dass komplexe Auswirkungen gesellschaftlicher Prozesse auf Kognition und Wahrnehmung methodisch schwer nachweisbar sind. Was sich kurzfristig ändert, sind erlernte Gewohnheiten und Kompetenzen sowie Themen, Inhalte und kognitive Strukturen. Langfristig könnte ein einseitiger Gebrauch zu nachhaltigen Änderungen im neuronalen und kognitiven System führen. Aber eine derartige Evolution ist empirisch nur in weitsichtig angelegten Längsschnittuntersuchen oder retrospektiv an geistigen Externalisierungen (Texten, Bildern und anderen Externalisierungen des Geistes) nachzuweisen.

Wir werden in den folgenden Abschnitten einige Komponenten der Kognition untersuchen, die als durchdringbar für gesellschaftliche Einflüsse diskutiert werden: Aufmerksamkeit, Wahrnehmung und visuelles Wissen, Lernen und Wissenserwerb, Gedächtnis und Erinnern, Denken und Verstehen. Diese kognitiven Aktivitäten sind nicht unabhängig voneinander und deshalb oft schwer abzugrenzen. Aber jede dieser Variablen hat eine eigene Tradition der Argumentation, an die wir anknüpfen können. Wir analysieren zunächst die Anforderungen und vielleicht Überforderungen an das kognitive System. Danach diskutieren wir, welchem Druck der kognitiven Evolution es ausgesetzt ist und welche Veränderungen in der Wissensgesellschaft angebahnt werden. Dabei hüten wir uns vor Spekulationen, auch wenn die Ergebnisse dann weniger spektakulär ausfallen.

## **4 Aufmerksamkeit**

Bis vor wenigen Jahren war Aufmerksamkeit ein allgemein-psychologisches Konzept, mit dem sich höchstens Lehrer beschäftigten. Heute ist es zum gesellschaftlichen Konzept geworden, seit in den USA Martin Goldhaber seine *Principles of the new economy* (1996) ins Web gestellt und in Österreich Georg Franck 1998 seinen Essay zur *Ökonomie der Aufmerksamkeit* vorgelegt hat. Ob das Konzept der Aufmerksamkeit als Grundlage einer nicht-materialistischen Ökonomie dienen kann, brauchen wir hier nicht zu diskutieren. Aber sicher ist mit der Aufmerksamkeit ein zentrales kognitives Konzept angesprochen, um Auswirkungen der Wissensgesellschaft auf die Individuen zu analysieren (Rötzer 1995).

Da das Angebot an Zeitungen, Fernsehkanälen, Websites usw., die Informationen verbreiten, dramatisch zunimmt, buhlt jeder Kommunikator um die Zuwendung der Adressaten. Er muss zuerst Aufmerksamkeit erregen, dann Aufmerksamkeit binden. Was einmal Aufmerksamkeit gefunden hat, zieht weitere Aufmerksamkeit auf sich. Dadurch wird überdauerndes Interesse aufgebaut, das die Zuteilung von Aufmerksamkeit steuert und dafür sorgt, dass wir eine Zeitung, eine Sendung, eine Site immer wieder konsultieren.

Obwohl das Thema Aufmerksamkeit einen Klassiker der Psychologie darstellt, ist Aufmerksamkeit bisher kein einheitliches Konstrukt, sondern wird für verschiedene modalitätsspezifische Systeme und unterschiedliche Stufen der Informationsverarbeitung verwendet (Wirth 2001). Mit Aufmerksamkeit werden alle Formen der Selektion erklärt: von der Wahl eines Mediums und einer bestimmten Sendung bis zur Beachtung bestimmter Inhalte und der Fixation auf ein konkretes Bildareal. Aufmerksamkeit hat dabei ein Doppelgesicht: Sie bedeutet immer Selektivität, aber entweder wird das Vernachlässigen von Information oder die Konzentration auf Information betont (Neumann 1992). Wer die Selektivität akzentuiert, geht von einer begrenzten Kapazität des kognitiven Apparates aus, die eine Einschränkung der Informationsverarbeitung erzwingt oder zur Überlastung führt (zum Beispiel die ‚cognitive load theory‘ von Sweller). Wer hingegen die Konzentration akzentuiert, der betont die Fokussierung auf relevante Inhalte, die der Kontrolle von Handlungen dient (zum Beispiel die ‚multiple resource theory‘ von Basil 1994; Lang 2000).

### **4.1 Natürliche und mediale Aufmerksamkeit**

Aufmerksamkeit ist ein biologischer Mechanismus, der bei der alltäglichen Informationsverarbeitung für eine Auswahl sorgt. Wir leben in einem Angebot vor allem an visuellen, aber auch auditiven, taktilen und olfaktorischen Informationen, die wir nicht alle bewusst wahrnehmen. Aufmerksamkeit ist eine begrenzte Ressource und manifestiert sich letztlich in der Zuwendung der Augen oder Ohren auf bestimmte Informationen. Nur was wir mit den Augen fixieren oder mit den Ohren fokussieren, hat eine Chance konzeptuell und bewusst zu Wissen verarbeitet zu werden. Mit dem Aufmerken beginnt das Merken (Assmann 1999).

Bei der von Medien gebundenen Aufmerksamkeit fallen zwei Unterschiede auf: Auf einer Buchseite oder auf dem Monitor sind die Informationen dichter gepackt. Zum Beispiel achten wir bei einer Text-Bild-Kombination im Fernsehen entweder auf bildliche oder auf verbale Informationen, beide Codes werten wir nur bei geringer Informationsdichte aus (Ballstaedt 1990). Wir erfassen über die Zuwendung von Aufmerksamkeit Stichproben, aus denen wir eine Botschaft konstruieren. Ein zweiter Unterschied: In medialen Szenarien sind die Inhalte weniger vorhersagbar, die Aufmerksamkeit ist mehr mit Überraschungen konfrontiert und damit mehr gefordert: Schnitte, Montage, Text-Bild-Bezüge usw. Medien gleichen Maschinen zur Erregung und Aufrechterhaltung von Aufmerksamkeit (Rötzer 1995).

#### 4.2 Willkürliche und unwillkürliche Aufmerksamkeit

Wir verfügen über zwei Formen von Aufmerksamkeit, denen unterschiedliche neuronale Mechanismen zugrunde liegen:

- *Unwillkürliche Aufmerksamkeit* ist die automatische Zuwendung zu unerwarteten äußeren oder inneren Reizen. Wenn im peripheren Gesichtsfeld eine Bewegung oder eine Veränderung auftritt, wenden wir den Kopf reflektorisch dorthin: Die Aufmerksamkeit wurde geweckt. Dies ist ein lebenswichtiger Orientierungsreflex. Bei medialen Angeboten finden wir denselben Reflex: Wir wissen, wie ärgerlich blinkende oder bewegte Elemente auf dem Monitor sind, da wir uns ihnen automatisch zuwenden. Unser biologisches Erbe wird hier ausgenutzt, wie auch schon durch Lauflichter und Neonreklame: Wir müssen hinschauen, ob wir wollen oder nicht. Dabei reduziert das plötzliche Erscheinen eines neuen Reizes die Verarbeitung von Reizen an anderen Orten. Die unwillkürliche Aufmerksamkeit ist verführbar, auf einige biologische Schlüsselreize wie sexuelle Inhalte, laute Geräusche, plötzliche Bewegung fällt sie regelmäßig herein. Aber sie wird nicht lange aufrecht erhalten, sondern muss immer wieder neu gereizt werden. Das ist genau die Absicht von Videoclips, Actionfilmen, Vergnügungsparks, Computerspielen, Werbung, Events usw.: Ständig neue Reize erzwingen Zuwendung und sichern damit die Aufmerksamkeit.
- *Willkürliche Aufmerksamkeit* ist intentionale Zuwendung zu bestimmten Inhalten, sie ist das ausführende Organ der Interessen. Sie wird über kognitive Strukturen (Vorwissen, Erwartungen) gesteuert und ist deshalb idiosynkratisch, das heißt, jeder pickt sich aus dem Angebot heraus, was ihn speziell interessiert: Es handelt sich um eine aktive Informationssuche, die ein gewisses Maß an mentaler Anstrengung erfordert: Auch die willkürliche Aufmerksamkeit erlahmt schnell.

Das Konstrukt der Aufmerksamkeit ist in der Medientheorie oft anzutreffen (Jörg 1977). So spricht zum Beispiel Frank Böckelmann (1975) in seiner Theorie der Massenkommunikation von der Überschreitung von Wahrnehmungsschwellen und der Ausbildung von Aufmerksamkeitsregeln. Der ‚Agenda-Setting-Ansatz‘ geht davon aus, dass die Medien auf bestimmte Themen erst aufmerksam machen (Eichhorn 1996).

### 4.3 Defekte Aufmerksamkeit?

Kulturkritiker und Pädagogen postulieren gern, dass wir durch die Menge und Penetranz der Angebote mental überfordert und geistig zerrüttet werden: „Die Reizüberflutung hat so heftig zugenommen, dass unser Aufmerksamkeitssystem pausenlos damit überfordert ist, das herauszufischen, was wichtig ist“ (Fischer 1996: 4). Dies führt zu einem Verlust der Konzentration durch Überbeanspruchung: Das ‚Aufmerksamkeitsdefizit-Syndrom‘ (ADS) und das ‚Hyperkinetische Syndrom‘ (HKS) sind zu den häufigsten Diagnosen im Kindes- und Jugendalter aufgestiegen. Allerdings besteht keine Übereinstimmung darin, was dieses Verhaltensauffälligkeit verursacht – den Zappelphilipp gab es ja schon im Jahre 1845. Diskutiert werden multifaktorielle Bedingungsmodelle, in denen soziale und mediale Faktoren nur eine untergeordnete Rolle spielen, sie verstärken eher vorhandene Defizite als sie zu verursachen (Roth/Schlottke/Heine 1996). Da zudem sogar die Existenz eines eigenständigen Störungsbildes verneint wird (Weinberg/Brumack 1992), lässt sich zumindest anzweifeln, ob von einem Morbiditätswandel durch soziokulturelle Bedingungen gesprochen werden kann. Die Informations- und Wissensgesellschaft bringt nicht zwangsweise Aufmerksamkeitsgestörte hervor.

### 4.4 Abwehr als Psychohygiene

Gerade die radikale Selektivität der Aufmerksamkeit ist ein robuster psychohygienischer Mechanismus, der uns vor Informationsüberflutung schützt. Allerdings wirkt die Aufmerksamkeit als Scheuklappe: Vieles nehmen wir nicht wahr, obwohl es für uns wichtig wäre. Das enorme Angebot an verfügbaren Informationen bedeutet nicht unbedingt einen Zuwachs an Wissen. Für viele Entscheidungen ist es schlicht zu aufwändig, sich das nötige Wissen zu erarbeiten, es müssen wenige und zufällige Informationen ausreichen, um handlungsfähig zu bleiben.

Menschen verfügen über effektive Mechanismen, um mit Informationen umzugehen. Sie sind keine Computer, die neutral Informationen registrieren und verarbeiten. Die Verarbeitung von Informationen hängt von verschiedenen personalen und sozialen Bedingungen ab, die in der Sozialpsychologie seit langem untersucht werden (Festinger 1957). Information wird aufmerksam zur Kenntnis genommen und zu Wissen verarbeitet, wenn sie erwartet wird, das heißt mit dem Vorwissen und den damit verbundenen Einstellungen übereinstimmt. Ist die neue Information aber diskrepant zum Vorwissen und den Einstellungen, so wird das Vorwissen nicht unbedingt revidiert. Umdenken kann soziale Risiken mit sich bringen, zum Beispiel in eine Außenseiterposition oder in soziale Isolierung führen (Kraak 1998). Es gibt folgende Möglichkeiten:

- Gewichtung: Man nimmt die Information zwar wahr, aber gewichtet und bewertet sie entsprechend den Voreinstellungen: Man kann die Quelle abwerten, Informationen herunter- oder hochspielen, den Geltungsbereich einschränken usw. Diskrepante neue Information bewirkt eher eine Extremisierung des vorhandenen Urteils.
- Abwehr: Die Information wird abgewehrt, die Annahme sozusagen verweigert. Die Psychoanalyse, aber auch die kognitive Psychologie haben Abwehrmechanismen der Verdrängung, Verleugnung, Rationalisierung nachgewiesen.
- Ambiguitätstoleranz: Darunter wird die Fähigkeit verstanden, emotionale und kognitive Diskrepanzen und Mehrdeutigkeiten auszuhalten.

Vom Standpunkt der Rationalität ist unser kognitiver Apparat schlecht programmiert. Die Forderung, alle Informationen zur Kenntnis zu nehmen und zu verarbeiten und dabei immer offen für Revisionen zu bleiben, ist nicht der Normalfall. Der Soziologe Klapp (1978) hat festgestellt, dass sich Menschen gerade bei Informationsüberflutung wissensdiskrepanten

Informationen verschließen, um ihre personale Identität zu wahren und den sozialen Zusammenhalt nicht zu gefährden. Man kann sogar behaupten, dass geistige Gesundheit und Handlungsfähigkeit auf einer Ausblendung von Informationen beruhen.

#### **4.5 Zusammenfassung**

Unbestritten wird die Aufmerksamkeit in der Wissensgesellschaft vor allem durch das mediale Angebot permanent gereizt und gefordert. Sie stellt allerdings einen biologisch wichtigen Mechanismus dar, der erstaunlich robust funktioniert. Er schützt vor der Informationsflut und der Wissensexplosion, allerdings auf Kosten von Selektivität. Vor pathologischen Entwicklungen schützen das kognitive System etliche Abwehrmechanismen.

### **5 Wahrnehmung, visuelles Wissen**

Wenn wir den Medienphilosophen, Kulturwissenschaftlern und Designern Glauben schenken, dann befinden wir uns in der visuellen Wende. Die Wissensgesellschaft setzt nicht nur auf begriffliches und verbales Wissen, sondern auch in einem Maße auf visuelles Wissen, dass von einem Umbruch von einer sprach- zu einer bildzentrierten Kultur gesprochen werden kann (Ballstaedt und Hesse 2000; Huber/Lockemann/Scheibel 2002). Zwei Beobachtungen kennzeichnen diese Wende:

- Einmal die Zunahme an Bildern in den Massenmedien, die mit der Digitalisierung zusammenhängt. Die Produktion, Bearbeitung, Speicherung und Distribution von bildlichem Material ist durch den Computer technisch einfach geworden. Das Internet trägt zur Verbreitung von Bildern bei, mit Bildsuchmaschinen kann man auf Millionen von Bildern zugreifen und sie sich auf die Festplatte laden.
- Die zweite Beobachtung ist interessanter: Die visuelle Wende bedeutet eine erkenntnistheoretische Rehabilitation der Bilder für die Gewinnung und Vermittlung von Wissen. Jetzt übernehmen Bilder nicht nur eine illustrative, sondern eine epistemische Funktion, sie werden zum Bestandteil von Erkenntnisprozessen. Das lässt sich an den bildgebenden Verfahren in der Medizin oder an Bildern als historische Quellen in der Geschichtswissenschaft zeigen.

Was hat diese oft als ‚Bilderflut‘ gekennzeichnete starke Präsenz und Dominanz des Bildlichen für eine Auswirkung auf die visuelle Wahrnehmung und das daraus gewonnene visuelle Wissen? Unter Medienpsychologen ist es unbestritten, dass die Erfindung des Schreibens und der Umgang mit Texten Einfluss auf die kognitive Evolution beziehungsweise die Intelligenz der Menschen genommen hat: Sie lernten dadurch, linear zu denken und konsequenter zu argumentieren. Warum sollte der Umgang mit Bildern nicht ebenfalls eine Rückwirkung auf das geistige Leben haben? Während früher Bilder als minderwertig und als zweite Wahl bei der Vermittlung von Wissen galten, hat die Aufwertung des Bildes dazu geführt, dass der schwarze Peter jetzt bei den Betrachtern liegt: Nun sind visuelle Kompetenz und visuelle Intelligenz der Rezipienten gefordert, die mit Bildern und visuellem Wissen in einem sprachorientierten Bildungssystem nicht umgehen können. Der visuelle Analphabet, dem bisher vor allem Kunstpädagogen begegneten, sitzt jetzt in jedem Klassenzimmer und jedem Hörsaal.

Was gehört zur geforderten ‚visual literacy‘? Drei Punkte sollen angesprochen werden: Das Wahrnehmungslernen, das indikatorische Verstehen und die Imaginationsfähigkeit (Messaris 1993; Barry 1997; Huber/Lockemann/Scheibel 2002).

#### **5.1 Wahrnehmungslernen**

Bernd Weidenmann (1988) hat festgestellt, dass Bilder zwar beliebt sind, aber meist nur oberflächlich ausgewertet werden. Er spricht von einem visuellen Trägheitsprinzip. Beim Überfluss an Information genügt oft ein Blick in die Zeitung oder auf den Bildschirm, und wir fühlen uns im Bilde, ohne die visuelle Vorlage mit den Augen sorgfältig zu durchmustern. Aber das ist für eine tiefere Verarbeitung notwendig. Aus Untersuchungen ist bekannt, dass nur die Bildareale verarbeitet werden, die man auch fixiert hat. Nur während der Fixationen werden visuellen Informationen begrifflich erfasst und teilweise verbalisiert (Ballstaedt 1995). In der kognitiven Psychologie wird unter Wahrnehmungslernen die zunehmend differenzierte Auswertung visueller Vorgaben verstanden. Diesen Aspekt der visuellen Intelligenz kann man im intensiven Umgang mit visuellen Erfahrungen, darunter auch mit Bildern, erwerben, so zum Beispiel in einem Studium der Kunstgeschichte, Biologie oder Technik. Dieser Aspekt kommt aber sicher in unserem Bildungssystem zu kurz. In Deutschland gibt es eine *Stiftung Lesen*, aber wir brauchen auch eine *Stiftung Sehen* zur Förderung des Umgangs mit Bildern. Das Verstehen von Bildern ist ein komplexer Vorgang, der zahlreiche Ebenen der Verarbeitung umfasst (Doelker 1997).

## **5.2 Indikatorisches Verstehen**

Von besonderer Bedeutung ist die Kompetenz, ein Bild als Kommunikat zu erkennen, als eine Botschaft, die bestimmten Absichten eines Senders dient und bestimmte Reaktionen beim Empfänger auslösen soll – um einmal die kommunikationstheoretische Terminologie zu verwenden. Bernd Weidenmann (1988) spricht hier zusammenfassend vom indikatorischen Verstehen, da dabei Gestaltungsmerkmale des Bildes als Indikatoren für Absichten interpretiert werden müssen, zum Beispiel eine bestimmte Perspektive, eine filmische Einstellung, eine Konstellation auf einem Foto. Eine kritische Rezeption von Bildern erkennt auch visuelle Manipulationen, zum Beispiel in Werbebildern, aber auch in vorgeblich dokumentarischen Pressefotos oder in Nachrichtenfilmen.

## **6.3 Imaginationsfähigkeit**

Eine weitere Komponente der visuellen Intelligenz ist die Imaginationsfähigkeit, das heißt die Generierung von und der kreative Umgang mit visuellen Vorstellungen. Wird diese Fähigkeit durch die visuelle Wende gefördert oder behindert? Für beide Thesen wird argumentiert. Die kritische These behauptet, dass die vielen Bilder und Visualisierungen unsere Imaginationsfähigkeit verkümmern lassen. Es fällt schwerer, sich selbst ein Bild von etwas zu machen. Tatsächlich lässt sich nachweisen, dass die Vorstellungsfähigkeit mit zunehmendem Zivilisationsgrad nachlässt. Die Gegenposition behauptet, dass das Angebot an Bildern und Visualisierungen die visuelle Verarbeitung und das visuelle Verstehen fördern und damit ungenutzte oder verschüttete Fähigkeiten wieder freisetzt. Welche Position kann für sich empirische Bestätigungen anführen?

Seit Jahrzehnten beobachten Testpsychologen überrascht, dass die durchschnittlichen Intelligenzquotienten stetig ansteigen: Jede Generation scheint intelligenter als die vorherige. Nach dem Entdecker dieses Trends wird vom Flynn-Effekt gesprochen (Sternberg 1998). Nach einer Analyse des Kognitionspsychologen Ulric Neisser gehen die Anstiege auf die sprachfreien Untertests zurück. Hier geht es um Bilderrätsel und zu ergänzende visuelle Muster. Seine These: Im Umgang mit visuellem Material ist tatsächlich jede Generation mehr gefordert, deshalb nehmen die visuellen Fähigkeiten zu. Vielleicht muss unsere rechte Hemisphäre tatsächlich mehr verarbeiten als in der bisherigen sprachbetonten Kultur. Bei Berufseignungstests fand Hugo Schmale (2000), dass Jugendliche heute eine um 30 Prozent höhere visuelle und akustische Wahrnehmungsgeschwindigkeit als vor zwanzig Jahren haben, das heißt, sie können sich visuell und akustisch schneller orientieren.

## **5.4 Zusammenfassung**

Viele Kommunikations- und Medientheoretiker sehen eine Veränderung des kulturellen Gewichts des Bildes gegenüber der Sprache. Es gibt einige Indizien, dass sich unsere Wahrnehmung den neuen Anforderungen anpasst, zumindest was die unteren Ebenen der Verarbeitung betrifft. Ob auch die oberen Ebenen des Verstehens beeinflusst werden, das ist bisher noch nicht bewiesen. In Zukunft wird der kritische Umgang mit visueller Information eine zentrale Komponente menschlicher Intelligenz darstellen.

## **6 Lernen, Wissenserwerb**

Was die Informations- und Wissensgesellschaft für das Lernen und den Wissenserwerb bedeutet, wird an vielen Stellen diskutiert und lässt sich mit den Stichworten ‚lebenslanges Lernen‘ und ‚Kompetenzerwerb‘ einfangen.

### **6.1 Lebenslanges Lernen**

Das Modell des Berufs, den man nach einer Ausbildung ergreift und ein Leben lang ausfüllt, hat ausgedient. An seine Stelle treten der Job und die Karriere als Kette kurzer und verschiedener Tätigkeiten, die immer wieder neue Ein- und Umlernphasen erfordern. Das moderne Individuum ist flexibel und immer lernbereit, in den Sonntagsreden von Vertretern aus Politik und Wirtschaft wird dieses Menschenbild propagiert. Seine Kehrseite hat der Soziologe Richard Sennett (2000) analysiert: Die Möglichkeit, über einen festen Beruf und stabile Arbeitsbeziehungen eine soziale und personale Identität zu gewinnen, nimmt ab. Der Psychologe Baltes (2001) spricht in einem Aufsatztitel von einem „permanent unfertigen Menschen“. Moderne Biographien sind von Lernen, Umlernen und Verlernen geprägt, sie weisen keine zielstrebige und kohärente Lebensgeschichte mehr auf.

Als Reaktion auf die gestiegenen Anforderungen an die Lernbereitschaft locken Versprechungen neuer Ansätze wie ‚Neurolinguistisches Programmieren‘ (NLP), ‚suggestopädisches Lernen‘ (Superlearning) oder ‚Mentalpädagogik‘ (Decker 1995). Sie wollen die Angst vor den Anforderungen des Lernens nehmen und damit Geld verdienen. Im Milieu der ‚Demiscience‘ angesiedelt, bieten die Theoreme und Praktiken zwar nicht nur Unsinn, aber sie können ihre Versprechen nicht halten (Lukesch 2000). Theoretisch greifen sie meist in simpler Form auf die Gehirnforschung zurück (zum Beispiel die Hemisphärenspezialisierung), empirisch sind die angeblichen Erfolge nicht bestätigt.

### **6.2 Kompetenzerwerb**

Eine Zeitdiagnose, die über die wissenschaftlichen Disziplinen hinweg mit erstaunlicher Konstanz zu lesen ist: Die Bedeutung inhaltlichen, domainspezifischen Wissens nimmt ab, die Bedeutung von Kompetenzen im Umgang mit Wissen nimmt zu. Überzeugend hat die Soziologin Nina Degele die These analysiert: „Während die Inhalte des Gewussten immer kurzlebiger werden und an Bedeutung verlieren, avancieren die Umgangsweisen mit Wissen zur entscheidenden Kompetenz“ (Degele 1999: 171). Wie in der kognitiven Psychologie unterscheidet sie Wissen erster Ordnung, das sind die inhaltlichen Wissenbestände. Wissen zweiter Ordnung ist Metawissen zum Umgang mit Wissen. Was man lernen muss, sind nicht primär Inhalte, sondern Techniken, Strategien und Tools zum Umgang mit Wissen: Nicht mehr ‚having knowlege‘, sondern ‚doing knowlege‘ (Ahrens/Gerhard 2002): Wo findet man Informationen? Wie kann man sie aufbewahren? Was braucht man nicht zu wissen? Wie wird Wissen vermittlungsfreundlich aufbereitet? Welche Qualität hat das Wissen? Das individuelle Wissenmanagement ist die Antwort von Lernpsychologie und Pädagogik auf die Anforderungen der Wissensgesellschaft: Lernen lernen als übergeordnete



Schlüsselqualifikation (Reinmann-Rothmeier/Mandl 1997; 2000). Man wird vom Kanon des Bildungswissens zwar entlastet und muss nicht unbedingt viel wissen, aber man muss die notwendige Information zur richtigen Zeit haben – just in time. Mit der zunehmenden Menge an verfügbarer Information in der Wissensgesellschaft kann der Anspruch an rationale Verarbeitung und Entscheidung nicht Schritt halten. Er verlangt, alle relevanten Informationen zur Kenntnis nehmen und integrativ zu Wissen zu verarbeiten. Aber genau dies wird unmöglich: Wir müssen immer radikaler selektieren und haben nicht die Zeit, alle Informationen zu handlungsleitendem Wissen zu integrieren. Der Effekt: Mit zunehmender Information nimmt das Wissen eher ab (Bolz 1993). Dabei spielen die neuen Medien wieder eine zentrale Rolle, denn Sie bieten Tools zum Umgang mit Wissen, von der Datenbank über Informations- und Content-Management-Systeme bis hin zu Data-Mining-Verfahren. Gerade bei kommunikativen Berufen wird nicht mehr Inhalt verlangt, sondern hard und soft skills im Umgang mit Wissen (Ballstaedt 2003). Das ‚doing knowledge‘ verdrängt den Vielwiser zugunsten des „Wissensvirtuosen“ (Degele 2000: 16), der von der Inszenierung von Wissen und Kompetenz lebt. Den prototypischen Sozialcharakter findet man im Bereich Consulting.

Auch in der schulischen und beruflichen Ausbildung verschiebt sich der Akzent von der Akkumulation und Reproduktion von Wissen zur Vermittlung von Schlüsselqualifikationen und Methoden des Wissensmanagements, um neue Inhalte zu erschließen. Die dazu passende Lerntheorie ist konstruktivistisch, sie betont die aktive und selbstgesteuerte Aneignung von Wissen (Gerstenmaier/Mandl 1995). Wenn Inhalte gebraucht werden, dann holt man sie sich aus dem Internet. Das Durcharbeiten von Büchern verliert an Boden gegenüber der elektronischen Recherche. Dabei sind der unbeschränkte Zugang zu Informationen und die Demokratisierung des Wissens bisher eine Utopie, denn noch besteht ein Gefälle zwischen informationsreichen und informationsarmen Bevölkerungsgruppen. Die Wissensgesellschaft schließt viele Personen als ‚knowledge worker‘ aus und vergrößert die Wissenskluft.

### **6.3 Zusammenfassung**

Arbeiten in der Wissensgesellschaft ist mit einem erheblichen Aufwand an Lernen verbunden, der nur mit individuellem Wissensmanagement und elektronischen Tools zu bewältigen ist. Die Kompetenzen zum Wissenserwerb werden zunehmend wichtiger gegenüber den Inhalten, die einfach greifbar sind und schnell veralten. Kompetenz statt Bildung, so lautet das Motto des erfolgreichen Wissensarbeiters. Als eine schwache Gegenwehr kann man das Buch von Schwanitz (2002) *Was man wissen muss* ansehen: Hier wird das Fähnchen der materialen gegenüber der formalen Bildung noch hochgehalten.

## **7 Gedächtnis, Erinnern**

Bereits Plato hat sich bekanntlich bei der Einführung der Schrift Sorgen um das Gedächtnis gemacht. Die Externalisierung von Wissen und Denken schade der Fähigkeit des Gedächtnisses, die noch in der klassischen Rhetorik mit vielen mnemotechnischen Kunstgriffen unterstützt wurde. Das Gedächtnis war schon immer auf externe Hilfen angewiesen, eine Theorie des Gedächtnisses muss deshalb auch die Nutzung der Umwelt als externe Speicher einbeziehen (Esser 1999).

### **7.1 Externe Speicher**

Als externe Speicher werden alle Möglichkeiten bezeichnet, außerhalb des eigenen Gedächtnisses Informationen aufzubewahren (Muthig 1983): vom Kerbstock der Naturvölker über schriftliche Notizen bis zu Exzerpten und Sammlungen (Heesen/Spary 2001). Erst die Externalisierung von verteiltem Wissen macht es kollektiv nutzbar und begründet Fortschritte der kognitiven und kulturellen Evolution.

In der Wissensgesellschaft ist der Computer mit seinen Speicher- und Zugriffsmöglichkeiten das mächtigste Hilfsmittel der Erinnerung. Zwar nimmt die Informationsmenge in vielen Domänen dramatisch zu, und vieles Wissen veraltet schnell, aber das kompensiert der Einsatz externer Speicher. Interne und externe Speicher bilden zusammen ein ‚extended memory system‘, das Wissen intern in den Neuronennetzen und Information extern auf elektronischen Speichermedien bereit stellt. Aleida Assmann (1999) thematisiert aus kulturwissenschaftlicher Perspektive den Zusammenhang zwischen Gedächtnis und Computer: Der Computer schont das Gedächtnis, er verleitet zur Anlage externer Gedächtnisse. Bevor wir die Kapazität des menschlichen Langzeitgedächtnisses ausgeschöpft haben, wächst die Kapazität der elektronischen Speicher. Wir werden bald nicht mehr in Gigabyte, sondern in Terabyte (1 Terabyte = 1000 Gigabyte) rechnen: Der Speicherplatz und die Informationsverwaltung stellen keine technischen Probleme dar. Da wundert es nicht, von einem Projekt *LifeLog* zu lesen, in dem alle biografischen Dokumente eines Menschen lückenlos digital archiviert werden.

## **7.2 Metakognition**

Das Anlegen und Nutzen externer Speicher verlangt metakognitive Reflexion über das eigene Gedächtnis, um adäquate Entscheidungen für das externe Speichern und für ein Ablagesystem zu treffen. Es sind Strategien zum Recherchieren notwendig, um Informationen wiederzufinden. In Zukunft wird man viel Zeit zum Ablegen und Suchen statt zum Einprägen investieren. In einer Längsschnittstudie dokumentiert Paul Wilson (2001) ein ‚personal electronic filing system‘, das nach 20 Jahren in 14.100 Einträgen etwa 185.000 Papierseiten (hardcopies), 50.000 eingescannte Seiten und 4.500 Files verwaltet! Das Problem ist dabei nicht die Aufbewahrung, sondern die Nutzung der Informationen: „The reason why we have files is because they contain information that we can take in and turn into knowledge – but we are failing to mine the nuggets littered throughout the material“ (Wilson 2001: 408). Das Anlegen, Warten, Upgraden externer Speicher einerseits sowie das Recherchieren und Filtern andererseits gehören zu den Basiskompetenzen des modernen Wissensarbeiters. Auch das Internet ist kein einfach nutzbares Archiv des Wissens, sondern eher ein Supermarkt der Informationen, in dem man die richtigen Regale finden muss. Bücher und Seminare werden angeboten, um den Umgang mit dem neuen Medium zu lernen. Viele Hochschuldozenten klagen über ‚cut-and-paste‘-Arbeiten der Studierenden, bei denen verschiedene Textfragmente ohne eigene kognitive Organisation zusammengestellt werden.

## **7.3 Zusammenfassung**

Das schnelle Veralten von Information macht das interne Gedächtnis überflüssig und legt externe Gedächtnisse nahe. Das gilt nicht für Bildungswissen, aber für Wissen in vielen beruflichen Domänen. Für die These vom Nachlassen des Gedächtnisses gibt es bisher keinen Beleg, aber für eine Veränderung des Umgangs mit externen Speichern. Wir brauchen keine Gedächtniskunst mehr, sondern metakognitive Fähigkeiten für die externe Verwaltung von Informationen.

## **8 Denken, Verstehen**

Die höchste Stufe kognitiver Tätigkeit ist auch diejenige, die sich dem forschenden Zugriff am meisten entzieht: das Denken. Zahlreiche Untersuchungen zur interkulturellen Kommunikation belegen die Existenz verschiedener Mentalitäten und Denkstile (Nisbett 2003). Was lässt sich über das Denken in unserer Wissensgesellschaft sagen? Drei Aspekte sind zu thematisieren: das anschauliche Denken, das Systemdenken und die kognitive Flexibilität.

## 8.1 Anschauliches Denken

Einen Aspekt hatten wir schon im Abschnitt über die Wahrnehmung angesprochen. Die visuelle Wende der Wissensgesellschaft begünstigt eine intensivere Auseinandersetzung mit nichtsprachlichen Angeboten. Dies fördert das anschauliche Denken als vorbegriffliches und vorsprachliches Denken. Wohl nicht durch Zufall ist in der kognitiven Psychologie das mentale Modell ins Zentrum der Aufmerksamkeit gerückt. Man versteht darunter eine ganzheitliche und anschauliche Repräsentation komplexer Realitätsbereiche, mit denen sich Abläufe und Entwicklungen geistig simulieren lassen. Der Aufbau mentaler Modelle wird durch Animationen und Simulationen angeregt und gefördert (Seel 1986). Nun verfügen wir über keinerlei Daten darüber, ob mentale Modelle und die damit verbundenen anschaulichen Vorstellungen früher einmal eine wichtigere Rolle im Denken gespielt haben. Aber der Verdacht drängt sich auf, dass das anschauliche Denken in unserem sprachorientierten Bildungssystem nicht sonderlich gefördert wird. Das haben Psychologen wie Rudolf Arnheim (1972) immer wieder kritisch angemerkt. Der Schriftsteller Italo Calvino (1991) rechnet in seinen sechs Vorschlägen für dieses Jahrtausend das Denken in Bildern zu den gefährdeten kognitiven Fähigkeiten.

## 8.2 Systemdenken

Das systemische oder vernetzte Denken zeichnet sich durch vielfältige Verknüpfungen gegenüber einem linearen Denken in Ursache-Wirkungs-Beziehungen aus (Vester 2002). Vernetztes Denken wird als Grundlage zur Bewältigung von komplexen Problemen angesehen, die aus einem Gefüge von Variablen bestehen, in denen es positive und negative Rückkoppelungen, Zeitverzögerungen und Wechselwirkungen gibt. Alle wichtigen politischen, ökonomischen und ökologischen Probleme, vor denen wir derzeit global und national stehen, sind dieser Art. Vernetztes Denken gilt deshalb als eine der wichtigsten Schlüsselqualifikationen für die Zukunft, und – so die frohe Botschaft – es kann gelernt werden. In der Psychologie gab es immer wieder Ansätze, die sich mit der Förderung des Systemdenkens befasst haben. Dazu gehören Methoden zur Externalisierung von Wissensstrukturen wie ‚networking‘, ‚mind mapping‘ und ‚concept mapping‘, die heute auch in elektronischen Varianten angeboten werden (Mandl/Fischer 2000). Mit ihrer Hilfe wird Wissen in statischer Form sichtbar, überprüfbar und manipulierbar. Es wird vermutet, dass derartige Visualisierungen das Verstehen komplexer Systeme erleichtern.

Vor allem die computergestützte Modellbildung und Simulation haben für das vernetzte Denken in dynamischen Systemen einen deutlichen Schub gebracht (Dörner et al. 1983). Allerdings hatten bisher nur wenige Individuen das Glück, sich mit Hilfe derartiger kognitiver Werkzeuge ausbilden zu lassen. Das lineare Denken und damit die Logik des Misslingens dominiert weiterhin in allen Bereichen der Gesellschaft.

## 8.3 Kognitive Flexibilität

Dieses aus der amerikanischen Instruktionspsychologie stammende Konstrukt der geistigen Beweglichkeit impliziert vernetztes Denken, geht aber darüber hinaus: Es umfasst die Fähigkeit, Wissen als Reaktion auf neue Aufgaben umstrukturieren zu können (Spiro et al. 1991). Ein deutscher Vorläufer ist die *kognitive Komplexität*, mit der man die Vernetztheit der Struktur und die Qualität der Verarbeitung zu erfassen versucht. Das Niveau der Strukturiertheit der Informationsverarbeitung wird als Differenziertheit (= Anzahl der Dimensionen), Diskriminiertheit (= Feinheit der Unterscheidungen) und Integriertheit (= Anzahl der Verknüpfungen) operationalisiert (Schroder/Driver/Streifert 1975; Mandl/Huber 1978). Leider hat dieser Ansatz dem amerikanischen Import den Platz überlassen, der als elektronisches Tool auf Hypermedia setzt. ‚computer based trainings‘ (CBT) und ‚information websites‘ (WBT) werden eingesetzt, um sowohl vernetztes Denken als auch

kognitive Flexibilität zu fördern. Die konstruktivistische Lerntheorie vereinnahmte das Medium vor allem für ‚advanced knowledge acquisition‘, bei dem komplexes Material angeboten wird. Dies führt zu hoch vernetztem Wissen, das flexibel für Problemlösungen eingesetzt werden kann (Spiro/Jehng 1990).

#### **8.4 Denkförderung durch Hypermedia?**

Hypertext und später Hypermedia wurden – wie auf dem Gebiet der Medien gewohnt – mit großen Sprüchen eingeführt. Durch Lernen mit hypermedialen Strukturen werde nicht nur exploratives und selbstgesteuertes Lernen, sondern auch vernetztes Denken und tieferes Verstehen von Zusammenhängen gefördert (Kuhlen 1991; Tergan 1997). Die schlichte Analogie, dass vielfältig verlinkte Hypertexte zu vernetztem und flexiblem Denken führen, klingt zunächst plausibel.

Untersuchungen zeigen, dass Multimedia und Hypertext durchaus flexibles und vernetztes Denken anregen können, aber nur wenn sie didaktisch aufbereitet sind und den Benutzenden eine durchdachte Modularisierung, Gestaltung und Navigation anbieten. Suboptimale Angebote oder schwache Lernende führen zu einem negativen Ergebnis: Die Lernenden verirren sich in den Knoten und Links, und es gelingt ihnen nicht, aus dem hypertextuellen Angebot eine zusammenhängende Struktur aufzubauen. Gerade die für das Verstehen zentralen Prozesse der Kohärenz werden behindert. So gesehen stellt eine hypermediale Struktur eigentlich eine Erschwernis beim Aufbau einer Wissensstruktur dar, verglichen mit einem linear aufgebauten Buch, das aus einer Abfolge von Seiten mit Kapiteln, Abschnitten und Sätzen besteht. Die Kohärenzarbeit, die der Autor leisten sollte, wird hier dem Rezipienten aufgebürdet.

#### **8.5 Zusammenfassung**

Visualisierung, Simulation und Hypermedia werden für die Förderung anschaulichen, systemischen und flexiblen Denkens in die Pflicht genommen. Aber von einer Breitenwirkung kann bisher kaum gesprochen werden, dazu sind die elektronischen Tools zu schwach in unserem Bildungssystem verankert. Aber auch befürchtete negative Folgen der Wissensgesellschaft, die zu einem oberflächlichen ‚digitalen Denkstil‘ führen, lassen sich bisher nicht nachweisen.

### **9 Fazit**

Die Informations- und Wissensgesellschaft fordert unsere kognitiven Fähigkeiten, manchmal überfordert sie sie auch. Aber ein Psychologe der Antike oder der Renaissance hätte ebenfalls eine Schrift zur Überforderung des menschlichen Geistes verfassen können. Unser kognitiver Apparat ist robuster auf Veränderungen und Anforderungen der gesellschaftlichen Umwelt eingerichtet als viele Apokalyptiker fürchten. Aber einigen Einseitigkeiten unseres Bildungssystems und unserer Kultur muss entgegengewirkt werden, um vernachlässigte kognitive Kompetenzen für die Wissensgesellschaft nutzbar zu machen. Dazu gehört die Förderung der visuellen Intelligenz und des anschaulichen Denkens, die Erhöhung der kognitiven Komplexität und des vernetzten Denkens, die breitere Vermittlung von Kompetenzen im Umgang mit Medien und Zeichensystemen. Die Menge der Informationen ist nicht das Problem, sondern der effektive Umgang damit. Dieser muss durch elektronische Tools und individuelles Wissensmanagement optimiert werden.

#### **Literatur**

Ahrens, Daniela und Anette Gerhard (2002): „Doing Knowledge“. Neue Formen der Wissensorganisation durch den Einsatz neuer Medien. In: Medien & Kommunikationswissenschaft 1 (2002) 77-92.

- Arnheim, Rudolf (1972): *Anschauliches Denken. Zur Einheit von Bild und Begriff*. Köln: DuMont.
- Assmann, Aleida (1999): *Erinnerungsräume. Formen und Wandlungen des kulturellen Gedächtnisses*. München: C. H. Beck.
- Ballstaedt, Steffen-Peter (1990): Wenn Hören und Sehen vergeht: Grenzen der audiovisuellen Integration. In: Meusch, Dietrich und Bärbel Freund (Hrsg.): *Fernsehjournalismus und die Wissenschaften*. S. 29-46. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Ballstaedt, Steffen-Peter (1995): Bildverstehen und Sprache. In: Spillner, Bernd (Hrsg.): *Sprache: Verstehen und Verständlichkeit*. Forum Angewandte Linguistik, 63-70. Frankfurt/M: Peter Lang.
- Ballstaedt, Steffen-Peter (2003): Anforderungen an die Gestaltung elektronischer Kommunikate: Texten und Visualisieren. *Fachsprache. International Journal of LSP*, 25 (2003) 6-13.
- Ballstaedt, Steffen-Peter und Friedrich Hesse (2000): In der visuellen Wende. In: Dotzler, Gerhard (Hrsg.): *Millenium computer art faszination*, S. 6-9. Frankfurt/M: dot-Verlag.
- Baltes, Paul B. (2001): Das Zeitalter des permanent unfertigen Menschen: Lebenslanges Lernen nonstop? *Aus Politik und Zeitgeschichte* 36 (2000) 24-32.
- Barry, Anne. M. (1997): *Visual intelligence. Perception, image, and manipulation in visual communication*. New York: State University Press.
- Basil, Michael D. (1994): Multiple Resource theory I: Application to television viewing. *Communication Research*, 21 (1994) 177-207.
- Böckelmann, Frank (1975): *Theorie der Massenkommunikation*. Frankfurt/M: Suhrkamp.
- Bolz, Norbert (1993): *Am Ende der Gutenberggalaxis. Die neuen Kommunikations-verhältnisse*. München: Fink.
- Calvino, Italo (1992): *Sechs Vorschläge für das nächste Jahrtausend*. München/Wien: Deutscher Taschenbuch Verlag.
- Cole, Michael und Sheila Cole (eds.) (1979): *The making of mind. A personal account of soviet psychology*. Cambridge: Harvard University Press.
- Damerow, Peter und Wolfgang Lefèvre, (1998): Wissenssysteme im geschichtlichen Wandel. In: Klix, Friedhart und Hans Spada (Hrsg.): *Wissen. Enzyklopädie der Psychologie*, 77-113. Göttingen: Hogrefe.
- Decker, Franz (1995): *Die neuen Methoden des Lernens und der Veränderung. Lern- und Organisationsentwicklung mit NLP, Kinesiologie und Mentalpädagogik*. München: Lexika Verlag.
- Degele, Nina (1999): Zur Bedeutung von Design-Wissen für die Strukturierung von Vermittlungswissen. In: Wolfgang K. Schulz (Hrsg.): *Aspekte und Probleme der didaktischen Wissensstrukturierung*, S. 171-183. Frankfurt/M: Peter Lang.
- Degele, Nina (2000): *Informiertes Wissen. Eine Wissenssoziologie der computerisierten Gesellschaft*. Frankfurt/New York: Campus.
- Doelker, Christian (1997): *Ein Bild ist mehr als ein Bild. Visuelle Kompetenz in der Mediengesellschaft*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Dörner, Dietrich/Kreuzig, Heinz W./Reither, Franz und Thea Stäudel (Hrsg.) (1983): *Lohausen. Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität*. Bern: Huber.
- Eco, Umberto (1987): *Apokalyptiker und Integrierte*. Frankfurt/M: S. Fischer.
- Eichhorn, Wolfgang (1996): *Agenda-Setting-Prozesse*. München: Reinhard.
- Esser, Klaus B. (1999): Ein Modell zur Verknüpfung des persönlichen Gedächtnisses mit externen Informationsspeichern. URL: <http://darwin.inf.fu-berlin.de/1999/6/> (Besuch: 02.05.2003)
- Festinger, Leon (1957): *A theory of cognitive dissonance*. Stanford: Stanford University Press.
- Fischer, Burkhard (1996): Aufmerksamkeit ist ein lebenswichtiges Auswahlverfahren. Burkhard Fischer im Gespräch mit Florian Rötzer. <http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/co/2077/1.html> (Besuch 25.04.2001).
- Franck, Georg (1998): *Ökonomie der Aufmerksamkeit. Ein Entwurf*. München: Hanser.
- Gerstenmaier, Jochen und Heinz Mandl (1995): Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. In: *Zeitschrift für Pädagogik*, 41 (1995) 867-888.
- Goldhaber, Michael H. (1996): Principles of the new economy. URL: <http://www.well.com/user/mgoldh/principles.html> (Besuch 11.06.03).

- te Heesen, Anke und Emma C. Spary (Hrsg.) (2001): *Sammeln als Wissen: das Sammeln und seine wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung*. Göttingen: Wallstein.
- von Hentig, Hartmut (1984): *Das allmähliche Verschwinden der Wirklichkeit. Ein Pädagoge ermutigt zum Nachdenken über die Neuen Medien*. München: Hanser.
- Jörg, Sabine (1977): *Aspekte der Aufmerksamkeit. Fernsehen und Bildung*. Internationale Zeitschrift für Medienpsychologie und Medienpraxis 11 (1977) 7-25.
- Huber, Hans Dieter/Lockemann, Bettina und Michael Scheibel (Hrsg.) (2002): *Bild, Medien, Wissen. Visuelle Kompetenz im Medienzeitalter*. München: kopaed.
- Klapp, Orrin E. (1978): *Opening and closing. Strategies of information adaptation in society*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kraak, Bernhard (1998): *Der riskante Weg von der Information zum Wissen. Über dogmatische und konformistische Urteilsbildung*. Göttingen: Hogrefe.
- Kuhlen, Rainer (1991): *Hypertext. Ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Datenbank*. Berlin: Lang.
- Lang, Annie (2000): *The limited capacity model of mediated message processing*. In: *Journal of Communication* 50 (2000) 46-70.
- Lange, Bernd-Peter und Annette Hillebrand (1996): *Medienkompetenz – die neue Herausforderung der Informationsgesellschaft*. In: *Spektrum der Wissenschaft* 18 (1996) 38-42.
- Lukesch, Helmut (2000): *Lernen ohne Anstrengung? Der Sirenen gesang der geheimen Verführer*. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 14 (2000) 59-62.
- Maar, Christa/Obrist, Hans Ulrich und Ernst Pöppel (Hrsg.) (2000): *Weltwissen – Wissenswelt. Das globale Netz von Text und Bild*. Köln: DuMont.
- Mandl, Heinz und Günter L. Huber (Hrsg.) (1978): *Kognitive Komplexität. Bedeutung, Weiterentwicklung, Anwendung*. Göttingen: Hogrefe.
- Mandl, Heinz und Frank Fischer (Hrsg.) (2000): *Wissen sichtbar machen. Wissensmanagement mit Mapping-Techniken*. Göttingen: Hogrefe.
- Mecacci, Luciano (1986): *Das einzigartige Gehirn. Über den Zusammenhang von Hirnstruktur und Individualität*. Frankfurt am Main: Campus.
- Messaris, Paul (1993): *Visual „literacy“. Image, mind, and reality*. Boulder: Westview Press.
- Muthig, Klaus P. (1983): *Externe Speicher: Implikationen für Modellvorstellungen vom menschlichen Gedächtnis*. In Lürer, Gerd (Hrsg.): *Bericht über den 33. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Mainz*. Bd. 1, 252-259. Göttingen: Hogrefe.
- Neumann, Odmir (1992): *Theorien der Aufmerksamkeit: von Metaphern zu Mechanismen*. In: *Psychologische Rundschau* 43 (1992) 83-101.
- Nisbett, Richard E. (2003): *The geography of thought*. London: Nicholas Brealey Publ.
- Reinmann-Rothmeier, Gabi und Heinz Mandl (1997): *Wissensmanagement: eine Antwort auf Informationsflut und Wissensexpllosion*. In: Höfling, Siegfried und Heinz Mandl (Hrsg.): *Lernen für die Zukunft – Lernen in der Zukunft. Wissensmanagement in der Bildung*, 12-23. München: Hanns-Seidel-Stiftung.
- Reinmann-Rothmeier, Gabi und Heinz Mandl (2000): *Individuelles Wissensmanagement. Strategien für den persönlichen Umgang mit Information und Wissen am Arbeitsplatz*. Bern: Hans Huber.
- Rötzer, Florian (1995): *Aufmerksamkeit. Der Rohstoff der Informationsgesellschaft*. URL: <http://heise.de>.
- Roth, Norbert/Schlottke, Peter F. und Arnfried Heine (1996): *Ein biopsychologisches Bedingungsmodell beeinträchtigter Aufmerksamkeit. Kindheit und Entwicklung*, 5, 80-84.
- Schmale, Hugo (2000): *Immer mehr Medien: Wahrnehmung wird schärfer, Denken dauert länger*. Referiert unter URL: <http://media-report.de/nachrichten/2000>.
- Schroder, Harold M./Driver, Michael J. und Siegfried Streufert (1975): *Menschliche Informationsverarbeitung*. Weinheim/Basel: Beltz.
- Schwanitz, Dietrich (2002): *Bildung. Alles, was man wissen muß*. München: Goldmann.
- Seel, Norbert M. (1986): *Wissenserwerb durch Medien und „mentale Modelle“*. In: *Unterrichtswissenschaft* 4 (1986) 384-401.

- Sennett, Richard (2000): *Der flexible Mensch. Die Kultur des neuen Kapitalismus*. Berlin: Berlin Verlag.
- Spinner, Helmut F. (1998): *Die Architektur der Informationsgesellschaft*. Bodenheim: Philo Verlagsgesellschaft.
- Spiro, Rand J. und Jihn-Chang Jehng (1990): Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. In: Nix, Don und Rand Spiro (eds.): *Cognition, education, and multimedia: Exploring ideas in high technology*, 163-205. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Spiro, Rand J./Feltovich, Paul J./Jacobson, Michael J. und Richard L. Coulson (1991): Cognitive flexibility, constructivism and hypertext: random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. In: *Educational Technology* 31 (1991) 24-33.
- Stehr, Nico (1994): *Arbeit, Eigentum und Wissen. Zur Theorie der Wissens-gesellschaften*. Frankfurt/M: Suhrkamp.
- Stehr, Nico (2001): *Moderne Wissensgesellschaften*. In: *Aus Politik und Zeitgeschichte B* 36 (2001) 7- 13.
- Sternberg, Robert J. (1998): *Erfolgsintelligenz. Warum wir mehr brauchen als EQ und IQ*. München: Lichtenberg.
- Sweller, John (1999): *Instructional Design in technical areas*. The Australian Council for Educational Research. Camberwell: Acer Press.
- Tergan, Sigmar-Olaf (1997): *Lernen mit Texten, Hypertexten und Hypermedien. Retrospektive und State of the Art*. In: Gruber, Hans und Alexander Renkl (Hrsg.): *Wege zum Können. Determinanten des Kompetenzerwerbs*, 236-249. Bern: Huber.
- Vester, Frederic (2002): *Die Kunst vernetzt zu denken. Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität. Der neue Bericht an den Club of Rome*. München: Deutscher Taschenbuchverlag.
- Weidenmann, Bernd (1988): *Psychische Prozesse beim Verstehen von Bildern*. Bern: Huber.
- Weinberg, Warren A. und Roger A. Brumback (1992): The myth of attention deficit – hyperactivity disorder: Symptoms resulting from multiple causes. In: *Journal of Child Neurology* 7 (1992) 431-445.
- Wertsch, James V. (1985): *Vygotsky and the social formation of mind*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wilson, Paul (2001): 20 years in the life of an long-term empirical personal electronic filing study. In: *Behaviour & Information Technology* 20 (2001) 395-409.
- Wirth, Werner (2001): *Aufmerksamkeit: ein Konzept- und Theorieüberblick aus psychologischer Perspektive mit Implikationen für die Kommunikationswissenschaft*. In: Beck, Klaus und Wolfgang Schweiger (Hrsg.) (2001): *Attention please! Online-Kommunikation und Aufmerksamkeit*, 69-89. München: Verlag Reinhard Fischer.