

In: Mitzlaff, H. (Hrsg.) (2007): Internationales Handbuch Computer (ICT), Grundschule, Kindergarten und Neue Lernkultur (2 Bände). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, S. 548-554

VII. 4.1. Computer im Sachunterricht von Friedrich Gervé, Freiburg

Fische in ihrem Lebensraum: Ein Wasserfarbenbild klebt auf dem Bildschirm eines PCs in einem Grundschulzimmer. Der Bildschirm zeigt, das Kinderbild aber ist *gestaltet*, so könnte man sagen und ist geneigt, dem Gestalten den Vorrang zu geben und die Frage zu stellen, ob dazu das „neue“ Gerät überhaupt gebraucht wird.

In diesem Beitrag soll nach Funktionen von Medien im Sachunterricht im Allgemeinen und des Computers im Speziellen gefragt werden, und dies vor dem Hintergrund der Diskussion um die *Originalbegegnung*. Methodische und praktische Überlegungen führen zur abschließenden Frage, ob dieses neue Medium auch nach einer neuen Sachunterrichtsdidaktik verlangt.



Sachbegegnung am Bildschirm?

Als wichtiges Prinzip des Sachunterrichts gilt die *Originalbegegnung* oder das *Lernen an Phänomenen*. Damit verbindet man die Vorstellung, dass Schülerinnen und Schüler sich in einem direkten, also unvermittelten Kontakt mit Sachen oder Sachverhalten auseinandersetzen. Auf den ersten Blick scheint diesem Prinzip die Arbeit mit medial repräsentierten Inhalten zum Aufbau lebensbedeutsamen Wissens zu widersprechen. Der drohenden Trivialisierung durch die Reduktion auf die erlebnishafte Ebene wird aktuell die Forderung nach anspruchsvollen Aufgaben mit vielfältigen Lernprozessen auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen entgegengestellt. Daraus ergibt sich auch die Forderung nach mediengestützten Zugängen zu Bereichen, die sich z.B. wegen ihrer Komplexität eben nicht spontan und im direkten Erleben erschließen lassen und so auf strukturierte oder fokussierte Repräsentationen in bildhaften und symbolischen Formen angewiesen sind. Eine Ameise im freigestellten, großformatigen Foto oder in vergrößerter Zeitlupenaufnahme beispielsweise unterstützt den Aufbau eines kognitiven Schemas eines Insekts; eine Zeichnung, beschriftet und mit sprachlich kodierten Informationen verknüpft, kann dieses Schema verfeinern und durch die Abstraktion für das Denken und Handeln in anderen Kontexten verfügbar machen. Selbstredend bleibt die Verknüpfung mit dem Lebensraum, dem Ameisenhaufen umgeben vom Duft des Waldes eine Notwendigkeit für ein vernetztes Denken und damit als Sicherung gegen ein Anhäufen von „trägem Wissen“.

Konstruktivistische Modelle vom Lernen im Sachunterricht (Klein/Oettinger 2000, Möller 2001) machen deutlich, dass Wahrnehmen und Lernen nicht mehr als Abbilden vermeintlich realer Sachen verstanden werden können. Vielmehr konstruiert das Individuum die *Sache* auf der Basis seiner je eigenen Wahrnehmung, seiner Vorerfahrung, seines Wissens, seiner Erwartungen und Gefühle und des situativen Kontextes. Sachbegegnung am Bildschirm? Das ist demnach gar nicht die Frage, da die

Sachbegegnung eben nicht als Abbilden oder Auffinden der Welt, sondern als Akt konstruktiver und damit *vermittelter* Verarbeitung im Wechselspiel von äußerer und innerer Wahrnehmung verstanden werden muss. Der Bildschirm als zentrales Ausgabegerät digitaler Informationen dient in dieser Vorstellung zunächst der Erweiterung und Verfeinerung äußerer Wahrnehmungsmöglichkeiten, der Computer dahinter aber erlaubt es, selbstgesteuerten Einfluss darauf zu nehmen und somit innere Wahrnehmungsprozesse wie Gedanken oder Gefühle bei der Konstruktion, Dokumentation und Präsentation wirksam werden zu lassen.

Sind damit aber die Warnungen namhafter Experten (Weizenbaum 2001/Stoll 2001/Hentig 2002/Spitzer 2005) vor einem zunehmend medial vermittelten und gesteuerten und damit entfremdend reduzierten Erschließen, Erobern und Gestalten der Welt entkräftet? Sicher nicht, denn unterscheidet man zwischen *Lernen* in engerem Sinne und *Erleben*, zwischen *Sache* und *Phänomen* und nimmt dazu die Bewegung und die Bedeutung des Raums für das menschliche Leben (Bollnow 1963) in den Blick, dann finden wir zu einer erweiterten, anthropologisch orientierten Perspektive auf die Frage nach dem Sinn einer „Sachbegegnung am Bildschirm“. Der Einsatz von Medien birgt die Gefahr einer Überbetonung äußerer Reize gegenüber der inneren Entfaltung von Bedeutungen und Einstellungen. Sachunterricht zielt auf den persönlich-aktiven Aufbau von Identität als Fundament individuellen und sozialen Handelns, um sich den Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft stellen zu können. Je stärker der Repräsentations-, Demonstrations- oder Testcharakter von Medien Denken und Handeln bestimmen und je mehr mit ihrem Einsatz eine Reduktion von Bewegung (im weitesten Sinne) und Sinnstiftung einhergehen, desto kritischer muss der Medieneinsatz didaktisch begründet werden und desto wichtiger wird der Werkzeugcharakter vor der Repräsentationsfunktion.

Funktionen von Medien im Sachunterricht

Fasst man Lernen im Sachunterricht als strukturierten, zielgerichteten und bewusst gestalteten Beitrag zum bildenden Erschließen der Welt durch das einzelne Kind und die Gruppe auf, lassen sich in diesem Kontext unterschiedliche Funktionen für Unterrichtsmedien ausmachen. Eine erste Bestimmung des Funktionsspektrums kann in drei Perspektiven auf die Welt gefunden werden:

1. *Die Welt ist (gut) so wie sie ist.* Dahinter verbirgt sich einerseits der heimatkundliche Aspekt des vertrauensbildenden Annehmens dessen, was mir in dieser Welt begegnet. Andererseits weist diese Perspektive hin auf ein möglichst wertfreies Betrachten und Beschreiben von Phänomenen und damit auf eine analytisch-rationale Form wissenschaftlichen Denkens und Handelns. Die Gefahr und Begrenztheit dieser Perspektive liegt jedoch auch auf der Hand, da sie zunächst weder Kritik noch Veränderbarkeit einschließt.
2. *Die Welt ist nicht in Ordnung.* Diese notwendige zweite Perspektive trägt der Orientierung an der Lebenswirklichkeit als Prinzip des Sachunterrichts Rechnung, denn die Welt ist im Erleben der Kinder eben nicht in Ordnung. Es gilt solche bedrohlichen Aspekte des Lebens zu benennen, zu befragen und zu kritisieren, Widersprüche, unterschiedliche Positionen und Interessen offen zu legen, damit diese

als Gegenstand von Abhängigkeiten, Verantwortung und Veränderbarkeit erkannt werden können. Ließe man die Kinder allerdings mit dieser Last alleine, wäre dies sicher ebenso unverantwortlich wie ihr Leugnen.

3. *Die Welt ist zu gestalten.* Als dritte Perspektive baut diese Handlungsperspektive auf der Kraft des Vertrauens und der distanzierten Beschreibung der ersten und der Kritik der zweiten Perspektive auf und richtet den Blick auf die Veränderung der Welt und damit auf die Notwendigkeit und Möglichkeit („ist zu...“ im doppelten Sinne) der Gestaltung des eigenen Lebens und Zusammenlebens. Zielrichtung ist ein demokratisches Bewusstsein und der Ausbau entsprechender Handlungskompetenzen.

Will man nun die unterrichtliche Arbeit entlang dieser Perspektiven mit Medien unterstützen, so ergibt sich daraus ein Funktionsspektrum, welches von Anschauungsmitteln (*zeigen*) und Beobachtungshilfen (*finden und dokumentieren*) für die erste Perspektive über kontrastierende Dokumente (*in Frage stellen und provozieren*) und Rechercheinstrumente (*fragen*) für die zweite Perspektive bis hin zu Beispielen (*vormachen*) und Werkzeugen im weitesten Sinne (*herstellen, ausdrücken, kommunizieren*) für die dritte Perspektive reichen. Jeweils werden die beiden Pole des Mediums als Informationsträger und als Werkzeug deutlich.

Ein zweites Modell zur Beschreibung der Funktionen von Medien und Materialien soll den Fokus stärker auf den Lernprozess im Sachunterricht selbst richten und orientiert sich dabei an moderat-konstruktivistischen Vorstellungen (Möller 2001, S. 19; 22 ff.). Die Konstruktion von Wissen bzw. der Ausbau von Selbst-, Sozial-, Sach- und Methodenkompetenzen kann in einem Zirkel von sich überlappenden Feldern des Wahrnehmens, Gestaltens und Kommunizierens beschrieben werden (s. Abb./Gervé 2004a, S. 106). Dazwischen lassen sich jeweils weitere Begriffe anordnen, die auf bestimmte Funktionen von Unterrichtsmedien hinweisen. Immer im Wechselspiel zwischen außen und innen manifestieren sich Informationen (*wahrnehmen*) im fortschreitend zielgerichteten Verarbeitungsprozess (*erarbeiten*) zu individuellen Konstruktionen („inneres“ *Gestalten*), die sich über den Ausdruck („äußeres“ *Gestalten*) wiederum der Umwelt öffnen und sich so einer kritischen Reflexion und Prüfung stellen (*präsentieren*). Im Austausch über individuelle Wissenskonstruktionen (*kommunizieren*) erfahren diese Bestätigung oder Korrektur und können so zu tragfähigem und intersubjektivem Wissen werden, welches elaboriert und verfügbar gemacht werden kann (*üben*). Der Zirkelschluss wird deutlich, wenn man die Vorerfahrung bzw. das Vorwissen wiederum als wesentliches Steuerinstrument der Wahrnehmung begreift.



Computer als Medium im Sachunterricht

Folgt man dem oben vorgestellten Modell, ergeben sich vielfältige Einsatzmöglichkeiten für den Computer. Für den Bereich des *Wahrnehmens* können Computerprogramme Informationen bereitstellen, unterschiedlich und mehrfach codiert in Bild, Sprache, Ton, Animation und Film. So werden Wahrnehmungen möglich, die sich in der Form ohne dieses Medium nicht ergeben. Datensammlungen erlauben einen wahlfreien und interessengeleiteten Zugriff. Die Lernhandlung lässt sich hier als ein aktives Aufnehmen beschreiben (eher rezeptiv).

Für den Bereich des *Gestaltens* können Computerprogramme als Werkzeuge im eigentlichen Sinne genutzt werden (Text- und Bildbearbeitung, Autorentools u.ä.). Verfügbare (tradierte) und eigene Datenbestände (Text, Bild, Ton, ...) lassen sich nicht nur präsentieren, sondern auch individuell zusammenfügen und bearbeiten. Die Lernhandlung in diesem Bereich lässt sich als kreativ-schöpferischer Akt beschreiben (eher produktiv).

Zwischen den Bereichen Wahrnehmen und Gestalten lässt sich das *Erarbeiten* als zielgerichtetes Sammeln, Ordnen und elaboriertes Verarbeiten von Informationen verorten. Lernsoftware kann helfen, die multimedial dargebotenen Informationen direkt zu nutzen bzw. weiter zu verarbeiten und Arbeitsergebnisse zu *dokumentieren*. Solche Struktur- und Instruktionimpulse sind gerade für den Erfolg selbstgesteuerten Lernens entscheidend (Möller 2001, S. 23).

Für den Bereich der *Kommunikation* bietet der Computer neue Formen wie Email oder Chat. Im sachbezogenen Kontext lassen sich Ernsthaftigkeit und Nutzen solcher Kommunikationsmittel erfahren. Die Lernhandlung ist jetzt gekennzeichnet vom Austauschen oder Aushandeln (eher kommunikativ).

Kommunikation ist nur denkbar auf der Grundlage gemeinsamer Sprache(n), vereinbarter Begriffe und tradierter Wissensbausteine. Beim *Üben* geht es um deren Sicherung im Sinne eines tieferen Einordnens und Verfügbarmachens. Software kann differenzierte Übungsangebote machen und neutrale Rückmeldungen geben.

Durch die Druckfunktion oder das multimediale *Präsentieren* können Arbeitsdokumente auch für andere Lernzusammenhänge nutzbar gemacht werden.

Neben dieser „dienenden“ Funktion des Computers als Lehr- und Lernmittel kommt ihm auch Bedeutung als Unterrichtsgegenstand zu. Das Medium Computer verlangt nach einem reflektierten und medienpädagogisch begleiteten Aufbau einer sinnstiftenden und sicheren Handlungskompetenz im Umgang mit Hard- und Software. An dieser Stelle sei daher auf die medienpädagogischen Beiträge in diesem Buch verwiesen.

Software und Onlineangebote

Der Blick in den Lernsoftwaremarkt zeigt, dass der Sachunterricht im Gegensatz zu Deutsch und Mathematik kaum direkt bedient wird. Im Einzelnen lassen sich folgende Softwarekategorien unterscheiden, bei denen jeweils spezifische Chancen und Probleme auszumachen sind:

Lexika (Informationspräsentation mit Suchfunktionen)

Chancen: multimodale Präsentation (Text, Bild, Ton, Bewegtbild), sinnstiftende Suchfunktionen, offener Zugang zu Wissensbeständen, Vernetzung (Hypertext).

- Probleme: oft mangelhafte Struktur und Inhaltsauswahl, fehlende Erarbeitungshilfen.
Übungs- und Trainingsprogramme (Auswahlantworten, Zuordnungen, Texteingaben)
 Chancen: hoher Motivationsgrad, neutrale Rückmeldung, Mehrfachcodierung von Wissensbausteinen.
 Probleme: sture Abfrage ohne „Fehlertoleranzen“ und Lösungshilfen, fehlende Struktur, beliebige Inhaltswahl.
- Spielprogramme* (Computerspielformen vor „Sachhintergrund“)
 Chancen: Unterhaltung, allgemeine Medienkompetenz, Koordination und Konzentration, manchmal auch Kommunikation.
 Probleme: meist fehlt der innere Bezug zwischen Sache und Spielhandlung.
- Multimediale Lernumgebungen* (multimedial kombinierte Informations- und Arbeitsbereiche mit Aufgaben und interaktiven Bearbeitungswerkzeugen)
 Chancen: Themenorientierte Vernetzung von hypermedialen Informationsangeboten mit strukturierten Aufgaben, Bearbeitungs- und Gestaltungswerkzeugen.
 Probleme: sehr aufwändig; suggerierter „Alleskönneranspruch“.
- Simulationen* (konstruierte Erfahrungsräume, in denen sich komplexere Prozesse steuern lassen)
 Chancen: Problemlösen, logisches Denken, Experimentierfreude
 Probleme: oft künstliche und unsinnige Ersatzhandlungen, keine Übertragbarkeit der medienspezifischen Denkmuster und Problemlösestrategien.
- Offene Werkzeuge* (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Layout, Grafik, Multimedia-Tools, Internetbrowser, Email, usw.)
 Chancen: erweiterte Ausdrucks- Konstruktions- und Kommunikationsmittel, allgemeine Medienkompetenz.
 Probleme: kaum für die Zielgruppe Kind verfügbar, oft mit zu vielen Funktionen überfrachtet, zeitintensive Einarbeitung, Medium selbst verdrängt die Auseinandersetzung mit der „Sache“.

Während der Offlinemarkt vor allem konzeptionell eher stagniert, kann man im Internet eine rasche Ausweitung des sachorientierten Angebots für Grundschul Kinder beobachten. Meist handelt es sich hierbei um Informationsangebote mit themenorientiert-lexikalischem Charakter, zuweilen ergänzt durch einfache Übungsformen oder spielerische Elemente. Die Interaktionsmöglichkeiten bleiben sehr eingeschränkt. Zunehmend werden Kommunikations- und Präsentationsmöglichkeiten im Internet angeboten und genutzt (Foren, Email, eigene Homepages).

Bei der Suche nach *Gütekriterien* für Software- und Onlineangebote wird klar, dass allgemeine Kriterien für Medien und Materialien im Sachunterricht (Scholz 1995) zum Tragen kommen müssen, die lediglich um medienspezifische Güteerkmale wie Multimedialität, Interaktivität (Haak 1997) und Userfreundlichkeit zu ergänzen sind. Ein vom Verfasser entwickeltes und erprobtes Analyseinstrument mit entsprechenden Beispielanalysen (Gervé 2003a) fragt differenziert nach Lernchancen durch die Orientierung an Prinzipien des Medieneinsatzes im Sachunterricht (Sachunterrichtsdidaktische Qualität), Lernchancen durch die Qualität von Medienbausteinen, Programmaufbau und Interaktivität (Multimediale Qualität) und nach Lernchancen durch die Berücksichtigung von Bedingungen des Unterrichtsalltags (Unterrichtspraktische Qualität).

Implementation

Die Implementation des „neuen Mediums“ in den Unterrichtsalltag erweist sich immer noch als schwierig und gelingt nach Untersuchungen des Verfassers (Gervé 1999-2006, z.T. unveröff.) bislang eher nur in einzelnen, allerdings immer wieder beeindruckenden Unterrichtsprojekten. Dabei zeigt sich, dass der Computer dann eingesetzt wird, wenn er als Werkzeug in einem werkstatt- oder projektorientierten Unterricht in einen Verbund mit anderen Medien und Materialien integriert werden kann (Beispiele: Gervé 2001-2004). Die größten Hürden liegen inzwischen nicht mehr in der Ausstattung (Hardware), sondern einerseits in der aufwändigen Einrichtung und Wartung der Multimediaarbeitsplätze und den fehlenden personellen Ressourcen bzw. medientechnischen Kompetenzen. Andererseits fehlen geeignete themenbezogene Software- und Onlineangebote bzw. sind diese schwer zu finden und erweisen sich oft als wenig anschlussfähig an andere Arbeitsmittel und gängige Unterrichtsformen. Der erforderliche Aufwand scheint zuweilen in keinem Verhältnis zum Ertrag zu stehen. Diese Diskrepanz kann und muss sicherlich weiterhin durch einen Ausbau entsprechender medientechnischer und vor allem didaktisch-methodischer Kompetenzen der Lehrkräfte verringert werden (vgl. Gervé 2004c), der Einsatz des Computers bleibt aber im Einzelfall unter dem Primat einer vielperspektivisch-handlungsorientierten, sach- und lebensweltorientierten Sachunterrichtsdidaktik zu prüfen. So ist auch einzufordern, dass sich die Entwicklung multimedial gestützter Lernumgebungen daran ausrichtet und sich von einer immer noch vorherrschenden abbildungs- und tainingsorientierten Lerntheorie verabschiedet.

„Neue“ Medien - „neue“ Didaktik?

Die Betrachtungen in Theorie und Praxis zeigen, dass sich der Computer als Medium ohne Brüche in die Reihe „traditioneller“ Medien und Materialien für den Sachunterricht eingliedern lässt. Mit Blick auf die Funktionen, die er als Lernmedium übernehmen kann, unterscheidet er sich nicht grundsätzlich und erfordert von daher auch keine „neue“ Didaktik für den Sachunterricht. Aktuelle Konzepte wie die „Didaktischen Netze“ (Kahlert 2002), moderat-konstruktivistische und genetisch-exemplarische Ansätze (Klein/Oettinger 2000, Möller 2001, Köhnlein 2006) oder Prinzipien wie sie im Perspektivrahmen Sachunterricht (GDSU 2002) zusammengetragen sind, tragen - mit oder ohne Computer. Allerdings wird an ihm die grundsätzliche Frage nach Sinn und Ort von Medien im Sachunterricht besonders deutlich, da er sowohl Informationsträger als auch vielseitiges Werkzeug sein kann und damit Repräsentations- und Konstruktionsaufgaben übernehmen und verbinden kann. So scheint das „neue“ Medium einmal mehr auf die notwendige Balance bzw. Verbindung zwischen Anschauen und Konstruieren hinzuweisen, die für einen offenen, vielperspektivischen und vor allem handlungsorientierten Sachunterricht zwingend ist. Neu ist - abgesehen von der Multimedialität und den erweiterten Interaktionsmöglichkeiten - also weniger das Medium selbst, erneuert wird jedoch die Forderung nach offenen Unterrichtsformen wie dem Werkstattunterricht (Miller 2003, S. 272 ff.), in denen die Kinder Rahmen, Strukturen und unterstützende Materialien für eine eigenständige und selbstgesteuerte Erschließung der Welt finden. Eingebunden in eine sozialkonstruktivistische Vorstellung vom Lernen, die ausgehend von individuellen, erfahrungsbasierten Wissenskonstruktionen über die Kommunikation zu tragfähigem Wissen als Basis für personale und soziale Handlungskompetenzen führt, lassen sich die Warnungen vor dem Bildschirmmedium zwar relativieren, jedoch keineswegs grundsätzlich entkräften.

Literatur

- Bollnow, Otto Friedrich (1963): Mensch und Raum. Stuttgart: Kohlhammer.
- Gervé, Friedrich (2003a). Software für den Einsatz im Sachunterricht. Und: „Ich wollte mal was Neues probieren“. Beide in Brinkmann, E. / Brügelmann, H. & Backhaus, A.: Selbstständiges Lernen und Individualisierung „von unten“. Alte und neue Medien als Herausforderung und Hilfe in der Grundschule Siegen: Universität Siegen, S. 41-49; S. 137-142; S. 158-183.
- Gervé, Friedrich (2003b). Wissenserwerb mit neuen Medien: Lernsoftware für den Sachunterricht. In: Cech, D./Schwier, H.-J. (Hrsg.). Lernwege und Aneignungsformen im Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 199-216.
- Gervé, Friedrich (2004a). Lernsoftware im Sachunterricht. In Kaiser, A. u.a. (Hrsg.): Basiswissen Sachunterricht, Band 5. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, S. 104-110.
- Gervé, Friedrich (2004b). Lernsoftware im Medienverbund. In: Unterricht Biologie Heft 293, 28.Jg.. Seelze: Friedrich Verlag, S. 45-47.
- Gervé, Friedrich (2004c): Lehrkompetenzen für Analyse, Gestaltung und Einsatz computergestützter Medienverbünde im Sachunterricht. In: Hartinger, A./Fölling-Albers, M. (Hrsg.): Lehrerkompetenzen im Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 139-146.
- GDSU (2002): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Haak, Johannes (1997): Interaktivität als Kennzeichen von Multimedia und Hypermedia. In: Issing, L.J./Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia. 2. Aufl. Weinheim: Beltz PVU, S. 151-166.
- Hentig, Hartmut von (2002): Der technischen Zivilisation gewachsen bleiben. Nachdenken über die neuen Medien und das gar nicht mehr allmähliche Verschwinden der Wirklichkeit. Weinheim: Beltz.
- Kahlert, Joachim (2002): Der Sachunterricht und seine Didaktik. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Klein, K./Oettinger, U. (2000): Konstruktivismus. Die neue Perspektive im (Sach-) Unterricht. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Köhnlein, Walter (2006): Thesen und Beispiele zum Bildungswert des Sachunterrichts. In Cech, D. u.a. (Hrsg.): Bildungswert des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 17-38.
- Miller, Susanne (2003): Werkstattunterricht und Stationenlernen. In: Reeken, D.v. (Hrsg.): Handbuch Methoden im Sachunterricht. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, S. 272-281
- Möller, Kornelia (2001): Konstruktivistische Sichtweisen für das Lernen in der Grundschule. In: Roßbach, H.-G./Nölle, K./Czerwenka, K. (Hrsg.): Forschungen zu Lehr- und Lernkonzepten für die Grundschule. Jahrbuch Grundschulforschung 4. Opladen: Leske + Budrich, S. 16-31.
- Scholz, Gerold (1995): Offen aber nicht beliebig. Materialien für den Sachunterricht. Grundschulzeitschrift 9. Jg., H. 88. Seelze: Friedrich Verlag, S. 6-12.
- Scholz, Gerold (2004): Computernutzung im Sachunterricht am Beispiel „Wetter“. In [www.widerstreit-sachunterricht.de/Ausgabe Nr. 3/Oktober 2004](http://www.widerstreit-sachunterricht.de/Ausgabe%20Nr.%203/Oktober%202004) (vom 24.5.06)
- Spitzer, Manfred (2005): Vorsicht Bildschirm! Elektronische Medien, Gehirnentwicklung, Gesundheit und Gesellschaft. Stuttgart: Klett
- Stoll, Clifford (2001): Log out - Warum Computer nichts im Klassenzimmer zu suchen haben und andere High-Tech-Ketzereien. Frankfurt/M.: Fischer
- Weizenbaum, J. (2001): Lernen mit dem Computer. In: Zeitpunkte Nr.1/2001