



# Interaktive Präsentationssysteme für das Bildungswesen

Martin Newald  
Christian Nosko

*Interactive presentation systems, first to mention the interactive whiteboard, are used in many educational institutions. Considering the pleas for this new technology this is not astonishing: The new boards promise new teaching and learning, are indicators for contemporary education and open up new possibilities for interaction in the classroom. This paper discusses the question, if the promises are fulfilled, and takes a look at possibly more sensible alternatives.*

## Einleitung

Unter interaktiven Präsentationssystemen werden im Folgenden all jene Geräte verstanden, die einer Benutzerin bzw. einem Benutzer eine haptische Steuerung von vorbereiteten Inhalten direkt auf der Darstellungsfläche der Ausgabeeinheit ermöglichen. Sie können eine sinnvolle Erweiterung für die Vermittlung und Erfahrung neuer Inhalte unter Einbindung der für den jeweiligen Lernstoff optimalen Medienform darstellen, sollten aber immer als Werkzeug, nicht als Selbstzweck gesehen werden. Der Versuch, jeden Lernstoff auf die Verwendbarkeit mit interaktiven Präsentationen zu adaptieren, verhindert in vielen Fällen die effektive Aufnahme von Lerninhalten, indem die so gewählte „virtuelle Darstellung“ an die Stelle der möglicherweise intuitiver und leichter erfassbaren Primärerfahrung tritt.

Interaktive Präsentationssysteme weisen zwei Hauptmerkmale auf:

- Interaktivität, im Sinne einer benutzerfreundlichen Eingabemöglichkeit direkt auf der Präsentationsfläche mit unmittelbarer Rückmeldung
- Optimierte Entwicklungs- und Benutzersoftware mit dem Fokus auf weitreichende Integration audiovisueller Dateiformate

Von wesentlicher Bedeutung soll in diesem Artikel die Frage nach der wichtigsten Eigenschaft der interaktiven Präsentationssysteme, nämlich der Interaktivität sein. Baumgartner und Payr (1994, S. 128) verstehen unter Interaktivität die Möglichkeit, dass „der Benutzer nicht bloß Rezipient ist, sondern in den medial vermittelten Informations-, Kommunikations- und Lernprozess gestaltend einbezogen ist.“ Im Zentrum steht daher „eine Reihe von Eingriffs- und Steuermöglichkeiten“ (vgl. Haack 2002, S. 128f), die der Benutzerin bzw. dem Benutzer gegeben werden.

Der Interaktivität stellt Schulmeister (2005, S. 2) die Interaktion gegenüber: Er empfiehlt, diesen Begriff für die Kommunikation von Menschen untereinander zu reservieren. In diesem Sinn sieht auch SMART Technologies Inc. (2004, S. 5) die zentrale Eigenschaft der

interaktiven Whiteboards: „Das Vorhandensein einer genügend großen, für jeden sichtbaren Arbeitsfläche öffnet Wege zu besserer Schülerinteraktion sowohl mit dem Lehrer, als auch innerhalb der Gruppe“. Die Schülerinnen und Schüler sitzen somit nicht isoliert vor einzelnen Computern, sondern können die Technologie gemeinsam nutzen. Beeland (2002, S. 2) spricht in diesem Zusammenhang von einer „Zweiwege-Interaktion“ zwischen der Lehrerin bzw. dem Lehrer oder der Schülerin bzw. dem Schüler und dem Medium.

## Marktübersicht

Als interaktive Präsentationssysteme für das Bildungswesen haben vor allem das interaktive Whiteboard und der interaktive Tisch Bedeutung. Eule und Issing (2005, S. 1) definieren ein interaktives Whiteboard folgendermaßen: „Ein interaktives Whiteboard ist eine elektronische Weißwandtafel, die über einen Computer mit einem Beamer verbunden wird. Auf der Boardoberfläche kann wie auf einer herkömmlichen Tafel oder einem klassischen Whiteboard gearbeitet werden – mit dem Unterschied, dass das erstellte Tafelbild nur in virtueller Form existiert.“ Was 1991 mit dem SMART Board begann, ist mittlerweile ein hart umkämpfter Markt: Unzählige Anbieter buhlen um die zumeist interessierten Lehrerinnen und Lehrer, die nicht selten vergeblich eine zahlungskräftige Finanzierungsquelle suchen. Die Ausstattung der Schulen mit interaktiven Whiteboards ist höchst unterschiedlich: So existieren neben Schulen, in denen jede Klasse mit einem interaktiven Whiteboard ausgestattet wurde, auch solche, die gerade über einen Beamer verfügen.

Während das Aufkommen vieler Medien von einer „Schmutz- und Schund-Diskussion“ begleitet war (vgl. Vollbrecht 2001, S. 18f), scheint das interaktive Whiteboard auf Portalen für Lehrerinnen und Lehrer (<http://www.lehrer-online.de>, <http://lehrerfreund.de>, ...) nur auf wenig Gegenstimmen zu stoßen: Auf diesen Plattformen sind vor allem Plädoyers für das Whiteboard, jedoch nur selten kritische Stimmen zu finden (z.B. „Geld verpulvert. Neue elektronische Tafeln lösen kein

einziges Problem“, <http://www.lehrerfreund.de/in/schule/1s/elektronische-tafeln/3994>). Oft stehen technische Fragen wie auch Überlegungen zum Kauf des richtigen Produkts im Vordergrund. Bei der in der Literatur geführten Diskussion um interaktive Whiteboards geht es dabei nicht nur um technische Überlegungen, sondern auch um die erhofften positiven Auswirkungen auf den Unterricht. Daher stellt Brandhofer (2011) an den Beginn seines Artikels die Frage: „Interaktive Tafel – oder guter Unterricht?“.

Im Blick auf die Technik kann zwischen (semi-)stationären und portablen Systemen unterschieden werden:

#### *(Semi-)stationäre interaktive Whiteboards*

- Die Firma SMART bietet neben den interaktiven Whiteboards in den unterschiedlichen Varianten bis hin zu SMART Interactive Displays auch den SMART Table an. Kennzeichen der SMART-Produktpalette ist die Bedienbarkeit mit Fingern und Stiften (vgl. <http://www.smarttech.de>).
- Die Firma Promethean bot ursprünglich ausschließlich mit Stift zu bedienende Systeme an, hat mittlerweile aber auch Hybridsysteme im Angebot, die auch mit dem Finger bedient werden können (vgl. <http://www.prometheanworld.com/german>).
- Im Bereich der interaktiven Whiteboards bietet die Firma PolyVision (vgl. <http://de.polyvision.com>) die eno-Produktfamilie und die TS Serie an. Dabei hat sich PolyVision bei „eno“ Einfachheit und Unkompliziertheit zur Vorgabe gemacht: Es ist gegenwärtig das einzige kabellose interaktive Whiteboard, das über ein Umwelt-Zertifikat verfügt. Mittels magnetischer Befestigung lässt sich in kürzester Zeit das Modell „eno click“ an einer herkömmlichen Tafel montieren. Somit kann es auch als Übergang zu portablen interaktiven Whiteboards gesehen werden.
- Die Firma Panasonic (vgl. [http://www.panasonic.de/html/de\\_DE/Produkte/UB-T880/Uebersicht/5368250/index.html](http://www.panasonic.de/html/de_DE/Produkte/UB-T880/Uebersicht/5368250/index.html)) bringt mit dem UB-T880 ein interaktives Multitouch-Whiteboard auf den Markt, das sowohl mit dem Finger als auch einem elektronischen Stift (oder beiden gleichzeitig) beschrieben werden kann. Der Multifunktionsstift kann zusätzlich als Fernbedienung für Präsentationen genutzt werden.

#### *Portable interaktive Whiteboards*

Portable interaktive Präsentationssysteme sind nicht auf die sperrigen Tafeln der herkömmlichen interaktiven Whiteboards angewiesen. Ein kleiner Sensor, der an nahezu allen Oberflächen befestigt werden kann, wandelt in Kombination mit einem Stift durch Triangulation jede mit einem Beamer nutzbare Wand (oder aber auch einen großen

Flachbildschirm) in ein interaktives Whiteboard um. Ein Anbieter solcher Systeme ist die Firma Luidia, deren eBeam leider in Europa nur sehr schwer zu bekommen ist (vgl. <http://www.luidia.com>). HP hat aber vor kurzem das baugleiche HP Pocket Whiteboard in sein Programm aufgenommen, was den Bezug auch hierzulande ermöglicht (vgl. <http://h20435.www2.hp.com/t5/367-Addison-Avenue-Blog/HP-Launches-Pocket-Whiteboard/ba-p/61345>). Whiteboard-Beamer vereinen Beamer und Whiteboard in einem Gerät. Die Eingaben mit Zeigestab und Zeigestift auf der Projektionsfläche werden mittels Infrarotverbindung direkt an den Beamer übermittelt und an den Computer weitergeleitet (vgl. <http://www.claxan.de/claxan>).

Während interaktive Whiteboards bereits eine sehr große Verbreitung weltweit vorweisen können, muss eine neue, interessante Form der interaktiven Präsentationssysteme erst ihren Weg ins Klassenzimmer finden – der interaktive Tisch. Bei den interaktiven Whiteboards, die traditioneller Weise vertikal montiert werden, handelt es sich um vorwiegend frontal eingesetzte Werkzeuge, die sich beispielsweise für Teamarbeiten nur sehr bedingt eignen. Dabei verhindern zwei durch die Konstruktion bedingte Gegebenheiten den gleichzeitigen physischen Zugriff mehrerer Personen: Einerseits kann man sich nur auf einer Seite des Arbeitsfeldes platzieren, andererseits wird immer mehr Projektionsfläche abgedeckt, je mehr Nutzerinnen und Nutzer agieren. Im Gegensatz dazu ermöglichen interaktive Tische das gemeinsame Arbeiten ohne die oben genannten Einschränkungen. Begrenzt ist die Anzahl der gleichzeitig Arbeitenden nur durch das Platzangebot am Tisch und die technische Definition der Konstruktion.

Neben diesen Unterschieden können interaktive Tische noch weitere Vorteile für sich verbuchen: Systembedingt ist die Bilddarstellung leuchtkräftiger und weniger von den Tageslichtverhältnissen beeinträchtigt. Die Nutzung realer Gegenstände auf dem Tisch beschränkt sich bei den besser ausgestatteten Modellen nicht nur auf das Abpausen von Vorlagen, sondern ermöglicht auch die Erkennung von Objekten und eine darauf angepasste Reaktion des Systems. So können beispielsweise

von einem Mobiltelefon, das auf den Tisch gelegt wird, Daten übertragen werden.

Folgende Modelle interaktiver Tische sind auf dem Markt erhältlich: Microsoft Surface ist der Vorreiter in Sachen interaktiver Tische, spielt aber auf Grund der hohen Anschaffungskosten im Bildungsbereich vermutlich keine Rolle (vgl. [www.microsoft.com/surface](http://www.microsoft.com/surface)). Beim SMART Table wurde das Hauptaugenmerk auf den Einsatz in der Schule gelegt, die Software ist speziell auf die Bedienbarkeit durch Kinder ausgerichtet (vgl. [http://www.smarttech.de/SMART\\_Table\\_interactive\\_learning\\_center.html](http://www.smarttech.de/SMART_Table_interactive_learning_center.html)). Der demnächst erscheinende EXOPC Exodesk zielt in erster Linie auf die Nutzung im Privat- und Geschäftsbereich ab, lässt sich aber vor allem wegen des sehr günstigen Preises sicherlich mit geringen Programmmodifikationen auch problemlos im Unterricht einsetzen (vgl. <http://www.exopc.com>).

## Forschungen zu interaktiven Whiteboards

Wieden-Bischof (2008) stellt in ihrer Studie „Interaktive Whiteboards. Überblick und Einsatzmöglichkeiten im Unterricht“ eine Fülle an Vor- und Nachteilen des Mediums vor, wobei die genannten Nachteile vor allem die technische Seite des Mediums betreffen. Lehner (2009, S. 3) widmet sich darüber hinaus den negativen Einflussfaktoren bei der Arbeit mit IWBs und stellt fest: „IWBs verleiten die LehrerInnen zu vermehrtem Frontalunterricht“. Die postulierte Interaktion scheint somit in Frage gestellt. Diese Aussage steht in (scheinbarem) Widerspruch zu Beeland (2002, S. 7), der sinngemäß meint: „Die Ergebnisse der Studie belegen, dass der Einsatz interaktiver Whiteboards im Schulunterricht zu einer Steigerung der Beteiligung der Schülerinnen und Schüler führt.“

Dieser Widerspruch lässt sich vermutlich aufklären, wenn man das Stufen-Modell von Miller, Glover und Averis (2004, S. 6) hinzuzieht: Das Modell umfasst die Stufen „Supported didactic“, „Interactive“ und „Enhanced interactive“: Während Lehrende auf Stufe 1 das interaktive Whiteboard lediglich zur Untermauerung ihres Unterrichts nutzen, steht

das interaktive Whiteboard bei Lehrenden auf Stufe 3 im Zentrum eines wesentlich anspruchsvolleren Szenarios mit vermehrten Interaktionsmöglichkeiten. Dadurch ist nachvollziehbar, wie wenig das Medium selbst ein „neues Lernen“ initiiert. Vielmehr sind Lehrpersonen erst mit wachsender Anwendungserfahrung tatsächlich in der Lage ihre Praktiken zu ändern, um die durch diese neue Technologie gebotenen Möglichkeiten besser zu nutzen (vgl. Somekh et al. 2007). Lehner (2009, S. 2) weist ebenso auf diesen wesentlichen Umstand mit folgenden Worten hin: „Die mitgelieferte Software benötigt trotz hoher Benutzerfreundlichkeit ein hohes Maß an Einarbeitung und Schulung. Speziell die funktionalen Möglichkeiten (Interaktionen, Multimedia-Einbindung, ...) bedürfen einer genauen Planung und einem hohen Maß an Erfahrung und Sicherheit im Umgang mit der Software.“ Seriöserweise sollte angemerkt werden, dass die vielfach propagierte Zeitersparnis (vgl. beispielsweise Wieden-Bischof 2008, S. 6) daher nur auf einer unteren Stufe im Modell von Miller, Glover und Averis (2004, S. 6) oder nach jahrelanger intensiver Beschäftigung mit der Thematik stattfinden kann.

Wesentlich beim Einsatz von interaktiven Whiteboards im Unterricht ist – nicht alleine der hohen Kosten wegen – die Frage nach dem Mehrwert und der Effizienz. Dazu einige Forschungsergebnisse und Hinweise auf relevante Literatur der letzten Jahre: Kohn (2011) setzt sich hauptsächlich mit grundlegenden Fragen des Lehrens und Lernens auseinander und bietet konkrete Hinweise für den Einsatz von interaktiven Whiteboards im Unterricht. Gefahren oder Probleme sieht er vor allem in dem Informationsüberfluss sowie in unerwünschten Inhalten im Internet. Eder et al. (2008) stellen das Whiteboard-Projekt an der Praxisvolksschule der Kirchlichen Pädagogischen Hochschule Wien/Krems, Campus Wien-Strebersdorf dar und evaluieren den Einsatz. Neben klar formulierten Kritikpunkten scheint auch die Erkenntnis wesentlich, dass die Schülerinnen und Schüler mit großer Freude am interaktiven Whiteboard arbeiten und den Unterricht als spannend erleben (vgl. Eder et al. 2008, S. 109-118). Auch Yanez und Coyle (2011) betonen den Wunsch der Kinder, mit dem interaktiven Whiteboard zu arbeiten, aber auch die Frustration beim Auftreten technischer Probleme.

Die Studie von Campbell (2010) hingegen weist nach, dass Schülerinnen und Schüler der 4. Schulstufe, die mit einem interaktiven Whiteboard unterrichtet wurden, bei Tests in Mathematik keine signifikant besseren Leistungen als Schülerinnen und Schüler der Kontrollgruppe zeigen. Rains (2011) kommt auf der 5. Schulstufe zu dem interessanten Ergebnis, dass sich signifikant bessere Leistungen in Geometrie und Algebra zeigen, allerdings erst ab einer dreijährigen Einsatzdauer des interaktiven Whiteboards im Unterricht. Auf die Ergebnisse der Studie von Somekh et al. (2007) wurde in diesem Zusammenhang bereits hingewiesen. Insgesamt ist festzustellen, dass bisher nur sehr wenige Studien zur Wirksamkeit von IWBs im Unterricht durchgeführt wurden.

## Diskussion

Interaktive Whiteboards können – bei sinnvollem und überlegtem Einsatz – eine vernetzte Inhaltsvermittlung mit einem im Vergleich zu herkömmlichen Unterrichtsmedien geringem organisatorischen und technischen Aufwand ermöglichen. Die intuitive, vor allem aber einheitliche Steuerung des Präsentationssystems ermöglicht eine Konzentration auf das Wesentliche. Durch die sofortige Rückmeldung auf Aktionen der Benutzerinnen und Benutzer und die dadurch mögliche bedingungsabhängige Verzweigung auf weitere Informationen kann Unterricht effizienter, dabei aber gleichzeitig auch lebendiger und attraktiver gestaltet werden. Dadurch wird eine Interaktion aller Beteiligten ermöglicht. Inwiefern diese angenommenen Vorteile auch im Unterricht zum Tragen kommen ist allerdings noch weitgehend unklar.

Die Vorzüge werden bisher noch durch nicht unwesentliche Nachteile geschmälert. Hardwareseitig ist ein interaktives Präsentationssystem immer noch ein labiles Konstrukt, das beim Ausfall einer Kernkomponente komplett den Dienst versagt und einen Plan „B“ in der Unterrichtsgestaltung erfordert. Zu diesen Ausfallsfaktoren zählen neben den Ein- und Ausgabegeräten und dem Computer beispielsweise auch Kabelbruch oder Stromausfall. Genauso schwer wiegen Probleme im



Softwarebereich: Hier ist neben Viren- oder Treiberproblemen vor allem die Inkompatibilität von Dateiformaten oftmals für den Totalausfall einer Präsentation verantwortlich. Es mag zwar stimmen, dass sich interaktive Präsentationssysteme intuitiv bedienen lassen (vgl. Wenzel 2011, S. 281) und somit auch „weniger medienaffine Lehrkräfte“ verhältnismäßig schnell damit umzugehen vermögen, aber dazu sind einige Voraussetzungen notwendig, die erfahrungsgemäß an wenigen Schulstandorten anzutreffen sind. Zum einen muss die Installation des Gesamtsystems so „perfekt“ erfolgen, dass sämtliche Komponenten (Hardware, Software, Infrastruktur) reibungslos miteinander funktionieren. Andererseits muss gewährleistet sein, dass im Falle eines Problems – gleich welcher Art – möglichst schnell Hilfe zu finden ist. Sind diese Voraussetzungen nicht gegeben, so ist zu befürchten, dass beim ersten Auftreten von Schwierigkeiten die Nutzung als nicht realitätstauglich eingestuft wird und in weiterer Folge das interaktive Präsentationssystem nicht mehr genutzt wird.

Aktuell schreitet die Fortentwicklung der interaktiven Präsentationssysteme zügig voran. Hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten gerade einmal die Form des interaktiven Whiteboards marginal geändert, so findet man gegenwärtig eine Vielzahl von Neuentwicklungen: Interessant ist eine größere Vielfalt an interaktiven Präsentationssystemen, angefangen vom interaktiven Tisch über Ganzkörperbewegungserkennung und -steuerung bis hin zu maschinell Lippenlesen. Auch wenn diese Technologien mittlerweile teilweise schon eingesetzt werden (vorerst im Bereich der Spielesteuerung), so ist vorrangig eine Standardisierung der Dateiformate anzustreben: Erst dadurch wäre ein Contentaustausch und somit die universelle Einsetzbarkeit auf unterschiedlichen Systemen - nicht zwangsläufig nur auf Präsentationssystemen - gewährleistet.

„Mit der Montage alleine ist es allerdings nicht getan“, wie Brandhofer (2011, S. 4) das Problem treffend charakterisiert. Ein interaktives Präsentationssystem allein trägt zu keiner vermehrten Interaktion im Unterricht bei, wenn die Lehrperson nicht über entsprechende

Kompetenzen verfügt. Mehrwert und Effizienz des Systems hängen von der Einsatzdauer und der Unterrichtsgestaltung der Lehrenden ab. Neuere Systeme, wie etwa interaktive Tische, geben dem Lernen in Teams - schon alleine durch die Bauform - Raum und ermöglichen eine Interaktion aller Beteiligten. Die Technik tritt in den Hintergrund, das Lernmedium findet seinen Platz als selbstverständlicher Teil in diesem Szenarium. Eine flächendeckende Verbreitung wird in jedem Fall in Zukunft wesentlich von der Preisentwicklung abhängig sein.

---

#### Literatur:

Baumgartner, Peter/Payr, Sabine (1994): Lernen mit Software, Innsbruck: StudienVerlag.

Beeland, William D. (2002): Student Engagement, Visual Learning and Technology: Can Interactive Whiteboards Help? online: [http://chiron.valdosta.edu/are/Artmanscript/vol1no1/beeland\\_am.pdf](http://chiron.valdosta.edu/are/Artmanscript/vol1no1/beeland_am.pdf) (20.06.2012)

Brandhofer, Gerhard (2011): Interaktive Tafel – oder guter Unterricht? in: Rauscher, Erwin (Hg.): Unterricht als Dialog. Von der Verbindung der Fächer zur Verbindung der Menschen, 291–295, Baden: Verlag Pädagogische Hochschule Niederösterreich.

Campbell, Tanya Lighty (2010): The effects of white boards on student achievement in fourth grade mathematics as measures on the Palmetto Achievement Test (PACT) at selected schools in north central South Carolina, online: <http://proquest.umi.com/pqdlink?Ver=1&Exp=03-05-2017&FMT=7&DID=2142985711&RQT=309&attempt=1> (20.06.2012)

Eder, Johann et al. (2008): *activboard@school*. Multimediale Schultafeln im Unterricht an der Praxisvolksschule der Kirchlichen Pädagogischen Hochschule Wien/Krems, Campus Wien-Strebersdorf, Innsbruck: StudienVerlag.

Eule, Stefanie/Issing, Ludwig J. (2005): Interaktive Whiteboards, online: [http://www.e-teaching.org/lehrszenarien/vorlesung/praesentation/elektronische\\_tafel/Whiteboards.pdf](http://www.e-teaching.org/lehrszenarien/vorlesung/praesentation/elektronische_tafel/Whiteboards.pdf) (20.06.2012)

Haack, Johannes (2002): Interaktivität als Kennzeichen von Multimedia und Hypermedia, in: Issing, Ludwig J./Klimsa, Paul (Hg.): Information und Lernen mit Multimedia, 3. Aufl., 127–136, Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Kohn, Martin (2011): Unterricht 2.0. Lehren und Lernen mit interaktiven Tafelbildern: Seelze: Kallmeyer.

Lehner, Karl (2009): Interaktive Whiteboards und ihr Einsatz im Unterricht an österreichischen Schulen – Das IWB-Evaluierungsprojekt des BMUKK, online: <http://www.bmukk.gv.at/medienpool/18846/whiteboards.pdf> (20.06.2012)

Miller, Dave/Glover, Derek/Averis, Doug (2004): Matching technology and pedagogy in teaching mathematics: understanding fractions using a 'virtual manipulative' fraction wall, online: <http://www.keele.ac.uk/media/keeleuniversity/fachumsocsci/scldpppp/education/interactivewhiteboard/BERA%20Paper%20Sep%202004.pdf> (20.06.2012)

Rains, Cherri Sloan (2011): Effect of interactive whiteboard instruction on 5th grade standardized test scores in the area of mathematics, online: <http://proquest.umi.com/pqdlink?Ver=1&Exp=03-05-2017&FMT=7&DID=2312461901&RQT=309&attempt=1> (20.06.2012)

Somekh, Bridget et al. (2007): Evaluation of the Primary Schools Whiteboard Expansion Project. Report to the Department for Children, Schools and Families, online: [http://archive.teachfind.com/becta/research.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page\\_documents/research/whiteboards\\_expansion.pdf](http://archive.teachfind.com/becta/research.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page_documents/research/whiteboards_expansion.pdf) (20.06.2012)

SMART Technologies Inc. (2004): Interaktive Whiteboards und Lernprozesse: Ein Überblick über Fallstudien im Unterricht und Forschungsliteratur.

Vollbrecht, Ralf (2001): Einführung in die Medienpädagogik, Weinheim/  
Basel: Beltz.

Yanez, Lorena/Coyle, Yvette (2011): Children's perceptions of learning with  
an interactive whiteboard, online: [http://eltj.oxfordjournals.org/content/  
65/4/446](http://eltj.oxfordjournals.org/content/65/4/446) (20.06.2012)

Wenzel, Franz (2011): Interaktive Whiteboards, in: Katechetische Blätter.  
136 Jg., Heft 4, 278–281.

Wieden-Bischof, Diana (2008): Interaktive Whiteboards. Überblick und  
Einsatzmöglichkeiten im Unterricht. Salzburg Research  
Forschungsgesellschaft, online: <http://virtuelleschule.bmukk.gv.at>  
(20.06.2012)