

An den Fachbereich 40 der Stadt Braunschweig

Abteilungsleiterin IT und Medienzentrum

Frau Stella Lenke

Niedersächsisches Landesinstitut für
schulische Qualitätsentwicklung (NLQ)

Jürgen Schuppe
Medienpädagogischer Berater
am Medienzentrum Braunschweig
Bohlweg 52
38100 Braunschweig

Kontakt:

Mobil +49 – 171-7852220

Fax +49 – 531-2622395

schuppe@nibis.de

juergen.schuppe@mzbs.de

<http://mzbs.de>

Braunschweig, den 26. März 2014

**Interaktive Whiteboards für den Unterricht in Braunschweiger Schulen -
Stellungnahme der Medienberatung des NLQ und des ITTeams Braunschweiger Lehrerinnen
und Lehrer**

Das ITTeam besteht aus Lehrerinnen und Lehrern Braunschweiger Schulen, die eine hohe fachliche Kompetenz im Bereich IT und Medien im Unterricht besitzen und die Stadt Braunschweig als Schulträger insbesondere in Ausstattungsfragen beraten. Im ITTeam arbeiten Lehrerinnen und Lehrer aus allen Schulformen und -stufen zusammen.

Unter **“Interaktive Whiteboards”** werden elektronische Tafeln verstanden, die in Kombination mit Rechner und Beamer die Möglichkeiten der herkömmlichen Kreidetafel mit unzähligen ausgefeilten Funktionen erweitern. Sie bestehen aus einer Hardware, die mit Sensoren ausgestattet ist und über eine Software auf einem angeschlossenen Rechner „virtuell“ beschrieben und bedient werden können. Per Beamer wird der Bildschirm des angeschlossenen

Rechners auf das Board projiziert. Das Board kann je nach Funktionsprinzip mit Spezialstiften des Herstellers beschrieben oder per Finger (statt Maus) bedient werden.

Diese Technologie findet seit Jahren in Schulen und Betrieben exponentielle Verbreitung. Insbesondere Schulen mit ausgeprägtem Medienprofil sehen in einer interaktiven Tafel eine unverzichtbare Ergänzung zur vernetzten Rechnerausstattung, lokalem Server, Kommunikations- und Lernportal, Internetanbindung und mobilen Endgeräten. Ein Blick in europäische Nachbarländer zeigt, dass dort bereits vor Jahren zum Teil flächendeckend alle Unterrichtsräume mit interaktiven Whiteboards ausgestattet wurden. Weltweit finden diese Präsentationssysteme ebenfalls eine immer größere Verbreitung, auch in Entwicklungsländern.

In Deutschland wird noch sehr oft gezögert. Dabei werden Bedenken vorgebracht, die sich nicht allein auf die relativ hohen Kosten beziehen, sondern auch auf die grundsätzliche Fehleranfälligkeit, die unzureichende schulische Eignung von Material, auf mangelhaften Service, die Präsenz der technischen Medien im Unterricht, auf unzureichende technische Versiertheit des pädagogischen Personals und die sehr unterschiedliche Akzeptanz unter der Lehrerschaft. Man hört auch Stimmen, die zentrale Präsentationssysteme in Klassen in Zukunft für obsolet halten, wenn sich eine Schule auf den Weg des „Mobilen Lernens“ macht und Schülerinnen und Schüler unmittelbar auf ihrem persönlichen Gerät zur Verfügung haben und über Portale oder Server ihre Arbeitsergebnisse auf schnelle und einfache Weise austauschen.

Ein interaktives Whiteboard erfordert schließlich inklusive notwendiger Infrastrukturmaßnahmen in der Regel Investitionen von über fünftausend Euro pro Raum. Wenn die Sachaufwandsträger für Schulen ihr Investitionsvolumen für IT nicht erheblich vergrößern, werden auf absehbare Zeit die meisten Schülerinnen und Schüler deutscher Schulen nie in den Genuss kommen, mit einem interaktiven Whiteboard arbeiten zu können oder zumindest mit Hilfe dieses Werkzeugs unterrichtet zu werden. Aus diesem Grund wird auch kritisiert, dass die Ungleichbehandlung steigen könnte, wenn bei vielen Schulträgern eine erhebliche Verstärkung der Investitionen für Schulen nicht mehr möglich sein wird. Und nicht zuletzt hört man immer wieder Schilderungen aus Schulen, in denen die Whiteboards - nur sporadisch genutzt - als krasses Beispiel einer Fehlinvestition angeprangert werden.

Auf der anderen Seite liest und hört man in pädagogischen Fachkreisen mehr und mehr davon, wie sehr sich der Unterricht mit Unterstützung dieses technischen Mediums nachhaltig positiv verändert. Der Medienberatung liegen Erfahrungsberichte vor, die belegen, dass bei konsequentem Einsatz interaktiver Whiteboards der Unterricht erheblich interessanter wird, dass insgesamt die IT im Unterricht und auch am häuslichen Arbeitsplatz des Schülers effizienter und gezielter eingesetzt wird.

Mit zunehmender Nutzung multimedialer Angebote über Online-Distributionen der kommunalen Medienzentren, über das niedersächsische Online-Angebot „Merlin“ oder einfach nur „Open Educational Resources“ in Youtube und ähnlichen Portalen wächst die Anforderung, die Medien didaktisch aufzuarbeiten. Auszüge von Filmen, Herstellung von Standbildern, Markierung und

Hervorhebung von Einzelheiten im Unterrichtsgespräch, Integration von Teilmedien in selbst erstelltem Unterrichtsmaterial verlangen nach einem zentralen Präsentationswerkzeug, das über die reine Darstellung eines Bildschirms mittels eines Beamers im Klassenraum weit hinausgeht.

Nicht zuletzt nutzen gerade Schülerinnen und Schüler für eine interessante und abwechslungsreiche Präsentation ihrer Arbeitsergebnisse das interaktive Whiteboard virtuos. Die den Whiteboards in der Regel mitgelieferte Software wird zum Beispiel von Lehrerinnen und Lehrern im Mathematik und Musikunterricht geschätzt, weil die enthaltenen Werkzeuge den Unterrichtsablauf beschleunigen und so mehr Zeit für individuelle Förderung bleibt.

Einen spürbaren Gewinn vermitteln die interaktiven Tafeln bei der Unterrichtsvor- und Nachbereitung erst, wenn die Peripheriegeräte Rechner mit mobilen Tastaturen und Dokumentenkamera immer und sofort verfügbar sind und der Zugriff auf Dateien und Internet über einen lokalen Server mit Benutzerauthentifizierung geregelt ist. Gerade diese Aspekte haben zur Akzeptanz und einem relativ hohem Nutzungsgrad in Braunschweiger Schulen verholfen.

Die großen Herausforderungen, die Schulen in naher Zukunft im Rahmen der Inklusion zu bewältigen haben werden, werfen noch ein anderes Licht auf dieses technische Hilfsmittel im Unterricht. Interaktive Tafeln ermöglichen ein wesentlich differenzierteren Unterricht, als herkömmliche Kreidetafeln. Bilder z.B. können schnell und unkompliziert projiziert und bearbeitet, audiovisuelle Medien leicht in den Unterricht integriert werden. Medienberater mit Erfahrung im inklusiven Unterricht empfehlen u.a. interaktive Tafeln zur besseren Binnendifferenzierung.

Schwerwiegende Mängel sorgten in der Vergangenheit für **zahllose Störungen des Unterrichts** mit interaktiven Tafeln in Braunschweiger Schulen. Dabei bezieht sich die Störung sowohl auf das Produkt selbst, als auch auf den Service des Vertriebspartners. Auch aus Schulen anderer Schulträger in Niedersachsen wird von ähnlichen oder gleichen Fehler berichtet.

Zusammengefasst muss das ITTeam konstatieren:

- Die mit der ersten Installation aus dem KII-Paket im Jahr 2010 gelieferten Projektoren scheinen völlig ungeeignet für den Schulbetrieb zu sein. Ein Beleg sind u.a. der Garantietausch des Herstellers aller Projektoren einschließlich Veränderungen an der Staubsensorik, der zu unangemessenen Belastungen der Schulen geführt hat und bisher nicht kompensiert wurde. Aber auch die Diskrepanz zwischen Aussagen des Vertriebspartners über Wartungsfreiheit und Lebensdauer des Projektors und den real vorliegenden Störungsfällen legen den Schluss nahe, dass der Projektor gegen den eines anderen Typs hätte getauscht werden müssen. Leider ist das vom Hersteller nicht angeboten worden, und noch heute müssen die Schulen mit den mangelhaften Beamern arbeiten. Dieser Umstand hat die Investition so stark beeinträchtigt, dass heute einige Boards nicht oder nur selten benutzt werden.

- Die Kalibrierung des interaktiven Whiteboards hielt und hält bis heute an zahlreichen Tafeln nicht über eine Unterrichtsstunde hinaus stand. Der Tausch des „Controllers“ am Board erfolgte schleppend und führte darüber hinaus nicht immer zur Abhilfe. Noch heute, nach mehr als drei Jahren Betrieb der Hardware, melden noch immer Schulen ihre Tafeln über das Ticketsystem des FB40 als defekt, weil sie wegen Kalibrierungsfehlern nach wenigen Minuten Nutzung im Unterricht nicht mehr mit dem Board arbeiten können.
- Der Servicedienstleister hat trotz massiven Einspruchs des Fachbereichs 40 der Stadt wiederholt die Lehrkräfte aufgefordert, trotz Garantieanspruchs Fehler selber zu beheben (Erdung) bzw. aufwendige Diagnostik zu betreiben. Auch diese Umstände führen bis heute zu Akzeptanzproblemen unter den Lehrerkollegien.
- Auch der Hersteller der mechanischen Höhenverstellung mit seinen schweren Pylonen und einer offensichtlich ungeeigneten Projektorbefestigung hat einige Schulen über Gebühr belastet. Bis heute sind die Schwingungswerte einiger Projektoren nicht akzeptabel, die Geräte werden jedoch nicht wie erwartet ausreichend stabilisiert. Ein Komplettaustausch aller fehlerhaften Geräte wäre nach Auffassung des ITTeams angemessen gewesen.
- Die Kabelführung führte von Beginn an zu heftiger Kritik an Hersteller wie Vertriebspartner. Fliegende Kabel führen bis heute zu erheblichen Ausfällen durch Defekte oder Manipulationen. Einige Kabel wurde dabei nicht fachmännisch über scharfe Kanten der Pylonen und Gerüste gezogen, so dass sie unbemerkt aufscheuerten. Die betroffenen Lehrer standen oft hilflos den Fehlern gegenüber, weil solche Defekte von Laien nicht ausgemacht werden können. Zunächst wurde immer an der eigenen Unzulänglichkeit gezweifelt, bis die Schule erfuhr, dass offensichtlich systematische Serienfehler vorliegen.
- Auch der Beistellwagen, der für das beigefügte Notebook und die Soundanlage vorgesehen war und ein Kompromiss darstellt, erfährt nicht die ungeteilte Zustimmung der Lehrerkollegien. Hier wird immer wieder als Verbesserungsvorschlag der Einsatz eines festen Mini-PC genannt, wie ihn einige Hersteller interaktiver Tafeln bereits seit Jahren im Angebot haben.
- Die separate Soundanlage hat sich zwar in Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit und hohe Qualität sehr bewährt, wird jedoch wegen der Unhandlichkeit oft kritisiert.

Aus den vorliegenden und weiteren Ergebnissen der Nutzung interaktiver Tafeln in Braunschweiger Schulen wurde eine **Revision** von allen Beteiligten für unverzichtbar gehalten.

Eine **Arbeitsgruppe des ITTeams Braunschweiger Lehrerinnen und Lehrer** unterzog ab Sommer 2013 die Arbeit mit interaktiven Tafeln in Braunschweig dieser Rückschau. Dabei wurden zunächst die Produkte aller Hersteller, die Präsentationssysteme für Schulen anbieten, auf ihre generelle Eignung hin begutachtet. Die Produkte wurden näher untersucht, zum Teil auch in Workshops ausprobiert. Darüber hinaus zog die Arbeitsgruppe Erfahrungen hinzu, die die

Medienberatung Niedersachsen aus zahlreichen Schulen sammelt und ihren Medienberatern zur Verfügung stellt. Ein dreimonatiger Test eines „Foliensystems“ mit interaktivem Beamer an der IGS Franzshes Feld aus dem Jahr 2012 wurde ebenso berücksichtigt.

Auf Eigeninitiative der Medienberatung und der Grundschule Klint wurde eine Lösung kurzfristig im Februar 2014 in einem Klassenraum installiert und unmittelbar in Betrieb genommen. Diese „Musterlösung“ erlaubte dem ITTeam, sich ein detailliertes Bild von einer Komplettlösung zu machen, die den beiden zuvor getätigten Installationen an der GS Klint und der GS Hondelage ähnelt.

Mitglieder des ITTeams haben mehrfach an Workshops der Medienberatung Niedersachsen zu interaktiven Systemen teilgenommen und Hospitationen durchgeführt.

Insgesamt können somit belastbare Aussagen über die schulischen Anforderungen an interaktive Tafeln in Schulen getätigt werden.

Reine Aufsatzsysteme wie „Legamaster eBeam“ (www.legamaster.de) und „mimio interactive“ (www.mimio.com), sowie einfache Infrarotkamera-Lösungen, wie „i-pen“ (www.i-pen.eu), „Projektor Genius“ (www.relens.de) und „WiimoteWhiteboard“ (johnnylee.net/projects/wii/), die vom Leistungsspektrum des bisher genutzten Systems von Smart-Technologies zum Teil (noch) weit entfernt sind, wurden bei der Vorauswahl ausgenommen und konnten ausschließlich einer theoretischen Betrachtung unterzogen werden.

Neben ausführlichen Informationen aus Broschüren, aus Internetpräsentationen sowie aus einschlägigen Diskussions-Foren haben Mitglieder des ITTeams **praktische** Erfahrungen insbesondere von folgenden Produkten eingeholt und in die Eignungsprüfung einfließen lassen:

1. „ActivBoard“ des Herstellers Promethean (www.prometheanworld.de)
2. „SMART Board Interactive 800er Serie“ des Herstellers Smart-Technologies
3. „HD-Board“ des Anbieters Heutink-ICT
4. Foliensystem (nachgerüstet) mit interaktivem Beamer des Anbieters Conen (Installation an der IGS Franzshes Feld 2012)
5. "galneoboard 86i" des Herstellers wende.interaktiv GmbH

Drei Hersteller bieten eine **eigene Software** an, die besonders auf den Unterricht an ihrer Hardware hin entwickelt wurde und wird:

1. „ActiveInspire“ (Promethean)
2. „SMART-Notebook“ (Smart-Technologies)
3. „Digiboard Essentials Pro“ (Heutink-ICT)

Die **methodisch-didaktischen Konzepte** stehen im Vordergrund, wenn im Folgenden Aussagen über die Eignung des Werkzeugs „Interaktive Tafel“ getroffen werden.

Da an fast allen Braunschweiger Schulen bereits mit dem System von Smart-Technologies mehr oder weniger konsequent gearbeitet wird, kann von einem bestimmten Erwartungshorizont ausgegangen werden, den Braunschweiger Lehrerinnen und Lehrer an diese interaktiven Präsentationssysteme bereits besitzen. Eine Grundschule hat alle Kreidetafeln abmontieren lassen und setzt seit mehr als drei Jahren ausschließlich diese Tafel-Technologie sehr erfolgreich ein. An dieser Schule haben alle Lehrerinnen und Lehrer durchweg eine hohe Kompetenz im Umgang mit dem Smart-Board erlangt und bilden Kolleginnen und Kollegen anderer Schulen aus. Einige weitere Grundschulen verfügen über einen ähnlich hohen Ausstattungsgrad bzw. streben eine Vollausstattung an. Dort hat ein wesentlicher Teil des Kollegiums hohe Fertigkeit im Umgang mit den interaktiven Tafeln erworben. An wenigen weiterführenden Schulen sind ganze Jahrgänge oder Schulstufen flächendeckend ausgestattet, ein Teil des Kollegiums kann als versiert im Umgang mit den interaktiven Tafeln bezeichnet werden.

Man kann davon ausgehen, dass die interaktiven Tafeln ausgesprochen unterschiedlich in den Unterricht integriert werden. Maßstab kann nicht das Einstiegniveau sein. Die versierten Schulen belegen eindeutig, dass die interaktiven Tafeln in Verbindung mit den Angeboten des Portalservers IServ und seiner unkomplizierten Anbindung an Medien-Portale wie das niedersächsische „Merlin“, die Online-Angebote des Medienzentrums, „Open Educational Resources“ u.v.m. den Unterricht nachhaltig positiv verändern und effizienter machen. Eine mögliche neue Lösung muss jedoch sowohl diejenigen berücksichtigen, die sehr häufig und versiert mit dem bisher eingesetzten Produkt arbeiten, als auch diejenigen, die selten oder nur sporadisch interaktive Tafeln einsetzen.

Das ITTeam kann vor dem Hintergrund der geschilderten Ausgangslage, der Recherchen der vergangenen Monate sowie der praktischen Erfahrungen mit Teststellungen an verschiedenen Schulen folgende Sachverhalte konstatieren:

- Braunschweiger Schulen weisen generell einen hohen Bedarf an interaktiven Tafeln nach, einige Schulen beabsichtigen eine Vollversorgung aller Unterrichtsräume in möglichst kurzer Zeit.
- In Beratungen und in den Jahresinvestitionsgesprächen sollten die Schulen darauf hingewiesen werden, verstärkt die allgemeinen Unterrichtsräume in den Fokus zu nehmen, in denen täglich mit der Tafeltechnologie gearbeitet werden kann.
- Generell kann das bisher eingeführte System mit der Fingerbedienung, einem unmittelbar und permanent einsatzbereiten Rechner an jedem interaktiven Whiteboard, der obligatorischen Höhenverstellung und einer speziell auf das Board zugeschnittenen Unterrichtssoftware als Mindestanforderung betrachtet werden.
- Der bisher mitgelieferte universelle Beistell-Wagen, auf dem das mitgelieferte Notebook, eine Dokumentenkamera und ein aktiver Lautsprecher untergebracht werden konnten,

findet in zahlreichen Schulen keine ausreichende Akzeptanz, weil der Wagen die oft beengten Verhältnisse in den Klassenräumen nicht berücksichtigt. Gerade an der Tafelwand steht sehr oft wenig Stellfläche zur Verfügung. Ein integrierter Rechner und ein in das interaktive Whiteboard integriertes Soundsystem erfüllen die Anforderungen wesentlich besser. Entsprechende Lösungen werden von mehreren Herstellern angeboten und sollten in Zukunft berücksichtigt werden. Einige Schulen haben bereits in der Vergangenheit den Beistellwagen gegen eine Lösung getauscht, bei der Schulmöbel mit Rollschränken und Fächern für Schüler den Lehrertisch integrieren und so erheblich Platz sparen. U.a. in der OGS Bebelhof sowie in der Grundschule Klint konnten damit sehr gute Erfahrungen gemacht werden. Besonders geeignet ist die Variante mit einem kleinen Beistelltisch, der schnell in der Höhe verstellt werden kann und auf dem eine mobile Funktastatur Platz findet. Auf diese Weise kann die Lehrkraft auch im Stehen Texteingaben machen.

Im ITTeam finden die Lösungen uneingeschränkte Akzeptanz.

- Das bisher bei jeder Tafel mitgelieferte Notebook erfüllt nicht alle Anforderungen an eine unkomplizierte Bedienung. Diese Lösung hat sich als sehr störungsanfällig erwiesen. Eine besondere Schwachstelle ist das VGA-Kabel, das das Notebook mit dem Projektor verbindet. In den bislang durchgeführten Installationen kann das sperrige Kabel nicht ausreichend am Notebook fixiert werden und rutscht oft unbemerkt aus dem Anschluss. Inzwischen sind zahlreiche Steckverbindungen beschädigt und führen zur Störung des Unterrichts, weil Notebook und Beamer immer wieder synchronisieren müssen und dabei zuweilen die Auflösung verstellt wird.

Ein fest montierter leistungsfähiger Rechner mit DVD-Laufwerk und diversen Schnittstellen erfüllt sehr wahrscheinlich viel besser die Anforderungen eines Unterrichts mit interaktiven Tafeln. Der Rechner sollte mindestens eine Ausstattung besitzen, die der eines Multimedia-PC im Klassenraum gleicht. Er muss wie alle anderen PCs im System über IServ mit Software versorgt werden können und bei Bedarf wiederherstellbar sein. Der PC sollte möglichst in einer Metallhalterung direkt an der Pylone befestigt werden. Die Metallhalterung sollte zur Vermeidung von Manipulationen abschließbar sein. Frontanschlüsse wie USB und die DVD-Schublade müssen dabei frei zugänglich bleiben.

Eine entsprechende Lösung mit einem Mini-PC findet sich in der Grundschule Klint. Das ITTeam konnte sie mit anderen Lösungen, die ebenfalls einen festen PC beinhalten, vergleichen. Die Lösung in Raum 19 (Klasse 3c) im Erdgeschoss der Grundschule Klint findet die ungeteilte Zustimmung des ITTeams.

- Der PC benötigt Funktastatur und Funk-Maus mit Lebensdaueranzeige der Batterie.
- Der Projektor muss ein Kurzstanzprojektor sein (maximal 0,80 m Distanz) und mindestens über 3000 ANSI Lumen bei einem Mindest-Kontrastverhältnis von mindestens 3000:1 verfügen. Die Lautstärke des Lüfters darf 33 dB (Normal-Mode) und 29 dB (Eco-Mode) nicht übersteigen. Diese Werte werden heute von zahlreichen Projektorherstellern beworben und stellen einen derzeitigen Standard dar. Die native Auflösung sollte 1280x800 Pixel betragen.

Zur Vermeidung von Manipulationen durch Schüler darf der Projektor am Gehäuse keinen An- und Ausschalter oder weitere elektronische Einstellungsmöglichkeiten besitzen. Auch muss der Projektor ohne Luftfilter, der in der Vergangenheit zu massiven Störungen des Unterrichtsbetriebs geführt hat, auskommen. Moderne Projektoren arbeiten sicher und wartungsarm ohne besonderen Luftfilter.

- Nach den ausgesprochen schlechten Erfahrungen mit Projektoren des Herstellers Smart-Technologies müssen die Projektoren eine Lampengarantie von mindestens drei Jahren bzw. sechstausend Stunden aufweisen. Auch diese Werte gelten heute als Standard.
- Das interaktive Board einschließlich des Projektors muss durch einen zentralen und fest montierten Schalter bzw. Taster bedienbar sein. Der Schalter bzw. Taster hat gleichzeitig den Eingang des Grafiksignals als auch der USB-Verbindung zu schalten und den Status des aktuellen Schaltzustandes anzuzeigen. Der Schaltzustand sollte z.B. durch eine LED leicht erkennbar sein.
- Leicht und im Unterricht schnell zu bedienen sind z.B. seitlich in der Pylone eingebaute Switch-Anschlussfelder zum Anschluss weiterer Geräte wie z.B. eines separaten Notebooks oder einer Dokumentenkamera ohne PC. Damit wird zudem vermieden, dass Kabel häufig eingesteckt werden und deren Anschlüsse – wie in der Vergangenheit häufig beobachtet – nahezu irreparabel fehlerhaft werden. Diese bzw. eine entsprechend vergleichbare Lösung erfüllt die Anforderungen insbesondere dann, wenn die Lehrerinnen und Lehrer noch nicht so erfahren im Umgang mit der Technik sind und nur sporadisch das Board nutzen. Damit die interaktiven Boards in Zukunft mehr im Unterricht eingesetzt werden, hält das ITTeam entsprechende Einrichtungen für unbedingt erforderlich.

In dem Anschlussfeld sollten zur Verfügung stehen:

- 1x VGA D-Sub 15-polig
 - 1 x HDMI
 - 2x USB
 - 1x Audio
 - 3,5 mm Klinke
-
- Fliegende Fernbedienungen erhöhen nach übereinstimmenden Erfahrungsberichten aus anderen niedersächsischen Schulen die Fehlerhäufigkeit signifikant. Herausgefallene oder leere Batterien sowie verlegte, defekte oder zerstörte Fernbedienungen führen dabei zu einer erheblichen Störung des geplanten Unterrichtsablaufs. Das ITTeam lehnt eine ausschließliche Bedienung des Tafelprojektors mittels einer Fernbedienung entschieden ab. Die Fernbedienung des Projektors verbleibt nicht im Klassenraum und darf nur zur Einstellung der Projektorparameter notwendig sein. Mittels verschiedener Maßnahmen fixierte Fernbedienungen sind nach übereinstimmenden Erfahrungen kein Ersatz für einen fest montierten Ein-Aus-Schalter. Im Gegenteil geraten fixierte Fernbedienungen erst Recht

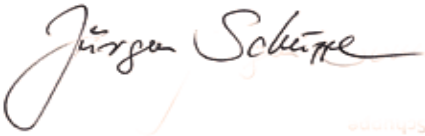
zu häufigen Fehlerquellen, weil u.a. die Gehäuse der Fernbedienungen für eine Fixierung in der Regel nicht vorgesehen sind.

- Das Soundsystem sollte in das Board integriert werden. Fliegende Verkabelung führte in der Vergangenheit zu Fehlern und störte den Unterrichtsablauf. Externe Lautsprecher lehnt das ITTeam ab.
- Wegen der schlechten Erfahrungen mit der bestehenden Lösung muss auf verdeckte Kabelführung geachtet werden, möglichst mittels einer „Energieführungskette“ zur sicheren Aufnahme von Kabelüberlängen. Sie ist heute Standard in der Industrie und dürfte nicht zu erheblichen Mehrkosten führen.
- Eine Dokumentenkamera sollte jedem Board in einer Grundschule unmittelbar zur Verfügung stehen. Die Erfahrungen mit den durch die Software integrierten Dokumentenkameras ist übereinstimmend sehr positiv. Die Kamera sollte von der mitgelieferten Software aus schnell und unkompliziert bedient werden können.
- Es muss gewährleistet sein, dass insbesondere die Dokumentenkamera auch ohne Rechner und Tafelsoftware genutzt werden kann.
- Auf Wunsch der Schule sollten die interaktiven Tafeln je nach örtlichen Gegebenheiten mit seitlich angebrachten stabilen Whiteboards mit Magnethaftung aus Stahlemaille als Seitenflügel von mindestens 1,00 m Breite ausgestattet werden können, die die interaktive Fläche vollständig verdecken können und ein Arbeiten ohne Einsatz eines Rechners möglich machen. Au besonderen Wunsch der Schule können auch schmalere Varianten möglich sein, wenn dadurch besondere Raumprobleme gelöst werden können. Diese größtmögliche Flexibilität soll die Akzeptanz des Technologieeinsatzes im Klassenraum befördern.
- Die Boden-Wandmontage mit großer Pylonenhöhe (über 1,50 m) hat sich bewährt und sollte beibehalten werden.
- Die Höhenverstellung muss stufenlos möglich sein. Eine Lösung mit doppelter Gasdruckfeder ist optimal in Bezug auf den Unterricht (keine Wartezeiten wie bei der elektrischen Verstellung), scheint auf Grund ihrer hohen Dämpfung ausgesprochen geräteschonend und ist wegen ihrer Möglichkeit zur schnellen Positionierung besonders geeignet für den Unterrichtseinsatz. Eine entsprechende Lösung wurde vom ITTeam einem ausgiebigen Test unterzogen und findet die ungeteilte Zustimmung aller Beteiligten. Die elektrische Höhenverstellung erfüllt ebenso die Anforderung nach Schonung der Projektoren. Die relativ langsame Positionierung und insbesondere die Bedienung ausschließlich von einer Seite aus wird im ITTeam als weniger geeignet angesehen.
- Die Höhenverstellung muss so geeignet sein, dass das Board im Rahmen von Inklusion ohne Umbaumaßnahmen auch von eingeschränkten Schülerinnen und Schüler z.B. im Rollstuhl bedient werden kann.

- Der Verschiebeweg des Boards bei der Höhenverstellung muss ausreichend bemessen sein (mind. 0,60 m). Dabei muss den Schulen ermöglicht werden, auf die Mindest- bzw. Höchststufe der Verstellung unkompliziert Einfluss zu nehmen.
- Damit ein möglicher späterer Projektortausch (Ersatz etc.) nicht zu unnötig hohen Kosten und Ausfällen führt, sollte die Projektorhalterung stufenlos höhenverstellbar sein.
- Das Board muss mit Fingern bedienbar sein. Mit der „Multitouch“-Technologie kann mehr als ein Benutzer gleichzeitig das Board bedienen. Diese Technologie führt Tablet-Computer und Whiteboards zusammen, weil sie ähnlich bedient werden können. Auch Vergrößern und Verkleinern ist z.B. wie auf einem Touch-Panel oder einem Tablet-Computer möglich. Zugleich darf auf eine präzise Stiftbedienung nicht verzichtet werden. Gerade für genaue Zeichnungen z.B. im Geometrieunterricht sind Stifte unersetzlich. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass die Stifte ohne aktive Komponenten auskommen, weil sonst wieder zusätzliche Fehlerquellen auftreten. Batteriebetriebene Stifte lehnt das ITTeam ab. Das herkömmliche „Tafelgeschirr“, bestehend aus Geodreieck, Metermaß und Zirkel, muss auf dem Board in Kombination mit den interaktiven Funktionen verwendbar bleiben.
- Die mit dem Board mitgelieferte Software muss vom Lehrpersonal wie den Schülern auch am häuslichen Arbeitsplatz ohne größere Einschränkungen benutzbar sein. Die Software sollte das gesamte Funktionsspektrum der Hardware ausnutzen.
- Lehrerinnen und Lehrer, die die Systeme von Promethean und Smart-Technologies gleichzeitig in der Schule nutzen, bestätigten übereinstimmend, dass ein Wechsel zur Software „ActiveInspire“ (Promethean) auch dann möglich ist, wenn die Lehrkraft nicht über gefestigte Erfahrung mit der interaktiven Tafel verfügt. Der Software „ActiveInspire“ wird insgesamt der Vorzug gegeben. Allerdings wird davon ausgegangen, dass die Ressourcenbibliothek von „ActiveInspire“ noch hohes Entwicklungspotenzial besitzt. Es wird erwartet, dass sie in absehbarer Zeit an Qualität und Menge an die Ressourcen der Konkurrenzsoftware „Smart-Notebook“ heranreichen wird.
- Das „galneo-board“ der wende.interaktiv GmbH arbeitet rein mit optischer Erkennung und konnte an einem Standort in der Nähe Braunschweigs im Unterrichtseinsatz begutachtet werden. Es erfüllt die oben beschriebenen Anforderungen ausnahmslos. Bemerkenswert ist die hohe Präzision bei der Erkennung von Stift oder Finger. Zudem ist es bei versehentlicher Berührung mit Handballen oder zweiter Hand sehr fehlertolerant. Auch hier ist die Benutzung eines herkömmlichen Tafelgeschirrs problemlos möglich.
- Das „HD-Board“ des Anbieters Heutink-ICT wurde in den vergangenen Monaten an einer Teststellung an der Gaußschule erprobt. Es erfüllt die oben aufgeführten Anforderungen an interaktive Tafeln nicht in dem Maße, wie sie vor dem Hintergrund der bereits zum Teil sehr intensiven Nutzung der Technologie an Braunschweiger Schulen formuliert werden können. Besonders einschränkend ist die im Vergleich geringere Präzision beim Zeichnen.

- Interaktive Beamer werden scheinen nach Auffassung des ITTeams für den Unterrichtseinsatz (noch) nicht ausreichend geeignet zu sein. Die (relativ geringe) Kostenersparnis steht im Missverhältnis zu den Problemen, die die relativ neue Technologie noch immer auszeichnet. Die Erfahrungen in niedersächsischen Schulen sind sehr unterschiedlich, zeigen jedoch auf systematische Probleme hin. Darunter fallen auch Kosten für die interaktiven Stifte sowie die Fehleranfälligkeit bei Höhenverstellungen. Auch auf alte Kreidetafeln aufgeklebte Folien besitzen nicht die guten Eigenschaften (Blendfreiheit usw.), wie sie die Boards der Hersteller Smart-Technologies und Promethean besitzen. Es wird nicht ausgeschlossen, dass die Technologie der interaktiven Beamer ggf. später für bestimmte Situationen einsetzbar ist.
- In Bezug auf spezielle Software für interaktive Tafeln sind neben den Marktführern Smart-Technologies und Promethean Drittanbieter auf dem Markt vertreten, von denen nur „Easiteach“ ein Spektrum besitzt, das den drei erstgenannten nahe kommt. Easiteach wurde im Frühjahr 2013 auf Eignung an Braunschweiger Schulen analysiert und aus mehreren Gründen verworfen. Dabei kam insbesondere zum Tragen, dass sich das Bedienungskonzept von Easiteach in wesentlichen Punkten von der bisher in Braunschweig genutzten Software „Smart-Notebook“ unterscheidet und ein Umstieg neben einen erheblichen Schulungsbedarf bedeuten würde. Alle anderen Softwarelösungen für interaktive Tafeln besitzen ein vergleichsweise sehr eingeschränktes Leistungsspektrum. Das ITTeam schließt einen Wechsel zu solchen Lösungen aus, weil es die mühsam erlangte Akzeptanz bei Braunschweiger Lehrerinnen und Lehrer vermutlich zunichte machen würde.

Für die Mitglieder des Braunschweiger ITTeams



Jürgen Schuppe

Medienberatung Niedersachsen
des Niedersächsischen Landesinstituts für schulische Qualitätsentwicklung (NLQ)
am Medienzentrum Braunschweig (MZBS)
Zentrum für Informationstechnologien und Medienbildung (ZIM)
Richthofenstraße 29
31137 Hildesheim
Mobil: 01717852220