

Werkzeuge zur Erstellung interaktiver Lerninhalte

MANFRED WIGGENHAGEN¹ & THORSTEN HÖDL²

Zusammenfassung: In den vergangenen Jahren wurden am Institut für Photogrammetrie und GeoInformation (IPI) verschiedene Lerninhalte für die Präsentation im Internet aufbereitet. Insbesondere in den Projekten ELAN und FERGI wurden vollständige Lernmodule inhaltlich und strukturell neu gestaltet und in der Ausbildung eingesetzt.

Die Gestaltung dieser E-Learning Module beinhaltet zusätzliche interaktive Elemente, die über die reine Präsentation von Skripten und Vorlesungsfolien hinausgehen.

Die Motivation zur Nutzung dieser Lerneinheiten steigt, wenn komplexere Inhalte durch interaktive Komponenten leichter verständlich vermittelt werden.

Aufgrund der unterschiedlichen Disziplinen reichen die Anforderungen an diese Komponenten von einfachen Animationen von z.B. Arbeitsabläufen bis hin zur Berechnung und Visualisierung komplexer Vorgänge z.B. in der digitalen Bildverarbeitung.

In diesem Beitrag werden unterschiedliche Werkzeuge zur Erstellung interaktiver Lerninhalte gegenübergestellt und bewertet. Anhand von Beispielen werden die Vor- und Nachteile der Umsetzung mit Softwareprodukten wie Mediator, Macromedia Director und SWISHmax präsentiert.

1 Einleitung

In grundlegenden Betrachtungen zur Herstellung multimedialer Komponenten in der Ausbildung wird davon ausgegangen, dass bei der Entwicklung und Realisierung der Lernmodule mehrere Personen beteiligt sind. In (KHAZAELI, 2000) wird der Produktionsprozess in folgende Arbeitsphasen unterteilt:

- Organisation,
- Information,
- Interface,
- Produktion.

Am Produktionsprozess beteiligt sind u.a. Projektleiter, Fotografen, Designer, Layouter und Programmierer (siehe auch FROMMANN, 2005).

In der universitären Praxis ergibt sich heutzutage oft das Problem, dass weder die Ressourcen für diesen erhöhten Personaleinsatz zur Verfügung stehen, noch ein derartiges Prozessteam zusammengestellt werden kann, da die multimedialen Komponenten quasi neben der hauptamtlichen Tätigkeit hergestellt werden müssen.

Daraus folgt, dass in den meisten Fällen der jeweilige Fachwissenschaftler seine Materialien zur Verfügung stellt und eine assistierende Hilfskraft für die Umsetzung der Konzepte verantwortlich ist.

¹ Dr.-Ing. Manfred Wiggenhagen, Universität Hannover, Institut für Photogrammetrie und GeoInformation (IPI). Nienburger Str. 1, 30167 Hannover

Email: wigge@ipi.uni-hannover.de

² Dipl.-Ing. Thorsten Hödl, Universität Hannover, Institut für Photogrammetrie und GeoInformation (IPI). Nienburger Str. 1, 30167 Hannover

Email: hoedl@ipi.uni-hannover.de

Um unnötige Mehrarbeit bei der Konvertierung der Inhalte zu vermeiden und die Fachwissenschaftler zu motivieren, ihr Material möglichst ohne zusätzlichen Aufwand anzubieten, wurden am Institut für Photogrammetrie und GeoInformation die meisten Basisinhalte als HTML-Seiten erstellt und angeboten. Die Erweiterung um Animationen, Grafiken, Formeldarstellungen und Videos wurde auf Basis von Flash-Anwendungen, PHP- und JavaScript Bestandteilen sowie Apple Quick Time Filmen durchgeführt.

In den folgenden Kapiteln soll die Realisierung einiger Modulbestandteile mit den Werkzeugen Mediator, Macromedia Director und SWISHmax beschrieben werden und eine Bewertung des Potenzials dieser Werkzeuge vorgenommen werden.

2 Zielsetzungen

Zur späteren Anwendung innerhalb des Kurses „Photogrammetrie und Fernerkundung I“ sowie innerhalb des Fergi-Moduls „Photogrammetric Image Processing“ werden u.a. folgende multimediale Komponenten benötigt:

- Planungsrechner zur Bestimmung der erreichbaren Messgenauigkeit im Normalfall der Photogrammetrie
- Korrelationsdemonstrator zur Darstellung der Wirkungsweise der Kreuzkorrelation von Bildmatrizen
- Darstellung geometrischer Zusammenhänge der Zentralperspektive

Anhand dieser Beispielrealisierungen sollen nachfolgend die Möglichkeiten der unterschiedlichen Autorenwerkzeuge beschrieben werden.

Während reine HTML-Seiten keine zusätzliche Software neben dem eingesetzten Browser erfordern, müssen auf dem Rechner des Anwenders je nach eingesetzter Technik zusätzliche Hilfsprogramme, sogenannte „plug-ins“ installiert werden. Bei der Anwendung von PHP-Programmen ist zu beachten, dass eine Verbindung zum Serverrechner im Netzwerk bestehen muss, auf dem die PHP-Skripte ausgeführt werden. Bei offline-Betrieb muss als Ersatz z.B. ein Apache-Server auf dem offline Rechner installiert sein und die PHP-Skripte müssen auf diesem Server abgespeichert sein. Die Nutzung von PHP-Skripten in HTML-Seiten hat zwar den Vorteil, dass diese Inhalte nicht von Unbefugten über das Internet kopiert werden können, der Nachteil besteht aber in dem Server-Client Konzept, dass nicht für alle Präsentationsumgebungen geeignet erscheint. Daher wird die Nutzung von PHP in folgenden Kapiteln nicht weitergehend behandelt.

Bei der Anwendung von Flash-Inhalten wird der Macromedia® Flash Player benötigt, der kostenlos über das Internet geladen und installiert werden kann. Um die Menge der notwendigen Zusatzprogramme gering zu halten, werden daher die Realisierungen der o.g. Beispiele unabhängig vom jeweiligen Autorenwerkzeug im Flash-Format abgespeichert.

3 Realisierungen

3.1 Mediator

Die Software Mediator der Firma Matchware A/S wird heute zunehmend auch in Gymnasien zur Erstellung von Präsentationen und Referaten eingesetzt. Hierdurch besteht die Chance, dass bereits Studierende in den ersten Semestern für die Herstellung von Internetprojekten gewonnen werden können. Mediator verfügt über eine einfach zu erlernende graphische Oberfläche bei trotzdem ausreichender Funktionalität. Das Programm ist ideal für Anwender

geeignet, die nicht täglich an Darstellungen für das Internet programmieren und keinen großen Zeitaufwand für die Einarbeitung in komplexe Autorenwerkzeuge betreiben wollen. Zur Gestaltung der jeweiligen multimedialen Komponente stehen u.a. folgende Elemente zur Verfügung: Überschrifttext, Schaltflächen, Bilder, animierte GIF-Dateien, Videos, Eingabefelder und Listboxen.

Zur weiteren Ausgestaltung der multimedialen Komponente können über die Eigenschaften der Elemente sowohl die Darstellungsart, Farbe, Schriftart und Höhe als auch die damit verbundenen Ereignisse definiert werden. Hierzu dient ein ebenfalls graphisch orientierter Ereigniseditor, der sowohl einfache Reaktionen auf die Nutzung der Computermaus als auch die Auswertung von Bedingungen und die Anbindung an Datenbanken ermöglicht. Nachfolgende Abbildung zeigt eine Ansicht des Beispiels „Planungsrechner“.

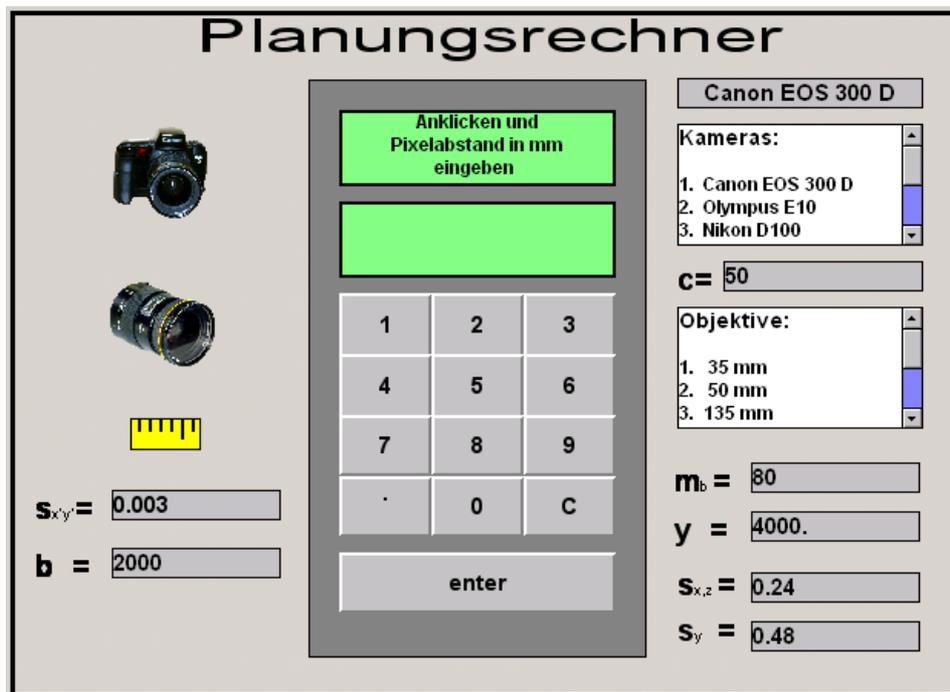


Abb.1: Photogrammetrischer Planungsrechner

Ursprünglich war geplant, aus wirtschaftlichen Gründen möglichst viele Inhalte und multimediale Bestandteile aus existierenden PowerPoint Präsentationen zu übernehmen.

In Mediator besteht zwar grundsätzlich die Möglichkeit diese PowerPoint Präsentationen zu importieren, allerdings werden die einzelnen Folien lediglich zu Bildern konvertiert. Sämtliche Animationen und Verknüpfungen gehen dabei verloren. Zusätzlich muss die Navigation zwischen den Mediator-Seiten neu aufgesetzt werden.

Langfristig wurde daher das Vorlesungsmaterial auf der Basis von HTML-Seiten vorgehalten und die multimedialen Bestandteile als eingebundene Flash-Animationen ausgelegt.

3.2 Macromedia Director 8

Erste Realisierungen mit dem Programm Macromedia Director wurden bereits von WIGGENHAGEN (2001) auf der DGPF-Jahrestagung 2001 veröffentlicht. Im Rahmen dieses Beitrages wurde die Funktionalität des Werkzeuges zur Realisierung eines Simulators zur Verdeutlichung eines Streifenprojektionsmesssystems untersucht. Insbesondere die Nutzung graphischer Elemente, sogenannter „Darsteller“ innerhalb der Fensterumgebung, der „Bühne“

und die Planung des zeitlichen Ablaufes im „Drehbuch“ ermöglicht eine leistungsfähige Gestaltung auch komplexer multimedialer Komponenten.

Mit der modularen Programmiersprache Lingo können zur Realisierung nutzerspezifischer Aktionen sämtliche Komponenten, wie z.B. Eingabefelder, Grafiken oder Schaltflächen mit Funktionen belegt werden, die innerhalb einer übergeordneten Skriptverwaltung organisiert werden.

Die Speicherung der Projekte kann im Macromedia Film Format oder als Apple-Quick-Time Format erfolgen. Beide Formate benötigen wiederum ein zusätzliches Plugin, um in Browsern wie „Netscape“ oder "Internet Explorer“ dargestellt werden zu können (WENZ, 2000).

3.3 SWISHmax

Das Autorenwerkzeug SWISHmax wird von der Firma SWISHzone.com Pty Ltd aus Sydney, Australien vertrieben (SWISHMAX, 2005).

SWISHmax hat sich von einem kleinen wirkungsvollem Tool mit dem sich Texte für Flash animieren lassen zu einem kompletten Editor zur Erstellung von Flash Animationen entwickelt. Nach sehr kurzer Einarbeitungszeit stehen zahlreiche interessante Effekte zur Gestaltung von Animationen zur Verfügung, die per DropDown Menü aktiviert werden können. Es können eigene Bilder im GIF Format eingebunden und inzwischen auch zahlreiche andere Elemente wie z.B. Textfelder gezeichnet werden (siehe Abb.2).

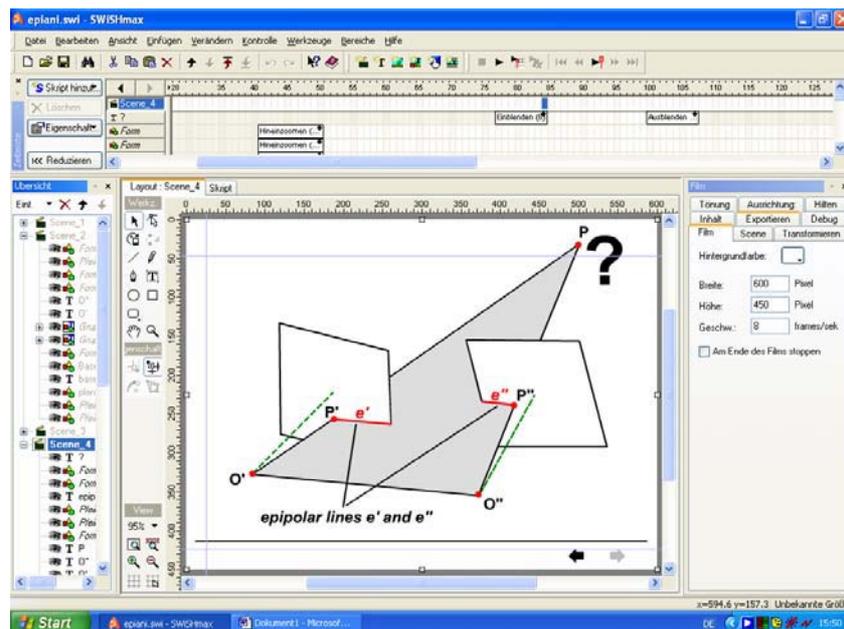


Abb.2: Benutzeroberfläche SWISHmax

Weiterhin lassen sich mit der integrierten Skript-Sprache zusätzliche Funktionen definieren und somit auch komplexe Projekte erstellen.

4 Interaktivität

Bei der Nutzung von e-learning Komponenten stellt sich häufig die Frage, wie viel Interaktivität sinnvoll ist bzw. welche Art und Menge an Interaktion sollte in die Anwendung eingearbeitet werden, um dem Nutzer einen Mehrwert zu verschaffen.

„Learning by doing“ impliziert, dass der Lernende mit dem angebotenen Material etwas „tun“ soll. Die Schritte: „lesen, verstehen, umsetzen, anwenden“ sollten mit den multimedialen

Lerninhalten ausführbar sein. Eine permanent blinkende Grafik, kann zwar die Aufmerksamkeit für kurze Zeit erwecken und ggf. das Verständnis für einen Formelzusammenhang fördern, die Punkte „umsetzen und anwenden“ werden aber z.B. mit einer animierten GIF-Datei nicht unterstützt. Der o.g. Planungsrechner dient dazu, bei vorgegebener Kamera-Objektiv-Kombination und zusätzlicher Definition von Abstand, Basis und Pixelabstand auf dem digitalen Sensor, die erreichbare Messgenauigkeit im Objektraum zu bestimmen. Neben vorgegebenen Werten kann der Anwender hier z.B. den Zusammenhang zwischen Objektabstand, Kamerakonstante und Bildmaßstabszahl selbst erarbeiten. Bereits diese einfache Anwendung zeigt, dass die Realisierung der Multimediakomponente je nach Zielsetzung völlig unterschiedlich ausfallen kann.

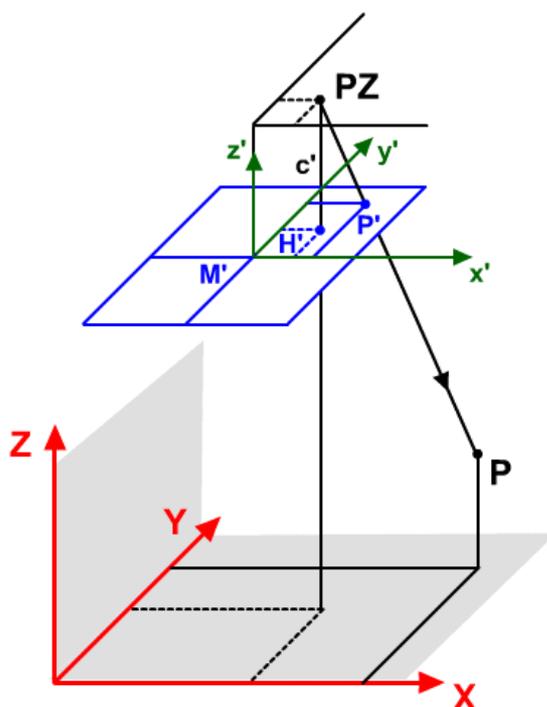
Je nach Fragestellung kann die Komponente zielorientiert angelegt sein, d.h. der Nutzer wird Schritt für Schritt aufgefordert bestimmte Interaktionen vorzunehmen, wie etwa:

„Kameratyp auswählen, Kamerakonstante festlegen, Abstand, Basislänge und Pixelabstand definieren“.

Oder es wird eine problemorientierte Interaktivität angeboten, wie z.B.

„Welche Kamerakonstante und Basis wählen sie, um bei einem gegebenen Abstand von 5 m eine Messgenauigkeit von 0.2 mm am Objekt zu erreichen?“

Durch die Koppelung von Grafiken, erklärendem Text und Formeln kann in interaktiv aufbereiteten Flash-Animationen ein „Learning-by-doing“ unabhängig von der Vorlesung und vom dem Lehrenden vorgenommen werden. Durch Bereiche auf der HTML-Seite, die sensitiv gestaltet sind, wenn z.B. die Computermaus über den Formel- oder Textbereich geführt wird, können dazugehörige Grafiken und Formeln erläutert werden. Der fragende Nutzer erhält bei Interaktion sofortigen Response und erarbeitet sich die Text- oder Formelteile, die ihm noch unklar waren. Ein Beispiel hierzu stammt z.B. aus der Vorlesung „Photogrammetrie und Fernerkundung I“ am IPI (siehe Abb.3).



x', y', z' räumliche Bildkoordinaten

Bildpunkt $P' (x', y', 0)$

Projektionszentrum $PZ (x0', y0', c')$

c' = Kammerkonstante

X, Y, Z räumliche Objektkoordinaten

Projektionszentrum $PZ (X0', Y0', Z0')$

Objektpunkt P

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} X0' \\ Y0' \\ Z0' \end{bmatrix} = m' \cdot \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} x0' \\ y0' \\ c0' \end{bmatrix}$$

m' = Maßstabsfaktor für P

Abb.3: Flashanimation zur Erläuterung grundlegender geometrischer Definitionen

Insbesondere die Möglichkeit eine Grafik mit zusätzlichen Effekten zur Hervorhebung oder Verdeutlichung zu versehen, konnte mit Hilfe von SWISHmax sehr einfach realisiert werden. Die exportierte Flash-Datei wurde dann in die übergeordneten HTML-Seiten des Vorlesungsskriptes des Kurses „Photogrammetrie und Fernerkundung I“ eingebunden. Inzwischen sind nach Überarbeitung des HTML-Skriptes unzählige sehr anschauliche und hilfreiche Flash-Anwendungen realisiert worden.

Aktuelle Entwicklungen werden zusätzlich mit Sprache und mit Videosequenzen hinterlegt.

Innerhalb der weiteren Entwicklung von Vorlesungsinhalten zur digitalen Bildverarbeitung und Bildkorrelation wurde als weitere Komponente mit dem Programm Mediator eine Flash-Anwendung zur Verdeutlichung der Wirkungsweise der Kreuzkorrelation von Grauwertmatrizen erstellt. Hier wurde insbesondere Wert auf die Möglichkeit zur Eingabe eigener Werte und der interaktiven Unterstützung mit Zusatztexten gelegt. (Abb.4)

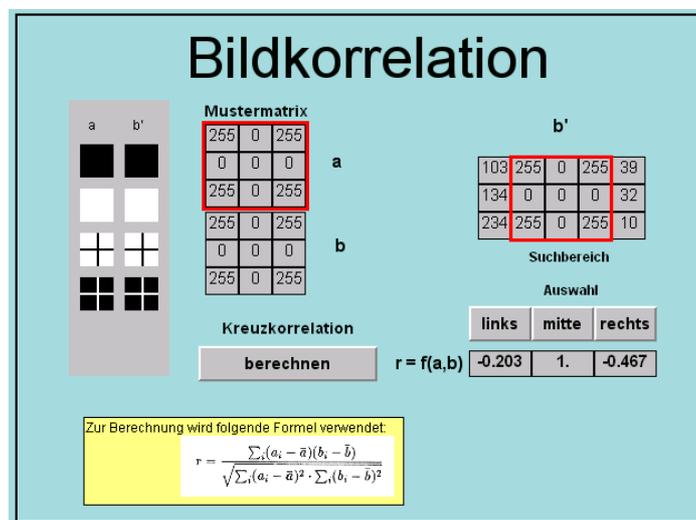


Abb.4: Korrelationsdemonstrator zur Darstellung der Wirkungsweise der Kreuzkorrelation von Bildmatrizen

Mit dieser Anwendung können sowohl vorgefertigte Mustermatrizen über einen Suchbereich verschoben und der aktuelle Korrelationskoeffizient berechnet werden, es können aber auch eigene Matrizen eingegeben und die Wirkungsweise der Formel untersucht werden.

5 Bewertung

Das Programm Mediator ist vorrangig dafür geeignet, um Komponenten zu entwickeln, die aus vielen graphischen Bestandteilen, Bildern und Videos bestehen und keine komplexen Berechnungen erfordern.

Die graphische Programmierung über Symbole ist sehr komfortabel soweit die grundlegenden Funktionen wie z.B. die Interaktion mit der Maus und das Anzeigen und Ausblenden von Bildteilen gewünscht sind. Die Realisierung größerer Formelzusammenhänge wie z.B. bei der Kreuzkorrelation ist in der Skriptsprache jedoch wenig empfehlenswert.

Die Software Macromedia Director ist sehr gut geeignet, logische Verfahrensabläufe, die in zeitlicher Reihenfolge dargestellt werden müssen, als Internetpräsentation aufzubereiten. Die Planung und Realisierung auch komplexer Abläufe lässt sich mit Hilfe von Drehbuch und Darstellern in kürzester Zeit durchführen. Die Implementierung von Berechnungen und umfangreicher Funktionen ist über die Skriptsprache Lingo möglich.

Die Autorensoftware SWISHmax überzeugt durch die klare Gliederung der Nutzerschnittstelle und die große Auswahl an Effekten zur Hervorhebung von Grafik-, Text- und Bildinhalten.

Fertige Animationen können als HTML-Datei abgespeichert werden. Die SWISHmax-Datei wird dabei automatisch im SWF-Format integriert. Fertige Animationen können auch als ausführbare Datei oder AVI-Film-Datei exportiert werden.

6 Ausblick

Die in diesem Beitrag beschriebenen Autorenwerkzeuge ermöglichen dem Fachwissenschaftler und Programmierer eine schnelle und vielseitige Gestaltung seiner geplanten Multimediakomponenten. Um die notwendige Anzahl an vorhandenen Zusatzprogrammen und Plug-ins so gering wie möglich zu halten, werden auch zukünftige Module auf HTML-Seiten mit Navigation über Frames sowie eingebettete Flash-Animationen aufgebaut. Bei komplexeren Lernmodulen, deren Layout und Zusammensetzung häufig geändert werden muss, wird langfristig auf XML (siehe POMASKA, 2005) oder eLML umgestellt (FISLER, 2005). Zum jetzigen Zeitpunkt besteht aber aufgrund der überschaubaren Modulgrößen noch kein Bedarf für diese weitergehende Aufbereitung der E-learning Bestandteile.

7 Literatur

- FISLER J., S. BLEISCH, M. NIEDERHUBER, 2005: Development of sustainable E-Learning content with the Open Source eLesson Markup Language eLML. Proceedings of the ISPRS working group VI/1 –VI/2 , Potsdam 1-3. Juni 2005
- FROMMANN, T. & T. PHAN TAN, 2005: On the didactical potential of E-learning courseware. Proceedings of the ISPRS working group VI/1 –VI/2 , Potsdam 1-3. Juni 2005
- KHAZAELI, C. D., 2000: Multimedia mit Director 8, Produktplanung und Interfacedesign, ISBN 3 499 60080 3, Rowohlt Taschenbuch Verlag, Hamburg.
- POMASKA G., 2005: Introduction into second generation web applications applying XML. Proceedings of the ISPRS working group VI/1 –VI/2 , Potsdam 1-3. Juni 2005
- SWISHMAX, 2005: <http://www.e-teaching.org/technik/produkte/SWISHmaxsteckbrief> (Zugriff am 16.5.2005)
- WENZ, C. & HAUSER, T.; 2000. Macromedia Director 8 ISBN 3-8287-1119-7, BHV-Verlag, Kaarst
- WIGGENHAGEN, M., 2001: Multimediale Komponenten in der Lehre-sinnvolle Hilfsmittel oder Spielerei?, Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung, Band 10, Eckhardt Seyfert (Hrsg.), S. 87-93