

HyperImage – Bildorientierte E-Science-Netzwerke

Sabine Helmers, Heinz-Günter Kuper | Computer- und Medienservice
helmers@cms.hu-berlin.de, heinz.kuper@cms.hu-berlin.de

Wissenschaftliches Arbeiten mit Bildern und Bilddetails

Die digitalen Bildschirmmedien haben eine allgemeine Renaissance des Bildes im Alltag und auch in den Wissenschaften begleitet. Für das Arbeiten mit Texten stehen den Wissenschaften zahlreiche und vielseitige elektronische Werkzeuge zur Verfügung. Für das Arbeiten mit Bildern und insbesondere für das Arbeiten mit Bilddetails hingegen wird noch sehr viel gute Software-Entwicklung benötigt, bis ein den Textwerkzeugen etwa gleichwertiges Werkzeuginventar für die Wissenschaften zur Verfügung steht. Das bis 2009 auf drei Jahre angelegte und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Kooperationsprojekt »HyperImage – Bildorientierte E-Science-Netzwerke« hat zum Ziel, auf diesem Entwicklungsgebiet einen Beitrag zu leisten, indem eine innovative webbasierte Arbeitsumgebung für das Arbeiten mit Bildern und Bilddetails entwickelt und den Wissenschaften zur freien Verfügung gestellt werden soll. Die HyperImage-Kerngruppe besteht aus einem Team am Computer- und Medienservice der Humboldt-Universität zu Berlin und Entwicklungspartnern der Universität Lüneburg sowie der Firma zweitwerk – software engineering GmbH, Hamburg.

Problembeschreibung: Bilder und Hyperlinks

Bei textbasierter wissenschaftlicher Arbeit gibt es Standardtechniken, mit denen Bezüge zwischen Textstellen (Fuß-

noten, Querverweise, Hypertext-Links) so hergestellt werden können, dass alle Angehörigen der Scientific Community anschlussfähig arbeiten können. Die digitalen Medien haben mit dem World Wide Web dem kollaborativen Arbeiten weiteren Auftrieb gegeben, sodass die technische Infrastruktur beim Arbeiten mit der Webumgebung gut ausgebaut ist.

Details auf Bildern werden bislang konventionell lokalisiert, indem Position und Identität entweder gestisch (Zeiger, Pfeile, Kreise) oder aber sprachlich (Vorder-, Mittel-, Hintergrund bzw. links/rechts, oben/unten) bezeichnet und abgegrenzt werden. Die Bilddetails werden dann mit Details anderer Bilder in Beziehung gesetzt. Die technische Verknüpfung von Bildelementen, Querverweisen und Indexierung ist hingegen schon erheblich schwieriger und – anders als der Hypertext – webtechnisch bisher nicht gelöst: Es gibt zwar die Möglichkeit, im Web Bilddetails mittels Clickable Maps zu bezeichnen, doch bleibt das aufwendigste Handarbeit, die zudem die dabei erzeugten Informationen nicht in Form von Bildindizes und -konkordanzen auswertet. So reduzieren sich Bildverweise typischerweise auch immer darauf, Bilder nur als Ganzes zu adressieren. Ein Hinweis oder Verweis von und auf Bilddetails – gängige Praxis bei aller verbal umschriebenen Kommentierung von Bildern – findet wegen der damit einhergehenden informationstechnischen Probleme nicht statt.

Wenn Wissenschaftler mit Bildern arbeiten, dann kommt es oftmals auf Details in diesen Bildern an, auf Bilddetails, die mit Details anderer Bilder in Beziehung stehen. So kann beispielsweise eine charakteristische Handpose in einem Gemälde in einem anderen Werk wiederkehren, was kunstwissenschaftlich bedeutsam wäre. Oder mehrere Oberflächenstrukturen eines Planeten lassen sich anhand einer Reihe von Satellitenbildern in einen Zusammenhang bringen. Oder Gewebeveränderungen in Aufnahmen von Organen. Für diese Art der Arbeit mit Bildern und Bilddetails wird im Rahmen des Projekts HyperImage Software entwickelt.

Projektziel: HyperImage-Net

Unser Projekt setzt an dem oben geschilderten technisch offenen Problem bei der Verlinkung von Bilddetails an. Das Entwicklungsziel von HyperImage ist die Realisierung einer webbasierten Arbeitsumgebung, mit Hilfe derer Wissenschaftler aller Bereiche, die bildorientiert arbeiten, auf Bilder und Bilddetails so einfach und präzise verweisen können, wie es bislang allein für Textstellen möglich war.

Für die Planung und Umsetzung von HyperImage haben sich vier Gruppen von Partnern zusammengeschlossen: Entwickler, Dienstleister, Content-Anbieter und Anwender. Die Gruppen bringen, wie auch die jeweiligen Partner, spezifische Kompetenzen für die Lösung der Teilaufgaben ein: Analyse und praktische Umsetzung von Forschungsanforderungen, Anbindung von verteilten Datenquellen, rechtliche und organisatorische Fragen der Bereitstellung, technische Lauffähigkeit, Usability, Aufbau von E-Science-Communities in allen vier Gruppen und anderes mehr.

Bei der Entwicklung setzen wir in hohem Maße auf verbreitete aktuelle Technologien mit den besten Perspektiven für die zukünftige Nutzung. Ebenfalls wird großer Wert auf die Wahrung internationaler Standards gelegt, um breitestmögliche Anschlussfähigkeit zu gewährleisten. Die Anwendung »HyperImage-Editor« wird unter der GNU Lesser General Public License erstellt und ist als Open Source frei verfügbar und modifizierbar. Technisches Ziel ist die Bereitstellung der HyperImage-Werkzeuge als einen, für wissenschaftliche Zwecke frei zugänglichen webbasierten Dienst, angeboten von der Universität Lüneburg und der Humboldt-Universität als HyperImage-Net.

Verschiedene einzeln eingeführte und erprobte Verfahren und Datenrepositorien werden bei HyperImage-Net zu einer gemeinschaftlich nutzbaren und nutzerorientierten Forschungs- und Publikationsumgebung zusammengeführt. Techniken der Annotation, des Zugangs zu gemeinschaftlich genutzten Bilddatenbanken, eines akademischen Umfelds zur gemeinschaftlichen Verwaltung

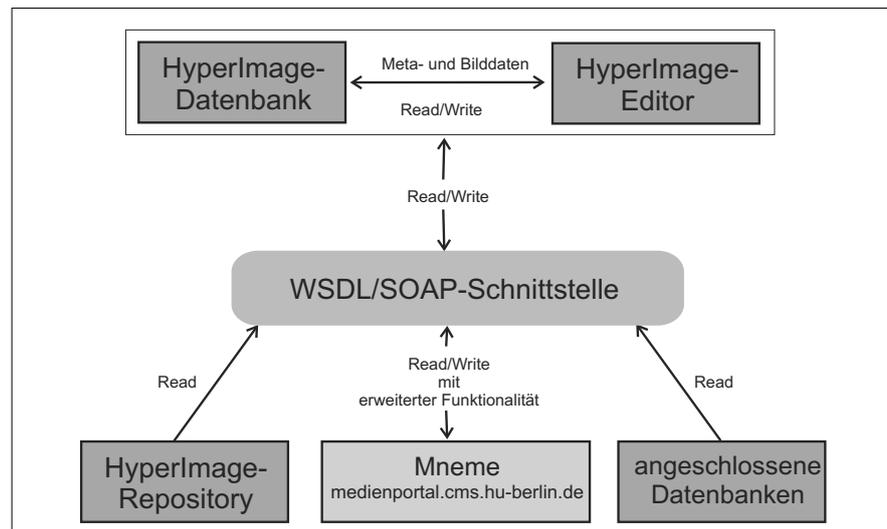


Abb. 1: Komponenten des in Entwicklung befindlichen HyperImage-Net.

und Nutzung von Material werden so zusammengeführt und nutzerfreundlich verschränkt, dass ein Mehrwert für alle Beteiligten entsteht: die Scientific Communities, die Inhaber der Rechte und die Betreiber und Nutzer von akademischen digitalen Medienrepositorien und Bilddatenbanken. Der gesamte Workflow von der Datensammlung bis zur Publikation und nachnutzbaren langfristigen Archivierung kann durchgängig und ohne Systembruch genutzt werden, wobei jede Ebene technisch offenen Standards folgt und anschlussfähig bleibt. Mit dem Projekt werden neuartige Dienste für die Wissenschaft entwickelt, die auch über HyperImage hinaus kreative Möglichkeiten eröffnen.

Vorarbeiten zum HyperImage-Projekt

Mit dem Objektmanagementsystem Mneme bietet die Humboldt-Universität einen nutzerorientierten Dienst zum Einsatz von neuen Medien in Forschung, Lehre und Studium an. Mneme wurde an der Humboldt-Universität in Zusammenarbeit mit der Firma zweitwerk entwickelt. Die zentrale Bereitstellung von Mneme zur Objektverwaltung für alle Bereiche der Universität sichert zum einen die ressourcenschonende Wartung und Pflege und zum anderen die Interoperabilität mit hochschulinternen wie auch externen Systemen. Standardkon-

forme Metadatenerfassung und -auslieferung, Datensicherung und die Anbindung an das vom Computer- und Medienservice zentral angebotene Lernmanagementsystem Moodle sind einige der Merkmale, die damit im Hintergrund zur Verfügung gestellt und zentral betreut und weiterentwickelt werden. Für die Nutzerinnen und Nutzer steht hingegen die webbasierte Arbeit mit ihren Materialien im Vordergrund. Sie erhalten eigene Arbeitsbereiche mit weitestgehend selbstständiger Administration: Rechteverwaltung (Nutzer- und Objektrechte), Fachthesaurus, fachspezifische Metadatenerweiterungen u. v. m. Die lokale Administration von Objekt- und Nutzerrechten ist eine der innovativen Eigenschaften von Mneme: Sie erlaubt die sehr flexible Handhabung von Nutzungsszenarien und ermöglicht die projektadäquate Skalierung von Kooperationsmodellen. Mneme geht damit deutlich über ein reines Repository hinaus, indem es neben der Archivierungsoption auch die Umgebung für eine verteilte, interdisziplinäre, interuniversitäre Arbeit bietet.

Mit der Lüneburger Entwicklung PENTAL (Picture-Text-Annotation Language) existieren XML-basierte Datenstrukturen und lokale Software-Werkzeuge, die die Annotation und Querverlinkung von und zwischen Bildern, Bilddetails, Texten und digitalen Videos mittels Editoren erleichtern. Auswertungssoftware erzeugt Text- und Bildindexe sowie Bildkonkor-

danzan, die mit speziellen Browsern diese Strukturen rezipierbar machen und mittels Transformationsroutinen eine Publikation im WWW ermöglichen. Diese Verfahren sind an umfangreichen Bildcorpora erprobt worden und die Ergebnisse publiziert. Das konzeptionelle Wissen geht in den neu zu entwickelnden webfähigen HyperImage-Editor sowie das zu erweiternde Metadatenmodell ein.

Arbeitsphasen und Vorgehensweise

Die Arbeit an dem Projekt ist in drei Phasen strukturiert. Die erste Phase (Integration) umfasst die Kerngruppe der HyperImage-Partner und das erste Projektjahr. In ihr werden die bestehenden Grundlagen ausgebaut, Neuentwicklungen vorbereitet und getestet. In der zweiten Phase (Revision) ab etwa dem zweiten Projektjahr werden die assoziierten Partner, die bisher konsultierende Funktionen wahrnahmen, enger eingebunden und der Transfer der bisherigen Entwicklungen überprüft. Die dritte Phase (Dokumentation, Zukunftssicherung) im dritten Projektjahr konzentriert sich auf Abschluss und Sicherung der Projektergebnisse sowie die Zurverfügungstellung der Ergebnisse für die Öffentlichkeit.

Steuerndes Element der HyperImage-Projektarbeit sind die regelmäßigen Treffen der HyperImage-Arbeitsgruppen, -Teilprojekte/Anwender, der Content-Anbieter, Dienstleister und Entwickler. Die Kerngruppe koordiniert das Gesamtvorhaben und führt die technische Entwicklungstätigkeit aus. Darüber hinaus sind von der ersten Phase an bereits im frühen Arbeitsstadium entwicklungsbegleitend ausgewählte Pilotanwender aus Geistes- und Naturwissenschaften an HyperImage beteiligt. Die Pilotanwender erproben und evaluieren in der laufenden Arbeit konkrete Entwicklungsentwürfe und Umsetzungen. Die enge Zusammenarbeit mit den Pilotanwendungen sichert die nutzerorientierte Einführung. Die anwendungsbezogenen Projekte garantieren in ihrer Vielfalt die multi- und interdisziplinäre Gesamtanlage des Vorhabens und bilden als Referenzanwendungen und erste Communities die Grundlage für die spätere Aus-



Abb. 2: Arbeiten mit Bilddetails: Beispiel aus dem Bereich Systematische Zoologie.

weitung und den Transfer auf europäischer Ebene.

Anwendungspartner des Projekts

Die technisch-infrastrukturelle Entwicklung von HyperImage wird laufend von konkreten, für Teilfragen relevanten Pilotanwendungen erprobt und evaluiert. Die anwendungsbezogenen Projekte garantieren in ihrer Vielfalt die multi- und interdisziplinäre Gesamtanlage des Vorhabens und bilden als Referenzanwendungen und erste Communities die Grundlage für die spätere Verbreiterung der Projektbasis.

Derzeit sind in der Anfangsphase des dreijährigen Projekts Pilotanwendungspartner aus dem Bereich Kunstgeschichte an der Humboldt-Universität sowie an der Ludwig-Maximilians Universität München zu nennen. Aus dem naturwissenschaftlichen Bereich konnten wir Pilotanwender aus dem Institut für Systematische Zoologie des Museums für Naturkunde gewinnen. Inhaltlich geht es unseren Anwendungspartnern um jeweils eigene, ganz verschiedene Fachfragen und Forschungsthemen.

HyperTaxon – Wissensmanagement in naturwissenschaftlichen Sammlungen und Community Building

Die umfangreichen und einzigartigen Sammlungen des Museums für Naturkunde – mit ca. 25 Millionen Objekten neben London, Paris, New York und Washington eines der fünf größten Naturkundemuseen der Welt – bilden die Schnittstelle zahlreicher Aktivitäten unterschiedlichster Ausrichtung. Die taxonomisch-systematische Forschung, neben der Ökologie die wichtigste Säule der Biodiversitätsforschung, hängt in hohem Maße ab vom Vergleich bisher unidentifizierten Materials mit dem Typusmaterial, um die sichere Identifikation von Organismen zu gewährleisten. Die Sammlungen werden daher von zahlreichen Wissenschaftlern in aller Welt genutzt, bislang jedoch erschwert und verlangsamt durch zeit- und kostenaufwändige Gastaufenthalte oder Ausleihen der Unikate.

Ziel von HyperTaxon ist die Zusammenführung und innovative Bereitstellung derzeit weit gestreuter und heterogener Informationen am Beispiel von ausgewählten Insektengruppen.

Die Taxonomie erfordert überaus präzise Definitionen und Vergleiche; HyperImage ermöglicht dabei sowohl genaue Markierungen in unserem vielfältigen

Bildmaterial als auch die Vernetzung und Indizierung aller Details.

Das gewählte Modelltaxon (Hemiptera: Zikaden) ist weltweit verbreitet und enthält zahlreiche Arten, die als Schädlinge wichtiger Nutzpflanzen (u. a. Reis und Mais) von hoher ökonomischer Bedeutung sind. Zikaden sind auch Gegenstand biosystematischer Forschung am Museum für Naturkunde (Schwerpunkt: Artenbildung, Evolutionsforschung). Es besteht bereits ein aktives internationales Netzwerk von Spezialisten für diese Tiergruppe unter unserer Beteiligung (BEFRI, Biodiversity and Evolution of Fulgoromorpha, a global Reseach Initiative).

Als Datengrundlage wird von Mitarbeitern des Museums und externen Partnern kooperativ eine Datenbank aus verschiedenen Quellen in Mneme zusammengeführt; dies geschieht in enger Zusammenarbeit mit dem Natural History Museum (London) und dem Musée national d'Histoire naturelle (Paris). Die virtuelle Sammlung wird laufend erweitert und enthält als Basisobjekte Digitalaufnahmen von Sammlungsobjekten der Museen, aber auch wissenschaftliche Zeichnungen, 3D-Rekonstruktionen, Detailaufnahmen, mikroskopische Schnitte sowie raster- und transmissionselektronenmikroskopische Präparate.

Mit HyperImage sollen diese Objekte mit allen zugehörigen Informationen wie durch ein virtuelles Mikroskop einsehbar gemacht werden. Dies umfasst die direkten Objektdaten, geographische Verbreitung, Habittyp, DNA-Sequenzdaten usw., aber auch publizierte Beschreibungen, Literaturhinweise oder historische Bezüge.

Kontakt: Prof. Dr. Hannelore Hoch,
hannelore.hoch@museum.hu-berlin.de
Museum für Naturkunde,
Institut für Systematische Zoologie

HyperSculpture – Mittelalterliche Bauskulptur und ihre Verortung im architektonischen Kontext

Konventioneller textorientierter Beschreibung oder Abbildung von Bauskulptur fehlt meist die erforderliche Präzision in Bezug auf Standort und Binnenreferenzen. Das Material ist

notwendigerweise selektiv, die Kriterien müssen mehr oder weniger aufwändig nachvollzogen werden.

Mit HyperImage soll ein Visualisierungskonzept umgesetzt werden, das Abbildung, architektonisches Umfeld und Information verknüpft. Diese Darstellung wird dem dreidimensionalen Charakter der Architektur bedeutend besser gerecht als die herkömmliche Buchform.

Bauskulptur soll in ihrem jeweiligen architektonischen Umfeld in Form einer webfähigen Online-Publikation visualisiert werden. Einzelne Elemente der Bauskulptur sollen anhand von Grundrissen, Aufrissen und Schnitten des Gebäudes zu lokalisieren und im Detail zu betrachten sein. Zugehörige Bilder und Informationen sollen entsprechend verlinkt sein, z. B. eine Beschreibung des Objekts, seine Ikonographie oder die Datierung. Bauskulpturen mit mehr als einer Ansichtsseite, z. B. Kapitelle, sollen als interaktive 3D-Objekte integriert werden.

Am Beispiel der romanischen Kathedrale von Santiago de Compostela (Spanien) soll in Zusammenarbeit mit dem Kathedralmuseum ein Prototyp entwickelt werden, der auf weitere Objekte übertragbar ist. Santiago de Compostela zählt neben Rom und Jerusalem zu den drei wichtigsten christlichen Pilgerzielen des Mittelalters. Aus ihrer Entstehungszeit besitzt die Kathedrale eine außergewöhnlich reiche Bauskulptur, vor allem Kapitelle und Portalplastik. Deren Visualisierung mittels HyperImage soll der Forschung zu diesem bedeutenden Bauwerk neue, wegweisende Perspektiven (z. B. Klärung von Datierungsfragen) erschließen.

Durch zwei Exkursionen steht bereits umfangreiches Bildmaterial mit freien Rechten zur Verfügung, eine dritte ist in Vorbereitung.

Kontakt: Prof. Dr. Claudia Rückert,
claudia.rueckert@culture.hu-berlin.de
Kunstgeschichtliches Seminar,
Kunstgeschichte des Mittelalters

HyperGiotto – Giottos Antikenadaptionen und die Kenntnis antiker Bau- und Bildwerke im Trecento

Antikes Traditionsgut war nicht erst in der Renaissance, sondern bereits im Mittelalter, speziell in der bildenden Kunst, auf vielfältige Weise präsent. So finden sich in der italienischen Malerei des Trecento zahlreiche Ansätze einer bildkünstlerischen Darstellung antiker Kultur. Im Rahmen des SFB »Transformationen der Antike« wird dieses mittelalterliche Verhältnis zu antiken Bau- und Bildwerken analysiert. Der am Kunstgeschichtlichen Seminar der Humboldt-Universität wie auch der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften angesiedelte »Census of Antique Works of Art and Architecture Known in the Renaissance« spielt dabei mit seinem umfangreichen Datenbestand von über 230 000 Records eine entscheidende Rolle.

Zur Visualisierung der Bezüge zwischen der Trecento-Malerei (u. a. den Werken Giottos) und den antiken Monumenten ist gedacht an eine Dreier-Konstellation zwischen Mneme, HyperImage und dem Census als externer Datenbank, auf deren Einträge zu antiken Monumenten zurückgegriffen werden soll. Die Bild- und Metadaten der Werke mittelalterlicher narrativer Malerei müssten – soweit vorhanden und rechtlich möglich – aus anderen Datenbanken (z. B. Prometheus) übernommen oder neu in Mneme aufgenommen werden. Anschließend sollen die Bau- und Bildwerke mit HyperImage im Detail bildlich erschlossen und die jeweiligen Antikenadaptionen visualisiert werden. Die Forschungen zu den antiquarischen Kenntnissen des späten 13. und 14. Jh. sowie zahlreiche weitere Fragestellungen würden über die reine Erfassung in einer Bilddatenbank hinaus durch die Möglichkeiten der Corpusvernetzung entscheidend bereichert.

Kontakt: PD Dr. Peter Seiler,
peter.seiler@rz.hu-berlin.de
Kunstgeschichtliches Seminar,
Mittlere und Neuere Kunstgeschichte

HyperMedia – Bildmedien der Französischen Revolution

Das graphische Medium – vor allem wenn es in unmittelbarem Zusammenhang mit historischen Ereignissen steht – stellt die kunsthistorischen Beschreibungs- und Analysetechniken vor besondere Herausforderungen, die mit HyperImage als digitalem Erschließungssystem produktiv anzugehen sind. Denn nicht ihr geschlossener Kunstcharakter ist in ihnen zentral, sondern eine Mitteilungs- und Propagandafunktion, die sich häufig in einer extremen Kleinteiligkeit, in der Aufnahme von schriftlichen Bildpartikeln und in der Tatsache äußert, dass sie sich im Laufe der vielfältigen Neuauflagen, je nach politischer Funktion, andauernd verändern können.

Zudem bietet HyperImage die Möglichkeit, die Bildmedien im kulturgeschichtlichen Kontext darzustellen, indem weitere Zeitdokumente wie schriftlichen Quellen und Realien zur Erläuterung eingebunden werden können; insbesondere das verteilte Arbeiten einer Scientific Community wird dabei geteilt. Kunst und Medien der Französischen Revolution sollen in den komplexen ikonographischen wie kontextuellen Zusammenhängen der Bildmedien aufgearbeitet und ihre digitale Dokumentation realisiert werden.

Kontakt: Prof. Dr. Hubertus Kohle,
hubertus.kohle@lrz.uni-muenchen.de
LMU München, Institut für Kunstgeschichte,
Mittlere und Neue Kunstgeschichte

Die Gemeinsamkeit der fachlich auf unterschiedlichen Gebieten liegenden Tätigkeitsfelder der HyperImage-Anwendungspartner besteht im intensiven Umgang mit Bildern. Diese Gemeinsamkeit führt die Anwendungspartner im Rahmen des Projekts zusammen. Weitere assoziierte Partner sind derzeit Bildarchiv Foto Marburg und prometheus – das verteilte digitale Bildarchiv für Forschung und Lehre.

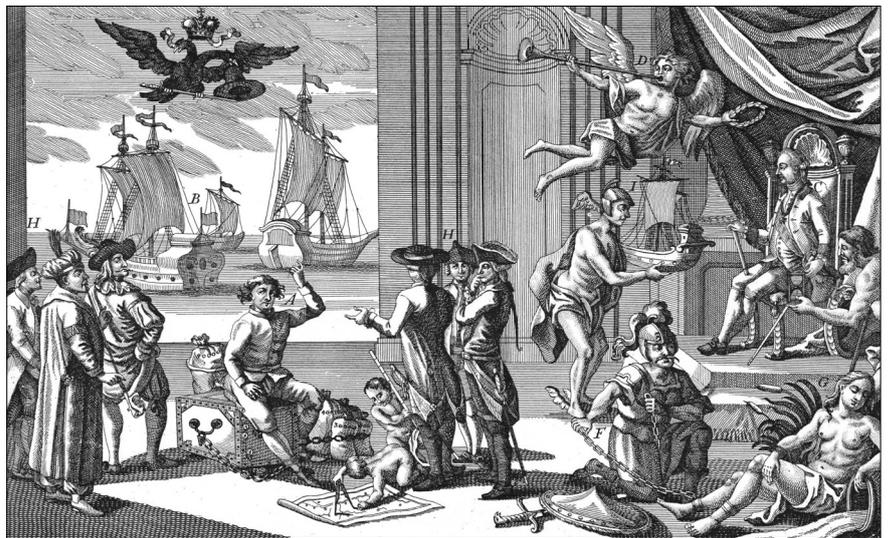


Abb. 3: Arbeiten mit Bilddetails: Beispiel aus dem Bereich Kunstgeschichte.
Stich von Johan Martin Thili.

HyperImage sucht weitere Partner

Mit der Vorstellung eines Prototypen beabsichtigen wir, den Kreis der Anwendungspartner sowie der beratenden Partner zu erweitern. Dabei streben wir für die nächste Phase an, insbesondere aus wissenschaftlichen Bereichen, die in unserem Kreis von Partnern bisher noch nicht repräsentiert sind – wie bspw. Medizin und Technik – neue Partner zu gewinnen, die mit für ihre wissenschaftlichen Kontexte jeweils spezifischen Anwendungen und Wissenschaftskulturen sowie mit ihren Contents und Repositories die Perspektive des Projekts HyperImage noch erweitern werden. Von technischer Seite stehen für das Kern-Entwicklerteam als nächste Schritte die Weiterentwicklung der Web Services für die Anwender, Datenbanken und Schnittstellen sowie der Aufbau einer gesicherten und verlässlichen Serverumgebung im Vordergrund.

Auf unserer Website www.hyperimage.org informieren wir fortlaufend über den aktuellen Stand der Projektarbeit. Wir freuen uns über Informationen und Hinweise zu unserer Arbeit und sind am Austausch interessiert.

Literatur

- [1] VOLLMER, A.: Mneme – Das digitale Gedächtnis. *cms-journal* Nr. 26, März 2005, <http://edoc.hu-berlin.de/cmsj/26/vollmer-andreas/XML/5.xml>
- [2] Terstegge, C., Warnke, M., Wedemeyer, C.: PETAL: a Proposal of an XML Standard for the Visual Arts, Vito Cappellini, James Hemsley und Gerd Stanke, Tagung: EVA 2002 Florence. 94-99. Florenz: Pitagora Editrice Bologna 2002.
[Petal_EVA_2002_Florence.doc.pdf, http://www.uni-lueneburg.de/uni/index.php?id=2663](http://www.uni-lueneburg.de/uni/index.php?id=2663)
- [3] Web Services Description Working Group, World Wide Web Consortium: Laufende Informationen der Arbeitsgruppe »Webservices«, 26.01.2006, <http://www.w3.org/2002/ws/desc>