

Bilder ins Netz!

Stefan Aumann

Die Fülle der im Internet publizierten und damit nahezu überall verfügbaren Bilder sprengt schon beinahe die Vorstellungskraft. Innerhalb weniger Jahre hat sich das Internet, genauer das World Wide Web, zum wichtigsten Publikationsmedium für Bilder aller Art entwickelt. Effiziente Kompressionsalgorithmen und der damit verbundene geringe Speicherbedarf selbst für größere Korpora haben diese Entwicklung ebenso begünstigt wie die zunehmende Verfügbarkeit von Breitbandanschlüssen.

Nutzt man die deutsche Google-Bildsuche¹ mit einem bewusst unspezifischen Suchbegriff – dem Einzelbuchstaben *S* – weist die Suchmaschine im November 2009 rund zwei Milliarden Treffer² aus, wobei *S*-Bahnen neben *S*-Bikes, die *S*-Klasse neben dem *S*-Typ oder der *S*-Serie, *S*-Kurven und *S*-Budgets, *S*-ATA und *S*-Video, auf den Anfangsbuchstaben abgekürzte Vornamen, Siehe-Verweise und Seitenangaben weit oben in der Trefferliste rangieren. Ein neugeborener Mensch, der nur eine Sekunde mit der Sichtung eines jeden Treffers verbrächte, würde beinahe bis zum Erreichen des heute gültigen Pensionsalters benötigen, um alle nachgewiesenen Bilder zumindest überflogen zu haben.

Suchmaschinen haben einen rein technischen Begriff davon, wie ein *Bild* als solches zu identifizieren ist. In der Regel werden Bilder im WWW über das ``-Element der Markup-Sprache HTML (*Hypertext Markup Language*) referenziert. Dabei ist zunächst völlig unerheblich, ob die durch das zugehörige *src*-Attribut³ adressierten Dateien Fotografien, Zeichnungen, Karten, Digitalisate von Buchseiten und Archivalien, Diagramme oder andere Arten von Illustrationen enthalten.

Die von Google in den vergangenen Monaten fortlaufend entwickelten Filtermöglichkeiten setzen eine automatisierte inhaltliche Analyse der Bilddateien voraus. Sie erlauben beispielsweise, die Anzeige von Suchergebnissen auf die Typen *Gesicht*, *Foto*, *Clipart*, *Lineart* bzw. verschiedene Farbcharakteristiken zu beschränken. Bei der Gewichtung von Ergebnissen der Bildsuche geben freilich andere Verfahren den Ausschlag. Zwar hüten die Suchmaschinenbetreiber Einzelheiten ihrer Gewichtungsalgorithmen als Betriebsgeheimnisse; dennoch lassen sich bestimmte Muster erkennen. Besonders wichtig scheint die räumliche Nähe eines Suchbegriffs zum ``-Element im Quelltext einer Seite zu sein. Gleiches gilt für den Namen der über das *src*-Attribut eingebundenen Bilddatei. Auch den weiteren Attributen des ``-Elements, vor allem dem obligatorischen *alt*- (*alternate text*) sowie dem optionalen *title*-Attribut – über beide können inhaltliche Angaben zum Bild gemacht werden –, kommt eine größere Relevanz zu⁴. Berücksichtigt wird schließlich auch, ob der Suchbegriff im Titel, der Adresse (URL), in einer Überschrift oder einem Link der das gefundene Bild enthaltenden Seite vorkommt.

Trotz dieser Bemühungen um eine Spezifizierung der Bildinhalte fällt bei der Benutzung der Bildsuche von Google oder der eines anderen Anbieters sofort der hohe Anteil von *false positives* unter den Suchergebnissen auf. Insbesondere bei der Personensuche werden sehr häufig völlig unsinnige vermeintliche Treffer ausgewiesen. Dieses unverhältnismäßig hohe Rauschen

¹ <http://images.google.de/>.

² Bei Microsofts Suchmaschine Bing sind es am selben Tag 244 Millionen:
<http://www.bing.com/?scope=images>.

³ Jedes in eine WWW-Seite eingebettete Bild liegt in einer separaten Datei vor. Über das *src*-Attribut wird der Speicherort dieser Bilddatei angegeben.

⁴ Das *longdesc*-Attribut, über das ausführliche, in einer separaten Datei dokumentierte Inhaltsbeschreibungen referenziert werden können, wird nur selten gebraucht. Zur Einbindung von Grafiken mithilfe des ``-Elements und zu dessen Attributen vgl. <http://www.w3.org/TR/REC-html40/struct/objects.html#h-13.2>.

– der englische Begriff *noise* ist hier deutlich sprechender – ist den skizzierten Gewichtungungsverfahren geschuldet.

Dabei besteht schon seit vielen Jahren die Möglichkeit, die Bilddateien selbst mit Metadaten anzureichern. Die Angaben über den Inhalt des Abgebildeten können auf diese Weise mit Wörtern und Begriffen verknüpft und präzisiert werden. Die Metadaten werden direkt in den Kopfbereich (*Header*) der Bilddatei eingebettet und sind dort nicht nur dedizierten Bildverarbeitungsprogrammen⁵, sondern auch Suchmaschinen oder Foto-Community-Plattformen wie Flickr⁶ oder Onexposure⁷ zugänglich. Ihr besonderes Potenzial in wissenschaftlichem Kontext erhalten Metadaten dadurch, dass mit ihrer Hilfe selbstdokumentierende und vielfältig annotierte Bilder geschaffen werden können, die sich ganz unterschiedlichen Anwendungen zuführen lassen.

Metadaten in Bilddateien

Ihren Ursprung haben Metadaten in Bilddateien Anfang der 1990er Jahre, als der *International Press and Telecommunications Council* (IPTC) gemeinsam mit der *Newspaper Association of America* (NAA) sein *Information Interchange Model* (IIM) verabschiedete, das als IPTC-NAA- bzw. verkürzt als IPTC-Standard bekannt wurde. Diese Normierung zielte auf eine Verbesserung der elektronischen Übermittlung von Bilddateien zwischen Berufsfotografen und Nachrichten- bzw. Bildagenturen. Im Jahre 1995 entwickelte der Software-Hersteller Adobe ein proprietäres Verfahren zur Einbettung von Foto-Metadaten in den Header von Bilddateien. Was seitdem unter der Bezeichnung *IPTC-Metadaten* firmiert, ist in Wirklichkeit eine Teilimplementierung des ursprünglichen Standards, da Adobe nicht alle Felder des IIM berücksichtigte. Im September 2001 veröffentlichte Adobe mit der *Extensible Metadata Platform* (XMP) eine eigene Spezifikation, die einen einheitlichen Workflow bei der Arbeit mit Bildern erlauben soll. Je nach Dateityp können XMP-Metadaten wie ihr IPTC-Pendant in den Header einer Bilddatei oder in eine sogenannte *Sidecar*-Datei geschrieben werden⁸. Viele Bildverarbeitungsprogramme synchronisieren bei Änderungen an den Metadaten die betreffenden Felder. Im Jahre 2005 veröffentlichte die IPTC ihre *IPTC Core Schema for XMP*-Spezifikation, um einen Nachfolger für das IIM zu verabschieden, der mehr Verbindlichkeit schaffen sollte. An den Vorbereitungen von IPTC Core war die Firma Adobe beteiligt. Seit Juli 2009 ist IPTC Core Bestandteil der *IPTC Photo Metadata Standards*, wobei die von Adobe entwickelte XMP-Technologie für die technische Implementierung sorgt⁹.

Ohne die konsequente Verwendung von Metadaten sind professionelle Bildarchive nicht mehr zu verwalten. Die Konventionen über die konkrete Ausgestaltung bzw. Semantik der einzelnen Felder können sich dabei durchaus von Agentur zu Agentur bzw. von Anbieter zu Anbieter unterscheiden. Beispielhaft seien hier die Metadaten eines über die Deutsche Presseagentur (dpa) vertriebenen Fotos von Herta Müller, der Nobelpreisträgerin für Literatur 2009, in Auszügen dokumentiert¹⁰:

⁵ Wie Adobe Photoshop, GIMP, Corel Photo-Paint usw.

⁶ <http://www.flickr.com/>.

⁷ <http://1x.com/>.

⁸ Sidecar-Dateien tragen den gleichen Namen wie die eigentliche Bilddatei, unterscheiden sich jedoch durch die Extension (*.xmp*).

⁹ Zu IIM, IPTC, XMP und IPTC Core vgl. <http://iptc.org/IPTC4XMP>; zu XMP siehe auch <http://www.adobe.com/products/xmp/>. Eine gute Einführung in die Thematik erschien 2006 in der Computerzeitschrift *c't*: Für die Ewigkeit. Metadatenstandards fürs Bildarchiv, in: *c't* 2006, Heft 16, S. 156–158. Zu den jüngsten Entwicklungen vgl. <http://iptc.org/cms/site/index.html?channel=CH0099>.

¹⁰ Veröffentlicht auf Spiegel online: <http://www.spiegel.de/fotostrecke/fotostrecke-47571-5.html>. Für den Firefox-Browser gibt es die kostenlose Extension *Exif Viewer*, über die die enthaltenen Metadaten direkt angezeigt werden können.

Keywords: .Kultur, .Literatur, .Nobelpreise,
 .Personen
 Date Created: 2009:10:07
 By-line: Bernd Weißbrod
 City: Stuttgart
 Province-State: Baden-Württemberg
 Country-Primary Location Code: DEU
 Headline: Herta Müller
 Credit: picture-alliance/ dpa
 Source: Dpa
 Copyright Notice: usage worldwide, Verwendung weltweit
 Caption-Abstract: Die Berliner Schriftstellerin Herta Müller,
 aufgenommen vor einer Lesung aus ihrem neu-
 en Werk Atemschaukel im Literaturhaus in
 Stuttgart am Mittwoch (07.10.2009). Herta
 Müller ist in den engen Favoritenkreis für
 den Literaturnobelpreis aufgerückt. Einen
 Tag vor der diesjährigen Vergabe in Stock-
 holm wurde die in Rumänien geborene Autorin
 bei allen Spekulationen an vorderster Stel-
 le mitgenannt. Auf den Ladbrokes-Wettlisten
 ist Müller auf den vierten Platz vorge-
 rückt. Foto: Bernd Weißbrod dpa/lsw +++(c)
 dpa - Bildfunk+++
 Writer-Editor: bw_dt

Durch solche Konventionen und Regelwerke – etwa bei der Ausgestaltung des Keywords-Feldes – kann flexibel auf spezielle Anforderungen reagiert werden. Für wissenschaftliche Zwecke bietet sich der ergänzende oder ausschließliche Gebrauch von Systematikstellen und Notationen einer Fachklassifikation, eines kontrollierten Vokabulars und anderer Verfahren der Verschlagwortung oder klassifikatorischen Sacherschließung an.

Pilotprojekt „Bildkulturen ökologischer Forschung“

Entsprechende Anforderungen bestanden auch für das vom Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst geförderte Projekt „Bildkulturen ökologischer Forschung“¹¹. In diesem Projekt kommt ein Markup-Schema zum Einsatz, das die Kategorisierung der über das Keywords-Feld zugewiesenen Begriffe als Sach-, Personen- oder geografische Schlagwörter erlaubt. Auf der Basis dieser Kategorisierung werden auch die für die Register- oder die Erweiterte Suche erforderlichen Datenbanktabellen erzeugt. Außerdem werden im Zuge der Verarbeitung der in den Bilddateien enthaltenen Metadaten Keywords-Einträge daraufhin untersucht, ob sie Bestandteil eines kontrollierten Vokabulars sind, das bei einer zusätzlichen Rechercheoption, der Thesaurussuche, Berücksichtigung findet.

Zu den weiteren Anforderungen an das im Rahmen des Projekts zu realisierende Informationssystem gehörte die Möglichkeit einer verteilten Bearbeitung der zu berücksichtigten Bilder. Es musste also ein Workflow entwickelt werden, der es nicht nur den Projektpartnern in Darmstadt und Marburg, sondern auch künftigen Partnern erlaubt, sämtliche Erschließungsarbeiten mit den jeweils lokal verfügbaren und etablierten Werkzeugen vorzunehmen.

Bei den Projektpartnern kommt die Software Adobe Photoshop Lightroom¹² zum Einsatz, eine integrierte Workflow-Lösung, die sich nicht nur an professionelle Fotografen richtet. In seinem Bibliotheksmodul bietet Lightroom eine beispielhafte Unterstützung für die Arbeit mit

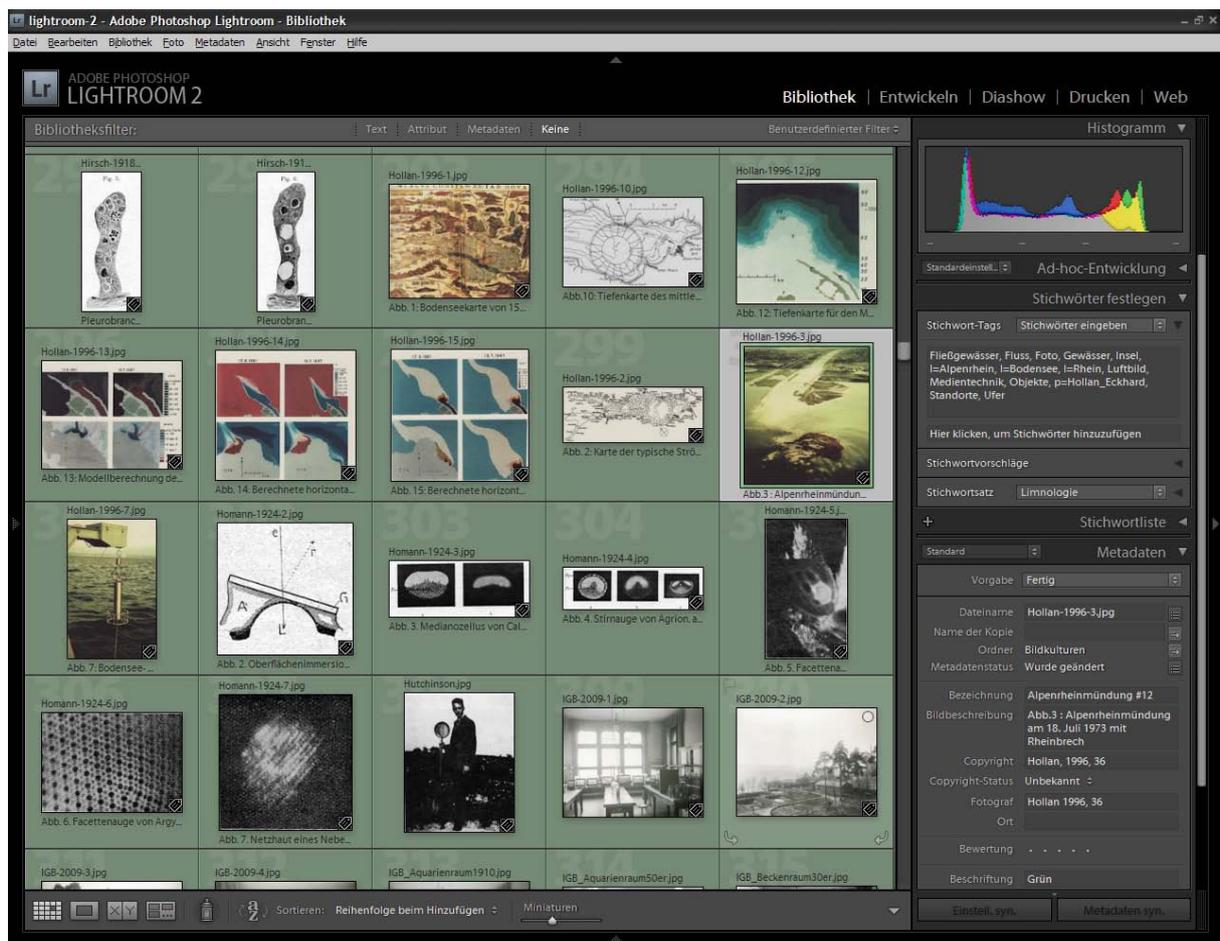
¹¹ <http://bildkulturen.online.uni-marburg.de/>.

¹² <http://www.adobe.com/products/photoshoplightroom/>.

erschließenden Metadaten; Stichwörter (*keywords*) etwa können hierarchisch organisiert, mit Synonymen versehen und sehr flexibel exportiert werden¹³. Die Zuweisung von Stichwörtern zu einzelnen oder mehreren Bildern ist ebenso möglich wie die differenzierte Filterung des Gesamtbestandes.

Workflow

Im Gegensatz zu einfacheren elektronischen Bildbetrachtern – sogenannten Foto-Browsern – verwalten *Digital Asset Management* (DAM)-Programme wie Lightroom ihre Metadaten in einer programmeigenen Datenbank, dem Katalog. Neben den Metadaten, die Digitalkameras automatisch erzeugen¹⁴, verwaltet der Katalog auch die erschließenden Informationen, Entwicklungseinstellungen für einzelne Bilder und programmspezifische Daten (zum Beispiel über die Zugehörigkeit von Bildern zu benutzerdefinierten Sammlungen)¹⁵.



Das Bibliotheksmodul von Lightroom, hier in der Rasteransicht. Für die Erschließung wird in die bildschirmfüllende Einzeldatensatzansicht umgeschaltet.

Am Anfang des Projekt-Workflows steht die Digitalisierung der zu berücksichtigenden Bilder. Nach dem sich anschließenden Import werden alle weiteren Daten in Lightroom erfasst. Hierzu gehören sowohl formale Angaben – etwa zum ursprünglichen Publikationsort – als

¹³ So kann beispielsweise für Stichwörter, die Bestandteil einer Hierarchie bzw. eines Thesaurus sind, festgelegt werden, ob die enthaltenden Oberbegriffe, Sachgruppen usw. automatisch mit zu exportieren sind.

¹⁴ Die sogenannten Exif-Daten (*Exchangeable Image File Format*). Diese dokumentieren Aufnahmeeinstellungen wie Blende, Belichtungszeit, ISO-Wert, Brennweite, Angaben zum Objektiv sowie zu Bildgröße, Aufnahmezeit und -uhrzeit.

¹⁵ Zu Lightrooms Katalogkonzept vgl.: Foto-Verwaltung. Katalogkonzept von Lightroom, Teile 1–4, in: c't special 02/2009 – Digitale Fotografie, S. 128–139.

auch die eigentliche sachlich-inhaltliche Erschließung. Konkret werden Daten zu abgebildeten Personen, Institutionen oder Objekten, zum Entstehungsort und zu Fragen der Medientechnik und Methodik festgehalten. Es folgen die Eingabe eines Bildtitels sowie einer Inhaltsbeschreibung.

Sobald eine frei zu bestimmende Anzahl von Bildern abschließend bearbeitet ist, wird der Export für die Übernahme in das WWW-Informationssystem angestoßen. Die Festlegung des Dateiformats (hier JPEG) erfolgt in den Export-Einstellungen. Über diese werden auch der Speicherort sowie das Format der einzubettenden Metadaten geregelt. Um ein möglichst hohes Maß an Selbstdokumentation zu gewährleisten, werden die Metadaten synchron sowohl in den IPTC- als auch in den XMP-Bereich des Bilddatei-Headers geschrieben. Damit sind sie prinzipiell auch Programmen zugänglich, die das modernere XMP-Format noch nicht unterstützen.

Die weitere Verarbeitung beschränkt sich auf die Übertragung der exportierten Bilddateien auf den WWW-Server. Ebenso einfach ist das Verfahren für alle weiteren Projektpartner; ob sie ihre Erschließung lokal mit Lightroom oder einer beliebigen anderen Anwendung, die die Einbindung von Metadaten erlaubt, vornehmen, ist irrelevant. Es müssen lediglich einmalig die erforderlichen Berechtigungen für das Hochladen (*Upload*) von Dateien eingerichtet werden. Sobald die Bilddateien auf den WWW-Server übertragen wurden, stehen sie für eine vollständig automatisierte Weiterverarbeitung zur Verfügung.

Für die Extraktion von Metadaten aus Bilddateien existieren Kommandozeilen-Programme wie das auch im Quellcode frei verfügbare, sehr leistungsfähige *Exiftool*¹⁶. Für zahlreiche Programmiersprachen gibt es zudem dedizierte Hilfsmodule (*Bibliotheken*), über die die erforderliche Funktionalität nachgerüstet werden kann. Das vom Projektteam entwickelte Perl-Programm greift auf mehrere solcher Bibliotheken zurück, um verschiedene Verarbeitungsschritte zusammenfassen zu können:

- Einlesen aller Bilddateien;
- Extraktion der Metadaten;
- Erstellung von Datenbank-Tabellen zu Personen, Orten, Institutionen, Objekten usw.;
- Erzeugung von Vorschauen für die einzelnen Bilddateien.

Wie häufig der automatische Verarbeitungsprozess angestoßen werden soll, kann völlig frei bestimmt werden. In vielen Fällen ist es ausreichend, wenn der Automatismus einmal täglich überprüft, ob neue Dateien in den *Upload*-Verzeichnissen auf dem Server vorliegen.

Die Suchfunktionen

Das im Rahmen des Bildkulturen-Projekts zu realisierende Informationssystem wurde als heuristisches Werkzeug konzipiert. Ziel war und ist, für den Gegenstand des Vorhabens – die Untersuchung von Visualisierungsstrategien ökologischer Forschung – differenzierte Recherchemöglichkeiten zu schaffen, die ganz unterschiedliche Zugänge zu den bearbeiteten Bildern ermöglichen. Hierzu gehören:

- die an der Funktionalität von Suchmaschinen angelehnte *Einfache Suche*;
- die *Erweiterte Suche*, bei der verschiedene Deskriptoren miteinander verknüpft oder Zeitfilter gesetzt werden können;
- die Thesaurussuche: sie ermöglicht eine systematisch-hierarchische Ausweitung bzw. Eingrenzung des Gesamtbildbestands in bezug auf die Aspekte Medientechnik, Objekt, Methodik, Institution, Person;

¹⁶ <http://owl.phy.queensu.ca/~phil/exiftool/>.

- die *Registersuche*, die eher explorativ orientierte Zugänge über alphabetische Indizes erlaubt; die Registersuche ist nicht zuletzt hilfreich, um sich einen Überblick über Erschließungsgrundsätze – wie zum Beispiel Ansetzungsformen – zu verschaffen.

Darüber hinaus wurde mithilfe von Openstreetmap-Technologien¹⁷ eine *Kartenschnittstelle* realisiert.



Die Kartenschnittstelle des Informationssystems

Kennzeichnend für das Informationssystem ist die variable Ergebnisaufbereitung. Der schnellen Orientierung über die Ergebnismenge dient die Rasteransicht; zusätzliche Erschließungsdaten können über die Listenansicht eingeblendet werden. Während die Detailansicht den vollständigen Datensatz wiedergibt, ermöglicht die Kartenansicht eine Sicht auf die Ergebnismenge, in der alle in den Treffern ausgewiesenen Orte in einer dynamisch generierten Karte repräsentiert werden.

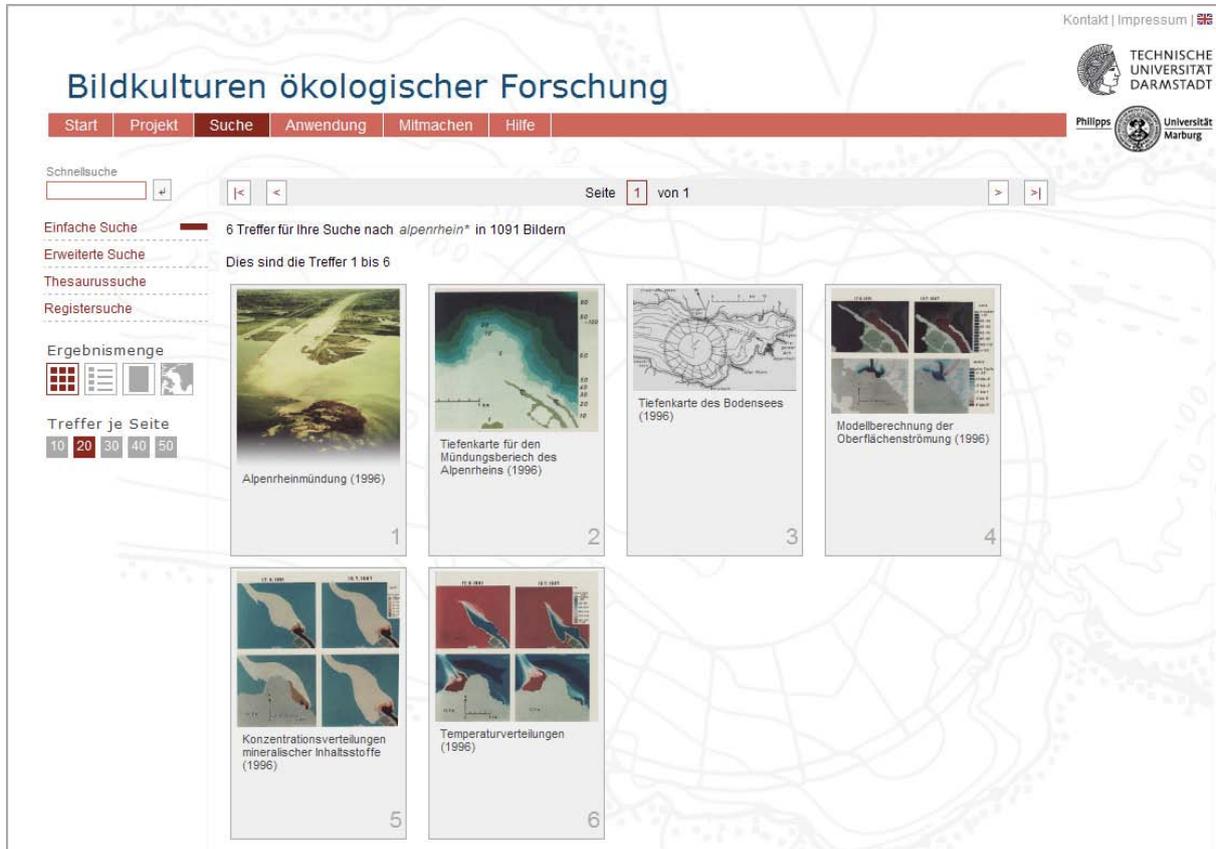
Da in der Detailansicht Angaben zu Personen, Orten und Sachen – unter letzteren werden auch die dem jeweiligen Bild zugeordneten Thesaurusbegriffe aufgeführt – als Links repräsentiert sind, können ad hoc neue Ergebnismengen gebildet und so Beziehungen zwischen Bildern sichtbar gemacht oder auch hergestellt werden.

Alle durch das Informationssystem gegebenen Möglichkeiten der Recherche und Ergebnisaufbereitung basieren letztendlich auf den in die Bilder eingebetteten Metadaten, was zugleich die Mächtigkeit dieses einfachen Ansatzes demonstriert¹⁸. Ergänzt wurden sie lediglich durch

¹⁷ Openstreetmap ist ein Wiki-Projekt zur Erstellung einer freien Weltkarte, vgl.: <http://www.openstreetmap.org/>.

¹⁸ Eine kleinere Einschränkung ist allein dadurch gegeben, dass Änderungen den neuerlichen Export der betroffenen Bilder erforderlich machen. Zwar wäre es ohne Weiteres möglich, Korrekturen, Ergänzungen usw. auch

Stammdaten zu geografischen Einheiten (Orten, Landschaften), da für die Kartenschnittstelle und -ansicht die betreffenden Koordinaten verfügbar sein müssen. Schließlich wurde noch eine Literaturdatenbank in das Informationssystem integriert, über die bibliografischen Angaben in die Detailansicht eingebunden werden können. Die Primärschlüssel für die Verknüpfung sind wiederum Bestandteil der Bildmetadaten.



Die Ergebnismenge einer Einfachen Suche in der Rasteransicht

Das Informationssystem selbst wurde mithilfe eines sogenannten *Web Application Frameworks* programmiert. Derartige Frameworks unterstützen die Entwicklung dynamischer WWW-Anwendungen durch die Bereitstellung von Komponenten für den Datenbankzugriff, das Rollen- und Rechtemanagement, die Mehrsprachigkeit und vieles andere mehr. Für das Bildkulturen-Projekt kommt das auf der Programmiersprache PHP basierende Zend Framework¹⁹ zum Einsatz, das sehr leistungsstarke und ausgereifte Bibliotheken für die Volltextsuche (Apache Lucene-Technologie²⁰), die PDF-Generierung, für Eingabvalidierung, Internationalisierung, Authentifizierung und Autorisierung, Mail usw. zur Verfügung stellt.

Zu den weiteren Stärken des Zend Frameworks gehört die sehr gute Unterstützung für suchmaschinenfreundliche Adressen (*URLs*). Gemeinsam mit der Art der Ergebnisaufbereitung und der Einbettung der Metadaten in die Dateien selbst sind somit sehr gute Voraussetzungen dafür gegeben, dass die Bilder auch bei wenig spezifischen Recherchen über Suchmaschinen gefunden werden – und dies im Kontext des Informationssystems, über das sich alle weitergehenden Recherchemöglichkeiten erschließen lassen. Die gute Unterstützung für Technolo-

über die WWW-Anwendung vorzunehmen; die Änderungen könnten sogar in die Bildmetadaten zurückgeschrieben werden. Der damit einhergehenden Gefahr von Diskrepanzen zwischen dem Erschließungs- und dem Informationssystem wird dadurch begegnet, dass alle schreibenden Operationen grundsätzlich im Erschließungssystem erfolgen.

¹⁹ <http://framework.zend.com/>.

²⁰ <http://lucene.apache.org/java/docs/>.

gien im Web 2.0-Umfeld bietet zudem ideale Voraussetzungen für einen zukünftigen Ausbau des Informationssystems.

The screenshot shows a web application interface for 'Bildkulturen ökologischer Forschung'. At the top right, there are links for 'Kontakt | Impressum' and logos for 'TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT' and 'Philipps Universität Marburg'. A navigation bar contains 'Start', 'Projekt', 'Suche', 'Anwendung', 'Mitmachen', and 'Hilfe'. Below this is a search bar with 'Schnellsuche' and a 'Gehe zu Treffer' field. On the left, there are search options: 'Einfache Suche', 'Erweiterte Suche', 'Thesaurussuche', and 'Registersuche', along with an 'Ergebnismenge' section. The main content area displays a search result for '1. Alpenrheinmündung'. It features an aerial photograph of a river delta. To the right of the image is a metadata list with the following items: ID (Hollan-1996-3), Jahr (1996), Beschreibung (Abb.3 : Alpenrheinmündung am 18. Juli 1973 mit Rheinbrech), Personen (Hollan, Eckhard), Orte (Alpenrhein · Bodensee · Rhein), and Sachbegriffe (Fließgewässer · Fluss · Foto · Gewässer · Insel · Luftbild · Medientechnik · Objekte · Standorte · Ufer). Below the image, the 'Quelle' section lists 'Titel' as 'Neue seenphysikalische Untersuchungsansätze zur Vorhersage der Rheinströmung im Bodensee' and 'Autor' as 'E. Hollan'.

Wiedergabe eines Treffers in der Detailansicht; alle ursprünglich als Stichwörter (*keywords*) erfassten Metadaten sind als Links repräsentiert