

# ZUCCARO – Ein Informationssystem für die historischen Wissenschaften

## ZUCCARO – An Information System for the Humanities

Martin Raspe, Bibliotheca Hertziana – Max-Planck-Institute for Art History, Rom,  
Georg Schelbert, Universität Trier und Bibliotheca Hertziana – Max-Planck-Institute for Art History, Rom

**Zusammenfassung** Wie kann man Geschichte in einer Datenbank auf adäquate Weise abbilden? Wie erfasst man Informationen über historische Ereignisse und die daran beteiligten Personen, Orte und Gegenstände und erschließt sie so, dass durch das Datenmodell möglichst universelle Zugangswege eröffnet werden? ZUCCARO (ZOPE-based Universally Configurable Classes for Academic Research Online), ein Projekt der Bibliotheca Hertziana, des Max-Planck-Instituts für Kunstgeschichte in Rom, versucht diese Fragen zu beantworten und modellhaft vorzuführen. Angeregt durch das „CIDOC Content Reference Model“, einer Ontologie zur Erfassung historischen Kulturguts, entstand ein Datenbanksystem auf der Basis des Web Application Servers ZOPE. Das Datenmodell basiert auf drei Schichten: Den allgemeinen historischen Stammdaten wie Personen, Orte, Institutionen und Bauwerke, den spezifisch kunsthistorischen Daten (Gemälde, Skulpturen, Druckgraphiken) und der wissenschaftlichen Dokumentation (Fotografien, Quellen, Bibliographie). Alle diese Datenklassen sind miteinander verknüpft durch das „historische Ereignis“, durch das der geschichtliche Kontext hergestellt wird. Auf diese Weise werden Redundanzen vermieden und die Daten von beliebigen Standpunkten aus abfragbar gemacht. Das Projekt wird mit Open Source Software verwirklicht, die Inhalte werden Wis-

senschaftlern auf der ganzen Welt frei zugänglich sein. ▶▶▶

**Summary** How is history best accommodated in a database? How to adequately represent information about historic events and the persons, places and objects involved? How to organize the information in such a way that the data model will open up a wide variety of access strategies? ZUCCARO (ZOPE-based Universally Configurable Classes for Academic Research Online), a project of the Bibliotheca Hertziana (Max Planck Institute for Art History) in Rome, strives to give exemplary answers to these questions. Starting from the "CIDOC Content Reference Model", an ontology for cultural heritage, we created a database framework based on the web application server ZOPE. Our data model has three tiers: General historic data (persons, locations, institutions and buildings), specific artefacts from the realm of art history (paintings, sculptures, prints) and the scientific documentation (photographs, sources, bibliography). Objects belonging to these categories are linked to each other by means of "historic event" objects representing the relationship in its chronological context. In this way redundancies are avoided and historic facts can be retrieved through database queries from different points of view. The project is realized with Open Source software, and the database contents will be freely available to scholars all over the world.

**Schlagwörter** Datenbanken, Geisteswissenschaften, historische Forschung ▶▶▶ **Keywords** J.5 [Computer Applications: Arts and Humanities]; H.3 [Information Systems: Information Storage and Retrieval]; H.4 [Information Systems: Information Systems Applications]

### 1 Das Projekt Zuccaro an der Bibliotheca Hertziana in Rom

ZUCCARO (*ZOPE-based Universally Configurable Classes for Academic Research Online*) ist ein Datenbank-Projekt, das die Bibliotheca Hertziana, das Max-Planck-Institut

für Kunstgeschichte in Rom, seit einigen Jahren für die Bedürfnisse der eigenen Forschungsprojekte entwickelt. Der Name des Projekts ist nicht nur ein Akronym, sondern bezieht sich zugleich auf den italienischen Maler und Kunsttheoretiker Federico Zuccari (1542–1609), des-

sen Haus auf dem Pincio-Hügel, in der Nachbarschaft der Spanischen Treppe, heute Sitz des Institutes ist. Das „redende“ Wappensymbol des Künstlers, der Zuckerhut, ist zugleich das Signet der Bibliothek.

Das Institut widmet sich der Erforschung der italienischen Kunstgeschichte, ein besonderer Schwerpunkt liegt naturgemäß auf der Stadt Rom. Die Büchersammlung des Instituts ist mit über 254.000 Bänden eine der umfangreichsten Bibliotheken zur italienischen Kunstgeschichte, sie dient einer internationalen Forschergemeinde als Arbeitsinstrument und ist ein wichtiger Ort des wissenschaftlichen Austausches. Der wertvolle Bestand alter Bücher wird derzeit digitalisiert und soll demnächst online zur Verfügung stehen. Daneben existiert eine Fotothek mit einem Bestand von fast einer Million Fotografien und inzwischen mehreren 10.000 hochauflösenden Digitalaufnahmen.

ZUCCARO ist gedacht als Zusammenfassung mehrerer einzelner EDV-Unternehmungen des Instituts. Die Datenbank soll nicht nur die Materialsammlungen der derzeit laufenden Forschungsprojekte aufnehmen, sondern zugleich einen kontinuierlich wachsenden Bestand an Stammdaten zur Topographie, zu Künstlern, Auftraggebern und Werken, zu Institutionen, Museen und Archiven aufbauen. Diese Daten sollen in Zukunft auch dazu dienen, die Bücher der Bibliothek (über den OPAC) und die Fotos der Fotothek inhaltlich zu erschließen bzw. weiterführende wissenschaftliche Informationen zu den Inhalten bereitzustellen.

Um das Konzept zu erläutern, ist ein kurzer Rückblick auf die Geschichte des Projekts hilfreich. Schon seit über einem Jahrzehnt werden in der Hertziana wissenschaftliche Daten digital gesammelt und verarbeitet. Die Bibliothek erfasst ihre Bestände in einem Online-Katalog (OPAC) auf der Basis von *allegro/avanti* [1]. Mit dem gleichen System arbeiten auch andere deutsche Kunstbibliotheken, die einen Verbund zur gemeinsamen Katalogisierung und Recherche bilden [2]. Hinzu kommen die inhaltlichen Informationen zu den neu erworbenen Fotografien, die seit längerem in enger Zusammenarbeit mit dem Bildarchiv Foto Marburg mit Hilfe des Datenbanksystems HIDA-MIDAS aufgenommen werden und sowohl über einen eigenen Katalog als auch den Marburger Server abgerufen werden können [3].

Auch Forschungsdaten werden in der Hertziana schon seit einiger Zeit elektronisch erfasst. Der digitale „*Census of Antique Works of Art and Architecture Known to the Renaissance*“ ist ein ambitioniertes Datenbankprojekt, dem ZUCCARO zahlreiche Anregungen verdankt. Sie wurde 1981 von Arnold Nesselrath ins Leben gerufen und ist die elektronische Umsetzung einer bereits 1946 am Londoner Warburg Institute begonnenen Unternehmung, die erhaltenen Informationen

zum Studium der Antike in der Renaissancezeit zu sammeln und zu verknüpfen. Der Census beinhaltet sowohl Daten zu den in der frühen Neuzeit angefertigten Dokumenten als auch zu den betreffenden antiken Monumenten [4].

Seit dem Jahr 2000 arbeitet das Institut daran, auch wissenschaftliche Daten aus laufenden Forschungsprojekten in elektronischer Form zu speichern und zugänglich zu machen. Ein Forschungsschwerpunkt des Hauses ist die Geschichte der italienischen Architektur der Neuzeit, insbesondere der Renaissance und des Barock. Dabei kommt der Dokumentation von Architekturzeichnungen besondere Bedeutung zu, denn in ihnen wird der künstlerische Schaffensprozess sichtbar. Historische Architekturzeichnungen sind Planungsdokumente, eigenständige Kunstwerke und zugleich Kommunikationsmittel zwischen Bauherrn und Architekten. Da sie häufig fragil und lichtempfindlich sind, werden sie meist unter Verschluss gehalten und sind deshalb in vielen Fällen nicht gut erforscht. Zusammengehörendes Material wird oft verstreut und weit vom ausgeführten Bauwerk entfernt aufbewahrt.

Um diese Situation zu verbessern, wird unter der Leitung von Elisabeth Kieven die Forschungsdatenbank „Lineamenta“ aufgebaut. Sie will Architekturzeichnungen wissenschaftlich erschließen, online zugänglich machen und dadurch neue Forschungen ermöglichen. Ausgehend vom 17. und 18. Jahrhundert in Italien wird nicht nur das Material selbst gesammelt, sondern auch Nachrichten zu Personen, Institutionen, Bauten und Projekten sowie Schriftquellen und Forschungsliteratur. Hochauflösende Scans ermöglichen das Studium der Zeichnungen am Bildschirm in bisher unbekannter Genauigkeit und Intensität [5].

Daneben entsteht unter Leitung von Sybille Ebert-Schifferer die Forschungsdatenbank „ArsRoma“ zur römischen Malerei der Barockzeit. Sie erfasst systematisch die Kunstproduktion in Rom zwischen 1580 und 1630. Das Projekt konzentriert sich sowohl auf das gesellschaftliche Umfeld als auch auf die stilistischen Ausprägungen der Bildwerke. Neben Bildwerken und Werkgruppen werden Daten zu Künstlern, Auftraggebern, Sammlern, Beratern und Literaten dieser Zeit aufgenommen. Hinzu kommen auch Personengruppen, etwa die römischen Bruderschaften, Akademien und Orden, sowie die verzweigten Familien mit ihren Sammlungen. Auch ihre Beziehungen untereinander und zu Künstlern sollen abgebildet werden. So werden neue Aspekte der Künstler-, Sammlungs-, Stil-, Sozial-, Religions- und Wirtschaftsgeschichte im Kontext der Entwicklung der römischen Barockmalerei sichtbar gemacht. Ein weiteres Ziel ist die Verknüpfung formaler Motive wie Posen, Gesten und Physiognomik mit ihren möglichen künstlerischen Vorbildern. Mit Hilfe der Datenbank sollen Migrationen und Traditionen erfolgreicher Modelle und visuelle Kanonbildungen verfolgt werden und die gesellschaftlichen Mechanismen, die zur

<sup>1</sup> Eine längere, auf einem früheren Entwicklungsstand des Projektes beruhende Version des Textes findet sich unter <http://zuccaro.biblhertz.it>.

Herausbildung stilistischer Präferenzen führen, aufgezeigt werden.

Um die beiden Datenbanken nicht unabhängig voneinander aufbauen zu müssen und zugleich keine Daten doppelt aufzunehmen, kam der Gedanke auf, ein Framework zu schaffen, von dem beide Projekte profitieren. ZUCCARO ist der Versuch, mit elektronischen Mitteln die heterogenen EDV-gestützten Datensammlungen miteinander so zu verbinden, dass

- sie über ein gemeinsames Interface benutzt werden können.
- sie Stammdaten, etwa zu Personen und topographischen Angaben, gemeinsam nutzen.
- neue und externe Forschungsdatenbanken leichter eingebunden werden können.
- ein komplexes, integriertes Informationssystem als Forschungsinstrument entsteht.

Um diese Ziele zu verwirklichen, war es notwendig, ein neuartiges, umfassendes Datenmodell zu entwickeln, das diese Aufgaben erfüllen kann, und die dazu erforderliche Software zu erstellen. Dieses Projekt soll im Folgenden vorgestellt werden.

## 2 Zuccaro im Kontext bisheriger kunsthistorischer Datenbanken

Die bisherigen Datenbank-Unternehmungen in der Kunstgeschichte sind zwar leistungsfähig, haben jedoch auch Schwächen. Die „Census“-Datenbank und HIDA (Historischer Dokument-Administrator) sind zum einen nicht flexibel genug, zum anderen nicht in freier Software verfügbar und aufgrund ihres langen Bestehens oft nicht konform zu heutigen Standards. So entsprechen Datenstruktur und Indexierungsmechanismus von HIDA nicht den Regeln zur Normalisierung relational verknüpfter Datenbeständen und müssten dementsprechend redigiert und neu strukturiert werden.

Allerdings haben beide Systeme auch zukunftsweisende Aspekte. Der Census arbeitet bereits mit inhaltlich qualifizierten Verknüpfungen zwischen den Datensätzen zu Monumenten und Dokumenten. Bei HIDA ist es besonders das Datenmodell, das möglichst alle relevanten kunsthistorischen Sachfragen abbilden will. Die Struktur zur Datenerfassung ähnelt bereits dem heute zum Standard gewordenen XML-Format. Infolgedessen können die mit HIDA erfassten Daten leicht exportiert und in heute nutzbare Formate konvertiert werden. Komplexe Abfragen über den Datenbestand und eine universelle Nutzung über das Internet sind jedoch nur eingeschränkt möglich [6].

Ähnliches gilt für das von Manfred Thaller entwickelte Datenbanksystem „Kleio“, das vor allem in den historischen Disziplinen und bis vor kurzem auch in dem kunsthistorischen Projekt einer Verbund-Diathek „Prometheus“ Verwendung fand. Auch hier ist eine anspruchsvolle proprietäre Software entstanden, die im Prinzip sehr leistungsfähig, aber hoch kompliziert und nur spärlich dokumentiert ist. Die daraus resultierende

Abhängigkeit von der technischen Betreuung durch den Entwickler ist leider ein Hindernis für die Verbreitung des Systems [7].

Aus diesen Erfahrungen versucht die Bibliotheca Hertziana zu lernen und den mittlerweile beträchtlich fortgeschrittenen Stand der Technik zu nutzen, um solche Probleme zu umgehen. Eine geisteswissenschaftliche Standardlösung auf dem modernen Stand der Technik gibt es nicht [8]. Neu zu entwickelnde Software muss als „open source“ vorliegen, damit das Institut den Zugang zum Quelltext und die Rechte daran besitzt. Nur so können später Änderungen oder Erweiterungen vorgenommen werden, wenn die ursprünglichen Entwickler nicht mehr zur Verfügung stehen. Zugleich wird so der Einsatz der Software bei anderen Institutionen und Projekten kostengünstig möglich.

## 3 Datenmodell

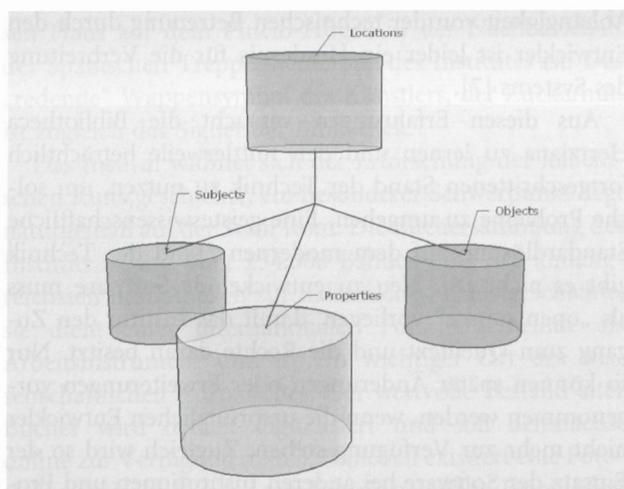
Für eine historische Forschungsdatenbank ist außerdem wichtig, dass sie sich nicht allein zur Erfassung und Dokumentation von Kunstwerken eignet, sondern darüber hinaus Fragen der Forschung unterstützt. Einfache Recherchen nach Primärmerkmalen wie in einem Museumsinventar reichen nicht aus. Es sollen vielmehr auch Bezüge unterschiedlicher Art zwischen den einzelnen in der Datenbank gespeicherten Objekten, Personen und Orten – insbesondere in ihrer zeitlichen Dimension – abgebildet und sichtbar werden. Der Bestand soll nach Kombinationen von Merkmalen und zeitlichen Einschränkungen durchsucht werden können. Auch statistische Fragen sollen möglich sein, etwa nach der Häufigkeit bestimmter Merkmale oder nach deren topographischer Verteilung.

Die Konzeption des Datenmodells, das sich aus den Bedürfnissen der beiden Forschungsprojekte Lineamenta und ArsRoma entwickelte, hat im Laufe der Beschäftigung mit ZUCCARO zahlreiche Veränderungen durchlaufen, nicht zuletzt als Reaktion auf das Bekanntwerden neuer softwaretechnischer Möglichkeiten. Den Kernbereich bilden die Stammdaten, die von allen Forschungsprojekten gemeinsam genutzt werden sollen und im Institut kontinuierlich gesammelt werden bzw. bereits vorhanden sind. Im bislang entwickelten Modell sind folgende Kategorien vorgesehen:

- Subjekte (Personen, Körperschaften)
- Objekte (Artefakte aller Art [Kunstwerke, physische Objekte], Bauwerke)
- Orte (räumliche Bestimmung von Objekten)
- Modi (Eigenschaften, die mit Subjekten und Objekten verknüpft werden können, etwa formale und typologische Eigenschaften von Kunstwerken)

In der Praxis wird derzeit noch mit einem weniger generalisierten Modell gearbeitet, das folgende Kategorien unterscheidet:

- Personen (vorrangig Künstler, daneben aber auch Auftraggeber und andere für den geschichtlichen Kontext wichtige Personen)



**Bild 1** Schematische Darstellung der Grundstruktur des Datenmodells von Zuccaro (Zeichnung M. Raspe).

- Institutionen (darunter fallen auch klar umrissene soziale Personengruppen)
- Ämter (historische Funktionen, die von jeweils einer Person bekleidet wurde)
- Bauwerke (sowohl Bautenkomplexe, Einzelbauten als auch Teile von Bauten)
- Kunstwerke (alle Gattungen außer Architekturzeichnungen)
- Architekturzeichnungen
- Orte (darunter fallen auch historische Verwaltungseinheiten und Territorien)

Für das Projekt Lineamenta ist die Zeichnung, speziell die Architekturzeichnung besonders interessant. Daher werden hier die Angaben detailliert aufgeschlüsselt und Unterkategorien angeboten. Ähnlich tragen die Möglichkeiten, einzelne Bildausschnitte zu definieren und mit kategorisierten formalen und inhaltlichen Angaben zu verknüpfen (Gestenformeln, Ikonographie), den Forschungsinteressen des Projektes ArsRoma zum Kontext der Bilder Rechnung.

An jedes Datenobjekt lassen sich zusätzliche Dokumentationsdaten anhängen, in denen die wissenschaftliche Information verwaltet wird:

- Archivalien und andere Primärquellen (mit Option zu Volltexteditionen)
- Literaturdatensätze (mit der Option zu Volltexteditionen der betreffenden Werke sowie Verknüpfungen zu Bibliothekskatalogen)
- Verknüpfungen zu externen Web-Ressourcen (hyperlink, z. B. Web-Lexika, anderen Forschungsdatenbanken)
- Bilddaten (Bilddateien und die zugehörigen technischen Daten)
- Wissenschaftlicher Kommentar (kann auch von angemeldeten Benutzern hinzugefügt werden)

#### 4 Beziehungen

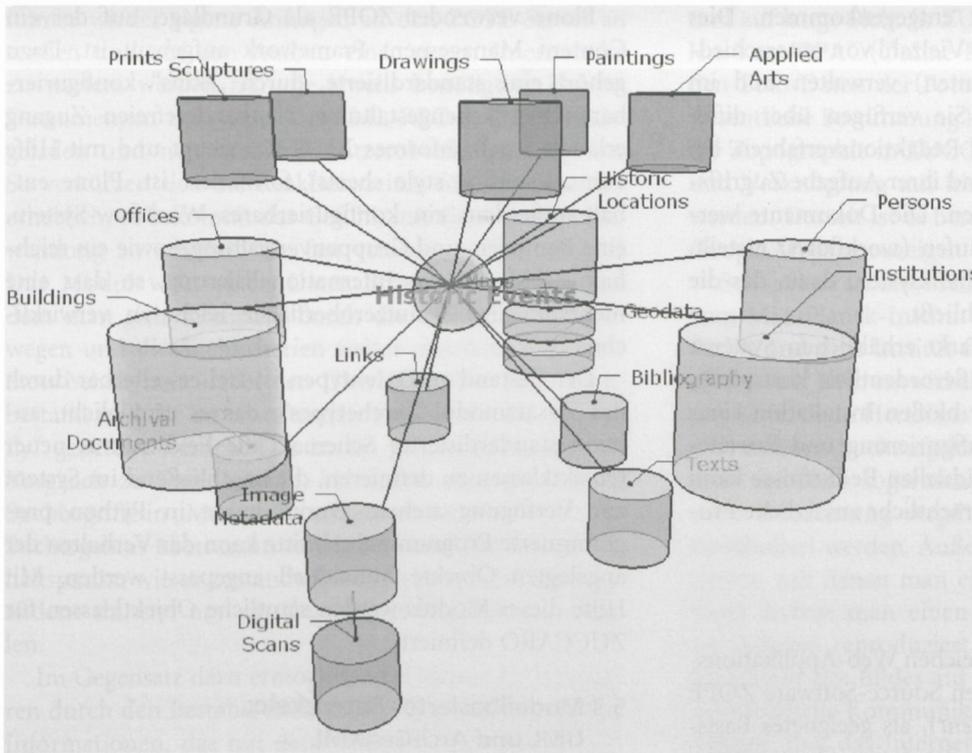
In den Beziehungen zwischen den Datenobjekten liegt die eigentliche konzeptionelle und technische Neuerung

von ZUCCARO. Eine geisteswissenschaftliche Datenbank versucht immer, im digitalen Objekt Gegenstände und Konzepte der wirklichen Welt abzubilden. Viele der Merkmale dieser Objekte werden herkömmlicherweise wie auf Karteikarten in „Formularfelder“ eingetragen, also als Attribute des Objekts gespeichert. Sie lassen sich aber sinnvoller als Beziehungen zwischen verschiedenen Objekten darstellen. So ist zum Beispiel der Zeichner eines architektonischen Entwurfs im Grunde kein Merkmal desselben, vielmehr gab es in der Vergangenheit eine Beziehung zwischen der Person des Künstlers und dem Blatt Papier: Zu einem konkreten historischen Zeitpunkt zeichnete er einen Grundriss darauf. Auch andere historische Personen traten in Beziehung zu dem Blatt: Der Auftraggeber begutachtete es und lehnte es vielleicht ab, der Sohn des Zeichners erbte es, ein Sammler kaufte es, ein Museum stellte es aus. Ebenso stand die Zeichnung in Beziehung zu verschiedenen Orten, an denen es sich befand oder für die sie gedacht war.

Der eigentliche historische Sachverhalt drückt sich also nicht in Merkmalen, sondern in Beziehungen aus, die in der Regel als Ereignisse beschrieben werden können. Das Ereignis fand zu einem konkreten historischen Zeitpunkt statt, der nicht immer genau bekannt und oft nur als wahrscheinlich angenommen wird. Daher wird in ZUCCARO grundsätzlich versucht, die „Merkmale“ der Gegenstände in historische Beziehungen aufzulösen, und jede dieser Beziehungen durch ein zugehöriges Datenobjekt zu beschreiben. Indem Attribute als „historische Ereignisse“ verstanden werden, ist es möglich, Veränderungen eines Objekts im Laufe der Zeit nicht nur zu beschreiben, sondern auch informationstechnisch zu erfassen. Beispielsweise kann erfasst und abgefragt werden, dass ein Kirchturm im Mittelalter einen Spitzhelm und später eine barocke Turmhaube hatte.

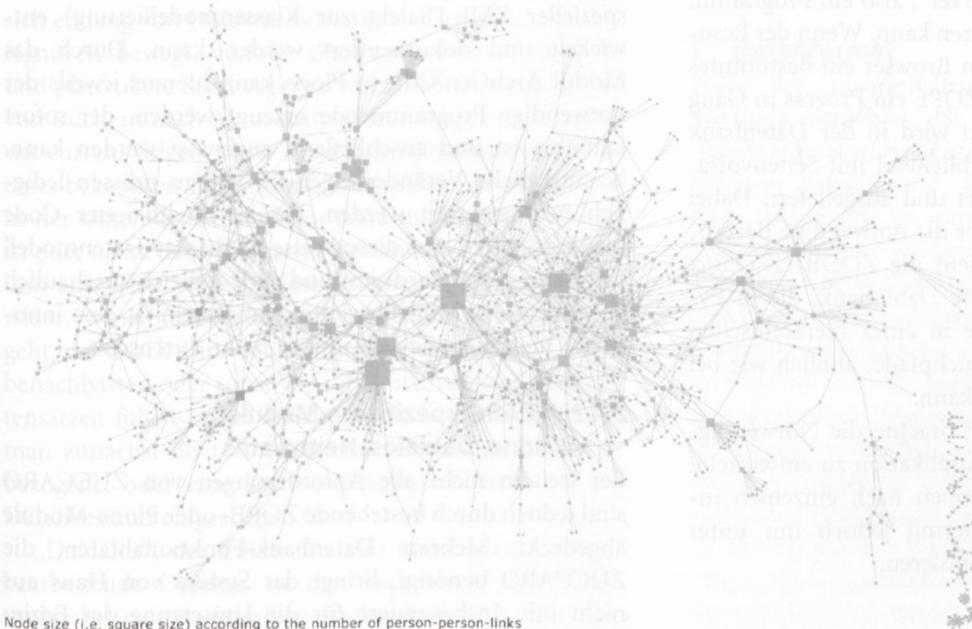
Zwischen zwei historischen Gegenständen können unterschiedliche, aber nicht beliebige Ereignis-Beziehungen bestehen: Eine Person kann eine Zeichnung zeichnen oder kaufen, aber nicht heiraten. Daher werden die Beziehungsmöglichkeiten zwischen jeweils zwei Objektklassen auf die zulässigen Typen eingeschränkt, die wiederum in einem wohldefinierten – gegebenenfalls auch erweiterbaren – Vokabular festgelegt sind. So wird die Dateneingabe abgesichert und zugleich eine Recherche nach Beziehungstypen möglich. An das Ereignisobjekt können zudem, wie oben beschrieben, Metadaten (Bibliographie, Dokumente, Kommentare usw.) angehängt werden, so dass jedes Ereignis genau wie ein konkreter Gegenstand wissenschaftlich adäquat dokumentiert wird.

Die Datenmodellierung durch Beziehungen ist unter anderem angeregt durch das Conceptual Reference Model (CRM) des CIDOC (*Comité international pour la documentation du Conseil international des musées*), das seit 2006 in einem ISO-Standard definiert ist, jedoch bislang noch nirgends in vollem Umfang praktisch umgesetzt wurde [9]. Auch Zuccaro strebt nur eine



**Bild 2** Schematische Darstellung aller derzeitigen Klassen von Zuccaro und ihrer Verknüpfung durch Ereignisse (Zeichnung M. Raspe).

**Persons in ZUCCARO**



**Bild 3** Datensätze zu Personen und ihrer Beziehung untereinander im aktuellen Datenbankprototyp (Stand 9.2008; Auswertung und Grafik Maximilian Schich).

Node size (i.e. square size) according to the number of person-person-links

partielle Umsetzung dieses sehr weitreichenden Modells zur Klassifikation von kulturellen Phänomenen an. Ein Prototyp, den Georg Schelbert mit Hilfe eines relationalen Datenbanksystems (Filemaker) umgesetzt hat, dient derzeit als Instrument zur praktischen Datenverwaltung und zeigt, dass der Weg gangbar ist. Systembedingt sind freilich in dieser Anwendung einige Einschränkungen gegeben, so ist etwa die Abbildung von Objekthierarchien nur bedingt möglich. Jedoch zeigt

sich schon jetzt, dass bei genügender Datendichte ungewohnte Perspektiven auf das Material entstehen, die neue Fragestellungen anregen und neue Einsichten erlauben.

**5 Auswahl der Software**

Bei der Suche nach einer geeigneten Software-Basis wurde klar, dass den Bedürfnissen eines geisteswissenschaftlichen Informationssystems in erster Linie so genannte

Content-Management-Systeme entgegenkommen. Dies sind Softwarelösungen, die eine Vielzahl von unterschiedlichen Inhaltstypen (Dokumenten) verwalten und im Internet publizieren können. Sie verfügen über differenzierte Administrations- und Redaktionsverfahren, bei denen die Benutzer entsprechend ihrer Aufgabe Zugriffs- und Bearbeitungsrechte erhalten. Die Dokumente werden in festgelegten Arbeitsabläufen (workflows) erstellt. In der Regel gehört ein Datenbanksystem dazu, das die Dokumente speichert und erschließt.

Leider sind die auf dem Markt erhältlichen Systeme bereits in der Anschaffung außerordentlich kostspielig. Hinzu kommt, dass es mit der bloßen Installation eines CMS nicht getan ist. Die Konfigurierung und Erweiterung des Systems auf die individuellen Bedürfnisse kann sehr aufwendig werden und beträchtliche zusätzliche Programmierung erfordern.

## 5.1 ZOPE

Vor allem wegen ihrer umfangreichen Web-Applikations-Eigenschaften erschien die Open Source-Software ZOPE (*Z Object Publishing Environment*), als geeignetes Basiswerkzeug. Die Software ist in der freien Skriptsprache Python geschrieben und kann durch andere Python-Programme und Module erweitert werden. Den Kern bildet ein „Web Application Server“, also ein Programm, das Inhalte im Internet publizieren kann. Wenn der Besucher der Datenbank mit seinem Browser ein bestimmtes Dokument anfordert, wird in ZOPE ein Prozess in Gang gesetzt. Das betreffende Objekt wird in der Datenbank gesucht oder neu erzeugt, anschließend mit Seitenvorlagen (page templates) formatiert und ausgeliefert. Dabei wird überprüft, ob der Besucher die notwendige Berechtigung besitzt. Als Speicher dient die ZODB (*Z Object Database*), eine objektorientierte Datenbank, die in Python formulierte Datenobjekte in einer hierarchischen Struktur speichern und über Suchpfade, ähnlich wie bei einer Ordnerstruktur, abrufen kann.

Die Entscheidung für ZOPE brachte die Notwendigkeit mit sich, eine angepasste Applikation zu entwickeln. Datenbanktypische Suchfunktionen nach einzelnen inhaltlichen Merkmalen sind hiermit jedoch nur unter gewissen Schwierigkeiten zu realisieren.

## 5.2 Plone und Archetypes

Die Software ZOPE an sich bietet nur eine rudimentäre, wenn auch leistungsstarke Verwaltung von verschiedenen Inhaltstypen an. Im Laufe der Zeit hat die Entwicklergemeinschaft aber zahlreiche Zusatzprodukte geschaffen, die in der Regel als Open Source der Allgemeinheit zur Verfügung stehen. Für ZUCCARO besonders interessant wurde die auf ZOPE aufsetzende Software „Plone“. Dabei handelt es sich um ein komplexes Content Management Framework, das viele der gewünschten Fähigkeiten mitbringt und hinter dem eine lebendige und stetig wachsende Zahl von Programmierern steht.

Plone verwendet ZOPE als Grundlage, auf der ein Content Management Framework aufgebaut ist. Dazu gehört eine standardisierte, durch „skins“ konfigurierbare Oberflächengestaltung, die barrierefreien Zugang erlaubt, regelkonformes XHTML erzeugt und mit Hilfe von „cascading style sheets“ formatiert ist. Plone enthält außerdem ein konfigurierbares Workflow-System, eine Benutzer- und Gruppenverwaltung, sowie ein reichhaltiges Modul zur Internationalisierung, so dass eine mehrsprachige Benutzeroberfläche leicht zu verwirklichen ist.

Der Bestand an Datentypen ist frei erweiterbar durch das Zusatzmodul „Archetypes“, das es ermöglicht, anhand standardisierter Schemata die Feldstruktur neuer Objektklassen zu definieren, die anschließend im System zur Verfügung stehen. Durch kurze in Python programmierte Programmabschnitte kann das Verhalten der angelegten Objekte individuell angepasst werden. Mit Hilfe dieses Moduls werden sämtliche Objektklassen für ZUCCARO definiert.

## 5.3 Modellbasiertes Entwickeln: UML und ArchGenXML

Entscheidend für die Zukunftsfähigkeit ist der Umstand, dass das Klassenmodell einfach als zeichnerisches Diagramm im UML-Format (*unified modelling language*, ein spezieller XML-Dialekt zur Klassenmodellierung) entwickelt und dokumentiert werden kann. Durch das Modul ArchGenXML in Plone kann hieraus jeweils der notwendige Programmcode erzeugt werden, der sofort lauffähig ist und anschließend angepasst werden kann. Nachträgliche Veränderungen im Design müssen lediglich neu generiert werden, bereits modifizierter Code bleibt erhalten. Auf diese Weise bleibt das Datenmodell transparent, standardisiert und wird zugleich anschaulich dokumentiert. Modellbasiertes Entwickeln ist eine innovative Methode, die sich immer mehr durchsetzt.

## 5.4 ZUCCARO-spezifische Module: Ariadne, Daidalos, Hephaistos

Bei weitem nicht alle Anforderungen von ZUCCARO sind jedoch durch bestehende ZOPE- oder Plone-Module abgedeckt. Mehrere Datenbank-Funktionalitäten, die ZUCCARO benötigt, bringt das System von Haus aus nicht mit. Insbesondere für die Umsetzung der Beziehungen musste ein neues Modul programmiert werden. „Relations“ verwaltet die verschiedenen Beziehungsdefinitionen und -restriktionen und indexiert alle angelegten Beziehungen, so dass beide Beziehungsrichtungen bei der Abfrage berücksichtigt und gegebenenfalls gefunden werden.

Für die übersichtliche und verständliche Anzeige von Objekt-Beziehungen im Browser und für die Eingabe von Suchabfragen über Beziehungen war ebenfalls ein eigenes Modul erforderlich. „Ariadne“ verwendet dazu aktuelle Technologie, die unter dem Schlagwort AJAX (*advanced javascript and XML*) bekannt ist. Anstatt bei der Auswahl

immer wieder eigene Anfragen an den ZOPE-Server zu senden und auf den Aufbau einer neuen Internetseite zu warten, werden nur die jeweils benötigten, kleinen Datenmengen mit Hilfe von XML-RPC-Requests nachgeladen und neu in die Benutzeroberfläche integriert. So verkürzen sich die Reaktionszeiten für den Benutzer erheblich, er bekommt das Gefühl, mit einer lokalen Anwendung zu arbeiten, die fast verzögerungslos reagiert. Das Modul wird einen Daten-Browser enthalten, mit dem man sich interaktiv durch die Objektstruktur bewegen und die Suchkriterien weiter einschränken kann. Stets behält man dabei den Überblick über den Datenbestand und die zu erwartenden Ergebnisse, die „on the fly“ generiert werden. Das ist ein großer Fortschritt im Vergleich zu Datenbanken, bei denen man quasi blind Suchbegriffe in „Masken“ eintragen muss. Man wird vom Suchergebnis überrascht, oft negativ, und hat keinen Anhaltspunkt, wie es zustande gekommen ist und was man ändern müsste, um ein sinnvolleres Ergebnis zu erzielen.

Im Gegensatz dazu ermöglicht das blättrnde Navigieren durch den Bestand auch einen Blick auf benachbarte Informationen, das mit dem in den Geisteswissenschaften beliebten Stöbern im Bücherregal vergleichbar ist. Der „Wechsel vom Primat des Information Retrieval zum Information Browsing“ wird damit vollzogen. Indem man sich entlang von Objektbeziehungen und historischen Ereignissen bewegt, verfolgt man außerdem natürlichere und planvollere Suchwege, als wenn man der Aufstellung von Büchern nach Autorenalphabet oder gar nach numerus currens folgen muss. Auch beim präzisen Aufsuchen eines bekannten Gegenstands wird schnell deutlich, ob er in der Datenbank vorhanden (und nur anders benannt) ist oder nicht, denn über seine Beziehungen findet man zu ihm auf vielen Wegen. Diese Situation spiegelt sich auch wider, wenn man von einem einzelnen Datensatz ausgeht, der durch seine zahlreichen Vernetzungen zu vielen benachbarten oder sonst wie inhaltlich verbundenen Datensätzen führt. Dabei macht es keinen Unterschied, ob man zunächst über eine Literatursuche, eine personenbezogene, oder eine kunstwerkbezogene Suche in den Datenbestand eingestiegen ist.

„Daidalos“, der Editor für neu anzulegende und zu bearbeitende Objekte, ist das Gegenstück zu Ariadne und arbeitet mit derselben Technologie. Er stellt dem Benutzer alle sinnvollen und vorhandenen Ziele von Beziehungen zur Verfügung, ermöglicht die zielgerichtete Auswahl und fügt das Ergebnis sauber in das Labyrinth der Objektbeziehungen ein, indem er entsprechende XML-RPC-Requests an den Server abschickt. Dort arbeitet das Backend-Modul „Hephaistos“, das die Befehle verarbeitet und daraus die passenden Objekttypen und Relationen „schmiedet“.

## 6 Weitere Komponenten

Kurz erwähnt seien weitere Komponenten und digitale Werkzeuge, die bereits im Institut Verwendung finden

und auf lange Sicht in ZUCCARO integriert werden sollen. Vom OPAC (Online-Katalog) der Bibliothek und von den Foto-Daten der Fotothek war bereits die Rede. Als wesentliche Bestimmung kulturhistorischer Entitäten soll die Topographie in ZUCCARO durch Georeferenzierung und Verknüpfung mit historischen Karten eingebunden werden. Derzeit ist es bereits möglich, Suchergebnisse in Google Maps anzuzeigen.

Schließlich sei der Grafik-Server „Digilib“ erwähnt, der vom Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin und dem Institut für Wissenschaftsgeschichte der Universität Bern entwickelt und weiter an die Bedürfnisse der Bibliotheca Hertziana angepasst wurde [10]. Mit Digilib können hochaufgelöste, digitale Bilddateien schnell über das Netz abgerufen und vom Betrachter zur besseren Betrachtung vergrößert, gedreht und anderweitig manipuliert werden. Außerdem gibt es Annotationsfunktionen, mit denen man eigene Beobachtungen mitteilen kann, indem man einen URL zitiert. Der Aufruf dieser Adresse reproduziert den identischen, annotierten Ausschnitt des Bildes auf dem Zielrechner. So wird wissenschaftliche Kommunikation und Kommentierung von Bildern über das Internet erleichtert. Schließlich enthält Digilib noch eine Katalogfunktion, mit der komplett digitalisierte Manuskripte und seltene Bücher im Browser durchgeblättert werden können.

## 7 Datenformat

Trotz der ausführlichen Darstellung soll nicht der Eindruck entstehen, das Konzept von ZUCCARO bestünde primär in der Entwicklung einer neuen Software. Software veraltet, wie sich gezeigt hat, sehr schnell. Eine Datenbank ist nämlich nicht primär ein Computerprogramm, sondern eine Sammlung von Daten. Kunsthistorische Datensammlungen werden nicht selten über Generationen aufgebaut. Dabei kommt es in erster Linie darauf an, dass die wissenschaftlichen Angaben auch in fernerer Zukunft noch problemlos lesbar sind, und dass ihr innerer Zusammenhang bewahrt bleibt. Ebenso wichtig wie quelloffene Software ist daher ein nichtproprietäres, möglichst standardisiertes und nicht mit der Software aussterbendes Datenformat. Nur so ist langfristig die Nutzbarkeit der Daten gesichert. Aufgrund seiner hierarchisch schachtelbaren und zugleich flexiblen Struktur bietet sich das Standardformat XML für Speicherung und Datenaustausch an.

## 8 Lizenz

Grundlegende Richtlinien für die Entwicklung von ZUCCARO sind die Grundsätze von Open Source und Open Access. Open Source bedeutet in diesem Fall nicht nur, dass das Institut mit dem lauffähigen Programm auch den Quellcode ausgehändigt bekommt. Der Programmtext wird vielmehr der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt, und zwar unter der „Deutschen Freien Software Lizenz“ (d-fsl), die am Institut für Rechtsfragen der Freien und Open Source Software erarbeitet wurde. Das bedeutet

aber auch, dass Mitarbeit und Verbesserung von anderer Seite stets möglich und grundsätzlich erwünscht sind und gleichzeitig der Allgemeinheit wie ZUCCARO zugute kommen [11].

Open Access versteht sich gemäß der „Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities“, die am 22. Oktober 2003 auch von der Max-Planck-Gesellschaft unterzeichnet wurde [12]. Darin verpflichten sich die unterzeichnenden Institutionen, jedermann freien Zugang zu den Forschungsergebnissen und zu der dazu notwendigen Software zu gewähren. „Content and software tools must be openly accessible and compatible“, heißt es in dem Dokument. Mit öffentlichen Mitteln geförderte Projekte müssen auch öffentlich zugänglich sein. Diesem Grundsatz ist auch das Projekt ZUCCARO verpflichtet.

## 9 Ausblick

Der Betrieb in der vorläufigen Umgebung zeigt bereits einige neue Aufgaben. Schon bei einem Datenbestand von wenigen Tausenden von Datensätzen entsteht an manchen Stellen eine derartige Dichte, dass die Informationsfülle kaum mehr zu überblicken ist. Dies ist insbesondere auch durch den Umstand bedingt, dass die Datenbank keine Gewichtung vornimmt. So kann beispielsweise ein Architekt mit Hunderten von Bauwerken verbunden sein. Meist sind allerdings nur wenige dieser Bauten wichtige Werke, während es sich oft nur um Veränderungs- oder Wiederherstellungsarbeiten handelt. Hier eine Gewichtung zu treffen, ist eine Herausforderung für ein modernes Informationssystem, damit nicht die wesentlichen Angaben durch die Fülle von weniger wichtigem überlagert werden. Abgesehen von einer – für den Bearbeiter nicht immer einfachen – Wertung der entsprechenden Beziehungen, werden automatische Verfahren in Betracht zu ziehen sein, wie sie etwa aus anderen Fachgebieten oder dem kommerziellen Internet bekannt sind, zum Beispiel beim „ranking“ von Treffern in einer Suchmaschine. Hierzu könnten inhaltliche Kriterien (etwa die Zahl der weiteren Verknüpfungen des Objekts) oder die Benutzungsstatistik (etwa die Häufigkeit des Aufrufens des Datensatzes) dienen.

Eine weitere Herausforderung ist die Frage, wie sich die Dateninhalte zu anderen Dokumentationssystemen verhalten. Da in den Geisteswissenschaften – zumindest dort, wo es sich um Kulturwissenschaft handelt – in der Regel nicht mit exemplarischen, sondern mit konkreten und individuellen Gegenständen und Subjekten umgegangen wird, beziehen sich die Informationen zu meist auf Entitäten, die in der realen Welt nicht nur tatsächlich existieren, sondern auch einmalig sind, man denke beispielsweise an die Person Michelangelo oder das Bauwerk Kölner Dom. Daten dazu werden in vielen unterschiedlichen Systemen vorgehalten, aber einen weltweit verbindlichen, autoritativen Referenzdatensatz gibt es nicht. Das kann im Fall einer Zeichnung, die sich in einem Museum befindet, anders sein: Hier würde man

auf den elektronischen Katalog der Sammlung verweisen. Im Zuge einer immer stärkeren Vernetzung – nicht zuletzt zur Vermeidung von Redundanzen – werden dezentrale Netze zur Identifikation und zum Abgleich von Referenzdaten gebildet werden müssen.

## Literatur

- [1] OPAC der Bibliothek: <http://www.biblhertz.it/>;  
allegro/avanti: <http://www.allegro-c.de/index.htm>.
- [2] Kunstbibliotheken-Fachverbund: <http://www.kubikat.org/index.de.htm>.
- [3] Katalog der Fotothek: <http://foto.biblhertz.it/exist/foto/i-fotos.xml>;  
Bildindex: <http://www.bildindex.de/>. Zu MIDAS siehe: Bove, Jens, Heusinger, Lutz, Kailus, Angela: Marburger Informations-, Dokumentations- und Administrations-System (MIDAS). Hrsg. vom Bildarchiv Foto Marburg, Deutsches Dokumentationszentrum für Kunstgeschichte, Philipps-Universität Marburg. 4. Auflage München 2001.
- [4] Census: <http://www.census.de/>.
- [5] Lineamenta: <http://lineamenta.biblhertz.it/>.
- [6] HIDA: <http://www.startext.de/produkte/hida/hida.html>.
- [7] Kleio: <http://www.hki.uni-koeln.de/kleio/>;  
Prometheus: <http://www.prometheus-bildarchiv.de/>.
- [8] Vgl. Thaller, Manfred: Bemerkungen zu kunsthistorischen Informationssystemen; vornehmlich aus der Sicht der Informatik. *Zeitenblicke* 2 (2003), Nr. 1. <http://www.zeitenblicke.historicum.net/2003/01/thaller/index.html>.
- [9] CIDOC: <http://www.cidoc.icom.org/>;  
CIDOC-CRM: <http://cidoc.ics.forth.gr/>.
- [10] Digilib: <http://zuccaro.biblhertz.it/dokumentation/digilib/>.
- [11] Institut für Rechtsfragen der Freien und Open Source Software: <http://www.ifross.de/>;  
Deutsche Freie Software Lizenz: <http://www.ifross.de>
- [12] Berlin Declaration: <http://www.zim.mpg.de/openaccess-berlin/berlindeclaration.html>.

Manuskripteingang: 1. Februar 2009



**Dr. Martin Raspe**, geb. 1960 in Münster/Westfalen, studierte Kunstgeschichte, Slawistik, Klassische und Christliche Archäologie in Münster und Freiburg und schloss das Studium 1985 in Freiburg mit dem Magister ab. Von 1987 bis 1991 forschte er an der Bibliotheca Hertziana in Rom und promovierte 1991 in Freiburg mit einer Dissertation über den römischen Barockarchitekten Francesco Borromini. Von 1991 bis 1996 war er als Lehrkraft für besondere Aufgaben am Institut für Kunstgeschichte der Universität Würzburg tätig und hatte von 1997 bis 1999 ein Postdoc-Forschungsstipendium an der Bibliotheca Hertziana. Von 1999 bis 2004 war er Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fach Kunstgeschichte der Universität Trier und zugleich am „Kompetenzzentrum für elektronische Erschließungs- und Publikationsverfahren in den Geisteswissenschaften“. Seit 2004 ist er Wissenschaftlicher IT-Betreuer der Bibliotheca Hertziana.

Adresse: Bibliotheca Hertziana – Max-Planck-Institute for Art History, Via Gregoriana 28, I-00187 Roma, Italy, E-Mail: [raspe@biblhertz.it](mailto:raspe@biblhertz.it)

