

SALSAH – eine virtuelle Forschungsumgebung für die Geisteswissenschaften

SALSAH – a Virtual Research Environment for the Humanities

Tobias Schweizer, Lukas Rosenthaler
Imaging & Media Lab, Universität Basel
Bernoullistrasse 32
4056 Basel
Schweiz

Tel.: 0041 (0)61 267 09 09, Fax: 0041 (0)61 267 04 85
E-Mail: t.schweizer@unibas.ch, lukas.rosenthaler@unibas.ch
Internet: <http://www.iml.unibas.ch>

Zusammenfassung:

Erst durch die Entwicklung und Nutzung virtueller Forschungsumgebungen wird es in den Geisteswissenschaften möglich, genuin digital mit retrodigitalisierten Quellenbeständen zu arbeiten. Durch die Verwendung dieser neuartigen Forschungsplattformen entsteht das Forschungswissen künftig direkt im digitalen Medium. Der Artikel versucht, eine Definition des Begriffs der virtuellen Forschungsumgebung für die Geisteswissenschaften zu geben, und beschreibt anschliessend die geisteswissenschaftliche Forschungsplattform SALSAH, die derzeit an der Universität Basel entwickelt wird. Abschliessend soll eine Möglichkeit aufgezeigt werden, wie solche Forschungsplattformen und das durch ihre Nutzung entstandene Wissen langfristig verfügbar gemacht werden können. Die fehlende Vergleichbarkeit mit traditionellen Medien geisteswissenschaftlichen Arbeitens verbietet hier die einfache Übertragung eines konservatorisch ausgerichteten Archivierungskonzepts.

Abstract:

Only the development and utilization of Virtual Research Environments render possible the genuinely digital processing of retro-digitized sources in the humanities. By utilizing these novel research platforms, research knowledge emerges directly in the digital medium. This article tries to give a definition of the term 'Virtual Research Environment' for the humanities and subsequently describes the humanities research platform SALSAH currently being developed at the University of Basel. Afterwards a possibility is shown how both these research platforms and the generated research knowledge could be sustained on a long-term basis. Since the comparability to traditional media of research in the humanities is not given, a conservation oriented archiving paradigm cannot simply be transferred.

Einführung

In der jüngsten Vergangenheit wurden im Rahmen zahlreicher Digitalisierungsprojekte grossangelegte Quellenbestände in Archiven, Bibliotheken und Museen retrodigitalisiert. Diese Bestände werden über das Internet in digitaler Form unabhängig vom Standort des Betrachters und der Originalquellen verfügbar und erlauben es, Quellen zueinander in Verbindung zu setzen, die im Original an verschiedenen Standorten aufbewahrt werden. Normalerweise erfolgt der Zugriff auf diese retrodigitalisierten Bestände über projektspezifische Webportale, die Suchfunktionen und Metadaten für die Arbeit mit digitalen Faksimiles anbieten. Die Verfügbarkeit von Retrodigitalisaten über das Internet stellt zweifelsohne einen wichtigen Schritt im Umgang mit diesen Quellen dar, führt aber hinsichtlich der Nutzungsmöglichkeiten in den Geisteswissenschaften zu wenig weit. Denn erst durch die Entwicklung virtueller Forschungsumgebungen (engl. Virtual Research Environments, im Folgenden als VREs bezeichnet) wird es möglich, *genuin digital* zu arbeiten und damit die Eigenschaften digitaler Medien für die geisteswissenschaftliche Arbeit mit

retrodigitalisierten Quellenbeständen optimal zu nutzen. Durch die Verwendung von VREs wird Forschungswissen in Zukunft direkt im digitalen Medium entstehen, ohne eine analoge Entsprechung aufzuweisen, wie das bei der Retrodigitalisierung noch der Fall ist. Das bedeutet, dass damit die Vergleichbarkeit mit bekannten und traditionellen Medien geisteswissenschaftlichen Arbeitens nicht länger gegeben ist. Es ist deshalb unabdingbar, sich bereits jetzt Klarheit darüber zu verschaffen, welche Eigenschaften eine VRE für die Geisteswissenschaften aufweisen muss und wie sie in der Folge die geisteswissenschaftliche Arbeit prägen wird.

Virtuelle Forschungsumgebungen für die Geisteswissenschaften

Soweit wir sehen, gibt es für den Begriff der VRE weder im allgemeinen Sinn noch in seiner Anwendung auf die Geisteswissenschaften eine verbindliche Definition. Doch es lassen sich zumindest einige Stichworte ausmachen, mit denen der Begriff der virtuellen Forschungsumgebung in Verbindung gebracht wird. Dazu scheint uns die Arbeit des britischen Joint Information Systems Committee (JISC) geeignet. Gemäss einer durch das JISC durchgeführten Studie weist eine VRE folgende Charakteristiken auf¹:

- Vereinfachung der Zusammenarbeit zwischen Forschenden
- Zugang zu Daten, Werkzeugen und 'Services' durch ein technisches Framework
- Zugang zu weiterer Forschungsinfrastruktur durch dieses Framework

Dieser Versuch einer Definition ist weder auf eine bestimmte wissenschaftliche Disziplin ausgelegt noch besonders konkret. Es scheint uns deshalb notwendig, diese vom JISC vorgeschlagene Definition einer VRE *in Bezug auf die Geisteswissenschaften* zu konkretisieren. Dabei denken wir im Besonderen an geisteswissenschaftliche Disziplinen, die eine VRE für die Arbeit mit digitalen Faksimiles von schriftlichen und bildlichen Quellen (also bspw. von Manuskripten, Bilderchroniken, Kunstwerken etc.) verwenden würden. Eine VRE für die Geisteswissenschaften definieren wir wie folgt:

Eine VRE ist eine webbrowsersbasierte Umgebung, innerhalb deren in kollaborativer Art und Weise wissenschaftliche Forschung betrieben werden kann. Sie führt retrodigitalisierte und genuin digitale Quellen unterschiedlicher Herkunft, geeignete Werkzeuge zu ihrer Bearbeitung und Forschungsdaten in einer für die Forschenden einheitlichen Umgebung zusammen.

Wie bei der Definition des JISC bildet die Kollaboration unter Forschenden das zentrale Element einer VRE aus. Da im geisteswissenschaftlichen Zusammenhang der Zugang zu Quellen die Grundvoraussetzung jeder Form wissenschaftlichen Arbeitens ist, stellt der Zugriff auf diese ferner ein wichtiges Merkmal einer VRE dar. Im Zusammenhang mit digitalen Quellen kann dabei zwischen Retrodigitalisaten (also Digitalisaten von vormals rein analogen Quellen) und genuin digitalen Daten (also Daten, die bereits im digitalen Medium entstanden sind) unterschieden werden. Diese Unterscheidung ist deshalb wichtig, weil sie deutlich machen soll, dass in Zukunft – gerade durch die Verwendung von VREs – genuin digitale Daten zu Quellen der Geschichtswissenschaft werden, ohne dass eine Referenz auf ein analoges Original wie ein Manuskript etc. bestehen würde. VREs als webbasierte Forschungsplattformen machen diese Quellen unabhängig von ihrem Standort verfügbar. Dies bedeutet, dass es unerheblich ist, wo diese physisch gespeichert und in welche (proprietären) Datenstrukturen sie eingebunden sind, solange sie durch geeignete webbasierte Schnittstellen (Webservices) erreichbar sind. Diese Quellen werden in einer VRE mit den geeigneten Werkzeugen zur Bearbeitung zusammengeführt, wodurch es möglich wird, Wissen über die Quellen zu erzeugen, das in der VRE genuin digital entsteht und mit den Quellen assoziiert bleibt. Forschenden, die denselben digitalen Korpus

1 Annamaria Carusi, Torsten Reimer: „Virtual Research Environment Collaborative Landscape Study“ (Januar 2010), <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/publications/vrelandscape.pdf> (letzter Aufruf: 05.09.2011), Seite 13. Das JISC greift hier die auf ihrer eigenen Webseite gegebene Definition auf: „Yet, what clearly emerges from the JISC definition is that a VRE facilitates collaboration between researchers and provides access to data, tools and services through a technical framework that accesses a wider research infrastructure.“

bearbeiten, steht dieses Wissen fortan zur weiteren Arbeit zur Verfügung. Eine VRE muss die unterschiedliche Herkunft von Quellen und die damit assoziierten Forschungsdaten sowie die unterschiedlichen Strukturen, in welche diese eingebunden sind, so übersetzen, dass die Forschenden ihre Arbeit in einer einzigen einheitlichen Umgebung verrichten können.

SALSAH

Am Imaging & Media Lab² (IML) der Universität Basel wird seit 2009 an der Entwicklung von SALSAH (**S**ystem for **A**notation and **L**inkage of **S**ources in **A**rts and **H**umanities) gearbeitet. SALSAH ist als eine VRE für die Geisteswissenschaften konzipiert und ermöglicht es Forschenden, wissenschaftlich mit retrodigitalisierten Quellenbeständen zu arbeiten. SALSAH wurde anfangs für die Verwendung im kunsthistorischen Narrenschiff-Projekt³ entwickelt, wird jetzt aber auch von literatur⁴- und musikwissenschaftlichen⁵ Projekten verwendet, weitere Kooperationen befinden sich in Diskussion⁶. SALSAH ist dabei vollständig webbasiert und setzt auf der Seite der Forschenden lediglich einen modernen Webbrowser voraus. Eine funktionierende Beta-Version ist unter <http://www.salsah.org> erreichbar. SALSAH bietet folgende Kernfunktionalität:

- die gleichzeitige Visualisierung verschiedener digitaler Objekte (zur Zeit Unterstützung digitaler Faksimiles, in Zukunft auch von Ton, Bewegtbild und Text wie bspw. pdf)
- die Annotation digitaler Objekte und die **kollaborative** Verwendung dieser Annotationen
- das Erstellen von annotierten Verknüpfungen zwischen digitalen Objekten
- die Erzeugung von Interessensbereichen (Regions of Interest, kurz ROIs) innerhalb digitaler Objekte (zur Zeit für digitale Faksimiles, in Zukunft auch für Ton, Bewegtbild und Text) und deren Annotation sowie Verknüpfung
- Zugriff auf externe Datenrepositories (Retrodigitalisate und Metadaten) aus der SALSAH-Umgebung heraus mit sämtlichen Annotations- und Verknüpfungsmöglichkeiten

SALSAH ermöglicht es Forschenden aus den Geisteswissenschaften, digitale Objekte zu betrachten und zu annotieren. Eine Annotation ist dabei die Zuweisung einer semantisch definierten Eigenschaft mit einem bestimmten Wert zu einem digitalen Objekt (beispielsweise das Verfassen einer Bildbeschreibung zu einer Seite einer Bilderchronik, welche durch ein digitales Faksimile repräsentiert wird). Durch ein feingliedriges Berechtigungssystem kann nun der Erzeuger einer Annotation festlegen, ob und für wen diese Annotation einsehbar und selbst kommentierbar (Annotation einer Annotation) oder veränderbar ist. Dieses Konzept stellt sicher, dass der Urheber einer Annotation stets selbst über deren Sichtbarkeit und Verwendung bestimmen kann. Wenn eine Annotation freigegeben wird, kann sie durch andere Forschende innerhalb einer Forschungsgruppe oder auch in einem interdisziplinären Umfeld kollaborativ verwendet werden.

Durch die Verknüpfung zweier oder mehrerer digitaler Objekte können Beziehungen zwischen Quellen hergestellt werden. Da diese Verknüpfungen selbst wiederum digitale Objekte darstellen, können sie wie jedes digitale Objekt annotiert werden. Dadurch kann ausgedrückt werden, worin eine Verknüpfung besteht (ihre Semantik). Durch Verknüpfungen digitaler Objekte und deren Annotation entsteht eine netzwerkartige Struktur, die das Forschungswissen repräsentiert und sich direkt auf die Quellen bezieht. Die Quellen werden so zu integralen Bestandteilen des Forschungswissens, indem sie direkt (in ihrer digitalen Repräsentationsform) referenziert werden. Dadurch wird die in der Geschichtswissenschaft traditionelle Zweiteilung in Primärquellen und Sekundärliteratur in einer VRE aufgehoben, da nicht *über* die Quellen geschrieben wird, sondern diese in ihrer Einbindung durch Verknüpfungen und Annotationen das Forschungswissen

2 <http://www.iml.unibas.ch>

3 Zusammen mit Prof. Barbara Schellewald vom Kunsthistorischen Institut der Universität Basel

4 Kritische Robert Walser-Edition (Universität Basel)

5 Anton Webern-Gesamtausgabe (Universität Basel)

6 Parker Library on the web (Stanford University), Homer Multitext (Center for Hellenic Studies, Harvard University)

überhaupt erst mitkonstituieren. Wenn nun mehrere Forschende am selben digitalen Korpus arbeiten, können so Zusammenhänge entstehen, die für die einzelnen Forschenden nicht offensichtlich sind und die sie ohne diese Art der Kollaboration nicht erkannt hätten.

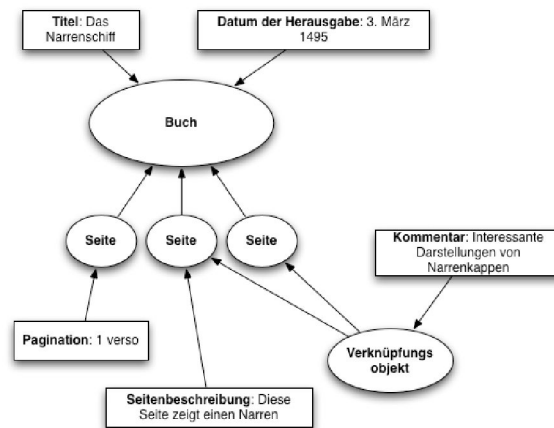


Abbildung 1: Wissensorganisation in SALSAAH am Beispiel des Narrenschiffs-Projekts

Durch die Erzeugung von Interessensbereichen innerhalb digitaler Objekte wird es möglich, definierte Bereiche direkt zu adressieren. Momentan unterstützt SALSAAH die Erzeugung von ROIs innerhalb digitaler Faksimiles. Eine derartige Region besteht dabei aus einer oder mehreren geometrischen Bereichen (Rechteck, Vieleck oder Kreis), die auf dem digitalen Faksimile definiert werden. Die Region kann dann selbst als digitales Objekt annotiert und verknüpft werden. So entstehen innerhalb einzelner digitaler Faksimiles neue Entitäten. Diese Funktionalität unterstützt Kunsthistorikerinnen und Kunsthistoriker bei ihrer Arbeit mit bildlichen Quellen, kann aber auch für

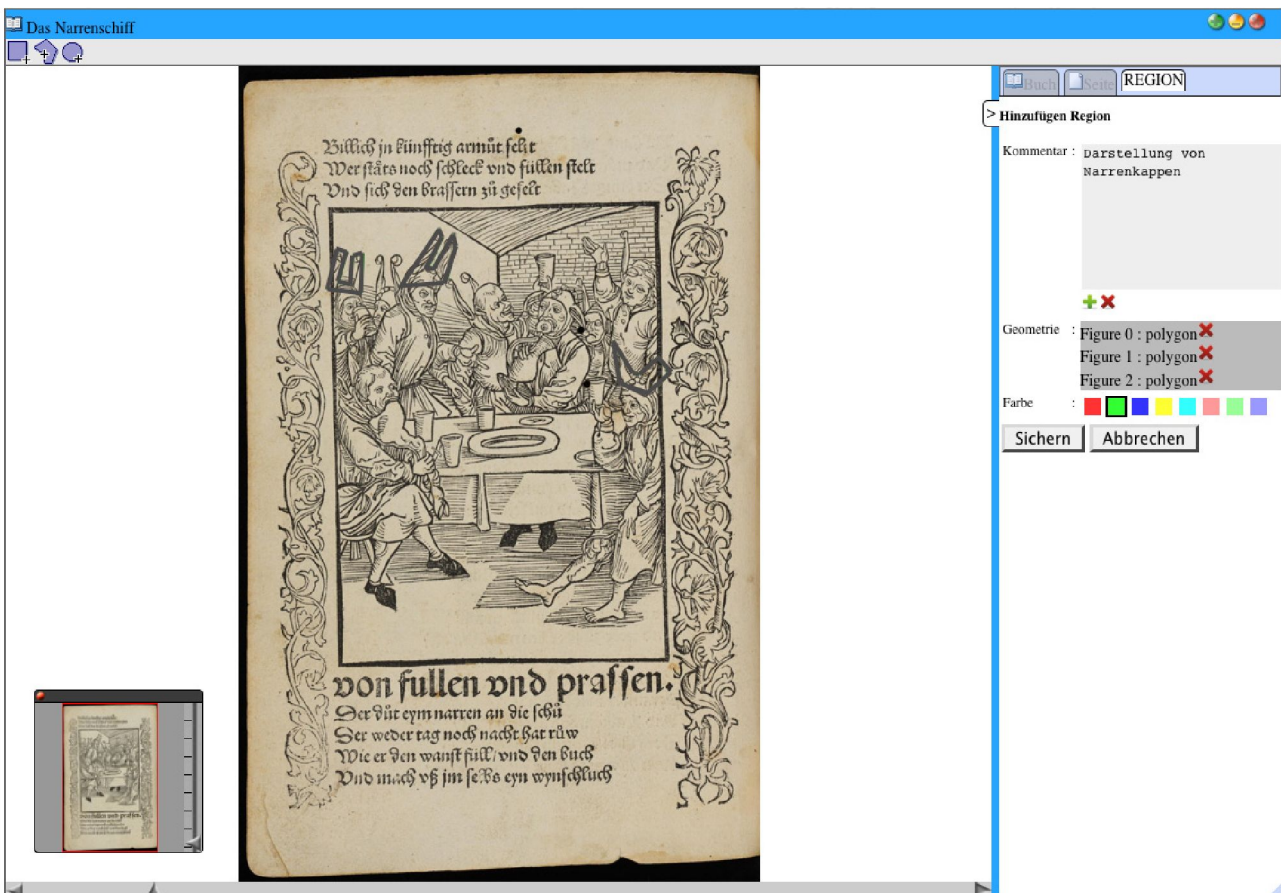


Abbildung 2: Erzeugung von Regions of Interest am Beispiel des Narrenschiffs-Projekts

die Transkription von Handschriften benutzt werden. Zu diesem Zweck wird innerhalb von SALSAH ein Transkriptionstool erstellt, welches auf der ROI-Funktionalität aufbaut⁷.

Die durch SALSAS zur Verfügung gestellte Funktionalität kann nun nicht nur auf lokale Bestände von Digitalisaten (wie bspw. das Narrschiff-Projekt) angewandt werden, sondern auch auf die externer Datenprovider, solange die Bestände über geeignete Schnittstellen (Webservices) durchsuchbar und referenzierbar sind. So können Forschende Bestände, die sich physisch bei verschiedenen Anbietern befinden, innerhalb der einheitlichen SALSAS-Umgebung annotieren und miteinander verknüpfen. Es ist dabei auch unerheblich, welche internen Datenmodelle die Datenprovider verwenden, da sämtliche Annotationen und Verknüpfungen lokal in SALSAS gespeichert und die Digitalisate durch externe Pointer referenziert werden (externe Digitalisate werden bei SALSAS *nicht* gespeichert). SALSAS verwendet ein Schichtenabstraktionsprinzip, das es erlaubt, Anfragen auf interne und externe Bestände gleich zu behandeln. Für jeden Datenprovider muss also lediglich diese Schnittstelle einmalig implementiert werden, ohne etwas am grundlegenden Konzept der Software ändern zu müssen. Über eine webbasierte Schnittstelle wurde bereits das e-codices-Projekt⁸ (Freiburg/Schweiz) angebunden, das mittlerweile Zugriff auf über 700 mit Beschreibungen versehene mittelalterliche und frühneuzeitliche Handschriften aus schweizerischen Bibliotheken bietet.

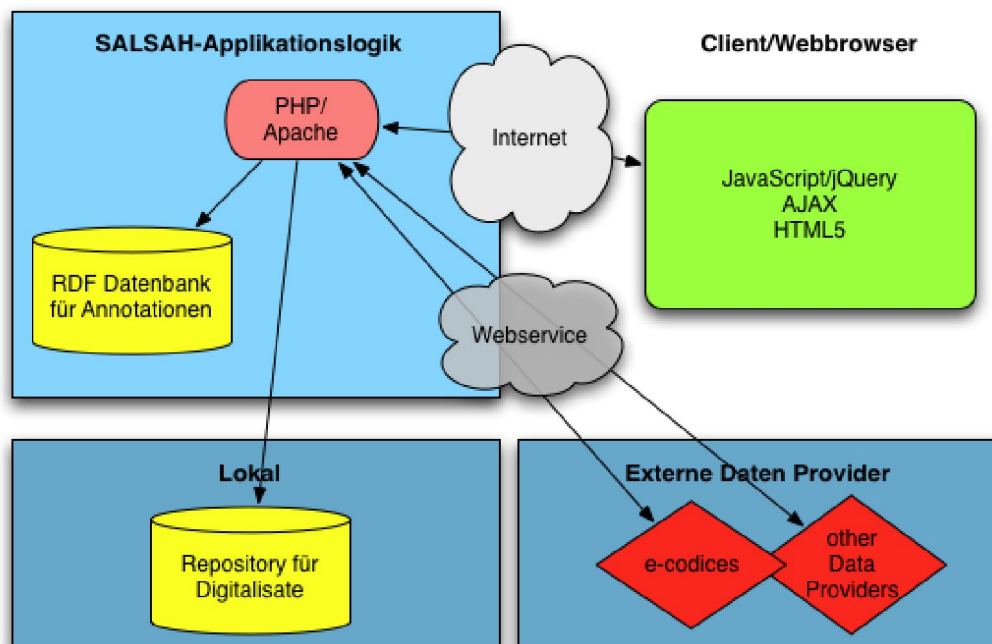


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Architektur von SALSAS

Generischer Ansatz von SALSAS

SALSAS ist als eine generelle VRE für die Geisteswissenschaften konzipiert und soll in mehreren geisteswissenschaftlichen Disziplinen eingesetzt werden. Voraussetzung für die diese allgemeine Verwendbarkeit in den Geisteswissenschaften ist ein grundlegend generischer Ansatz. Quellen werden in erster Linie in ihren medientechnologischen Eigenschaften wahrgenommen, ein flexibles Datenmodell⁹ erlaubt dann die disziplinen- und projektspezifische Modellierung der benötigten Objekte. Der generische Ansatz äussert sich in der Rede von *digitalen Objekten*, welche annotiert

7 Siehe dazu: Tobias Schweizer: „Development of a Topographical Transcription Method“, wird publiziert im Zusammenhang mit der Konferenz „Des manuscrits antiques à l'ère digitale. Lectures et littératies“, 23.-25. August 2011, Universität Lausanne.

8 <http://www.e-codices.ch>

9 Siehe zum Datenmodell: Lukas Rosenthaler: „Virtual Research Environments – A new approach for dealing with digitized sources in research in Arts and Humanities“, wird publiziert im Zusammenhang mit der Konferenz „Des manuscrits antiques à l'ère digitale. Lectures et littératies“, 23.-25. August 2011, Universität Lausanne.

und miteinander verknüpft werden können. Diese digitalen Objekte sind primär abstrakte Konstrukte der Datenmodellierung, deren Bedeutung festgelegt wird (im Falle des Narrenschiff-Projekts sind das Bücher, die aus Seiten bestehen). Diese digitalen Objekte können nun eine digitale Repräsentation aufweisen (jede Seite wird durch ein digitales Faksimile repräsentiert), dies ist aber nicht zwingend erforderlich (Bücher haben keine direkte digitale Repräsentation). Die medientechnologische Abstraktion von Quellen erlaubt die Entwicklung von Werkzeugen, die Disziplinen übergreifend verwendet werden können. So bietet SALSAH die Möglichkeit, innerhalb digitaler Faksimiles Regionen zu erzeugen, welche aus geometrisch definierten Bereichen bestehen. Welche Quellen (Manuskripte, Frühdrucke, Bildquellen etc.) diese digitalen Faksimiles repräsentieren und was die Regionen *inhaltlich* darstellen, ist eine Frage der projektspezifischen Datenmodellierung, die die ROI-Funktionalität mit einer semantischen Definition verbindet (also festlegt, was eine Region in einem bestimmten Projekt bedeutet). Für die ROI-Funktionalität heisst dies, dass sie für alle bildhaften Repräsentationen (digitale Faksimiles) verwendbar ist und keine Semantik vorgibt. Deshalb kann die ROI-Funktionalität sowohl für Bildbeschreibungen in der Kunstgeschichte als auch für die Transkription moderner literarischer Manuskripte verwendet werden. Die Möglichkeit, die Bedeutung digitaler Objekte innerhalb einzelner Projekte festlegen zu können, ist dabei als Komplement zur medientechnologischen Abstraktion zu verstehen.

Genuin digitale Forschungsdaten

Forschungswissen entsteht in einer VRE genuin digital, ohne eine Entsprechung auf eine analoge Existenzform aufzuweisen. Diese Form der Nutzung retrodigitalisierter Quellenbestände ist dann auch das Neue an VREs, wohingegen das Retrodigitalisat alleine immer nur eine Referenz auf das analoge Original herstellt, auf das man sich 'eigentlich'¹⁰ bezieht. Durch die Entwicklung und Nutzung von VREs tritt ein neues Interesse hinzu: Dasjenige an den Möglichkeiten des Digitalen, die in der analogen Welt keine unmittelbare Entsprechung finden¹¹. Diese Möglichkeiten bestehen nun in den vorgängig beschriebenen Eigenschaften von SALSAH, die das entstehende Wissen wesentlich prägen. Die Verwendung von VREs führt zu einer *Verdoppelung der Medialität*: Zum Retrodigitalisat in seiner repräsentativen Eigenschaft in Bezug auf das Original treten die medialen Eigenschaften des digitalen Bildes hinzu. Anders formuliert: Das digitale Faksimile erlaubt die Wahrnehmung von Quellen in ihren medialen Eigenschaften, sofern diese bildlich wiedergeben werden können¹² (Bilder¹³ von Handschriften, Bilder von Drucken etc.), und gleichzeitig wird deutlich, dass das Retrodigitalisat eben nicht das Original ist, sondern diesem gegenüber durch die spezifischen Eigenschaften des Digitalen eine gewisse Eigenständigkeit entwickelt. Mit dem Retrodigitalisat können Dinge getan werden (beschriebene Funktionalität von SALSAH), die mit dem Original nicht möglich sind.

Es gibt damit keine neutralen oder 'eigentlichen' Inhalte, denn ohne die VRE bzw. ihre softwaretechnische Implementation ist das Wissen weder darstellbar noch nutzbar. Dies hat zur Folge, dass Inhalte und VRE in der Frage der langfristigen Nutzbarkeit des Forschungswissens nicht getrennt betrachtet werden können. Da sich Technologien in stetiger Veränderung¹⁴ befinden, muss bereits jetzt – bevor VREs wissenschaftlich im grossen Stil genutzt werden – über mögliche Strategien der Langzeitverfügbarkeit genuin digitaler Daten nachgedacht werden. Konventionelle Strategien der Archivierung (Konservation), die im Falle von Retrodigitalisaten noch anwendbar

10 Das Interesse weist stets über das Retrodigitalisat hinaus, das „Gemeinte“ ist das analoge Original.

11 Die Möglichkeiten des Digitalen (kollaborative Annotation, Vernetzung etc.) waren auch schon vor der Entwicklung von VREs in der jetzigen Form denkbar und vorstellbar, aber nicht in der heutigen Art und Weise realisierbar.

12 Das Retrodigitalisat kann das analoge Original nicht ersetzen, da es jenes immer nur hinsichtlich bestimmter Aspekte repräsentiert.

13 Die Arbeit mit digitalen Faksimiles erlaubt die Wahrnehmung des Dokumentenstatus bzw. der materiellen Struktur historischer Quellen (sofern bildhaft darstellbar). Damit können nun digitale Editionen aufgrund der zur Verfügung stehenden digitalen Faksimiles erstellt werden.

14 Im Falle von SALSAH sind es die Technologien des Webs selbst, die sich stetiger Veränderung befinden. Sowohl auf der Seite des Servers (PHP, MySQL) als auch auf der Seite des Clients (HTML/CSS, JavaScript unter Verwendung des jQuery Frameworks, verschiedene Browser und verschiedene Versionen eines Browsers) muss die Implementation einer VRE auf dem neusten Stand gehalten werden, um deren Verwendbarkeit sicherzustellen.

sind, sind für die Lösung des Problems der Langzeitverfügbarkeit genuin digitaler Daten untauglich. Hier können Daten nicht konserviert werden, da sich das Forschungswissen in stetiger Veränderung befindet (es wird genutzt und verändert sich dadurch). Statt Konservation muss hier die langfristige, stetige Nutzbarkeit sichergestellt werden. Dafür scheinen uns verteilte Systeme aussichtsreich: Retrodigitalisate und Forschungsdaten könnten unabhängig von ihrem physischen Standort und ihrer internen Datenstruktur durch *Austauschstandards* genutzt werden. Die Open Annotation Collaboration¹⁵ (OAC) arbeitet an der Entwicklung eines solchen international verwendbaren Modells¹⁶ zum Austausch und zur gemeinsamen Verwendung von Annotationen. So können verschiedene Plattformen und ihre Inhalte *gemeinsam* genutzt werden bzw. die Inhalte einer Plattform durch die Werkzeuge einer anderen annotiert werden. Durch die Verwendungsmöglichkeit verschiedener, voneinander unabhängiger VREs aufgrund verbindlicher Austauschstandards kann die Langzeitverfügbarkeit digitaler Forschungsdaten eher sichergestellt werden als durch die Abhängigkeit von einer bestimmten VRE. Eine weitere drängende Frage in diesem Bereich ist die nach der Zitierbarkeit und Versionierung genuin digitaler Daten für wissenschaftliche Publikationen. Auch hierfür bietet das OAC-Modell Grundlagen¹⁷.

Da SALSAAH von Anfang an als offenes System konzipiert wurde, ist sein Datenmodell zu einem wie vom OAC vorgeschlagenen Datenmodell kompatibel. Das interne Datenmodell ist problemlos in das vom OAC vorgeschlagene Modell übersetzbar (und umgekehrt). Für SALSAAH müsste also lediglich der entsprechende Layer implementiert werden. Im Zusammenhang mit dem ecodices-Projekt soll in SALSAAH eine Schnittstelle entstehen, welche die Annotationen in Bezug auf die Digitalisate von ecodices auf dem dortigen Webportal verfügbar macht. Damit könnte innerhalb des Webportals von ecodices angezeigt werden, welche Quellen unter Verwendung von SALSAAH bereits annotiert und verknüpft wurden, was bereits einen einfachen Fall eines verteilten Systems darstellt.

Schlussfolgerungen

Aus dem bisher Ausgeführten ziehen wir folgende Schlussfolgerungen, die zugleich ein Forschungsfeld markieren, das sich aus der Verwendung von VREs ergibt:

- Die Verwendung von VREs führt in den Geisteswissenschaften zur Entstehung von Forschungswissen, das auf eine bisher nicht bekannte Art und Weise organisiert wird und mit dem man noch keine Erfahrungen hat.
- Die Arbeit mit VREs in den Geisteswissenschaften verspricht einen grossen Nutzen (zeit- und ortsunabhängige Kollaborationen, Vergleich von verschiedenartigem Quellenmaterial, Möglichkeiten der direkten Referenzierung von Quellen und Teilen derselben, Nachvollziehbarkeit der Genese von Forschungsergebnissen etc.), stellt aber bisher mit traditionellen Medien arbeitende Disziplinen auch vor das Problem der langfristigen Nutzbarkeit dieses Forschungswissens.
- Da das durch VREs entstehende Forschungswissen in der analogen Welt keine direkte Entsprechung findet, muss nach neuen Wegen der Langzeitverfügbarkeit gesucht werden, die nicht mit der traditionellen Archivierung abgedeckt werden können.
- Es muss ein Ansatz gefunden werden, der sowohl das Forschungswissen als auch die Werkzeuge, die man für seine Nutzung benötigt, langfristig sichert. Ein vielversprechender Ansatz sind verteilte Systeme, die über definierte Schnittstellen (Austauschstandards) miteinander kommunizieren können. Forschungsdaten sollen so durch verschiedene, voneinander unabhängige Implementierungen von VREs unabhängig von deren interner Datenstruktur langfristig genutzt werden können.

15 <http://www.openannotation.org/>

16 Vergleiche dazu die Spezifikation des OAC-Modells (Stand 15. Oktober 2010):
<http://www.openannotation.org/spec/alpha3/>

17 Das OAC-Modell bietet grundlegende Konzepte zur Lösung dieser Probleme, liefert aber keine implementationstechnische Lösung.