

Der elektrische Gelehrte und seine Werkzeugmacher

Dr. Wolfram Horstmann
CIO Wissenschaftliche Information an der Universität Bielefeld
Universitätsbibliothek
wolfram.horstmann@uni-bielefeld.de

„Der elektrische Mönch“ ist in Douglas Adams gleichnamigem Science Fiction ein Gerät, das Anderen das Glauben abnehmen soll. Ist analog dazu ein elektrischer Gelehrter als ein Gerät vorstellbar, das Anderen das Forschen und Lehren abnehmen kann? Zunächst ist festzustellen, dass der elektrische Mönch eine gezielt absurde Erfindung des Autors ist und auch nicht ohne Probleme durch die Handlung des Romans kommt. Ebenso wenig würde ein elektrischer Gelehrter den Hochschulalltag bestehen können. Nichtsdestotrotz ist heute vom eScholar (frei übersetzt: elektronischer Gelehrter) die Rede, nachdem schon seit längerem Begriffe wie eLearning, eScience und eInfrastructure in den alltäglichen Sprachgebrauch in der akademischen Welt Einzug halten. Und diese Wortschöpfungen haben durchaus ihre Berechtigung. Forschende gehören seit jeher zu den intensivsten und findigsten Nutzern von Informationstechnologie. In der inzwischen hoch kommerzialisierten und allgegenwärtigen Welt des Internet wird häufig vergessen, dass das Flaggship aller Internetentwicklungen, das World Wide Web, eigentlich am Europäischen Kernforschungszentrum CERN in Genf von Forschenden für Forschende für die möglichst einfache Verbreitung von Forschungsinhalten erfunden worden ist [1].

eScholarship: Elektrisches Gelehrtentum

Der eScholar ist eine ernste Sache. Die elektronischen Werkzeuge zur Erzeugung, Verarbeitung und Bereitstellung von wissenschaftlichen Informationen ziehen sich durch nahezu jeden Schritt des akademischen Arbeitens: Recherchen für Forschungsvorhaben beginnen häufig mit dem Internet und mit dem Angebot an elektronischen Zeitschriften in der Bibliothek oder ihrem elektronisch gestützten Such- und Ausleihsystem für analoge Medien. In den empirischen Wissenschaften werden Beobachtungen seit langem elektronisch aufgezeichnet und verarbeitet – inzwischen wandern auch sozialwissenschaftliche Fragebögen oder psychologische Experimente ins Internet. Ganz zu schweigen von allen Zwischenstufen der Verarbeitung von Forschungsdaten bei der statistischen Aufbereitung, der Erstellung von Abbildungen oder Simulationen und der Erstellung von Texten. Die komplette informelle und formelle Kommunikation mit den Kolleginnen und Kollegen ist weitgehend elektronisch – sei es der nun bereits seit mehreren Dekaden massiv ausgeprägte eMail-Verkehr unter Forschenden oder seien es Kollaborationsplattformen im Internet zur Vorbereitung von Konferenzen für die Präsentation von Forschungsergebnissen oder das ausgefeilte Begutachtungssystem für das wissenschaftliche Zeitschriftenwesen. Dass auch die als modern geltenden sozialen Netzwerksysteme á la Facebook, die heute den Alltag vom Internet-Jedermann prägen, zum Repertoire des eScholar gehören, ist fast überflüssig zu erwähnen – denn auch Facebook wurde im akademischen Kontext in Harvard entwickelt [2]. Nicht zuletzt angesichts dieser Entwicklungen ist abzusehen, dass die Reputation von Forschenden über kurz oder lang durch die Präsenz ihrer Forschung im Internet bestimmt wird – auch wenn das gedruckte Werk sich noch tapfer seinem Schicksal als zwischenzeitlicher Ausdruck zur Lektüre im Garten erwehrt.

Was für die Forschung gilt, ist für die Lehre nicht weniger wahr. Viele Lern- und Lehrprozesse werden nur noch durch elektronische Angebote der Hochschule ermöglicht, wo sie häufig unter dem Sammelbegriff eLearning firmieren. Das kommentierte Vorlesungsverzeichnis, einst in den Augen von Studienanfängern die Papier gewordene Verkörperung ihrer Universität, existiert an manchen

Hochschulen heute ausschließlich elektronisch. Anmeldungen zu den Lehrveranstaltungen funktionieren nur noch über das „Campus Management“ und die Bibliothek bietet die großen Lehrbücher mehr und mehr als eBooks an. Ebenso werden die Semesterapparate elektrifiziert. Und eigentlich noch wichtiger beim Thema Lernen und Lehren: diverse wissenschaftliche Inhalte lassen sich mit analogen Medien überhaupt nicht mehr begreifen. Komplexe Phänomene wie das Wetter, die Börse oder das Gehirn erzwingen geradezu den Einsatz von Computersimulationen, um Studierenden ein dem Forschungsstand angemessenes Bildungsniveau zu ermöglichen.

elInfrastructure: Die Werkzeugmacher

„Woher bekommt der elektrische Mönch seinen Strom und wer hat ihn eigentlich gebaut?“ könnte man in Douglas Adams Roman fragen. Für den elektrischen Gelehrten stellt sich die Frage natürlich ernsthafter: Wer verantwortet diese enorme Abhängigkeit von all den digitalen Diensten, die oben beschrieben wurden? Die Werkstattwelt des elektrischen Gelehrten für die alltägliche Verrichtung von Forschung und Lehre ist im Inneren ein komplexes Funktionsgeflecht aus digitalen Diensten für Kommunikation und Datenverarbeitung, das zum großen Teil im Internet verortet ist. Diese *elInfrastructure* fristet ein zurückgenommenes, ja fast verstecktes, Dasein. Denn die eigentlichen Werkzeuge sind vielen Forschenden und Lehrenden lediglich als geschäftiges Treiben auf dem Computermonitor bewusst. Und das ist auch richtig so – Forschende und Lehrende sollten sich nicht selbst um die Bereitstellung der Werkzeuge kümmern müssen, sondern möglichst effizient ihren eigentlichen Aufgaben nachgehen können.

elInfrastructure beginnt ganz tief in den Glasfasernetzen, die den schnellen Zugriff auf alles im Forschungsnetz erst ermöglichen. Es waren auch die Rechenzentren in Forschungseinrichtungen und Hochschulen, die den Weg für den Wettlauf der Telekommunikationsanbieter um immer größere Bandbreiten geebnet haben. In Europa wird mit Géant2 [3] eines der weltweit fortschrittlichsten Forschungsnetze betrieben. Die Geschwindigkeit und Ausfallsicherheit ist inzwischen so hoch, dass kaum jemand im Alltag von Forschung und Lehre darüber nachdenkt. Gleichwohl wird die grundlegende Herausforderung der „Konnektivität“ quasi jede Nanosekunde mit Lichtgeschwindigkeit gemeistert. Konnektivität hat also den Stellenwert eines grundlegenden Infrastrukturdienstes erreicht – sie ist so selbstverständlich wie Strom aus der Steckdose.

Ist der Zugriff auf wissenschaftliche Inhalte ebenfalls so selbstverständlich wie Strom aus der Steckdose? Kann der elektrische Gelehrte bei aller Konnektivität im Forschungsnetz erwarten, dass er direkt alle wissenschaftlichen Texte, Messdaten und andere Materialien von sich und am besten allen Kolleginnen und Kollegen weltweit sieht und im direkten Zugriff hat? So einfach und selbstverständlich, wie es sich darstellt, ist das nicht. Im Gegenteil, diese Frage berührt sogar fast den heiligen Gral der Informationswissenschaft: Dem Traum vom Weltwissen in der Westentasche – in der analogen Welt durch die Bibliothek von Babel symbolisiert. Tatsächlich könnte man denken, dass dies doch heute möglich sein sollte. Zum Beispiel passen wohl alle Texte aus wissenschaftlichen Zeitschriften der Mathematik inzwischen auf einen USB-Stick. (Und es mag ja Behauptungen geben, dass man mit Mathematik die ganze Welt erklären kann.) Trotzdem hilft dieser USB-Stick zunächst gar nichts, wenn er in ferner Zukunft auf einem fremden Planeten gefunden würde. Es müsste bekannt sein, dass es sich hier um eine portable Speichertechnologie vom Anfang des 21. Jahrhunderts handelt, die auf einer ganz bestimmten Infrastruktur, zum Beispiel einem Computer, wiedergegeben werden muss. Der Finder müsste die enthaltene Information anzeigen sowie verarbeiten können und letztendlich auch verstehen, was damit erklärt werden kann. Es bedarf also mehr als purer Information: Selbst wenn, zurück in der Gegenwart in der Welt der *elInfrastructure*,

Bits und Bytes dank der Konnektivität wie Strom aus der Steckdose kommen, machen sie noch kein Wissen im Kopf des elektrischen Gelehrten.

Die Welt der *eInfrastructure* wird vielschichtig, sobald es über die reine Technik hinaus geht und es zu Inhalten kommt. All die Daten, die irgendwo in der Welt möglicherweise über das Internet zugreifbar wären, müssten daraufhin überprüft werden, ob es sich um wissenschaftliche Inhalte handelt. Woher soll ein Mensch oder eine Maschine wissen, um was für eine Ansammlung von Bits und Bytes es sich handelt, die da irgendwo im nirgendwo auf einem Internet-Server liegt? Darüber hinaus müssten die Inhalte suchbar und zugreifbar gemacht werden – alles Dinge, die im Normalfall nicht gegeben sind. Am nächsten dran an einem universellen Zugriff auf wissenschaftliche Inhalte ist vielleicht (mal wieder) Google. Und Google hat tatsächlich ursprünglich als Suchmaschine für die Wissenschaft – genauer als Digitales Bibliotheksprojekt an der Stanford University – angefangen [4]. Aber ein vollständig transparentes System aus der öffentlichen Hand wie es uns die Internet-Konnektivität beschert, wird Google trotzdem nicht erschaffen. Der Markt ist einfach zu klein und zu wenig gewinnträchtig. Und letztendlich wäre es auch wohl eher im Sinne des Steuerzahlers, wenn Ergebnisse öffentlich geförderter Forschung und Lehre in einer Umgebung der öffentlichen Hand verarbeitet, zugänglich gemacht und archiviert werden.

Für die stillen Werkzeugmacher des elektrischen Gelehrten ist der Schritt von der rein technischen Konnektivität zu einer semantischen, am Wissen orientierten *eInfrastructure* für *eScience* ein sehr großer. Wie kommt man von einem Werkzeugkasten für Kommunikation und Datenverarbeitung zu „Wissensdiensten“? Die Wissenschaft arbeitet unaufhörlich gemeinsam mit Bibliotheken und anderen Informationseinrichtungen an Lösungen, die wissenschaftliche Information als *eInfrastructure* etablieren. Die USA haben das DataNet [5] ausgerufen und die europäische Kommission legt große Förderprogramme für „Data Infrastructures“ auf [6]. In einzelnen Disziplinen ist die Praxis schon jetzt weit gediehen. Das Human Genome Project [7] hat angedeutet, wie man auch weltweit verteilt große Datenprobleme lösen kann. Und in der Hochenergiephysik beschickt zum Beispiel das CERN jeden Augenblick viele Orte in der ganzen Welt mit unvorstellbaren Mengen an gerade gemessenen Daten, um hoch spezialisierter Aspekte zu analysieren, die sich in den Daten verbergen. Die Klimaforschung nutzt ein engmaschiges Sensornetzwerk, um Messdaten von jedem Fleck der Erde und ihrer Umgebung in Modelle von meteorologischen Phänomenen einzufüttern. Die schiere Masse an Daten, die dort bewegt wird, ist oft bemerkenswert. Die Lebenswissenschaften sind vielleicht sogar schon einen Schritt weiter auf dem Weg zum Wissen als Infrastruktur: sie produzieren so viele Publikationen in Fachzeitschriften – also hochgradig aufbereitete, zu Wissen destillierte Messdaten – dass sie Computer darauf ansetzen, die Artikel durcharbeiten, um inhaltliche Beziehungen zwischen Publikationen zu erkennen. Dies geschieht zum Beispiel indem im Text genannte oder sogar in Bildern gezeigte Proteinsequenzen in verschiedenen Publikationen verglichen werden. Nicht, dass die Computer, die Publikationen verstehen würden. Aber Forschenden, die an einem bestimmten Protein arbeiten, ist schon geholfen, wenn der Computer aus tausenden von Artikeln, die in einem Monat erscheinen, diejenigen herausucht, in der genau das Protein behandelt wird.

Noch fehlen all diesen Entwicklungen in den *eInfrastructures* die Natürlichkeit und die Leichtigkeit des World Wide Web und die Allgegenwart des Internet. Noch fließt kein Wissensextrakt aus der Steckdose in die Werkstatt des Gelehrten. Aber, dass der elektrische Mönch Science Fiction bleibt, ist ebenso klar, wie dass der elektrische Gelehrte als eine Wirklichkeit der Wissenschaft aufgefasst werden kann.

Referenzen

- [1] Berners-Lee-T. **Information management: a proposal**. CERN, March 1989, May 1990.
<http://www.w3.org/History/1989/proposal.html>
- [2] Phillips-S. **A brief history of Facebook; Sarah Phillips reports on the development of Facebook, from a Harvard social-networking website to a global internet phenomenon**, The Guardian, 25-JUL-2007.
<http://www.guardian.co.uk/technology/2007/jul/25/media.newmedia>
- [3] Geant2 Consortium. **GÉANT2: World-beating Infrastructure for European Research**, European Commission, June 2005.
http://ec.europa.eu/information_society/tl/research/success/doc/019-ist-geant.pdf
- [4] Vise-DA and Malseed-M. **The Google story**, New York: Delacorte Press, 2005.
- [5] National Science Foundation. **Sustainable Digital Data Preservation and Access Network Partners (DataNet)**, 2009.
http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=503141
- [6] European Commission – Information Society and Media. **ICT in FP7 At A Glance**, European Commission, June 2006.
http://ec.europa.eu/information_society/tl/research/documents/fp7-ict-4poverview.pdf
- [7] Collins-FS, Morgan-M, Patrinos-A. **The Human Genome Project: Lessons from Large-Scale Biology**, Vol. 300. no. 5617, pp. 286 - 290, April 2003.
DOI: 10.1126/science.1084564

Dank an Najko Jahn für wertvolle Hinweise bei der Vorbereitung des Artikels.