

Forschungszentrum Arbeit und Technik

artec

Hans Dieter Hellige

**Weltbibliothek, Universalenzyklopädie,
Worldbrain: Zur Säkulardebatte über die
Organisation des Weltwissens**

artec-Paper Nr. 77, Juni 2000

erscheint in: Technikgeschichte, Bd.67 (2000), Heft 4, S. 303-329

Universität Bremen

WELTBIBLIOTHEK, UNIVERSALENZYKLOPÄDIE, WORLDBRAIN: ZUR SÄKULARDEBATTE ÜBER DIE ORGANISATION DES WELTWISSENS

Hans Dieter Hellige

Überblick

1. Einleitung: Zum Stellenwert der Leitbilder der Wissenssammlung und -ordnung
2. Das gesammelte Weltwissen an einem Ort:
Die Bibliothek von Alexandria
3. Das geordnete Weltwissen in einem Werk:
Die Enzyklopädie als Weltbibliothekersatz
4. Das Weltwissen in Großbibliotheken:
Umfassende Sammlung auf Kosten der Wissensordnung
5. Das Weltwissen in globalen Dokumentationszentren:
Die Enzyklopädie als kosmopolitische Weltregistratur
6. Das technisch verdichtete Weltwissen:
Zentrale Mikrofilmbibliothek oder dezentrales Mikrofilmbuch
7. Das digital gespeicherte und vernetzte Weltwissen:
Vom zentralistischen zum dezentralen Dokumenten-Universum

Anmerkungen

WELTBIBLIOTHEK, UNIVERSALENZYKLOPÄDIE, WORLDBRAIN: ZUR SÄKULARDEBATTE ÜBER DIE ORGANISATION DES WELTWISSENS

Hans Dieter Hellige

Überblick

Der Beitrag nimmt Leitbilddiskurse um das Internet zum Anlaß für einen Rückblick auf frühere Ansätze einer Sammlung, Ordnung und Kommunikation des Weltwissens. Es werden anhand einer universalhistorischen Skizze von Visionen bzw. realisierten Architekturen einer globalen Wissensorganisation epochenübergreifende Leitmotive, strukturelle Gemeinsamkeiten und vor allem durchgängige Zielkonflikte und Strukturprobleme herausgearbeitet. Doch zugleich soll der Blick auf die oft beträchtlichen Unterschiede der jeweiligen Leitmedien, die verschiedenen Motivationen der wechselnden Träger sowie auf die abweichende politisch-gesellschaftliche und kulturelle Einbettung der Wissensordnungen deutlich machen, daß sich frühere Informationsuniversen nicht auf eine bloße Vorgeschichte des Internet reduzieren lassen.

Abstract

In context of recent debates about the Internet as a universal information and knowledge medium the author reexamines former approaches to collecting, recording, organizing, and communicating the "global knowledge", particularly centralized libraries, universal encyclopedias and paper-, microform- or electronic-based document networks. The brief historical survey of visions and realized architectures of the "knowledge organization of the world" put the focus on constantly recurring leitmotivs, common features, trade-offs, and structural problems. But it reflects as well the considerable differences of underlying media technologies and varying motivations of promotors and institutions involved. With regard to the various social, cultural and political embeddedness of former "information universes" it is concluded, that the history of global knowledge bases should not be reduced to a mere prehistory of the Internet.

1. Einleitung: Zum Stellenwert der Leitbilder der Wissenssammlung und -ordnung

Das Internet und andere Computernetze sind aufgrund ihrer Mengenexplosion und ständigen Funktionsausweitung in den letzten Jahren zunehmend zum Gegenstand universalhistorischer Epochen- und Traditionskonstruktion geworden: Sie erscheinen immer mehr als Instrumente der informationellen Weltvergesellschaftung, ja neuerdings sogar als eigentlicher Motor der Weltintegration. Das Internet und elektronische Speichertechniken haben auch die alten Debatten über die Sammlung, Ordnung und Distribution des gesamten Weltwissens neu belebt. Denn durch die Digitalisierung der Wissensmedien und Wissensbanken wie durch ihre elektronische Vernetzung besteht erstmals die Möglichkeit, das gesamte elektronisch gespeicherte Wissen der Welt zusammenzuführen und weltweit zu verteilen bzw. über hochkonzentrierte Speichermedien wie CD-ROM,

DVD usw. zugänglich zu machen. Mit der Herausbildung eines weltweiten Gesamtsystems digitalisierter Wissensbasen fallen immer wieder die Begriffe Universal- oder Weltbibliothek, Universalenzyklopädie und Global Brain.

Die *Welt- oder Universalbibliothek* steht dabei für die nunmehr mögliche Sammlung des gesamten Wissens in einem einzigen Text- oder Dokumenten-Universum, auf das jedermann von jeder Stelle aus und zu jeder Zeit zugreifen kann. Dieser digitale Weltwissensspeicher erscheint in universalhistorischer Stilisierung nicht selten als Erneuerung bzw. Erfüllung des Traums der allumfassenden Bibliothek von Alexandria.

Die *Universalenzyklopädie* bezieht sich über die bloße Sammlung des Wissens hinaus auch auf seine Ordnung und Aufbereitung. Dank globaler Vernetzung der Wissensproduzenten ermöglicht das Internet / World Wide Web im Prinzip eine umfassende Synthese des Weltwissens. In dieser Hinsicht erscheint das WWW als Renaissance und Verwirklichung des Programms der französischen Enzyklopädie, die Komplexität des Gesamtwissens jedermann zu vermitteln.

Die *World- bzw. Global Brain-Konzepte* wiederum heben auf eine noch höhere evolutionsgeschichtliche Perspektive ab. Mit Hilfe biokybernetischer Metaphorik und in Wiederanknüpfung an organologische Weltanschauungen seit Herbert Spencer werden die globalen Informationsnetze und das Geflecht der Datenserver zu einem sich selber steuernden "kollektiven Super-Organismus" stilisiert. Sie erscheinen in Anlehnung an Teilhard de Chardin und Marshall McLuhan als die sich selber steuernde "Noosphäre", die alle widerspenstigen Einzelhirne in einem durch Softwareagenten verstärkten globalen Denk- und Lernverbund integriert.

Derartige Leitbildkonstrukte und universalhistorische Bedeutungszuweisungen finden sich keineswegs nur in der der technischen Entwicklung folgenden allgemeinen gesellschaftlichen Technikdiskussion, sondern bereits in den die Entwicklung und Innovation begleitenden Leitbildkomplexen von Designern und Promotoren dieser Techniken. Entwickler und Innovatoren informationstechnischer Vernetzung vertreten oft implizite oder explizite Leitbilder für die künftige Wissensorganisation und knüpfen bei deren Artikulation nicht selten an historische Vorbilder und Leitmotive an. Die Technikgeschichte hat derartige Leitbildkomplexe sowie übergeordnete Fragen der Bedeutung der globalen Informationsvernetzung bisher noch kaum untersucht. Sie hat dies den Medien- und Kulturwissenschaften überlassen¹ und sich selber auf die Netzwerk-, Protokoll- und Infrastruktur-Historie beschränkt. Die ständige Erweiterung des Anwendungsspektrums des Internet erfordert aber auch eine Ausweitung der Forschungsperspektiven in Richtung auf eine breiter angelegte Geschichte der Informations- und Wissensmedien. Die historische Forschung über Computer und Computernetze muß deshalb endlich den Anschluß an die Geschichte des Bibliothekswesens, der Enzyklopädie und der Dokumentations- und Informationswissenschaft finden, die hierzu in den letzten Jahrzehnten bereits wichtige Vorarbeiten geleistet hat.²

Neue Informationstechniken zur Speicherung und Distribution von Wissen waren im Laufe der Geschichte immer wieder Ansatzpunkte für Verschiebungen in den Beziehungen zwischen Wissensproduzenten und Wissensbasen. Sie forcierten das Mengenwachstum des Wissens und konnten dabei mal Zentralisierungstendenzen verstärken und ein andermal Dezentralisierungsprozesse auslösen oder fördern. Die folgende universalhistorische Betrachtung möchte

grundlegende Strukturveränderungen bzw. Konzeptwandel in der globalen Wissenssammlung und -ordnung skizzieren und insbesondere danach fragen, welche Zusammenhänge zwischen den Techniken der Wissensspeicherung und -erschließung und der Topologie der Wissensorganisation bestehen. Der Begriff Wissensorganisation bzw. -ordnung bezieht sich dabei nicht auf einen komplexen Theorieansatz wie ihn etwa Helmut Spinner vertritt, sondern er meint schlicht das Gefüge der zentralen und dezentralen Instanzen der Wissensproduktion und -verteilung und die dahinter stehenden Akteurskonstellationen.³ Ungefähr in dieser Bedeutung spricht Herbert G. Wells bereits 1937 von der "knowledge organization of the world".⁴ In Anlehnung an die Computer- und Netzwerkarchitektur in der Informatik wird hier auch der Begriff der soziotechnischen Architektur der Wissensorganisation verwendet. Doch im Gegensatz zu einigen neueren postmodernen bzw. systemtheoretischen Analysen, die die früheren Informationsuniversen aus der Computer- und Internet-Perspektive ausschließlich als informationsverarbeitende Systeme betrachten,⁵ sollen hier auch die sozialen und mentalen Differenzen der wechselnden Träger sowie die Unterschiede in der politisch-gesellschaftlichen Verfaßtheit und kulturellen Einbettung der Organisationsmuster betont werden.

2. Das gesammelte Weltwissen an einem Ort: Die Bibliothek von Alexandria

Das Urbild der Visionen und Pläne einer Universalbibliothek ist seit jeher der berühmte Bibliotheks- und Museumskomplex von Alexandria. In ihm waren nach Angaben antiker Autoren zwischen 400.000 und 700.000 Papyrus-Rollen gesammelt.⁶ Die Forschung streitet zwar noch immer über die Glaubwürdigkeit der Mengenangaben, doch stellte die alexandrinische Bibliothek ohne jeden Zweifel die größte Ansammlung von Texten im Altertum dar. In Rom, im Mittelalter, ja selbst noch in der frühen Neuzeit, gab es keine vergleichbare Konzentration physikalisch gespeicherten Wissens an einem Ort. Die Entstehung eines derart ausgeprägten Oberzentrums der Buch- und Kulturschätze resultierte nicht aus der Eigendynamik der Wissens- und Kulturproduktion, sondern war Ausdruck dynastischer Hegemonialbestrebungen der hellenistischen Teilreiche nach dem Tode Alexanders d. Großen. Bibliotheken dienten dabei in mehrfacher Hinsicht als Herrschaftsinstrumente: sie waren Prestigeobjekte, Ausweise kultureller Überlegenheit und zugleich Sammlung von Herrschaftswissen über die unterworfenen Völkerschaften.⁷ So gab es außer in Alexandria noch in Hauptstädten anderer Diadochenreiche weitere Großbibliotheken mit einem umfassenden Sammelanspruch, so bei den Attaliden in Pergamon und den Seleukiden in Antiochia. Diese Großbibliotheken erhoben sich hoch über eine Vielzahl sehr kleiner weitverstreuter Privat-, Gymnasiums- und Palastbibliotheken sowie wenige öffentliche Bibliotheken, die alle ausschließlich privaten bzw. lokalen Bildungsinteressen dienten.⁸

Doch am ausgeprägtesten waren die Bestrebungen für eine Sammlung und Bewahrung des gesamten Wissens der Vergangenheit und Gegenwart in Alexandria. Der bekannte Brief des Aristeeas und die ihm folgenden griechischen und römischen Historiker sprechen hier ausdrücklich von dem Herrscherauftrag einer Sammlung "aller Bücher des gesamten Erdkreises".⁹ Die Sammlung der Bestände wurde vom ersten Leiter Demetrios von Phaleron, einem ehemaligen athenischen Staatsmann, mit gezielten Aufkäufen, Beschlagnahmen und Raubaktionen geradezu militärisch organisiert. Doch neben der konfiskatorischen Erwerbspolitik

gab es auch Programme für systematische Abschriften, Editionen und Übersetzungen. Auch spätere nicht realisierte oder nur kurzlebige Großbibliotheksgründungen belegen den hoheitlichen und imperialen Charakter der antiken Weltbibliotheksansätze, so Cäsars Plan für eine öffentliche Bibliothek, die so umfassend wie möglich sein sollte, und die kaiserliche Bibliothek in Konstantinopel, die mit ihren zeitweise 120.000 Bänden zum letzten Mal das Ziel der Bibliothek von Alexandria verfolgte, die Bücher aller Zeiten und Völker zu sammeln.¹⁰

Die extreme Massierung und Zentralisierung des antiken Textuniversums barg auf dem damaligen Stand der Buch- und Bibliothekstechnik eine ganze Reihe von Problemen und Risiken in sich. Neben der großen Anzahl ungegliederter und unbeschrifteter Texte war es die Rollenform, die den gezielten Zugriff sehr erschwerte. Für das Auffinden von Texten wurden systematische Aufstellungsprinzipien entwickelt und erstmals in großem Umfang Retrievalsysteme geschaffen, die berühmten Pinaken. Wie später bei anderen Speichermedien in Rollenform - Lochstreifen, Mikrofilmen und elektronischen Bandmedien - kam es auch bei den Papyrusrollen von den anfänglichen Großrollen über textgemäßere Kurzrollen letztendlich zum seiten-orientierten Zugriffsprinzip in Gestalt des gebundenen Codex auf Pergamentbasis.

Für andere Probleme der antiken Weltbibliothek gab es dagegen keine technische Lösung: Die Nutzer mußten sich selber zum zentralen Wissensspeicher begeben, was nur privilegierten Wissenschaftlern und Dichtern am Hofe und einer Minderheit von auswärtigen Gelehrten möglich war. Schließlich barg die Konzentration des gespeicherten Wissens an einem Ort wie alle zentralistischen Systemarchitekturen ein extremes Ausfallrisiko in sich: eine Zerstörung des Zentrums konnte schnell zum Kollaps des Gesamtsystems führen. Dies zeigt nicht nur das in seinem eigentlichen Ablauf noch immer umstrittene Schicksal der Bibliothek von Alexandria, sondern auch das anderer verbrannter oder in Kriegen zerstörter Großbibliotheken. Diderot spielte später in seinem Prospectus zur Enzyklopädie von 1750 auf diese Verletzlichkeit der zentralen Speicherung an, wenn er feststellt, daß man sich über den Verlust der "berühmten Bibliothek von Alexandria" hätte hinwegtrösten können, wenn die Völker des Altertums ihr gesammeltes Wissen jeweils in einem enzyklopädischen Werk zusammengefaßt hätten.¹¹

3. Das geordnete Weltwissen in einem Werk: Die Enzyklopädie als Weltbibliothekersatz

Während des Mittelalters und der frühen Neuzeit verteilte sich das gespeicherte Gesamtwissen auf eine Vielzahl kleiner, sehr langsam wachsender Bibliotheken in lokalen und regionalen Zentren. Die wesentlich reduzierte Literalisierung sowie vor allem der Mangel an großflächigen Infrastruktursystemen und an Zentralressourcen für den Wissensbereich hatten zur Folge, daß es nach dem Ende der Antike für über ein Jahrtausend keine vergleichbare Mengenkonzentration von Büchern mehr an einem Ort gab. Man kannte durch Isidor und Hieronymus zwar die Bibliothek von Alexandria, doch fehlten dem Mittelalter offenbar der alexandrinischen Schule eigentümliche "Geist des Zusammentragens"¹² und die entsprechenden Ambitionen zu einer derartigen Wissensakkumulation. Die Bestände erreichten meist nicht viel mehr als wenige hundert Titel, selten, wie in der Bibliothek der Päpste in Avignon, 2.000 Bücher im 14. bzw. 3500 im 15. Jahrhundert.¹³ Selbst der Wechsel beim Beschreibstoff von den Tierhäuten zum

Papier, der seit dem 13. Jahrhundert nur sehr langsam erfolgte, brachte keinen deutlichen Anstieg des Mengenwachstums. Der Polyzentrismus der Wissensorganisation auf niedrigem Niveau entsprach dabei der zersplitterten politischen Landschaft, die zugleich aber in religiöser und kultureller Hinsicht stark vom kirchlichen Oberzentrum Rom geprägt wurde.¹⁴ Als Ausgleich für die begrenzte lokale Verfügbarkeit des Gesamtwissens entwickelte sich während des Mittelalters eine verhältnismäßig umfangreiche enzyklopädische Literatur. Der Gattungsbegriff Enzyklopädie wurde zwar erst Ende des 15. Jahrhunderts von Renaissance-Gelehrten geprägt, doch gehen die Anfänge bereits auf die Antike zurück. Zunächst in der Bedeutung der angemessenen musischen Bildung des Freien, wird der Begriff seit dem ersten vorchristlichen Jahrhundert synonym mit dem Kreis der Wissenschaften, dem "orbis doctrinae" und den "artes liberales".¹⁵

Seit der Spätantike entstand mit den großen Kompilationen von Martianus Capella, Cassiodor und Isidor von Sevilla u.a. eine umfangreiche enzyklopädische Kompendienliteratur, die im Laufe des Mittelalters weitergeführt und dabei immer mehr mit Sachwissen verschiedenster Disziplinen erweitert wurde. Unter Titeln wie "Speculum", "Hortus", "Thesaurus", "Imago mundi" und "Mirrour of the World" findet sich vor allem seit dem 13. Jahrhundert eine besonders reichhaltige Handschriftenliteratur, die in überschaubarer Form - z.T. mit Illustrationen und oft bereits in der Volkssprache - das gesamte Wissen in einem "Weltbuch" zusammenfassen wollte.¹⁶ Diese 'Enzyklopädien' priesen sich oft als Vereinigung vieler Bücher in einem Buch oder Werk an, ja geradezu als Bibliothekersatz. Johann Heinrich Alsted brachte diese Intention der Enzyklopädie später auf die prägnante Formel eines "exakten Kerns der Bibliotheken der ganzen Welt".¹⁷ Der Anspruch einer möglichst vollständigen Wissensakkumulation geriet dabei aber in Widerspruch zu dem Ziel der Systematisierung des Wissensstoffes. Es handelte sich, wie Christel Meyer es für das Mittelalter herausgearbeitet hat, oft um amorphe Wissenshäufungen ohne Originalität und Systematik, bei denen trotz der Ordnung nach Sachgebieten der Eindruck der Beliebigkeit und des Chaotischen vorherrschte.¹⁸ Nimmt man die starken Abhängigkeitsverhältnisse zwischen den in zahlreichen Abschriften kursierenden Enzyklopädien hinzu, so ist die mittelalterliche wie auch die frühneuzeitliche enzyklopädische und lexikalische Literatur durchaus ein Anwärter für ein "Paper-based Web", das die medien- und kulturwissenschaftliche Forschung jetzt zunehmend in früheren Jahrhunderten ortet.

Mit zunehmender Wissensakkumulation wurden die Enzyklopädien immer umfangreicher und entsprechend schwerer strukturierbar und überschaubar. Die hochmittelalterlichen Kompendienwerke von Bartholomäus Anglicus und Thomas von Cantimpré waren bereits auf ca. 20 Bände angelegt, und das größte enzyklopädische Werk des Mittelalters, das 1244-60 von Vinzenz von Beauvais mit einem Mitarbeiterstab kompilierte "Speculum maius", umfaßte 80 Bücher, die im späteren Druck drei voluminöse Foliobände mit insgesamt über 3 Millionen Wörtern ergaben.¹⁹ Da die wuchernde Materialfülle die übliche systematische Anordnung des Stoffes zunehmend sprengte, entstanden bereits in der mittelalterlichen Enzyklopädieliteratur eine Reihe von Retrievalinstrumenten für das Navigieren und gezielte Suchen in den großvolumigen Kompendien. So ergänzte Vinzenz von Beauvais die systematisch aufgebaute Stoffdarstellung durch ein sehr detailliertes Inhaltsverzeichnis und ein umfangreiches alphabetisches Register. In einzelnen Abschnitten wie der Biologie und Zoologie ging er wie bereits Papias Lombardus im 11. Jahrhundert sogar zur alphabetischen Ordnung der Artikel über. Nachdem sich diese Methode im Spätmittelalter und der Renaissance immer mehr verbreitete, setzte sich das lexikalische Prinzip seit der

Mitte des 17. Jahrhundert endgültig gegenüber der systematischen Anordnung durch.

Als zusätzliches Navigationsinstrument führte Domenico Bandini um 1410 das Verweissystem in die Enzyklopädie ein, mit dem der Leser sich von dem linearen Text lösen und direkt von Artikel zu Artikel springen konnte. Ephraim Chambers nutzte in seiner alphabetisch geordneten "Cyclopedia" von 1728 das Verweissystem schließlich durchgängig, um dadurch die Nachteile der verbesserte Retrieval-Eigenschaft des Alphabets, den Verlust der inhaltlichen Ordnung, wenigstens teilweise zu beheben.²⁰ Nachdem sich so die einzelnen Wissensgegenstände endgültig aus der hierarchischen Ordnung des Weltwissens gelöst hatten, konnte der Stoff nun umso ungehemmter wachsen. Das 1732-54 erschienene Zedlersche Universal-Lexikon hatte bereits 68 Bände mit ca. 750.000 Artikeln auf über 62.000 Seiten, Krünitzens "Ökonomisch-technologische Encyclopädie" (1773-1858) brachte es auf 242 Bände und die Allgemeine Enzyklopädie von Ersch-Gruber auf eng bedruckte 167 Bände.²¹ Wissenssammlung und -ordnung waren in diesen Werken nicht mehr in Einklang zu bringen, so daß sich die enzyklopädische Literatur immer mehr in zwei Richtungen aufspaltete: in lediglich alphabetisch geordnete Stoffsammlungen, die den enzyklopädischen Anspruch aufgegeben hatten, und in philosophische Enzyklopädien, die vorrangig Prinzipien der Ordnung des Wissens systematisch begründen wollten, ohne sich dabei der Heterogenität der Einzelphänomene auszusetzen.

Die bloße Anhäufung des Wissens und die fehlende Systematik der Enzyklopädien wurde schon seit der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts bemängelt, so besonders von Francis Bacon und Johann Amos Comenius. Für Bacon war ein großer Teil des in Bibliotheken und Enzyklopädien gesammelten Wissens nahezu wertlos, da es meist auf reiner Wiederholung von ungeprüften Gelehrtenmeinungen beruhte: "Denn schaut man sich die bunte Mannigfaltigkeit der Bücher genauer an, denen sich Künste und Wissenschaft rühmen, wird man überall finden, daß dieselben Dinge oft wiederholt, längst Gefundenes neu aufgeputzt gebracht wird."²² Er verzichtete wohl deshalb auf den ursprünglichen Plan, sein enzyklopädisches Programm auf der "Zusammenstellung einer höchst vollkommenen und allgemeinen Bibliothek" und damit der Sammlung des vorhandenen Wissens aufzubauen. Die ideale Wissenschafts- und Forschungsorganisation in der Utopie "Nova Atlantis", das "Haus Salomons" von 1627, besaß so trotz des Anspruchs, sich im Forschungsprozeß jeweils das gesamte Wissen nutzbar zu machen, keine Großbibliothek.²³ Ebenso zielte Bacons "Enzyklopädie der Wissenschaften" nicht auf die Archivierung des Wissenstandes, sondern gerade auf eine Identifikation von Wissenslücken und -mängeln, auf Strategien zur Entdeckung *neuen* Wissens sowie auf neue Grundlagen der Systematisierung. Bacon stellte so der "gesamten Enzyklopädieliteratur des Mittelalters und der Renaissance" eine "Enzyklopädie des Unerforschten" entgegen.²⁴ Die Kritik des Comenius an der enzyklopädischen Literatur richtete sich weniger auf die innovationshemmende Wirkung des archivierten Wissens als vielmehr auf die fehlende Systematisierung. Er fand, daß das in ihr gesammelte Wissen eher sorgsam gestapelten Holzhaufen gleiche als einem aus Rädern konstruierten Automaten, d.h. einem wirklich pansophischen System, in dem die Mannigfaltigkeit des "Universums der Dinge" über allgemeingültige Prinzipien wechselseitig zu einem Weltganzen verkettet ist.²⁵

Auch Leibniz sah angesichts der "überhäuffung der bücher in der Welt" und der zu bloßen Wörterbüchern heruntergekommenen Enzyklopädien das Wissen der

Welt im Zustand der "désordre": es gleiche einer "grande boutique ou magasin ou comptoir sans ordre et sans inventaire".²⁶ Leibniz griff daher Bacons und Comenius Idee einer Inventarisierung des Wissens auf, wobei er nach einem Stufenplan vorgehen wollte: von der Sammlung des niedergeschriebenen und gedruckten Wissens über dessen Ordnung und Verknüpfung durch Verweise und Kataloge zu alphabetischen und systematischen Repertorien und schließlich zum "arrangement d'un système accompli"²⁷ Erst durch das Korrektiv einer in drei unterschiedlichen Formen zu entwickelnden "encyclopédie nouvelle" kehre Plan und Ordnung in das menschliche Wissen ein, so daß es überhaupt rationell und fortschrittsbringend genutzt werden könne. Mit der Idee eines "inventaire général" verknüpfte Leibniz die Konzepte einer möglichst umfassenden Universalbibliothek, einer systematisch geordneten "encycloperia perfecta", eines Netzes von Wissenschaftlern und Akademien sowie der Schaffung eines philosophischen Gesamtsystems zu einem Weltprojekt der Rationalisierung der Weltwissensordnung und -organisation.

Leibniz vernetzte dabei nicht nur die verschiedenen Wissensmedien und -institutionen zu einem Verbundsystem, sondern er entwarf mit seinen Plänen für "Nuclei Semestrales" bzw. "Semestria Literaria" in der Zeit von 1668 bis 1679 sogar neue integrative Medien zur Dynamisierung der Wissensdokumentation: zweimal im Jahr sollte eine komplette Bestandserfassung der Wissensproduktion erscheinen, u. z. in Gestalt eines "Journals", das Generalindizes aller neuen Bücher, systematische Exzerptsammlungen als "rechten Kern des ganzen bücherwesens", Berichte über neue Erfindungen und Erhebungen über bislang nicht kodifiziertes Fachwissen enthalten sollte. Mit diesen Plänen wollte Leibniz die schädliche heterogene Bücherflut eindämmen, die chaotische Wissensproduktion in geordnete Kanäle leiten, um so von der bloßen Anhäufung zur einer perfekten Ordnung der Universalwissenschaft voranzuschreiten.²⁸ Die auf diese Weise permanent aktualisierte und systematisierte Enzyklopädie des gesamten Wissens wurde so als Zentrum einer nationalen oder auch internationalen 'Wissensgesellschaft' konzipiert, in der der von Bacon und anderen Kritikern des alexandrischen Sammelfleißes konstatierte Widerspruch zwischen der reinen Sammlung und Erstarrung des Wissens in "schatzkammern menschlicher wissenschaft" und der Schaffung grundlegend neuen Wissens überwunden werden sollte. Doch Leibnizens stringente Ordnungsmodelle für das universale Wissen und seine scientokratischen Organisationsmodelle für die gesamte Wissensproduktion kamen wie die meisten philosophisch fundierten Enzyklopädieprojekte nie über das Konzept- und Planungsstadium hinaus, da sie die persönlichen und gesellschaftlichen Ressourcen überfordert hätten und die Bereitschaft von Staat und Wissenschaft zur Vergesellschaftung der Wissensproduktion überschätzten.

Einzig der französischen Enzyklopädie von Diderot und d'Alembert (1751-88/90) gelang es, ein "allgemeines Bild von den Leistungen des menschlichen Geistes auf allen Gebieten und in allen Jahrhunderten" in einem Werk zu geben.²⁹ Der Erfolg beruhte nicht zuletzt auf einem Kompromiß zwischen der Wissenssammlung und Wissenssystematisierung: Sie wählten Chambers Methode der alphabetischen Ordnung mit Querverweisen und legten dem Ganzen eine an Bacon angelegte Systematik zugrunde, wobei die systematische Zuordnung über Leitbegriffe am Anfang der Artikel bzw. durch Verweise erfolgte. D'Alembert begründete ihr Vorgehen mit der perspektivischen Offenheit dieser Darstellungsform, denn für die Verkartung des Weltwissens gebe es nicht eine einzige Weltkarte. Wie die "mappemonde" vom Blickwinkel des Kartographen, so hänge die Gestalt der

Enzyklopädie vom jeweiligen Standpunkt innerhalb des "univers litteraire" ab.³⁰ Man könne sich demnach ebenso viele verschiedene Systeme des menschlichen Wissens denken wie Weltkarten verschiedenen Blickwinkels. Diderot gelangte mit seiner Rechtfertigung der alphabetischen Anordnung des ganzen Werkes noch näher an moderne relationale Wissenskonzepte heran: "Wenn man uns entgegenhält, daß die alphabetische Ordnung den Zusammenhang unseres Systems des menschlichen Wissens zerstöre, so antworten wir, daß dieser Zusammenhang weniger in der Anordnung der Stoffe besteht als in ihren wechselseitigen Beziehungen, daß also nichts ihn zunichte machen kann und daß wir dafür sorgen werden, ihn durch die Gliederung der Stoffe in jedem Artikel und durch die Genauigkeit und Häufigkeit der Hinweise wahrnehmbar zu machen."³¹ Bei adäquater Wissensdarstellung schlossen sich also für die französischen Enzyklopädisten aufklärerisch-rationalistische Strukturierung des Wissens und Multiperspektivität nicht aus, ein Ideal, das die folgenden Wissensuniversen bis zur Internetwelt heute auch nicht annähernd erreichten.

Die Enzyklopädie konnte so das Werk einer nationalen und internationalen Gelehrtenrepublik werden, die ihr Wissen zusammentrug und ordnete, ohne dabei den Leibniz'schen Anspruch einer "encyclopedia perfecta" zu verfolgen, die alle Phänomene aus letzten Grundbausteinen ableitet. Doch war sie mit ihrer Dokumentation des Weltwissens in Form von 72.000 alphabetisch geordneten, durch Verweise vernetzten Einzelinformationen mit insgesamt 17 Millionen Wörtern und über 3100 Abbildungen auf 16.500 Seiten an die Grenzen der buchbasierten Wissenssammlung und -ordnung gelangt, der ständige Zielkonflikt zwischen Systematik und alphabetischer Stofferschließung blieb im linearen Druckmedium letztlich nicht lösbar, ebensowenig das Problem der Aktualisierung und Erweiterung. Wie es auch Diderot resigniert feststellen mußte, war und ist jede gedruckte Enzyklopädie beim Erscheinen bereits veraltet, ein Mangel der nur durch aufwendige Neuauflagen gemildert werden konnte.³² Der Anspruch Diderot's, "alles über die Oberfläche der Erde verstreute Wissen zusammenzuführen und darauf ein allemeines Denksystem aufzubauen", um sich so mit einem Opus auch eine neue Bibliothek von Alexandria zu ersparen, ließ sich angesichts der dramatischen Wissensvermehrung in der Folgezeit nicht mehr realisieren.³³ Die Gattung Enzyklopädie differenzierte sich deshalb im 19. Jahrhundert weiter in verschiedene Richtungen auf: in heterogene Wissenshäufungen in Form von Lexika, Wörterbüchern und Realenzyklopädien auf der einen Seite und systematische Fachencyklopädien für Teilgebiete und philosophische Gesamtentwürfe von Wissensordnungen auf der anderen. Insgesamt erfuhr die Enzyklopädie als die langezeit vorherrschende Form der Akkumulation des Weltwissens im Laufe des 19. Jahrhunderts einen starken Bedeutungsverlust gegenüber der nun immer mehr hervortretenden Sammlung der weltweiten Wissensproduktion in rasch wachsenden öffentlichen Bibliotheken.

4. Das Weltwissen in Großbibliotheken: Umfassende Sammlung auf Kosten der Wissensordnung

Nicht der Wechsel des Beschreibstoffes brachte eine Mengexplosion in der Buchproduktion hervor, sondern der Übergang von der Handschriftenkultur über das quasi gewerbliche Kopierwesen des "Manuskriptzeitalters" zur wesentlich billigeren Vervielfältigungstechnik des Buchdruckes. Die Schätzungen allein für

die Gesamtauflage der Wiegendrucke zwischen 1450 und 1500 schwanken zwar zwischen 8 und 20 Mio., doch sowohl der niedrigste Schätzwert von Elizabeth Eisenstein als auch der neueste in der bisher umfassendsten quantitativen Analyse von Uwe Neddermeyer mit 17 Mio. betragen ein Vielfaches der handschriftlichen Buchproduktion vor 1450.³⁴ Der gewaltige Mengenanstieg ging dabei einher mit einer zuvor nie gekannten sozialen und räumlichen Streuung der Buchkonsumtion. Die Leser mußten sich nun nicht mehr wie vordem zu den Buchbeständen begeben, die Bücher kamen über den Handel zu ihnen.³⁵ Der Buchdruck löste so einen radikalen Wandel der Wissensorganisation aus, den Erasmus von Rotterdam besonders prägnant beschrieb: während die Alexandrinische Bibliothek in den Mauern eines einzelnen Bauwerkes eingeschlossen war, habe die von Buchdruckern wie Aldus Manutius hervorgebrachte Bibliothek keine andere Grenze als die Welt.³⁶ Die drastisch gesteigerte Reproduzierbarkeit von Büchern, die Vertriebsnetze der Verleger und die Ausbreitung von Druckereien machte die Weltbibliothek in der bemerkenswert globalen Perspektive des Erasmus zu einer wirklich weltweit verteilten Einrichtung der Wissensproduzenten und -rezipienten. Die zahlreichen Kopien und die breite Streuung der Wissenspeicher minimierten die Gefahr eines Verschwindens dieser dezentralen Bibliothek, doch zugleich ging auch der Überblick über das Textuniversum verloren.

Die Klagen über die unüberschabare und unbeherrschbare Bücherflut wurden deshalb um 1500 zu einem allgemeinen Topos. Der humanistische Polyhistor Konrad Gessner entwickelte daher 1545-49 das Programm einer "Bibliotheca Universalis", die in Form einer kompletten bibliographischen Bestandserfassung und literaturhistorischen Dokumentation die "verwirrende und schädliche Vielzahl der Bücher" und Struktur des wachsenden Wissensstocks transparent machen sollte. Die "Bibliotheca Universalis" war so, wie es Zedelmaier herausgearbeitet hat, als eine virtuelle Musterbibliothek und zugleich als ein Navigations- und Suchsystem im Meer bzw. Labyrinth der überflutenden Bücherwelt gedacht.³⁷ Mit seiner Bibliographie und der folgenden Sentenzensammlung "Pandectae" entwickelte Gessner ein Dokumentationsprinzip, das in vielem schon im 16. Jahrhundert die spätere Universalenzyklopädien auf Zettelkatalogbasis und Hypertextsysteme vorwegnahm. Bücher sollten nach dieser Methode gleichsam zerschnitten und die heterogenen Informationen auf getrennten Zetteln aufgeschrieben werden, die sich dann je nach Wunsch und Erfordernis neu ordnen ließen. Bereits die Informationsexplosion des frühen Buchdrucks ließ somit neben den systematisierenden Ansätzen der Wissensordnung auch erste Navigationskonzepte für das Textuniversum entstehen, die bewußt einen multiperspektivischen Zugang zum Wissen anstrebten³⁸

Der Buchdruck förderte nicht nur eine Dezentralisierung und Demokratisierung des Wissens, er forcierte durch eine deutliche Vermehrung der Bibliotheksbestände in den kulturellen und politischen Hochburgen zugleich auch Zentralisierungstendenzen. Bibliotheken wie die Wiener Hofbibliothek und die Pariser Bibliothèque Nationale, die im 16. Jahrhundert nur über ca. 9000 bzw. 2000 Bände verfügten, kamen Ende des 18. Jahrhunderts bereits auf 200.000 bzw. 900.000 Bände.³⁹ Doch erst seit ca. 1850 entwickelten sich hieraus Nationalbibliotheken, die sich als neue Oberzentren deutlich über die wachsende Zahl öffentlicher Bibliotheken erhoben. Die neue Bestandskonzentration war nun nicht mehr wie in den früheren Hofbibliotheken Ausdruck des bibliomanen Schatzbildnertums von Fürstenhäusern, sondern hatte den Charakter strategisch akkumulierter Wissensressourcen. Vor allem die größten unter ihnen, die heraus-

ragenden Nationalbibliotheken der Weltmächte, folgten zunehmend dem Grundsatz der Sammlung des Weltwissens in nationalen Zentren.

Diese Großbibliotheken wurden zu "collections of 'one of everything' " (Elmer D. Johnson), deren Bestände sich alle 15-20 Jahre verdoppelten.⁴⁰ Nach der Devise "universal in scope, national in service" (Herbert Putnam) wurden umfassende Wissensressourcen für die nationale Machtbehauptung bzw. imperiale Machtentfaltung aufgebaut. Den höchsten Vollständigkeitsanspruch vertraten dabei die Library of Congress und die British Museum Library, sie verstanden sich selber bald als "Gedächtnis der Nation" und als moderne Neuauflagen der Bibliothek von Alexandria.⁴¹ Das "concept of universality" (Jefferson) bei der Wissenssammlung führte so angesichts der Unmöglichkeit, das komplette, in Bücher gespeicherte Wissen an jedem Ort verfügbar zu machen, zu einer stärkeren Zentralisierung der Wissensarchivierung und damit trotz Entstehens eines landesweiten Leihverkehrs zu einer relativen Verschlechterung der Zugangschancen zum "l'univers littéraire". Die durch die Maschinisierung des Druckwesens nochmals beschleunigten Wachstumsspiralen verschärften das Problem des gezielten Zugangs zu den Informationen. Neue Retrievaltechniken wie genormte Zettelkataloge und Schlagwortkataloge konnten dies Problem mildern, aber nicht wirklich beheben. Die Großbibliotheken wurden mehr und mehr zu Riesenmagazinen heterogenen Spezialwissens, sie hörten endgültig auf, Abbilder der Ordnung des Wissens auf der Grundlage einer universalen Systematik zu sein, wie es seit Gessner und Leibniz immer wieder für die Universalbibliothek gefordert worden war.⁴²

5. Das Weltwissen in globalen Dokumentationszentren: Die Enzyklopädie als kosmopolitische Weltregistratur

Die aus der eskalierenden Wissensakkumulation, der Heterogenität der Wissensspeicherung und der nationalen Zentralisierung resultierenden 'Unordnung' des Weltwissens wurde Ausgangspunkt für neue enzyklopädische Ordnungsbestrebungen. Getragen von einem kleinen Kreis (neo-)positivistischer bzw. energetischer Wissenschafts- und Technikreformer, entstanden seit dem Ende des 19. Jahrhunderts in Europa Neuansätze zu einer Strukturierung des globalen Textuniversums, die neue Techniken der Wissensordnung, der Aufbereitung und Verteilung und Dokumentation mit einem internationalistischen Enzyklopädismus verbanden. Die erste Welle von den 90er Jahren bis zum Ersten Weltkrieg ist vor allem mit dem Namen Paul Otlet und Wilhelm Ostwald verbunden. Sie zielte auf eine Einlösung des positivistischen und evolutionistischen Enzyklopädie-Programms von Auguste Comte und Herbert Spencer und wollte mit der Totalerfassung des objektiven Wissens zugleich die globale Wissensproduktion und -verteilung rationalisieren. Die Dokumentation des 'richtigen', von der Gelehrtenzunft approbierten Wissens sollte Fehlwege und Sackgassen des Wissenserwerbs vermeiden und darüber hinaus durch die Ausschaltung von Mißverständnissen auch die internationale Verständigung erleichtern. Nach der Unterbrechung durch den Ersten Weltkrieg kam es in den 20er und 30er Jahren zu einer zweiten Welle des "New Encyclopedism", nun vor allem mit dem Ziel einer Weltverständigung in einer Zeit weltweiter politischer und sozialer Spannungen. Leitfigur war hier neben den Wiener Neopositivisten Carnap und Neurath der englische Schriftsteller Wells.

Der Comte-Schüler Otlet, dessen Bedeutung als Begründer der Dokumentationswissenschaft und Vorläufer des Hypertexts erst durch Raywards Edition und Studien bekannt wurde, setzte sich das Ziel, das Weltwissen in einem internationalen Dokumentationszentrum in Brüssel bibliographisch zu erfassen, zu ordnen und zu systematisieren.⁴³ Der bisherige Wissensspeicher Bibliothek wurde hier bereits 1893 durch eine systematisch geordnete monographische Dossiersammlung ersetzt. Ebenso wurde das Buch als heterogener Informationsspeicher von der genormten Karteikarte abgelöst, denn diese konnte die verschiedenen Informationsarten wie Faktendarstellung, Statistiken, Schaubilder und Kommentare getrennt archivieren. Das monographische Prinzip und die Karteikartenform ermöglichten eine ständige Aktualisierung und Neuverknüpfung von Informationen. Die Weltenzyklopädie, von Otlet auch "livre grand" oder "livre universel" genannt, konnte so immer auf dem letzten Stand gehalten werden, sie wurde zur "encyclopédie permanente".⁴⁴ Geordnet wurde das ver-zettelte Textuniversum von mehreren Millionen Karteikarten nach der Dewey'schen Dezimalklassifikation, die zu diesem Zweck von dem ursprünglichen Aufstellungsprinzip für Bibliotheken zu einer universalen Wissensklassifikation ausgebaut wurde.

Mit der Zentralkartei als Universalbuch, der Dossiersammlung als Universalbibliothek und dem Dokumentationszentrum als Schaltzentrale der enzyklopädischen Gesamtsynthese erstrebte Otlet nichts weniger als eine radikale Neuordnung der globalen Wissensorganisation. Zwar setzte die Dokumentation auf der traditionellen Informationsproduktion auf, doch mit zunehmender monographischer Verkartung des Wissens sollte sein Internationales Institut für Dokumentation mehr und mehr das Zentrum der Wissenssammlung, Verarbeitung und –verteilung werden, dem die Wissenschaftler zuarbeiteten.⁴⁵ Der Verteilungsmechanismus beruhte dabei auf einer Versendung von Duplikaten der Karteikarten. Bereits 1906 plante Otlet auch Verwendung von Mikroformen, er gelangte zusammen mit Robert Goldschmidt durch die Übertragung des Karteikartenprinzips auf die Mikrofotografie sogar schon zum Konzept des Mikrofiche.⁴⁶ Die Kartei- und Dossier-Zentraldatenbank Otlets sollte am Ende zum Weltgedächtnis werden, das die wissenschaftliche Erkenntnis aktuell dokumentiert. Zusätzlich zum Textuniversum baute Otlet auch ein Weltbildarchiv und Fotoarchiv und ein Weltmuseum auf, die alle zusammen das Weltkulturzentrum "Mundaneum" bildeten, das ganz offensichtlich Alexandria nacheiferte. Diese multimediale "encyclopaedia universalis" verstand sich, ohne den Begriff zu verwenden, bereits als ein künstliches Gehirn, das die Einzelhirne informiert und richtet und mit dem das objektivierte Weltwissen den Menschen als eine externe Instanz gegenübertritt. Otlets Wissensbank nahm durch die Auflösung linearer Texte in Einzelinformationen und durch ein weltweites System des Dokumentenaustauschs in vielem das WWW vorweg, doch unterscheidet sie sich von diesem durch eine extrem zentralistische Architektur wie durch den positivistischen Anspruch der weltweiten Verbindlichkeit eines objektiven Wissens.⁴⁷

Unter dem Einfluß Otlets entwickelte der deutsche Physikochemiker Wilhelm Ostwald 1911/12, ein recht ähnliches Konzept einer "Weltregistratur" und einer "Weltenzyklopädie", ebenfalls auf der Basis von Karteikarten und Loseblattsammlungen.⁴⁸ Auch er knüpfte an Spencers evolutionäres Modell der Entwicklung der Menschheit zu einem sozialen Organismus an und verstand von daher das geplante Dokumentationszentrum zusammen mit der dahinter stehenden Auswahl einer Weltgeisteselite als das "Gehirn der Welt", so eine Schrift von von 1912. Doch ging es Ostwald weniger um eine positivistische und evolutionistische Synthese des Weltwissens wie Otlet, sondern vor allem um eine Rationalisierung

der Wissensproduktion und –distribution unter energetischen Prinzipien. Die Gewinnung und Verbreitung von Erkenntnissen sollte "unter Vermeidung unnötiger und unfruchtbarer Arbeit rasch und mit dem denkbar geringsten Energieverbrauch erreicht werden" (Satzung der "Brücke", 1911).⁴⁹

Aufgrund der durchgängig thermodynamischen Perspektive verengten sich bei Ostwald Sammlung und Ordnung des Wissens auf einen Prozeß der Wissensnormung. An ihr sollten sich letztlich alle in einem weltweiten kooperativen Verbund zusammengeschlossenen Wissensproduzenten beteiligen. Das Projekt eines neuen Enzyklopädieprojekts endete auch hier in einer techno- bzw. scientokratischen Wissensorganisation, doch waren die Ansprüche bei Ostwald und seinem Kreis so hoch geschraubt und die materiellen Mittel so gering, daß das utopische Programm sehr bald scheiterte. Die erste Welle der enzyklopädischen Dokumentations-Bewegung vor dem Ersten Weltkrieg imitierte, ja radikalisierte das Zentralbibliotheksmodell. Der Zentralismus erwuchs aus dem ausgeprägten Weltstaatsdenken, aber vor allem auch aus dem Wissenschaftselitismus und aus der Absolutheit des positivistischen Syntheseanspruchs, aber auch sehr stark aus den Mängeln der papierbasierten Informationsspeicher. Da ein freier Austausch der Karteikarten zwischen den Wissensproduzenten zum Informationschaos geführt hätte, mußte die gültige Fassung jeweils in der Weltzentrale aufbewahrt und in Duplikaten über nationale Filialen an die Endnutzer verteilt werden. Die physikalische Speicherung der Information begünstigte so ein zentralistisch kontrolliertes Versorgungsmodell und verhinderte ein offenes Kommunikationsmodell der Weltwissensordnung.

Auch während der zweiten Welle des neuen Enzyklopädieprojekts dominierte noch das Konzept einer Zentralinstanz der Informationssammlung, -verarbeitung und -verteilung. so im neopositivistischen Weltenzyklopädie-Projekt von Rudolph Carnap und Otto Neurath sowie in der Kampagne für "The Bible of Civilization" bzw. für ein Global-Brain von Herbert G. Wells. Die "International Encyclopedia of Unified Science" des Wiener Kreises wollte ab 1935 auf der Basis des logischen Positivismus zum Weltforum für die "Einheit der Wissenschaft" bzw. für die "Einheitswissenschaft" werden, um so zwischen den sich nicht mehr verstehenden Einzeldisziplinen eine Verständigungsbasis zu schaffen. Carnap und Neurath bemühten sich um einen Kompromiss "zwischen einer zu starken erzwungenen Vereinheitlichung und einer wahllosen Vielfalt der Wissenschaftsmethoden und –sprachen" und setzten auf eine eher lockere Organisation einer globalen Gelehrtenrepublik.⁵⁰ Ihre internationale Enzyklopädie hielt noch an der traditionellen Papier- und Buchform fest, dynamisierte jedoch die Darstellungsform durch die Erscheinungsweise in sehr kleinen, austauschbaren Einzellieferungen. Diese Publikationsform wurde wenig später bei dem Propagandisten des Wellsschen Enzyklopädie-Programms Reginal A. Smith zu einer Art 'paper-based hypertext' ausgebaut: durch die Verwendung sehr kleiner "units" sollte eine "living encyclopaedia" entstehen, die die verschiedenen Einheiten immer wieder zu neuen, über Querverweise vernetzten "component sections" bündelt und dadurch eine große "variety of patterns" schafft, die dem individuellen Informationsbedarf Rechnung trägt.⁵¹ Die Annäherung an hypertextuelles Publizieren ging auch hier wie schon bei Otlets "encyclopédie permanente" noch mit einer zentralen Steuerung des Textuniversums einher. Der Zentralismus ergab sich dabei auch hier aus den kommunikationstechnischen Defiziten des Informationsträgers Papier und den geistig-weltanschaulichen Steuerungsintentionen. Denn bei den Wienern wie bei Wells war die Universalenzyklopädie als gemeinsame Plattform der Weltintelligenz und Motor der Weltintegration gedacht. Doch mit der

Abschwächung des Internationalismus und einer ersten Etablierung nationaler Dokumentationsinstitutionen wurde der Monozentrismus zunehmend von Konzepten einer polyzentrischen Wissensorganisation verdrängt. Weitergehende Dezentralisierungsimpulse ergaben sich bald auch aus dem endgültigen Marktdurchbruch der Mikrofilmtechnik in den 30er Jahren.

Der englische utopische Schriftsteller Wells betonte besonders die Richtungsfunktion einer Weltenzyklopädie und machte sie zum entscheidenden Instrument einer Neuordnung der "knowledge organization of the world".⁵² Denn das unkoordinierte und höchst ineffiziente dezentrale Weltwissenschaftssystem verzettelte sich in endlose Kontroversen, produzierte eine unübersehbare Menge von Erkenntnissen, ein "Chaos der Information", und vermehrte so nur noch die "disorder of the world".⁵³ Die bereits in der ersten futurologischen Schrift von 1902 angedeutete Idee eines künftigen Weltstaates⁵⁴ konkretisierte Wells nach dem Ersten Weltkrieg in einem enzyklopädischem Programm zur Rettung der Zivilisation. Nach dem Vorbild des Comenius im Dreißigjährigen Krieg wollte Wells die auseinandertreibenden Kräfte mit Hilfe einer zeitgemäßen "Bible of Civilization" auf gemeinsame Ziele ausrichten.⁵⁵ Die Bibel war für ihn dabei das Muster der kompaktesten und perfektesten Zusammenstellung von Wahrheiten, die in der Vergangenheit die "fabric of western civilization" stabilisiert hätten. Das neue Weltbuch sollte ebenfalls eine Genesis, Weltgeschichte, Rechts- und Morallehre sowie ein "Book of Forecasts" und einen Kanon der wichtigsten Werke der Weltliteratur enthalten. Da bei bloßer Akkumulation von Wissen das Werk auf insgesamt 20 oder 30 Tausend Bände käme und damit am eigenen Wissensstoff zugrunde gehen würde, sollte eine Wissenschaftselite Auswahl und Kanonisierung des gültigen Weltwissens vornehmen.⁵⁶ Diese "undogmatische Bibel" der Weltkultur wäre dann in jedem Hause und könnte so als "intellectual and moral cement of the World Society" die Menschheit zu einer "co-operative various and understanding community" zusammenschließen, so wie es einst Comenius mit seiner Pansophie im Sinne hatte.

Wohl auch unter Einfluß des Neurath-Carnap-Projektes nahm Wells in den 30er Jahren Abstand von der Bibel-Metapher und verkündete seine Pläne nun als eine Neuauflage der französischen Enzyklopädie, doch an der Programmatik selbst änderte sich nur wenig. Er forderte weiterhin ein "centralizing and unifying organ", das die Sammlung, Ordnung und Verteilung des Weltwissens in die Hand nimmt. Durch die Ordnung des Wissens würde die "Permanent World Encyclopedia" zu einem neuen zentralen Weltorgan, das die Ordnung der Welt stabilisieren hilft: "It foreshadows a real intellectual unification of our race. The whole human memory can be, and probably in a short time will be, made accessible every individual."⁵⁷

Doch reagierte Wells nun auch auf die technischen Fortschritte des Informations- und Dokumentationswesens. Da Printmedien und Karteikarten für eine derartige Weltwissensbank viel zu schwerfällig gewesen wären, wählte Wells die Mikrofotografie als Archivierungs- und Verteilmedium: Die neuesten Informationen, die seltensten Bücher und alle Manuskripte und Bilder waren über Mikrofilme leicht auf dem "library screen" abrufbar. Die Weltenzyklopädie realisierte aufgrund der Fähigkeit der Fotografie, Texte, Bilder und Gegenstände abbilden zu können, für Wells "on a modern scale the high ambition of the Alexandria Museum".⁵⁸ Sie erhielt durch die permanente Erneuerbarkeit und Erreichbarkeit den Charakter eines "complete planetary memory for all man kind", ja sie wurde zum "World Brain".⁵⁹ Der Enzyklopädismus mündete so bei Wells aufgrund der technisch vermittelten Dynamisierung der Wissenssammlung und -verteilung in die

Konstruktion eines externalisierten "all human cerebrum" bzw. eines "super-human-memory", d.h. in einen kollektiven Superorganismus, in dem das Bewußtsein der Individuen aufgeht.⁶⁰ Das World Brain wird schließlich zur überindividuellen, übergesellschaftlichen Evolutionsinstanz, die alle Widersprüche und Konflikte harmonisiert. Es ist gerade diese säkularisierte Eschatologie, die in der Gegenwart Wells neben Teilhard de Chardin und McLuhan zum Hauptanknüpfungspunkt der um das Internet angesiedelten Global-Brain-Konzepte hat werden lassen.⁶¹

6. Das technisch verdichtete Weltwissen: Zentrale Mikrofilmbibliothek oder dezentrales Mikrofilmbuch

Bei Otlet und Wells war die inhaltliche Selektion und Synthese der Information das Entscheidende, die Mikrofilmtechnik diente lediglich der Optimierung der Sammel- und -Verteilfunktion der Zentralinstanz. Daneben gab es in der Zwischenkriegszeit aber auch Ansätze, die ohne enzyklopädische Aspirationen hauptsächlich eine technische Ablösung des traditionellen Buch- und Bibliothekswesens anstrebten. Die Propagandisten der Mikrofilmbibliothek und des Mikrofilmbuches kamen vor allem aus der sich formierenden Dokumentationsbewegung und der Mikrofilmtechnik.⁶² Die Anhänger der Mikrofilmbibliothek nutzten die Miniaturisierung und Reproduktionseigenschaften der Mikrofotografie für ein effizientes zentralistisch strukturiertes Dokumentationswesen. So entwickelte Emanuel Goldberg von Zeiss-Ikon bereits 1927, d. h. 10 Jahre vor Vannevar Bush, durch die Kombination von Mikrofilm und Lochstreifentechnologie einen Mikrofilm-Selektor, mit dem man per Telefon Dokumente aus einem Zentralspeicher abrufen konnte.⁶³ Und Watson Davis, der Gründer des American Documentation Institute schuf in den 30er und 40er Jahren in begrenztem Umfang ein nationales Mikrofilm-Vertriebsnetz, das, so hoffte er, im vollem Ausbau als landesweite "one big library" die Library of Congress ablösen sollte.⁶⁴ Der amerikanische Dokumentalist Fremont Rider schließlich dachte Otlets Mikrofiche-Konzept weiter und entwickelte 1944 das Szenario einer Verschmelzung des optisch miniaturisierten Dokumentes mit den bibliografischen Angaben und Abstract auf der Rückseite einer undurchsichtigen Filmfolie.⁶⁵ Die Bibliothek nahm damit Katalogform an, sie verzichtete aber aufgrund der nun möglichen rein *technischen* Verdichtung auf Otlets monografisches Prinzip und die andere ordnenden Dokumentationsprinzipien. Ihre breite Anwendung in Bibliotheken erlebten Mikrofiche und Ultrafiche aber erst nach dem Zweiten Weltkrieg und noch in den 70er und frühen 80er Jahren sah die Microform Community in dieser Technik "an expanding galaxy in the library and educational universe".⁶⁶

Die Anhänger des Gegenkonzeptes, des Mikrofilmbuches, dagegen wollten die extreme technische Verdichtung der Information für eine Dezentralisierung der Informationsversorgung nutzen. Robert Goldschmidt und Paul Otlet planten bereits 1925 für Auszüge aus der Brüssler Zentralkartei portable Microfiche-Bibliotheken. Der deutsche Bibliothekar und Dokumentalist Walter Schürmeyer wollte 1933 bzw. 1935 durch extreme Verkleinerung ganze Bibliotheken auf engstem Raum unterbringen: "Sie können also eine Bibliothek, die doppelt so groß ist wie die größten Bibliotheken der Welt, in einer Schachtel, die kaum größer ist als eine Zigarrenkiste, mit auf die Reise nehmen. Eine mittlere Universitätsbibliothek ist aber schon in einer Rocktasche unterzubringen, ohne sie "mehr zu belasten als eine gewöhnliche Briefftasche" (1935).⁶⁷ Die Vision einer Weltbibliothek im eigenen Schreibtisch, die man fast immer nur mit dem Namen Bush und seinen

Memex-Entwürfen von 1933 und 1945 in Verbindung bringt, wurde also bereits um 1930 bei europäischen Mikrofilm-Anhängern diskutiert.

Ebenso geht die Desktop-Workstation, die man auch vor allem Bush zuschreibt, bereits auf den Microfilm-Library-Screen zurück. Paul Otlet hat sogar schon 1934 in seinem Hauptwerk "Traité de documentation" durch Kombination von Mikrofilm-, Fax-, Radio- und Fernsichttechnik eine viel avanciertere Vision einer Multimedia-Desktop-Informationstation konzipiert als Bush 1945.⁶⁸ Aber auch in elektronisch vernetzter Form blieb die Bildschirm-Workstation Otlets letztlich ein *passives* Medium, das alle Informationen aus einer Dokumentationszentrale abrief. Wirklich neu und umwälzend ist in Bushs Szenario somit nur die Loskopplung der Wissensproduktion vom Konzept der buch- und bibliotheksgestützten Informationsversorgung. Das hypertextuelle Textuniversum beruht im Memex-System ganz auf dem Kommunikationsprinzip: Die Wissensorganisation besteht hier nur noch aus den Austauschbeziehungen zwischen den Informationsproduzenten und ihren individuellen Wissensspeichern und ist nicht mehr von einer Zentrale abhängig.⁶⁹ Die Idee der Weltbibliothek bzw. einer Weltenzyklopädie hatte sich damit in ein Netzwerk privater Wissensspeicher aufgelöst, freilich um den Preis einer Aufgabe jeglicher Wissensordnung. Schon innerhalb der individuellen Arbeitsstation und Wissensspeicher mußte aber Bushs Prinzip assoziativer Speicherung zu immensen Retrievalproblemen führen, erst recht in einem landesweiten oder gar globalen Netz von Memexen.

7. Das digital gespeicherte und vernetzte Weltwissen: Vom zentralistischen zum dezentralen Dokumenten-Universum

Der Zweite Weltkrieg bedeutet für die Architekturmodelle eines globalen Dokumenten-Universums in mehrfacher Hinsicht einen deutlichen Einschnitt. Der positivistische "New Encyclopedism" wurde nach dem Kriege von evolutions-theoretischen bzw. universalhistorischen Theorien einer säkularen Medienentwicklung verdrängt, insbesondere von Teilhard de Chardins Noosphären-Konzept und der daran anknüpfenden eschatologischen Vision Marshall McLuhans von einer elektronischen Wiederversöhnung der Welt nach dem Ende "Gutenberg-Galaxis". Doch insgesamt treten weltanschaulich motivierte Ansätze einer globalen Wissensordnung immer mehr zurück zugunsten systemtheoretischer Konzeptionen von Informationswissenschaftlern und Computer Scientists: "As time passes, the idea of a World Encyclopedia seems to be increasingly less grandiose and utopian."⁷⁰ Seit dem Ende der 50er Jahre werden die digitale Datenbank, der Großcomputer und das Rechenzentrum zu neuen Leitmedien der Wissensordnung und -versorgung mit der Folge eines massiven Zentralisierungsschubes in den Architekturmodellen. Denn die Vertreter der Computer Community sahen anfangs ihre Vorbilder gerade nicht in Bushs selbstorganisierten Austauschnetzen der Wissensproduzenten oder in den dezentralen Desktop-Library-Visionen der Microform Community. Sie orientieren sich vielmehr mehrheitlich bei ihren Konzepten einer computer-basierten Weltbibliothek an dem Leitbild eines nationalen Informations-Sammel-, Verarbeitungs- und -Verteilungszentrums, wie es im SAGE-System und den militärischen Central Command und Control-Systemen paradigmatisch realisiert worden war.⁷¹

Das Ergebnis waren "One-big-library"-Ansätze, die das Zentralbibliotheksmodell der Library of Congress noch verstärkten. Obwohl der amerikanische Informationswissenschaftler Calvin N. Mooers bereits 1959 davor gewarnt hatte,

daß eine Informationsversorgung aus einer einzigen "big single machine central" ein anfälliges und teures "single central bottleneck" schaffe, entwarf der Mathematiker und Informatiker John G. Kemeny 1961 das Zukunftsbild einer "National Research Library" für das Jahr 2000 als "great central library", in dem "a single gigantic computer" die gesamten Sammel-, Retrieval-, Kopier- und Koordinationsaufgaben wahrnimmt.⁷² Die soziotechnische Architektur entsprach hier noch voll Watson Davis' zentralem Mikrofilm-Verteildienst, nur daß der Benutzer hier eine Kopie aus dem zentralen Bandarchiv per Netz erhielt. Joseph Licklider, die graue Eminenz des Interactive Computing und der Computernetz-Entwicklung, entwarf Anfang der 60er Jahre sein Modell der "Library of the Future", ebenfalls für das Jahr 2000, als ein hierarchisches Time-Sharing-Netz mit einer die Library of Congress ablösenden Zentraldatenbank im Mittelpunkt.⁷³ Dieses nationale, tendentiell sogar globale Zentrum der "organization of knowledge", das wie eine elektronische Entsprechung der alexandrinischen Bibliothek "the total fund of knowledge" enthalten sollte, war aus Gründen der Verfügbarkeit und "survivability" wie das SAGE-Zentrum doppelt ausgelegt und wurde zusätzlich durch ein Netz von Fachdatenbanken ergänzt, die die einzelnen Wissensgebiete zu organisieren hatten. Das Problem einer Ordnung des "body of knowledge" wollte Licklider mit den bewährten fachlichen Repositorien lösen, allerdings für Retrievalzwecke bereits erweitert durch "neuronal elements". Auch andere Szenarien landesweiter elektronischer Netze von Informationsbanken übernahmen das Modell zentralistischer "information utilities", so die "Automatic Library" von Martin Greenberger, Informatiker am MIT, der 1964 sogar schon Büros, Klassenräume und Privathaushalte in das Netz einbezog, und die "Electronic Library" des Time-Sharing-Spezialisten Douglas F. Parkhill, der die gesamte Informationsversorgung von "universal information centers" aus regeln wollte.⁷⁴

In Deutschland folgte Karl Steinbuch diesem Muster. Auch bei ihm sollten die Daten diverser externer Informationsquellen in einem riesigen "Großraumspeicher" oder mehreren nach Sachgebieten geordneten Dokumentationszentren gesammelt und von Informationsempfängern aller Art abgerufen werden. Durch Computer, Datenbanken und Datenfernübertragung könnten damit theoretisch alle Informationen in einem einzigen großen Informationssystem zusammenkommen und quasi über die Steckdose allen zugänglich gemacht werden: "Durch die Informationsübertragung wird aus einer Vielzahl isolierter Gehirne ein kooperierendes System, gewissermaßen ein gesellschaftliches Gehirn"⁷⁵. Doch Steinbuch machte sich schon Ende der sechziger Jahre Gedanken über die Gefahren der Informationsflut. Denn ungeordnetes Wissen ist nicht verfügbar und damit wertlos, ebenso führe die explosive Vermehrung und die massenmediale Verzerrung der Informationen angesichts der prinzipiellen "informationellen Unzulänglichkeit des Menschen" zur "Informationsverschmutzung", zur allgemeinen informationellen Entropie.⁷⁶ Steinbuch griff angesichts der Informationsflut deshalb den Enzyklopädie-Gedanken wieder auf, mit dem schon Bacon, Leibniz und die französischen Enzyklopädisten dem informationellem Chaos der Wörterbücher und Lexika und der Großbibliotheken zu Leibe rücken wollten: "Eine solche Informationsbank soll also von nahen und fernen Quellen Informationen empfangen und an nahe und ferne Empfänger Informationen liefern und so das verwirklichen, was früher als Enzyklopädie bezeichnet wurde, nämlich das gesamte Wissen einer Zeit geordnet zur Verfügung zu stellen. Sie unterscheidet sich von früheren Enzyklopädien dadurch, daß sie stets auf dem neuesten Stand ist und die gewünschte Information in Sekundenbruchteilen zur Verfügung stellt, also innerhalb des Zeitraums, in dem die meisten Entscheidungen getroffen werden müssen. Dieses schnell verfügbare Universalwissen wird die gesell-

schaftliche und politische Praxis stärker verändern, als es irgendeine Enzyklopädie jemals vermochte".⁷⁷

Doch die Voraussetzung hierfür sei, daß der Gesamtbestand des Wissens einheitlich geordnet und durch ein immer präziseres und engmaschigeres "Erklärungsgitter für unsere Welt" verfügbar gemacht werde, doch dieses benötige wie bei den früheren Enzyklopädien Jahrzehnte. Die für die Beherrschung der zunehmenden Komplexität erforderliche Generalisierung des Wissens wird dabei jedoch, wie Steinbuch später resignierend feststellte, immer wieder durch die fortschreitende Spezialisierung gefährdet, das "Erklärungsgitter" stoße damit aber auf unüberwindbare Grenzen.⁷⁸ Er schloß aber nicht aus, daß die künstliche Intelligenz in Zukunft diese Mängel der menschlichen Intelligenz behebt: "Der begrenzende Faktor zukünftiger Entwicklung wird wahrscheinlich nicht mehr die Unzulänglichkeit des menschlichen Gehirns sein."⁷⁹ Er stieß damit bis in den Bereich posthumaner Zukunftsvisionen vor, doch vermied er es angesichts "der ungeheuerlichen Probleme für die menschliche Entwicklung", dieses evolutionäre Szenario weiterzuverfolgen.

Die Wissensorganisation war in all diesen Entwürfen ein Abbild der zentralistischen Computernetz-Architektur, die ihrerseits dem Modell hierarchischer, zentral-verteilter Organisationsmuster und Versorgungsstrukturen nachgebildet war. Dieses Leitbild der Wissensorganisation wirkte noch, wie es James Martins und Klaus Haefners stark zentralistische Entwürfe der "Wired Society" bzw. der "Informierten Gesellschaft" belegen, bis zum Ende der 70er Jahre nach.⁸⁰ Doch setzte bereits Mitte der 60er Jahre auch eine Kritik am bisher dominierenden informationellen Zentralismus ein. Watson Davis, einst Vorreiter zentralistischer Architekturen bei der Dokumentenversorgung auf Mikrofilmbasis, wurde nun zum massiven Kritiker des "concept of one big library".⁸¹ Er opponierte gegen das Verschwinden aller Wissensmedien in einem einzigen elektronischen System: die Idee, alles Wissen der Welt zusammenzutragen, wie es die Bibliothek von Alexandria und die Library of Congress getan hätten und wie es Bacon und die Enzyklopädisten im Sinne hatten, sei im Zeitalter der Computer nicht mehr an einen zentralen Großspeicher gebunden. Davis plädierte schon wegen der Verletzlichkeit von Zentralsystemen für eine dezentrale Architektur des "universal brain" und für einen Medienpluralismus, der allein den unterschiedlichen Informationsbedürfnissen Rechnung trage. Auch Licklider, der Mitte der 60er Jahre den entscheidenden Anstoß für die Entwicklung des ARPANET, des Ursprungsnetzes des Internet, gegeben hatte, löste sich nun endgültig von dem zentralistischen Versorgungskonzept. Er propagierte stattdessen ein kooperatives Kommunikationsmodell, bei dem die Wissensproduzenten eine "on-line interactive community" bilden. In einem späteren Rückblick auf seine Vision einer elektronischen Weltbibliothek von 1964/65 zog er auch noch die frühere Gesamtarchitektur in Zweifel. Es sei falsch gewesen, "the world's fund of knowledge" als eine einzige Datenbank aufzufassen, es handle sich um ein ganzes System mehr oder weniger vernetzter Datenbasen. Das Weltwissen sei auch nicht statisch als Archiv oder Bibliothek zu begreifen, sondern als dynamischer Prozeß: "[...] the knowledge organization process is active."⁸²

Wie die Tendenzen zu verteilten Netzarchitekturen so förderten auch der Aufstieg des PC und der höher verdichteten optischen Informationsspeicher die Dynamisierung und Dezentralisierung der Wissensorganisation. Vor allem die CD-ROM-Technik wurde Ausgangspunkt für neue Visionen von persönlichen "Microlibraries" und von CD-ROM-Universalbibliotheken bzw. -enzyklopädien im

eigenen Schreibtisch. Doch ähnlich wie vorher bei der Mikroformtechnik gab es auch hier zentralistische Nutzungsleitbilder, die sich von dem "New Papyrus CD-ROM" eine Umwandlung jeder öffentlichen Bibliothek in eine Library of Congress oder gar in ein "New Alexandria" versprochen.⁸³ Die Miniaturisierung der Speichermedien machte es dem Anschein nach möglich, die "One-Big-Library" beliebig oft zu reproduzieren und so allgegenwärtig zu machen. Schließlich kam es wie schon bei den Mikroform-Systemen auch hier zu einer Vernetzung von zentralen und dezentralen Wissensbasen. Doch insgesamt konnte die Offline-Literaturversorgung per CD-ROM den schon Ende der 60er Jahre begonnenen Aufstieg der dynamischeren reinen Online-Systeme nur unwesentlich bremsen.

Um 1970 begann der Hypertext-Pionier Theodore Nelson bereits mit dem Entwurf und dem Aufbau eines weltweiten verteilten Dokumentenspeichersystems "Docuverse", einer "universal library of multimedia documents", die er direkt mit der Bibliothek von Alexandria verglich. In Nelsons später Xanadu genanntem System werden Bücher und lineare Dokumente konsequent in einzelne hypermediale Elemente aufgelöst, die jeweils nur noch einmal im Netz gespeichert sind.⁸⁴ Die digitale Vernetzung erlaubt hier gegenüber dem in Karteikartenform realisiertem Hypertext-Universum Otlets den Verzicht auf die problematische Zentralinstanz, während sie gegenüber dem strukturell sehr ähnlichen hypermedialem Memex-Netz Vannevar Bushs die komplizierte Handhabung drastisch vereinfacht. Doch erst nachdem Tim Berners-Lee 1989-91 das von der Netzplattform und der Organisation her noch stark monolithische "Xanadu-Docuverse" in eine Internet-gerechte offene Architektur verwandelte, wurde Bushs Vision eines hypertextuellen Zusammenschlusses aller individuellen Wissensproduzenten Wirklichkeit. Das World Wide Web verbindet ohne jegliche "central figure or library" recht unterschiedliche Netze zu einem einheitlichen Informationsraum. Es erscheint gegenüber allen früheren Entwürfen oder Realisationen von globalen Wissenorganisationen als das "information universe" mit dem höchsten Selbstorganisationsgrad.⁸⁵ Berners-Lee sieht, ganz in der Tradition der evolutionstheoretischen World-Brain-Anschauungen, im Web aufgrund seiner massiv parallelen neuronalen Struktur den entscheidenden Schritt zu einem kollektiven "Global Brain", in dem Kooperation die bisherige Konfliktsteuerung der Welt ablöst: "We are forming cells within a global brain and we are excited that we might start to think collectively"⁸⁶ Auch der US-Vizepräsident Al Gore, der sich mit Blick auf seine Datenautobahn-Kampagne ab 1991/92 als der eigentliche Erfinder des Internets ansieht, greift die Global-Brain-Metapher auf. Er spricht von der Schaffung einer "global library" nach Vorbild der Library of Congress und beruft sich zugleich bei seiner Initiative für ein "Global Knowledge Network" auf den amerikanischen Dichter Nathaniel Hawthorne, der bereits 1851 von der Telegrafie erwartete, daß sie den Globus zu einem "vast brain, instinct with intelligence" mache.⁸⁷

Am Ende wird das weltweite Informationsnetz selbst zur riesigen dezentralen Weltbibliothek, die von den Wissensproduzenten und -konsumenten verwaltet wird. Doch, wie bereits in Bushs Memex-Netzwerk erkennbar, wird die Wissensordnung durch die Selbstorganisation höchst instabil, denn Flüchtigkeit und faktische Unauffindbarkeit von Informationen bestimmen das globale Textuniversum, das bereits nach acht Jahren weit über eine Milliarde Seiten umfaßt, von denen bisher aber nur ein Bruchteil über Suchmaschinen wirklich erschließbar ist. Es gibt daher seit ca. fünf Jahren wieder Ansätze zur Schaffung neuer ordnender und bewahrender Zentralinstanzen im digitalen Weltinformationssystem. So begann der Navigationssystem-Designer Brewster Kahle 1994/95 mit dem Aufbau eines Web-Retrieval-Systems "Alexa" (!), aus dem seit 1996/97 das "Internet-

Archive" hervorgegangen ist. Dieses soll angesichts des massiven Gedächtnisverlustes des Systems hochdezentralisierter Wissensspeicher in monatlichen Proben das Gesamtgeschehen im Netz auf Dauer dokumentieren, damit es dem Internet nicht schon in den Anfängen so ergeht, wie der Bibliothek von Alexandria erst nach Jahrhunderten.⁸⁸ Und David Shenk forderte 1997 angesichts des Informationschaos im Netz die Errichtung einer "World Wide Library" als eines reglementierten, gefilterten und extrem verfügbaren Kernsegments des WWW.⁸⁹

Diese und andere Bemühungen um enzyklopädische Ordnungsprinzipien wenigstens in Teilbereichen des Internet signalisieren, daß es über die Zeiten und jeweiligen Technikgrundlagen hinweg offenbar prinzipielle Strukturprobleme und Widersprüche in einer Vernetzung und Ordnung des Weltwissens gibt. Der Anspruch kompletter Sammlung kollidiert mit der Forderung nach Überschaubarkeit und Bewahrung des geordneten Zugangs zum Wissen. Das Bedürfnis nach hypertextueller Offenheit und kommunikativer Spontaneität widerspricht zugleich dem Wunsch nach enzyklopädischer Strukturierung der Wissensbestände. Dieser Zielkonflikt spiegelt sich auch in dem permanenten Widerstreit zwischen hierarchischen und relationalen Ordnungsprinzipien. Die Archivierung und vollständige Transparenz wiederum kann schnell in eine Überwachung der Informationsakteure umschlagen, ein Umstand der insbesondere den Betreibern des Internet-Archive Sorge bereitet. Schließlich besteht die Gefahr, daß bei der ersehnten Verfügbarkeit aller Informationen die Last des gespeicherten Wissens die Entstehung neuer Erkenntnisse und Entdeckungen behindert, ein Problem, unter dem bereits die Alexandriner zu leiden hatten und das Bacon vermutlich bewog, in seinem der Entdeckung des Neuen gewidmeten Haus Salomons keine umfassende Weltbibliothek zu errichten. Diese säkularen Grundprobleme der Weltwissensordnung, die deutlichen aktuellen Anknüpfungen an historische Leitbilder und die neuerlichen Zentralisierungstendenzen im Internet sollten auch für Historiker Anreiz genug sein, sich künftig intensiver mit früheren Ansätzen und Fragen der Informations- und Wissensmedien und der soziotechnischen Architekturen der Wissensorganisation zu beschäftigen.

¹ Vgl. hier bes. Bolter, Jay D., *Writing Space. The Computer, Hypertext, and the History of Writing*, Hillsdale, N. J. u.a. 1991; Bolz, Norbert, *Am Ende der Gutenberg-Galaxis. Die neuen Kommunikationsverhältnisse*, München 1993; Rötzer, Florian, *Megamaschine Wissen. Vision: Überleben im Netz*, Frankfurt a. M., New York 1999

² Vgl. die Materialüberblicke von Thomas Hapke und Michael K. Buckland: <http://www.tu-harburg.de/b/hapke/infohist.htm>; <http://www.sims.berkeley.edu/~buckland/history.html>

³ Spinner, Helmut F., *Die Wissensordnung. Ein Leitkonzept für die dritte Grundordnung des Informationszeitalters*, Opladen 1994

⁴ Vgl. dazu unten den Abschnitt über Wells.

⁵ Z.B. Giesecke, Michael, *Sinnenwandel, Sprachwandel, Kulturwandel. Studien zur Vorgeschichte der Informationsgesellschaft*, Frankfurt a. M. 1992; Bolz, Norbert, *Am Ende der Gutenberg-Galaxis. Die neuen Kommunikationsverhältnisse*, München 1993; Künzel, Werner; Bexte, Peter, *Allwissen und Absturz. Der Ursprung des Computers*, Frankfurt am Main, Leipzig 1993

⁶ Vgl. hierzu bes. Parsons, Edward Alexander, *The Alexandrian Library. Glory of the Hellenic World. Its Rise, Antiquities, and Destructions*, New York, London 1952; Delia, Diana, *From Romance to Rhetoric: The Alexandrian Library in Classical and Islamic Traditions*, in: *American Historical Review* 97 (1992), S. 1449-1467; Thompson, James, *A History of the Principles of Librarianship*, London, Hamden, Conn. 1977, S. 17-22, 62 ff.

⁷ Vgl. Canfora, Luciano, *Die verschwundene Bibliothek*, Berlin 1988, S. 33 f.

⁸ Vgl. den Überblick bei Barth, Robert, *5000 Jahre Bibliotheken*, <http://biblio.unibe.ch/stub/vor196/04/gri.html>

⁹ Vgl. die Belege bei Parsons, S. 93-99

- ¹⁰ Vgl. Blanck, Horst, *Das Buch in der Antike*, München 1992, S. 160 f., 176; Mazal, Otto, *Geschichte der Buchkultur*, Bd. 1: Griechisch-römische Antike, Graz 1999, S. 54
- ¹¹ Diderot, Denis, *Prospekt der Enzyklopädie (1750)*, in: ders., *Philosophische Schriften*, 2 Bde. Berlin 1961), Bd. 1, S. 123
- ¹² Vgl. den Artikel "Enzyklopädie" in Brockhaus "Allgemeiner deutscher Real-Encyklopädie für die gebildeten Stände, 8. Aufl. 12 Bde., Bd. 3 Leipzig 1933, S. 558. Einige Hinweise zu diesem Abschnitt verdanke ich Jan Ulrich Büttner.
- ¹³ Vgl. hierzu und zum folgenden. Buzás, Ladislaus, *Deutsche Bibliotheksgeschichte des Mittelalters (Elemente des Buch- und Bibliothekswesens 1)*, Wiesbaden 1975, S. 13 ff., 56 ff.; Hanebutt-Benz, Eva-Maria, *Die Kunst des Lesens*, Museum für Kunsthandwerk Frankfurt a. M. 1985; Neddermeyer, Uwe, *Von der Handschrift zum gedruckten Buch*, 2 Bde. Wiesbaden 1998, Bd. 1, S. 213 ff: 290; Barth, Robert, *5000 Jahre Bibliotheken*, <http://biblio.unibe.ch/stub/vorl96/05/ueb.html>
- ¹⁴ Vgl. hierzu Giesecke, Michael, *Der Buchdruck in der frühen Neuzeit. Eine historische Fallstudie über die Durchsetzung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien*, Frankfurt a. M. 1991, bes. S. 199-203) Seine Gleichsetzung der Kurie mit einem "römisch-lateinischen Zentralcomputer" und die Betrachtung des "mittelalterlichen Informationssystems" aus Sensoren, Prozessoren, Effektoren usw. ist jedoch wie so manches an dem Buch eine technizistische Überzeichnung, die auf einer völligen Überstrapazierung der Systemtheorie für historische Analysen beruht.
- ¹⁵ Henningsen, Jürgen, *Enzyklopädie. Zur Sprach- und Bedeutungsgeschichte eines pädagogischen Begriffs*, in: *Archiv für Begriffsgeschichte* 10 (1966), S. 271-362; Dierse, Ulrich, *Enzyklopädie. Zur Geschichte eines philosophischen und wissenschaftstheoretischen Begriffs (Archiv für Begriffsgeschichte, Supplementheft 2)*, Bonn 1977, S. 1-8
- ¹⁶ Vgl. den Überblick bei Collison, Robert, *Encyclopaedias: Their History throughout their Ages. A bibliographical guide with extensive historical notes to the general encyclopaedias issued through the world from 350 B.C. to the present day*, 2. Aufl. New York 1966, Kapitel 1-2, bes. S. 34 ff, 45 ff., 60 ff.
- ¹⁷ Alsted, Johann Heinrich, *Encyclopaedia. Septem tomis distincta*. Faksimile-Neudruck der Ausgabe Herborn 1630 in 4 Bänden Stuttgart-Bad Cannstatt 1989-1990, zit. nach Zedelmaier, Helmut, *Bibliotheca universalis und Bibliotheca selecta. Das Problem der Ordnung des gelehrten Wissens in der frühen Neuzeit*, Köln, Weimar, Wien 1992, S. 126
- ¹⁸ Meier, Christl, *Grundzüge der mittelalterlichen Enzyklopädie. Zu Inhalten, Formen und Funktionen einer problematischen Gattung*, in: Grenzmann, Ludger; Stackmann, Karl (Hrsg.), *Literatur und Laienbildung im Spätmittelalter und in der Reformationszeit. Symposium Wolfenbüttel 1981 (Germanistische Symposien, Berichtsbände ; 5)*, Stuttgart 1984, S. 467-503
- ¹⁹ Collison, *Encyclopaedias*; S. 59 ff.; Katz, Bill, *Cuneiform to Computer. A History of Reference Sources (History of Book Series, Bd. 4)*, Lanham, MD, London 1998, S. 31
- ²⁰ Vincenz von Beauvais, *Speculum maius*, Faksimile-Neudruck der Ausgabe Douai 1624 in 4 Bänden Graz 1964/65, *Generalis Prologus*, Cap. 1; Katz, Bill, *Cuneiform to Computer*, S. 172 f.; Hupka, Werner, *Wort und Bild. Die Illustrationen in Wörterbüchern und Enzyklopädien (Lexicographica Series Maior, Bd. 22)*, Tübingen 1989, S. 27-32
- ²¹ ZumHingst, Anja, *Die Geschichte des Großen Brockhaus: vom Conversationslexikon zur Enzyklopädie (Buchwissenschaftliche Beiträge aus dem Deutschen Bucharchiv München, Bd. 53)*, Wiesbaden 1995, S. 9-17
- ²² Bacon, Francis, *Neues Organon, Lateinisch-Deutsch*, hrsg. von Wolfgang Krohn, 2 Bde, Hamburg 1990, Bd. 1, S. 15, sehr ähnlich S. 185
- ²³ Zum Programmentwurf von 1594 siehe Krohn, Wolfgang, *Francis Bacon (Beck'sche Reihe 509: Grosse Denker)*, München 1987, S. 26 f.; Bacon, Francis, *Neu-Atlantis*, in: Heinisch, Klaus J. (Hrsg.), *Der utopische Staat: Morus -Utopia; Campanella - Der Sonnenstaat; Bacon - Neu-Atlantis*, Reinbek bei Hamburg 1960, bes. S. 194 f., 205-214.
- ²⁴ Krohn, Francis Bacon, S. 26, 42 f., 57, 158 ff.
- ²⁵ Dierse, Ulrich, *Enzyklopädie*, S. 20 ff.
- ²⁶ Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Discours touchant la Méthode de la certitude et l'art d'inventer*, in: C. J. Gerhardt, *Die philosophischen Schriften von Gottfried Wilhelm Leibniz*, Bd. 7, Reprint Hildesheim 1961, S. 174-183, Zitat S. 178; vgl. weitere Belege bei Dierse, S. 33 f.; siehe auch hierzu auch bes. Steierwald, Ulrike, *Wissen und System: Zu Gottfried Wilhelm Leibniz' Theorie einer Universalbibliothek (Kölner Arbeiten zum Bibliotheks- und Dokumentationswesen, Bd. 22)*, Köln 1995, bes. S. 92
- ²⁷ Leibniz, *Discours touchant la Méthode* S. 178-181
- ²⁸ Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Semestria Literaria (1679)*, in: Gottfried Wilhelm Leibniz, *Sämtliche Schriften und Briefe*, 4. Reihe (Politische Schriften), 3. Band, Berlin 1986, S. 775-795, bes. S. 782-784; vgl. auch Totok, Wilhelm, *Leibniz als Wissenschaftsorganisator*, in: ders.; Haase, Carl (Hrsg.), *Leibniz. Sein Leben, sein Wirken, seine Welt*, 1966, S. 293-320; Schneiders, Werner, *Sozialutopie und Sozialutopie bei Leibniz*, in: *Studia Leibnitiana* Bd. VII/1 (1975), S. 58-80; Seifert, Arno, *Der enzyklopädische Gedanke von der Renaissance bis zu Leibniz*, in: Heinekamp, Albert (Hrsg.), *Leibniz et la Renaissance*, Wiesbaden 1983, S. 113-124

- ²⁹ Diderot, Denis, Prospekt der Enzyklopädie (1750), in: ders., Philosophische Schriften , 2 Bde. Berlin 1961), Bd. 1, S. 113; vgl. Dierse, S. 52-71; vgl. allgemein Lough, John, The Encyclopédie, 2. Aufl. London 1971; Haechler, Jean, L' Encyclopédie. Les combats et les hommes, Paris 1998
- ³⁰ d'Alembert, Jean Le Rond, Discours Préliminaire de l'Encyclopédie- Einleitung zur Enzyklopädie von 1751, hrsg. von Erich Köhler (Philosophische Bibliothek, Bd. 242), Hamburg 1955, S. 86
- ³¹ Diderot, Prospekt, S. 113,123,140; Siehe hierzu auch Didier, Béatrice, Alphabet et raison. Le paradoxe des dictionnaires au XVIII siècle, Paris 1996
- ³² Vgl. die Einleitung zur Internet-Edition der Encyclopédie durch das ARTFL-Projekt der Universität Chicago unter: http://tuna.uchicago.edu/homes/mark/ENC_DEMO/; zum Aktualisierungsproblem siehe Coy, Wolfgang, turing@galaxis.com II, in: Warnke, Martin; Coy, Wolfgang; Tholen, Georg Christoph (Hrsg.), HyperKult. Geschichte, Theorie und Kontext digitaler Medien, Basel, Frankfurt a. M. 1997, S. 15-32 und die Parodie von Lem, Stanislaw, Vestrands Extelopädie in 44 Magnetbänden, in: ders., Die phantastischen Erzählungen, hrsg. von Werner Berthel, Frankfurt a. M. 1980, S. 393-410
- ³³ Diderot, Prospekt, S. 113,123
- ³⁴ Vgl. die Zusammenstellung der Schätzungen bei Kilgour, Frederick G., The Evolution of the Book, New York, London 1998, S. 82 und den Mengenvergleich bei Eisenstein, Elizabeth L., Die Druckerpresse: Kulturrevolutionen im frühen modernen Europa, Wien, Berlin, New York 1997, S. 13; Neddermeyer, Bd. 1, S. 542 ff.; Bd. 2, S. 615, 682 ff.
- ³⁵ Neddermeyer, Bd. 1, S. 409
- ³⁶ Zit. nach Eisenstein, S. 186 f.
- ³⁷ Vgl. vor allem Zedelmaier, Bibliotheca Universalis, S. 13 f., 38 ff.48 ff.; Shera, J. H., Libraries and the Organization of Knowledge, hrsg. von D. J. Foskett, London 1965, S. 79 f.
- ³⁸ Zedelmaier, Bibliotheca Universalis, S. 103-106
- ³⁹ Vgl. Jochum, Uwe, Kleine Bibliotheksgeschichte (Reclams Universal-Bibliothek, Bd. 8916), Stuttgart 1993, S. 115
- ⁴⁰ Thompson, A History, S. 41 f.
- ⁴¹ Cole, John Young, Jefferson's Legacy. A brief history of the Library of Congress, Washington 1993; Billington, James H., Libraries, the Library of Congress, and the Information Age, in: Graubart, Stephen R.; LeClerc, Paul (Hrsg.), Books, Bricks and Bytes. Libraries in the Twenty-First Century, New Brunswick, London 1998, S. 35-54
- ⁴² Vgl. Jochum S. 132 ff.; Haber, Peter, Der wiedererwachte Traum von der "Bibliotheca Universalis", in Neue Züricher Zeitung Nr. 19/ 24.1.2000, S. 25
- ⁴³ Vgl. hierzu wie zum folgenden: Rayward, W. Boyd (Hrsg.), International Organisation and Dissemination of Knowledge. Selected Essays of Paul Otlet, Edited and Translated By W. Boyd Rayward. Amsterdam 1990; Rayward, W. B., The Universe of Information: The Work of Paul Otlet for Documentation and International Organization, FID Publication 520; Moskau 1975; ders., The Case of Paul Otlet, Pioneer of Informarion Science, Internationalist, Visionary: Reflections on Biography , in: Journal of Librarianship and Information Science 23 (1991), S. 135-145
- ⁴⁴ Rayward, The Universe of Information, S. 31-33, 40 ff.
- ⁴⁵ Ebda., S. 161 ff., 175
- ⁴⁶ Goldschmidt, Robert; Otlet, Paul, La conservation et la diffusion de la pensée: Le livre microphotique, Brüssel 1925; Übersetzung in Otlet, P., International organization and dissemination of knowledge, S. 204-210
- ⁴⁷ Hierzu wie zur Einordnung siehe bes. Rayward, Visions of Xanadu: Paul Otlet (1868-1944) and Hypertext, in: Journal of the American Society for Information Science 45 (1994), S. 235-250; Internet-Version unter: http://www.alexia.lis.uiuc.edu/gslis/people/faculty/fac_papers/rayward/rayward2.html
- ⁴⁸ Vgl. hierzu vor allem Hapke, Thomas, Wilhelm Ostwald und seine Initiativen zur Organisation und Standardisierung naturwissenschaftlicher Publizistik : Enzyklopädismus, Internationalismus und Taylorismus am Beginn des 20. Jahrhunderts, in: Meinel, Christoph (Hrsg.), Fachschrifttum, Bibliothek und Naturwissenschaft im 19. und 20. Jahrhundert (Wolfenbütteler Schriften zur Geschichte des Buchwesens ; 27), Wiesbaden 1997, S. 157-174; Wilhelm Ostwald, the "Brücke" (Bridge), and Connections to Other Bibliographic Activities at the Beginning of the Twentieth Century, in: Bowden, Mary Ellen; Hahn, Trudi Bellardo; Williams, Robert V. (Hrsg.), Proceedings of the 1998 Conference on the History and Heritage of Science Information Systems, Medford, N. J. 1999, S. 139-147
- ⁴⁹ Neu ediert von Sachsse, Rolf, Das Gehirn der Welt: 1912. Die Organisation der Organisatoren durch die Brücke in:, Telepolis, 19.11.1998 <http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/co/2481/1.html>
- ⁵⁰ Neurath, Otto; Carnap, Rudolf; Morris, Charles (Hrsg.), International Encyclopedia of Unified Science, Chicago, Ill., erschienen Bd1 (Nr.1-10), Bd. 2 (Nr.1-9) 1938-55; Dierse, Enzyklopädie, S. 237-243
- ⁵¹ Reginal A. Smith, Towards a Living Encyclopaedia: a Contribution to Mr. Well's New Encyclopaedism, 1948, zit. nach Collison, Encyclopaedias, S. 18 f. ("so that the whole compilation would remain infinitely flexible, with the advantage that be assembled in a large

variety of patterns to suit different individual needs. These units would all be linked by an elaborate cross-reference system, rendering unnecessary any repetition of information in any of the component sections.")

⁵² Wells, Herbert George, *The Idea of a Permanent World Encyclopaedia* (1937), in: ders., *The World Brain*, London, Garden City, N.Y. 1938; Reprint London 1994, S. 120

⁵³ Wells, Herbert George, *World Encyclopaedia* (1936), in: ders., *The World Brain*, S. 83

⁵⁴ Wells, Herbert George, *Anticipations of the reaction of mechanical and scientific progress upon human life and thought* (Collection of British Authors Bd. 3558), Leipzig 1902

⁵⁵ Wells, Herbert George, *The Salvaging of Civilization. The probable future of mankind*, New York 1921, S. 97-140

⁵⁶ Ebda. S. 121 f.

⁵⁷ Wells, *The Brain Organization of the Modern World* (1937), in: *The World Brain*, S.80 ff.; ders., *The Idea of a Permanent World Encyclopedia* (1937), in: ebda., S. 121

⁵⁸ Wells, *The Work, Wealth and Happiness of Mankind*, 2. Bde. 1931, S. 841, zit. nach.

Rayward, W. Boyd, H. G. Well's Idea of a World Brain: A Critical Re-Assessment, S. 5
http://www.lis.uiuc.edu/~rayward/Wellss_Idea_of_World_Brain.htm

⁵⁹ Wells, *The World Brain*, S. 120 f.

⁶⁰ Zur Kritik des Wells'schen doktrinären Postivismus siehe bes. Rayward, G. Well's Idea of a World Brain, ebda.

⁶¹ Vgl. u.a. Mayne, Alan, *Critical Introduction*, in: Wells, *The World Brain*, Reprint London 1994, S. 1-70; Heylighen Francis; Bollen, Johan, *The World-Wide Web as a Super-Brain: from metaphor to model*, in: Trappl, Robert (Hrsg.), *Cybernetics and Systems '96*, Austrian Society for Cybernetics 1996, S. 917-922 <http://pespmc1.vub.ac.be/papers/WWWSuperBRAIN.html>

⁶² Vgl. zur Geschichte der Mikroformtechnik Teague, S. John, *Microform, Video and Electronic Media Librarianship*, London 1985; Cady, Susan A., *Microfilm Technology and Information Systems*, in: Bowden, Mary Ellen; Hahn, Trudi Bellardo; Williams, Robert V. (Hrsg.), *Proceedings of the 1998 Conference on the History and Heritage of Science Information Systems*, Medford, N. J. 1999, S. 177-186

⁶³ Goldberg, Emanuel, *Das Registrierproblem in der Photographie*, in: *International Congress of Photography. 8th, Dresden, 1931. Bericht über den VIII. internationalen Kongress für wissenschaftliche und angewandte Photographie*. Herausg. von J. Eggert und A. v. Biehler, Leipzig 1932, S. 317-320; übersetzte Fassung : <http://www.sims.berkeley.edu/~buckland/gold31.html>; Buckland, Michael K., Emanuel Goldberg, *Electronic Document Retrieval*, and Vannevar Bush's Memex, in: *Journal of the American Society for Information Science* 43 (1992) 4, S. 284-294; Internet-Version: <http://www.sims.berkeley.edu/~buckland/goldbush.html>

⁶⁴ Farkas-Conn, Irene, *From Documentation to Information Science*. New York 1990, S. 13-22, 48-54, 84-94

⁶⁵ Rider, Fremont, *The Scholar and the Future of the Research Library. A Problem and Its Solution*, New York 1944

⁶⁶ Gabriel, Michael R.; Ladd, Dorothy P., *The Microform Revolution in Libraries*, Greenwich, Conn 1980, S. 1-9, 127 ff.

⁶⁷ Schürmeyer, Walter, *Aufgaben und Methoden der Dokumentation*, in: *Zentralblatt für Bibliothekswesen* 52 (1935) 9/19, S. 541 f., zit. nach Hagelweide, Gert, *Deutsche Bibliotheken und Mikroformen. Geschichte und Wirklichkeit*, in: ders. (Hrsg.), *Mikroformen und Bibliothek*, München 1977, S. 17-36; ähnlich in: Schürmeyer, W., *Die Photographie im Dienste der bibliothekarischen Arbeit*, in: *Zentralblatt für Bibliothekswesen* 50 (1933) 8/9, S. 580-583

⁶⁸ Otlet, Paul, *Traité de Documentation: le livre sur livre. Théorie et pratique*. Brüssel: Palais Mondial, 1934; Reprint Lüttich 1989, S. 428; vgl. den Abschnitt "The Scholar's Workstation: a Memex" in: Rayward, *Visions of Xanadu*

⁶⁹ Zu Bush vgl. bes. die Edition der Essays und Kommentare in: Nyce, James M.; Kahn, Paul, *From Memex to Hypertext: Vannevar Bush and the Mind's Machine*, Boston, San Diego, New York 1991; Burke, Colin B., *Information and Secrecy: Vannevar Bush, Ultra, and the Other Memex*, Metuchen, N. J., London 1994, Kap. bes. V-VII; Friedewald, Michael, *Der Computer als Werkzeug und Medium. Die geistigen und technischen Wurzeln des Personalcomputers* (Aachener Beiträge zur Wissenschafts- und Technikgeschichte des 20. Jahrhunderts, Bd. 3) Berlin, Diepholz 1999, S. 31-67

⁷⁰ Harmon, Glynn, *The World Encyclopedia as a General System of Models*, in: Rawski, Conrad H. (Hrsg.), *Toward a Theory of Librarianship. Papers in honor of Jesse Hauk Shera*, Metuchen, New York 1973, S. 221-231, bes. S. 228

⁷¹ Vgl. Hellige, Hans Dieter, *Militärische Einflüsse auf Leitbilder, Lösungsmuster und Entwicklungsrichtungen der Computerkommunikation*, in: *Technikgeschichte*, Bd. 59 (1992), Nr.4, S. 371-401

⁷² Mooers, Calvin N., *The Next Twenty Years in Information Retrieval: Some Goals and Predictions*, in: *AFIPS*, Bd. (1959) WJCC, S.81-86, bes. S. 85 f.; Kemeny, John G., *A Library for 2000 A.D.*, in: Greenberger, Martin (Hrsg.), *Management and the Computer of the Future*, Cambridge, Mass., New York, London 1962; Paperback- Edition unter dem Titel: *Computers and the World of the Future*, Cambridge, Mass., London 1964, S. 134-178

⁷³ Licklider, Joseph C. R., *Libraries of the Future*, Cambridge, Mass. 1965, bes. S. 24-28, 39-45

- ⁷⁴ Greenberger, Martin, The Computers of Tomorrow, in: The Atlantic Monthly, Mai 1964, S. 63-67, wiedergedruckt in: Pylyshyn, Zenon W. (Hrsg.), Perspectives on the Computer Revolution, Englewood Cliffs, N. J. 1970, S. 390-397, bes. S. 396; Internet-Version unter: <http://www.theatlantic.com/unbound/flashbks/computer/greebf.htm>; Parkhill, D. F., The Challenge of the Computer Utility, Reading, Mass., Palo Alto, London 1966
- ⁷⁵ Steinbuch, Karl, Die Informierte Gesellschaft. Geschichte und Zukunft der Nachrichtentechnik, Stuttgart 1966, S. 282 ff.; ders., Technik und Gesellschaft im Jahre 2000, in Deutsches Museum, Abhandlungen und Berichte 36 (1968) 2, S. 5-23; ders., Zukunftsaufgaben der Informationstechnik, in: Ernst Schmacke (Hrsg.), Zukunft im Zeitraffer, Düsseldorf 1968, S. 319-338; ders., Kurskorrektur, Stuttgart 1973, Taschenbuchausgabe München 1974, S. 85
- ⁷⁶ Steinbuch, Karl, Maßlos informiert. Die Enteignung unseres Denkens, München, Berlin 1978, S. 271-273
- ⁷⁷ Steinbuch, Karl, Technik und Gesellschaft im Jahre 2000, S. 14 f.
- ⁷⁸ Steinbuch, Karl, Zukunftsaufgaben der Informationstechnik, S. 329; ders., Maßlos informiert, S. S. 271 ff.
- ⁷⁹ Steinbuch, Karl, Zukunftsaufgaben der Informationstechnik, S. 335 f.
- ⁸⁰ Martin, James, The Computerized Society: An Appraisal of the Impact of Computers on Society our Next Fifteen Years, Penguin Books 1973; ders., The Wired Society, Englewood Cliffs 1978; Haefner, Klaus, Der "Große Bruder". Chancen und Gefahren für eine informierte Gesellschaft, Düsseldorf, Wien 1980
- ⁸¹ Davis, Watson, The Universal Brain: Is Centralized Storage and Retrieval of All Knowledge Possible, Feasible, or Desirable? (1965); erschienen in: Kochen, Manfred (Hrsg.), The Growth of Knowledge: Readings on Organization and Retrieval of Information, New York 1967, S. 60-65
- ⁸² Licklider, Joseph C. R., The View from the Half-Way Point on a Journey to the Future. A Progress Report on the Interaction between Libraries and Information Technology, in: Reedijk, C.; Henry, Carol; Koops, W. R. H. (Hrsg.), Large Libraries and New Technological Developments. Proceedings of a Symposium, Den Haag Sept./Okt. 1982, München, New York, London, Paris 1984, S. 13-34, Zitat auf S. 31
- ⁸³ Line, Maurice B., Some Questions Concerning the Unprinted Word, in: Hills, Ph., The Future of the Printed Word, London 1980, S. 27-35 ; Melin, Nancy, The New Alexandria: CD ROM in the Library, in: Lambert, Steve; Ropiequet, Suzanne (Hrsg.), CD ROM: The New Papyrus. The current and future state of the art, Redmond, Wash. 1986, S. 509-516
- ⁸⁴ Vgl. u.a. Nelson, Theodore, H., As We Will Think, in: On-line 72, Conference Proceedings of the International Conference on Online Interactive Computing, Uxbridge, UK 1972, S. 439-454; wiedergedruckt in: Nyce, James M.; Kahn, Paul, From Memex to Hypertext: Vannevar Bush and the Mind's Machine, Boston, San Diego, New York 1991, S. 245-260; Nelson, Theodore, H., Replacing the Printed Word: A Complete Literary System, in: Information Processing 1980, Proceedings of IFIP Congress '80 Amsterdam u.a. 1980, S. 1013-1023
- ⁸⁵ Berners-Lee, Tim; Cailliau, Robert; Goff, Jean-François; Pollermann, Bernd, World Wide Web: The Information Universe, in: Electronic Networking: Research, Applications and Policy 2 (1992) 1, S. 52-58; Berners-Lee, Tim, Hypertext and Our Collective Destiny , 12 October 1995 http://www.w3.org/Talks/9510_Bush/Talk.html
- ⁸⁶ Berners-Lee, Tim, Realising the Full Potential of the Web, based on a talk presented at the W3C meeting, London, 1997/12/3 (<http://www.w3.org/1998/02/Potential.html>); ders., Der Web-Report, München 1999, bes. S. 229 ff., 290-305
- ⁸⁷ Gore, Al, Information Superhighways: The Next Information Revolution, in: Futurist 28 (1991) Jan/Febr., S. 21-23; ders., Infrastructure for the Global Village, in: Scientific American (1991) 9, S. 108-111; ders., Global Information Initiative, Remarks to G-7 Meeting on the Global Information Initiative, Brüssel Febr. 1995, in: Targowski, Andrew S., Global Information Infrastructure. The Birth, Vision, and Architecture, Harrisburg, PA, London 1996, S. I-1-4
- ⁸⁸ Kahle, Brewster, Archiving the Internet, 1999, <http://www.archive.org/content/sciam.html>; Rötzer, Florian, Das Netz hat (noch) kein Gedächtnis, in: Telepolis, 18.2.1998, <http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/co/2266/1.html>; Zimmer, Dieter E., Die Bibliothek der Zukunft. Text und Schrift in den Zeiten des Internet, Hamburg 2000, S. 185 f.
- ⁸⁹ Shenk, David, The World Wide Library, 2.9.1997, http://hotwired.lycos.com/synapse/feature/97/35/shenk1a_text.html