

Moritz Feichtinger

Materialität und Praxis

Zur Analyse historischer Datenverarbeitung am Beispiel des Vietnamkrieges

Abstract: Genuinely digital archival materials require a new set of analytical and critical approaches. They display seemingly paradoxical characteristics, some of which they share with conventional sources, but some of which differ significantly from them. In addition to their content, born-digital sources have certain formal properties and are characterized by the materiality of the respective processing and storage media. Using the example of a database system from the Vietnam War, the article discusses the specific requirements but also the potentials of an analysis of historical data processing and original digital sources, taking into account their material properties and the socio-technical practice of their collection, processing and storage.

Keywords: databases, born digital sources, hermeneutics, source criticism, Vietnam War computer history, archiving

Zusammenfassung: Originär digitale Quellen erfordern ein neues Instrumentarium der Quellenkritik und Analyse. Sie weisen scheinbar paradoxe Eigenschaften auf, die sie zum Teil mit herkömmlichen Quellen teilen, die sich von diesen zum Teil aber auch deutlich unterscheiden. Neben ihrem inhaltlichen Gehalt haben sie bestimmte formale Eigenschaften und sind von der Materialität der jeweiligen Verarbeitungs- und Speichermedien gekennzeichnet. Am Beispiel eines Datenbanksystems aus dem Vietnamkrieg diskutiert der Beitrag die spezifischen Anforderungen aber auch Potentiale einer Analyse historischer Datenverarbeitung und originär digitaler Quellen unter Berücksichtigung ihrer materiellen Eigenschaften und der sozio-technischen Praxis ihrer Erhebung, Verarbeitung und Speicherung.

Schlagwörter: Datenbanken, Born-digital Quellen, Hermeneutik, Quellenkritik, Vietnamkrieg, Computer-Geschichte, Archivierung

Im Jahr 2011 formulierte der Zeithistoriker Kiran Klaus Patel die Frage „wer archiviert eigentlich die SMS von Angela Merkel?“¹ Obwohl diese Frage bereits zwei Jahre später überraschend von Edward Snowden beantwortet wurde, bleiben Patels Appelle an die Geschichtswissenschaften aktuell: Patel verweist auf die Relevanz digitaler Kommunikation zum Verständnis und der Erforschung der jüngsten Vergangenheit, auf die Dringlichkeit, dieser Relevanz in der archivalischen Sammlungs- und Bewahrungspraxis zu entsprechen und appelliert schließlich (implizit) an die eigene Zunft, sich auf die methodischen Herausforderungen im Umgang mit einer scheinbar neuen Quellengattung einzulassen.

Heute, zehn Jahre später, ist die Digital History aus den Diskussionen des Faches nicht mehr wegzudenken. Auffällig ist jedoch, dass Arbeiten zur Zeitgeschichte und speziell solche, die dezidiert originär digitale Quellen untersuchen, nach wie vor eher rar sind. Dies ist keinesfalls nur einem methodischen Konservativismus der Disziplin geschuldet, sondern hat auch mit dem Charakter digitaler Quellen zu tun. Ihre Erforschung stellt die Geschichtswissenschaft vor erhebliche und bislang ungelöste methodische und analytische Probleme, die im Folgenden anhand von drei Paradoxien vorgestellt werden. Dem schließt sich eine kurze Skizze vielversprechender theoretisch-konzeptioneller Zugänge zu originär digitalen Quellen (digital born) an, deren Potential daraufhin am Beispiel eines Datenbanksystems aus dem Vietnamkrieg illustriert wird.

1 Drei Paradoxien originär digitaler Quellen: Überfluss und Mangel, Stabilität und Volatilität, Virtualität und Materialität

Der Digital History mangelt es nicht an Manifesten und euphorischen Programmatiken, in denen ihre Innovationskraft und die durch sie ermöglichte Erweiterung der Perspektiven und breitere empirische Fundierung geschichtswissenschaftlicher Forschung beschworen wird.² Zudem sind solche Texte von der Gewissheit getragen, dass die Grundtendenz zur fortschreitenden Digitalisierung auch zu einer quantitativen Steigerung von digitalen Quellen führen wird. An-

1 Kiran Klaus Patel, „Zeitgeschichte im digitalen Zeitalter. Neue und alte Herausforderungen,“ *Vierteljahreshfte für Zeitgeschichte* 59/3 (2011): 331–351.

2 Jo Guldi und David Armitage, *The History Manifesto* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2014); Shawn Graham, Ian Milligan und Scott Weingart, *Exploring Big Historical Data: The Historian's Macroscope* (London: Imperial College Press, 2016).

gesichts der seit der Jahrtausendwende laufenden großen Projekte der Retrodigitalisierung durch Archive und Bibliotheken sowie des erleichterten Online-Zugangs zu diesen Beständen entspricht die oft formulierte Wahrnehmung eines Überflusses an möglichen Quellen durchaus der Alltagserfahrung praktizierender Historiker:innen.³

In krassm Gegensatz steht diese Gewissheit zu Warnungen vor einem informationellen „schwarzen Loch“ digitaler Amnesie, ja, einem digitalen „dunklen Zeitalter“, wie sie seit der Jahrhundertwende vermehrt zu vernehmen sind.⁴ Die Archivwissenschaft befasst sich bereits seit den 1990er Jahren intensiv mit dieser Problematik, wohl aus der praktischen Erfahrung, dass damals digitale Dokumente meist ausgedruckt an Archive übergeben wurden (und damit als interpoliert und selektiv gelten konnten), oder dass Archive digitale Quellen und Artefakte stetig in neue Formate überführen mussten, was ebenfalls einer Interpolation gleichkommen konnte.⁵ Außerdem gewann in der Langzeitbewahrung auch die Selektion der zu bewahrenden Zeugnisse angesichts einer steigenden Menge von digitalen Aktivitäten und Hinterlassenschaften an Bedeutung.⁶

Archiv-, Bibliotheks- und Geschichtswissenschaften versuchen dieser Problemlage durch die gemeinsame Entwicklung von Standards zur Bewahrung von und des Zugangs zu originär digitalen Quellen zu begegnen.⁷ Letztlich aber

3 Roy Rosenzweig, „Scarcity or Abundance? Preserving the Past in a Digital Era,“ Roy Rosenzweig Center for History and New Media, <http://rrchnm.org/essay/scarcity-or-abundance-preserving-the-past-in-a-digital-era/> Zugriff am 19.02.2022; Ian Milligan, *History in the Age of Abundance? How the Web Is Transforming Historical Research* (Montreal: McGill-Queen's University Press, 2019).

4 Oliver Kiechle, „Digitalia fundamentalis – Speicher und Zugriff,“ *Diskrete Werte*, 07.10.2015, <https://digitalia.hypotheses.org/21>. Zugriff am 19.02.2022.

5 Einer der frühesten und nach wie vor umtriebigen Mahner vor einem Verlust des digitalen Kulturerbes ist der ehemalige RAND-Forscher Jeff Rothenberg, siehe: Jeff Rothenberg, „Avoiding Technological Quicksand: Sections 1–3,“ <https://www.clir.org/pubs/reports/rothenberg/introduction/#longevity>; Jeff Rothenberg, „Preserving Authentic Digital Information,“ <https://www.clir.org/pubs/reports/pub92/rothenberg/>. Zugriff am 19.02.2022.

6 Die rapide technische Obsoleszenz digitaler Speichermedien und Plattformen beschäftigt seit den 1990ern naturwissenschaftliche Forschungszentren ebenso wie Privatpersonen, siehe etwa die Warnungen des ehemaligen Google Chefs Vint Cerf vor dem Verlust privater Korrespondenzen und Erinnerungen oder die entsprechenden Vorkehrungen, die am internationalen Forschungsverbund CERN dagegen unternommen werden: <https://www.theguardian.com/technology/2015/feb/13/google-boss-warns-forgotten-century-email-photos-vint-cerf>; <https://cerncourier.com/a/data-preservation-is-a-journey/>. Zugriff am 19.02.2022.

7 Der älteste und am weitesten verbreitete Standard, das seit 1997 erarbeitete Open Archival Information System (OAIS) Referenzmodell, legte den Grundstein für eine einheitliche Bewahrungs- und Beschreibungspraxis, und hat seit seiner Einführung 2002 zahlreiche Erweiterungen und Ergänzungen erfahren. Ein Überblick findet sich bei: Erin Baucom, „A Brief History of

verweisen solche Anstrengungen auf die enormen und dieser Quellenform inhärenten Anforderungen: das exponentielle quantitative Wachstum möglicher Quellen; der damit einhergehende Mehraufwand in der Anreicherung und Beschreibung der Bestände mit entsprechenden Metadaten; und nicht zuletzt die technischen, personellen und auch energetischen Schwierigkeiten, der Obsoleszenz historischer Systeme und Medien langfristig und nachhaltig zu begegnen.⁸ Originär digitale Quellen sind also von der paradoxen Situation gekennzeichnet, dass gleichzeitig ein Überfluss und ein Mangel zu herrschen scheint.

Ein zweites Paradox, das digital born Quellen inhärent ist, betrifft ihre gleichzeitige Flüchtigkeit (oder Volatilität) und Stabilität. Im Zusammenhang mit der bereits angeschnittenen Obsoleszenz und der andauernden Suche nach Strategien zur Langzeitarchivierung beschreibt etwa Paul Dourish dieses paradoxe Verhältnis:

On one hand, digitization and digital information are often associated with preservation and archival practices; think, for example, of efforts to digitize ancient manuscripts to make them available even as material on which they are written crumbles, or, on a more mundane level, of the services that promise to “preserve” your family members by digitizing old photographs, film, and videotape. Yet the digital devices on which these digital

Digital Preservation,“ *Mansfield Library Faculty Publications* 31 (2019), https://scholarworks.umt.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1033&context=ml_pubs. Zugriff am 19.02.2022; sowie Thorsten Ries und Gábor Palkó, „Born-Digital Archives,“ *International Journal of Digital Humanities* 1, 1 (April 2019), 1–11, doi: 10.1007/s42803-019-00011-x; Frank Kell, „LINKAGE – Digitale Gegenwart und Zukunft Historischer Forschung. Die Ziele der Konsortialinitiative 4Memory,“ <https://blog.historikerverband.de/2020/11/11/linkage-digitale-gegenwart-und-zukunft-historischer-forschung/>. Zugriff am 19.02.2022.

⁸ Aus archivalischer Perspektive, siehe: Michael Friedewald und Timo Leimbach, „Computersoftware als digitales Erbe. Probleme aus der Sicht der Technikgeschichte,“ in *Neues Erbe. Aspekte, Perspektiven und Konsequenzen der digitalen Übertlieferung*, hg. v. Caroline Robertson-von Trotha und Robert Hauser (Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, 2011), 201–219; Siegrid Schieber, „Digitale Archivierung im Hessischen Landesarchiv,“ *ABI Technik*, 37/2 (2017): 93–102, doi: 10.1515/abitech-2017-0022; Andrea Hänger, „Die Mühsal der Zugänglichkeit. Methodische Herausforderungen beim Aufbau virtueller Lesesäle,“ *Zeithistorische Forschungen/Studies in Contemporary History*, Online-Ausgabe, 17/1 (2020): 179–189, doi: 10.14765/zzf.dok-1763; Christian Keitel, „Digitale Archivalien,“ *Südwestdeutsche Archivalienkunde JAHR?*, <https://www.leo-bw.de/themenmodul/sudwestdeutsche-archivalienkunde/querschnittsartikel/digitale-archivalien/>; Gerald Maier, „Die Bedeutung der Archive für Forschungsdaten in der Geschichtswissenschaft,“ *Blog Historikerverband*, 11.11.2020, <https://blog.historikerverband.de/2020/11/11/die-bedeutung-der-archive-fuer-forschungsdaten-in-der-geschichtswissenschaft/>. Zugriff am 19.02.2022.

materials are dependent are not themselves eternal or even particularly long-lived. Computer-systems from even just a few years ago are already obsolete and aging.⁹

Diese Paradoxie setzte sich von den Medien und Formaten fort hin zu den Dateien und Daten selbst, wie wir von unserem täglichen Umgang mit Schreibprogrammen und Emails wissen: Unsere Texte und Korrespondenzen existieren in mehreren Stadien, vom Entwurf bis zur ersten publikationsfähigen Version durchlaufen sie mehrfache Durchgänge der Veränderung. Auch Websites, Chatverläufe und natürlich allen voran Datenbanken sind einer stetigen Erneuerung und Aktualisierung unterworfen, eine Eigenschaft, die der Etymologie des Begriffs „Datum“ als etwas Gegebenes, Festes, zuwiderläuft.¹⁰ Damit haben Datenbanken und die in ihnen enthaltenen Informationen einen inhärent provisorischen und volatilen Charakter, der sowohl ihre Archivierung als auch ihre geschichtswissenschaftliche Analyse stets mit der Frage konfrontiert, ob es sich bei einer Quelle um einen „Schnappschuss“ oder um den „letzten Stand“ handelt, und was dies jeweils für ihre Interpretation bedeutet. Mehr noch: viele digital born Quellen sind nicht nur dynamisch, sondern auch interaktiv. Vor allem bei Datenbanken, aber auch bei anderen originär digitalen Artefakten ist zu konstatieren, dass einzelne Datensätze und Datenpunkte überhaupt erst durch Interaktion – etwa durch Abfrage – entstehen.¹¹

Im Widerspruch zur Flüchtigkeit originär digitaler Quellen steht ihre bemerkenswerte Stabilität, die sich der einfachen Kopierbarkeit und damit potentiellen Loslösung vom jeweiligen konkreten Speicher verdankt. Die meisten digital born Quellen existieren bereits in mehreren Kopien, noch bevor sie bewusst vervielfältigt oder gespeichert werden. Matthew Kirschenbaum diskutiert die erstaunliche Stabilität und Permanenz digital-elektronischer (Text-)Dateien eingehend:

Creating a file and saving it to a hard drive does not yield a simple one-to-one correspondence between the document (or file of whatever type) and its record on the disk. First,

⁹ Paul Dourish, *The Stuff of Bits: An Essay on the Materialities of Information* (Cambridge, Mass.: The MIT Press, 2017), 62.

¹⁰ Zum Begriff siehe: Daniel Rosenberg, „Daten vor Fakten,“ in *Big Data. Analysen zum digitalen Wandel von Wissen, Macht und Ökonomie*, hg. v. Ramón Reichert (Bielefeld: transcript-Verlag, 2014), 133–156.

¹¹ In der vom BKA unter Horst Herold aufgebauten Datenbank zur Suche und Bekämpfung der RAF wären demnach nicht die einzelnen Einträge, wie das Register sämtlicher amtlich gemeldeter Kfz-Kennzeichen von historischem Interesse, sondern die Strategie der Beamten bei ihrer Durchsuchung und Abfrage, die jedoch der Datenbank selbst äußerlich sind, siehe: David Gugerli und Hannes Mangold, „Betriebssysteme und Computerfahndung: Zur Genese einer digitalen Überwachungskultur,“ *Geschichte und Gesellschaft* 42/1 (2016): 144–174.

word processors and other productivity software routinely include an auto-save function that writes a snapshot of an open file to the disk at set intervals. [...] This phenomenon is sometimes known as “ambient data”, the term emphasizing the way in which records accumulate on a file system absent the intervention of any single, conscious (human) agency.¹²

Dieser Prozess der Vervielfältigung durch identische Kopien setzt sich auf bewussterer Ebene durch Backup-Routinen klügerer Computer-Nutzer:innen fort sowie auf eher unbewusster Ebene durch die zahllosen Kopien, die eine simple Email auf ihrem Weg durch das Netz auf allen beteiligten Servern generiert. Diese Vervielfältigung und die durch sie bewirkte Stabilisierung erschöpft sich nicht im (semantischen) Inhalt von Dateien, sondern erfasst auch eine Myriade in ihnen enthaltener Metadaten wie Zeitstempel und Log-files. Originär digitale Quellen sind also von der paradoxen Qualität gekennzeichnet, dass sie gleichzeitig als ephemere, flüchtig und volatil beschrieben werden können, aber auch als stabil und persistent.

Ein drittes Paradox, das digital born Quellen zu eigen ist, liegt in ihrer gleichzeitigen Virtualität und Materialität begründet. In die Alltagssprache eingegangene Metaphern wie „virtueller Raum“ oder „cloud“ suggerieren geradezu metaphysische Qualitäten digitaler Informationen, wie Ubiquität und Unabhängigkeit von Energie, Arbeit, Speicherformaten oder Speichermedien. Diese idealistische Wahrnehmung wird jedoch zunehmend in Frage gestellt und mitunter scharfer Kritik unterzogen durch Arbeiten, die auf die infrastrukturellen Voraussetzungen der Digitalisierung und des Internets verweisen, oder ihre ökologischen Kosten betonen und ihre Grundlagen in einer globalen sowie innergesellschaftlichen ökonomischen Ungleichheit und ausbeuterischen Arbeitsverhältnissen herausarbeiten.¹³ Abgesehen von dieser notwendigen Einbettung digitaler Objekte in die physische Um-Welt wirft die Materialität digitaler Medien bedeutsame Fragen für Archiv- und Geschichtswissenschaft auf. Denn wenn-

12 Matthew G. Kirschenbaum, *Mechanisms: New Media and the Forensic Imagination*, (Cambridge, Mass: MIT Press, 2012), 51.

13 Siehe beispielhaft: Lisa Parks und Nicole Starosielski (Hg.), *Signal Traffic: Critical Studies of Media Infrastructures, The Geopolitics of Information* (Urbana: University of Illinois Press, 2015); Dirk van Laak, *Alles im Fluss: die Lebensadern unserer Gesellschaft – Geschichte und Zukunft der Infrastruktur* (Frankfurt a. M.: S. Fischer, 2018); Michael Homberg, „Mensch/Mikrochip. Die Globalisierung der Arbeitswelten in der Computerindustrie 1960 bis 2000 – Fragen, Perspektiven, Thesen,“ *Vierteljahrshefte für Zeitgeschichte* 66/2 (2018): 267–293; Nathan Ensmenger, „The Environmental History of Computing,“ *Technology and Culture* 59/4S (2018): 7–33; Robert Markley, „Boundaries: Mathematics, Alienation, and the Metaphysics of Cyberspace,“ in *Virtual Realities and their Discontents*, hg. v. Dems. (Baltimore ML: Johns Hopkins University Press 1996), 55–78.

gleich digitale Objekte nicht notwendig an individuelle Computersysteme und Speichermedien gebunden sind (im Sinn von „ein ganz bestimmtes System oder mein persönlicher Computer/USB-Stick, diese oder jene Festplatte oder Rechenzentrum“), so können sie doch notwendigerweise nur in und auf spezifischen Speichern und Systemen existieren und funktionieren. Originär digitale Quellen sind wie alle digitalen Objekte stets mindestens an einem spezifischen Ort physisch und materiell präsent und funktional von einem spezifischen informationellen System zu ihrer Verarbeitung und Darstellung abhängig. Wie Matthew Kirschenbaum in seiner Analyse der „Grammatologie des Hard-Drives“ herausgearbeitet hat, handelt es sich auch bei digital gespeicherten Informationen letztlich um „Inschriften“, also physische und materielle Repräsentationen auf einer Trägersubstanz. Diese kann vorliegen etwa in Form von elektromagnetischen Polarisierungen auf einer Festplatte, CD-ROM oder Diskette, oder in den festgehaltenen elektrischen Spannungen in den Zuständen der einzelnen Halbleiter in einem Flash-Speicher, wie etwa in USB-Sticks oder SD-Karten.¹⁴ Damit unterscheiden sich die modernsten Speichermedien in ihren Funktionsprinzipien und ihrer Materialität letztlich nicht von den Lochkarten der Frühzeit der Informations- und Computertechnologie, in denen die jeweiligen Informationen eingestanzte waren. Jedes Speichermaterial ist dabei durch Verfall und Verlust gefährdet – wenngleich in verschiedener Weise und in verschiedenem Tempo – indem es physisch degradiert oder entsprechende Hardware zur Auslese nicht mehr zur Verfügung steht.¹⁵ Selbst wenn es gelingt, einem obsoleten Speichermedium historische Datensätze zu entreißen, ist damit keineswegs sichergestellt, dass diese dann sinnvoll ausgewertet oder auch nur gelesen werden können. Denn die oben schon thematisierte Obsoleszenz betrifft nicht nur Hardware, sondern auch Software. Dieses Problem betrifft keineswegs nur digital born Quellen und entsprechende Anwendungen aus der Frühzeit des Computerzeitalters. Schon Datenbankanwendungen, Textprogramme und Webanwendungen aus den frühen 1990er Jahren lassen sich nur unter größten Mühen les-

14 Einzelne Bits auf elektromagnetischen Speichermedien wie Festplatten lassen sich sogar mit einem Elektronenrastermikroskop erkennen und darstellen, vgl. Kirschenbaum, *Mechanisms*, 62.

15 Ein anschauliches Beispiel dafür sind die geradezu heroischen Bemühungen der Beschäftigten der Bundesbeauftragten für die Stasiunterlagen, die auf Magnetbändern und Magnetplatten gespeicherten digitalen Hinterlassenschaften der Stasi und anderer DDR Behörden zu erschließen, siehe: Birgit Salamon, „Die archivfachliche Arbeit an den MfS-Geheimdienstunterlagen – Fragen und Herausforderungen,“ *Der Archivar* 55/3 (2002): 203, <https://www.bstu.de/archiv/fachbeitraege/die-archiv-fachliche-arbeit-an-den-mfs-geheimdienstunterlagen-fragen-und-herausforderungen/>. Zugriff am 19.02.2022.

bar machen, geschweige denn ihr historischer Anwendungszusammenhang und ihr Aussehen wiederherstellen.¹⁶ Originär digitale Quellen haben somit die paradoxe Eigenschaft, dass sie zwar einerseits abstrakte und digitale Repräsentationen von Informationen darstellen, gleichzeitig aber ihre Materialität und ihre Gebundenheit an spezifische Hard- und Software die archivalische Bewahrung und geschichtswissenschaftlichen Analyse maßgeblich beeinflussen. Das jeweilige physische Substrat eines digitalen Objekts, seine jeweilige funktional-informationelle Umgebung, und letztlich auch sein historisch-sozialer Kontext sind jedoch zugleich die Schlüssel zu seiner Kritik und Analyse als geschichtswissenschaftliche Quelle.

2 Historische Praxeologie und „material turn“: Konzeptionelle und methodische Zugänge

Der ehemalige Leiter der Abteilung für elektronische Dokumente am US-amerikanischen Nationalarchiv, Kenneth Thibodeau, hat der Archivwissenschaft und der Geschichtswissenschaft eine konzise analytische Definition digitaler Objekte zur Verfügung gestellt. Nach dieser vielzitierten Definition hat jedes digitale Objekt spezifische physikalische, logische und konzeptuelle Eigenschaften:

All digital objects are entities with multiple inheritance; that is, the properties of any digital object are inherited from three classes. Every digital object is a physical object, a logical object, and a conceptual object, and its properties at each of those levels can be significantly different. A *physical* object is simply an inscription of signs on some physical medium. A *logical* object is an object that is recognized and processed by software. The *conceptual* object is the object as it is recognized and understood by a person, or in some cases recognized and processed by a computer application capable of executing business transactions.¹⁷

16 Die Bemühungen des Marbacher Literaturarchivs, den in jeder Hinsicht obskuren Nachlass Friedrich Kittlers zu erschließen, künden von den vielfältigen Schwierigkeiten eines solchen Unterfangens im Umgang mit born-digitals. Der späte Kittler war Linux-Enthusiast und begeisterter Autodidakt im Umgang mit Computern, weshalb seine Verzeichnis- und Ablagelogik einzigartig ist und er auch mit selbst geschriebenen Programmen arbeitete. Neben diesen qualitativen Herausforderungen sorgt zugleich der schiere Umfang des Nachlasses mit gut einem Terrabyte für anhaltende Beschäftigung in Marbach: <https://www.mww-forschung.de/born-digitals>. Zugriff am 19.02.2022.

17 Kenneth Thibodeau, „Overview of Technological Approaches to Digital Preservation and Challenges in Coming Years,“ *CLIR and the Library of Congress, The State of Digital preserva-*

In eine ganz ähnliche Richtung entwickelte Matthew Kirschenbaum seine Überlegungen zur Materialität digitaler Artefakte. Er unterscheidet zwischen einer formalen und einer forensischen Materialität. Erstere entspricht dabei der Klasse der logischen Objekte in der Definition von Thibodeau, also den (temporären) Formen und Eigenschaften, die digitale Objekte im Hinblick und im Austausch mit der jeweiligen Software und dem sie umgebenden informationellen System haben müssen. Die forensische Materialität entspricht dem, was Thibodeau die physikalische Ebene nennt, also die manifeste Markierung auf einer physischen Substanz.¹⁸

Von großer theoretischer Bedeutung ist auch die von Niels Brügger eingeführte analytische Differenzierung zwischen (retro-)digitalisierten Quellen, born digital und re-born digital Quellen. Vor allem die letzte Gattung hat weitreichende analytische Konsequenzen, da sie auf den Umstand verweist, dass digital born Quellen, welche zu Forschungszwecken aus ihrem Entstehungskontext extrahiert und zur Analyse aufbereitet und angereichert werden, letztlich mit den Originalen nicht mehr identisch sind.¹⁹

Wichtige Impulse verdankt die Diskussion um die Materialität digitaler Objekte schließlich Paul Dourishs Untersuchung der Auswirkungen von Materialität(en) auf den Inhalt von Daten. In Fallstudien zu Tabellenkalkulationsprogrammen, Datenbanken und der Infrastruktur des Internets zeigt Dourish, dass sich die logische beziehungsweise formale Materialität von Daten und ihre jeweiligen Eigenschaften durch jeweils spezifische Anforderungen und Möglichkeiten informationelle, aber auch soziale Praktiken determinieren, ihnen also im Sinne Bruno Latours *agency*, oder doch zumindest Eigensinn zugesprochen werden kann.²⁰

Originär digitale Quellen erfordern einen quellenkritischen Zugang wie alle anderen Quellen auch, also eine Auseinandersetzung mit ihrem Entstehungskontext, der mit ihnen möglichen Interaktionen sowie ihrer jeweiligen Rolle und Wirkmächtigkeit in Diskursen und politischen Dynamiken. Das häufigste informationelle Ökosystem historischer digitaler Quellen sind Datenbanken. In einem Arrangement von Klassen und Kategorien, Spalten und Zeilen sowie de-

tion: An International Perspective, April 2002, <https://www.clir.org/pubs/reports/pub107/thibodeau/>. Zugriff am 19.02.2022.

18 Kirschenbaum, *Mechanisms*, 13–17.

19 Niels Brügger, *The Archived Web. Doing History in the Digital Age* (Cambridge, MA: MIT Press, 2018), 21–23.

20 Dourish, *The Stuff of Bits*, 202–206; Edwin Sayes, „Actor-Network Theory and Methodology: Just What Does It Mean to Say That Nonhumans Have Agency?“ *Social Studies of Science* 44/1 (2014): 134–149.

ren Sortierung wurden und werden die meisten Daten aggregiert, gespeichert und verarbeitet. Von der einfachen Tabelle bis zu komplexen relationalen Datenbanken und modernen NoSQL-Systemen gehören Datenbanken zu den wichtigsten Infrastrukturen und Ordnungssystemen des Informationszeitalters.²¹ In der Auswahl und Benennung von Attributen und Kategorien einer jeweiligen Datenbank sind wichtige konzeptionelle Vorannahmen und Entscheidungen enthalten, die den einzelnen Datenpunkten einen Sinnzusammenhang verleihen. Diese Entscheidungen für eine gewisse Repräsentation der Welt und gegen mögliche andere, können ihrerseits wiederum Rückwirkungen auf die (reale) Welt haben, indem sie bestimmte Wahrnehmungen und Interpretationszusammenhänge gegenüber anderen begünstigen. Diese sinnstiftende Wirkung von Datenbanken hat Rob Kitchin konzipiert beschrieben:

Databases and data infrastructures are not simply neutral, technical means of assembling and sharing data; they are not merely products that store captured data about the world, but are bundles of contingent and relational processes that do work in the world. They are complex sociotechnical systems that are embedded within a larger institutional landscape of researchers, institutions and corporations, constituting essential tools in the production of knowledge, governance and capital.²²

Für die Geschichtswissenschaft und insbesondere die an digital born Quellen interessierte Digital History ergibt sich daraus eine zwingende quellenkritische Notwendigkeit, sich eingehender mit Datenbanken zu befassen.²³

Datenbanken funktionieren und existieren nur auf Grundlage und im Verbund mit ihrem jeweiligen Betriebssystem, dem *Database Management System* (DBMS). Datenbanken sind somit nicht nur reine Speichermedien für Daten, sie konstituieren Informationen oftmals erst durch ihre Abfrage und die Prinzipien

21 Zur Geschichte und Funktionsweise der gebräuchlichsten Datenbanksysteme siehe: David Gugerli, „Die Welt als Datenbank. Zur Relation von Softwareentwicklung, Abfragetechnik und Deutungsautonomie,“ in *Daten. Nach Feierabend. Zürcher Jahrbuch für Wissensgeschichte 3*, hg. v. David Gugerli et al. (Zürich/Berlin: Diaphanes, 2007), 11–36; Marcus Burkhardt, *Digitale Datenbanken: eine Medientheorie im Zeitalter von Big Data* (Bielefeld: Transcript, 2015); Markus Krajewski, *ZettelWirtschaft. Die Geburt der Kartei aus dem Geiste der Bibliothek* (Berlin: Kulturverlag Kadmos, 2002). Zum Begriff und Konzept des „Informationszeitalters“: James R. Beniger, *The Control Revolution: Technological and Economic Origins of the Information Society* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1997).

22 Rob Kitchin, *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures & their Consequences* (Los Angeles: SAGE Publications, 2014), 51

23 Pascal Föhr, *Historische Quellenkritik im Digitalen Zeitalter*, Dissertation, Universität Basel 2018, doi: 10.5451/unibas-006805169, hier vor allem 47.

ihrer Ablage- und Aggregationsroutinen.²⁴ Damit ergeben sich mehrere analytische Perspektiven zu ihrer Erforschung und Historisierung: Databasing kann verstanden werden als epistemologischer Zugang zur Ordnung der Welt, der aus der Unterteilung von Eindrücken und Erfahrungen in signifikante und unwichtige Signale besteht, deren Unterteilung in diskrete Einheiten und deren Einordnung in ein Klassifikationssystem aus Attributen, Kategorien und Werten.²⁵ Databasing ist zugleich eine (oftmals kollektive) sozio-technische Praktik, in der die epistemologisch-konzeptionelle Vorarbeit der Datafizierung im Medium digitaler Datenbanksysteme realisiert und operationalisiert wird. Diese Praktik besteht zunächst aus der Eingabe, Manipulation und Abfrage der Daten, dehnt sich aber auch auf die Diskussionen der beteiligten Menschen untereinander und ihrer oftmals nicht reibungslosen Interaktion mit den Maschinen aus.²⁶ Nicht zuletzt kann Databasing als Versuch verstanden werden, mithilfe der Objektivitätssuggestion computer-generierter Informationen und großer Zahlenreihen Evidenz zu produzieren und im Diskurs als strategische Ressource einzusetzen.²⁷

Neuere Strömungen der Computergeschichte wenden sich zunehmend hin zu sozialgeschichtlich inspirierten Studien zur Interaktion humaner historischer Akteur:innen mit den jeweiligen Systemen und damit weg von Meistererzählungen über geniale (meist männliche) Erfinder und Pioniere und den von ihnen geschaffenen Technologien.²⁸ Nicht zufällig geraten durch diese Perspektivverschiebung vermehrt Frauen und ihr Beitrag zur Entwicklung moderner Informa-

24 Zu Entwicklung und Geschichte von DBMS siehe: Thomas Haigh, „How Data Got its Base: Information Storage Software in the 1950s and 1960s,“ in: *IEEE Annals of the History of Computing* 31/ 4 (Oktober 2009): 6–25, doi: 10.1109/MAHC.2009.123; Thomas J. Bergin und Thomas Haigh, „The Commercialization of Database Management Systems, 1969–1983,“ *IEEE Annals of the History of Computing* 31/4 (Oktober 2009): 26–41, doi: 10.1109/MAHC.2009.107.

25 Bianca Priel und Daniel Houben, „Einführung. Soziologische Perspektiven auf die Datafizierung der Gesellschaft,“ in *Datengesellschaft: Einsichten in die Datafizierung des Sozialen*, hg. v. Dens. (Bielefeld: Transcript, 2018), 7–32, hier vor allem 18.

26 Ein Beispiel einer historischen Analyse von Databasing-Praktiken ist: Rebecca M. Lemov, *Database of Dreams: the Lost Quest to Catalog Humanity* (New Haven: Yale University Press, 2015); Zu praxeologischen Ansätzen in der Zeitgeschichte allgemein siehe: Lucas Haasis und Constantin Rieske (Hg.), *Historische Praxeologie: Dimensionen vergangenen Handelns* (Paderborn: Ferdinand Schöningh, 2015).

27 Theodore M. Porter, „Quantification and the Accounting Ideal in Science,“ *Social Studies of Science* 22/4 (1992): 633–651; Alain Desrosières, *The Politics of Large Numbers: A History of Statistical Reasoning* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 2011).

28 Programmatisch formuliert bei: Thomas Haigh, „Introducing the Early Digital,“ in *Exploring the Early Digital*, hg. v. Dens. (Cham: Springer International Publishing, 2019), 1–18, doi: 10.1007/978-3-030-02152-8_1.

tions- und Kommunikationstechnologien in den Blick.²⁹ Zudem entfaltet der Blick weg vom Computer und hin zum ihn bedienenden und wartenden Personal (und – seit der Durchsetzung des Personal Computers – auch zu privaten Anwender:innen) ein Panorama der Arbeitswelt und Kultur im Informationszeitalter, das weit über die Labore und Büros des Silicon Valley mit ihren obliqaten Yogamatten und Tischtennisplatten hinausreicht.³⁰

Um die Funktionsweise historischer Informationsverarbeitungssysteme und die Interaktion daran beteiligter Personengruppen besser verstehen zu können, ist es mitunter hilfreich, historische Systeme zu reaktivieren und historische Praktiken durch Reenactment nachzuvollziehen. Diese Vorgehensweise immunisiert gegen teleologische Rückprojektionen, in denen historische Phänomene zu bloßen Vorläufern und Stationen auf dem Weg zur Gegenwart (und damit ihrer Vollendung) degradiert werden.³¹ Eine direkte Auseinandersetzung mit der historischen Technik ermöglicht zugleich Einsichten in die für ihr Funktionieren notwendigen Arbeiten und die Grenzen mit solcher Technik möglichen Datenverarbeitung. Insbesondere Forschungen zur Frühgeschichte der Digitalisierung profitieren dabei vom Austausch mit technischen Sammlungen und Museen, um ein Verständnis für Computer zu entwickeln, die keine der heute gängigen Schnittstellen wie grafische Benutzeroberflächen und Computer-Maus, ja nicht einmal Bildschirme aufwiesen.³² Das Potential der hier vorgestellten theoretischen Zugänge soll nun im Folgenden anhand einer konkreten Fallstudie skizziert werden.

29 Marie Hicks, *Programmed Inequality: How Britain Discarded Women Technologists and Lost Its Edge in Computing*, History of Computing (Cambridge, MA: MIT Press, 2018); Janet Abbate, *Recoding Gender: Women's Changing Participation in Computing* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 2017).

30 David N. Pellow und Lisa Sun-Hee Park, *The Silicon Valley of Dreams: Environmental Injustice, Immigrant Workers, and the High-Tech Global Economy*, Critical America (New York: New York University Press, 2002); Nathan Ensmenger, *The Computer Boys Take Over: Computers, Programmers, and the Politics of Technical Expertise* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 2010); für neuere Perspektiven auf die Computernutzung in Westdeutschland siehe: Frank Bösch (Hg.), *Wege in die digitale Gesellschaft: Computernutzung in der Bundesrepublik 1955–1990* (Göttingen: Wallstein Verlag, 2018).

31 Thomas Haigh, Mark Priestly und Chrispin Rope haben mit ihrer Studie zur Funktionsweise (bzw. deren häufiges Ausbleiben) des „ersten modernen Computers“ ENIAC vorbildlich demonstriert, dass ein detaillierter Nachvollzug und eine entsprechende „dichte Beschreibung“ eine große Zahl weit verbreiteter Mythen aufzudecken und zu dekonstruieren vermag: Thomas Haigh, Mark Priestley und Crispin Rope, *ENIAC in Action: Making and Remaking the Modern Computer* (Cambridge MA: MIT Press, 2018).

32 Haigh, „Introducing the Early Digital“; Lori Emerson, *Reading Writing Interfaces: From the Digital to the Bookbound* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 2014).

3 Fragmente einer Kriegsmaschine

Während des Vietnamkriegs versuchten die Amerikaner und ihre Verbündeten, ihre technische Überlegenheit gegenüber der hochmotivierten und von der Lokalbevölkerung unterstützte Guerillabewegung des Vietcong auszuspielen. Auch Computer, Datenverarbeitungssysteme und Datenbanktechnologie kamen dabei zum Einsatz. Die Überreste dieses frühen Versuchs, mithilfe von elektronischer Datenverarbeitung komplexe soziale Dynamiken zu erfassen und zu modellieren, werden in verschiedenen Formaten vom US-Nationalarchiv aufbewahrt. An ihnen lässt sich zeigen, wie die oben genannten Eigenschaften originär digitaler Quellen, vor allem ihre formal-logische und physische Materialität, für ihre Analyse und Kritik fruchtbar gemacht werden können.

Als der 1961 ins Amt gekommene US-Präsident John F. Kennedy den Ford-Manager Robert S. McNamara zum neuen Verteidigungsminister ernannte, war dies für viele Beobachter:innen, aber auch für den Berufenen selbst eine Überraschung. Der Überraschungseffekt erfasste ebenso die militärische Führung der USA, denn der neue Minister begann sogleich mit einer rigorosen Umstrukturierung der Streitkräfte, die alsbald als revolutionär bezeichnet wurde.³³ Unter dem Eindruck des rasch eskalierenden Kalten Krieges und der thermonuklearen Bedrohung setzte McNamara seine Kompetenz und Macht ein, um dem US-Militär nicht nur strategische Überlegenheit zu sichern, sondern auch Effizienz und durchaus zugleich finanzielle Rentabilität. Bei der Durchsetzung dieser Ziele gegen den nicht unerheblichen Widerstand der militärischen Elite unterstützte ihn ein Stab aus ehemaligen Weggefährten aus der Harvard Business School, die in der Behörde bald als „whiz kids“ bezeichnet wurden (was sich sinngemäß mit „Klugscheißer“ übersetzen ließe). Ähnlich rigoros wie McNamara zu Beginn seiner Amtszeit Armee und Luftwaffe einer strengen Kosten-Nutzen-Kontrolle unterworfen und strategische Machtprotektion logistisch interpretiert hatte, machte er auch den Vietnamkrieg 1967 zur Chefsache, nachdem das seit 1965 stetig intensiviertere Engagement der US-Armee nicht zur erwünschten Stabilisierung des südvietnamesischen Regimes und der Eindämmung der kommunistischen Guerilla geführt hatte. Als typischer Manager seiner Zeit und glühender Verfechter des *Operations Research* und der Systemanalyse verlangte er ein „objektives“ Bild der Verhältnisse, auf das künftige politische und militärische Ent-

³³ Charles R. Shrader, *History of Operations Research in the United States Army, V. 2, 1961–1973* (U.S. Department of Defense, U.S. Army Center of Military History, 2008), 37–68; Charles A. Stevenson, *Warriors and Politicians. US Civil-Military Relations Under Stress* (New York: Routledge, 2006), 153–164.

scheidungen gegründet sein sollten.³⁴ Wenig verwunderlich sollte diese Objektivität mit den modernsten Methoden der Datensammlung und -analyse – also mit modernen Computern – erreicht werden. Schon vor 1967 setzte die US-Armee in Vietnam Computer ein, etwa zur Verwaltung ihrer Logistik oder der Abwicklung der Soldzahlungen und Urlaubsansprüche der Truppe. Auch mit aus heutiger Sicht bizarren Ansätzen wurde experimentiert, etwa bei der Verkabelung des Ho-Chi-Minh-Pfades mit Urin- und Geräuschsensoren, um Bombardierungen auf die Nachschublieferungen des Vietcong automatisiert auszulösen.³⁵ In der Konsequenz eskalierend wirkten sich Versuche einer statistischen Betrachtung und Steuerung des Kriegsgeschehens im berühmten „body count“ aus, durch den der militärische Druck auf die kommunistische Guerilla quantifizierbar gemacht werden sollte, wo Informationen zu ihrer Truppenstärke fehlten.³⁶

Die seit 1967 eingerichteten Systeme zur statistischen Erfassung der „Pazifizierung“ der südvietnamesischen Landgebiete zeichneten sich demgegenüber durch ihren holistischen Anspruch und ihre (sozial-)wissenschaftliche Begleitung aus.³⁷ Um die Aufstandsbekämpfung der südvietnamesischen Armee und ihres amerikanischen Alliierten aus der ewigen Wiederkehr eines Katz-und-Maus-Spiels zu befreien, das sich in wirkungslosen „search and destroy“ Missionen erschöpfte, und um der breiten Unterstützung der Guerilla durch die Landbevölkerung auch politisch zu begegnen, richtete Präsident Lyndon B. Johnson 1967 eine zivil-militärische Super-Behörde unter Leitung des US-Bot-

34 Joy Rohde, *Armed with Expertise: The Militarization of American Social Research During the Cold War* (Ithaca: Cornell University Press, 2013); Sharon Weinberger, *The Imagineers of War: The Untold Story of DARPA, the Pentagon Agency that Changed the World* (New York: Vintage Books, 2018); Torben Lütjen, „Vom ‚Gospel of Efficiency‘ zum ‚War of Ideas‘. Zum Verhältnis von Wissenschaft, Politik und Ideologien in den Vereinigten Staaten,“ *Archiv für Sozialgeschichte* 50 (2010): 373–394.

35 Paul N. Edwards, *The Closed World: Computers and the Politics of Discourse in Cold War America* (Cambridge, Mass: MIT Press, 1996), 3–6; Seymour J. Deitchman, „The ‚Electronic Battlefield‘ in the Vietnam War,“ *The Journal of Military History* 72/3 (2008): 869–887; Oliver Belcher, „Sensing, Territory, Population: Computation, Embodied Sensors, and Hamlet Control in the Vietnam War,“ *Security Dialogue* 50/5 (Oktober 2019): 416–436.

36 Gregory A. Daddis, *No Sure Victory: Measuring U. S. Army Effectiveness and Progress in the Vietnam War* (New York: Oxford University Press, 2011), 95–106.

37 Siehe dazu allgemein: Stefan Kaufmann, „Die Wissensformierung der ‚counterinsurgency‘ im Vietnamkrieg,“ *Traverse* 16/3 (2009): 37–52; Claus Pias, „Mit dem Vietcong rechnen. Der Feind als Gestalt und Kunde,“ in *Freund, Feind & Verrat. Das politische Feld der Medien*, hg. v. Cornelia Epping-Jäger, Torsten Hahn und Erhard Schüttelpelz (Köln: DuMont, 2004), 157–83; Antoine J. Bousquet, *The Scientific Way of Warfare: Order and Chaos on the Battlefields of Modernity* (New York: Columbia University Press, 2009), 137–139.

schafters Robert Komer ein, das Büro für *Civil Operations and Revolutionary Development Support* (CORDS).³⁸ Hier sollten die Informationen aus den verschiedenen Quellen der US-Armee (*Military Assistance Command, Vietnam*, MACV), des Verteidigungsministeriums, der CIA, der *Agency for International Development* (AID) und der Südvietnamesischen Regierung und Streitkräfte gebündelt und koordiniert werden. Voraussetzung für eine effektive Koordination der Aufstandsbekämpfung war ein umfassendes Wissen über die Landbevölkerung, deren „Herzen und Köpfe“ zu gewinnen waren. Dieses Wissen sollte durch ein computerisiertes Daten-Verarbeitungssystem gewährleistet werden, das *Hamlet Evaluation System*, HES. Dieses im Januar 1967 in Betrieb genommene Datenbanksystem enthielt einen Index sämtlicher rund 12 000 Dörfer und Weiler unter der Kontrolle des südvietnamesischen Regimes und seiner Alliierten, inklusive demographischer Informationen und geografischer Koordinaten, Einschätzungen zur Sicherheitslage und Indikatoren zur jeweiligen sozio-ökonomischen Situation, Selbstverwaltung, Entwicklungspotentiale und so weiter. Zusätzlich zu diesen Grunddaten erhoben speziell geschulte Teams regelmäßig Daten zu den politischen Einschätzungen, Zukunftserwartungen und Moralvorstellungen der Bevölkerung, anhand derer die Wirksamkeit einzelner Maßnahmen militärischer Repression, psychologischer Kriegsführung und sozioökonomischer Entwicklungsinitiativen evaluiert und somit gezielter dosierbar gemacht werden sollten. Einige der renommiertesten Sozialwissenschaftler:innen der USA beteiligten sich an der Konzeption und Operationalisierung dieses Großversuchs in angewandter Sozialforschung. Angeschlossene Teilsysteme wie das psychographisch orientierte *Pacification Attitudes Analysis System* (PAAS) oder die mit Vietcong-Deserteuren durchgeführten Interviews im Rahmen des „Chieu Hoi“ Programms (Offene Arme) flossen später in Publikationen beteiligter Wissenschaftler:innen und in die Fachdiskurse der quantitativen Sozialwissenschaften sowie der Formulierung der Modernisierungstheorie ein.³⁹ Ein auf Grundlage der Erfahrungen mit der Aufstandsbekämpfung in Vietnam entwickeltes System zur Früherkennung potentieller (kommunistisch inspirierter) Aufstände in den Vereinigten Staaten selbst, das „Project Camelot“, provozierte schließlich den

38 Richard A. Hunt, *Pacification: The American Struggle for Vietnam's Hearts and Minds* (Boulder: Westview Press, 1995); Christian Tripodi, „Pacification in Vietnam 1964–72,“ in *The Unknown Enemy: Counterinsurgency and the Illusion of Control*, hg. v. Dems. (Cambridge: Cambridge University Press, 2020), 112–137.

39 Michael E. Latham, *Modernization as Ideology: American Social Science and „Nation Building“ in the Kennedy era* (Chapel Hill: University of North Carolina Press, 2000); Nils Gilman, *Mandarins of the Future: Modernization Theory in Cold War America* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007).

Protest kritischer Forschender und der politisierten Studentenorganisationen der späten 1960er Jahre.⁴⁰ Dieser kritischen Einordnung der im Vietnamkrieg eingesetzten Systeme und auch der sie begünstigenden technokratischen, kaltblütigen Mentalität hat sich die Geschichtswissenschaft später größtenteils angeschlossen.⁴¹ Allerdings befasste sich die historische Forschung bislang vor allem mit der Rolle computerbasierter Analysen in der strategischen Entscheidungsfindung der US-Streitkräfte und weniger mit dem Funktionieren, geschweige denn der Praxis und Materialität der Datenverarbeitung.

Die Datenverarbeitung des HES bestand aus einem mehrstufigen Prozess, in dessen Verlauf die Datensätze auf verschiedenen Medien gespeichert und verarbeitet wurden, sich ihr Informationsgehalt durch Aggregation und Prozessierung mitunter erheblich änderte und an dem eine ganze Reihe sehr verschiedener historischer Akteure beteiligt waren. Am Beginn standen auf Karton gedruckte Fragebögen. Die Fragebögen und ihre Auswertungsmatrix waren von einem Team aus Sozialwissenschaftlern um den Politologen Ithiel de Sola Pool entwickelt worden, der durch die Computer-basierte Berechnung von Wahlergebnissen Bekanntheit erlangt hatte.⁴² Die Karten bestanden aus insgesamt 136 Fragen zu 18 Indikatoren aus den Bereichen Politik, Sicherheit, Wirtschaft, Verwaltung und Gesundheit, die jeweils in einer fünfstufigen Skala zu bewerten waren. Teams aus jeweils einem amerikanischen Offizier (*District Senior Advisor*, DSA) und einigen vietnamesischen Assistenten und Übersetzern wurden in jedem der 256 militärischen Sub-Distrikte monatlich ausgeschickt, um die Situa-

40 Zu „Camelot“ sowie der Beteiligung angewandter Sozialwissenschaften an der Counterinsurgency in Vietnam siehe: Mark Solovey und Hamilton Cravens, *Cold War Social Science: Knowledge Production, Liberal Democracy, and Human Nature* (Basingstoke GB: Palgrave Macmillan, 2014); Stuart W. Leslie, *The Cold War and American Science: The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford* (New York: Columbia University Press, 1993); Irving Louis Horowitz, *The Rise and Fall of Project Camelot: Studies in the Relationship between Social Science and Practical Politics*, Rev. ed. (Cambridge, Mass: MIT Press, 1974); Janeen M Klinger, *Social Science and National Security Policy Deterrence, Coercion, and Modernization Theories*. (New York: Palgrave 2019); Joy Rohde, *Armed with Expertise: The Militarization of American Social Research during the Cold War* (Ithaca: Cornell University Press, 2013); Yasha Levine, *Surveillance Valley – The Secret Military History of the Internet* (New York: Public Affairs, 2018), 67.

41 James William Gibson, *The Perfect War: Technowar in Vietnam* (New York: Atlantic Monthly Press, 2000); Thomas C Thayer, *War Without Fronts* (Naval Institute Press, 2016); Oliver Belcher, „Data Anxieties: Objectivity and Difference in Early Vietnam War Computing,“ in *Algorithmic Life: Calculative Devices in the Age of Big Data*, hg. v. Louise Amoore und Volha Piotukh (New York: Routledge, 2016), Kap. 7.

42 Jill Lepore, *IF THEN: How the Simulmatics Corporation Invented the Future* (New York: Live-right, 2020).

tion in allen Dörfern und Weilern zu erfassen und auf den Karten einzutragen.⁴³ Am Ende des Monats musste der DSA die Ergebnisse seiner Erhebungen inklusive zusätzlicher Bemerkungen auf einem vorgedruckten Formblatt eintragen und an das Provinz-Hauptquartier weiterleiten, wo die Formblätter gesammelt, auf Vollständigkeit und Kohärenz überprüft und schließlich nach Saigon in das CORDS-Hauptquartier weitergeleitet wurden. Dort wurden die Blätter von der *Reports and Analysis Division* (RAD) erneut geprüft und sortiert.⁴⁴ In der *Data Management Agency* des Oberkommandos wurden die Formblätter schließlich von angestellten Vietnamesinnen auf Lochkarten gestanzt und dann in die Computer eingespeist. Auf Grundlage dieser monatlich aktualisierten Daten berechneten Analysten des RAD (zum Teil Militärs und Geheimdienstler, aber auch zivile Sozialwissenschaftler und Angestellte privater Datenverarbeitungs-Firmen unter Regierungsvertrag) Veränderungen und Prognosen zur politisch-militärischen Situation. Die Resultate wurden schließlich in den monatlich erscheinenden „Southeast Asia Analysis Reports“ zusammengefasst, auf riesigen Karten geplottet und der gesamte Monatsreport zusätzlich in mehrfacher Ausführung auf Endlospapier ausgedruckt.⁴⁵ Die schiere Menge der im HES verarbeiteten Daten war für damalige Verhältnisse beispiellos: 9 000 Lochkarten wurden monatlich gestanzt, 10 Millionen Einträge enthielt das Masterfile auf mehreren Magnetbändern und 90 000 Seiten umfassten die Reports. Insgesamt produzierte das Oberkommando der US-Streitkräfte in Vietnam sagenhafte sechs Tonnen bedrucktes Papier, weshalb der Vietnamkrieg bis heute als einer der am besten dokumentierten militärischen Konflikte des 20. Jahrhunderts gilt.⁴⁶ Dieses gewaltige und komplizierte Unterfangen war an verschiedenen Stationen des Prozederes anfällig für Fehler und Verluste, die nicht nur an der mitunter eingeschränkten Zuverlässigkeit der Befragten und an der Erhebungspraxis, oder an der allgemeinen Unübersichtlichkeit des Guerilla-Krieges lagen, sondern auch an der jeweiligen Materialität der Speichermedien. Die Frage-Karten für die einzelnen Dörfer schafften es zum Beispiel oftmals nicht bis ins Provinzhauptquartier, etwa wenn sie bei Gefechten verloren gingen, durch das Dschungelklima, Regen oder Matsch zerstört oder durch Nagetierfraß beschä-

43 US National Archives and Records Administration, College Park, Maryland (NARA), MACV/CORDS, Pacification Study Group, HES Briefing manuscript 1972, ARC ID 4489248, Box 31.

44 NARA/CORDS, Reports & Analysis, Control Data Corporation HES/70 Description, ARC ID 6087884, Box 4.

45 NARA, MACV/CORDS, Information Report February 1973, ARC ID 4526870; NARA, MACV/CORDS, Southeast Asia Analysis Reports, October 1969 – February 1970, ARC ID 4506183.

46 Erwin R. Brigham, „Pacification Measurement in Vietnam: The Hamlet Evaluation System,“ *Military Review*, May 1970.

digd wurden.⁴⁷ Das System erwies sich außerdem oft als zu statisch, um die Dynamik des Krieges und seiner Konsequenzen zu erfassen. So wussten sich die Analysten nicht anders zu behelfen, als die Millionen von Binnenflüchtlingen unter der Kategorie ihrer Herkunftsdörfer zu erfassen, was das Gesamtbild oftmals bis ins Absurde verzerrte.⁴⁸ Entsprechende Revisionen des Systems in den Jahren 1970 und 1971 führten zu weiteren Problemen. So sollte 1970 die Genauigkeit des Systems verbessert werden, indem weitere Fragen auf die Dorf-Karten aufgenommen wurden. Diese erweiterte Matrix passte dann allerdings nicht mehr auf eine einzige Lochkarte, was zu einer Verdoppelung der benötigten Menge an Lochkarten und damit zu weiteren potentiellen Fehlern und Ungenauigkeiten führte.⁴⁹ Eine Revision der Verarbeitungsroutinen und damit der logisch-formalen Materialität der Datensätze zog zudem stets eine aufwändige Neuprogrammierung des Systems nach sich, da Abfrage-Codes neu geschrieben werden mussten, wie ein mit diesen Arbeiten befasster Programmierer resigniert zu Protokoll gab:

The HES/70 system has been advertised as a variable, flexible, easily changed system that can accept new questions and models with little or no trouble. This is true only of the system programs involved in generating the data base. The Edit-A, Edit-B, update, scoring, scoring merge and derived processor can be revised very easily by generating a new QTAB and making a few small program modifications. The problem starts with the programs that were written to interrogate the data base. In most cases the programs were written 'quick and dirty' in order to satisfy the customer's need for reports with the idea that the programs would be rewritten at a later date utilizing the QTAB and copy FDs. If the programs are modified to accept the revised data base what will happen when the second revision takes place, modification of modifications. Each time a program is altered some of the original smooth flow is lost. After several modifications even the author has trouble following the program.⁵⁰

Die Computer selbst schließlich, raumfüllende IBM 360/40 Maschinen, waren enorm wartungsintensiv und fielen zudem durch Feuchtigkeit und häufige

47 NARA, MACV/CORDS, MACV/AR, Synopsis of Advisor Remarks, Military Region2, HES Report 30 September 1970, ARC ID 6087884, Box 3.

48 NARA, MACV/CORDS, Reports and Analysis Directorate-Analysis Division, Analysis Report Concepts of HES Reaggregation for 1971, 14 December 1970, ARC ID 6087884, Box4, folder 472-10112-4-3.

49 NARA, MACV/CORDS, MACCORDS-Rad, Revised Punchcard Instructions, 25 February 1971, ARC ID 6087884, Box 3.

50 NARA, MACV/CORDS Analysis Division, Control Data Corporation: HES/70 Re-aggregation – Resource-Implications, 7 September 1970, ARC ID 6087884, Box 5; siehe auch: NARA, MACV/CORDS, Control Data Corporation, Working-paper HES/70 Re-aggregation Proposal, 14 December 1970, ARC ID 6087884, Box 3.

Stromausfälle oft tagelang aus. Ein ehemaliger IBM-Programmierer, Dan Feltham, berichtete von den schwierigen Betriebsbedingungen in den Rechenzentren in Saigon:

The USAID computer rooms had water pipes and air ducts running across the low ceilings and early on there was no raised floor that normally covered computer cables. Anyone walking through the area had to duck, bob, and weave as they picked their way around the machines and stepped over the thick cables. Whenever we had to add some new IBM equipment, figuring out where to put it was like solving a large jigsaw puzzle [...]. At another nearby machine installation, a 407 tabulating machine suffered an extended outage due to rats chewing through the power cables. The CE repairing that machine had to make up an imaginative outage code for his work report. Computers are said to have ‘bugs’ but they aren’t supposed to have rats.⁵¹

Auch die Bandspulen, die das Magnetband mit dem Masterfile bewegten, brannten durch und nicht alle Magnetbänder waren der hohen Belastung und dem tropischen Klima gleich gut gewachsen.⁵²

Die materiellen Metamorphosen der im Vietnamkrieg generierten Datensätze und ihre jeweiligen formal-logischen, semantischen und historischen Konsequenzen ziehen sich weiter durch die Überlieferungsgeschichte dieses außergewöhnlichen Quellenbestandes, die einer eigenen Studie würdig wäre. Eine kartellrechtliche Klage von vier US-amerikanischen Computerherstellern gegen die scheinbare Bevorzugung des marktdominierenden Giganten IBM bei der Vergabe von Regierungsaufträgen im Jahr 1969 führte dazu, dass ein Gericht die Zerstörung sämtlicher elektronischer Dokumente verbot. Während in den leitenden Bürokratien in Regierung und Militär wenig Verständnis für den wissenschaftlichen Wert und die Geschichtsmächtigkeit aberhunderter Meter nur von Maschinen lesbarer Magnetbänder vorherrschte (und auch die offizielle Politik des Nationalarchivs vorsah, wichtige Dokumente auszudrucken und die Originale zu vernichten), empfahl eine von der RAND-Corporation durchgeführte Studie deren Bewahrung für künftige historische Forschungen. Dieser Empfehlung wurde letztlich entsprochen und die weit verstreuten Bestände in das US-Nationalarchiv überführt. Ein dort ehemals mit diesen Beständen befasster Archivar, Donald Fisher Harrison, berichtete allerdings 1988, dass die Forschenden Zurückhaltung bei der Nutzung dieser Bestände zeigten.⁵³ Neben dem schlechten Ruf

51 Dan E. Feltham, *When Big Blue Went to War. The History of the IBM Corporation’s Mission in Southeast Asia During the Vietnam War*, (Bloomington: Abott Press, 2012), 79.

52 NARA, MACV/CORDS, Inventory Control Center/Directorate of Data Systems, IBM360/40 and Spectri/70 trouble reports [kein Datum], ARC ID 5708184, Box 3.

53 Donald Fisher Harrison, „Computers, Electronic Data, and the Vietnam War,“ in: *Archivaria* 26 (1988), 18–32.

der Daten als unzuverlässig und propagandistisch habe dies vor allem an ihrem Format gelegen: Die Daten waren für eine bestimmte Software konfiguriert und formatiert (logische/formale Materialität), ein DBS namens *National Information Processing System* (NIPS). Um die Nutzung zu erleichtern und auch die bis dato auf Magnetbändern (physische Materialität) gespeicherten Dateien leichter transportabel und übertragbar zu machen, begann das US Nationalarchiv 1978 einige der als am wichtigsten eingeschätzten Dateien in Software-unabhängige Formate zu übertragen (re-born digitals).

Diese zwei Manifestationen digitaler Quellen – zum einen born, zum anderen re-born digitals – unterscheiden sich voneinander in mehr als nur ihrem Format: Der Bitstream der ursprünglichen NIPS-Dateien enthielt in den vorderen Sektoren Codes des DBMS, die zur Dateiverwaltung notwendig waren, wie etwa Timestamps, File Maintenance Statements und andere Kontrollinformationen für die Programmierer. Im Prozess des Transfers in modernere Formate wurden diese Sektionen entfernt und in die Dokumentation ausgelagert, jedoch nur teilweise. So lässt sich nach der Migration zwar der ursprüngliche konzeptuell/semantische Inhalt der Dateien erschließen, nicht aber ihr logisch-formaler.

4 Fazit

Von der Erhebung der Daten in den Dörfern in Weilern Südvietnams bis zu ihrer Übertragung in die Zentralcomputer des Armeekommandos in Saigon und schließlich in die Depots und Lesesäle des Nationalarchivs durchliefen die Informationen des HES mehrere Stationen und wurden dabei oftmals auf neue physische Speichermedien übertragen, die wiederum jeweils spezifische materielle Eigenschaften und spezifische formale Anforderungen hatten. Am Beispiel des HES lässt sich illustrieren, wie durch den Nachvollzug des Lebenszyklus historischer Daten durch ihre mehrfachen konzeptuellen, logischen und physischen Transformationen hindurch die jeweils beteiligten historischen Akteur:innen hervortreten.

Eine gründliche quellenkritische Auseinandersetzung mit dem Datenbanksystem, seinen Revisionen und der jeweiligen Determiniertheit der Daten durch ihre konzeptuelle, logische und physische Materialität offenbart die Unzulänglichkeit und den konstruierten Charakter des Systems, wirft aber zugleich auch interessante Schlaglichter auf die Denkweise und das Erkenntnisinteresse der damaligen Akteur:innen. Angesichts der enormen Bedeutung, welche die Erfahrungen mit dem HES-System für die US-amerikanische empirische Sozialfor-

schung und die Weiterentwicklung von Datenbanktechnologien hatten, erscheint die Auseinandersetzung mit der Praktik des „Databasing“ und seinen ideen- und wissensgeschichtlichen Auswirkungen daher als ein produktiver Zugang zu dieser schwierigen Quelle.

Die Analyse der HES-Datenbank und der damit verbundenen Systeme versprechen durch seine spezifische Überlieferungsgeschichte zugleich weiterreichende Erkenntnisse für die archivalische Bewahrung und geschichtswissenschaftliche Erforschung historischer Datenbanken: Auf der Ebene der Archive spricht die Erfahrung mit diesem System dafür, eine möglichst umfassende Bewahrungspraxis anzustreben, also nicht nur historische Datensätze der Forschung zugänglich zu machen, sondern wenn möglich die vollständige Umgebung etwa in Form von emulierten Systemen inklusive extensiver Dokumentation zu bewahren.⁵⁴ Die Geschichtswissenschaft und hier wiederum insbesondere die Digital History wäre gut beraten, sich in engen Austausch mit Zugängen wie der experimentellen Medienarchäologie zu begeben, um ihre eigentliche Kernkompetenz, die Kritik und Kontextualisierung von historischen Quellen, auch im digitalen Zeitalter nutzbar zu machen.⁵⁵

Bibliographie

Abbate, Janet. *Recoding Gender: Women's Changing Participation in Computing* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 2017).

54 Matthew Kirschenbaum et al., „Digital Materiality: Preserving Access to Computers as Complete Environments,“ *University of California Digital Library* (2009), <https://escholarship.org/uc/item/7d3465vg>. Zugriff am 24.05.2022; Jens-Martin Loebel, *Lost in Translation: Leistungsfähigkeit, Einsatz und Grenzen von Emulatoren bei der Langzeitbewahrung digitaler multimedialer Objekte am Beispiel von Computerspielen* (Glückstadt: Hülsbusch, 2014); Dirk von Suchodoletz, *Funktionale Langzeitarchivierung digitaler Objekte – Erfolgsbedingungen des Einsatzes von Emulationsstrategien* (Freiburg im Breisgau: Albert-Ludwigs-Universität, 2008), URN: nbn:de:0008-2008070219.

55 Mareike König, „Geschichtswissenschaft und Archive im digitalen Zeitalter: Chancen, Risiken und Nebenwirkungen,“ *Der Archivar* 3 (2020): 245–251, https://www.archive.nrw.de/sites/default/files/media/files/Archivar_2020-3-_Internet.pdf. Zugriff am 21.02.2022. Gerben Zaagsma, „On Digital History,“ *BMGN – Low Countries Historical Review* 128/4 (2013), doi: 10.18352/bmgn-lchr.9344; Andreas Fickers, „Hands-on! Plädoyer für eine experimentelle Medienarchäologie,“ *Technikgeschichte* 82/1 (2015): 67–85; Andreas Fickers, „Update für die Herme- neutik. Geschichtswissenschaft auf dem Weg zur digitalen Forensik?,“ *Zeithistorische Forschungen/Studies in Contemporary History* 17/1 (2020):157–168, doi: 10.14765/zzf.dok-1765.

- Baucum, Erin. „A Brief History of Digital Preservation,“ *Mansfield Library Faculty Publications* 31 (2019), https://scholarworks.umt.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1033&context=m_l_pubs. Zugriff am 21.02.2022.
- Belcher, Oliver. „Data Anxieties: Objectivity and Difference in Early Vietnam War Computing.“ In *Algorithmic Life: Calculative Devices in the Age of Big Data*, hg. v. Louise Amoore und Volha Piotukh (New York: Routledge, 2016).
- Belcher, Oliver. „Sensing, Territory, Population: Computation, Embodied Sensors, and Hamlet Control in the Vietnam War,“ *Security Dialogue* 50/5 (Oktober 2019): 416–436.
- Beniger, James R. *The Control Revolution: Technological and Economic Origins of the Information Society* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1997).
- Bergin, Thomas J. und Thomas Haigh. „The Commercialization of Database Management Systems, 1969–1983,“ *IEEE Annals of the History of Computing* 31/4 (Oktober 2009): 26–41, doi: 10.1109/MAHC.2009.107.
- Bösch, Frank (Hg.). *Wege in die digitale Gesellschaft: Computernutzung in der Bundesrepublik 1955–1990* (Göttingen: Wallstein Verlag, 2018).
- Bousquet, Antoine J. *The Scientific Way of Warfare: Order and Chaos on the Battlefields of Modernity* (New York: Columbia University Press, 2009), 137–139.
- Brigham, Erwin R. „Pacification Measurement in Vietnam: The Hamlet Evaluation System,“ *Military Review*, May 1970.
- Brügger, Niels. *The Archived Web. Doing History in the Digital Age* (Cambridge, MA: MIT Press, 2018), 21–23.
- Burkhardt, Marcus. *Digitale Datenbanken: eine Medientheorie im Zeitalter von Big Data* (Bielefeld: Transcript, 2015).
- Daddis, Gregory A. *No Sure Victory: Measuring U. S. Army Effectiveness and Progress in the Vietnam War* (New York: Oxford University Press, 2011), 95–106.
- Deitchman, Seymour J. „The ‚Electronic Battlefield‘ in the Vietnam War,“ *The Journal of Military History* 72/3 (2008): 869–887.
- Desrosières, Alain. *The Politics of Large Numbers: A History of Statistical Reasoning* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 2011).
- Dourish, Paul. *The Stuff of Bits: An Essay on the Materialities of Information* (Cambridge, Mass.: The MIT Press, 2017), 62.
- Edwards, Paul N. *The Closed World: Computers and the Politics of Discourse in Cold War America* (Cambridge, Mass: MIT Press, 1996), 3–6.
- Emerson, Lori. *Reading Writing Interfaces: From the Digital to the Bookbound* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 2014).
- Ensmenger, Nathan. *The Computer Boys Take Over: Computers, Programmers, and the Politics of Technical Expertise*, (Cambridge, Mass.: MIT Press, 2010).
- Ensmenger, Nathan. „The Environmental History of Computing,“ *Technology and Culture* 59/4S (2018): 7–33.
- Feltham, Dan E. *When Big Blue Went to War. The History of the IBM Corporation’s Mission in Southeast Asia During the Vietnam War* (Bloomington: Abott Press, 2012).
- Fickers, Andreas. „Hands-on! Plädoyer für eine experimentelle Medienarchäologie,“ *Technikgeschichte* 82/1 (2015): 67–85.
- Fickers, Andreas. „Update für die Hermeneutik. Geschichtswissenschaft auf dem Weg zur digitalen Forensik?,“ *Zeithistorische Forschungen/Studies in Contemporary History* 17/1 (2020): 157–168, doi: 10.14765/zzf.dok-1765.

- Fisher Harrison, Donald. „Computers, Electronic Data, and the Vietnam War,“ *Archivaria* 26 (1988), 18–32.
- Föhr, Pascal. *Historische Quellenkritik im Digitalen Zeitalter*, Dissertation, Universität Basel 2018, doi: 10.5451/unibas-006805169.
- Friedewald, Michael und Timo Leimbach, „Computersoftware als digitales Erbe. Probleme aus der Sicht der Technikgeschichte,“ *Neues Erbe. Aspekte, Perspektiven und Konsequenzen der digitalen Überlieferung*, hg. v. Caroline Robertson-von Trotha und Robert Hauser (Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, 2011), 201–219.
- Gibson, James William. *The Perfect War: Technowar in Vietnam* (New York: Atlantic Monthly Press, 2000).
- Gilman, Nils. *Mandarins of the Future: Modernization Theory in Cold War America* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007).
- Graham, Shawn, Ian Milligan und Scott Weingart, *Exploring Big Historical Data: The Historian's Macroscope* (London: Imperial College Press, 2016).
- Gugerli, David. „Die Welt als Datenbank. Zur Relation von Softwareentwicklung, Abfragetechnik und Deutungsautonomie.“ In *Daten. Nach Feierabend. Zürcher Jahrbuch für Wissensgeschichte* 3, hg. v. David Gugerli et al. (Zürich/Berlin: Diaphanes, 2007), 11–36.
- Gugerli, David und Hannes Mangold, „Betriebssysteme und Computerfahndung: Zur Genese einer digitalen Überwachungskultur,“ *Geschichte und Gesellschaft* 42/1 (2016): 144–174.
- Guldi, Jo und David Armitage. *The History Manifesto* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2014).
- Haasis, Lucas und Constantin Rieske (Hg.). *Historische Praxeologie: Dimensionen vergangenen Handelns* (Paderborn: Ferdinand Schöningh, 2015).
- Haigh, Thomas, Mark Priestley und Crispin Rope. *ENIAC in Action: Making and Remaking the Modern Computer* (Cambridge MA: MIT Press, 2018).
- Haigh, Thomas. „How Data Got its Base: Information Storage Software in the 1950s and 1960s,“ *IEEE Annals of the History of Computing* 31/ 4 (Oktober 2009): 6–25, doi: 10.1109/MAHC.2009.123.
- Haigh, Thomas. „Introducing the Early Digital,“ in *Exploring the Early Digital*, hg. v. Dems. (Cham: Springer International Publishing, 2019), 1–18, doi: 10.1007/978-3-030-02152-8_1.
- Hänger, Andrea. „Die Mühsal der Zugänglichkeit. Methodische Herausforderungen beim Aufbau virtueller Lesesäle,“ *Zeithistorische Forschungen/Studies in Contemporary History* 17/1 (2020): 179–189, doi: 10.14765/zzf.dok-1763.
- Hicks, Marie. *Programmed Inequality: How Britain Discarded Women Technologists and Lost Its Edge in Computing*, History of Computing (Cambridge, MA: MIT Press, 2018).
- Homberg, Michael. „Mensch/Mikrochip. Die Globalisierung der Arbeitswelten in der Computerindustrie 1960 bis 2000 – Fragen, Perspektiven, Thesen,“ *Vierteljahrshefte für Zeitgeschichte* 66/2 (2018): 267–293.
- Horowitz, Irving Louis. *The Rise and Fall of Project Camelot: Studies in the Relationship between Social Science and Practical Politics*, Rev. ed. (Cambridge, Mass: MIT Press, 1974).
- Hunt, Richard A. *Pacification: The American Struggle for Vietnam's Hearts and Minds* (Boulder: Westview Press, 1995).
- Kaufmann, Stefan. „Die Wissensformierung der ‚counterinsurgency‘ im Vietnamkrieg,“ *Traverse* 16/3 (2009): 37–52.

- Keitel, Christian. „Digitale Archivalien,“ *Südwestdeutsche Archivalienkunde* <https://www.leo-bw.de/themenmodul/sudwestdeutsche-archivalienkunde/querschnittsartikel/digitale-archivalien>. Zugriff am 20.02.2022.
- Kell, Frank. „LINKAGE – Digitale Gegenwart und Zukunft Historischer Forschung. Die Ziele der Konsortialinitiative 4Memory,“ <https://blog.historikerverband.de/2020/11/11/linkage-digitale-gegenwart-und-zukunft-historischer-forschung/>. Zugriff am 20.02.2022.
- Kiechle, Oliver. „Digitalia fundamentalis – Speicher und Zugriff,“ *Diskrete Werte*, 07.10.2015, <https://digitalia.hypotheses.org/21>. Zugriff am 19.02.2022.
- Kirschenbaum, Matthew, et al. „Digital Materiality: Preserving Access to Computers as Complete Environments,“ *University of California Digital Library* (2009), <https://escholarship.org/uc/item/7d3465vg>. Zugriff am 24.05.2022.
- Kirschenbaum, Matthew G. *Mechanisms: New Media and the Forensic Imagination*, (Cambridge, Mass: MIT Press, 2012).
- Kitchin, Rob. *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures & their Consequences* (Los Angeles: SAGE Publications, 2014).
- Klinger, Janeen M. *Social Science and National Security Policy Deterrence, Coercion, and Modernization Theories*. (New York: Palgrave 2019).
- König, Mareike. „Geschichtswissenschaft und Archive im digitalen Zeitalter: Chancen, Risiken und Nebenwirkungen,“ *Der Archivar* 3 (2020): 245–251, https://www.archive.nrw.de/sites/default/files/media/files/Archivar_2020-3-Internet.pdf. Zugriff am 19.02.2022.
- Krajewski, Markus. *ZettelWirtschaft. Die Geburt der Kartei aus dem Geiste der Bibliothek* (Berlin: Kulturverlag Kadmos, 2002).
- Laak, Dirk van. *Alles im Fluss: Die Lebensadern unserer Gesellschaft. – Geschichte und Zukunft der Infrastruktur* (Frankfurt a. M.: S. Fischer, 2018).
- Latham, Michael E. *Modernization as Ideology: American Social Science and „Nation Building“ in the Kennedy Era* (Chapel Hill: University of North Carolina Press, 2000).
- Lemov, Rebecca M. *Database of Dreams: The Lost Quest to Catalog Humanity* (New Haven: Yale University Press, 2015).
- Lepore, Jill. *IF THEN: How the Simulmatics Corporation Invented the Future* (New York: Liveright, 2020).
- Leslie, Stuart W. *The Cold War and American Science: The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford* (New York: Columbia University Press, 1993).
- Levine, Yasha. *Surveillance Valley – The Secret Military History of the Internet* (New York: Public Affairs, 2018).
- Loebel, Jens-Martin. *Lost in Translation: Leistungsfähigkeit, Einsatz und Grenzen von Emulatoren bei der Langzeitbewahrung digitaler multimedialer Objekte am Beispiel von Computerspielen* (Glückstadt: Hülsbusch, 2014).
- Lütjen, Torben. „Vom ‚Gospel of Efficiency‘ zum ‚War of Ideas‘. Zum Verhältnis von Wissenschaft, Politik und Ideologien in den Vereinigten Staaten“ *Archiv für Sozialgeschichte* 50 (2010): 373–394.
- Maier, Gerald. „Die Bedeutung der Archive für Forschungsdaten in der Geschichtswissenschaft,“ *Blog Historikerverband*, 11.11.2020, <https://blog.historikerverband.de/2020/11/11/die-bedeutung-der-archive-fuer-forschungsdaten-in-der-geschichtswissenschaft/>. Zugriff am 19.02.2022.
- Markley, Robert. „Boundaries: Mathematics, Alienation, and the Metaphysics of Cyberspace,“ in *Virtual Realities and their Discontents*, hg. v. Dems. (Baltimore MD: Johns Hopkins University Press 1996), 55–78.

- Milligan, Ian. *History in the Age of Abundance? How the Web Is Transforming Historical Research* (Montreal: McGill-Queen's University Press, 2019).
- Parks, Lisa und Nicole Starosielski (Hg.), *Signal Traffic: Critical Studies of Media Infrastructures, The Geopolitics of Information* (Urbana: University of Illinois Press, 2015).
- Patel, Kiran Klaus. „Zeitgeschichte im digitalen Zeitalter. Neue und alte Herausforderungen,“ *Vierteljahreshefte für Zeitgeschichte* 59/3 (2011): 331–351.
- Pellow, David N. und Lisa Sun-Hee Park, *The Silicon Valley of Dreams: Environmental Injustice, Immigrant Workers, and the High-Tech Global Economy*, *Critical America* (New York: New York University Press, 2002).
- Pias, Claus. „Mit dem Vietcong rechnen. Der Feind als Gestalt und Kunde,“ in *Freund, Feind & Verrat. Das politische Feld der Medien*, hg. v. Cornelia Epping-Jäger, Torsten Hahn und Erhard Schüttelpelz (Köln: DuMont, 2004), 157–83.
- Porter, Theodore M. „Quantification and the Accounting Ideal in Science,“ *Social Studies of Science* 22/4 (1992): 633–651.
- Prietl, Bianca und Daniel Houben, „Einführung. Soziologische Perspektiven auf die Datafizierung der Gesellschaft,“ in *Datengesellschaft: Einsichten in die Datafizierung des Sozialen*, hg. v. Dens. (Bielefeld: Transcript, 2018), 7–32.
- Ries, Thorsten und Gábor Palkó, „Born-Digital Archives.“ *International Journal of Digital Humanities* 1,1 (April 2019): 1–11, doi: 10.1007/s42803-019-00011-x.
- Rohde, Joy. *Armed with Expertise: The Militarization of American Social Research during the Cold War* (Ithaca: Cornell University Press, 2013).
- Rosenberg, Daniel. „Daten vor Fakten,“ in *Big Data. Analysen zum digitalen Wandel von Wissen, Macht und Ökonomie*, hg. v. Ramón Reichert (Bielefeld: transcript-Verlag, 2014), 133–156.
- Rosenzweig, Roy. „Scarcity or Abundance? Preserving the Past in a Digital Era,“ Roy Rosenzweig Center for History and New Media, <http://rrchnm.org/essay/scarcity-or-abundance-preserving-the-past-in-a-digital-era/>. Zugriff am 20.02.2022.
- Rothenberg, Jeff. „Avoiding Technological Quicksand: Sections 1–3“, <https://www.clir.org/pubs/reports/rothenberg/introduction/#longevity>. Zugriff am 19.02.2022.
- Rothenberg, Jeff. „Preserving Authentic Digital Information,“ <https://www.clir.org/pubs/reports/pub92/rothenberg/>. Zugriff am 19.02.2022.
- Salamon, Birgit. „Die archivfachliche Arbeit an den MfS-Geheimdienstunterlagen – Fragen und Herausforderungen,“ *Der Archivar* 55/3 (2002): 203, <https://www.bstu.de/archiv/fachbeitraege/die-archive-der-bundesbeauftragten-fuer-die-stasiunterlagen-bstu-die-archivfachliche-arbeit-an-den-mfs-geheimdienstunterlagen-fragen-und-herausforderungen/>. Zugriff am 19.02.2022.
- Sayes, Edwin. „Actor-Network Theory and Methodology: Just What Does It Mean to Say That Nonhumans Have Agency?,“ *Social Studies of Science* 44/1 (2014): 134–149.
- Schieber, Siegrid, „Digitale Archivierung im Hessischen Landesarchiv,“ *ABI Technik*, 37/2 (2017): 93–102, doi: 10.1515/abitech-2017-0022.
- Shrader, Charles R. *History of Operations Research in the United States Army, V. 2, 1961–1973* (U.S. Department of Defense, U. S. Army Center of Military History, 2008), 37–68.
- Solove, Mark und Hamilton Cravens. *Cold War Social Science: Knowledge Production, Liberal Democracy, and Human Nature* (Basingstoke GB: Palgrave Macmillan, 2014).
- Stevenson, Charles A. *Warriors and Politicians. US Civil-Military Relations Under Stress* (New York: Routledge, 2006), 153–164.

- Suchodoletz, Dirk von. *Funktionale Langzeitarchivierung digitaler Objekte – Erfolgsbedingungen des Einsatzes von Emulationsstrategien* (Freiburg im Breisgau: Albert-Ludwigs-Universität, 2008), URN: urn:nbn:de:0008-2008070219.
- Thayer, Thomas C. *War Without Fronts* (Naval Institute Press, 2016).
- Thibodeau, Kenneth. „Overview of Technological Approaches to Digital Preservation and Challenges in Coming Years,“ *CLIR and the Library of Congress, The State of Digital preservation: An International Perspective*, April 2002, <https://www.clir.org/pubs/reports/pub107/thibodeau/>. Zugriff am 20.02.2022.
- Tripodi, Christian. „Pacification in Vietnam 1964–72.“ In *The Unknown Enemy: Counterinsurgency and the Illusion of Control*, hg. v. Dems., 112–137. Cambridge: Cambridge University Press, 2020.
- Weinberger, Sharon. *The Imagineers of War: The Untold Story of DARPA, the Pentagon Agency that Changed the World* (New York: Vintage Books, 2018).
- Zaagsma, Gerben. „On Digital History,“ *BMGN – Low Countries Historical Review* 128/ 4 (2013), doi: 10.18352/bmgn-lchr.9344.