

Leif Scheuermann

Über die Rolle computerbasierter Modellrechnungen und Simulationen für eine digitale Geschichte

Abstract: The following article addresses the significance of simulations and model calculations for a digital history. In a first section, the term digital history is questioned in order to arrive at a general definition of digital history as an algorithmically composed approach to the past and algorithmic modeling of systems for the description and exploration of historical processes and states. A second section includes a definition of simulation and model computation as virtual attempts to recreate processes or states with the goal of modeling and testing complex systems. Both areas (digital history and simulation/model computation) are brought together in a concluding third section, with specific attention to the source value and limitations of simulations and model computations of historical processes and states.

Keywords: simulation, modelling, model calculation

Zusammenfassung: Der folgende Beitrag thematisiert die Bedeutung von Simulationen und Modellrechnungen für eine digitale Geschichte. Hierfür wird in einem ersten Abschnitt der Begriff Digital History hinterfragt, um letztlich zu einer allgemeinen Definition der digitalen Geschichte als algorithmisch verfasster Annäherung an die Vergangenheit und algorithmische Modellierung von Systemen zur Beschreibung und Exploration historischer Abläufe und Zustände zu gelangen. Ein zweiter Abschnitt beinhaltet eine Begriffsbestimmung von Simulation und Modellrechnung als virtuelle Versuche zur Nachbildung von Prozessen oder Zuständen mit der Zielsetzung der Modellierung und Erprobung komplexer Systeme. Beide Bereiche (Digital History und Simulation/Modellrechnung) werden in einem abschließenden dritten Abschnitt zusammengeführt, wobei ein spezifisches Augenmerk auf dem Quellenwert und den Grenzen von Simulationen und Modellrechnungen historischer Prozesse und Zustände gelegt wird.

Schlagwörter: Simulation, Modellierung, Modellrechnung

1 Digitale Geschichte – eine Begriffsbestimmung

Der Begriff Digital History erlangt nicht erst in Zeiten einer durch den grassierenden Corona-Virus bedingten räumlichen Einschränkung unserer Gesellschaft zunehmend an Bedeutung im internationalen Wissenschaftsbetrieb. Dabei ist die Beschäftigung der Historiker:innen mit den Neuen Medien ebenso wenig neu,¹ wie das Aufzeigen der Probleme und Risiken einer nicht hinterfragten Nutzung.²

Mit dem Aufkommen der ‚Digital Humanities‘ im deutschsprachigen Raum in den 2010er Jahren verschob sich allerdings der Fokus der Aufmerksamkeit zu Gunsten der Computerphilologie und Computerlinguistik, so dass die Übernahme der englischen Benennung und der Anfangsbuchstaben (welche regelmäßig zu Verwirrungen führt) als Gegenbewegung zum Anspruch einer generalisierbaren, die gesamten Geisteswissenschaften umfassenden Herangehensweise zu verstehen ist.³

Betrachtet man den Begriff der Digital History unabhängig von seiner historischen Genese, so stellt sich die Frage, was unter dem selbst im Alltagsleben omnipräsenten „digital“ zu verstehen ist. Bei einer näheren Betrachtung zeigt sich, dass es schwer fällt, den allgemein akzeptierten Begriff klar zu definieren.⁴

1 Hier sind an erster Stelle die Arbeiten von Manfred Thaller seit dem Ende der 1970er Jahre und damit eng verbunden die Forschungsgruppe am Max-Planck-Institut für Geschichte in Göttingen zu nennen. Zudem sei daran erinnert, dass bereits seit 1993 die Arbeitsgemeinschaft EDV und Geschichte (AGE) unter anderem mit einer Publikationsreihe sowie jährlichen Tagungen sich für die „Förderung des EDV-Einsatzes als Mittel der Forschung und Lehre in den Geschichtswissenschaften einsetzt“ (Homepage Arbeitsgemeinschaft Geschichte und EDV e.V., „Homepage“. <https://www.age-net.de/>. Zugriff am 26.04.2021. Siehe hierzu: Arbeitsgemeinschaft Geschichte und EDV, *20 Jahre Arbeitsgemeinschaft Geschichte und EDV*, hg. v. Jörn Kobes, Kai Ruffing und Wolfgang Spickermann (Gutenberg: Computus-Druck Satz & Verlag 2013); Patrick Reinard, „Zur Wirkungsgeschichte der AGE und der Reihe ‚Abhandlungen der Arbeitsgemeinschaft Geschichte und EDV‘ (AAGE),“ in *Funktion und Aufgabe digitaler Medien in Geschichtswissenschaft und Geschichtsunterricht*, hg. v. Krešimir Matijević, (Gutenberg: Computus Druck Satz & Verlag, 2020), 11–15.

2 In einem bis heute zentralen Aufsatz mit dem Titel „Die Geschichte: Wissenschaft und Fiktion“ zeigte Michel de Certeau (Reprint 2019, 61–95, bes. 72–82) bereits in den 1980er Jahren die zentralen Problematiken einer sich durch die vermeintliche Faktizität moderner Datenverarbeitung legitimierenden Historiographie.

3 Zur Frage einer Abgrenzung der Digitalen Geisteswissenschaften jenseits einer auf administrativen Grenzen begründeten Bestimmung des Faches siehe: Leif Scheuermann, „Die Abgrenzung der digitalen Geisteswissenschaften.“ *Digital Classics* 2/1 (2016). doi: 10.11588/dco.2016.1.22746.

4 So findet man im Duden beispielsweise unter Digital neben einem Verweis auf die Handchirurgie die selbstbezügliche Bestimmung „Digitalverfahren betreffend“. Dudenredaktion, „Digi-

Um dieses Phänomen der Vagheit des Begriffs zu fassen, hilft es, Ernesto Laclaus Überlegungen zur Rolle „Leerer Signifikanten“ heranzuziehen.⁵ Der argentinische Poststrukturalist sieht in dem Vakuum, das ein Bezeichner ohne bezeichneten Inhalt schafft, einen Leerraum, der für die Vereinigung unterschiedlichster oft auch divergenter Interessen mit hegemonialem Anspruch prädestiniert ist. Zudem, so Laclau, führt die Leere als Gegensatz zu allem Bestehenden dazu, dass das Bezeichnete etwas gänzlich Anderes, radikal Neues darstellen muss, für welches es sich lohnt, zu kämpfen. Der leere Signifikant wird so zum Politikum und zum Kampfbegriff gegen das Bestehende. Exakt dies zeigt sich in der inflationären Benutzung des Begriffs „digital“ in den öffentlichen Diskursen generell und speziell im Ringen der Historiker:innen um die begrenzten Drittmittelgelder.

Doch so erhellend und einleuchtend diese Erklärung des Phänomens des Digitalen erscheint, so wenig hilft sie für eine inhaltliche Bestimmung des Begriffs einer digitalen Geschichte. Es gilt also, einen anderen Weg einzuschlagen, weshalb im Folgenden eine Definition von „digital“ entgegengesetzt werden soll, die mit Max Eyth⁶ und in Nachfolge Georg Simmel⁷ folgendermaßen formuliert werden kann: Digital ist alles, was dem menschlichen Wollen eine algorithmische Form gibt.⁸

Der Kern des Digitalen, so der hier vorgestellte Ansatz, ist der Algorithmus im Sinne Alan Turings als vollständige und eindeutige Handlungsanweisung zur Lösung eines Problems in endlich vielen Schritten. Aus dieser Definition ergeben sich nun weitere Bestimmungen, die gerade im Hinblick auf eine digitale Geschichte zentral sind. Ein Algorithmus beschreibt immer einen Prozess. Er ist ephemere – eine Anleitung, ein Ablauf, aber kein Ergebnis oder Gegenstand. Er muss vollständig und eindeutig definiert sowie endlich sein. Zudem müssen die

tal auf Duden online“. <https://www.duden.de/node/134370/revision/134406>. Zugriff am 26.04.2021.

5 Ernesto Laclau, *Emanzipation und Differenz*, 2., unveränd. Aufl., Nachdr (Wien: Turia + Kant, 2007).

6 Max Eyth, „Poesie und Technik,“ in *Lebendige Kräfte*, hg. v. Max Eyth (Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1908), 1.

7 Ernst Cassirer, „Form und Technik (1930),“ in *Aufsätze und kleine Schriften (1927–1931)*, hg. v. Tobias Berben, (Hamburg: Meiner, 2004), 139–183.

8 Eyth fährt fort: „Und da das menschliche Wollen mit dem menschlichen Geist fast zusammenfällt, und dieser eine Unendlichkeit von Lebensäußerungen und Lebensmöglichkeiten einschließt, so hat auch die Technik trotz seines Gebundenseins an die stoffliche Welt, etwas von der Grenzenlosigkeit des reinen Geisteslebens überkommen“ (Eyth, *Poesie und Technik*, 1–2.). Überträgt man dies auf das Prozedurale und damit Unstoffliche des Algorithmus, so werden die überspitzten Träume und inhärenten Allmachtsphantasien, die mit einer vermeintlichen Digitalisierung der Welt einhergehen, umso verständlicher.

gleichen Bedingungen stets die gleichen Ergebnisse zeitigen und damit korrelierend, müssen zum Zeitpunkt ihrer Ausführung die einzelnen Handlungsschritte eindeutig definiert sein.⁹

Was bedeuten diese Konkretisierungen nun für die Möglichkeit einer digitalen Geschichte? Geht man nicht von einer eschatologischen Geschichtsphilosophie aus, ist eindeutig ersichtlich, dass der Ansatz, die Vergangenheit selbst als Algorithmus zu fassen oder zu verstehen, abzulehnen ist, da weder das System eindeutig bestimmt werden kann, noch Anforderungen der Determiniertheit, des Determinismus oder der Endlichkeit erfüllt sind. Dementsprechend ist es wenig verwunderlich, dass große Teile der bestehenden EDV-Nutzung in den Historischen Wissenschaften in der digitalen Zurverfügungstellung von Quellen oder Abhandlungen, der Erstellung digitaler Werkzeuge für die Analyse und nicht zuletzt in der digitalen Vermittlung für eine breite Öffentlichkeit bestehen. Dies ist zweifelsohne ein zentraler Bestandteil der Hilfswissenschaft „digitale Geschichte“ und wird sicher auch weiterhin ein wesentlicher Bestandteil der Teildisziplin bleiben. Doch ist es nicht zu verleugnen, dass es sich hier um eine „Digital aided History“ – also eine digital unterstützte Geschichte – handelt.¹⁰

Betrachtet man hingegen Geschichte als hermeneutische Annäherung an die Vergangenheit, als Modell und Übersetzung in die Gegenwart, so ist folgerichtig digitale Geschichte als algorithmische Annäherung an die Vergangenheit zu verstehen, als die algorithmische Modellierung von Systemen zur Beschreibung und Exploration historischer Abläufe und Zustände. Genau dies ist der Inhalt von Simulationen und Modellrechnungen.

2 Simulation und Modellrechnung

Spätestens mit der rasanten Zunahme der Leistungsfähigkeit von Prozessoren in den letzten 30 Jahren ist die computerbasierte Simulation komplexer Systeme in den Natur- und Technikwissenschaften zu einem zentralen Element der Forschung geworden.¹¹ Das Spektrum reicht hierbei von medizinischen Simulationen (zum Beispiel der Ausbreitung von Pandemien oder des Ablaufs komplizierter Operationen) über die Kerntechnik bis hin zur Meteorologie oder der Ver-

⁹ Einführend Thomas H. Cormen und Paul Molitor, *Algorithmen – eine Einführung*, 3., überarb. und erw. Aufl. (München: Oldenbourg, 2010).

¹⁰ Scheuermann, „Abgrenzung“.

¹¹ Siehe hierzu unter anderem Wissenschaftsrat, „Bedeutung und Weiterentwicklung von Simulation in der Wissenschaft.“ (2014), Positionspapier (Drs. 4032-14), Juli 2014 <https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/4032-14.html>, Zugriff am 20.02.2022.

kehrstechnik. In den Geschichtswissenschaften hingegen sind Simulationen bis dato nur in Ansätzen vertreten.¹² Ein Grund mag sein, dass die Kenntnis vom Nutzen, aber auch von den Grenzen des Ansatzes in Historiker:innenkreisen noch unterrepräsentiert ist.¹³ Um hier Abhilfe zu schaffen, erscheint eine klare Definition der Thematik notwendig:

Eine Simulation ist ein im naturwissenschaftlichen Paradigma verfasstes virtuelles, reproduzierbares Experiment zur Nachbildung eines Prozesses oder Zustands. Zielsetzung ist die Modellierung und Erprobung komplexer Systeme für die Gewinnung eines besseren Verständnisses von Abläufen und Wertigkeiten einzelner Faktoren sowie möglichst realitätsnaher Vorhersagen bzw. starker Eingrenzungen der naturwissenschaftlich möglichen Zukünfte (Möglichkeitsraum).¹⁴

Bei Simulationen handelt es sich also um virtuelle naturwissenschaftliche Experimente, was wiederum eine klare Hypothese und eine wohldefinierte Versuchsanordnung impliziert. Simulationen kommen zum Einsatz, wenn ein realweltliches Experiment zu teuer oder gefährlich ist, der Untersuchungsgegenstand

12 Für die Alte Geschichte sind hier besonders die Arbeiten von Peter Scholz (Stuttgart) im Kontext des interdisziplinären Forscherverbunds „Reden ohne Mikrofon“, <https://www.hi.uni-stuttgart.de/ag/forschung/rom/> Zugriff am 11.01.2021 zu nennen sowie die Forschungen des Teams um Christoph Schäfer (Trier) zu Schifffahrt in der Antike. Einführend: Rudolf Aßkamp und Christoph Schäfer, „Projekt Römerschiff: Nachbau und Erprobung für die Ausstellung ‚Imperium, Konflikt, Mythos – 2000 Jahre Varusschlacht,‘“ in *2000 Jahre Varusschlacht. Imperium – Konflikt – Mythos*, hg. v. LWL Römermuseum, Landesverband Lippe und VARUSSCHLACHT im Osnabrücker Land GmbH – Museum und Park Kalkriese (Stuttgart: Theiss, 2009); Christoph Schäfer, „Experimentelle Archäologie trifft auf Schifffahrt: Ein römischer Prähm im Test.“ *Antike Welt* 5 (2017): 76–83. Besonders zu erwähnen ist hierbei die herausragende Dissertation von Pascal Warnking, in welcher er den Nutzen moderner Regatta-Navigationssoftware für die Alte Geschichte nachweist [Pascal Warnking, „Roman Trade Routes in the Mediterranean Sea: Modelling the routes and duration of ancient travel with modern offshore regatta software,“ in *Connecting the Ancient World: Mediterranean Shipping, Maritime Networks and their Impact*, hg. von Christoph Schäfer. 1. Auflage (Rahden/Westf.: Verl. Marie Leidorf, 2016), 40–90]. Für eine detailliertere Untersuchung bestehender Ansätze siehe: Leif Scheuermann (Hg.), *Simulation von Handel und Verkehr in Kriegs- und Friedenszeiten der Antike* (Heidelberg: Propylaeum, 2020).

13 So kritisiert Annette Vowinckel bereits 2009 die weit verbreitete, doch unzutreffende Ansicht, dass Geschichte und Simulation sich ausschließen würden: „History seems to be the only academic discipline which successfully avoids to discuss the impact of simulation on processes of gaining knowledge, even if at the same time non-scientific simulations of history – especially in computer games – have become very popular.“ [Annette Vowinckel, „Past Futures: From Reenactment to the Simulation of History in Computer Games.“ *Historical Research/Historische Sozialforschung* 34/2 (2009): 322–332]. Leider hat sich an dieser Aussage bis dato wenig geändert.

14 Scheuermann, *Simulation*, 9.

noch nicht oder nicht mehr existiert, der Untersuchungsgegenstand zu groß oder zu klein ist, Prozesse zu schnell oder zu langsam ablaufen oder die Strukturen des betrachteten Systems zu komplex oder noch nicht verstanden sind, wobei hier oft ein spezifisches Augenmerk auf der Exploration der Zusammenhänge verschiedener Parameter liegt. Ziel ist es dabei, den Einfluss einer begrenzten Menge an einzelnen das Gesamtsystem hinreichend abbildenden Faktoren zu isolieren und – nach Etablierung des Systems – Vorhersagen unter Annahme des naturwissenschaftlichen Paradigmas der Reproduzierbarkeit treffen zu können. Dies heißt letztlich nicht weniger, als dass ein Experiment mit gleichen Voraussetzungen stets gleiche Ergebnisse erzielt. Dabei bilden begleitende realweltliche Experimente die Basis, auf der das System validiert und schrittweise hin zu einer realweltlichen Evidenz adaptiert wird.

Zum Aufbau eines Simulationssystems (Abbildung 1) bedarf es einer Fragestellung, anhand welcher ein abstraktes Modell eines Ausschnitts der Realität erarbeitet wird. Dieses definiert die Eingangsdaten und die Algorithmen, welche in einem weiteren Schritt numerisch ausformuliert werden. Programm und Eingangsdaten werden in der Simulationsrechnung zusammengeführt und ergeben erste Simulationsergebnisse, welche (wie bereits gesagt) mit realweltlichen Benchmarkdaten abgeglichen werden. Diese Validierung führt zu einer Verfeinerung der Modellierung, bis eine hinreichende Deckungsgleichheit erreicht ist.

Am Schluss des Prozesses steht ein System, das den Anspruch erhebt, das Phänomen weitestgehend abbilden zu können, sodass es auf andere Szenarien angewandt werden kann.

Im Gegensatz zur Simulation sollen unter dem Begriff „Modellrechnung“ alle algorithmisch verfassten Modelle subsumiert werden, die nicht den strengen Richtlinien eines naturwissenschaftlichen Experiments unterliegen, da sie vom menschlichen Handeln abhängig sind oder dieses zu beschreiben versuchen. Der Ablauf einer Modellrechnung entspricht dabei weitestgehend dem der Simulation. Als zeitgenössisches Beispiel sind hier Wahlprognosen zu nennen. Diese basieren auf fundierten und statistisch abgesicherten Befragungen und bilden meist die Stimmungslage vor einer Wahl mit sehr hoher Genauigkeit ab. Als Benchmarkdaten zur Validierung der Rechnungen fungieren die erzielten Wahlergebnisse, wobei die Unschärfen in diesem Prozess weitaus größer sind als bei Simulationen. Grund hierfür ist, dass die tatsächlichen Entscheidungen der einzelnen Wähler:innen nicht durch Modellrechnungen ermittelt werden können, da diese von einer Vielzahl unterschiedlichster, oft nicht klar festzumachender Faktoren und schließlich der spontanen freien Entscheidung der Akteurin oder des Akteurs abhängen. Dennoch liegt der Wert einer solchen Prognose wie auch der algorithmischen Annäherung an den Entscheidungspro-

zess auf der Hand, ohne dass es sich im strengen Sinne um eine Simulation handelt.

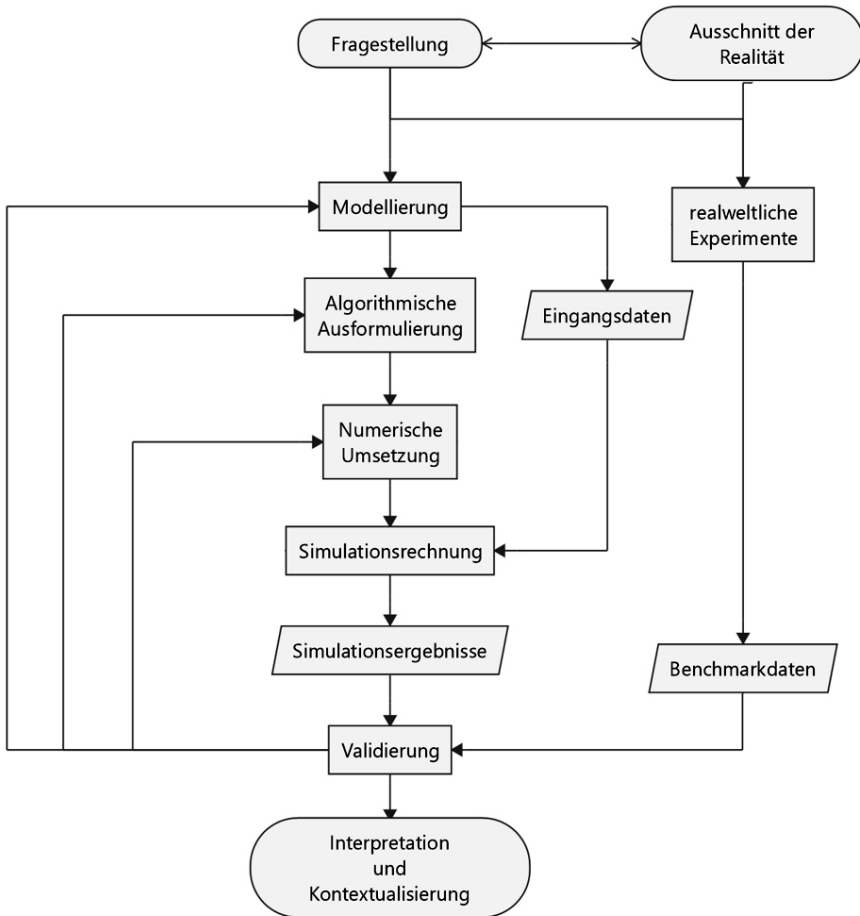


Abb. 1: Diagrammatische Darstellung des Aufbaus eines Simulationssystems. Abbildung von Leif Scheuermann.

3 Simulationen und Modellrechnungen als inhärenter Bestandteil einer digitalen Geschichte für die Historischen Wissenschaften?

Die ersten beiden Abschnitte dieses Beitrags beinhalteten Bestimmungen der Begriffe Digital History sowie Simulation und Modellrechnung. Es konnte bis hier gezeigt werden, dass Modellrechnungen und Simulationen einen inhärenten Bestandteil einer digitalen Geschichte ausmachen. In einem letzten Schritt werden im Folgenden nun beide Bereiche zusammengeführt, um Chancen und Grenzen eines solchen Vorgehens aufzuzeigen.

Die Sinnhaftigkeit von Modellrechnungen für die Historischen Wissenschaften erscheint bereits auf den ersten Blick als evident. Es können historische Modelle in algorithmischer Form formuliert, virtuell erprobt und anhand historischer Quellen validiert werden. So kann das Verständnis vom Einfluss der einzelnen Faktoren verfeinert und nicht haltbare Theorien verworfen werden. Idealtypische Einsatzbereiche sind hier die Wirtschaftsgeschichte, aber auch die historische Demographie. Weitaus problematischer ist hingegen der Versuch, nicht existente historische Quellen (zum Beispiel Geburtenraten oder die nicht dokumentierte Nutzung von Verkehrswegen) anhand von Modellrechnungen zu erfassen.

Dies wiederum ist im Kontext der Simulation ohne weiteres möglich. Ist beispielsweise einmal die Heizleistung eines antiken Ofens thermodynamisch durch eine Simulation ermittelt worden, so kann das Ergebnis problemlos in die Vergangenheit übertragen werden. Von daher erscheint das Anwendungsgebiet naturwissenschaftlicher Simulationen weitaus begrenzter. Doch gibt es historische Prozesse, die mit naturwissenschaftlichen Gesetzen zu fassen sind – zum Beispiel in der Technik- und Wissenschaftsgeschichte oder der Historischen Geographie. Das Ziel der Simulation liegt dabei anders als bei der Modellrechnung nicht in der Vorhersage menschlicher Handlungen, sondern vielmehr in der Rekonstruktion der naturwissenschaftlich erfassten Umwelt der historischen Akteur:innen. Die Reaktion auf oder der Umgang mit dieser Umwelt entzieht sich hingegen der Simulation. Hinzu kommt, dass Simulationen (wie alle naturwissenschaftlichen Verfahren) einen falsifizierenden Charakter besitzen.¹⁵ Es können also Zustände und Prozesse ausgeschlossen und so Möglichkeitsräu-

¹⁵ Karl R. Popper und Herbert Keuth, *Logik der Forschung*, 4., bearb. Aufl. (Berlin: Akad.-Verl., 2013).

me eröffnet werden. Positive Aussagen, wie sie sich aus traditionellen historischen Quellen erschließen lassen, sind jedoch nicht möglich. Um das gerade angeführte Beispiel wieder aufzugreifen: Die Heizleistung eines Ofens kann berechnet werden. Ob, wie häufig und auf welche Weise ein spezifischer Ofen dieser Bauart jedoch wirklich genutzt wurde, lässt sich ebenso wenig ermitteln, wie die Frage, ob einzelne historische Akteur:innen gefroren haben.

Es gilt also festzuhalten, dass Simulationen historisch-naturwissenschaftliche Möglichkeitsräume eröffnen, in denen Geschichte stattfinden kann, wohingegen Modellrechnungen erlauben, historische Modelle zu falsifizieren beziehungsweise die einzelnen Parameter des Systems zu validieren.

Für Simulationen wie Modellrechnungen gilt, dass sie prognostisch, also auf eine Zukunft ausgerichtet sind, wobei sich der Raum des Möglichen mit zunehmender Distanz von der Gegenwart weitet.¹⁶ Ob dieser Ausgangspunkt dabei in der Vergangenheit, der Gegenwart oder der Zukunft liegt, beeinflusst beide selbst nicht. Allein die Eingangsdaten sind von der zeitlichen Verortung der Simulation abhängig. Je exakter die historischen Umstände ermittelbar sind, desto besser sind die Eingangsdaten und damit auch die historisch-prognostischen Ergebnisse.

Im Gegensatz zu Simulation und Modellrechnung ist Historie immer von Heute auf die Vergangenheit hin ausgerichtet, wobei sich auch hier mit zunehmender Zeit der Raum des Möglichen weitet. Die historischen Quellen geben uns nun mit ihren individuellen Aussagen Wegmarken, aus denen wir im Rahmen des Möglichkeitsraums Narrative (re-)konstruieren können, die wiederum in eine vergangene Zukunft gerichtet sind. Ähnlich verhält es sich bei historischen Simulationen und Modellrechnungen. Diese benötigen einen Startpunkt, der von unseren Modellen abhängig ist. Von hier aus können sie in ihren jeweiligen Grenzen wiederum die Möglichkeitsräume bestimmen, wobei die historischen Quellen für eine Falsifikation der Algorithmen genutzt werden können. Man kann also von einer historisch prognostischen Vorgehensweise sprechen, welcher eine doppelte Unschärfe innewohnt, die des Ausgangspunktes und die der Simulation beziehungsweise im verstärkten Maße der Modellrechnung.

Doch wie ist nun das Verhältnis zu den traditionellen historischen Quellen? Betrachten wir dies beispielhaft anhand eines generischen Berichts über eine Flussschiffahrt und einer Simulation derselben. Im einfachsten Fall stimmen

16 Hierfür ein kurzes Beispiel. Meteorologische Simulationen erlauben uns für den heutigen Tag sehr klare und abgegrenzte Aussagen über das lokale Wetter. Betrachten wir den Bericht für eine Woche, so sind die Ergebnisse immer nicht mehr so exakt, wie bei der Tagesvorhersage. Eine Simulation des Wetters (nicht des Klimas) in 50 Jahren jedoch wird zumindest in absehbarer Zeit über eine generelle Aussage nicht hinausgehen.

die Daten beider Quellen überein. Dann ist die Simulation valide und der Reisebericht nennt zumindest realistische Zahlen, ohne dass jedoch von einem „Beweis“ oder gar der „Wahrheit“ gesprochen werden kann. Sind die im Reisebericht genannten Zeiten länger, so ist – vorausgesetzt, die Simulation ist nicht noch optimierungsbedürftig – anzunehmen, dass längere Pausen (mit Anlandungen) gemacht wurden, was wiederum historische Fragen zur Organisation der Schifffahrt eröffnet. Im schwierigeren Fall sind die im Reisebericht genannten Zahlen geringer als die errechneten. Dann gilt es zu hinterfragen, weshalb die/der Autor:in der Quelle (bewusst oder unbewusst) angibt, die Strecke jenseits des physikalisch Möglichen zurückgelegt zu haben. Hier ergeben sich eine ganze Reihe an weiteren Fragen, zum Beispiel nach dem Zweck der Quelle, dem Wissensstand der Autorin oder des Autors oder der Historizität der Reise.

Am Beispiel des Vergleichs eines Berichtes und einer Simulation einer generischen Flussreise zeigt sich der Nutzen von Simulationen in der Inbezugsetzung mit traditionellen Quellen. Nochmals hervorzuheben ist dabei, dass die Simulation lediglich einen naturwissenschaftlichen Kontext eröffnet, in welchem die individuell verifizierende historische Quelle verortet werden kann. Dabei ist das Aufzeigen von Widersprüchen und damit das Aufwerfen neuer Fragen die zentrale Aufgabe der Simulation. Die Beantwortung der Fragen hingegen liegt im Zuständigkeitsbereich der Historiker:innen. Ähnlich verhält es sich im größeren Kontext. Simulationen sind prädestiniert dazu, größere und längerfristige Entwicklungen wie beispielsweise den Klimawandel nachzuvollziehen und auf einer Makroebene Möglichkeiten und Unmöglichkeiten menschlichen Handelns zu skizzieren. Hier besitzen Simulationen auch den Vorteil, dass mehrere potentielle Entwicklungen parallel zueinander berechnet werden können, was in begrenztem Rahmen „Was-wäre-wenn“-Fragen erlaubt.¹⁷

4 Fazit

Zwei Begriffsdefinitionen standen im Fokus dieses Beitrages – zum einen die der Digital History als algorithmische Annäherung an die Vergangenheit und zum anderen die von historischer Simulation und Modellrechnung als Nachbildung eines Prozesses oder Zustands mit der Zielsetzung der Modellierung und Erprobung historischer Systeme für die Gewinnung eines besseren Verständnisses von Abläufen und Wertigkeiten einzelner Faktoren sowie der Eingrenzun-

¹⁷ Zum Beispiel: Wie hätte sich die historische Landschaft entwickelt, wenn es fünf Grad kälter gewesen wäre?

gen vergangener Zukünfte. Als solche sind historische Simulationen und Modellrechnungen ein inhärenter Bestandteil einer im Entstehen begriffenen historischen Teildisziplin Digital History. Für eine breite Akzeptanz in der Fachcommunity wird dabei zukünftig entscheidend sein, dass nicht der Anspruch erhoben wird, zu berechnen ‚wie es gewesen ist‘ und sich nicht in romantizistischen Wunschträumen einer virtuellen Zeitmaschine zu verstricken, sondern klar die Grenzen und Möglichkeiten solcher Ansätze für die Geschichtswissenschaften und die in der Interpretation der Ergebnisse benötigten hermeneutischen Arbeitsweise aufzuzeigen.

Bibliographie

- Aßkamp, Rudolf und Christoph Schäfer, „Projekt Römerschiff: Nachbau und Erprobung für die Ausstellung ‚Imperium – Konflikt – Mythos – 2000 Jahre Varusschlacht‘.“ In *2000 Jahre Varusschlacht. Imperium – Konflikt – Mythos*, hg. v. LWL Römermuseum, Landesverband Lippe und VARUSSCHLACHT im Osnabrücker Land GmbH – Museum und Park Kalkriese. Stuttgart: Theiss, 2009.
- Certeau, Michel de, Andreas Mayer und Luce Giard, *Theoretische Fiktionen: Geschichte und Psychoanalyse*, 2., erweiterte Auflage. Turia Reprint. Berlin: Turia + Kant, 2019.
- Geschichte und EDV, Arbeitsgemeinschaft, *20 Jahre Arbeitsgemeinschaft Geschichte und EDV*, hg. v. Jörn Kobes, Kai Ruffing und Wolfgang Spickermann. Gutenberg: Computus-Druck, Satz & Verlag 2013.
- LWL Römermuseum, Landesverband Lippe und VARUSSCHLACHT im Osnabrücker Land GmbH – Museum und Park Kalkriese (Hg.). *2000 Jahre Varusschlacht. Imperium – Konflikt – Mythos*. Stuttgart: Theiss, 2009.
- Matijević, Krešimir (Hg.). *Funktion und Aufgabe digitaler Medien in Geschichtswissenschaft und Geschichtsunterricht*. Gutenberg: Computus Druck-Satz & Verlag, 2020.
- Popper, Karl R. und Herbert Keuth, *Logik der Forschung*. Unter Mitarbeit von Herbert Keuth, 4., bearb. Aufl. Berlin: Akad.-Verl., 2013.
- Reinard, Patrick, „Zur Wirkungsgeschichte der AGE und der Reihe ‚Abhandlungen der Arbeitsgemeinschaft Geschichte und EDV‘ (AAGE).“ In *Funktion und Aufgabe digitaler Medien in Geschichtswissenschaft und Geschichtsunterricht*, hg. v. Krešimir Matijević, 11–15. Gutenberg: Computus Druck Satz & Verlag, 2020.
- Schäfer, Christoph (Hg.), *Connecting the Ancient World: Mediterranean Shipping, Maritime Networks and their Impact*, 1. Auflage. Rahden/Westf.: Verl. Marie Leidorf, 2016.
- Schäfer, Christoph. „Experimentelle Archäologie trifft auf Schifffahrt: Ein römischer Prahm im Test.“ *Antike Welt* 5 (2017): 76–83.
- Scheuermann, Leif, „Die Abgrenzung der digitalen Geisteswissenschaften.“ *Digital Classics* 2/1 (2016). doi: 10.11588/dco.2016.1.22746
- Scheuermann, Leif (Hg.), *Simulation von Handel und Verkehr in Kriegs- und Friedenszeiten der Antike*. Heidelberg: Propylaeum, 2020.
- Vowinckel, Annette, „Past Futures: From Reenactment to the Simulation of History in Computer Games.“ *Historical Research / Historische Sozialforschung* 34/2 (2009): 322–332.

Warnking, Pascal, „Roman Trade Routes in the Mediterranean Sea: Modelling the routes and duration of ancient travel with modern offshore regatta software.“ In *Connecting the Ancient World: Mediterranean Shipping, Maritime Networks and their Impact*, hg. v. Christoph Schäfer. 1. Auflage, 40–90. Rahden/Westf.: Verl. Marie Leidorf, 2016.

Wissenschaftsrat, „*Bedeutung und Weiterentwicklung von Simulation in der Wissenschaft.*“ Positionspapier (Drs. 4032-14), Juli 2014, <https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/4032-14.html>. Zugriff am 20.02.2022.