

Beitrag aus:

Begriffe der Digital Humanities. Ein diskursives Glossar (= Zeitschrift für digitale Geisteswissenschaften / Working Papers, 2)

Titel:

Simulation

---

Autor\*in:

Jascha Merijn Schmitz

Kontakt: [jascha.schmitz@hu-berlin.de](mailto:jascha.schmitz@hu-berlin.de)

Institution: Humboldt-Universität zu Berlin

GND: [1290311056](#) ORCID: [0000-0002-6971-6758](#)

---

Weitere Beteiligte:

Marten Düring (C2DH / Uni Luxemburg – [Writing – review & editing](#)), Anna Siebold (MPIWG Berlin / DFK Paris – [Writing – review & editing](#))

DOI des Artikels:

[10.17175/wp\\_2023\\_011\\_v2](https://doi.org/10.17175/wp_2023_011_v2)

Nachweis im OPAC der Herzog August Bibliothek:

[183976709X](#)


Erstveröffentlichung:

25.05.2023

Version 2.0:

16.05.2024

Lizenz:

Sofern nicht anders angegeben 

Medienlizenzen:

Medienrechte liegen bei den Autor\*innen

Letzte Überprüfung aller Verweise:

15.04.2024

Format:

PDF ohne Paginierung, Lesefassung

GND-Verschlagwortung:

[Experiment](#) | [Modellierung](#) | [Simulation](#) | [Terminologie](#) |

Empfohlene Zitierweise:

Jascha Merijn Schmitz: Simulation. In: AG Digital Humanities Theorie des Verbandes Digital Humanities im deutschsprachigen Raum e. V. (Hg.): Begriffe der Digital Humanities. Ein diskursives Glossar (= Zeitschrift für digitale Geisteswissenschaften / Working Papers, 2). Wolfenbüttel 2023. 25.05.2023. Version 2.0 vom 16.05.2024. HTML / XML / PDF. DOI: [10.17175/wp\\_2023\\_011\\_v2](https://doi.org/10.17175/wp_2023_011_v2)

Änderungen in Version 2.0 (16.05.2024):

Überarbeitung gemäß Open Public Peer Review. Bibliografie an aktuelle Zitierregeln angepasst. Institution und Kontakt des Autors aktualisiert. Weitere Beteiligte hinzugefügt. Absatzzählung verschoben.

Jascha Merijn Schmitz

# Simulation

---

**Synonyme und ähnliche Begriffe:** Computerexperiment | digitale Methode | Modell | Rekonstruktion | VR / AR | Visualisierung

**Pendants in kontrollierten Vokabularen:** Wikidata: [Q45045](#) | TaDiRAH: –

## 1. Begriffsdefinition

Der Begriff ›Simulation‹ beschreibt verschiedene → **Methoden** der modellhaften und ›experimentellen‹ Nachbildung realweltlicher oder hypothetischer Prozesse bzw. Systeme.<sup>1</sup>

Grundlage jeder Simulation ist ein ausführbares Simulationsmodell. Hierunter ist eine eigene Klasse von → **Modellen** zu verstehen, die konzeptuell, logisch oder mathematisch ausgedrückt werden können. Zur Ausführung eines Simulationsmodells muss dieses aber formalisiert, also in computerlesbare Form gebracht werden.<sup>2</sup> Darüber hinaus werden diese Simulationsmodelle iterativ und interaktiv gebildet. Mit den Parametern und Eigenschaften des Modells zu experimentieren, ist ein wichtiger Bestandteil von wissenschaftlichen Simulationsmethoden. Teil einer Simulation kann eine → **Visualisierung** bzw. ein *User Interface* sein, das den Ablauf der Simulation für die Benutzenden lesbar oder sogar manipulierbar macht, Ergebnisse der Simulation (simulierte → **Daten**) darstellt oder sogar ein Hineinversetzen in das Modell ermöglicht.

In den Geisteswissenschaften werden Simulationen teils als Analysewerkzeug, teils als didaktisches Werkzeug eingesetzt und sie sind selbst Forschungsgegenstand.

## 2. Begriffs- und Ideengeschichte

Der Begriff Simulation stammt vom lateinischen ›simulatio‹ – Heuchelei, (Vor-)Täuschung – und beschrieb lange menschliches Verhalten und keine wissenschaftlichen Methoden.<sup>3</sup> Simulationsähnliche Methoden, die aber noch nicht als solche benannt wurden, gab es seit mindestens dem 19. Jahrhundert, z. B. in Form der zunächst preußischen, später auch US-amerikanischen Plan- bzw. Kriegsspiele<sup>4</sup> oder auch mechanischer Apparate zur Vorhersage von Tiden.<sup>5</sup> Die Wurzeln der Simulation als Erkenntnismethode reichen weit in die Wissenschaftsgeschichte zurück und sind unter anderem eng verwoben mit dem Begriff des → **Experiments**, sowie der Entwicklung von Mathematik (z. B. Differentialrechnung) und später der Informatik (z. B. Digitalrechnern).<sup>6</sup> Parallelen bestehen auch zur Methode des Gedankenexperiments.<sup>7</sup>

Als Begriff für eine wissenschaftliche Methode taucht ›(Computer-)Simulation‹ explizit ab den 1940er und 1950er Jahren in Zusammenhang mit der Entwicklung der ersten Atom-, vor allem aber der ersten Wasserstoffbombe auf.<sup>8</sup> So bezeichnet der Begriff *Monte-Carlo-Simulation* (bzw. Monte-Carlo-Methode) eine Reihe von frühen Methoden der statistischen Lösung von Algorithmen mittels gewichteter Zufallszahlen, an deren Entwicklung maßgeblich John von Neumann und Stanisław Ulam beteiligt waren.<sup>9</sup> Monte-Carlo-Simulationen spielten auch in der Folgezeit eine große Rolle und werden bis heute angewendet. Bekanntheit

---

<sup>1</sup> Diese Definition beschreibt vor allem (aber nicht nur) wissenschaftliche Simulationsmethoden, also Methoden zum wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn. Der Begriff wird in vielen unterschiedlichen Kontexten und teilweise sehr anders benutzt, worauf in [Abschnitt 3](#) eingegangen wird.

<sup>2</sup> Im Kontext der Digital Humanities werden ›Simulationen‹ meist mit ›Computersimulationen‹ gleichgesetzt, sie sind also Simulationsmodelle, die mit Hilfe eines Computers ausgeführt werden können. Abseits davon gibt es auch Simulationen, die nicht durch Computer ausgeführt werden müssen. Simulationen im ersten Sinne sind der Fokus dieses Glossareintrags, aber einige der hier besprochenen Prinzipien treffen auch auf analoge Simulationen zu.

<sup>3</sup> Unter anderem früh bei Justus Lipsius, vgl. Papy 2019. Auch zur Beschreibung neurologischer und psychologischer Erkrankungen im Zusammenhang mit dem 1. und 2. Weltkrieg hatte der Begriff eine Konjunktur, siehe beispielhaft Hübner 1918.

<sup>4</sup> Vgl. McHugh 1969, S. 88–90.

<sup>5</sup> Vgl. Rawsthorne 2019.

<sup>6</sup> Vgl. Gramelsberger 2010.

<sup>7</sup> Vgl. Zeimbekis 2011.

<sup>8</sup> Vgl. Goldsman et al. 2009, S. 310–313.

<sup>9</sup> Vgl. Eckhardt 1987.

in der breiten Öffentlichkeit erlangten Simulationen spätestens in den 1970er und 1980er Jahren, unter anderem durch das Simulationsmodell *World3*, das die Grundlage für den Club-of-Rome-Bericht *Limits to Growth* bildete, sowie weitere Anwendungen aus den Geo- und Sozialwissenschaften.<sup>10</sup>

Ab den 1960er und insbesondere in den 1970er Jahren breiteten sich Simulationsmethoden auch in den Geisteswissenschaften aus. Frühe Anwendungen finden sich in der Anthropologie,<sup>11</sup> der Archäologie,<sup>12</sup> den Geschichtswissenschaften,<sup>13</sup> der Humangeografie,<sup>14</sup> der Pädagogik bzw. Didaktik<sup>15</sup> und den Politik-,<sup>16</sup> Sozial-<sup>17</sup> und Wirtschaftswissenschaften.<sup>18</sup> Teil dieser frühen Auseinandersetzung mit Simulationsmethoden waren auch einige der Pioniere der Digital Humanities, wie Michael Levison oder Peter Laslett.<sup>19</sup> In dieser Phase wurden Simulationsmethoden in den Geschichtswissenschaften unter anderem im Zusammenhang mit den Begriffen *Experimental History* und *kontrafaktische Geschichtsforschung* genutzt. Wie viele Traditionslinien der Digital Humanities ist auch diese in der Folgezeit weitestgehend in Vergessenheit geraten.

Seit den 1990er und 2000er Jahren kam eine neue Welle von Simulationsanwendungen in einigen geisteswissenschaftlichen Disziplinen auf. Diese wurde bisher stark vom sogenannten *Agent-based Modeling* geprägt, einer Klasse von individuenbasierten Modellierungs- und Simulationsmethoden, die eng mit Konzepten der Komplexitätswissenschaften in Zusammenhang steht.<sup>20</sup> Hierbei steht die Interaktion einzelner Entitäten (zum Beispiel Personen) miteinander und mit ihrer Umwelt im Vordergrund.

### 3. Erläuterung

›Modellhafte Nachbildung‹ bedeutet, dass Simulationen auf → **Modellen** basieren, das heißt: Nicht der reale Prozess wird untersucht, sondern eine reduzierte Auswahl von als wichtig angenommenen Aspekten des Prozesses bzw. Systems. ›Experimentelle Nachbildung‹ sagt aus, dass die Modellbildung iterativ und durch wiederholtes Anpassen und Austesten der Parameter und des konzeptionellen Modells geschieht. ›Realweltlich‹ bzw. ›hypothetisch‹ bedeutet, dass wissenschaftliche Simulationsmodelle immer darauf abzielen, eine Version der Realität darzustellen. Das kann ein bereits nachgewiesener Prozess oder ein theoretisch angenommener, also hypothetischer, sein. Simulationen stellen immer Prozesse bzw. Systeme im Zeitverlauf dar und zielen nicht darauf ab, nur den Zustand eines Objekts oder Systems zu einem spezifischen Zeitpunkt zu untersuchen. Erst die zeitliche Dimension und die damit einhergehende Veränderlichkeit geben dem Modell Sinn. Durch diese Veränderlichkeit und inhärente Dynamik von Simulationsmodellen ergibt sich außerdem, dass ein Modell nie ein einziges eindeutig vorhersagbares Ergebnis produzieren wird. In einem dynamischen Simulationsmodell produziert jeder Simulationsdurchlauf nur eines von vielen möglichen Ergebnissen bzw. Verläufen eines Modells. Simulationen zeigen die Möglichkeitsräume auf, die das System in der modellierten Form herstellt. Diese Veränderlichkeit ist ein zentrales Unterscheidungsmerkmal von Simulationen gegenüber anderen auf Modellen aufbauenden Methoden, wie etwa der Datenmodellierung.

Üblicherweise sind Geisteswissenschaftler\*innen darauf angewiesen, ihre Hypothesen und Modelle mental oder zumindest in Schriftsprache zu analysieren und festzuhalten. Simulationsmethoden in dem hier gebrauchten Sinn haben den Vorteil, dass sie es erlauben, diese sonst nur implizit wägbaren Modelle zu formalisieren und so systematisch zu untersuchen.<sup>21</sup> Die Parameter des Modells, beispielsweise mit welcher Rate und abhängig von welchen konkreten Bedingungen eine Gruppe von Menschen sich durch einen geografischen Raum bewegt, werden anhand bestehender Quellen oder theoretisch begründeter Annahmen bestimmt. In mehrfachen Ausführungen wird dann mit den Parametern sowie den konzeptionellen Eigenschaften des Modells experimentiert. Teil einer Simulation kann eine → **Visualisierung** des Simulationsverlaufs sein, z. B. einer solchen Bewegung von Individuen im Raum. Die Visualisierung dient dabei dazu, das Verhalten des Simulationsmodells in Bewegung nachvollziehen zu können. Für manche Simulationsarten ist die visuelle bzw. allgemein sensorische Erfahrung ein integraler

---

<sup>10</sup> Vgl. Meadows et al. 1974.

<sup>11</sup> Vgl. Hays 1965; Gilbert / Hammel 1966.

<sup>12</sup> Vgl. Doran 1970.

<sup>13</sup> Vgl. Ruloff 1978.

<sup>14</sup> Vgl. Hägerstrand 1967.

<sup>15</sup> Vgl. Nichol 1972.

<sup>16</sup> Vgl. Crow 1963.

<sup>17</sup> Vgl. Harbordt 1974.

<sup>18</sup> Vgl. Laibman 1987 / 1988.

<sup>19</sup> Levison et al. 1972 haben etwa einen seinerzeit vielbeachteten Beitrag zur Besiedlung des polynesischen Raums veröffentlicht, Laslett mit Koautoren (Wachter et al. 1978) ein umfassendes Werk zur Populations- und Familienstrukturgeschichte des frühneuzeitlichen Englands.

<sup>20</sup> Vgl. Wurzer et al. (Hg.) 2015.

<sup>21</sup> Zur Erläuterung von impliziten gegenüber formalen Modellen siehe Epstein 2008.

Bestandteil der Simulationsziele, gerade in didaktischen Kontexten, aber auch als Mittel der Immersion, also eines besseren Sich-Hineinversetzen-Könnens.<sup>22</sup> Anhand verschiedener Methoden wird das Modell abschließend validiert (z. B. mit empirischen Daten, einer theoretischen Analyse der Zusammenhänge oder mit computationellen Validierungsmethoden).

### 3.1 Mehrdeutigkeiten

›Simulation‹ kann in den DH Folgendes bezeichnen:

- *wissenschaftliche Simulationsmethoden*: Untersuchen / Verstehen eines Systems, Erklären eines Prozesses in diesem – meist komplexen – System; auch zur Vorhersage von Systemverhalten; die Simulationsform, die hier vor allem definiert und besprochen wird
- *didaktische Simulationsmethoden*: Rollen-, Plan- oder Lernspiel, um bestimmte Perspektiven erfahrbar zu machen; auch, um Handlungsstrategien zu testen oder um Praktiken zu üben<sup>23</sup>
- ein *Judologisches Genre*: Videospiele, deren Inhalt die wirklichkeitsnahe Modellierung realer Prozesse ist, auch Simulationsspiele genannt
- *virtuelle Rekonstruktionen*: sensorische Erfahrbarmachung eines nicht mehr zugänglichen Raumes. Teils auch 3D-Modell / -Simulation oder virtuelle Simulation genannt<sup>24</sup>
- *kultur- / medienphilosophische Konzepte*: Medial ›simulierte‹ Realität im Gegensatz zur unmittelbar erfahrenen Realität; auch Literatur als Simulation vorstellbarer Realitäten. Insbesondere verbunden mit der Arbeit von Jean Baudrillard<sup>25</sup>

Die oben vorgeschlagene Definition ist vor allem auf wissenschaftliche Simulationsmethoden ausgerichtet. Sowohl die Zielsetzungen als auch die Methoden der verschiedenen Bedeutungsformen sind so unterschiedlich, dass eine allumfassende Definition kaum möglich und vielleicht auch gar nicht nötig ist. Kategorisierungen wie diese fallen aus dem gleichen Grund und je nach Hintergrund und Zielgruppe der Veröffentlichung unterschiedlich aus.

Mit Ausnahme der kulturphilosophisch definierten Simulation gibt es in allen der oben genannten Kategorien Alternativbegriffe, die die jeweilige Bedeutung ebenfalls beschreiben. Es ist daher ratsam, die unterschiedlichen Bedeutungen klar voneinander abzugrenzen, gegebenenfalls die Alternativbegriffe zu verwenden und den Begriff Simulation wenn möglich auf wissenschaftliche Simulationen zu begrenzen.

Verschiedene wissenschaftliche Simulationsmethoden haben mitunter außerdem eigene Namen, die nicht unmittelbar eine Simulationsmethode vermuten lassen. Häufig gebrauchte Simulationsmethoden sind die bereits erwähnten *Monte-Carlo-Simulationen* und *Agent-based Models* (in der Literatur auch *ABM* abgekürzt). Außerdem gibt es in der Netzwerkforschung sogenannte *Exponential Random Graph Models* (kurz: *ERGM*),<sup>26</sup> vor allem in den Wirtschaftswissenschaften bzw. der Wirtschaftsgeschichte sogenannte *General Equilibrium Models* (kurz: *GE* oder *GEM*; deutsch: Allgemeine Gleichgewichtsmodelle)<sup>27</sup> und in den Sozial- und Umweltwissenschaften sogenannte *System-Dynamics-Modelle* (kurz: *SD*).<sup>28</sup>

### 3.2 Differenzen der Begriffsverwendung

Aus den beschriebenen Mehrdeutigkeiten leitet sich bereits ab, dass bestimmte Begriffsverwendungen in manchen DH-Disziplinen häufiger auftauchen als in anderen. Oft gibt es aber auch Überschneidungen. Hier sollen einige Beispiele aus aktueller Forschung gegeben werden, die die vorrangige Verwendung einer oder mehrerer Bedeutungsformen von Simulation in diesen Disziplinen darstellen.

- Archäologie, Anthropologie, Geschichtswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften

<sup>22</sup> Ein gutes Beispiel dafür ist das *Virtual Paul's Cross Project*, das eine Mischung aus Simulation und Rekonstruktion darstellt (zum Unterschied dieser beiden Begriffe siehe unten).

<sup>23</sup> Ein gutes Beispiel für eine solche didaktische Simulation in einem DH-Kontext ist etwa das *CIDOC CRM Game* von Talgorn et al. 2021.

<sup>24</sup> Für einen Einstieg in diese Bedeutung eignet sich z. B. Jannidis et al. (Hg.) 2017, S. 315–321.

<sup>25</sup> Vgl. Baudrillard 1981.

<sup>26</sup> Vgl. Breure / Heiberger 2019.

<sup>27</sup> Vgl. Thomas 1987.

<sup>28</sup> Ein Überblick, der nicht nur methodisch, sondern auch historisch sehr interessant ist, ist eine Sammlung von Werken Jay Wright Forrester's, einem Pionier der Methode, der unter anderem maßgeblich an den SD-geprägten Modellen des Club of Rome beteiligt war (System Dynamics Society (Hg.) 2019).

- Simulation als Analysemethode für komplexe Systeme, Prozesse oder auch Netzwerke. Verwendete Simulationsmethoden sind etwa Agent-based Modeling oder Exponential Random Graph Models. Beispiel: Erforschung jungsteinzeitlicher Wanderungs- und Siedlungsbewegungen<sup>29</sup>
- Rekonstruktion / 3D-Modell / Virtuelle Simulation. Beispiel: Darstellung eines osmanischen ›Irrenheims‹<sup>30</sup>
- Erziehungswissenschaften / Didaktik
  - Simulation als didaktische Methode, vergleichbar mit Rollenspiel. Ausspielen eines Szenarios oder Simulationen (Genre) als Lernspiele. Beispiel: Erforschung der Wirkung von Simulationen und *Serious Games* auf Lernstoffvermittlung<sup>31</sup>
- Kultur-, Medien- und Literaturwissenschaften
  - Simulation als kultur- und medienphilosophischer Begriff. Medien als Simulation von Realität und Kultur der Moderne als in zunehmendem Maß durch mediale Simulation von Realitäten im Gegensatz zu unmittelbar erlebter Realität geprägt. Beispiel: Simulationstheorie von Jean Baudrillard für (u. a.) Filmwissenschaften<sup>32</sup>
  - Simulation als Analysemethode. Beispiel: Erforschung von Netzwerkdynamiken im Verlagswesen<sup>33</sup>
- Ludologie
  - Simulationsspiele als Genre und Forschungsgegenstand. Genre von Spielen, die auf die möglichst realitätsnahe Nachbildung eines Szenarios / einer Tätigkeit abzielen bzw. zur Beschreibung von Subsystemen von Videospiele, die auf realitätsnahe Nachbildung abzielen. Beispiel: Postmoderne Dimensionen simulierter Landschaften und Räume in *GTA V*<sup>34</sup>
  - Simulationsspiele als Werkzeug zur Forschung, teilweise auch verbunden mit anderen digitalen Methoden und in Überschneidung zu anderen Disziplinen. Beispiel: Verknüpfung von (*Archaeo*)Gaming, Simulationen und archäologischem Erkenntnisinteresse als besondere historische Perspektivierung<sup>35</sup>
- Philosophie
  - Reflexion wissenschaftlicher Simulation als Erkenntnismethode. Beispiel: Erkenntnistheoretische Grundlagen und Implikationen von Simulationen<sup>36</sup>
  - Wissenschaftliche Simulationen in der *Computational Philosophy*<sup>37</sup> bzw. zur Erforschung philosophischer Fragen. Beispiel: Agent-based Model von wissenschaftlicher Argumentation und deren Effekt auf die epistemische Entwicklung von Wissenschaft<sup>38</sup>

## 4. Kontroversen und Diskussionen

Simulationen sind in der heutigen Praxis der DH noch eine randständige Methode, die häufig eher theoretisch diskutiert als tatsächlich angewendet wird.<sup>39</sup> Im Anwendungsfall beschränkt sie sich vor allem auf bestimmte Teilbereiche der DH und auf ganz bestimmte Methoden, etwa virtuelle Simulation oder Agent-based Modeling. Diskussionen und Kontroversen finden deswegen oft noch eher isoliert und an der Oberfläche statt, was ein grundlegendes Problem für die Nützlichkeit von Simulationen für die DH darstellt. Nur durch eine fundierte Auseinandersetzung mit den methodologischen und epistemologischen Grundlagen und Implikationen von Simulationsmethoden wird sich ein nachhaltiger wissenschaftlicher Mehrwert für die DH erzielen lassen.

In den letzten Jahren werden konkrete Simulationsmethoden hinsichtlich ihrer Eignung für geisteswissenschaftliche Forschungsvorhaben diskutiert, wobei diese teilweise grundsätzlich in Frage gestellt wird.<sup>40</sup> Damit hängen Fragen zu den → erkenntnistheoretischen Voraussetzungen von Simulationsmethoden zusammen. Die oft stark algorithmisch-mathematisch geprägte Tradition vieler Simulationsmethoden stößt hierbei auf das hermeneutische Selbstverständnis etlicher Teilbereiche der DH, was laut Michael Gavin teils zu einem »knee-jerk scepticism« – also einem reflexhaften Skeptizismus – führt.<sup>41</sup> Völlig zu Recht stellt sich aber die Frage, wie manche geisteswissenschaftlichen Konzepte und Annahmen von Prozessen formalisiert werden können und sollten. Simulationsmethoden erfordern, wie alle Modellierungsverfahren, eine Vereinfachung des erforschten Gegenstands. Anders als in vielen anderen DH-Modellen müssen hier die Komplexitäten von Prozessen und oft auch von menschlichem Handeln umgesetzt werden. Dafür stehen den meisten Geisteswissenschaftler\*innen nicht nur wenige

<sup>29</sup> Sikk / Caruso 2020.

<sup>30</sup> Wendell et al. 2016.

<sup>31</sup> Vlachopoulos / Makri 2017.

<sup>32</sup> Höltgen 2003.

<sup>33</sup> Gavin 2014.

<sup>34</sup> Fontaine 2017.

<sup>35</sup> Graham 2020.

<sup>36</sup> Krämer 2011; Winsberg 2019.

<sup>37</sup> Vgl. Grim / Singer 2022.

<sup>38</sup> Borg et al. 2018.

<sup>39</sup> Unter anderem diskutiert bei Champion 2017; Scheuermann 2022; Düring 2014.

<sup>40</sup> Vgl. z. B. Gavin 2014.

<sup>41</sup> Gavin 2014, Abs. 1.

theoretische Angebote zur Formalisierung menschlichen Verhaltens zur Verfügung, sondern der Akt der Formalisierung selbst berührt ganz besonders einige Paradigmen der Humanities in Bezug auf das Wesen menschlichen Verhaltens. Auch der Begriff des Prozesses selbst verdient weitere Ausarbeitung, insbesondere im Gegensatz zu anderen geläufigen Grundlagenbegriffen von Modellierungsmethoden in den DH, wie z. B. »Ereignis« bzw. *event*.<sup>42</sup>

Für die Geschichtswissenschaften stellt sich außerdem die Frage nach dem Umgang mit sogenannten Simulationsdaten als Quellen, also rein durch das Simulieren erzeugte Informationen.<sup>43</sup> Diese können zwar in realweltlichen Quellen verankert sein, auf die sie auch Bezug nehmen, sie sind aber letztendlich synthetische und somit nicht überlieferte Daten.

Ein generelles Problem, das auch in anderen simulierenden Wissenschaften diskutiert wird, ist die Frage, wie komplexe Simulationsmodelle und darauf aufbauende Interpretationen wirkungsvoll in die Fachcommunity kommuniziert werden können. Zu diesem Zweck werden Standards wie das *ODD*-Protokoll für agentenbasierte Simulationsmodelle entwickelt.<sup>44</sup> Spezifisch auf die Anforderungen der DH ausgerichtete Praktiken gibt es allerdings noch nicht. Anknüpfungspunkte könnte hier in Zukunft die sich entwickelnde digitale Quellen-, Daten- und Methodenkritik bieten.

Zwischen all diesen methodologischen und erkenntnistheoretischen Fragezeichen der Methodenfamilie werden von einigen Anwender\*innen aber auch große Potenziale gesehen, die von der übrigen Community noch nicht ausreichend zur Kenntnis genommen werden. Unter anderem wird immer wieder diskutiert, ob der Simulationsprozess nicht in besonderer Weise den sonst nur im Inneren der Wissenschaftler\*innen ablaufenden, hermeneutischen Zirkel abbildet und damit gerade Geisteswissenschaftler\*innen einen Mehrwert verspricht.<sup>45</sup> Auch das bereits erwähnte Potenzial des Sich-Hineinversetzens (entlehnt aus dem Game Design könnte man auch von »Immersion« sprechen) wird etwa in der Archäologie mit dem klassisch hermeneutischen Verstehensprozess in Verbindung gebracht.<sup>46</sup>

Die Diskussion um simulative DH steht noch – oder wieder – ganz am Anfang. Dadurch ergeben sich viele Unsicherheiten, gerade durch die besondere Natur der Simulationsmethode. Gleichzeitig bieten diese Unsicherheiten gerade für die DH hochspannende Anknüpfungspunkte und noch zahlreiche Gelegenheiten, kreative Anwendungen zu entwickeln und die besonderen epistemologischen Auswirkungen von Modellierung und Formalisierung auf unsere Disziplinen zu ergründen.

---

<sup>42</sup> Schützeichel / Jordan 2015.

<sup>43</sup> Vgl. z. B. Nanetti / Cheong 2018.

<sup>44</sup> Vgl. z. B. Grimm et al. 2020.

<sup>45</sup> Etwa bei Wachter et al. 1978 oder in jüngerer Zeit wieder bei Gavin 2014.

<sup>46</sup> Ein Beispiel ist etwa Graham 2020, der von einem »Enchantment«, also einer Verzauberung, seiner Disziplin der Archäologie durch Agent-based Modeling und verbundene Methoden spricht.

## Bibliografische Angaben

- Jean Baudrillard: *Simulacres et Simulation*. Paris 1981. [\[Nachweis im GVK\]](#)
- AnneMarie Borg / Daniel Frey / Dunja Šešelja / Christian Straßer: Epistemic Effects of Scientific Interaction: Approaching the Question with an Argumentative Agent-Based Model. In: *Historical Social Research / Historische Sozialforschung* 43 (2018), H. 1, S. 285–307. URN: [urn:nbn:de:0168-ssoar-56488-7](#)
- Abraham Samuël Herman Breure / Raphael Heiko Heiberger: Reconstructing Science Networks from the Past. Eponyms between Malacological Authors in the Mid-19th Century. In: *Journal of Historical Network Research* 3 (2019), H. 3, S. 92–117. 19.11.2019. DOI: [10.25517/jhnr.v3i1.52](#)
- Erik Malcolm Champion: Digital Humanities Is Text Heavy, Visualization Light, and Simulation Poor. In: *Digital Scholarship in the Humanities* 32 (2017), Sup. 1, S. i25–i32. DOI: [10.1093/dlsc/fqw053](#)
- Wayman J. Crow: A Study of Strategic Doctrines Using the Inter-Nation Simulation. In: *The Journal of Conflict Resolution* 7 (1962), H. 3, S. 580–589. September 1963. DOI: [10.1177/002200276300700340](#)
- James Doran: Systems Theory, Computer Simulations and Archaeology. In: *World Archaeology* 1 (1970), H. 3, S. 289–298. DOI: [10.1080/00438243.1970.9979448](#)
- Marten Düring: The Potential of Agent-Based Modelling for Historical Research. In: Paul A. Youngman / Mirsad Hadžikadić (Hg.): *Complexity and the Human Experience. Modeling Complexity in the Humanities and Social Sciences*. Boca Raton, US-FL 2014, S. 121–137. DOI: [10.1201/b16877](#)
- Roger Eckhardt: Stan Ulam, John von Neumann, and the Monte Carlo Method. In: *Los Alamos Science*, H. 15, 1987, S. 131–143. [\[online\]](#)
- Joshua Morris Epstein: Why Model? In: *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 11 (2008), H. 4. 31.10.2008. [\[online\]](#)
- Dominique Fontaine: *Simulierte Landschaften in der Postmoderne*. Wiesbaden 2017. DOI: [10.1007/978-3-658-16446-1](#)
- Michael Gavin: Agent-Based Modeling and Historical Simulation. In: *Digital Humanities Quarterly* 8 (2014), H. 4. [\[online\]](#)
- John P. Gilbert / Eugene Alfred Hammel: Computer Simulation and Analysis of Problems in Kinship and Social Structure. In: *American Anthropologist* 68 (1966), H. 1, S. 71–93. DOI: [10.1525/aa.1966.68.1.02a00070](#)
- David Goldsman / Richard Earle Nance / James R. Wilson: A Brief History of Simulation. In: Manuel Rossetti / Raymond R. Hill / Björn Johansson (Hg.): *Proceedings of the 2009 Winter Simulation Conference (WSC, Austin, 13.–16.12.2009)*. S. 310–313. DOI: [10.1109/WSC.2009.5429341](#)
- Shawn Graham: An Enchantment of Digital Archaeology. Raising the Dead with Agent-Based Models, Archaeogaming and Artificial Intelligence (= *Digital Archaeology: Documenting the Anthropocene*, 1). New York u. a. 2020. DOI: [10.1515/9781789207873](#)
- Gabriele Gramelsberger: *Computersperimente. Zum Wandel der Wissenschaft im Zeitalter des Computers*. Bielefeld 2010. [\[online\]](#)
- Patrick Grim / Daniel Singer: Computational Philosophy. In: Edward Nouri Zalta / Uri Nodelman (Hg.): *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 2022. HTML. [\[online\]](#)
- Volker Grimm / Steven Floyd Railsback / Christian Ernest Vincenot / Uta Berger / Cara Gallagher / Donald Lee DeAngelis / Bruce Edmonds / Jiaqi Ge / Jarl Giske / Jürgen Groeneveld / Alice Sophie Alexandra Johnston / Alexander Milles / Jacob Nabe-Nielsen / John Gareth Polhill / Viktoria Radchuk / Marie-Sophie Rohwäder / Richard A. Stillman / Jan Christoph Thiele / Daniel Ayllón: The ODD Protocol for Describing Agent-Based and Other Simulation Models: A Second Update to Improve Clarity, Replication, and Structural Realism. In: *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 23 (2020), H. 2. 31.03.2020. DOI: [10.18564/jasss.4259](#)
- Torsten Hägerstrand: *Innovation Diffusion as a Spatial Process*. Übers. Allen Pred / Greta Haag. Chicago 1967 [Lund 1953]. [\[Nachweis im GVK\]](#)
- Steffen Harbordt: *Computersimulation in den Sozialwissenschaften (= rororo studium, 49–50)*. 2 Bde. Reinbek 1974. [\[Nachweis im GVK\]](#)
- David Glenn Hays: Simulation: An Introduction for Anthropologists. In: Dell Hathaway Hymes (Hg.): *The Use of Computers in Anthropology (= Studies in General Anthropology, 2)*. Den Haag 1965, S. 401–426. DOI: [10.1515/9783111718101.401](#)
- Stefan Hölting: F.A.Q. Über Simulationsraum 1/3. In: *SimulationsRaum*. September 2003. HTML. [\[online\]](#)
- Fotis Jannidis / Hubertus Kohle / Malte Rehbein (Hg.): *Digital Humanities. Eine Einführung*. Stuttgart 2017. [\[Nachweis im GVK\]](#)
- Sybille Krämer: Simulation und Erkenntnis. Über die Rolle computergenerierter Simulationen in den Wissenschaften. In: *Nova Acta Leopoldina* 110 (2011), H. 377, S. 303–322. [\[Nachweis im GVK\]](#)
- David Laibman: Growth, Technical Change, and Cycles: Simulation Models in Marxist Economic Theory. In: *Science & Society* 51 (1987 / 1988), H. 4, S. 414–438. [\[online\]](#)
- Michael Levison / Ralph Gerard Ward / John William Webb: The Settlement of Polynesia: A Report on a Computer Simulation. In: *Archaeology & Physical Anthropology in Oceania* 7 (1972), H. 3, S. 234–245. [\[Nachweis im GVK\]](#)
- A. H. Hübner: Versuche und Beobachtungen zur Simulationsfrage. In: *Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde* 60 (1918), S. 125–153. DOI: [10.1007/BF01878050](#)
- Francis J. McHugh: Eighty Years of War Gaming. In: *Naval War College Review* 21 (1969), H. 7, S. 88–90. [\[online\]](#)
- Dennis Lynn Meadows / William W. Behrens III / Donella Hager Meadows / Roger Francis Naill / Jørgen Randers / Erich K. O. Zahn: *The Dynamics of Growth in a Finite World*. Cambridge, US-MA 1974. [\[Nachweis im GVK\]](#)
- Andrea Nanetti / Siew Ann Cheong: Computational History: From Big Data to Big Simulations. In: Shu-Heng Chen (Hg.): *Big Data in Computational Social Science and Humanities*. Cham 2018, S. 337–363. DOI: [10.1007/978-3-319-95465-3\\_18](#)
- Jon Nichol: Simulation and History Teaching. Trade and Discovery, a History Game for Use in Schools. In: *Teaching History* 2 (1972), H. 7, S. 242–248. [\[online\]](#)
- Jan Papy: Justus Lipsius. In: Edward Nouri Zalta (Hg.): *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 2019. HTML. [\[online\]](#)
- Helen Mair Rawsthorne: Tide Prediction Machines, Prosopography and Digital Humanities: What Are They and How Do They Fit Together? In: *Digital Humanities Methods and Tools*. 18.04.2019. HTML. [\[online\]](#)
- Dieter Ruloff: *Computer Simulation in History: The Case of the Classic Maya Collapse (= Kleine Studien zur politischen Wissenschaft, 153)*. Zürich 1978. [\[Nachweis im GVK\]](#)
- Leif Scheuermann: Über die Rolle computerbasierter Modellrechnungen und Simulationen für eine digitale Geschichte. In: Karoline Dominika Döring / Stefan Haas / Mareike König / Jörg Wettlaufer (Hg.): *Digital History. Konzepte, Methoden und Kritiken Digitaler Geschichtswissenschaft*. Berlin u. a. 2022, S. 107–118. DOI: [10.1515/9783110757101-006](#)
- Rainer Schützeichel / Stefan Jordan: Prozesse – eine interdisziplinäre Bestandsaufnahme. In: Rainer Schützeichel / Stefan Jordan (Hg.): *Prozesse. Formen, Dynamiken, Erklärungen*. Wiesbaden 2015, S. 1–13. DOI: [10.1007/978-3-531-93458-7\\_1](#)
- Kaarel Sikk / Geoffrey Caruso: A Spatially Explicit Agent-Based Model of Central Place Foraging Theory and Its Explanatory Power for Hunter-Gatherers Settlement Patterns Formation Processes. In: *Adaptive Behavior* 28 (2020), H. 5, S. 377–397. DOI: [10.1177/1059712320922915](#)
- System Dynamics Society (Hg.): *Social Dynamics. A Curated Collection of Works by Jay W. Forrester*. 2019. HTML. [\[online\]](#)
- François-Xavier Talgorn / George Bruseker / Olivier Marlet / Anaïs Guillem: *CIDOC CRM Game – Digital*, 2021. [\[online\]](#)
- Mark Thomas: General Equilibrium Models and Research in Economic History. In: Alexander J. Field (Hg.): *The Future of Economic History (= Recent Economic Thought, 9)*. Boston 1987, S. 121–183. DOI: [10.1007/978-94-009-3269-2\\_4](#)

Dimitrios Vlachopoulos / Agoritsa Makri: The Effect of Games and Simulations on Higher Education: A Systematic Literature Review. In: *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 14 (2017), H. 1. DOI: [10.1186/s41239-017-0062-1](https://doi.org/10.1186/s41239-017-0062-1)

Kenneth Wachter / Eugene Alfred Hammel / Peter Laslett: *Statistical Studies of Historical Social Structure*. London 1978. [[Nachweis im GVK](#)]

Augustus Wendell / Burcak Ozludil Altin / Ulysee Thompson: Prototyping a Temporospatial Simulation Framework: Case of an Ottoman Insane Asylum. In: Aulikki Hernejoja / Toni Österlund / Piia Markkanen (Hg.): *Complexity & Simplicity. Proceedings of the 34th eCAADe Conference. Bd. 2 (Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe, Oulu, 22.-26.08.2016)*. Oulu 2016, S. 485–491. DOI: [10.52842/conf.ecaade.2016.2.485](https://doi.org/10.52842/conf.ecaade.2016.2.485)

Eric Winsberg: *Computer Simulations in Science*. In: Edward Nouri Zalta (Hg.): *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 2019. HTML. [[online](#)]

Gabriel Wurzer / Kerstin Kowarik / Hans Reschreiter (Hg.): *Agent-Based Modeling and Simulation in Archaeology*. Cham 2015. DOI: [10.1007/978-3-319-00008-4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-00008-4)

John Zeimbekis: *Thought Experiments and Mental Simulations*. In: Katerina Ierodiakonou / Sophie Roux (Hg.): *Thought Experiments in Methodological and Historical Contexts*. Leiden 2011, S. 193–215. DOI: [10.1163/ej.9789004201767.i-233.40](https://doi.org/10.1163/ej.9789004201767.i-233.40)