

**Zeitschrift:** as. : Archäologie Schweiz : Mitteilungsblatt von Archäologie Schweiz = Archéologie Suisse : bulletin d'Archéologie Suisse = Archeologia Svizzera : bollettino di Archeologia Svizzera

**Herausgeber:** Archäologie Schweiz

**Band:** 43 (2020)

**Heft:** 2: Homo archaeologicus turicensis : Archäologie im Kanton Zürich

**Artikel:** Digitale Modellierung : virtuelle Welten : Lust und Frust einer Doktorarbeit

**Autor:** Baum, Tilman

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-905548>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

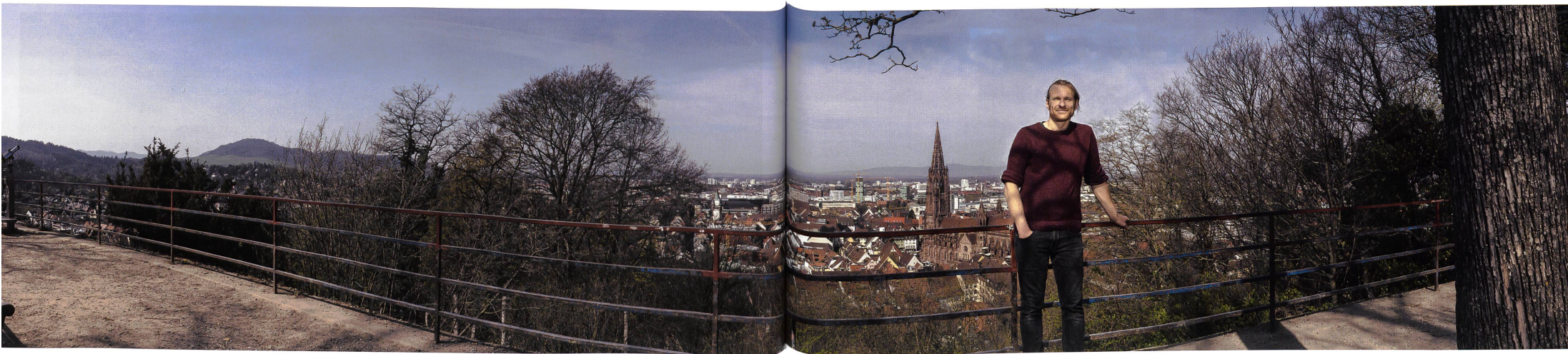
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 31.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Digitale Modellierung

### Virtuelle Welten: Lust und Frust einer Doktorarbeit

— Tilman Baum

**N**ein, ich arbeite nicht nur am Computer! Ich mag das Gefühl von Dreck an den Fingern, bewundere die menschliche Fähigkeit zum Verharren in einer unbequemen Sitzhaltung bei der Dokumentation 6000 Jahre alten Abfalls und genieße sogar den wohligen Schmerz wieder auftauender Gliedmassen nach stundenlangen Unterwasser-Ausgrabungen. Dennoch fand meine archäologische Tätigkeit in den vergangenen Jahren im Wesentlichen am Computer statt. Wie konnte es nur dazu kommen?

#### Die Vorgeschichte

Nach einer abgeschlossenen Zimmererlehre, einem 5-monatigen Praktikum in der Denkmalpflege und einem Studium der Geoökologie mit

Archäologie im Nebenfach hat mich die Frage gereizt, ob sich diese unterschiedlichen Stränge meines Interesses zielführend miteinander verweben lassen. Ich wählte ein interdisziplinäres Projekt des Landesamtes für Denkmalpflege

Baden-Württemberg als Experimentierfeld. Darin ging es um die Erforschung von Mensch-Umwelt-Beziehungen im Alpenvorland während der Jungsteinzeit. Einerseits barg ich ungezählte Pfahlreste, Getreidekörner, Tierknochen und Artefakte aus den moderigen Sedimenten kleiner Seen und Moore. Andererseits beschäftigte ich mich zwischen altgedienten Paläobotanikerinnen, Sedimentologen und Archäologen auf theoretischer Ebene mit der Landnutzung einer jungneolithischen Pfahlbausiedlung. Wie nutzten und formten die Menschen damals ihre Landschaft? Wie sah diese aus? Und was erzählt die Gesamtheit von archäologischen Funden und naturwissenschaftlichen Daten darüber? Das versammelte Expertenwissen und die Diskussionen in diesem Projekt haben mich fasziniert, und so machte ich mich daran, tiefer in die trüben Wässer der Vergangenheit hinabzublicken. Ich fand eine begeisterungsfähige Betreuerin für mein Promotionsvorhaben an der Universität Basel und einen Stipendiengeber, den meine zum Teil noch reichlich unklar formulierten Forschungsvorhaben nicht abschreckten, und bestieg das Tauchschiff namens «Doktorarbeit».

#### Der Hauptteil

Alle Archäologen modellieren fortwährend, denn ohne diese Tätigkeit entbehren viele archäologische Objekte ihrer Bedeutung und bleiben «altes Glump» (Zitat eines Grabungsbesuchers). Erst die Verbindung von Beobachtungen mit theoretischen Ideen vermag den Funden ihre Geheimnisse zu entlocken und sie zum Sprechen zu bringen. Nach einer kurzen Einarbeitungsphase hatte ich mein Thema gefunden: Ich wollte in einem digitalen Computermodell die Landnutzung einer Pfahlbausiedlung simulieren. Dafür wählte ich die in der deutschsprachigen Forschungslandschaft noch recht unbekannte, aber international aufstrebende Methode der «agentenbasierten Modellierung». Kleine Einheiten (z.B. Haushalte oder Vieh) eines zu untersuchenden Systems werden mit sämtlichen ihren Eigenschaften, Verhaltensweisen und Interaktionen programmiert, um die sich ergebenden Prozesse zu beobachten und zu interpretieren. Dadurch können komplexe Vorgänge (z.B. Siedlungsdynamik) simuliert werden, um mehrere Ziele zu erreichen: Erstens erfordert der Prozess des Modellierens präzise Formulierungen und



Daten (z.B. Bevölkerungszahl, Kalorienbedarf pro Person oder Flächenbedarf pro Rind). Dadurch werden die Bestandteile des Systems besser verstanden, Wissenslücken werden deutlich, und die Funde können in ihrem Kontext eingeordnet werden. Zweitens dient das fertige Simulationsmodell dazu, bestimmte Annahmen zu untersuchen und zu prüfen. Und drittens kann das Modell als Synthese von Forschungsergebnissen verschiedener Disziplinen didaktische Zwecke erfüllen, beispielsweise im Rahmen einer Museumsausstellung.

### Der Schluss

Am Ende, nach vier Jahren Literaturrecherche, Programmieren und Experimentieren, Hochgefühlen, Bruchlandungen und Kompromissen war er fertig: der *Wetland Settlement Simulator* (Computermodele brauchen immer einen speziellen Namen). Darin können jungsteinzeitliche Siedlungen wieder zum Leben erweckt werden, indem archäologische, geografische und vegetationskundliche Informationen kombiniert werden. Die Siedlung Zürich-AKAD (Schicht 7/8, ca. 3709-3681 v.Chr.) an der heutigen Ecke Seehofstrasse/Dufourstrasse diente mir als eines von mehreren Testobjekten. Die Dörfer bestehen aus digitalen Haushalten, die ihren jährlichen Bedarf an Kalorien auffüllen, indem sie Getreide

anbauen, jagen und fischen, sammeln und Vieh halten. Für die Versorgung mit Bau- und Brennholz nutzen sie den Wald in der Nähe der Siedlungen. Um wissenschaftliche Annahmen zu untersuchen, können verschiedene Landnutzungsweisen simuliert werden. So kann etwa der Getreideanbau auf jährlich neuen, mit Feuer zu überbrennenden Flächen geschehen, oder wiederholt auf denselben Feldern ohne den Einsatz von Feuer stattfinden. Bestimmte Aspekte der Pfahlbau-Lebensrealität wurde durch die Arbeit am Modell in den Fokus gerückt und erhellt. So waren die Pfahlbaubewohner zu einer flexiblen Nahrungsversorgung gezwungen. Das natürliche Waldland war eher arm an Ressourcen und Nahrungsquellen, und wurde daher mit Hilfe von Feuer immer wieder neu geöffnet. Besonders die dadurch geförderte Haselnuss mit ihren sehr kalorienreichen Früchten diente vermutlich als eine Art Überlebensversicherung, denn sie konnte nach einer schlechten Getreideernte schnell in grossen Mengen gesammelt werden. Viele Siedlungen lagen im Flachwasser, wodurch ein Schutz vor feindlichen Menschengruppen und wilden Tieren gegeben war – aber vermutlich auch, weil sich an dieser Grenzzone verschiedener Ökosysteme eine Vielzahl unterschiedlicher Ressourcen und Nahrungsquellen erschliessen liess.

Ein wichtiges Ergebnis der Arbeit war aber auch, dass die Simulation neolithischer Lebenswelten

Abb. 1  
Landnutzungssimulation der Pfahlbausiedlung Zürich-AKAD. Auswirkung der Annahme von permanentem Feldbau (a) und Brandfeldbau (b) bei ansonsten gleichen Bedingungen. Gelb: Feldflächen; übrige Farben: weitere Landnutzungsmethoden und Naturräume.

*Simulazione dell'utilizzo del suolo dell'insediamento lacustre di Zurigo-AKAD. Effetti di una presunta coltivazione permanente (a) o della creazione di campi coltivati tramite incendi (b) in presenza di identiche condizioni. Giallo: campi coltivati; altri colori: differenti metodi di sfruttamento del territorio e aree naturali.*





Abb. 2  
Nutzung modernster Technik:  
Digitale Rekonstruktion der  
Siedlung Parkhaus Opéra beim  
Sechseläutenplatz (um 3175 v.Chr.):  
Die Pfahlbauhäuser waren über  
Plattformen und Verbindungsstege  
miteinander verbunden.

*Esempio di utilizzo della tecnologia  
moderna: ricostruzione digitale  
dell'insediamento lacustre dell'au-  
tosilo dell'opera, sulla piazza del  
Sechseläuten (3175 a.C.): le capanne  
erano costruite su piattaforme e  
collegate tra loro da passerelle.*



eine grosse Menge an archäologischen und naturwissenschaftlichen Daten von hoher Qualität erfordert. In dieser Hinsicht sind die zirkumalpinen Feuchtbodensiedlungen generell, insbesondere aber diejenigen auf Stadtzürcher Gebiet einzigartig. Die bereits Jahrzehnte währende überregionale Zusammenarbeit von Bodendenkmalpflege und universitärer Forschung ermöglicht interdisziplinäre Analysen von archäologischen Objekten, Knochen, Pflanzenresten, Hölzern und Sedimenten. Dadurch wird eine detaillierte und umfassende Rekonstruktion der neolithischen Verhältnisse möglich, die anderswo unerreichbar ist.

#### ... und darüber hinaus?

Ausgefeilte Computermethoden haben sich in der archäologischen Forschung und Vermittlung mittlerweile für vielfältige Zwecke etabliert. Nicht mehr wegzudenken sind geografische Informationssysteme (GIS), weil sie archäologische Daten mit einem exakten Lagebezug versehen, wodurch räumliche Analysen präzise und schnell durchführbar sind. Durch die Analyse grosser raumbezogener

Datensätze können auch Voraussagen getroffen werden, in welchen Gebieten mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit archäologischer Funde zu rechnen ist. Und die Nutzung modernster Technik ermöglicht sogar ein Eintauchen in virtuelle Realitäten – so konnten sich Interessierte unlängst auf dem Sechseläutenplatz scheinbar über die lückigen Stege einer luftigen Pfahlbausiedlung aus dem 4. Jt. v.Chr. bewegen, während sie sich doch tatsächlich im Zürich des 21. Jh. befanden.

#### R i a s s u n t o

*Le moderne tecnologie computerizzate permettono di sperimentare nuovi metodi nell'archeologia. Durante il mio lavoro di dottorato ho dato vita a villaggi lacustri neolitici grazie ad un modello di simulazione digitale. Alcuni dei siti lacustri più conosciuti, anche a livello internazionale e meglio studiati sono situati perlopiù sul territorio della città di Zurigo. I loro dati si sono rivelati indispensabili per lo sviluppo del modello. Attraverso la simulazione di questi villaggi ho potuto analizzare lo sfruttamento del suolo, lo spazio necessario e l'impatto ambientale di popolazioni umane vissute 5000-6000 anni fa. |*