Wattendorf-Motzenstein – Eine schnurkeramische Siedlung im digitalen Landschaftsmodell

4. August 2008

Christian Knechtel und Christoph Rinne

www.jungsteinSITE.de

Zusammenfassung

Der Beitrag beschreibt die Entstehung des digitalen Siedlungs- und Landschaftsmodells der schnurkeramischen Siedlung am Motzenstein in der nordfränkischen Alb. Das Ziel und der Anspruch an das Modell werden dargestellt und die Details der Modellierung und Visualisierung erläutert, wobei auf die Unsicherheiten bei der Umsetzung der realen archäologischen Befunde in die dreidimensionale Virtualität eingegangen wird.

Abstract

This paper deals with the digital model development of the Wattendorf-Motzenstein Corded Ware settlement (Northern Franconian Alb, Germany) and his surrounding landscape. The aim and the demand to the model as well as the details of the modelling and visualisation process will be described by stating the uncertainties in translating the real archaeological findings into three-dimensional virtual images.

Ziel der Modellierung

Dieser Beitrag präsentiert das virtuelle Modell der schnurkeramischen Siedlung Wattendorf-Motzenstein (Müller/Seregély 2008), dessen Ziel eine schnelle Visualisierung der Grabungsbefunde ist. Beschrieben werden an dieser Stelle die zur Verfügung stehende Datenbasis, der gewählte Weg und die Ergebnisse. Bei der Arbeit zeigt sich, dass die durchaus beeindruckenden Befunde der Siedlung bei der Bemühung um eine Visualisierung zahlreiche Fragen aufwerfen. Dies ist durchaus alltäglich und soll eher fordernd denn störend aufgefasst werden. In der heutigen digitalen Medienwelt, in der Realität und Virtualität zusehends verschwimmen und allzu leicht virtuelle Realität – ein Paradoxon – als vergangene Wirklichkeit erfasst wird, sollen vorab aber die positiven Befunde, die negativen Befunde mit einer Schlussfolgerung ex silentio und die Hypothesen genannt werden. Viele Facetten des Modells, die das Erscheinungsbild ganz wesentlich bestimmen, sind nicht unmittelbar belegt. Es ist daher nicht Ziel der Autoren gewesen, ein bis ins Detail ausgearbeitetes Abbild der Realität zu schaffen (vgl. Munzel 2006).

Wie aus dem Vorangehenden ersichtlich, bewegt man sich gerade mit der Bildung von Modellen direkt in eine seit langem existierende und nicht neue Diskussion um die erkenntnistheoretischen und wissenschaftlichen Grundlagen der Archäologie. Hier werden nicht nur die in der Naturwissenschaft und der historischen Wissenschaft eklatanten Unterschiede des Begriffs Modell deutlich, sondern auch die Frage nach dem Erkenntnisprozess wird stets von neuem gestellt.

Die Entwicklung eines mathematischen Modells in der Archäologie ohne erneute Theoriediskussion findet sich z. B. in der experimentellen Archäologie in Deutschland (Gebühr 1990), da die kritische Auseinandersetzung mit den Grundlagen des Fachs zu einem früheren Zeitpunkt stattgefunden hat (Gebühr 1970; Gebühr 1983). Als Beispiel für die Diskussion um den Erkenntnisprozess kann auf die Zusammenfassung zur Auseinandersetzung zwischen Prozessualer und Post-Prozessualer Archäologie bei Eggert verwiesen werden (1998). Die Frage nach den wissenschaftlichen Wurzeln des Fachs und der Versuch, eine postulierte Leere beim Selbstverständnis mit Inhalt zu füllen, werden und dürfen stets neu behandelt werden. Allerdings entsteht dabei bisweilen der Eindruck, dass der Bezug zur Grundlage des Fachs, der archäologischen Feldforschung, in Deutschland überwiegend durch die Bodendenkmalpflege betrieben, sehr verkürzt hinten angestellt wird (Frommer 2007). Das hier vorgestellte Modell orientiert sich – ganz bewusst als Visualisierung ohne epistemologische Ambition – möglichst nah an dem vom Ausgräber übermittelten archäologischen Befund.

Die ausgegrabenen und dokumentierten Überreste der Siedlung sind ausführlich vorgestellt worden (Seregély 2008; Seregély o.J.). Ausgehend von den dort beschriebenen Fakten und Vermutungen soll unter Berücksichtigung von Beobachtungen aus der Ethnologie, archäologischen Funden aus dem räumlichen und zeitlichen Umfeld und anhand praktischer Erfahrungen aus der Experimentellen Archäologie eine möglichst befundnahe Rekonstruktion der Siedlung erfolgen. Es wird demnach keine Fiktion beschrieben, eine Annahme, die der Wirklichkeit nicht entspricht, sondern es handelt sich um eine Hypothese, die, auf die Erkenntnisse aus der wissenschaftlichen Untersuchung des Befundes aufbauend, eine Annahme darstellt, die durch Erfahrungen gestützt wird und durch ein Experiment überprüfbar sein soll. In diesem Zusammenhang erfüllt dieser Text aber vor allem eine illustrierende Aufgabe; er soll die einzeln ausführlich dargestellten Bestandteile – Häuser, Weg, Siedlungsgröße, Pflanzen und Tierknochenfunde – zusammenführen und soweit als möglich zu einem umfassenden Bild fügen. Hierbei müssen einzelne Fragen und besondere Details, z.B. die Verbindung der Hölzer, offen bleiben. Im Sinne dieser Erläuterungen werden die nachfolgend präsentierten Ergebnisse als Modell verstanden. Es ist darüber hinaus Illustration des von den Ausgräbern entwickelten Modells, es fokussiert auf die den Autoren relevant erscheinenden Elemente, um dem Betrachter ein pragmatisches Bild zur Auseinandersetzung mit den Befunden zu geben (vgl. Stachowiak 1973).

Modellierung und Visualisierung

Für die Datenaufbereitung des Untersuchungsgebietes stehen digitale Grundrisspläne der Hausbefunde und der Wegestruktur zur Verfügung sowie weitere 5.090 vermessene Höhenpunkte des Geländes im Bereich der Ausgrabung. Die Höhenpunkte decken eine Fläche von ca. 59.458m^2 ab, für das weitere Umland werden SRTM-Daten verwendet, um ein größeres Areal in der Visualisierung darstellen zu können. Von der Siedlung und dem aufgenommenen Weg liegen Daten im DXF-Format vor. Die Weglänge wird mit der Software ArcGis 9.1 um ca. fünf Meter erweitert und läuft im Bereich der angrenzenden Felder aus. Abgeleitet werden diese Annahmen aus dem Magnetogramm, das ein Weiterführen des Weges andeutet. Ein gepflasterter Weg außerhalb des unmittelbaren, durch die Häuser definierten Siedlungsbereiches ist eher unwahrscheinlich, vielmehr wird hier mit zahlreichen Pfaden unterschiedlicher Breite zu rechnen sein.

Sowohl die Höhenpunkte als auch die SRTM-Daten werden mit ArcGis 9.1 als Raster-Grid aufbereitet. Im Bereich des Motzensteins konnte nur eine Auswahl von Höhenpunkten vermessen werden, so dass der Felsen einen groben Umriss des Motzensteins darstellt. Mit mehr Höhenpunkten würde sich ein detailgetreueres Abbild der Felsenstrukturen ergeben, was aber aufgrund des hohen Zeitaufwandes nicht möglich gewesen ist. Die Modellierungen der Häuser sowie deren Texturierungen werden mit der Software 3D Studio Max 8 verwirklicht. Als Basisdaten dienen für die Modellierung der Häuser die kartierten Grundrisspläne der Ausgrabung sowie digitale Bilder von Eichenstämmen und Reetdächern, die als Image-Texturen an die 3D-Objekte angepasst werden.

Die Visualisierung wird mit der Software Visual Nature Studio 2.86 durchgeführt, sie dient dazu anhand der Parameter unterschiedlicher Ökosysteme virtuelle Wälder und Landschaften zu generieren. Mit dieser Software ist es möglich, verschiedene Vektorformate als auch digitale Geländemodelle und 3D-Objekte einzulesen und zu rendern. Nach anfänglichen Problemen beim Verschneiden der sehr unterschiedlich skalierten Ausgangsdaten zu einem Höhenmodell gelang dies mit einem speziellen Tool von Visual Nature Studio (DEM-Merger).

Um die Vegetation detailliert und mit ausreichender Vegetationsdichte darstellen zu können, wird die Billboard-Technik angewendet. Diese Technik ermöglicht es, beliebige Ökosysteme mit relativ geringem Rechenaufwand ausreichend darzustellen, indem von den gewünschten Vegetationen Bitmaps erzeugt werden (siehe Abbildung 1–3). Der dreidimensionale Eindruck dieser „flachen" Bilder wird durch die Rotation auf den Betrachter erreicht. Es handelt sich im wahrsten Sinne des Wortes um Kulissen, die den zu leistenden Rechenaufwand ganz wesentlich reduzieren.

Im Bereich der Ausgrabung und des Umlandes des Motzensteins wird von einem Eichenmischwald ausgegangen, wie er im dritten Jahrtausend vor Christus ausgesehen haben könnte. Für die Visualisierung des Eichenmischwaldes werden folgende Vegetationsbilder als Billboards verwendet: Erle (*Alnus glutinosa*), Eiche (*Quercus robur*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Linde (*Tilia tomentosa*) und Schwarzkiefer (*Pinus nigra*). Dabei wird für die Vegetation im Bereich der Häuser eine geringere Vegetationsdichte angenommen als für die Vegetation des Umlandes. Im Bereich der Ackerflächen werden Wiesenknäuelgras (*Dactylis glomerata*), wilder Klatschmohn (*Papaver rhoeas*) und Weizen (*Poaceae*) als Vegetationseinheiten verwendet, während der Bereich zwischen den Ackerflächen mit vereinzelten Haselsträuchern und -bäumen (*Corylus avellana*) bestückt wird. Die verwendeten Ökosysteme, Billboards und die Vegetationsdichte können der Tabelle 1 entnommen werden.

Archäologische Implikation

Die oben genannten grundlegenden topografischen Daten werden durch Bobachtungen und Funde der Ausgrabung ergänzt. Da die Steine des Weges unmittelbar unter der rezenten Oberfläche anstehen, wird für den Bereich der Siedlung von einem unveränderten Bodeniveau ausgegangen. Die auf der Grabung gemessenen Höhenwerte werden demnach direkt in das Modell übernommen, ohne die für das weitere Umfeld festgestellte Bodenerosion im dritten Jahrtausend vor Christus zu quantifizieren. Die geschätzten Volumen sind für das Höhenmodell nur von untergeordneter Bedeutung und bleiben deshalb unberücksichtigt, wesentlich wichtiger ist die hieraus abzuleitende Veränderung in der Vegetation durch anthropogene Eingriffe.

Abb. 1. Unbearbeitetes Photo von *Betula pendula*.

Fig. 1. Original Photo of Betula pendula.

Abb. 2. Bearbeitetes Billboard von *Betula pendula*.

Fig. 2. Modified billboard of Betula pendula.

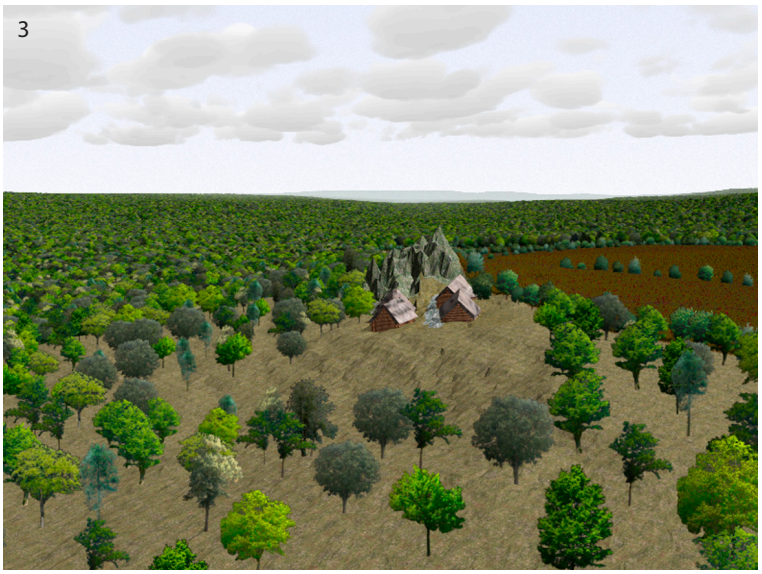

Abb. 3. Ergebnisse der Visualisierung am Beispiel eines Eichenmischwaldes.

Fig. 3. Results visualizing an „Eichenmischwald" (Quercetalia) mixed oak forest.

Ökosystem	Vegetation (Billboards)	Vegetationsdichte [m²]
Eichenmischwald im Hüttenvorfeld	Erle (*Alnus glutinosa*), Eiche (*Quercus robur*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Linde (*Tilia tomentosa*), Schwarzkiefer (*Pinus nigra*)	1 Baum/70 m²
Eichenmischwald im Umland	Erle (*Alnus glutinosa*),Eiche (*Quercus robur*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Linde (*Tilia tomentosa*), Schwarzkiefer (*Pinus nigra*)	1 Baum/11,56 m²
Ackerflächen	Wiesenknäuelgras (*Dactylis glomerata*), Wilder Klatschmohn (*Papaver rhoeas*), Weizen (*Poaceae*)	12 Stengel/m² 1 Stengel / m² 23 Stengel/m²
Knicks	Haselsträucher (*Corylus avellana*)	–

Abb. 4. Visualisierte Ökosysteme, die verwendeten Pflanzen (Billboards) und deren Vegetationsdichte.

Fig. 4. Visualized ecosystems, the used plants (billboards) and their vegetation density.

Die Maße der Häuser richten sich nach dem besterhaltenen Befund in Fläche I und sind bei leicht trapezförmigem Grundriss von 4 bis 6m auf 8m um 40cm in den Boden eingetieft. Die Blockbauweise ergibt sich ex silentio aus den fehlenden Pfostenbefunden, der mittig gelegene und auf den Weg ausgerichtete Eingang auf der Langseite ist aufgrund der Fundverteilung im Haus wahrscheinlich (Müller/Seregély 2008, 176).

Nicht belegt sind die Wandhöhe von 1,4 m und die Dachneigung von 45°, sie richten sich nach den Angaben des Ausgräbers. Dachneigung und Dachdeckung bedingen sich gegenseitig, je nach Material – Ried, Stroh, Rinde, Holzschindeln, Soden oder Steinplatten – sind unterschiedliche Winkel erforderlich. Abgesehen von Steinplatten – in diesem Fall wären einige entsprechende Fundstücke zu erwarten gewesen – sind alle vorgenannten Materialien möglich, das gewählte Stroh ist also nur eine Option. Im Modell werden ganze, sehr gerade gewachsene Eichenstämme eines demnach dichten Baumbestandes verwendet, eine Konstruktion aus Spältlingen wäre aber ebenso möglich. Die Gestaltung des Eingangs ist technisch nicht einwandfrei, für die Stabilität der Konstruktion müsste an den Balkenenden ein neuer Kreuzungspunkt für eine nach innen oder außen ziehende Wand ansetzen oder eine senkrechte Verbindung das Verrutschen der Balkenlagen verhindern. In diesem Kontext sei ganz pragmatisch auf die Kerbung des aufliegenden Balkens an der Unterseite hingewiesen. Mit Moos gefüllt dichtet diese Kerbe durch die Auflast die Wand ab und sorgt für etwas mehr Stabilität in der Konstruktion. Ebenso fehlen Hinweise zur Tür oder den Fenstern, die im Modell entsprechend fehlen. Da jede Öffnung in einer Blockbauweise die Konstruktion in der vorgenannten Weise schwächt und mit der dokumentierten Feuerstelle eine alternative Lichtquelle belegt ist, sind Fenster, im Gegensatz zum Eingang, auch nicht zwingend erforderlich.

Damit kann im Rahmen der Modellierung die Gestaltung des Umlandes angesprochen werden. Während die Größe der gesamten Ackerfläche geschätzt werden kann (Müller/Seregély 2008, 178) und im Modell umgesetzt wurde, bleibt die Aufteilung in einzelne Anbauflächen sowie deren Abgrenzung und jeweilige Größe offen. Immerhin belegen die aufgefundenen Getreidereste und die Tierknochen, die in großen Mengen auftretenden Haselpollen und vor allem die erste Bildung von Kolluvien im benachbarten Trockental nachdrücklich die Öffnung der siedlungsnahen Landschaft durch den Menschen. In Verbindung mit dem für den Hausbau benötigten Holz, je Haus können 60 Stämme von knapp 10m Länge geschätzt werden, und dem alltäglichen Feuerholzbedarf gewinnt die große entwaldete Nutzfläche südwestlich der Siedlung zunehmend Validität. Im Modell wurden 865 Bäume pro Hektar, pro Baum also 11,56 m^2, angenommen. Mit 60 Stämmen und 4 Häusern ergibt sich daraus eine erste Rodungsfläche von 693m^2, also über die Hälfte der angegebenen Ackerfläche. Da vermutlich nicht jeder Baum im Bestand als Bauholz verwendbar ist, kann andererseits aber auch von einer größeren Fläche ausgegangen werden. Diese Werte sind grobe Schätzungen, da ein Stammdurchmesser von 30cm bei einer Länge von bis zu 10m unwahrscheinlich ist. Bei einem Stammdurchmesser von 60cm und der Verwendung von sechs durch radiale Spaltung gewonnenen Teilstücken (sog. Spältlinge) könnte der Bedarf auf 10 Bäume von 10 m Stammlänge mit einer Rodungsfläche von 117m^2 reduziert werden. Diese Berechnungen berücksichtigen nicht, wie bereits erwähnt, die Waldzusammensetzung und den Bestand an brauchbarem Bauholz und dienen demzufolge ausschließlich dem Aufzeigen der Grenzbereiche.

Die hier präsentierte Kamerafahrt beginnt mit einer halbtotalen Ansicht der Siedlung von Osten (Abb. 5, 0 sec.), die dann südlich der

Siedlung entlang gleitend in die Halbnahe wechselt und einen ausreichend distanzierten Blick auf die Häuser bietet. Hierbei treten die im Vorangehenden angesprochenen Probleme und ungelösten Details der einzelnen Häuser weitgehend zurück und lassen Raum für die Wirkung der Häuser im Zusammenspiel als Siedlung (Abb. 6, 14 sec.). Im weiteren Verlauf des Kamerafluges nach Osten bleibt die Siedlung stets im Bildmittelpunkt, wobei die Kamera entsprechend nach Westen schwenkt. Wesentliches Detail für das Siedlungsbild ist die mit Unkräutern durchsetzte Ackerfläche im Vordergrund, bei der vor allem der Klatschmohn hervortritt. Der im unmittelbaren Vorfeld der Siedlung deutlich gelichtete Baumbestand verliert sich bereits zusehends in der weitgehend bewaldeten Landschaft. Ein besonderes Merkmal der Siedlung ist der auf dem Motzenstein errichtete Holzpfosten mit dem darunter liegenden Mahlsteindepot (Abb. 7, 20 sec.). Die abschließende Totale von Südosten eröffnet den Blick in die anschließende Landschaft mit der Anhöhe des Rothschemel (559 m) im Westen, dem Hohberg (558 m) im Norden und dem dazwischen liegenden Pitschental (Abb. 8, 40 sec.).

Abb. 5. Halbtotale auf die Siedlung von Osten (0 sec.).

Fig. 4. Mid-shot on the settlement from east (0 sec.).

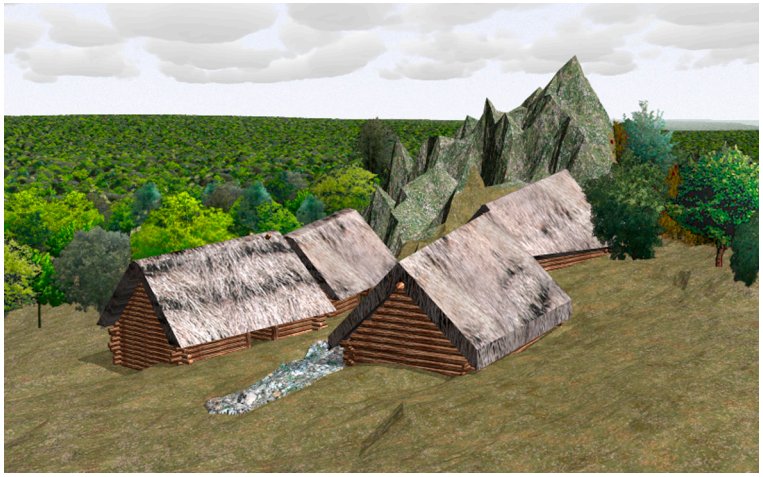

Abb. 6. Halbnahe Ansicht von Süden mit wenigen Details der rekonstruierten Häuser (14 sec.).

Fig. 6. Half near view from south with few details of the reconstructed houses (14 sec.).

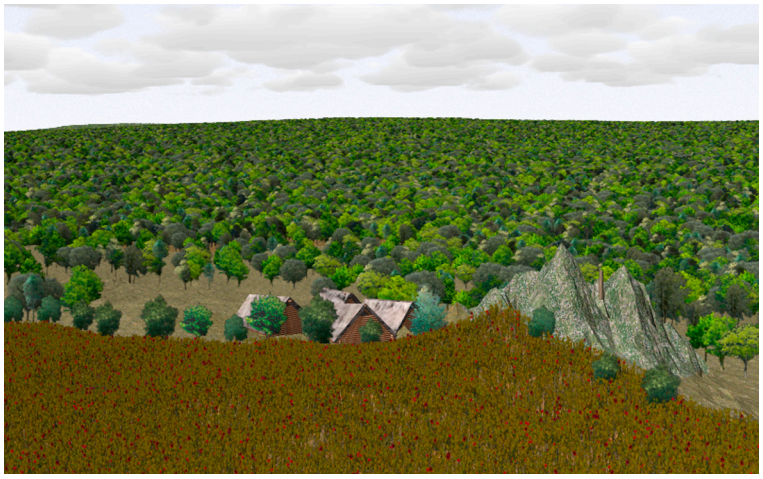

Abb. 7. Der Blick von Südwesten (20 sec.).

Fig. 7. View from southwest (20 sec.).

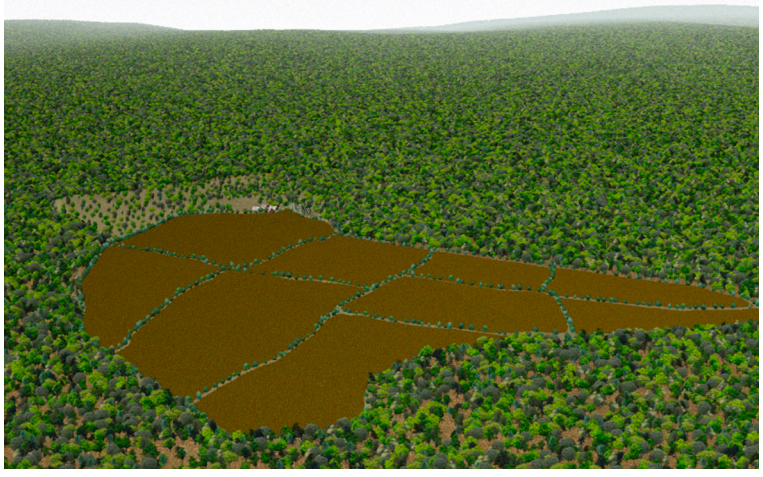

Abb. 8. Totale mit Blick auf die Landschaft mit den Ackerflächen und der umliegenden Waldlandschaft (40 sec.).

Fig. 8. Total view of the landscape with the cropland and the surrounding woodland (40 sec.).

Literatur

Eggert 1998: M. K. H. Eggert, Prozessuale Tradition kontra postmoderne Relativierung: Zur reaktion auf die Post-Prozessulae Archäologie. In: M. K. H. Eggert/U. Veit (Hrsg.), Theorie in der Archäologie : zur englischsprachigen Diskussion. Tübinger archäologische Taschenbücher 1 (Münster u.a. 1998) 297–326.

Frommer 2007: S. Frommer, Historische Archäologie : ein Versuch der methodologischen Grundlegung der Archäologie als Geschichtswissenschaft. Tübinger Forschungen zur historischen Archäologie 2 (Büchenbach 2007).

M. Gebühr 1970: M. Gebühr, Beigabenvergesellschaftungen in mecklemburgischen Gräberfeldern der älteren vorrömischen Kaiserzeit. Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen 6 (Hildesheim 1970) 93–116.

Gebühr 1983: M. Gebühr, Erst die Methode, dann die Fragestellung? Veränderte Arbeitsweisen durch die elektronische Datenverarbeitung. Arch. Inf. 5, 1983, 11–20.

Gebühr 1990: M. Gebühr, Experiment: Ursachen für die Räumung Fünens im 5. Jahrhundert n. Chr. Experimentelle Archäologie in Deutschland. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland Beiheft 4 (Oldenburg 1990) 45–54.

Müller/T. Seregély 2008: J. Müller/T. Seregély, Die schnurkeramische Siedlungsweise in Mitteleuropa. In: J. Müller/T. Seregély (Hrsg.), Wattendorf-Motzenstein - eine schnurkeramische Siedlung auf der Nördlichen Frankenalb: Naturwissenschaftliche Ergebnisse und Rekonstruktion des schnurkeramischen Siedlungswesens in Mitteleuropa. Endneolithische Siedlungsstrukturen in Oberfranken II. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 155 (Bonn 2008) 175–84.

Munzel 2006: R. Munzel, Qualitätskriterien in der digitalen Rekonstruktion. Arch. Inf. 29, 2006, 73–79.

Seregély 2008: T. Seregély, Wattendorf-Motzenstein - eine schnurkeramische Siedlung auf der Nördlichen Frankenalb. Endneolithische Siedlungsstrukturen in Oberfranken I. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 154 (Bonn 2008).

Seregély o.J.: T. Seregély, Wattendorf-Motzenstein – eine schnurkeramische Siedlung mit rituellem Platz auf der Nördlichen Frankenalb. http://www.uni-bamberg.de/ufga/leistungen_organistationsebene_universitaet/forschung/projekte_und_ausgrabungen/projekt_oberfranken_im_3_jts_v_chr/ausgrabung_wattendorf/, o.J.,

Stachowiak 1973: H. Stachowiak, Allgemeine Modelltheorie. (Wien [u.a.] 1973).

Christian Knechtel,
Christian-Albrechts-Universität
Geographisches Institut
(Sektion Geographie)
Ludewig-Meyn-Straße 14
D-24098 Kiel
c.knechtel@gmx.de

Christoph Rinne
Christian-Albrechts-Universität
Institut für Ur- und Frühgeschichte
Johanna-Mestorf-Straße 2
D-24098 Kiel
crinne@ufg.uni-kiel.de