

rovingian-period goldsmith had demonstrated considerable craftsmanship and technological skill when he created one of the most magnificent pieces of his time (around AD 600), which highlighted the elevated social status of the woman buried in the grave. In order to illustrate the complex manufacturing process to the LWL Museum of Archaeology's visitors, a computer animation was created specifically for the purpose of showing the individual steps in the manufacturing process in a vivid and easy-to-follow manner.

Samenvatting

Met behulp van röntgentechniek en doorvalend licht microscopie is de buitensporige en complexe techniek onderzocht en gereconstrueerd waarmee de gouden schijffibula uit graf 165 uit het in 1930 opgegraven vroeg-middeleeuwse grafveld van Soest is vervaardigd. Met een groot ambachtelijk en technisch

vernunft creëerde een onbekende goudsmid uit de Merovingische tijd een van de technologische topstukken van zijn tijd (rond 600 n. Chr.), die de hooggeplaatste positie van de begraafde vrouw benadrukt. Om de complexe makelij voor bezoekers van het LWL-Museum für Archäologie inzichtelijk te maken, zijn de productiestappen via een computeranimatie verduidelijkt.

Literatuur

Wilhelm Theobald (Bearb.), Technik des Kunsthandwerks im zwölften Jahrhundert des Theophilus Presbyter = Diversarum artium schedula (Düsseldorf 1984). – **Erhard Brepohl**, Theorie und Praxis des Goldschmieds⁸(Leipzig 1987). – **Ernst Folz**, Die Herstellung von Golddraht im frühen Mittelalter. Arbeitsblätter für Restauratoren 2/1989, 1989, 99–106. – **Gabriele Graenert**, Merowingerzeitliche Filigranscheibenfibeln westlich des Rheins. Europe médiévale 7 (Montagnac 2007). – **Daniel Peters**, Das frühmittelalterliche Gräberfeld von Soest. Studien zur Gesellschaft in Grenzraum und Epochenumbuch. Veröffentlichungen der Altertumskommission 19 (Münster 2011).

Leo
Klinke

VR-APP

App ins Megalithgrab

Kreis Steinfurt, Regierungsbezirk Münster

Auf der Grundlage von hochauflösenden 3-D-Vermessungsdaten konnte das Megalithgrab Große Sloopsteene (Abb. 1) bei Lotte-Wersen

vollständig und wissenschaftlich fundiert virtuell rekonstruiert werden. Dabei zeigte sich, dass sämtliche Großsteine, die ehemals die

Abb. 1 Das Megalithgrab Große Sloopsteene bei Lotte-Wersen (Foto: Altertumskommission für Westfalen/L. Klinke).



fast rechteckige Grabkammer formten, bis heute vorhanden sind. Die Findlinge waren in der ursprünglichen Architektur aus Trag- und Decksteinen so platziert, dass jeweils eine möglichst ebene Fläche ins Kammerinnere wies. Gleichzeitig wurden natürliche Gesteinswölbungen von den neolithischen Erbauern so eingesetzt, dass sie als Formergänzungen statische Auf- und Widerlager zwischen Trag- und Decksteinen schufen. Die Zwischenräume wurden mit Trockenmauerwerk aus anstehenden roten Sandsteinplatten verfüllt. Um die Grabkammer befand sich mit einigem Abstand eine äußere elliptische Umfassung aus kleineren Findlingen. Auch zwischen diesen befand sich Zwickelmauerwerk, das nach außen eine geschlossene, senkrechte Architektur anmutung erzeugte. Seine rote Farbe bildete einen ästhetischen Kontrast zum Grau der Großsteine. Durch den Wechsel von Findlingen und Zwickelmauern und den damit verbundenen getakteten Farb- und Texturwechseln erhielt die Architektur einen verbindlichen gestalterischen Rhythmus. Die funktionale und gestalterische Geschlossenheit des Bauwerks wurde schließlich durch eine auf der äußeren Umfassungsmauer gründenden vollständigen Überhügelung der Anlage erreicht (Abb. 2, oben).

Heute erscheinen die Großen Sloopsteine für Laien eher als bloße Findlingsansammlung denn als megalithische Architektur und doch sind die Steine zumeist nur wenige Dezimeter aus ihrer ursprünglichen Position verschoben (Abb. 2, unten), was vor allem auf die

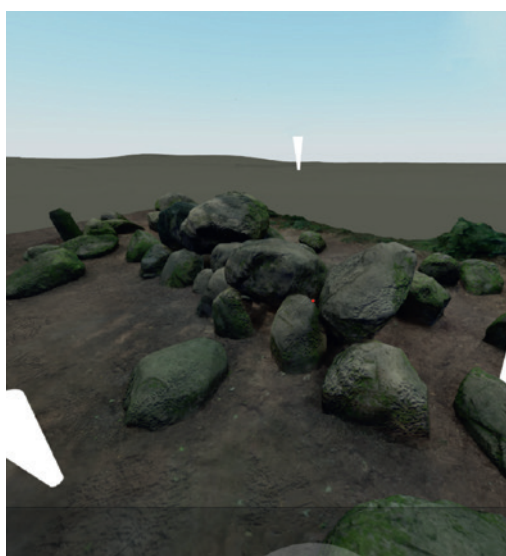
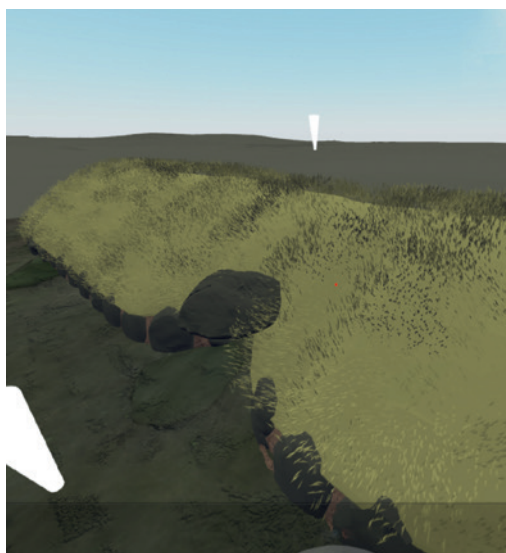


Abb. 2 Oben: Ursprünglich war das Megalithgrab vollständig überhügelt, sodass nur die äußere Umfassung aus kleineren Findlingen sichtbar war. Unten: Dies ist die heutige Position der Findlinge ohne Hügelschüttung (Grafik: Altertumskommission für Westfalen/L. Klinkke).



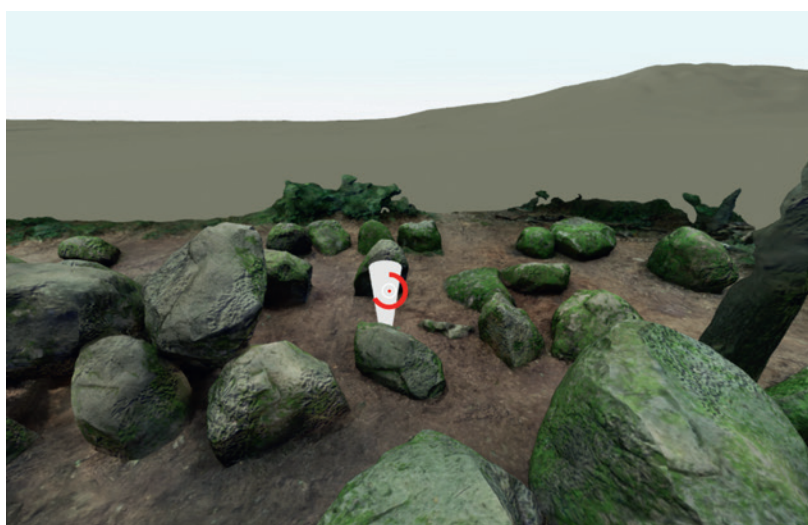
Abb. 3 Mit VR-Brille ist das ursprüngliche Megalithgrab virtuell zu besuchen (Foto: Altertumskommission für Westfalen/L. Klinkke).



Abb. 4 Durch ein Cardboard wird aus einem Smartphone eine VR-Brille (Foto: Altertumskommission für Westfalen/D. Priß).

Öffnung des Grabes vor 1807 zurückgeführt werden kann. Bei der virtuellen Rekonstruktion des Baukörpers konnte daher für jeden Stein seine individuelle Verlagerungsgeschichte rückschreitend detektiert werden. Um diesen Prozess auch für eine breitere Öffentlichkeit erfahrbar zu machen, entschied sich die Altertumskommission für Westfalen in Zusammenarbeit mit dem Institut M2C der Hochschule Bremen, eine entsprechende Animation in einer Virtual-Reality (VR)-Application zu entwickeln. Sie zeigt zunächst, wie die heute verkippten Tragsteine wieder in ihre ursprüngliche Position aufgerichtet werden. Danach setzen sich die Decksteine auf ihre jeweiligen Tragsteine und folgen dabei exakt dem Verlauf, den sie bei der Verlagerung erfahren haben. In weiteren Schritten zeigt die Animation die heute verlorenen Strukturen: die Zwickelmauerwerke und die Hügelschüttung, die allesamt archäologisch nachgewiesen sind.

Abb. 5 In der VR-Application kann der Betrachtungsstandort durch Blicksteuerung ausgewählt werden (Grafik: Altertumskommission für Westfalen/L. Klinke).



Um einen niedrighschwelligigen Zugang zu ermöglichen, wurde auf eine einfache Handhabung der VR-Application geachtet, für die kein Spezialequipment benötigt wird. Bereits am PC kann die VR-Application des Megalithgrabs als 2-D-Visualisierung über den Mozilla-Firefox-Browser virtuell besichtigt werden. Durch Bewegen des Maus-Cursors kann der Bildausschnitt für eine 360°-Rundumsicht gesteuert werden.

Auf mobilen Endgeräten mit eingebautem Gyrosensor kann er intuitiv durch das Drehen und Neigen des Geräts geändert werden, wodurch der Eindruck eines beweglichen Fensters in die virtuelle Welt entsteht.

Die VR-Application ermöglicht darüber hinaus ein immersives Betrachtungserlebnis (Abb. 3). Die hierzu benötigte VR-Brille kann durch ein handelsübliches Smartphone mit Cardboard ersetzt werden. Bei einem Cardboard handelt es sich um einen einfachen, vorgefalteten Pappkarton, der ohne großes handwerkliches Geschick in wenigen Schritten durch Knicken und Stecken geformt wird. Im vorderen Teil des Cardboards befindet sich eine Klappe, in die das Smartphone eingelegt wird (Abb. 4). Sein Bildschirm fungiert als Monitor. Nach dem Starten der App erfolgt durch das Drücken des Buttons »VR (Web-VR/Mobile only)« am unteren Bildrand die Teilung der Darstellung in zwei nahezu quadratische Fenster. Diese zeigen einen sehr ähnlichen Bildausschnitt, jedoch aus leicht versetzten Winkeln. Hierin entsprechen sie den stereoskopischen Blickwinkeln des menschlichen Sehapparats. Aus den leichten Divergenzen der beiden Bilder leitet das Gehirn die dreidimensionale, plastisch-räumliche Wahrnehmung unserer Umwelt ab. Die im Cardboard eingebauten Linsen bündeln die Bildausschnitte der beiden Fenster so, dass sie für das menschliche Auge trotz des geringen Abstands vollständig erfassbar sind. Durch Kopfbewegungen kann der visualisierte Raum in einem 360°-Panorama betrachtet werden. Aufgrund dieses Zusammenspiels von Seh- und Bewegungssinn wird die Trennung von virtueller und realer Welt aufgelöst und die Immersion entsteht. Die Fortbewegung im visualisierten Raum, die sogenannte Teleportierung, erfolgt bei dieser VR-Application durch die Blickführung. Die anzuvisierenden Teleportierpunkte sind als weiße Zylinder gestaltet, um sie optisch deutlich aus der Szene herauszulösen (Abb. 5). Am unteren Bildausschnitt, an der Basis des Kugelpanoramas und durch

tiefes Neigen des Kopfes zu erfassen, finden sich die Steuerungsbuttons, um die Animation zu starten, anzuhalten und zu wiederholen. Bei der Betrachtung aus unterschiedlichen Winkeln und von verschiedenen Standorten können so wiederholt Details in den Blick genommen werden, wodurch sukzessive die Konstruktion des Megalithgrabs und seine statischen, ästhetischen und architektonischen Konzepte erfasst werden. Zu finden ist die VR-Application unter www.megalithik.vr.lwl.org (Abb. 6).

Summary

The results of the scientific examinations carried out on the reconstruction of the Große Sloopsteene megalithic grave can be visualised in either two or three dimensions using a virtual-reality application. Starting with the stones that are extant today, the complex is virtually rebuilt, allowing onlookers to understand the static and aesthetic elements of the architecture from different perspectives.

Samenvatting

De resultaten van het wetenschappelijke onderzoek ten behoeve van de reconstructie van het megalietgraf Große Sloopsteene zijn met behulp van een virtuele realiteit-applicatie als 2D- of 3D-visualisatie te beleven. Met de huidige positie van de stenen als uitgangspunt, wordt het virtuele herstel van het grafmonument gevisualiseerd en biedt de toeschouwers de mogelijkheid om de verschillende aspecten van de grafarchitectuur vanuit meerdere standpunten te beschouwen.

Literatur

Judith Franzen/Leo Klinke/Kerstin Schierhold, Mit Virtual Reality ins Megalithgrab. Museum Aktuell 247/2018, 20–23. – Leo Klinke, Mehr als nur Steine. Fertigstellung der virtuellen Rekonstruktion der Großen Sloopsteene. Archäologie in Westfalen-Lippe 2017, 2018, 239–242.



Abb. 6 Der QR-Code führt auf die Internetseite, unter der die VR-Application zu finden ist (Grafik: Altertumskommission für Westfalen/C. Becker).