

Berichte

Virtuelle 3D-Burgenmodellierung im Test

Im Rahmen einer Masterarbeit an der Universität Heidelberg¹ wurde Software zur Erstellung dreidimensionaler virtueller Modelle aus Fotografien evaluiert. Als Beispiele für zwei größere und komplexe Objekte wurden zwei Burgen im Kreis Siegen-Wittgenstein, Nordrhein-Westfalen, gewählt: die Ginsburg und Schloss Junkernhees.

Die digitalen Modelle sind virtuelle Abbildungen des Originalobjekts, die an einem Computer beliebig betrachtet werden können. Es ist damit möglich, das Modell eines Objektes wie beispielsweise einer Burganlage in allen Raumrichtungen zu drehen und zu wenden, Bereiche zu vergrößern und auch Schnitte durch das Modell zu legen.

Im Detail besteht das Modell aus einer großen Menge farbiger Punkte im dreidimensionalen Raum, der sogenannten Punktwolke, die allein aus Fotografien rund um das Objekt gewonnen wird. Diese Punkte werden dann zu einem Dreiecksgitter verbunden und so eine Oberfläche hergestellt, die dann über die Farben der einzelnen Punkte eingefärbt wird. Das Besondere an der 3D-Modellerzeugung über Fotografien ist, dass die frei verwendbaren oder sogar quelloffenen Programme in absehbarer Zeit für jedermann einsetzbar sein werden und mit vielen kleinen Kompaktkameras funktionieren. Im Zusammenspiel mit großen, hochauflösenden digitalen Spiegelreflexkameras und zusätzlichem Equipment sind dann sehr detaillierte Modelle auch großer Objekte möglich.

Im Moment sind die so gewonnenen 3D-Modelle nur ein visuelles Hilfsmittel, ein Ziel ist aber, sie in (geografische) Koordinaten einzuhängen und sie damit unter anderem in LiDAR (Light Detection And Ranging)-Scans, also per Laser und Flugzeug eingescannte Landschaftsmodelle, einzubetten. Dann bestünde die Möglichkeit, das dreidimensionale

Modell der Burg innerhalb der sie umgebenden Landschaft zu betrachten. Zudem könnten dann Messaufgaben am Modell durchgeführt werden, die für die wissenschaftliche Auswertung einer Anlage bedeutsam sein können. Dieses Verfahren wurde an den beiden vorgenannten beiden Baudenkmalen getestet, um die Leistungsfähigkeit der Programme bei mehreren hundert Aufnahmen zu überprüfen und auch um festzustellen, was mit dem resultierenden Modell an neuen Informationen gewonnen werden kann.

Die Ginsburg liegt oberhalb des Hilchenbacher Stadtteils Grund. Ausweislich der archäologischen Funde und Befunde wurde die erste Burg auf dem Ginsberg im 11./12. Jahrhundert errichtet². Sie bestand aus einem wohl quadratischen Turmbau, vermutlich einem Wohnturm, der zusätzlich durch eine Ringmauer geschützt war³. Die heute erkennbaren Mauerstrukturen der Burg können jedoch keinen einzelnen Bauphasen mehr zugeordnet werden, da sie sehr stark modern überprägt sind. Man kann nur vermuten, dass die Anlage von einem lokalen Adelsgeschlecht, den 1144 urkundlich erwähnten Herren von Wegebach, errichtet wurde. Die ursprüngliche Burg wurde nach 1200 aus- und umgebaut. Im Rahmen der nassauischen Landesteilung ist 1255 von einem *nowum castrum* die Rede, womit vermutlich die Ginsburg gemeint ist, die insofern seinerzeit nicht neu errichtet, sondern von den Grafen von Nassau wohl erst kurz zuvor erworben wurde.

Die 1292 erstmals explizit urkundlich erwähnte Ginsburg diente vermutlich der Absicherung des nassauischen Territoriums gegen die Grafen von Wittgenstein und die Erzbischöfe von Köln. Im 14. Jahrhundert gelangten jedoch zeitweilig Anteile an der Burg an die Erzbischöfe von Köln und andere Adlige. Für die zweite Hälfte des 15. Jahrhunderts sind umfangreiche Baumaßnahmen an der Burg nachgewiesen⁴.

Abb. 1. Die Ginsburg von Nordwesten (Aufnahme: O. Wagener 2012).

Trotz zahlreicher Reparaturen im 16. Jahrhundert war die Ginsburg zu Beginn des 17. Jahrhunderts in einem vernachlässigten Zustand. Sie verfiel immer mehr, und die preußische Forstverwaltung ließ schließlich in den 1880er-Jahren die Reste der Ruine teilweise einebnen. Fast unmittelbar danach entstand ein reges Interesse an der Erforschung der Burg, deren Grundriss vermessen wurde, und in den folgenden 50 Jahren erfolgten immer wieder Ausgrabungen. In den 1960er-Jahren legte der Verein zur Erhaltung der Ginsburg die Mauerreste frei und sicherte diese bzw. baute sie in Teilen wieder auf. Ab 1968 wurde sodann der runde Turm mit 11,20 m Durchmesser wieder errichtet und als Aussichtsturm zugänglich gemacht, der in den 1980er-Jahren seinen markanten ockerfarbenen Außenputz erhielt.

Die Ginsburg wurde bei zwei Besuchen mit 1780 Fotografien aufgenommen. Der Bergfried war für die Aufnahmen sehr hilfreich, weil er eine gute Übersicht und durch die erhöhte Position auch einen guten Bildwinkel bot, der für die exakte Rekonstruktion der Bodenflächen wichtig ist. Die Berechnung des 3D-Modells erfolgte an einem leistungsstarken Rechner des Interdisziplinären Zentrums für Wissenschaftliches Rechnen der Universität Heidelberg⁵. Die Berechnung dauerte knapp 52 Stunden, von denen 50 Stunden reine Rechenzeit ohne Benutzereingabe waren. Die restlichen zwei Stunden wurden für Bildkonvertierung sowie Nachbearbeitung des fertigen Modells benötigt, das aus 7,8 Millionen Punkten und 14,7 Millionen Dreiecken besteht.

Die Abbildungen können den Charakter des 3D-Modells nur ansatzweise wiedergeben, denn die Burg ist be-





2



3



4



5

liebig in allen Raumrichtungen dreh- und skalierbar, sodass der Benutzer sich jeden erdenklichen Blickwinkel aussuchen und an aufgenommene Details nahe herangehen kann.

Die Abbildung 2 zeigt eine orthografische Ansicht der Ginsburg, die grob gesüdet ist. Man erkennt deutlich den weißen Kreis in der linken Hälfte der Burg, welcher den Aussichtsturm wiedergibt. Da die Oberfläche des Turms mangels Helikopter nicht fotografiert werden konnte, muss die Struktur hier offen bleiben. Nordöstlich des Turms ist ein gebogenes, verhältnismäßig breites Mauerstück zu erkennen, an das sich eine weitere dünne Mauer anschließt, die den Turm umrundet und den Hof nach Süden abschließt. Der Hof und der hindurchführende graue Pfad sind deutlich zu erkennen, ebenso der einbetonierte Zisternenschacht westlich des Turms an der Palasmauer. Auch das rechteckige Palasgebäude ist klar zu sehen, während der Zwinger an seiner Nordseite nicht erfasst werden konnte, da er zu schmal ist und dadurch keine verwertbaren Aufnahmen möglich sind. Südwest-

lich an den Palas schließt ein weiteres nahezu quadratisches Gebäude an, und südwestlich davon ist die Brücke über den Halsgraben zu erkennen. Die nordwestliche Ecke der Burg wird durch einen Zwinger mit einem halbrunden Brunnenturm gebildet. Dort schließt sich die Ringmauer der Burg an, der ein Graben vorgelagert ist. Während der Graben grün erscheint, ist die Krone des umgebenden Walls, auf dem ein Spazierweg verläuft, entsprechend braun ausgetreten. Auf Abbildung 3 erkennt man die Burg von Südsüdwesten: Deutlich ist die Struktur von Außenwall und Graben erkennbar, insbesondere der markant eingetiefte Grabenbereich unterhalb der Zugangsbrücke links. Ebenfalls klar ersichtlich ist der Unterschied der Ebenen zwischen dem tiefer gelegenen Zwinger im Vordergrund und dem durch die geschwungene Mauer abgetrennten Hofbereich. Die beherrschende Lage des quadratischen Baues neben dem Tor ist hier gut zu sehen, und auch der Palasbau mit dem zementierten Brunnenschacht ist klar modelliert – und über allem thront der ockerfarbene Aussichtsturm. Abbildung 4 zeigt die Ansicht der Burg

von Nordwesten, mit dem Brunnenturm im Vordergrund. Hier werden die Probleme der angewandten Methode deutlich: Aufgrund fehlender markanter Punkte und zu gleichmäßiger Bewuchsstruktur konnte weder das Innere des Zwingers noch der Bereich des Grabens unmittelbar an der Ringmauer rekonstruiert werden. Abbildung 5 zeigt den Innenhof mit Blickrichtung zum Tor von einem fiktiven Standpunkt im Bereich des Bergfrieds aus, der selber entfernt wurde und so einen freien Blick ermöglicht.

Schloss Junkernhees befindet sich im gleichnamigen Kreuztaler Stadtteil und stellt das bedeutendste profane Baudenkmal der Stadt dar⁶. Die Adelsfamilie von der Hees begegnet erstmals 1294 mit einem Zeugen in einer Urkunde im Siegerland. Im 14. Jahrhundert sind die niederadligen Heeser mehrfach in Diensten der Grafen von Nassau und des Kölner Erzbischofs nachzuweisen. 1372 erfolgt die erste urkundliche Erwähnung eines *hus zur hese*, also einer Burg, die sich nur wenige Dutzend Meter neben der heutigen Anlage im Talgrund befand,



Abb. 6. Ansicht von Schloss Junkernhees. In der Bildmitte der Ursprungsbau, rechts der Syberg-Anbau von 1698 mit Ziergiebel (Foto: O. Wager).

denn im Jahre 1513 vereinbarten die beiden Brüder Philipp II. und Adam von der Hees eine Erbteilung, nach der der ältere von beiden, Philipp, die damals bestehende (heute: alte) Burg Hees als Stammsitz behält. Adam beginnt vermutlich schon kurz darauf in unmittelbarer Nachbarschaft mit dem Bau seiner eigenen Burg, dem Ursprungsbau des heutigen Schlosses Junkernhees. Dieser Bau wurde 1523 fertig gestellt, wie der Wappenstein über der Tür ausweist.

Nach dem Tod von Johann Stephan von und zu der Hees fällt Schloss Junkernhees über seine Tochter 1674 an deren Sohn Junker Dietrich Wilhelm von Syberg. Nicht nur der Name „Junkernhees“ rührt aus dieser Zeit, sondern auch das heutige Erscheinungsbild der Anlage ist maßgeblich von den Ausbauten Sybergs um 1698 geprägt. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts fällt Junkernhees an den preußischen Staat, der das Schloss 1832 schließlich an den dortigen Mühlenpächter, Johann Henrich Belz, verkauft. Seit

als Gaststätte genutzt.

Der ursprüngliche Bau des Schlosses Junkernhees aus dem Jahre 1523 lässt sich noch relativ klar erkennen. Es handelt sich um einen annähernd quadratischen Bau mit zwei runden Türmen an der Südwest- und der Nordostecke sowie einem Treppenturm im Südosten. Während das Untergeschoss aus Bruchstein aufgeführt ist, besteht das Obergeschoss aus verschiefertem Fachwerk. Die zweite prägende Bauphase fand gegen Ende des 17. Jahrhunderts unter den neuen Eigentümern statt: Im Osten wurde ein großer Anbau hinzugefügt, der ebenfalls in seinen oberen Geschossen in Fachwerk aufgeführt ist. An der Schauseite im Südosten ist im Giebelfeld ein fünfspeichiges Rad zu sehen, Wappenmotiv der Syberg, sowie die Inschrift „Syberg 1698“. Der Treppenturm wurde teilweise gekappt und in den neuen Bau einbezogen, sodass das alte Wappen der Erbauer aus dem Jahre 1523 weiterhin über der Eingangstür erhalten blieb und so-

mit einen Hinweis auf die Tradition des Bauwerks gibt. Die obersten Geschosse der beiden Rundtürme wurden im 19. Jahrhundert abgetragen und mit einem Schleppdach versehen. Den südwestlichen Turm rekonstruierte man 1999 nach alten Ansichten mit einem Kegeldach.

Das 3D-Modell von Schloss Junkernhees wurde aus 901 Bildern gerechnet, wiederum an dem schon erwähnten Rechner. Das Modell besteht aus knapp über einer Million berechneten Bildpunkten, und die daraus berechnete Oberfläche ist aus 1,9 Millionen Dreiecken zusammengesetzt.

Um die Details des Wappens zu erhalten, wurde für dieses ein eigenes Modell berechnet, das aus 540 000 Punkten und etwas über einer Million Dreiecken besteht.

Die erste Abbildung (Abb. 7) gibt den Blick von Osten wieder, der heute in der Natur wegen des dichten Bewuchses nicht mehr wahrgenommen werden kann. Hier wird der Fachwerkbau von 1698 in seiner eindrucksvollen Größe fassbar: Links der Ziergiebel mit dem fünfspeichigen Rad und dem Schriftzug „Syberg 1698“, und rechts der zweite, ehemals auf die Gärten ausgerichtete Giebel⁷. Die virtuelle Rekonstruktion der Dachlandschaft macht erkennbar noch große Probleme, da diese sich auf normalen Fotos zu strukturlos darbietet und ein oder mehrere Luftbilder zur Erstellung eines vollständigen Modells notwendig wären.

Ebenfalls heute nicht mehr zu sehen ist die Perspektive von Abbildung 8,





welche den Blick von Westen wiedergibt und sehr anschaulich die beiden Türme zeigt – den linken, auf der Gartenseite, noch mit Schleppdach, den rechten (straßenseitigen) Turm mit dem rekonstruierten Kegeldach. Die beiden letzten Abbildungen (Abb. 9 u. 10) zeigen das über der Tür befindliche Wappen von 1523: Die orthografische Ansicht unterscheidet sich auf den ersten Blick kaum von einem normalen Foto, zeigt im Gegensatz zu einem solchen aber maßstabgetreu und ohne jegliche Verzerrung die direkte Aufsicht, während ein normales Foto aufgrund des Aufnahmewinkels von schräg unten Verzerrungen beinhaltet würde. Die Schrägansicht des Wappens enthüllt den dreidimensionalen Charakter des Modells, da sie die Einzelteile des Wappens wirklickeitsgetreu plastisch wiedergibt.

Es ist festzuhalten, dass die Software im Moment noch Schwächen bei der Berechnung in bestimmten Bereichen der Rekonstruktion und der Einbindung in LiDAR-Scans hat, z. B. im Falle mangelnder Strukturen bei Schieferdächern. Doch wird die Software diesbezüglich weiterentwickelt, sodass diese Schwächen mittelfristig ausgeglichen werden können.

Es konnte gezeigt werden, dass auch sehr komplexe Strukturen mit überschaubarem Aufwand als 3D-Modell erfassbar sind, ohne dass zwingend Luftbilder zur Verfügung stehen. Allerdings wäre bei beiden Beispielen der Einsatz einer Drohne wie beispielsweise eines Quadro- oder Oktokopters⁸ sinnvoll gewesen, da so die Vollständigkeit der Objekte deutlich erhöht und die Aufnahmedauer reduziert worden wären. Im Gegensatz zu herkömmlichen 3D-Modellen werden bei der vorliegenden Methode die Objekte nicht künstlich am Computer „erbaut“, sondern es wird mit Bildern des realen Objekts gearbeitet, sodass

eine maßstabgetreue Wiedergabe gesichert ist. Weiterhin wird dieses Verfahren auch für den Laien von Interesse sein, da es vergleichsweise einfach umzusetzen ist und keine teuren Geräte angeschafft werden müssen.

Christian Seitz/Olaf Wagener

Anmerkungen

- ¹ Die Magisterarbeit wurde von Christian Seitz 2012 an der Universität Heidelberg eingereicht.
- ² Die historischen Daten nach *Jens Friedhoff*, *Theiss Burgenführer Sauerland und Siegerland*, Stuttgart 2002, S. 72 f.
- ³ Ein Plan findet sich bei *Gerhard Scholl*, *Unsere Ginsburg, Ginsberg und Siegen* 1968, S. 35. Ein Geländescan der Burg, auf welchem auch die teilweise als älter eingeschätzten Wallanlagen deutlich erkennbar sind bei *Olaf Wagener*, *Burgen und Befestigungen in Kreuztal und Hilchenbach (Kreuztaler Rückblicke. Eine Schriftenreihe aus dem Stadtarchiv Kreuztal, Bd. 2)*, Kreuztal 2012, S. 25.
- ⁴ Zu den Baumaßnahmen vgl. auch *Andreas Bingener*, „als sii zom Gintzberg gemurt hant“. Alltag auf der nassauischen Burg Ginsberg im 15. und 16. Jahrhundert. In: *Siegerland* 78, 2001, H. 1, S. 3–25.
- ⁵ Der Rechner ist ein mit zwei 8-Kern Xeon-Prozessoren ausgestatteter Hochleistungsrechner, der über 147 GB Arbeitsspeicher und eine performante Grafikkarte verfügt.
- ⁶ Die historischen Daten nach *Friedhoff* 2002 (wie Anm. 2), S. 94 f.
- ⁷ Eine Karte von 1790, die das Schloss inmitten seiner Nebengebäude und Gartenanlage zeigt, die heute fast vollständig verschwunden sind, bei *Wagener* 2012 (wie Anm. 3), S. 17.
- ⁸ Ein mit vier oder acht Rotoren ausgestattetes, helikopterähnliches Luftfahrzeug von weniger als fünf Kilogramm Gewicht, vgl. *Christian Seitz/Holger Altenbach*: *Project Archeye – The Quadrocopter as the archaeologist's eye*. In: *Henri Eisenbeiss/Melanie Kunz/Hilmar Ingensand* (Hrsg.), *Proceedings of the International Conference on Unmanned Aerial Vehicle in Geomatics (UAV-g)*; (Zürich 2011) oder auf der Website www.archeye.de.

Ausstellungen

Schlossgeschichten. Adel in Schlesien

12. August bis 31. Oktober 2012

Sonderausstellung im Schloss Caputh, Potsdam

Was passt besser zu den „Schlossgeschichten“ als ein Schloss als Ausstellungsort? Schloss Caputh bei Potsdam ist ein adäquater Ort für eine Wanderausstellung zum Adel in Schlesien, die dort am 11. August eröffnet wurde. Das Oberschlesische Landesmuseum, zwischen Essen und Düsseldorf in Ratingen gelegen, zeigte die Schau erstmalig 2011 im eigenen Haus. Über die Ausstellung „Schlossgeschichten. Adel in Schlesien“ wurde in diesem Magazin (*Burgen und Schlösser*, 2/2011, S. 114–115) ausführlich berichtet.

Diese wegweisende erste deutsche Ausstellung zum schlesischen Adel ist nun in einer ausleihfähigen Wanderausstellung verfügbar. Sie wurde zuerst im Haus der Heimat Baden-Württemberg in Stuttgart gezeigt und ist bis zum 31. Oktober 2012 im Schloss Caputh der Stiftung Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg zu sehen. Der ab 1662 errichtete kurfürstlich-königliche Landsitz ist der einzige erhaltene Schlossbau der Zeit des Großen Kurfürsten Friedrich Wilhelm von Brandenburg repräsentiert.

Zur feierlichen Eröffnung am 11. August hatten sich viele Gäste im Schlosshof eingefunden, darunter auch die Kooperationspartner: die Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg und das Deutsche Kulturforum östliches Europa.

Die Ausstellung ist in zehn informative Kapitel sowie damit korrespondierende Adelsporträts gegliedert. Auf diese Weise werden die Lebensbereiche von der Religion über wirtschaftliche Lebensgrundlagen bis hin zum Sammlungswesen und zur Literatur verdeutlicht. Wichtige Adelsgeschlechter treten ebenfalls hervor. Vorgestellt werden Persönlichkeiten aus fünf Jahrhunderten durch Stammbäume, Gemälde und Porträts. Sie re-