

**Zeitschrift:** Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =  
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =  
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

**Herausgeber:** geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und  
Landmanagement

**Band:** 103 (2005)

**Heft:** 1

**Artikel:** Geomatik und Kulturgüterschutz : Schlösser im Baselbiet

**Autor:** Tiefenbach, P.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-236212>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 08.02.2025

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

# Geomatik und Kulturgüterschutz: Schlösser im Baselbiet

Der Einsatz von 3D-Scanning-Technologien und das Erstellen von virtuellen 3D-Modellen im Bereich des Kulturgüterschutzes gewinnen zunehmend an Bedeutung. Deshalb sind ein stetes (Weiter-) Entwickeln von entsprechenden Werkzeugen und das Ausbilden von Personal, welches mit den sich stellenden Herausforderungen umzugehen weiss, wichtig. Leider wird der unschätzbare Wert von Kulturgütern oftmals erst dann erkannt, wenn diese bedroht oder bereits zerstört sind. Ein konkretes Beispiel für den Einsatz der neuen Technologien im Kulturgüterschutz ist das FHBB-Projekt Schloss Wildenstein.

*L'utilisation de technologies de scannage 3D et l'établissement de modèles virtuels 3D dans le domaine de la protection des biens culturels gagne en importance. Pour cette raison, il est important de continuer le développement des outils appropriés et la formation du personnel qui soit apte à faire face aux exigences en la matière. Malheureusement, la valeur inestimable des biens culturels n'est reconnue que lorsque ceux-ci sont menacés ou déjà détruits. La HES des Deux Bâle nous livre un exemple concret de l'utilisation des nouvelles technologies dans le domaine de la protection des biens culturels à l'aide du Château de Wildenstein.*

Nel campo della preservazione del patrimonio culturale, assumono sempre più rilevanza l'uso delle tecnologie di scansione tridimensionale e la realizzazione di modelli virtuali tridimensionali. Per questo è importante sviluppare in continuazione gli utensili necessari e formare adeguatamente il personale, affinché sia equipaggiato per affrontare le sfide, man mano che si presentano. Purtroppo, il valore inestimabile dei beni culturali viene spesso riconosciuto solo quando questi ultimi sono minacciati o sono già stati distrutti. Il progetto FHBB del Castello di Wildenstein è un esempio concreto di impiego delle nuove tecnologie in questo settore.

P. Tiefenbach

## Kulturgut – Kulturgüterschutz

Der Kulturgüterschutz gehört zusammen mit der Denkmalpflege und der Archäologie zum Oberbegriff des Kulturguts. Dieses beinhaltet beispielsweise Bau-, Kunst- oder geschichtliche Denkmäler, archäologische Stätten, Manuskripte, Bücher, wissenschaftliche Sammlungen und Denkmalzentren sowie Gebäude, die in beträchtlichem Umfang Kulturgüter beherbergen – kurz: Alles von der Vergangenheit bis zur Gegenwart.

Überarbeitete und ergänzte Fassung eines Vortrags anlässlich der Leica Geomatik-News 2004 vom 8. September 2004.

Der Kulturgüterschutz (kurz KGS) wurde nach dem 2. Weltkrieg als Antwort auf dessen verheerende Zerstörungen ins Le-

ben gerufen. Heute engagieren sich in der Schweiz vor allem der Zivilschutz und das Bundesamt für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS) stark für ihn, wobei es sich bei diesem Engagement hauptsächlich um die Archivierung und Dokumentation von schützenswerten Gütern handelt. Der KGS beruht auf den beiden Grundsätzen der Sicherung durch vorsorgliche Massnahmen in Friedenszeiten sowie der Respektierung des eigenen und fremden Kulturguts im Konfliktfall. Das 1954 verfasste Haager Abkommen (Den Haag) für den Schutz von Kulturgut bei bewaffneten Konflikten, bei welchem die Schweiz seit 1962 Mitglied ist, bildet die internationale Rechtsgrundlage des eidgenössischen Kulturgüterschutzes. National stützt sich der KGS auf verschiedenste Bundesgesetze (z.B. BG über den Schutz der Kulturgüter, BG über Bevölkerungsschutz und Zivilschutz, BG über Natur- und Heimatschutz), Verordnungen, Weisungen und Erlasse (staatliche, kantonale und kommunale). Was gehört überhaupt zu den Schutzmassnahmen? Es sind dies das Erstellen von Sicherstellungsdokumenten (z.B. mittels Mikrofilm) oder das Unterhalten von Schutzräumen (Stand heute: 281 Schutzräume mit knapp 201 000 m<sup>3</sup> Stauvolumen) für bewegliches Kulturgut. Des Weiteren führen Bund, Kantone und Gemeinden Inventare, die Kulturgüter werden gekennzeichnet und die Behörden

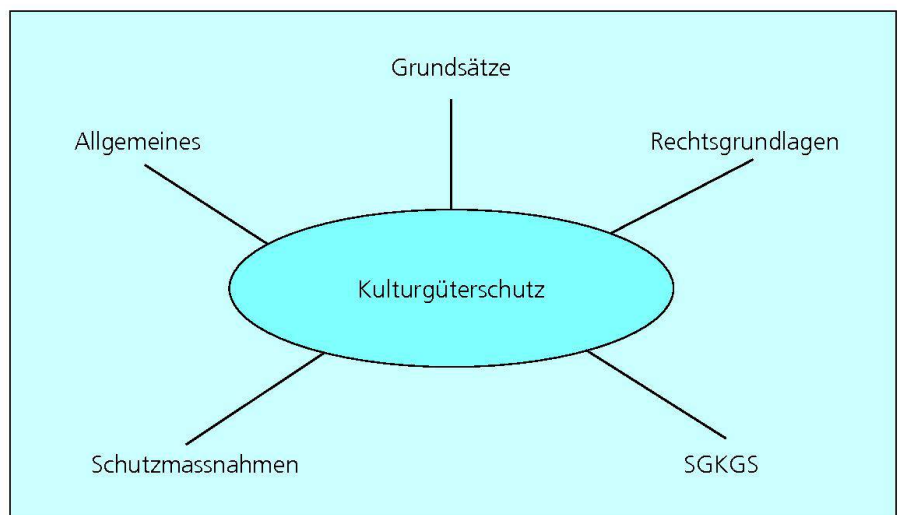


Abb. 1: Kulturgüterschutz und seine Aspekte.

Kennzahlen zum Projekt Schloss Wildenstein	
Fixpunktnetz:	94 Punkte, davon 68 in Innenräumen
Objekt:	37 Räume, plus Treppenhaus erfasst (3 bzw. 5 Stockwerke)
Tachymetrie:	120 Stationierungen, davon 22 für Passpunkte und Grundlagennetz
Laserscanning:	53 Stationierungen
CAD-Modell:	18 259 Dreiecke
Aufwand:	zirka 3000 Arbeitsstunden

und die Öffentlichkeit werden durch konsequentes Informieren (besser) für die Belange des KGS sensibilisiert. Eine weitere wichtige Aufgabe ist das Finden und Ausbilden von geeignetem Personal. Bei der 1964 gegründeten Schweizerischen Gesellschaft für Kulturgüterschutz ([www.sgkgs.ch](http://www.sgkgs.ch)) handelt es sich um eine private Vereinigung, welche mit offiziellen Stellen von Bund, Kantonen und Gemeinden zusammenarbeitet. Ihr Hauptziel ist das Sensibilisieren der Öffentlichkeit für den Erhalt der Kulturgüter sowie das Leisten eines aktiven Beitrags zum Schutz der Kulturgüter.

### Geomatik hilft

Der unschätzbare Wert von Kulturgütern wird oftmals erst dann erkannt, wenn diese bedroht oder sogar bereits zerstört sind. Hier kommt nun die Geomatik ins Spiel: Das Erstellen von realitätsnahen virtuellen 3D-Modellen von Kulturgütern ist eine wirkungsvolle Massnahme, um im schlimmsten Falle die vollständige Rekonstruktion der Objekte zu ermöglichen. Neben der langfristigen digitalen Konservierung dienen diese Modelle aber auch als Planungsgrundlagen für Sanierungen oder zur Präsentation in der Öffentlichkeit.

### 3D Cultural Heritage

Die Abteilung Vermessung und Geoinformation der Fachhochschule beider Basel (FHBB) hat es sich mit der Projektinitiative 3D Cultural Heritage zur Aufgabe gemacht, ein interaktives, digitales 3D-Archiv von kulturhistorisch wertvollen

Objekten zu erstellen. Dabei kommen moderne geodätische Mess- und Auswerteverfahren sowie 3D-GIS und webbasierte 3D-Visualisierungen zum Einsatz, welche stets weiterentwickelt werden. Für die Beteiligten, meistens Studierende, ist es jeweils interessant, an einem Projekt den gesamten Geomatik-Werkzeugkoffer einsetzen zu können und gleichzeitig die Leistungsgrenzen von Messsystem, Software und Mensch kennen zu lernen.

### Schloss Wildenstein

Ein Beispiel aus dem 3D-Archiv der FHBB ist das Schloss Wildenstein, welches oberhalb von Bubendorf im Baselbiet liegt. Es ist die einzig erhaltene und bis vor kurzem bewohnte Höhenburg dieser Region und gehört zu den 1600 Kulturgütern von nationaler Bedeutung. Objekte dieser Art weisen oftmals komplexe, unregelmässige Formen auf. Deren

Erfassung und Darstellung bildet neben der anzustrebenden Genauigkeit (Millimeter- bis Zentimeterbereich) und dem Erreichen eines grossen Masses an Realitätstreue (Farben, Materialien) eine der grossen Herausforderungen. Des Weiteren sind derartige Objekte oftmals nur sehr schwer zugänglich. Aufgrund all dieser zu beachtenden Aspekte kommen für die Objekterfassung nur berührungslose Aufnahmeverfahren in Frage – meist sind dies Photogrammetrie, Laserscanning, Tachymetrie und allenfalls GPS. In einem CAD-System werden die einzelnen Objektteile konstruiert und anschliessend in ein 3D-GIS importiert. Aus diesem GIS können danach 3D-Visualisierungen erstellt oder die Objekte in andere Formate exportiert werden.

### Photogrammetrie

Die Aussenhülle des Schloss Wildenstein wurde mit einer digitalen Kamera aus einem Helikopter fotografiert. Dies führte zwar nicht zu optimalen Aufnahmegeometrien, es war aber die einzige Möglichkeit, um trotz des steilen Geländes und des Waldes an die Fassaden zu gelangen. Die Bilder wurden anschliessend mittels der tachymetrisch bestimmten Passpunkte orientiert. Daraus konnten dann Gebäudeteile wie Dächer und Fassaden konstruiert werden. Bei der (Nahbereichs-) Photogrammetrie ist es wichtig, dass genügend Passpunkte gemessen und

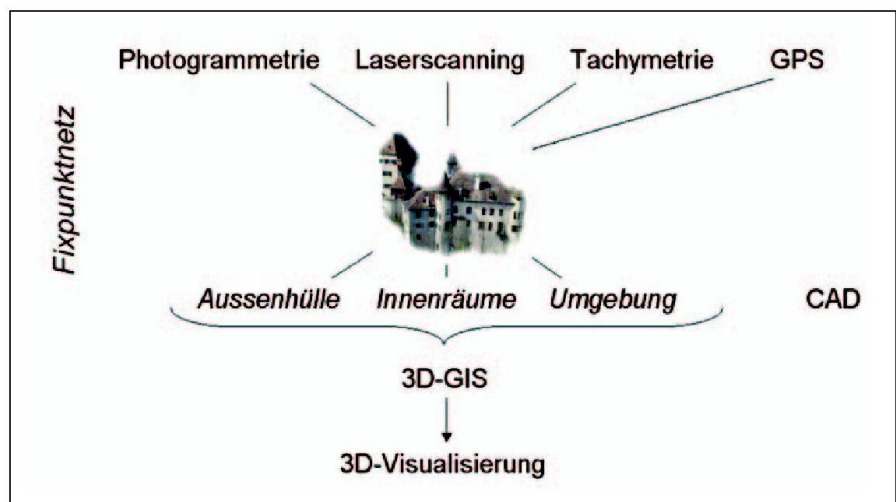


Abb. 2: Zusammenhang der verschiedenen Komponenten.



wenn möglich vorgängig signalisiert werden. Ausserdem muss das Bildmaterial unbedingt vollständig sein.

## Laserscanning

Das terrestrische Laserscanning kam beim Erfassen von Innenräumen zum Einsatz. Hierbei wurden 360°-Scans erstellt, in welche Flächen gelegt und miteinander verschnitten wurden. Diese so konstruierten Räume konnten anschliessend in ein CAD-System exportiert werden. Bei der Extraktion und Konstruktion von komplexen Geometrien stösst man heute schnell an die Leistungsgrenzen von Auswerte-Programmen, da diese zurzeit kaum mit der rasanten Geräteentwicklung Schritt halten können.

## Tachymetrie

Für das Messen des Fixpunktnetzes, der Passpunkte und zum Erfassen von Innenräumen wurden reflektorlose Tachymeter eingesetzt. Letzteres, da man festgestellt hatte, dass ein komplexer Raum um einiges schneller tachymetrisch (mit anschliessender CAD-Konstruktion) als mit dem Laserscanning-Verfahren erfasst wird. Die verschiedenen Raumpunkte werden zwar einzeln erfasst, es empfiehlt sich aber, diese der Übersicht halber automatisch mit Linien zu verbinden. Zudem ist der Detaillierungsgrad vorgängig genau zu definieren, steigt doch der Aufwand für zusätzliche Details überproportional an. Das Fixpunktnetz, als Bindeglied der verschiedenen Messverfahren, ist mitentscheidend für das erfolgreiche Gelingen des gesamten Projekts.

## 3D-GIS

Die aufbereiteten Daten (planare Flächen) werden in ein 3D-GIS (DILAS) importiert. Der grosse Vorteil eines solchen GIS liegt bei der flexiblen Daten- und Datenmodellmodellierung. Die in einem Datenbank-Managementsystem abgelegten Daten können jederzeit über ihre Attribute abgefragt und bearbeitet werden. Die Verwaltung und automatische Zuweisung von Texturen ist ein weiterer Vorteil eines 3D-GIS. Allerdings sind solche Funktionen meist auf die Texturierung von



Abb. 3: CAD-Modell.

3D-Stadtmodellen, also von Objekten mit deutlich weniger und weniger komplexen Formen und Flächen, zugeschnitten. Sind die Daten einmal im GIS, können daraus verschiedenste Produkte erzeugt werden.

## Fazit

Die realitätsnahe 3D-Rekonstruktion komplexer Objekte ist heute machbar, wenn auch sehr arbeitsintensiv. Um den Aufwand senken zu können, gilt es, das vorhandene Potenzial im Bereich des Laserscannings und dabei vor allem bei der Entwicklung von entsprechenden Auswertepaketeten besser auszuschöpfen. Die Tachymetrie ist heute in vielen Bereichen anderen Technologien noch überlegen und wird ihre Wichtigkeit so schnell nicht verlieren.

Das Generieren von 3D-CAD-Modellen ist wegen der komplexen, unregelmässigen

Geometrie der Objekte sehr aufwändig und anspruchsvoll. Die Datenaustausch- und Visualisierungsstandards sind zurzeit der Komplexität der Realität noch nicht gewachsen. Zudem stellt die fotorealistische Texturierung komplexer 3D-Objekte momentan noch eine grosse Herausforderung dar, da das Handling der x-tausend kleinen Photo-Schnipsel sehr ressourcenintensiv ist.

## Ausblick

Beim Kulturgüterschutz stellt sich aktuell die Frage «Was kommt nach dem Mikrofilm?» Hierzu laufen momentan verschiedene Forschungsprojekte, welche sich mit der digitalen Archivierung beschäftigen. Um virtuelle 3D-Modelle in der komplexen Art des Schloss Wildenstein kommerziell nutzen zu können, müssen im Bereich der Geomatik Prozesse und Werk-

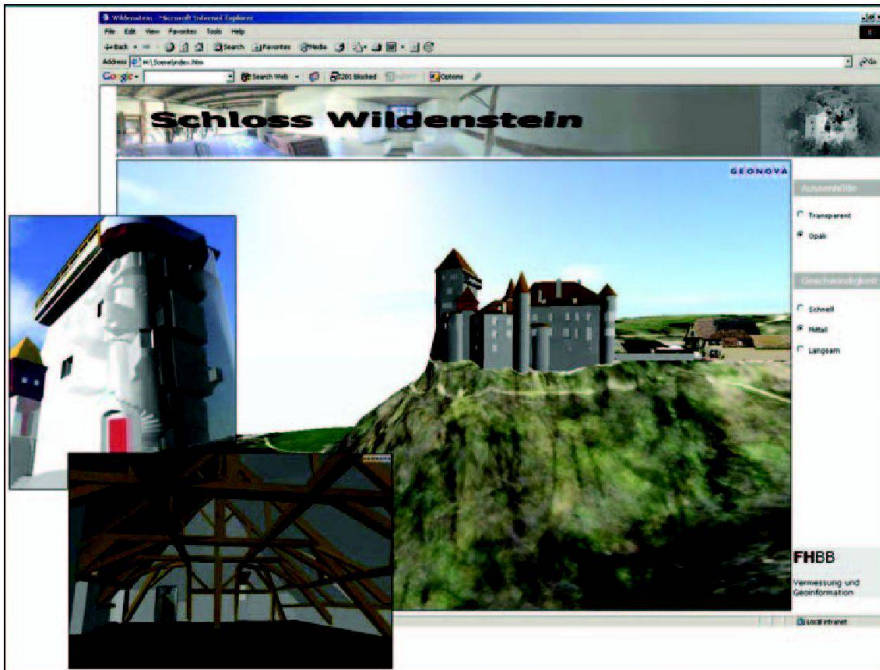


Abb. 4: Screenshots einer 3D-Visualisierung mit GVista.

zeuge zwingend weiter entwickelt und optimiert werden. Es zeigt sich immer mehr, dass in Fachgebieten wie beispielsweise dem Kulturgüterschutz die Semantik mindestens so wichtig ist wie die Geometrie. Daher gewinnen die 3D-GIS immer mehr an Wichtigkeit. Zudem hat ein virtuelles 3D-Modell natürlich einen umso grösseren Nutzen, wenn es der Öffentlichkeit, zum Beispiel via Internet, präsentiert werden kann.

Weitere Informationen:

[www.fhbb.ch/geomatik/3d-heritage](http://www.fhbb.ch/geomatik/3d-heritage)

Priska Tiefenbach  
 FHBB Fachhochschule beider Basel  
 Abteilung Vermessung und Geoinformation  
 Gründenstrasse 40  
 CH-4132 Muttenz  
 p.tiefenbach@fhbb.ch



## Trimble® R8 swipos-Rover

**Der ultimative VRS-Rover mit integriertem GSM-Modem**

Der Trimble® R8 *swipos*-Rover nutzt die neuen L2C Signale im Rahmen der GPS-Modernisierung für eine noch zuverlässigere Verfolgung. Das integrierte GSM-Modem des R8 verbindet sich mit dem *swipos*-Dienst über das kostengünstige GPRS/NTRIP-Verfahren.

Ihre Kosten sind damit siebenmal geringer als mit herkömmlichen GSM/ISDN-Verbindungen. Und das Beste: Das erste Jahr *swipos* schenken wir Ihnen zum Trimble® R8 *swipos*-Rover. Profitieren auch Sie vom neuen Zeitalter in der Satellitenvermessung.



**allnav ag**  
 Obstgartenstrasse 7 CH-8006 Zürich  
 Telefon 043 255 20 20 Fax 043 255 20 21  
 allnav@allnav.com www.allnav.com

Geschäftsstelle in Deutschland: D-71522 Backnang





**Branchenführende Innovation**

- Kabelloses System für erhöhte Effizienz, Produktivität und Bedienkomfort
- Kostensparend dank integriertem GSM-Modem für *swipos*-NTRIP
- Führende GPS-Empfängertechnologie mit Trimble® R-Track
- Ein Jahr *swipos*-Dienst gratis dazu