27. Sitzung D!G

Dienstag, 22. September 2026 - 13.30 bis 16.30
Ort: Archäologischer Dienst Graubünden

Teilnehmende: Esther Schönenberger, Carlos Pinto, Fabian Bubendorf, Julia Bucher, Melanie Mastel, Filib Schürmann, Jan von Wartburg, Urs Dardell, Carlo Nüssli, Christoph Baur, Bernd Heinzle und Gäste (Conradin Badrutt, Johann Savary, Yolanda Alther, Sibylle Charo, Jonas Strobel, Denise Hug, Thomas Propotnik)

Virtuell: Claudia Löckher, Fabrizio Bätscher

Entschuldigt: Ivo Dobler, Christoph Blaser, Anna Naeff, Lukas Richner, Andreas Wyss, Peter Karrer
Sitzungsleitung: ES
Protokoll: BH

Traktanden

1. Begrüssung

JA *30'*

Willkommensworte durch Thomas Reitmaier 5'
Jolanda Alther zur Bauforschung im Kanton 15'
Christoph Baur zur Dokumentation im Kanton Graubünden 10'

Christoph Baur vertritt Thomas Reitmaier für die Begrüssung:
_Grüsse von Ivo Dobler (krankheitsbedingt Abwesend)
_Thomas Reimaier entschuldigt sich; dafür Kurzpräsentation durch Christoph Baur und Yolanda Alther

GR grösster Kanton in CH; 5500 Fundstellen im Fundstellenverzeichnis; Problematisch: Fundstellen oft weit entfernt;

aktuell Pilotprojekt: LiDAR/Luftaufnahmen der Region Moesa werden exemplarisch konsequent auf mögliche Fundstellen/Strukturen untersucht; Ergebnis: wohl sehr viel weitere Fundstellen zu erwarten, v.a. in den abgelegenen Gebieten, die bisher nicht vom Baudruck betroffen waren (Forschungslücke)

Gesetzliche Grundlagen als Basis der archäologischen Tätigkeit der Amtsstelle, geregelt ist die: Fundstellendefinition, Fundstellendokumentation; Arch. Ausgrabungen nur unter Aufsicht des Kantons; Ergebnisse sind wissenschaftlich auszuwerten; Funde bleiben im Eigentum des Kantons; Fachstelle zuständig für Inventarisierung, Konservierung und Aufbewahrung.

Praxis:
Neu: eBau, digitale Baueingabe; Verschneidung der Daten über Tool (Bindexis) mit GIS; dort Buffer um bekannte Fundstellen verschnitten mit Lokalisierung der Baueingaben;
Anzahl der Projekte variiert etwas je nach Jahr, zyklisch zwischen 70 und 120 Projekte pro Jahr.

Digitale Feldaufnahme (Pläne) über BricsCAD & ArchäoCAD werden tachymetrische Aufnahmen in CAD-Pläne umgewandelt; im Anschluss wird ein technischer CAD Gesamtplan fürs GIS umgewandelt und importiert; Zuwachs an 3D-Aufnahmen über die letzten Jahre (Anwendung; Zephyr)

Herausforderungen:
_CAD ggf. in der Archäologie auslaufend;
_grössere Datenmengen (mehr Fotos, 3D) sind zu bearbeiten/archivieren
_Fokus auf Zeitreduktion im Feld → Verlagerung der Arbeit ins Büro

Mögliche Lösungen in progress:
_mittelfristig Wechsel auf GIS
_Definition von standardisierten Dokumentationstiefen (Nicht jede Sondage soll in 3D-Aufgenommen werden)
_Implementierung von machine-learning und AI-Tools

Yolanda Alther, legt das Vorgehen bei Bauforschungsaufträgen dar:

1. Auftrag/Anfrage von der Denkmalpflege
2. Begehung vor Ort (Kartierung Sondierungen, Holz etc.)

Zwischenschritt: Austausch DPG (Doku); Kurzrecherche, Überprüfung anhand Pläne: Auffälligkeiten (Mauerverläufe, Strickposition) Grundrissformen, Typologien

3. Untersuchung

Umfang der Untersuchung → abhängig von Ziel und Ressourcen; Varianten:

1. Sanierung/Umbau eines Gebäudes mit Begleitung ADG
   Im ggs. Zu Dokumentation bei archäologischen Feldaufnahmen: Zwischenschritt notwendig; Kein digitales Zeichnen vor Ort sinnvoll oder möglich; Zeichnung/Skizzen auf Ausdruck (basierend auf z.B. 3D-Aufnahme/Scan) im entsprechenden Massstab; Digitalisierung erfolgt dann im Büro
2. Voruntersuchung → Einbezug der archäologischen Untersuchung in ein Umbauprojekt
   Ziel: Ergebnisse der Voruntersuchung als Grundlage für Ausarbeitung Umbauprojekt
3. Abbruch-/Teilabbruch → Notfalldokumentation
   Problematik: Zeitdruck, dafür aber destruktive Untersuchung möglich; Ziel: Sicherung alle Informationen vor der Vernichtung
4. Verzicht. Keine Untersuchung / Teiluntersuchung
   Konzept dazu noch in Ausarbeitung als Grundlage; Aktuell: wenn z.B. zu stark überformt, geringe wissenschaftliche Relevanz, kaum historische Substanz
   Risiken: Wissensverlust; Kompromiss

2. Infos

ES *5'*

Vorstellungsrunde

Neue KSKA-Kontaktperson: Jakob Bärlocher
ES: War im VATG-Vorstand bei Gründung der Arbeitsgruppe; Interesse an Sitzungsteilnahme

Minimalen Geodatenmodell – Bericht?
ES: Bericht noch ausstehend, aktuell ES dran

3. Vision Methodik und Dokumentation Bauforschung

ES *60'*

ES: Anfrage NIKE, Kulturerbe Schweiz; Frage: Artikel zu Bauforschung durch die DIG; CL und ES haben sich bereit erklärt diesen Bericht zu schreiben; Basierend einerseits auf den Diskussionen / Inputs der vergangenen Sitzung, andererseits Anhand der Ergebnisse der heutigen Gruppenarbeiten zu diesem Thema

Gruppenarbeit, jede Gruppe erhält eine These zur Zukunft der Bauforschung, prüft deren Plausibilität und sammelt Argumente dafür und dagegen. Wenn Zeit da ist, versuchen die Gruppen abzuschätzen, was die Folgen für die Betriebe sein könnten, wenn die These zutrifft. Folgende Thesen stehen zur Auswahl.

- 3D-Aufnahmen aus der Photogrammetrie oder Laserscan ersetzen in Zukunft einen Teil der Fotografien in der Bauforschung. Sie dienen zudem als Grundlage für 2- oder 3D-Pläne der Untersuchung. (Bernd Heinzle)

Grundfrage wie bei allen Dokumentationsmethoden:

Für was wird die Dokumentation schlussendlich gebraucht? Wie hoch kann/soll der Aufwand sein?

In Bezug auf Bauforschung:

Braucht es für die reine Dokumentation am Ende mehr als Grundrisse/Schnitte/Ansichten und Fotos?

Technischer Hinweis:

- Bei Gebäuden: die Gruppe sieht bei Gebäudeaufnahmen (Innen) den Laserscan als vorteilhafter als die Photogrammetrie an. Für letzteres ist mitunter der zeitliche Aufwand sehr hoch (Ausleuchten, viele Fotos,…); Laserscan ist dabei je nach notwendiger Auflösung klar schneller und einfacher zu bedienen. Neuere Handscanner erlauben mitunter eine sehr schnelle Aufnahme in Zentimetergenauigkeit, die wohl als Grundlage für Bauforschung durchaus ausreichend ist (CP hat hier einige Erfahrung bei Interesse; FJ Dynamic; FJDTrion)
- Falls die Technik va im Scanbereich weiterhin so grosse Sprünge macht und z.B. fotorealistische Orthoabzüge aus den Scans möglich sind (mit entsprechend niedrigen Kosten und Aufwand) muss die Diskussion wohl erneut geführt werden.

Aus aktueller Sicht ist für die Gruppe die Eingangsfrage wie folgt zu beantworten:

- Nein im Sinne von kompletter Ablösung; 3D-Aufnahmen (Scan/Photogrammetrie) und «normales» Detailfoto sind unterschiedliche Methoden einer Dokumentation, die sich sehr gut ergänzen. Eine künftige Ablösung der Fotografie durch 3D-Aufnahmen in der Bauforschung wird aber nicht gesehen. Punkte die dagegensprechen:
  - **Notwendige Voraussetzungen** und Kosten (Software, Infrastruktur, **Know-how**)
  - **Zugänglichkeit**: Ein Foto kann heutzutage ohne Probleme von fast jeder Person geöffnet und angesehen werden; Ein 3D Modell jedoch mitunter nur mit Spezialsoftware und notwendigen Know How. Ausser es existieren schon «abgeleitete» Orthoansichten die für alle einfach zur Verfügung stehen. Dann ist die 3D Aufnahme jedoch wieder ein Instrument für ein Foto
  - **Datenablage/Archivierung**: Für Fotografien gibt es Empfehlungen (kost-ceco | Bild) zur Datenablage und Archivierung. Die hohe Verbreitung div. Dateiformate (.jpeg2000, jpg, TIFF, PDF/A-2) erhöht die Chance die Objekte auch in ferner Zukunft noch verwenden zu können. Bei 3D Daten sind die Standards noch nicht so weit ausgereift, und sie benötigten mitunter viel Speicherplatz
- 3D Daten können aber nicht nur als Grundlage, sondern auch als Ergänzung (Gefühl für den Raum, Plausibilitätsabklärungen) ein wichtiger Teil der Bauforschung sein und vor allem im Bereich Öffentlichkeitsarbeit/Visualisierung sein.
  - Alternativ stellt sich eher die Frage ob mit 3DAufnahmen die tachymetrische

Vermessung eines Gebäudes ersetzt werden kann.

- Wenn von einem Objekt an dem Bauforschung betrieben wird, bereits ein BIM-Modell existiert, fügt die Bauforschung ihre Erkenntnisse direkt in dieses ein, indem Mitarbeitende das Modell im CAD verfeinern und die Bauteile mit Informationen versehen. Die Bauforschung nutzt das BIM-Modell als Grundlage oder Ersatz für ihre zeichnerische Dokumentation. Wenn es zu einem Objekt kein BIM-Modell gibt, wird in der Bauforschung auf zweidimensionale Pläne gesetzt, die Mitarbeitende aufgrund von Laserscans oder 3D-Photogrammetrie im CAD zeichnen. (Claudia Löckher)

- Es ist bereits Praxis, dass Pläne / Modelle seitens Bauleitung/Architektur Büro als Grundlage für die Pläne der Bauforschenden herangezogen werden.
- **Praxiserfahrungen in GB, Zollhaus:** die Informationen der Archäologie wurden von einem Projektleiter des Hochbauamts in das BIM – Modell eingefügt. Die enge Zusammenarbeit wurde positiv erlebt. Der Vorteil von BIM schien dabei vor allem in Visualisierung und verbesserter Kommunikation zu liegen. Vorteil lag (stand heute) mehr in der Wissensvermittlung als Wissensgenerierung. (Anmerkung: hier Potenzial vermutlich noch nicht ausgeschöpft – siehe andere These)
- In diesem Zusammenhang wurde diskutiert ob nicht in Zukunft die Verursacher verpflichtet werden könnten, eine Plangrundlage (3D Modell / Dig.Zwilling) zu erstellen, um die Ressourcen der Archäologie zu schonen.
- BIM hat Potenzial wenn Gebäude erhalten bleiben (Bauen im Bestand), bei Abbruchobjekten scheint der Aufwand nicht dem Mehrwert zu entsprechen, in diesen Fällen 3D Modell in Form von Punktwolke. BIM ist interessant, um bauarchäologische Informationen für die Sanierung festzuhalten.
- Es gilt zu beachten, dass der Qualitätsunterschied und -anspruch der Beteiligten an die Daten / das Modell sehr unterschiedlich sein kann. Es muss dies unbedingt vorher abgesprochen und festgelegt werden.
- Es sollten Beispiele von BIM Anwendung in der Denkmalpflege verfolgt werden.. wer pflegt das Modell?

- Stand heute sahen die Diskutierenden in BIM noch keinen Ersatz für herkömmliche Doku, sondern eine Ergänzung, im Arbeitsprozess und v.a. bei der Zusammenarbeit mit anderen Stakeholdern.
  Wenn sich BIM ausserhalb der Archäologie zum Standard etabliert und bewährt, ist es aber denkbar, dass es in ferner Zukunft auch die Bauarchäologischen Pläne ersetzt – es müsste ein grösseres Umdenken in der Dokumentation stattfinden.
  (als Geodaten archivieren?)

- Betriebe sollten über die Anwendung und Entwicklung der Technologie am Laufenden bleiben und im Blick behalten was läuft, auch im Hinblick mit KI.
  Eventuell können auch von KI für archäologische Anwendungen spezifische Tools, oder Schnittstellenverknüpfungen programmiert werden

FAZIT: Es sei zu früh, um seitens archäologischer Betriebe in die Technologie zu investieren. Man muss aber über die Möglichkeiten und Entwicklung wissen um eine professionelle Zusammenarbeit bei Bauprojekten, wo BIM Anwendung findet, zu gewährleisten, und deren Potenzial auch für die Archäologie / Bauforschung zu nutzen.

- Bei komplexen Bauforschungsobjekten dienen BIM-Modelle dazu Rekonstruktionen zu vergleichen und teilweise automatisiert, allenfalls mittels KI, auf ihre Plausibilität (Statik,

Konstriktion etc.) zu prüfen. (Esther Schönenberger)

- In der Bauforschung wird die Möglichkeit genutzt Hypothesen zur Genese des Gebäudes mittels Rekonstruktionen zu prüfen.
- Die Methode kommt vor Allem bei komplexeren Objekten zum Zug, also wenn mehrfach umgebaut wurde, Gebäudeteile abgerissen und ersetzt sind, bei Gebäuden, die sehr unübersichtlich sind. Als Beispiele werden mehrphasige Dachstühle und Gebäude mit mehreren Steinbauphasen genannt. Die Methode hilft vor Allem dabei konstruktive Zusammenhänge zu verstehen, weniger um die Historie von Oberflächen (Bsp. Verputzschichten).
- Die Bauforschenden erstellen zeichnerische Rekonstruktionen von Gebäudeteilen, sein es Balken oder Mauerverläufe um gezielt sondieren zu können und somit die Hypothese entweder bestätigen oder widerlegen zu können.
- Die Teilnehmenden an der Diskussion nutzen bisher vor Allem das Werkzeug perspektivischer Skizzen. Einige würden 3D-Modelle für solche Rekonstruktionen zu nutzen, sofern der Aufwand im ähnlichen Rahmen ist.
- Es wird zu bedenken gegeben, dass 3D-Modelle weniger Unschärfen zulassen als Handskizzen, seien sie 2D- oder perspektivisch. Das hat die Vorteile, dass man schneller auf Denkfehler stösst und sich konsequent für Varianten einer Hypothese entscheiden muss. Der Nachteil ist, dass Unklarheiten, die es auch nach abgeschlossener Bauforschung immer gibt, schlechter dargestellt werden können und man Gefahr läuft etwas als gesichert darzustellen, das eigentlich unklar ist.
- Es wird ebenfalls diskutiert, dass das Zeichnen von Hand ein sehr intuitiver Vorgang ist, der beim Nachdenken über Probleme der Bauforschung hilft. Die Befürchtung besteht, dass man bei der Bearbeitung von 3D-Modellen in der Technik versinkt und den Blick fürs Wesentliche verliert. Gegenstimmen argumentieren, dass die Fähigkeiten mit 3D-Modellen gleich intuitiv umzugehen nicht inhärent sind, sondern lediglich eine Frage der Ausbildung.
- Um zu sehen, wie sinnvoll das Vorgehen ist, wird vorgeschlagen, es an einem realen Beispiel zu testen. Wichtig ist dabei, dass wenig technische und menschliche Hürden bestehen.

Was heisst es für einen Betrieb, der Bauforschung macht, wenn zukünftig so gearbeitet wird?

- Wenn 3D-Modelle im CAD mühelos verändert werden sollen, braucht das Fähigkeiten, über welche im Moment nur wenige Personen verfügen, die in der Bauforschung aktiv sind.
- Die Methode muss vor Ort auf einer Baustelle anwendbar sein, um die volle Wirkung zu entfalten. Das beinhaltet einige Anforderungen an die Infrastruktur, wie Strom, Internet, leistungsfähige Computer.
- Ein Grund-3D-Modell, welches verfeinert werden kann, müsste hürdenlos verfügbar sein. Bei Projekten, die mit BIM umgesetzt werden, dürfte dies immer öfter der Fall sein.
- Wenn die 3D-Modelle Teil der Argumentationskette sind, ist es unter Umständen nötig/Erwünscht sie zu archivieren, es braucht deshalb ein Archivkonzept für solche Daten.

- Informationen aus den Plänen der Bauforschung (egal ob 3D oder 2D) werden über Identifikatoren (z.B. eines bestimmten Bauteils) mit den Sachdatenbanken verknüpft. (Jan von Wartburg)

  Die Gruppe unterstützt grundsätzlich die Verknüpfung von Sach- und Geodaten, da diese einen Mehrwert bringt (angereicherte Daten). Die Vergabe von Identifikatoren

muss gut überlegt sein, zum Beispiel die Frage, ob sprechende oder nicht sprechende (Surrogat-) Schlüssel verwendet werden sollen. Diese Schlüssel müssen sowohl in der Sach- wie auch in der Geodatenbank eindeutig sein. Die Eingabe von Schlüsselwerten in die Geodaten (Attribuierung) ist ein Zusatzaufwand. Doppelspurigkeit zwischen der Sach- und der Geodatenbank sollten vermieden werden, d.h. mit Ausnahme des Schlüssels für die Verknüpfung sollten keine weiteren Informationen in beiden Datenbanken vorhanden sein. Die Schnittstellen zwischen Sach- und Geodatenbanken sind häufig individuelle Lösungen. Generell wäre es erstrebenswert, Sach- und Geodaten in einer Datenbank zu speichern. Eine Verknüpfung würde dann wegfallen, denn die Geometrie (z.B. eines Bauteils) wäre dann nur ein weiteres Attribut im allumfassenden Datensatz des konkreten Bauteils.

4. Pause *30'*

2. Vision Methodik und Dokumentation Bauforschung *ES* *40'*

Zusammenfassen der Diskussion und Präsentation durch die Gruppenleitenden, Diskussion im Plenum.

In der Gruppe werden die z. T. divergierenden Standpunkte besprochen. Die Arbeit mit BIM wird von einigen (v.a. in der Bauforschung tätigen) eher als Herausforderung gesehen die mehr Arbeit verursachen könnte aber wenig zur eigentlichen Bauforschung beiträgt. Die Verknüpfung von Objekt und Metadaten in BIM (ähnlich GIS für archäologische Befunde) wird grundsätzlich positiv gesehen, offen bleiben Aufwand und Nutzen, der wohl nur bei sehr grossen Bauprojekten mit BIM gegeben sein kann. Hinweis auch darauf, dass BIM vlt nicht für die Bauforschung selbst sondern eher im Nachgang für die Erhaltung des Objektes oder schützenswerter / mit Auflagen versehener Baupartien wichtig sein kann um auch in Jahrzenten die Hinweise im BIM Projekt des Bauprojektes zu haben.

ES: Abschliessende Frage ob Grundsätzlich Interesse an einer Arbeitsgruppe innerhalb der DIG zum Thema Digitalisierung und Bauforschung vorhanden ist, sodass das Thema mit interessierten (auch Gästen) weitergeführt werden kann?

_Interesse an AG Bauforschung als Untergruppe vorhanden;

Vorschlag: bis nächsten Sitzung melden, wer hier konkret Mitarbeiten möchte und konkrete Fragen überlegen; Carlos Pinto und Filib Schürmann melden sich als erste Ansprechpartner (LEAD)

Hinweis BH: Wenn möglich schon Ziele definieren, was Output sein könnte. (best practice, oder Zusammenstellungen zu verschiedenen Methoden der Aufnahme und ähnliches.)

3. Kommende Themen *20'*

- Wo verwenden wir KI? Wieviel KI steckt bereits in der Grabungsdokumentation? Wie gross ist das Potential? Kennzeichnen wir KI-generierte Daten? Sollten Betriebe oder Schweizweite Organisationen Leitlinien für den Technologieeinsatz entwickeln um einen verantwortungsvollen Umgang damit zu gewährleisten?

FB: Arbeitsgruppe Archiv oder so (?) hat sich letztens damit beschäftig; FB fragt bezüglich Kontakt nach. Bzw. ES fragt Kristin

UD: Interesse an Bearbeitung von Handbüchern mit KI resp. ob es da Nutzung gibt.

Interesse im Plenum vorhanden

BH: ggf. Brainstorming zum akt. Stand der Nutzung als Auftakt

Nächste Sitzung behandeln

- Vorschlag CB: Ggf. in der Runde den Umgang mit Anleitungen/Vorgaben innerhalb der Betriebe.

Kommt ggf. mit obigem KI Thema zusammen auf

- FB/BH: Austausch/Testing Codierte Targets für Fotogrammmetrie/SFM (FB, BH) – Möglichkeit «best practice» zu technischer Funktionsweise, Tests/Vorgaben erstellen? Wer hat noch Erfahrung damit? Oder zu spezifisch?

Nächste Sitzung behandeln

- BH: Gaussian Splatting? Tests? Erfahrungen?

Nicht als eigenes Thema notwendig; können wir ggf. bei Thema «Targets» mitverarbeiten;

CP: Vorschlag Mögliches Thema: Neue Technologien bei Prospektionsmetheoden

BH: Hinweis, ob sich nicht die Arbeitsgruppe Prospektion eh mit dem Thema beschäftigt?

JB: als Teil der AGP fragt innerhalb der Gruppe nach;

Infolge können wir entweder das als eigenes Thema angehen, oder vlt über einen Austausch jemanden von der AGP einladen für eine Vorstellung

7. Sichtbarkeit der Arbeitsgruppe

Nächster Besuch, wer stellt sich vor und lädt ein?

Nächstes Treffen: Allgemeiner Konsens: gerne erst Frühjahr 2027 (Januar/Februar) nicht mehr im Dezember

ES: Ggf. sich selber in Luzern einladen; ES fragt nach