

# Empfehlungen zur digitalen Dokumentation archäologischer Grabungen

---

**Die Dokumentation archäologischer Grabungen erfolgt inzwischen weitgehend digital. Für diese digitalen Daten, die durch die Grabung Bestandteil des kulturellen Erbes werden, müssen Qualität, Sicherheit und Nachhaltigkeit auf einem angemessenen Niveau gewährleistet werden. Dazu werden in diesem Artikel Empfehlungen zu Standards, Richtlinien und Best Practice gegeben.**

Diese Empfehlungen wurden durch eine Arbeitsgruppe der Kommission „Archäologie und Informationssysteme“ im Verband der Landesarchäologien in Deutschland erarbeitet, insbesondere durch: Reiner Göldner (Herausgeber) und Stefanie Berg, André Beuger, Andreas Brunn, Jan Geidner, Irmela Herzog, Tobias Krenscher, Gunnar Nath, Jörg Räther, Felix Rösch, Matthias Rummer, Mario Schlapke, Marco Schrickel, Christof Schubert, Tilman Wanke sowie Tim Schüler (Kommission Grabungstechnik)

## Inhalt

Zusammenfassung.....	3
0 Einleitung.....	4
1 Generelle Aspekte digitaler Dokumentation.....	5
1.1 Datensicherheit .....	5
1.2 Ordnerstruktur .....	5
1.3 Vorlagen .....	6
1.4 Metadaten.....	6
1.5 Urheberrecht.....	6
1.6 Datenschutz (Umgang mit personenbezogenen Daten) .....	6
1.7 Qualitätsmanagement.....	7
1.8 Archivwürdigkeit.....	7
1.9 Archivfähigkeit.....	8
1.10 Allgemeine schriftliche Dokumentation (Texte).....	8
2 Grundlagen zu strukturierten Daten .....	9
2.1 Generell .....	9
2.2 Datenbank .....	9
2.3 Listen/Tabellen .....	9
2.4 Vokabulare/Thesauri .....	10
3 Anwendungen zu strukturierten Daten.....	11
3.1 Metadaten zur Grabung .....	11
3.2 Technisches Tagebuch.....	11
3.3 Fläche/Schnitt/Planum/Profil.....	11
3.4 Befunddokumentation .....	11
3.5 Funddokumentation.....	12
4 Fotografie .....	13
4.1 Aufnahme .....	13
4.2 Speicherung und Archivierung .....	13
4.3 Bildformate.....	14
4.4 Foto-Metadaten .....	14
5 Vermessung.....	15
5.1 Vermessungsgrundlagen .....	15
5.2 Raumbezug.....	15
5.3 Geodaten .....	15
5.4 Pläne, Zeichnungen, Karten.....	16
6 Quellen .....	18

## Zusammenfassung

Die Dokumentation archäologischer Grabungen erfolgt inzwischen weitgehend digital. Zur Durchführung gibt es in verschiedenen Landesämtern unterschiedliche Grabungsrichtlinien. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Gemeinsamkeiten herauszustellen und basierend auf den bisherigen Erfahrungen gemeinsame Empfehlungen für solche Standards vorzulegen.

Durch Grabungen wird das sich im Boden befindliche kulturelle Erbe unwiederbringlich zerstört. Es ist die Aufgabe der Archäologie, das kulturelle Erbe vor der Zerstörung mit angemessener Qualität digital zu dokumentieren und für eine nachhaltige Sicherung dieser Daten zu sorgen. Die hier vorliegende Arbeit diskutiert entsprechende Maßnahmen und Verfahren, verweist auf Standards und gibt Empfehlungen sowie Praxistipps.

Als generelle Aspekte werden in Abschnitt 1 insbesondere Qualitätsmanagement, Datensicherheit und Archivierung beschrieben, aber auch Ordnerstrukturen, Vorlagen, Metadaten und rechtliche Aspekte werden betrachtet und es gibt Hinweise für allgemeine schriftliche Dokumentation.

Ein großer Teil der Informationen einer Grabungsdokumentation lässt sich gut strukturieren. Strukturierte Daten ermöglichen weit bessere und systematischere Auswertungen als freie Texte, insofern sollen sie bevorzugt werden. Abschnitt 2 widmet sich daher Datenbanken, Listen, Tabellen sowie Vokabularen und Thesauri.

In Abschnitt 0 werden Anwendungen für strukturierte Daten aus fachlicher Sicht beschrieben. Dabei geht es z.B. um Metadaten zur Grabung, technisches Tagebuch, Fläche/Schnitt/Planum/Profil, Befunde und Funde. Neben den Anforderungen werden in diesem und den folgenden Abschnitten auch Attribute aufgelistet, die für eine Datenstruktur wichtig oder zumindest interessant sein können.

Fotografie und Vermessung werden separat und ausführlich in den beiden folgenden Abschnitten behandelt. Abschnitt 4 widmet sich den Fotografie-Themen Aufnahme, Bildformate, Speicherung, Metadaten und Archivierung. Abschnitt 5 befasst sich bzgl. Vermessung mit Vermessungsgrundlagen, Koordinatenbezugssystemen, Geodaten sowie Plänen/Zeichnungen/Karten.

Die vorliegenden Empfehlungen wurden sorgfältig erarbeitet, können aber einem Anspruch auf Vollständigkeit nicht gerecht werden. Aus einer Vielzahl vorgeschlagener und möglicher Themen wurde hier eine Auswahl getroffen, zu der sich die Autoren belastbare Aussagen zutrauen. In vielen Fällen bleibt ein Spielraum oder sogar die Notwendigkeit für eigene Entscheidungen, z.B. wenn es um den Einsatz bestimmter Tools und Methoden geht.

Die Empfehlungen sollen möglichst bei der Fortschreibung von regionalspezifischen Grabungsdokumentationsrichtlinien berücksichtigt werden.

**Schlagnworte: Archäologie, Grabung, digitale Dokumentation, strukturierte Daten, Fotografie, Vermessung**

## 0 Einleitung

Im Austausch der VLA-Kommission „Archäologie und Informationssysteme“ traten in den letzten Jahren immer häufiger Fragen der digitalen Grabungsdokumentation auf (z.B. zu Grabungsrichtlinien oder im Kontext der Grabungsvermessung), die immer nur partiell beantwortet wurden. Im November 2022 reifte daraufhin der Entschluss, gemeinsam allgemeine Anforderungen zum Thema „Digitale Grabungsstandards“ zu erarbeiten. [1]

Der Fokus soll dabei auf Empfehlungen bzw. Anforderungen zu Standards, Richtlinien und Best Practice liegen, die sich auf solche Maßnahmen und Verfahren zur Handhabung von digitalen Daten beziehen, die im Verlauf von archäologischen Grabungen anfallen.

Die Empfehlungen orientieren sich primär an klassischen Grabungen. Die Abschnitte 1 „Generelle Aspekte digitaler Dokumentation“ und 2 „Grundlagen zu strukturierten Daten“ sind jedoch allgemeingültig und die nachfolgenden archäologiebezogenen Abschnitte können sinngemäß auch auf Prospektionen, Feldbegehungen, Sondagen und andere archäologische Maßnahmen übertragen werden. Bei Anwendung des „Rheinischen Stellensystems“ können sich strukturelle Abweichungen ergeben.

Die grundlegenden Anforderungen an eine angemessene (Grabungs-) Dokumentation werden üblicherweise in einer (institutionellen) Richtlinie festgelegt. Im Unterschied zu üblichen Dokumentationsrichtlinien sollen hier nur die digitalen Methoden beschrieben werden und es wird eine gewisse Abstraktion zur Allgemeingültigkeit angestrebt. Die VLA-Kommission „Grabungstechnik“ ist in die Erarbeitung einbezogen, so dass ihre Belange eingebracht werden und die Ergebnisse nachgenutzt werden können.

Die Grabungsdokumentation wird hier als Fach-Dokumentation im wissenschaftlichen Kontext angesehen und unterscheidet sich damit von typischen Verwaltungsinformationen. Dies soll bei der Auswahl technischer Systeme berücksichtigt werden.

In den nachfolgenden Empfehlungen werden auch Aussagen zu Erfassungsmethoden und -tools (inkl. Vorlagen) getroffen. Dies soll jedoch Grabungsfirmen nicht von der Nutzung eigener Tools und Methoden abhalten. Grabungsrichtlinien sollen diesen Aspekt berücksichtigen und ggf. Tools und Methoden weitestgehend offenlassen.

Aus der Vielzahl vorgeschlagener und möglicher Themen wurde hier eine Auswahl getroffen, zu der sich die AG belastbare Aussagen zutraut.

Die rechtlichen Angaben in dieser Empfehlung (insbesondere zu Urheberrecht und Datenschutz) sind weder vollständig noch rechtssicher dargestellt und können daher nur als Anregungen verstanden werden.

## 1 Generelle Aspekte digitaler Dokumentation

Digitalisierung ermöglicht moderne und effektive Dokumentationsprozesse. In diesem Abschnitt werden dazu generelle Aspekte dargestellt. Die Nutzung analoger Medien (ggf. im Anschluss gescannt) für sinnvolle Zwecke ist damit jedoch nicht ausgeschlossen.

Diese Empfehlungen dienen der Gewährleistung der erforderlichen Qualität, der Informationssicherheit und der Archivierbarkeit digitaler Grabungsdokumentationen. Im Kern geht es dabei um die bei der Ausgrabung gewonnenen Informationen und deren langfristige Bewahrung. Diese Aspekte müssen von Beginn an berücksichtigt werden, also schon bei der Planung und bei der Erfassung der Grabungs-Daten. Dies gilt für alle digitalen Grabungsdokumentationen<sup>1</sup> und unabhängig davon, dass man ggf. konkrete Erfassungsmethoden weitgehend offen lässt.

Die in diesem Abschnitt beschriebenen generellen Aspekte gelten jedoch nicht ausschließlich für die Dokumentation von Grabungen, sondern sie sind (ggf. sinngemäß) auch für andere digitale Dokumentationen anwendbar.

Eine (Grabungs-) Dokumentationsrichtlinie muss zumindest Inhalte, Datenformate und ggf. Datenstrukturen für die Abgabe der Dokumentation definieren<sup>2</sup>. Dabei sind die Aspekte der Archivierung von Beginn an zu berücksichtigen.<sup>3 4</sup> Sie kann darüber hinaus auch Anregungen zu Erfassungsmethoden geben und/oder die (institutionell) dafür zur Verfügung stehenden Softwaretools benennen. Die Auswahl einer konkreten Erfassungsmethode wird sich jedoch letztendlich nach archäologischen Kriterien richten (die hier nicht diskutiert werden).

### 1.1 Datensicherheit

allgemeine Anforderungen:

- In der Grabungsphase muss eine regelmäßige (am besten arbeitstäglige) Datensicherung (Backup) erfolgen. Dies kann erfolgen durch
  - Synchronisation mit einem definierten Serverbereich (Netzwerkanbindung erforderlich)
  - oder als Kopie auf physisch getrennten Datenträgern.
- Für wichtige Daten soll eine Versionierung/Historie angelegt werden (z.B. arbeitstäglige Version von Vermessungsdaten).
- Bei Datenbankerfassung ist ggf. zusätzlich einzurichten:
  - ein regelmäßiges Datenbank-Backup (sofern verfügbar)
  - eine Synchronisation mit einer Server-Datenbank (Netzwerkanbindung erforderlich).
- In der Archivphase gelten archivbezogene Mindeststandards<sup>5</sup> zur Informationssicherheit (mehrfache Speicherung, Backups, Integritätschecks, ...).

### 1.2 Ordnerstruktur

allgemeine Anforderungen:

- Eine institutionell einheitliche Ordner- und Namensstruktur für die systematische Ablage von Dateien soll vorgegeben werden.
- Bei Datenbankerfassung kann auf die Ordnerstruktur ganz oder teilweise verzichtet werden.
- Dateinamen sollen nach einer Vorgabe vergeben werden.
  - Aus dem Dateinamen soll sich der Inhalt klar erschließen.
  - Im besten Fall ist die Datei anhand ihres Namens auch ohne Ordnerstruktur eindeutig und identifizierbar (z.B. Aktivitäts-/Vorgangsnummer, Bild-ID, ... benutzen).

---

<sup>1</sup> ohne Unterschied zwischen Behörden, Forschungseinrichtungen und privatwirtschaftlichen Unternehmen

<sup>2</sup> Mehr dazu in den Abschnitten 2 (Datenstrukturen) und 3 (Inhalte) sowie 4 und 5.

<sup>3</sup> „Archäologisches Archivieren ist ein dynamischer Prozess vom Beginn der Projektplanung an.“ ( [8] S. 19 )

<sup>4</sup> Mehr dazu in den Abschnitten 1.8 und 1.9 (generell) sowie 4.2 und 5.3.

<sup>5</sup> vgl. VLA-Kommission Archäologie und Informationssysteme, Mindeststandards zur digitalen Archivierung (in Arbeit)

- Für Überarbeitungen soll eine Versionierung verwendet werden, verbreitet ist z.B. die semantische Versionierung mit Nummern nach dem Muster major.minor.patch<sup>6</sup>, im Dateinamen besser als major-minor-patch (z.B. „v3-1-2“) bezeichnet.
- Weitere hilfreiche Regeln zur Benennung sind (s.a. [2]):
  - Buchstaben und Ziffern sowie ‚-‘ (Minus) oder ‚\_‘ (Unterstrich) zur Gliederung verwenden, Sonderzeichen weitgehend vermeiden (Leerzeichen, Punkte, Umlaute, ...),
  - das Datum ist im ISO-Format (z.B. „2024-01-16“) sehr gut sortierbar.

### 1.3 Vorlagen

allgemeine Anforderungen:

- Zur Unterstützung einer anforderungsgemäßen Datenerfassung sind Vorlagen sehr nützlich.
- Vorlagen sollen für eine weitgehend systematische Erfassung geeignet sein, die Vergleichbarkeit und Auswertbarkeit auch über die einzelne Maßnahme hinaus gewährleistet.
- Vorlagen sollen möglichst archivfähige Formate besitzen oder diese exportieren können.
- Sofern möglich, sollen vorgegebene Vokabulare zur Erfassung in die Vorlagen integriert werden. Die Vokabulare müssen zumindest bekannt gegeben werden.
- Vorgaben zur Grabungsdokumentation können alternativ auch in einer entsprechenden Datenbanklösung umgesetzt sein.

### 1.4 Metadaten

allgemeine Anforderungen:

- Metadaten werden von Archiven erwartet und ermöglichen eine komfortable Recherche z.B. nach
  - Themen, Autoren, Schlagworten usw.,
  - verwendeter Software und ggf. Version,
  - nach der Bearbeitungshistorie (z.B. bei Geodaten).
- Zur Grabung gibt es generelle Metadaten (vgl. Abschnitt 3.1).
- Detailliertere Metadaten können dateibezogen erfasst werden, z.B. als Excel-Liste (anhand einer Vorlage) oder in einer Datenbank.

### 1.5 Urheberrecht

allgemeine Anforderungen:

- Urheber müssen klar benannt werden, dafür sind entsprechende Bereiche in einem Dokument (ggf. schon in der Vorlage) oder Felder in einer Datenbank vorzusehen. Dies ist insbesondere wichtig bei Fotos, Zeichnungen/Plänen, Berichten, Gutachten, ... . Aber auch bei den Daten zur Datierung, zur Befundansprache und Fundansprache sind Angaben zur wissenschaftlich verantwortlichen Person wichtig.
- Nutzungseinschränkungen müssen klar benannt werden. Dies kann wie folgt erfolgen:
  - generell in der Grabungsdokumentationsrichtlinie oder einem anderen Erlass oder
  - individuell in entsprechenden Bereichen in einem Dokument (schon in der Vorlage) oder in Feldern einer Datenbank.

### 1.6 Datenschutz (Umgang mit personenbezogenen Daten)

allgemeine Anforderungen:

- Bei der Erfassung, Bearbeitung und Dokumentation personenbezogener Daten sind die Anforderungen der DSGVO einzuhalten. Dafür müssen geeignete technische und organisatorische Maßnahmen umgesetzt und dokumentiert (nachgewiesen) werden.

---

<sup>6</sup> Die „major“-Nr. wird bei signifikanten Änderungen erhöht, „minor“ bei kleineren Ergänzungen und „patch“ bei kleinen Fehlerkorrekturen.

- Wichtige Aspekte dazu sind z.B. die „Grundsätze für die Verarbeitung personenbezogener Daten“ nach Art. 5 DSGVO), dabei muss u.a. auf
  - **Rechtmäßigkeit** (lt. Art 5 (1) b) und Art. 6 → „rechtliche Verpflichtung“, „Aufgabe ... im öffentlichen Interesse“, ...)
  - **Zweckbindung** (lt. Art 5 (1) b) → „festgelegte, eindeutige und legitime Zwecke“) und
  - **Datenminimierung** (lt. Art 5 (1) c) → „auf das für die Zwecke ... notwendige Maß beschränkt“) geachtet werden.
- Die Erfassung, Bearbeitung und Dokumentation personenbezogener Daten muss dokumentiert werden. Anforderungen dazu findet man in Art. 30 DSGVO „Verzeichnis von Verarbeitungstätigkeiten“.
- Das Auftreten personenbezogener Daten in der Dokumentation muss gekennzeichnet werden. Dies kann entweder generell (z.B. Grabungsdokumentationsrichtlinie) oder in individuellen Metadaten erfolgen.
- Personenbezogene Daten, die nicht unmittelbar für die Auswertung der Grabungsdaten notwendig sind (z.B. Anwesenheitszeiten auf der Grabung), sollen bei Bedarf separat, oder mit separater Zugangsberechtigung erfasst werden.
- Bei begrenztem Nutzerkreis kann die Anwendung des Datenschutzes organisatorisch geregelt werden.
- Wichtig: Die rechtlichen Angaben hier sind weder vollständig noch rechtssicher dargestellt und können daher nur als Anregungen verstanden werden. Die Umsetzung des Datenschutzes muss immer mit dem jeweils zuständigen Datenschutzbeauftragten abgestimmt werden.

## 1.7 Qualitätsmanagement

allgemeine Anforderungen:

- Für das Qualitätsmanagement sind konkrete und überprüfbare Vorgaben erforderlich, die in der Grabungsdokumentationsrichtlinie enthalten sein sollen.
- Solche Vorgaben können gesetzt werden für Messgenauigkeiten, Wertebereiche, Auflösungen usw., aber auch für die Einhaltung begrifflicher Vorgaben. Zusätzliche Vorgaben können Plausibilitätsprüfungen betreffen (z.B. Höhenwert für Unterkante des Befundes muss kleiner sein als der der Oberkante) oder den Umfang der Daten (z.B. Pflichtfelder für alle Befunde oder Pflichtangaben bei Körpergräbern) festlegen.
- Methoden und Tools müssen so ausgewählt werden, dass die vorgegebene **Qualität** erreicht wird.
- Angaben zur Genauigkeit sollen dokumentiert werden, insbesondere wenn sie sich nicht aus der verwendeten Methode ergeben oder wenn sie von Vorgaben abweichen<sup>7</sup>.
- Die Einhaltung solcher Vorgaben soll schon bei der Erfassung formell geprüft werden (dazu ist jedoch entsprechende Software, z.B. eine Datenbank, erforderlich).
- Die Einhaltung solcher Vorgaben muss spätestens vor der Übergabe ans Archiv geprüft werden. Dies soll möglichst automatisiert<sup>8</sup> durch eine entsprechend intelligente Software erfolgen.

## 1.8 Archivwürdigkeit

Materialien sind archivwürdig, wenn sie einen zeitlosen, bleibenden Wert für die Gesellschaft besitzen. In der Archäologie ist das beispielsweise dann der Fall, wenn Materialien das archäologische kulturelle Erbe dokumentieren, insbesondere, wenn es durch Ausgrabung ganz oder teilweise zerstört wurde.

allgemeine Anforderungen:

- Für die Feststellung von Archivwürdigkeit sind möglichst konkrete und prüfbare Kriterien erforderlich, die die zukünftige Nutzung des Archivmaterials im Blick haben.

---

<sup>7</sup> Es kann davon ausgegangen werden, dass bestimmte Methoden eine bestimmte Genauigkeit ergeben, die generell bekannt ist und daher nicht bei jeder Messung explizit angegeben wird.

<sup>8</sup> Hinweis: Nach jetzigem Stand der Technik kann auch eine intelligente Software nicht vollständig die Kontrolle durch Fachpersonal ersetzen. Beispielsweise kann die Software derzeit nicht erkennen, wenn eine Pfostengrube mit einem rechteckigen Umriss gezeichnet wurde, aber im zugehörigen Beschreibungstext von einer runden Verfärbung die Rede ist.

- Bei der Grabungsdokumentation wird man Rohdaten (Vermessung, Fotos, ...) und der bereinigten Ergebnisdokumentation ohne Zweifel Archivwürdigkeit zugestehen.
- Für Arbeitsstände (Historie), Sicherungskopien, Duplikate u.ä. fällt die Entscheidung nicht so leicht. Hier müssen Datenmengen und Aufwände der Erhaltungsstrategien gegen die Verfügbarkeit eines temporären Arbeitsstandes für zukünftige Wissenschaftlergenerationen abgewogen werden. Die Entscheidung soll institutionell einheitlich erfolgen und in der Grabungsdokumentationsrichtlinie dokumentiert werden.
- Detaillierte Angaben zur Archivwürdigkeit findet man in: „Themenblätter zur Archivierung digitaler Daten – Archivwürdigkeit“ [3].

## 1.9 Archivfähigkeit

Archivfähigkeit ist die formelle, technische Eignung zur Archivierung.

allgemeine Anforderungen:

- Namenskonventionen fordern (Zeichen, Versionierung, ...)
- Für einfache Materialien wird dabei oft eine formatbezogene Erhaltungsstrategie zugrunde gelegt, d.h. es werden archivfähige Datenformate angegeben, z.B.
  - Texte: PDF/A oder TXT (ggf. auch DOCX oder ODT oder RTF oder Markdown)
  - Bilder: TIFF Baseline unkomprimiert (ggf. auch JPEG, oder TIFF LZW)
  - Zeichnungen: SVG (ggf. auch PDF/A)
  - Listen/Tabellen: CSV, XML, je UTF 8 (ggf. auch XLSX oder ODS), zus. PDF/A empfohlen
  - für CAD-Daten: DXF (ggf. auch DWG), zus. PDF/A empfohlen
  - Geo-Vektordaten: OGC Simple Features (WKT/WKB, GeoJSON), ggf. auch Shapefile, zus. PDF/A empfohlen
  - Geo-Rasterdaten: TIFF + ESRI World File TFW (ggf. GeoTIFF), zus. PDF/A empfohlen
  - 3D- bzw. VR-Daten: (ggf. CSV, X3D, OBJ + MTL + Textur in JPEG/TIFF, PLY + Textur in JPEG/TIFF, ...)
- Für Listen/Tabellen und Geo-Vektordaten wird die Erfassung in eine Datenbank und die Archivierung in einer zentralen Server-Datenbank empfohlen.
- Für Geodaten ist eine Orientierung am Standard „Simple Features Access“ des Open Geospatial Consortium hilfreich, der insbesondere als Datentyp „Geometry“ oder „Geography“ in vielen Datenbanken und GIS benutzt wird und eine Vielzahl kompatibler oder vergleichbarer Formate<sup>9</sup> für den Im-/Export unterstützt.
- Für komplexe Materialien mit verknüpften Daten und interoperablen Dateigruppen müssen jedoch komplexere Erhaltungsstrategien entwickelt und daraus Anforderungen für die Archivfähigkeit abgeleitet werden.
- Weitere Hinweise enthalten die Themenblätter zur Archivierung digitaler Daten ( [4], [5], [6], [7]).

## 1.10 Allgemeine schriftliche Dokumentation (Texte)

allgemeine Anforderungen:

- Wenn keine Formatierung erforderlich ist, sollen Dokumente im Plain-Text (TXT) abgelegt werden.
- Die Erfassung formatierter Texte erfolgt üblicherweise in einem Office-System (Microsoft Office oder Libre Office) in den offenen Formaten DOCX bzw. ODT. Diese Formate werden von manchen Archiven als archivfähig eingestuft, sicherer ist jedoch der Export in PDF/A, der von Office-Systemen angeboten wird (s.a. [5]).

---

<sup>9</sup> kompatibel sind z.B. WKT/WKB, GeoJSON, GML Simple Features Profile und GPKG, vergleichbar sind z.B. Shapefiles

## 2 Grundlagen zu strukturierten Daten

Ein großer Teil der Informationen einer Grabungsdokumentation lässt sich gut strukturieren (z.B. in Listen oder Tabellen). Strukturierte Daten ermöglichen weit bessere und systematischere Auswertungen als freie Texte, insofern sollen sie bevorzugt werden. Hinzu kommen Fotos (siehe Abschnitt 4) und ggf. Zeichnungen und Pläne (siehe Abschnitt 5.4), deren Metadaten auch zu den in diesem Abschnitt thematisierten gut strukturierten Daten gehören.

### 2.1 Generell

allgemeine Anforderungen:

- Üblicherweise enthalten strukturierte Daten wiederkehrende Attribute zur Datenerfassung, deren Typ, Inhalt und ggf. zu benutzendes Vokabular festgelegt werden können.
- Eindeutige IDs ermöglichen die Identifizierung/Wiedererkennung und die Abbildung von Verknüpfungen zwischen einzelnen Elementen. Die IDs sollen möglichst global eindeutig sein und sich nicht nur auf ein Projekt bzw. eine Grabung beziehen (Die Angabe einer Grabungs-ID hilft da schon weiter).
- Strukturierte Daten können prinzipiell in Datenbanken oder in digitalen Listen/Tabellen erfasst werden, wobei Datenbanken als beste Lösung gelten (u.a. wegen möglicher Kontrolle von Eingabewerten, Doubletten, ...).
- Zusätzliche Felder für Beschreibungen und (freie) Bemerkungen sind jedoch auch oft nützlich.
- Strukturierte Daten ermöglichen zur Sicherung der Qualität eine Vielzahl von automatisierten Überprüfungen und Konsistenzchecks. So kann z.B. sichergestellt werden, dass es zu jedem Verweis auch einen gültigen Datensatz gibt oder dass jedem Befund mindestens ein Foto zugeordnet ist.

### 2.2 Datenbank

allgemeine Anforderungen:

- Strukturierte Daten werden am besten in Datenbanken lokal erfasst. Damit können die Strukturvorgaben sorgfältig eingehalten werden und die Daten sind anschließend in zentralen Serverdatenbanken sehr gut archivfähig [4].
- Als Grundlage dient eine sorgfältig konzipierte fachliche Datenstruktur, die in der Grabungs-Datenbank umgesetzt ist.
- Diese Datenstruktur soll sich auf globale und standardisierte Referenzmodelle abbilden lassen (z.B. CIDOC-CRM), um Interoperabilität zu gewährleisten.
- Die Grabungs-Datenbank soll effiziente Erfassungsmasken bereitstellen, die die strukturellen Anforderungen (z.B. Eindeutigkeit oder referenzielle Integrität, Vokabulare, ...) schon bei der Eingabe prüfen. Außerdem sollen Tools für Überprüfung, Auswertung, Datenexport und für die Erstellung von PDF/A-Auszügen verfügbar sein.
- Eine Grabungsdatenbank erfordert spezielle Systemkomponenten (Datenbankmanagementsystem, Frontends, ggf. Komponenten zur Einbindung von Medien und Geodaten/GIS, ...).
- Bei einer durchgehenden Datenbanklösung (Erfassung bis Archivierung) stellt sich die Frage nach archivfähigen Datenformaten nicht.
- Die Integration der Vermessungsdaten (Geodaten, GIS) in eine Datenbank (Geodatenbank) bietet einige Vorteile, z.B. referenzielle Integrität<sup>10</sup>, eine Kopplung mit Sachinformationen oder eine Übernahme von Messwerten. Dabei sollen Geodaten und GIS-Funktionen aber dreidimensional (inkl. Z-Werte) sein. Weitere Informationen zu Geodaten findet man im Abschnitt 5.3.

### 2.3 Listen/Tabellen

allgemeine Anforderungen:

- Wenn keine Grabungs-Datenbank verfügbar ist, sind Listen/Tabellen die beste Alternative.

---

<sup>10</sup> Referentielle Integrität stellt eine direkte und kontrollierte Verknüpfung zwischen Datensätzen sicher.

- Für eine angemessene Nutzbarkeit ist hier die Einhaltung der Strukturvorgaben entscheidend. Die Nutzung entsprechender Vorlagen ist dabei sehr hilfreich. Abweichungen von der vorgegebenen Struktur können zu Problemen bei der Übernahme in ein zentrales Archiv führen.
- Digitale Listen und Tabellen werden üblicherweise in Office-Systemen (Microsoft Office oder Libre Office) im Format XLSX bzw. ODS erfasst. Die Ablage erfolgt in einer definierten Ordnerstruktur.
- Für die Archivierung wird CSV<sup>11</sup> (in UTF 8) empfohlen, ggf. ergänzt durch PDF/A. Von manchen Archiven werden jedoch auch XLSX bzw. ODS schon als archivfähig akzeptiert [5].

## 2.4 Vokabulare/Thesauri

allgemeine Anforderungen:

- Ein möglichst umfänglicher Einsatz von Vokabularen und Thesauri stellt die Datenintegrität sicher.
- Während Vokabulare (Wortlisten) nur Bezeichnungen auflisten, bilden Thesauri Begriffe (inkl. Definitionen, Verwendungshinweisen, ...) und deren Beziehungen ab (z.B. Ober-/Unterbegriffe, Synonyme, Bevorzugungen, ...) und sind damit mächtiger.
- Vokabulare/Thesauri für Grabungsdokumentationen müssen Bezeichnungen/Begriffe für eine angemessene Beschreibung archäologischer Sachverhalte bereitstellen. Deren Pflege muss in Abstimmung mit autorisiertem (lokalem) Fachpersonal erfolgen.
- Es soll jedoch angestrebt werden, dass die lokalen Begriffe auf globale und standardisierte Vokabulare/Thesauri abgebildet werden können<sup>12</sup>. Alternativ kann ein globaler standardisierter Thesaurus direkt genutzt werden, wobei eine entsprechende Abstimmung mit den Editoren und eine nachhaltige Verfügbarkeit<sup>13</sup> dieses Thesaurus gewährleistet sein muss.

---

<sup>11</sup> CSV soll sorgfältig parametrisiert werden, z.B. Spaltennamen in erster Zeile angeben, Trennzeichen (Komma und Punkt als Trenner vermeiden, besser Semikolon, Tabulator oder ‚|‘), Dezimaltrenner, Textqualifizierer, ... !

<sup>12</sup> Hier kann NFDI (NFDI4Objects) ggf. in Zukunft als Referenz dienen.

<sup>13</sup> ggf. ist es sicherer, eine lokale Kopie mit vorzuhalten

### 3 Anwendungen zu strukturierten Daten

Nachfolgend werden Anwendungen für strukturierte Daten aus fachlicher Sicht eingeteilt und beschrieben. Grundlagen zu strukturierten Daten findet man in Abschnitt 2. Fotografie und Vermessung werden in den Abschnitten 4 und 5 behandelt. Die benutzte Gliederung entspricht hier nicht dem „Rheinischen Stellensystem“, bestimmte Aspekte können jedoch zugeordnet werden<sup>14</sup>.

Neben den Anforderungen werden in diesem Abschnitt auch Attribute aufgelistet, die für eine Datenstruktur wichtig oder zumindest interessant sein können. Da diese Attribute noch nicht ausführlich diskutiert und beschrieben wurden, können sie hier nur als ein erster Anhaltspunkt betrachtet werden (und es werden sich insbesondere zum „Rheinischen Stellensystem“ Abweichungen ergeben).

#### 3.1 Metadaten zur Grabung

allgemeine Anforderungen:

- Strukturierte Übersichtsangaben sind als Metadaten zur Grabung interessant. Die Grabung selbst erzeugt hier nur einen Datensatz, der jedoch zur Dokumentation im übergeordneten Kontext (z.B. einer Landesarchäologie) wichtig ist.

Mögliche Attribute (\*Schlüssel, Vokabulare, → Verknüpfungen):

- \*Grabung\_ID, Grabungstitel, Grabungsleitung, Durchführungszeitraum, Lagekoordinaten/Georeferenz, Fläche, Fundanzahl, Befundanzahl, zusammenfassende Objektansprachen und deren Datierungen
- Untersuchungsfläche (Geodaten)

#### 3.2 Technisches Tagebuch

allgemeine Anforderungen:

- Das technische Tagebuch soll als Datenbank, Liste/Tabelle oder als gegliederter Text (ggf. auf Grundlage einer Vorlage) geführt werden (vgl. Abschnitt 1.3).
- Bei Nutzung des Stellenkartensystems entsprechen die Stellenkarten weitgehend dem technischen Tagebuch.
- Eine lesbare Ausgabe soll als PDF/A erfolgen können.

Mögliche Attribute (\*Schlüssel, Vokabulare, → Verknüpfungen):

- \*Tagebuch\_ID, Grabung, Datum, Autor, Arbeitsbeginn, Arbeitsende, Grabungsleiter, Mitarbeiter, Wetter, Tätigkeiten, Dokumentationsweise,
- Interpretationsansätze, Maschineneinsatz, Beobachtungen, Bemerkungen

#### 3.3 Fläche/Schnitt/Planum/Profil

Die Grabungsfläche wird ggf. organisatorisch in Flächen, Schnitte, Plana oder Profile (Arbeitsbereiche) gegliedert. Dies wird üblicherweise im Grabungstagebuch verzeichnet. Flächen/Schnitte werden im Stellensystem in ähnlicher Weise wie Befunde erfasst. Die Geometrien werden über die Vermessung erfasst, dazu sollte es eine eindeutige ID geben. Ggf. ist die Erfassung von Beziehungen untereinander hilfreich.

#### 3.4 Befunddokumentation

allgemeine Anforderungen:

- Jeder Befund muss neben der fachlichen Beschreibung mit einer Lagezuordnung (Fläche, Schnitt, Planum/Profil, Geometrie, Koordinaten, ...) verknüpft sein!
- Zur archäologischen Beschreibung sind insbesondere die Befundansprache und die Datierung bedeutsam und erforderlich. Dazu müssen entsprechende Vokabulare/Thesauri verfügbar sein und es muss die Möglichkeit bestehen, Unsicherheiten zu dokumentieren.

Mögliche Attribute (\*Schlüssel, Vokabulare, → Verknüpfungen):

---

<sup>14</sup> Hier soll eine spätere Überarbeitung mehr Klarheit schaffen.

- \*Befund\_ID, Grabung, Befundnummer, Ansprache, Kurzbezeichnung,
- Beschreibung, Datierung, Datierung aufgrund, Interpretation,
- Länge, Breite, Tiefe, Durchmesser, Höhe über NHN<sup>15</sup> oben, Höhe über NHN unten (alles mit Maßeinheit),
- Stratigrafie: Liegt\_über-, schneidet, Liegt\_unter, wird\_geschnitten, zeitgleich\_mit, identisch\_mit, verfüllt\_von, angestossen\_von
- → Fläche, → Schnitt, → Planum, → Profil,
- ggf. → StellenNr, → PosNr, → Unternr
- → Gesamtbeschreibung, → Zeichenblatt,
- → Vermessung, → Fotos
- Bemerkung, Datum, BearbeiterIn

### 3.5 Funddokumentation

allgemeine Anforderungen:

- Funde erhalten Fund-IDs, die eine Zuordnung zu entsprechenden Bestandteilen der Dokumentation dauerhaft gewährleistet.
- Funde können dabei auch summarisch erfasst werden. Es soll die Möglichkeit bestehen, die Funde nachträglich zu vereinzeln. Dazu ist eine entsprechende Systematik der Fund-IDs nützlich.
- Es soll eine Konkordanz von Funden und Befunden aufgestellt und dokumentiert werden.
- Jeder Fund muss neben der fachlichen Beschreibung mit einer Lagezuordnung (Fläche, Schnitt, Planum/Profil, Befund, Geometrie/Koordinaten möglichst in 3D, ...) verknüpft sein!
- Zur archäologischen Beschreibung sind insbesondere die Fundansprache und die Datierung bedeutsam und erforderlich. Dazu müssen entsprechende Vokabulare/Thesauri verfügbar sein und es soll die Möglichkeit bestehen, Unsicherheiten zu dokumentieren.
- **Proben** sind analog zu den Funden zu erfassen, ggf. sind jedoch zusätzliche Attribute zur weiteren Analyse hilfreich.
- Ggf. sind für **spezielle Funde** spezielle Attribute interessant (z.B. Skelette, Münzen).

Mögliche Attribute (\*Schlüssel, Vokabulare, → Verknüpfungen):

- \*Fund\_ID, Grabung, Fundnummer, Material, Anzahl
- Fundansprache (ggf. hierarchisch), Datierung,
- → Fläche, → Schnitt, → Planum, → Profil
- ggf. → StellenNr, → PosNr, → Unternr
- → Befunde
- → Vermessung, → Fotos
- ggf. Punktnr, Rechts, Hoch, Hoehe, Anzahl, Gewicht,
- Fundzettel\_Nr, Fundkiste, Position zum Planum, Position zum Profil,
- Fundbehandlung, Restaurierungsbedarf
- Proben: Fragestellung, Absprachen, Relevanz, Untersuchungsbedarf
- Bemerkung, Datum, BearbeiterIn,

---

<sup>15</sup> vgl. 5.1

## 4 Fotografie

Die nachfolgenden Angaben zur Fotografie beziehen sich vordergründig auf manuelle dokumentarische Einzelaufnahmen. Für andere Aufnahmen (z.B. Bildserien, die per Entzerrung oder SfM für Vermessungszwecke dienen) gelten ggf. abweichende Anforderungen.

### 4.1 Aufnahme

allgemeine Anforderungen zur Kamera:

- Für die Digitalfotografie muss eine angemessene Kamera verwendet werden, die professionellen Ansprüchen entspricht und für den Grabungsbetrieb geeignet ist.
- Übliche Anforderungen sind z.B.
  - Spiegelreflexkamera oder Spiegellose Systemkamera
  - Wechselobjektive
  - Sensor  $\geq 4/3$  Zoll
  - Auflösung s.u.
- Die richtige Einstellung von Datum und Uhrzeit in der Kamera ermöglicht eine automatische Übernahme dieser Metadaten in die digitale Fotodokumentation.

allgemeine Anforderungen zur Aufnahme:

- Idealerweise werden zur verlustfreien Dokumentation die größten verfügbaren Werte für Bildgröße und Auflösung benutzt, das entspricht der höchstmöglichen Messgenauigkeit.
- Zur Reduktion von Speicherbedarf können Bildgröße und Auflösung reduziert werden. Dabei muss die Wiedergabe aller relevanten Details im Bild möglich bleiben, wobei die kleinsten relevanten Details oder Strukturen im Bild noch von mehreren Pixeln erfasst werden sollen.
- Übliche Anforderungen sind z.B.
  - 12 Megapixel (damit erreicht man auf A4 etwa 350 dpi bzw. 0,073 mm)
  - 20 Megapixel (damit erreicht man auf A4 etwa 450 dpi bzw. 0,056 mm)
- Zum Vergleich: Das menschliche Auge löst bei Visus 1 bis etwa 600 dpi bei knapp 20 cm Leseabstand auf, dazu benötigt man bzgl. A4 etwa 35 Megapixel.
- Auf weitere Anforderungen des Fotografierens selbst (Motivwahl, Belichtung, Tiefenschärfe, ...) wird hier nicht näher eingegangen.
- Es wird je Befund (und ggf. auch Planum, Profil, ...) mindestens ein aussagefähiges Bild erwartet (was bei strukturierter Erfassung über die Metadaten kontrolliert werden kann). Darüber hinaus ist auch eine angemessene Auswahl an Detail- und Übersichtsaufnahmen sowie Arbeitsfotos wichtig.
  - Es ist institutionell abzustimmen, ob Mehrfachaufnahmen (ggf. mit abweichenden Belichtungen) erforderlich sind.

### 4.2 Speicherung und Archivierung

allgemeine Anforderungen zu Speicherung und Archivierung:

- Die Bilder werden in der vorgegebenen Verzeichnisstruktur abgelegt. Dabei soll der Dateiname möglichst die Bild-ID aus der strukturierten Dokumentation enthalten.
- Für die Ablage in einem Dokumentenmanagementsystem können gesonderte Anforderungen entstehen.
- Es ist institutionell abzustimmen, ob Doubletten entfernt werden sollen (vgl. Archivwürdigkeit).
- Die Originalaufnahmen<sup>16</sup> müssen gespeichert und archiviert werden.
  - Dabei bestehen aber ggf. noch Optionen, für die man sich institutionell entscheiden muss: Raw-Daten, kameraintern entwickelte JPEGs oder auch TIFFs und ggf. auch noch manuell entwickelte Digitalbilder (zu den Formaten s. Abschnitt 4.3).
- Bearbeitete Aufnahmen können zusätzlich gespeichert werden.
- Die Archivierung von Bildern/Fotos erfolgt in der Regel formatbezogen (s.a. folgender Abschnitt).

---

<sup>16</sup> Als Original wird hier ein Bild angesehen, das nach dem Export aus der Kamera nicht bearbeitet wurde.

- Die Datenmenge ist üblicherweise kein Kriterium für die Archivwürdigkeit. Es kann jedoch andere Gründe (z.B. technische oder wirtschaftliche) für den Wunsch nach Reduzierung von Datenmengen geben. In solchen Fällen müssen aber möglichst präzise inhaltliche (und ggf. auch technische) Vorgaben gemacht werden, damit entsprechende Maßnahmen (z.B. Auswahl oder Komprimierung) nicht zu unangemessenen Verlusten führen.

### 4.3 Bildformate

allgemeine Anforderungen für Bildformate:

- Im einfachsten Fall werden von der Kamera erzeugte (intern entwickelte) JPEG-Bilder direkt übernommen und gespeichert. Wenn sich bei der Kamera die Kompressionsrate einstellen lässt, sollte eine möglichst geringe Kompression gewählt werden. Meistens besteht dabei ein guter Kompromiss aus visuellem Informationsgehalt, Datenmenge und Archivfähigkeit. JPEG wird von den meisten Archiven als archivfähig anerkannt.
- Die beste Archivfähigkeit wird dem unkomprimierten Baseline-TIFF-Format zugeschrieben. Dieses muss jedoch in der Regel aus dem Kamera-Format heraus separat erzeugt werden.
- Für eine möglichst verlustfreie Dokumentation kann zusätzlich ein RAW-Format abgespeichert werden. Für die Archivierung kommen die meist herstellerspezifischen Formate aber kaum in Frage, besser DNG.
- Weitere Informationen zu archivfähigen Bildformaten kann man den Themenblättern zur Archivierung entnehmen [5]. (Weitere Aussagen zu Minimalanforderungen der digitalen Archivierung werden in der VLA-Kommission Archäologie und Informationssysteme vorbereitet.)

### 4.4 Foto-Metadaten

allgemeine Anforderungen zu Foto-Metadaten:

- Metadaten zu Fotos/Bildern sollen unabhängig vom Foto/Bild möglichst in einer Datenbank oder alternativ in dateibasierten Listen/Tabellen erfasst werden.
- Bilddatei und Metadaten müssen möglichst robust verknüpft werden. Dazu ist eine eindeutige Bild-ID hilfreich, die sowohl als Bild-Dateiname als auch in den Metadaten benutzt wird.
- Die Nutzung von Fototafel, Nordpfeil und Maßstab sichert wichtige Metadaten direkt im Bild.
- Wichtige Metadaten können auch direkt im Bild gespeichert werden (EXIF/IPTC). Erfassung und Recherche sind damit jedoch nicht trivial, dazu sind meist spezifische Softwaretools erforderlich. Vorteilhaft ist letztendlich, dass Bild und Metadaten fest miteinander verbunden sind.
- Die allgemeinen Anforderungen für strukturierte Daten müssen berücksichtigt werden (vgl. Abschnitt 2). Dazu gehören insbesondere die Anforderungen für Listen/Tabellen (Abschnitt 2.3).

Mögliche Attribute zu Foto-Metadaten (\*Schlüssel, Vokabulare, → Verknüpfungen):

- zum Bild
  - \*Bild\_ID, Grabung, Fotonummer, Bildtyp,
  - →Dateiname,
  - Aufnahmedatum, FotografIn,
- zum Motiv
  - Motivtyp, Lokalisierung, Blickrichtung,
  - → Planum, → Profil
  - → Befund, → Fund
  - ggf. → StellenNr, → PosNr, → Unternr
  - Bemerkung, Bearbeitungsdatum, BearbeiterIn
- ggf. Lokalisierung, Befundansprache, Datierung, Copyright, ... ins Bild übertragen (EXIF/IPTC)

## 5 Vermessung

### 5.1 Vermessungsgrundlagen

Unter Vermessung soll hier die Bestimmung von Lage und ggf. Geometrie der zu dokumentierenden Objekte verstanden werden. Für die Vermessung kommen direkte Methoden (z.B. Tachymeter, Laserscanner, GPS, ...) oder indirekte Methoden (z.B. Photogrammetrie/SfM, Fernerkundung, ...) in Frage. Dazu sollte die (Grabungs-) Dokumentationsrichtlinie Vorgaben machen.

Für die Vermessung sollen folgende generellen Aspekte aus Abschnitt 1 noch einmal hervorgehoben werden:

- Für die Abgabe der Vermessungsdaten sollten zumindest Inhalte, Datenformate und ggf. Datenstrukturen definiert werden.
- Darüber hinaus können Anregungen zu Vermessungsmethoden und Vermessungstools gegeben werden.
- Vermessungsmethoden und Tools müssen die vorgegebene **Qualität** erreichen können. Angaben zur Genauigkeit der Vermessung sollen dokumentiert werden. (s. Abschnitt 1.7)
- Planvorlagen können vorgegebene Layouts und Zeichenvorschriften schon bei der Erfassung bereitstellen (s. Abschnitt 1.3).

Auf Grabungen werden typischerweise folgende Objekte vermessen:

- Grabungsgrenzen
- Abgrenzungen von Befunden und Störungen
- Profile
- Funde und Entnahmestellen von Proben (optional)
- Höhenpunkte.

### 5.2 Raumbezug

allgemeine Anforderungen:

- Für die Abgabe der Dokumentation sind die aktuell gültigen Lage- und Höhensysteme für den Raumbezug (Koordinaten) zu verwenden:
  - ETRS89 UTM32 bzw. UTM33,
    - Geodätisches Bezugssystem: European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89)
    - Koordinatensystem: Universal Transverse Mercator System mit Zonenangabe (in DE 32 bzw. 33)
    - entspricht EPSG:25832 (ETRS89 / UTM zone 32N) bzw. EPSG:25833 (ETRS89 / UTM zone 33N)
    - Angabe in Metern (m)<sup>17</sup>
  - DHHN2016, Deutsches Haupthöhennetz 2016
    - Angabe als Höhen über Normalhöhen-Null (NHN) im DHHN2016, in Metern (m)
- Die verwendeten Lage- und Höhensysteme müssen benannt werden. Sie sollen direkt in den Geodaten verzeichnet sein und auf jedem Plan vermerkt werden.
- Wenn die Daten in anderen Lage- und Höhensystemen (z.B. lokal) gemessen wurden, sind diese für die Abgabe in das Landeskoordinatensystem zu transformieren. Diese Transformation ist nachvollziehbar mit Angaben der Genauigkeit zu dokumentieren.

### 5.3 Geodaten

allgemeine Anforderungen zu Geodaten:

- Für die Abgabe und Archivierung werden fachlich attribuierte Geodaten<sup>18</sup> empfohlen.
  - Die Geodaten der Vermessung (von Funden, Befunden usw.) sollen durch zugehörige Fachinformationen (Attribute und Werte) ergänzt werden (s. dazu z.B. Abschnitt 0). Die Attribute

---

<sup>17</sup> UTM-Koordinaten werden üblicherweise in Metern angegeben. Dies kann ggf. von Einstellungsmöglichkeiten in CAD-Systemen abweichen und ist in solchen Fällen zu beachten und zu dokumentieren.

<sup>18</sup> „Attribuierte Geodaten“ enthalten die geometrische Form (Shape) und die zugehörigen Fachinformationen (Attribute) im selben Datensatz (wie z.B. im ESRI-Shapefile, im Geopackage oder in Geodatenbanken möglich).

müssen mit den entsprechenden Geodaten möglichst direkt (durch attribuierte Geodaten) oder indirekt (über eindeutige Identifikatoren) verknüpfbar<sup>19</sup> sein.

- Sofern Vorlagen verwendet werden (vgl. Abschnitte 1.3 und 5.1), sollten die erforderlichen Attribute (ggf. inkl. Vokabularen/Thesauri) in diesen bereits angelegt sein.
- Jedes vermessene Objekt<sup>20</sup> muss in den Geodaten eindeutig identifizierbar sein, z.B. durch eine projektbezogene Nummer. Die Vergabe global eindeutiger IDs (z.B. UUID) wird empfohlen, denn sie ermöglicht Eindeutigkeit auch bei einer Zusammenstellung mehrerer Projekte/Grabungen.
- Zu den Geodaten sollen Metadaten erfasst werden, die z.B. BearbeiterIn, Erfassungs- und Modifikationsdatum beinhalten
- Der Geometrie-Typ und ggf. spezielle Darstellungsoptionen dazu müssen so gewählt werden, dass die Objektgeometrie den fachlichen Anforderungen entsprechend dargestellt werden kann.<sup>21</sup>
- Die Vorgaben für die Geodaten sollen sich an archivfähigen Geodatenformaten orientieren (vgl. Abschnitt 1.9 bzw. [7]).
- Die Bearbeitung der Geodaten soll, soweit möglich, mit einem Geoinformationssystem (GIS, z.B. QGIS) erfolgen. Alternativ können auch CAD-Systeme und Formate wie DXF und DWG benutzt werden (z.B. ACAD). Für spezielle Zwecke (z.B. Punktlisten) können auch einfache archivfähige Listen/Tabellen genutzt werden.
- Zur Archivierung der Vektordaten wird eine zentrale serverbasierte Geodatenbank empfohlen. Rasterdaten werden am besten als georeferenziertes TIFF (+ Worldfile<sup>22</sup>) bewahrt. Ergänzend werden Pläne im PDF/A-Format empfohlen (vgl. Abschnitt 5.4). Weitere Hinweise zur Archivierung von Geodaten findet man in [7].

## 5.4 Pläne, Zeichnungen, Karten

Pläne, Zeichnungen oder Karten (nachfolgend kurz als Pläne bezeichnet) sind visuelle Darstellungen, die im betrachteten Kontext der digitalen Grabungsdokumentation aus Geodaten erstellt werden.

allgemeine Anforderungen:

- Die Geodaten sollen so beschaffen sein, dass sich aus ihnen Pläne erstellen lassen. Die dazu erforderlichen Attribute müssen in den Geodaten direkt oder indirekt verfügbar sein.
- Eine Gestaltungsrichtlinie ist hilfreich für ein einheitliches Aussehen. Vorlagen können dies unterstützen.
- Neben dem Planfeld (Kartenfeld) ist ein angemessener Plankopf (Schriftfeld) erforderlich, der zumindest folgende Bestandteile enthalten soll:
  - Titel
  - eindeutige Bezeichnung der Grabung/Maßnahme (bzw. eines Teil-/Nebenplans)
  - Legende (Symbolik, Zeichenstile, Farben, ...)
  - Maßstab (numerisch oder besser als Maßstabsleiste), Ausrichtung
  - Koordinatenangaben/-netz mit Angabe des Lage- und ggf. Höhensystems
  - Bearbeitungs- und Quellenvermerke
- Pläne können Geodaten im Vektor- und im Rasterformat (z.B. Orthofotos, Profilaufnahmen, gescannte Karten, ...) kombinieren.
- Durch Pläne soll die gesamte Komplexität der Geodaten einer Grabung adäquat abgebildet werden. Wenn dies durch einen einzelnen Plan nicht erreicht werden kann, sind Teilpläne hilfreich, die sich spezifischen Teilbereichen (z.B. Plana, Profile, Objektdetails) oder Themen (z.B. Phasenplan) der Grabung widmen.

---

<sup>19</sup> „Das gesamte Archiv muss so aufgebaut werden, dass es die Beziehungen zwischen allen Elementen bewahrt und den Zugang zu allen Teilen in der Zukunft ermöglicht.“ ( [8] S. 21 )

<sup>20</sup> Ausnahme können z.B. Nivellementpunkte o.ä. sein

<sup>21</sup> Für eine originalgetreue Darstellung sollen glättende oder annähernde Darstellungen (wie z.B. Splines) im Zweifel vermieden und eine ausreichende Anzahl Stützpunkte erfasst werden. Abstrahierte Darstellungen sind zusätzlich möglich.

<sup>22</sup> Textdatei mit Georeferenzen eines Bildes, von der Fa. ESRI eingeführt (funktioniert momentan nur für 2D)

- Den Plänen liegen immer die (objektiv) gemessenen Geometrien zugrunde. Ergänzend können aber auch interpretative Elemente mit einbezogen werden, z.B. bei Phasenplänen oder Plänen mit Rekonstruktionen.
- Teil- und Nebenpläne (z.B. Kartenserien, Profilaufnahmen, ...) benötigen ebenfalls eine eindeutige Bezeichnung. Die gegenseitige Lage und Ausrichtung von Haupt-, Teil- und Nebenplänen muss klar ersichtlich sein.
- Ein Plan stellt neben den originären Geodaten eine zusätzliche visuelle Repräsentation dar, die auch zur Archivierung genutzt werden kann (z.B. als PDF/A oder TIFF).

Mögliche Attribute zur Erstellung von Plänen (\*Schlüssel, Vokabulare, → Verknüpfungen):

- Für die Planerstellung können folgende Attribute empfohlen werden, die insbesondere der Auswahl von Symbolen und Zeichenstilen oder der Beschriftung dienen:
  - Objekttyp<sup>23</sup> (ggf. detailliert durch Objektart, Objektspezifikation), Schnitt\_Nr, Planum\_Nr, Befund\_Nr, Fund\_Nr, Probe\_Nr, Profil\_Nr, Punkt\_Nr, Objekt\_Nr
  - für thematische Karten ggf. noch: Datierung, Material, Befundansprache, Fundansprache (vgl. dazu Abschnitt 0)

---

<sup>23</sup> Als Objekttypen sind hier z.B. gemeint: Befund, Fund, Schnitt, Profil, Festpunkt, Höhenpunkt, ... . Über diese Begriffe werden verschiedene Zeichenstile in Plänen definiert.

## 6 Quellen

- [1] VLAK-AIS, *Beratungen der Themengruppe „Digitale Grabungsdokumentation“ in der VLA-Kommission Archäologie und Informationssysteme.*
- [2] M. Trognitz, „Grundlagen des Datenmanagements,“ [Online]. Available: <https://howto.acdh.oeaw.ac.at/resource/posts/grundlagen-datenmanagement>.
- [3] VLAK-AIS, „Themenblätter zur Archivierung digitaler Daten - Archivwürdigkeit,“ [Online]. Available: [https://www.landesarchaeologien.de/fileadmin/mediamanager/004-Kommissionen/Archaeologie-und-Informationssysteme/Archivierung/TB\\_Archivwuerdigkeit.pdf](https://www.landesarchaeologien.de/fileadmin/mediamanager/004-Kommissionen/Archaeologie-und-Informationssysteme/Archivierung/TB_Archivwuerdigkeit.pdf).
- [4] VLAK-AIS, „Themenblätter zur Archivierung digitaler Daten - Erhaltungsstrategien 1 - Grundlagen,“ [Online]. Available: [https://www.landesarchaeologien.de/fileadmin/mediamanager/004-Kommissionen/Archaeologie-und-Informationssysteme/Archivierung/TB\\_Erhaltungsstrategie1\\_Grundlagen.pdf](https://www.landesarchaeologien.de/fileadmin/mediamanager/004-Kommissionen/Archaeologie-und-Informationssysteme/Archivierung/TB_Erhaltungsstrategie1_Grundlagen.pdf).
- [5] VLAK-AIS, „Themenblätter zur Archivierung digitaler Daten - Erhaltungsstrategien 2 - Texte, Bilder, Zeichnungen, Audio/Video,“ [Online]. Available: [https://www.landesarchaeologien.de/fileadmin/mediamanager/004-Kommissionen/Archaeologie-und-Informationssysteme/Archivierung/TB\\_Erhaltungsstrategie2\\_TexteBilder.pdf](https://www.landesarchaeologien.de/fileadmin/mediamanager/004-Kommissionen/Archaeologie-und-Informationssysteme/Archivierung/TB_Erhaltungsstrategie2_TexteBilder.pdf).
- [6] VLAK-AIS, „Themenblätter zur Archivierung digitaler Daten - Erhaltungsstrategien 3 - Listen und 3D/VR-Daten,“ [Online]. Available: [https://www.landesarchaeologien.de/fileadmin/mediamanager/004-Kommissionen/Archaeologie-und-Informationssysteme/Archivierung/TB\\_Erhaltungsstrategie3\\_Listen3D.pdf](https://www.landesarchaeologien.de/fileadmin/mediamanager/004-Kommissionen/Archaeologie-und-Informationssysteme/Archivierung/TB_Erhaltungsstrategie3_Listen3D.pdf).
- [7] VLAK-AIS, „Themenblätter zur Archivierung digitaler Daten - Erhaltungsstrategien 4 - Geodaten und CAD,“ [Online]. Available: [https://www.landesarchaeologien.de/fileadmin/mediamanager/004-Kommissionen/Archaeologie-und-Informationssysteme/Archivierung/TB\\_Erhaltungsstrategie4\\_Geodaten.pdf](https://www.landesarchaeologien.de/fileadmin/mediamanager/004-Kommissionen/Archaeologie-und-Informationssysteme/Archivierung/TB_Erhaltungsstrategie4_Geodaten.pdf).
- [8] EAC Europae Archaeologiae Consilium, Workin Group Archaeological Archives, „EAC Guidelines 1, Archäologische Archivierung in Europa: Ein Handbuch (Deutsche Version),“ [Online]. Available: [https://www.europae-archaeologiae-consilium.org/\\_files/ugd/881a59\\_afd8771d7f6449a69f15da90d54ce641.pdf](https://www.europae-archaeologiae-consilium.org/_files/ugd/881a59_afd8771d7f6449a69f15da90d54ce641.pdf). [Zugriff am 17 02 2022].