

# „TachyGIS“ – Ideen ...

... zur archäologischen Grabungsvermessung mit Tachymeter und GIS



# Inhalt

## I Hintergrund

- I Tachymetrische Grabungsvermessung
- I Aktuelle Herausforderungen
- I Lösungsansatz

## I Grobkonzept

- I Grundanforderungen
- I Systemübersicht
- I Funktionsmodell
- I Datenmodell

## I Umsetzung

- I Module

## I Resümee

# TachyGIS – Hintergrund

## Tachymetrische Grabungsvermessung

- I Tachymeter-zentriert
  - I nutzt grundlegende Tachymeter-Funktionalität
  - I Messpunkte + Basisinfo (Topologie, Archäologie) → Export
  - I Import in CAD- oder GIS-System
  - I „ArcheoCAD“ bzw. „survey2GIS“
  
- I CAD-zentriert
  - I Steuert das Tachymeter fern ...
  - I ... um quasi den Cursor beim Zeichnen zu positionieren
  - I „TachyCAD“ bzw. „TachyGIS“
  
- I Hinweis: „TachyGIS“ hier als Name für das Grobkonzept

# TachyGIS – Hintergrund

## Aktuelle Herausforderungen

- I Grabungsvermessung aktuell im LfA SN:
  - I CAD-zentrierter Ansatz mit TachyCAD, PhotoPlan, AutoCAD
- I **Kosten**
  - I Änderung der AutoCAD-Lizensierung (keine F&L mehr anerkannt) erhöht die Kosten über das 20-fache (4-Jahres-Nutzung angenommen)
- I **Attributierung**
  - I notwendige Bezüge zu Sachinformationen (Fund-/Befund-ID, Typ usw.) können nicht direkt modelliert werden
  - I Bearbeitung im GIS ist diesbezüglich deutlich vorzuziehen
- I **Nachhaltigkeit**
  - I CAD-Datenformate wie DWG oder DXF sind nicht gut archivfähig

# TachyGIS – Hintergrund

## Lösungsansatz

### I **Kosten**

- I FOSS wäre ideal

### I **Attributierung**

- I GIS wäre gut

### I **Nachhaltigkeit**

- I Geodatenbank wäre gut

- I Erfolgreiches Beispiel: „survey2GIS“ (Tachymeter-zentrierter Ansatz)

- I Idee: FOSS-Entwicklungsprojekt „TachyGIS“ (GIS-zentrierter Ansatz)

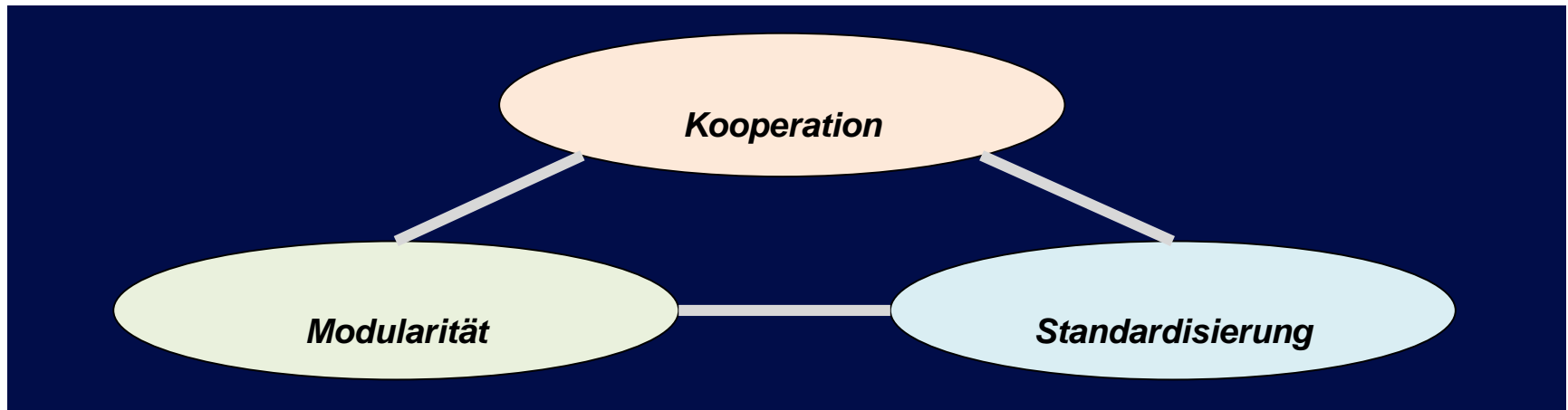


# TachyGIS – Hintergrund

## Vertiefung: FOSS

Free and Open Source Software  
= freie und quelloffene Software

- Kosten entstehen nur für die Entwicklung neuer, hinzukommender Softwarekomponenten. Dieser positive Effekt kann durch gezielte **Kooperation** vervielfacht werden!
- Modularität** und **Standardisierung** sind Eckpunkte erfolgreicher IT-Verfahren, weil sie Flexibilität und Nachhaltigkeit bewirken



# TachyGIS – Hintergrund

## Vertiefung: GIS

- | notwendige Bezüge von Grafik- zu Sachinformationen erfordern GIS-Funktionalität
- | Weitere **GIS-Vorteile:**
  - | GIS als FOSS (kostenfrei) verfügbar
  - | Umfangreiche Funktionalität zur Planerstellung und Auswertung
  - | Einfache Einbindung vieler öffentlich verfügbarer Geodaten
  - | Problemarmen Umgang mit verschiedenen Koordinatenreferenzsystemen
- | Herausforderungen:
  - | (Tachymeter-Schnittstellen fehlen bisher bei QGIS bzw. gvSIG)
  - | Viele 3D-Funktionen verfügbar, Schwerpunkt liegt aber immer noch bei 2D/2,5D (zumindest Viewer lassen Wünsche offen)
  - | Wir sind gespannt auf die nächsten Entwicklungen im FOSS-Bereich!



# TachyGIS – Hintergrund

## Vertiefung: Nachhaltigkeit



- I Für einfache (in der Regel visuelle) Datentypen eignen sich formatbasierte Erhaltungsstrategien. Für komplexe Daten, wie die Grabungsvermessung sie produziert, sind demgegenüber auch komplexe Erhaltungsstrategien erforderlich.
  - I **Original-Erfassung** in standardisiertem Geodatenformat (vorzugsweise Geodatabase, alternativ SHP???)
  - I Dokumentierte **Ableitung einer langfristig funktionellen, von konkreter Software abstrahierten Repräsentation** (vorzugsweise Geodatabase, alternativ GML)
  - I Dokumentierte **Ableitung einfacher visueller Repräsentationen** für Nutzung mit Standard-Bildbetrachtern (z.B. PDF/A, Baseline-TIFF, ggf. JPEG)
- I **Permanent betriebene Geodatabase ist als Archiv ideal**
- I TachyGIS dient nicht der Archivierung, nur der Vorbereitung



# TachyGIS – Grobkonzept

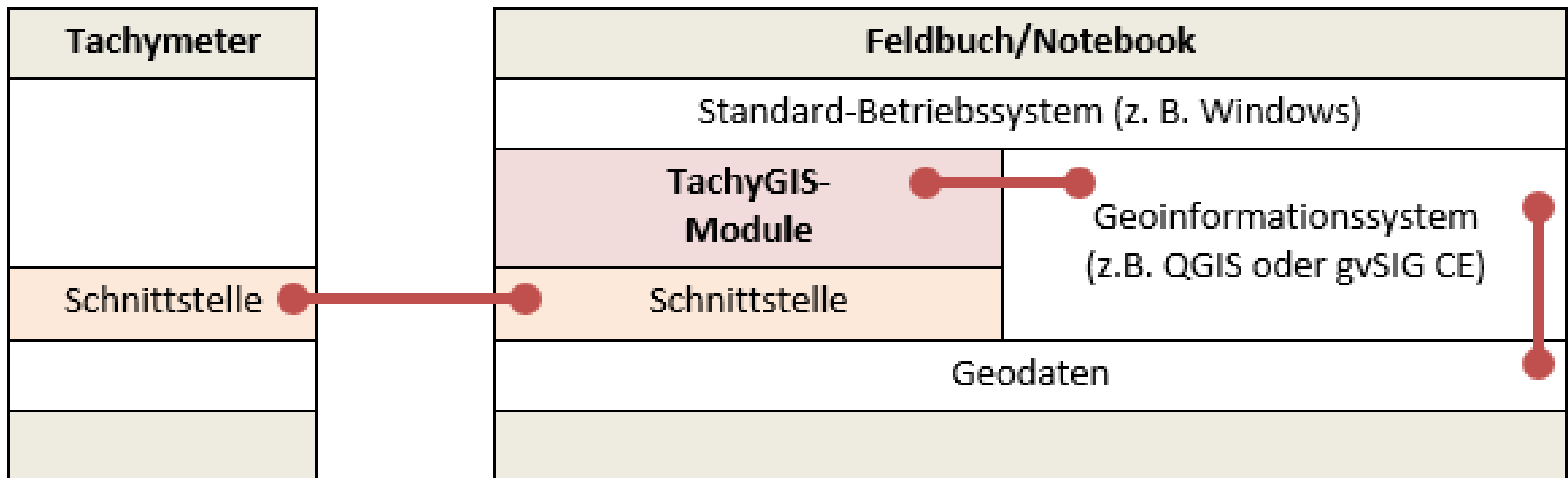
## Grundanforderungen

- Es soll eine Software („TachyGIS“) für den GIS-zentrierten Ansatz zur tachymetrischen Grabungsvermessung entwickelt werden, die
  - die Kostenexplosion des bisher genutzten CAD vermeidet,
  - auf GIS-Technologien basiert (ggf. FOSS) und
  - eine langfristige, nachhaltige Nutzung der Grabungs-Geodaten ermöglicht.
- Hardwaregrundlage: handelsübliche Tachymeter in Verbindung mit robusten, außendiensttauglichen Notebooks
- Funktionalität ähnlich wie digitales Feldbuch mit grafischer Anzeige (z.B. AutoCAD/TachyCAD/PhoToPlan)
- Möglichst FOSS-gerechte Entwicklung und Dokumentation

# TachyGIS – Grobkonzept

## Systemübersicht

- I TachyGIS-Module kommunizieren über Live-Schnittstelle mit Tachymeter
- I TachyGIS-Module nutzen GIS-Funktionalität (Erfassung, Visualisierung, Speicherung, ...)



# TachyGIS – Grobkonzept

## Datenmodell

### I 3D-Geometrien

- I Punkt, Linienzug, Polygon
- I Empfehlung: Simple Features Access (OGC-Standard) → WKT

### I Kern-Attribute

- I Aktivitätskode (oder Grabungskode)
- I Objekttyp (grobe Einteilung: Festpunkt, Schnitt, Befund, Profil, Fund, Probe, ...)
- I Objekt-ID (eindeutiger Identifikator, z.B. Befund- oder Fund-Nr.)
- I Objektart (nähere Spezifikation des Objekttyps, z. B. Befundart: Grab, Grube, ...)
- I Beschriftung (für's Layout, zur Gestaltung von Plänen/Kartierungen)
- I Bemerkung

- I Weitere Attribute möglich (Datierung, Material, Ansprache, Zustand, ...)

# TachyGIS – Grobkonzept

## Funktionsmodell – Kernkomponenten

### I Tachymeter-Live-Schnittstelle

- I bidirektional: Tachy-Befehle ↑ , Positionsdaten ↓
- I robust/konfigurierbar gegenüber üblichen Tachy-Typen (Leica, ...)

### I Vermessung und Attributerfassung

- I Layer auswählen
- I Grafikobjekte erfassen (Punkte, Linien, Polygone) über Tachy-Schnittstelle
- I Attribute zuordnen (kontrolliertes Vokabular) für Objekttyp, Objekt-ID usw.
- I Messprotokoll

### I Visualisierung

- I 3D-Visualisierung der gemessenen Punkte, Linien und Polygone (in Parallelprojektion) bei freier Wahl (interaktiv) der Projektionsebene erwünscht

### I Konfigurationsparameter

# TachyGIS – Grobkonzept

## Funktionsmodell – Weitere Komponenten

- Stationierung
  - über im GIS verfügbare Passpunkte (ohne manuelle Koordinateneingabe)
  - softwarebasiert oder hardwarebasiert
  - freie Stationierung, ggf. auf bekanntem Punkt mit Anschlussmessung, ggf. Fehlerkontrolle
- Netzausgleichung
  - Ausgleichsrechnung für ein Netz aus Festpunkten (QM)
- Absteckung
  - Absteckung von im GIS vorgegebenen Punkten
- Entzerrung
  - projektive Entzerrung von Einzelbildern in 3D (+ Visualisierung)

# TachyGIS – Grobkonzept

## Funktionsmodell – GIS-Komponenten (üblicherweise vorhanden)

- | Geo-Editor inkl. Korrekturmöglichkeiten
  - | Stützpunkte hinzufügen, verschieben, löschen
- | Geodaten-Import/Export
  - | Grundkarten, Planungsunterlagen, Orthofotos usw.
  - | Geodaten der Grabungsvermessung !!!
- | Zeichenvorschriften
  - | z.B. für Objekttypen (wie Fund, Befund, Höhenpunkt, ...)
- | Koordinatentransformation
  - | aus lokalen Koordinaten in übergeordnetes (Landes-) Koordinatensystem, z.B. ETRS89 UTM33
  - | Helmert-Transformation ohne Skalierung
- | Recherche, wiss. Auswertung

# TachyGIS – Umsetzung

## Module

### I prototypische Evaluation

- I Funktionsnachweis für das Editieren mit Tachy-Schnittstelle

### I Konzeptfortschreibung

### I Tachymeter-Live-Schnittstelle

- I Fehlerhandling, Parameter für versch. Tachy-Typen, ggf. weitere Befehle/Daten, ...

### I Vermessung und Attributerfassung

- I optimierter Workflow für den Grabungsbetrieb
- I ggf. Parametrisierung (Anpassung an andere Themenbereiche)

### I 3D-Visualisierung (???)

### I Stationierung, Absteckung, Entzerrung, ...

# TachyGIS – Resümee

- I Aktuelle Herausforderungen im Zusammenhang mit der tachymetrischen Grabungsvermessung (im LfA SN) sind
  - I **hohe Software-Kosten** (ACAD, TachyCAD/PhotoPLAN),
  - I eine **mangelhafte Integration von Attributen** (Fund-/Befund-IDs, ...) und
  - I eine **mangelhafte Nachhaltigkeit** (Archivfähigkeit) der sehr komplexen Geo-Dokumentation.
  
- I Diese Herausforderungen können gemeistert werden, wenn
  - I man dem **Paradigmenwechsel von CAD zu GIS** folgt,
  - I **standardisierte Datenstrukturen** verwendet,
  - I auf freie und quelloffene Software (**FOSS**) setzt und
  - I **Kooperationen** eingeht.
  
- I **Die ersten Schritte waren erfolgreich!**



## TachyGIS – Resümee

- I Diese Situation ist vielerorts ähnlich.
- I Durch Kooperation lässt sich Aufwand teilen.
- I **Kooperation ist möglich! Sprechen Sie uns an!**



Vielen Dank an Christoph Schubert und Jörg Räter für viele Ideen.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.**

- Dr. Reiner Göldner
- IT/GIS-Referent im Landesamt für Archäologie Sachsen, Dresden  
Sprecher der VLA-Kommission Archäologie und Informationssysteme
- [reiner.goeldner@lfa.sachsen.de](mailto:reiner.goeldner@lfa.sachsen.de)  
[www.archaeologie.sachsen.de](http://www.archaeologie.sachsen.de)  
[www.landesarchaeologen.de](http://www.landesarchaeologen.de)