



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG

Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.

Grundlagen GIS

Sommersemester 2024

Prof. Christian Gerhards
Arbeitsgruppe Geomathematik und Geoinformatik

OPAL:

<https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/RepositoryEntry/19758415873?6>

Institut für Geophysik und Geoinformatik - TU Bergakademie Freiberg

1. Definitionen, Funktionen, Anwendungen
2. Koordinatensysteme und -transformationen
3. Räumliche Datenmodellierung
4. Vermaschungen
5. Räumliche Interpolation
6. Transformationen, Filtermethoden
- 7. Geodatenmanagement**

Grundsätzliche verschiedene Arten von GIS Projekten:

1. „*Single Task*“-Projekt:

- Bearbeitet eine einzelne, spezifische Problemstellung, z.B.
 - Kombination mehrere Eingabeobjekte zu einem Ausgabeobjekt
 - Digitalisierung einer Feature Class basierend auf einem Rasterobjekt
- Eher klein, wenige beteiligte Geoobjekte
- Nur ein Anwender

2. Komplexes Einzelprojekt:

- Bearbeitet eine komplexe Problemstellung, welche die Bearbeitung mehrerer spezifischer „Unterprobleme“ voraussetzt
- Mittlerer Datenumfang, zum Teil zusätzliche „Zwischenobjekte“
- Zumeist nur ein Anwender, ggf. unabhängige Nutzer

3. „*Multi-Task*“- oder „*Multi-Purpose*“-Projekt:

- Bearbeitung mehrerer komplexer Problemstellung basierend auf einer gemeinsamen Datenbasis, zum Teil aufgeteilt in mehrere einzelne GIS-Projekte
- Umfangreiche Datenbasis
- Zumeist mehrere Anwender und unabhängige Nutzer

Welche Datenquellen sollte man verwenden:

1. „*Single Task*“-Projekt:
 - Einzeldateien (z.B. *shape-Files*, *GeoTIFF*), Geodatenbank
2. Komplexes Einzelprojekt:
 - Geodatenbank
 - Eingangsdaten sollten ebenfalls per Datenbank vorgehalten werden
 - Ggf. Export einzelner Datensätze als Einzeldateien
3. „*Multi-Task*“- oder „*Multi-Purpose*“-Projekt:
 - Mehrere Geodatenbanken (Datenbasis thematisch aufgeteilt), ggf. mit *Web Map Server* (WMS)-Anschluss

Wie sollten Geoobjekte benannt werden?

Was macht einen guten Objektnamen aus?

- Gemäß existierend Konventionen
- Möglichst **deskriptiv** („beschreibend“)
- Möglichst **eindeutig**
- **Für Dritte interpretierbar!**
- **Übersichtlichkeit der verwendeten Datenquelle!**

Sollte der Objekttyp teil des Objektnamens sein?

- **Nein**, für Objekte welche nur innerhalb klassischer GIS-Projekte verwendet wird
 - GIS-Software erkennt den Typ automatisch und visualisiert diesen

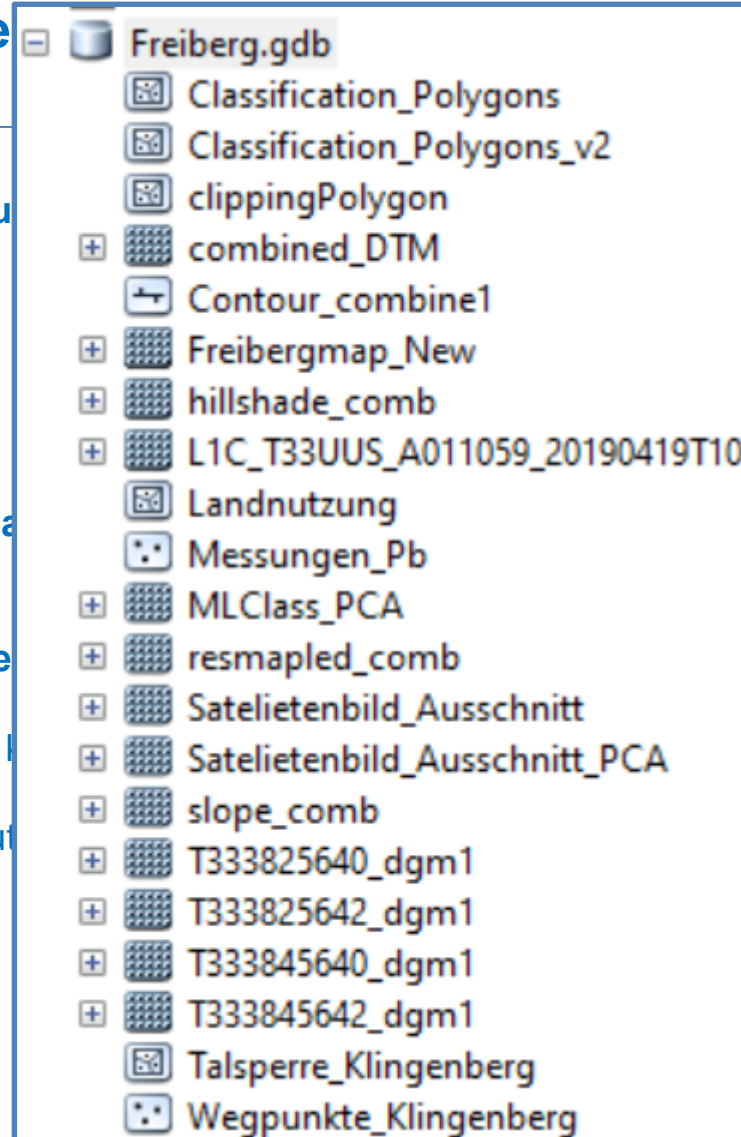
Wie sollten Geoobjekte

Was macht einen guten Objektnamen aus?

- Gemäß existierend Konventionen
- Möglichst **deskriptiv** („beschreibend“)
- Möglichst **eindeutig**
- **Für Dritte interpretierbar!**
- **Übersichtlichkeit der verwendeten Daten**

Sollte der Objekttyp teil des Objektname sein?

- **Nein**, für Objekte welche nur innerhalb einer Projektion existieren
- GIS-Software erkennt den Typ automatisch



Wie sollten Geoobjekte benannt werden?

Was macht einen guten Objektnamen aus?

- Gemäß existierend Konventionen
- Möglichst **deskriptiv** („beschreibend“)
- Möglichst **eindeutig**
- **Für Dritte interpretierbar!**
- **Übersichtlichkeit der verwendeten Datenquelle!**

Sollte der Objekttyp teil des Objektname sein?

- **Nein**, für Objekte, welche nur innerhalb klassischer GIS-Projekte verwendet wird.
 - GIS-Software erkennt den Typ automatisch und visualisiert diesen.
- Für Objekte, welche auch außerhalb von dezidiertem GIS-Software verwendet werden, kann die Angabe des Typs im Name ggf. sinnvoll sein.

Wie sollten Geoobjekte benannt werden?

Was macht einen guten Objektnamen aus?

- Gemäß existierend Konventionen
- Möglichst **deskriptiv** („beschreibend“)
- Möglichst **eindeutig**
- **Für Dritte interpretierbar!**
- **Übersichtlichkeit der verwendeten Datenquelle!**

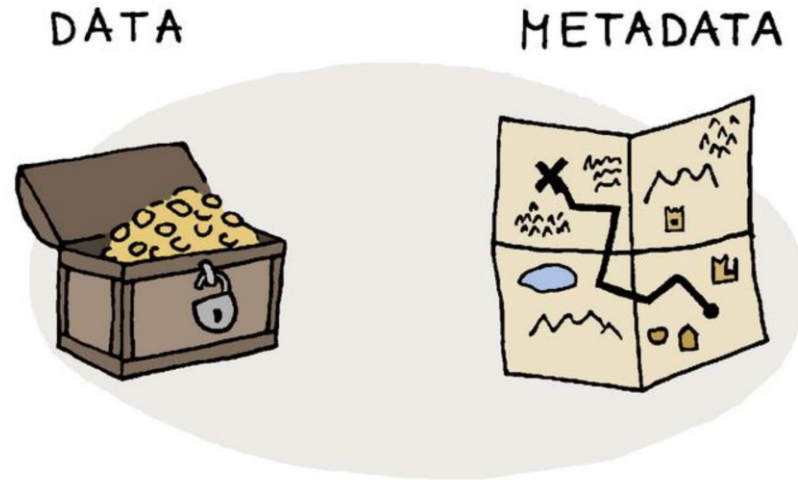
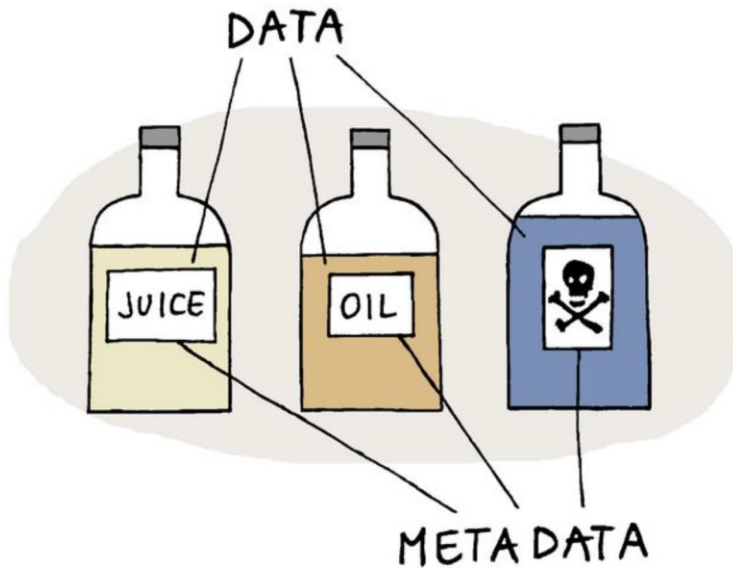
Sollte der Objekttyp teil des Objektname sein?

- **Nein**, für Objekte, welche nur innerhalb klassischer GIS-Projekte verwendet wird.
 - GIS-Software erkennt den Typ automatisch und visualisiert diesen.
- Für Objekte, welche auch außerhalb von dezidiertem GIS-Software verwendet werden, kann die Angabe des Typs im Name ggf. sinnvoll sein.

Objektbenennung ist nicht statisch, d.h. im Laufe der Bearbeitung ist es möglich, ein Objekt umzubenennen!

Metadaten für Geoobjekte

Was sind Metadaten?



 Dataedo /cartoon

Piotr@Dataedo

 Dataedo /cartoon

Piotr@Dataedo

Image: <https://dataedo.com/cartoon/data-vs-metadata-4>

Image: <https://dataedo.com/cartoon/data-vs-metadata-2>

Was sind Metadaten ...

... „Daten über Daten“ / Datendokumentation / ...

- **Deskriptiv:** Informationen über den Inhalt
 - *Objektname, Ersteller, Spatial Reference, Erstellungszeit, Zweck, Beschreibung ...*
- **Administrativ:** Informationen zu Verwaltungszwecken
 - *Datenquelle / Datenformat, Version, Copyright / Lizenz ...*
- **Strukturell:** Informationen zu Beziehungen zwischen Objekten
 - *Zugrundeliegende Objekte, untergeordnete Objekte ...*

ArcGIS erlaubt es rudimentär, Metainformationen für einzelne Objekte hinzuzufügen. Dies muss aber durch den Anwender selbst geschehen und die Informationen lassen sich nur schwer von „außerhalb“ auslesen.

- **Im Allg. muss der Anwender die Metainformationen von Geoobjekten selbst verwalten. Dies kann aufwändig sein, ist aber notwendig ...**

FAIR-Prinzipien

- **Findable** (Auffindbarkeit)
 - Wo sind die Daten abgelegt?
- **Accessible** (Zugreifbarkeit / Verfügbarkeit)
 - Wie kann ich auf die Daten zugreifen?
- **Interoperability** (generelle Verwendbarkeit)
 - Wie können die Daten verwendet werden?
- **Reusability** (Wiederverwendbarkeit)
 - Wie können andere die Daten verwenden?

Im Allgemeinen bzgl. Öffentlich publizierten Daten, aber auch für lokale Daten sinnvoll.

- Umfassende Dokumentation und ausführliche Metadaten sind **IMMER** sinnvoll und notwendig!

FAIR-Prinzipien: Findable

Öffentlich:

- Global eindeutiger und persistenter Identifizierer (z.B. DOI)
- Ausführliche / komplette Metadaten
- Metadaten enthalten Verweis zum Identifizierer der Daten
- Daten liegen in einer öffentlich durchsuchbaren Quelle (Datenbank) vor oder sind dort verlinkt

Lokal:

- Daten sind zumindest eindeutig benannt
- Ausführliche Metadaten / Dokumentation, wo sich alle Daten befinden

FAIR-Prinzipien: Accessible

Öffentlich:

- (Meta)Daten können über den Identifizierer mittels eines standardisierten Übertragungsprotokolls abgerufen werden
- Das verwendete Protokoll ist öffentlich, frei verfügbar und universell implementierbar
- Wenn die Daten nicht verfügbar sind, sind zumindest die Metadaten verfügbar

Lokal:

- Daten und Metadaten sollten getrennt von einander archiviert werden

FAIR-Prinzipien: Interoperabilität

Öffentlich:

- (Meta)Daten liegen in einer formalen, zugänglichen, teilbaren und weit verbreiteten „Sprache“ / Repräsentation vor (*XML, JSON,...*)
- (Meta)Daten verwenden Vokabular / Bezeichnungen, welche den FAIR-Prinzipien entsprechen
- (Meta)Daten verweisen nur über offizielle eindeutige Identifier (fully qualified reference) auf andere (Meta)Daten

Lokal:

- Alle Metadaten werden gemäß einer eindeutigen Konvention erstellt
- Alle Metadaten liegen in einfach-lesbarer / leicht-verarbeitbarer Form vor (ASCII-Dateien, XML)

FAIR-Prinzipien: Reusable

Öffentlich:

- (Meta)Daten beinhalten **ALLE relevanten Attribute**
- (Meta)Daten werden mittels klaren und eindeutigen Lizenzierung veröffentlicht
- (Meta)Daten beinhalten detaillierte Herkunftsinformationen / provenance data.
- (Meta)Daten den Standards des betreffenden Fachgebiets

Lokal:

- Alle (Meta)Daten werden, wenn möglich, in nicht-proprietären Datenformaten als Quasistandards / Standardformate vorgehalten / archiviert (shape-files / Pdf / ASCII-Dateien)
- Alle Daten sind ausführlich dokumentiert

... Reproduzierbarkeit?

Ist es möglich, bei nochmaliger Bearbeitung einer Fragestellung mit der gleichen Datenbasis zu den gleichen Ergebnissen zu kommen?

Sollten Geodaten / Geoobjekte aus GIS-Projekten reproduzierbar sein?

- **Ja**, zumindest im Falle von Risikoabschätzung und Gefahrenabwehr!

Sind solche Geodaten / Geoobjekte überhaupt reproduzierbar?

- Herkunftsdaten sind auf notwendig ...
Wer hat mit welchen Daten die Fragestellung **WIE** bearbeitet?
- Wie kann man interaktive Arbeitsschritte reproduzierbar machen?
 - *Logging / History* – Daten
- Erstellung eines Code-Skripts, welche alle Arbeitsschritte umfasst.
 - Für ArcGIS ⇒ Python-Schnittstelle ArcPy ist vorhanden.