

# Übung Grundlagen GIS

## Einführung

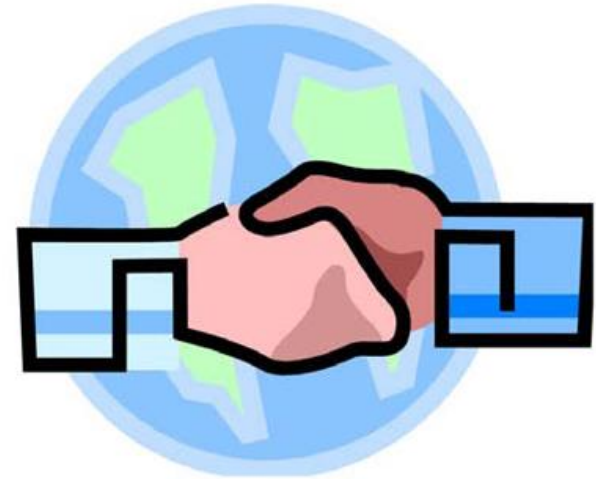


## Themen

- Einführung in ArcGIS Desktop
- Erstellung/Bearbeitung von Vektor- und Objektenobjekten
- Georeferenzierung (Geo-referencing) & Digitalisierung (Digitization)
- Darstellung und Beschriftung von features
- Räumliche Abfragen (Querying and Selection)
- Operationen mir Rasterdaten, Morphologische Operationen
- Topologie, Model builder
- Spatial analyst tools
- Kartenlayout und Export
- ...

## Wer sind Sie?

- Name
- Studiengang
- GIS Erfahrungen
- Erwartungen an diese Übung
- ...



[Peter.Menzel@geophysik.tu-freiberg.de](mailto:Peter.Menzel@geophysik.tu-freiberg.de)

Details zu Vorlesung und Übungen im OPAL Kurs “Grundlagen GIS”.



Bitte als Teilnehmer eintragen. <https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/RepositoryEntry/19758415873>



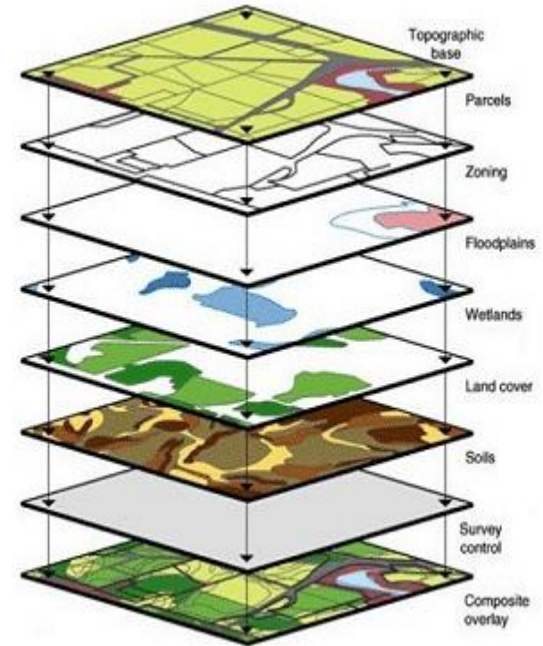
# Brainstorming

1. Was bedeutet **GIS**?
2. GIS und analoge Karten unterscheiden sich. Nennen Sie 2 Unterschiede.
3. Nennen Sie eine historische Anwendung von GIS.
4. Wie sollte/könnte GIS aktuell verwendet werden?
5. Basierend auf Ihrem aktuellen Wissen: Wie würden sie GIS definieren?

**Geoinformatik** ... widmet sich der Entwicklung und Anwendung von Methoden und Konzepten der Informatik auf raumbezogene Fragestellungen, d.h. auf **Geodaten**.

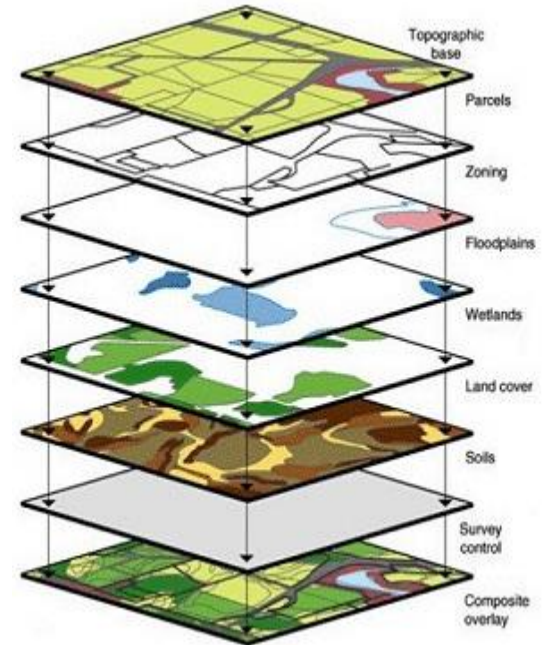
## **GIS – Geografisches Informationssystem**

Informationssysteme zur Erfassung, Bearbeitung, Organisation, Analyse und Präsentation räumlicher Daten. Geoinformationssysteme umfassen die dazu benötigte Hardware, Software, Daten und Anwendungen.

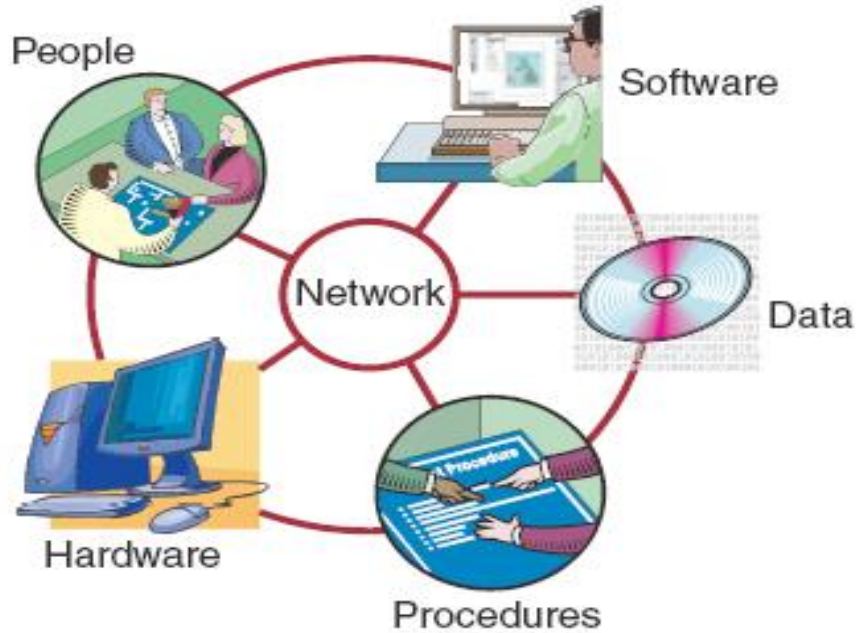


## Verwendung von GIS:

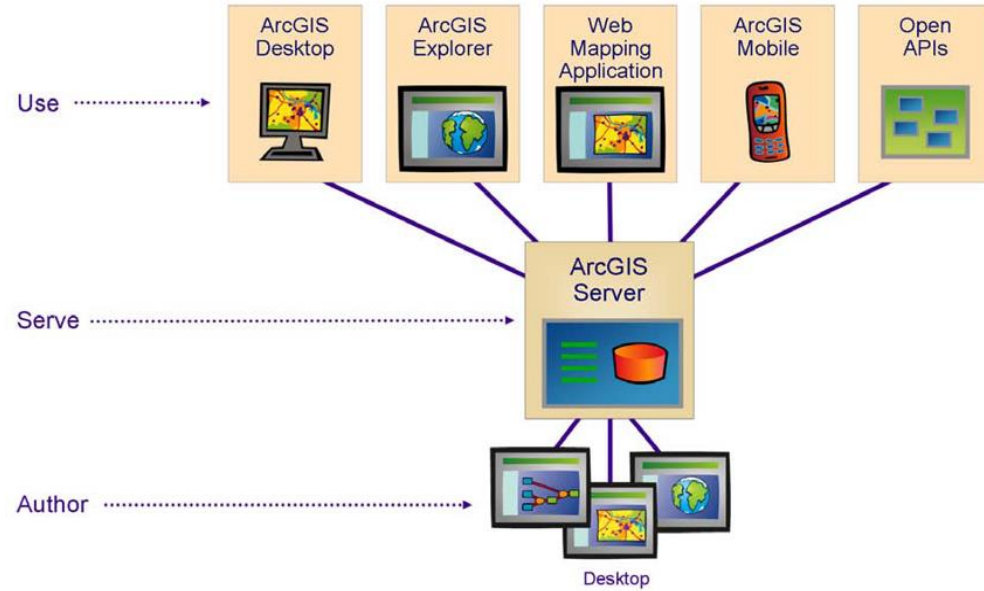
- Erfassung (Capture),
- Bearbeitung (Manipulation),
- Verwaltung (Storage),
- Analyse (Analysis) und
- Präsentation (Visualization)  
von Geodaten.



## Six parts of a GIS



## Three Tiers

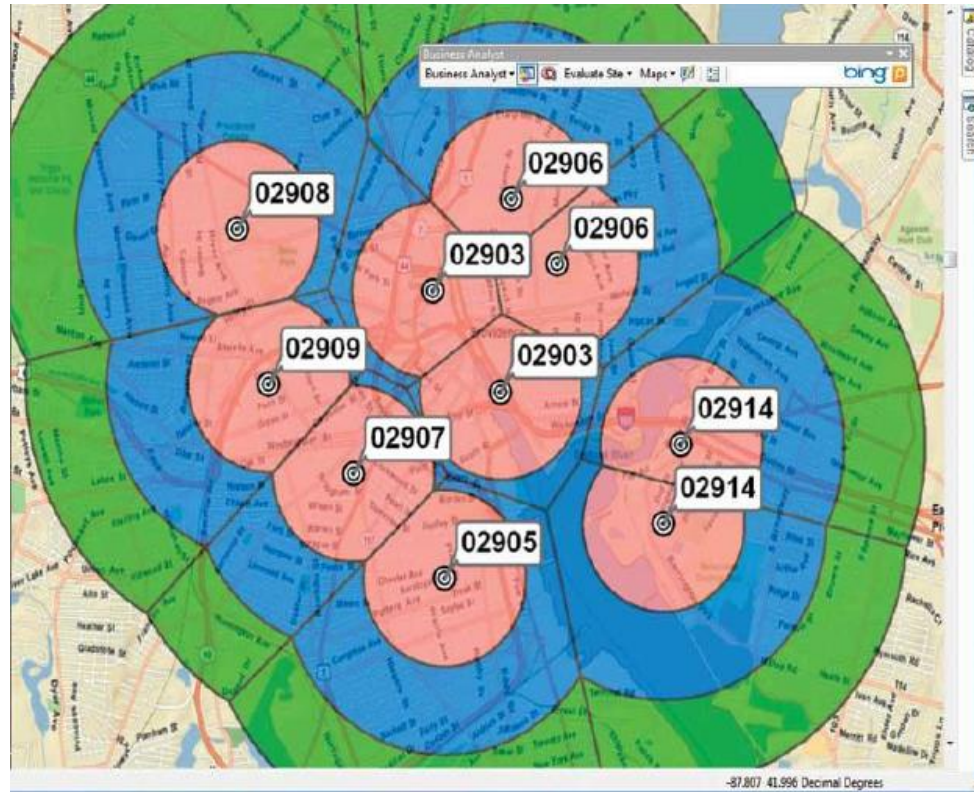




## GIS Anwendungsbereiche:

- Geowissenschaften
- Hoch- und Tiefbau
- Transport und Logistik
- Rohstoffmanagement
- Umweltwissenschaften
- Energiewirtschaft
- Allg. Planungsaufgaben
- Ökonomie
- Stadtentwicklung
- Rohstoffindustrie
- Wassermanagement
- Tourismus
- Kommunikationsinfrastruktur

# ArcGIS for business



## Geodaten (spatial data)

... sind raumbezogene Daten:

- Sie besitzen eine tatsächliche **Position/Lage** auf der Erdoberfläche.
- Der Raumbezug ist definitert durch **Koordinaten** und ein dazugehörigen **Koordinatensystem**.
- Aus Sicht eines klassischen GIS sind Geodaten **immer 2D**.  
Höhen- oder Tiefeninformation liegt nur als unabhängiger Parameter vor.  
3D GIS Anwendungen sind möglich und werden zunehmend verwendet.

## Wie werden räumliche Objekte beschrieben?

- Zwei verschiedene Arten von Daten:
  - Raumbezogene Daten: Lage/Koordinaten
  - Attribute: Charakteristiken einer Lokation

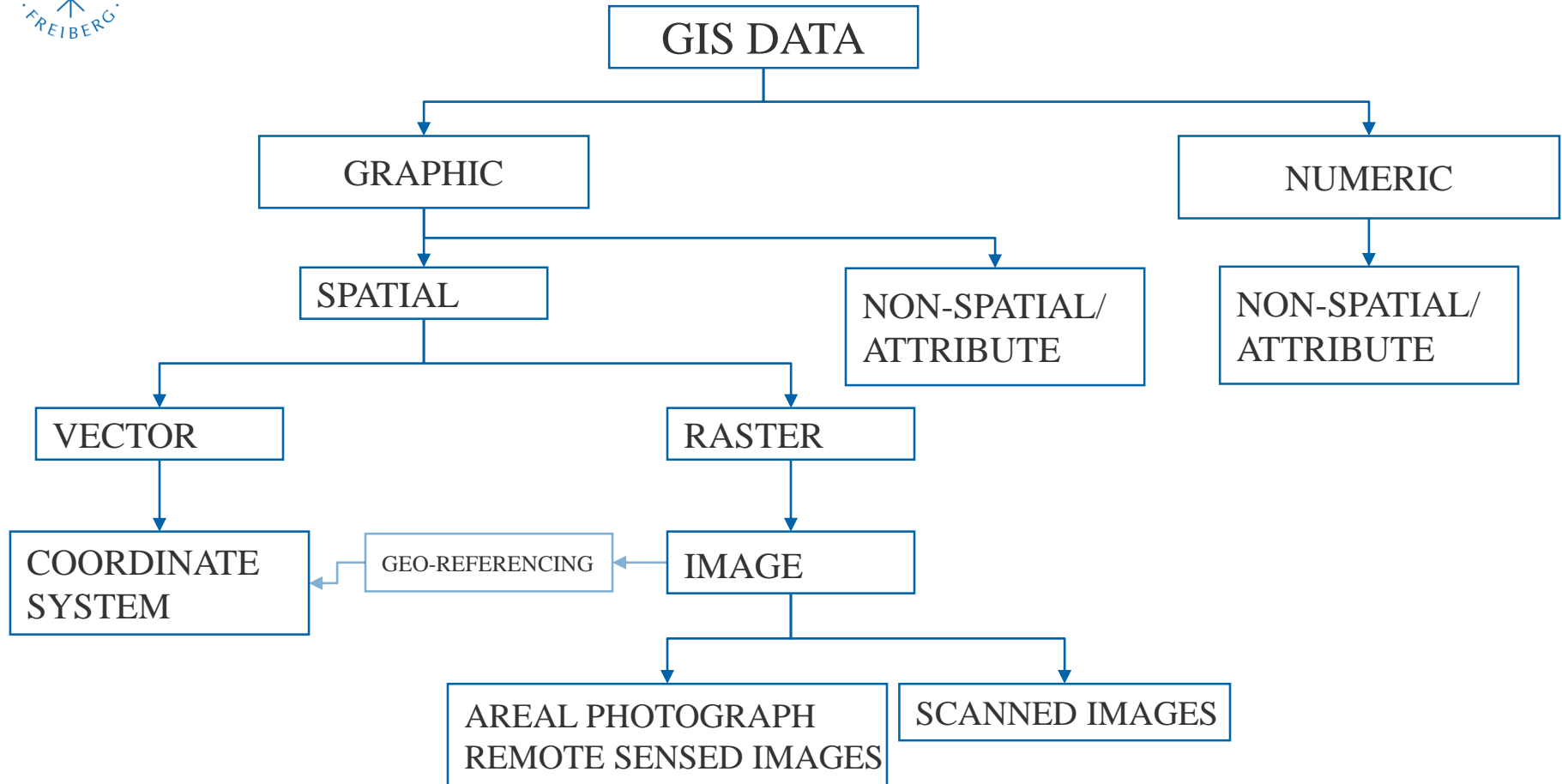
## Wie werden räumliche Objekte in GIS repräsentiert?

- Gruppierung in **Layer** aufgrund gleicher/ähnlicher Charakteristiken als
  - Vektor-Datenmodell (*coverage* in ArcGIS/ArcInfo, *shapefile* ArcView)
  - Raster-Datenmodell (*GRID* oder *Image* in ArcGIS/ArcInfo/ArcView)

## Wie werden räumliche Objekte in GIS digital gespeichert?

- Relationales Datenbank Management System (DBMS)
  - Jedes Objekt ist ein separater Eintrag in der Datenbank

# GIS Data Model





## Vektor-Datenmodell

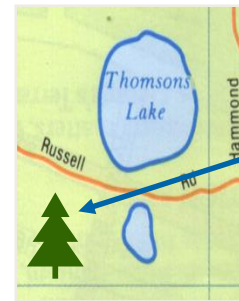
- **Punktobjekte:** Bohrungen, Messpunkte, Einzellokationen ...
- **Lineare Objekte:** Straßen, Flüsse, Leitungen ...
- **Flächenhafte Objekte:** Seen, Wälder, Siedlungen, geologische Einheiten

# Vektor-Datenmodell

- **Punktobjekte:** Bohrungen, Messpunkte, Einzellokationen ...
  - Räumlich verteilte Objekte oder Ereignisse
  - Nur eine Punktkoordinate (Lokation), keine Ausdehnung

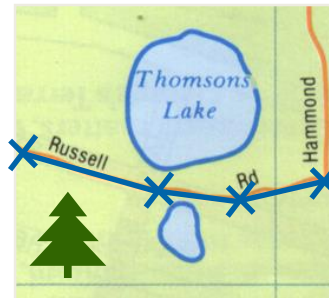
Beispiele:

- Bäume
- Verkehrsunfälle
- Lampenmasten



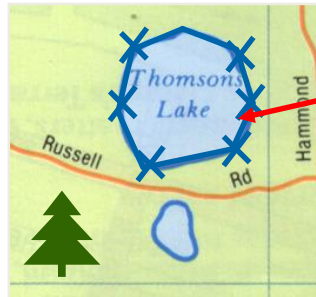
# Vektor-Datenmodell

- **Lineare Objekte:** Straßen, Flüsse, Leitungen ...
  - Räumlich verteilte Objekte oder Ereignisse
  - Linien (lines, arcs) aus einer Serien von Punkten, verbunden durch Liniensegmente



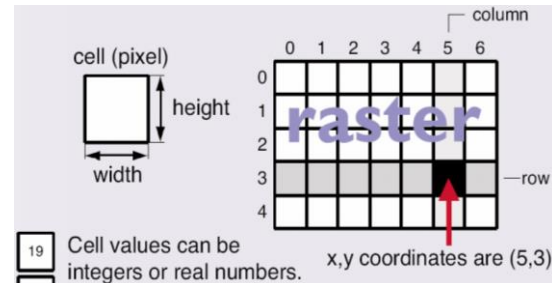
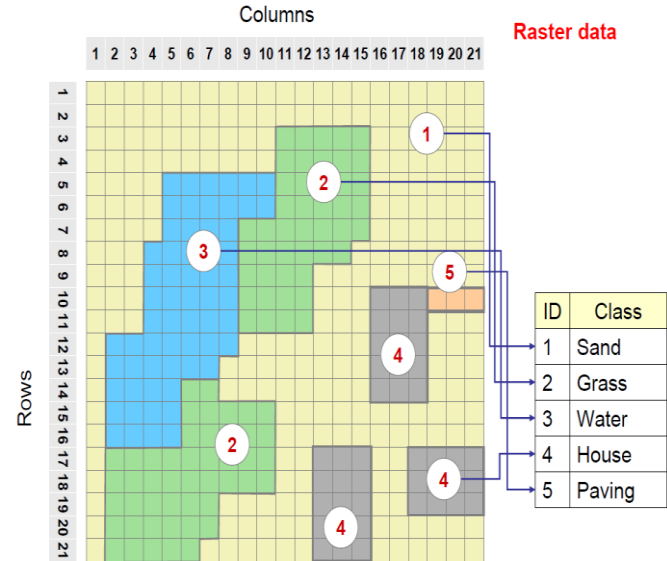
# Vektor-Datenmodell

- **Flächenhafte Objekte:** Seen, Wälder, Siedlungen, geologische Einheiten
  - Räumlich verteilte Objekte oder Ereignisse
  - Flächen (Polygone), definiert durch ihre Grenze als Serien von verbundenen Punkten (geschlossener Linienzug)

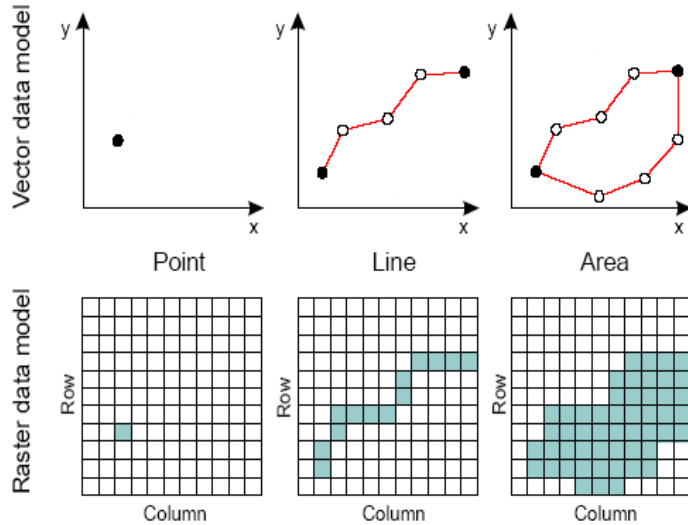


# Raster-Datenmodell

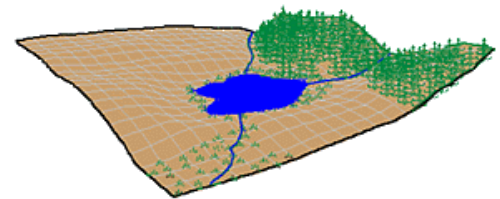
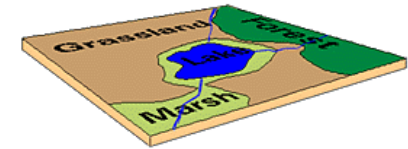
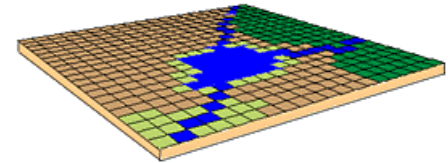
- Daten sind in einzelne Zellen, Pixel oder Elemente unterteilt.
- Zellen werden in Feldern (Arrays) gruppiert.
- Pro Attribut hat jede Zelle **einen** Wert.
- Lokation wird über die Zeilen- und Spaltennummer im Array bestimmt.
- Das Array kann über Geo-referenzierung einen Raumbezug erhalten.



# Zusammenfassung Datenmodelle



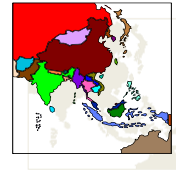
- RASTER
- VECTOR
- Real World



## Woher kommen Geodaten?

Als **Primärdaten** bezeichnet man alle Geodaten die direkt gewonnen werden. Dazu gehören z. B. Vermessungsdaten und unbearbeitete Satellitendaten.

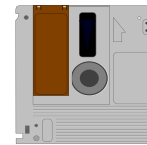
Als **Sekundärdaten** bezeichnet man alle durch Interpretation von Primärdaten gewonnenen Ergebnisse, z.B. topographische Karten, Landnutzungsklassifizierung.



Printed maps



Paper files



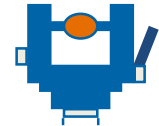
Digital maps



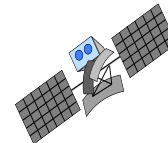
Interviews



Aerial photos



Field surveys



Satellite image

# Woher kommen Geodaten? – Freie Datenquellen ...

A screenshot of the DIVA-GIS website. The browser address bar shows 'www.diva-gis.org/gdata'. The website has a blue header with the text 'DIVA-GIS' and the tagline 'free, simple & effective'. Below the header are three buttons: 'Download program', 'Documentation', and 'Free Spatial Data'. The main content area has a 'Home' link, followed by the heading 'Download data by country'. Below this is the instruction 'Select and download free geographic (GIS) data for any country in the world'. There are two dropdown menus: 'Country' with 'Poland' selected, and 'Subject' with 'Administrative areas' selected. An 'OK' button is located below the dropdowns.

← → ↻ 🏠 [www.diva-gis.org/gdata](http://www.diva-gis.org/gdata)

**DIVA-GIS**  
*free, simple & effective*

Download program Documentation Free Spatial Data

[Home](#)

## Download data by country

Select and download free geographic (GIS) data for any country in the world

Country  
Poland ▼

Subject  
Administrative areas ▼

OK

# GIS-Softwarelösungen

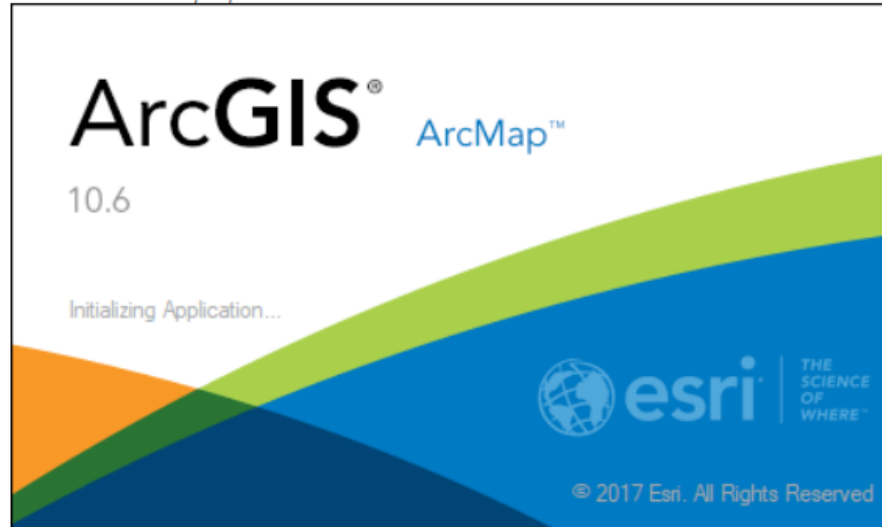
## **kommerziell**

- **ArcGIS**
- Geomedia
- TntMips
- PolyGIS

## **Nicht-kommerziell**

- QGIS
- GRASS
- Quantum GIS
- TntLite
- SAGA ...

# ArcGIS – erste Schritte



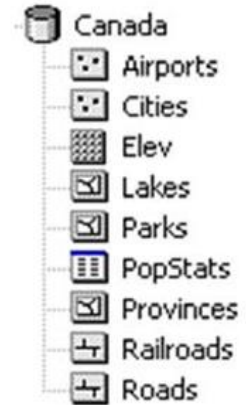
# Datenmanagement in ArcGIS

*Geodatabase* als ESRI  
Standardcontainer für Geodaten

- *Feature class*
- *Feature dataset*
- *Table*
- ...



Geodatabase



# Datenmanagement in ArcGIS

*Shapefile* (Datenbank-unabhängiges Vektorformat)

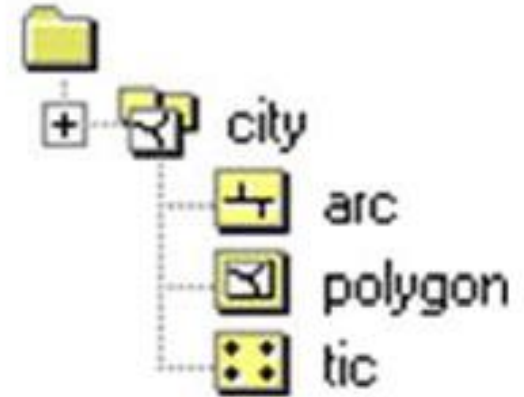
- ESRI Datenformat
- Eine *feature class* (Punkte, Linien oder Polygon) pro Datei
- Geometrie und Attribute in ArcGIS editierbar
- Kann in *Geodatabase* umgewandelt werden
- Veraltet, aber gut dokumentiert; kann extern gut verarbeitet werden (z.B. Matlab)



# Datenmanagement in ArcGIS

*Coverage* (Datenbank-unabhängiges Vektorformat)

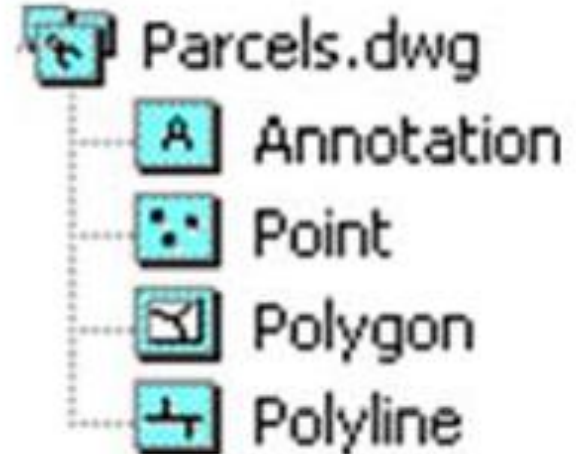
- ESRI Datenformat
- *Feature classes* als Punkte, Linien oder Polygon mit Zusatzinformationen (Annotations)
- Mehrere *Feature classes* werden als eine Gruppe von features behandelt
- Geometrie in ArcGIS **nicht** editierbar; Attribute können verändert werden
- Kann in *Geodatabase* umgewandelt werden



# Datenmanagement in ArcGIS

*AutoCAD .dwg* (externes Vektorformat)

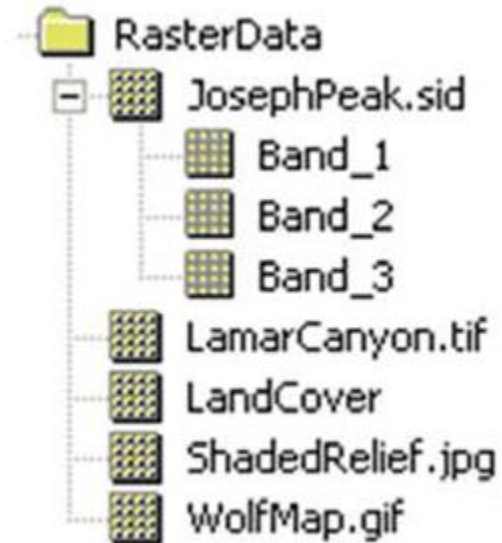
- *Feature classes* als Punkte, Linien oder Polygon mit Zusatzinformationen (Annotations)
- Mehrere *Feature classes* als separate CAD-Zeichnungen
- Nicht editierbar in ArcGIS
- Kann in *Geodatabase* umgewandelt werden



# Datenmanagement in ArcGIS

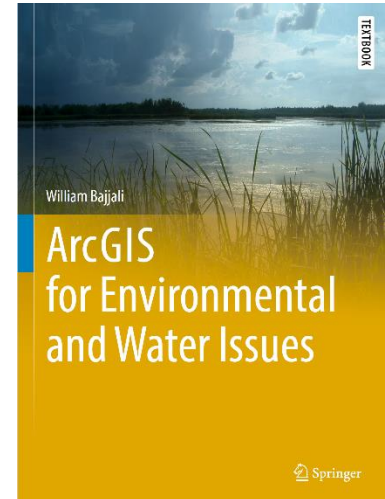
## Datenbank-unabhängige Rasterformate

- *ESRI Grid*
- Extern:
  - DEM
  - MrSID
  - TIFF/GeoTIFF
  - JPEG
  - ...



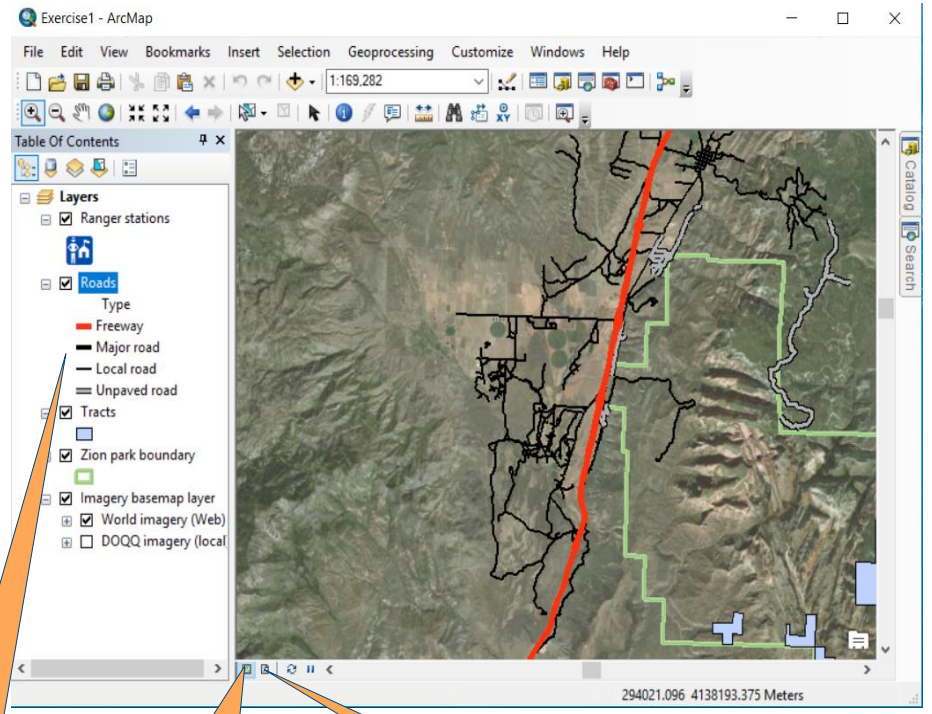
# ArcGIS Desktop Anwendungen

- ArcMap
- ArcCatalog
- ArcScene
- ArcGlobe



ArcMap ist die Hauptanwendung von ArcGIS für allgemeine GIS-Anwendungen und spezialisierte Anwender-basierte Aufgaben

- Erstellung und Bearbeitung von GIS Datensätzen
- Automatisierte Workflows und Auswertung
- Management von Geodatabases und ArcGIS-Dokumenten
- Erstellung von Karten
- ...



TOC

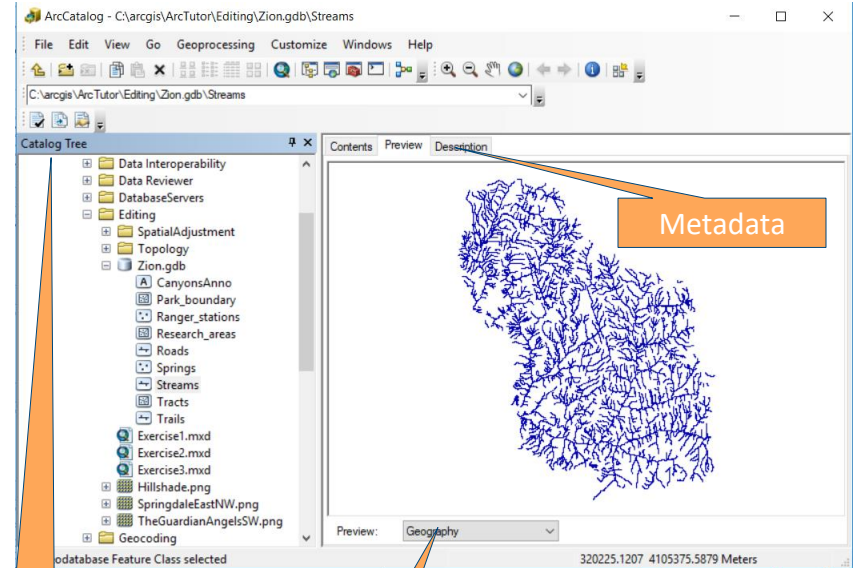
Data view

Layout view

# ArcCatalog

ArcCatalog erlaubt die Verwaltung verschiedenster geografischer Datensätze und –typen für ArcGIS Desktop.

- Verwaltung von GIS Inhalte
- Management des Datenbank Schemas
- Suchen und Hinzufügen von Inhalten zu anderen ArcGIS Anwendungen
- Dokumentation
- GIS Server Management
- Metadaten Management



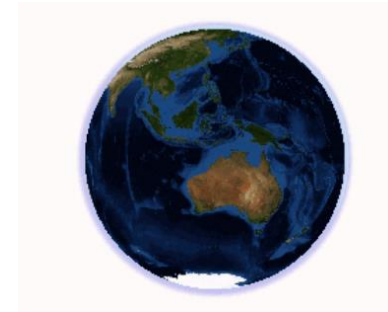
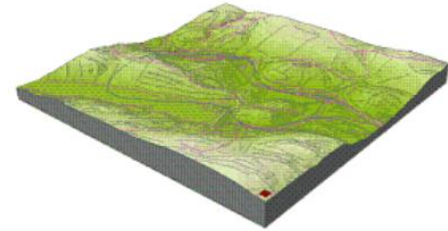
Catalog tree

Geography

# ArcScene and ArcGlobe

ArcGIS stellt zwei Anwendungen zur 3D Visualisierung bereit, um die 2D (und 3D) Geodaten im 3D Raum darzustellen, zu analysieren und zu animieren.

- **ArcScene:** 3D Viewer für perspektivische Szenen; Navigation und Interaktion mit 3D daten und Rastern
- **ArcGlobe:** Teil der ArcGIS 3D Analyst Erweiterung; designt für sehr große Datensätze eine gleichzeitige Darstellung von *features* und Rasterdaten zu ermöglichen.



# Arbeiten mit ArcMap

## Map document

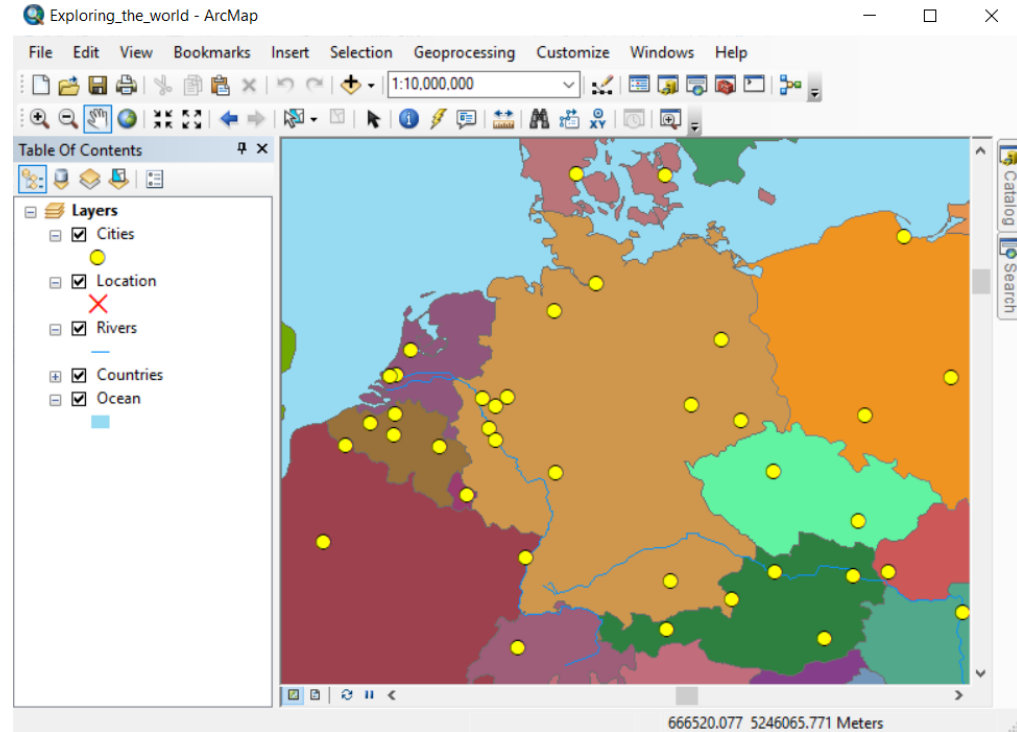
Enthält alle *data frames*, *layers* und *views*

## Data frame

Gruppiert *layer Objekte*

## Data layer

Representation von *feature classes*, *feature datasets*, *raster* ...



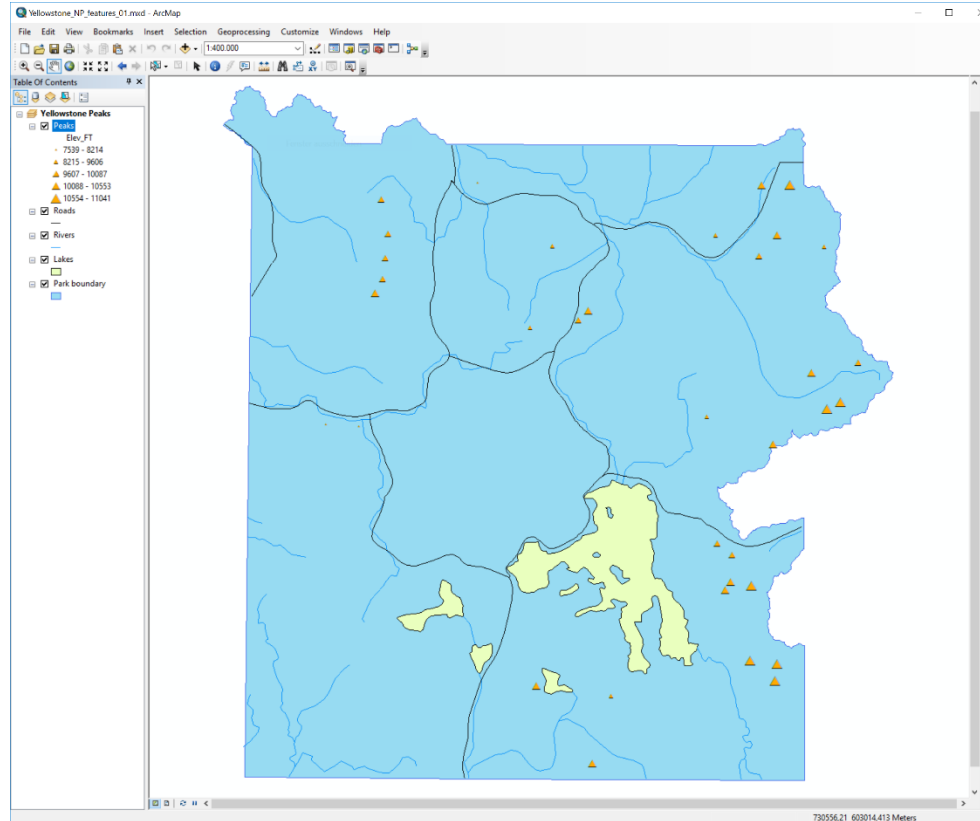
# Arbeiten mit ArcMap - Einführungsbeispiel

## Schritt 1 – Öffnen und Laden eines existierenden Dokuments

1. Start menu >> All Programs >> ArcGIS >> ArcMap
2. ArcMap startup dialog box: *An existing map* auswählen
3. Browse for maps
4. Ordner ...\*Exercise01*\Exercise 01 auswählen
5. *Yellowstone\_NP\_features\_01* öffnen

Der GIS-Datensatz enthält eine Karte und GIS Objekte für den Yellowstone Nationalpark.

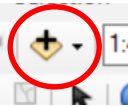
# Arbeiten mit ArcMap - Einführungsbeispiel



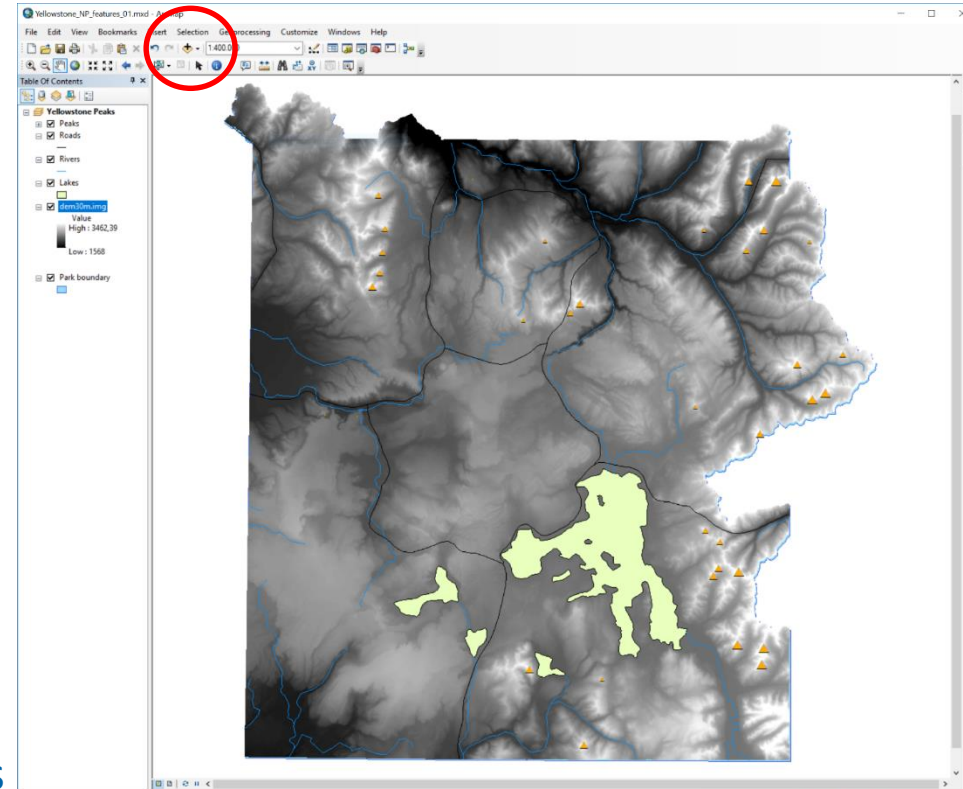
# Arbeiten mit ArcMap - Einführungsbeispiel

## Schritt 2 – Hinzufügen eines DEM Rasterobjektes

1. Option *Add data*; entweder Rechts-Klick auf *data frame Yellowstone-Peaks* oder



2. *DEM30\dem30m.img*<sup>1</sup> auswählen
3. Objekt **dem30m.img** über Objekt **Park boundary** bewegen (drag-and-drop)

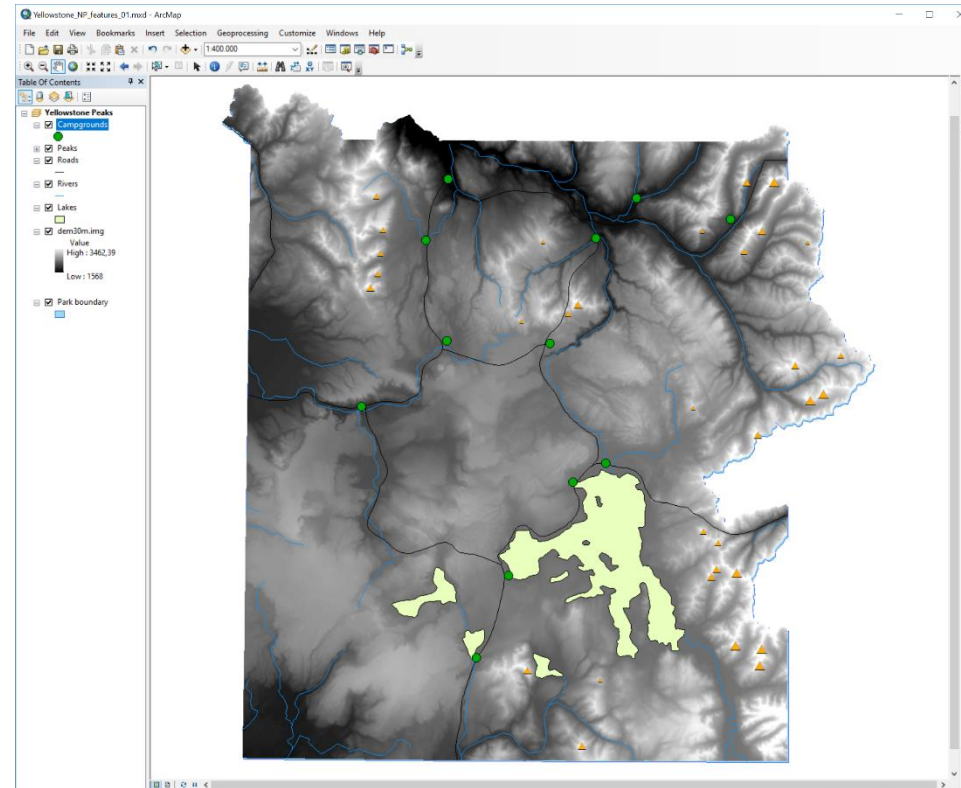


<sup>1</sup><https://www.wsgs.wyo.gov/pubs-maps/gis>

# Arbeiten mit ArcMap - Einführungsbeispiel

## Schritt 2 – Hinzufügen von zusätzlichen Objekten

1. Option *Add data*;
2. Option *Connect to Folder* und Daten-Ordner auswählen
3. *Folder connections* und dann  
... \Exercise01 \Database auswählen
4. Objekt **Yellowstone\_NP.gdb** selektieren und hinzufügen
5. Objekt **Campgrounds** selektieren und hinzufügen
6. Ändern Sie über Rechts-Klick *Properties* die Symbolgröße





## Bei Fragen:

Dr. Peter Menzel

Tel: 3815

Email: [Peter.Menzel@geophysik.tu-freiberg.de](mailto:Peter.Menzel@geophysik.tu-freiberg.de)

Otto-Meiser-Bau: Büro 102

Datenquellen: ESRI 2017, Wyoming State Geological Survey