



TUBAF

Die Ressourcenuniversität.
Seit 1765.

ÜBUNG GRUNDLAGEN GIS

Einführung ArcGIS Pro



ArcGIS Pro

Übungsinhalte Nebenhörer

- Einführung ArcGIS Pro
- Georeferenzierung (Geo-referencing) & Digitalisierung (Digitization)
- Erstellung/Bearbeitung von Vektor- und Rasterobjekten
- Darstellung und Beschriftung von Features
- Kartenlayout und Export

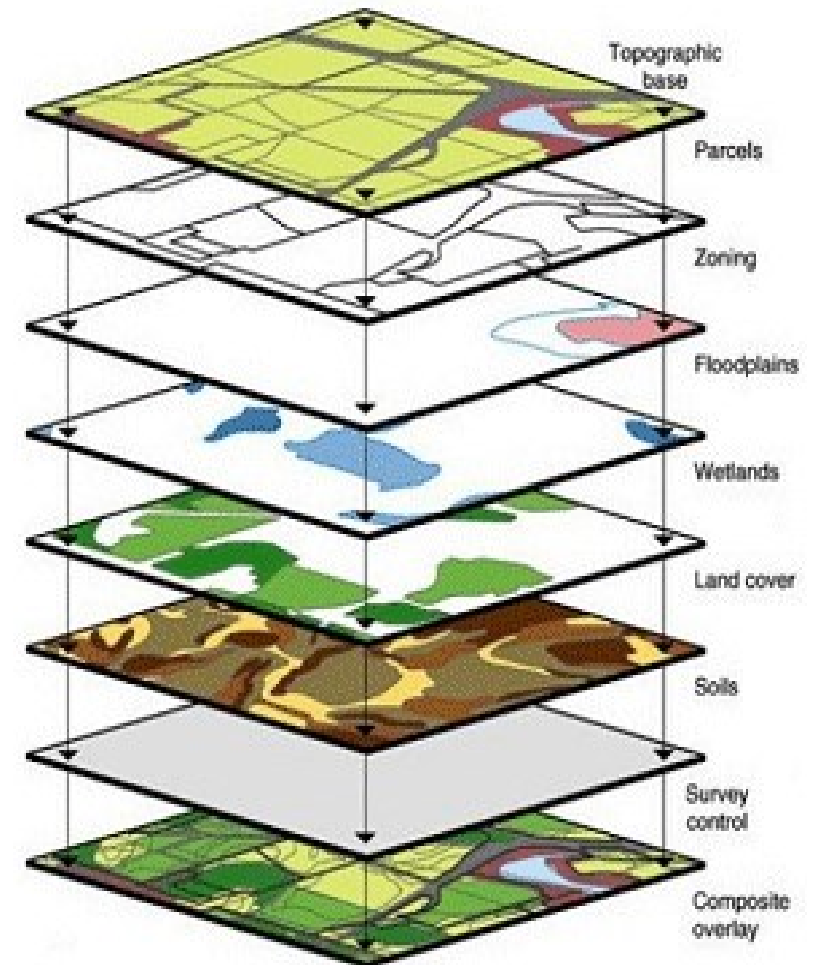
Übungsinhalte Hauptörer

- **Einführung ArcGIS Pro**
- **Georeferenzierung (Geo-referencing) & Digitalisierung (Digitization)**
- **Erstellung/Bearbeitung von Vektor- und Rasterobjekten**
- **Darstellung und Beschriftung von Features**
- **Kartenlayout und Export**
- Räumliche Abfragen (Querying and Selection)
- Spatial analyst tools
- Operationen mit Rasterdaten / Luftbildklassifikation
- Interpolation und Geostatistik

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

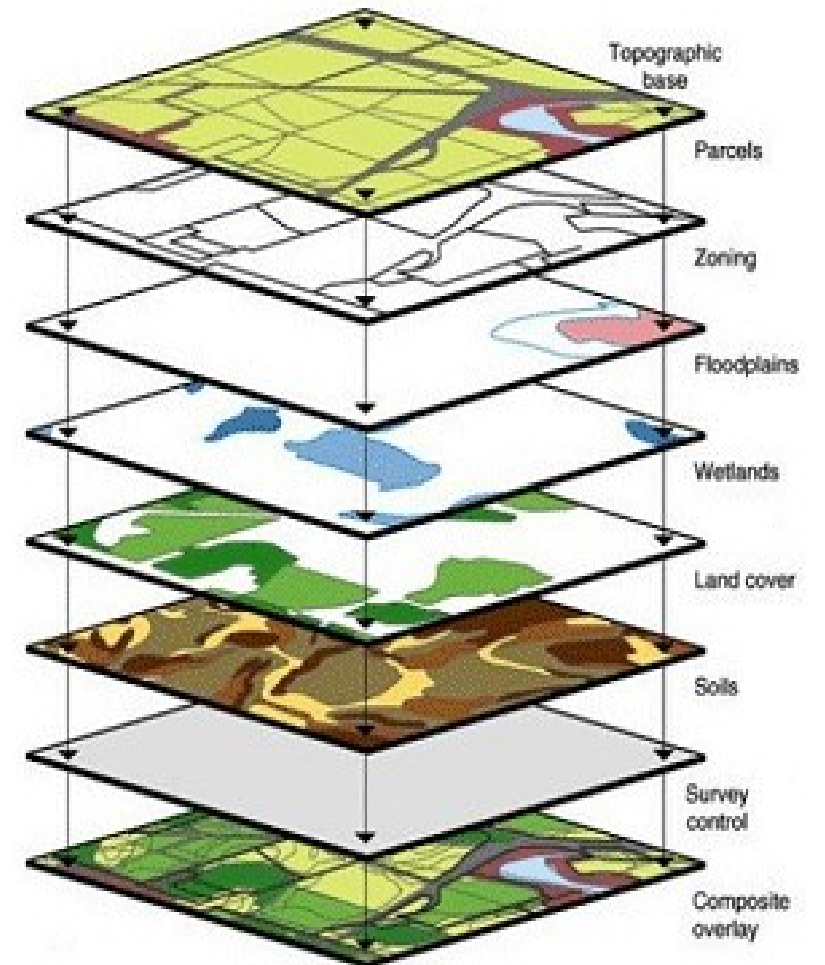
GIS – Geografisches Informationssystem

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



Funktionen einen GIS

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



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.

GIS Daten Modell

Wie werden räumliche Objekte beschrieben?

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

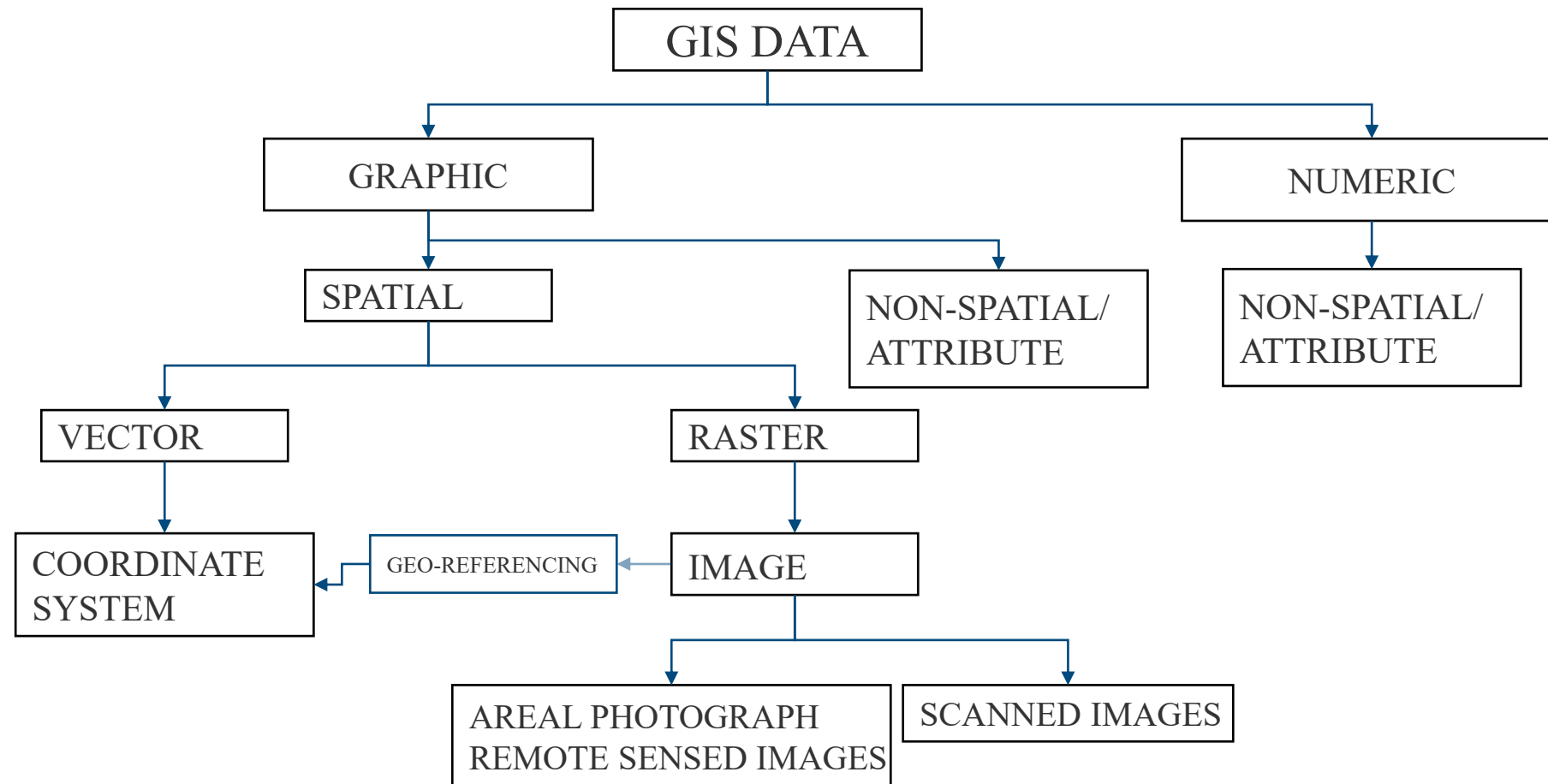
Wie werden räumliche Objekte in GIS repräsentiert?

- Gruppierung in **Layer** aufgrund gleicher/ähnlicher Charakteristiken als
 - Vektor-Datenmodell (Feature Class, *coverage* in ArcGIS/ArcInfo, *shapefile* ArcView)
 - Raster-Datenmodell (Raster Objekt, *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 Daten Modell



Vektor-Datenmodell

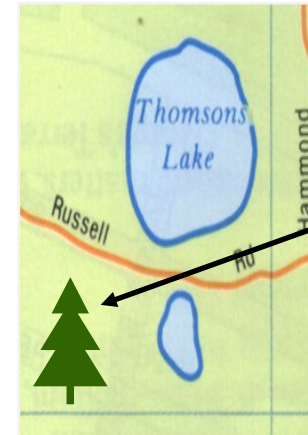
- **Punktobjekte:** Bohrungen, Messpunkte, Einzellokationen ...
- **Lineare Objekte:** Straßen, Flüsse, Leitungen ...
- **Flächenhafte Objekte:** Seen, Wälder, Siedlungen, geologische Einheiten

Vektor-Datenmodell

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

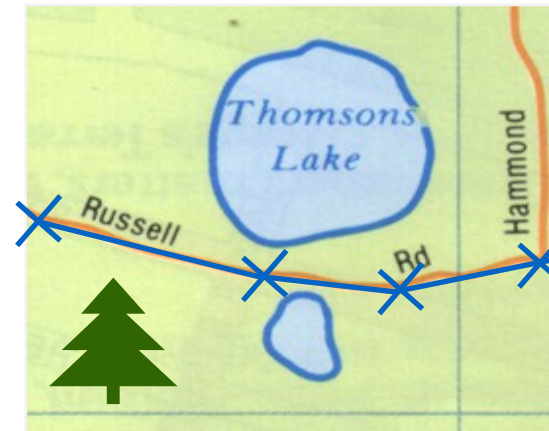
Beispiele:

- Bäume
- Verkehrsunfälle
- Lampenmasten



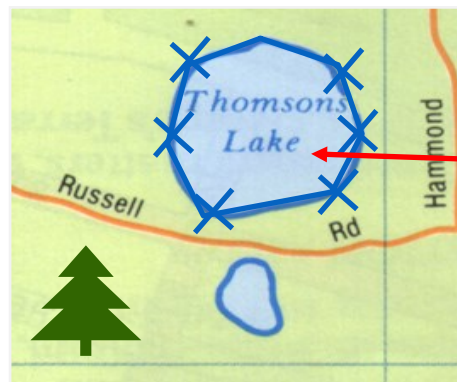
Vektor-Datenmodell

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



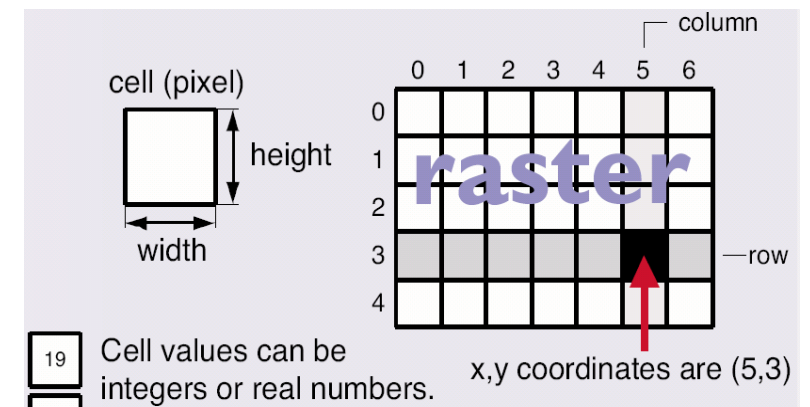
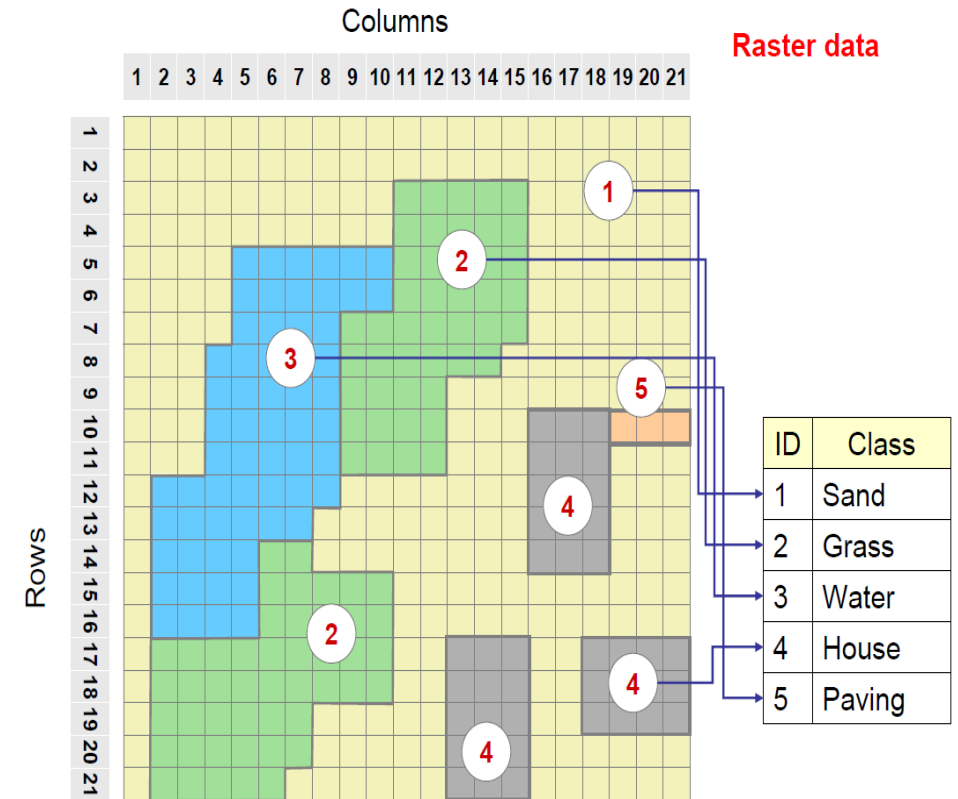
Vektor-Datenmodell

- **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)

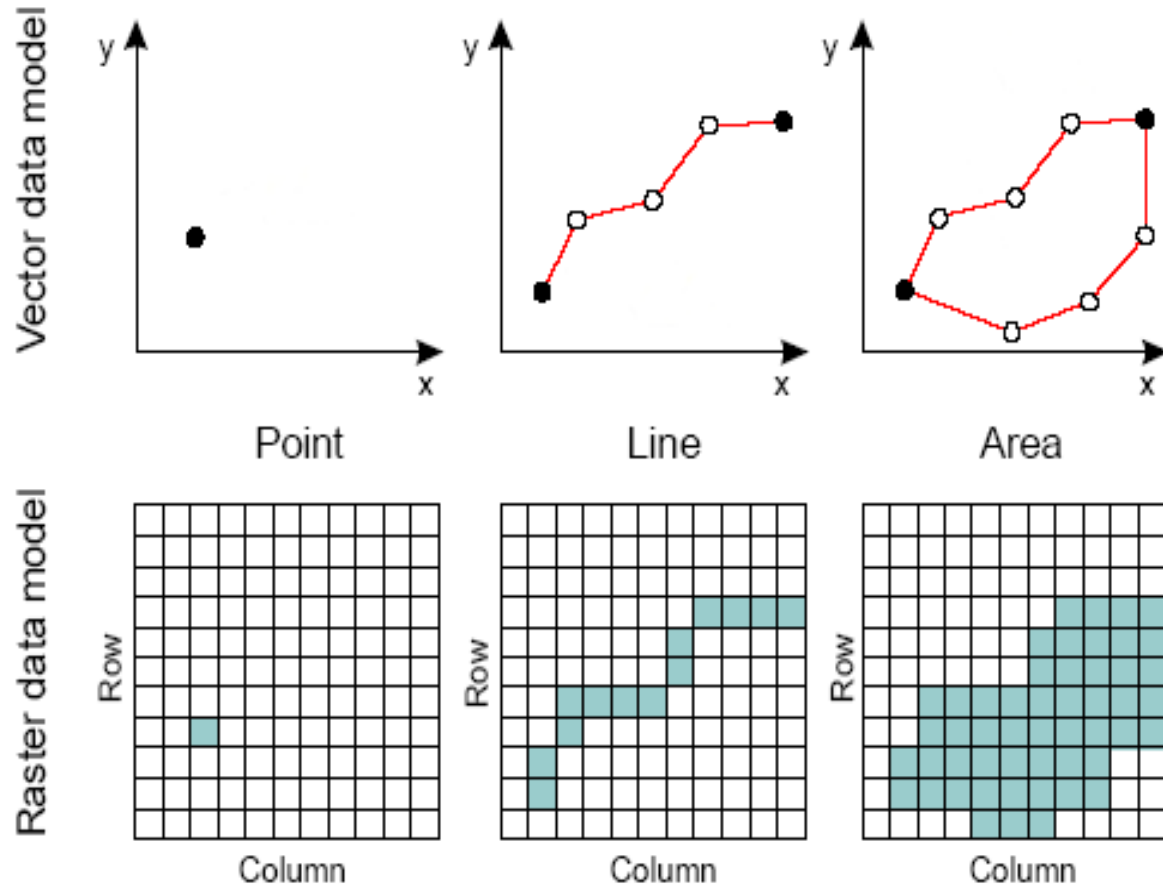


Raster-Datenmodell

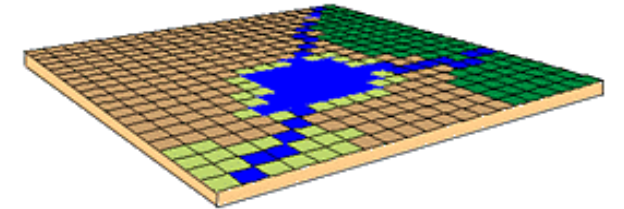
- Daten sind in einzelne Zellen, Pixel oder Elemente unterteilt.
- Zellen werden in Feldern (Arrays/Matrizen) gruppiert.
- Pro Attribut hat jede Zelle **einen** Wert.
- Lokation wird über die Zeilen- und Spaltennummer im Array bestimmt.
- Das Array kann über Georeferenzierung einen Raumbezug erhalten.



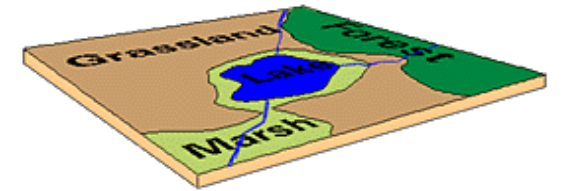
Zusammenfassung Datenmodelle



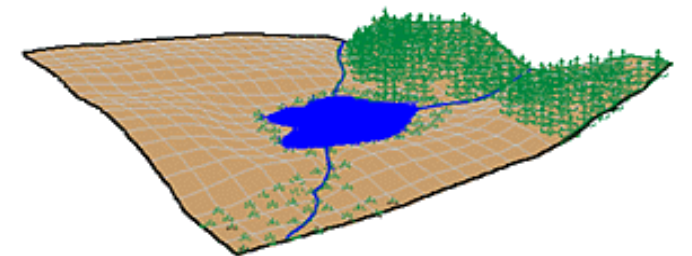
- RASTER



- VECTOR



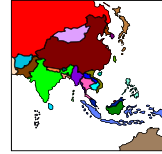
- Real World



Was sind Geodaten?

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

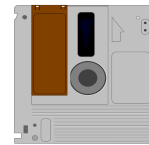
Als **Sekundärdaten** bezeichnet man alle durch Interpretation von Primärdaten gewonnenen Ergebnisse, z.B. topographische Karten, Landnutzungsklassifizierung.



Printed maps



Paper files



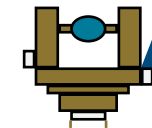
Digital maps



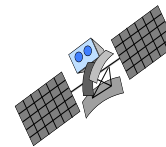
Interviews



Aerial photos



Field surveys



Satellite image

GIS-Softwarelösungen

kommerziell

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

Nicht-kommerziell

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

ArcGIS Pro – erste Schritte

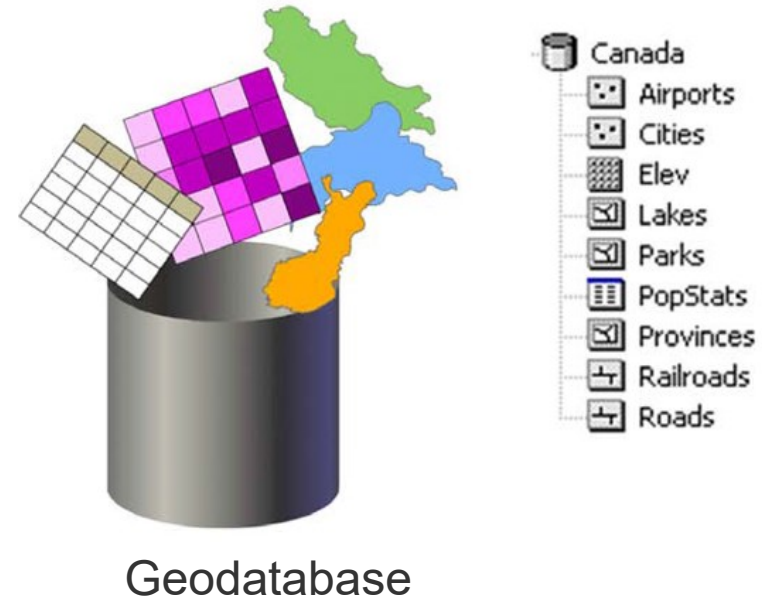


Datenmanagement in ArcGIS

Geodatabase als ESRI Standardcontainer für Geodaten

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

In ArcGIS Pro wird bei jeder Projekterstellung eine Projektdatenbank angelegt. Diese ist automatisch die Standard-Datenbank.



Datenmanagement in ArcGIS

Shapefile (Datenbank-unabhängiges Vektorformat)

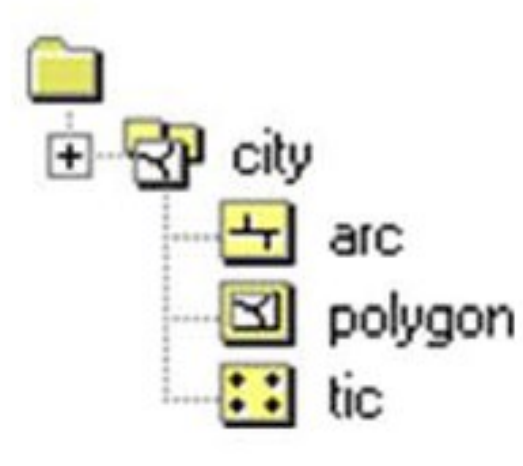
- ESRI Datenformat
- Eine *feature class* (Punkte, Linien oder Polygon) pro Datei
- Geometrie und Attribute in ArcGIS editierbar
- Kann in *Geodatabase* umgewandelt werden
- Veraltet, aber gut dokumentiert; kann extern gut verarbeitet werden (z.B. Matlab)



Datenmanagement in ArcGIS

Coverage (Datenbank-unabhängiges Vektorformat)

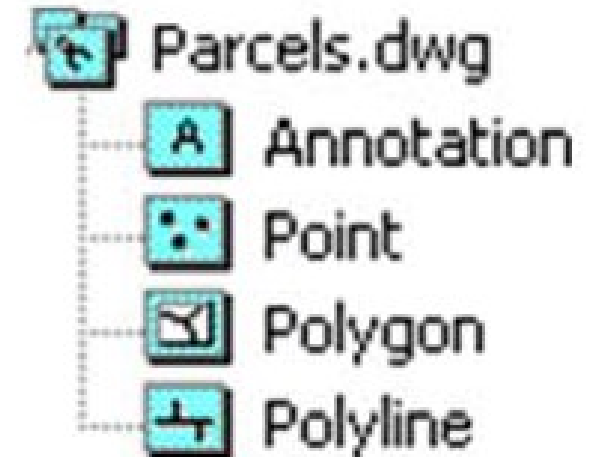
- ESRI Datenformat
- *Feature classes* als Punkte, Linien oder Polygon mit Zusatzinformationen (Annotations)
- Mehrere *Feature classes* werden als eine Gruppe von features behandelt
- Geometrie in ArcGIS **nicht** editierbar; Attribute können verändert werden
- Kann in *Geodatabase* umgewandelt werden



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

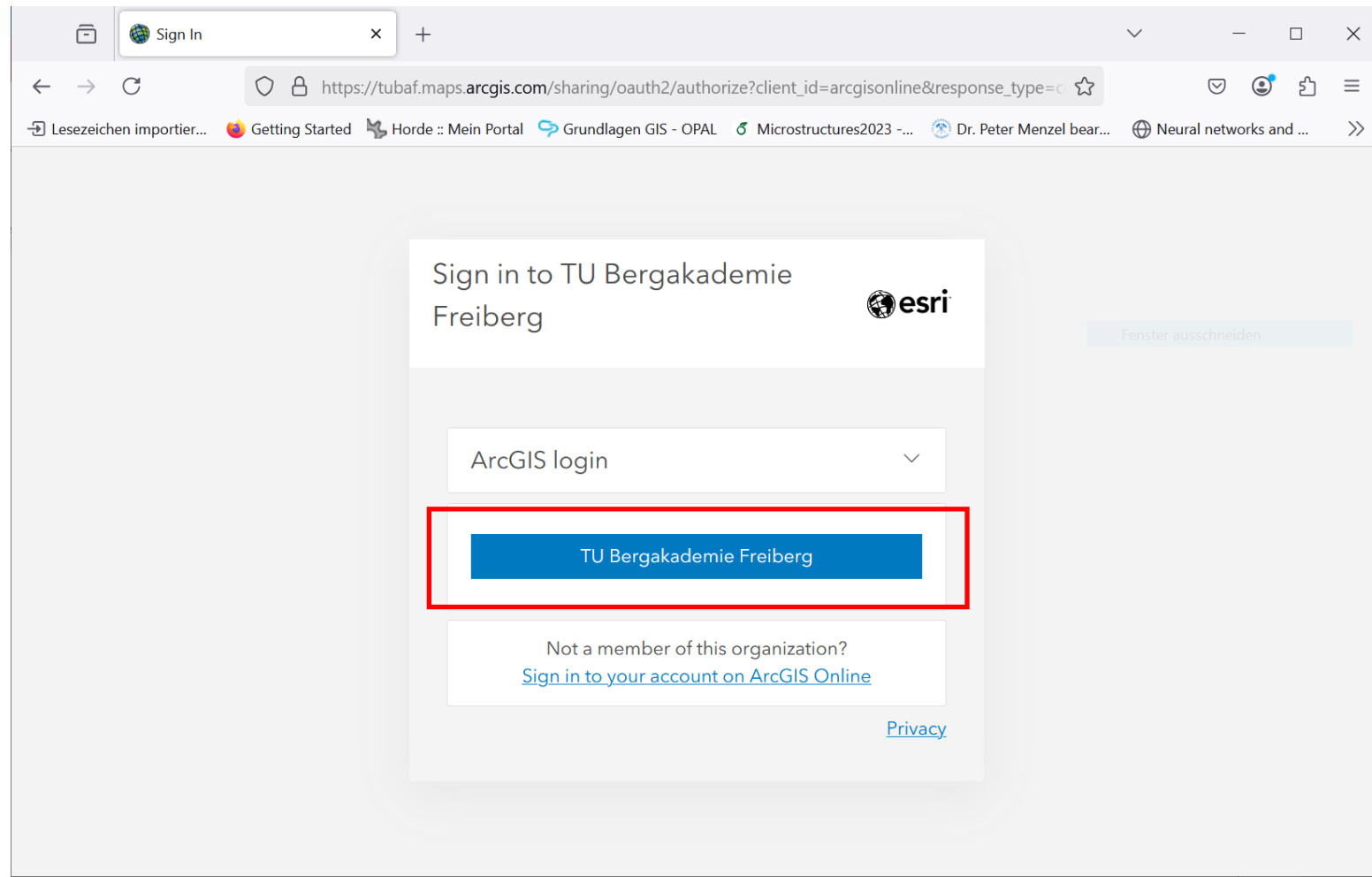
- *ESRI Grid*
- Extern:
 - DEM
 - MrSID
 - TIFF/GeoTIFF
 - JPEG
 - ...



ArcGIS Pro

Persönliche Lizenz beziehen über <https://tubaf.maps.arcgis.com/> :

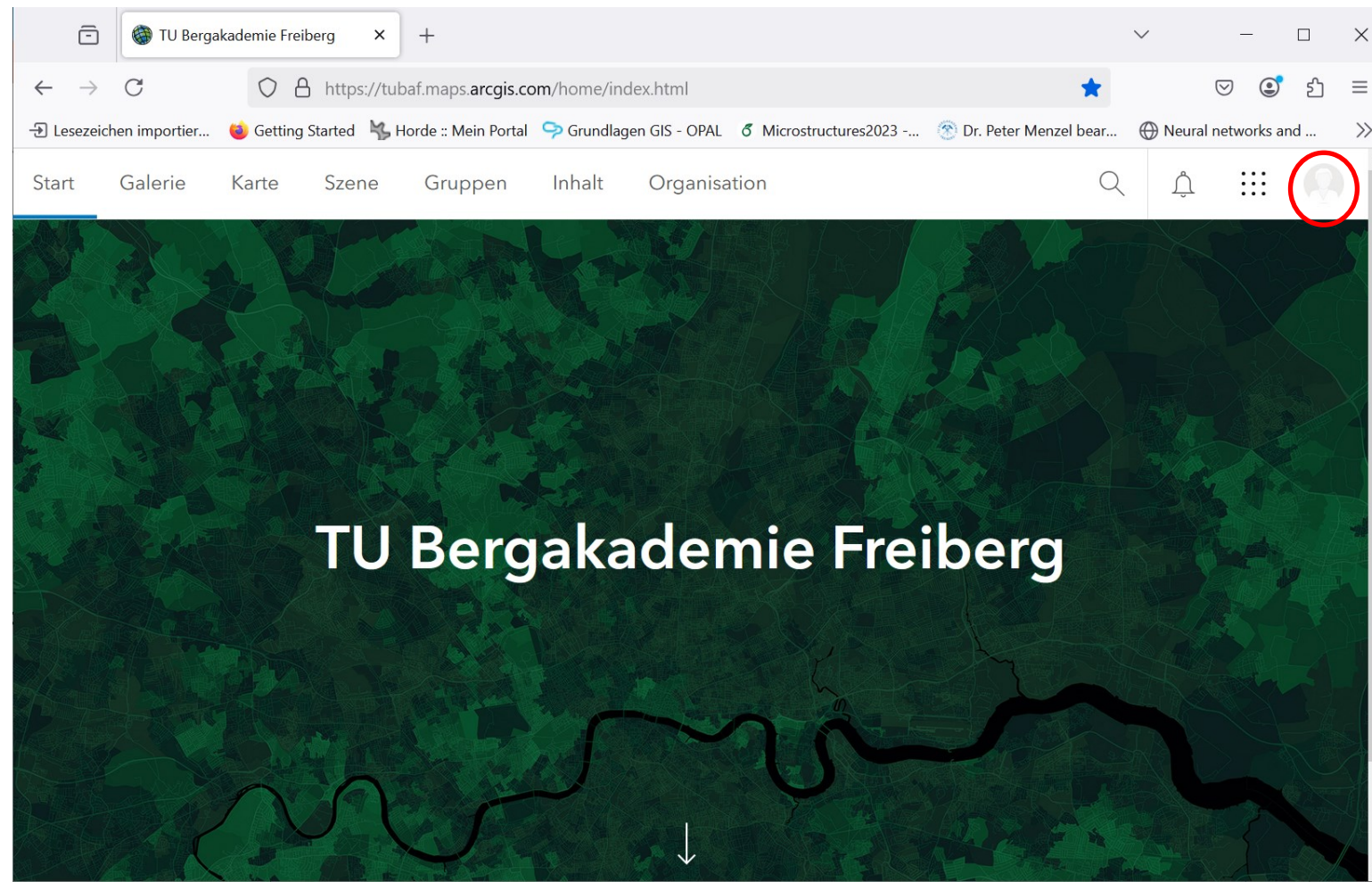
- Anmeldung über URZ-Login



ArcGIS Pro

Persönliche Lizenz beziehen über <https://tubaf.maps.arcgis.com/> :

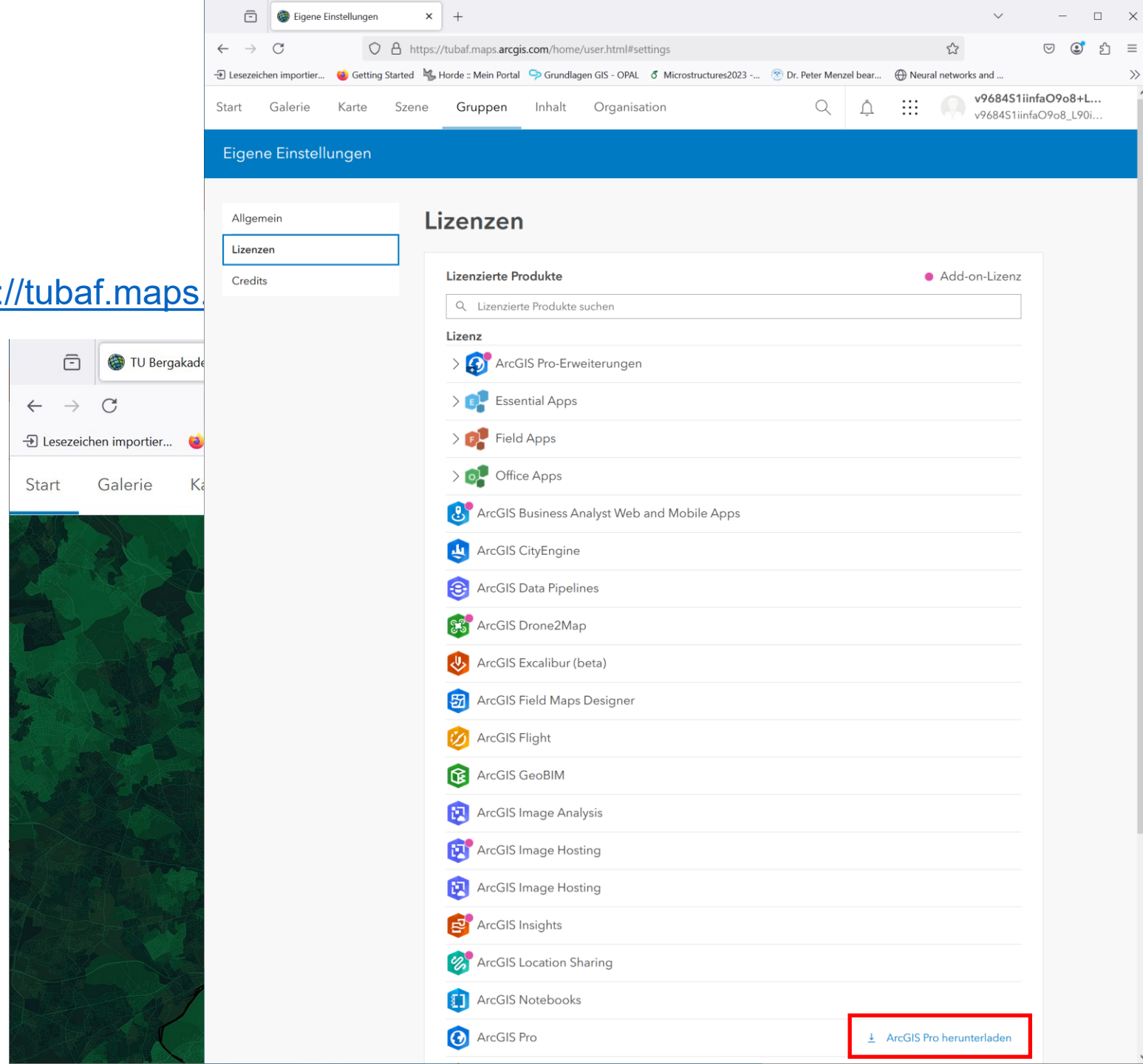
- Anmeldung über URZ-Login
- Download der Software zur Nutzung auf privater Hardware



ArcGIS Pro

Persönliche Lizenz beziehen über <https://tubaf.maps>

- Anmeldung über URZ-Login
- Download der Software zur Nutzung auf privater Hardware



ArcGIS Pro




- Starten Sie das Programm ArcGIS Pro










ArcGIS Pro

- Wenn Sie nicht angemeldet sind, melden Sie sich mit Ihrem URZ-Login an.
- Wenn Sie sich nicht wieder abmelden, bleiben Sie beim nächsten Start angemeldet. Sie müssen für die Nutzung der Lizenz nur mit dem Internet verbunden aber nicht im Uni-Netzwerk sein.

Neues Projekt


-  Startseite
-  Lernressourcen
-  Einstellungen

Zuletzt verwendete Pr...

-  **GeologKarte**
Z:\Geoinformat...
-  **Klingenberg**
Z:\Geoinformat...
-  **Freiberg**
Z:\Geoinformat...
-  **TUBAF**
Z:\Geoinformat...
-  **FirstTry**
Z:\Geoinformat...
-  **San Gorgonio**
C:\Users\Peter M...
-  **Navigate maps and scenes**

ArcGIS - Anmeldung

ArcGIS Pro möchte auf Ihre ArcGIS Online-Kontodaten zugreifen. (?)

Bei TU Bergakademie Freiberg anmelden 

ArcGIS-Anmeldung

[Anzeigen](#)

[Benutzername vergessen?](#) oder [Kennwort vergessen?](#)

[Datenschutz](#)

Automatisch anmelden [Über Browser anmelden](#)



Lernressourcen

Zuletzt verwendete Vorlagen  Mit e...

...re Informationen zum Erstellen von Projektvorl...

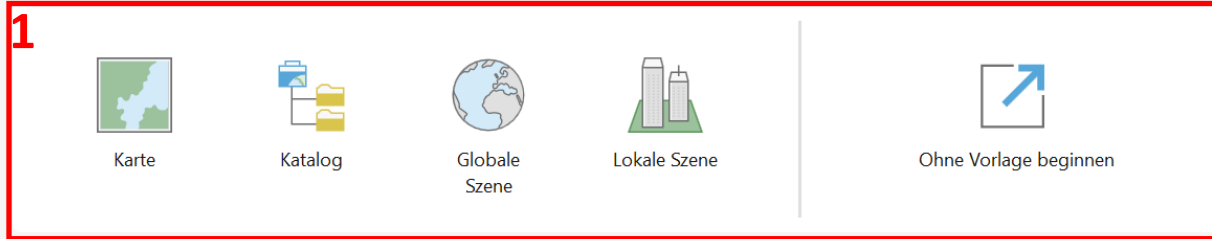
Neues Projekt

Startseite

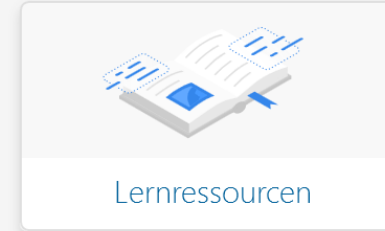
Lernressourcen

Einstellungen

1



Karte Katalog Globale Szene Lokale Szene Ohne Vorlage beginnen








Lernressourcen

Zuletzt verwendete Projekte

Suchen

3
Anderes Projekt öffnen

2

	GeologKarte Z:\Geoinformatik\Teaching\GrundlagenGIS\SS_25\Übungen\2_FreibergRaster\GeologKarte\GeologKarte.aprx	12.03.2025 12:14
	Klingenberg Z:\Geoinformatik\Teaching\GrundlagenGIS\SS_25\Übungen\4_TS_Klingenberg\Klingenberg\Klingenberg.aprx	28.02.2025 12:28
	Freiberg Z:\Geoinformatik\Teaching\GrundlagenGIS\SS_25\Übungen\3_FreibergDEM\Freiberg\Freiberg.aprx	27.02.2025 15:00
	TUBAF Z:\Geoinformatik\Teaching\GrundlagenGIS\SS_25\Übungen\2_FreibergRaster\TUBAF\TUBAF.aprx	26.02.2025 15:19
	FirstTry Z:\Geoinformatik\Teaching\GrundlagenGIS\SS_25\Übungen\2_FreibergRaster\FirstTry\FirstTry.aprx	26.02.2025 13:21
	San Gorgonio C:\Users\Peter Menzel\Documents\ArcGIS\Projects\San Gorgonio\San Gorgonio.aprx	25.02.2025 16:47
	Navigate_maps_and_scenes C:\Users\Peter Menzel\Documents\ArcGIS\Packages\Navigate_maps_and_scenes_71a126p30\Navigate_maps_and_...	25.02.2025 14:38
	Introducing_ArcGIS_Pro C:\Users\Peter Menzel\Documents\ArcGIS\Packages\Introducing_ArcGIS_Pro_7f7355p30\Introducing_ArcGIS_Pro.a...	25.02.2025 13:00
	GIS_test Z:\Geoinformatik\Teaching\GrundlagenGIS\SS_25\GIS_test\GIS_test.aprx	28.01.2025 15:20

Zuletzt verwendete Vorlagen

Mit e...

[Weitere Informationen zum Erstellen von Projektvorl...](#)

ArcGIS Pro - Startbildschirm

1. Neues Projekt aus Vorlage erstellen.

„Karte“ ist die für uns relevante Vorlage. Diese erzeugt ein Projekt (inkl. Projektordner und Projektdatenbank) welches bereits eine Kartenansicht beinhaltet und die globale Topographie als Basis-Layer geladen hat.

2. Zuletzt verwendetes Projekt ...

Hier können Sie auf vorherige Projekte zugreifen.

3. Anderes Projekt öffnen.

Hier können Sie nach externen Projekten suchen und auch auf ArcGIS Beispiel-Projekte zugreifen.

4. Lernressourcen

Hier können Sie die verschiedenen Beispiel-Tutorials für ArcGIS Pro durchsuchen

ArcGIS Pro – Ein erstes Beispielprojekt zum Kennenlernen „Introducing ArcGIS Pro“

1. Laden der Projektdaten:

1. Gehen Sie zum Punkt „Anderes Projekt öffnen“.
2. Selektieren Sie unter „Portal“ den Punkt „ArcGIS online“.
3. Geben Sie im Suchfeld „Introducing ArcGIS Pro“ ein.
4. Selektieren Sie das Projekt mit dem Titel „Introducing ArcGIS Pro v340“ und bestätigen Sie mit „OK“.

The screenshot shows the 'Projekt öffnen' dialog box in ArcGIS Pro. The 'Portal' tab is selected, and the search results for 'Introducing ArcGIS Pro' are displayed. The project 'Introducing ArcGIS Pro v340' is highlighted. Red numbers 2, 3, and 4 indicate the steps: 2 points to 'ArcGIS Online', 3 points to the search field, and 4 points to the selected project row.

Titel	Typ	Änderungsdatum	Erste...
Introducing ArcGIS Pro	Project Package	07.11.2024 00:58:59	21.05
Introducing ArcGIS Pro v340	Project Package	07.11.2024 01:02:40	30.09
Introducing_ArcGIS_Pro	Project Package	07.10.2017 05:25:16	07.10
Introduction to Python and Notebooks in ArcPro for the...	Project Package	20.11.2024 22:52:50	20.11
Cholera Mapping (ArcGIS Pro)	Project Package	05.08.2024 21:30:40	25.01
Explore Metadata in ArcGIS Pro	Project Package	27.08.2019 02:09:10	10.07
Origin Destination Access Analysis Starter Kit	Project Package	09.07.2024 01:08:32	11.12

Name: Introducing ArcGIS Pro v340

Projects (APRX, PPKX)

OK Abbrechen

1. Schnellzugriff
2. Befehlssuche
3. Kernregisterkarten
4. Kontextregisterkarten
5. Inhaltsbereich
6. Katalogbereich
7. Ansichtsbereich

The screenshot displays the ArcGIS Pro interface with the following components:

- Top Bar:** Shows the current project name "Introducing_ArcGIS_Pro", a search bar "Befehlssuche (Alt+Q)", and the user profile "v9684S1iifa09o8_L90i6shuQY_tubaf - TU Bergakademie Freiberg".
- Menu Bar:** Includes "Projekt", "Karte", "Einfügen", "Analyse", "Ansicht", "Bearbeiten", "Bilddaten", "Freigeben", "Hilfe", "Feature-Layer", "Beschriftung", and "Daten".
- Toolbars:**
 - Navigation:** Includes "Erkunden", "Lesezeichen", "Zu XY wechseln", "Auswählen", "Nach Attributen auswählen", and "Lagebezogen auswählen".
 - Analysis:** Includes "Messen", "Suchen", "Infografiken", and "Koordinatenkonvertierung".
 - Feature-Layer:** Includes "Anhalten", "Sperrern", "Konvertieren", and "Offline".
- Left Panel (Inhalt):**
 - Search bar: "Suchen".
 - Section: "Darstellungsreihenfolge".
 - Layers: "Wellington City" (checked), "World Terrain Reference" (checked), "Zoning" (checked).
 - Legend for "Zoning":
 - Generalized Zone: Airport (pink), City Center (orange), Commercial (yellow), Conservation (green), Educational Institution (purple), Open Space (light green), Residential (yellow-green), Rural (light green), Urban Development Area (brown).
 - City Boundary (checked).
 - World Terrain Base (checked).
 - World Hillshade (checked).
- Map View:** Shows a map of Wellington, New Zealand, with various geographical features and labels such as "Mākara Beach", "Wellington City", "Karori", "Wellington", "Mōtū", "Tawa", "Paparangī", "Newlands", "Korokoro", "Petone", "Alicetown", "Woburn", "Māhina Bay", "Days Bay", "Lower Hutt", "Wainuiomata River", "Fitzroy Bay", "SINCLAIR HEAD", "Mākara", "Karori", "Wellington", "Oriental Bay", "Mount Cook", "Newtown", "Morningside", "Kilbirnie", "Berhampore", "Southgate", "Island Bay", "Houghton Bay".
- Right Panel (Katalog):**
 - Search bar: "Projekt durchsuchen".
 - Categories: Karten, Toolboxes, Datenbanken, Layouts, Styles, Ordner, Locators.
- Bottom Bar:** Shows scale "1:150.000", coordinates "174,9412635°O 41,3210559°S", and "Ausgewählte Features: 0".

ArcGIS Pro – Standard-User-Interface

- 1. Schnellzugriff:** Projekt speichern, laden, rückgängig machen usw.
- 2. Befehlssuche:** Geben Sie hier einen Suchbegriff ein, wenn Sie eine Funktion mal nicht finden.
- 3. Kernregisterkarten:** Bündelung verschiedener Standardfunktionen
- 4. Kontextregisterkarten:** Die hier verfügbaren Funktionen erscheinen nur, wenn Sie ein passendes Layer selektiert haben
- 5. Inhaltsbereich:** Hier finden Sie alle Layer für die gerade aktive Ansicht.
- 6. Katalogbereich:** Hier finden Sie u.a. alle Datenquellen für Ihr Projekt, können neue Objekte anlegen oder importieren.
- 7. Ansichtsbereich:** Hier finden Sie verschiedene Tabs für Ihre verschiedenen Ansichten; z.b. Karten, 3D-Szenen oder Layouts

ArcGIS Pro – Ein erstes Beispielprojekt zum kennenlernen „Introducing ArcGIS Pro“

Das geladene Projekt beinhaltet 4 verschiedene Ansichten zur neuseeländischen Stadt Wellington:

- 2 Kartenansichten, einmal eine Übersicht, einmal eine detaillierte Ansicht des Stadtgebiets
- 3D-Szene des Stadtgebiets
- Kartenlayout für das Stadtgebiet, welches als Karte exportiert werden kann.

Verschaffen Sie sich einen Überblick und versuchen Sie, in den verschiedenen Ansichten zu navigieren. Sie können per Links-Klick in der Ansicht Informationen zum zugehörigen Feature abfragen.

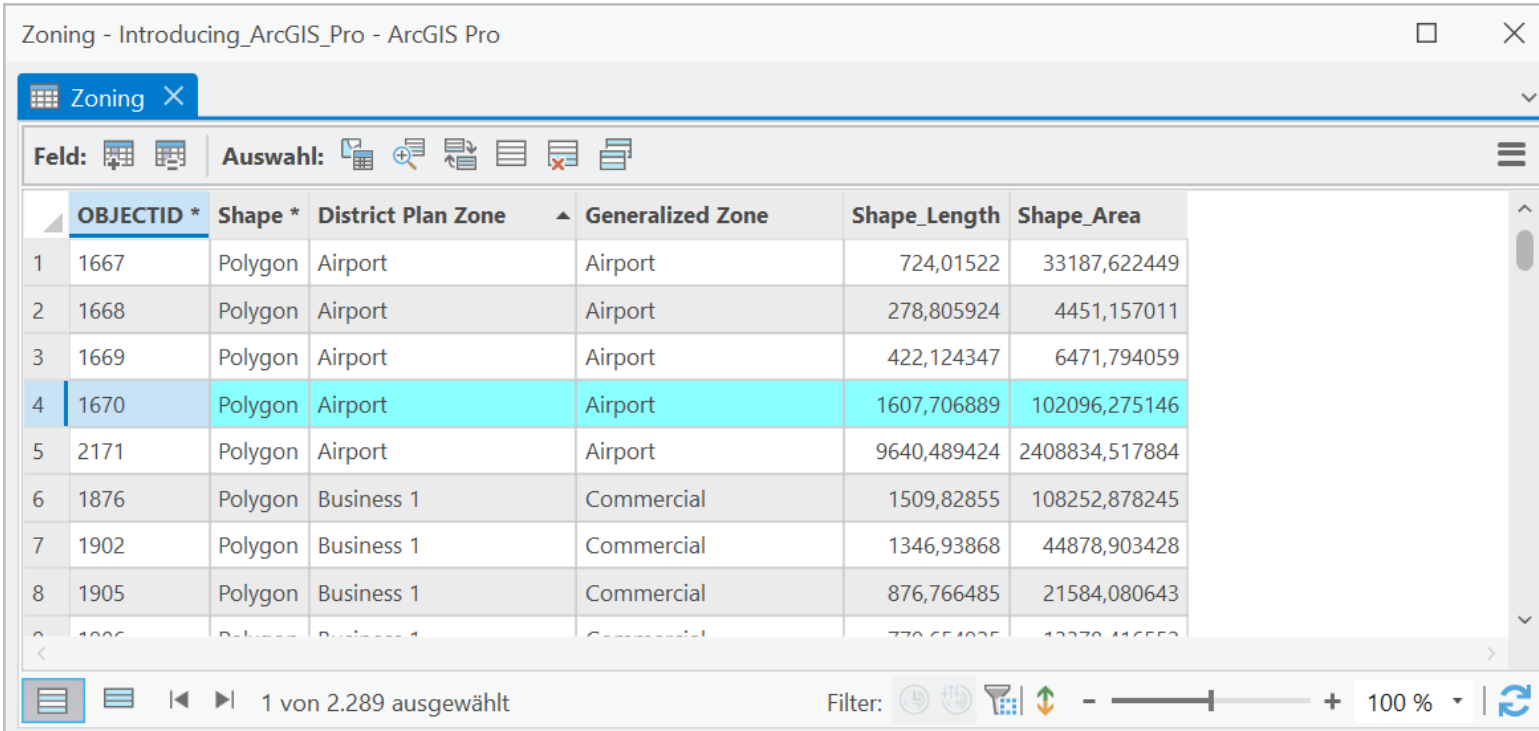
ArcGIS Pro – Welche Daten hat eine Feature-Class? Die Attributtabelle ...

Öffnen Sie die Attributtabelle für die Feature-Class „Zoning“ der Karte „Wellington City“

- Rechts-Klick im Inhaltsbereich auf das zugehörige Layer -> Attributtabelle
oder
- Selektieren Sie das zugehörige Layer und drücken Sie Strg+t

Die Attributtabelle zeigt Ihnen für jedes Einzelfeature alle Felder und deren Inhalt an.

Die Selektion einer Zeile (eines Features) selektiert das betreffende Feature in Ihrer Kartenansicht.



	OBJECTID *	Shape *	District Plan Zone	Generalized Zone	Shape_Length	Shape_Area
1	1667	Polygon	Airport	Airport	724,01522	33187,622449
2	1668	Polygon	Airport	Airport	278,805924	4451,157011
3	1669	Polygon	Airport	Airport	422,124347	6471,794059
4	1670	Polygon	Airport	Airport	1607,706889	102096,275146
5	2171	Polygon	Airport	Airport	9640,489424	2408834,517884
6	1876	Polygon	Business 1	Commercial	1509,82855	108252,878245
7	1902	Polygon	Business 1	Commercial	1346,93868	44878,903428
8	1905	Polygon	Business 1	Commercial	876,766485	21584,080643
9	1906	Polygon	Business 1	Commercial	770,654035	12270,416553

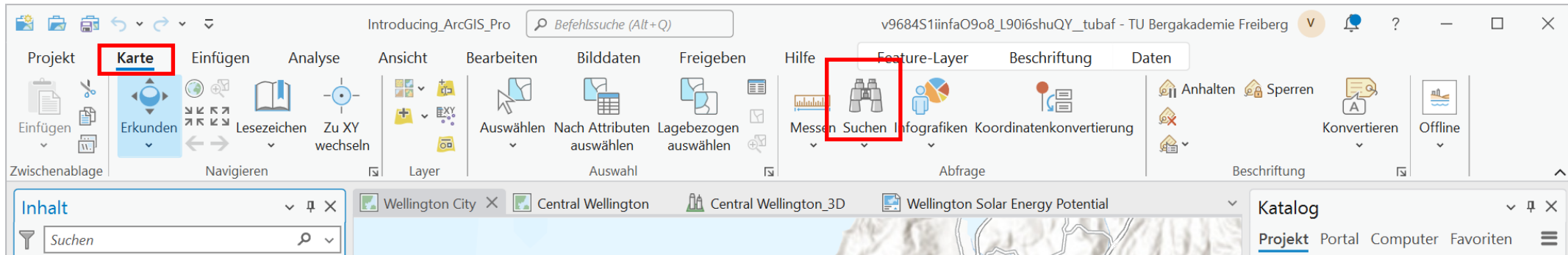
ArcGIS Pro – Welche Daten hat eine Feature-Class? Die Attributtabelle ...

Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Attribute des Features „Zoning“ in der Karte „Wellington City“ und des Features „Parks“ in der Karte „Central Wellington“.

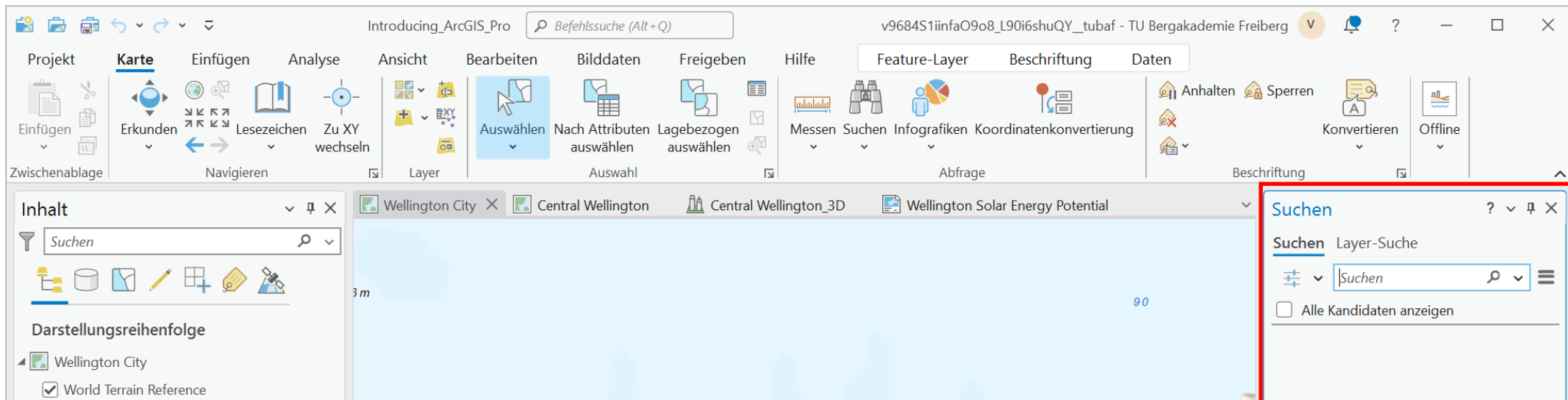
Wie würden Sie vorgehen, wenn Sie z.B. die Gesamtfläche des Flughafens von Wellington abschätzen wollten oder das/die Objekt(e) suchen, welche den botanischen Garten von Wellington repräsentieren?

ArcGIS Pro – Suchen von Features über Attribute

Öffnen Sie die Funktion „Suchen“ in der „Karte“ Registerkarte:



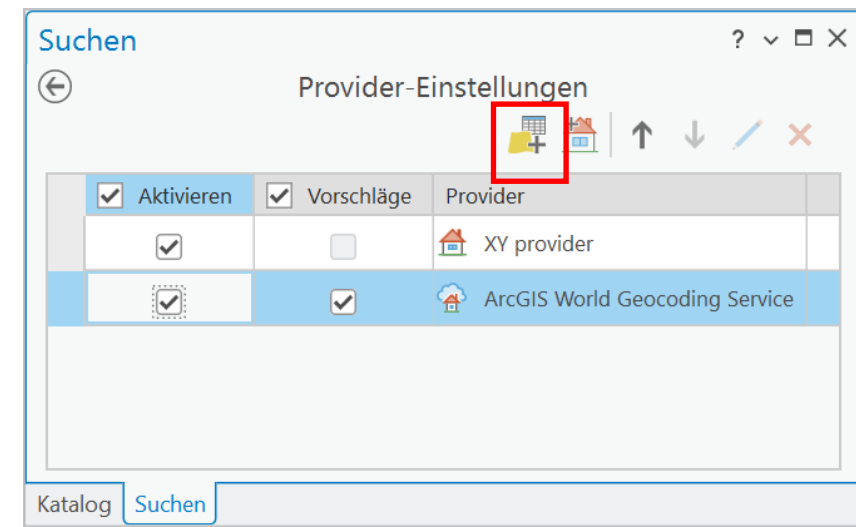
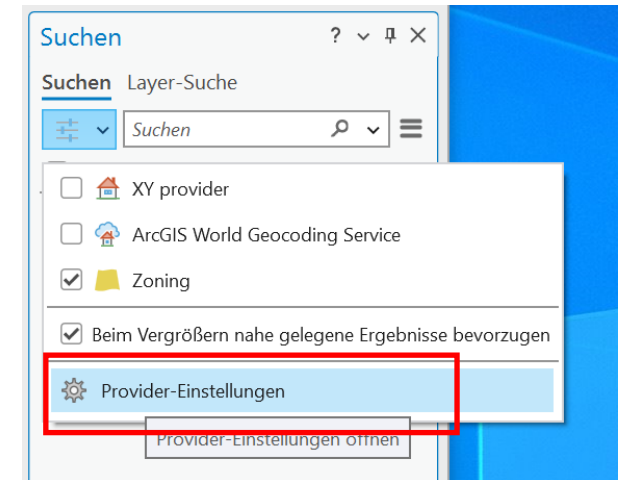
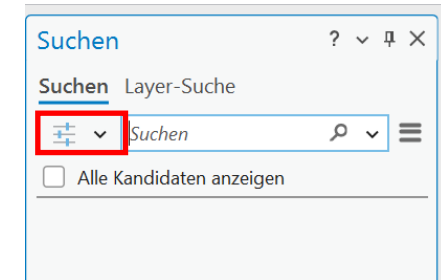
Es öffnet sich das „Suchen“-Fenster auf der rechten Seite über dem „Katalogbereich“:



ArcGIS Pro – Suchen von Features über Attribute

Aktuell können Sie nur online-Ressourcen durchsuchen und keine Layer in Ihrer Karte. Diese müssen erst der Suche hinzugefügt werden.

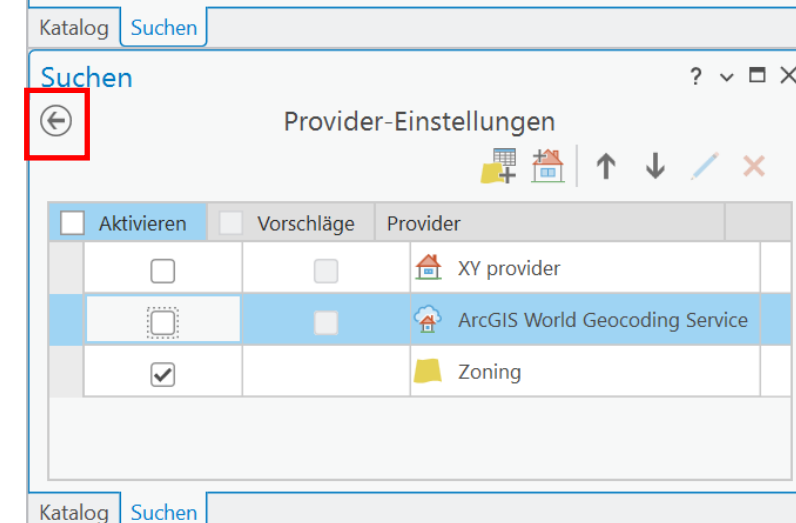
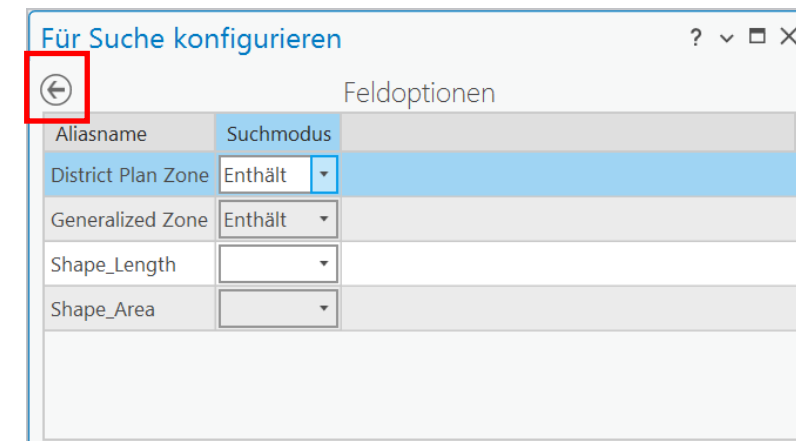
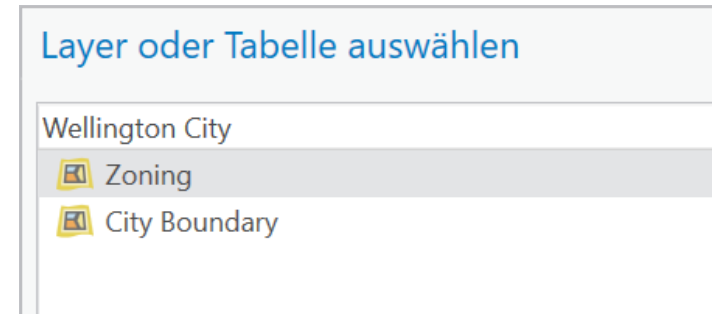
- Öffnen Sie die „Suchen“ Optionen:
- Gehen Sie zum Punkt “Provider-Einstellungen”
- Aktuell ist noch kein Layer als „Provider“ ausgewählt, klicken Sie auf „Für Suche konfigurieren“.



ArcGIS Pro – Suchen von Features über Attribute

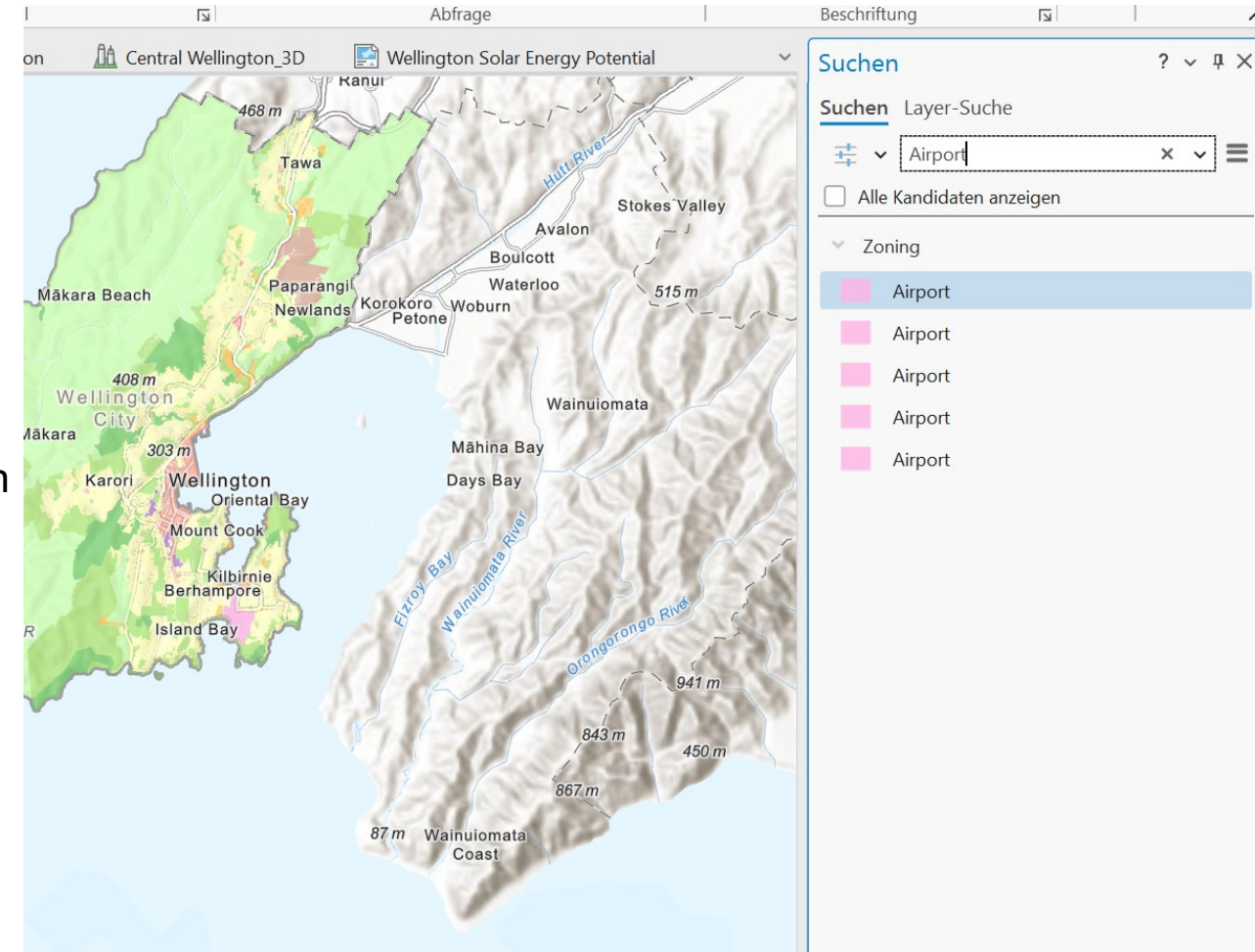
- Wählen Sie ein Layer aus, für die Karte „Wellington City“ z.B. das Layer „Zoning“.
- Geben Sie dann an, in welchen Feldern wie gesucht werden soll. In diesem Fall sollen die Felder „District Plan Zone“ und „Generalized Zone“ für die Suche berücksichtigt werden. Der Suchbegriff soll im Feld-Wert enthalten sein.
- Gehen Sie über den „Zurück“-Pfeil wieder zu den Provider-Einstellungen und deaktivieren Sie die Provider „XY-Provider“ und „ArcGIS World Geocoding Service“. Verlassen Sie die Einstellung wieder mit dem „Zurück“-Pfeil.

➤ **Wenn Sie die anderen Provider nicht deaktivieren, erhalten Sie weltweite Suchergebnisse!**



ArcGIS Pro – Suchen von Features über Attribute

- Jetzt können Sie z.B. den Suchbegriff „Airport“ eingeben und mit Enter bestätigen.
 - Sie erhalten als Ergebnis 5 Features, welche der Zone „Airport“ zugeordnet sind.
 - Über Rechts-Klick auf ein Suchergebnis können Sie sich Details anzeigen lassen oder das Feature Ihrer Auswahl hinzufügen.



Bei Fragen:

- [OPAL-Forum im Kurs „Grundlagen GIS“](#)
- Email: Peter.Menzel@geophysik.tu-freiberg.de
- [ArcGIS Pro Online-Hilfe](#)