



TUBAF

Die Ressourcenuniversität.
Seit 1765.

ÜBUNG GRUNDLAGEN GIS

Georeferenzierung



Übungsinhalte

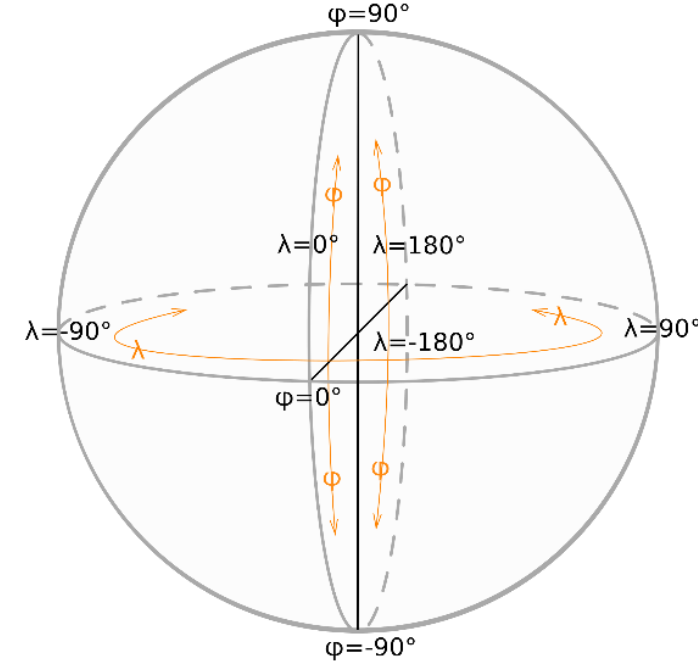
- Theorie: Koordinatensysteme und Kartenprojektionen
- Praxis:
 - Vorarbeiten
 - „leeres“ Kartenprojekt erstellen
 - Metadaten-Formatierung anpassen (nur einmalig notwendig)
 - Georeferenzierung
 - Zuweisen eines Raumbezuges zu Projekten und Rasterdaten

Theorie: Koordinatensysteme und Kartenprojektionen

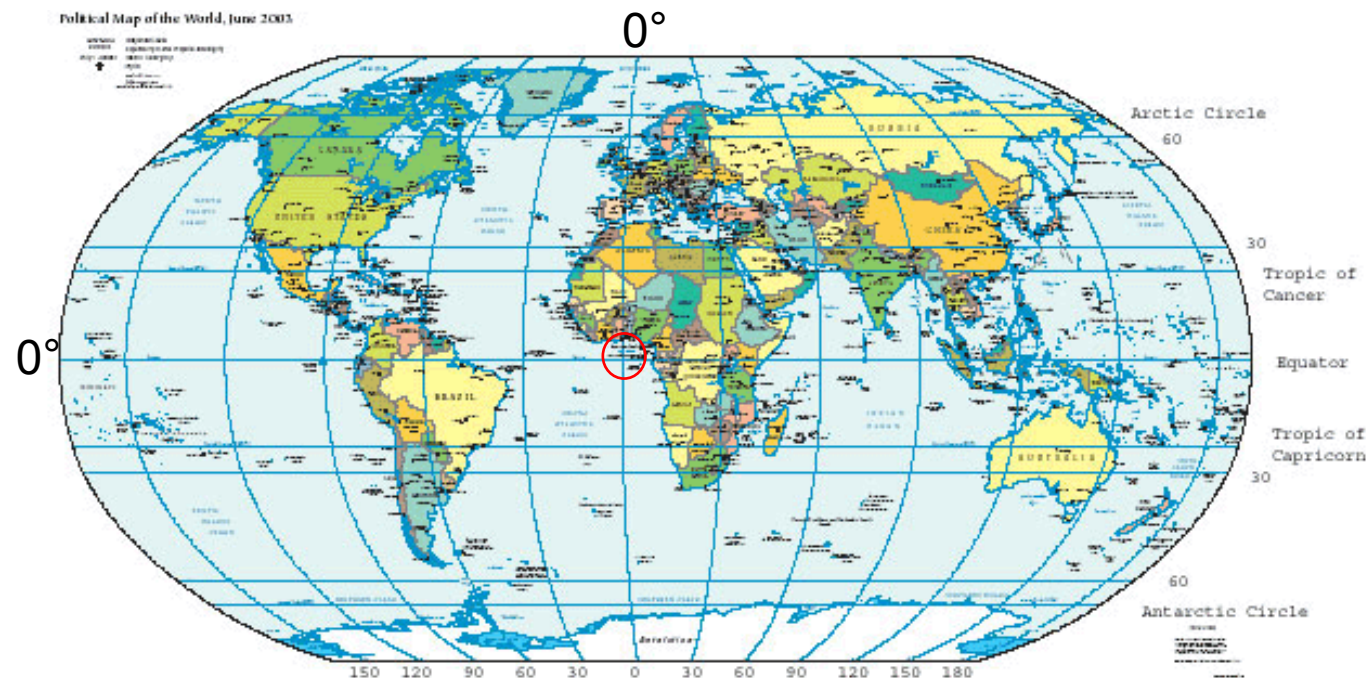
- Bei einer kugelförmigen Erde kann jedem Punkt eine 3D aus Längengrad (longitude), Breitengrad (latitude) und Radius zugewiesen werden. Das Zentrum der Erde ist der Koordinatenursprung des sphärischen Koordinatensystems.
- Diese sphärischen Koordinaten lassen sich durch **Projektion** auf einer Ebene abbilden.

Geografisches Koordinatensystem

- Kugelkoordinaten zur Beschreibung einer Punktes auf der Erdoberfläche
 - Längengrade: Nord-Süd-Meridian (-180° bis 180°)
 - Breitengrade: Ost-West-Linien parallel zum Äquator
 - (-90° bis 90°)
 - Länge und Breite stehen **senkrecht** aufeinander
- Ursprung (0°, 0°): Schnitt des Greenwich Meridians mit dem Äquator

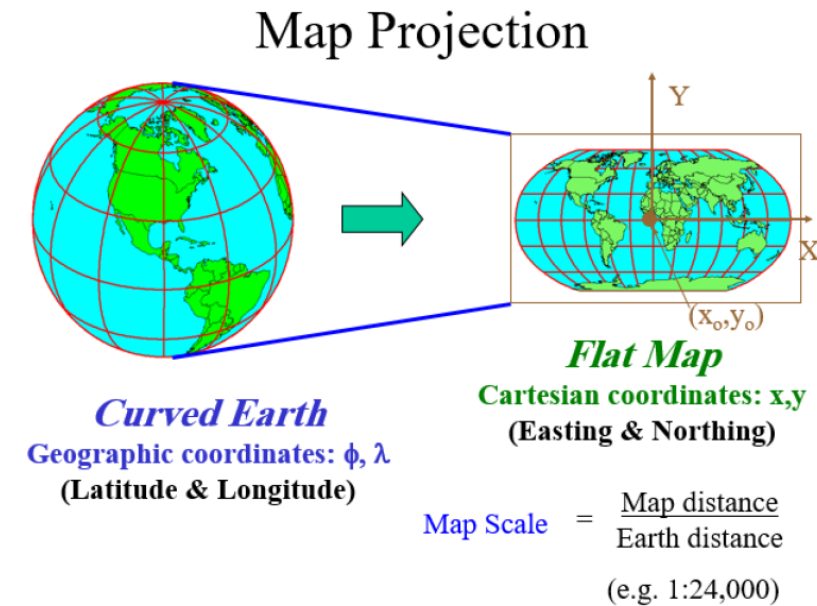


https://de.wikipedia.org/wiki/Geographische_Koordinaten



Kartenprojektionen und Datum

- Transformation der sphärischen Koordinaten auf der Kugel zu kartesischen (rechtwinkligen) Koordinaten in der Ebene
- Eigenschaften
 - **Orthomorphic:** Winkel- und Form-erhaltend; Meridiane und Breitenkreise schneiden sich weiterhin im rechten Winkel
 - **equal-area:** korrekte relative Größe; Meridiane und Breitenkreise schneiden sich NICHT im rechten Winkel
 - **Equidistant:** Strecken-erhaltend
 - **Azimuthal:** Richtungs-erhaltend
- Es können NIE alle Eigenschaften gleichzeitig erfüllt sein!
- **Datum:** definiert Parameter und Referenzpunkte für die Projektion in ein lokales Koordinatensystem.

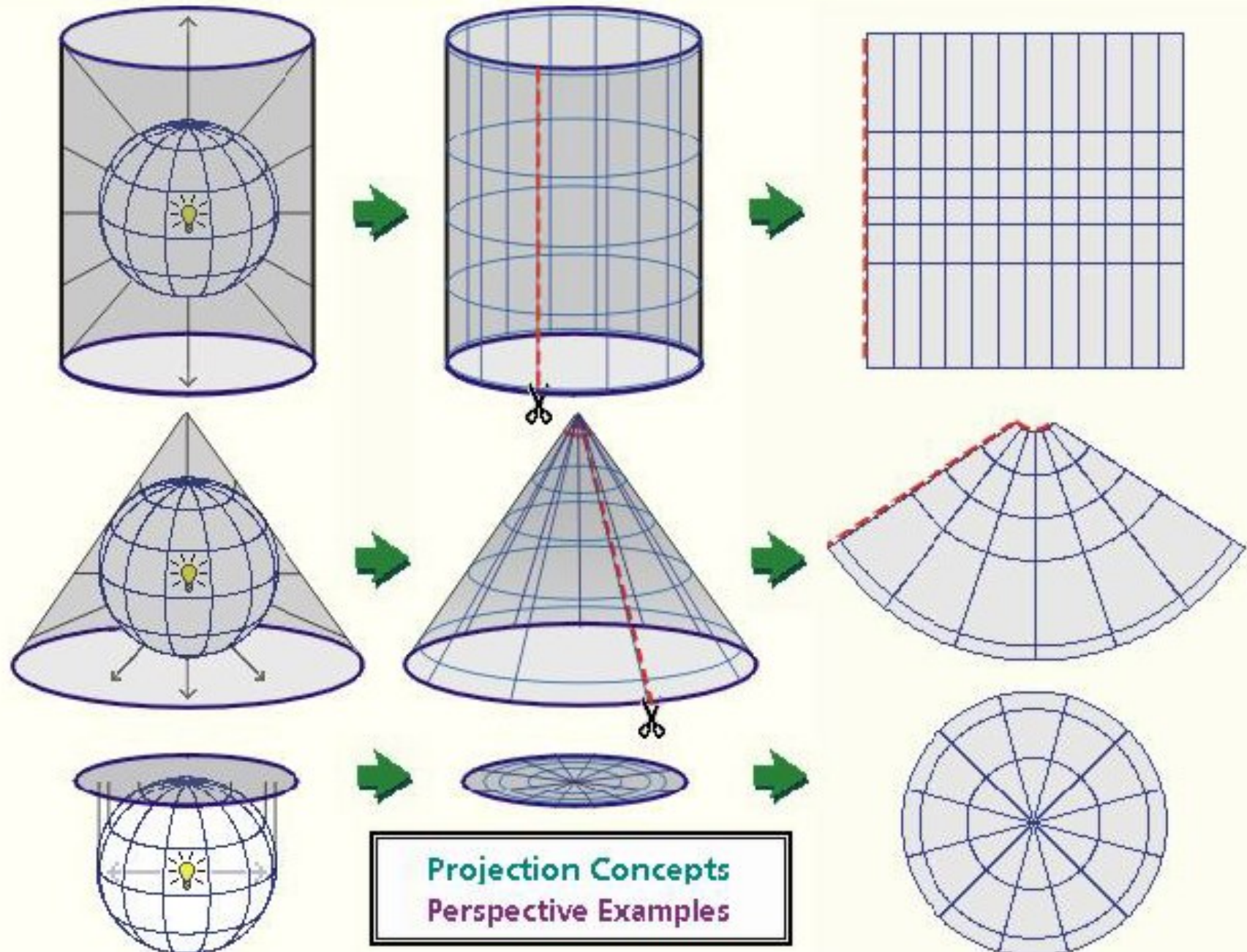


Kartenprojektion

- Transformation der Kugel zu kartesischen Koordinaten
- Eigenschaften
 - **Orthomorph**: Winkel
 - **equal-area**: keine Verzerrung
 - **Equidistant**: gleiche Abstände
 - **Azimuthal**: Richtungen
- Es können NIE alle Eigenschaften erfüllt sein
- **Datum**: definiert die Projektion

Cylindrical

Mercator



Projection Concepts
Perspective Examples

Kartenprojektionen und Datum

- **Raumbezug / Spatial Reference:** Art, Projektion und Datum des lokalen Koordinatensystems
- Raumbezug **muss** für ein GIS-Projekt (oder die jeweiligen Kartenansichten), für alle *Features* und Geodaten bekannt sein.
- Wenn Sie *Features* oder Rasterdaten mit einem anderen Raumbezug zur eine *Kartenansicht* hinzufügen, versucht ArcGIS, diesen in den aktuellen Raumbezug zu transformieren.

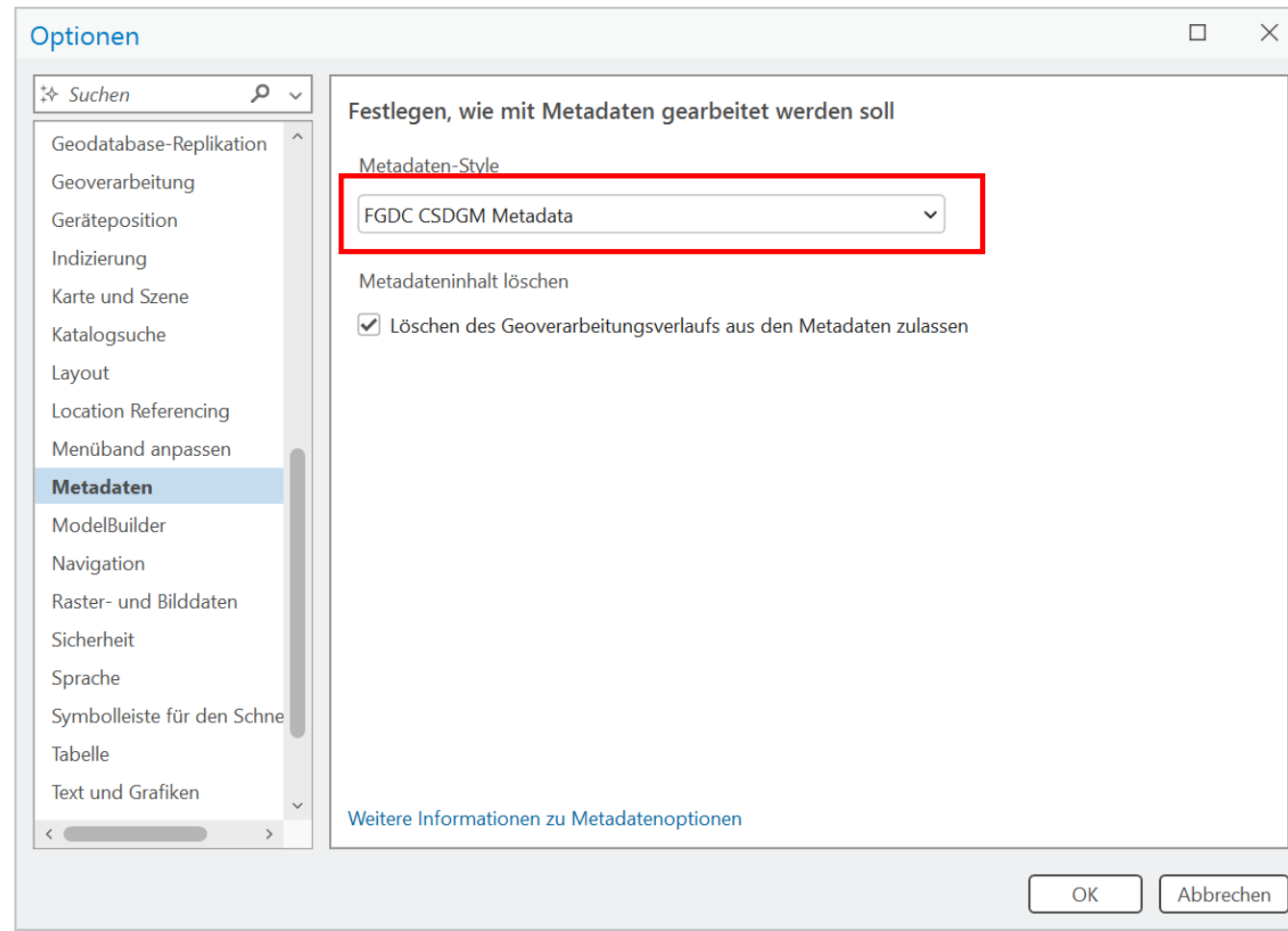
Raumbezug / Spatial Reference in ArcGIS Pro

Vorarbeit zur korrekten Darstellung der Metadaten (nur einmalig notwendig):

1. Wenn Sie bereits ein Projekt geöffnet haben:
 - Menü: *Projekt >> Optionen*

Wenn Sie sich in Startbildschirm befinden:

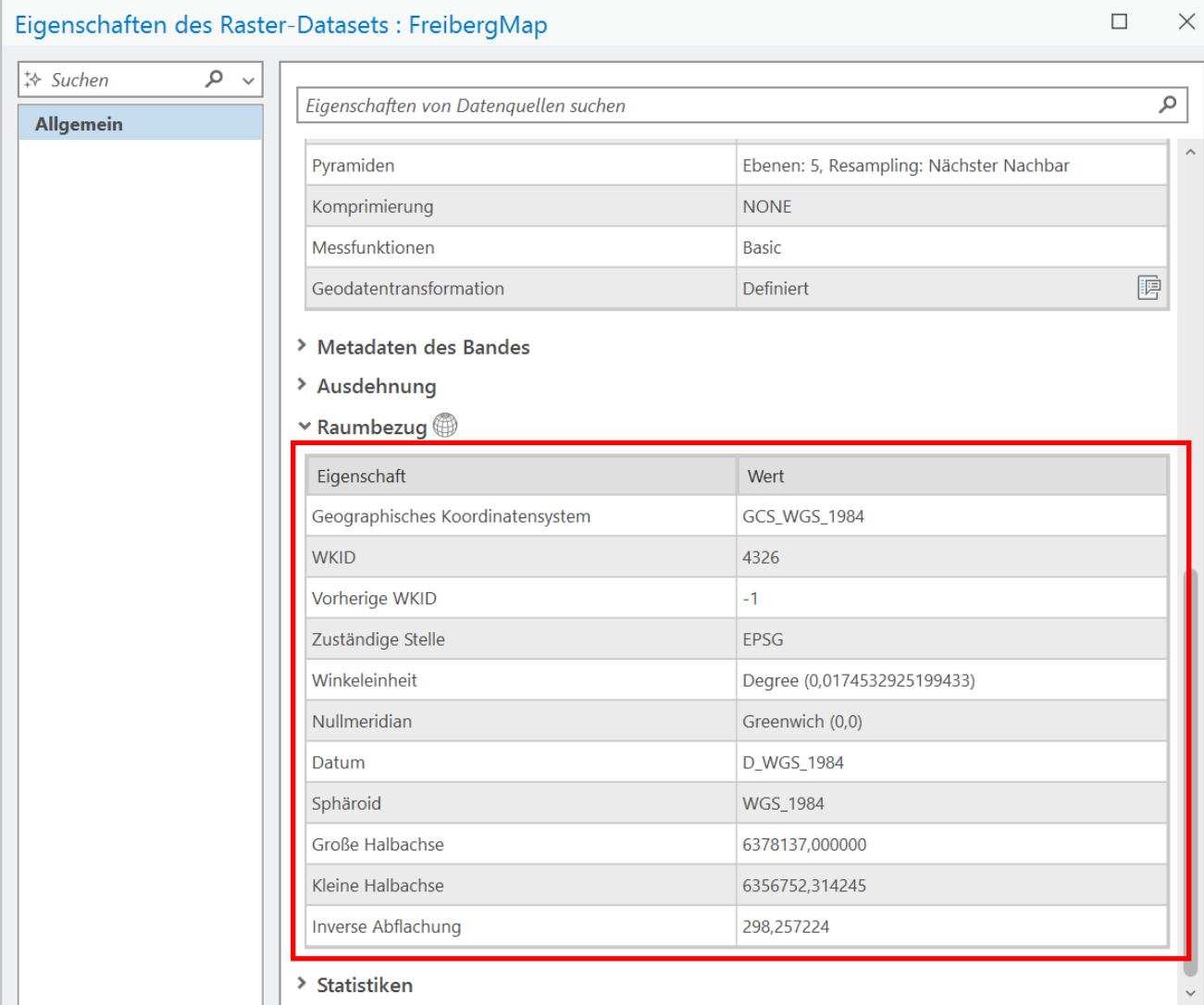
- Menü: *Einstellungen >> Optionen*
2. Tab *Metadaten >> Metadata Style*
 3. Wählen Sie Option *FGDC CSDGM Metadata*



Praxis: Raumbezug / Spatial Reference in ArcGIS Pro

Anzeige der Informationen zum vergebenen Raumbezugs für ein Objekt im Katalog-Bereich

1. Rechts-Klick auf ein Objekt im Katalog-Bereich >> Eigenschaften
2. Scrollen Sie zum Eintrag Raumbezug



Eigenschaften des Raster-Datasets : FreibergMap

Suchen


Allgemein

Eigenschaften von Datenquellen suchen

Pyramiden	Ebenen: 5, Resampling: Nächster Nachbar
Komprimierung	NONE
Messfunktionen	Basic
Geodatentransformation	Definiert

> Metadaten des Bandes

> Ausdehnung

▼ Raumbezug 

Eigenschaft	Wert
Geographisches Koordinatensystem	GCS_WGS_1984
WKID	4326
Vorherige WKID	-1
Zuständige Stelle	EPSG
Winkeleinheit	Degree (0,0174532925199433)
Nullmeridian	Greenwich (0,0)
Datum	D_WGS_1984
Sphäroid	WGS_1984
Große Halbachse	6378137,000000
Kleine Halbachse	6356752,314245
Inverse Abflachung	298,257224

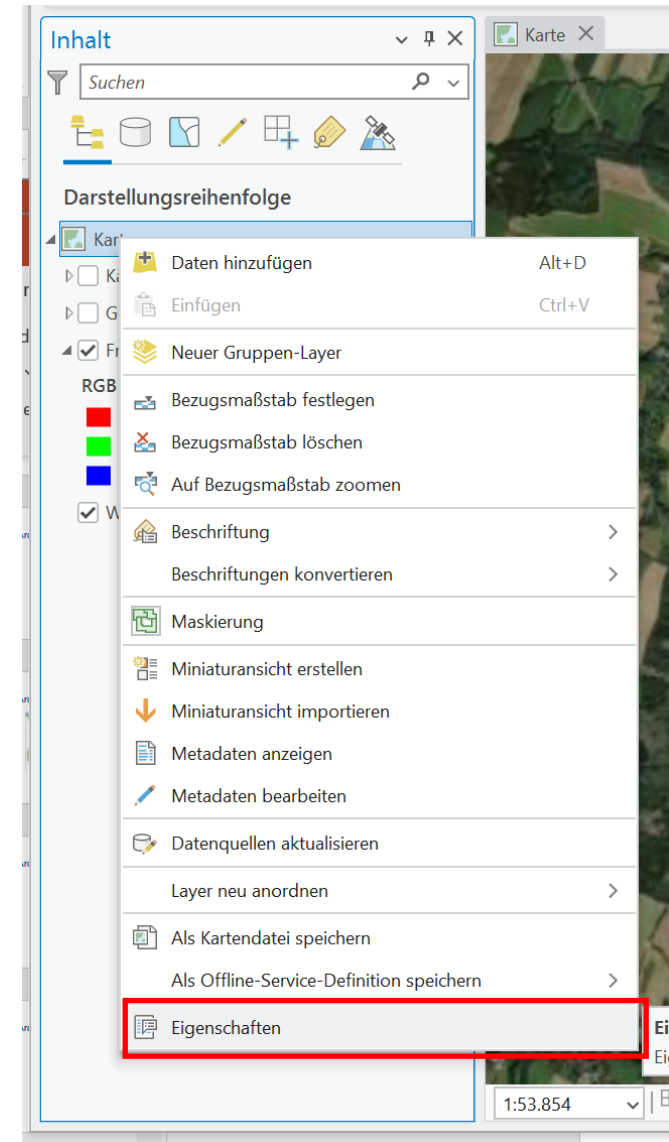
> Statistiken

OK Abbrechen

Praxis: Raumbezug / Spatial Reference in ArcGIS Pro

Anzeigen und Ändern des Raumbezuges einer Kartenansicht
in ArcGIS Pro

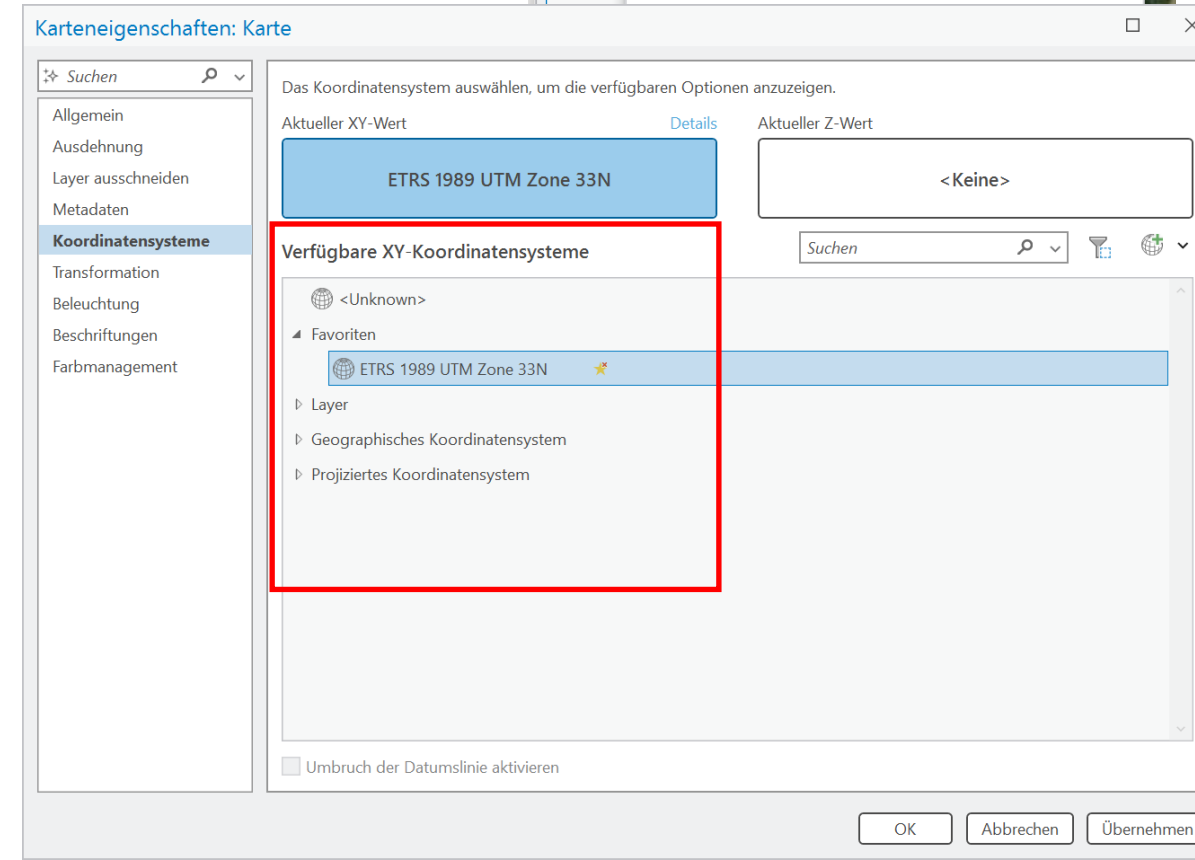
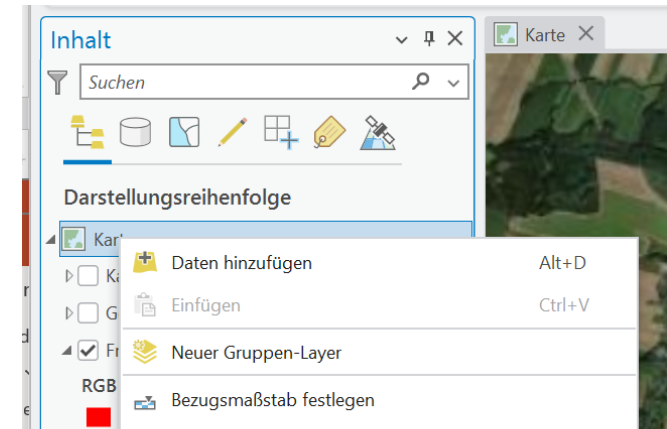
1. Selektieren Sie eine Karte im Inhaltsbereich; Rechts-Klick >> Eigenschaften



Praxis: Raumbezug / Spatial Reference in ArcGIS Pro

Anzeigen und Ändern des Raumbezuges einer Kartenansicht in ArcGIS Pro

1. Selektieren Sie eine Karte im Inhaltsbereich Rechts-Klick >> *Eigenschaften*
2. Gehen Sie zu Tab Koordinatensysteme
3. Selektieren Sie das neue Koordinatensystem für den Raumbezug aus der Liste
 - Favoriten
 - ETRS 1989 UTM Zone 33N (projiziert)
 - WGS 1984 (geografisch)
 - Layer (Raumbezüge aller Layer)
 - Geografisches Koordinatensystem
 - Projiziertes Koordinatensystem



Theorie: Georeferenzierung

Georeferenzierung (im engeren Sinn): allg. Zuweisen eines Raumbezuges zu einem Geobjekt

Geocodierung: allg. Umwandlung eines Raumbezuges in einen anderen

- **Koordinatenumwandlung:** Umrechnung eines Koordinatensystem / einer Projektion in ein anderes System / eine andere Projektion **mittels bekannten Formalismus**
- **Koordinatentransformation:** Umrechnung eines Koordinatensystem in ein anderes System; die Parameter der Transformationsgleichung werden über **Passpunkte** bestimmt

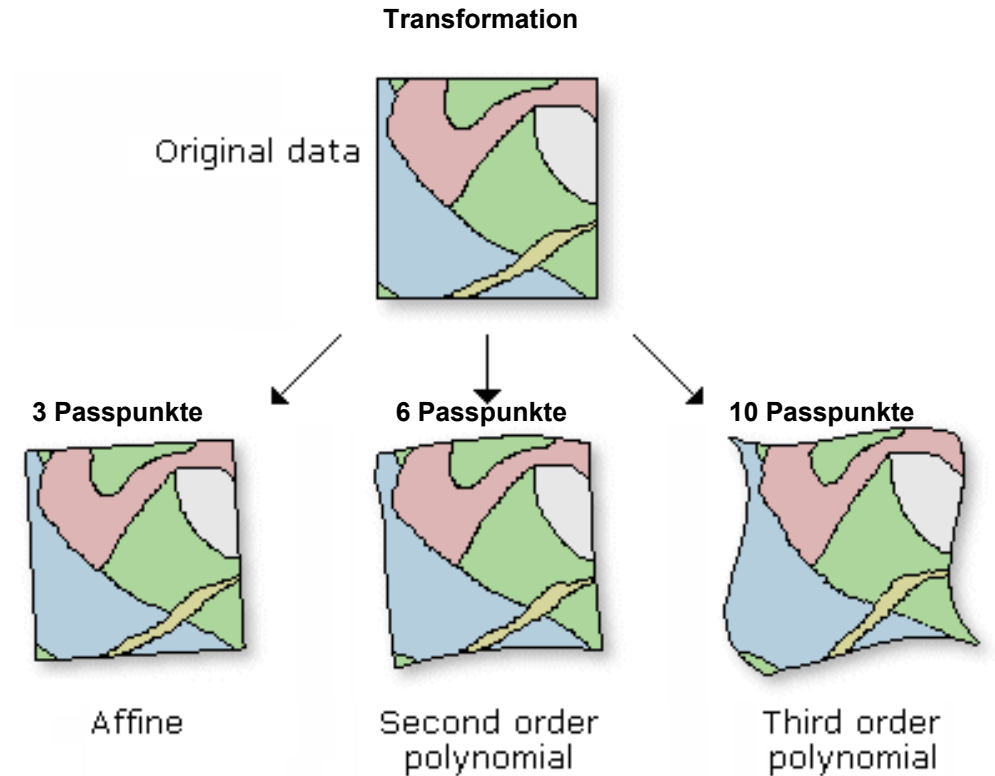
Theorie: Georeferenzierung in ArcGIS

- Bezeichnet den Vorgang der Ausrichtung eines Rasterobjektes mit unbekanntem / lokalem Raumbezug in einem bekannten Raumbezug / Koordinatensystem.
- Dieser Vorgang ist in ArcGIS eigentlich eine klassische **Geocodierung über eine Koordinatentransformation**
- Koordinatenumwandlung findet in ArcGIS entweder
 - „on-the-fly“ und temporär statt: Objekt-Raumbezug in Projekt-Raumbezug oder
 - über eine spezielle Toolbox statt (dauerhaft).

Theorie: Georeferenzierung in ArcGIS

Ausrichten eines beliebigen (Raster-)Datensatzes an einem bekannten Koordinatensystem:

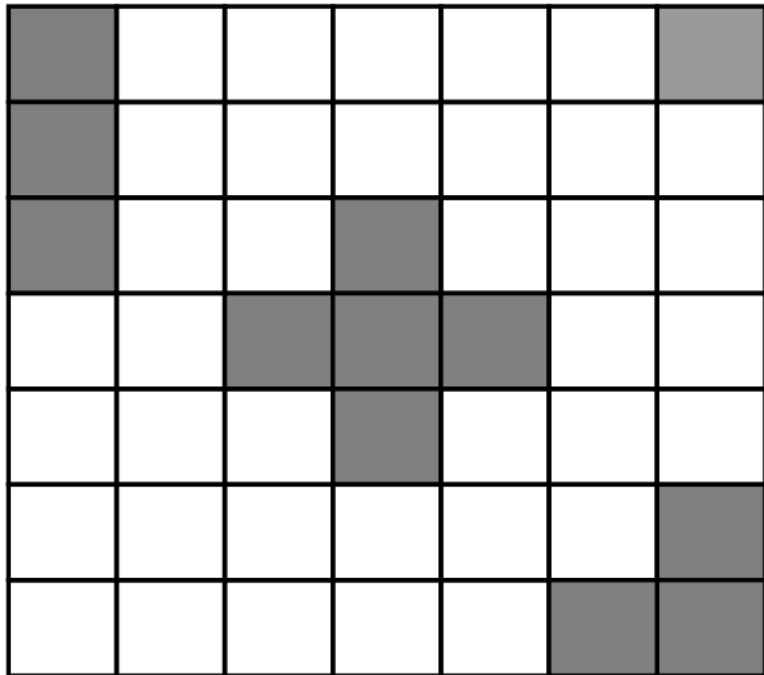
1. Definition von Passpunkten
 - Bekannte Koordinaten für einzelne Pixel oder
 - Anhand von georeferenzierten Strukturen
2. Definition der Transformationsgleichung
 - Min. Anzahl der Passpunkte wird durch die
 - Art der Transformation bestimmt
3. Berechnung der transformierten Koordinaten für jeden Pixel



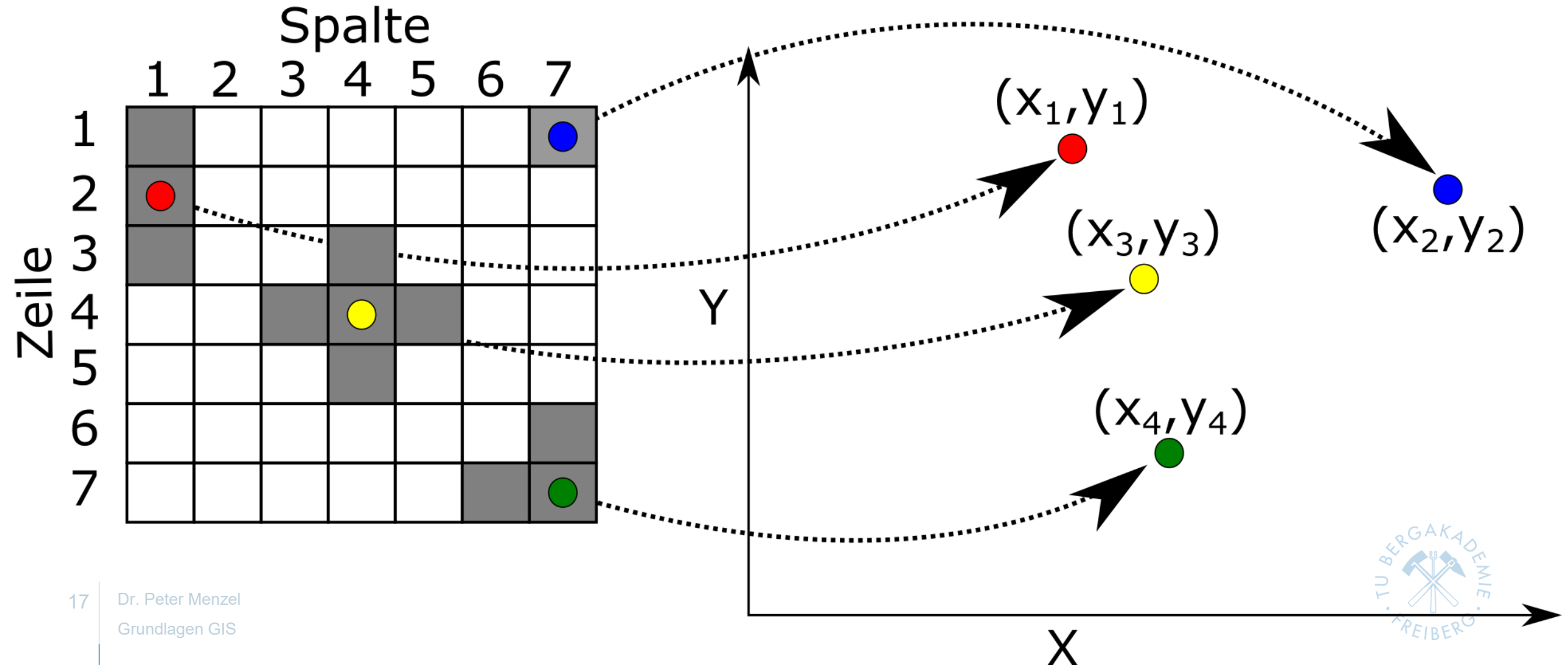
<https://pro.arcgis.com>



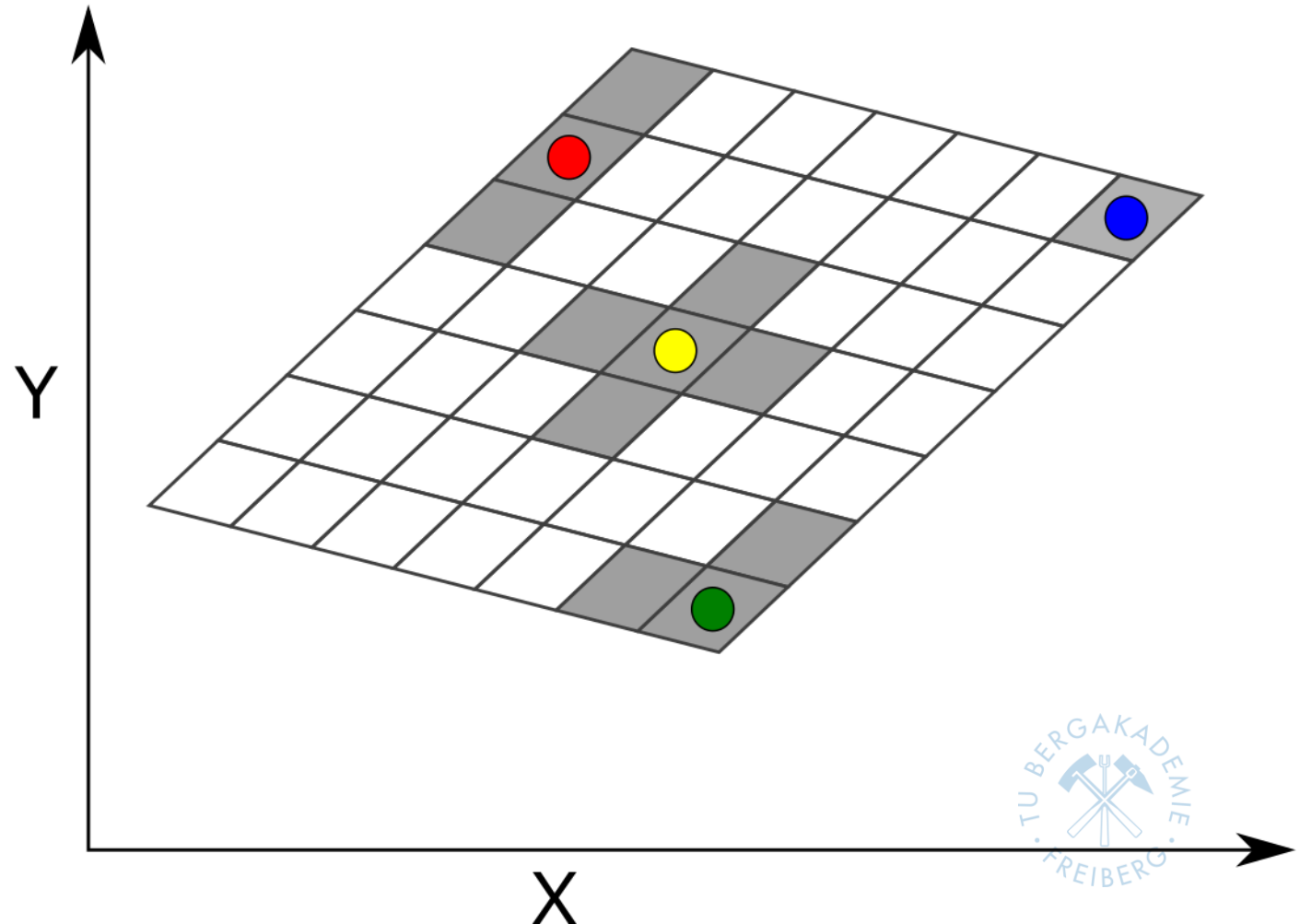
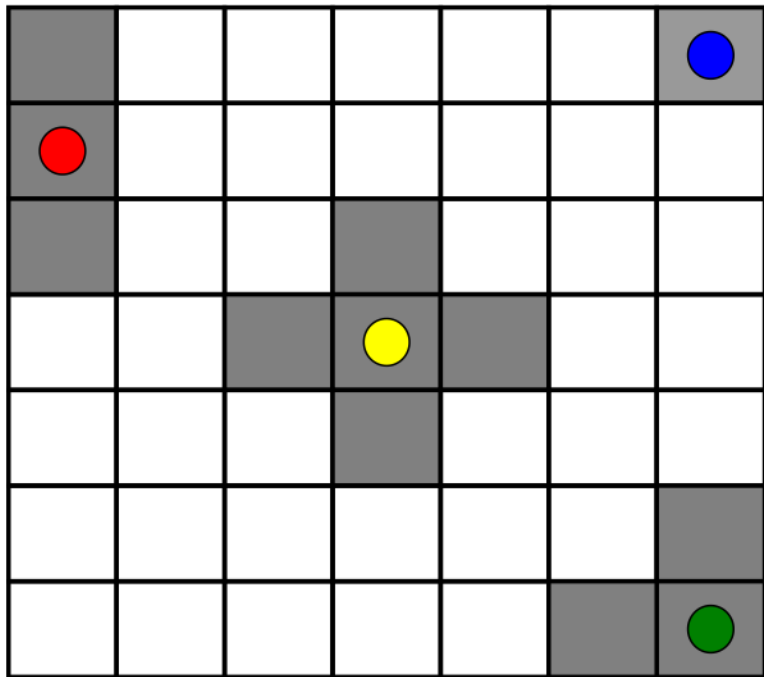
Theorie: Georeferenzierung – Konzept Passpunkt



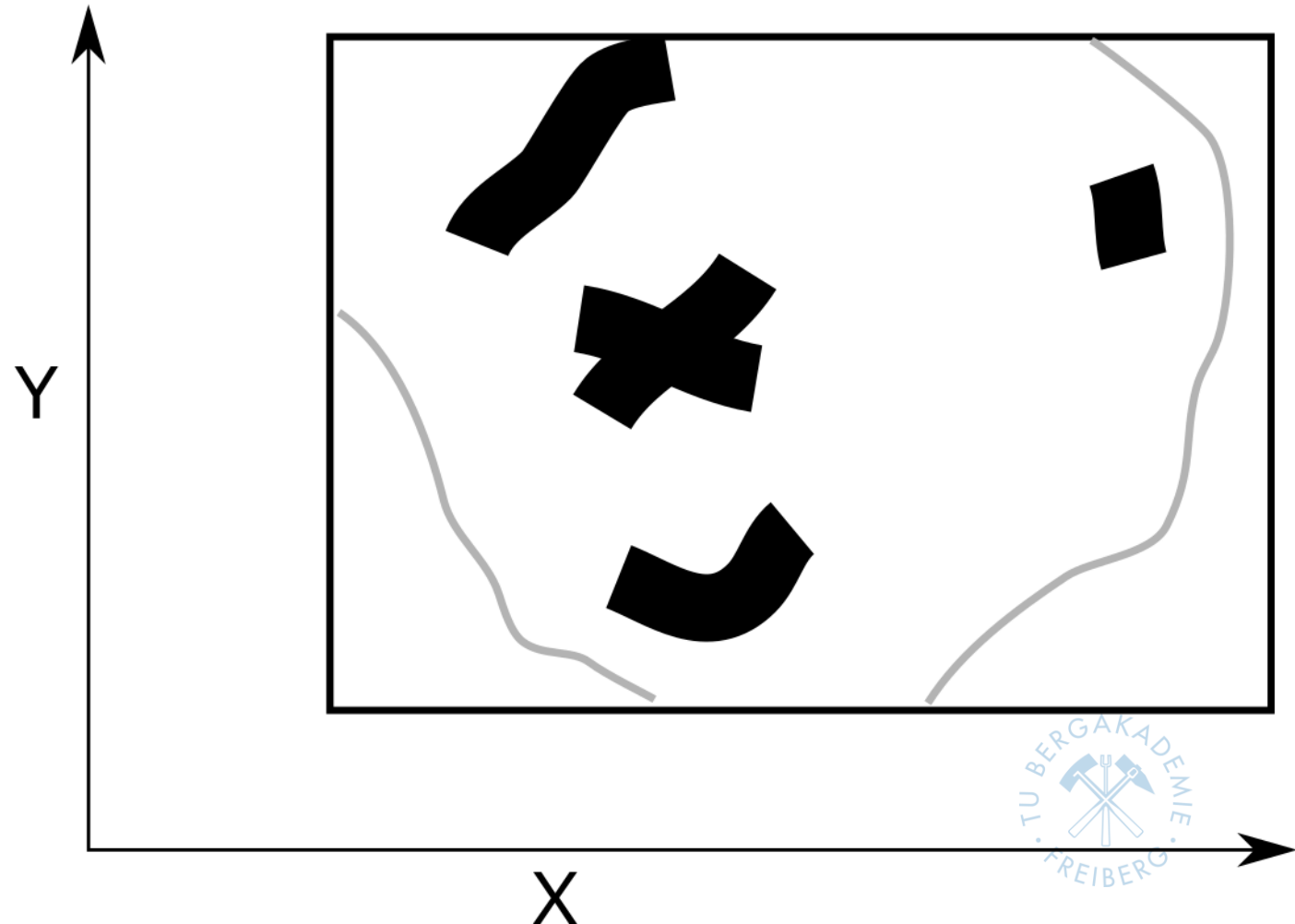
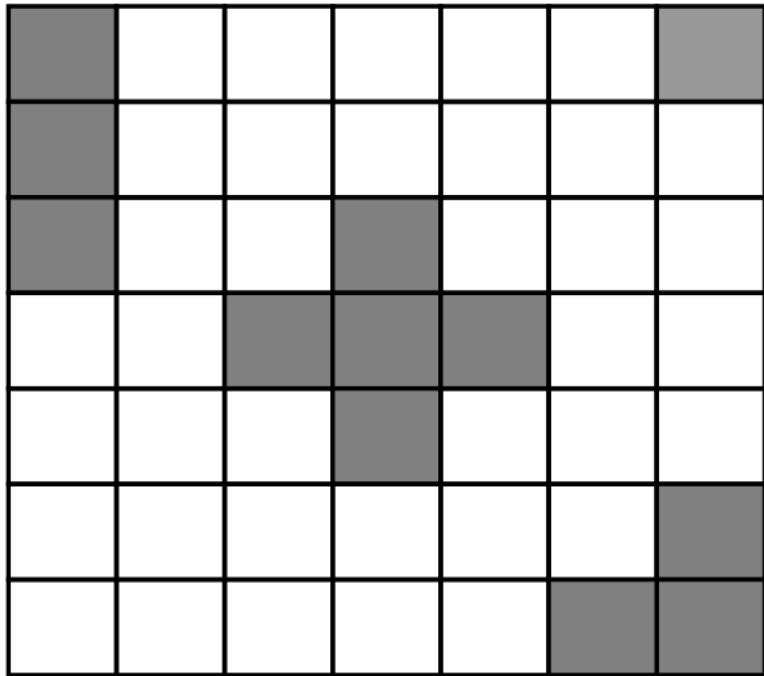
Theorie: Georeferenzierung – Konzept Passpunkt



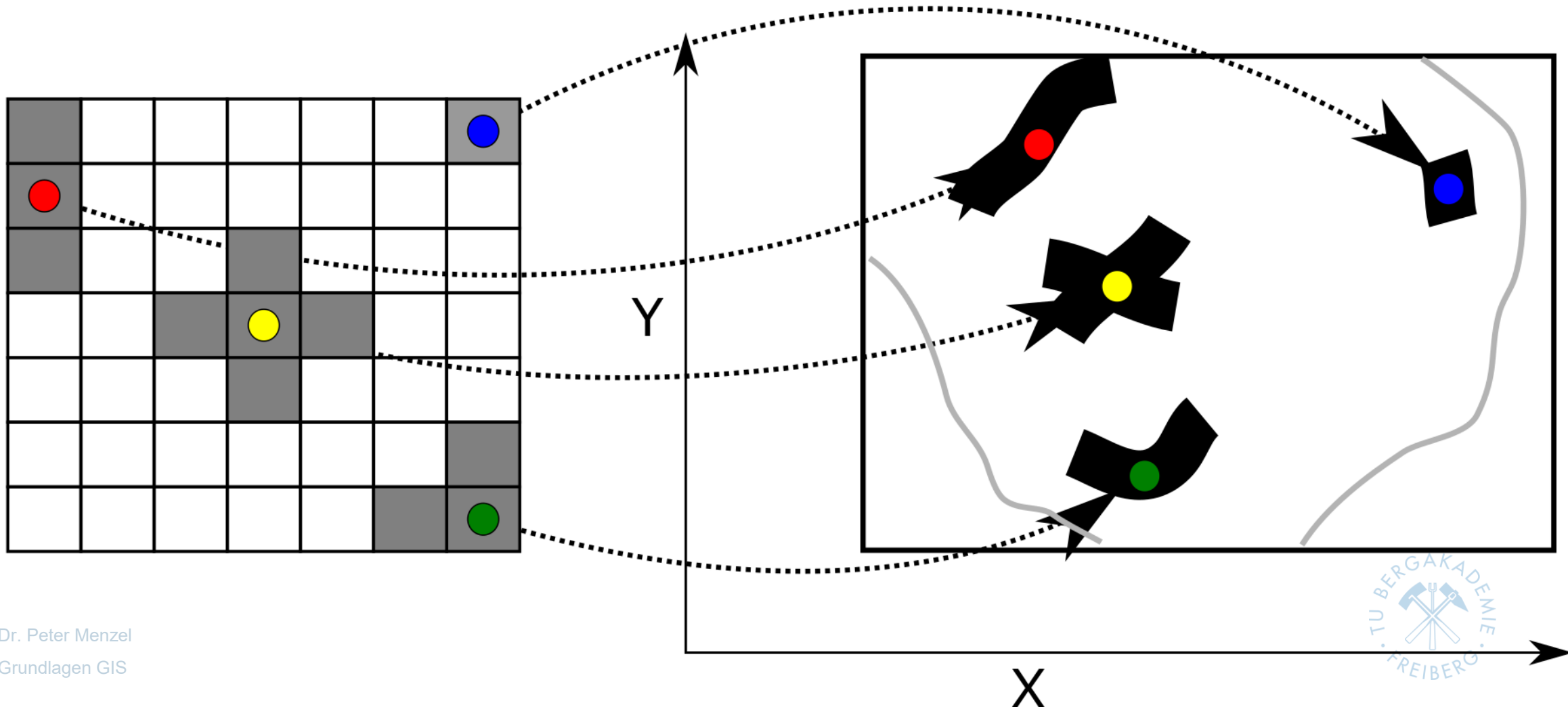
Theorie: Georeferenzierung – Konzept Passpunkt



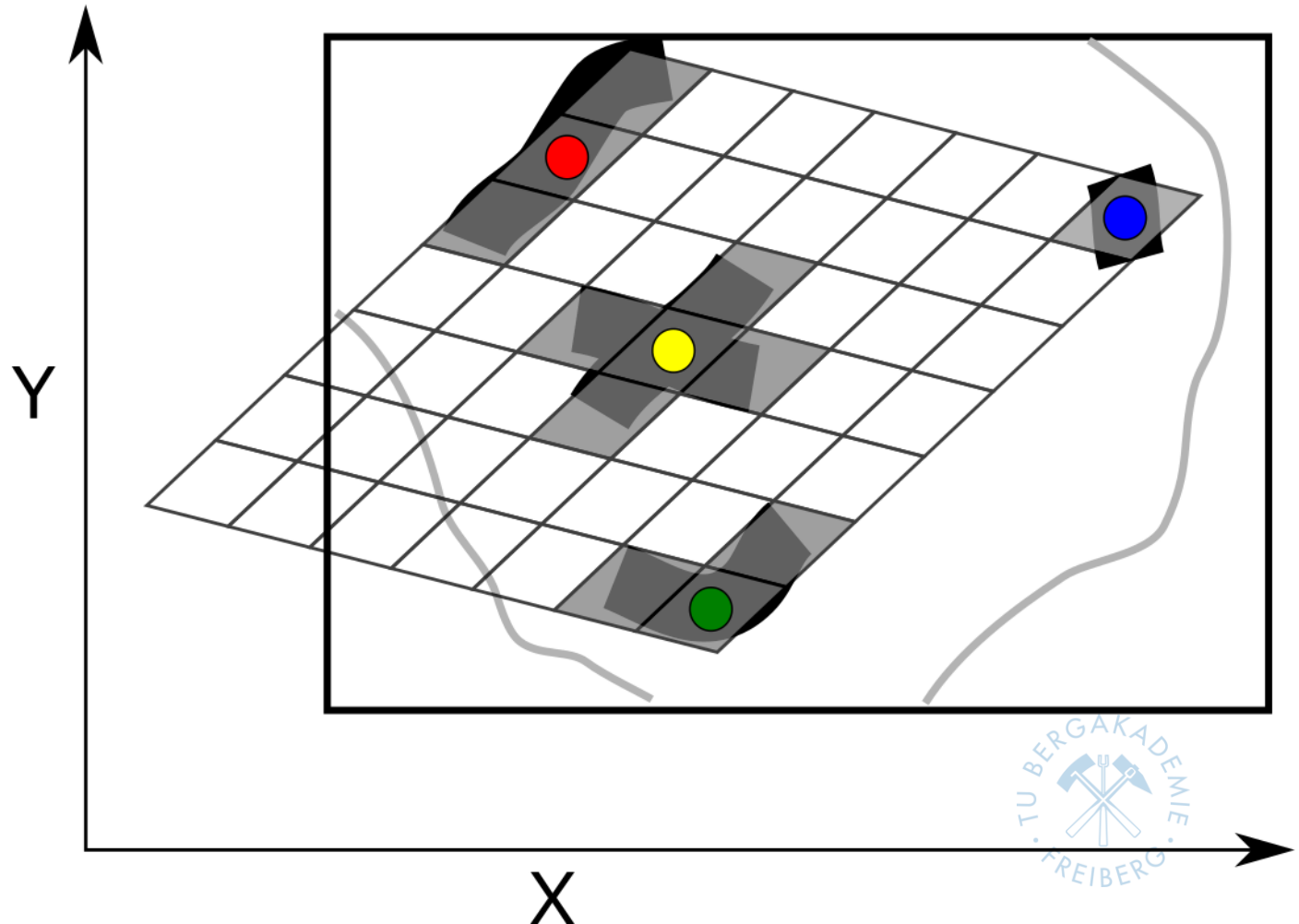
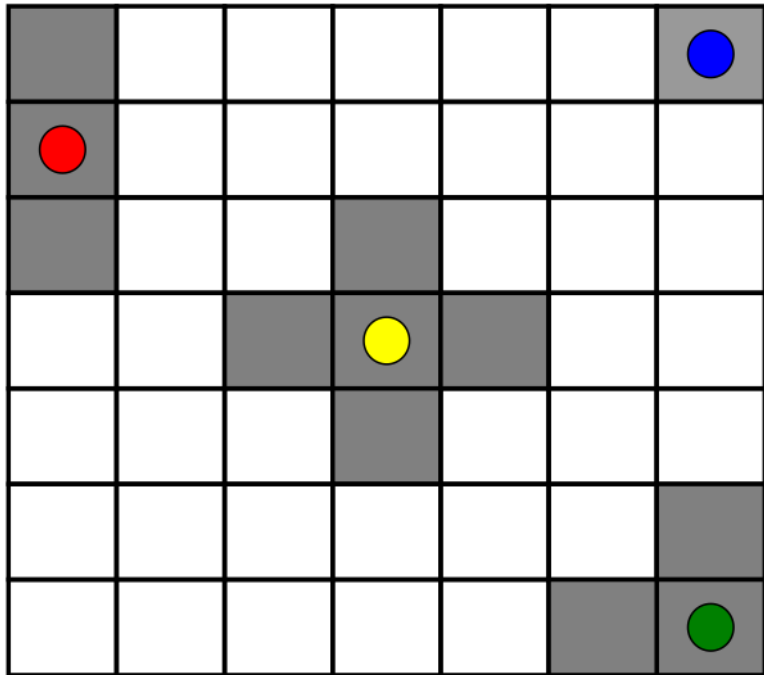
Theorie: Georeferenzierung – Konzept Passpunkt



Theorie: Georeferenzierung – Konzept Passpunkt



Theorie: Georeferenzierung – Konzept Passpunkt



Theorie: Koordinatentransformation - Methodik

Transformationsgleichungen:

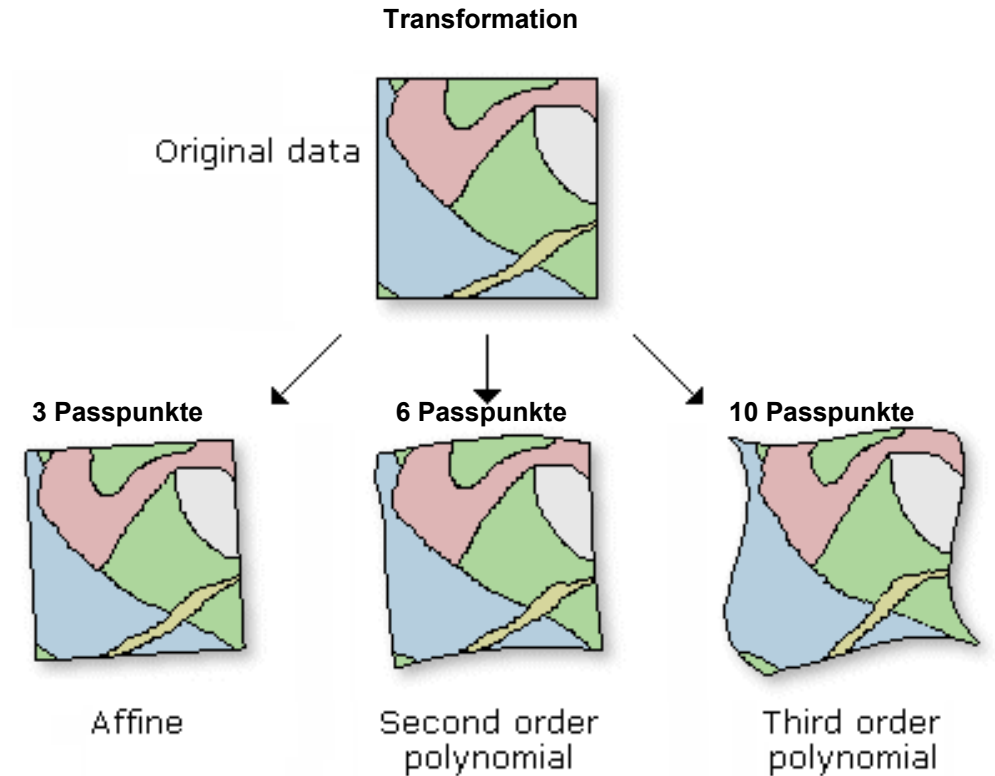
Affine:

$$\begin{aligned}x' &= a_1 \cdot x + b_1 \cdot y + c_1 \\y' &= a_2 \cdot x + b_2 \cdot y + c_2\end{aligned}$$

2nd Order:

$$\begin{aligned}x' &= a_1 \cdot x^2 + b_1 \cdot y^2 + c_1 \cdot x \cdot y + d_1 \cdot x + e_1 \cdot y + f_1 \\y' &= a_2 \cdot x^2 + b_2 \cdot y^2 + c_2 \cdot x \cdot y + d_2 \cdot x + e_2 \cdot y + f_2\end{aligned}$$

Wie kommen wir an die Transformationsparameter?



<https://pro.arcgis.com>



Theorie: Koordinatentransformation - Methodik

Wie kommen wir an die Transformationsparameter?

- n Passpunkte $\Rightarrow n$ bekannte Koordinatenpaar $\{(x_i, y_i), (x'_i, y'_i)\}$
- Passpunktmatrix A:

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Affin: } A &= \begin{bmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots \end{bmatrix} & \text{2nd Order: } A &= \begin{bmatrix} x_1^2 & y_1^2 & x_1 y_1 & x_1 & y_1 & 1 \\ x_2^2 & y_2^2 & x_2 y_2 & x_2 & y_2 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$\text{Lösen folgender LGS: } \lambda_1 = \begin{bmatrix} a_1 \\ b_1 \\ c_1 \\ \vdots \end{bmatrix} \rightarrow A \cdot \lambda_1 = \begin{bmatrix} x'_1 \\ x'_2 \\ \vdots \end{bmatrix}; \lambda_2 = \begin{bmatrix} a_2 \\ b_2 \\ c_2 \\ \vdots \end{bmatrix} \rightarrow A \cdot \lambda_2 = \begin{bmatrix} y'_1 \\ y'_2 \\ \vdots \end{bmatrix}$$

Notwendig sind immer n Passpunkte für $2n$ unbekannte Parameter!

Praxis: Georeferenzierung eines Rasterdatensatzes

1. Starten Sie ein neues Kartenprojekt mit ArcGIS Pro

2. Benennen Sie es „Freiberg.“

3. Wählen Sie ein Zielverzeichnis aus.



v968451iin
Abmelden ht

Neues Projekt

1. Karte

Katalog

Globale Szene

Lokale Szene

Ohne Vorlage beginnen

Startseite

Lernressourcen

Einstellungen

Zuletzt verwendete Projekte

Freiberg

Georeferenzierung
Z:\Geoinformatik\Teaching\G

GeologKarte
Z:\Geoinformatik\Teaching\G

Introducing_ArcGIS_Pro
C:\Users\Peter Menzel\Docu

Klingenberg
Z:\Geoinformatik\Teaching\GrundlagenGIS\SS_25\Übungen\4_TS_Klingenberg\Klingenberg\Klingenberg.aprx

Neues Projekt

Name
2. Freiberg

Pfad
3. Z:\Geoinformatik\Teaching\GrundlagenGIS\SS_25\Übungen

Einen Ordner für dieses lokale Projekt erstellen

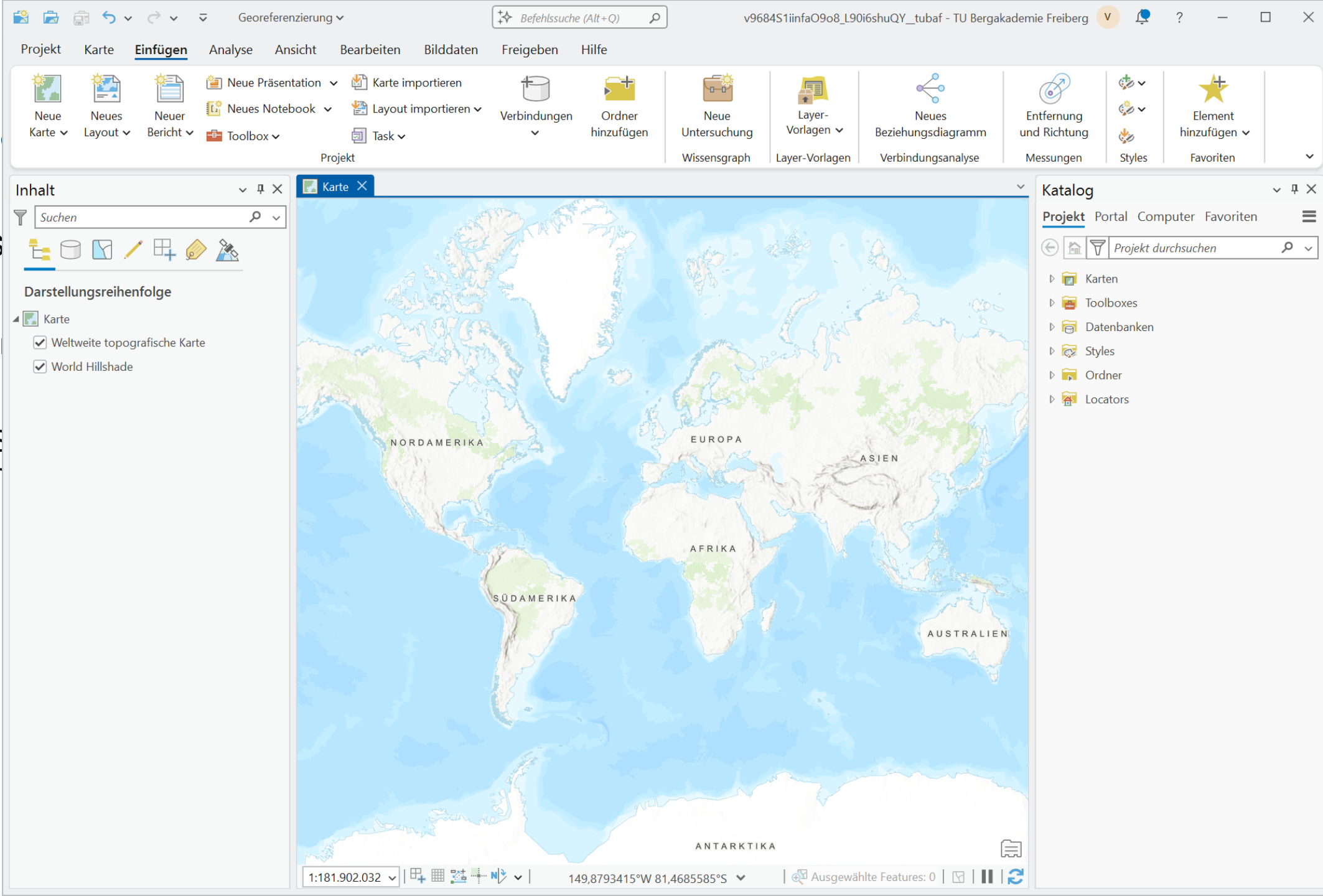
OK Abbrechen

Praxis: Ge

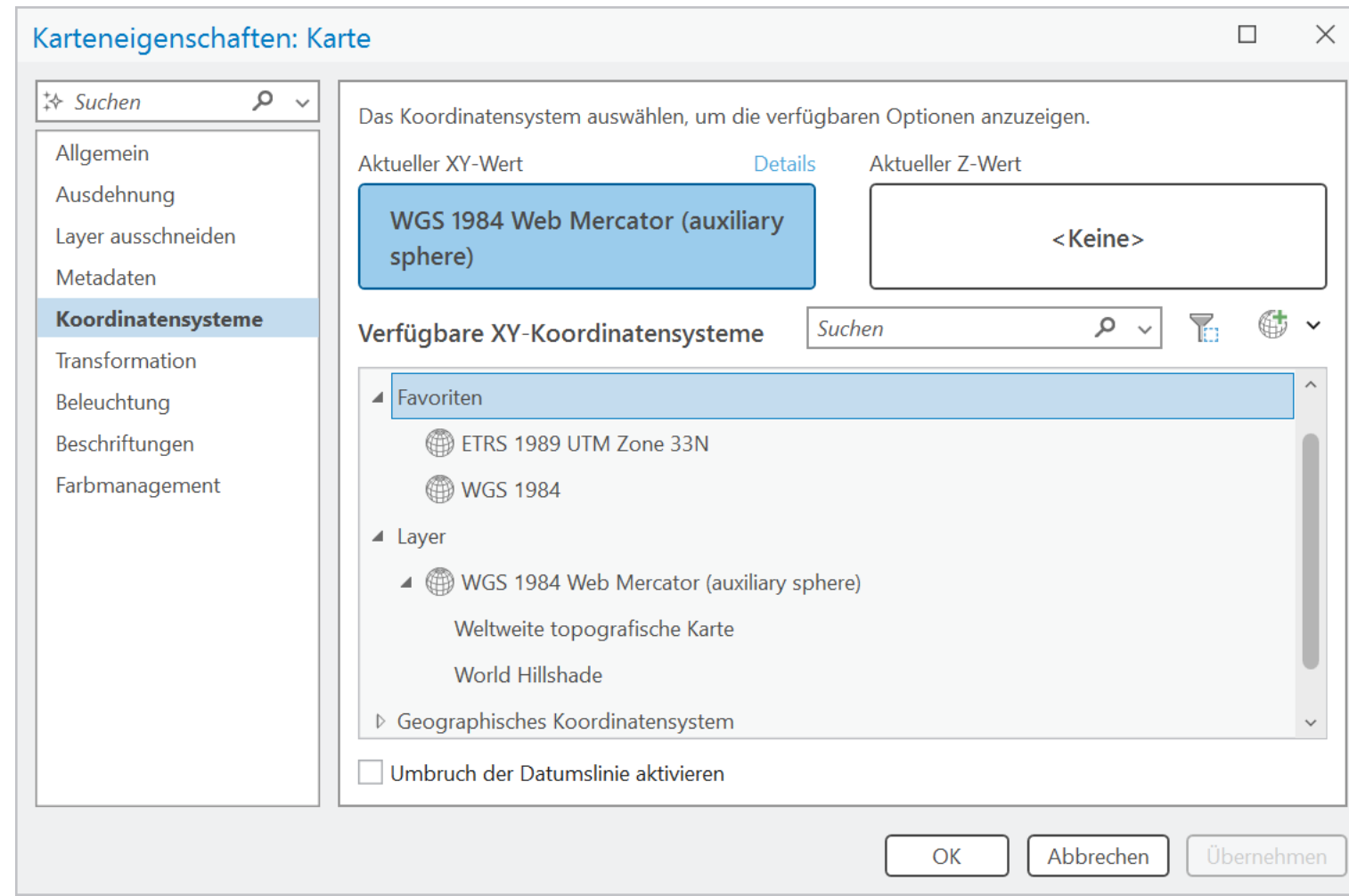
1. Starten S

2. Benenne

3. Wählen S
verzeichnis



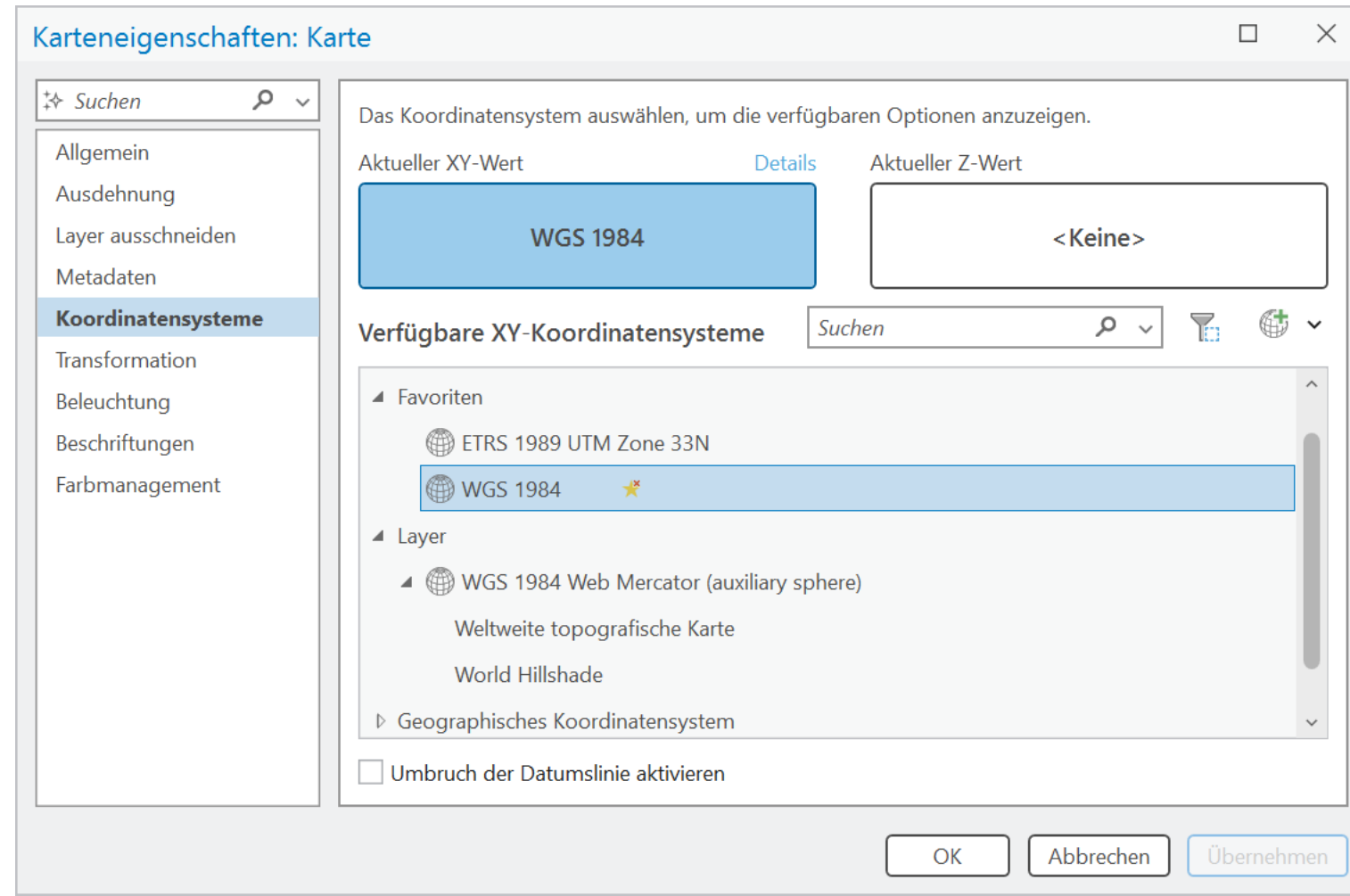
- In dem neuen Projekt ist bereits eine Kartenansicht mit einer Grundkarte geladen.
- Aktueller Raumbezug:
WGS 1984 Web Mercator (auxilliary sphere)



- In dem neuen Projekt ist bereits eine Kartenansicht mit einer Grundkarte geladen.
- Aktueller Raumbezug:
WGS 1984 Web Mercator (auxilliary sphere)

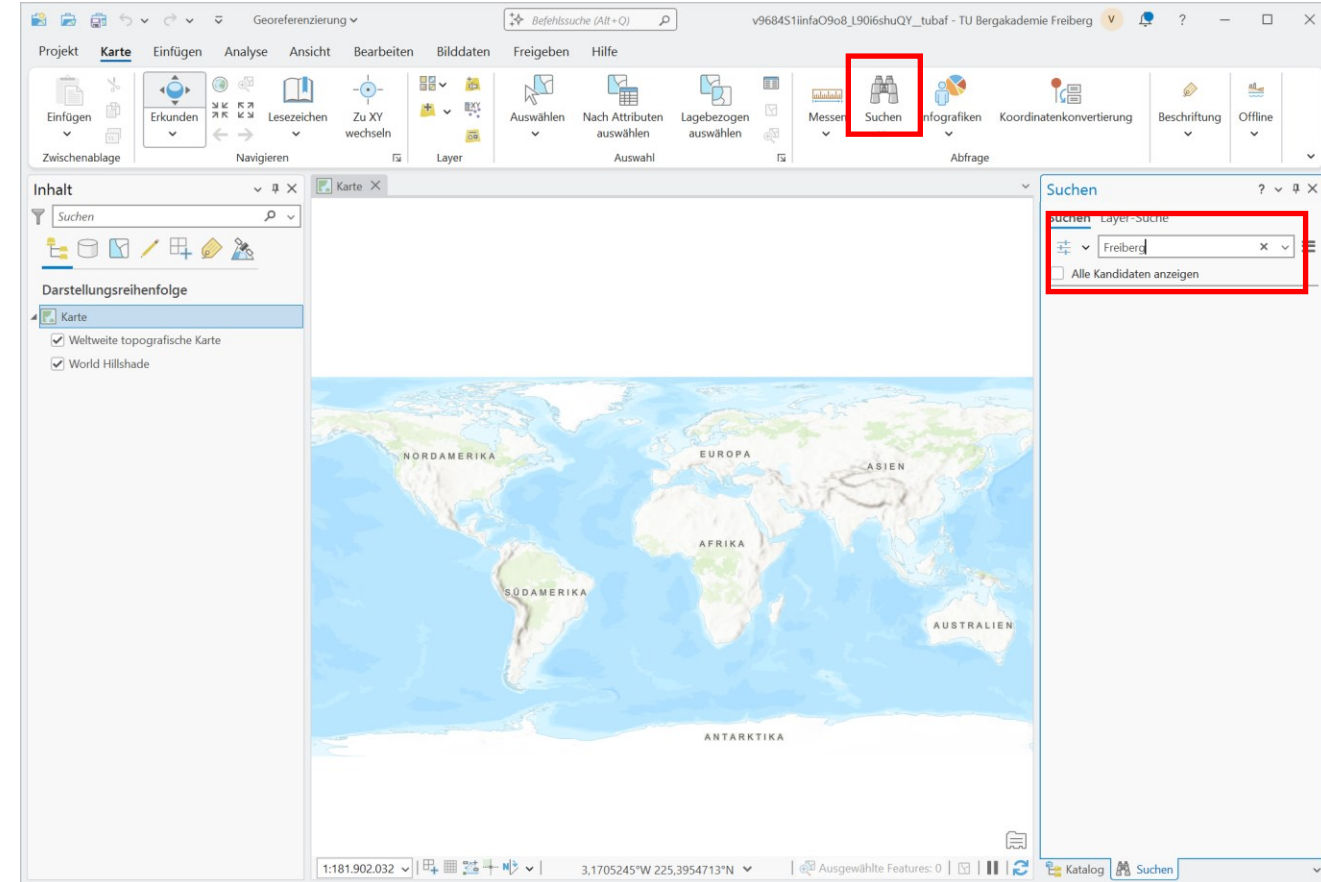
Für das aktuelle Beispiel benötigen wir ein anderes Koordinatensystem.

- Neuer Raumbezug:
WGS 1984



Praxis: Suchen der Zielregion

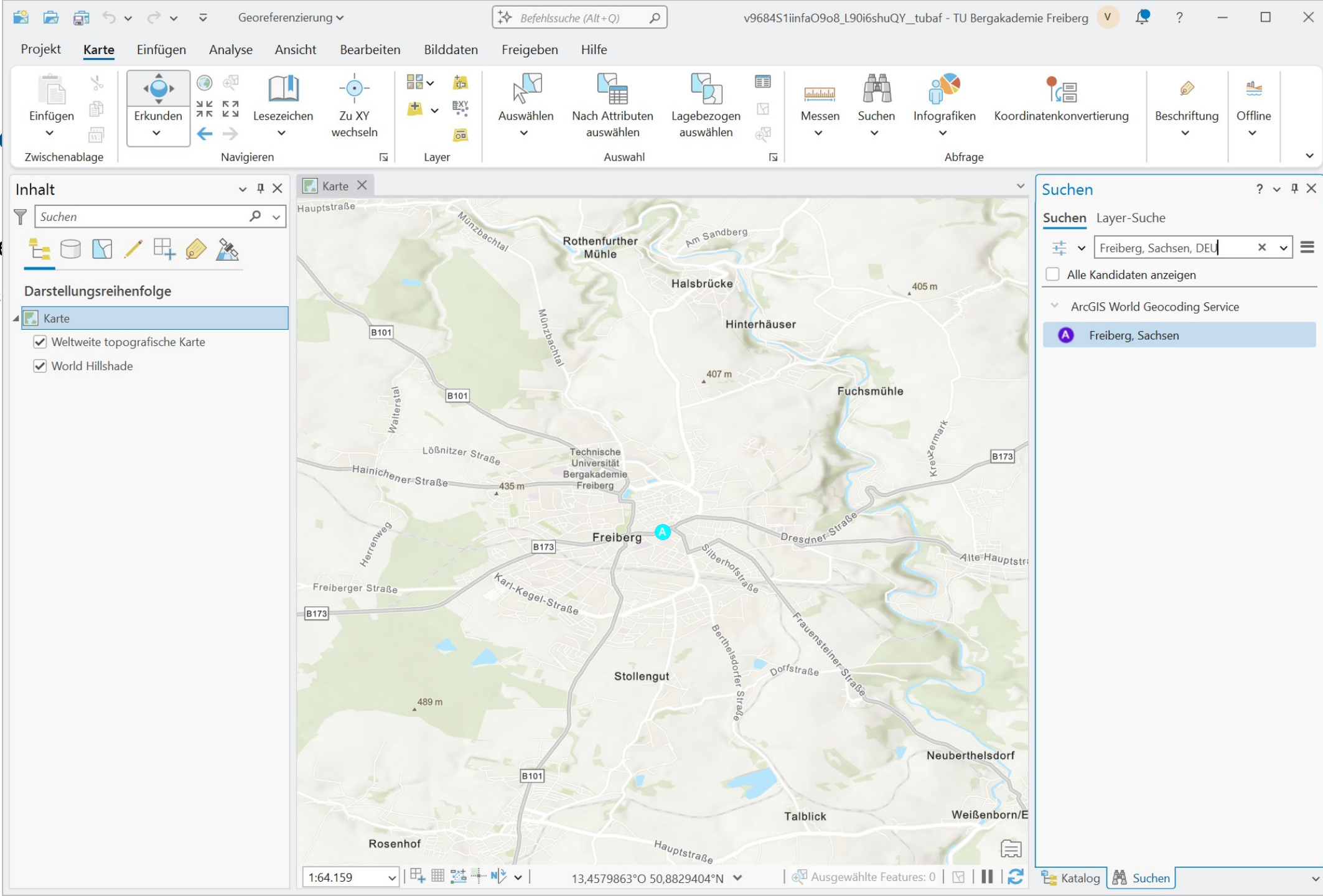
- Öffnen Sie den Suchen-Bereich.
- Suchen Sie nach „Freiberg, Sachsen“
- Links-Klicken Sie auf das Suchergebnis: „Freiberg, Sachsen, Deu“
- Schließen Sie im Anschluss den Suchen-Bereich.



Praxis: Suchen

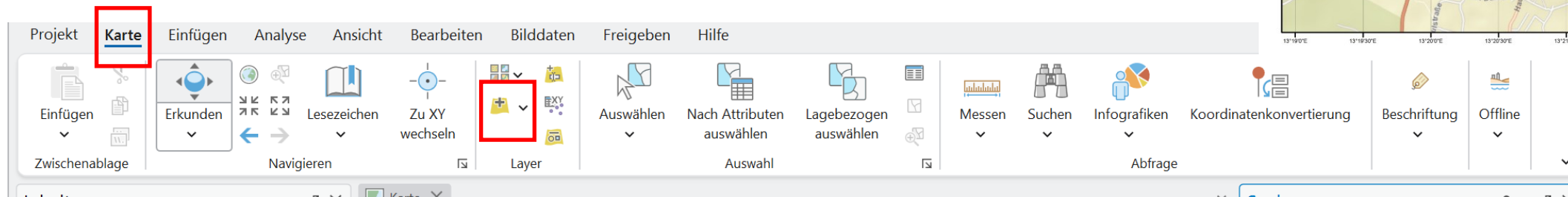
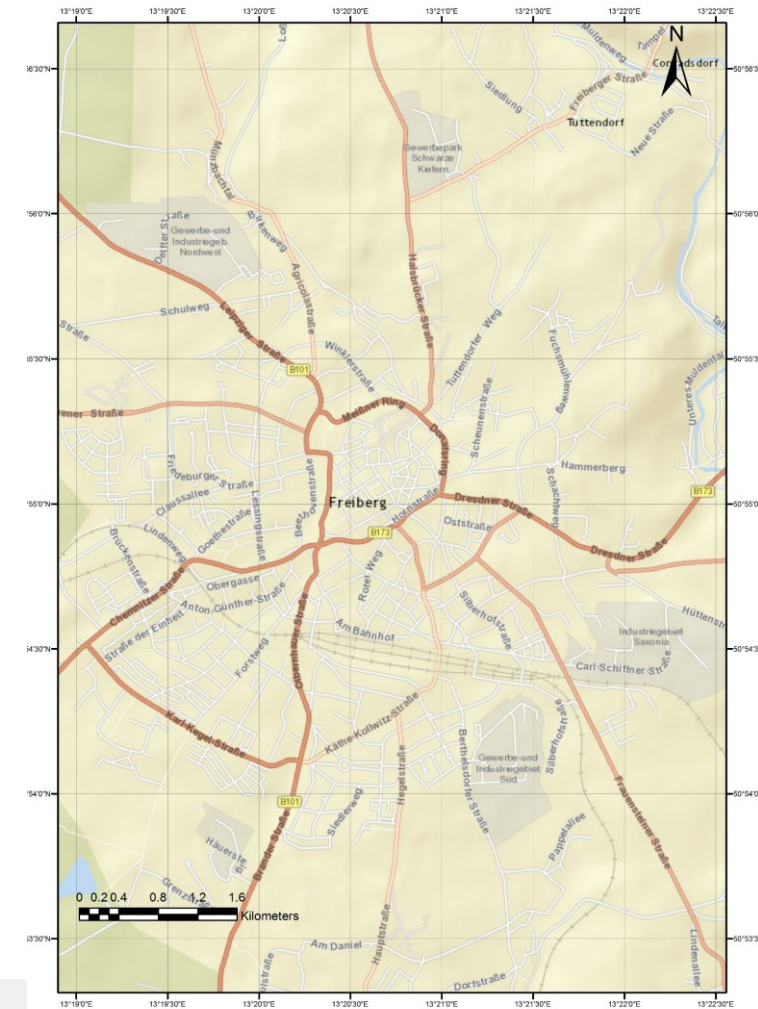
- Öffnen Sie
- Links-Klicke

Freiberg,



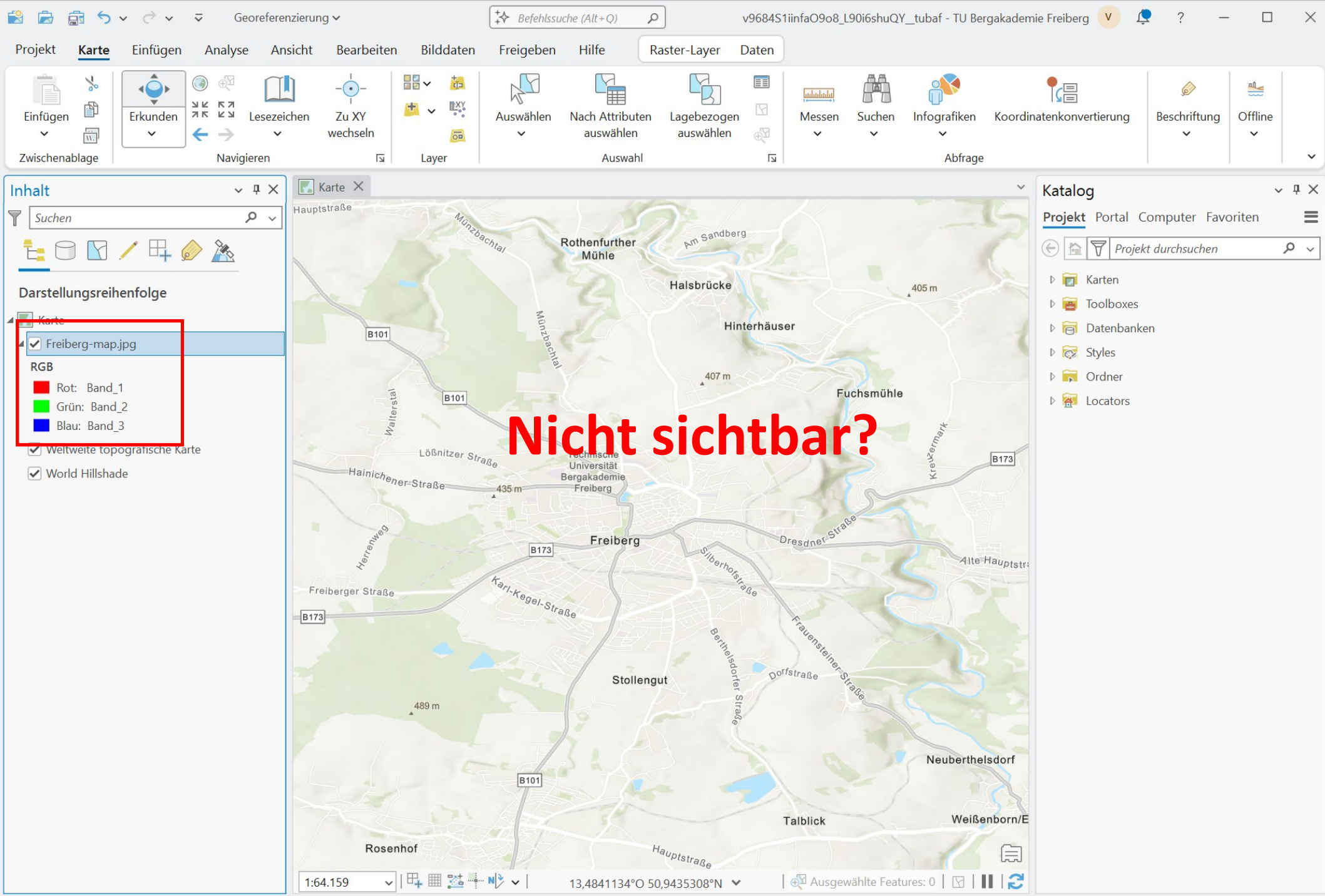
Praxis: Georeferenzierung eines Rasterbildes

- Laden Sie den zu georeferenzierenden Rasterdatensatz „Freiberg-map.jpg“ (OPAL)
- Entweder
 - Rechts-Klick auf die Karte im Inhaltsbereich >> Daten hinzufügen; oder
 - Tasten-Kombination: Alt+D; oder
 - Aktivieren Sie Funktion Daten hinzufügen in der Kernregisterkarte „Karte“ im „Layer“-Bereich



Praxis: Ge

- Laden Sie
- Entweder
 - Rec
 - Tas
 - Akt
 - Ker



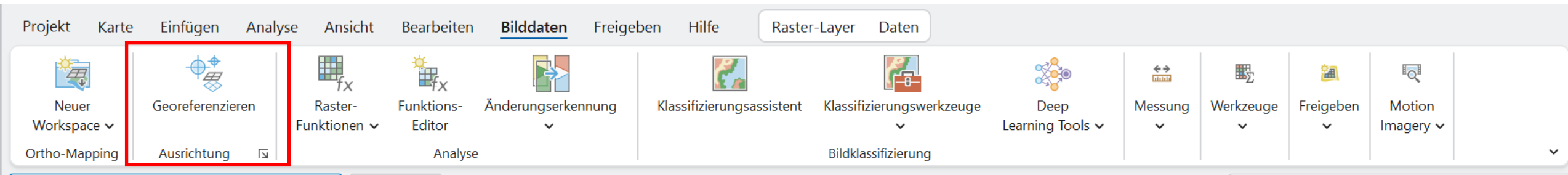
Nicht sichtbar?

Praxis: Georeferenzierung eines Rasterbildes

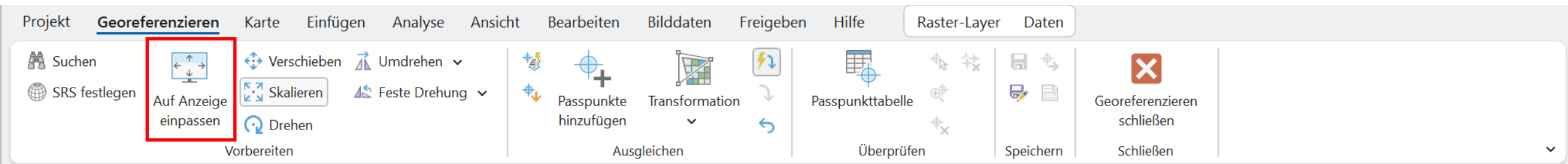
- Das geladene Bild ist nicht zu sehen, was könnte das Problem sein?

Praxis: Georeferenzierung eines Rasterbildes

- Selektieren Sie das Layer im Inhaltsbereich, welches Sie georeferenzieren wollen.
- Öffnen Sie den Georeferenzierungsmodus über:
Kernregisterkarte „Bilddaten“, Option „Georeferenzieren“ im Bereich „Ausrichtung“



Praxis: Georeferenzierung eines Rasterbildes



- Über „Auf Anzeige Anpassen“ verschieben Sie den Rasterdatensatz in den aktuell sichtbaren Bereich.

Praxis: Ge

The screenshot displays the QGIS Georeferencing tool interface. The main window shows a map of Freiberg, Germany, with a grid overlay. A metadata popup is visible over the map, providing details for the georeferenced image:

- Georeferenzierung: Freiberg-map.jpg
- Transformation: Polynom 1. Ordnung (Affine)
- Passpunkte: 0
- Gesamt-RMS-Fehler: 405 m
- Vorwärts: 0,000000
- Invers: 0,000000
- Vorwärts-invers: 0,000000

The interface includes a top menu bar with options like 'Projekt', 'Karte', 'Einfügen', 'Analyse', 'Ansicht', 'Bearbeiten', 'Bildraten', 'Freigeben', and 'Hilfe'. Below the menu is a toolbar with various tools for georeferencing, such as 'Suchen', 'SRS festlegen', 'Auf Anzeige einpassen', 'Verschieben', 'Skalieren', 'Umdrehen', 'Feste Drehung', 'Passpunkte hinzufügen', 'Transformation', 'Passpunkttafel', and 'Georeferenzieren schließen'. The left sidebar shows the 'Projekt' and 'Karte' panels, with 'Auf Anzeige einpassen' highlighted in a red box. The bottom status bar displays the scale (1:64.159), coordinates (13,3956676°O 50,9547136°N), and the number of selected features (0).

Projekt **Georeferenzieren** Ka

Suchen

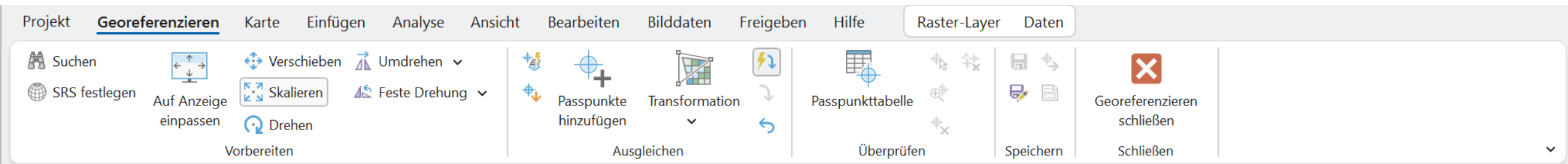
SRS festlegen

Auf Anzeige einpassen

Vorber

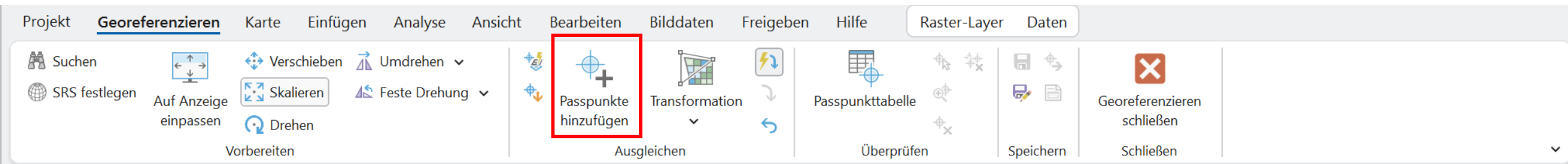
- Über „Au

Praxis: Georeferenzierung eines Rasterbildes



- Der aktuelle Rasterdatensatz kann sowohl über Koordinaten
 - Kreuzungspunkte der Koordinatenlinien
 - Geografische Koordinaten (WGS 1984) in Grad, Minute, Sekunde Formatierung
- als auch über gleiche Strukturen georeferenziert werden.
 - Gleiche Strukturen auf dem Rasterlayer und auf der vorhanden Grundkarte

Praxis: Georeferenzierung eines Rasterbildes



- Hinzufügen neuer Passpunkte Option „Passpunkte hinzufügen“.

1. Passpunkte über Koordinaten:

- Links-Klick auf Ausgangsposition.
- Rechts-Klick öffnet Dialog zur Eingabe der Koordinaten.

2. Passpunkte über Strukturen:

- Links-Klick auf Ausgangsposition.
- Links-Klick auf Zielposition.

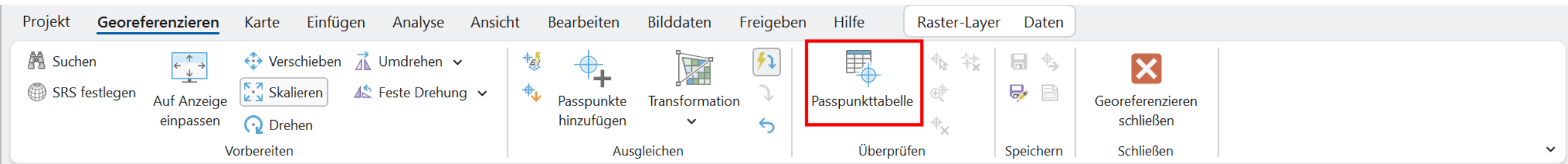
Zielkoordinaten

Längengrad: 13 Grad 21 Minute Sekunde E Koordinaten in DMS anzeigen

Breitengrad: 50 Grad 57 Minute Sekunde N

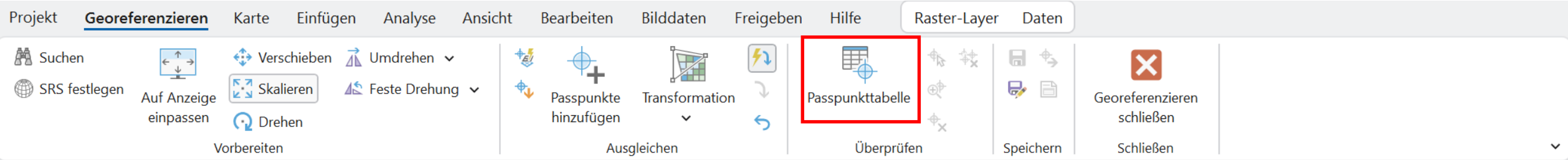
OK Abbrechen

Praxis: Georeferenzierung eines Rasterbildes



- Öffnen Sie die Passpunkttabelle.

Praxis: Georeferenzierung eines Rasterbildes



- Öffnen S

Inhalt

Suchen

Darstellungsreihenfolge

- Karte
 - Freiberg-map.jpg
 - RGB
 - Rot: Band_1
 - Grün: Band_2
 - Blau: Band_3
 - Weltweite topografische Karte
 - World Hillshade

Karte

Georeferenzierung: Freiberg-map.jpg

Transformation: Polynom 1. Ordnung (Affine)

Passpunkte: 5 / 5

Gesamt-RMS-Fehler

Vorwärts: 0,000387

Invers: 25,691696

Vorwärts-invers: 0,000000

1:64.159 | 13,3180997°O 50,9361095°N | Ausgewählte Features: 0

Katalog

Projekt Portal Computer Favoriten

Projekt durchsuchen

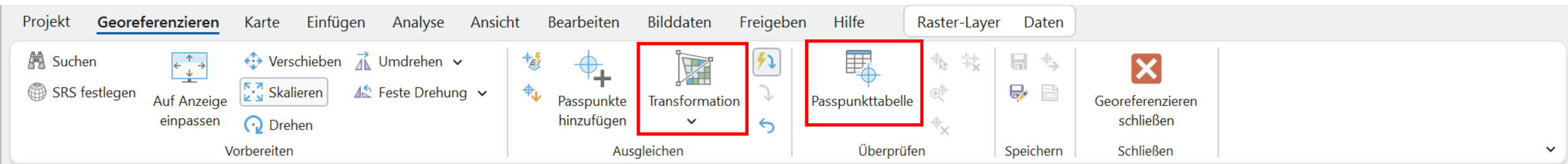
- Karten
- Toolboxes
- Datenbanken
- Styles
- Ordner
- Locators

Karte: Freiberg-map.jpg

Polynom 1. Ordnung (Affine)

	Link	Quelle X	Quelle Y	Karte X	Karte Y	Residuum X	Residuum Y	Fehler
<input checked="" type="checkbox"/>	1	2.681,592625	-369,273918	13,366667	50,941667	-0,000053	-0,000046	0,000071
<input checked="" type="checkbox"/>	2	1.261,420122	-2.087,832442	13,337713	50,919746	-0,000125	-0,000176	0,000216
<input checked="" type="checkbox"/>	3	1.316,889651	-2.500,256008	13,338796	50,914374	-0,000257	-0,000213	0,000334
<input checked="" type="checkbox"/>	4	1.853,489883	-2.277,180649	13,349966	50,917206	-0,000077	-0,000117	0,000140
<input checked="" type="checkbox"/>	5	1.526,463868	-2.143,944385	13,343808	50,919679	0,000512	0,000552	0,000753

Praxis: Georeferenzierung eines Rasterbildes

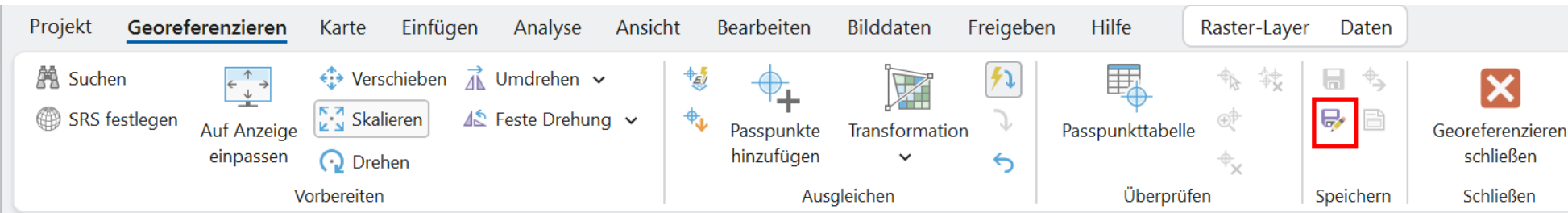


- Öffnen Sie die Passpunkttabelle.
- Hier können Sie die Fehler für jeden Passpunkt überprüfen und ggf. fehlerhafte Passpunkte löschen.
- Hier können Sie auch, abhängig von den vorhandenen Passpunkten, die Transformationsart auswählen.

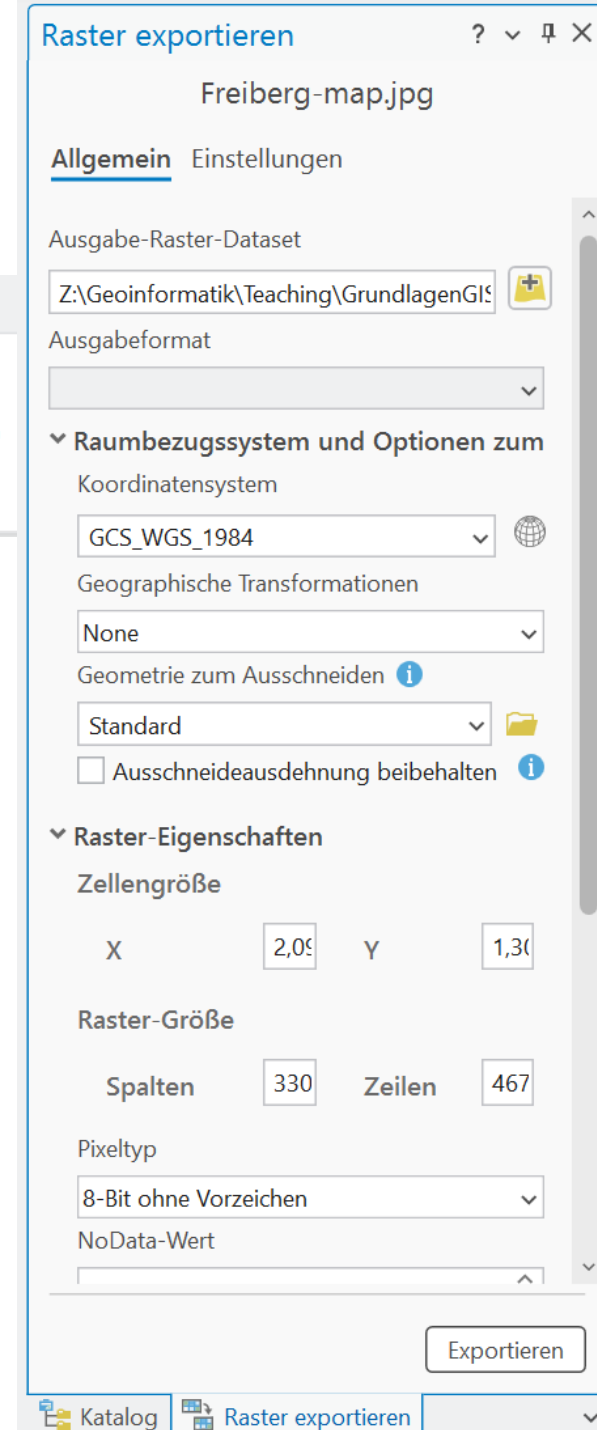
The screenshot shows the 'Passpunkttabelle' (Control Points Table) in the software. The table has the following columns: Link, Quelle X, Quelle Y, Karte X, Karte Y, Residuum X, Residuum Y, and Fehler. The transformation type is set to 'Polynom 1. Ordnung (Affine)'. The table contains 5 rows of data, all with checked checkboxes in the 'Link' column.

Link	Quelle X	Quelle Y	Karte X	Karte Y	Residuum X	Residuum Y	Fehler	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	2.681,592625	-369,273918	13,366667	50,941667	-0,000053	-0,000046	0,000071
<input checked="" type="checkbox"/>	2	1.261,420122	-2.087,832442	13,337713	50,919746	-0,000125	-0,000176	0,000216
<input checked="" type="checkbox"/>	3	1.316,889651	-2.500,256008	13,338796	50,914374	-0,000257	-0,000213	0,000334
<input checked="" type="checkbox"/>	4	1.853,489883	-2.277,180649	13,349966	50,917206	-0,000077	-0,000117	0,000140
<input checked="" type="checkbox"/>	5	1.526,463868	-2.143,944385	13,343808	50,919679	0,000512	0,000552	0,000753

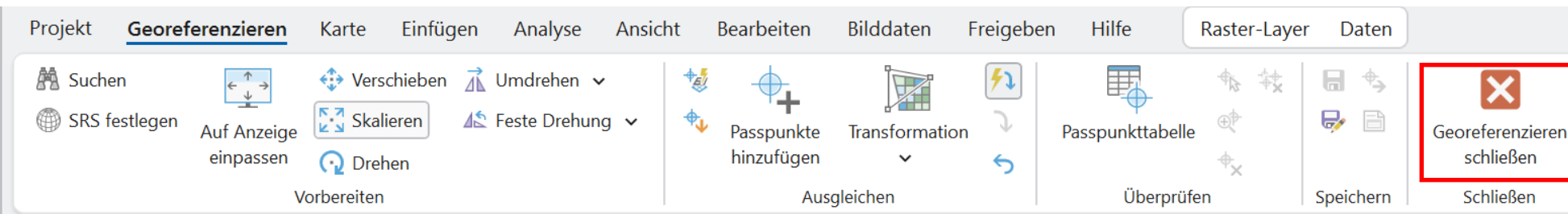
Praxis: Georeferenzierung eines Rasterbildes



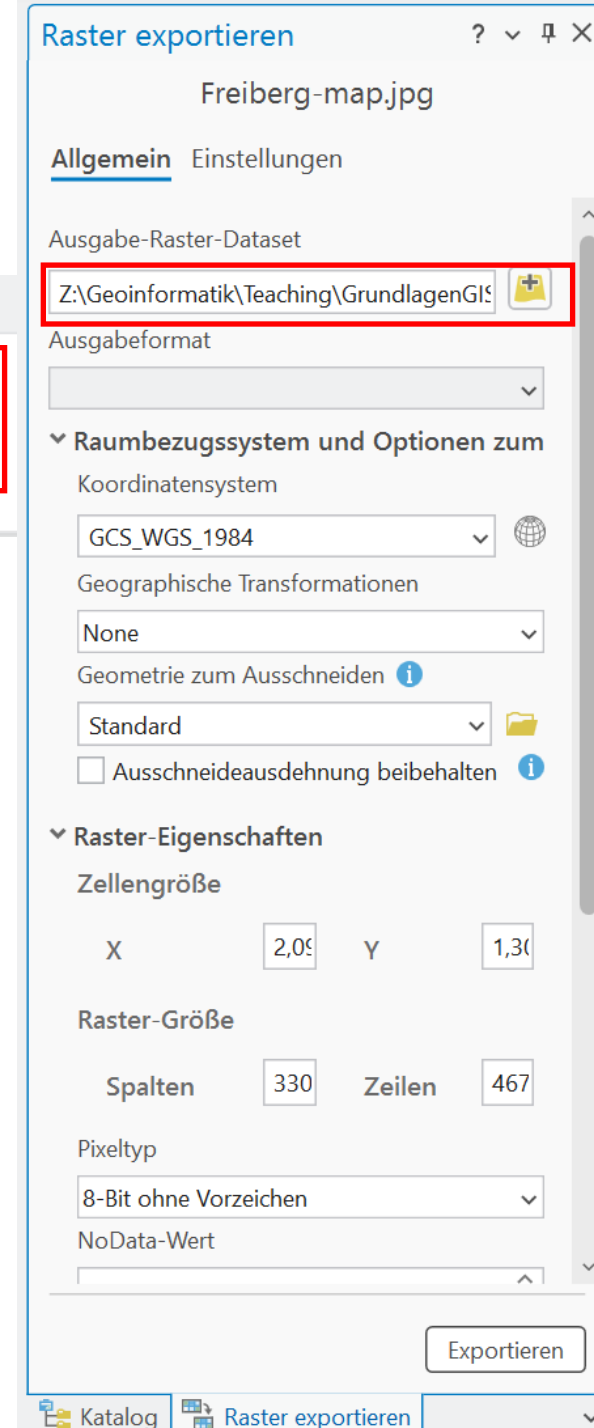
- Wenn Sie eine ausreichend Anzahl von Passpunkten gesetzt haben und die Fehler in einem angemessenen Bereich liegen, speichern Sie das georeferenzierte Raster als neues Rasterobjekt in der Projektdatenbank. „Speichern“-Bereich, Option „Als neu speichern“



Praxis: Georeferenzierung eines Rasterbildes



- Wenn Sie eine ausreichend Anzahl von Passpunkten gesetzt haben und die Fehler in einem angemessenen Bereich liegen, speichern Sie das georeferenzierte Raster als neues Rasterobjekt in der Projektdatenbank. „Speichern“-Bereich, Option „Als neu speichern“
- Wählen Sie die Zieldatenbank aus und vergeben Sie einen neuen Namen.
- Schließen Sie mit „Exportieren“ ab. Das exportierte Raster wird automatisch in Ihre Karte geladen.
- Beenden Sie den Georeferenzierungsmodus und entfernen Sie das Layer mit dem ursprünglichen Raster.



Praxis: Ge

- Wenn Sie Fehler in georeferenzierten Daten feststellen, können Sie diese in der Software korrigieren.
- Wählen Sie die richtigen Layer für Ihre Karte.
- Schließen Sie Ihre Karte, wenn Sie fertig sind.
- Beenden Sie die Software, wenn Sie fertig sind.

The screenshot shows the QGIS desktop application. The main window displays a map of Freiberg, Germany, with a hillshade overlay. The interface includes a top menu bar with options like 'Projekt', 'Karte', 'Einfügen', 'Analyse', 'Ansicht', 'Bearbeiten', 'Bildraten', 'Freigeben', and 'Hilfe'. Below the menu is a toolbar with various icons for navigation, layer management, and analysis. On the left, there is a 'Projekt' sidebar with options like 'Suchen' and 'SRS festlegen'. The 'Inhalt' panel shows a search bar and a list of layers, including 'Karte' and 'newMap'. The 'Karte' layer is expanded to show 'RGB' settings with color swatches for 'Rot: Band_1', 'Grün: Band_2', and 'Blau: Band_3'. There are also checkboxes for 'Weltweite topografische Karte' and 'World Hillshade'. The 'Katalog' panel on the right shows a search bar and a list of categories like 'Karten', 'Toolboxes', 'Datenbanken', 'Styles', 'Ordner', and 'Locators'. The status bar at the bottom shows the scale '1:64.159', coordinates '13,4196598°O 50,9560352°N', and 'Ausgewählte Features: 0'.

Praxis: Hinweise zur Georeferenzierung

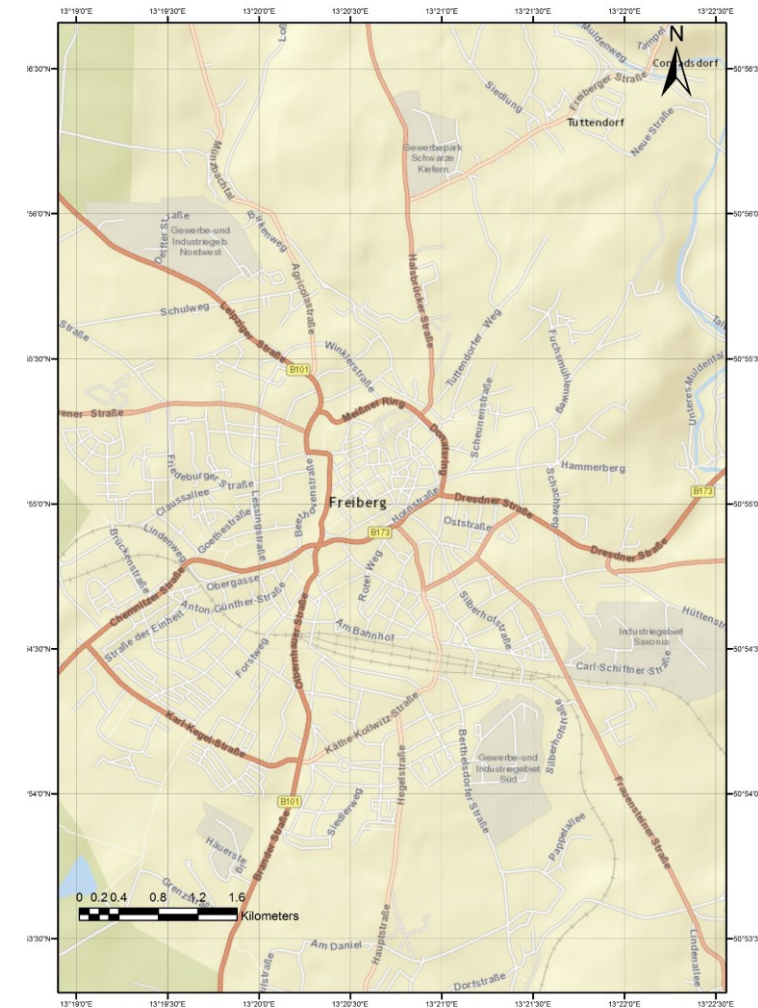
1. Bei Setzen der Passpunkte gilt: Zuerst wird immer der Ausgangspunkt im zu georeferenzierenden Raster ausgewählt, danach der Zielpunkt!
2. Verwenden Sie so viele Passpunkte wie für Ihre Anwendung angemessen sind. Generell gilt, mehr ist immer besser.
3. Verteilen Sie Ihre Passpunkte, wenn möglich, gleichmäßig über den zu georeferenzierenden Datensatz. Dies verbessert das erzielte Ergebnis.
4. Verwenden Sie komplexere Transformationen nur, wenn sich anders keine „guten“ Ergebnisse erreichen lassen.
5. Versuchen Sie zu vermeiden, dass bei den ersten 3-4 Passpunkten identische x- oder y-Werte auftreten. Dies kann zu Problemen beim Lösen des Gleichungssystems führen. Wenn Sie mehr Passpunkte haben, tritt dieses Problem nicht mehr auf.

Übungsaufgabe: Georeferenzierung

Bitte georeferenzieren Sie das Rasterbild „Freiberg-map.jpg“ 2 mal:

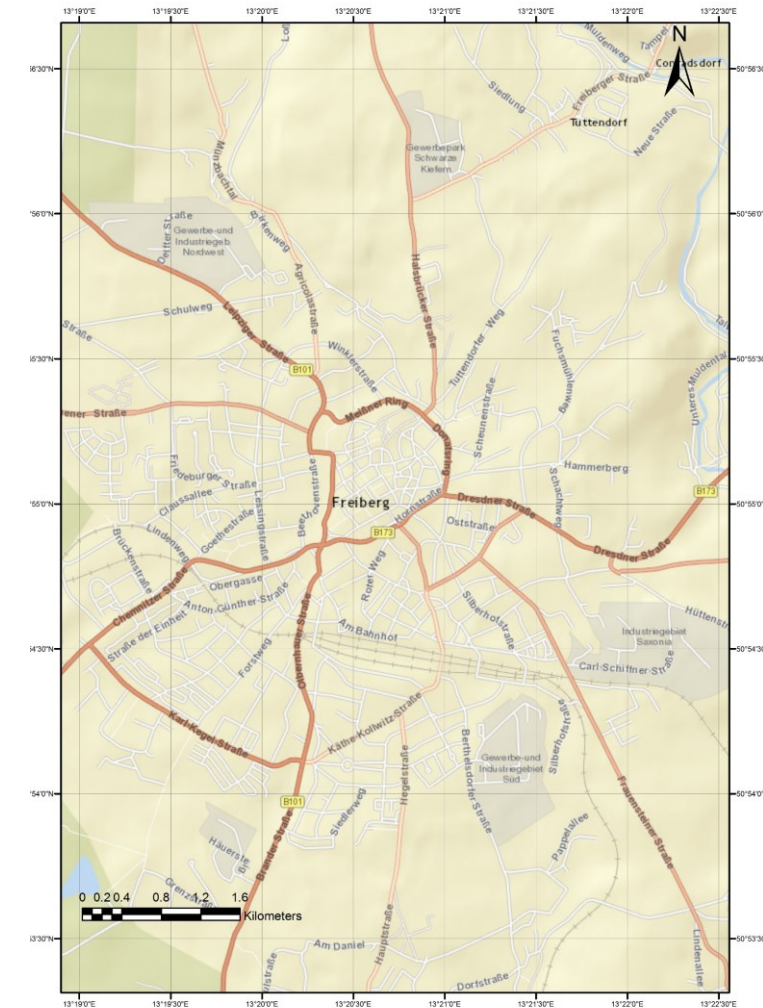
1. Ausschließlich über die bekannten Koordinaten der Kreuzungen der Koordinatenlinien.
 2. Ausschließlich über gleiche Strukturen auf den Grundkarte.
- Verwenden Sie jeweils 4-6 Passpunkte und protokollieren Sie die erreichten Fehlerwerte. Vergleichen Sie die Fehler zwischen beiden Versionen.

Ist ein Unterschied in der Genauigkeit vorhanden und wie lässt er sich begründen?



Übungsaufgabe: Georeferenzierung

Bitte speichern Sie ihr Projekt ab, wir werden in der nächsten Übung mit dem Projekt weiterarbeiten!



Bei Fragen:

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