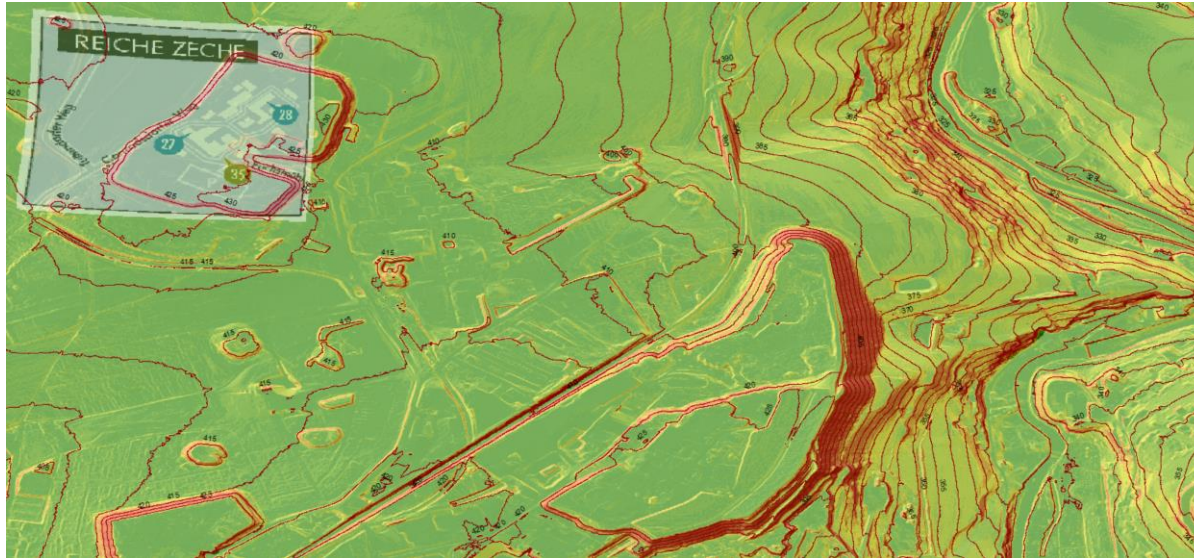


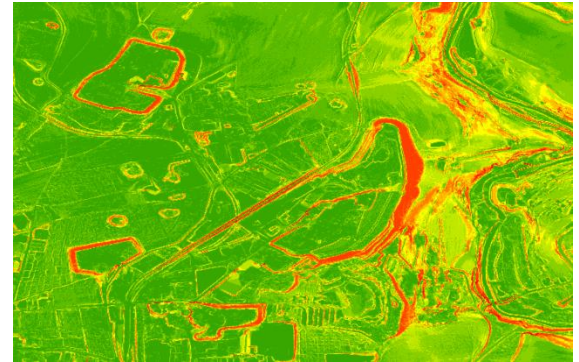
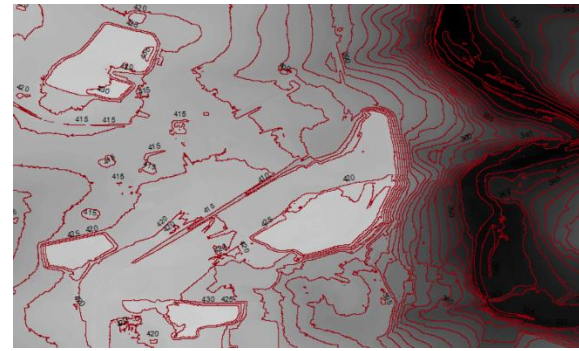
Übung Grundlagen GIS

Arbeiten mit Rasterdaten

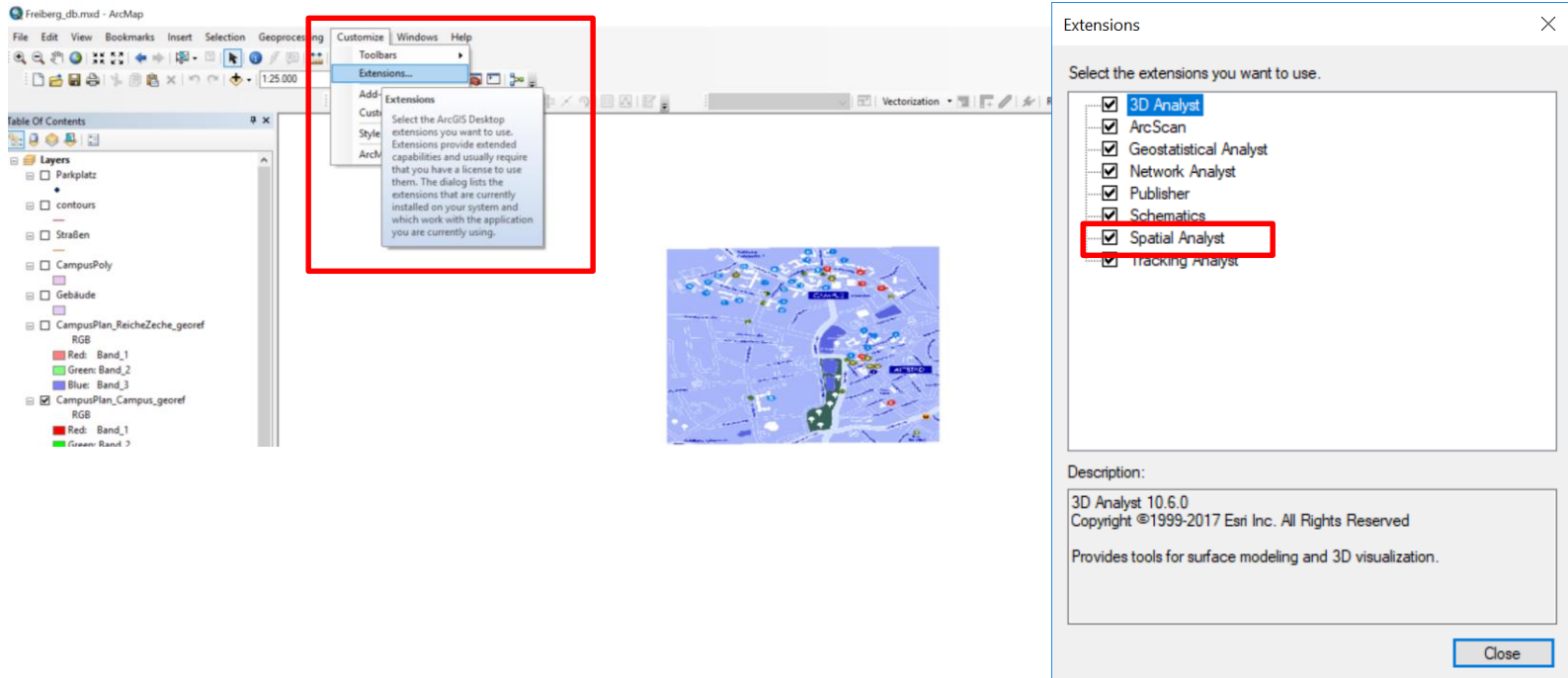


Themen

- Zusammenfügen von Rasterobjekten
Datamanagement Tools > Raster > Raster Dataset > Mosaic
- *Spatial Analyst Tools > Surface:*
 - *Contour*
 - *Slope*
 - *Hillshade*
- Ändern der Rasterauflösung
Datamanagement Tool > Raster > Raster Processing > Resample
- Klassifikation



Aktivierung der ArcGIS-Erweiterungen



Freiberg_db.mxd - ArcMap

File Edit View Bookmarks Insert Selection Geoprocessing Customize Windows Help

Toolbars
Extensions...

Extensions
Select the ArcGIS Desktop extensions you want to use. Extensions provide extended capabilities and usually require that you have a license to use them. The dialog lists the extensions that are currently installed on your system and which work with the application you are currently using.

Table Of Contents

Layers

- Parkplatz
- contours
- Straßen
- CampusPoly
- Gebäude
- CampusPlan_ReicheZeche_georef
RGB
- Red: Band_1
- Green: Band_2
- Blue: Band_3
- CampusPlan_Campus_georef
RGB
- Red: Band_1
- Green: Band_2

Extensions

Select the extensions you want to use.

- 3D Analyst
- ArcScan
- Geostatistical Analyst
- Network Analyst
- Publisher
- Schematics
- Spatial Analyst
- Tracking Analyst

Description:

3D Analyst 10.6.0
Copyright ©1999-2017 Esri Inc. All Rights Reserved
Provides tools for surface modeling and 3D visualization.

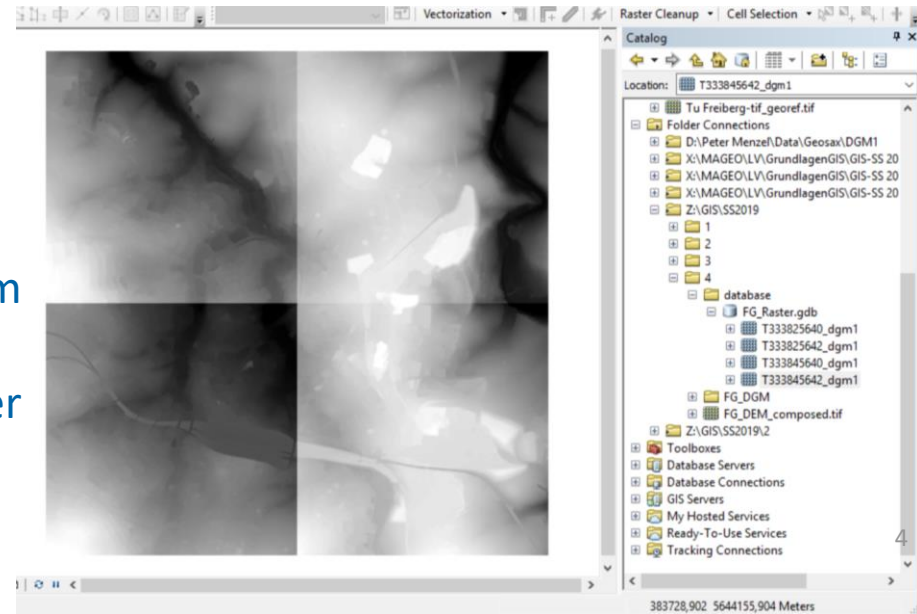
Close

Daten: *FG_DGM.zip*

- 4 georeferenzierte Raster-DGMs¹ – Auflösung 1m, ASCII-Datenformat .asc
- Raumbezug: ETRS_1989_UTM_Zone_33N

Erste Schritte:

1. Leere *File-Geodatabase* anlegen.
2. .asc Dateien als Raster hinzufügen.
3. Zur Orientierung fügen Sie noch die georef. Karten von Freiberg und dem TU Campus hinzu.
4. Gruppieren Sie all DGM-Raster unter einer Layergruppe:
New >> Group Layer



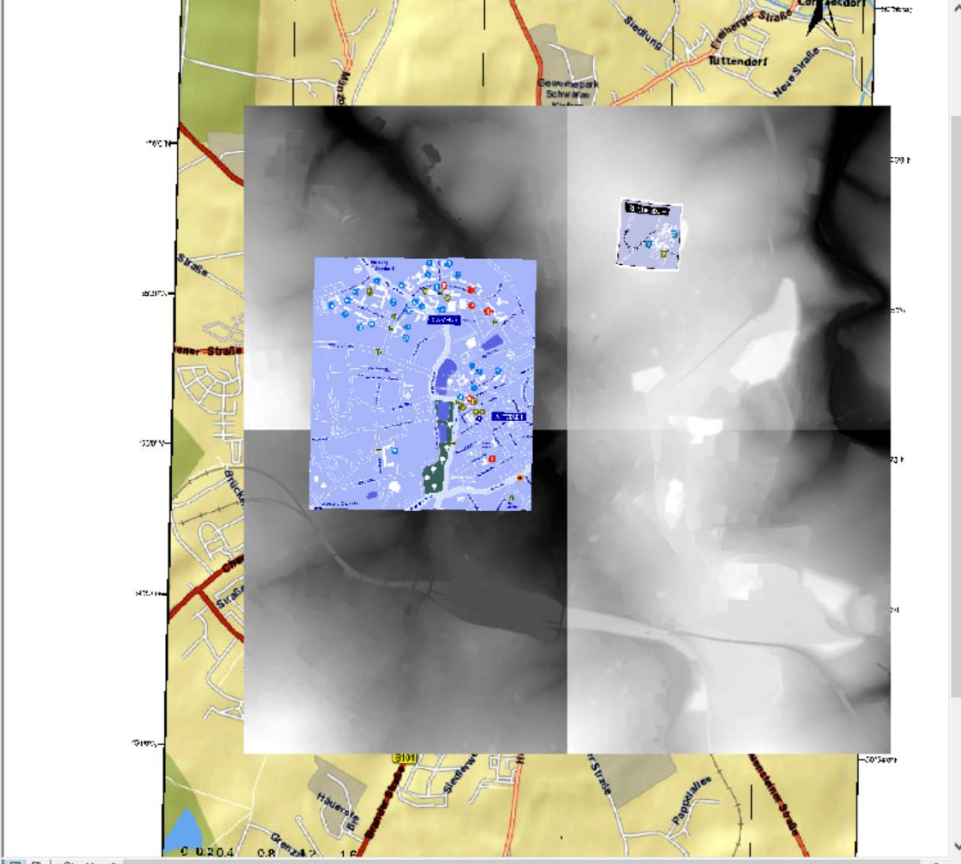
¹Quelle: Landesbetrieb Geobasisinformation und Vermessung - Freistaat Sachsen



Editor

Table Of Contents

- Layers
 - CampusPlan_ReicheZeche_georef
 - CampusPlan_Campus_georef
 - DEM Gruppe
 - T333825640_dgm1
 - T333825642_dgm1
 - T333845640_dgm1
 - T333845642_dgm1
 - Freiberg_map_georef



Raster Cleanup Cell Selection

Catalog

Location: CampusPlan_ReicheZeche_georef

- Home - SS2019\4
 - database
 - FG_DGM
 - FG_DEM_composed.tif
 - FG_Raster.mxd
 - Folder Connections
 - D:\Peter Menzel\Data\Geosax\DGM1
 - X:\MAGEO\LV\GrundlagenGIS\GIS-SS 2018
 - X:\MAGEO\LV\GrundlagenGIS\GIS-SS 2018\
 - X:\MAGEO\LV\GrundlagenGIS\GIS-SS 2018\
 - Z:\GIS\SS2019
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - database
 - FG_Raster.gdb
 - CampusPlan_Campus_georef
 - CampusPlan_ReicheZeche_georef
 - Freiberg_map_georef
 - T333825640_dgm1
 - T333825642_dgm1
 - T333845640_dgm1
 - T333845642_dgm1
 - FG_DGM
 - FG_DEM_composed.tif
 - FG_Raster.mxd
 - Z:\GIS\SS2019\2
- Toolboxes
- Database Servers
- Database Connections
- GIS Servers
- My Hosted Services
- Ready-To-Use Services
- Tracking Connections

1. Mosaic-Operation

Kombination mehrerer Raster zu einem neuen Raster

1. Erstellen Sie ein neues Raster-Objekt in Ihrer Datenbank.

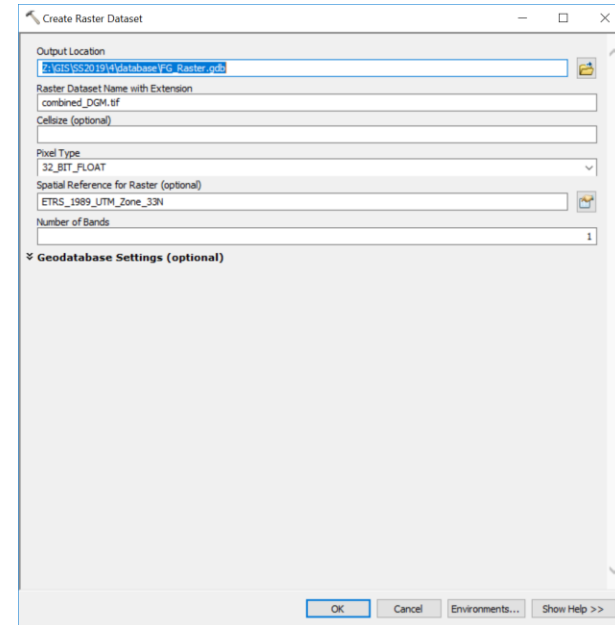
1. Benennung: combined
2. Pixel Type: 32_BIT_FLOAT
3. Spatial Reference:
ETRS_1989_UTM_Zone_33N

2. Aktivieren Sie die *ArcToolbox*.



3. Öffnen Sie das Mosaictool:

*Datamanagement Tools > Raster >
Raster Dataset > Mosaic*



TU BERG

FG_Raster.mxd - ArcMap

File Edit View Bookmarks Insert Selection Geoprocessing Customize Windows Help

1:30.000

Editor

Vectorization Raster Cleanup Cell Selection

Table Of Contents

- Layers
 - CampusPlan_ReicheZeche_georef
 - CampusPlan_Campus_georef
 - DEM Gruppe
 - T333825640_dgm1
 - T333825642_dgm1
 - T333845640_dgm1
 - T333845642_dgm1
 - Freiberg_map_georef

Catalog

Location: combined

- database
 - FG_Raster.gdb
 - CampusPlan_Campus_georef
 - CampusPlan_ReicheZeche_georef
 - combined
 - Freiberg_map_georef
 - T333825640_dgm1
 - T333825642_dgm1
 - T333845640_dgm1
 - T333845642_dgm1
 - FG_DGM
 - FG_DEM_composed.tif
 - FG_Raster.mxd
- Folder Connections
 - D:\Peter Menzel\Data\Geosax\DGM1
 - X:\MAGEO\LV\GrundlagenGIS\GIS-SS 20
 - X:\MAGEO\LV\GrundlagenGIS\GIS-SS 20
 - X:\MAGEO\LV\GrundlagenGIS\GIS-SS 20
 - Z:\GIS\SS2019
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- database
 - FG_Raster.gdb
 - CampusPlan_Campus_georef
 - CampusPlan_ReicheZeche
 - combined
 - Freiberg_map_georef
 - T333825640_dgm1
 - T333825642_dgm1
 - T333845640_dgm1
 - T333845642_dgm1
 - FG_DGM
 - FG_DEM_composed.tif
 - FG_Raster.mxd
- Z:\GIS\SS2019\2

- Toolboxes
- Database Servers
- Database Connections
- GIS Servers
- My Hosted Services
- Ready-To-Use Services
- Tracking Connections

ArcToolbox

- ArcToolbox
 - 3D Analyst Tools
 - Analysis Tools
 - Cartography Tools
 - Conversion Tools
 - Data Interoperability Tools
 - Data Management Tools
 - Archiving
 - Attachments
 - Data Comparison
 - Distributed Geodatabase
 - Domains
 - Feature Class
 - Features
 - Fields
 - File Geodatabase
 - General
 - Generalization
 - Geodatabase Administration
 - Geometric Network
 - Graph
 - Indexes
 - Joins
 - LAS Dataset
 - Layers and Table Views
 - Package
 - Photos
 - Projections and Transformations
 - Raster
 - Mosaic Dataset
 - Ortho Mapping
 - Raster Catalog
 - Raster Dataset
 - Copy Raster
 - Create Random Raster
 - Create Raster Dataset
 - Download Raster
 - Generate Raster From Raster Func
 - Mosaic
 - Mosaic To New Raster
 - Raster Catalog To Raster Dataset
 - Workspace To Raster Dataset
 - Raster Processing
 - Raster Properties
 - Relationship Classes

381215,355 5644727,405 Meters

1. Mosaic-Operation

- Selektieren Sie die 4 DGM-Raster als Input-Raster
- Wählen Sie das neu-erstellte Raster als Output-Raster
- **OK**
Achtung Operation benötigt etwas Zeit!

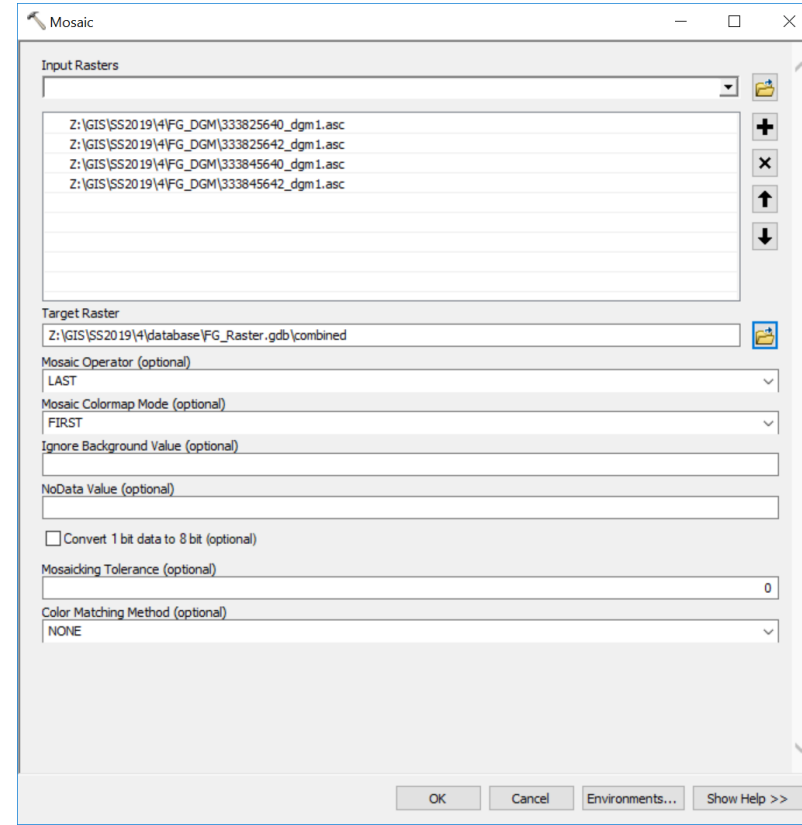
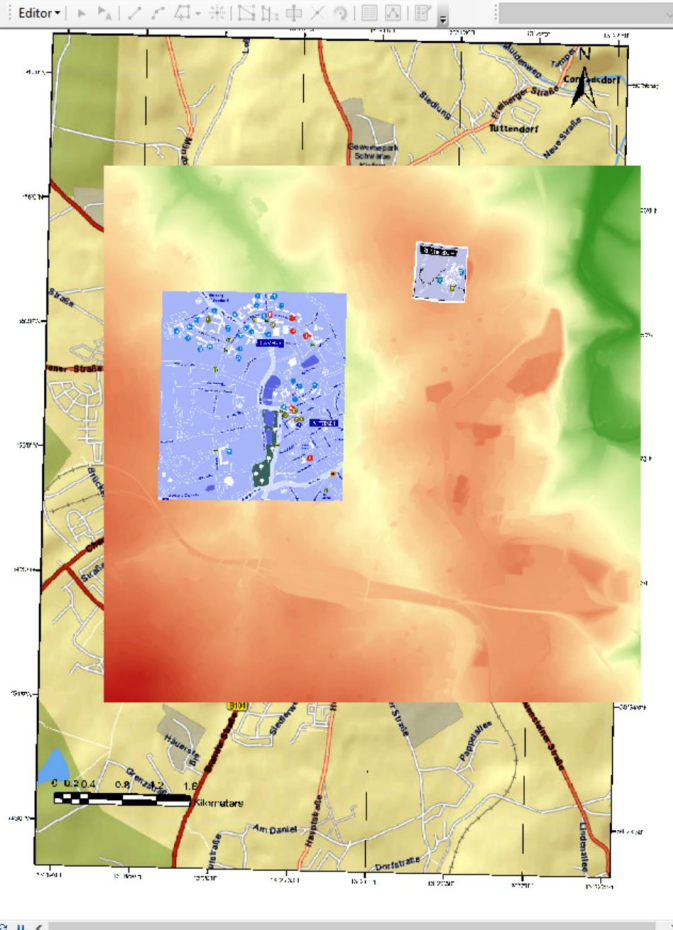




Table Of Contents

- Layers
 - CampusPlan_ReicheZeche_georef
 - CampusPlan_Campus_georef
 - combined
 - Value
 - High: 463
 - Low: 320
 - DEM Gruppe
 - T333825640_dgm1
 - T333825642_dgm1
 - T333845640_dgm1
 - T333845642_dgm1
 - Freiberg_map_georef



Catalog

- Location: combined
- Home - SS2019\4
 - database
 - FG_Raster.gdb
 - CampusPlan_Campus_georef
 - CampusPlan_ReicheZeche_georef
 - combined
 - Freiberg_map_georef
 - T333825640_dgm1
 - T333825642_dgm1
 - T333845640_dgm1
 - T333845642_dgm1
 - FG_DGM
 - FG_DGM_composed.tif
 - FG_Raster.mxd
 - Folder Connections
 - D:\Peter Menzel\Data\Geosax\DGM1
 - X:\MAGEO\LV\Grundlagen\GIS\GIS-SS 20
 - X:\MAGEO\LV\Grundlagen\GIS\GIS-SS 20
 - Z:\GIS\SS2019
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - database
 - FG_Raster.gdb
 - CampusPlan_Campus_georef
 - CampusPlan_ReicheZeche
 - combined
 - Freiberg_map_georef
 - T333825640_dgm1
 - T333825642_dgm1
 - T333845640_dgm1
 - T333845642_dgm1
 - FG_DGM
 - FG_DGM_composed.tif
 - FG_Raster.mxd
 - Toolboxes
 - Database Servers
 - Database Connections
 - GIS Servers
 - My Hosted Services
 - Ready-To-Use Services
 - Tracking Connections

ArcToolbox

- ArcToolbox
 - 3D Analyst Tools
 - Analysis Tools
 - Cartography Tools
 - Conversion Tools
 - Data Interoperability Tools
 - Data Management Tools
 - Archiving
 - Attachments
 - Data Comparison
 - Distributed Geodatabase
 - Domains
 - Feature Class
 - Features
 - Fields
 - File Geodatabase
 - General
 - Generalization
 - Geodatabase Administration
 - Geometric Network
 - Graph
 - Indexes
 - Joins
 - LAS Dataset
 - Layers and Table Views
 - Package
 - Photos
 - Projections and Transformations
 - Raster
 - Mosaic Dataset
 - Ortho Mapping
 - Raster Catalog
 - Raster Dataset
 - Copy Raster
 - Create Random Raster
 - Create Raster Dataset
 - Download Rasters
 - Generate Raster From Raster Funcn
 - Mosaic
 - Mosaic To New Raster
 - Raster Catalog To Raster Dataset
 - Workspace To Raster Dataset
 - Raster Processing
 - Raster Properties
 - Relationship Classes

Navigation and tool control panel with buttons for zoom, pan, and other map functions.

2. Erstellung eines Linien-features für Isolinien

Tool: *Spatial Analyst Tool > Surface > Contour*

- Eingabe-Raster: Database/combined
- Ausgabe-*feature*: Database/isolines (muss nicht angelegt werden)
- Contour-Interval: 5 m

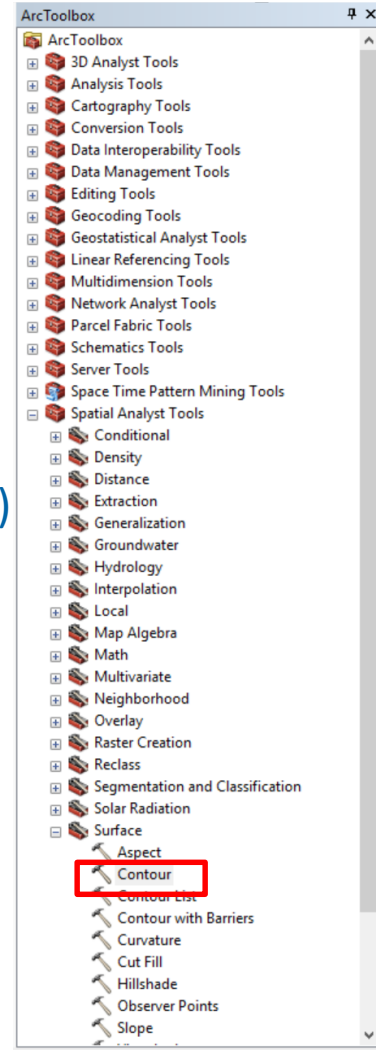
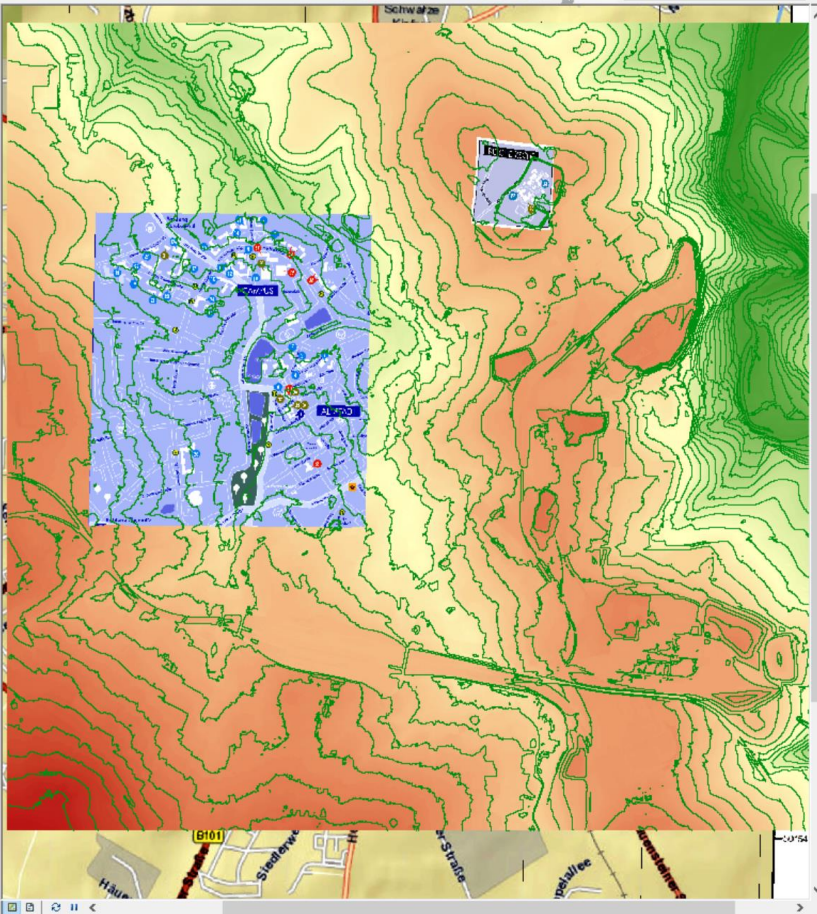




Table Of Contents

- Layers
 - isolines
 - CampusPlan_ReicheZeche_georef
 - CampusPlan_Campus_georef
 - combined
 - Value
 - High: 463
 - Low: 320
- DEM Gruppe
 - T333825640_dgm1
 - T333825642_dgm1
 - T333845640_dgm1
 - T333845642_dgm1
 - Freiberg_map_georef



Catalog

Location: FG_Raster.gdb

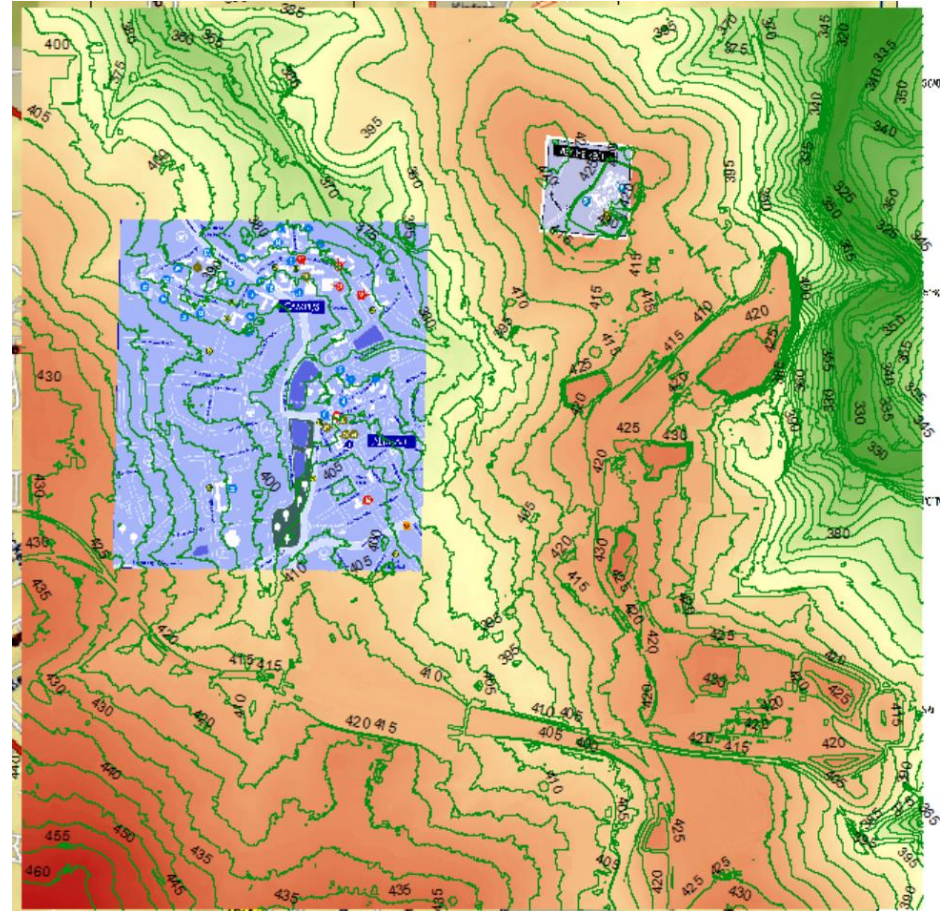
- Home - SS2019\4
 - database
 - FG_Raster.gdb
 - CampusPlan_Campus_georef
 - CampusPlan_ReicheZeche_georef
 - combined
 - Freiberg_map_georef
 - isolines
 - T333825640_dgm1
 - T333825642_dgm1
 - T333845640_dgm1
 - T333845642_dgm1
 - FG_DGM
 - FG_DEM_composed.tif
 - FG_Raster.mxd
 - Folder Connections
 - D:\Peter Menzel\Data\Geosax\DGM1
 - X:\MAGEO\LV\GrundlagenGIS\GIS-SS 20
 - X:\MAGEO\LV\GrundlagenGIS\GIS-SS 20
 - X:\MAGEO\LV\GrundlagenGIS\GIS-SS 20
 - Z:\GIS\SS2019
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - database
 - FG_Raster.gdb
 - CampusPlan_Campus_georef
 - CampusPlan_ReicheZeche
 - combined
 - Freiberg_map_georef
 - isolines
 - T333825640_dgm1
 - T333825642_dgm1
 - T333845640_dgm1
 - T333845642_dgm1
 - FG_DGM
 - FG_DEM_composed.tif
 - FG_Raster.mxd

ArcToolbox

- 3D Analyst Tools
- Analysis Tools
- Cartography Tools
- Conversion Tools
- Data Interoperability Tools
- Data Management Tools
- Editing Tools
- Geocoding Tools
- Geostatistical Analyst Tools
- Linear Referencing Tools
- Multidimension Tools
- Network Analyst Tools
- Parcel Fabric Tools
- Schematics Tools
- Server Tools
- Space Time Pattern Mining Tools
- Spatial Analyst Tools
 - Conditional
 - Density
 - Distance
 - Extraction
 - Generalization
 - Groundwater
 - Hydrology
 - Interpolation
 - Local
 - Map Algebra
 - Math
 - Multivariate
 - Neighborhood
 - Overlay
 - Raster Creation
 - Reclass
 - Segmentation and Classification
 - Solar Radiation
 - Surface
 - Aspect
 - Contour
 - Contour List
 - Contour with Barriers
 - Curvature
 - Cut Fill
 - Hillshade
 - Observer Points
 - Slope

Label für Konturlinien-Layer darstellen:

- *Properties > Labels*
 - *Aktivieren Sie:*
 - *Label features in this Layer*
 - *Label Field: Contour*



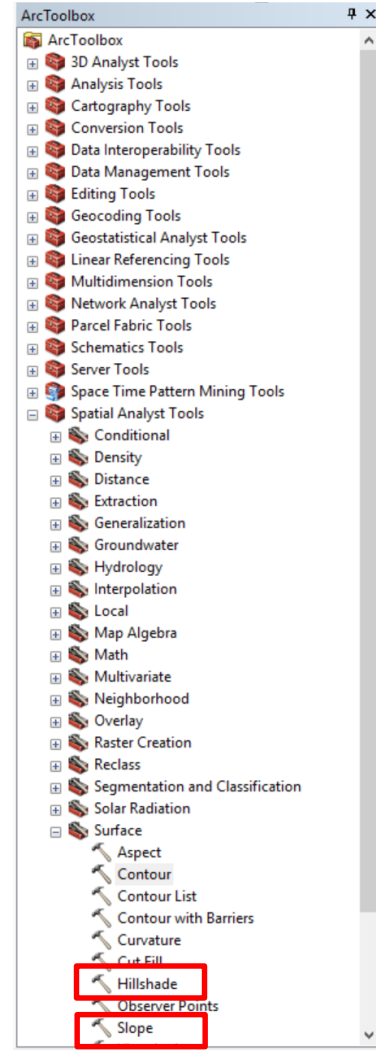
3. Erstellung von Raster-Objekten für *Slope* und *Hillshade*

Spatial Analyst Tool > Surface > Slope (Flächenwinkel)

- Eingabe-Raster: Database/combined
- Ausgabe-*feature*: Database/slope

Spatial Analyst Tool > Surface > Hillshade (beleuchtetes Relief)

- Eingabe-Raster: Database/combined
- Ausgabe-*feature*: Database/hillshade



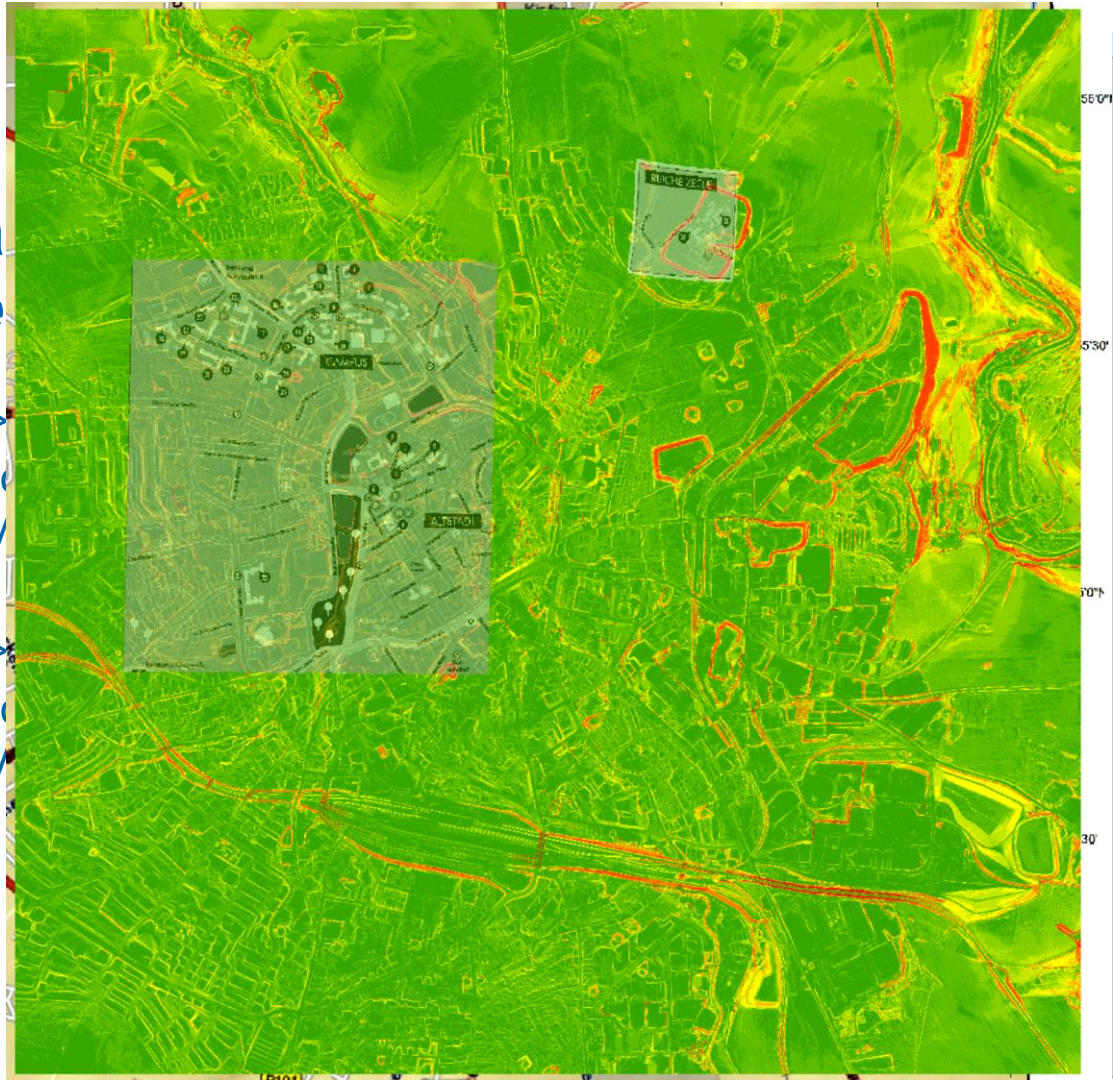
3. Erstellung von Raster *Slope* und *Hillshade*

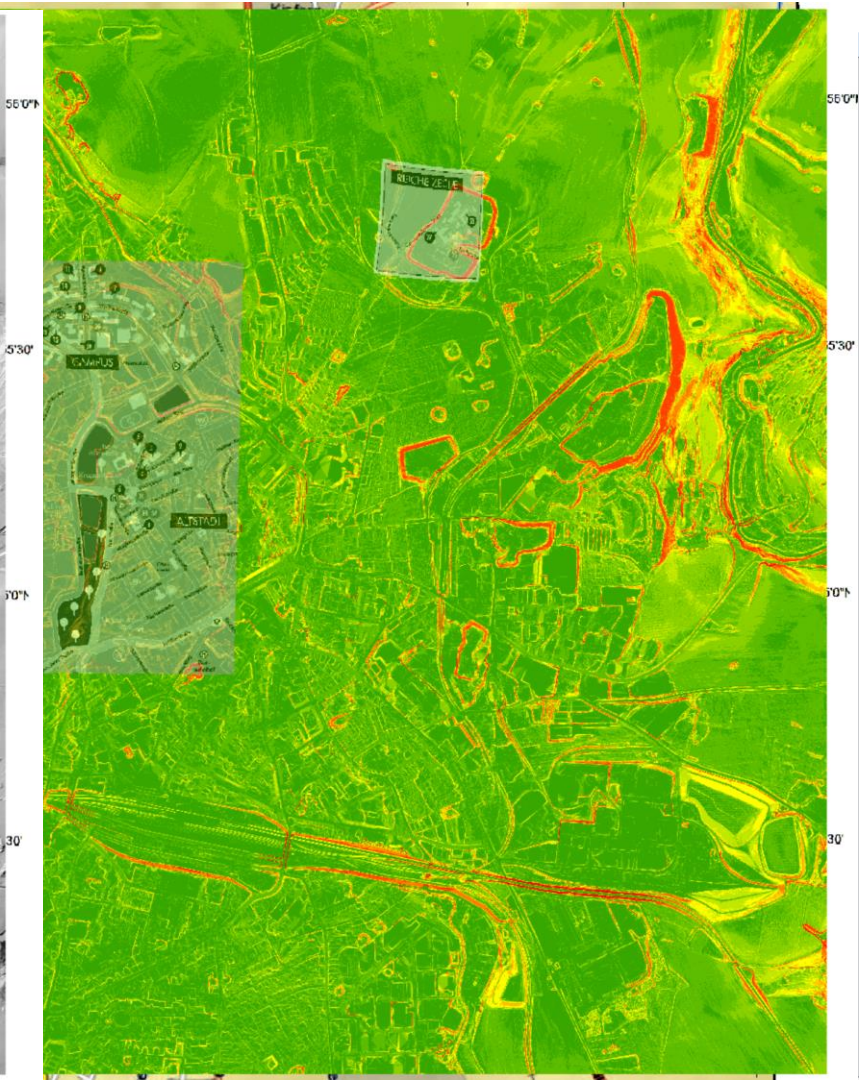
Spatial Analyst Tool > Surface > Slope

- Eingabe-Raster: Database/coverage/terrain/DEM
- Ausgabe-feature: Database/coverage/terrain/Slope

Spatial Analyst Tool > Surface > Hillshade

- Eingabe-Raster: Database/coverage/terrain/DEM
- Ausgabe-feature: Database/coverage/terrain/Hillshade





4. Resampling

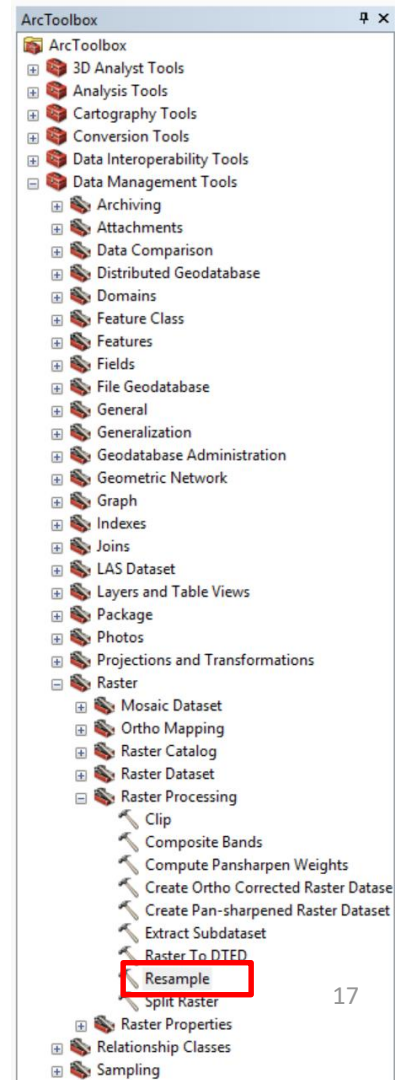
Erstellen eines neuen Rasters mit veränderter Auflösung.

*Datamanagement Tool > Raster >
Raster Processing > Resampled*

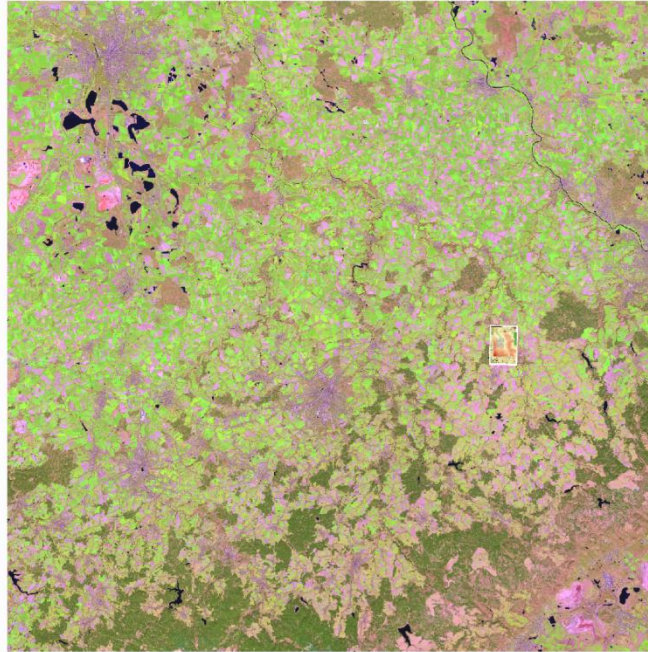
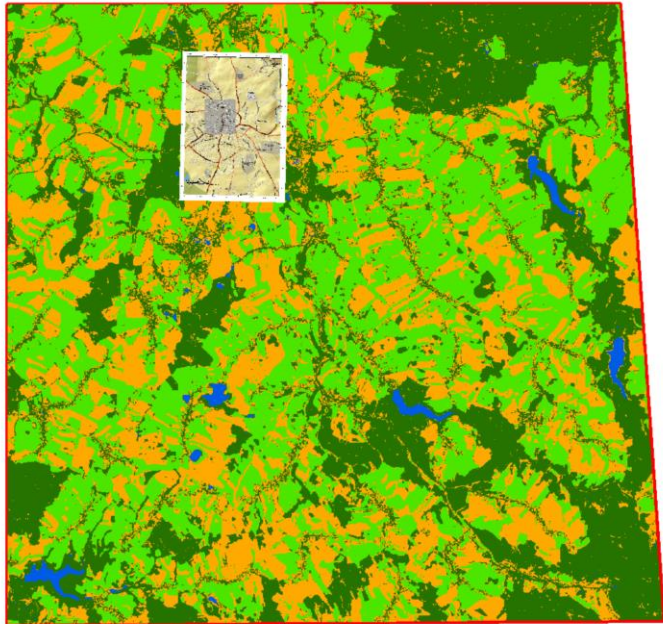
- Eingabe-Raster: Database/combined
- Ausgabe-*feature*: Database/resample
- X: neue Pixelgröße in X-Richtung
- Y: neue Pixelgröße in Y-Richtung
- Resampling Technique:
NEAREST^{1,2}, BILINEAR², CUBIC², MAJORITY^{1,2}

¹ kategoriale Datenwerte

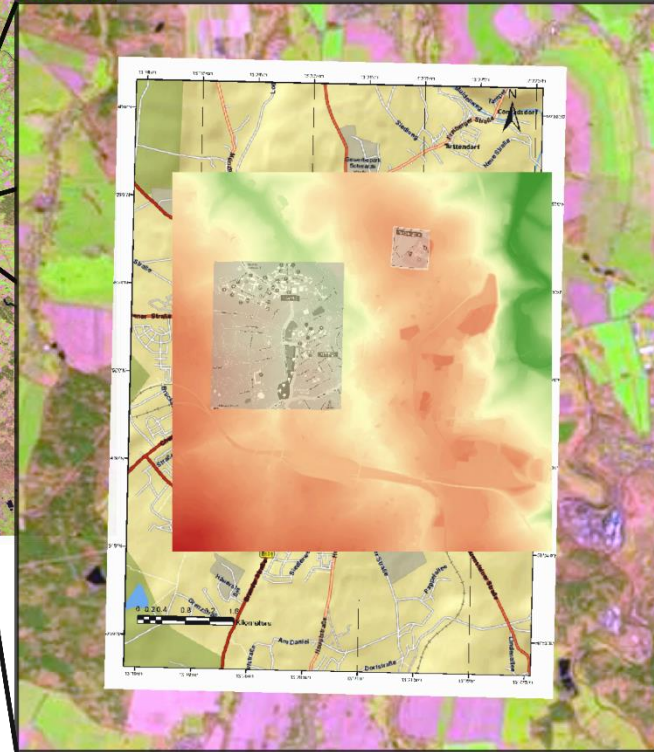
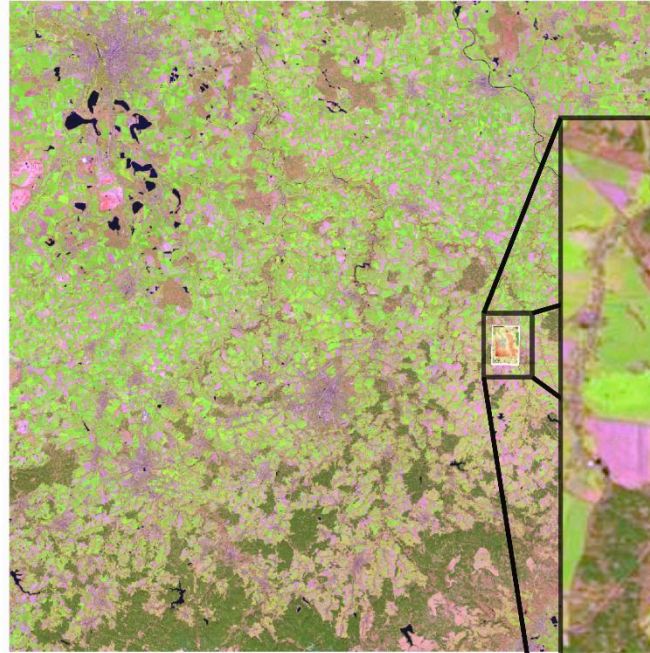
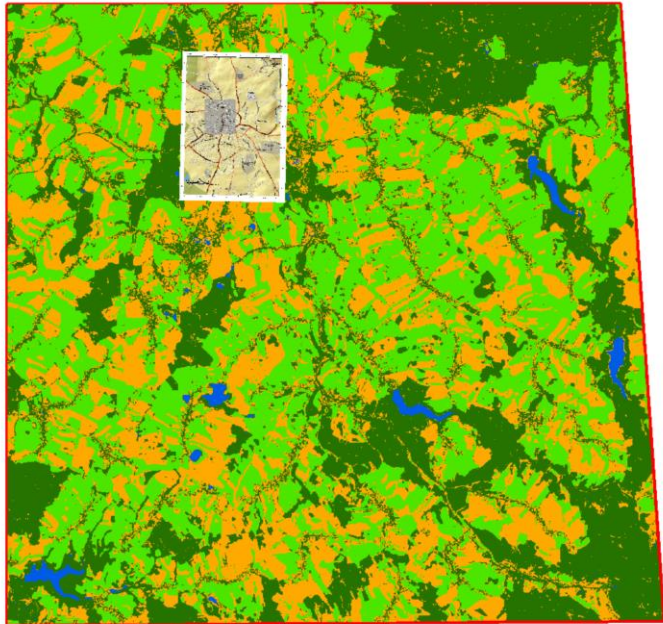
² kontinuierliche Datenwerte



5. Klassifikation

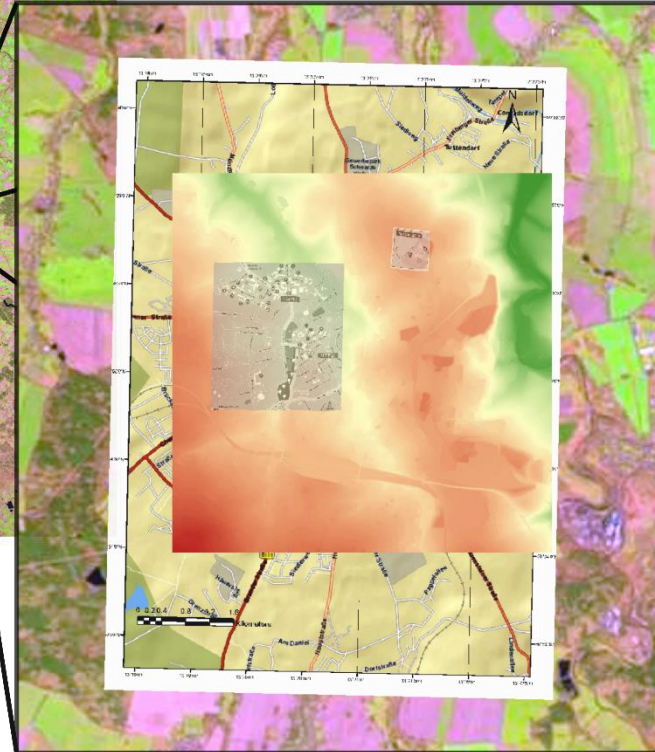
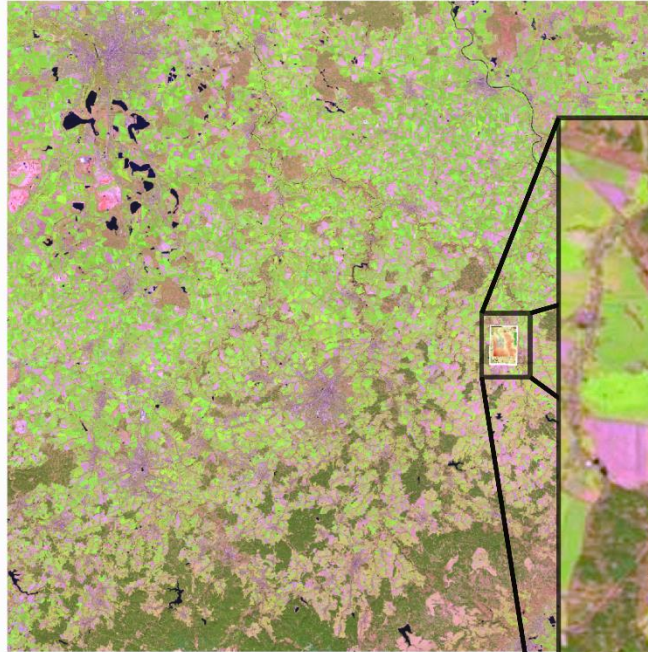


5. Klassifikation



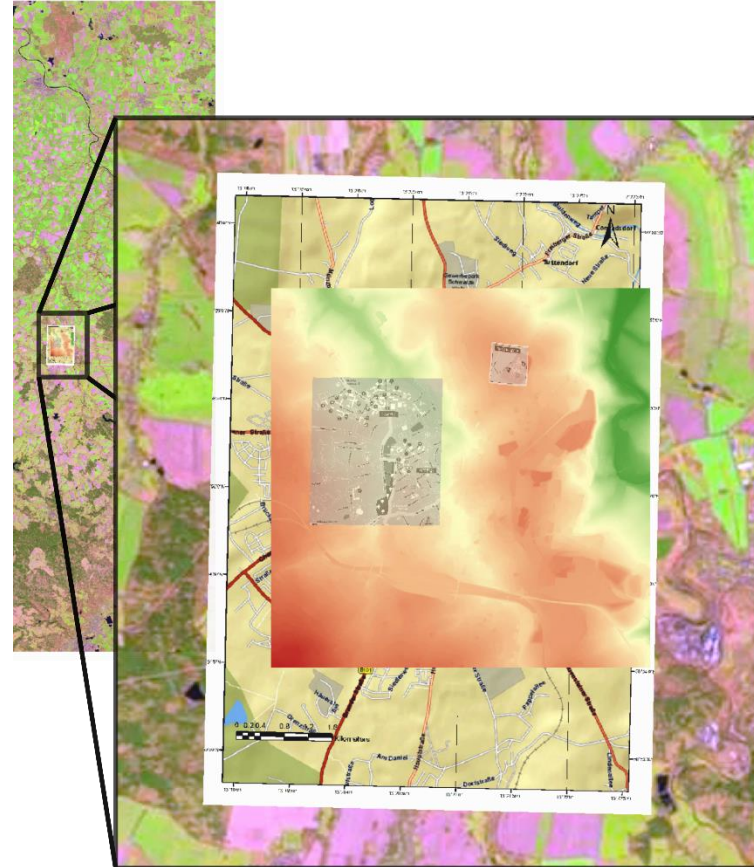
5. Klassifikation

- Satellite.zip
 - /raster/
 - /shape/
- Satelliten-Raster
(Sentinel 2A,
3 IR Bänder)
- GeoTiff
- Metadaten in txt-File
- Quelle: <https://earthexplorer.usgs.gov/>



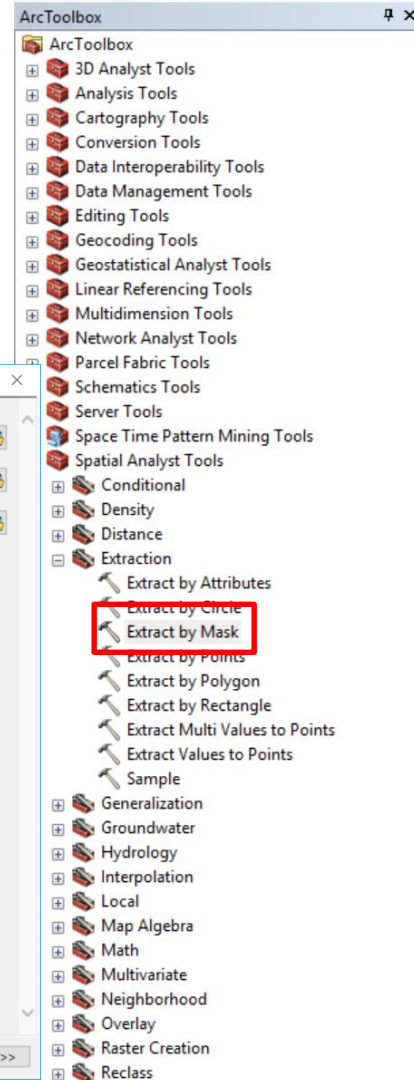
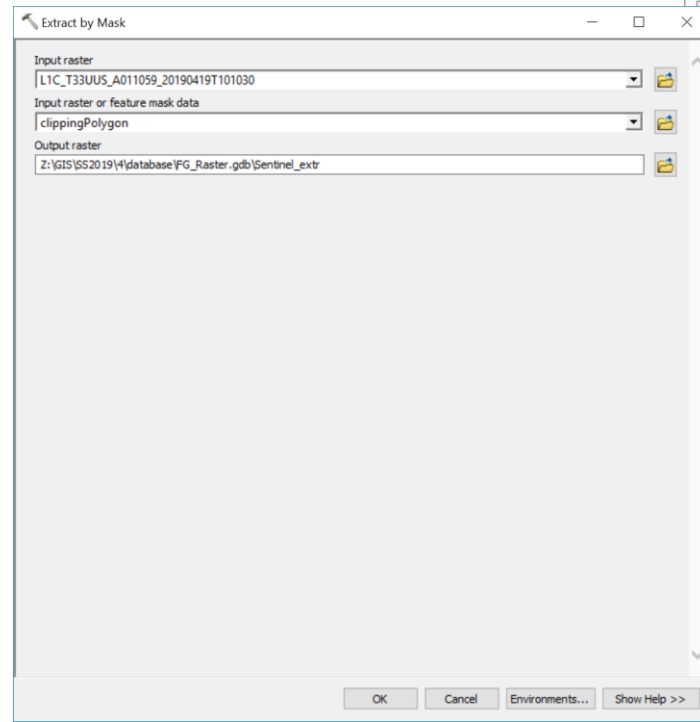
5.1 Satellitenbild importieren

Importieren Sie sowohl das GeoTiff als auch das Shapefile in Ihre Rasterdatenbank.



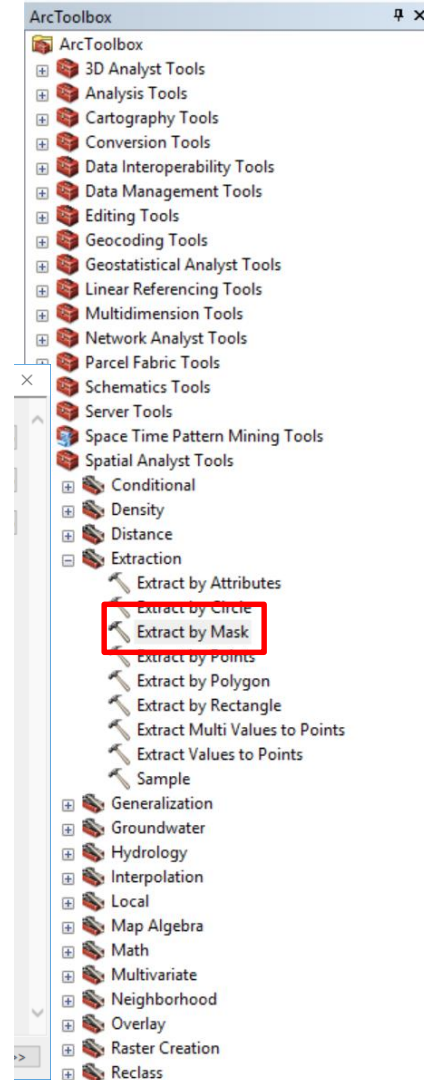
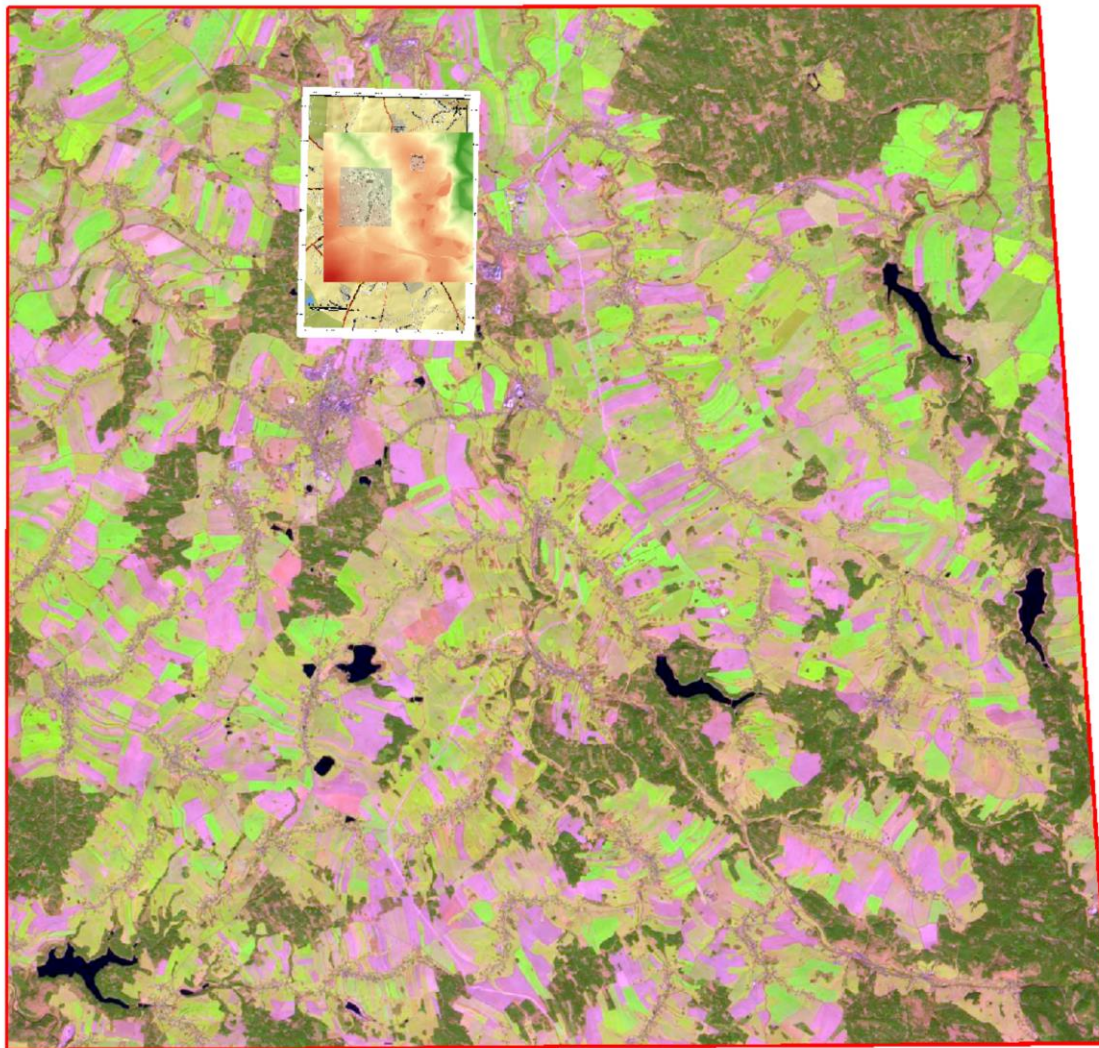
5.2 Extraction

- Aktivieren Sie das Tool *Spatial Analyst Tools > Extraction > Extract by Mask*
- *Inputraster*: Satellitenbild
- *Inputraster or feature mask data*: clippingPolygon
- Geben Sie einen Namen in Ihrer *Geodatabase* an.



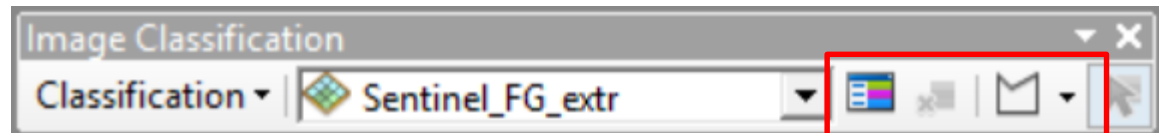
5.2 E

- Akti
- Spa
- Extr
- Inpu
- Inpu
- mas
- Geb
- Ihre



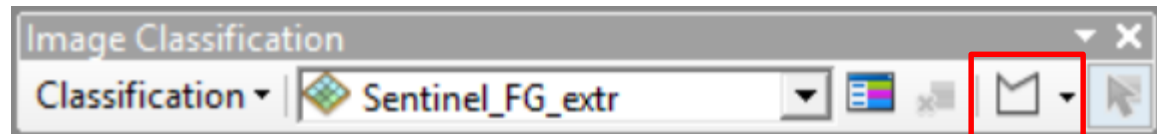
5.2 Erstellen der Trainingsdaten für die Klassifikation

- Ziel: Klassifikation des extrahierten Rasters in Regionen unterschiedlicher Landnutzung:
 1. Waldflächen
 2. Wasserflächen
 3. Äcker und Brachland
 4. Wiesen und Felder
- *Customize >> Toolbars >> Image Classification*



5.2 Erstellen der Trainingsdaten für die Klassifikation

1. Zeichnen Sie mittels *Draw Polygon* min. 10 Polygone um Regionen, die Sie als Wald erkennen. (Doppelklick um Polygon zu beenden)



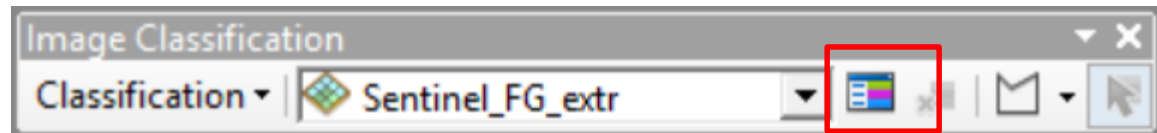
5.2 Erstellen der Trainingsdaten für die Klassifikation

1. Zeichnen Sie mittels *Draw Polygon* min. 10 Polygone um Regionen, die Sie als Wald erkennen. (Doppelklick um Polygon zu beenden)
2. Öffnen Sie *Training Sample Manager*
3. Selektieren Sie alle Klassen und fügen Sie Sie zu einer Klasse „Wald“ zusammen.



Training Sample Manager


ID	Class Name	Value	Color	Count
1	Class 1	1	Black	698
2	Class 2	2	Light Purple	1140
3	Class 3	3	Green	2402
4	Class 4	4	Grey	1994
5	Class 5	5	Dark Purple	11875
6	Class 6	6	Light Blue	495
7	Class 7	7	Dark Blue	10188

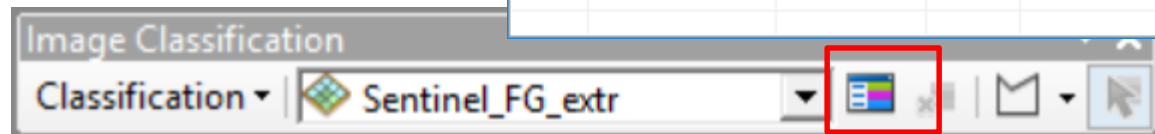


5.2 Erstellen der Trainingsdaten für die Klassifikation

1. Zeichnen Sie mittels *Draw Polygon* min. 10 Polygone um Regionen, die Sie als Wald erkennen. (Doppelklick um Polygon zu beenden)
2. Öffnen Sie *Training Sample Manager*
3. Selektieren Sie alle Klassen und fügen Sie Sie zu einer Klasse „Wald“ zusammen.

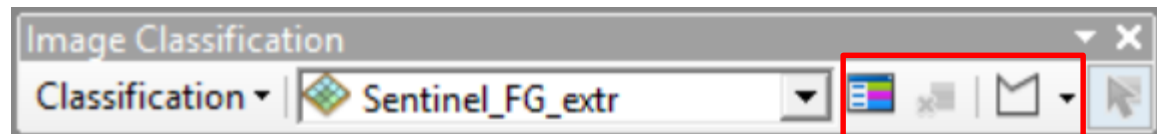
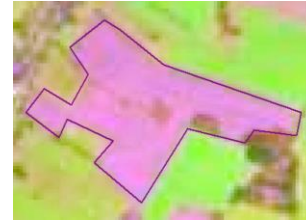


ID	Class Name	Value	Color	Count
1	Wald	1		28792



5.2 Erstellen der Trainingsdaten für die Klassifikation

3. Wiederholen Sie dies für die anderen Klassen:
 2. Wasserflächen
 3. Äcker/Brachland
 4. Felder/Wiese
4. Speicherns Sie die Polygone als *feature class* in die Datenbank
5. Speicherns Sie das *Signature file*



5.2 Erstellen der Trainingsdaten für die Klassifikation

3. Wiederholen Sie dies für die anderen Klassen:

2. Wasserflächen

3. Äcker/Brachland



4. Felder/Wiese

4. Speicherns Sie die Polygone a

5. Speicherns Sie das *Singiture f*



Training Sample Manager

4.  5. 





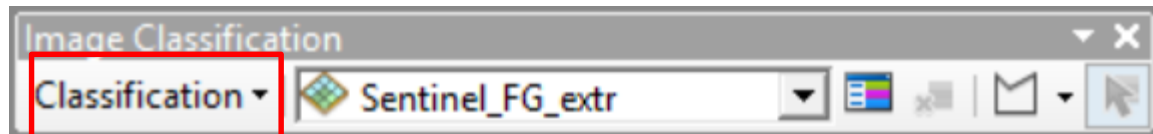
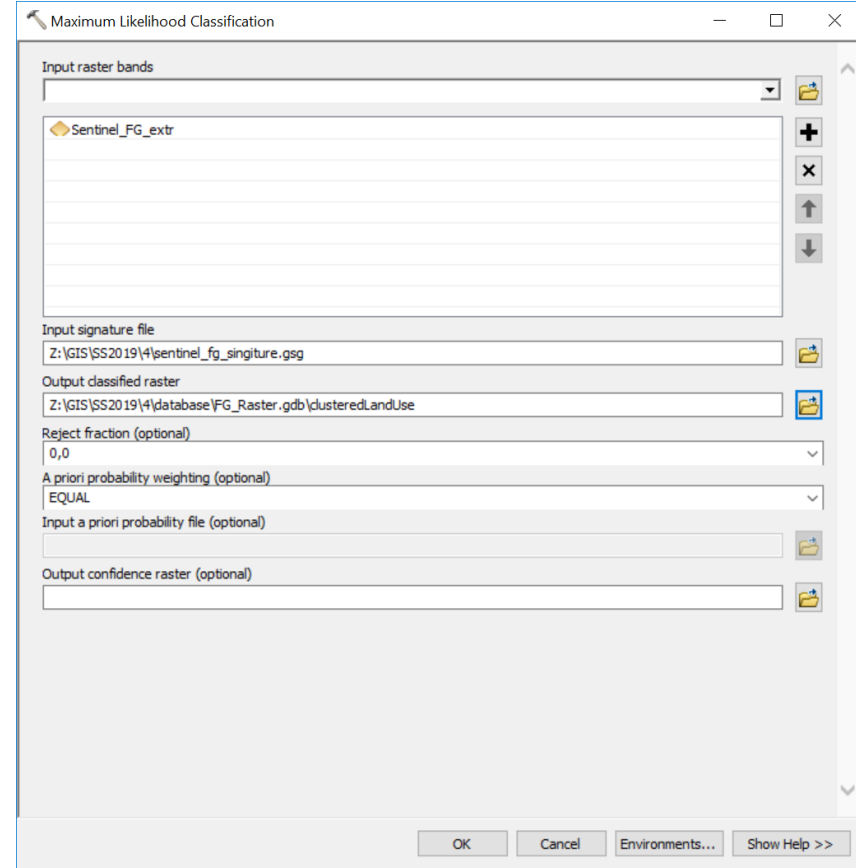
ID	Class Name	Value	Color	Count
1	Wald	1		28795
2	Wasserfläche	8		4767
3	Acker	27		24835
4	Feld_Wiese	4		15291

Image Classifi
Classification

5.3 Klassifikation

4. *Classification >>*
Maximum Likelihood Classification
5. Benennen Sie die Klassen im neuen Raster sinnvoll.



5.3 Klassifikation

Was ist mit Siedlungen?

Problem: Farbwerte von Siedlungen sind zu ähnlich zu Acker/Brachland



5.3 Klassifikation

Was ist mit Siedlungen?

Problem: Farbwerte von Siedlungen sind zu ähnlich zu Acker/Brachland

Lösung: Anwendung einer Hauptkomponentenanalyse (principle component analysis)



5.3 Klassifikation

Was ist mit Siedlungen?

Problem: Farbwerte von Siedlungen sind zu ähnlich zu Acker/Brachland

Lösung: Anwendung einer Hauptkomponentenanalyse (*principle components*)

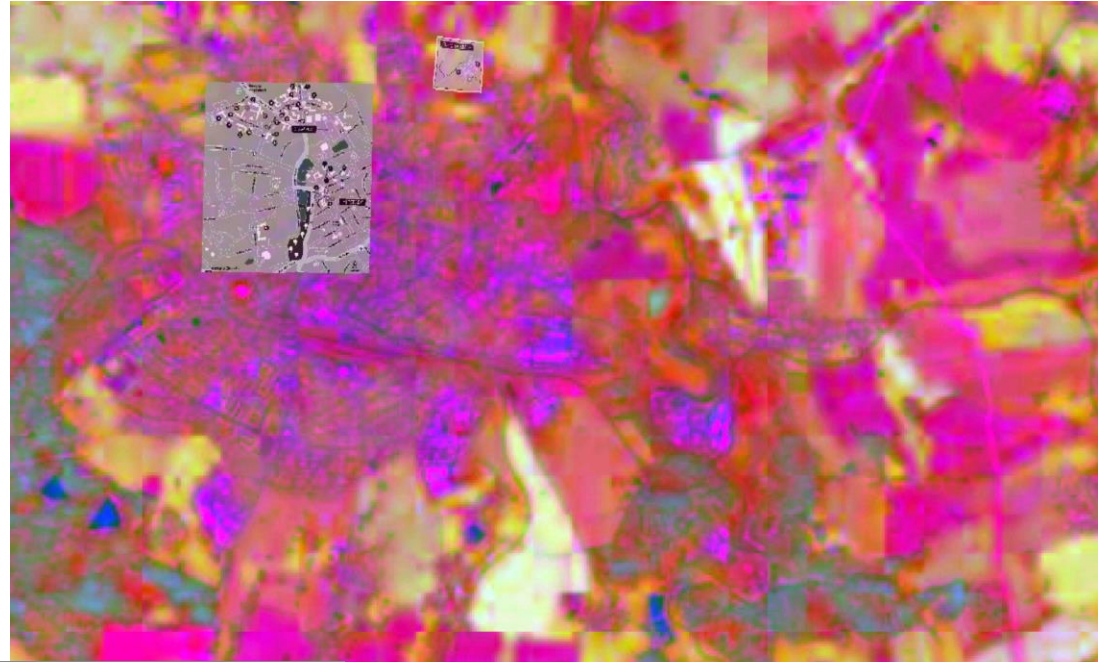


Image Classification

Classification ▾

Sentinel_FG Extr

5.3 Klassifikation

Was ist mit Siedlungen?

Anwendung der
Maximum Likelihood
Klassifikation erkennt jetzt auch
Siedlungen.

Bitte versuchen Sie es selbst!

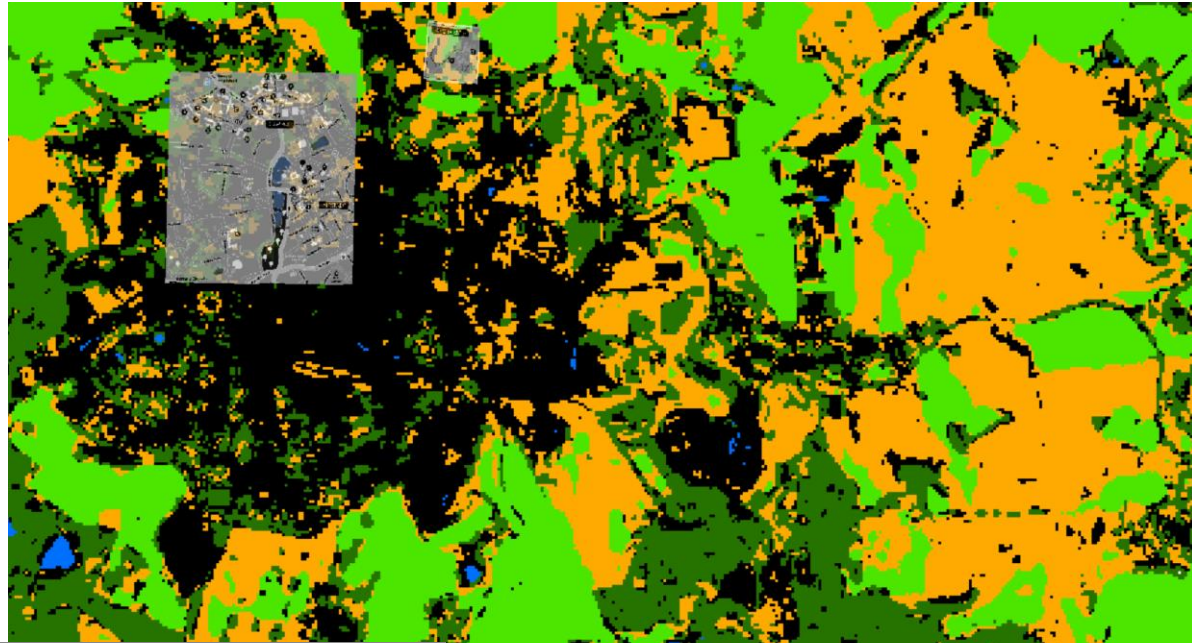


Image Classification

Classification ▾

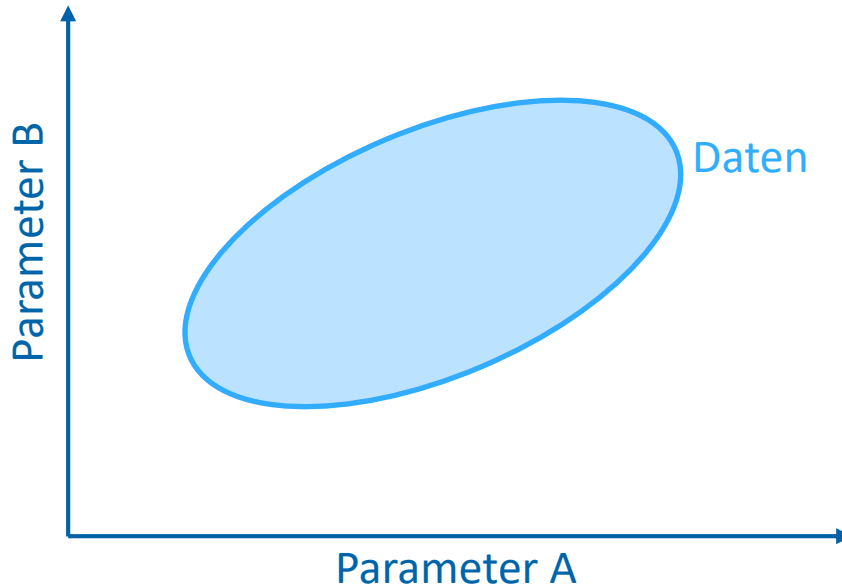


Sentinel_FG_extr_PC



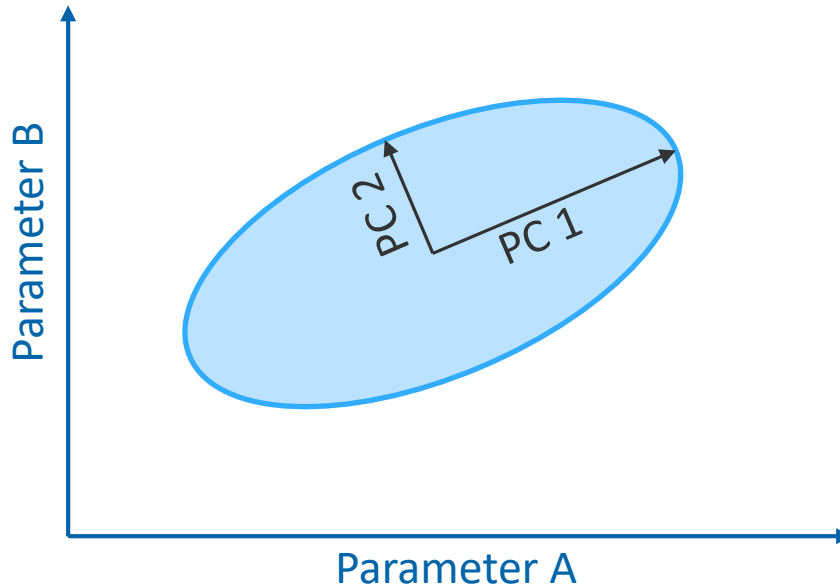
Theoretischer Exkurs: Hauptkomponenten Analyse / Principle Component Analysis

- Bestimmt die orthogonalen Achsen maximaler Variabilität in einem mehrdimensionalen Datensatz.



Theoretischer Exkurs: Hauptkomponenten Analyse / Principle Component Analysis

- Bestimmt die orthogonalen Achsen maximaler Variabilität in einem mehrdimensionalen Datensatz.



Theoretischer Exkurs:

Hauptkomponenten Analyse / Principle Component Analysis

1. Datensatz: $X = \begin{pmatrix} x_{1,1} & \cdots & x_{1,p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n,1} & \cdots & x_{n,p} \end{pmatrix}$, mit n Datenpunkte und p Datenparametern

2. Berechnung der Kovarianz Matrix

$$CV_X = \sum_i^n \left((x_{i,1} \dots x_{i,p}) - (\mu_1 \dots \mu_p) \right)^T \cdot \left((x_{i,1} \dots x_{i,p}) - (\mu_1 \dots \mu_p) \right)$$

3. Berechnung der Eigenwerte E_X und Eigenvektoren V_X von CV_X

1. Eigenvektoren: Hauptkomponenten

2. Eigenwerte: Varianz entlang der zugehörigen Hauptkomponente

4. Sortierung von V_X anhand absteigender Varianz $V_X = [V_1 \cdots V_p]$

mit $[E_1 > E_2 > \cdots > E_p]$

Theoretischer Exkurs:

Hauptkomponenten Analyse / Principle Component Analysis

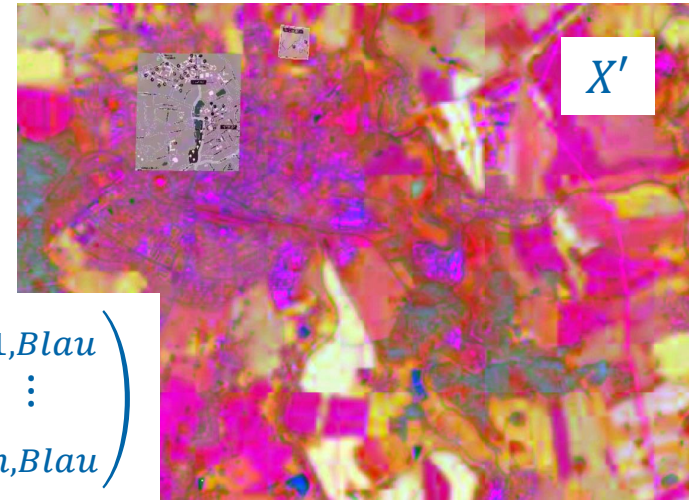
5. Projektion X' in den Raum der Hauptkomponenten : $V_X X' = X \rightarrow X' = V_X^{-1} X$
6. Datenreduktion von p zu p' Parametern mit $p' < p$:
Verwendung von $V_X^{p'} = [V_1 \cdots V_{p'}]$

Theoretischer Exkurs: Hauptkomponenten Analyse / Principle Component Analysis

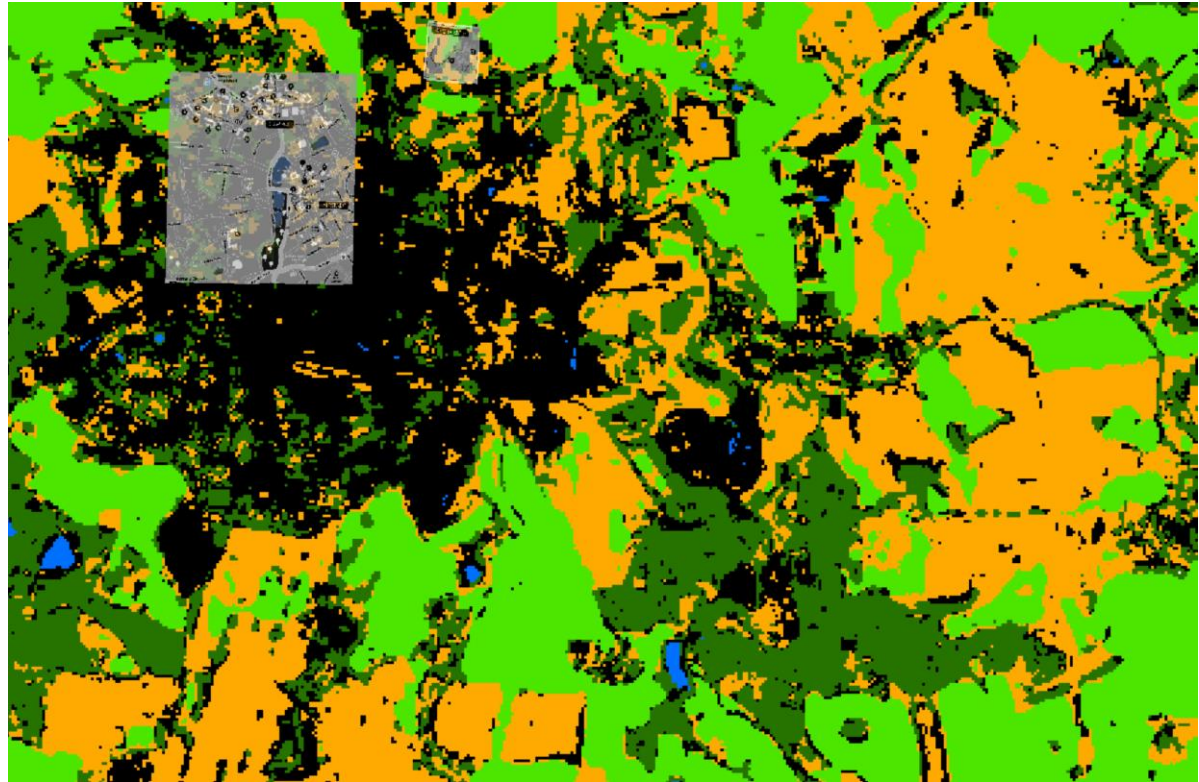
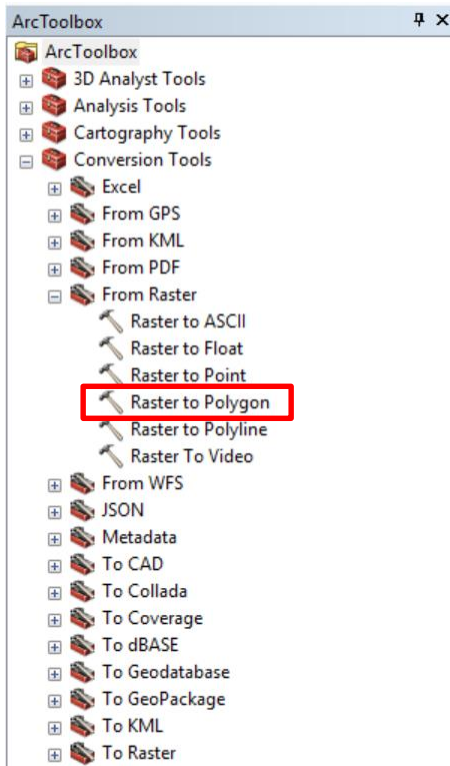
5. Projektion X' in den Raum der Hauptkomponenten : $V_X X' = X \rightarrow X' = V_X^{-1} X$
6. Datenreduktion von p zu p' Parametern mit $p' < p$:
Verwendung von $V_X^{p'} = [V_1 \cdots V_{p'}]$



$$X = \begin{pmatrix} x_{1,Rot} & x_{1,Grün} & x_{1,Blau} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{n,Rot} & x_{n,Grün} & x_{n,Blau} \end{pmatrix}$$



5.4 Umwandlung von Rasterdaten in Vektordaten



5.4 Umwandlung von Rasterdaten in Vektordaten

