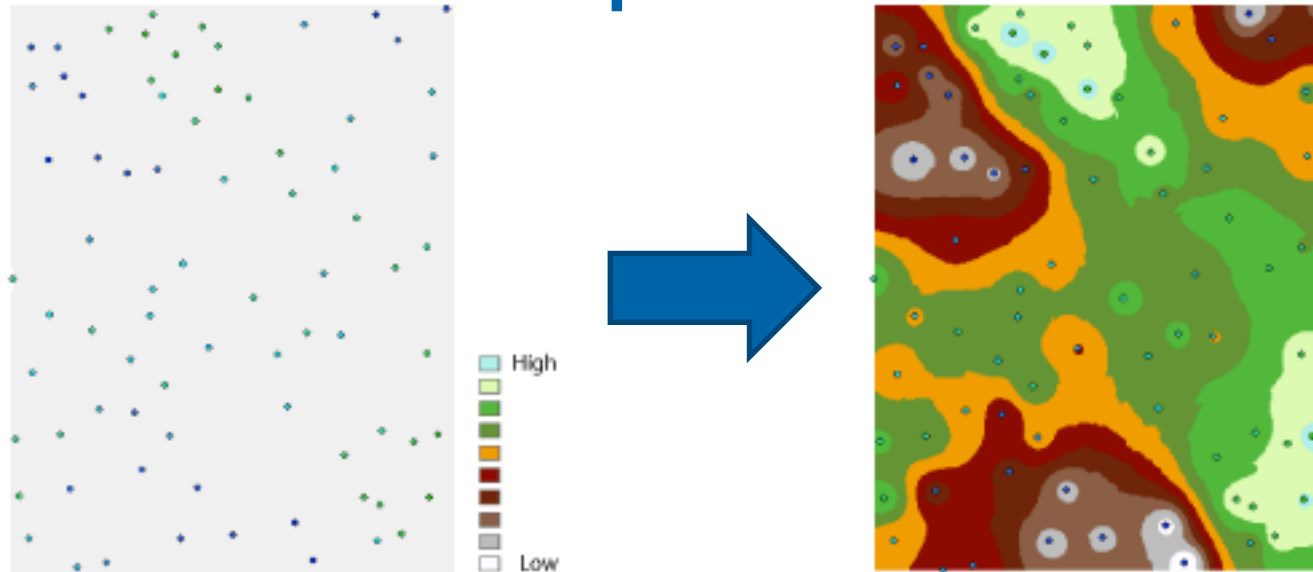


Übung Grundlagen GIS

Interpolation





Was ist Interpolation?

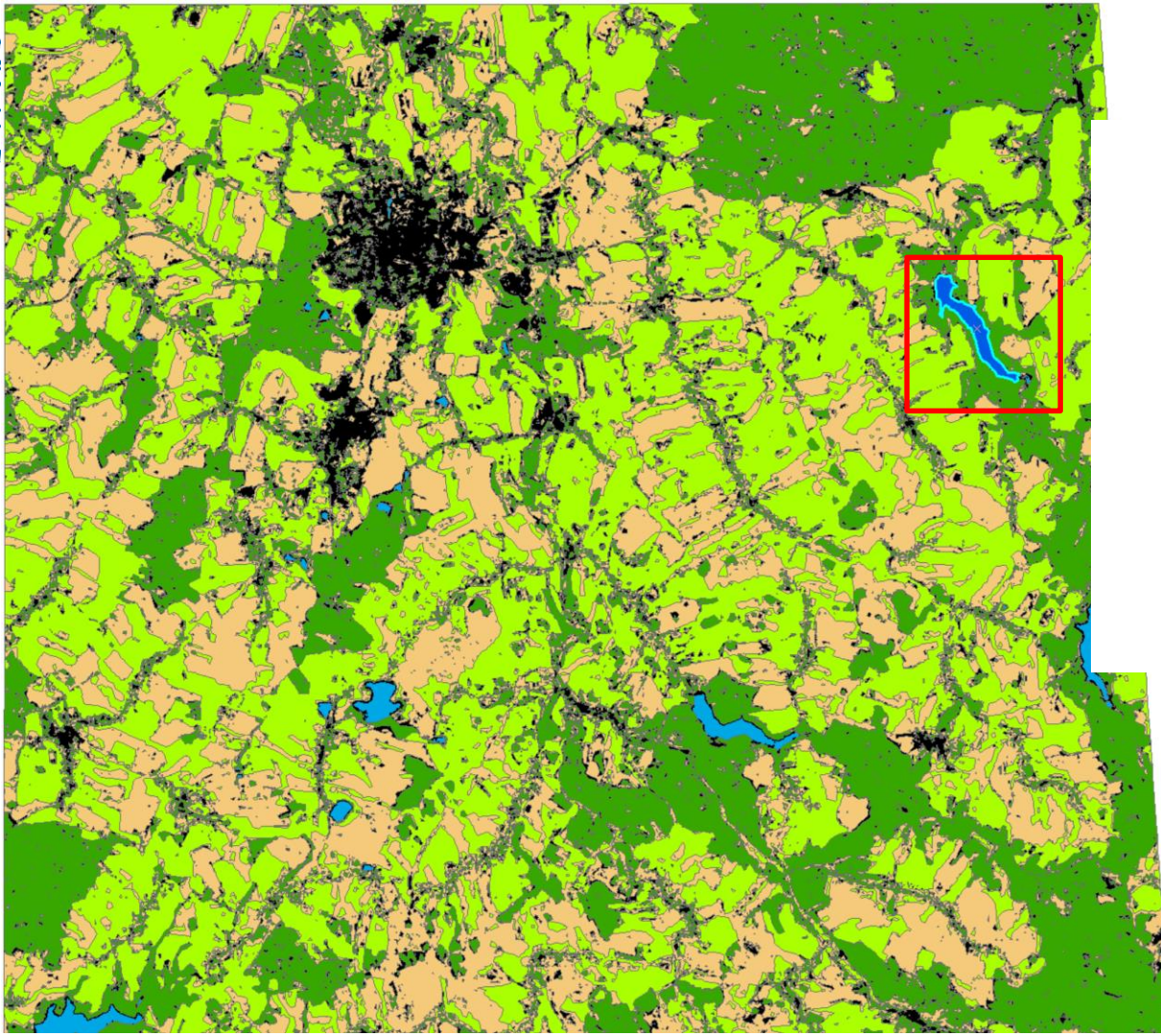
- Vorhersage einer kontinuierlichen Parameterverteilung an unbekanntem Lokationen basierend auf wenigen bekannten Datenpunkten.
- Berechnungsvorgehen:
 - **Deterministisch:** Berechnung der Parameterwerte basierend auf einer Gewichtung der bekannten Datenpunkte anhand vorgegebener Modelle. (IDW, Spline, Trend, Natural Neighbor)
 - **(Geo)-Statistik:** Basierend auf statistischen Modellen, die Autokorrelation (die statistische Beziehung zwischen den gemessenen Punkten) enthalten. Aus diesem Grund liefern geostatistische Methoden nicht nur eine Oberfläche auf Basis der angenommenen Werte, sondern können auch einen gewissen Grad an Gewissheit oder Genauigkeit der Vorhersagen gewährleisten. (Kriging)

Was ist Interpolation?

- Regionalität:
 - **Lokal:** Nur „benachbarte“ Datenpunkte werden zur Berechnung eines neuen Parameterwertes verwendet. (Natural Neighbor, Spline)
 - **Global:** Alle Datenpunkte fließen in die Berechnung eines neuen Parameterwertes ein (IDW, Kriging, Trend)
- Exaktheit:
 - **Exakt:** Eingehende Datenpunkte werden exakt rekonstruiert. (IDW, Natural Neighbor, Kriging ohne Nugget-Effekt)
 - **Nicht-Exakt:** Eingehende Datenpunkte werden nur annäherungsweise rekonstruiert (Trend, Kriging mit Nugget-Effekt)

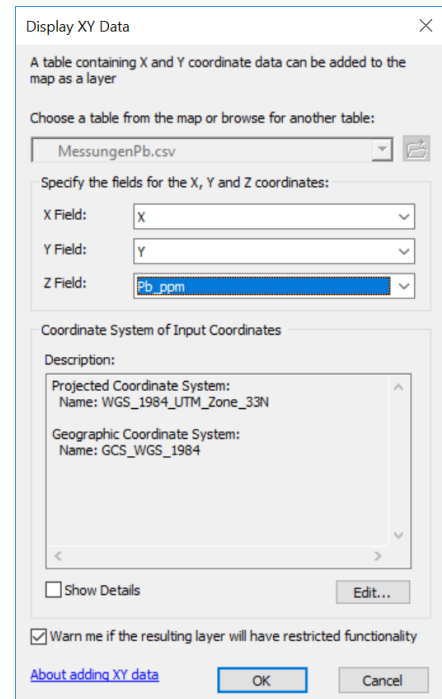
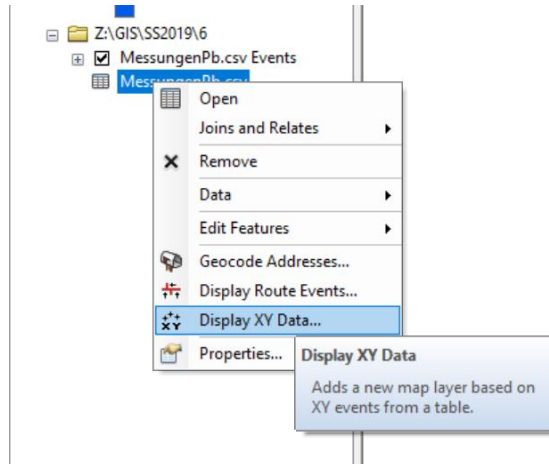
Beispiel: Bleigehalt in der Talsperre Klingenberg

1. Legen Sie eine neue *File-Geodatabase* und importieren Sie die *Polygon Feature Class* zur Landnutzung.
2. Extrahieren Sie das Polygon für die Talsperre aus der *Feature Class* in eine eigene *Feature Class*
 1. Neue *Polygon Feature Class* anlegen
 2. *Start Editing*
 3. Polygon selektieren und kopieren (Strg+C oder )
 4. Layer der neuen *Feature Class* selektieren und einfügen (Strg+V oder )
 5. *Stop Editing*



Beispiel: Bleigehalt in der Talsperre Klingenberg

3. Laden Sie die Daten-Tabelle *MessungenPb.csv* über *Add Data*
 - Enthält gemessene Bleikonzentrationen in ppm (parts per million)
4. Stellen Sie die geladenen Daten als Layer dar.





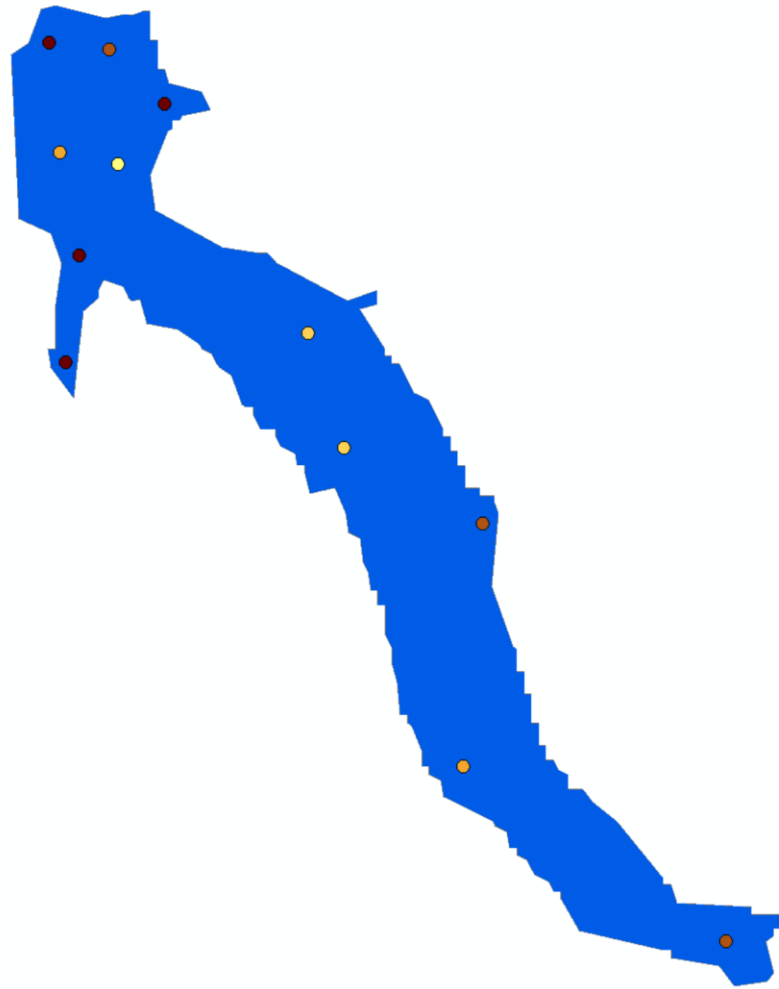
Beispiel

- 3. Laden
- 4. Stellen

Table Of Contents

- Layers
 - MessungenPb.csv Events
 - Pb_ppm
 - 0,005000
 - 0,005001 - 0,007000
 - 0,007001 - 0,009000
 - 0,009001 - 0,011000
 - 0,011001 - 0,020000
 - Messungen
 - TalsperreKlingental
 - polys

- Z:\GIS\SS
- Mess
- Mess



berg

ta can be added to the

for another table:

ordinates:

is

Edit...

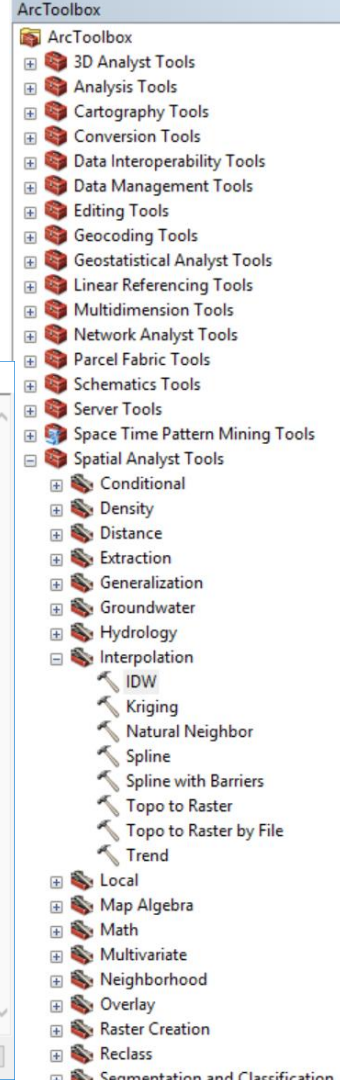
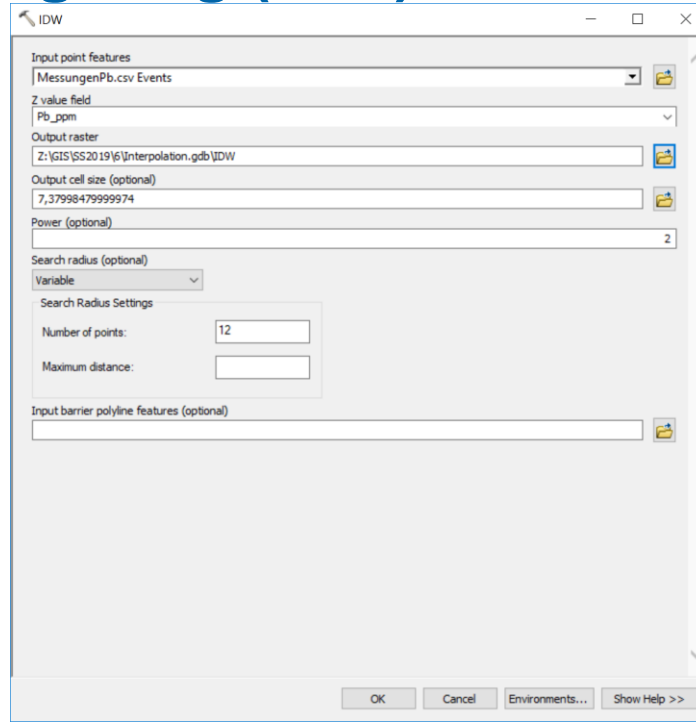
restricted functionality

Cancel

Interpolation des Bleiwertes per Inverse Distance Weighting (IDW)

*Spatial Analyst Tools >
Interpolation > IDW*

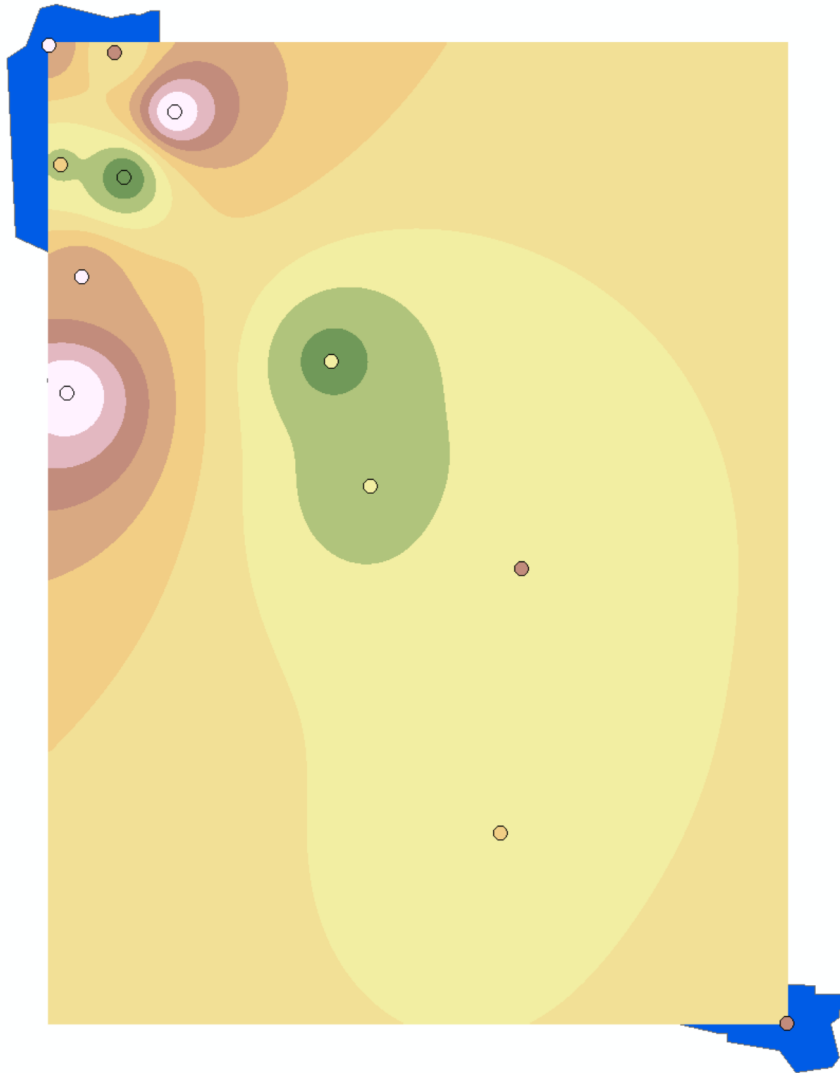
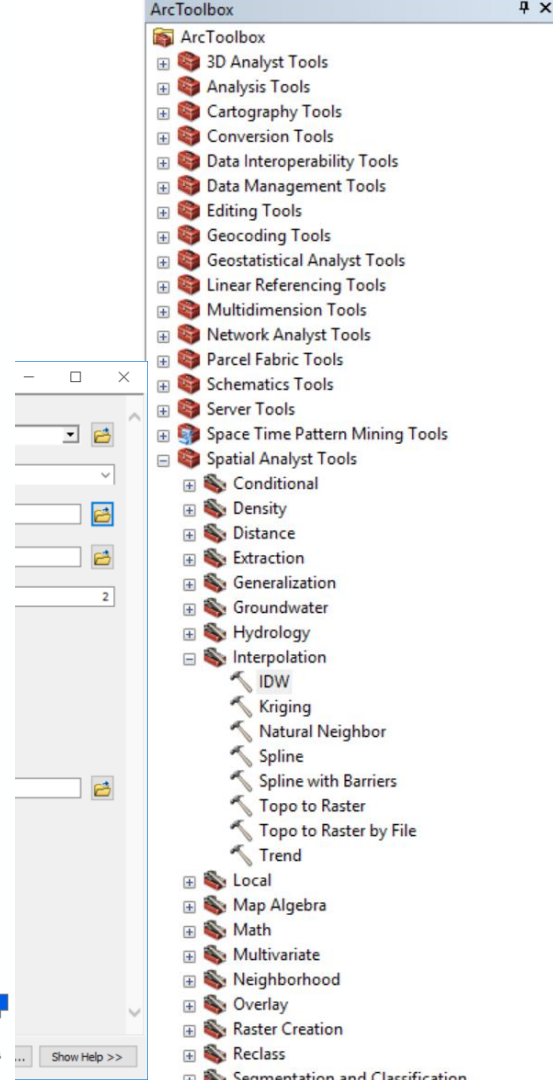
- *Power: Gewichtung der
Richtungsabhängigkeit*
 $0.5 \leq p \leq 3$



Interpolation Inverse Dis

*Spatial Analyst Tools
Interpolation > IDW*

- *Power: Gewicht
Richtungsabhä
 $0.5 \leq p \leq 3$*

ArcToolbox

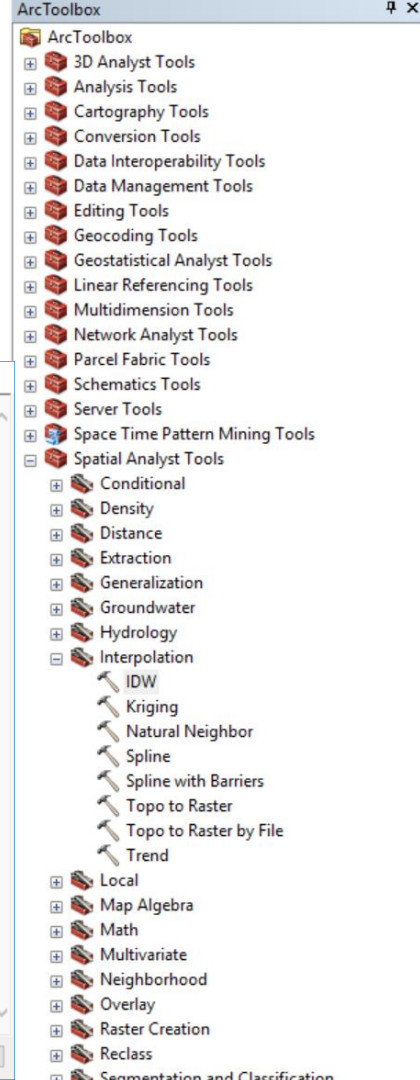
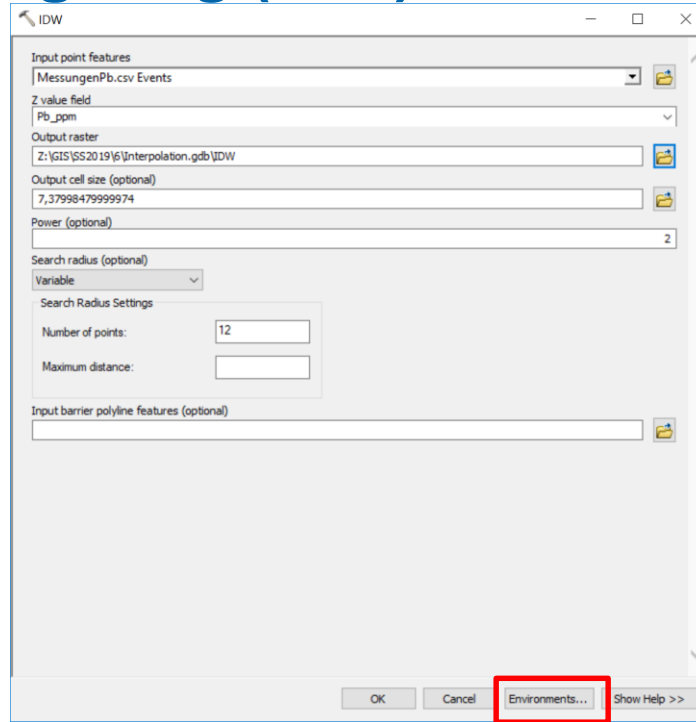
- 3D Analyst Tools
- Analysis Tools
- Cartography Tools
- Conversion Tools
- Data Interoperability Tools
- Data Management Tools
- Editing Tools
- Geocoding Tools
- Geostatistical Analyst Tools
- Linear Referencing Tools
- Multidimension Tools
- Network Analyst Tools
- Parcel Fabric Tools
- Schematics Tools
- Server Tools
- Space Time Pattern Mining Tools
- Spatial Analyst Tools
 - Conditional
 - Density
 - Distance
 - Extraction
 - Generalization
 - Groundwater
 - Hydrology
 - Interpolation
 - IDW
 - Kriging
 - Natural Neighbor
 - Spline
 - Spline with Barriers
 - Topo to Raster
 - Topo to Raster by File
 - Trend
 - Local
 - Map Algebra
 - Math
 - Multivariate
 - Neighborhood
 - Overlay
 - Raster Creation
 - Reclass
 - Segmentation and Classification

Show Help >>

Interpolation des Bleiwertes per Inverse Distance Weighting (IDW)

*Spatial Analyst Tools >
Interpolation > IDW*

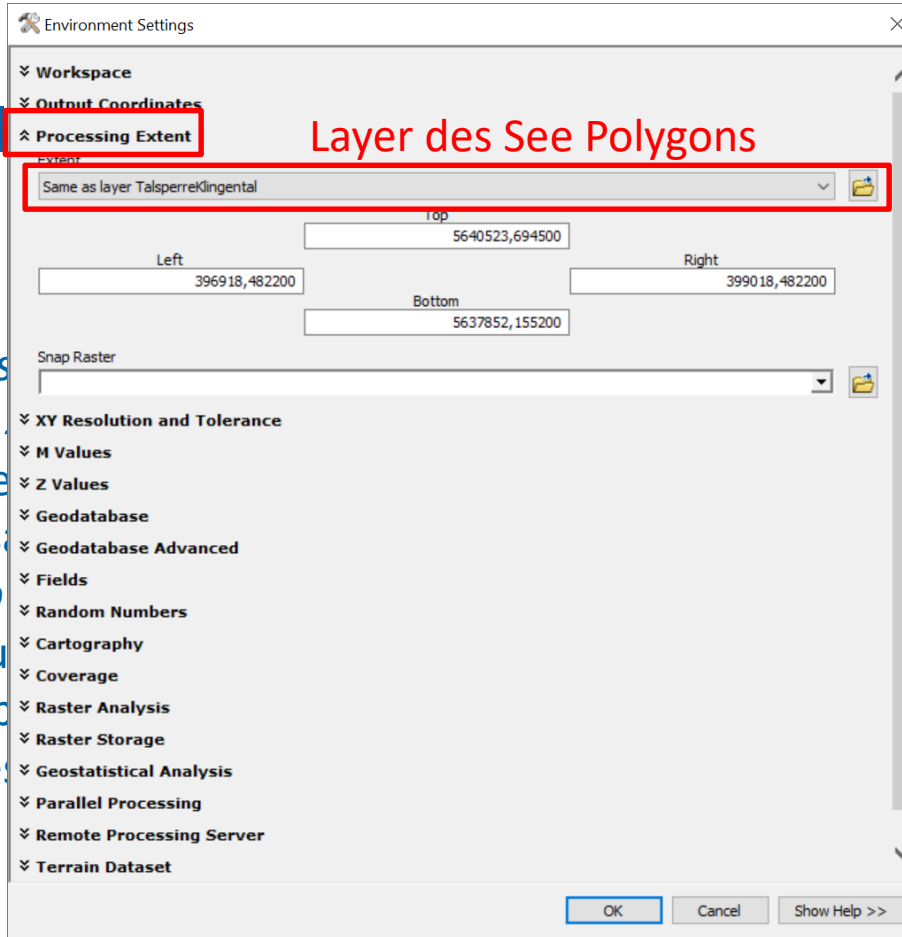
- **Power:** Gewichtung der Richtungsabhängigkeit
 $0.5 \leq p \leq 3$
- Ausdehnung des Rasters über das ganze Gebiet des Sees.



Interpolation Inverse

Spatial Analysis Interpolation

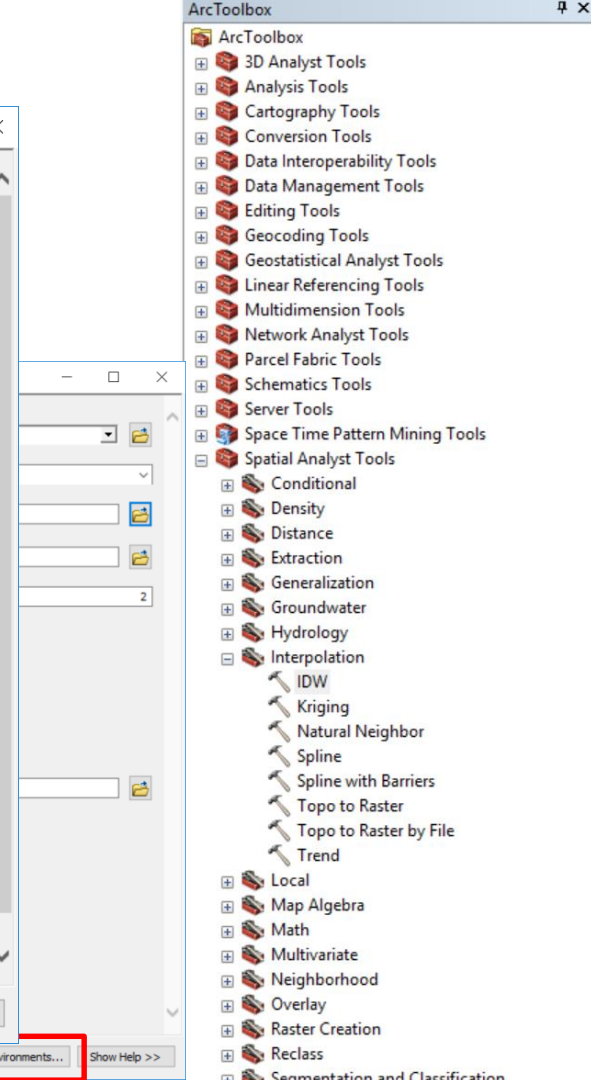
- Power: Geometrische Richtungs-
 $0.5 \leq p$
- Ausdehnung des Rasters über
Gebiet des



Environment Settings

- Workspace
- Output Coordinates
- Processing Extent**
 - Event
 - Same as layer TalsperreKlingental
- Top: 5640523,694500
- Left: 396918,482200
- Right: 399018,482200
- Bottom: 5637852,155200
- Snap Raster
- XY Resolution and Tolerance
- M Values
- Z Values
- Geodatabase
- Geodatabase Advanced
- Fields
- Random Numbers
- Cartography
- Coverage
- Raster Analysis
- Raster Storage
- Geostatistical Analysis
- Parallel Processing
- Remote Processing Server
- Terrain Dataset

OK Cancel Show Help >>



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
 - IDW
 - Kriging
 - Natural Neighbor
 - Spline
 - Spline with Barriers
 - Topo to Raster
 - Topo to Raster by File
 - Trend
 - Local
 - Map Algebra
 - Math
 - Multivariate
 - Neighborhood
 - Overlay
 - Raster Creation
 - Reclass
 - Segmentation and Classification

OK Cancel Environments... Show Help >>

Interpolation Inverse

Spatial Analysis Interpolation

- Power: Geostatistical
Richtungsparameter
 $0.5 \leq p$
- Ausdehnung
Rasters über
Gebiet des

Environment

Workspace

Output Coverage

Processing

Event

Same as layer

Snap Raster

XY Resolution

M Values

Z Values

Geodatabases

Fields

Random Numbers

Cartography

Coverage

Raster Analysis

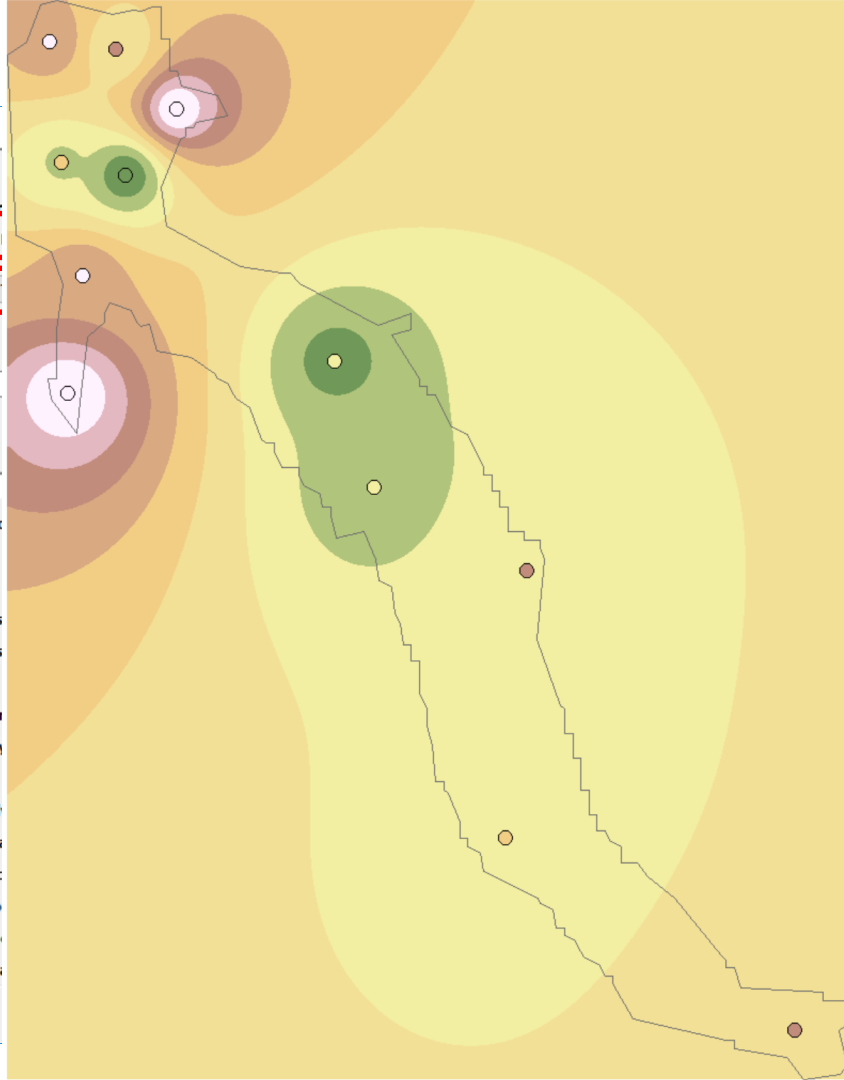
Raster Storage

Geostatistical

Parallel Processing

Remote Processing

Terrain Data



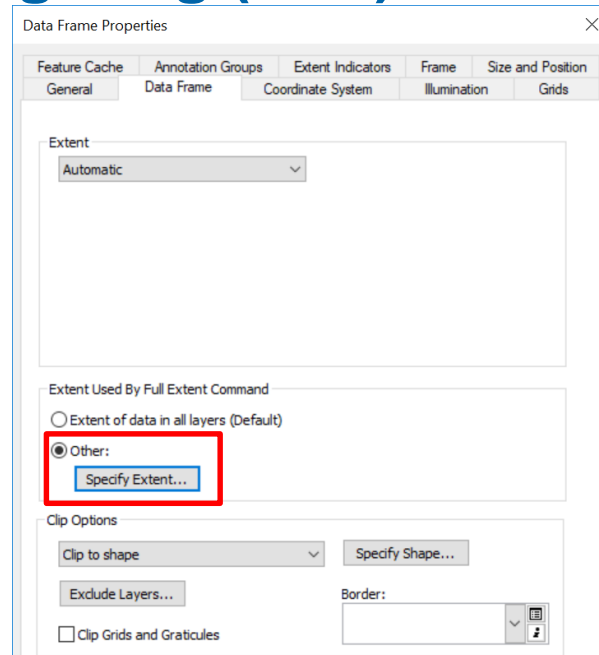
ArcToolbox

- 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
 - IDW
 - Kriging
 - Natural Neighbor
 - Spline
 - Spline with Barriers
 - Topo to Raster
 - Topo to Raster by File
 - Trend
 - Local
 - Map Algebra
 - Math
 - Multivariate
 - Neighborhood
 - Overlay
 - Raster Creation
 - Reclass
 - Segmentation and Classification

Interpolation des Bleiwertes per Inverse Distance Weighting (IDW)

*Spatial Analyst Tools >
Interpolation > IDW*

- **Power:** Gewichtung der Richtungsabhängigkeit
 $0.5 \leq p \leq 3$
- Ausdehnung des Rasters über das ganze Gebiet des Sees.
- Clipping an See Grenzen.



Data Frame Properties

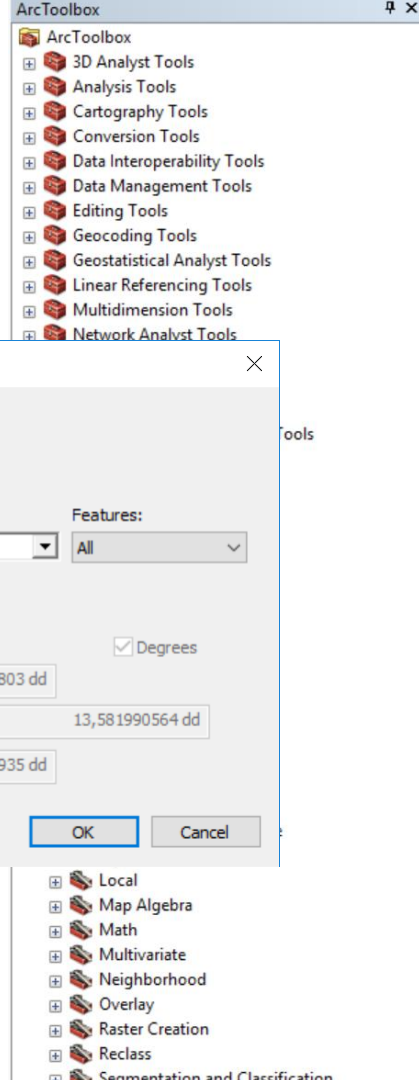
Feature Cache Annotation Groups Extent Indicators Frame Size and Position
General Data Frame Coordinate System Illumination Grids

Extent
Automatic

Extent Used By Full Extent Command
 Extent of data in all layers (Default)
 Other:
 Specify Extent...

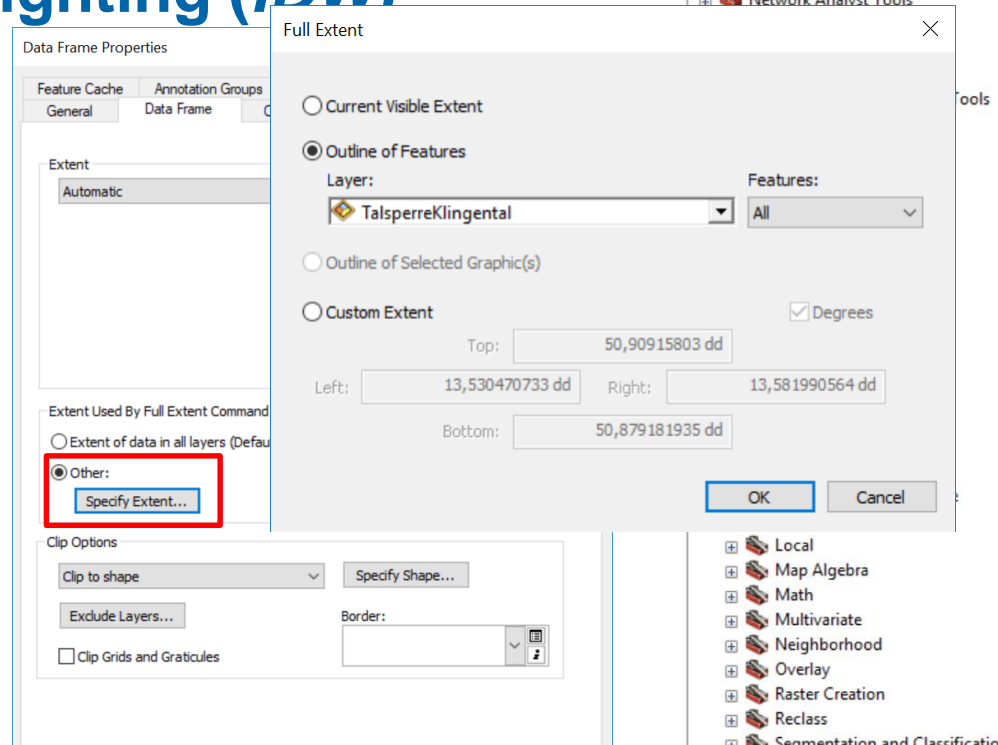
Clip Options
 Clip to shape Specify Shape...
 Exclude Layers...
 Clip Grids and Graticules
 Border:

Interpolation des Bleiwertes per Inverse Distance Weighting (IDW)

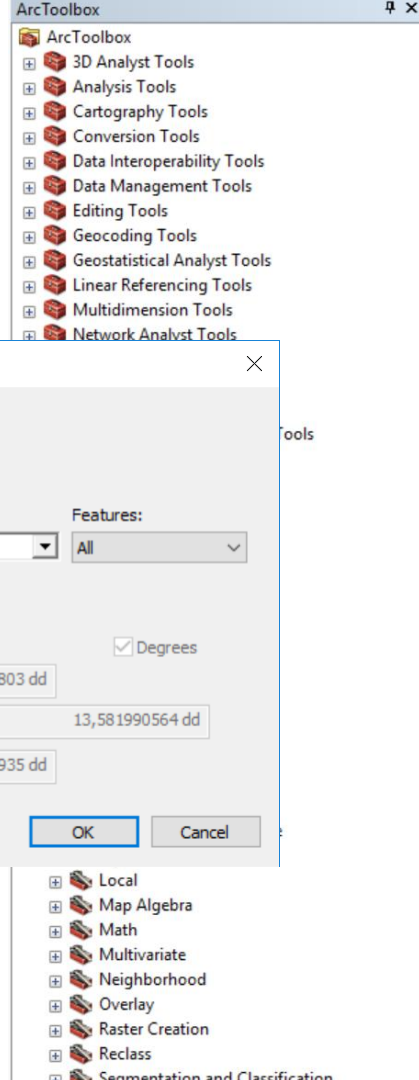


Spatial Analyst Tools > Interpolation > IDW

- *Power*: Gewichtung der Richtungsabhängigkeit
 $0.5 \leq p \leq 3$
- Ausdehnung des Rasters über das ganze Gebiet des Sees.
- Clipping an See Grenzen.

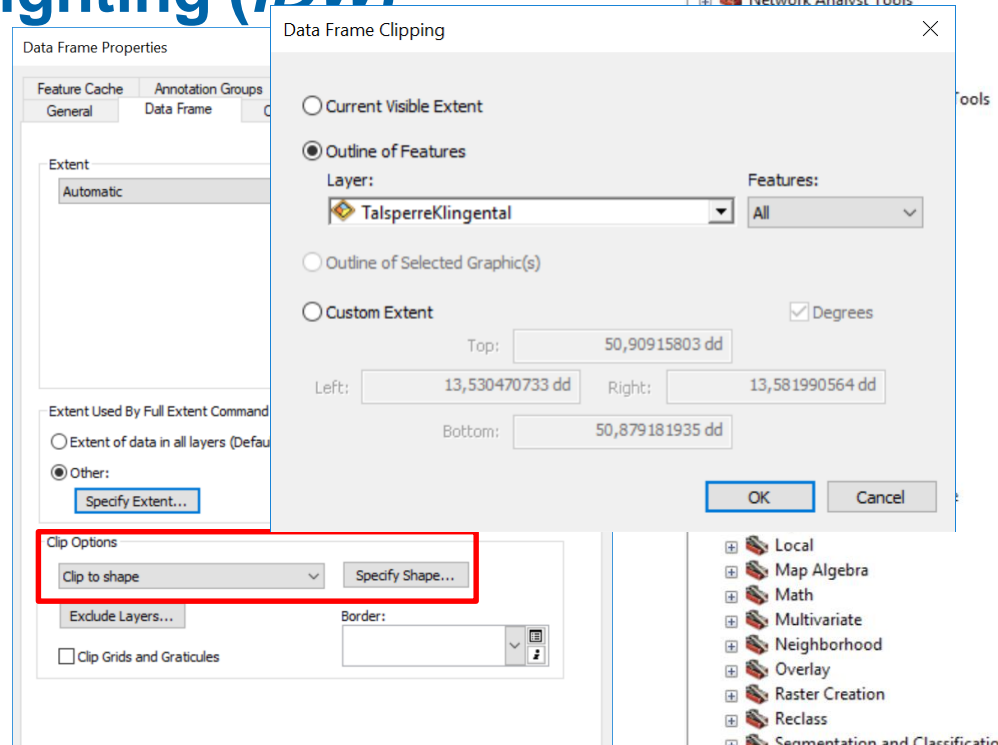


Interpolation des Bleiwertes per Inverse Distance Weighting (IDW)



*Spatial Analyst Tools >
Interpolation > IDW*

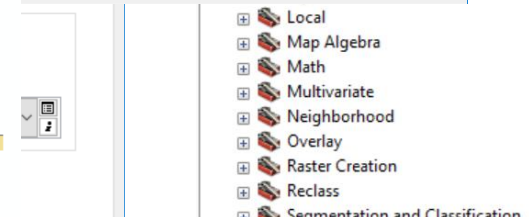
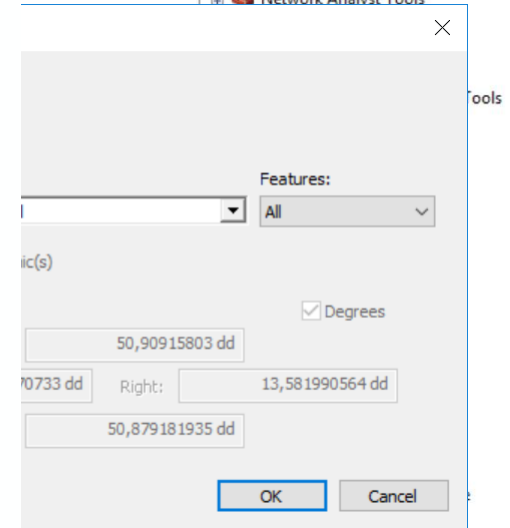
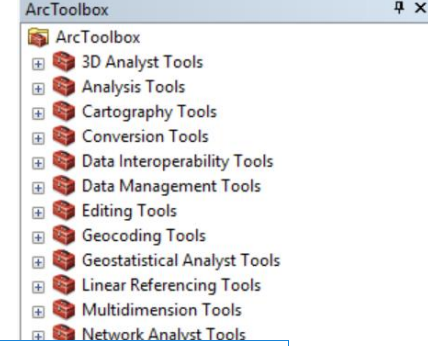
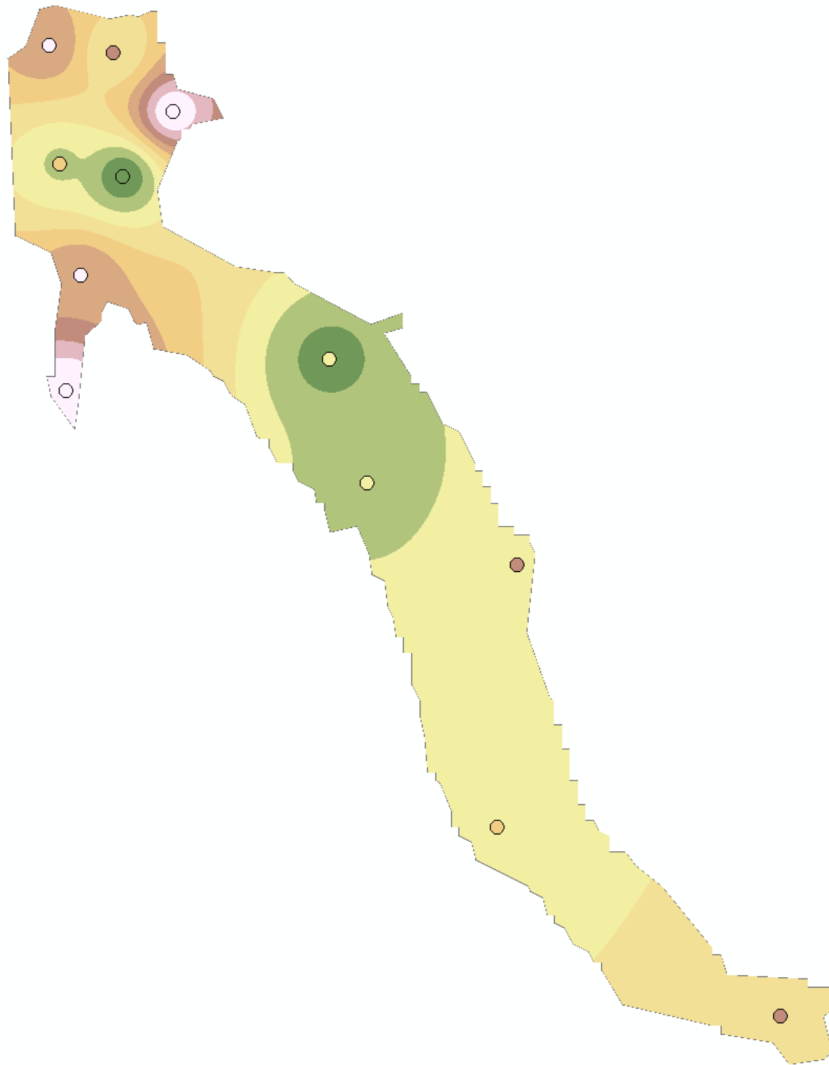
- *Power*: Gewichtung der Richtungsabhängigkeit
 $0.5 \leq p \leq 3$
- Ausdehnung des Rasters über das ganze Gebiet des Sees.
- Clipping an See Grenzen.



Interpolation Inverse Distanz

*Spatial Analyst
Interpolation >*

- *Power:* Gewichtungsfaktor in Richtung der Richtungsschwerachse
 $0.5 \leq p < 2$
- Ausdehnung des Rasters über das gesamte Gebiet des Rasters
- Clipping an den Grenzen.



Beispiel: Bleigehalt in der Talsperre Klingenberg

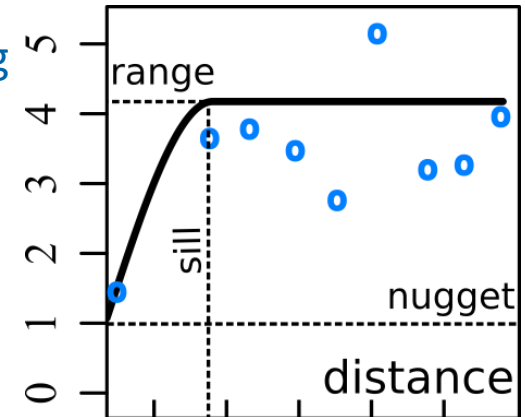
Vergleichen Sie die Ergebnisse der verschiedenen Interpolationsverfahren

- **IDW**
- **Natural Neighbor**
- **Spline**
- **Trend**
- **Kriging**

Beispiel: Bleigehalt in der Talsperre Klingenberg

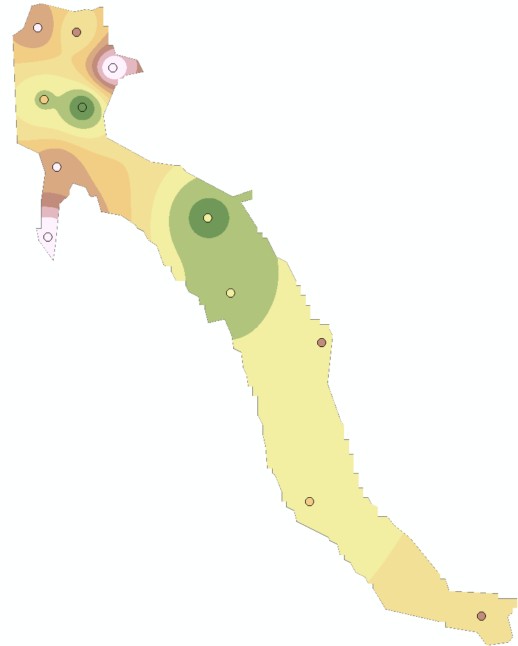
Vergleichen Sie die Ergebnisse der verschiedenen Interpolationsverfahren

- **IDW:** $y(x') = \frac{\sum_i^N w_i y(x_i)}{\sum_i^N w_i}$ mit $w_i = \frac{1}{|x_i - x'|^p}$
- **Natural Neighbor:** Triangulations-basiert
- **Spline:** Approximation durch Spline-Funktionen dritter Ordnung, 3x stetig differenzierbar
- **Trend:** Approximation durch Polynom n-ter Ordnung
- **Kriging:** Berechnung der Interpolationsgewichte basiert auf Variographie => Berücksichtigung der räumlichen Korrelation der Daten



Beispiel: Bleigehalt in der Talsperre Klingenberg

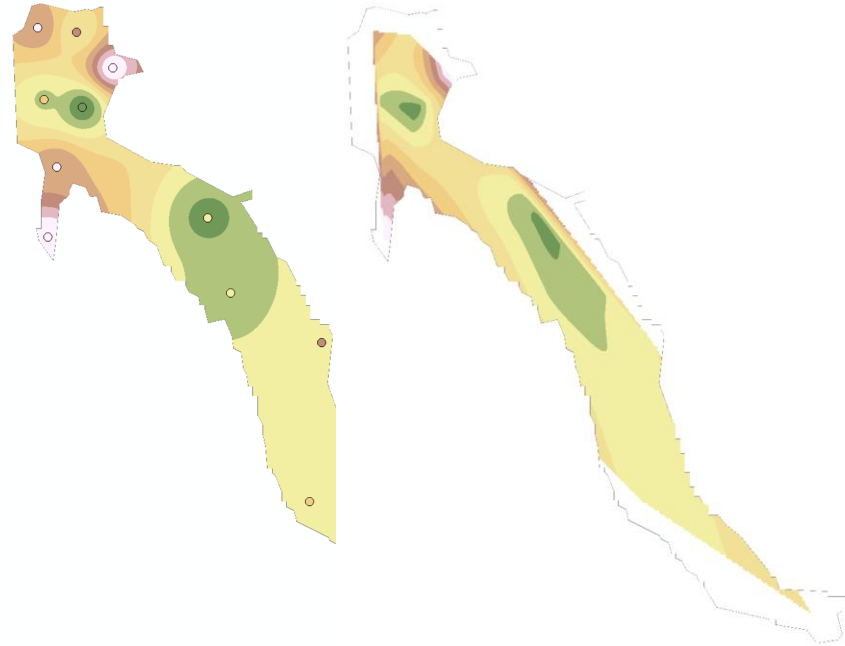
Vergleichen Sie die Ergebnisse der verschiedenen Interpolationsverfahren



IDW mit $p = 2$

Beispiel: Bleigehalt in der Talsperre Klingenberg

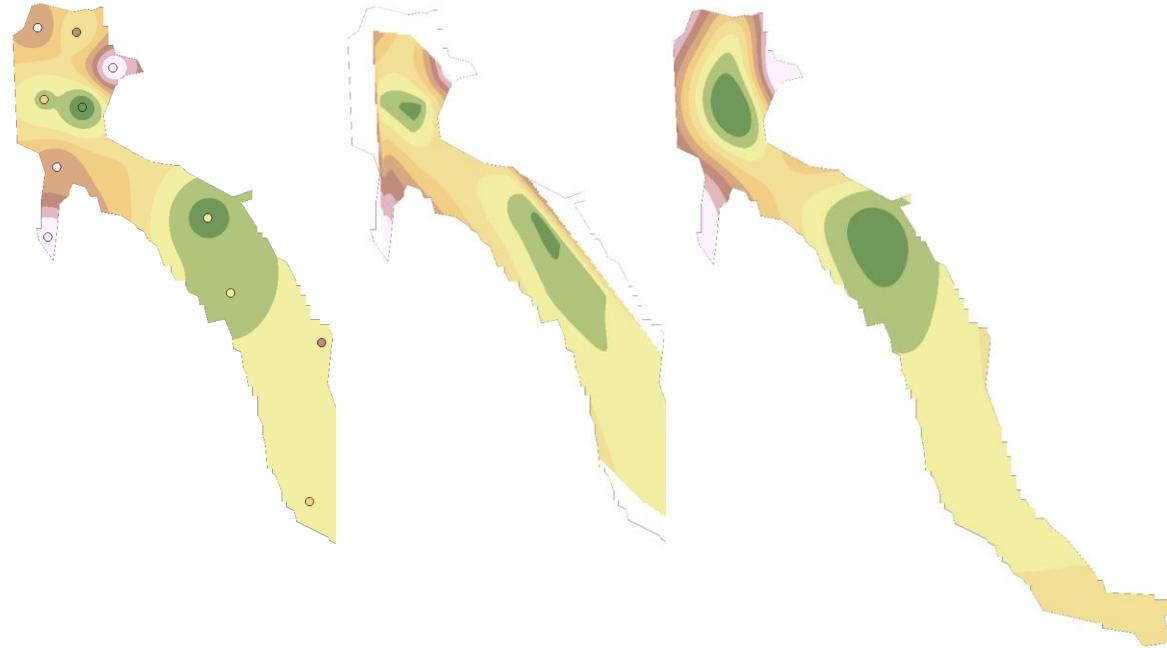
Vergleichen Sie die Ergebnisse der verschiedenen Interpolationsverfahren



Natural Neighbor

Beispiel: Bleigehalt in der Talsperre Klingenberg

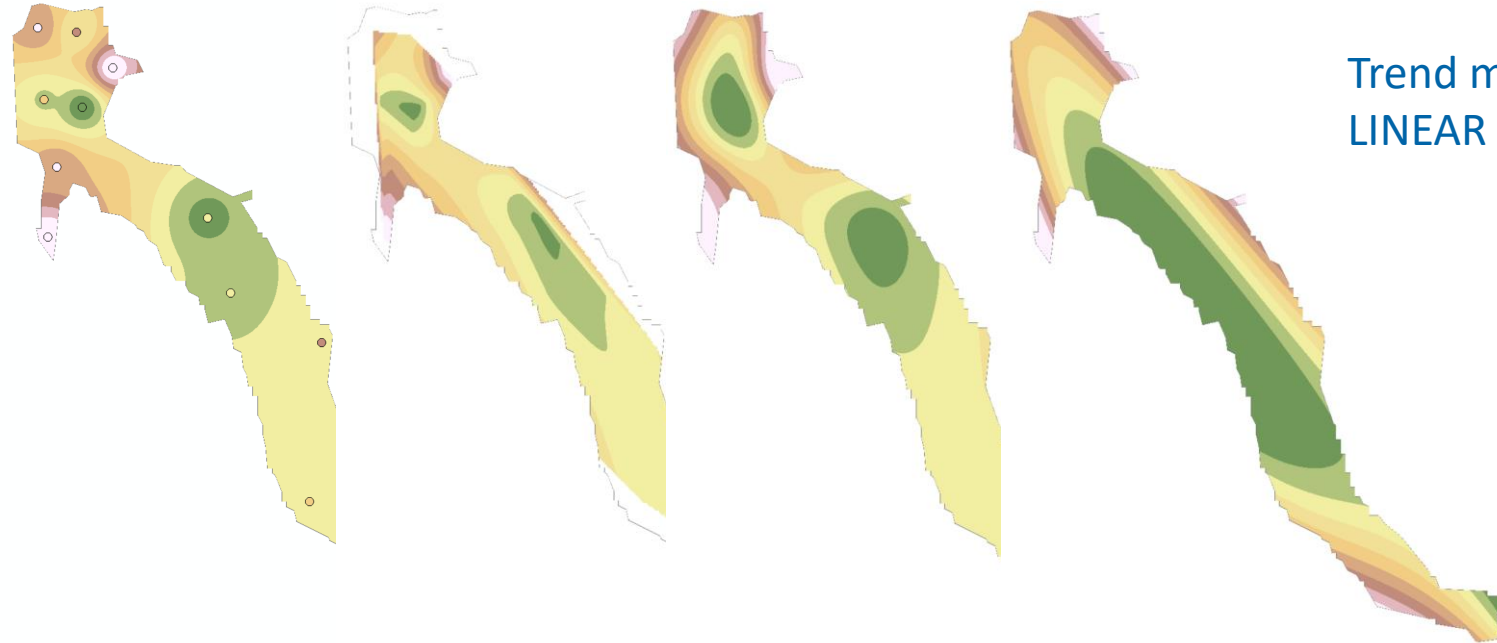
Vergleichen Sie die Ergebnisse der verschiedenen Interpolationsverfahren



Spline mit Gewichtung 0.001

Beispiel: Bleigehalt in der Talsperre Klingenberg

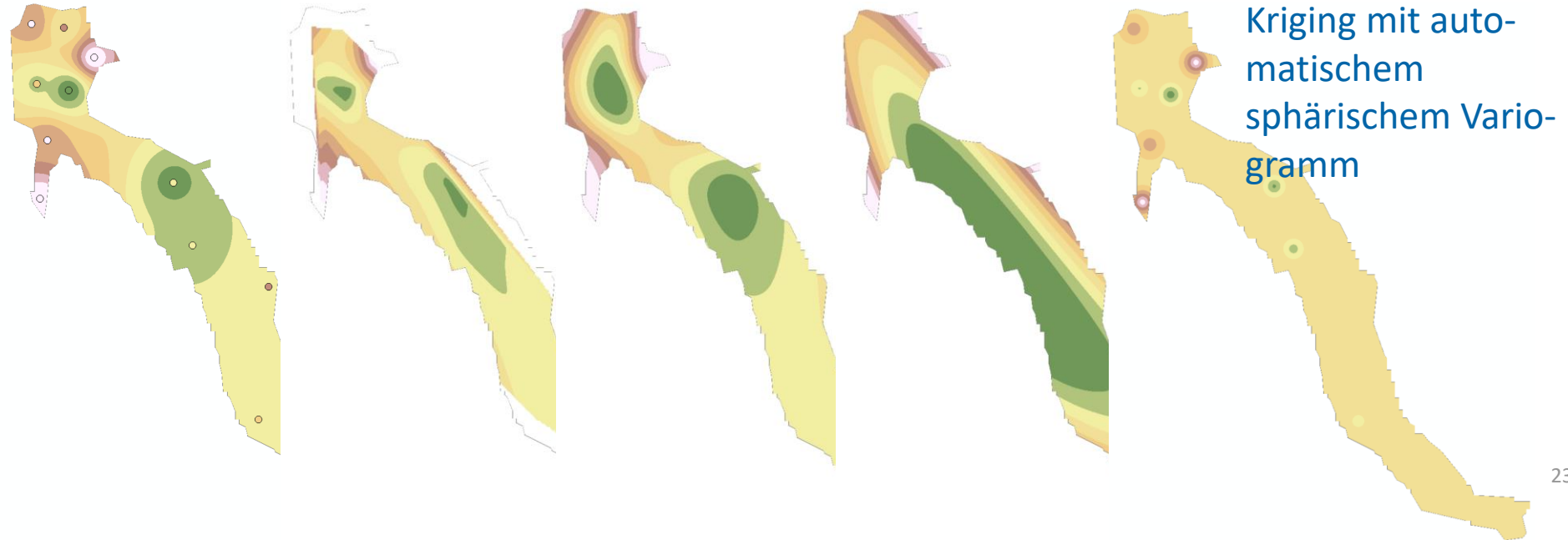
Vergleichen Sie die Ergebnisse der verschiedenen Interpolationsverfahren



Trend mit Ordnung = 2 und
LINEAR

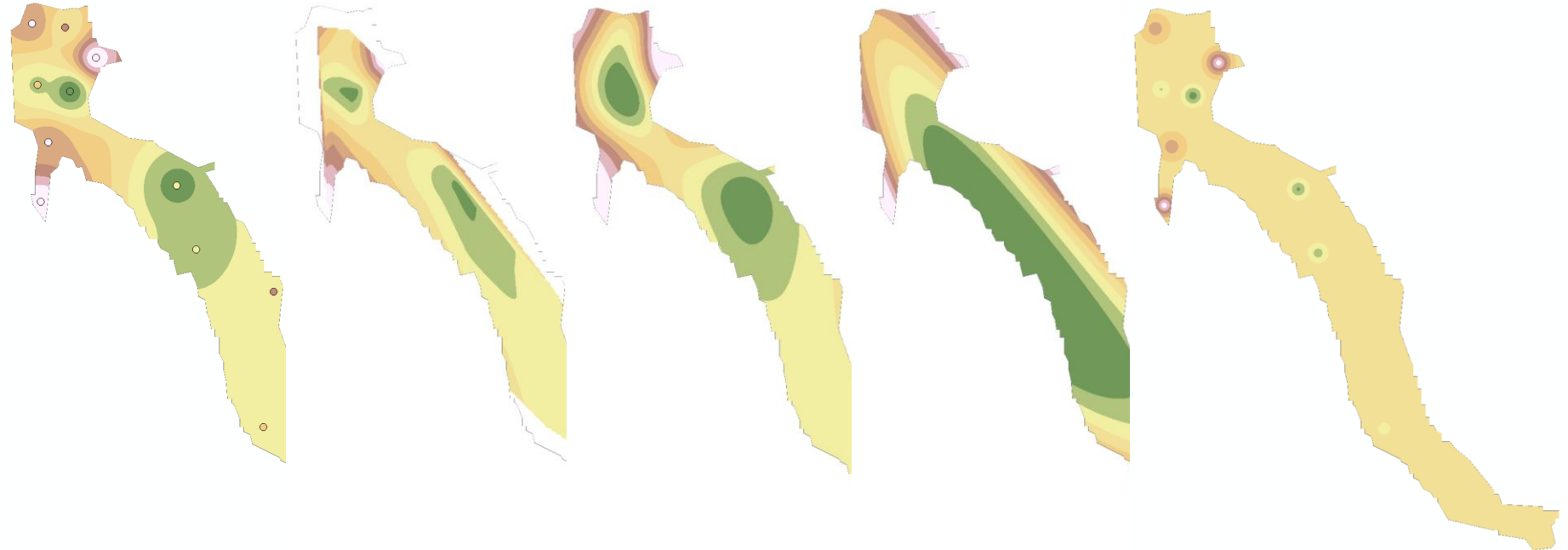
Beispiel: Bleigehalt in der Talsperre Klingenberg

Vergleichen Sie die Ergebnisse der verschiedenen Interpolationsverfahren



Beispiel: Bleigehalt in der Talsperre Klingenberg

Welches Ergebnis ist korrekt? Welche Verfahren sind ungeeignet?



Material

- <http://desktop.arcgis.com/de/arcmap/latest/tools/spatial-analyst-toolbox/an-overview-of-the-interpolation-tools.htm>