

# Relief in Karten

## Informationen

### Ziele

- Visualisierung von Höhenunterschieden im Flussverlauf
- Höhenbereinigte Visualisierung von Höhenunterschieden im Flussverlauf
- Exportieren der Ergebnisse als aussagekräftige und schöne Darstellung

### Technische Voraussetzungen

- Anlegen eines Projekts und Laden von Daten in ArcGIS Pro
- Zuschneiden von Rasterdaten auf Basis von Vektordaten
- Rechnen mit Rasterwerten
- Einfärben nach Rasterwerten
- Exportieren der Ergebnisse

### Dauer

ca. 90 Minuten

### Daten

- Digitales Höhenmodell Neckar - *DigitalesHoeihenmodell\_5m\_UTM32N.tif*  
Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (LGLBW)
- Zugeschchnittener Flussabschnitt des Neckars bei Tübingen aus Fließgewässern Baden-Württemberg - *clippedNeckar.shp*  
Quelle: [https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/api/navigatorurl/show?globalId=awgn.Flie%C3%9Fgew%C3%A4ssernetz.gewis%3A%24SYSTEM%7BCADENZAWEB\\_GEODOWNLOAD%7Did%3D413](https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/api/navigatorurl/show?globalId=awgn.Flie%C3%9Fgew%C3%A4ssernetz.gewis%3A%24SYSTEM%7BCADENZAWEB_GEODOWNLOAD%7Did%3D413)
- Gebäudedaten Hirschau - *hirschau\_buildings.shp*  
Quelle: <https://www.openstreetmap.org/export#map=15/48.4951/8.9958>

### Software

ArcGIS Pro

### Autor

Philip Weber  
12.09.2022

# Durchführung

## 1. Vorbereitung

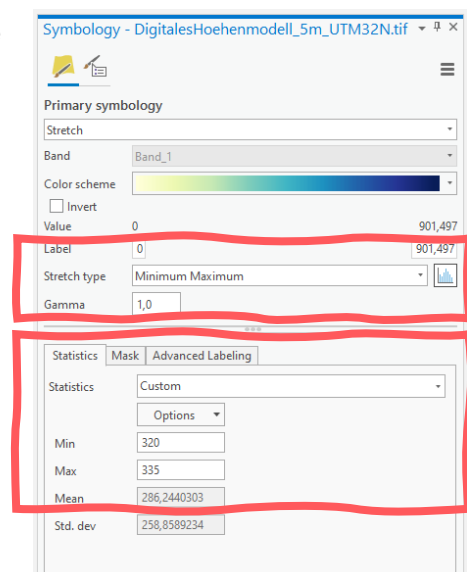
- a) Lege in ArcGIS Pro ein neues Projekt an: Flusslauf\_im\_Hoehenmodell
- b) Lade die folgenden Layer aus dem bereitgestellten data Ordner ins Projekt (*Add Data*) und bringe die Layer in eine vernünftige Reihenfolge
  - DEM: *DigitalesHoeihenmodell\_5m\_UTM32N.tif*
  - Neckar: *clippedNeckar.shp*
- c) Wähle eine beliebige Basemap für eine bessere Orientierung (passend und schön)

## 2. Visualisierung DEM

In diesem ersten Schritt soll das DEM durch einfaches höhenbasiertes Einfärben visualisiert werden.

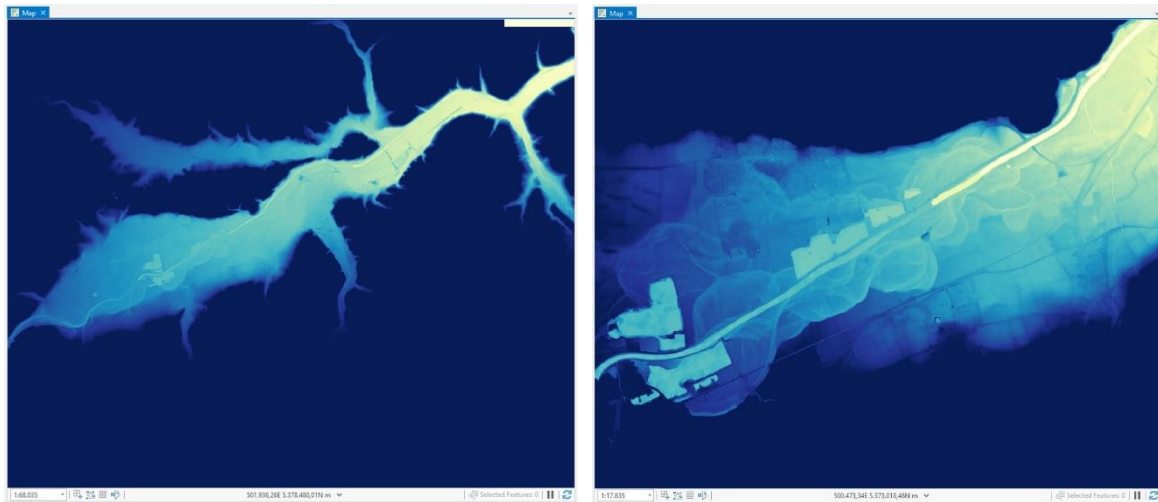
- a) Suche dir eine aussagekräftige Stelle (z.B. an der Neckarinsel in Tübingen) auf der Rasterdatei aus und frage die Höhe für eine bestimmte Rasterzelle mit einem Doppelklick ab, um ein Gespür für den vorhandenen Wertebereich zu bekommen.
- b) Nachdem du ein Gespür für die Höhe des Neckars bei Tübingen bekommen hast, kann die Rasterdatei mit (*> symbology*) und dem entsprechenden Wertebereich eingefärbt werden.

- c) Im Reiter *Symbology* kann eine aussagekräftige Einfärbung im gewünschten Wertebereich vorgenommen werden. Der Wertebereich kann im *Statistics Menü* des *Symbology* reiters durch das **Anpassen von Min und Max** geändert werden. Die Farbskala kann im oberen Primary symbology Menü des Symbology reiters unter *Color scheme* angepasst werden.



### 3. Visualisierung REM

Es zeigt sich, dass es durch den großen Wertebereich (Höhenunterschied) im Verlauf des Neckars, nur möglich ist, auf bestimmte Abschnitte im Flussverlauf einzugehen. Der Neckars in seinem gesamten Verlauf kann so nicht betrachtet werden. Die Folgenden Bilder zeigen die Problematik: Nur herangezoomt an der richtigen Stelle mit dem richtigen Wertebereich werden die feinen Höhenunterschiede sichtbar, auf der gesamten Lauflänge ist das nicht möglich.



Deshalb soll in der zweiten Teilaufgabe eine **höhenbereinigte Darstellung** vorgenommen werden, damit Höhenunterschiede nahe am Verlauf des Neckars, des ehemaligen Flussbettes, besser veranschaulicht werden können.

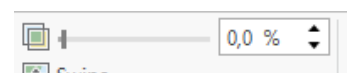
Dazu wird die vorher eingefügte *clippedNeckar.shp* benötigt, da sie dann später verrechnet mit dem DEM als baseline die relative Höhe des Geländes zum Flussbett darstellt. Der Neckar bekommt dann in seinem kompletten Verlauf die Höhe 0.

Das Ergebnis ist dann ein so genanntes relative elevation model (REM). Mit einem solchen Modell ist es z.B. möglich herauszufinden, wie sich ein Flussbett entwickelt hat oder passender Zum Neckar, wo sich das Flussbett vor der Begradigung befunden hat.

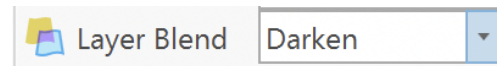
- Erstelle ein Hillshade (*Analysis > Tools > Geoprocessing > Toolboxes > Spatial Analyst Tools > Surface > Hillshade*). Als Z-Faktor soll 3 gewählt werden. Die restlichen Einstellungen können nach dem Angeben des Ein und Ausgabelayers so belassen werden.

Es liegen jetzt ein Hillshade-Layer und ein eingefärbtes Höhenmodell vor.

- Um Hillshade-Layer Transparent zu bekommen kann (bei ausgewähltem Layer) im *Appearance* Menü die Transparenz geändert werden.



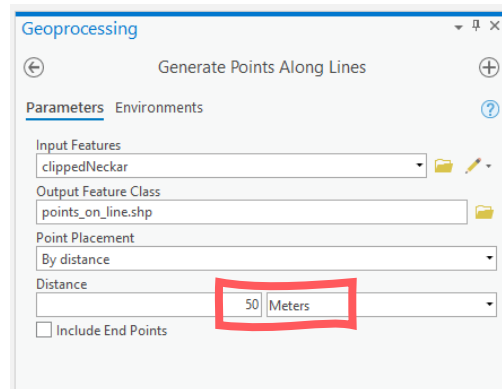
- c) Zudem kann je nach Belieben im im *Appearance* Menü der *blending mode* geändert werden.



- d) Jetzt kommt die *clipped\_Neckar.shp* zum Einsatz. Die haben wir schon für euch vorbereitet. Die Datei könnte aber auch durch das händische Erstellen eines neuen Linien-Layers erstellt werden.

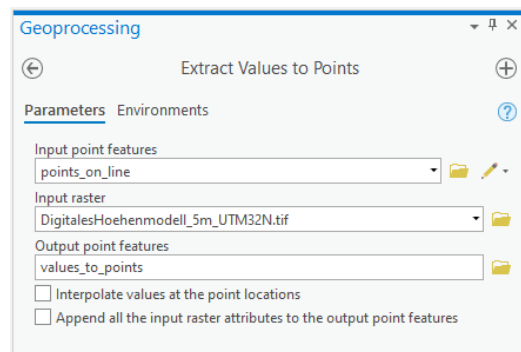
Um Punkte entlang der Linie zu erstellen, wird das Tool *Generate Points along Lines* (*Analysis > Tools > Geoprocessing > Toolboxes > Data Management Tools > Sampling > Generate Points along Lines*).

Der Screenshot zeigt die empfohlenen Einstellungen, wichtig ist die **Distanz von 50m**.



- e) Den erstellten Punkten sollen jetzt Höhenwerte zugeordnet werden. Dazu wird das Tool: *Extract Values to Points* (*Analysis > Tools > Geoprocessing > Toolboxes > Spatial Analyst Tools > Extraction > Extract Values to Points*). Als Input point features dient der gerade erstellte Punktlayer.

Als Input Raster wird die Datei: *DigitalesHoeihenmodell\_5m\_UTM32N.tif* genommen, **nicht die Hillshade Datei**.



- f) Überprüfe die Attributtabelle des neu erstellten Punktlayers, hier sollte jetzt ganz am Ende der Tabelle eine Spalte erstellt worden sein, die *RASTERVALU* heißt.

- g) Jetzt soll der Rasterlayer auf Basis der Höhenwerte der Punktdaten interpoliert werden.

Dazu wird die *IDW-Interpolation*

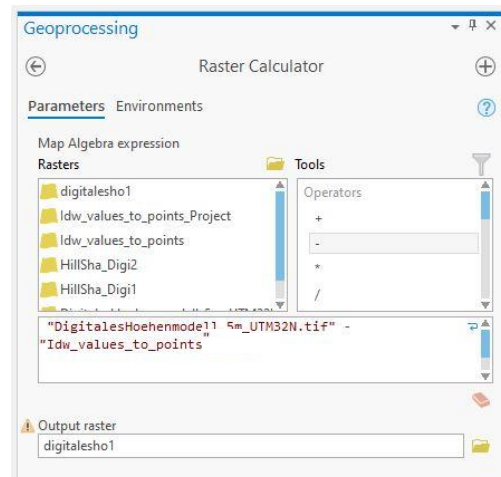
verwendet. (*Analysis > Tools > Geoprocessing > Toolboxes > Spatial Analyst Tools > Interpolation > IDW*). Die Einstellungen sind wie auf dem Screenshot zu sehen zu wählen und am Schluss mit *run* zu bestätigen.



- h) Jetzt soll der *Raster Calculator* eingesetzt werden, um das endgültige REM zu generieren. (*Analysis > Tools > Geoprocessing > Toolboxes > Spatial Analyst Tools > Map Algebra > Raster Calculator*)

Im Raster calculator soll stehen:

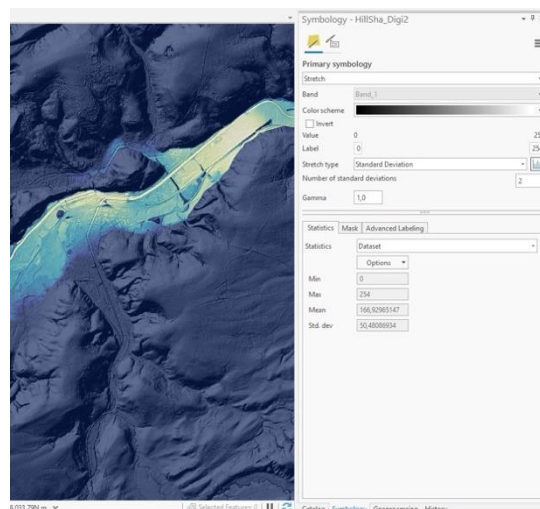
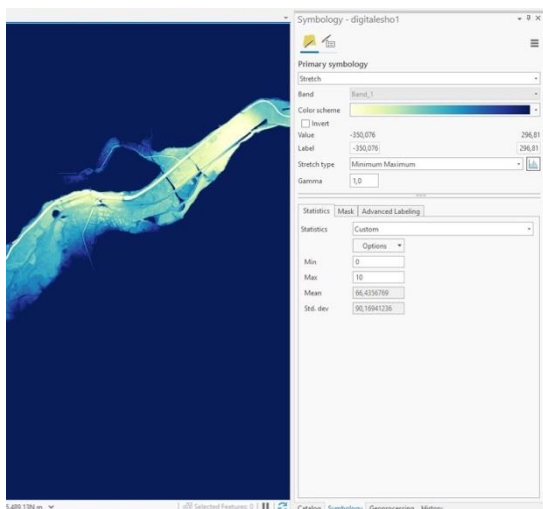
"DigitalesHoeihenmodell\_5m\_UTM32.tif" - "Idw\_values\_to\_points"



- i) Der Ausgabelayer kann jetzt noch (wie im ersten Teil der Aufgabe gezeigt) nach den entsprechenden Werten eingefärbt werden.
- j) Besonders wichtig ist es, den stretch Type auf Minimum Maximum zu setzen. Zudem kann die Transparenz verringert werden und das Hillshade in den Hintergrund gesetzt werden (siehe Aufgabe 3b).

## 4. Exportieren und Darstellen der Ergebnisse

Im letzten Schritt soll ein Bild des Flussverlaufes im gewünschten Format aus ArcGISpro exportiert werden.

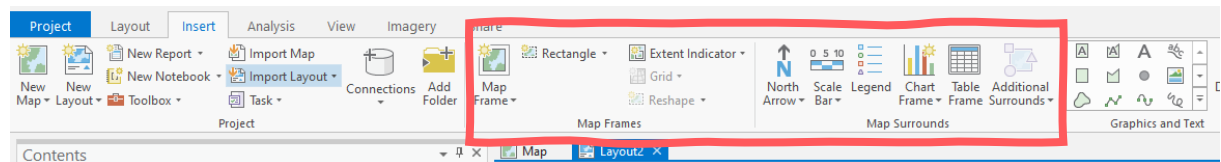


k) Öffnen dazu eine neue Formatvorlage (*Insert > New Layout > ...*)

l) Füge jetzt eine Karte über (*Insert > Map Frame*) ein

**Für die Ausgestaltung gelten keine strikten Regeln, trotzdem finden sich hier ein paar Tipps:**

m) Über *Insert (Menüleiste)* können alle **Elemente einer Karte** eingefügt werden



n) Nach dem Einfügen kann jedes Element einzeln am rechten Bildschirmrand bearbeitet werden (Falls das Bearbeitungsmenü nicht erscheint = *Rechtsklick auf Kartenelement > Properties*).

o) Am Ende kann die Seite über *Share > Layout* exportiert werden



## Weiterführend (optional)

### 5. Landschaftskonflikte in der Neckaraue

Erstelle eine aussagekräftige Darstellung zum Thema Landschaftskonflikte zwischen Überflutungsgebieten und Industrie in Hirschau:

Das heißt, du fügst dem erstellten Höhenmodell **Gebäudedaten aus Hirschau** (*hirschau\_buildings.shp* im data Ordner) hinzu und wählst geeignete Darstellungen, um den Konflikt in der Neckaraue zu verdeutlichen...

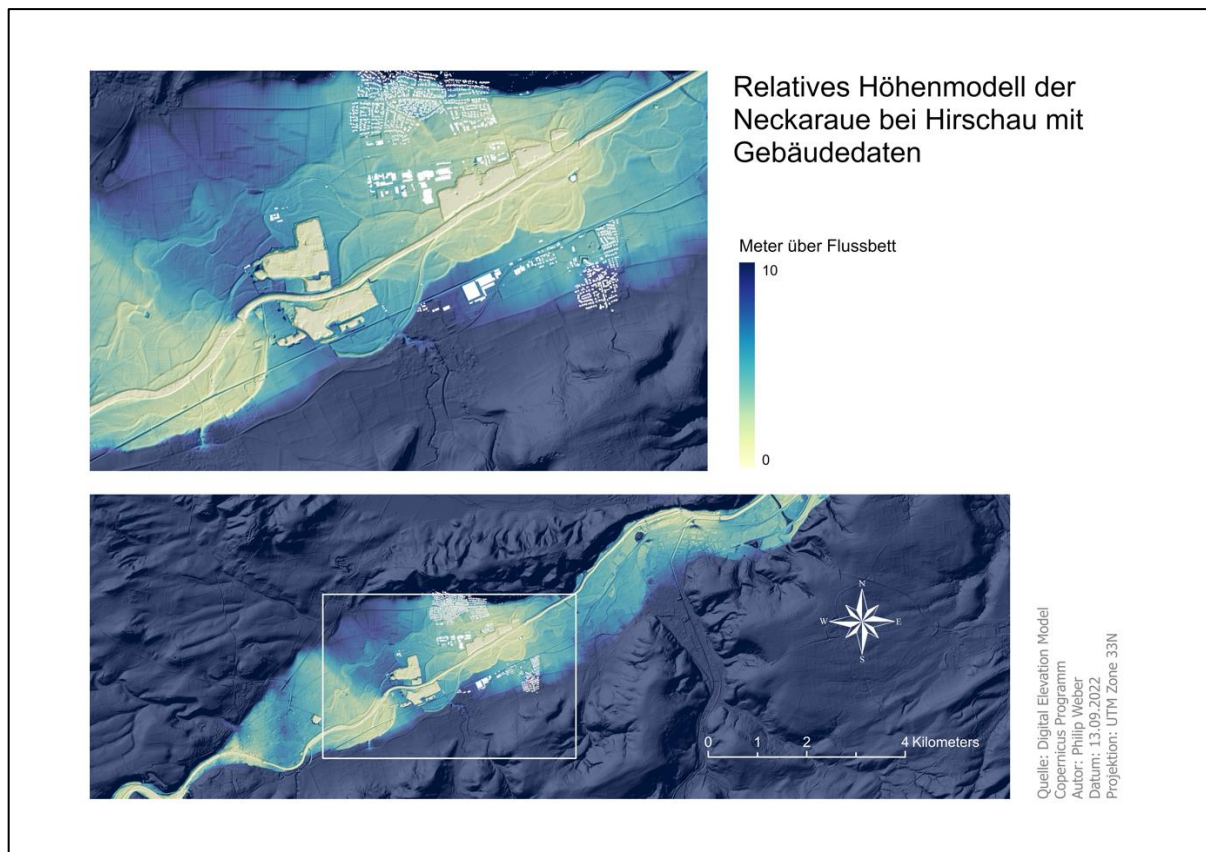


Abbildung 1: Lösungsvorschlag Zusatzaufgabe