



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland



Aufbereitung von Reliefdaten

Schummerungen und Höhenlinien

Regin Lippold & Friedrich Bergmann



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Aufbereitung von Reliefdaten



Regin Lippold (Berlin)

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen

Abteilung III – Geoinformation / Referat III C - Geobasisinformation

Mail: regin.lippold@sensw.berlin.de

Tel: 030 90139-5330

Friedrich Bergmann (Thüringen)

Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation

Abteilung 3 Geotopographie / Referat Datenführung und Präsentation Geotopographie

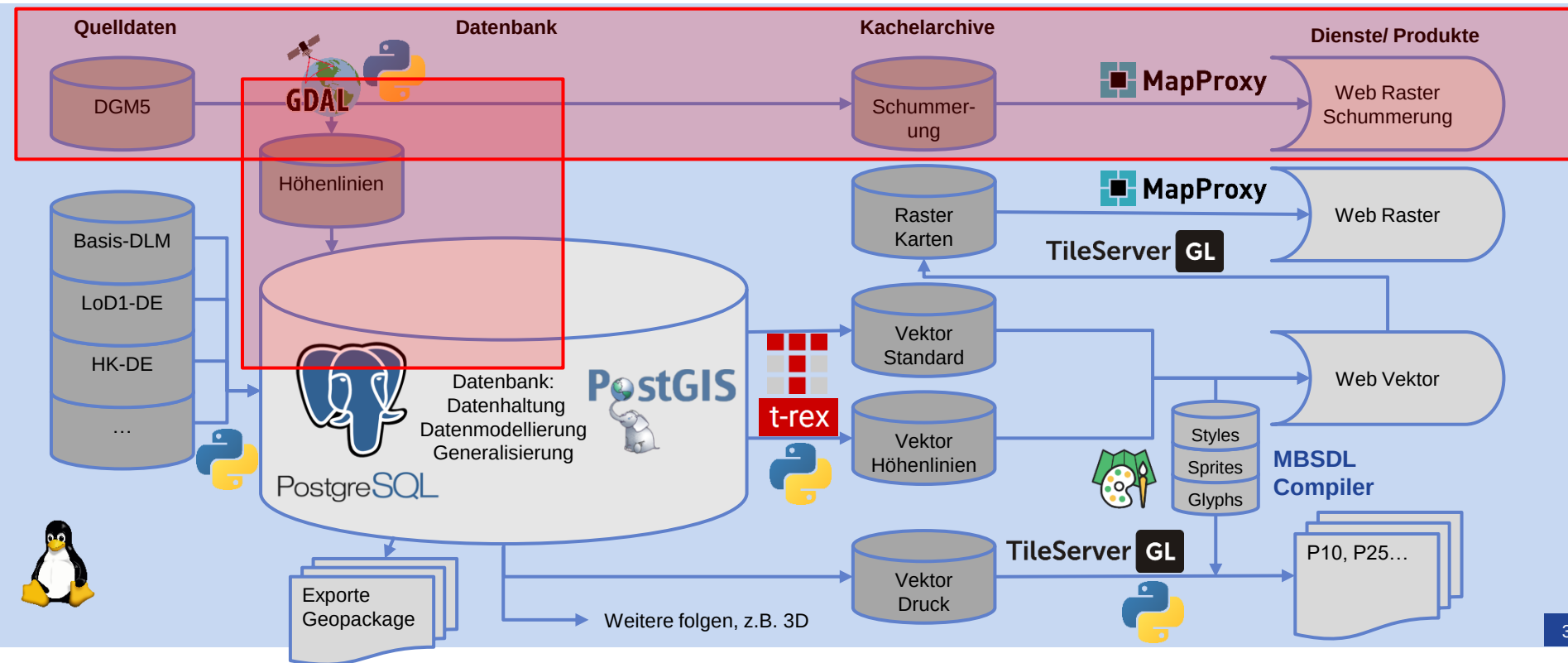
Mail: friedrich.bergmann@tlbg.thueringen.de

Tel: 0361 57 4176-532



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Aufbereitung von Reliefdaten





Warum? - Zweck

- Anreicherung von Karten mit Reliefinformation
- bundesweite Berechnung und Darstellung

Wofür? - Ziel

- **homogene Ableitung / Darstellung von Schummerungen im Verbund mit Höhenlinien**
- in erster Linie für Webkarte
- für Karten mit festem Maßstab: P10, 25, 50, 100, ...
- Bereitstellung von bundeseinheitlichen Daten und Diensten
- jährliche vollautomatische Aktualisierungen (DGM5 vom BKG)



Womit? – aktuelle Quelldaten

- **DE-weit auf Basis des DGM5 der Länder (BKG)**
- offen für weitere DGM-Quelldaten (z.B. EU-DEM25, SRTM)
- DGM1 aktuell im Test: v.a. für regionale Ableitungen von Höhenlinien und Schummerungen in größeren Maßstäben

- Damm, Wall, Deich (Basis-DLM)
- *Höhenpunkte der Länder (Basis-DLM / PO)*



Was? – Rasterdaten und Höhenlinien

- **Schummerungen im Rasterformat**
 - Schräglichtschummerung
 - kombinierte Schummerung (Schräglicht- und Böschungsschummerung)
 - Höhenschichten (für kleinere und mittlere Maßstäbe)
 - → Rasterdienste (WMS, WMTS)
- **Höhenlinien im Vektorformat**
 - in unterschiedlichen Äquidistanzen
 - generalisiert und geglättet für unterschiedliche Maßstabsbereiche
 - hangneigungsabhängige Aufbereitung zur differenzierten Darstellung
 - → Höhenlinien im Geopackage-Format



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Aufbereitung von Reliefdaten



Was? - Rasterdaten

- Webmercator: https://adv-smart.de/raster/schummerung_3857.html
- UTM32: https://adv-smart.de/raster/schummerung_25832.html
- UTM33: https://adv-smart.de/raster/schummerung_25833.html

Bereitstellung / Wirkbetrieb der Rasterdienste der Schummerungen ab
August 2022 über die ZSGT: www.adv-smart.de/raster.html

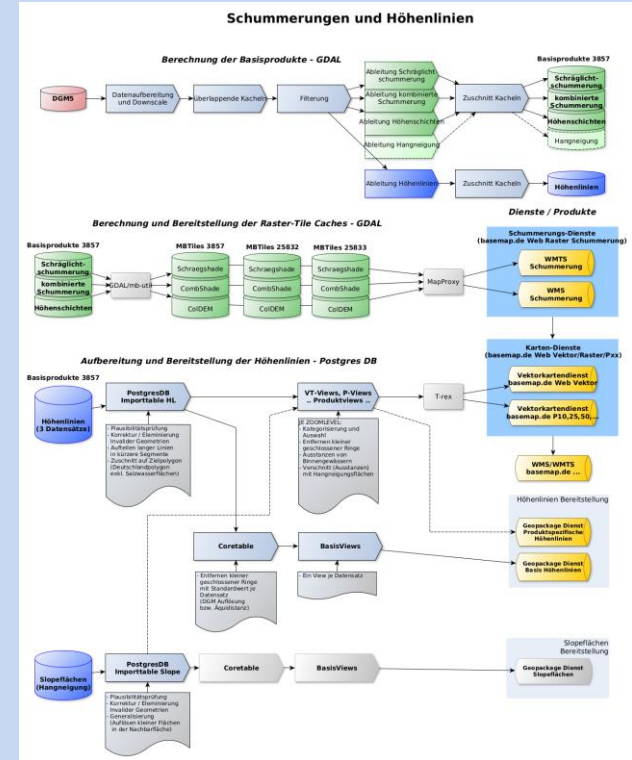
Was? - Höhenlinien

- Basisprodukte Höhenlinien
- basemap.de Web Vektor
- Höhenlinien Webkarte - hangneigungsabhängig

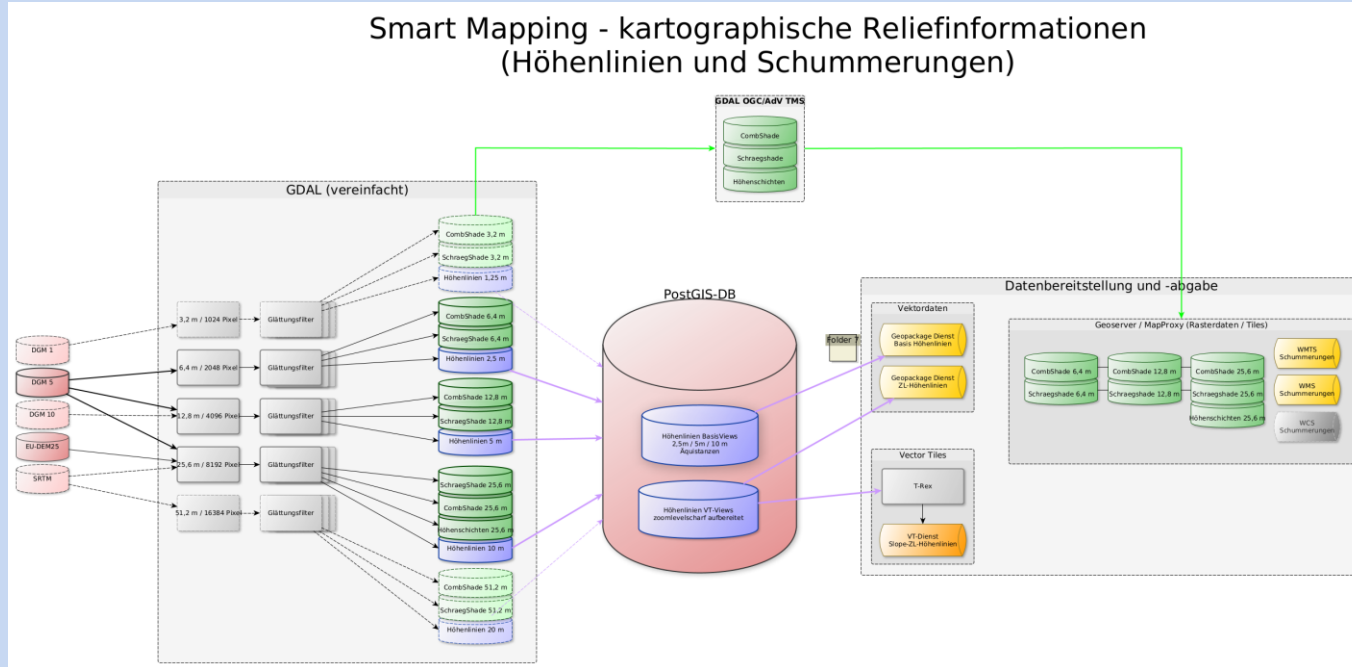
Wie? - Prozesssschritte, Automation und Bereitstellung

- GDAL / Python / Bash
- Postgres-DB (SQL, Python)

1. Berechnung der Basisprodukte
2. Berechnung und Bereitstellung der Raster Tile Caches
3. Aufbereitung und Bereitstellung der Höhenlinien



Wie? – Prozessschritte - Basisprodukte





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

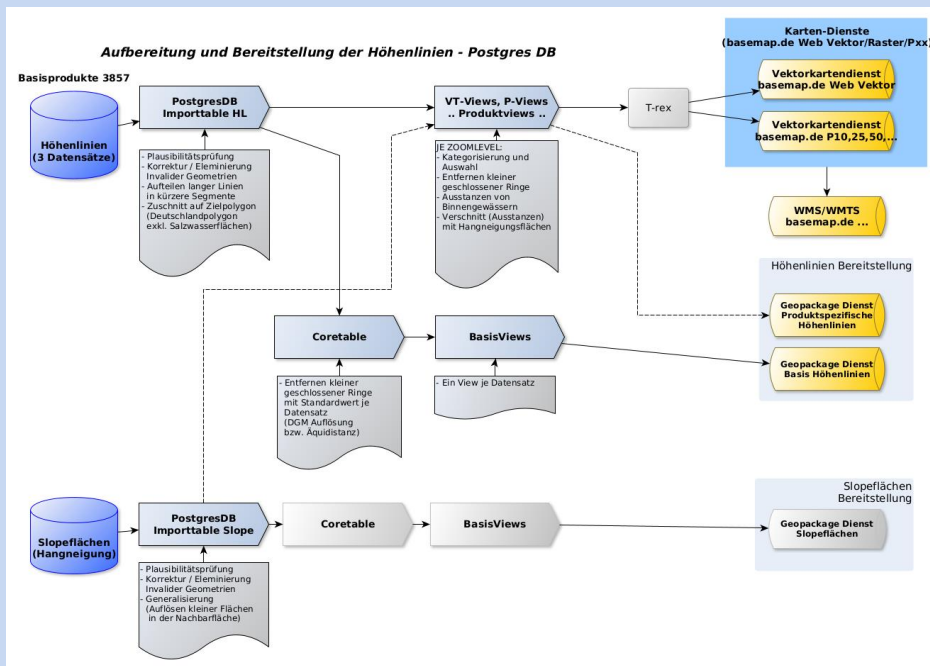
Aufbereitung von Reliefdaten



Wie? – Prozessschritte - Basisprodukte

Voraussetzungen				Shadeberechnung und -darstellung										Prozessierung		Höhenlinien	
Zoomlevel WebMercator	Zoomlevel AdV	Pixelsize Level [m]	mittl. Maßstab	Datenquelle	Pixelsize Raster [m]	Azimuth	Altitude	SahadeS cale	Z-Scale / Z-Scale2	Filter Shade	Filter Iso	berechnete min. Äquidistanz [m]	sim	abhängi ge rechnung	Äquidistanz VT aus zoomlevelscharfen VT-Views HL		
22															2,5		
21															2,5		
20															2,5		
19		0,298582141738970	1066,36479192489	DGM5	6,4	315	50	1,0	2,5/6,0	"-size 5 -	"-size 7 -				2,5		
18		0,597164283477939	2132,72958384978	DGM5	6,4	315	50	1,0	2,5/6,0	coefs 1 4 6 4	coefs				2,5		
17		1,194328566955880	4265,45916769957	DGM5	6,4	315	50	1,0	2,5/6,0	1 4 16 24 16	0.0001	2,5			2,5		
16		2,388657133911760	8530,91833539913	DGM5	6,4	315	50	1,0	2,5/6,0	4 6 24 36 24	0.0015				2,5		
15	10	4,777314267823520	17061,83667079830	DGM5	6,4	315	50	1,0	2,5/6,0	6 4 16 24 16	0.0067				(2,5) /5		
14	9	9,554628535647030	34123,67334159640	DGM5	12,8	315	50	1,0	2,5/6,0	4 1 4 6 4 1"	0.0111	5,0		ad Klassen	5,0		
13	8	19,109257071294100	68247,34668319310	DGM5	12,8	315	50	1,0	2,5/6,0		0.0067				5,0		
12	7	38,218514142588100	136494,69336638600	DGM5 (EU-DEM25)	25,6	315	50	1,0	4,0/6,0		"-size 5 -				10,0		
11	6	76,437028285176300	272989,38673277200	DGM5 (EU-DEM25)	25,6	315	50	1,0	4,0/6,0		coefs				10,0		
10	5	152,874056570353000	545978,77346554500	DGM5 (EU-DEM25)	25,6	315	50	1,0	4,0/6,0		0.005865				10,0		
9	4	305,748113140705000	1091957,54693109000	DGM5 (EU-DEM25)	25,6	315	50	1,0	4,0/6,0		0.018686				10,0		
8	3	611,496226281410000	2183915,09386218000	DGM5 (EU-DEM25)	25,6	315	50	1,0	4,0/6,0		0.027481	10,0			10,0		
7	2	1222,992452562820000	4367830,18772436000	DGM5 (EU-DEM25)	25,6	315	50	1,0	4,0/6,0		0.018686				keine HL		
6	1	2445,984905125640000	8735660,37544871000	DGM5 (EU-DEM25)	25,6	315	50	1,0	4,0/6,0		0.005865				keine HL		
5	0	4891,969810251280000	17471320,75089740000	DGM5 (EU-DEM25)	25,6	315	50	1,0	4,0/6,0		0.018686				keine HL		
4		9783,939620502560000	34942641,50179480000														
3		19567,879241005100000	69885283,00358970000														
2		39135,758482010200000	139770566,00717900000														
1		78271,516964020500000	279541132,01435900000														
0		#####	559082264,02871800000														

Wie? – Prozessschritte, Automation und Bereitstellung - Höhenlinien



Hangneigungsflächen (slopes)

Höhenlinien (contour lines)

Vektordaten
aus der GDAL
Prozesskette



aus 12,8 m Auflösung
10 Grad Intervalle



aus 6,4 m Auflösung
2,5 m Äquidistanz



aus 12,8 m Auflösung
5 m Äquidistanz



aus 25,6 m Auflösung
10 m Äquidistanz

1 + 3 Datensätze
je Kachel ein Shapefile

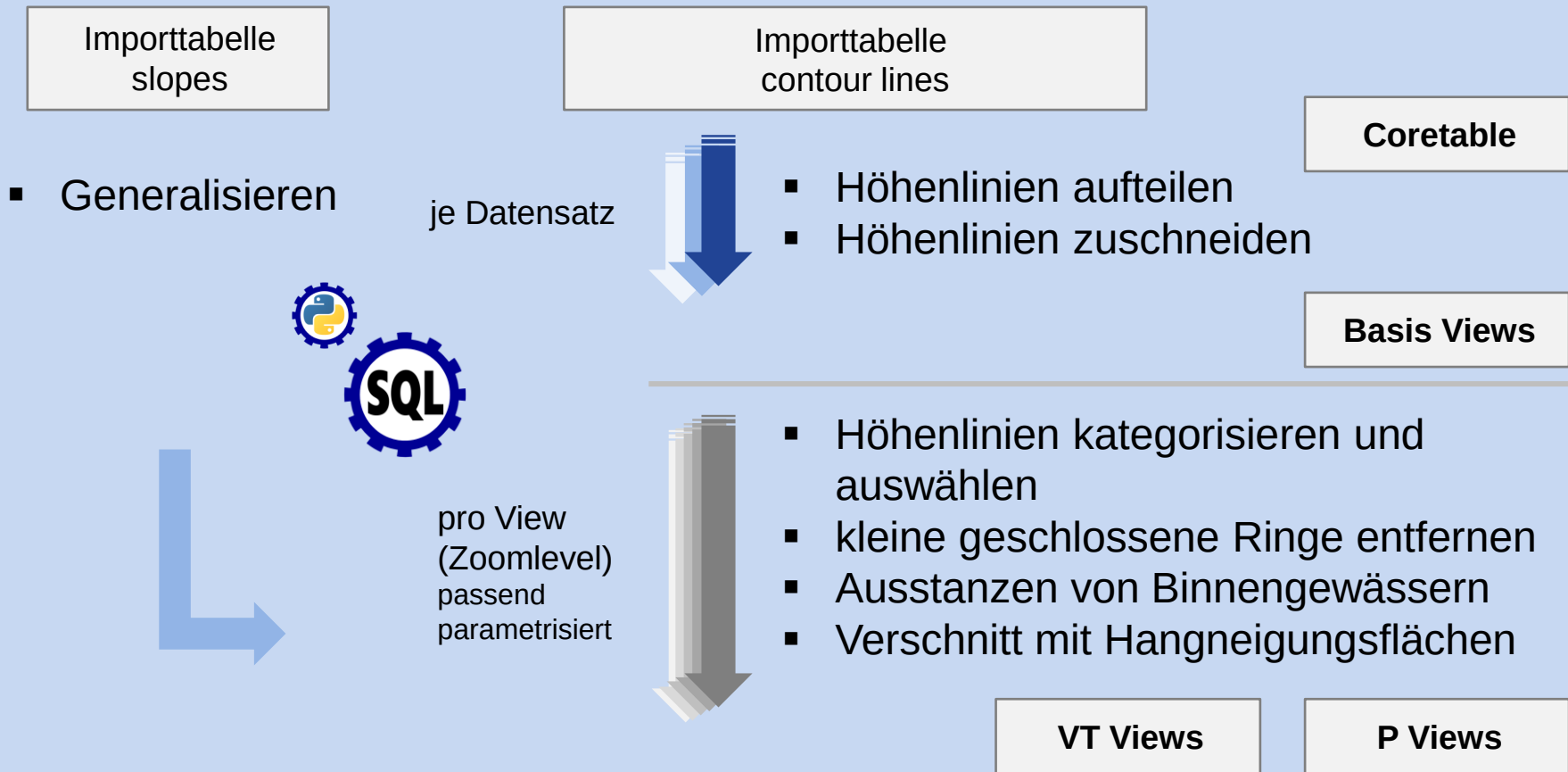


PostGIS elevation schema

Importtabelle
slopes

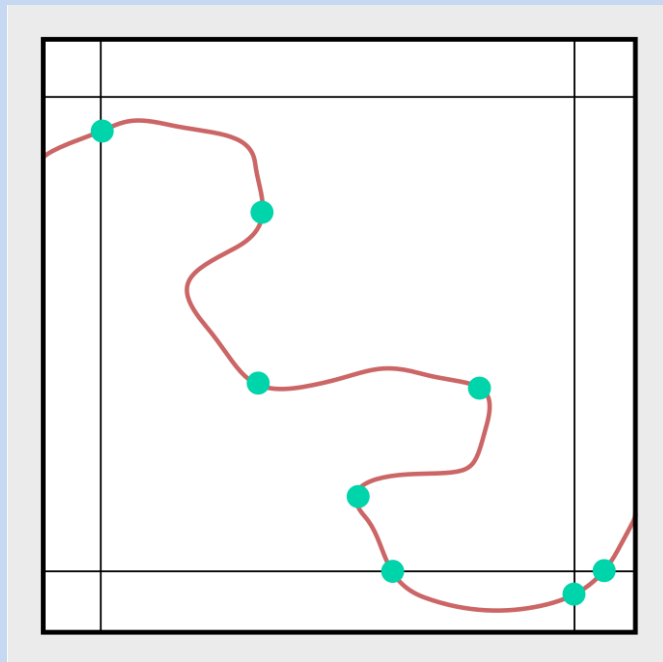
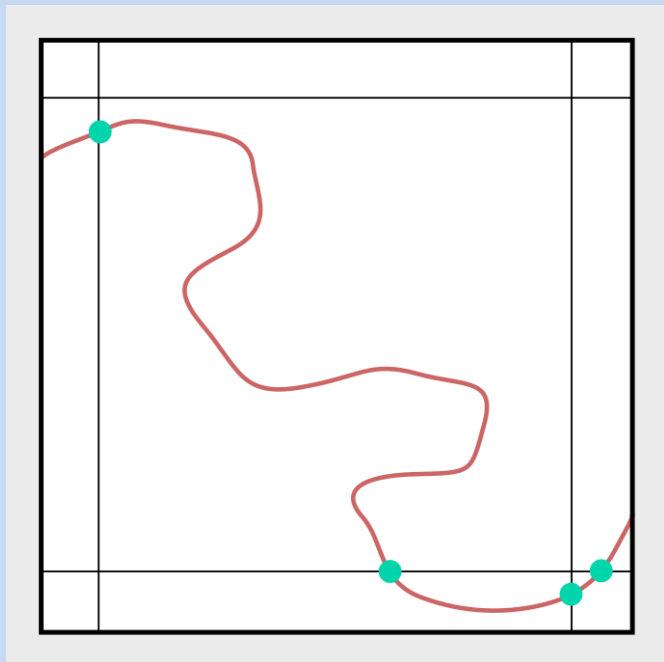
Importtabelle
contour lines

Plausibilitätsprüfung und Korrektur invalider Geometrien



je Datensatz

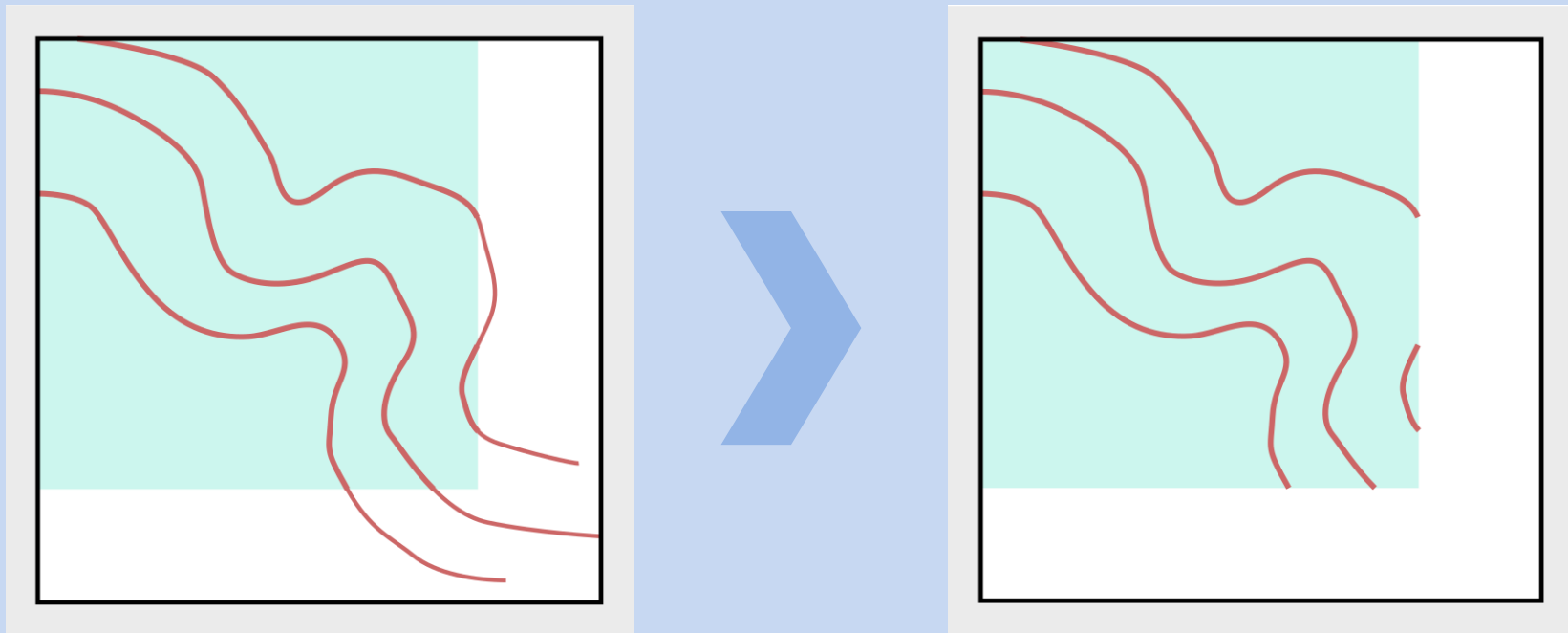
Höhenlinien aufteilen / Variable: maximale Linienlänge



Lange Höhenlinien werden auf max. Linielängen von 10000 m / 7500 m / 5000 m segmentiert.

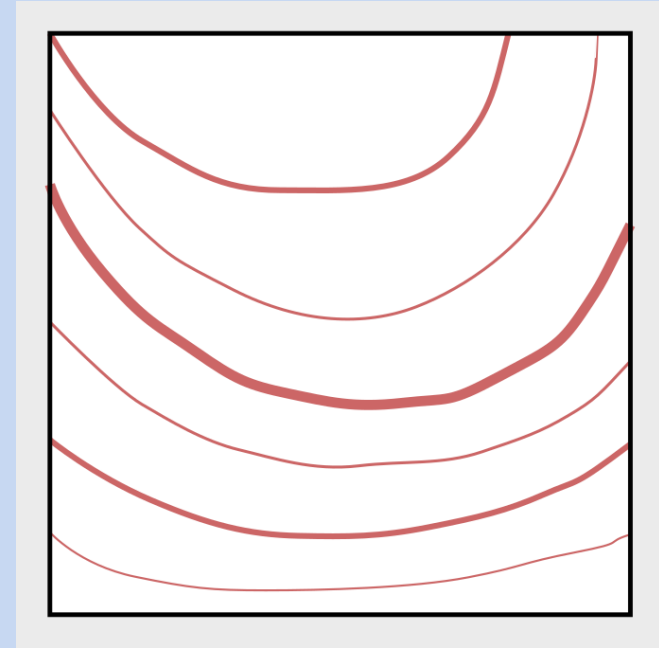
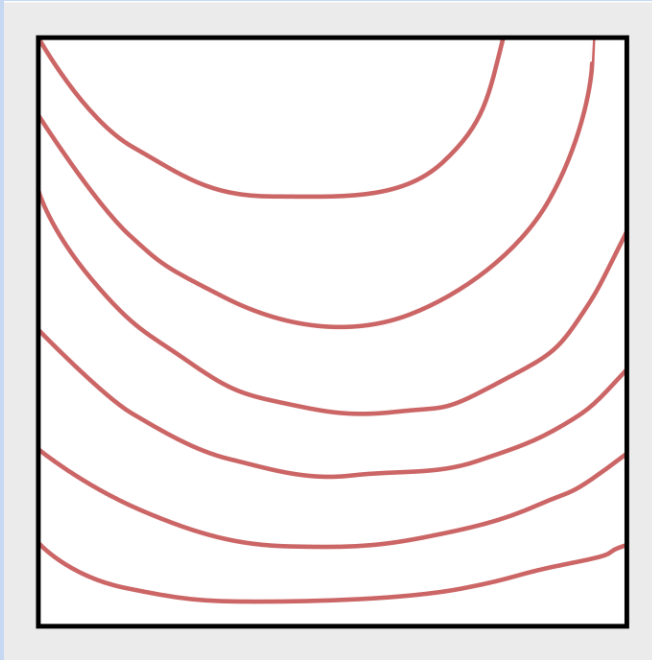
je Datensatz

Höhenlinien zuschneiden / Variable: Zuschnittspolygon



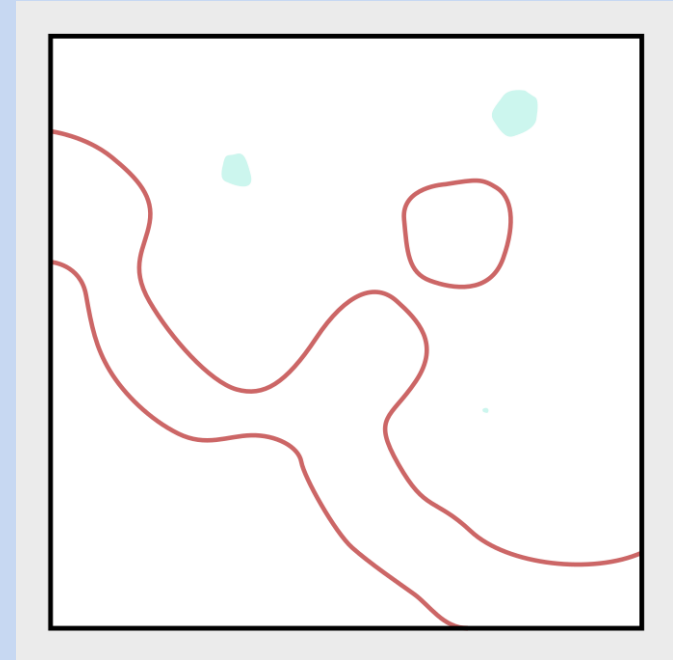
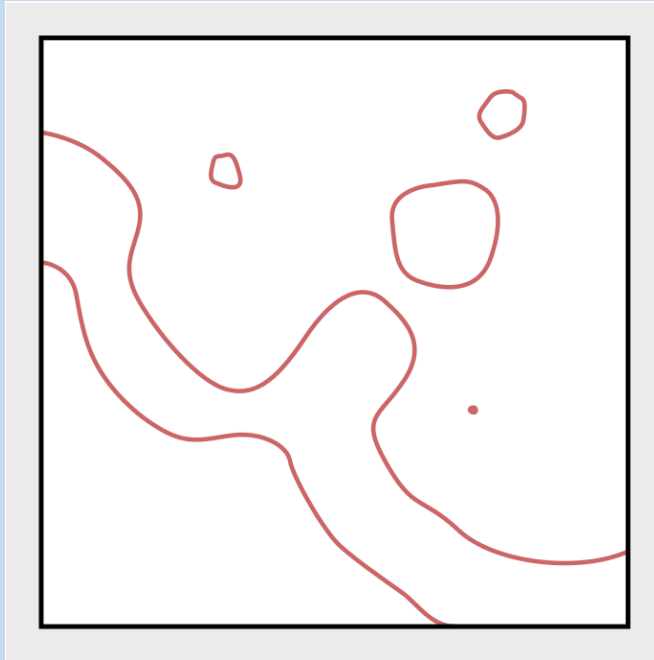
Die Höhedaten werden zugeschnitten auf die im DLM erfasste Fläche der gesamten Bundesrepublik exklusive der Salzwasserflächen bzw. für Seeschifffahrt nutzbare Flächen.

Höhenlinien kategorisieren



Die Höhenlinien erhalten eine Attribuierung entsprechend ihres größten zusammenfassenden Teilers (2,5er, 5er, 10er, 20er, 50er, 100er, 200er, 500er, 1000er)

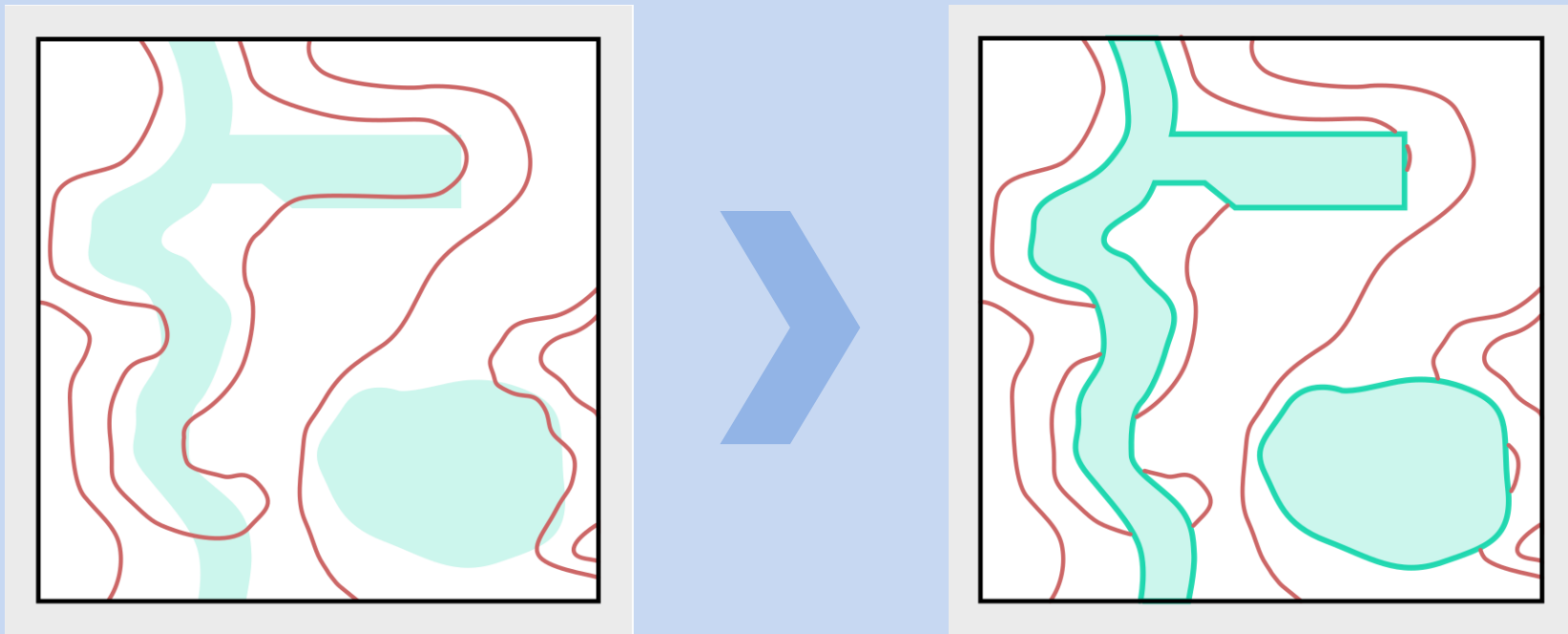
kleine geschlossene Ringe entfernen / Variable: minimale Fläche



Es werden geschlossene Höhenlinienringe entfernt, deren Fläche den angegebenen Minimalwert (100qm / 250qm / 1000 qm) unterschreiten.

Binnengewässerflächen ausstanzen

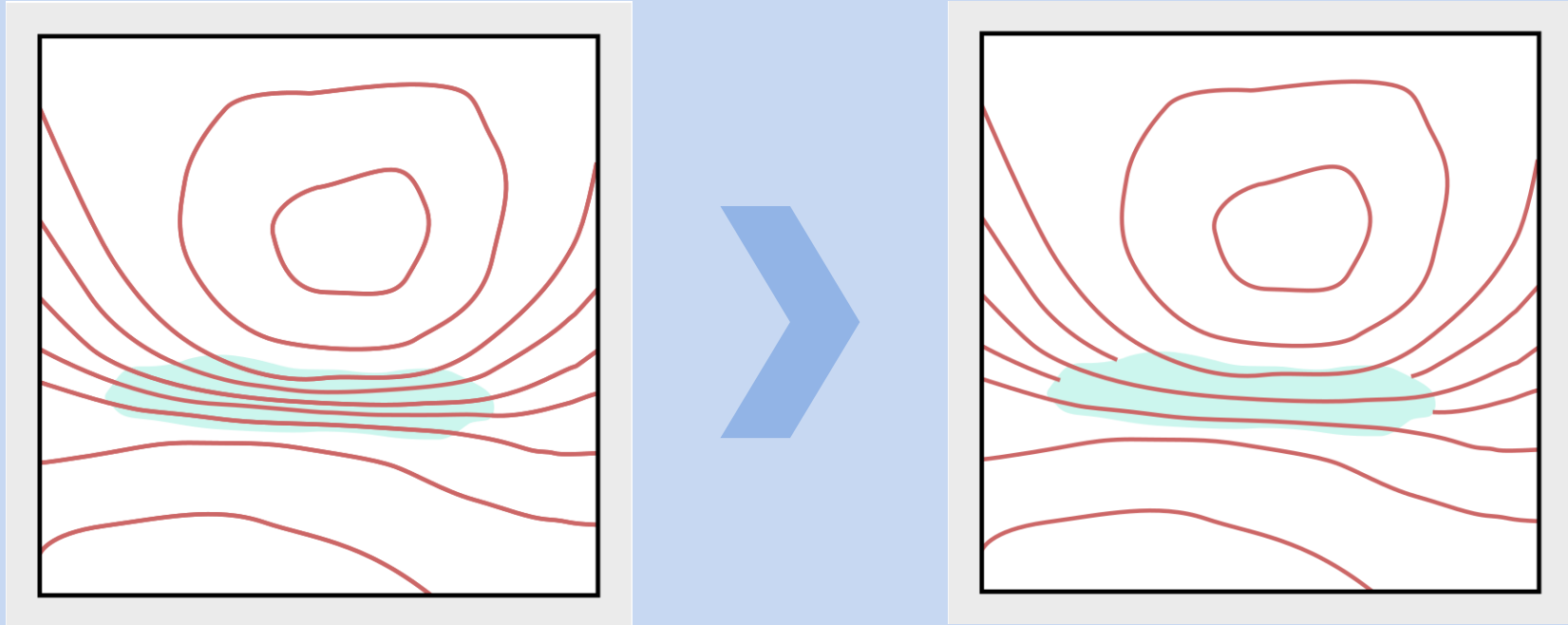
Variablen: Binnengewässerfläche + Pufferbreite



Es werden Binnengewässerflächen zuzüglich eines Puffers (angepasst an die Konturbreite in der Visualisierung) aus den Höhenlinien ausgestanzt.

Höhenlinien mit Hangneigungsflächen verschneiden

Variablen: Fläche mit Hangneigung über Maximalwert



Höhenlinien entsprechender Kategorisierung werden auf der Fläche, deren Hangneigung den für die Darstellung zulässigen Maximalwert überschreitet, entfernt bzw. ausgestanzt

Raster

Vektoren

must have

- Schummerung ✓
- Höhenschichten ✓

- Höhenlinien ✓
- Höhenpunkte ⚙️
- Hangneigungsflächen ✓
- Böschungsflächen !



als Daten und Dienste vorhanden



als Daten vorhanden



Tests laufen



In Bearbeitung / Entwicklung



bisher keine Entwicklungen

nice to have

- Hangneigung ✓
- Hangausrichtung T
- Bathymetrie (Schummerung)

- Höhenschichten ✓
- Schummerung T
- Hangausrichtungsflächen
- Tiefenlinien
- Profillinien (Generierung) ⚙️
- Hangneigungsflächen
- X Hangausrichtungsflächen



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Aufbereitung von Reliefdaten



Was noch? – Ausblick

- 3D-Daten / 3D-Visualisierungen
 - Masterarbeiten zum Thema 3D-Daten und Visualisierung
 - [MapLibre: 3D Terrain-RGB](#)



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

www.adv-smart.de



ENDE

der Ausführungen

Danke für das Interesse.