

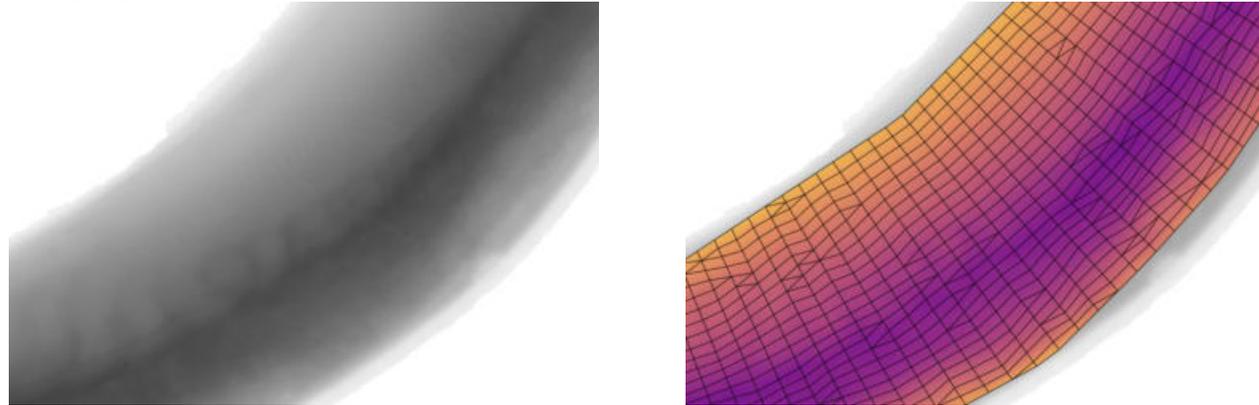
LASER_AS-2D und Flussschlauchgenerator im Fokus

Neue Funktionen für eine besser automatisierte Netzgenerierung für HydroAS

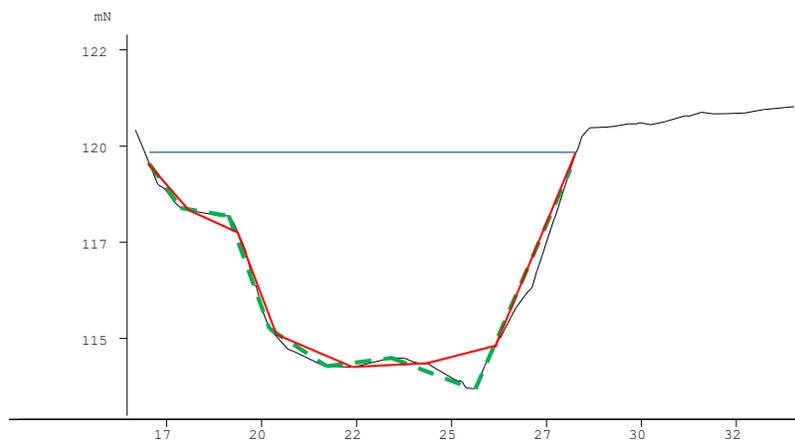
Michael Bellinghausen, HydroAS Anwendertreffen 2022

Flussschlauchgenerator 2.1

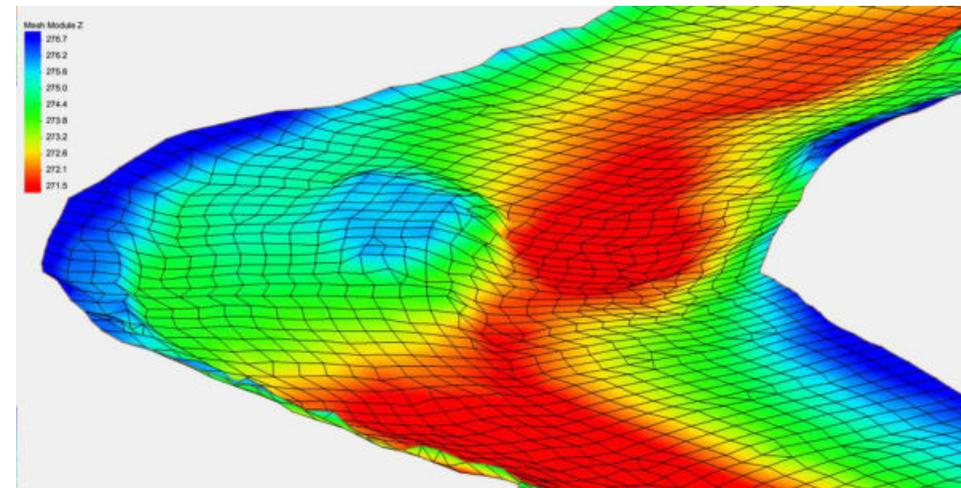
- ▶ Höheninformationen aus einem Raster entnehmen (Echolot-Sohlaufnahmen, DGM-W,..);
Querprofile können als 2D Profilsuren eingegeben werden



- ▶ „Knickstellen“-Erkennung: An Profilen wird mit einer vorgegebenen Abtastrate die Höheninformation gelesen und mit Douglas-Peucker markante Knicke als Knoten ins Netz aufgenommen

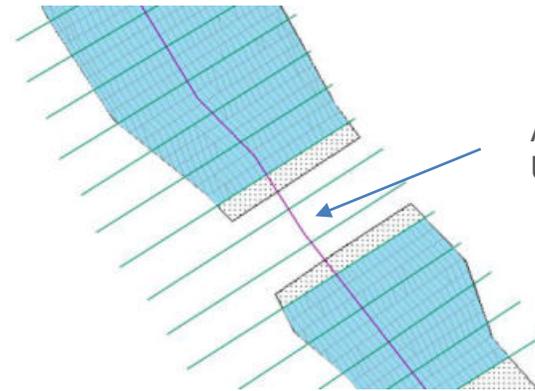
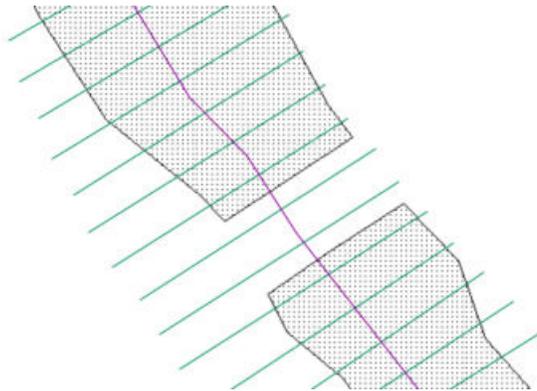


Rot: Gleichabständige Verteilung von Elementen
Grün: „Knickstellen“ beachten



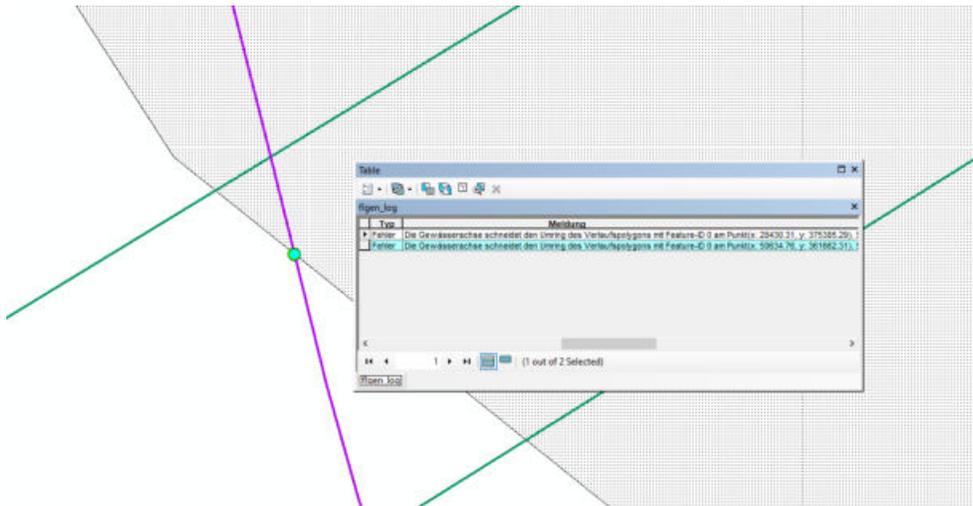
Flussschlauchgenerator 2.1

- Definition des Flussschlauch-Bereichs über ein oder mehrere Polygone (anstelle von Verlaufslinien)



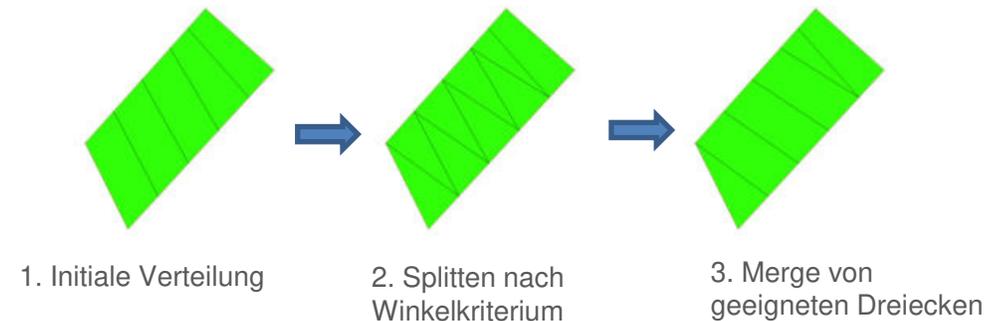
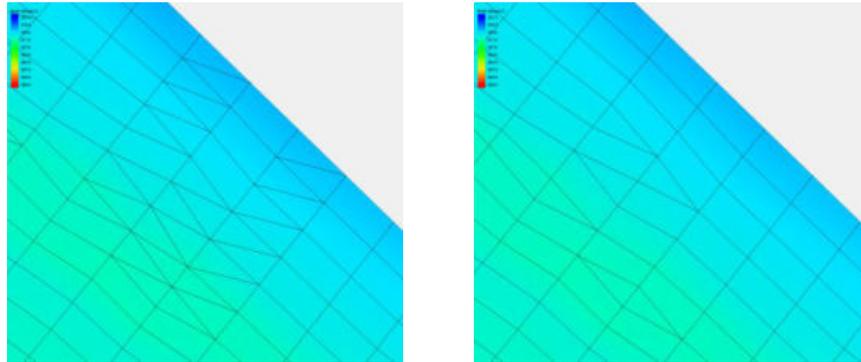
Abschnitte dürfen Lücken aufweisen
Um später z.B. Bauwerke einzuarbeiten

- Fehlerausgabe mit Lagekoordinaten (ähnlich zum HydroAS Preprocessor) in Datei flgen_log.shp

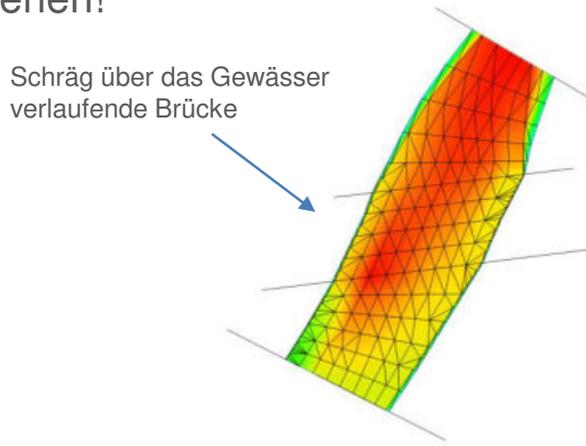


Flussschlauchgenerator 2.1

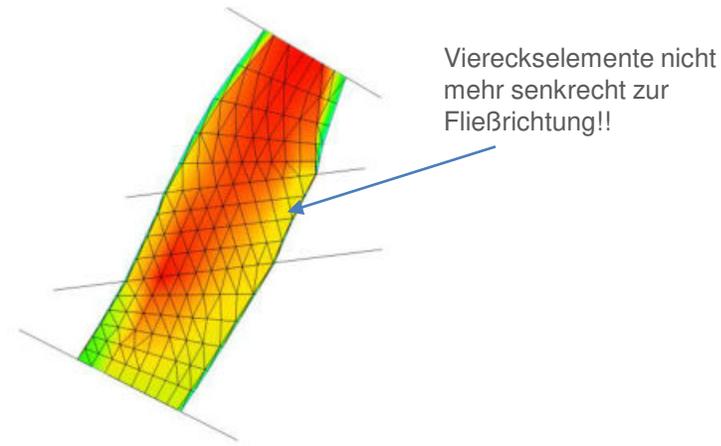
- Umstrukturieren von Viereckselementen nach Innenwinkel, um weniger Dreiecke im Ergebnis zu erhalten
Option `--rebuild-quads` (muss explizit angeschaltet werden)



- Die Option sollte bei Verwendung von Raster und Knickstellen-Erkennung gesetzt werden
- Achtung bei terrestrisch aufgenommenen Profilen! Profile sollten für die Funktion senkrecht zur Fließrichtung stehen!



OHNE Parameter `--rebuild-quads`



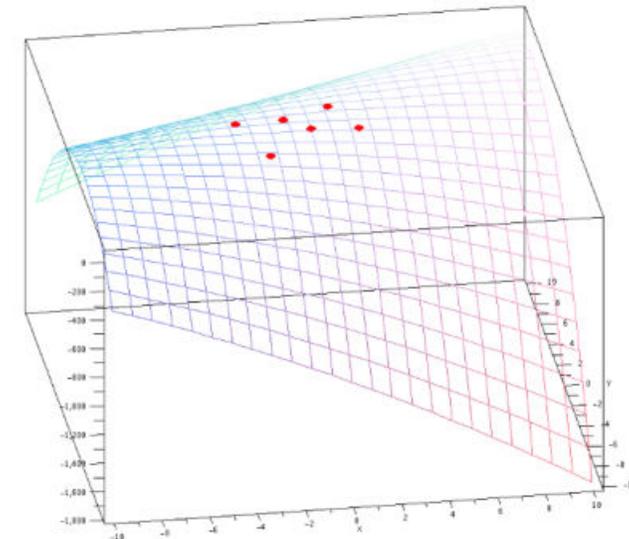
MIT Parameter `--rebuild-quads`

Zusammenführen von DHM Daten (Merge)



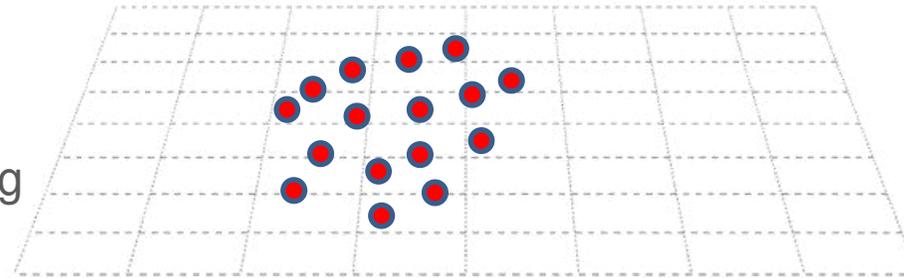
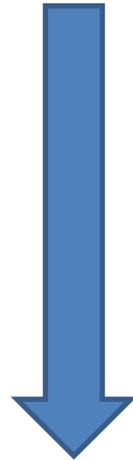
- ▶ Neue Funktion um Höhendaten aus mehreren Quellen in ein geschlossenes Raster zu überführen
 - ▶ Höhendaten = Raster oder ungeordnete Punktwolken (xyz-Daten)
- ▶ Rasterzellenweite des Ergebnisrasters vorgeben
- ▶ Datensätze werden priorisiert („übereinandergelegt“); erster Datensatz hat geringste, letzter Datensatz höchste Priorität
- ▶ Höhenwerte werden für jede Rasterzelle interpoliert:
 - ▶ Suche in vorgegebenem Radius nach vorliegenden Werten
 - ▶ Wichtung der Punkte mit inverser Distanz zur Rasterzelle
 - ▶ Bestimme Ausgleichsfunktion als bivariates Polynom
 - ▶ Bestimme Höhenwert aus dieser Funktion für Rasterzelle (x,y)
- ▶ Funktion ist sowohl im Flussschlauchgenerator als auch in LASER_AS-2D eingebunden
(In LASER_AS-2D kann auch nur der Merge Prozess ausgeführt werden)

```
--DEM-input-file=..\WAC_AB_DHM_lm_2015.tif  
--DEM-input-file=..\GRI_F_MB_lm_20180125.tif  
--DEM-input-file=..\WLF_HF_MB_lm_20190115.tif  
--DEM-input-file=..\WDF_HF_MB_lm_20190115.tif  
--DEM-input-file=..\AGB_HF_MB_lm_20190115.tif  
--DEM-input-file=..\WAC_AB_MB_202006_lm.tif  
--DEM-input-file=..\WAC_AB_MB_202104_lm.tif  
  
--DEM-merge-only  
--DEM-search-factor=1.5  
--DEM-fill-nodata-radius=30  
--DEM-fill-nodata-smoothing=1  
--DEM-output-file=mergedRaster.tif
```

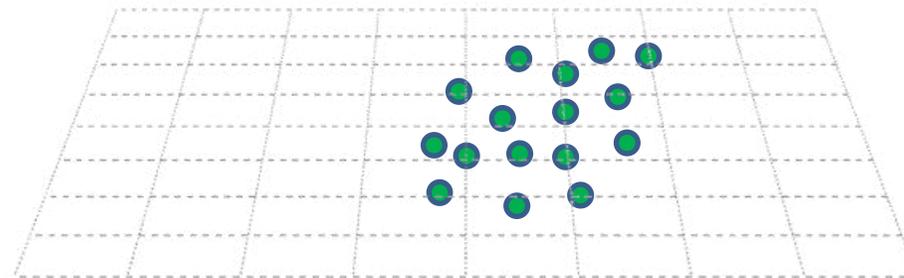


Priorisiertes Überlagern von Höhendaten

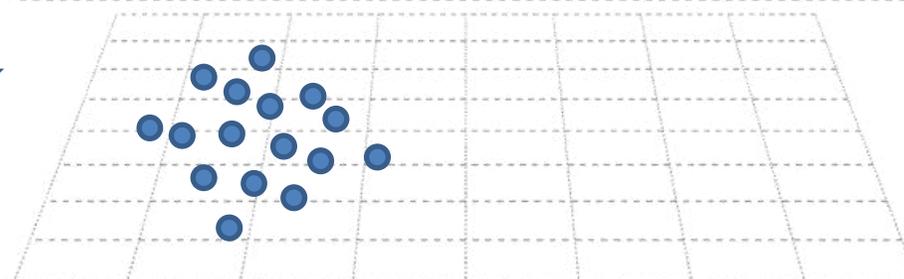
Höhendaten mit höherer
Priorität „verdrängen“ Daten
innerhalb einer Rasterzelle
(Verhindert Fehlerfortpflanzung
von techn. bedingten
Messungenauigkeiten)



Höhendaten Prio 1



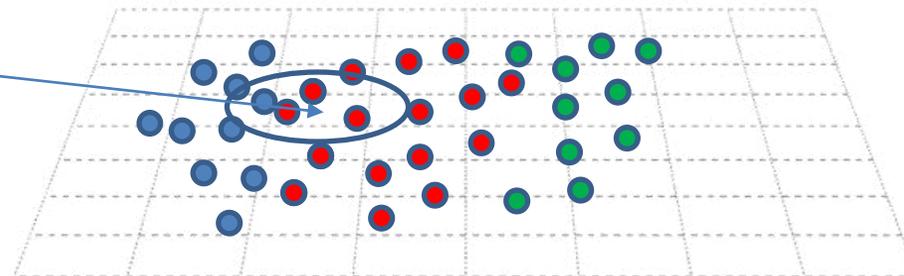
Höhendaten Prio 2



Höhendaten Prio 3

Vorgebbarer Radius zur Ermittlung
des Ausgleichspolynoms für eine
Rasterzelle.

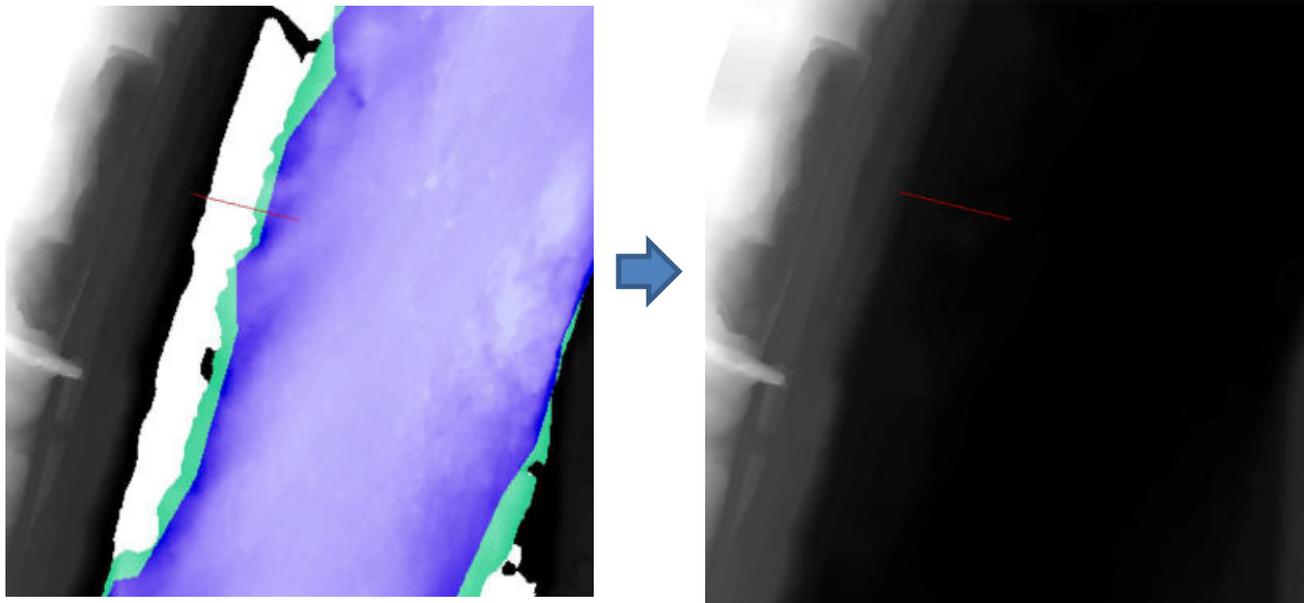
Wenn Radius größer als die
Rasterzellenweite, werden auch
Daten unterschiedlicher Quellen
für das Polynom herangezogen.



Überlagerte Höhendaten
zur Rastererstellung

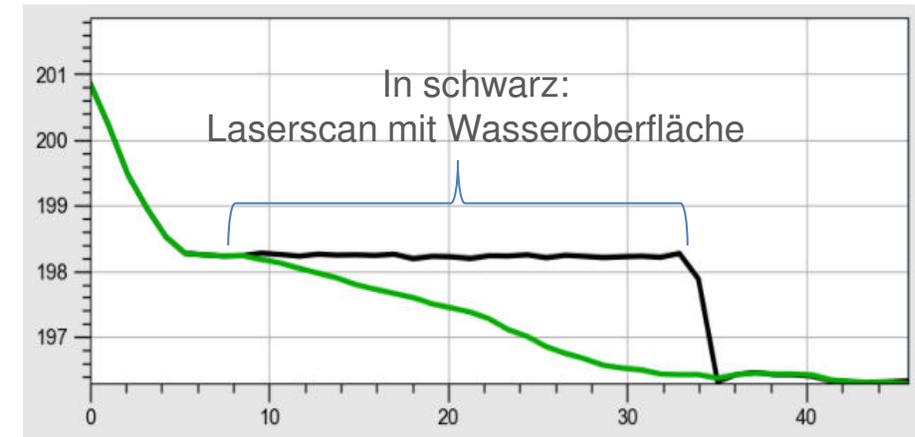
Mergen von DHM Daten – Auffüllen von NODATA

- ▶ Beim Zusammenfügen von Höhenwerten können auch Leerwerte/Löcher gefüllt werden
- ▶ Problem: Zwischen Daten aus mehreren Messfahrten und den Laserscandaten liegt eine Lücke (nachdem der Wasserspiegel an der Anschlaglinie aus Laserscan entfernt wurde)
- ▶ Algorithmus ist gleich zu QGIS Tool: GDAL – „Leerwerte“ füllen
Parameter: 1. Suchradius in Pixeln und 2. Anzahl Iterationen zur nachträglichen Glättung



Eingangsdaten: 2 Messfahrten
und Laserscan

Raster zusammengefügt und
Löcher aufgefüllt

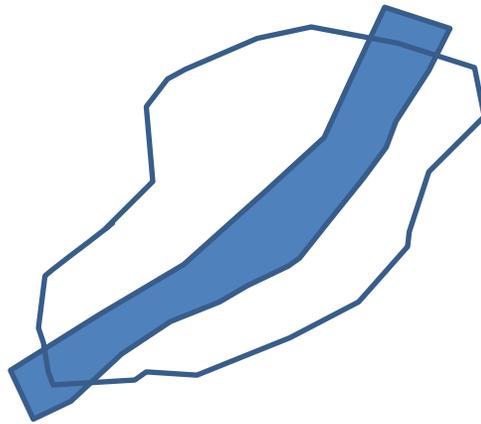


In grün: Aufgefüllte NODATA Fläche nach
Entfernen der Wasseroberfläche (Suchradius volle
Breite)

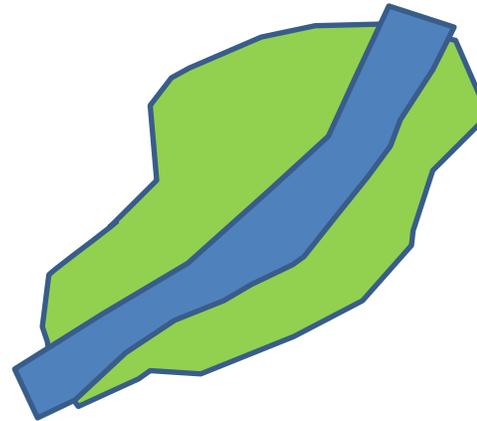
- ▶ In LASER_AS-2D ist jetzt die GDAL Bibliothek für GIS Formate und Funktionen enthalten (wie in Flussschlauchgenerator und HydroAS MapWork)
 - ▶ Neue Rasterformate: LASER_AS-2D kann nun auch GeoTIFF Rasterdateien lesen
 - ▶ Neue Vektorformate: Vektordaten aus ESRI FileGDB oder Geopackage sind möglich
- ▶ Durch die integrierten GIS Funktionen sind jetzt viele Topologie-Checks auf die Eingangsdaten umgesetzt worden. Dadurch können viele Fehler erkannt werden, die früher einen Absturz von Triangle verursachen konnten:
 - ▶ Checks auf Überschneidungen: Bruchkanten, Gebäude, Perimeter,
 - ▶ Checks auf minimale Abstände (produzieren Warnungen)
 - ▶ --min-bl-distance : Minimale Distanz zwischen zwei Eingangs-Bruchkanten oder Bruchkante zu Perimeter
 - ▶ --min-reaches-distance : Minimale Distanz zwischen zwei Flussschlauch-Umringen
- ▶ Fehler und Warnungen werden auch in ein Punkt-Shapefile laseras_log.shp ausgegeben

► Neue Topologie Funktionen

- Flussschlauch darf den Perimeter jetzt schneiden

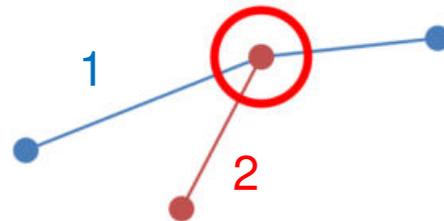


Früher nicht erlaubt, Flussschlauch musste komplett im Perimeter liegen.

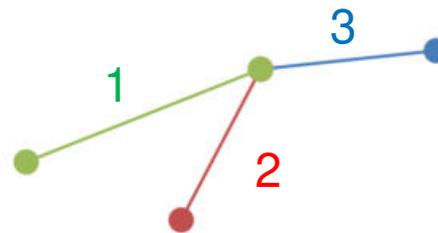


LaserAS teilt nun den Perimeter in mehrere Polygone (Schnittstellen werden auf die Flussschlauch-Vertices gesnappt)

- Bruchkanten dürfen sich an einem Vertex berühren (bei Berührung an einem Segment wird ein Fehler gemeldet!)



Früher nicht erlaubt, konnte zu Absturz von Triangle führen

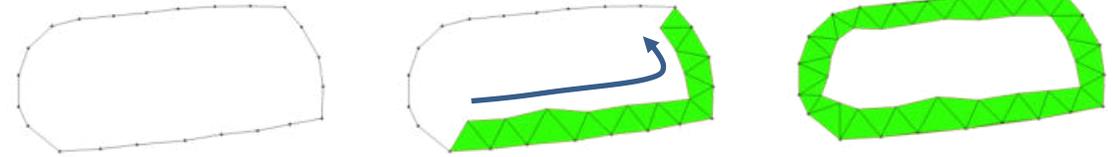


LaserAS erkennt die Topologie und teilt die berührte Bruchkante in zwei Teile (vor dem Redistribute)



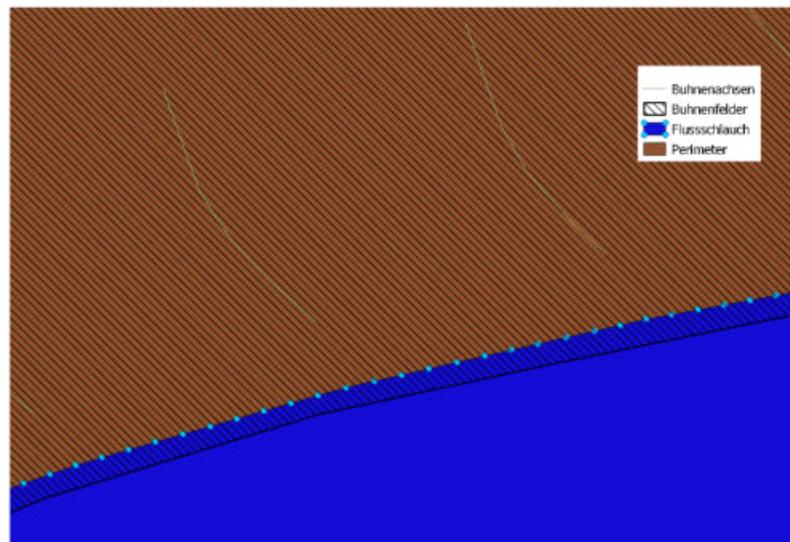
- ▶ Neuer Vermaschungstyp „Advancing Front“
- ▶ Eingeführt, um Bühnenfelder und Leitdämme abzubilden, mit den Zielen:

- ▶ Hoher Detailgrad an einer Buhne
- ▶ Gleichmäßige Vermaschung ohne spitze Dreiecke
- ▶ Gute Flächenverhältnisse von benachbarten Elementen
- ▶ Guter Übergang von Flussschlauch zu Bühnenfeldern

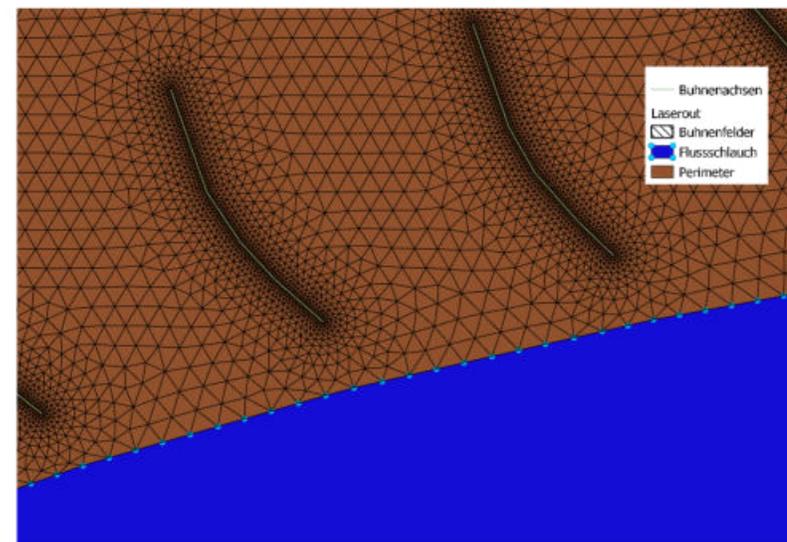


- ▶ Definition von Polygonen für die Bereiche, in denen die Advancing Front Vermaschung angewendet werden soll (in jedem Polygon setzt der Nutzer einen Wert für die „ideale Kantenlänge“)

- ▶ Definition von innerhalb liegenden Bruchkanten für Bühnenrücken, Kronen von Leitdämmen, ...



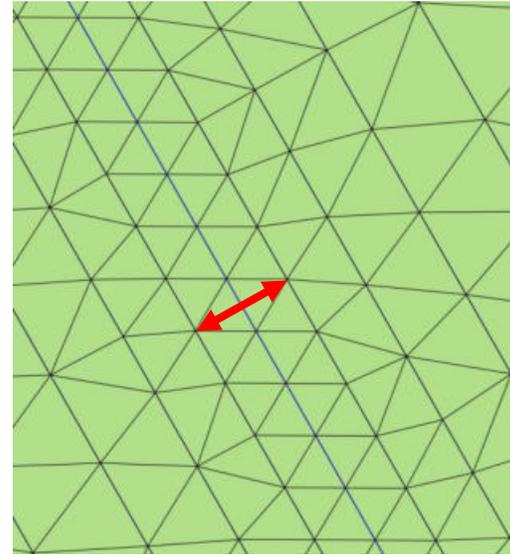
Definition eines Advancing Front Polygons „Bühnenfelder“ mit Überlappung zum Umring des Flussschlauchs



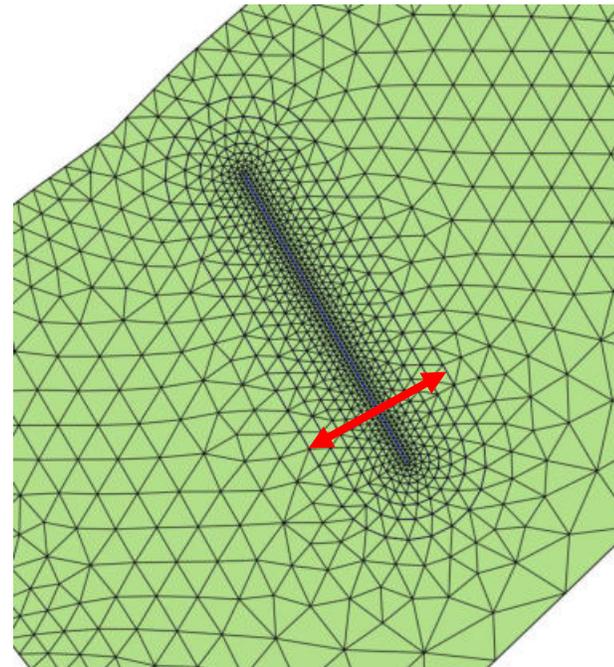
Vermaschung mit Berücksichtigung der Knoten des Flussschlauchumrings

LASER_AS-2D 3.0

- ▶ Advancing Front Bruchkante (z.B. Buhne, Leitdamm oder sonstige linienförmige, überströmbare Struktur)
- ▶ Bei Bruchkanten werden zwei Breiten vorgegeben, mit denen die Elemente erstellt werden
 - ▶ Breite oben (erste Elementreihen nach links und rechts) ⇒ 2 Elementreihen für Bühnenrücken
 - ▶ Breite unten (letzte Elementreihe) ⇒ ca. 2mal Abstand Bühnenkopf zu Bühnenfuß
 - ▶ Die Elementgrenzen verlaufen in einem konstanten Abstand zur Bruchkante (Buffer) und werden nicht abschließend geglättet
- ▶ Fronten der Buhne werden noch weiter geführt, bis zum Übergang zu „idealer Kantenlänge“
 - ▶ Für einen besseren Übergang in der Mitte des Polygons
 - ▶ Diese Knoten werden geglättet
- ▶ Fronten von Bruchkanten und Umring des Polygons werden vor der Vermaschung miteinander verschnitten



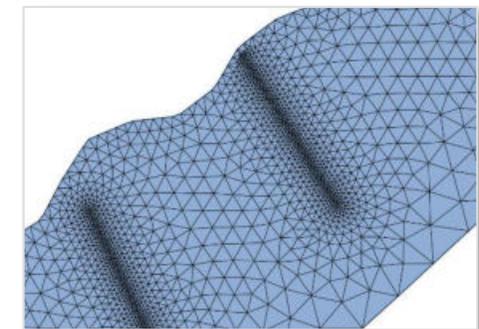
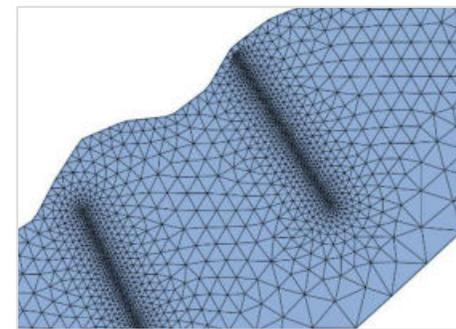
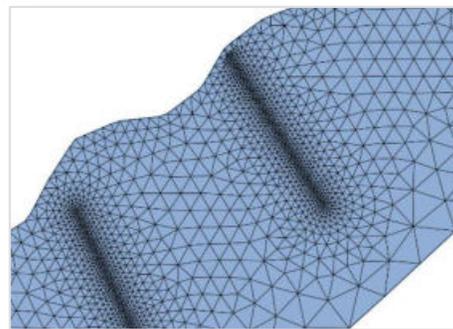
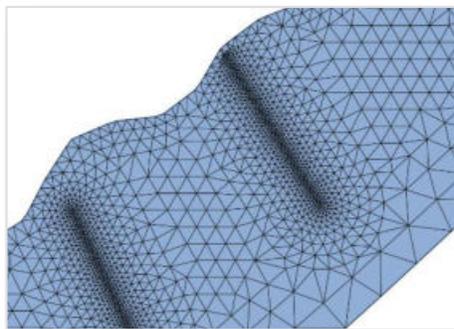
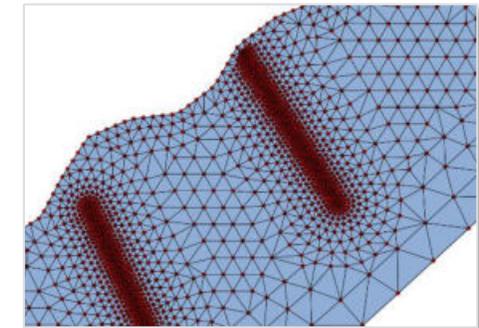
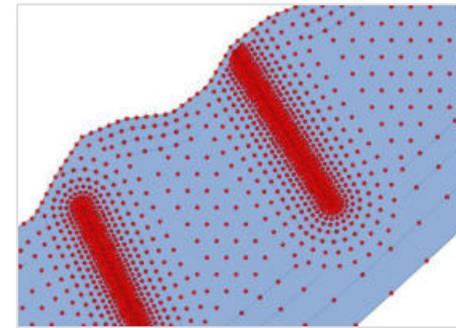
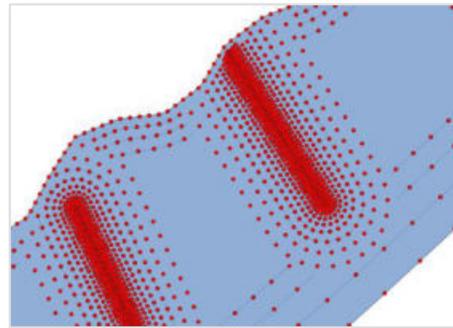
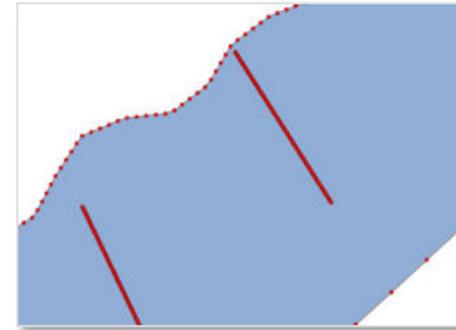
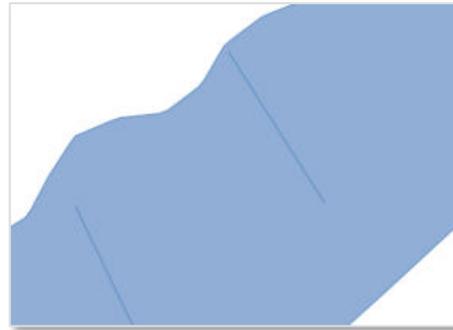
Erste Elementreihen
Breite oben



Letzte Elementreihe
Breite unten

LASER_AS-2D 3.0 – Ablauf des Advancing Front Algorithmus

- ▶ Polygon und Bruchkanten definieren
- ▶ Redistribute (definierter Abstand)
- ▶ Fronten bilden (definierte Anzahl)
- ▶ „Ideale Knoten“ auffüllen (definierte Kantenlänge)
- ▶ Triangulieren
- ▶ Glätten



Beispielnetz – Donau östl. Wien mit eingesetztem Flussschlauch

