



Digitale Geländemodellierung mit Gismo

Stand 18.04.2013

Dr.-Ing. Frank Sellerhoff
smile consult GmbH



Übersicht

- smile consult GmbH
- Gismo im Überblick
- Flussschlauchmodellierung
- Datei-Schnittstellen
- Grundlegende Funktionen
- Visualisierung
- Analysemethoden
- Geländemodellierung
- Qualitätssicherung
- Web-Services
- Datenbank
- Verarbeitung von LIDAR-Daten
- Wasser-Land-Grenzen
- Modellierung am Beispiel
- Verwandte Anwendungen
- Hardwareanforderungen
- Lizenzmodell
- Ausgewählte Lizenznehmer
- Herausragende Projekte

smile consult GmbH

Unternehmen

Gründung	12.4.2000, Hannover
Gesellschaftsform	GmbH
Gesellschafter Geschäftsführer	Dr.-Ing. Frank Sellerhoff Dipl.-Ing. Christoph Lippert Dr.-Ing. habil. Peter Milbradt
Anzahl Mitarbeiter	13 (11/2010)
Unternehmensziele	Softwareentwicklung, Digitale Geländemodellierung, Modellerstellung, Simulation, Forschung
Ausgewählte Kunden	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie Bundesanstalt für Wasserbau, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Hamburg Port Authority, Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz SH Landesamt für Natur und Umwelt SH, Helmholtz-Zentrum Geesthacht (GKSS), Universitäten Stuttgart, Berlin, Philadelphia Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, United States Geological Survey,

Gismo im Überblick

Was ist Gismo ?

Ein Softwarewerkzeug ...

- Geographisches Informationssystem für die Modellerstellung
- zur Analyse, Verarbeitung und Archivierung von Geländedaten
- zur Erstellung von Digitalen Geländemodellen

Eine Klassenbibliothek ...

- leistungsfähige Methoden und Algorithmen in Java
- gemeinsamer Kern von verschiedenen Anwendungen
- kontinuierliche Wartung und Erweiterung

Eine Menge guter Ideen ...

- gesammelt in Ingenieur- und Forschungsprojekten
- aufgekommen im offenen Dialog mit Fachkollegen
- die auf Umsetzung und Anwendung warten

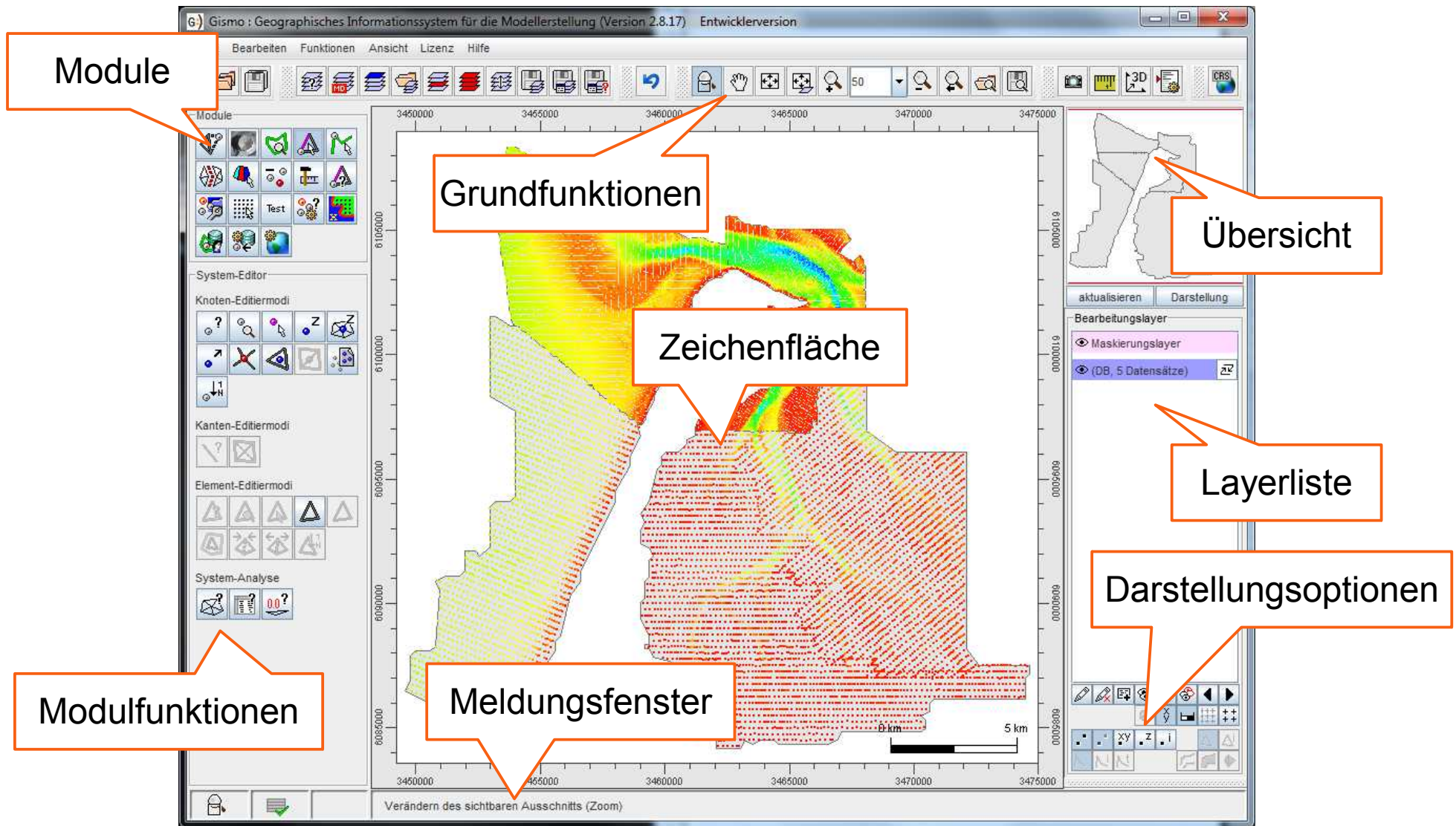
Zurückliegende Entwicklung

- Janet – **JA**va **NET**zgenerator – Präprozessor für hydronumerische Verfahren
- Kooperationsvertrag mit der Bundesanstalt für Wasserbau aus dem Jahre 2000 zur Unterstützung neuartiger Verfahren (erneuert im Jahr 2009)
- Workshops im Abstand von 1-2 Jahren
- Fortlaufende Weiterentwicklung (2-3 Releases pro Jahr)
- Hilfestellung / Bug-Fix in der Regel innerhalb 24 h
- Wandel der Datengrundlagen (Multibeam, LIDAR)
- Zunehmende Bedeutung von Metadaten
- Geschäftsfeld Erstellung konsistenter Digitaler Geländemodelle bedingt Startschuß für das Werkzeug **Gismo**
- Ergebnisse aus Forschungsprojekten **KoDiBa**, **Nokis**, **ImTG**, **AufMod**, ... fließen im Abstand weniger Jahre in das Produkt ein

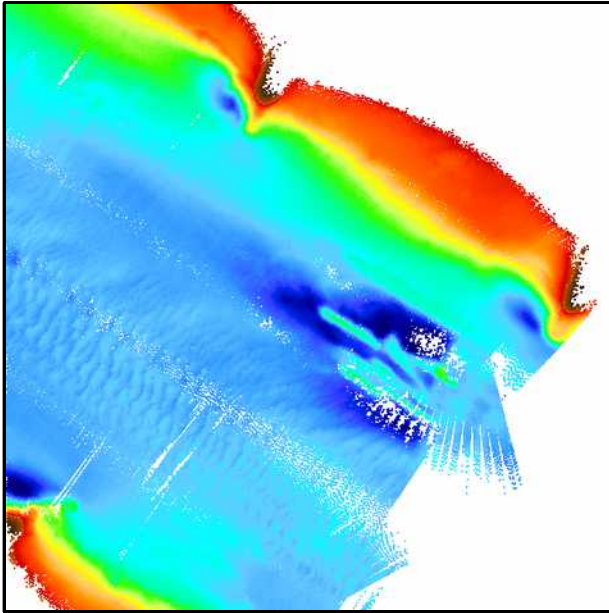
Technische Umsetzung

- Implementiert in der Programmiersprache Java (derzeit 1.6)
- Interpretierter Bytecode → Plattformunabhängigkeit
- Plattformen Windows, Solaris, HP-UX, Linux, MacOS
- Dynamische Speicherzuweisung zum Startzeitpunkt
- Unterstützte DBMSse (via JDBC) MySQL, [Oracle, Postgres, SQL-Server]
- Java3D (OpenGL, DirectX)

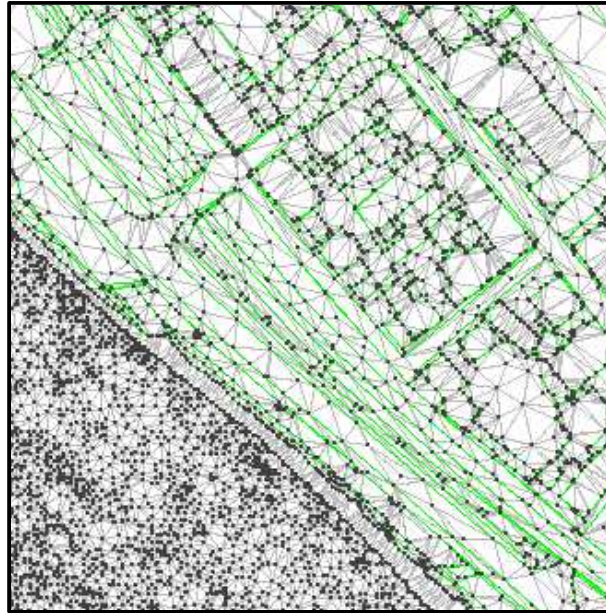
Graphische Benutzeroberfläche



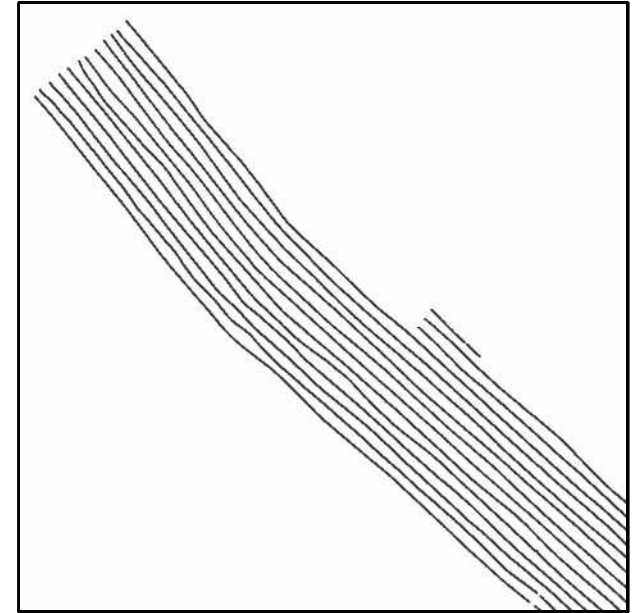
Strukturen und Modelle



Fächerecholot-Daten
Laserscan-Daten



TIN mit Strukturkanten



Linienpeilungen

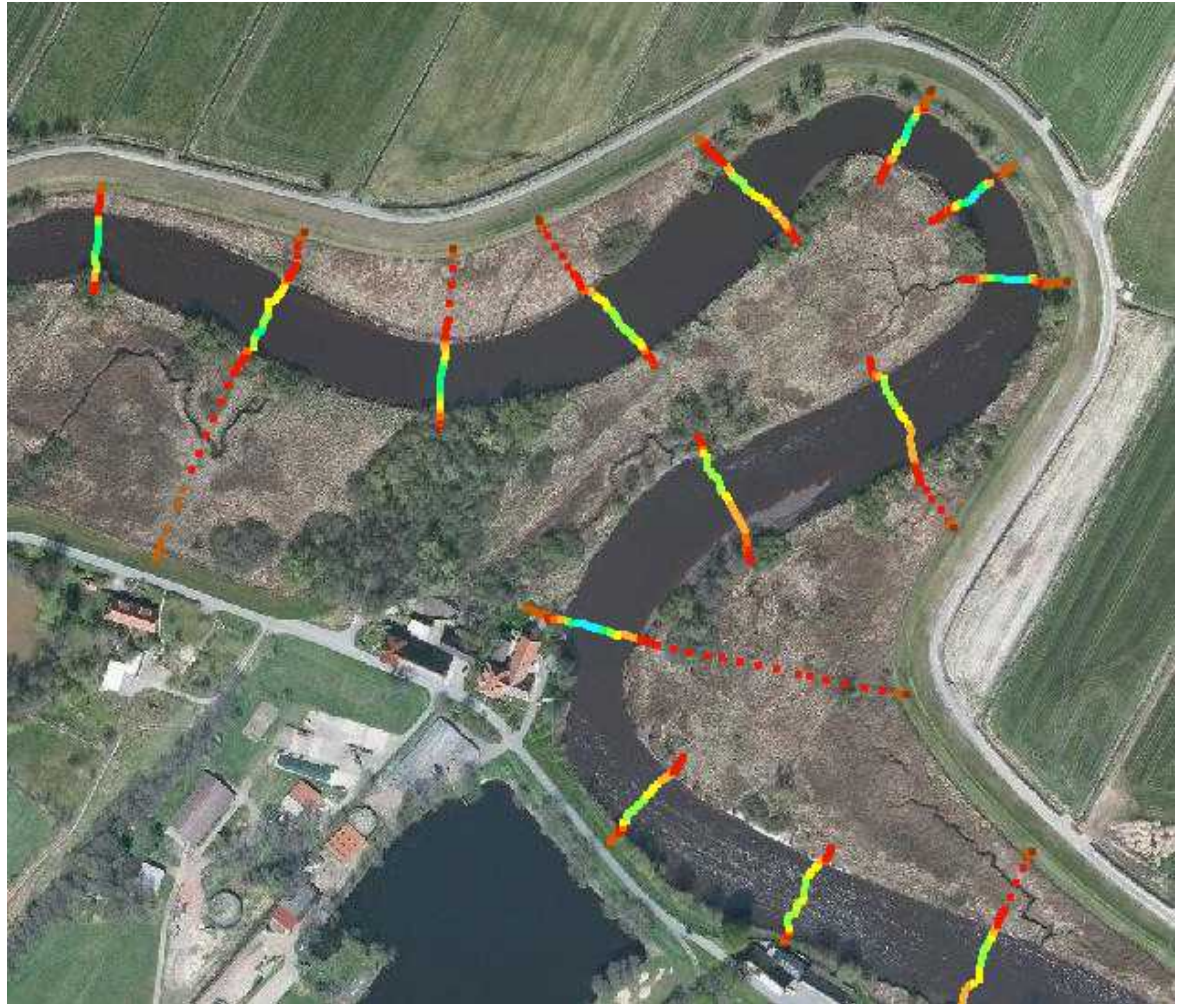
- Punktmengen
- Triangulation mit / ohne Strukturkanten
- Raster
- Sonderformen (Querprofilvermaschung, Polygonale Elemente, ...)

Flusslauchmodellierung

Modellierung des Gewässerbettes

TBG 3: Lesum/Wümme

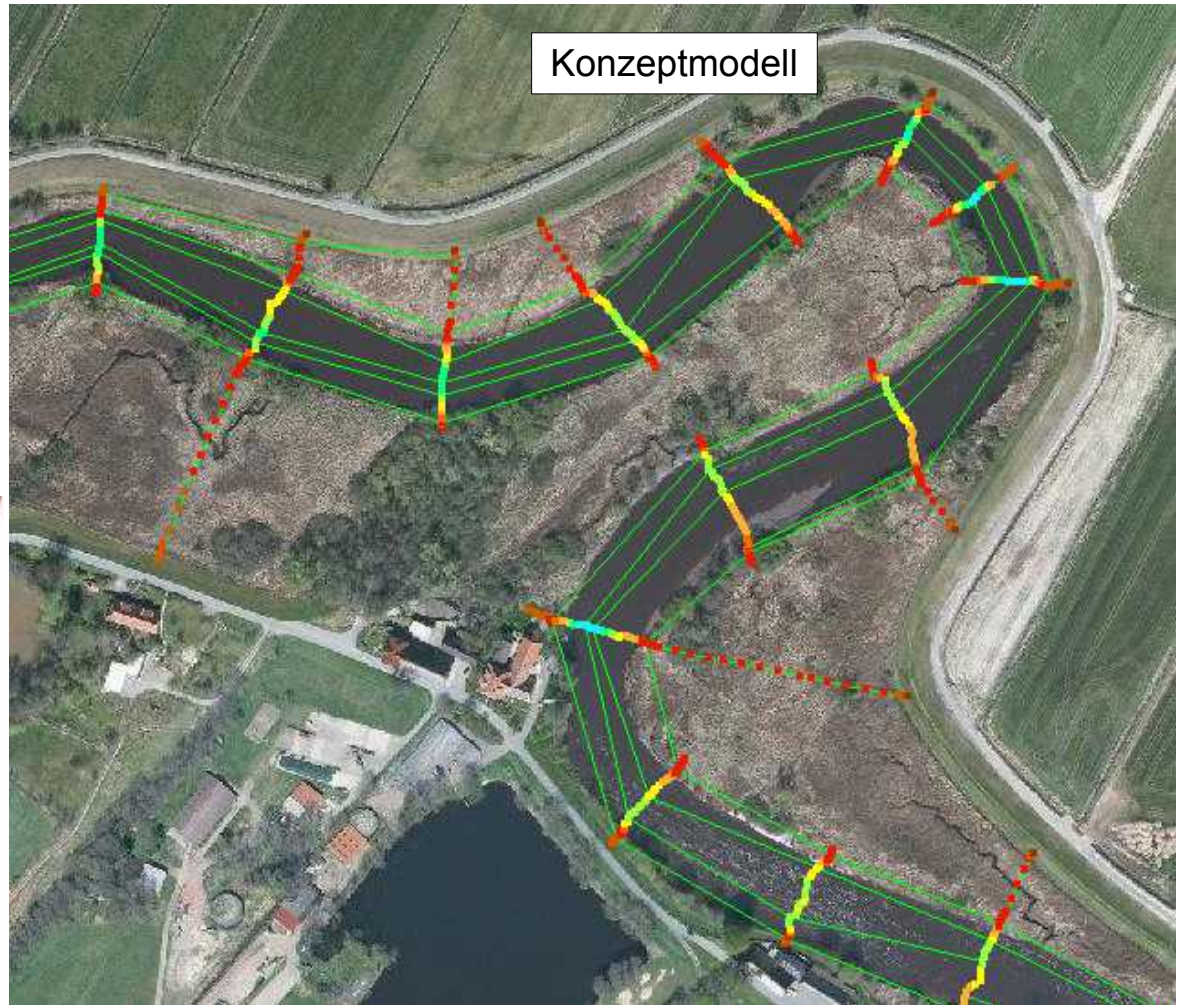
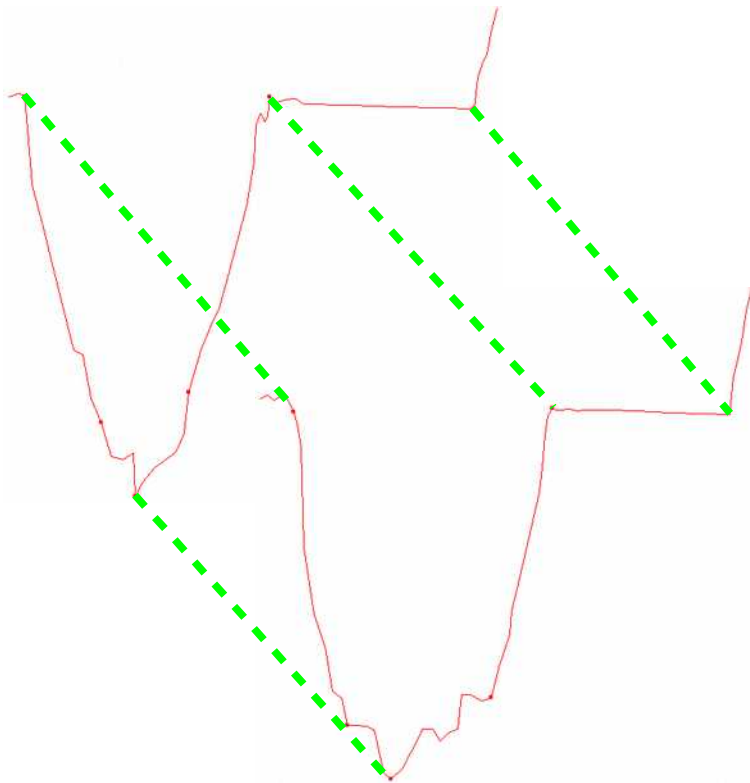
Querprofilabstände 50 - 100 m
Stark mäandernde Flußverläufe



Modellierung der Nebenflüsse

TBG 3: Lesum/Wümme

Definition von Strukturlinien in aufeinanderfolgenden Profilen



Modellierung der Nebenflüsse

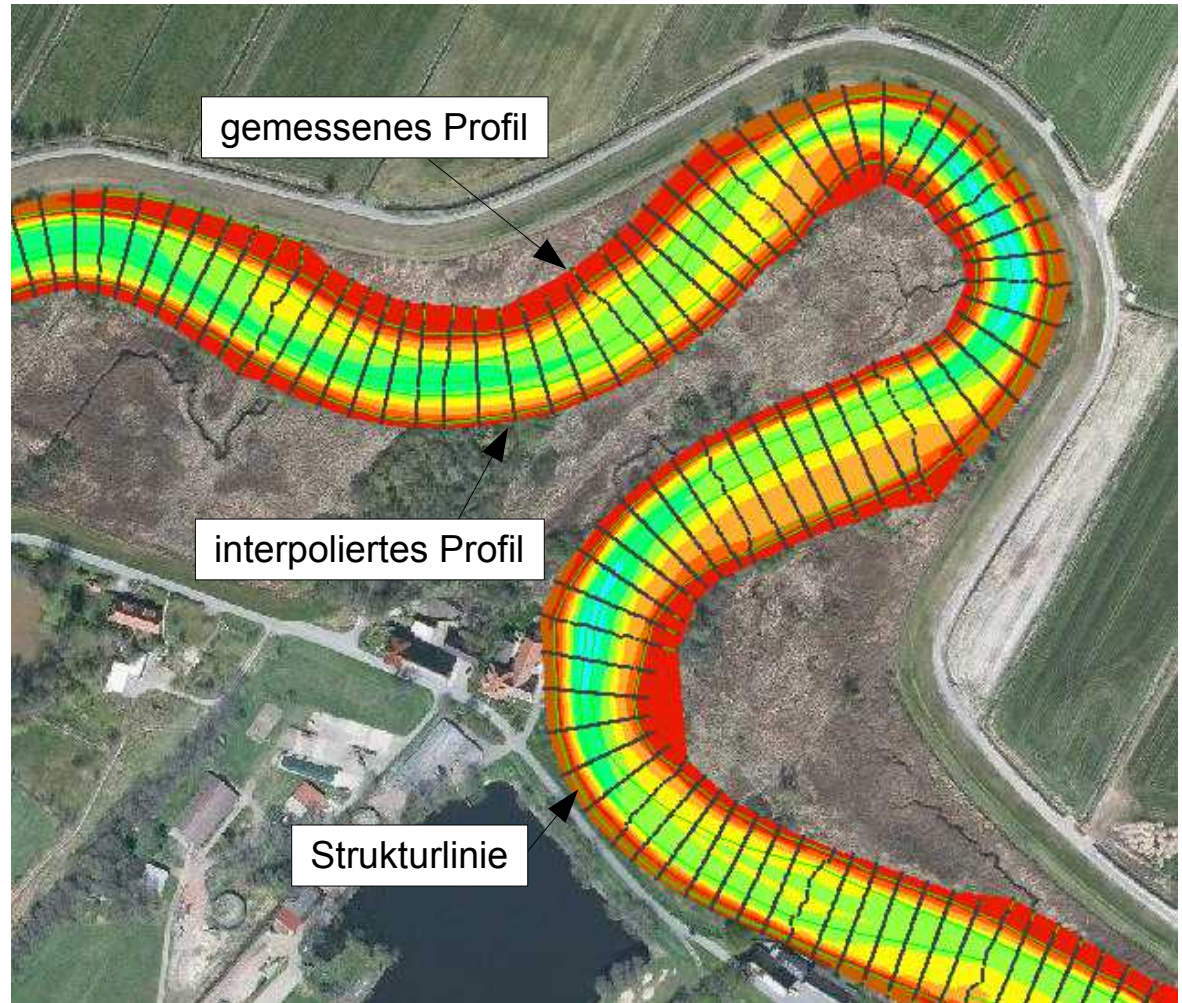
TBG 3: Lesum/Wümme

Flußschlauchmodell (TIN)

Gemessene Profile und
interpolierte Zwischenprofile

Berücksichtigung von Struktur-
linien bei der Interpolation

Berücksichtigung des Kurven-
verlaufs bei der Interpolation

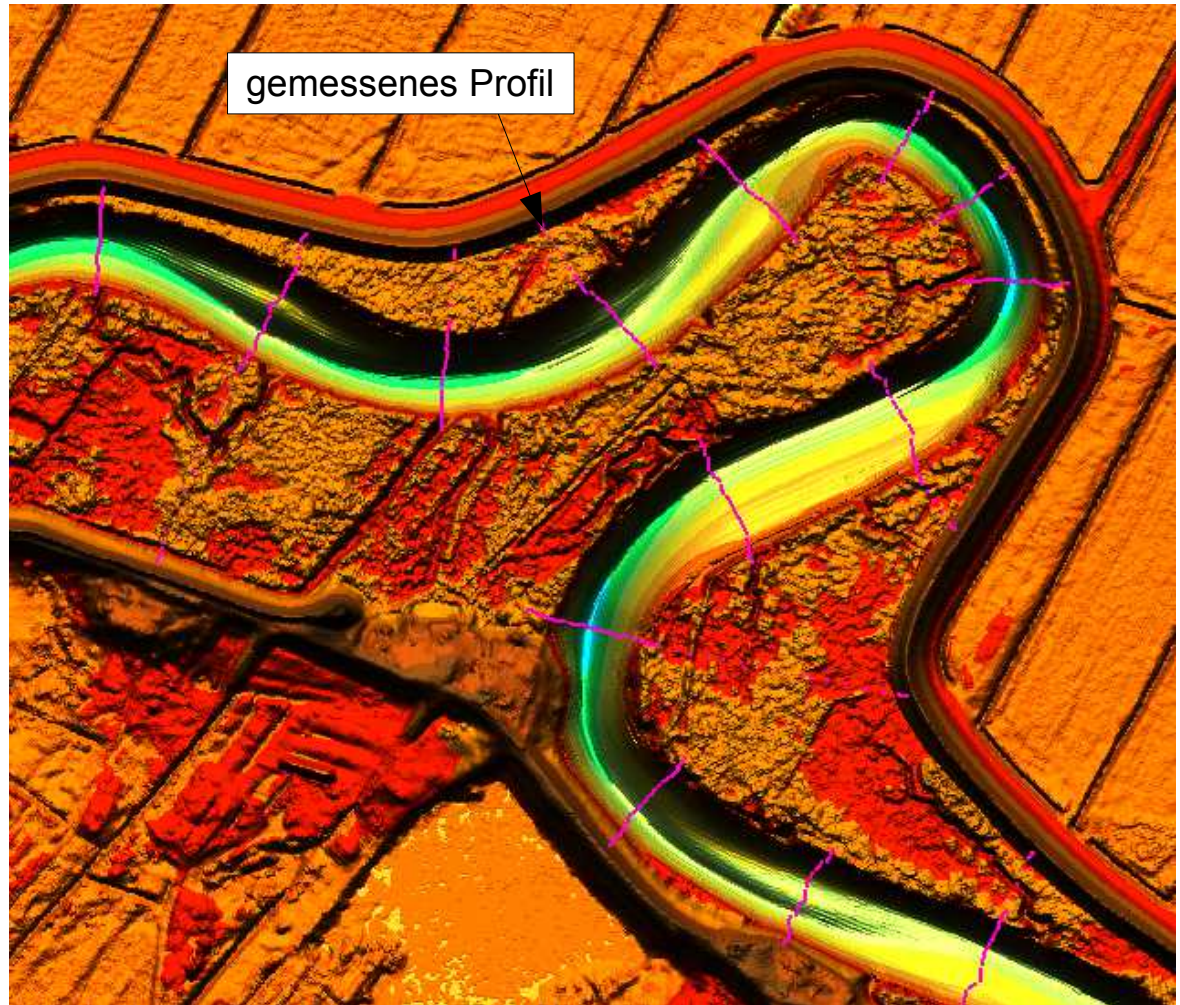


Modellierung der Nebenflüsse

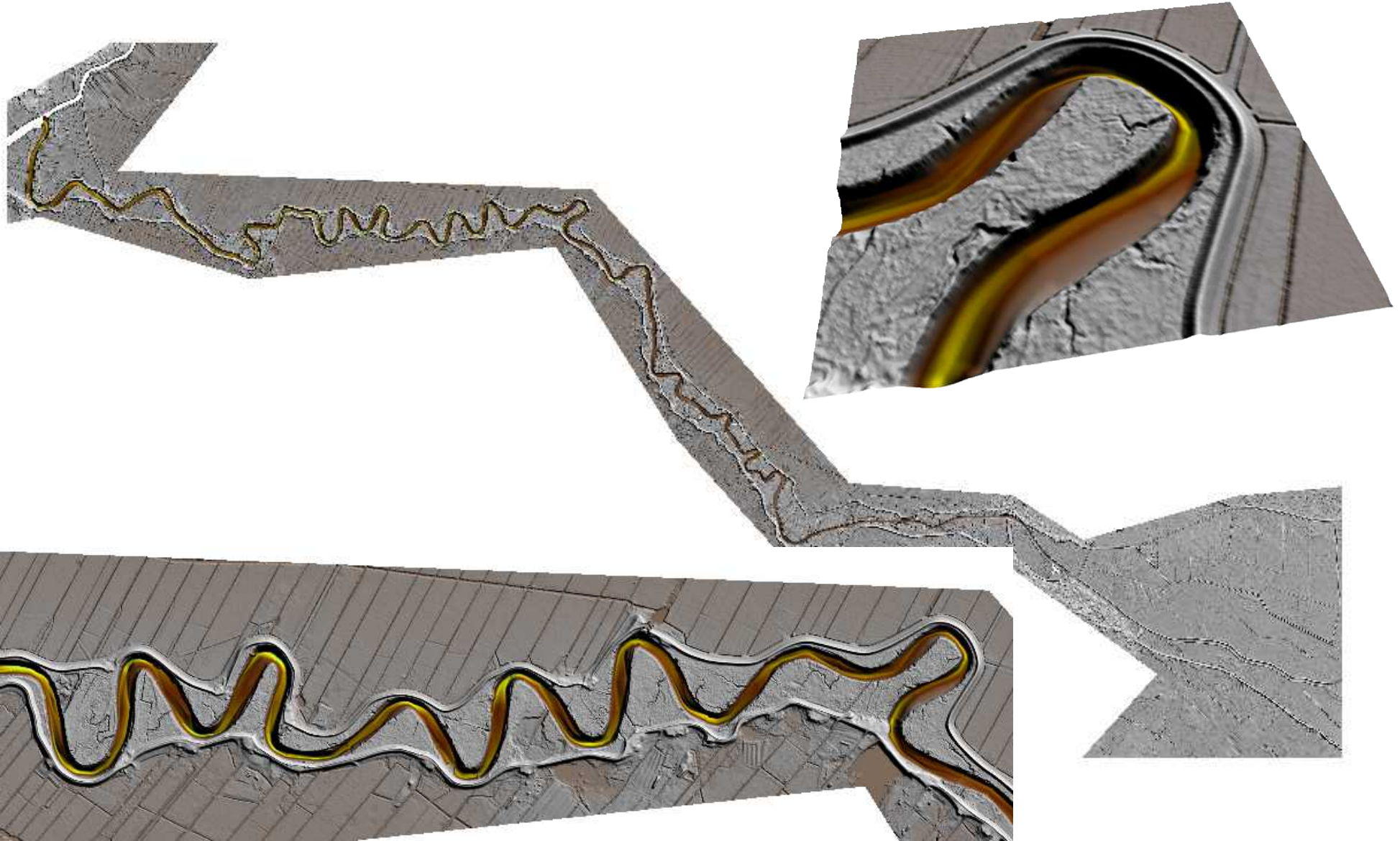
TBG 3: Lesum/Wümme

Modell A, 1m-Raster

basierend auf
LIDAR-Daten und
Gewässerbettmodell



Wümme - Aktuelles Roh-DGM



Datei-Schnittstellen

Import-Schnittstellen (Auszug)

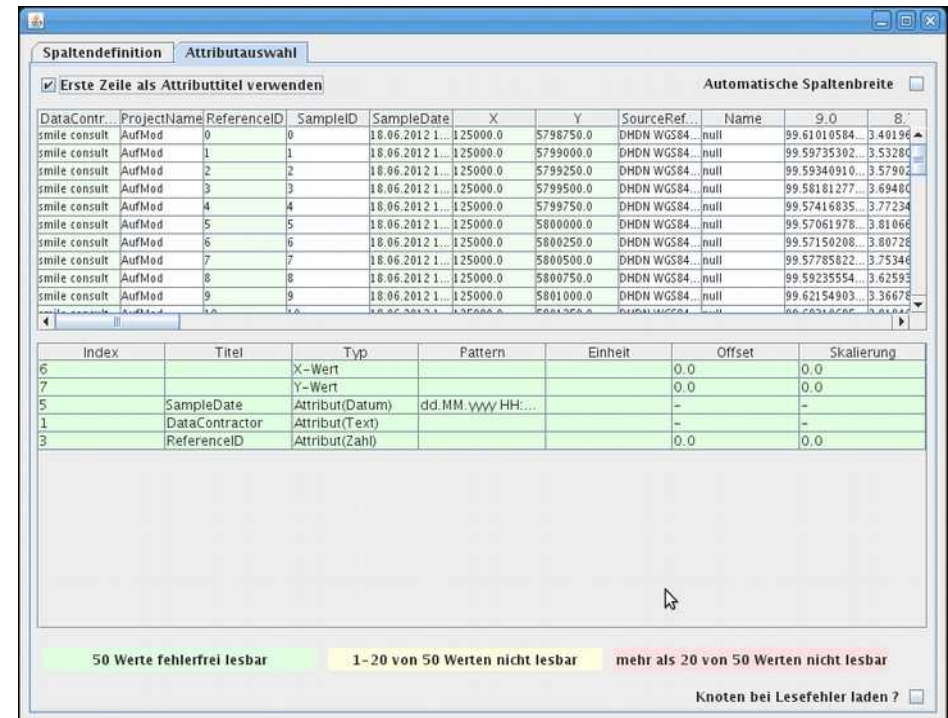
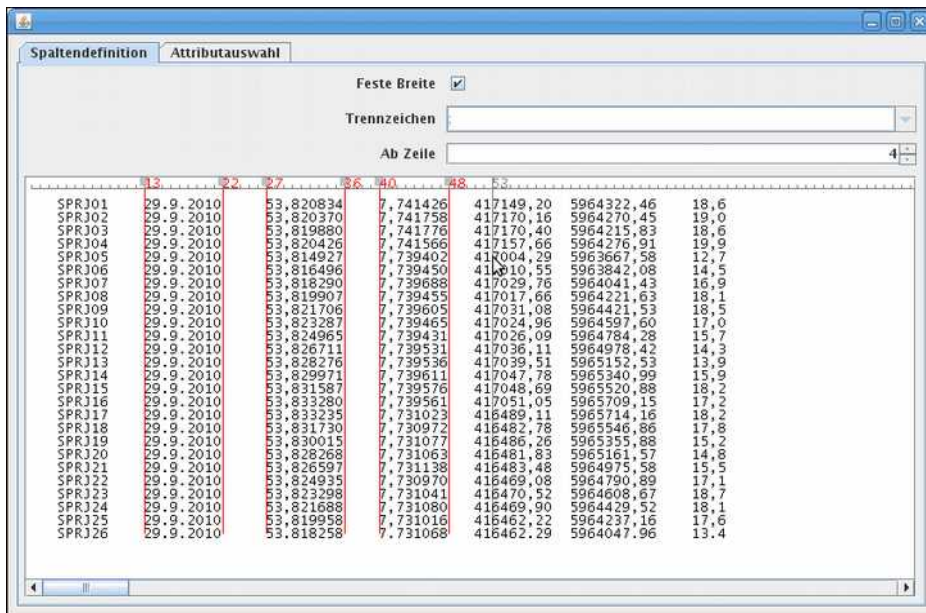
Um den reibungslosen, verlustfreien Austausch mit anderen System sicherzustellen stehen eine Reihe von Datei-Schnittstellen zur Verfügung

- CAD
 - DXF, ...
- GIS
 - ESRI-Shape, ESRI-ASCII-Grid, Ungenerate, ...
- WSV
 - Mbes, küfo, gkk, rtk, AVS-UCD, WSV3DTop, ...
- BAW
 - Ticad, UnTRIM, ...
- Quasi-Standards
 - Telemac, Kml, ...
- Sonstige
 - Generischer Import-Filter, LAS, netCDF (in Vorbereitung)

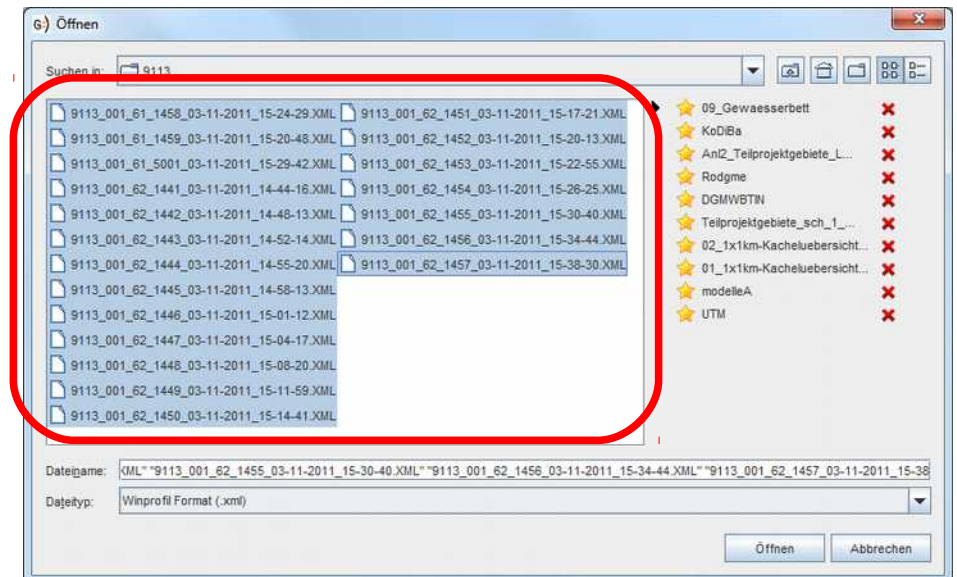
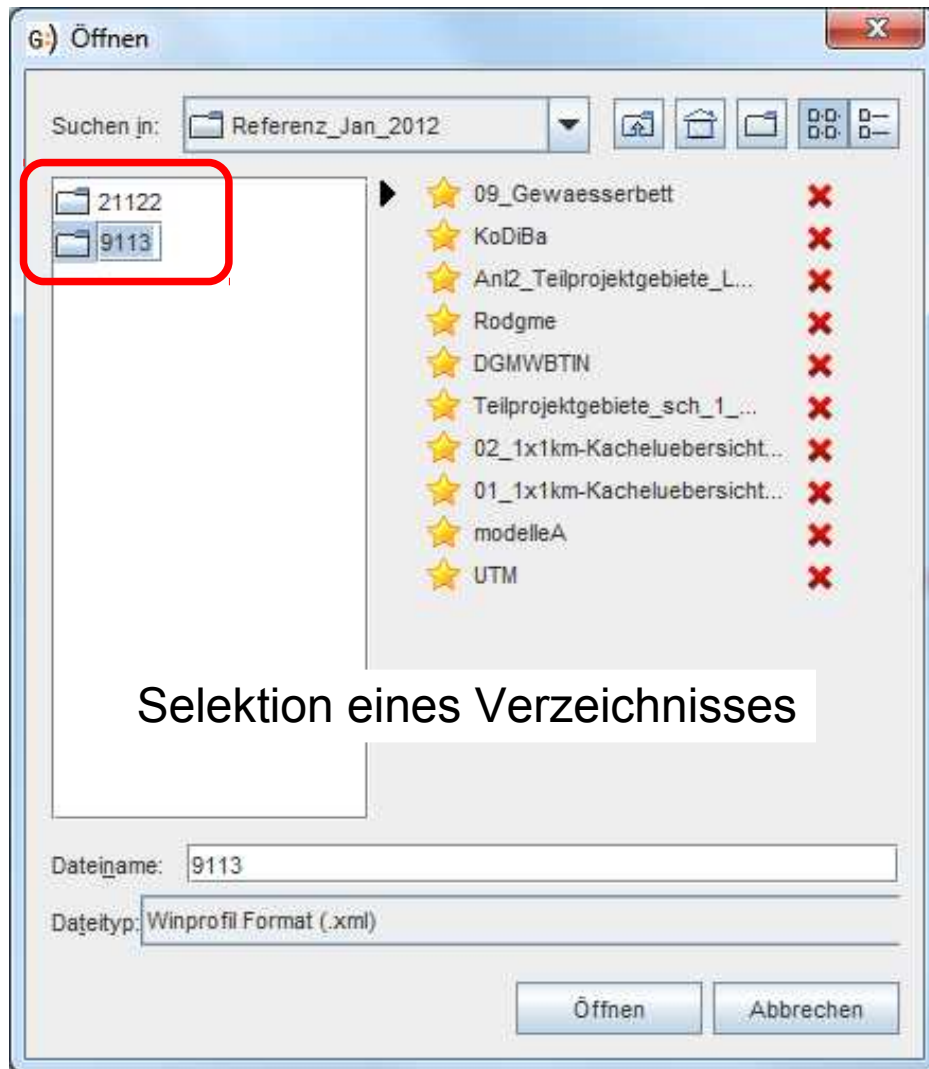
Generischer ASCII-Import

Spaltendefinition (fest / Trennzeichen)

Attributauswahl



Gleichzeitiges Öffnen mehrerer Dateien



Selektion mehrerer Dateien
(click und shift-click)

Export-Schnittstellen

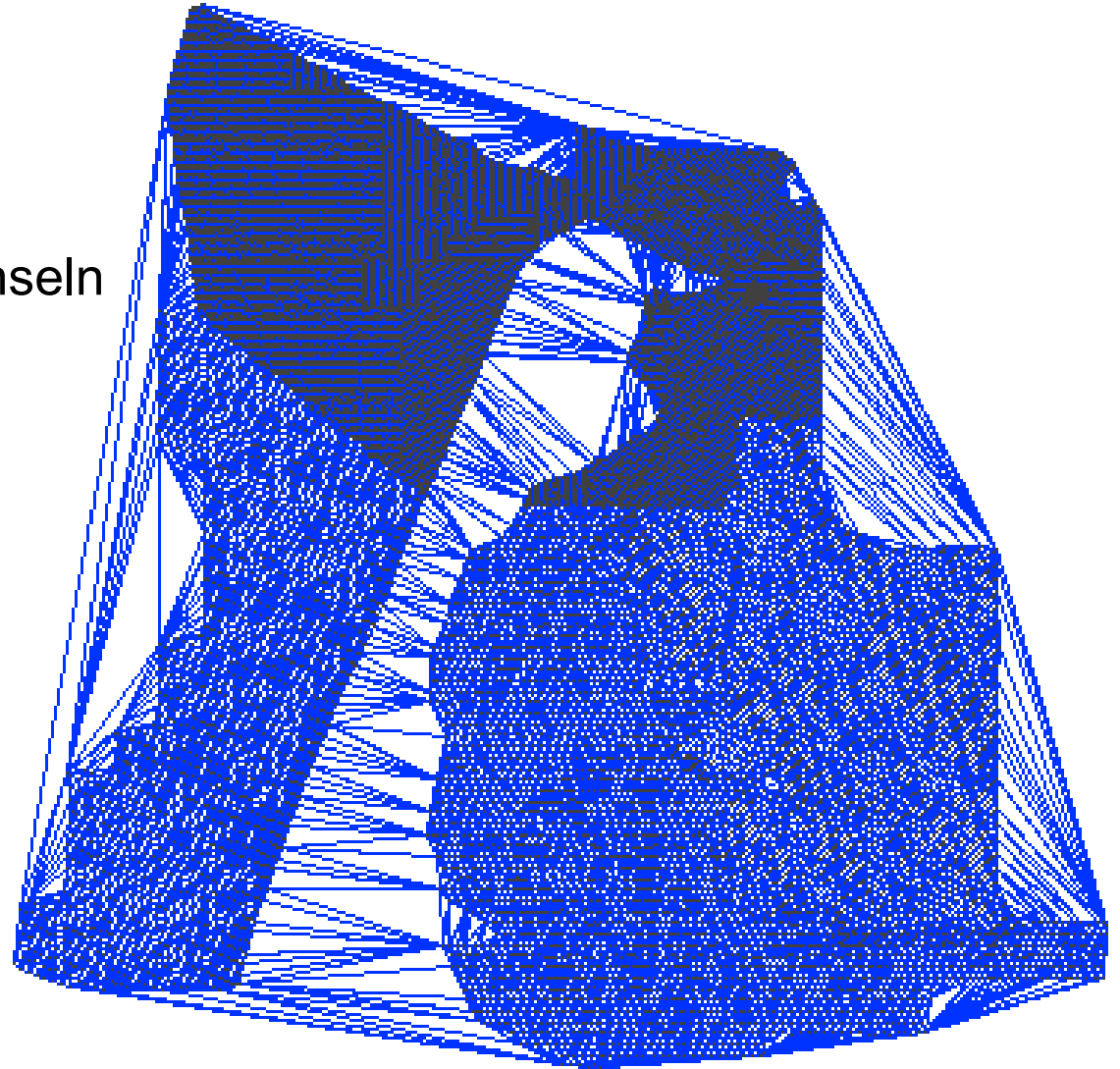
- ESRI-Shape
- ESRI-ASCII Grid
- AVS-UCD
- DXF

- Diverse proprietäre Formet der Anwender

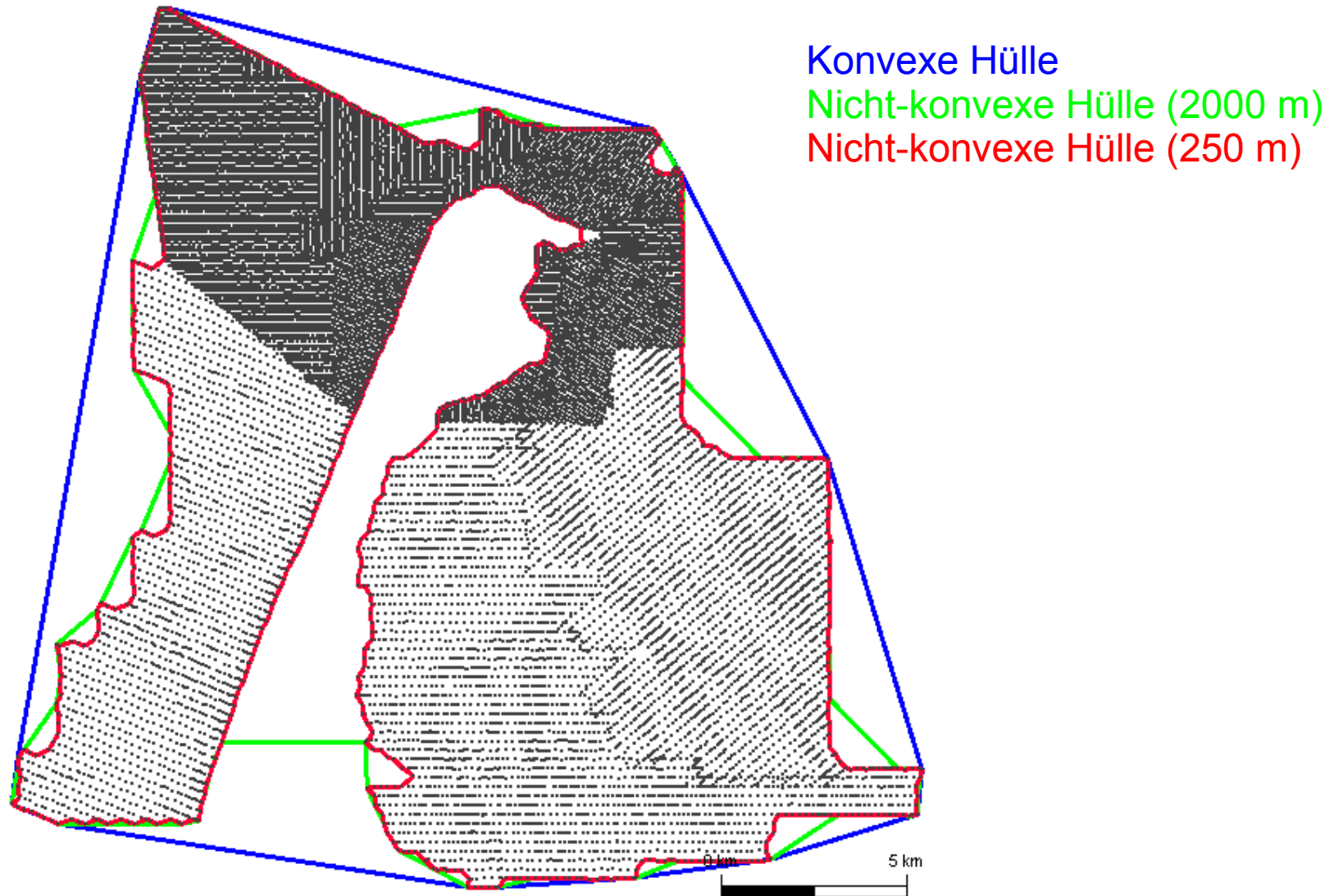
Grundlegende Funktionen

Triangulation

- schnelle, robuste Delaunay-Triangulation
- Berücksichtigung von Strukturkanten
- Vorgabe von Rändern und Inseln
- Verschiedene Sonderformen

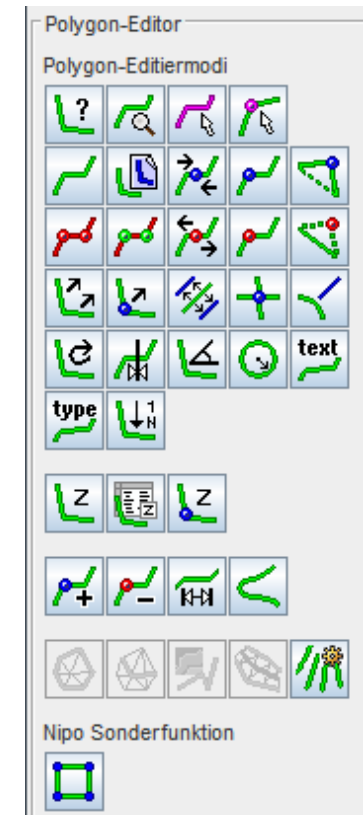
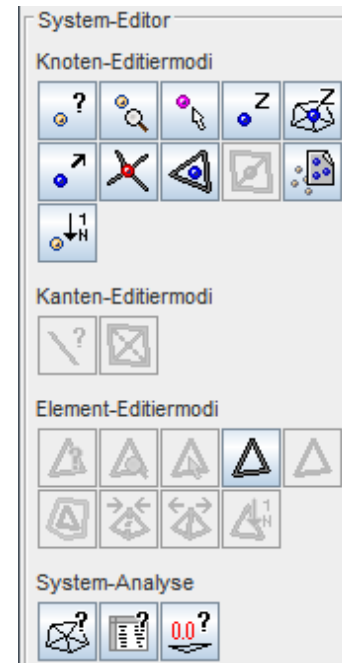
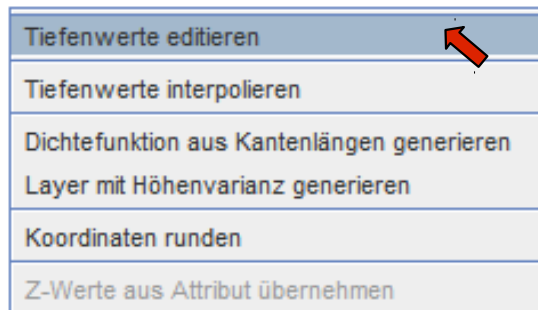


Randbestimmung



Editier-Funktionen

- Punkte, Polygone, Dreiecke, Topologie
- manuelle Bearbeitungsoptionen, direktes interaktives Editieren auf der Zeichenfläche (linke Maustaste)
- automatisierte Bearbeitungsoptionen, Aufruf eines Kontext-Menüs mit Hilfe der rechten Maustaste



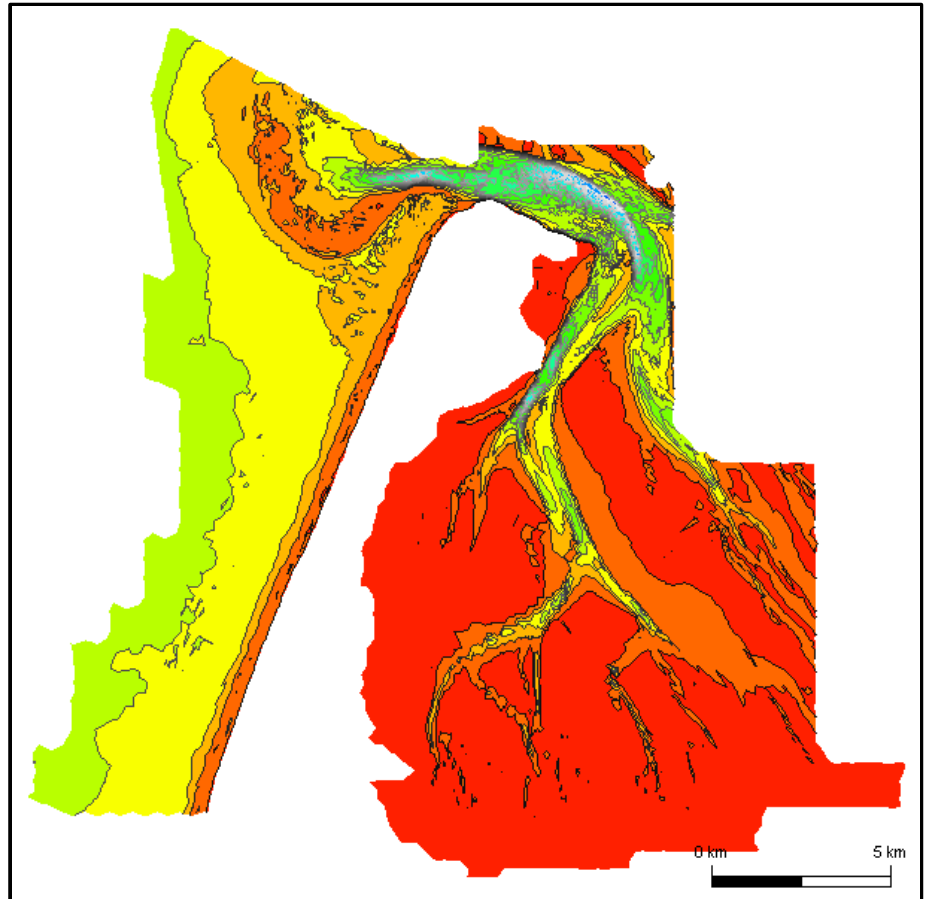
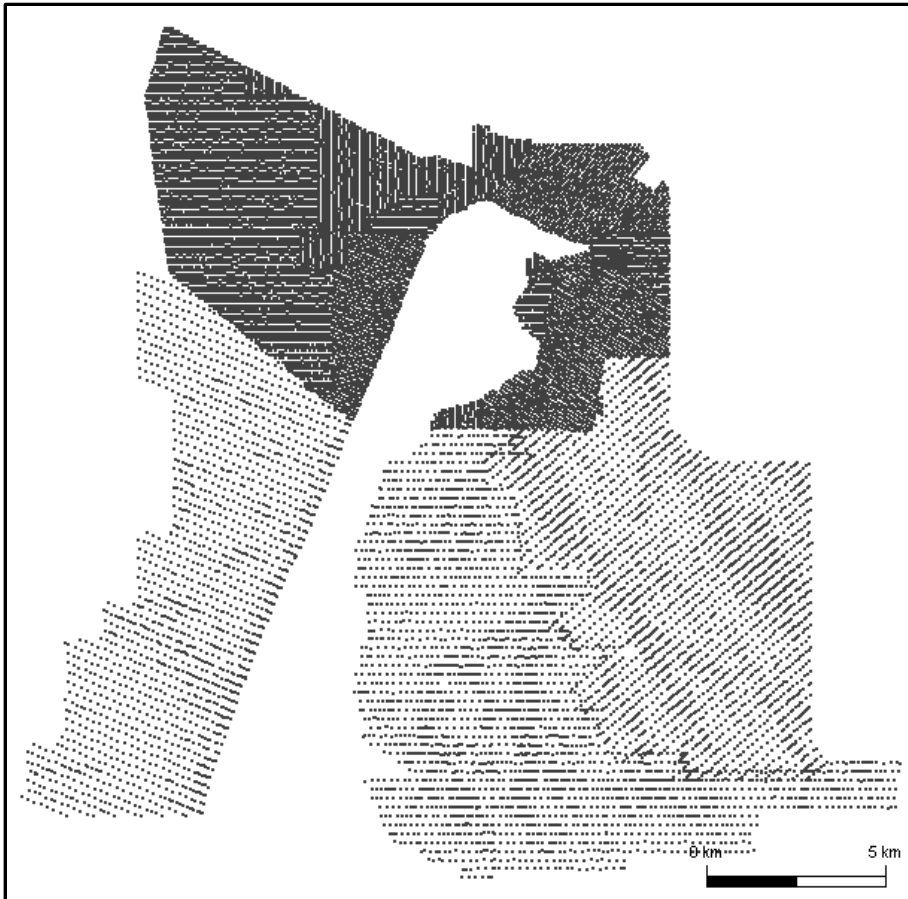
- diverse Möglichkeiten zur Maskierung
- Undo-Funktion (einen Schritt)

(Richtungsabhängige) Vergrößerung

Vergrößerung

0 m Toleranz, 22339 Punkte

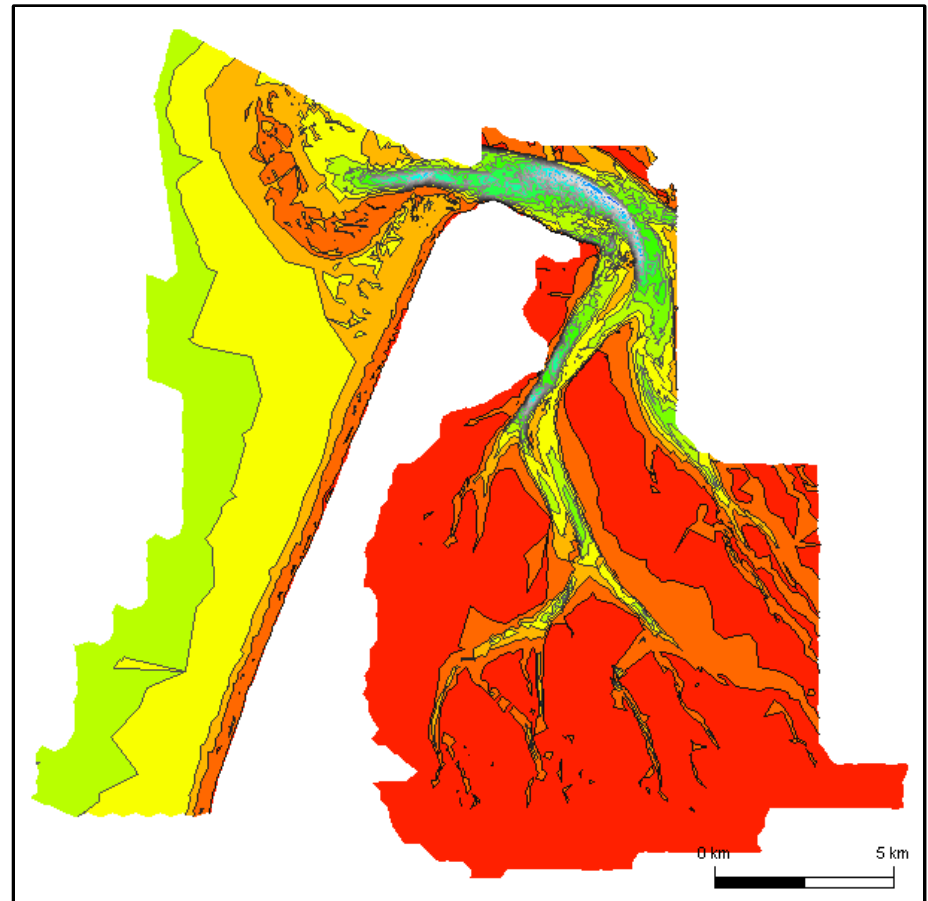
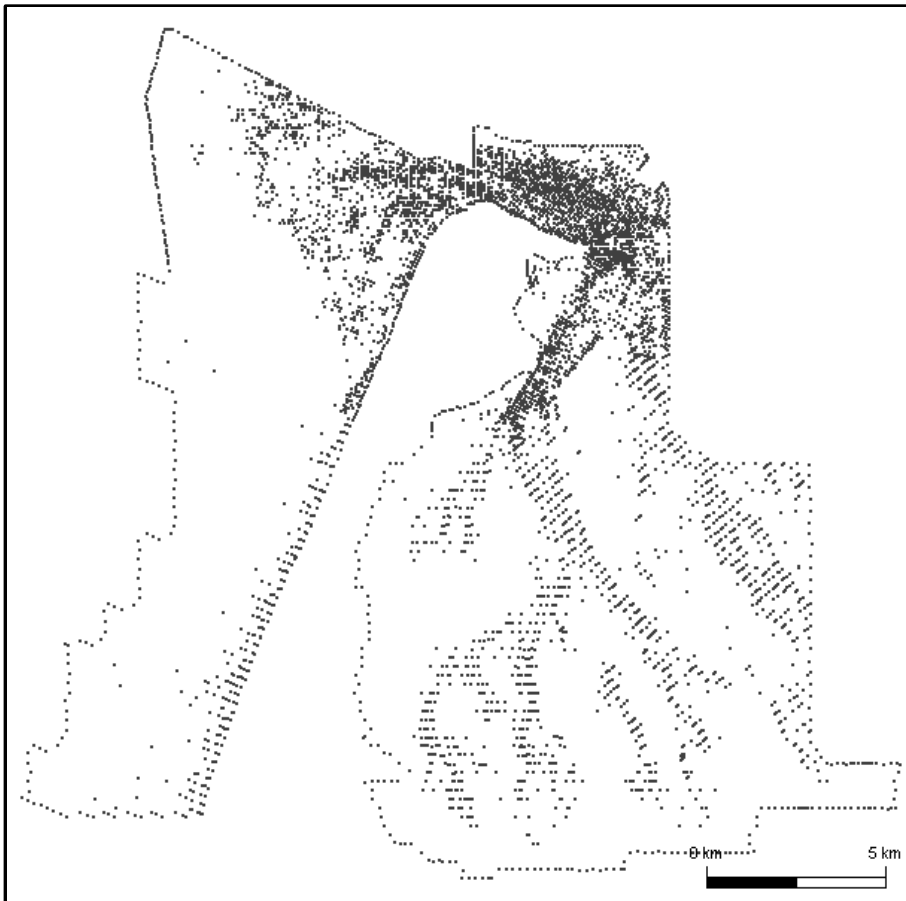
Nach Garland und Heckbert



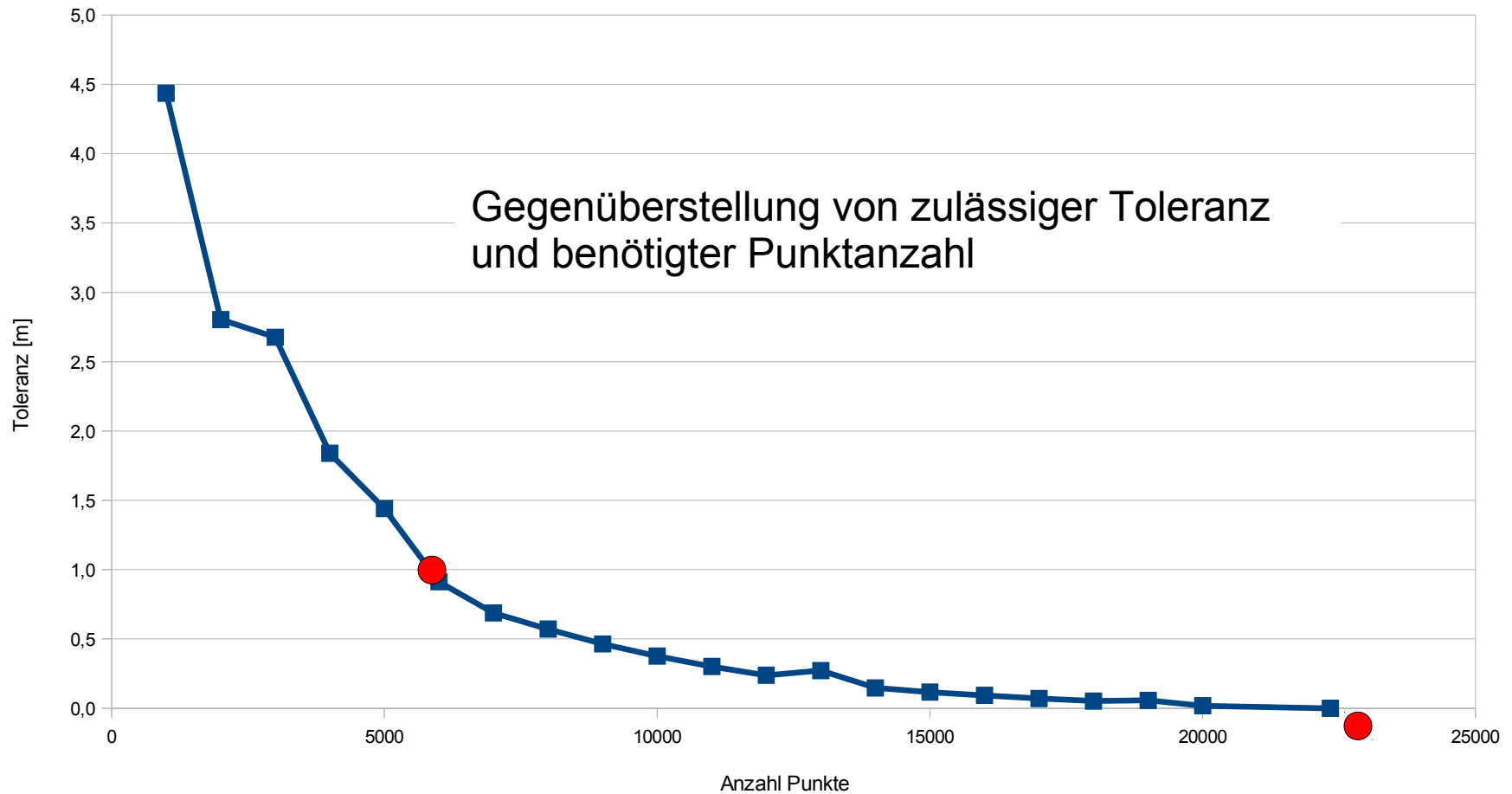
Vergrößerung

1 m Toleranz, 5827 Punkte

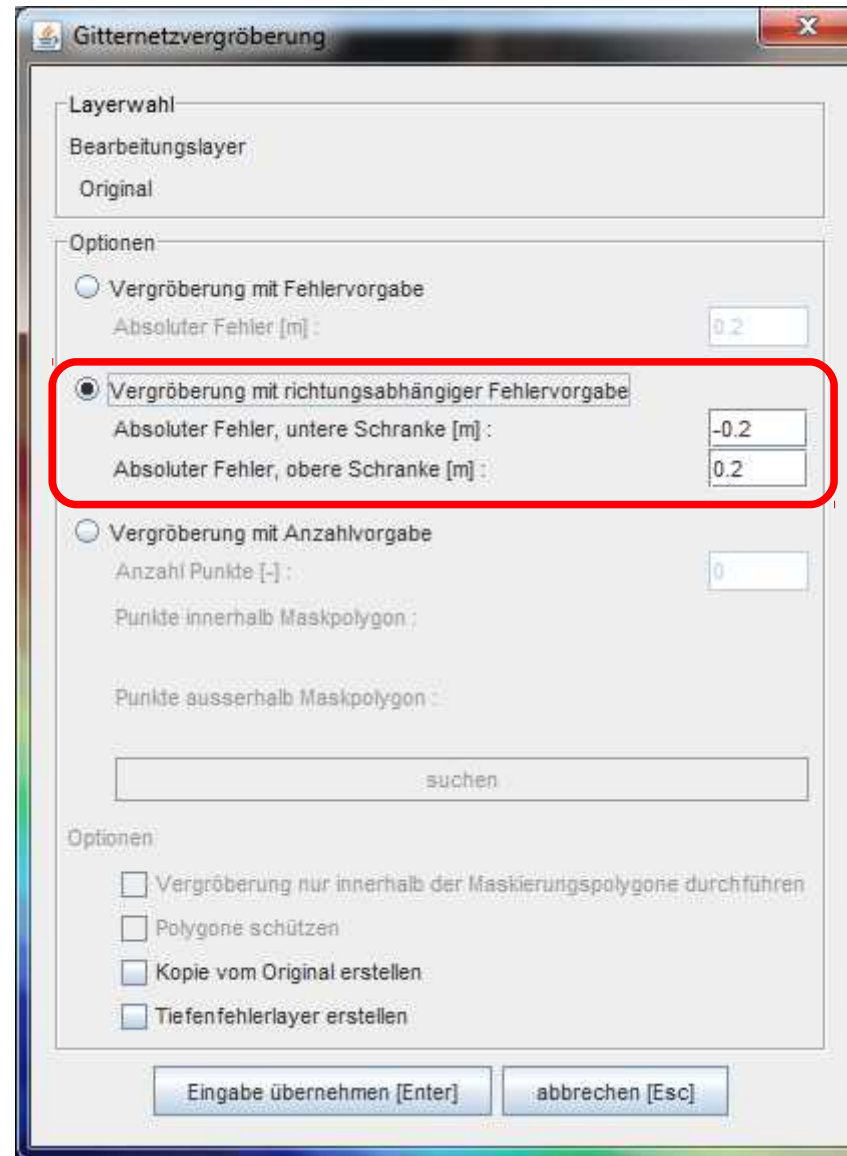
Nach Garland und Heckbert



Vergrößerung

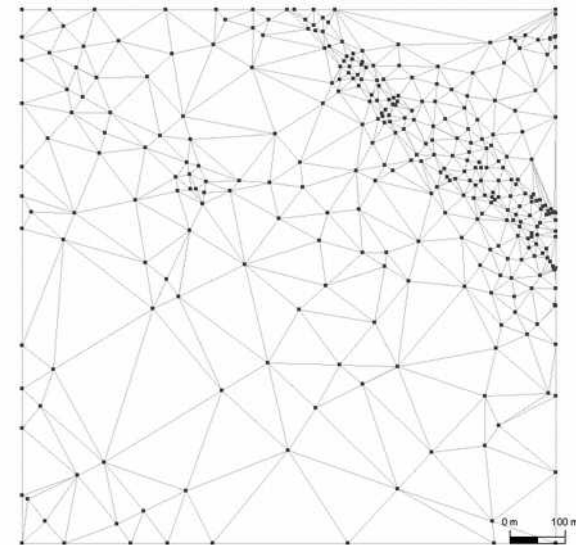
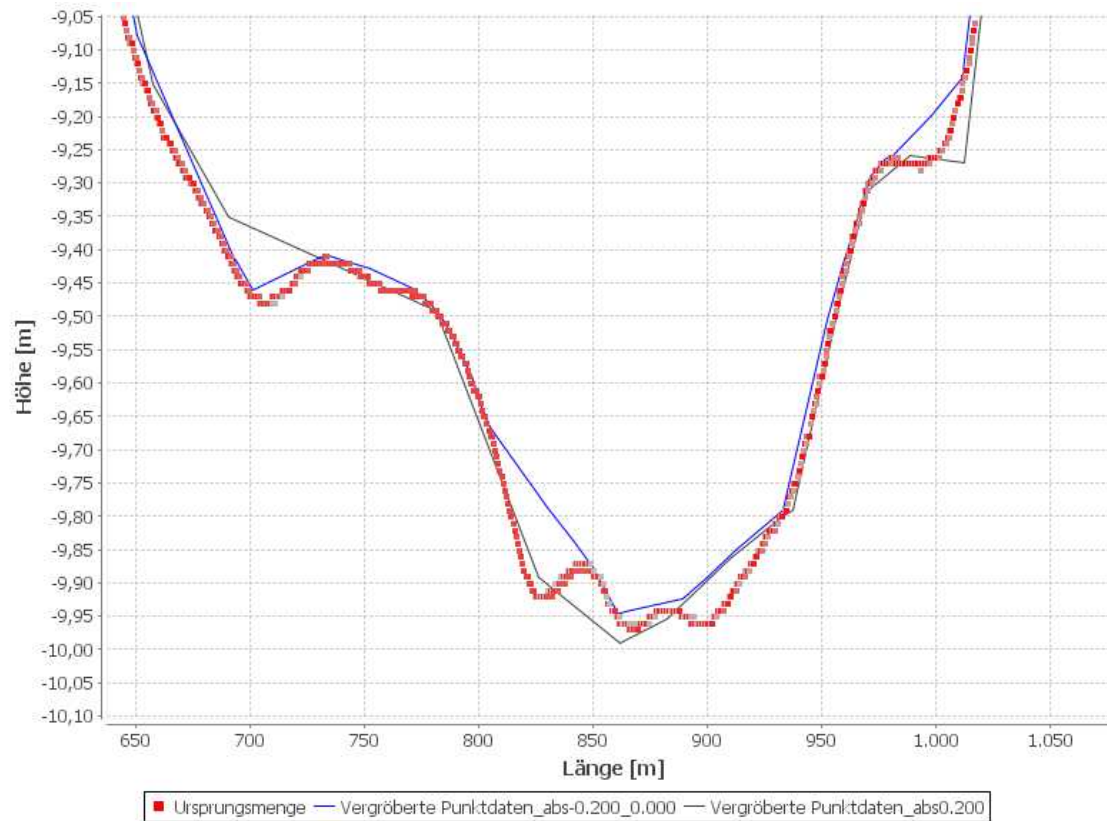


Richtungsabhängige Vergrößerung

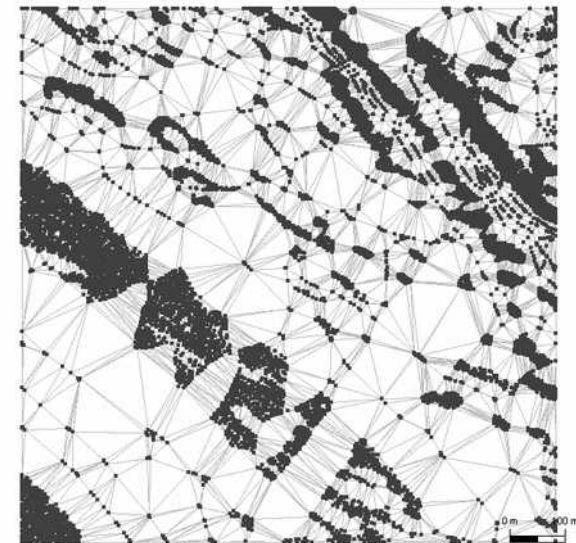


Richtungsabhängige Vergrößerung

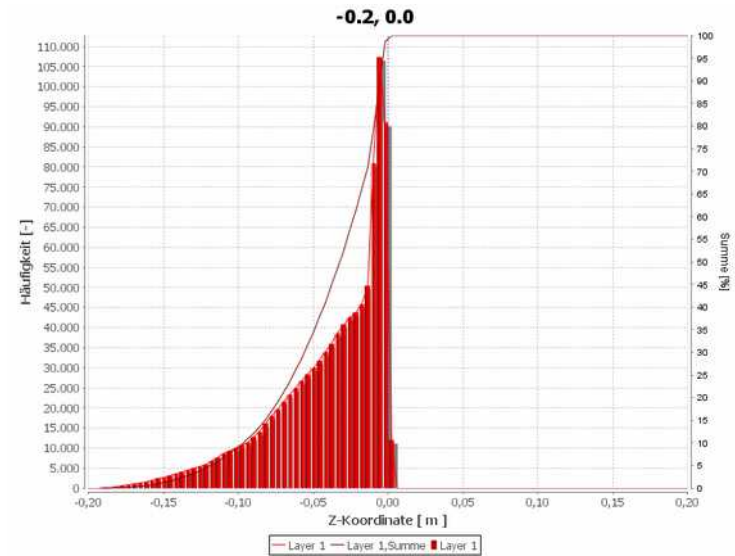
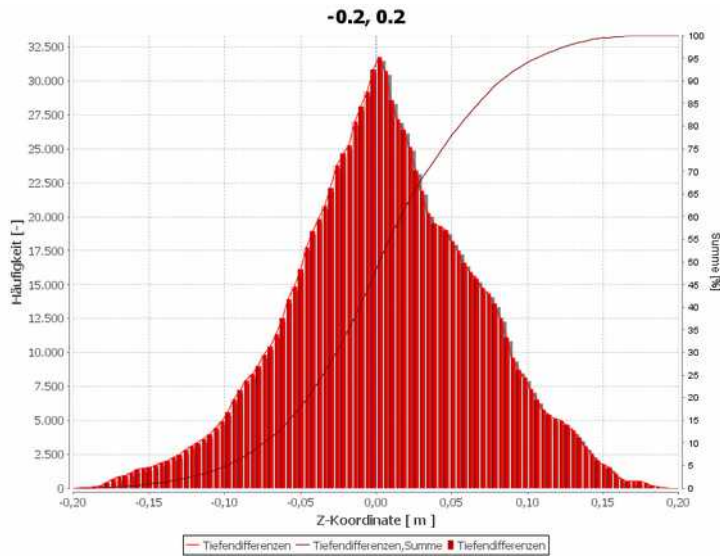
Tiefentoleranz [-0.2, +0.2]



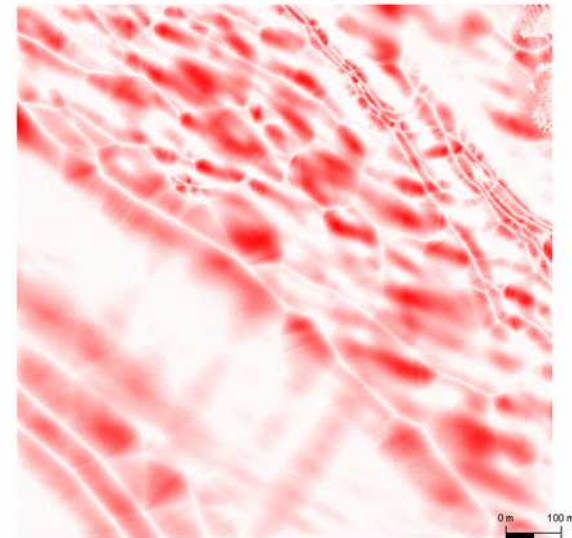
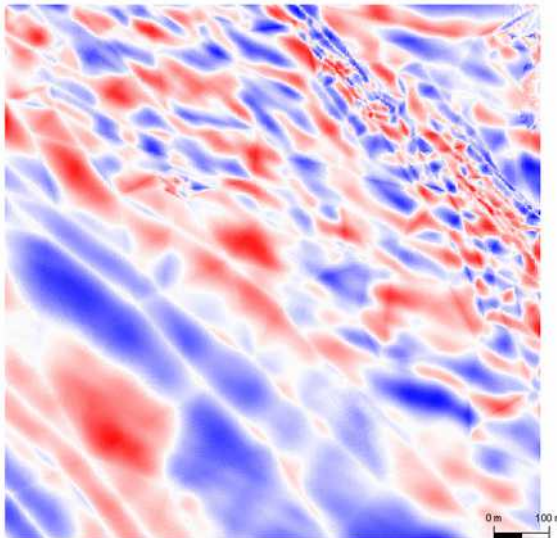
Tiefentoleranz [-0.2, +0.0]



Richtungsabhängige Vergrößerung



Verteilung der Differenzen



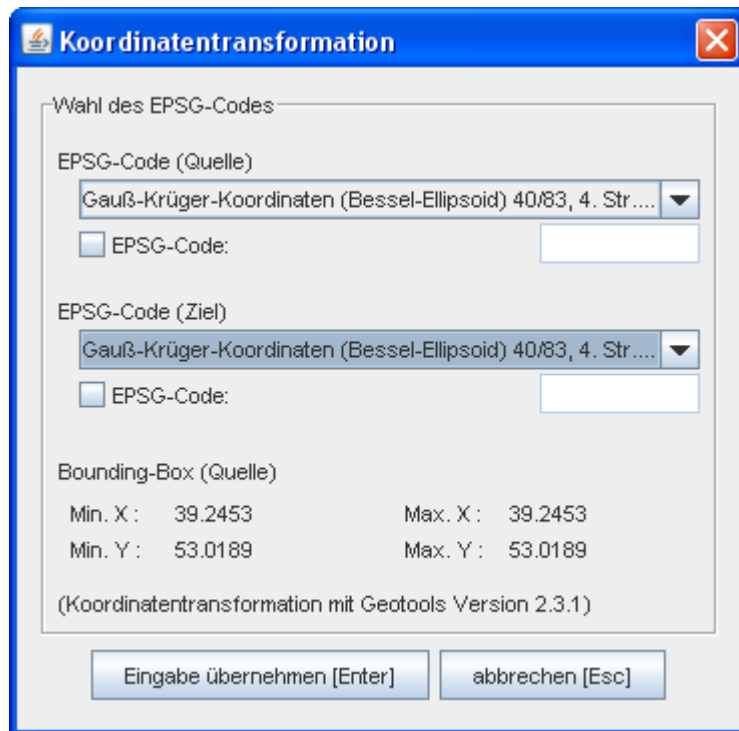
Interpolations- Approximationsverfahren

- Lineare / Bilineare Interpolation (optional mit Extrapolation)
- Sibson Interpolation (basiert auf Voronoi-Zerlegung)
- Nächste Nachbar Interpolation
- Shepard Interpolation (inverse Distanzinterpolation)
- Umgebungsapproximation (Abstand)
- Umgebungsapproximation (Fläche)
- nächste Polygonkante
- Zoneninterpolation
- Strukturkantenerhaltende Approximation

- KoDiBa-Zeit-Interpolation

Koordinatentransformation

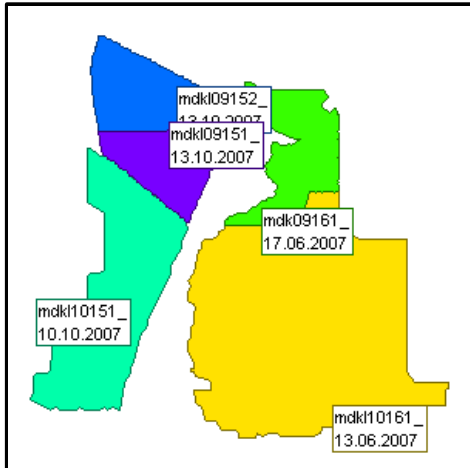
- Gängige Koordinatensysteme über Auswahlliste
- Direkte Eingabemöglichkeit über EPSG-Code
- Eigene Definition über WKT-String
- Beta 2007-konforme Umrechnung (wenn möglich)



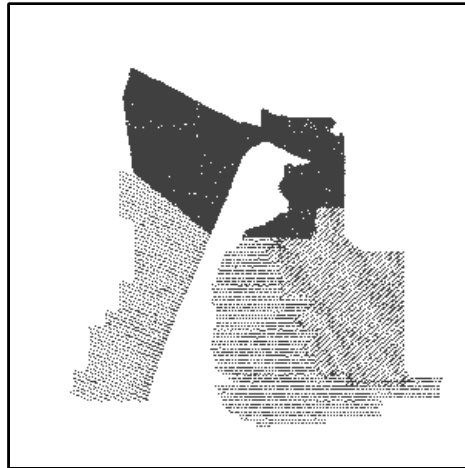
```
PROJCS["DHDN / Gauss-Kruger zone 4",  
GEOGCS["DHDN",  
DATUM["Deutsches Hauptdreiecksnetz",  
SPHEROID["Bessel 1841", 6377397.155, 299.1528128, AUTHORITY["EPSG","7004"]],  
TOWGS84[612.4, 77.0, 440.2, -0.054, 0.057, -2.797, 0.5259752559300956],  
AUTHORITY["EPSG","6314"]],  
PRIMEM["Greenwich", 0.0, AUTHORITY["EPSG","8901"]],  
UNIT["degree", 0.017453292519943295],  
AXIS["Geodetic longitude", EAST],  
AXIS["Geodetic latitude", NORTH],  
AUTHORITY["EPSG","4314"]],  
PROJECTION["Transverse Mercator", AUTHORITY["EPSG","9807"]],  
PARAMETER["central_meridian", 12.0],  
PARAMETER["latitude_of_origin", 0.0],  
PARAMETER["scale_factor", 1.0],  
PARAMETER["false_easting", 4500000.0],  
PARAMETER["false_northing", 0.0],  
UNIT["m", 1.0],  
AXIS["Easting", EAST],  
AXIS["Northing", NORTH],  
AUTHORITY["EPSG","31468"]]
```

Visualisierung

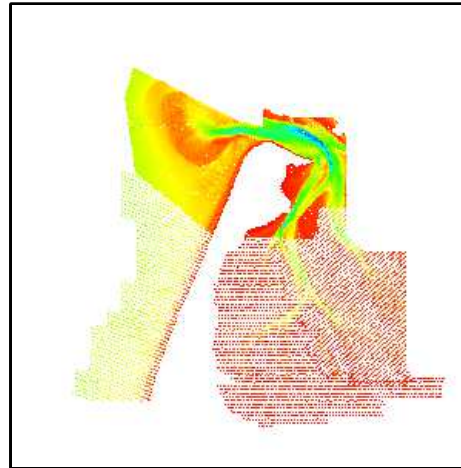
Visualisierungsoptionen (Auszug)



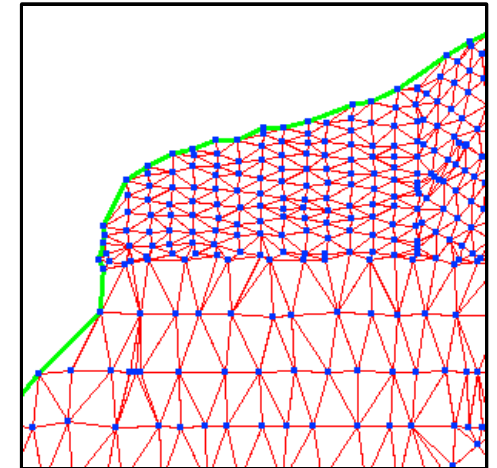
Metainformation



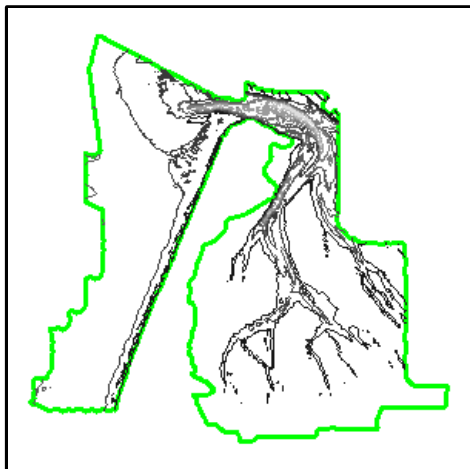
Punktverteilung



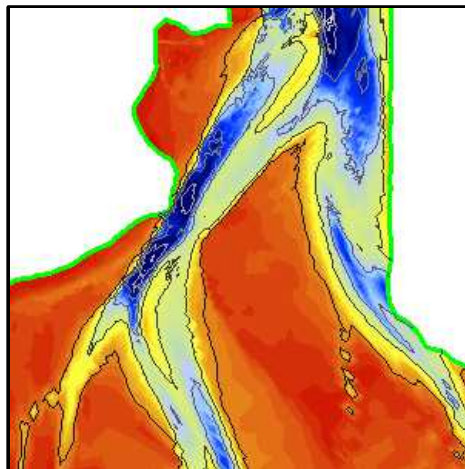
Farbklassen



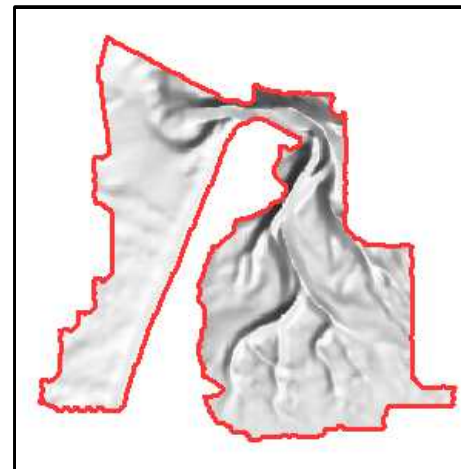
Gitterstruktur



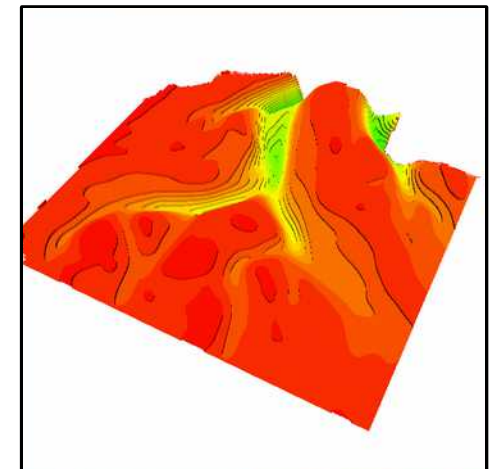
Isolinien



Isoflächen



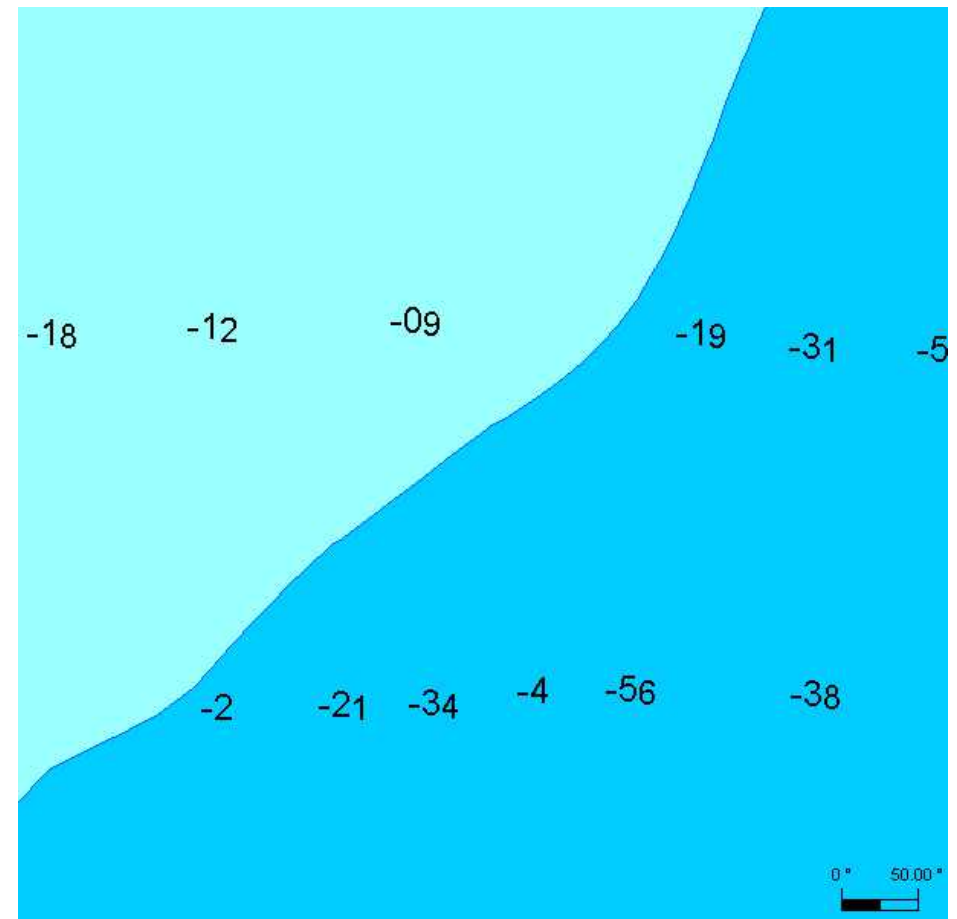
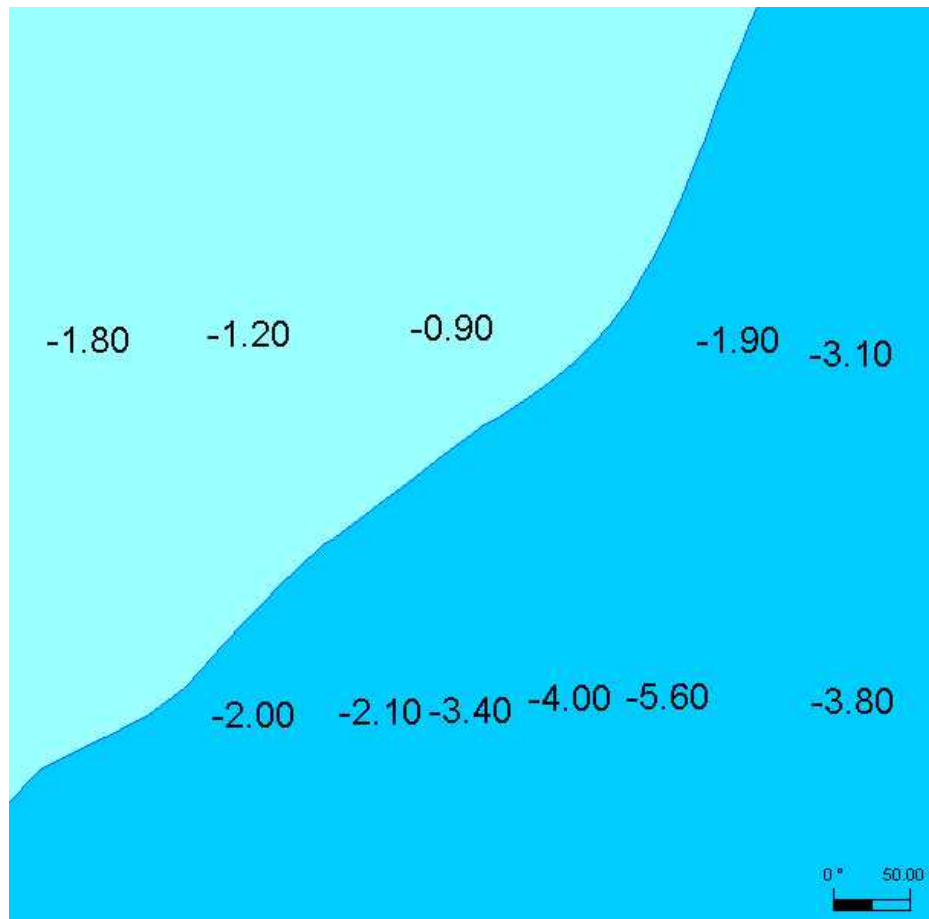
Schummerung



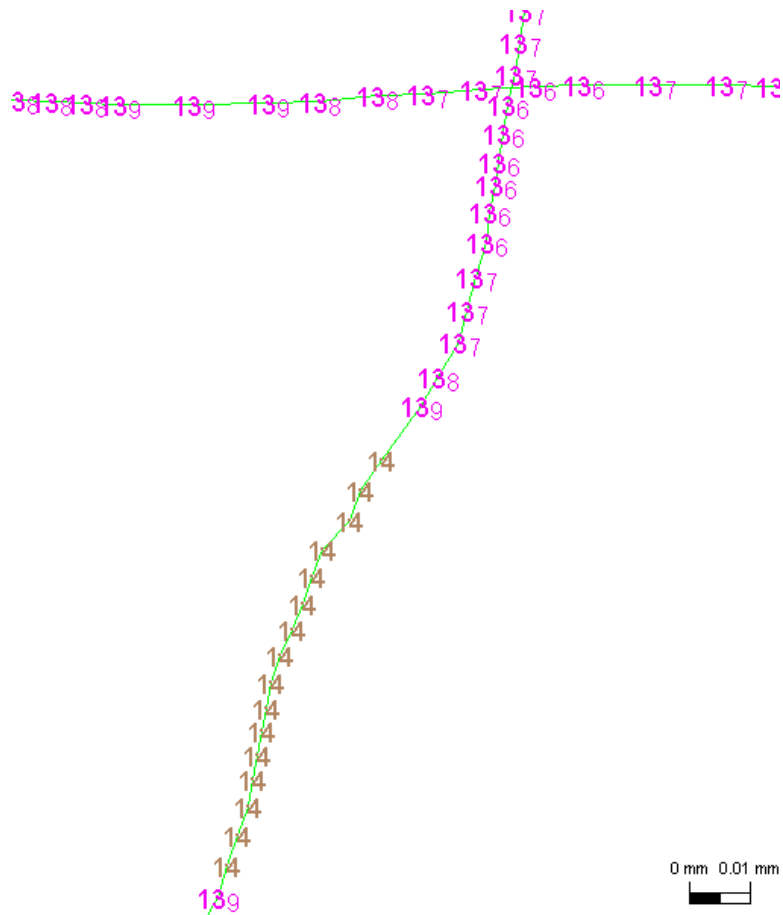
3D-Ansicht

Tiefenzahlen

Optionale Nautische Darstellung von Tiefenzahlen (Alle Regeln implementiert)



Farbige Tiefenzahlen



Erweiterte Einstellungen für die Zeichenfläche

Options:

- Allgemeine Einstellungen
- Layerwahl
 - Maskierungslayer
 - 9113_001_62_1453_03-11-20
 - 21122_111_11_524_07-12-20

Darstellung für alle Layer editieren

Darstellung aktualisieren
Änderungen zurücknehmen
Einstellungen laden
Einstellungen speichern
Fenster schliessen

Layer System Simulationsdaten Rauheits-Modell

Darstellungsoptionen für Knoten:

- Knoten anzeigen
- Selektierte Knoten immer anzeigen
- Knotenkoordinaten anzeigen
- Tiefenwerte
 - Werte anzeigen
 - Werte farbige anzeigen
 - Werte überlappungs-optimiert zeichnen
 - Knoten nach Wert einfärben

Legenden-Editor

Legende anzeigen

Farbpaletten-Editor

linke Farbe	z	rechte Farbe
	-4.000000	
	22.000000	
	48.000000	
	74.000000	
	100.000000	

Farbpalettenwert löschen
Neue Farbpalette
Farbpalette skalieren
Farbpalette laden
Farbpalette speichern
synchronisieren

Farbpaletten dieses Layers

Darstellungsintervalle

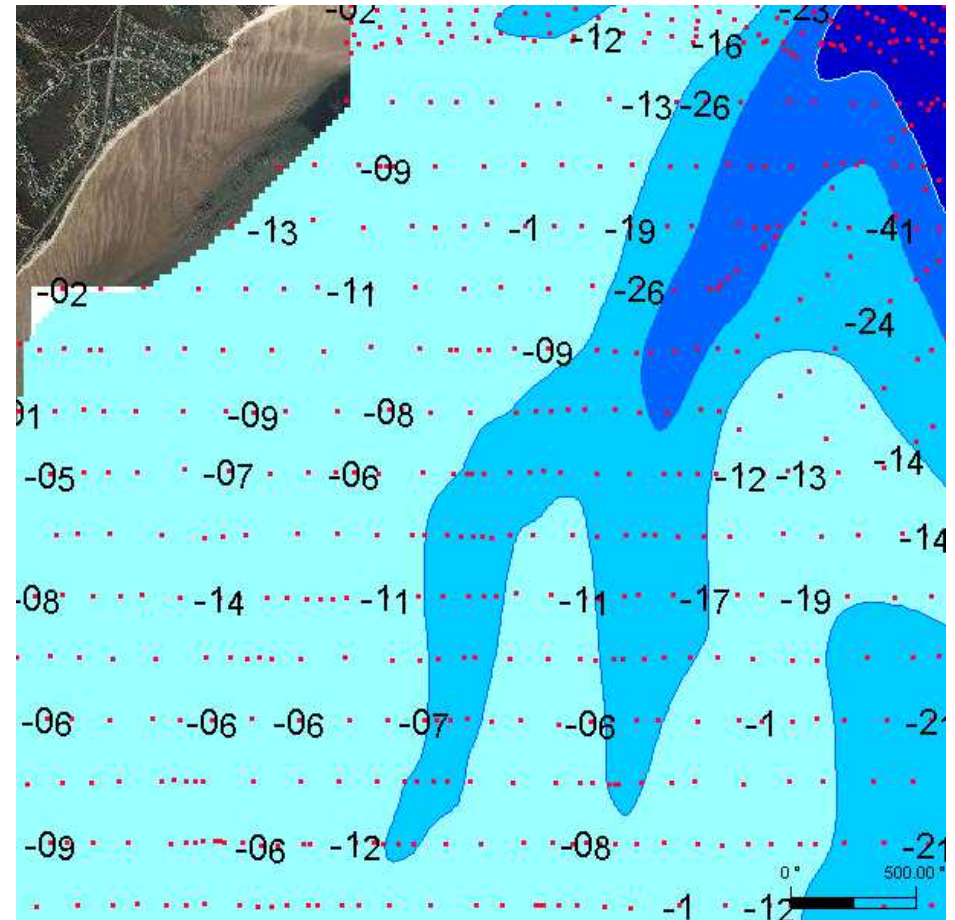
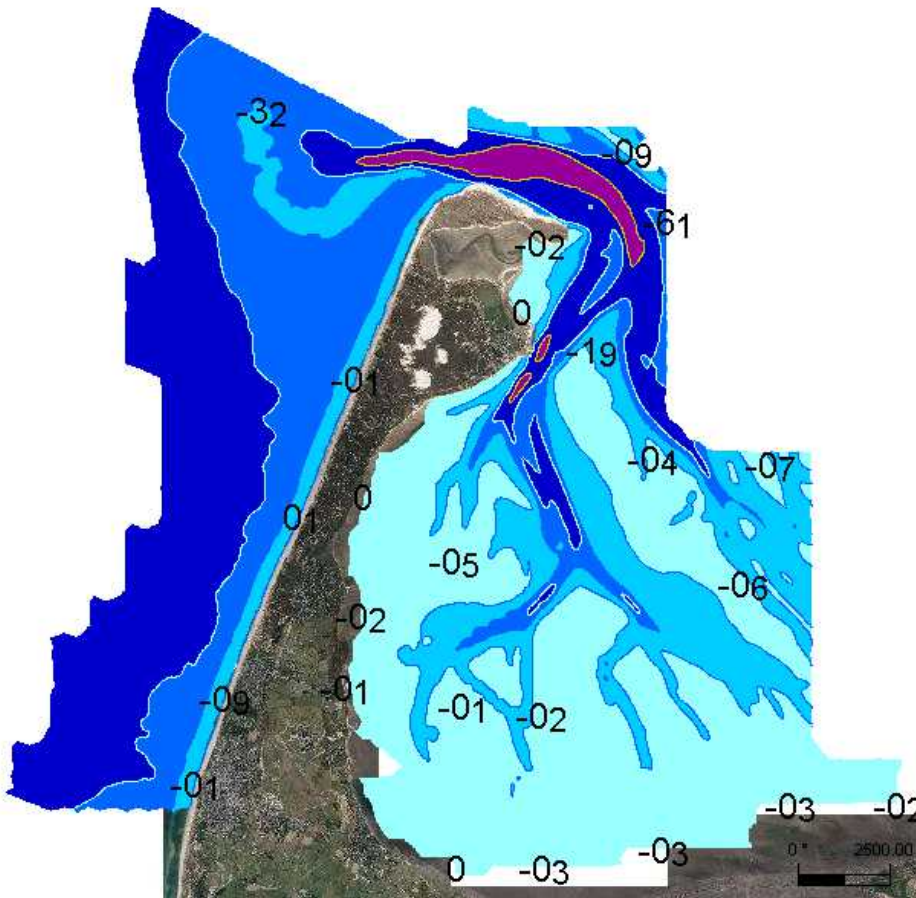
- Farbpalettendefinition verwenden
- Äquidistante Intervalle verwenden
- Ausserhalb der Farbpaletten Grenzen transparent zeichnen

Min. z: -2.150000 Max. z: 22.870000 Abstand dz: 5.0

Knoten Kanten Elemente Centerpunkte Polygone Polygongruppen Oberfläche

Generalisierung

Erste Ansätze zur Generalisierung ...



Zoomtiefenabhängige Auswahl von minimalen / maximalen Repräsentanten

Analysemethoden

System-Analyse

- Extremale Eigenschaften von
 - Punkten
 - Elementen
 - Polygonen

mit Zugriff auf

- Zoomfunktion
- Tabellarische Auflistung
 - Sortieren und Suchen
 - Selektionsmechanismus
- Histogramm der Eigenschaften

The screenshot shows the 'System-Analyse' window with the 'Gesamtgebiet' tab selected. It displays two data tables and a histogram. The first table shows counts for nodes, edges, and elements. The second table lists parameters like Min X, Max X, etc., with their values and node numbers. The third table shows parameters like Min L, Max L, etc., with their values and element numbers. A histogram is visible for each parameter. Three callout boxes point to specific features: 'Zoom-Funktion' points to a magnifying glass icon, 'Tabellarische Auflistung' points to a table icon, and 'Histogramm' points to a histogram icon.

	Gesamt	Rand	Innen	Selektion
Knoten	22339	762	21577	0
Elementkanten	66252	762	65490	0
Elemente	43914	762	43152	0
	43914	762	43152	0
	0	0	0	0
	1	1	0	0

Parameter	Wert	Knotennr.	Zoom	Tabelle	Histogramm
Min X	3449664.9000	21655	🔍	📄	📊
Max X	3474541.0000	4182	🔍	📄	📊
Min Y	6084241.6000	862	🔍	📄	📊
Max Y	6108309.1000	9230	🔍	📄	📊
Min Z	-38.3000	20057	🔍	📄	📊
Max Z	84.0000	20733	🔍	📄	📊

Parameter	Wert	Elementnr.	Zoom	Tabelle	Histogramm
Min L	16,955	29699	🔍	📄	📊
Max L	493,7885	29651	🔍	📄	📊
Min grad L	0.0000	42	🔍	📄	📊
Max grad L	0.7707	11558	🔍	📄	📊
Min A	7.2950	6446	🔍	📄	📊
Max A	61087.6600	29651	🔍	📄	📊
Min SH	0.3573	29699	🔍	📄	📊
Max SH	0.0057	21694	🔍	📄	📊
Min A _i / A _j	0.0031	29699	🔍	📄	📊
Max A _i / A _j	1.0000	39889	🔍	📄	📊
Überbestimmte Elemente	13	36185	🔍	📄	📊

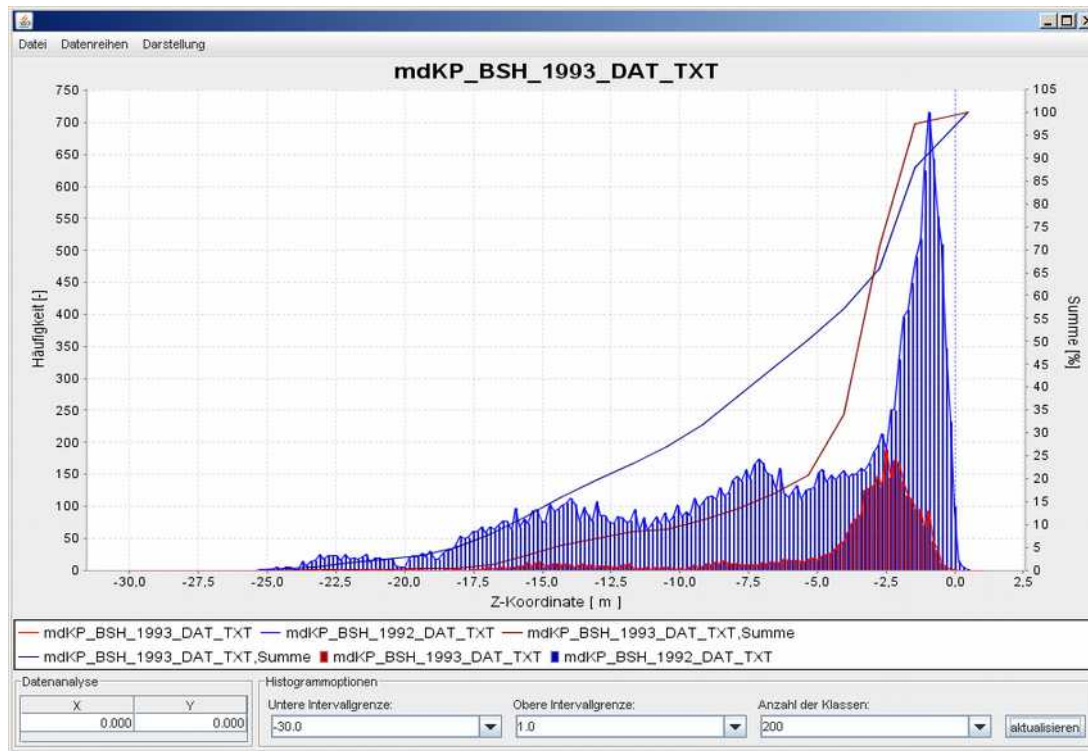
Knoteneigenschaften anzeigen
 Polygoneigenschaften anzeigen

Gesamtgebiet
 Teilgebiet(e) innerhalb der Maskierungspolygone

aktualisieren | schliessen

Tabelle - Histogramm

- Identifikation systematischer Fehler
- Separieren von Objekten mit bestimmten Eigenschaften



Parameterauswahl

Z-Koordinate

Auswahlbedingung

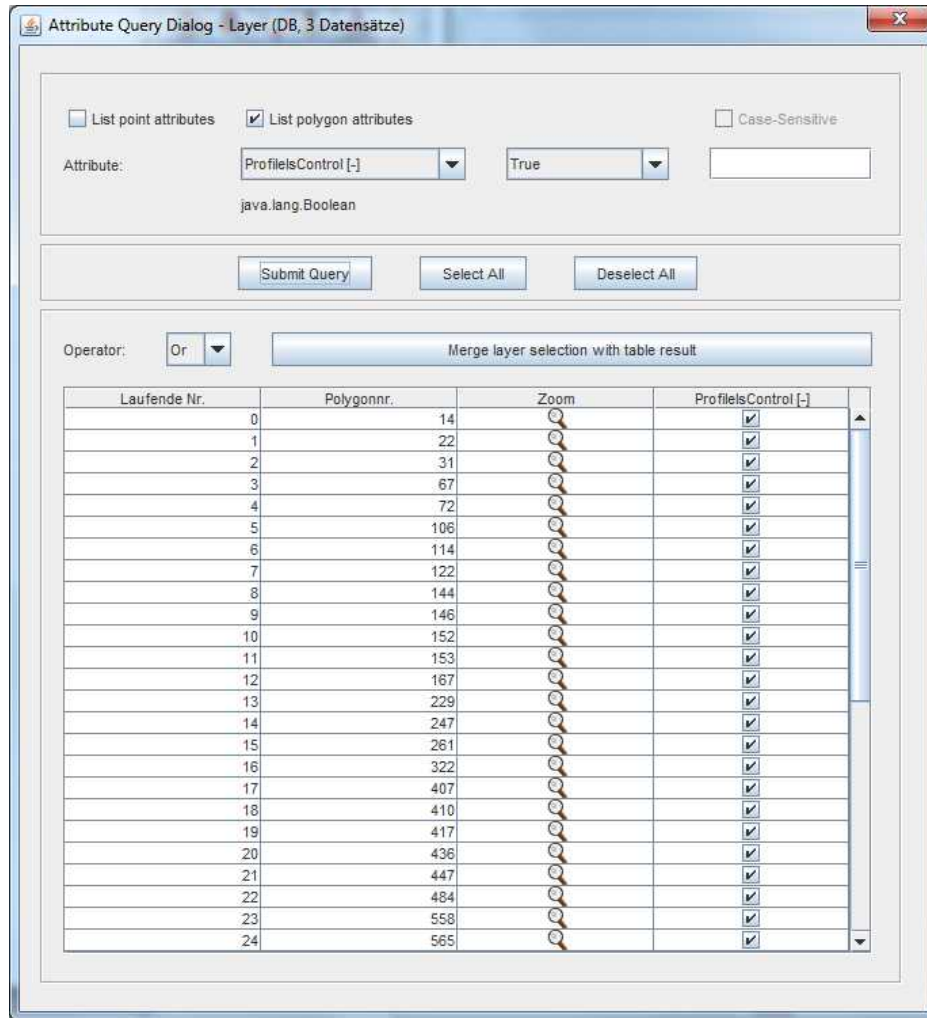
Z-Koordinate Z < 3.6131780000000004 [m]

Z-Koordinate Z = 0.0 [m]

Laufende Nr.	Knotenr.	Wert	Zoom
0	3112211	-4.5374	
1	1039223	-4.2098	
2	4790219	-4.1906	
3	3765107	-4.1824	
4	3939322	-4.0388	
5	1134520	-3.9435	
6	269600	-3.9390	
7	4522588	-3.8496	
8	3765105	-3.7835	
9	4672753	-3.7278	
10	3765067	-3.7055	
11	108498	-3.6576	
12	4494402	-3.6059	
13	1087538	-3.4771	
14	3138244	-3.3475	
15	108460	-3.3136	

aktualisieren schliessen Objekte selektieren Objekte deselektieren

Selektionsmechanismus - Funktionalität



- Auswahl Punkt- oder Polygonattribut
- Formulierung der Bedingung
Bezeichner: [gleich, enthält, beginnt, endet];
Numerisch: [kleiner, größer];
Datum: [vor, gleich, nach];
Wahrheitswert: [wahr, unwahr]
- Analyse der Ergebnismenge (Tabelle)
- Boolesche Verknüpfung mit aktuellem Selektionsstand auf dem Layer: UND, ODER, NICHT
- Praktische Anwendung:
*„... alle Punkte mit **Tiefe > 3,0 m**, die **valide** sind und die sich **nicht auf einem Kontrollpolygon** befinden
...“*

Erweiterter Selektionsmechanismus für Attribute

Attribute Query Dialog - Layer (DB, 3 Datensätze)

List point attributes List polygon attributes Case-Sensitive

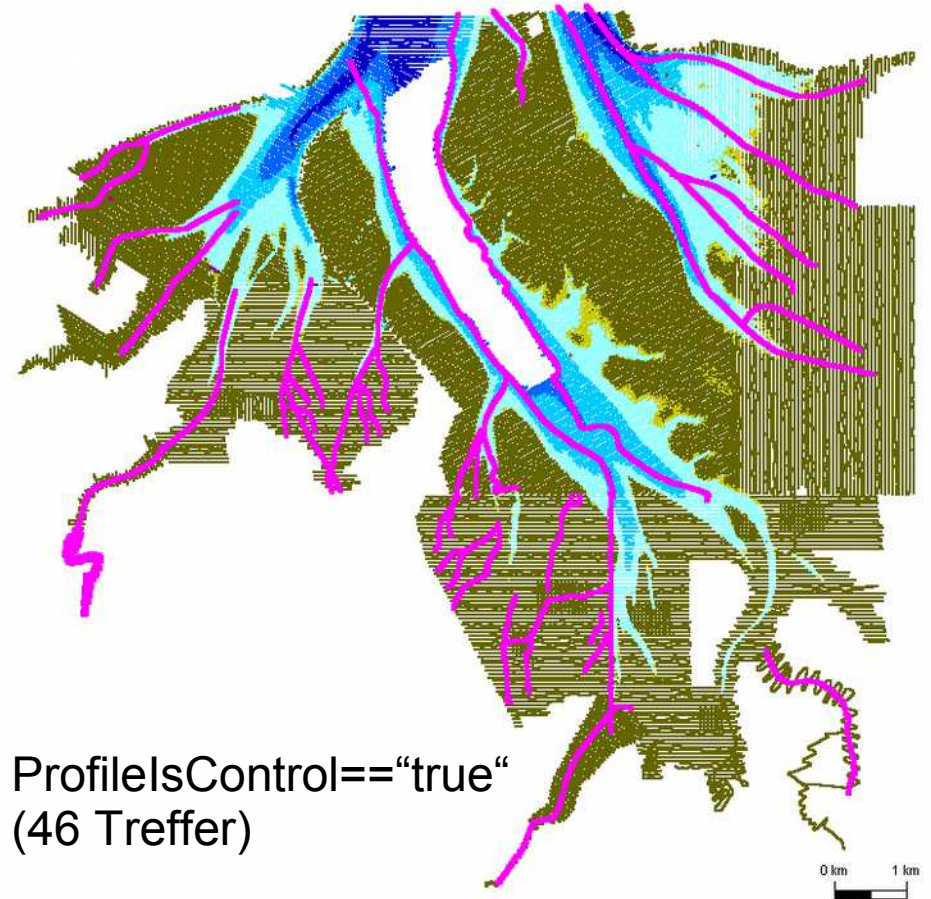
Attribute: ProfilelsControl [-] True

java.lang.Boolean

Submit Query Select All Deselect All

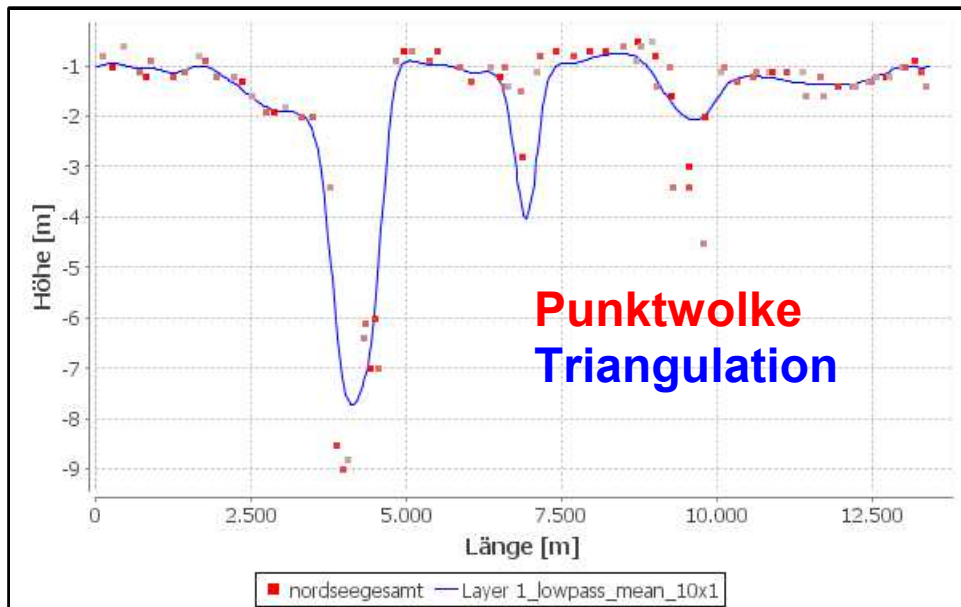
Operator: Or Merge layer selection with table result

Laufende Nr.	Polygonnr.	Zoom	ProfilelsControl [-]
0	14		<input checked="" type="checkbox"/>
1	22		<input checked="" type="checkbox"/>
2	31		<input checked="" type="checkbox"/>
3	67		<input checked="" type="checkbox"/>
4	72		<input checked="" type="checkbox"/>
5	106		<input checked="" type="checkbox"/>
6	114		<input checked="" type="checkbox"/>
7	122		<input checked="" type="checkbox"/>
8	144		<input checked="" type="checkbox"/>
9	146		<input checked="" type="checkbox"/>
10	152		<input checked="" type="checkbox"/>
11	153		<input checked="" type="checkbox"/>
12	167		<input checked="" type="checkbox"/>
13	229		<input checked="" type="checkbox"/>
14	247		<input checked="" type="checkbox"/>
15	261		<input checked="" type="checkbox"/>
16	322		<input checked="" type="checkbox"/>
17	407		<input checked="" type="checkbox"/>
18	410		<input checked="" type="checkbox"/>
19	417		<input checked="" type="checkbox"/>
20	436		<input checked="" type="checkbox"/>
21	447		<input checked="" type="checkbox"/>
22	484		<input checked="" type="checkbox"/>
23	558		<input checked="" type="checkbox"/>
24	565		<input checked="" type="checkbox"/>

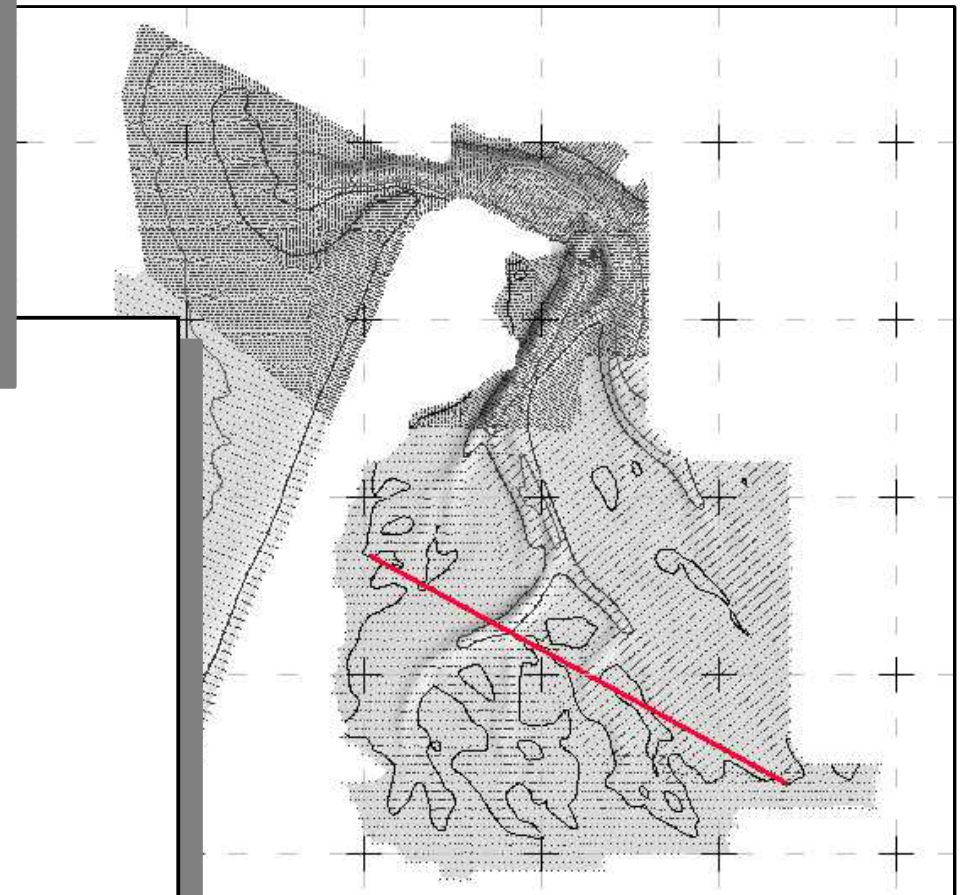


ProfilelsControl=="true"
(46 Treffer)

Profilschnitt – Punktwolke und Gitter



- Interaktive Profilschnitte
- Numerische Auswertung (Länge, Fläche)



44	-1.0152	-1.0085	23.1038	-23.3791	23.1038	-23.3791	0.0000	0.0000
45	-1.0085	-0.9995	57.0782	-57.3053	57.0782	-57.3053	0.0000	0.0000
46	-0.9995	-1.0004	23.4801	-23.4784	23.4801	-23.4784	0.0000	0.0000
47	-1.0004	-1.0050	33.5981	-33.6877	33.5981	-33.6877	0.0000	0.0000
48	-1.0050	-1.0258	57.0782	-57.9567	57.0782	-57.9567	0.0000	0.0000
49	-1.0258	-1.0333	12.9878	-13.3716	12.9878	-13.3716	0.0000	0.0000
...								

Fläche unterhalb Z-Niveau = -23197.8872 m2
 Profilschnittlänge = 13411.5104 m

Fläche oberhalb Z-Niveau = 0.0000 m2
 Profilschnittlänge = 0.0000 m

Gesamtfläche (Profil,A - zH) = -23197.8872 m2
 Profilschnittlänge = 13411.5104 m

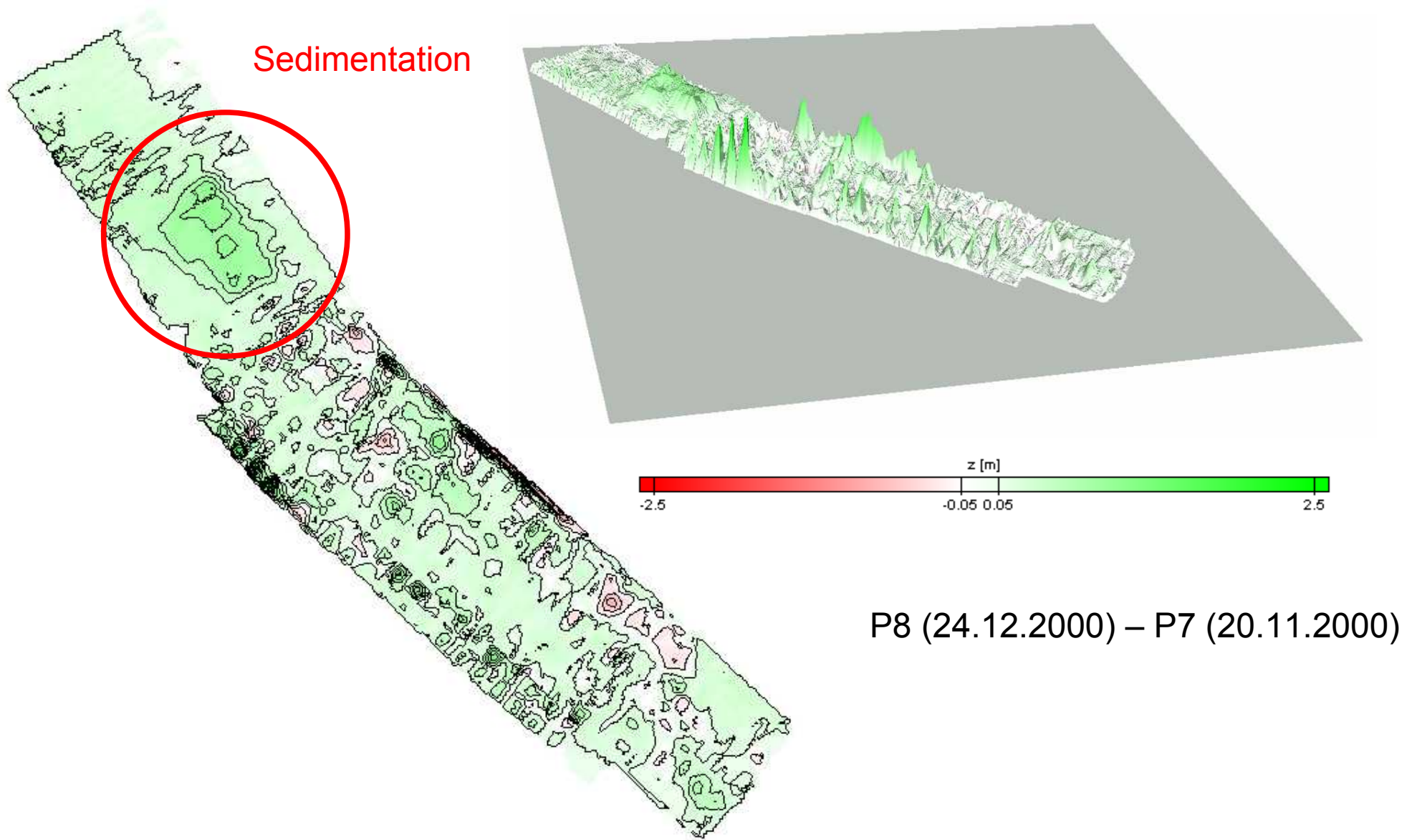
(alle z-Koordinaten werden in ein Höhenkoordinatensystem transformiert)

Differenzenbildung

- Beliebige Festlegung der Stützstellen
- Auswahl des Interpolationsverfahren
- Verarbeitung großer Mengen an Stützstellen
- Beteiligung von Datenbanken

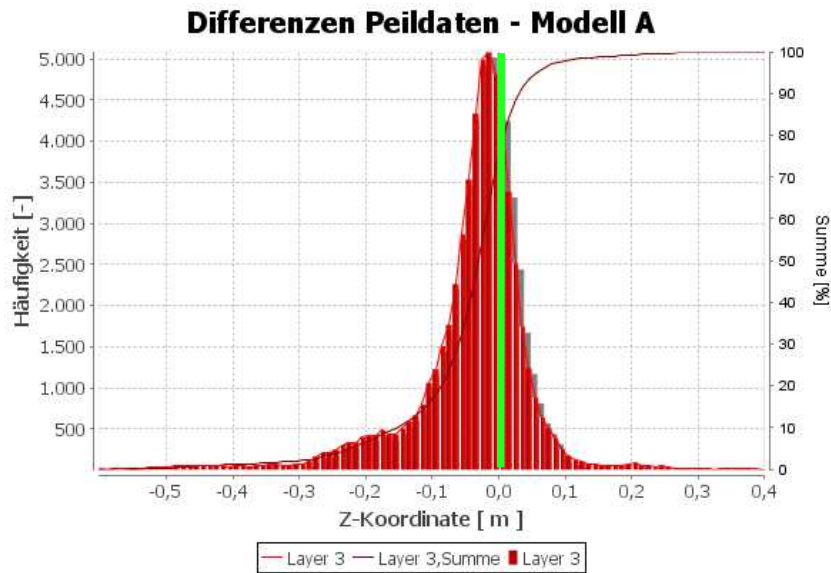
- Absolutwerte
- Volumendifferenz

Differenzen zwischen Modellen

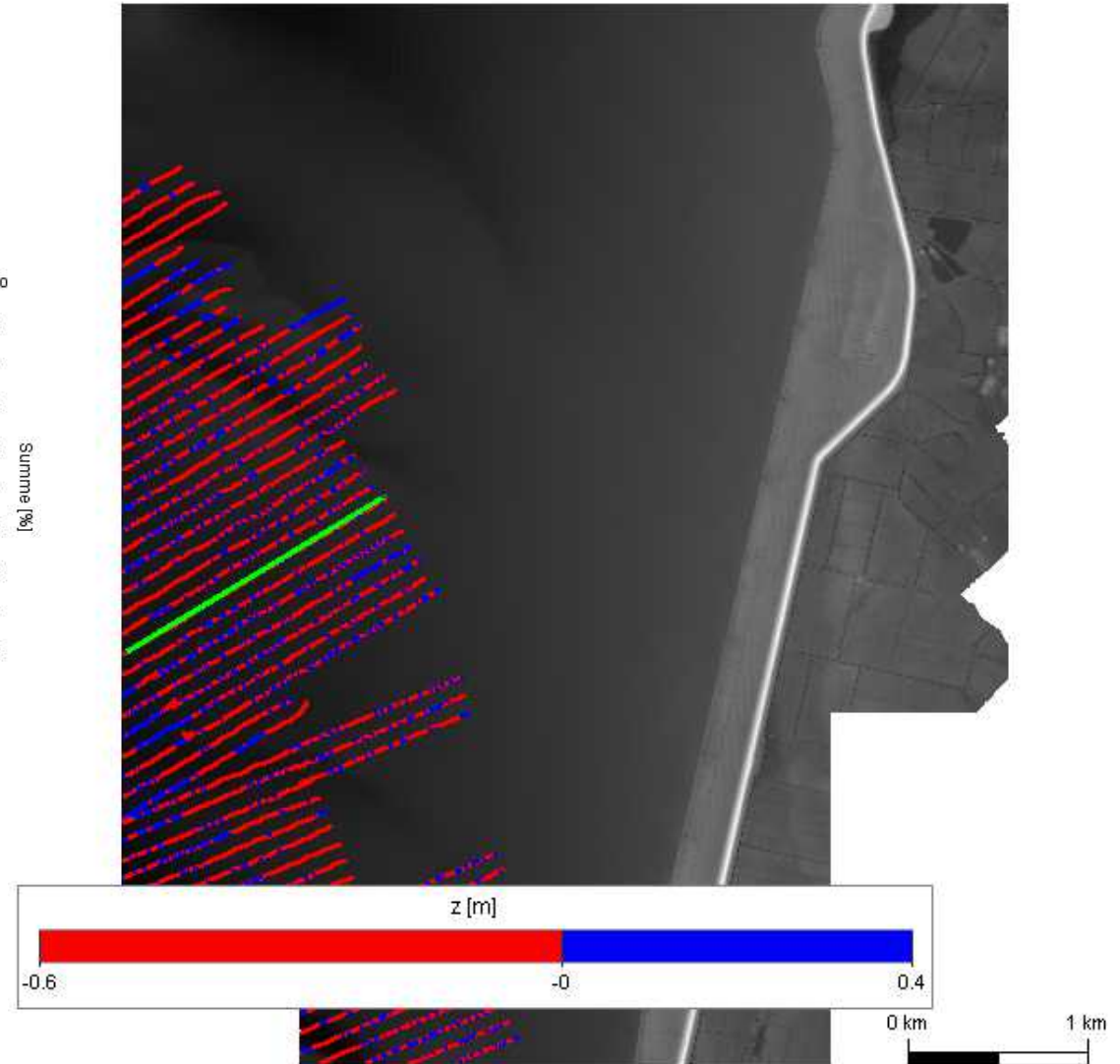


Qualitätssicherung - Differenzen

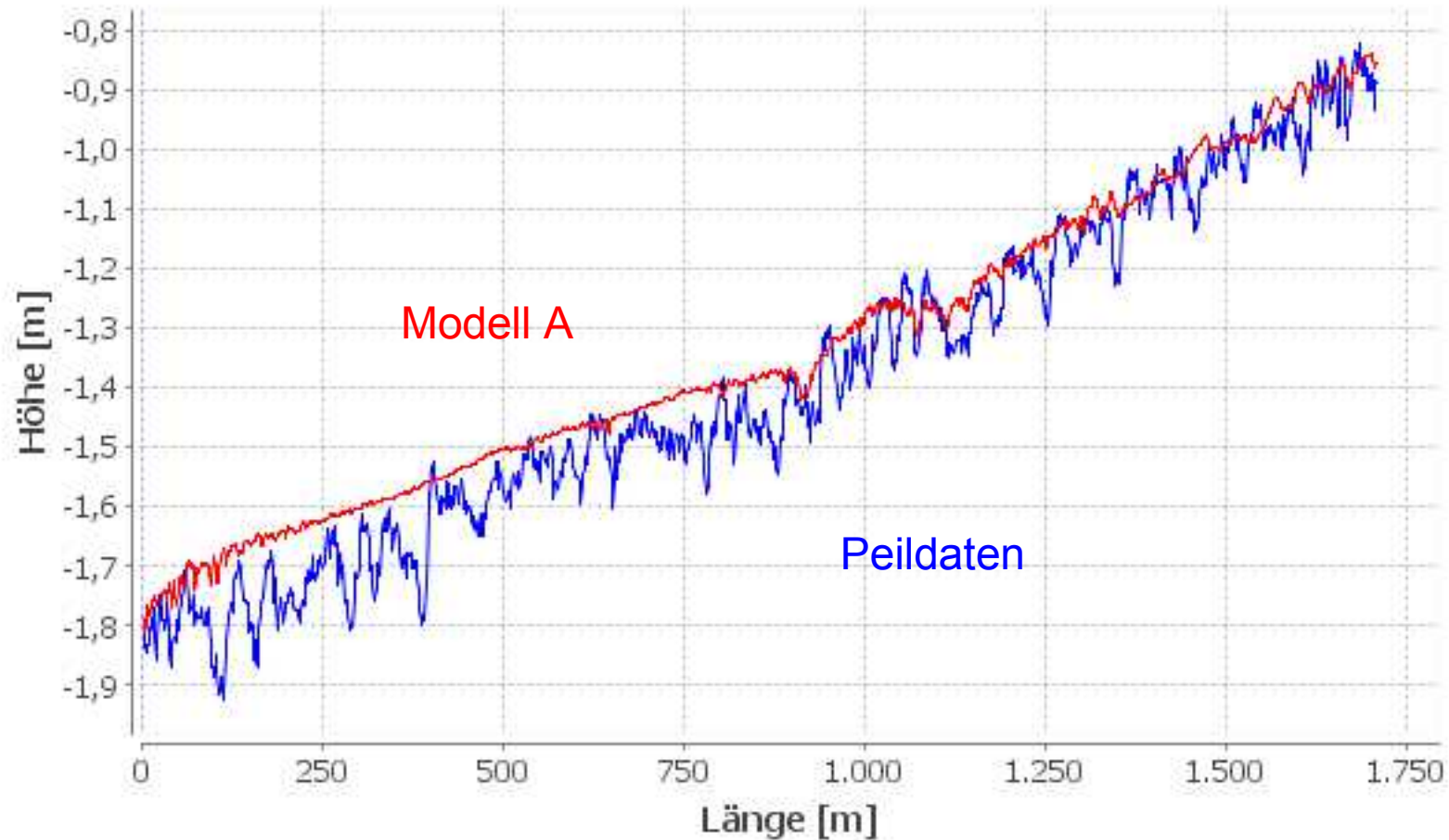
- Gewässerbettdaten



Histogramm
asymmetrisch !

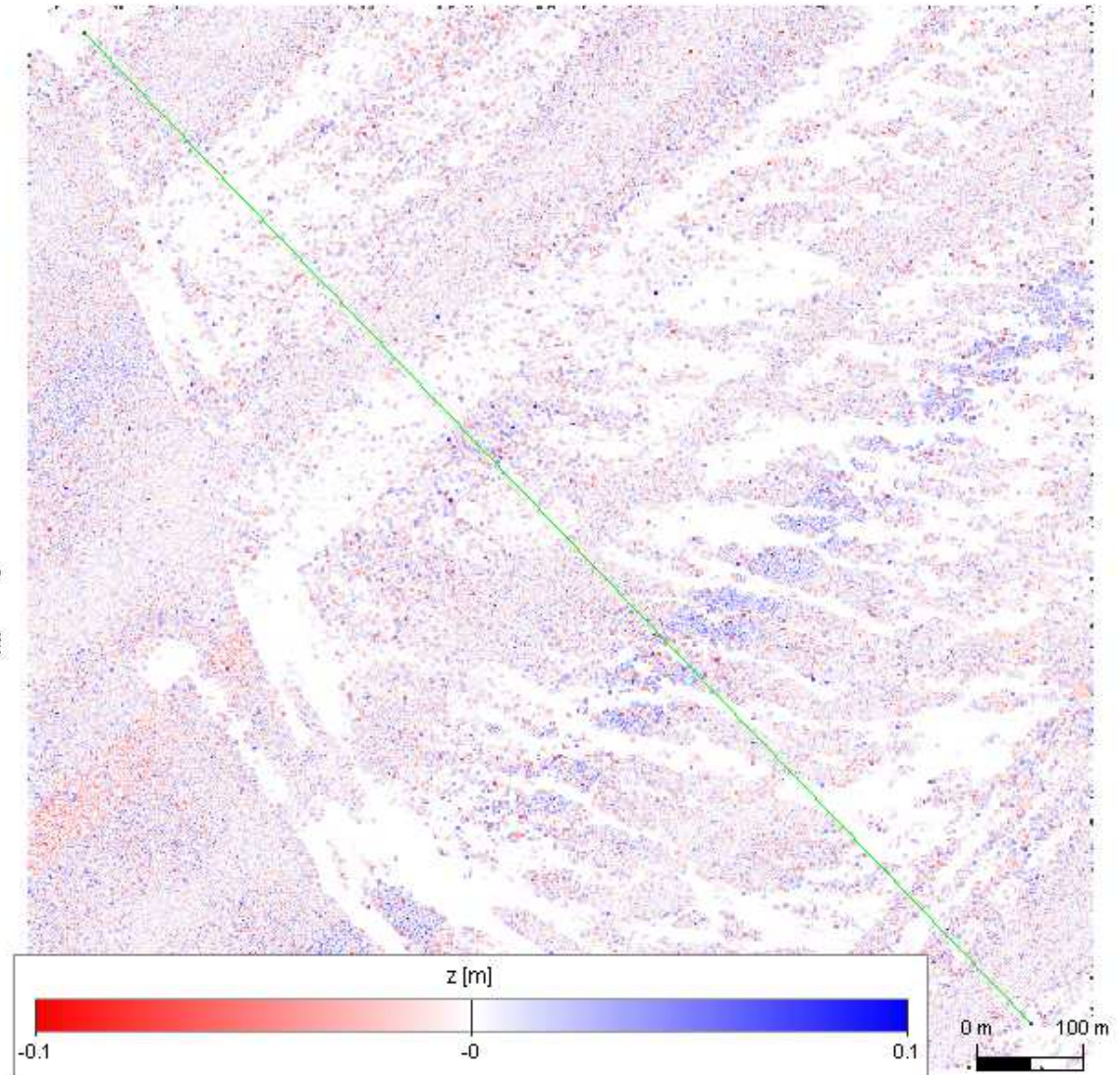
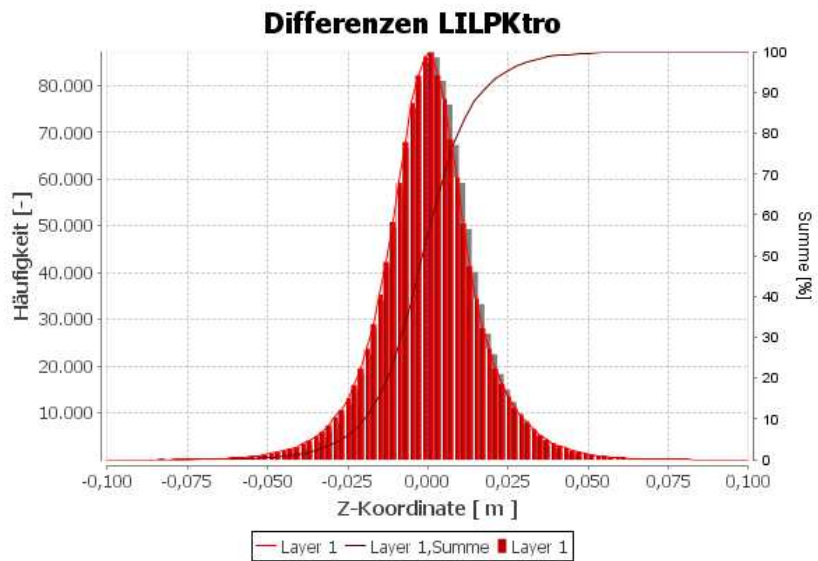


Gewässerbett - Profilschnitt

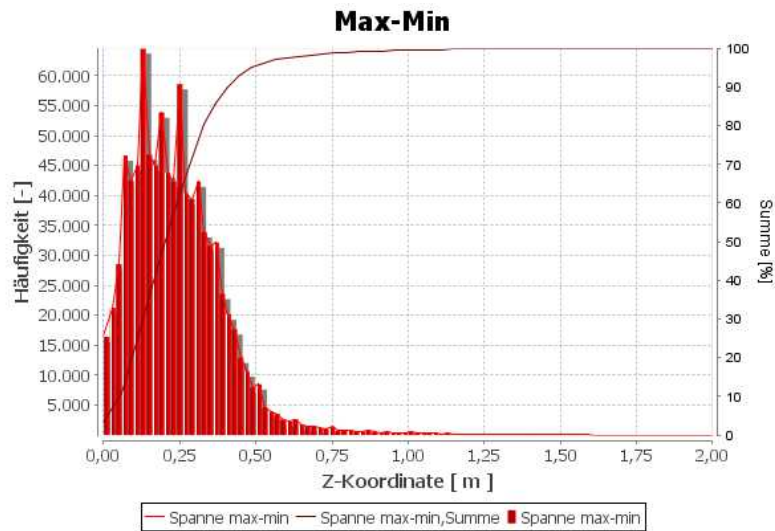


Qualitätssicherung - Differenzen

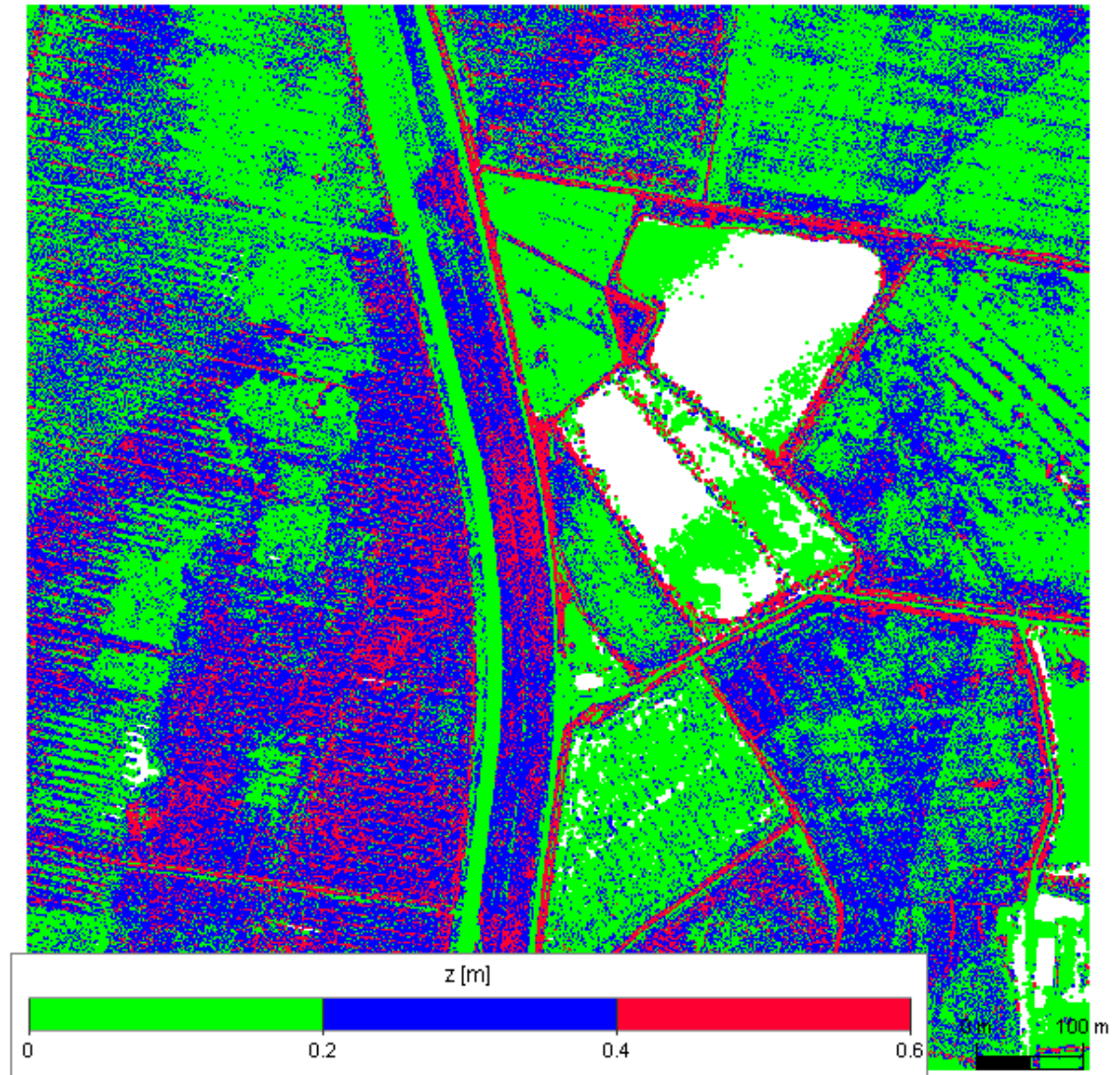
- LIDAR-Daten



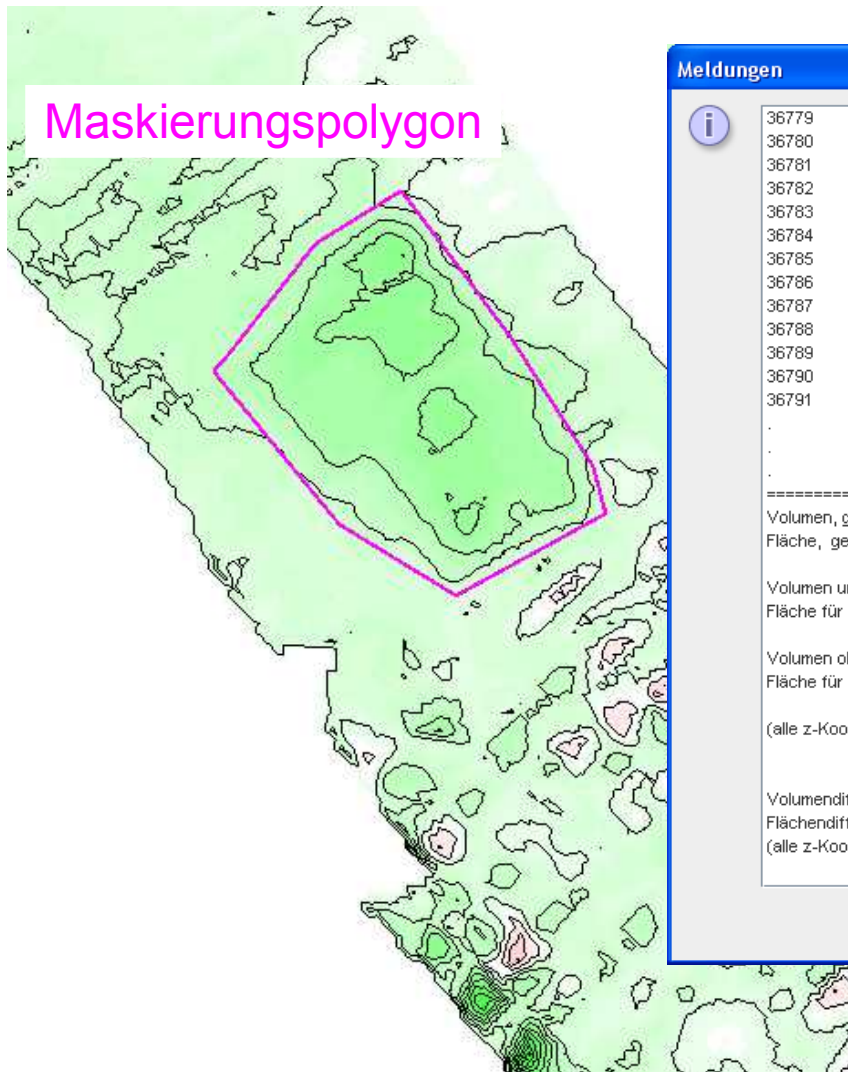
Auswertung in Rastern - Spanne



Min, Max, Dichte,
Spanne, ...



Mengenermittlung



Meldungen

36779	-12.1690	-12.1690	3.1250	-38.0281
36780	-12.1880	-12.1880	3.1250	-38.0875
36781	-12.1957	-12.1957	3.1250	-38.1115
36782	-12.2177	-12.2177	3.1250	-38.1802
36783	-12.2237	-12.2237	3.1250	-38.1990
36784	-12.2393	-12.2393	3.1250	-38.2479
36785	-12.2313	-12.2313	3.1250	-38.2229
36786	-12.2383	-12.2383	3.1250	-38.2448
36787	-12.2153	-12.2153	3.1250	-38.1729
36788	-12.2060	-12.2060	3.1250	-38.1438
36789	-12.1890	-12.1890	3.1250	-38.0906
36790	-12.1737	-12.1737	3.1250	-38.0427
36791	-12.1557	-12.1557	3.1250	-37.9865

Volumendifferenz B-A
+4571.311

Flächendifferenz A-B
0.0

Volumen, gesamt -81511.62286934
Fläche, gesamt 6717.078313288641

Volumen unterhalb Z-Niveau -81511.62286934
Fläche für Volumen unterhalb Z-Niveau 6717.078313288641

Volumen oberhalb Z-Niveau 0.0
Fläche für Volumen oberhalb Z-Niveau 0.0

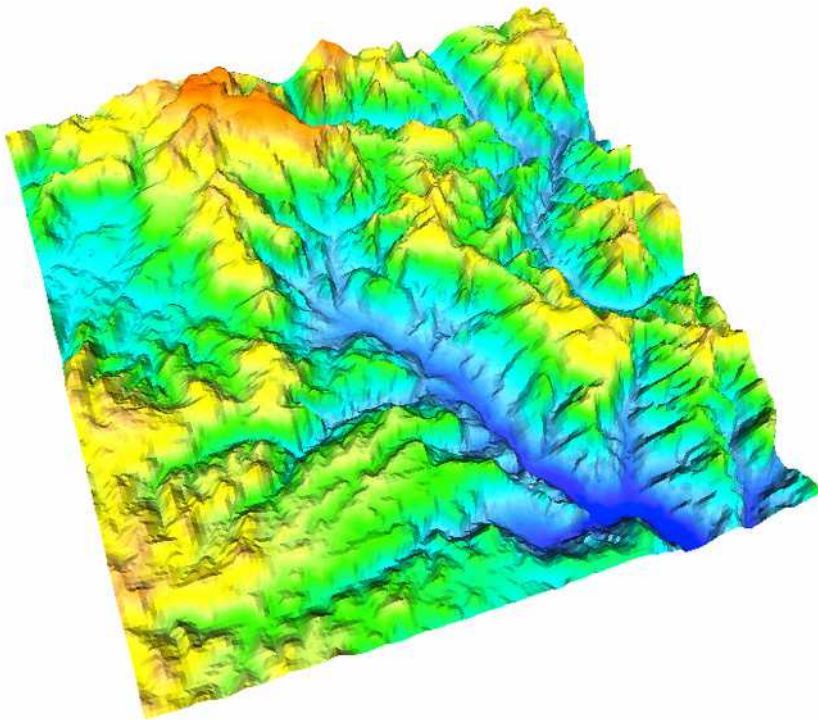
(alle z-Koordinaten werden in ein Höhenkoordinatensystem transformiert)

Volumendifferenz A-B -4571.311530691353
Flächendifferenz A-B 0.0
(alle z-Koordinaten werden in ein Höhenkoordinatensystem transformiert)

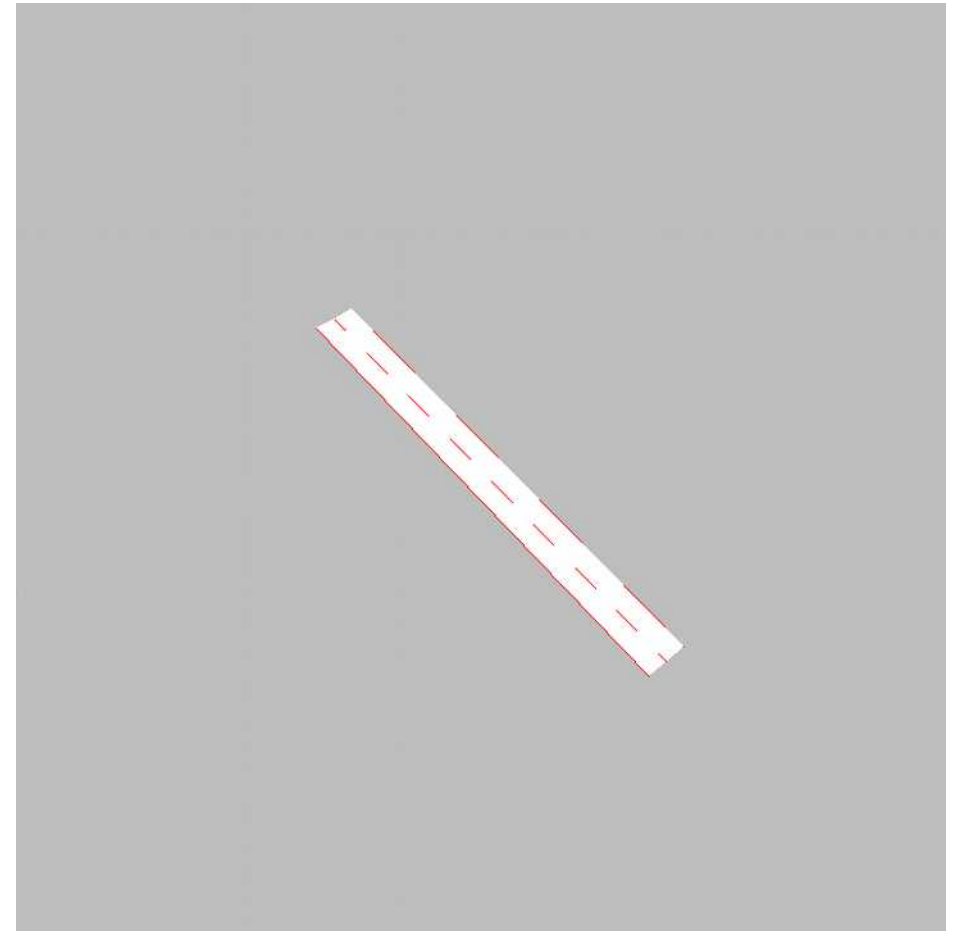
OK

Geländemodellierung

Baggern und Verfüllen - Ausgangssituation

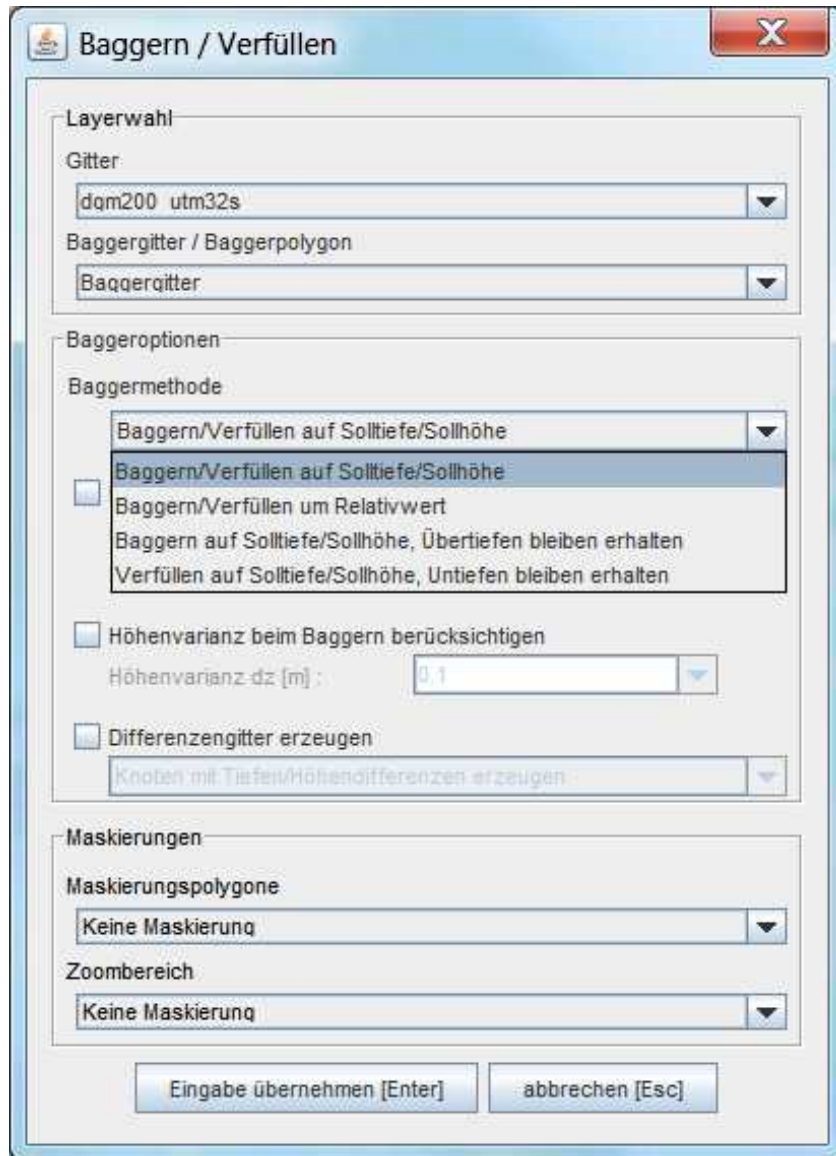


Digitales Geländemodell

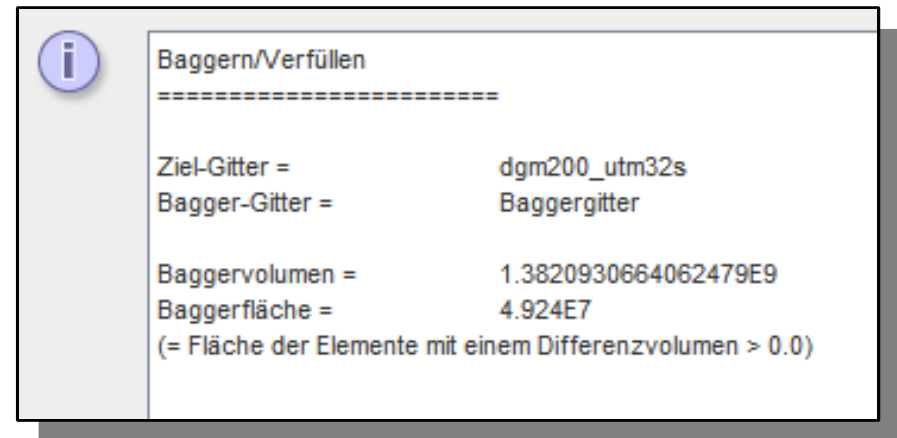


„Baggergitter“

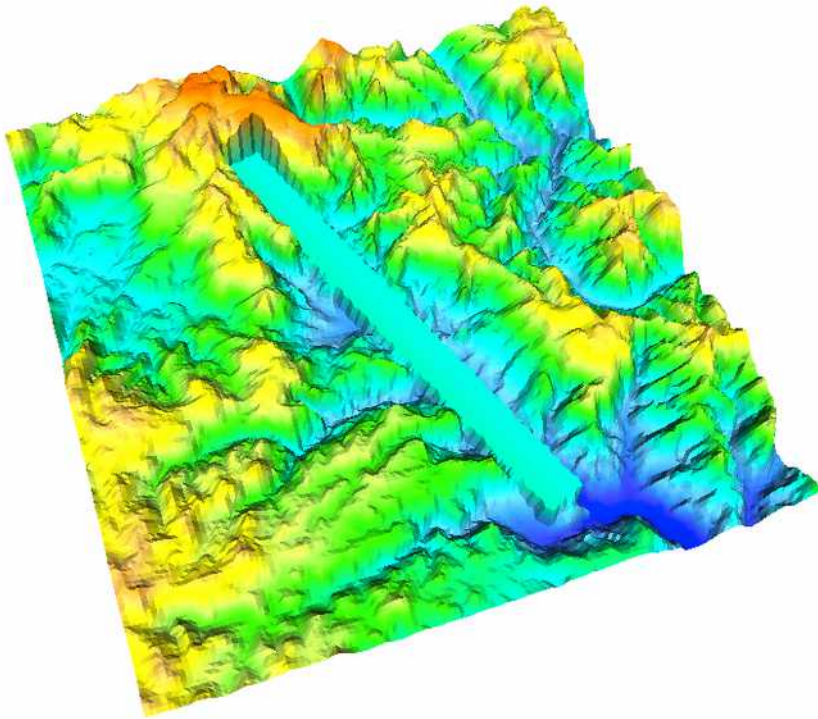
Baggern und Verfüllen



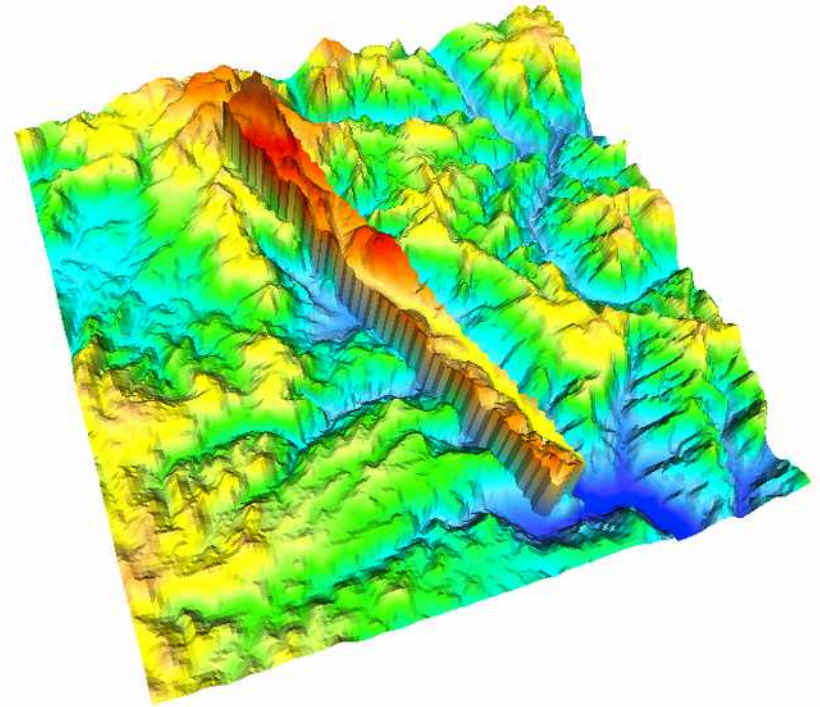
- Modifikationen eines DGM können mit Hilfe eines Baggergitters vorgenommen werden
- Im Inneren des Baggergitters werden die Höhen des DGM nach unterschiedlichen Regeln verändert



Baggermodi

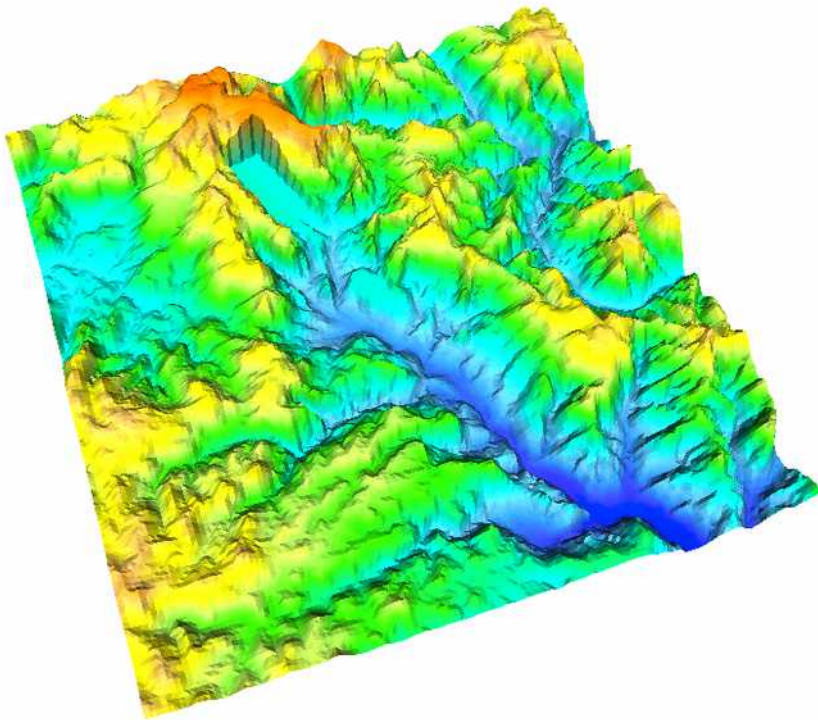


Baggern/Verfüllen auf Solttiefe/Sollhöhe

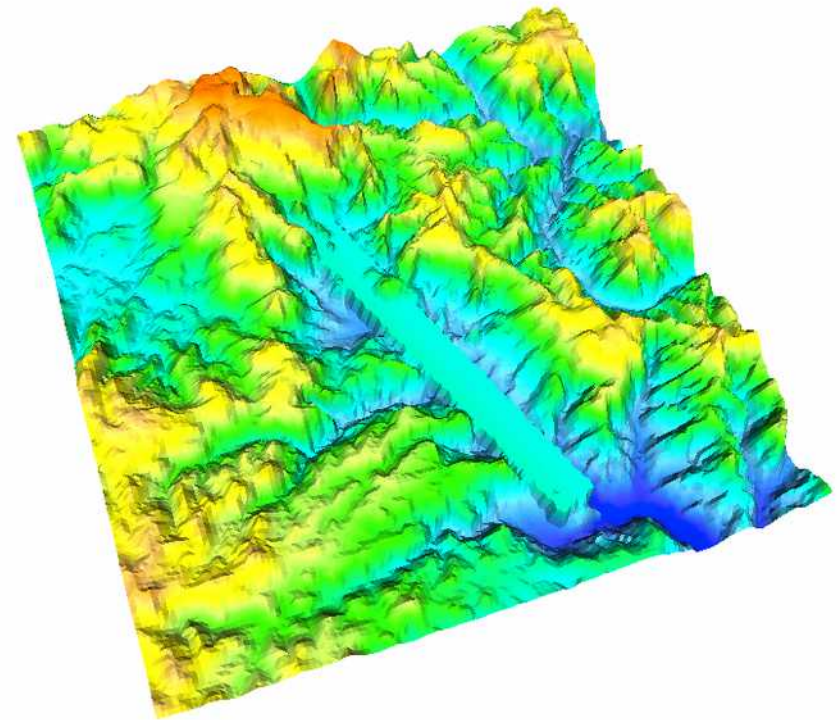


Baggern/Verfüllen um Relativwert

Baggermodi



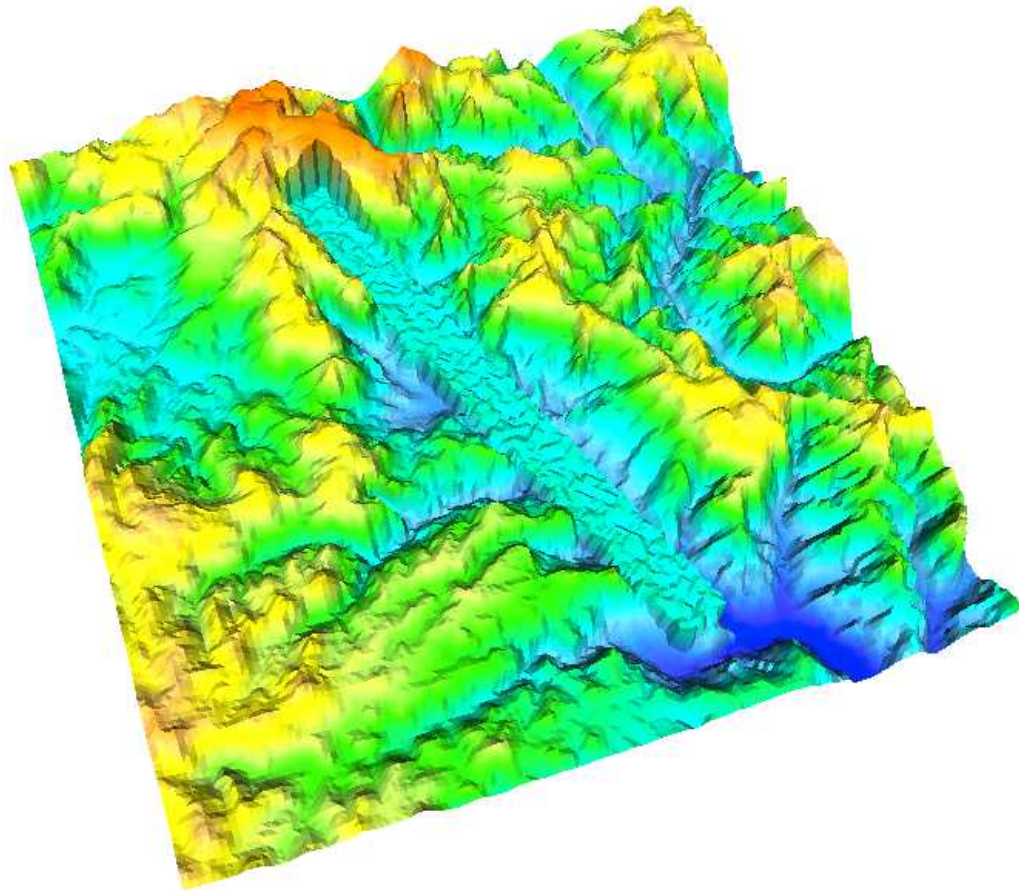
Baggern auf Solltiefe/Sollhöhe
Übertiefen bleiben erhalten



Verfüllen auf Solltiefe/Sollhöhe
Untiefen bleiben erhalten

Baggern und Verfüllen - Besonderheiten

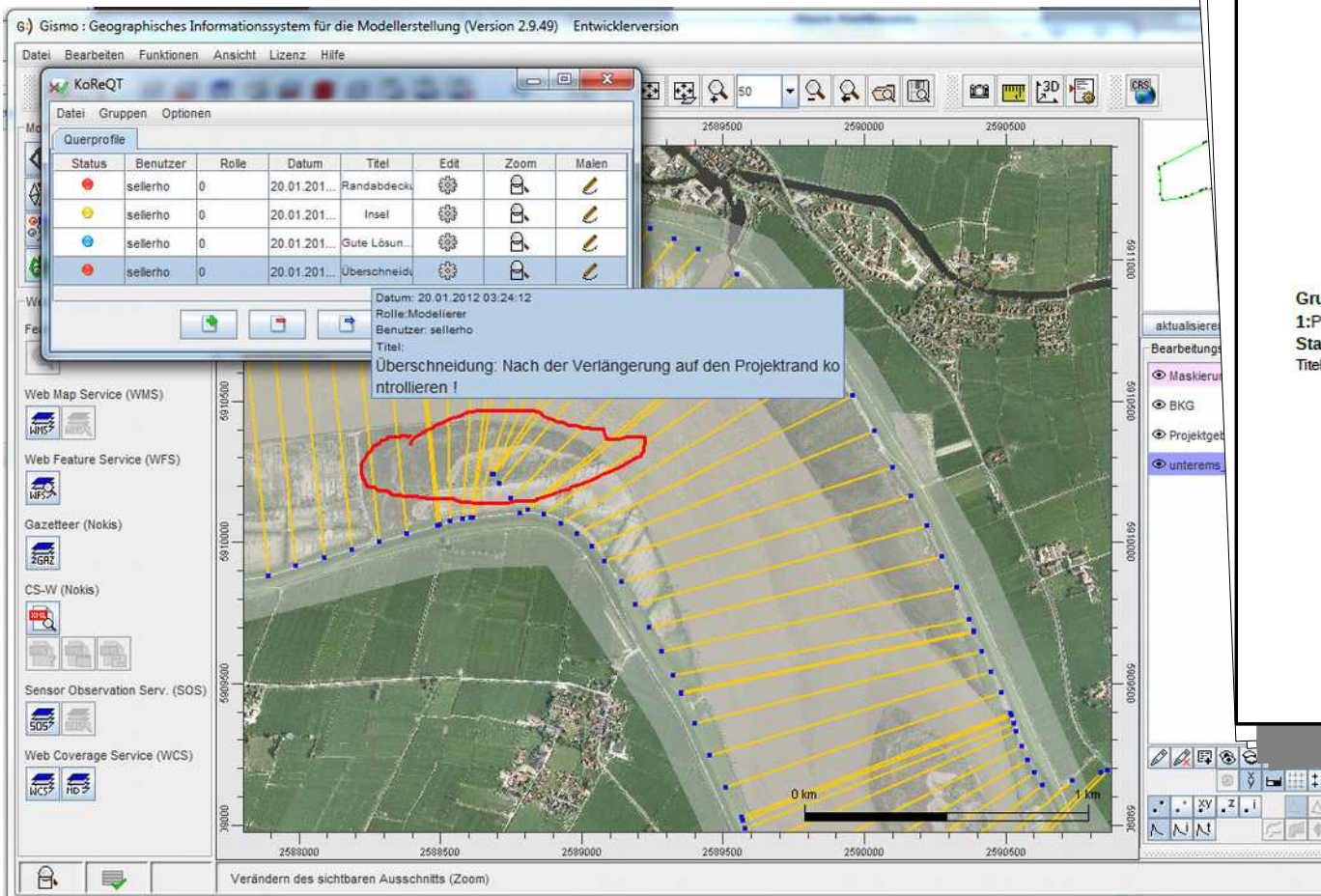
Baggern mit **Höhenvarianz** erzeugt
„verrauschte“ Oberfläche



Qualitätssicherung

Qualitätssicherung

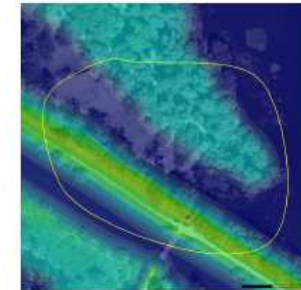
- **Kommentar-/Report-QualitätssicherungsTool - KoReQT**
- Effizienter Austausch über Produktdetails
- GIS-Im/Export-Funktionalität



Gruppe: Gebäude
1:Prüfer: Zoest vom 12.01.2012 um 08:15 Uhr
Status: **Korrektur erforderlich**
Titel: Das Gebäude ist im Luftbild nicht zu sehen!

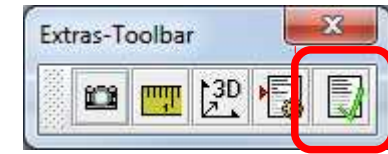


Gruppe: Ersatzmodell Gewässer
1:Prüfer: Zoest vom 12.01.2012 um 08:40 Uhr
Status: **Schwebend**
Titel: Das Gebäude ist im Luftbild nicht zu sehen!



KoReQt

Kommentar-/Report-Qualitätssicherungstool **KoReQt**



Rolle: Modellierer

Benutzername: sellerho

Eingabe übernehmen [Enter] abbrechen [Esc]

Personalisierung und Rollenkonzept
Rolle = {"Modellierer", "Sachbearbeiter", "Prüfer"}

Anlegen von Kommentaren mit den Attributen
ID, Status, Titel, Rolle, Zeitstempel, Geometrie



KoReQt

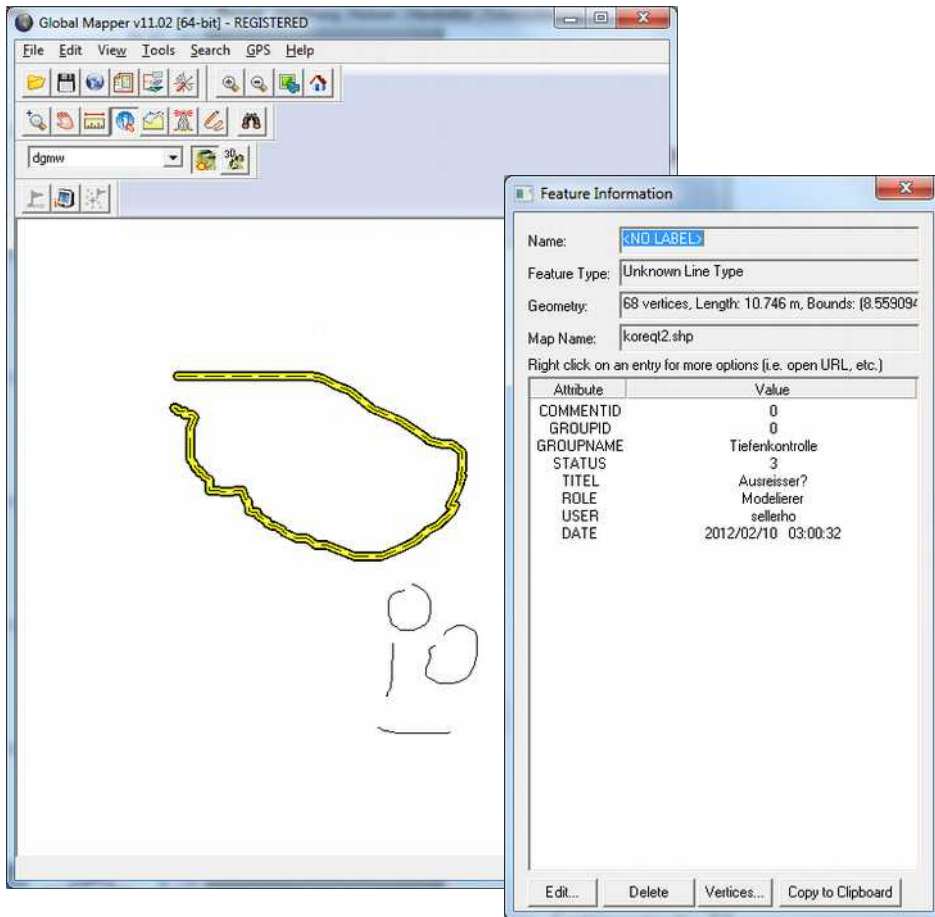
The screenshot displays the Gismo GIS interface (Version 2.9.51, Entwicklerversion) with a 3D terrain model. A blue polygon highlights a specific area on the terrain. The KoReQt window in the foreground shows a table with the following data:

Id	Status	Benutzer	Rolle	Datum	Titel	Edit	Zoom	Malen
0		sendzik	0	2012/02/14 10:50:30	Aussreisser?			
1		sendzik	0	2012/02/14 10:50:50	Randbestimmung nicht korrekt?			
2		sendzik	0	2012/02/14 10:51:09	Artefakt			

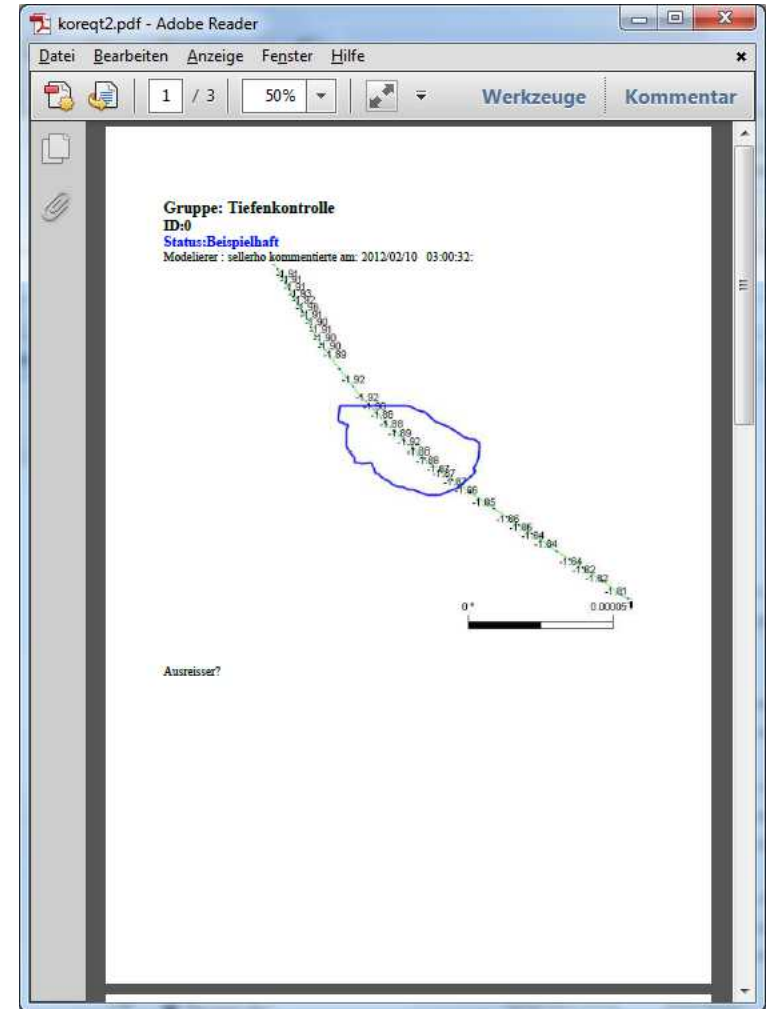
Geometrie und Zoom-Zustand

KoReQt

Shape-Export

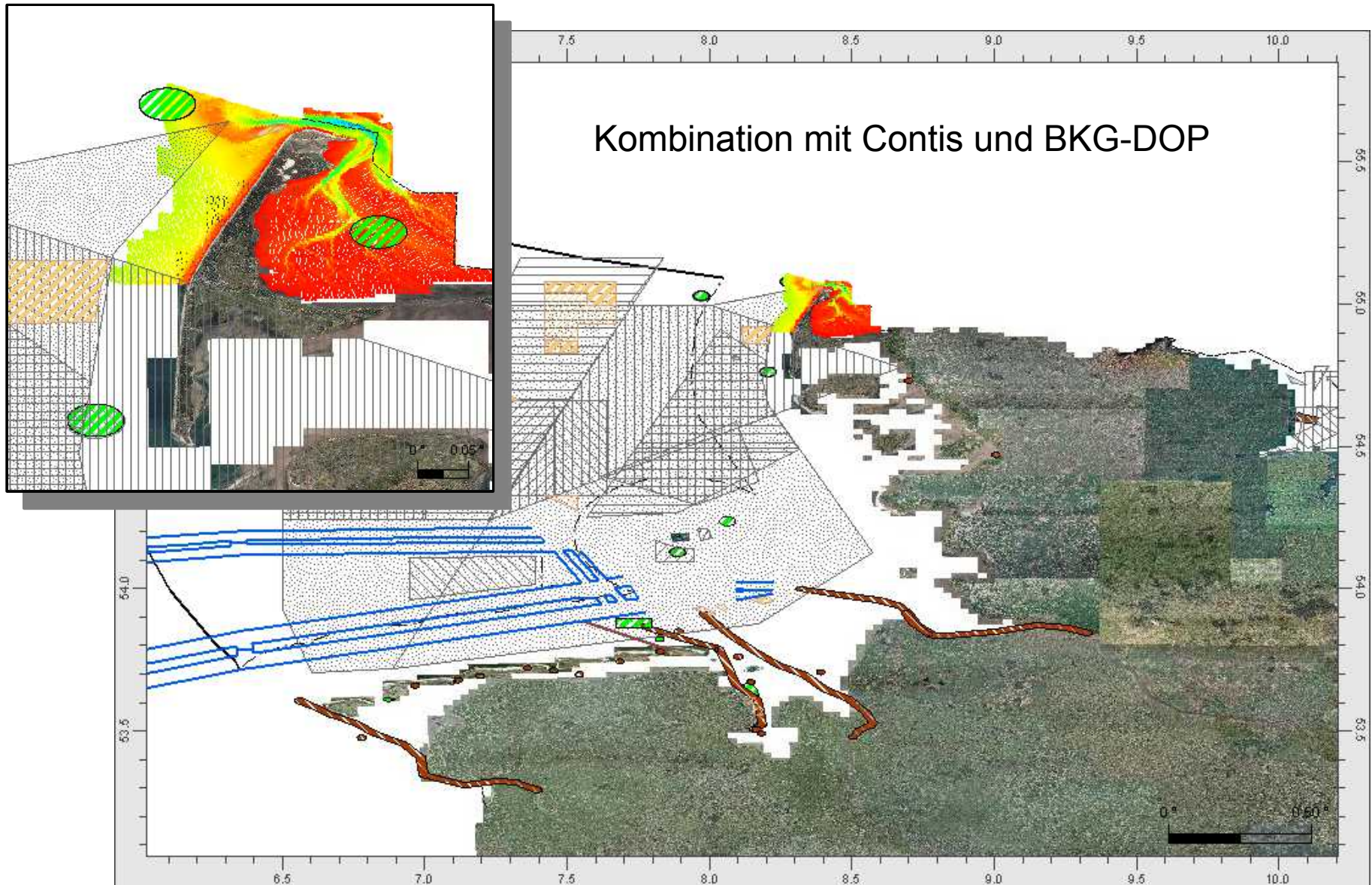


Berichtgenerierung



Web-Services

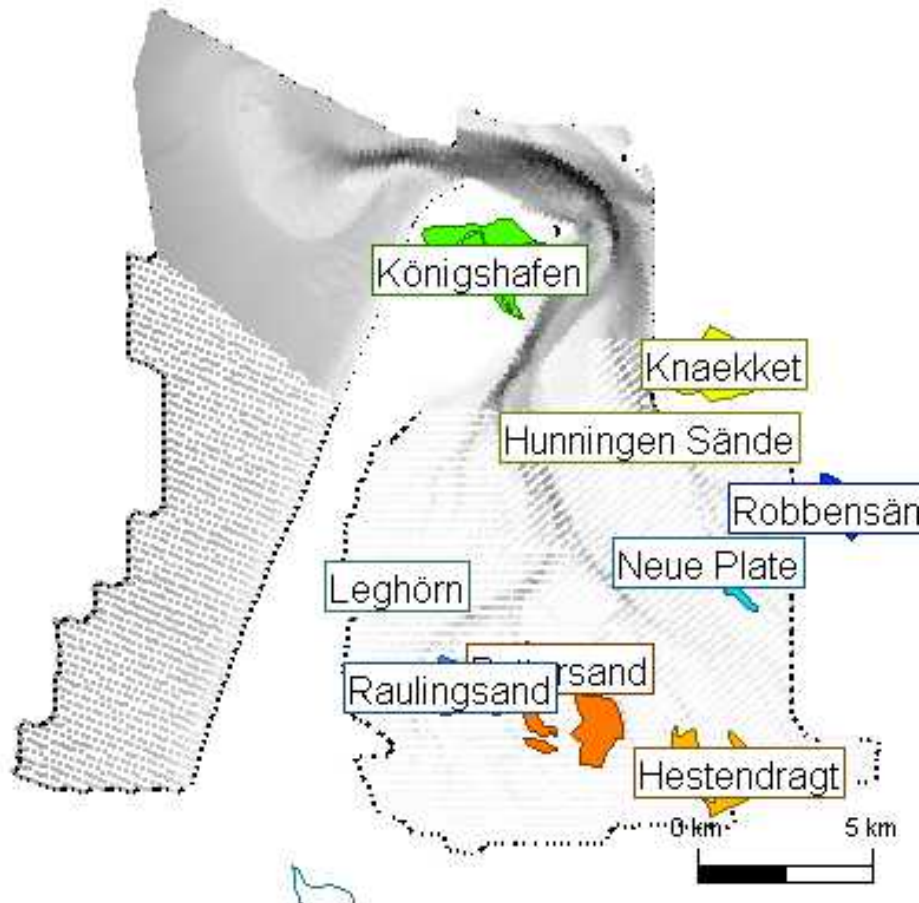
WMS-Schnittstelle



Küsten-Gazetteer (MDI.de im Aufbau)

Wie heißt der Ort ?

Wo befindet sich Tr*schen?



Attribut	Wert
ObjposkeyGazetteerObjId	toptrs
name	Trieschen
DateName	Mon Jan 01 00:00:00 CET 1866
iteName	Mon Dec 31 00:00:00 CET 1900
nName	Seekarte von der Unterelbe, Hamburg
nDateName	Mon Jan 01 00:00:00 CET 1866
nNameAuthor	Meyer, F. A.
trylsPrimary	false
DateGeometry	Thu Jan 01 00:00:00 CET 1885
iteGeometry	Fri Dec 31 00:00:00 CET 1886
nGeometry	Küstenfibel. Ein ABC der Nordseekü...
nDateGeometry	Mon Jan 01 00:00:00 CET 1990
nGeometryAuthor	Wieland

OK

A map showing the location of Tris(s)chen, with labels for Tris(s)chen and Tris(s)chen. The map is partially obscured by the table and the OK button.

Datenbank

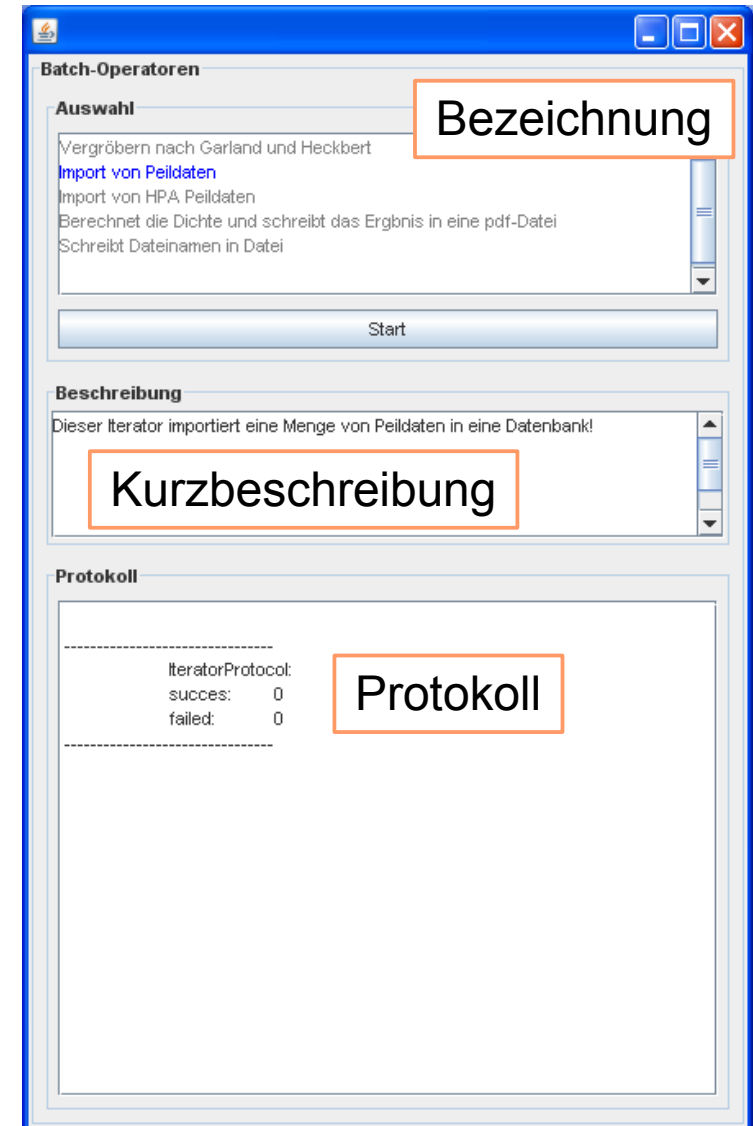
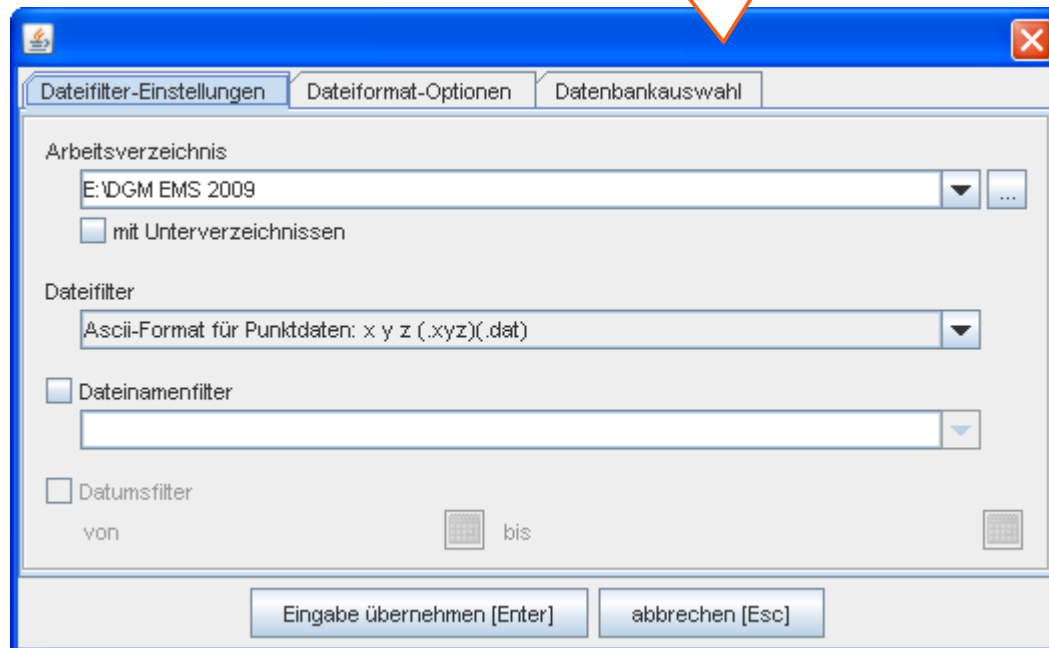
Die Datenbanksstruktur

- Ziele
 - Schneller, selektiver Zugriff auf große Datenbestände
 - Komfortable Navigation
 - Einbezug der Zeit
- Umsetzung
 - zweistufige Datenbankstruktur Metadaten – Daten
 - Metadatenschema motiviert durch NOKIS (ISO 19115-konform)
 - Metadaten enthalten angepasste Geometriebeschreibung (Hüllpoygon / Aussagebereich)
 - Navigation erfolgt zunächst auf Metadaten

Stapelverarbeitung Import

- Durchlauf über eine Verzeichnisstruktur
- Datenbank füllen
- Berichtsgenerierung

Iterator-Dialog



Stapelverarbeitung Editieren

- Auswahl von Datensätzen gleichzeitig effizient editieren

Metadaten-Editor

Editor-Profil

Metadaten-Liste

Datensätze: 879

Selektierte Datensätze: 3

Tabellensicht: Übersicht

LfdNr.	Titel	Datenbank	Datenerheber, Organisation	Datenart	Datenart, Unterategorie	Aufnahme_Start	Aufnahme_End	EPSG	Min X
0	w_2002-07-15_0098 (15.07.2003-15.07.2003)	lkn_test	Tibelius		Vermessung	15.07.2003 00:00:00	15.07.2003 00:00:00	31467	3488009.4302 60
1	w_2002-07-15_0115 (02.07.2003-02.07.2003)	lkn_test	2003-07-02b		Vermessung	02.07.2003 15:08:03	02.07.2003 15:08:03	31467	3480652.8119 60
2	w_2002-07-15_0108 (02.07.2003-02.07.2003)	lkn_test	2003-07-02a		Vermessung	02.07.2003 13:19:49	02.07.2003 13:19:49	31467	3474762.2499 60
3	w_2002-07-15_0115 (01.07.2003-01.07.2003)	lkn_test	2003-07-01		Vermessung	01.07.2003 15:00:01	01.07.2003 15:00:01	31467	3481138.3570 60
4	w_2002-07-15_0109 (01.07.2003-01.07.2003)	lkn_test			Vermessung	01.07.2003 14:56:20	01.07.2003 14:56:20	31467	3485344.8329 60
5	w_2002-07-15_0107 (30.06.2003-30.06.2003)	lkn_test	2003-06-30		Vermessung	30.06.2003 12:27:13	30.06.2003 12:27:13	31467	3469381.0479 60
6	w_2002-07-15_0108 (30.06.2003-30.06.2003)	lkn_test	2003-06-30		Vermessung	30.06.2003 11:18:51	30.06.2003 11:18:51	31467	3472001.2710 60
7	w_2002-07-15_0102 (30.06.2003-30.06.2003)	lkn_test	2003-06-30		Vermessung	30.06.2003 10:56:57	30.06.2003 10:56:57	31467	3472106.6207 60
8	w_2002-07-15_0103 (18.06.2003-18.06.2003)	lkn_test	2003-06-18		Vermessung	18.06.2003 04:15:16	18.06.2003 04:15:16	31467	3480000.3560 60
9	w_2002-07-15_0102 (18.06.2003-18.06.2003)	lkn_test	2003-06-18		Vermessung	18.06.2003 03:37:45	18.06.2003 03:37:45	31467	3479717.2000 60
10	w_2002-07-15_0090 (17.06.2003-17.06.2003)	lkn_test	2003-06-17a		Vermessung	17.06.2003 16:02:23	17.06.2003 16:02:23	31467	3472029.7667 60
11	w_2002-07-15_0089 (17.06.2003-17.06.2003)	lkn_test	2003-06-17a		Vermessung	17.06.2003 15:34:57	17.06.2003 15:34:57	31467	3470155.5539 60

Metadaten-Editor

Metadaten | Datenherkunft | Charakterisierung der Daten | Ausdehnung | Datenverarbeitung

Datenart:

Datenart, Unterategorie: Vermessung

Freie Stichworte:

Letzte Datenänderung: **Verschiedene Werte**

Freigabestatus: in Bearbeitung

Nutzungsbeschränkung:

Plausibilität:

Eingabe übernehmen [Enter] abbrechen [Esc]

Organisation - Recherche

DB-Server

Datenbank

Punktmenge

zeitliche Kriterien

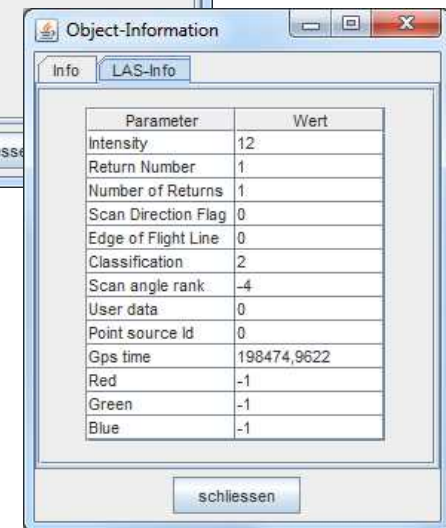
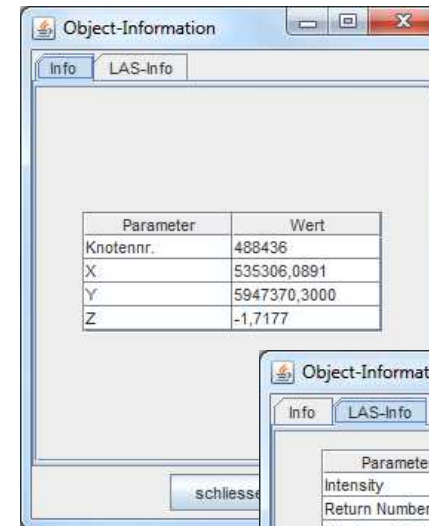
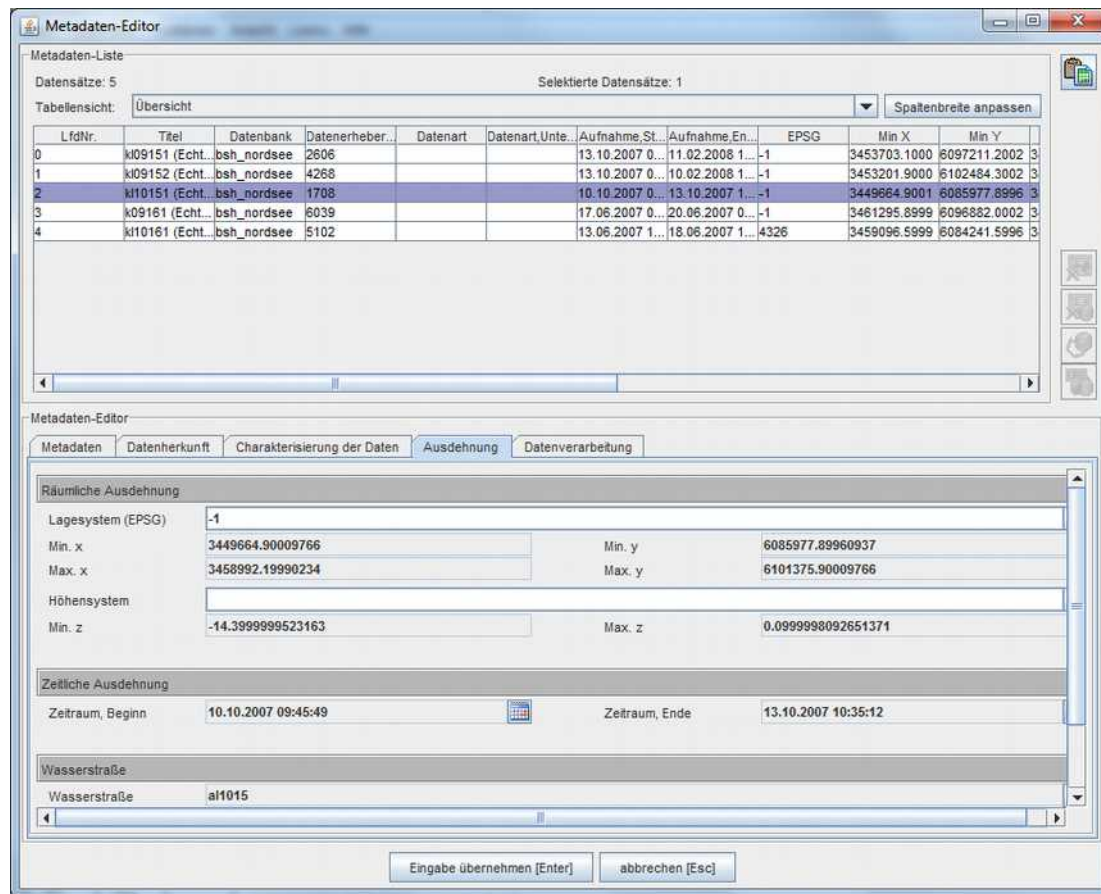
Ergebnis: Sammlung von Punktmenge(n)

räumliche Kriterien

	Datenbank	Datenerheber	Datenart	Aufnahme, St...	Aufnahme, En...	EPSG
0	Wedel_2010...	dgmw_elbe...	Landesamt f...	04.08.2010 1...	04.08.2010 1...	-1
1	TiefendatenH...	dgmw_elbe...	Hamburg Port...	25.07.2010 1...	25.07.2010 1...	31467
2	20164_alles.rtk	dgmw_elbe...		02.07.2010 1...	03.08.2010 1...	-1
3	20165_alles.rtk	dgmw_elbe...		08.06.2010 0...	01.07.2010 1...	-1
4	21165_alles.rtk	dgmw_elbe...		22.05.2010 0...	07.06.2010 0...	-1
5	21189_alles...	dgmw_elbe...		20.05.2010 1...	20.05.2010 1...	-1
6	20100510_N...	dgmw_elbe...	WSA Hambur...	10.05.2010 1...	10.05.2010 1...	-1
7	20100509_N...	dgmw_elbe...	WSA Hambur...	09.05.2010 1...	09.05.2010 1...	-1
8	20100508_N...	dgmw_elbe...	WSA Hambur...	08.05.2010 1...	08.05.2010 1...	-1
9	20100507_N...	dgmw_elbe...	WSA Hambur...	07.05.2010 1...	07.05.2010 1...	-1
10	Fw37-45_20...	dgmw_elbe...	WSA Cuxhav...	06.05.2010 1...	27.05.2010 1...	31467
11	20100506_N...	dgmw_elbe...	WSA Hambur...	06.05.2010 1...	06.05.2010 1...	-1
12	20100505_N...	dgmw_elbe...	WSA Hambur...	05.05.2010 1...	05.05.2010 1...	-1
13	20100504_N...	dgmw_elbe...	WSA Hambur...	04.05.2010 1...	04.05.2010 1...	-1
14	20100503_N...	dgmw_elbe...	WSA Hambur...	03.05.2010 1...	03.05.2010 1...	-1
15	20100502_N...	dgmw_elbe...	WSA Hambur...	02.05.2010 1...	02.05.2010 1...	-1
16	20100501_N...	dgmw_elbe...	WSA Hambur...	01.05.2010 1...	01.05.2010 1...	-1
17	BSH 21166	dgmw_elbe...	BSH (970)	27.04.2010 1...	22.05.2010 1...	31467
18	20171_alles...	dgmw_elbe...		15.04.2010 0...	26.04.2010 0...	-1
19	Fw57a-63_20...	dgmw_elbe...	WSA Cuxhav...	31.03.2010 1...	21.06.2010 1...	31467
20						
21						
22						
23						
24	S1_Hafen-O...	dgmw_...	grunsb... (200) GK-Ko...	25.03.2010 1...	25.03.2010 1...	-1
25	21191_alles...	dgmw_elbe...		25.03.2010 0...	30.03.2010 1...	-1
26	fw 9 - 13_20...	dgmw_elbe...	WSA Cuxhav...	23.03.2010 1...	24.03.2010 1...	31467
27	BSH 21211	dgmw_elbe...	BSH (970)	15.03.2010 1...	16.03.2010 1...	31467
28	BH 21163	dgmw_elbe...	BSH (970)	15.03.2010 1...	27.04.2010 1...	31467

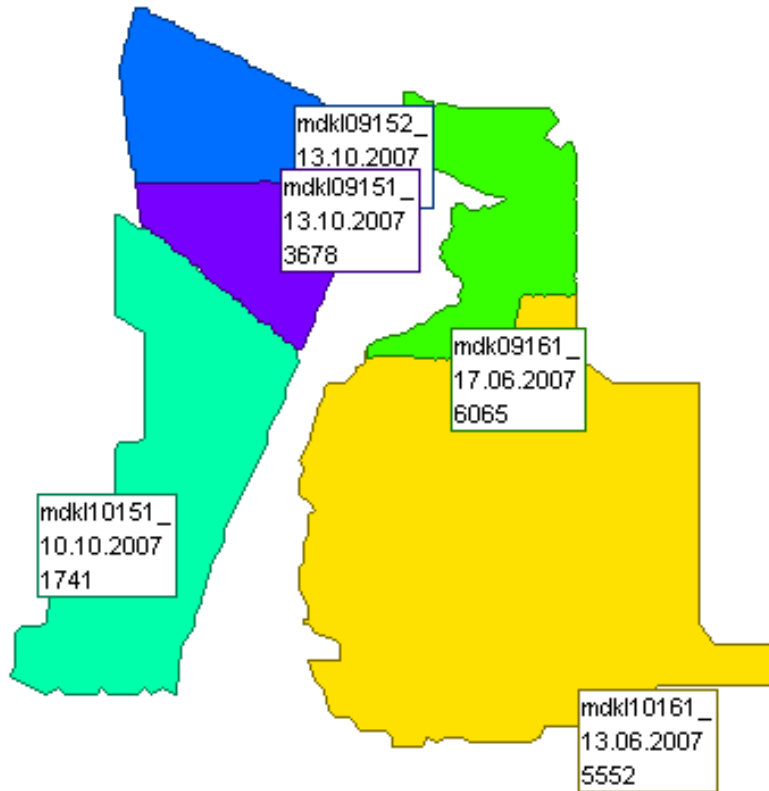
Metadaten - Attribute

- Datenbanken
- Mengen von Punkten
- Punkte, Elemente, Polygone

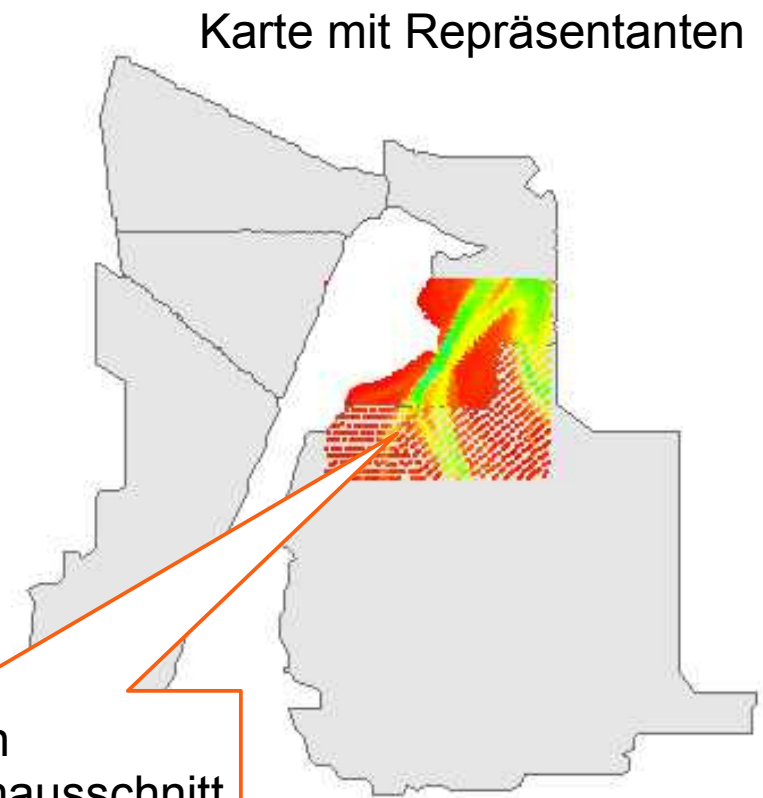


Attribute aus LAS, Jedi, etc.

Metadaten, Repräsentanten und Objekte



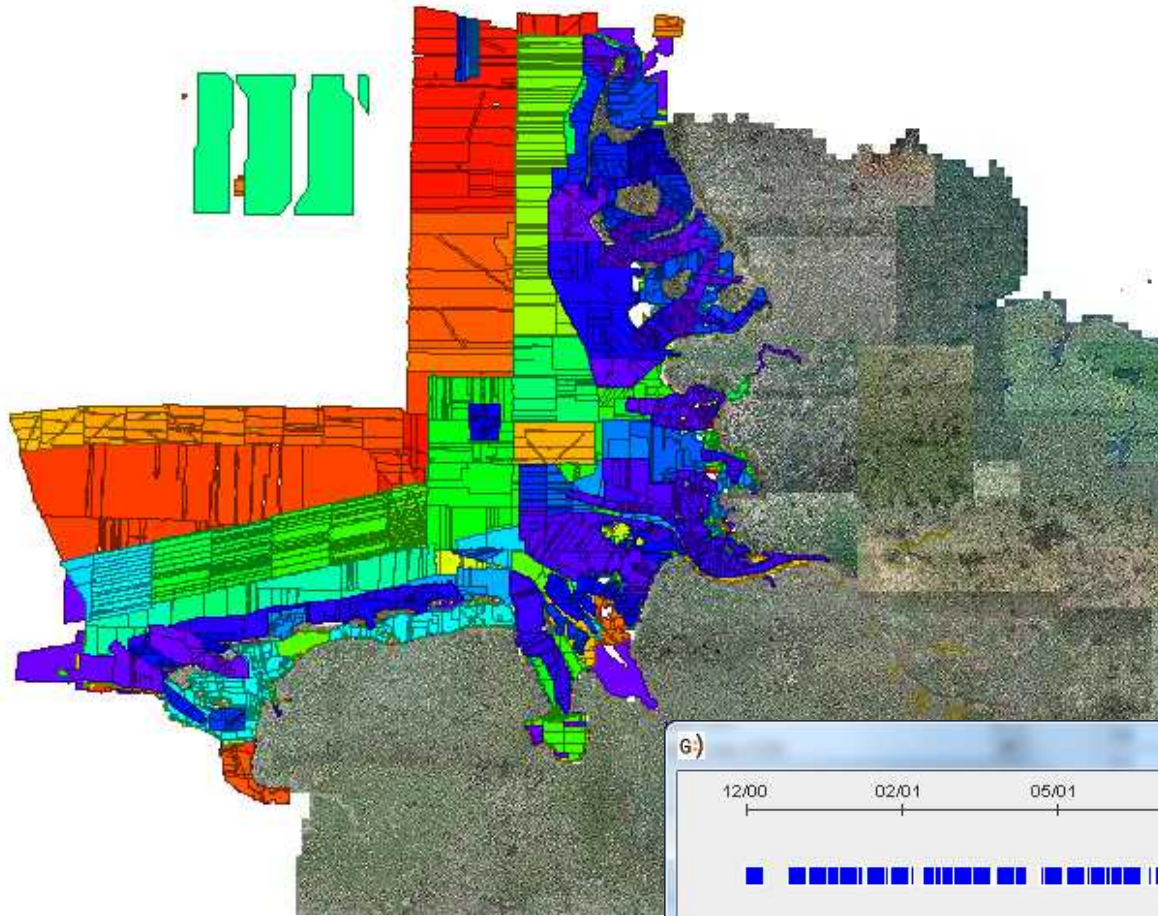
Karte mit Metadaten



Karte mit Repräsentanten

Dynamisches Laden
der Punkte im Zoomausschnitt

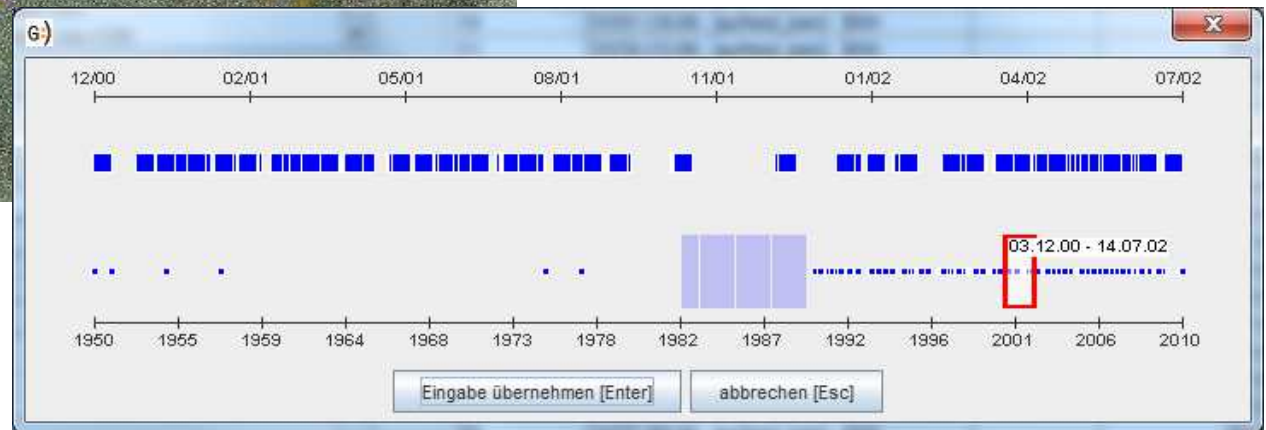
Anwendungsfall Aufmod



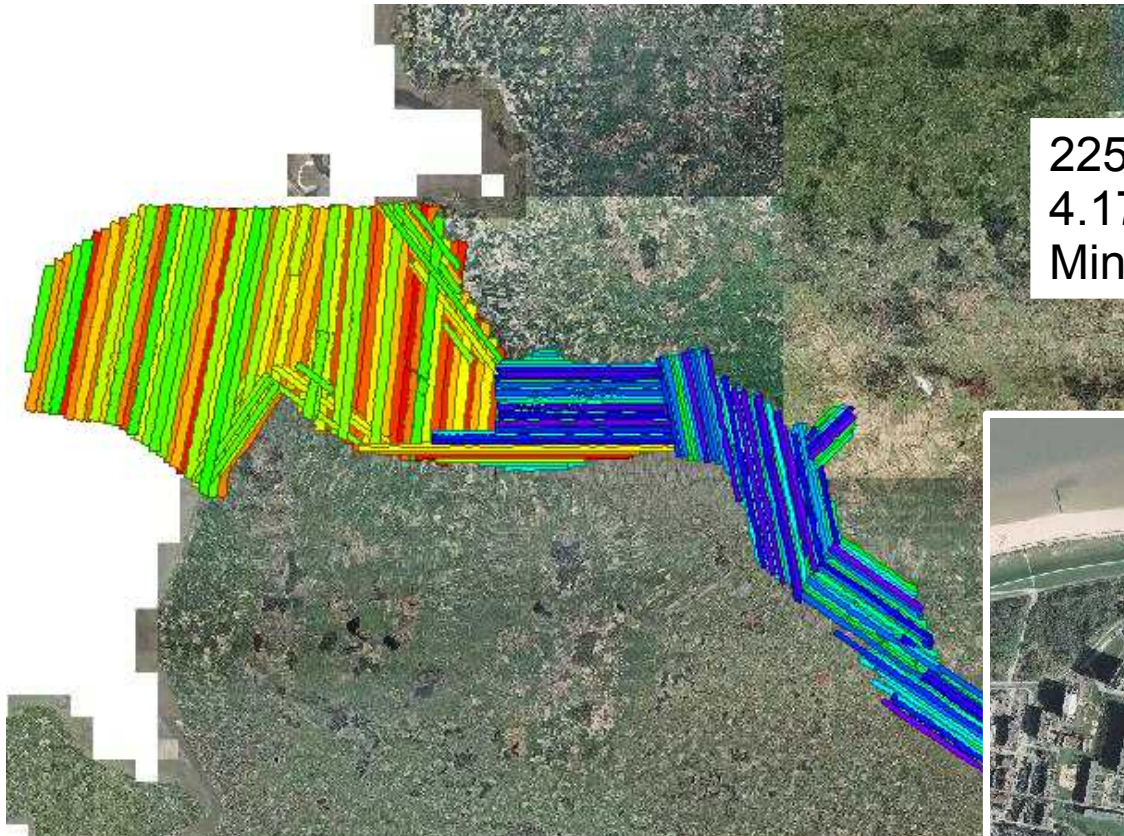
BSH-Datensätze
aus den Jahren 1950 bis 2010
3528 Datensätze

Zeitstrahl mit Metadaten

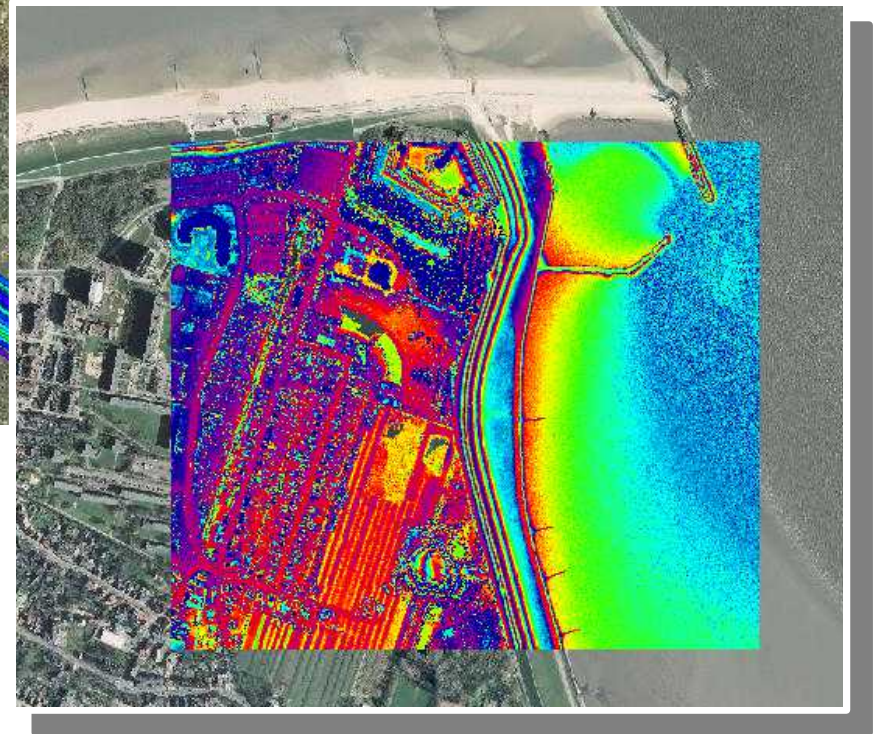
Karte mit Metadaten



Anwendungsfall DGMW-Elbe

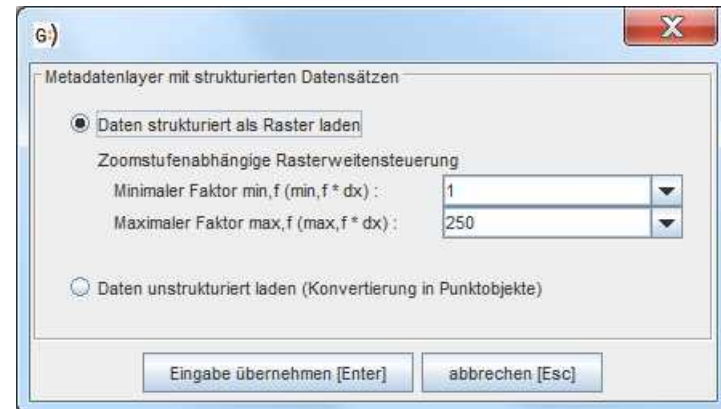
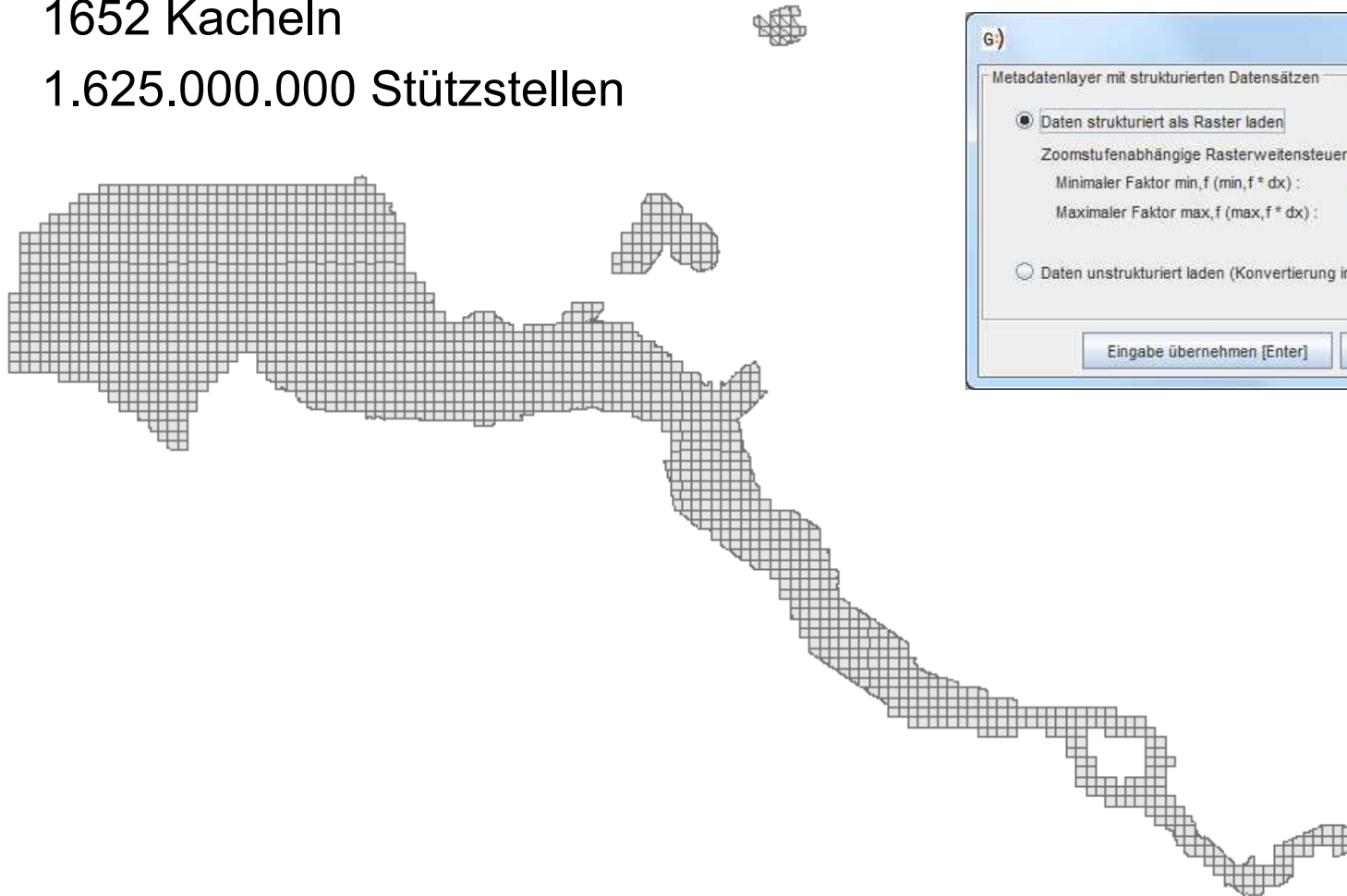


225 Flugstreifen – LIDAR 2010
4.177.767.598 Punkte mit Attributen
Mindestens 4 Punkte / m²

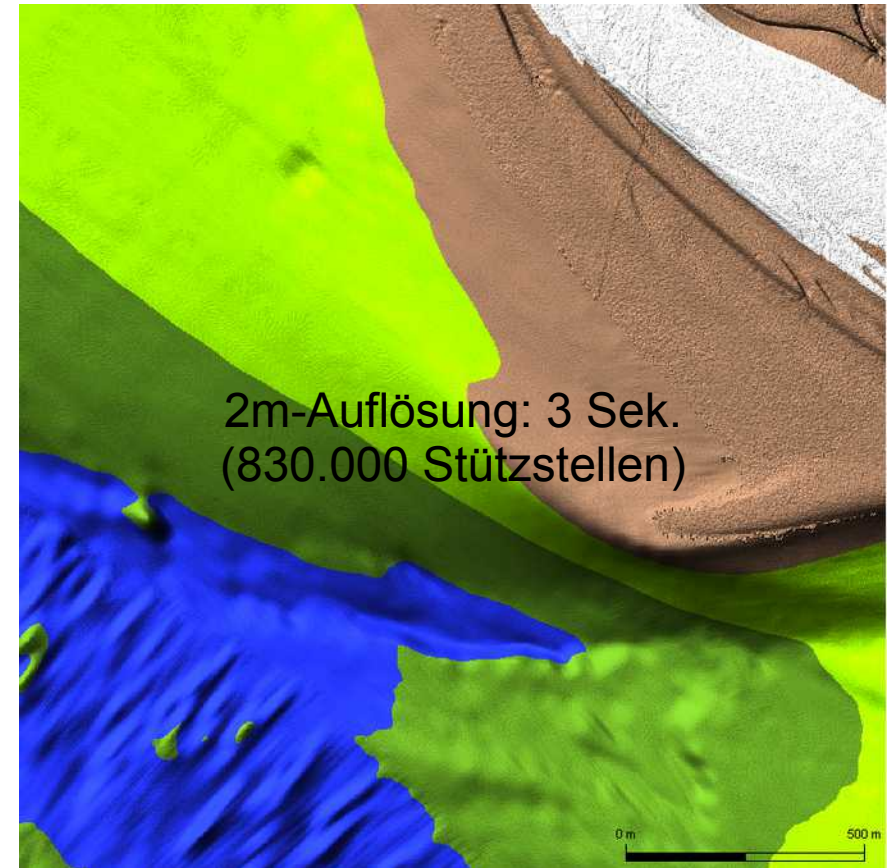
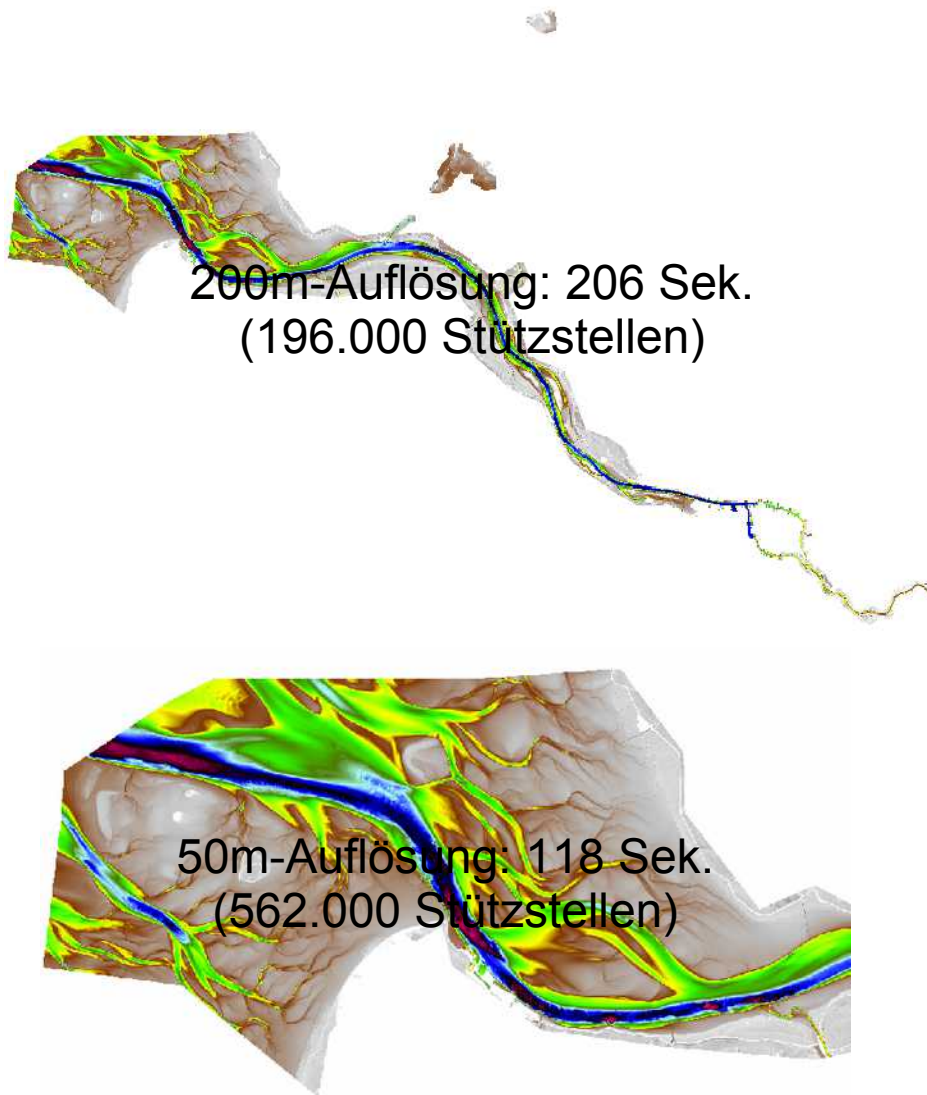


Dynamischer Zugriff - Performanz

- DGM-W Tideelbe 2010
- 1652 Kacheln
- 1.625.000.000 Stützstellen

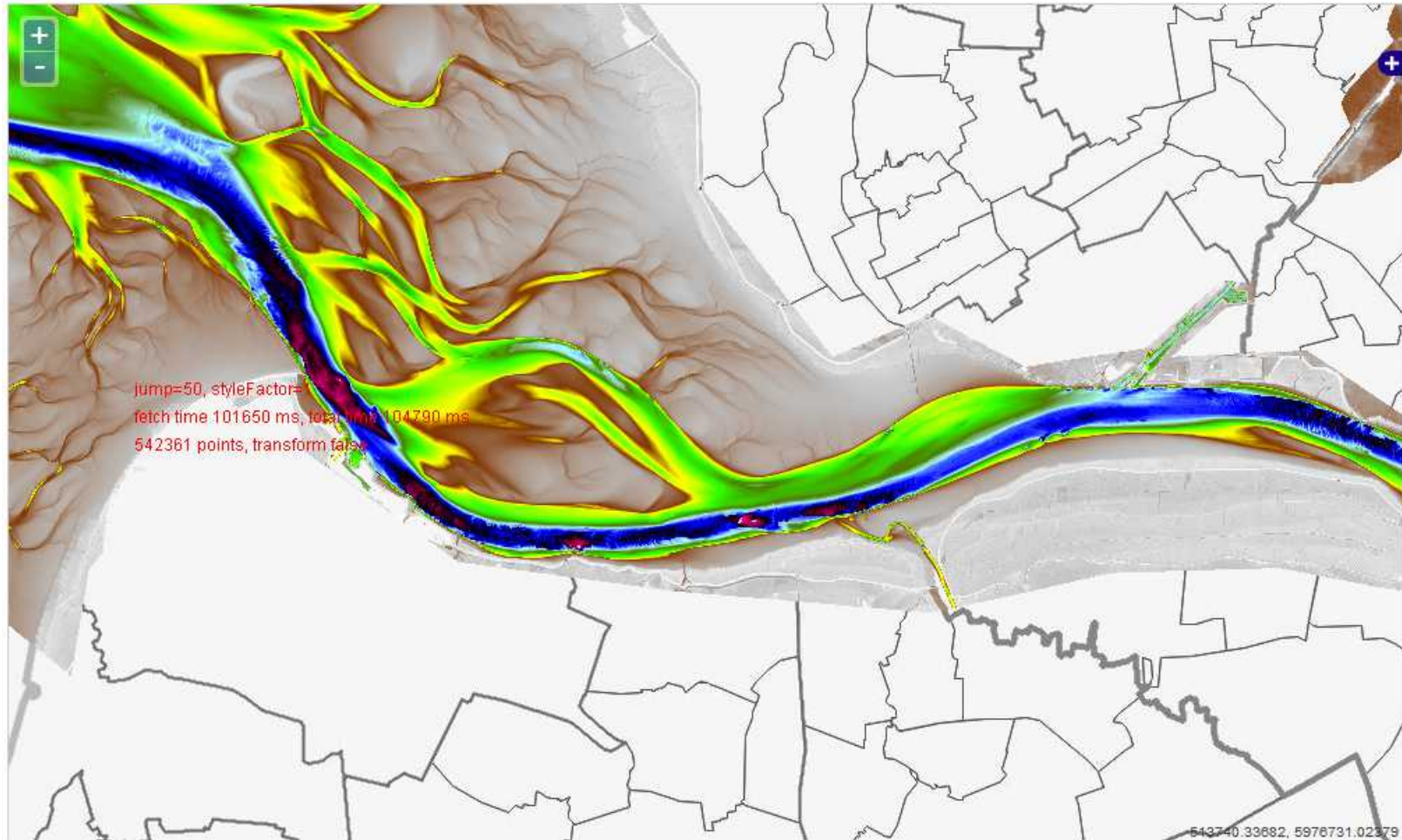


Dynamischer Zugriff - Performanz



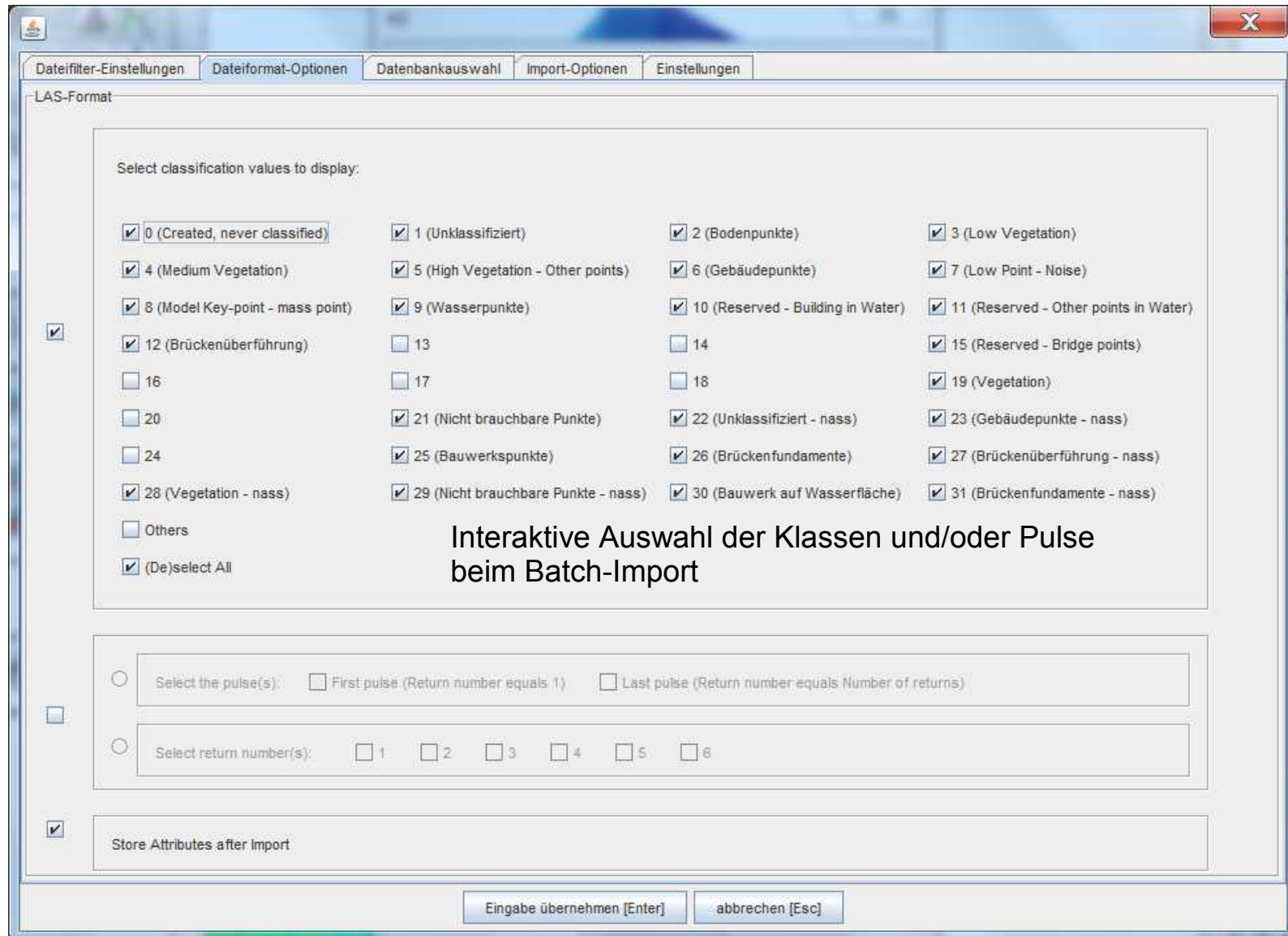
WMS-Server

STYLES ▾
layer

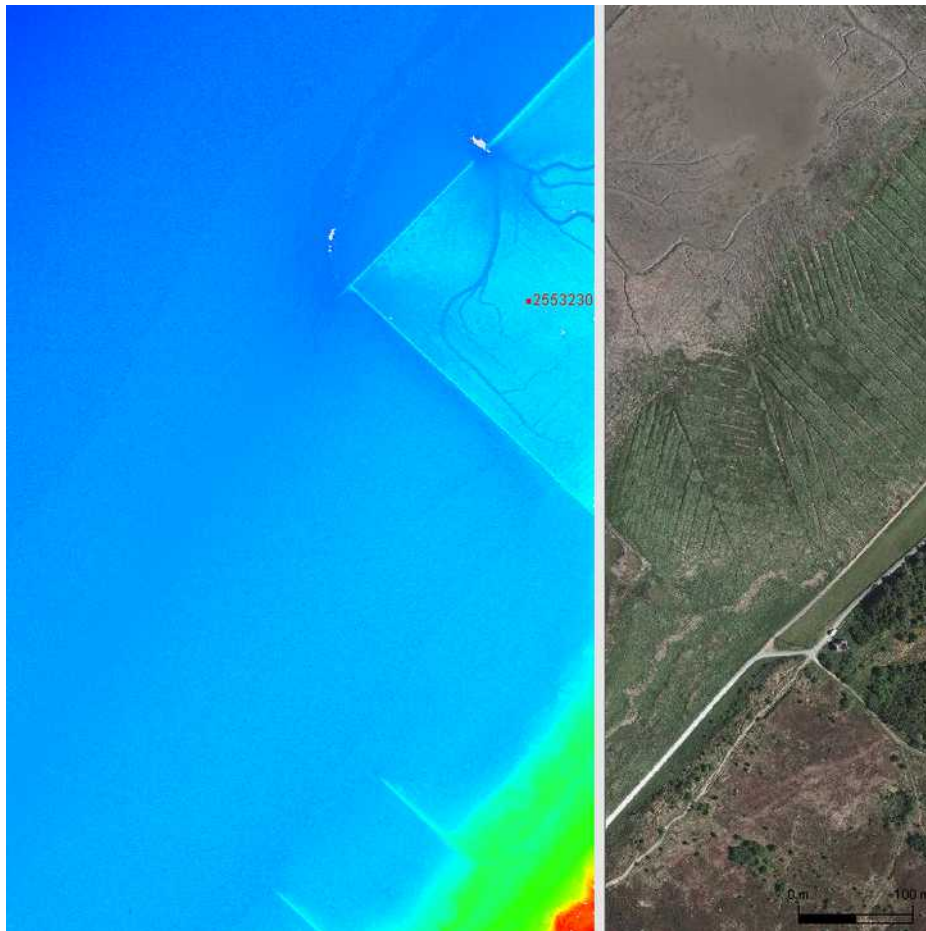


Verarbeitung von LIDAR-Daten

(Batch-) Import von LAS-Darteilen



Abruf der LAS-Attribute aus der Datenbank



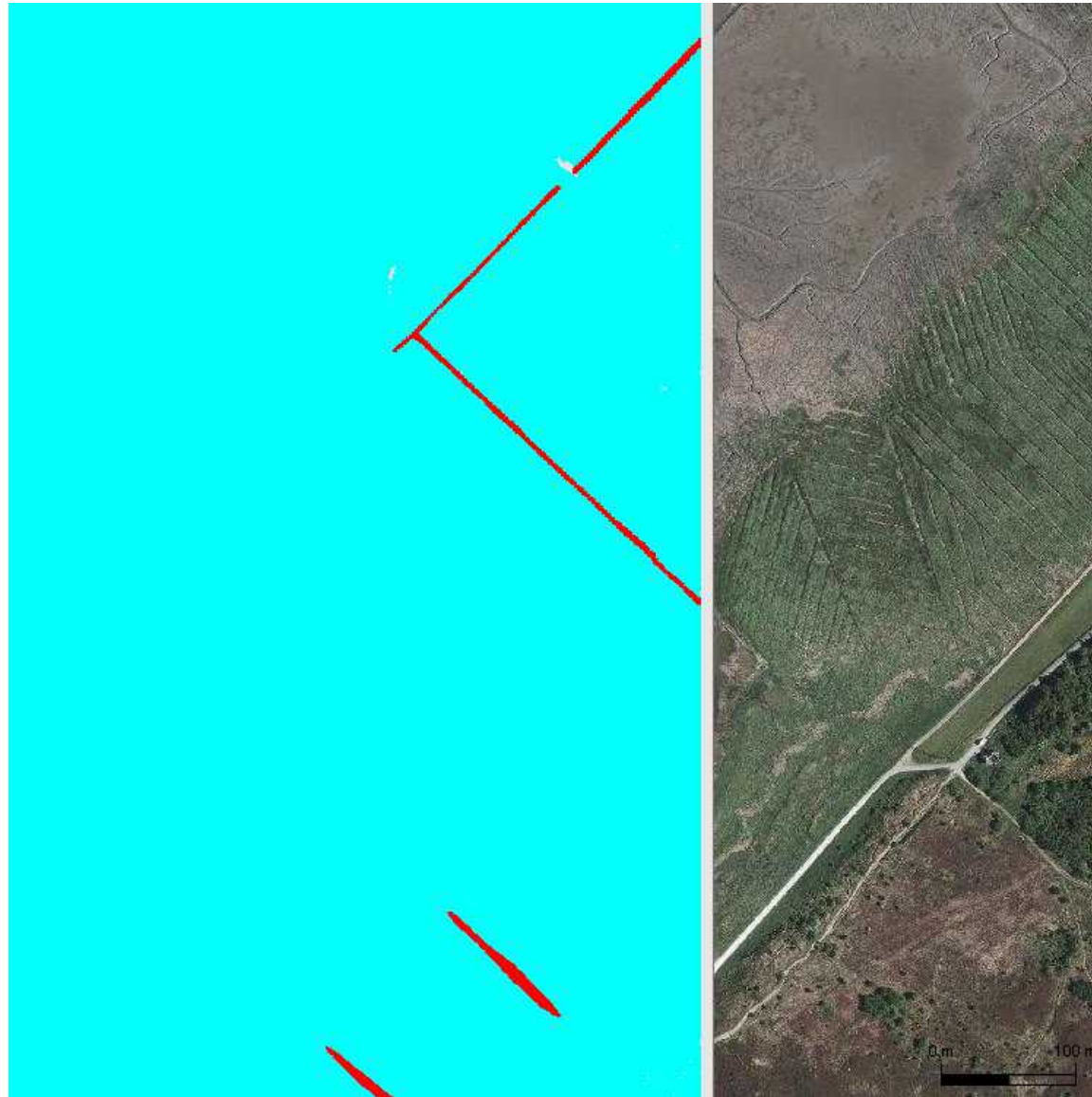
Object-Informati...

Info LAS-Info

Parameter	Wert
Intensity	15
Return Number	1
Number of Returns	1
Scan Direction Flag	1
Edge of Flight Line	0
Classification	2
Scan angle rank	10
User data	0
Point source Id	641
Gps time	446459,6869
Red	0
Green	0
Blue	0

schliessen

Kartendarstellung der LAS-Attribute



Analyse und Selektion nach LAS-Attributen

Layer: (LILPKlas_324735969.las)

Parameterauswahl
 Classification

Geometriertyp: Punkt/Knoten Werttyp: Numerischer Wert

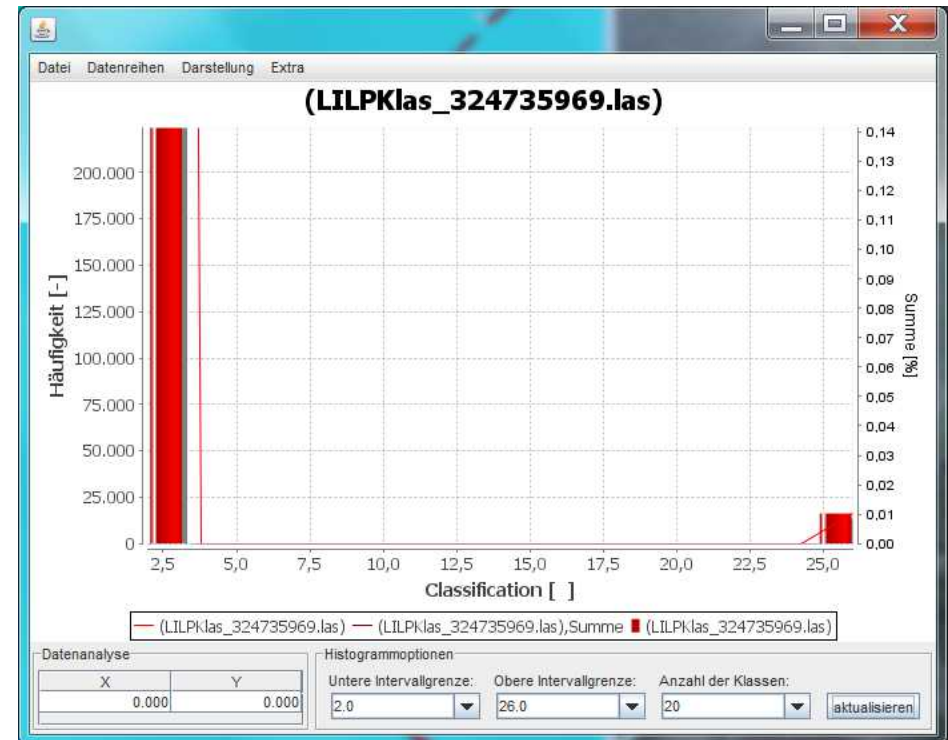
Geometriertyp-Filter
 Alle Punkt/Knoten Element Polygon

Werttyp-Filter
 Alle Numerischer Wert Zeichenkette Datum Logischer Wert

Auswahlbedingung
 Classification [] < 25,0
 Classification [] < 2,0
 Teilgebiet(e) innerhalb der Maskierungspolygone case-sensitive Liste aktualisieren

Laufende Nr.	Knotennr.	Wert	Zoom
0	0	2.0000	
1	1	2.0000	
2	2	2.0000	
3	3	2.0000	
4	4	2.0000	
5	5	2.0000	
6	6	2.0000	
7	7	2.0000	
8	8	2.0000	
9	9	2.0000	
10	10	2.0000	
11	11	2.0000	
12	12	2.0000	
13	13	2.0000	
14	14	2.0000	

Selektion von geometrischen Objekten
 Listeneinträge selektieren deselektieren Listeneinträge und Selektionen auf Layer AND Selektionen verknüpfen Selektionen auf Layer alle deselektieren
schliessen



Bestimmung von Wasser-Land-Grenzen

Eingangsdaten - Projektdatenbank



Metadaten - tabellarisch

Metadaten-Editor

Editor-Profil

Metadaten-Liste

Datensätze: 12

Selektierte Datensätze: 1

Tabellensicht: Übersicht

LfdNr.	Titel	Datenbank	Aufnahme Start	Aufnahme Ende	EPSG	Min X	Min Y	Max X	Max Y	Min Z	Max Z	Punkte/Knoten	Polygone	Dat.
1	LKStr0271.las.dgmwjade_b1_lidar_vork	06.06.2012	17:24:48	06.06.2012	17:24:48	445446.5720	5927000.0000	446368.1726	5934999.9999	-3.5686	0.9848	8424993	0	
2	LKStr0251.las.dgmwjade_b1_lidar_vork	06.06.2012	17:06:52	06.06.2012	17:06:52	445089.9960	5927000.0000	445867.6000	5934999.9961	-3.7220	215.6770	9131090	0	
3	LKStr0231.las.dgmwjade_b1_lidar_vork	06.06.2012	16:58:50	06.06.2012	16:58:50	443954.9920	5927000.0000	444869.2400	5934999.9961	-3.5410	40.9900	12489928	0	
4	LKStr0281.las.dgmwjade_b1_lidar_vork	06.06.2012	16:48:07	06.06.2012	16:48:07	445826.5000	5927000.0000	446740.5080	5934999.9961	-3.5050	137.9480	10271868	0	
5	LKStr0241.las.dgmwjade_b1_lidar_vork	06.06.2012	16:39:05	06.06.2012	16:39:05	444328.9840	5927000.0000	445249.9560	5934999.9960	-3.6740	40.7370	10306098	0	
6	LKStr0291.las.dgmwjade_b1_lidar_vork	06.06.2012	16:29:44	06.06.2012	16:29:44	446205.0480	5927000.0000	447117.1280	5934999.9959	-3.5970	99.4930	10438662	0	
7	LKStr0213.las.dgmwjade_b1_lidar_vork	06.06.2012	16:20:37	06.06.2012	16:20:37	443363.1320	5927000.0000	444276.4400	5934999.9959	-5.5840	165.5160	11727713	0	
8	LKStr0251.las.dgmwjade_b1_lidar_vork	06.06.2012	16:10:25	06.06.2012	16:10:25	444692.7520	5927000.0000	445608.6720	5934999.9962	-3.5910	190.3190	8565332	0	
9	LKStr0302.las.dgmwjade_b1_lidar_vork	06.06.2012	16:02:16	06.06.2012	16:02:16	446680.0280	5927000.0000	447501.2800	5933333.6300	-3.6090	138.3230	8928988	0	
10	LKStr0221.las.dgmwjade_b1_lidar_vork	06.06.2012	15:54:24	06.06.2012	15:54:24	443573.8920	5927000.0000	444484.9560	5934999.9962	-3.4020	68.5540	13089296	0	
11	LKStr0301.las.dgmwjade_b1_lidar_vork	06.06.2012	15:42:50	06.06.2012	15:42:50	446573.2920	5933012.7400	447168.7280	5934999.9960	-3.2870	-0.3600	2351150	0	

Metadaten-Editor

Metadaten | Datenherkunft | Charakterisierung der Daten | Ausdehnung | Datenverarbeitung

Räumliche Ausdehnung

Lagesystem (EPSG): 1

Min. x: 445446.572079297 | Min. y: 5927000.0

Max. x: 446368.172004883 | Max. y: 5934999.99592578

Hilfopolygone: 1 Polygone

Höhensystem: | Höhenangauigkeit [m]:

Min. z: -3.56800005722048 | Max. z: 0.983999985555908

Zeitliche Ausdehnung

Zeitraum, Beginn: 06.06.2012 17:24:48 | Zeitraum, Ende: 06.06.2012 17:24:48

Wasserstraße

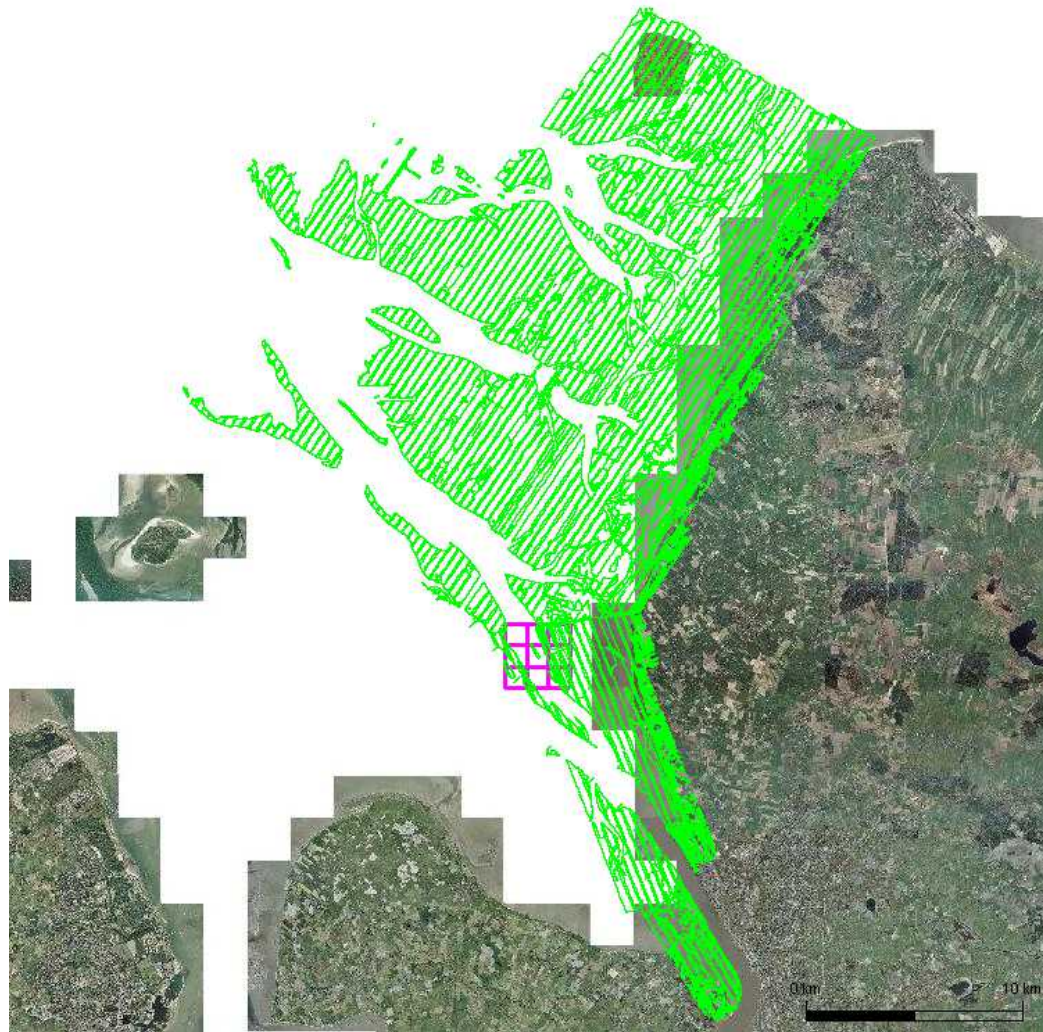
Wasserstraße: | Abschnitte:

Km von: | Km bis:

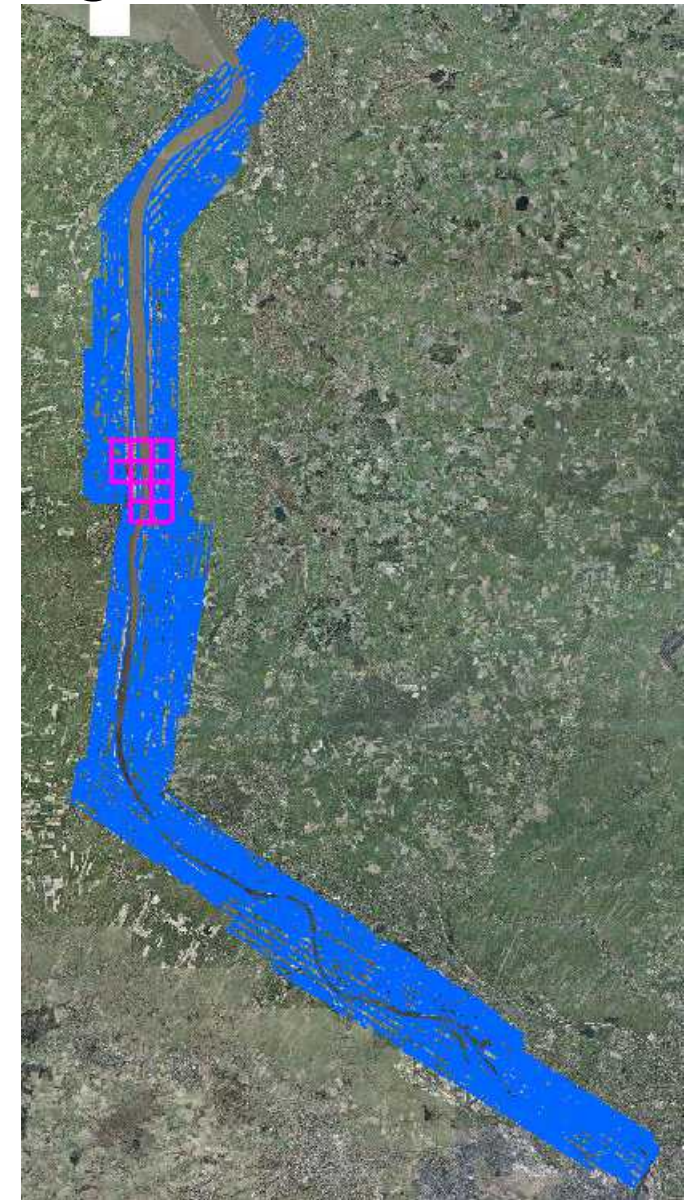
Eingabe übernehmen [Enter] | abbrechen [Esc]

Metadaten – Umringe, LP1-Flächen

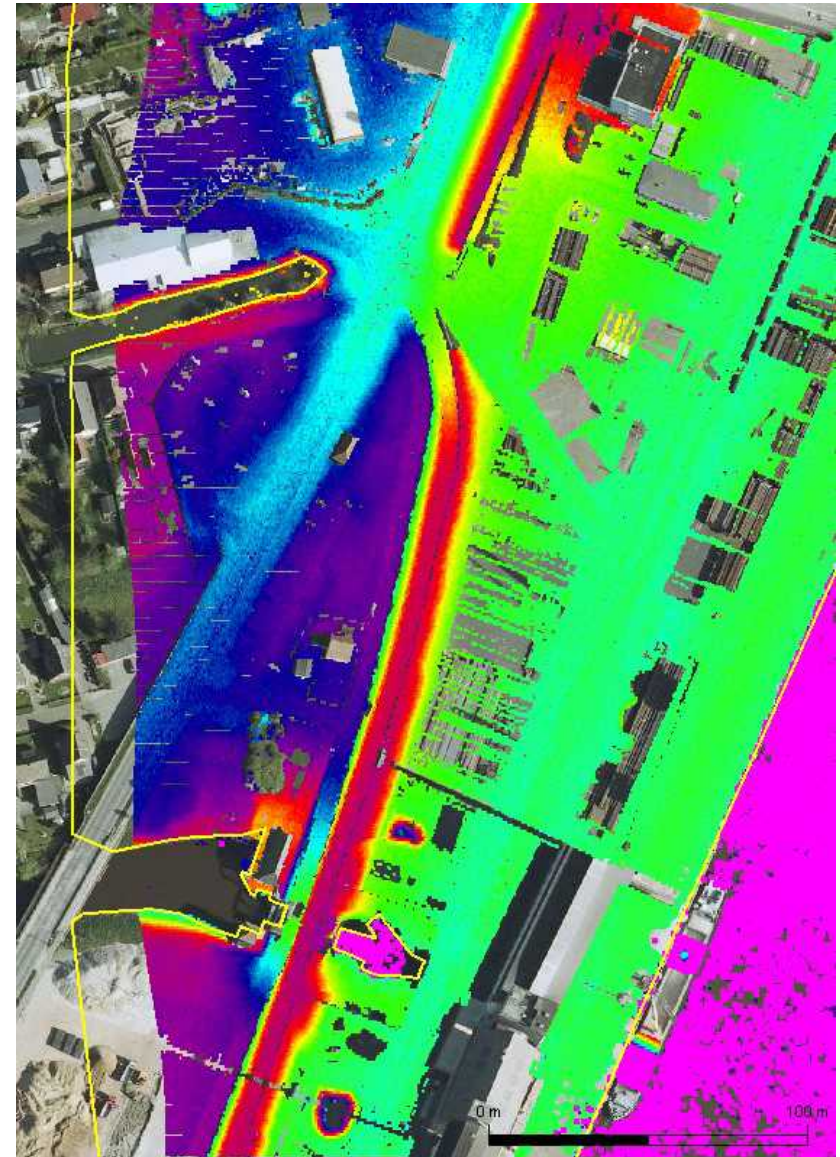
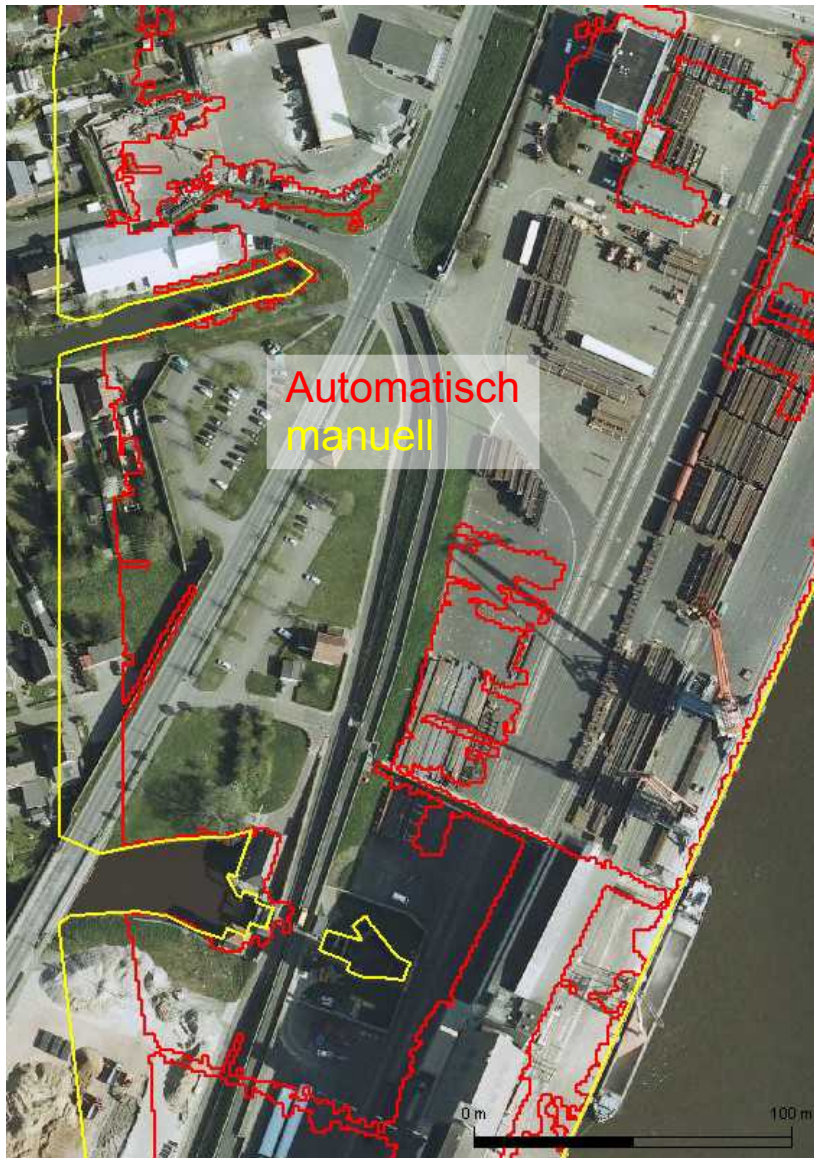
Automatisierte Bestimmung der WLG



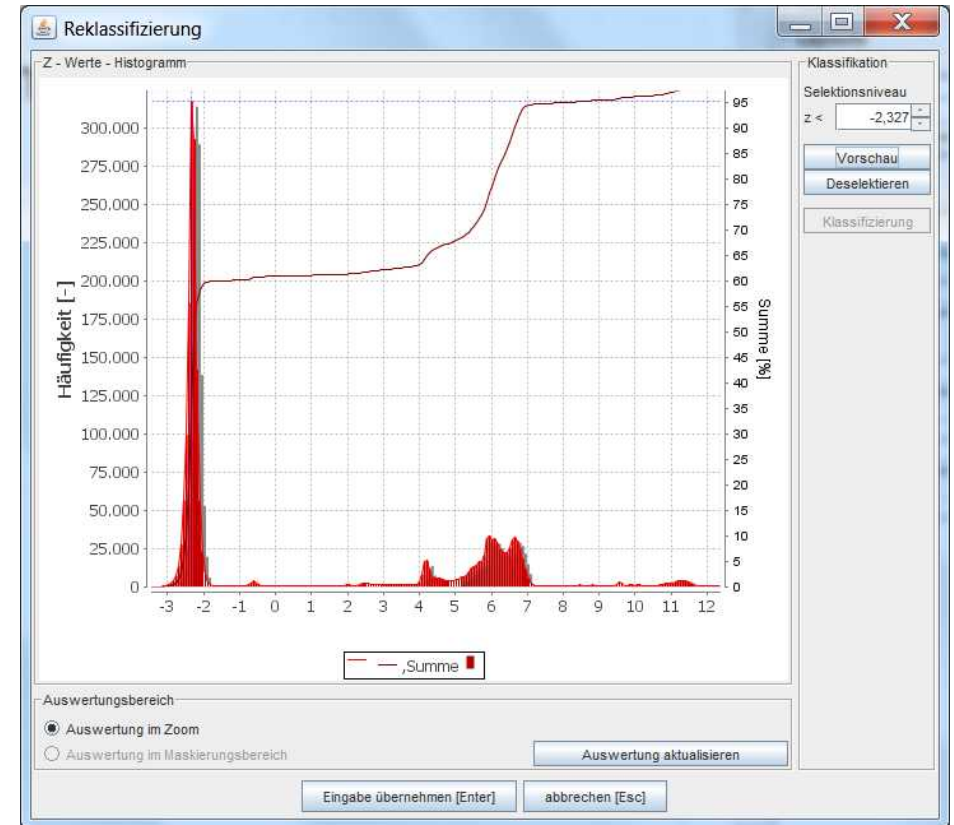
Ergebnis „streifenbasierte WLG“
nach automatisierter Bestimmung



Manuelle Nachbearbeitung

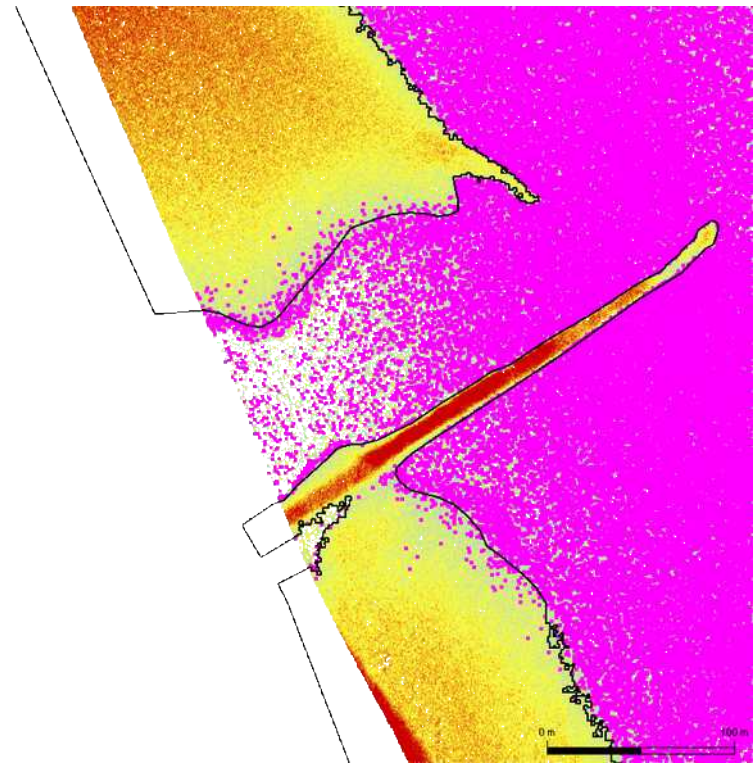
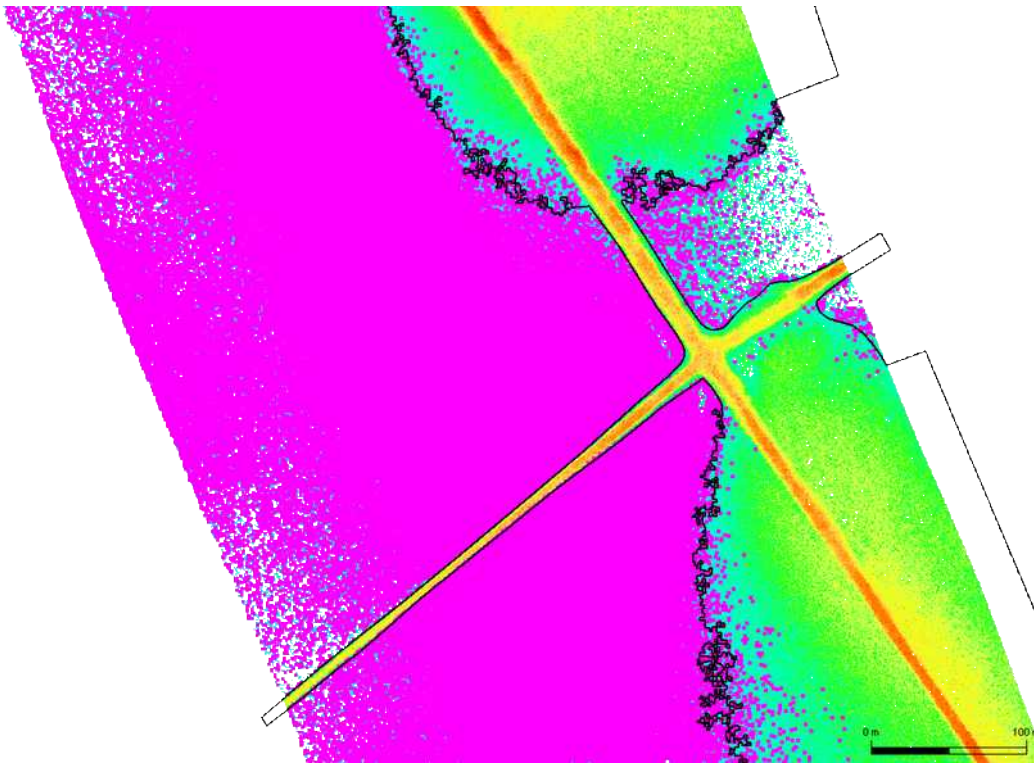


Werkzeugunterstützung

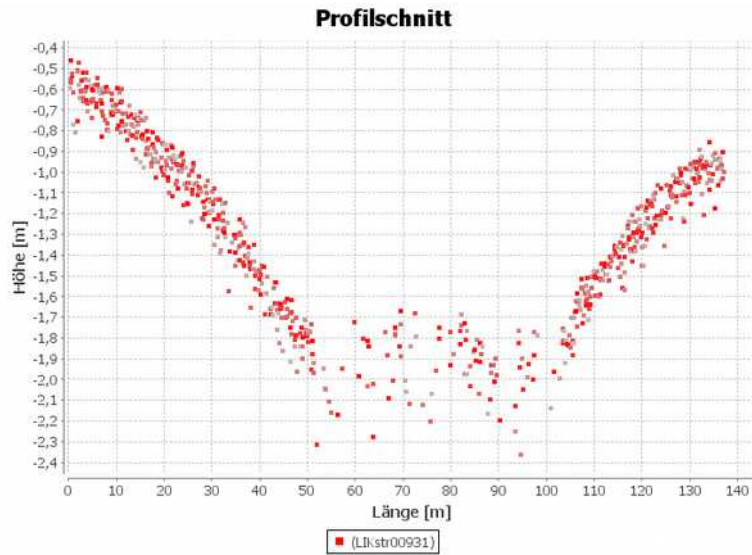


Interaktive Festlegung der WLG durch Betrachtung des lokalen Histogrammes der Höhen

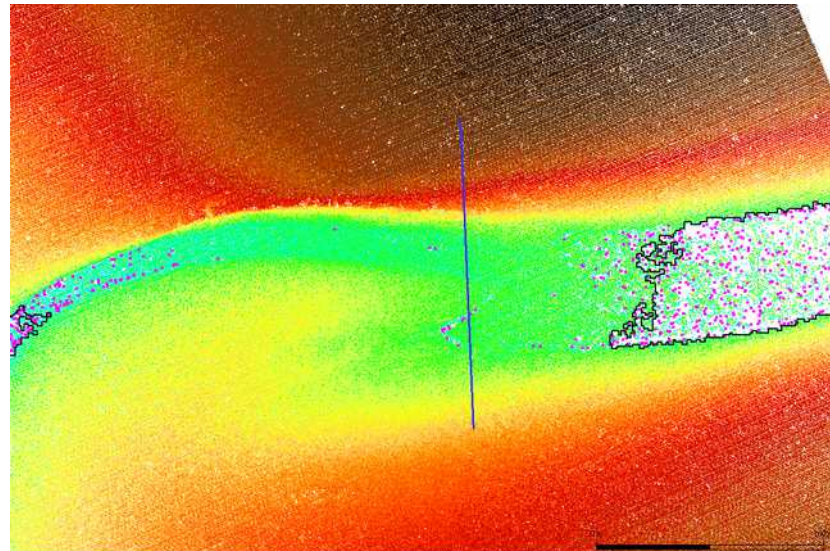
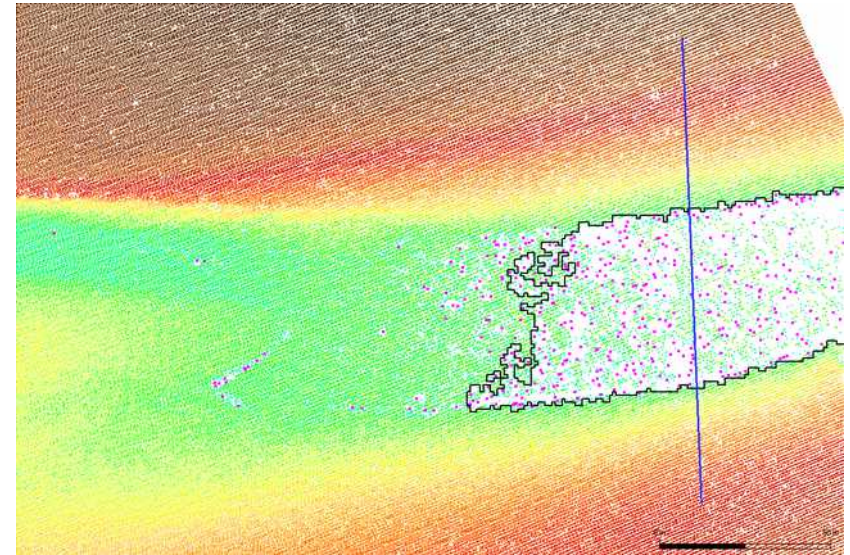
Beispiel: Bauwerke



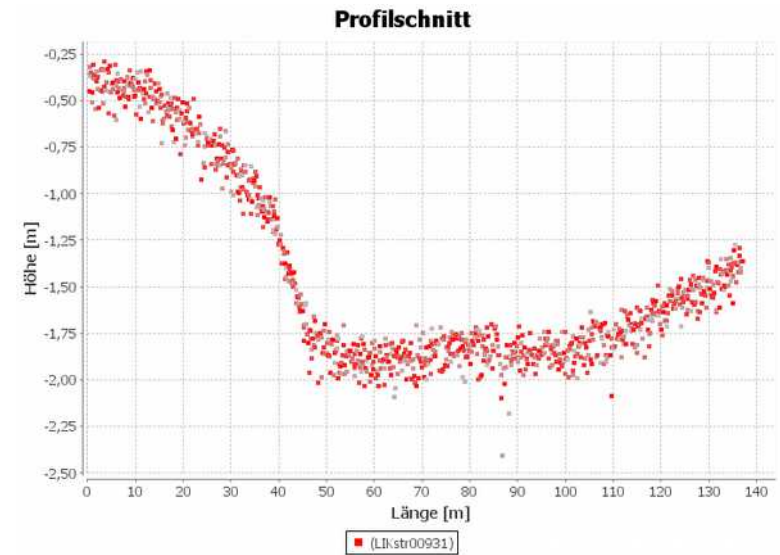
Validierung durch Profilschnitte



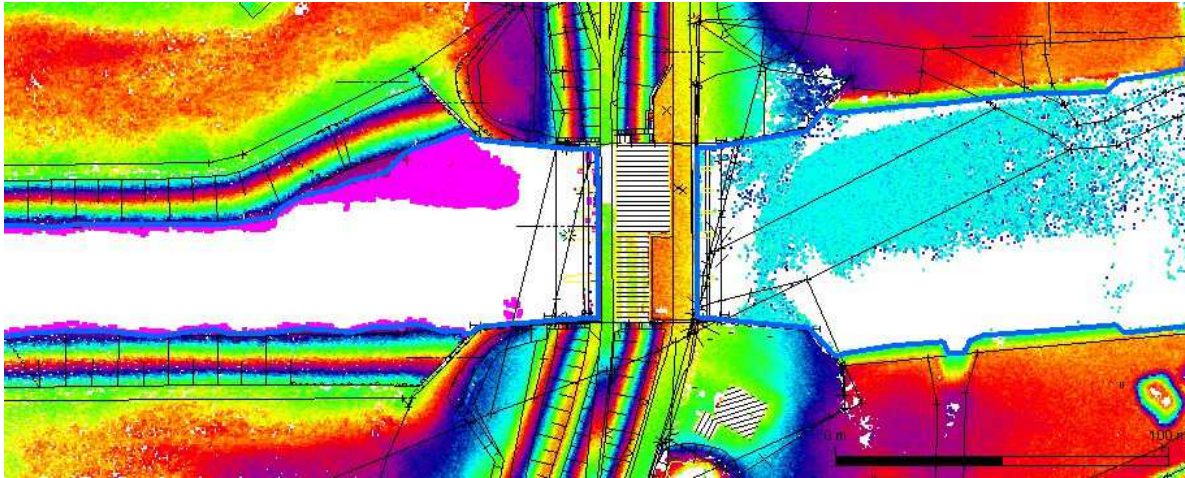
nass



trocken



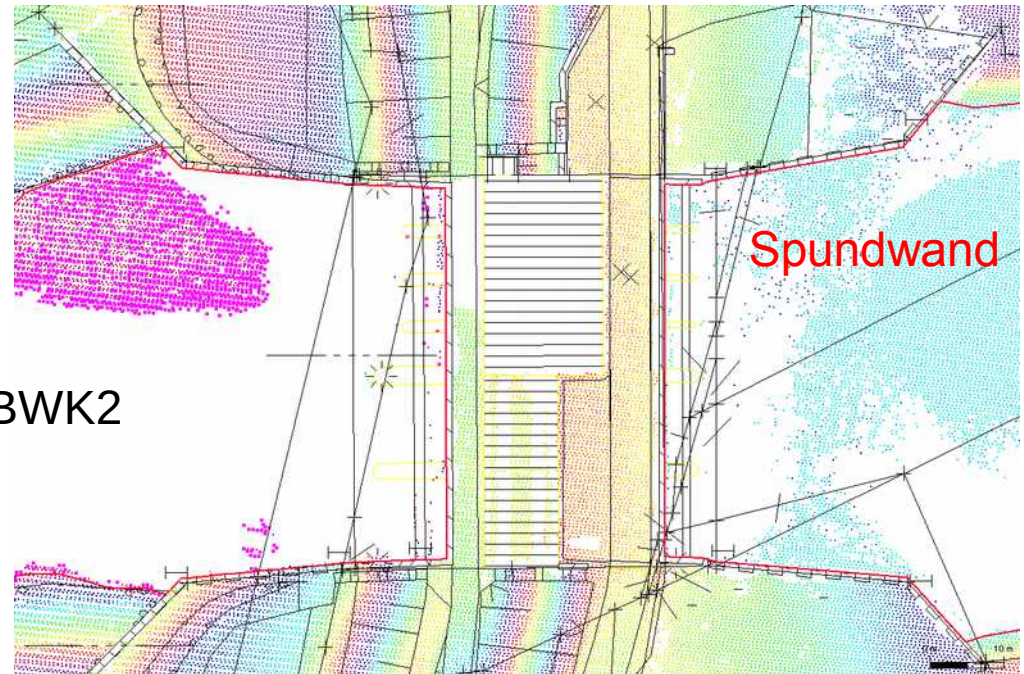
Ergänzung durch DBWK2



Neuenlander Siedlung

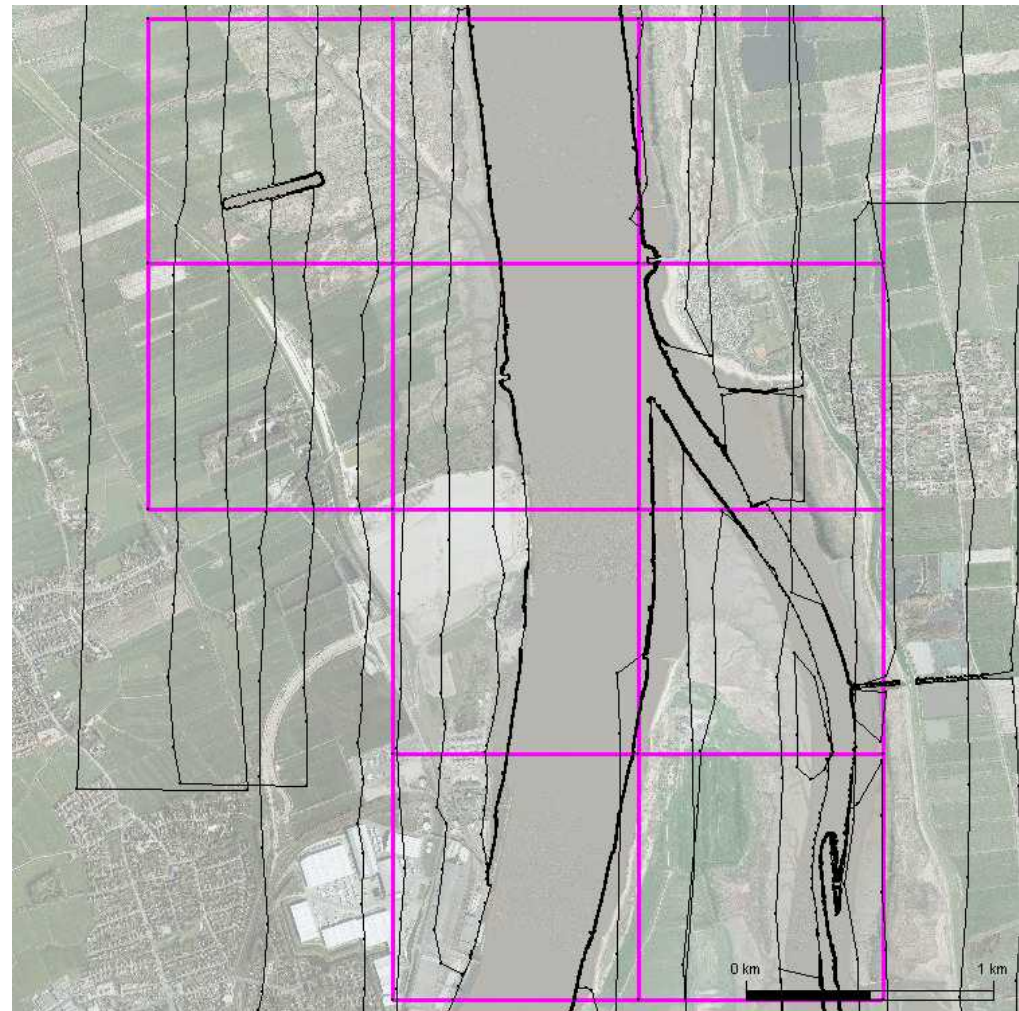
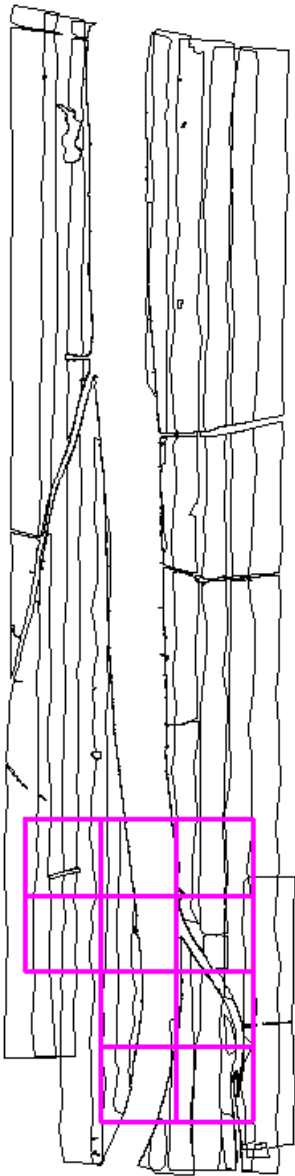
Böschung

Manuell erstellte WLG (rot) vor DBWK2
(schwarz) und ALS-Daten



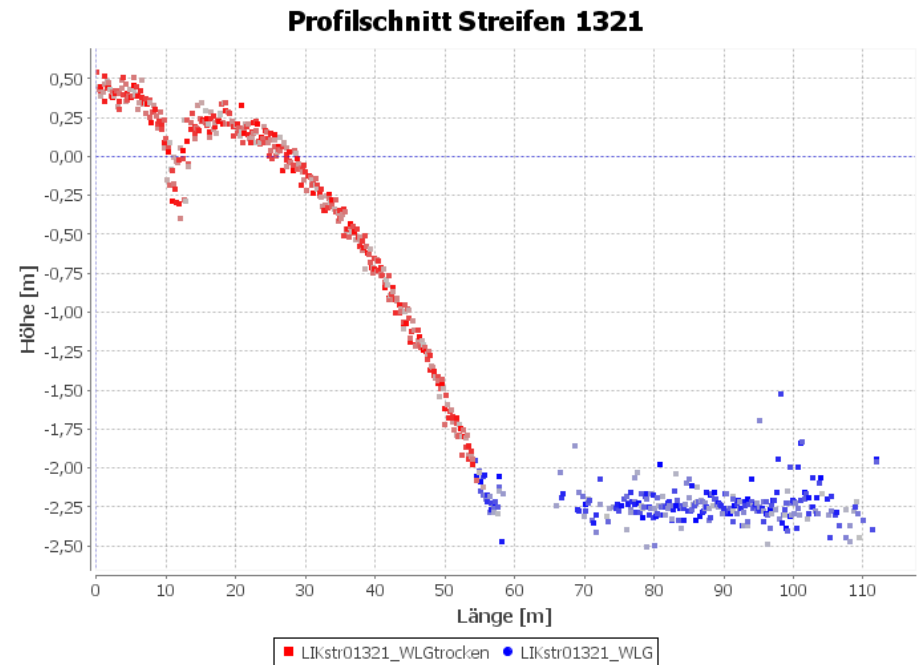
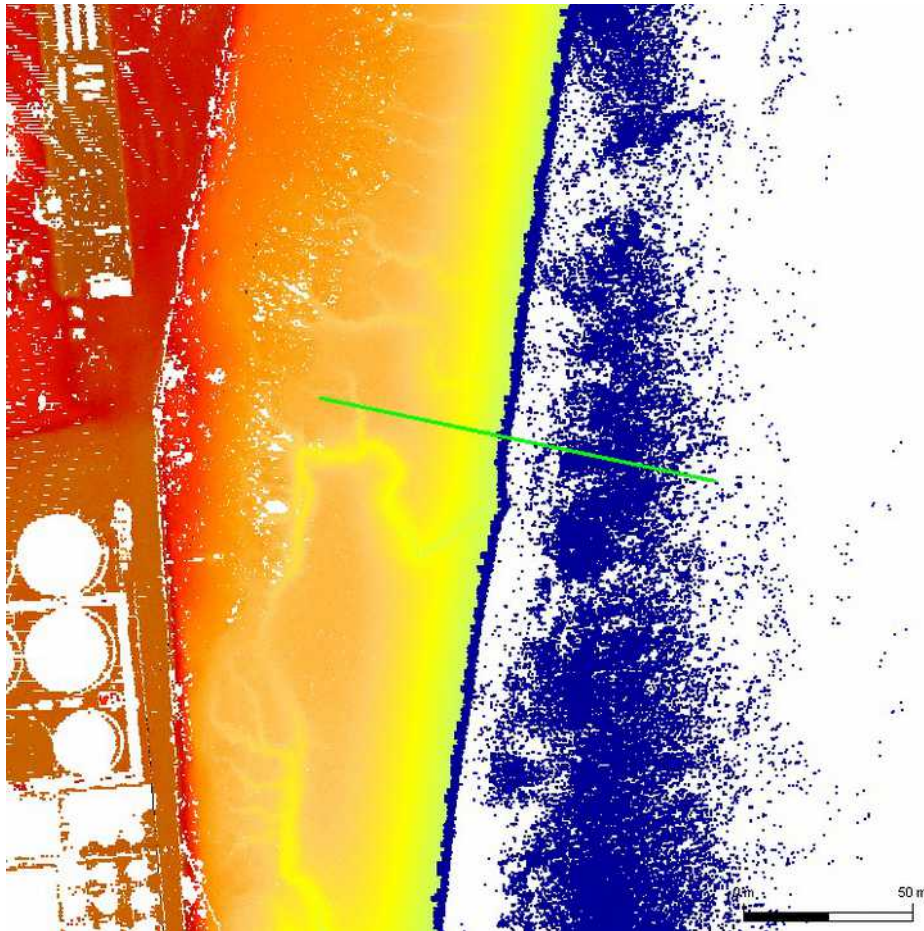
LP1-Fläche TBG4

Die durch die LP1-Fläche verlaufenden Streifen wurden komplett bearbeitet



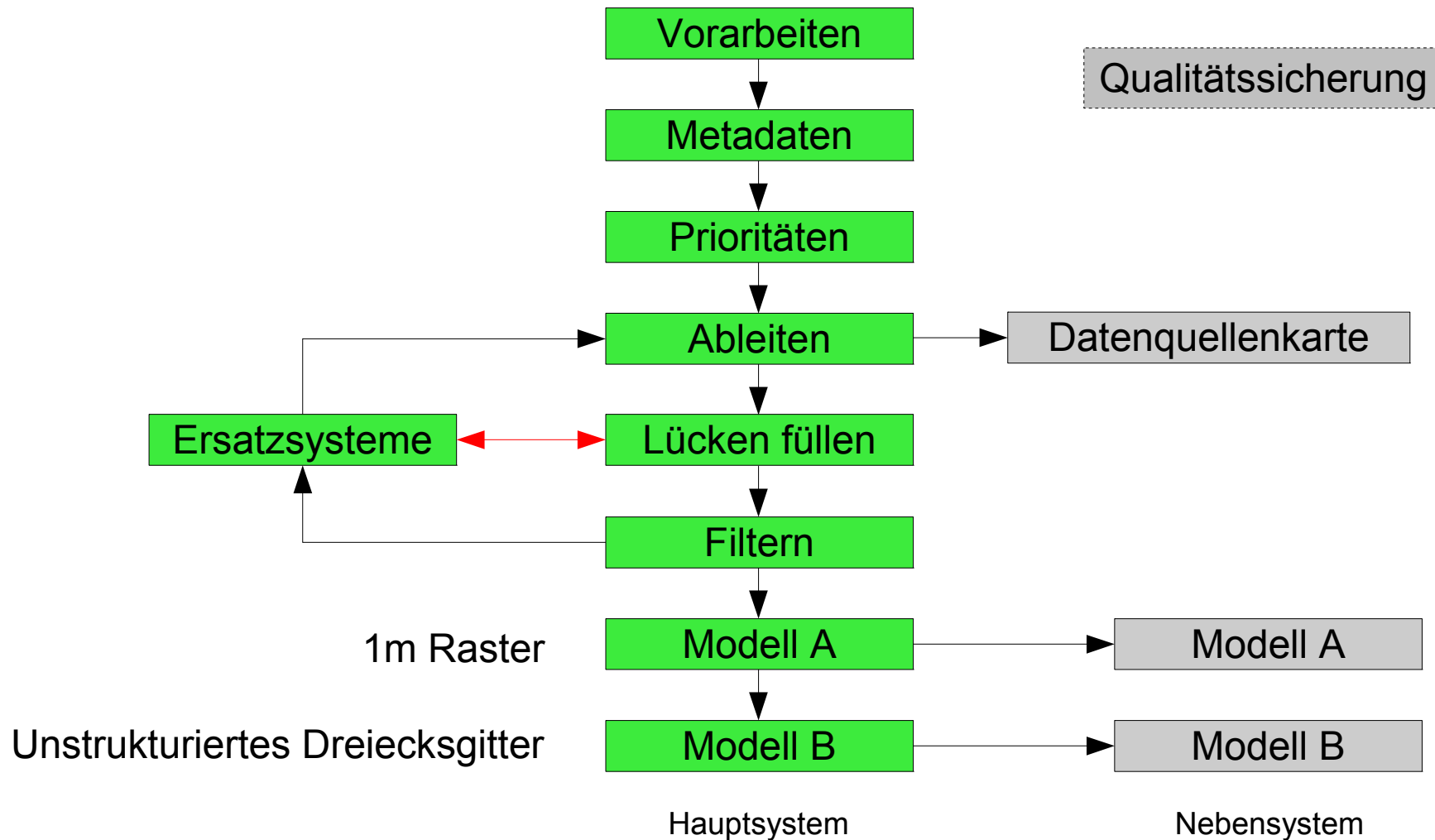
Kontrolle von Profilschnitten

Profilschnitt durch zwei Teilmengen (**nass/trocken**) eines Flugstreifens



Modellierung am Beispiel

Arbeitsablauf – Automatisierte DGM-W-Erstellung



Metadaten - Recherche

6) Metadaten-Query

Datenbank- / Datensatzauswahl

- dgmwuaweser_tbg4_lp1_wasser (0)
- elbe_2003 (1)
- elbe_2006 (599)
- elbe_aufmoddaten2004_2006 (57)
- elbe_aufmoddaten_2005_pdbk (54)
- elbe_aufmoddaten_2006_pdbk (111)
- elbe_nebenfluesse2005 (5)
- elbe_untrim2006 (1)
- eschschallen (22)
- gelbsandkacheln (10)
- hundertfachelbe (1)
- jade_demo (116)
- jadeweser_01_06 (369)
- koehlfleet_bagger_peil_neu (920)
- koehlfleet_bagger_neil_neu_2 (920)

Extraktionslevel: Vollständig

Freigabestatus: alle Status

Freitext: Alle Felder

Zeitliche Ausdehnung: 21.08.1990 00:00:00 - 18.01.2013 00:00:00

Räumliche Ausdehnung: innerhalb Zoombereich

Erweiterte Filtereinstellungen: keine erweiterten Einstellungen

Metadaten-Liste

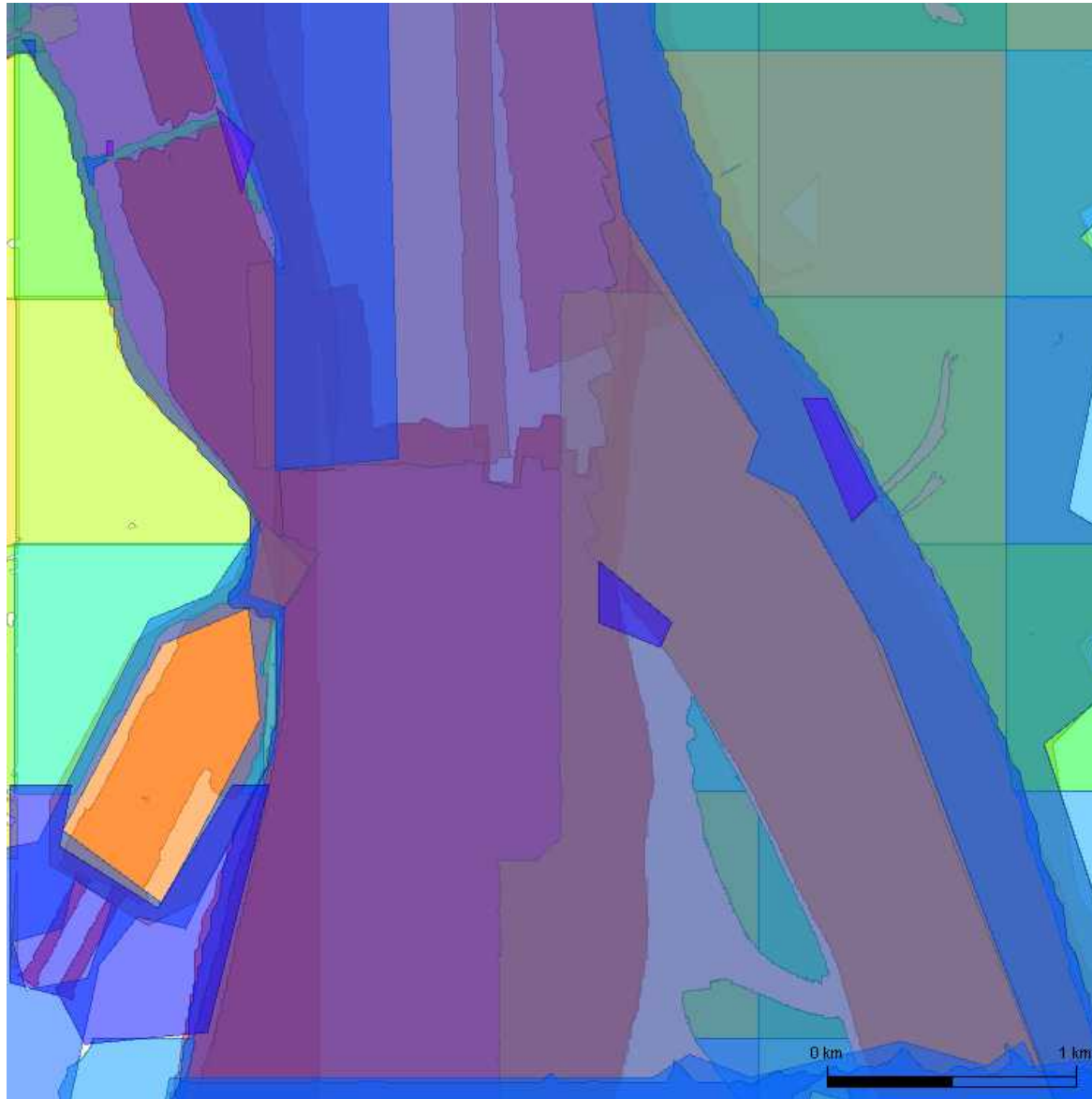
Datensätze: 116 Selektierte Datensätze: 0

Tabellensicht: Übersicht

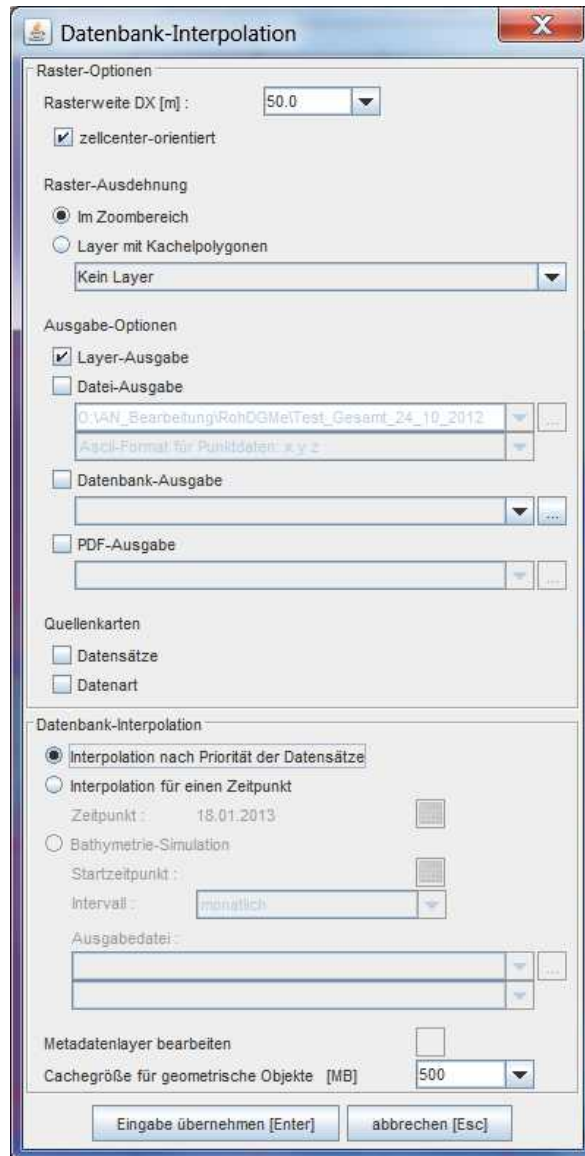
LfdNr.	Titel	Datenbank	Datenerhebe...	Datenart	Datenart, Unt...	Aufnahme, St...	Aufnahme
0	Maadesiel_T...	jade_demo			Ersatzsystem	11.12.2012 1...	11.12.2012
1	Maade_Hafe...	jade_demo			Ersatzsystem	07.12.2012 1...	07.12.2012
2	Eckwarden_...	jade_demo			Ersatzsystem	05.12.2012 1...	05.12.2012
3	Maadesiel_T...	jade_demo			Ersatzsystem	26.11.2012 1...	26.11.2012
4	Feldbalje_Ra...	jade_demo			Ersatzsystem	19.11.2012 1...	19.11.2012
5	Jadebusen_L...	jade_demo			Ersatzsystem	19.11.2012 1...	19.11.2012
6	Jadebusen_L...	jade_demo			Ersatzsystem	19.11.2012 1...	19.11.2012
7	Eckwarden_...	jade_demo			Ersatzsystem	19.11.2012 1...	19.11.2012
8	Eckwarden_...	jade_demo			Ersatzsystem	19.11.2012 1...	19.11.2012
9	Feldbalje_Ra...	jade_demo			Ersatzsystem	19.11.2012 1...	19.11.2012
10	Jadebusen_...	jade_demo			Ersatzsystem	16.11.2012 1...	16.11.2012
11	WHV_Molen_...	jade_demo			Ersatzsystem	16.11.2012 1...	16.11.2012
12	Eckwarden_...	jade_demo			Ersatzsystem	15.11.2012 1...	15.11.2012
13	LILPKlas_324...	jade_demo			Lidar_aktuell	06.11.2012 1...	06.11.2012
14	Jadebusen_L...	jade_demo			Ersatzsystem	20.08.2012 1...	20.08.2012
15	WHV_Teiche	jade_demo			Ersatzsystem	08.08.2012 1...	08.08.2012
16	WHV_Innere...	jade_demo			Ersatzsystem	08.08.2012 1...	08.08.2012
17	WHV_AlterV...	jade_demo			Ersatzsystem	06.08.2012 1...	06.08.2012
18	Maade_Hafe...	jade_demo			Ersatzsystem	16.07.2012 1...	16.07.2012
19	JWP_Gesamt...	jade_demo			Multimodell	15.07.2012 1...	15.07.2012
20	124_Plan 6_2...	jade_demo	(213) Wasse...		Faecherlotun...	26.06.2012 0...	26.06.2012
21	WHV_JWP_...	jade_demo			Ersatzsystem	19.06.2012 1...	19.06.2012
22	WHV_Neuer...	jade_demo			Ersatzsystem	13.06.2012 1...	13.06.2012
23	BSH_innenja...	jade_demo	(213) Wasse...		Linienlotung...	22.04.2012 0...	22.04.2012
24	BSH_33122_...	jade_demo	BSH (970)		Linienlotung...	12.03.2012 0...	08.04.2012
25	BSH_3312_J...	jade_demo	BSH (970)		Linienlotung...	11.03.2012 1...	24.04.2012
26	BSH_33121_...	jade_demo	BSH (970)		Linienlotung...	11.03.2012 0...	13.03.2012
27	LILPKlas_324...	jade_demo			Lidar_aktuell	06.03.2012 0...	06.04.2012
28	LILPKlas_324...	jade_demo			Lidar_aktuell	06.03.2012 0...	06.04.2012

Eingabe übernehmen [Enter] abbrechen [Esc]

Basisdaten für Modellierung

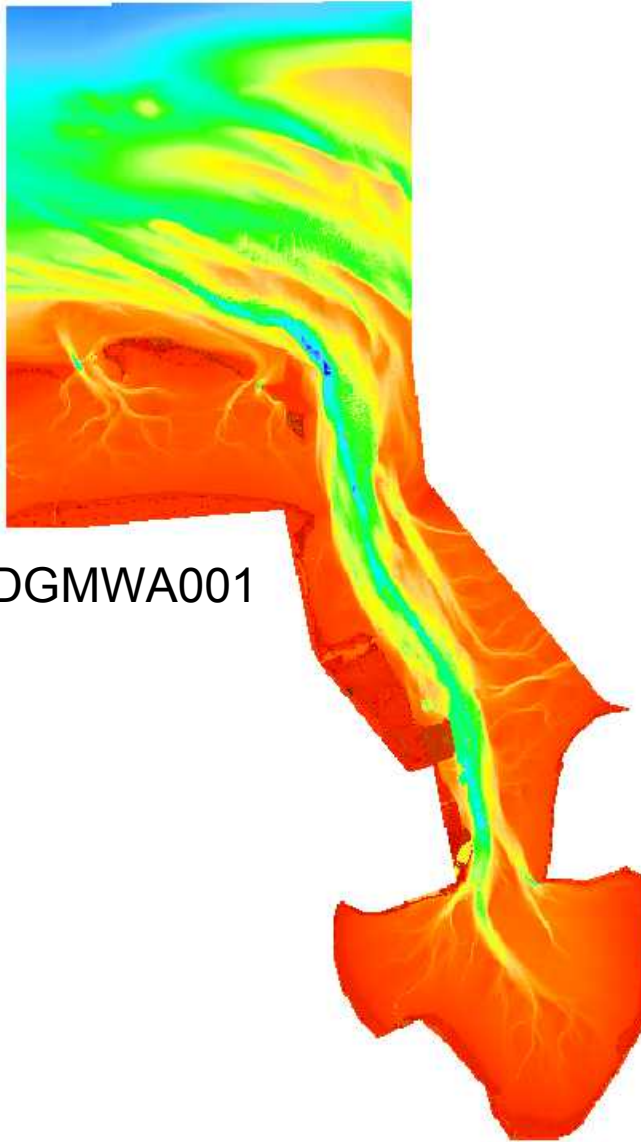


Parameter festlegen

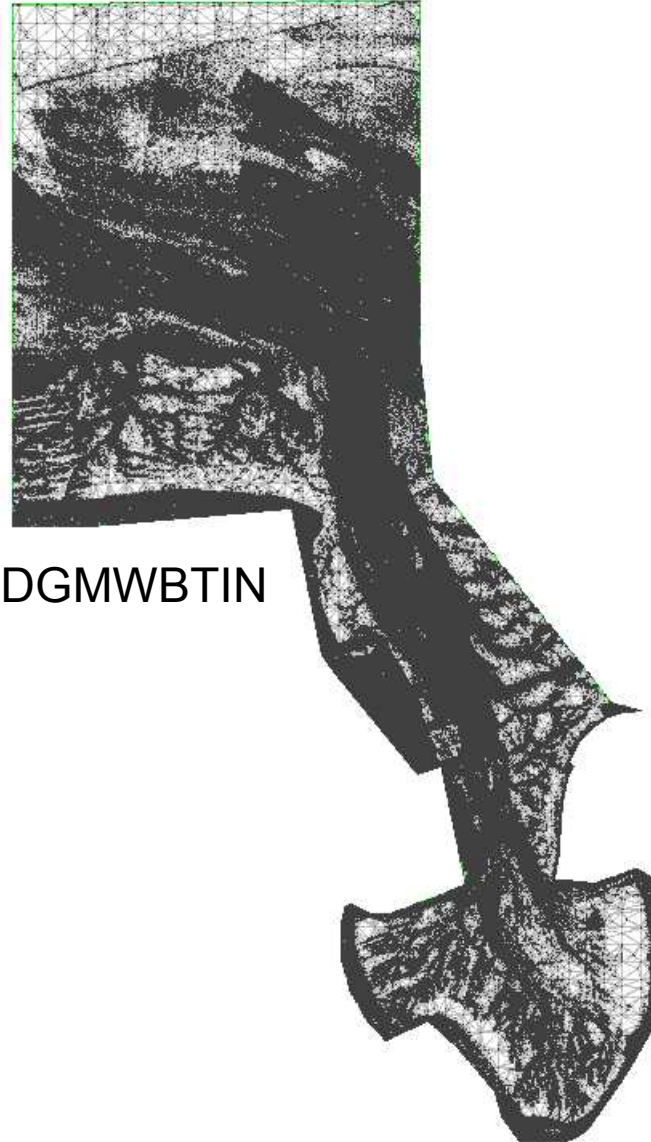


- Auflösung
- Struktur
- Ausdehnung
- Ausgabeformat
- Produkte
 - Modell
 - Datenquellenkarte,
 - Datensatzkarte
- Art der Interpolation
- ...

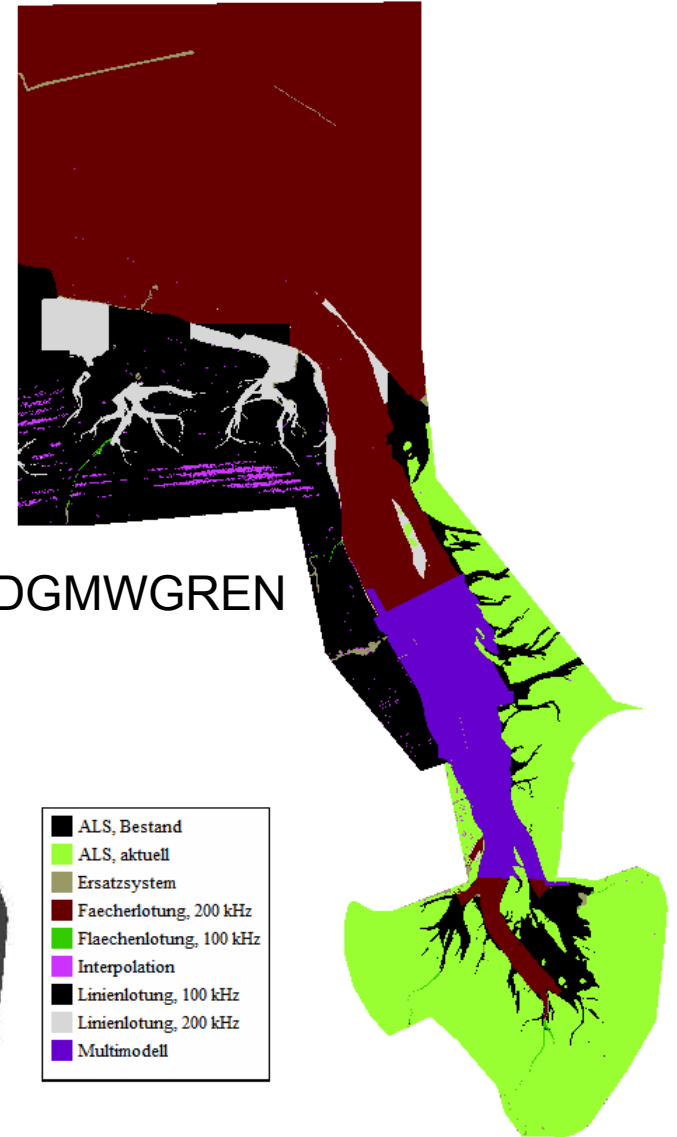
DGM-W Produkte



DGMWA001



DGMWBTIN

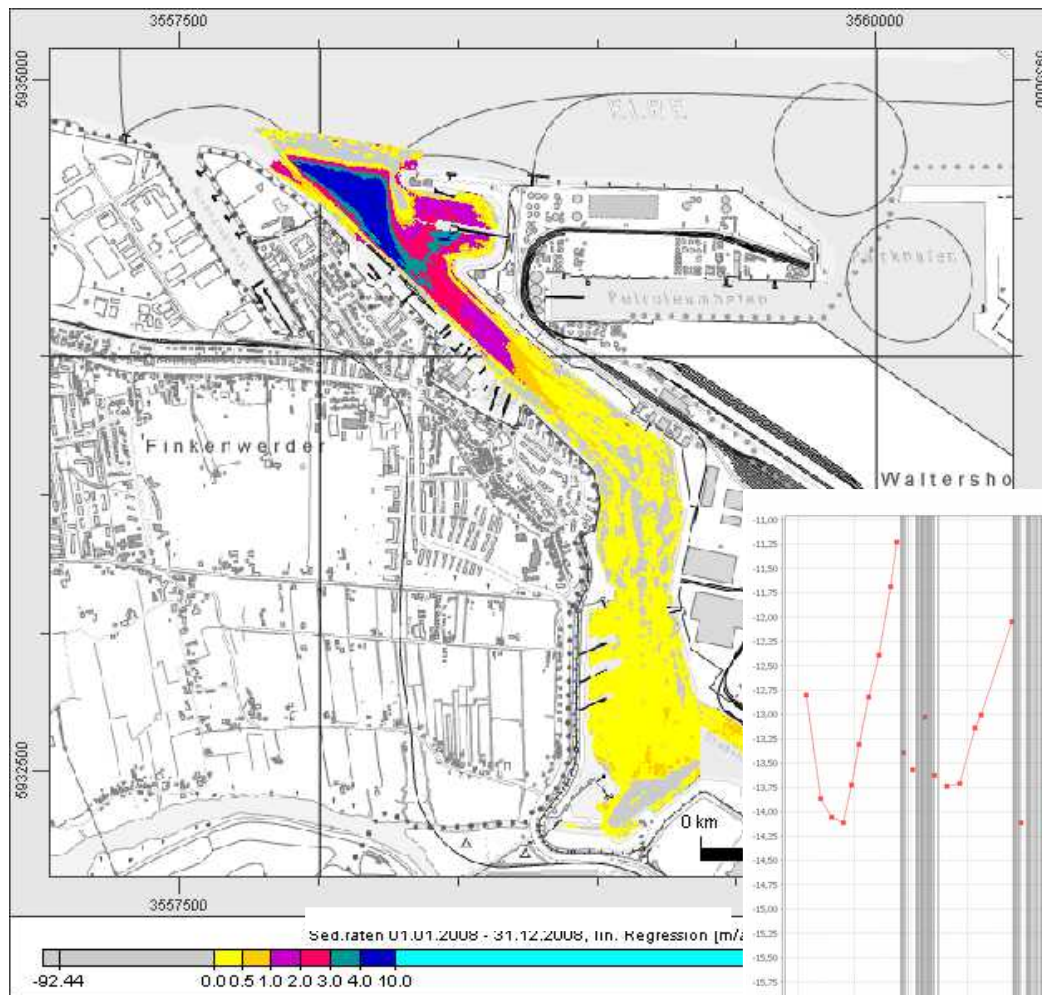


DGMWGREN



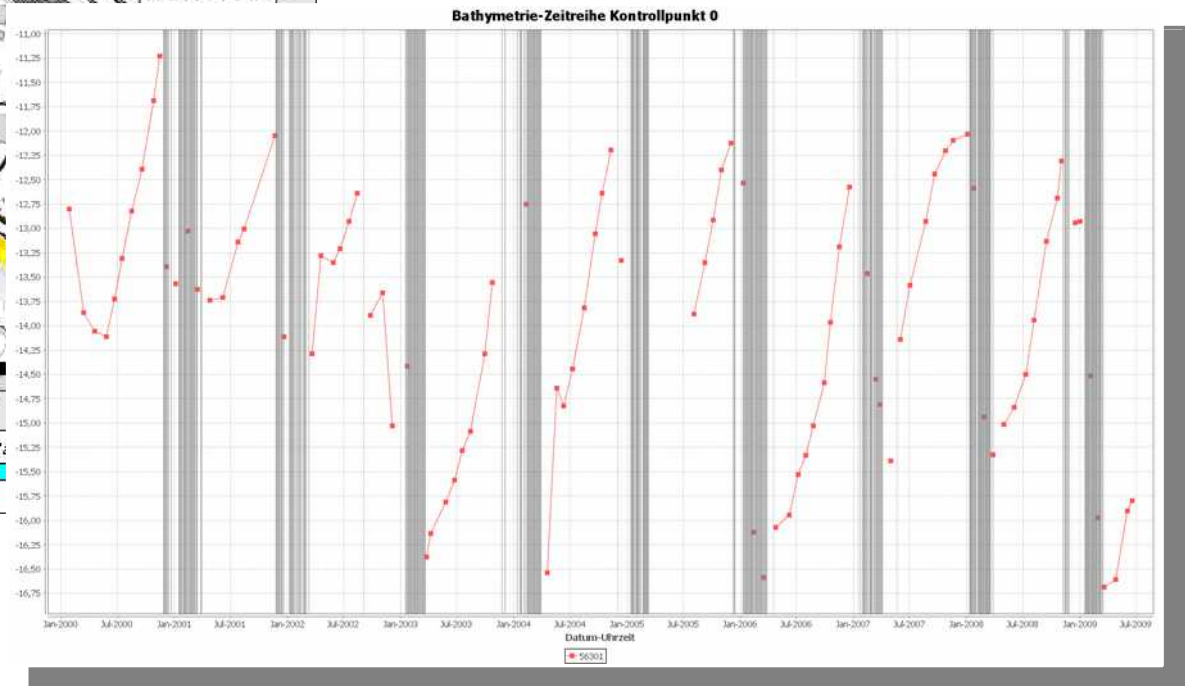
Verwandte Anwendungen

SeDiRa – Hamburg Port Authority



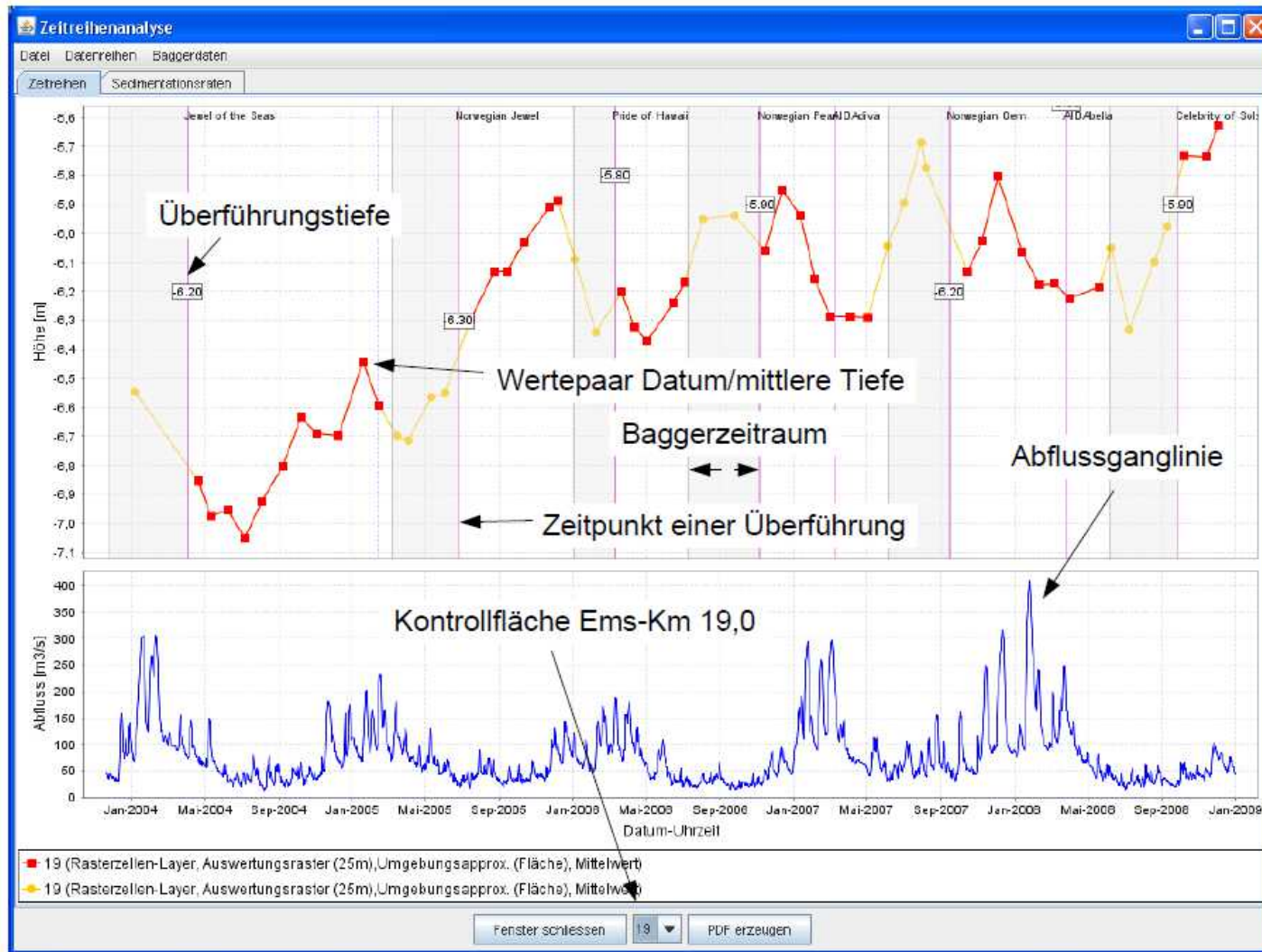
Betrachtung der Entwicklung der Sohle über die Zeit

Abschätzung von Sedimentationsraten im Hamburger Hafen



MorholS-Ems – WSA Emden

Quantifizierung des Eintriebs von Sedimenten in die Fahrrinne der Unterems

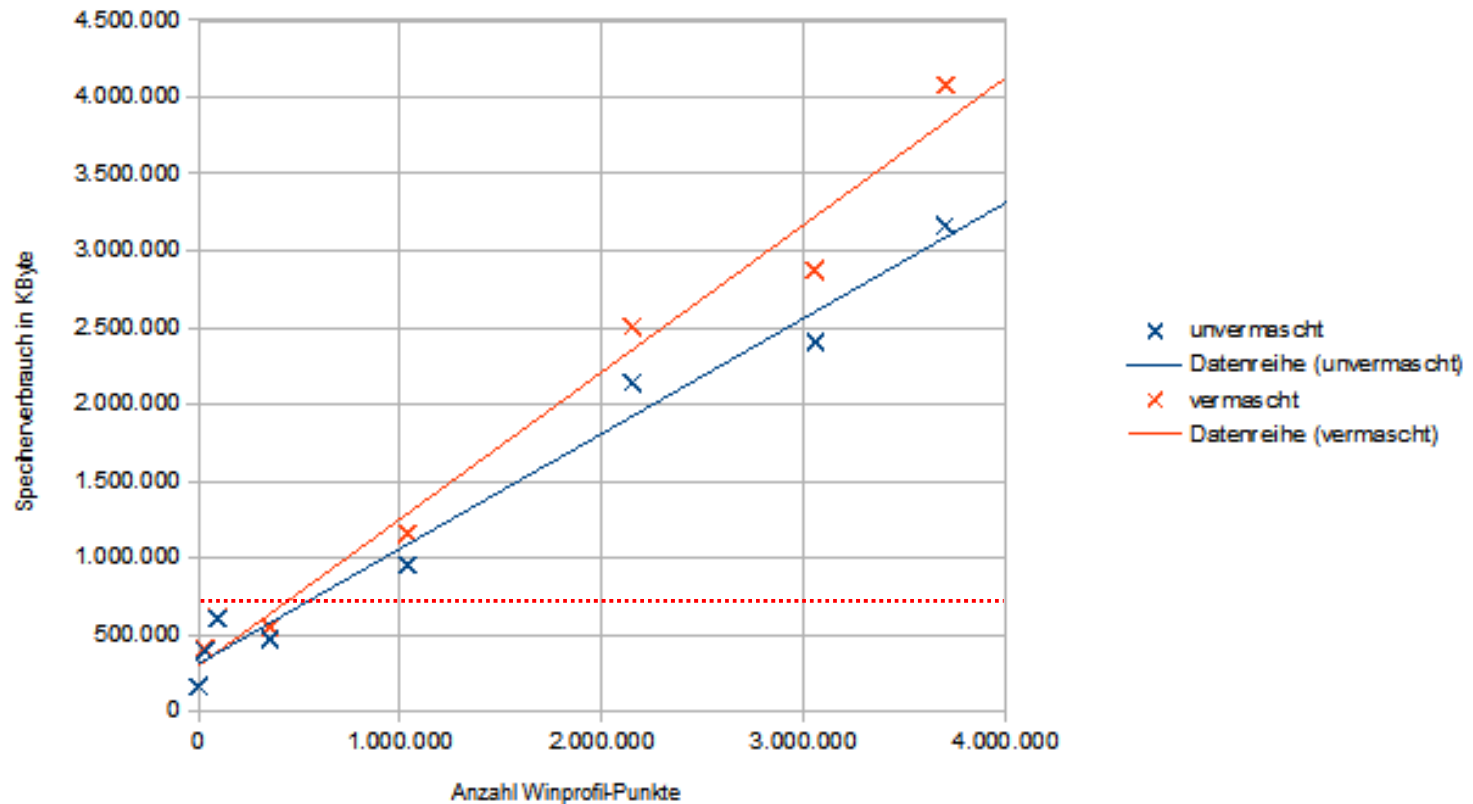


Hardwareanforderungen

Hardwareanforderungen

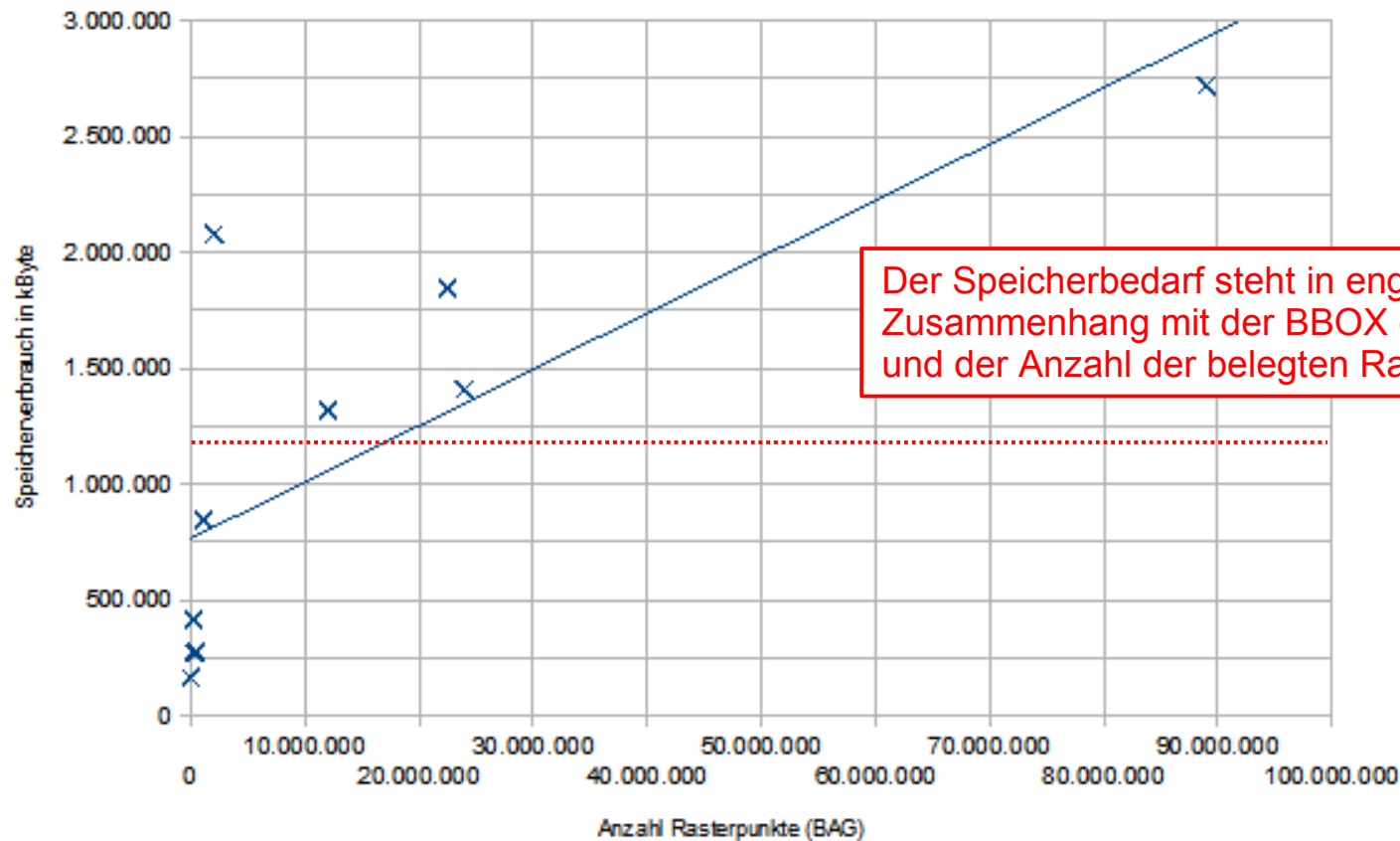
- Gismo erlaubt die Konfiguration der Speicherverwendung über den Parameter „-Xmx“ (Beispiel *-Xmx1200M*)
- Der Typ des System gibt den maximal verwendbaren Speicher vor
 - 32 Bit: Arbeitsspeicher \leq 1.2 GByte
 - 64 Bit: Arbeitsspeicher unbeschränkt (physikalischer Arbeitsspeicher)
- Der verfügbare Speicher limitiert das Volumen der zu bearbeitenden Daten und Modelle
- Es gibt keine nennenswerten weiteren Unterschiede zwischen den Systemen 32 / 64 Bit

Speicherbedarf Winprofil-Daten



Näherungswert für 1.2 GB-Grenze: 1.000.000 Winprofil-Punkte

Speicherbedarf Rasterdaten (BAG)



Näherungswert für 1.2 GB-Grenze: 10.000.000 Rasterpunkte

Gismo - Lizenzmodell

- Gismo – Community-Edition
frei verfügbar für nicht-kommerzielle Nutzung, voller Funktionsumfang,
max. 10.000 Stützstellen
- Gismo – Classic-Edition
 - Leasing-Lizenz (1 Jahr)
 - Einzelplatz-Lizenz (1 Arbeitsplatz)
 - Arbeitsgruppen-Lizenz (3 Arbeitsplätze)
 - Netzwerk-Lizenz (unbeschränkt im Netzwerk)zuzüglich maßgeschneiderte Lösung im Bedarfsfall
- Update (10 % des Lizenzpreises)

Gismo – Ausgewählte Lizenznehmer

- Bundesanstalt für Wasserbau Hamburg und Karlsruhe (Kooperationspartner seit 2000)
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
- Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg
- Hamburg Port Authority
- Wasser- und Schifffahrtsamt Duisburg
- LLUR, Flintbek
- Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz
- NLWKN, Norden
- MARUM Research Center, Bremen
- Institut für Wasserwirtschaft und Hydrologie, TU Berlin
- Virginia Institute of Marine Science, Gloucester Point, Virginia
- Niederer + Pozzi, Uznach und Zürich
- Ingenieurbüro für Wasser & Umwelt, Berlin

Gismo – Herausragende Projekte

- Digitales Geländemodell des Wasserlaufs (DGM-W), BFG
Elbe, Ems, Jade, Weser, Donau, Oberrhein
- Gismo-SeDiRa, Hamburg Port Authority
Bestimmung von Sedimentationsraten im Hamburger Hafen
- Morphois-Ems, WSA Emden
Bestimmung des Wiedereintriebs von Sedimenten nach Werftüberführungen
- Gismo-JEDI, LLUR
Java-Sediment-Klassifikationstool (Auswertung und Archivierung)
- Gismo-SDB, BSH
Erstellung eines Grob- und Feinkonzeptes zur Entwicklung einer Seevermessungsdatenbank + Umsetzung
- Forschung, BmBF, BmWi
Aufmod, MDI-DE, Nokis, ImTG, KoDiBa, Hyd³Flow
- Sonstiges
Digitale Geländemodelle für Trassierung, Numerische Modellierung,
Morphodynamische Untersuchungen im Binnen- und Küstenbereich



Kontakt

Dr.-Ing. Frank Sellerhoff

post: smile consult GmbH
Vahrenwalder Straße 7
30165 Hannover

tel: 0511 / 935762-0

fax: 0511 / 935762-9

mail: sellerho@smileconsult.de

web: <http://www.smileconsult.de>

smile:)
consult