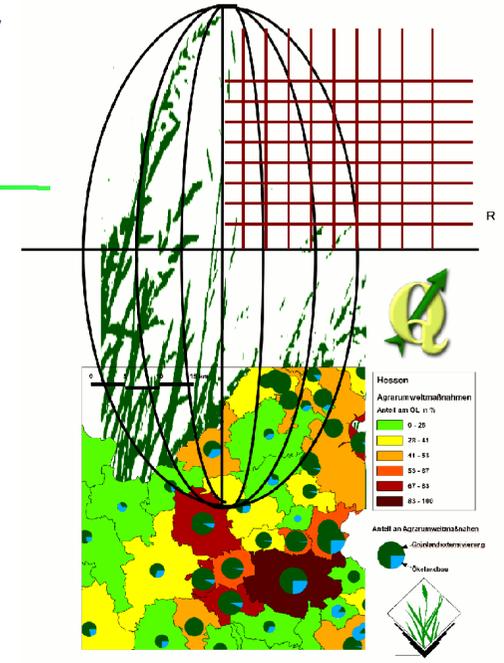
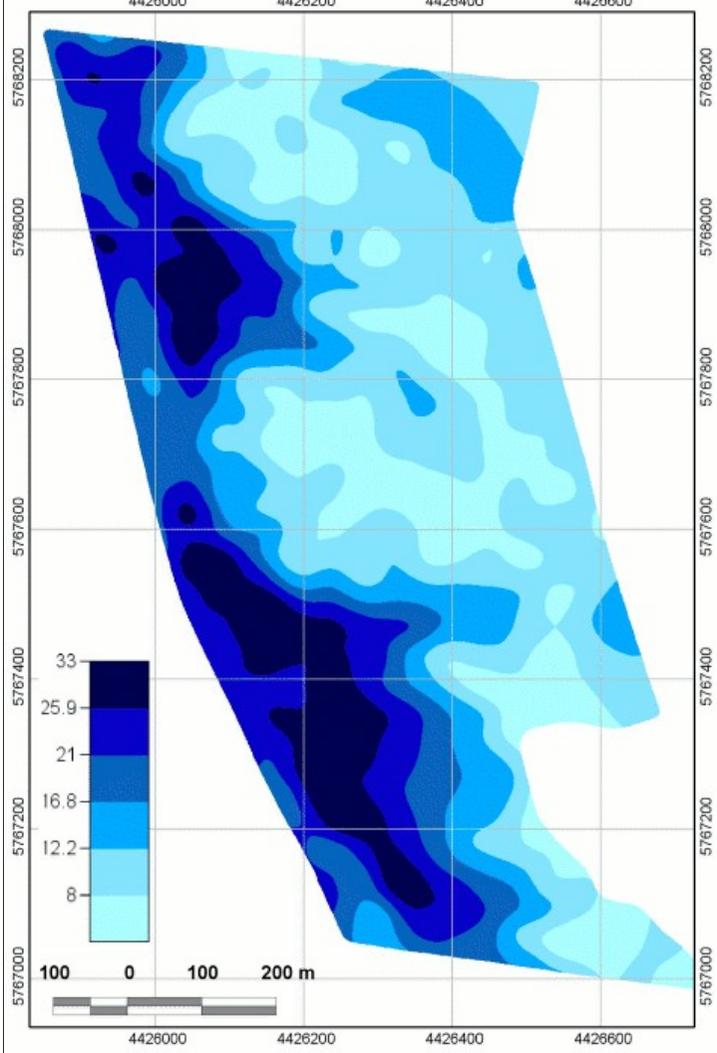


Auswertung und Visualisierung landwirtschaftlicher Sensordaten mit GRASS und QGIS

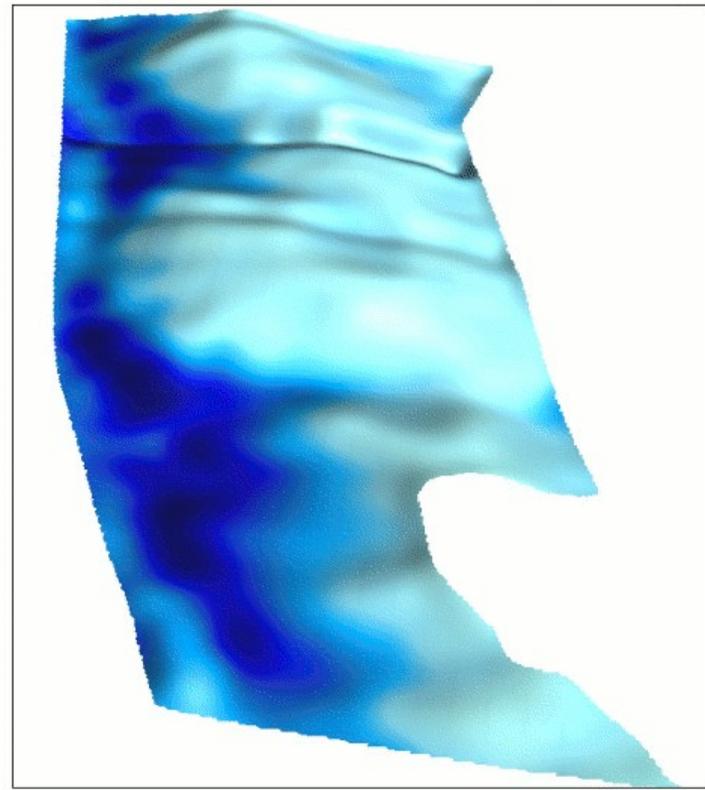


Soemmeringer Berg, Elektrische Leitfähigkeit

Regularisierte Spline-Interpolation aus Punktdaten



Leitfähigkeit über Höhenmodell vierfach überhöht



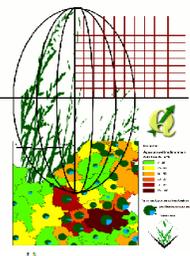
Rasterdarstellung mittels regularisierte Spline-Interpolation (GRASS v.surf.rst) für Leitfähigkeit und Höhen

3D-Modell mittels GRASS-NVIZ

Dr.-Ing. Claas Leiner 2011

Dr.-Ing. Claas Leiner
Lehrkraft für GIS





Teilflächenspezifische Bewirtschaftung von Schlägen

Ziel:

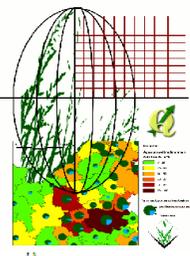
Anpassung landwirtschaftlicher Maßnahmen (Düngung etc.) an Bodenverhältnissen und Ertragserwartungen.

Kleinräumige Unterschiede auf den Schlägen werden erfasst und die Teilflächen bei der Bewirtschaftung gezielt unterschiedlich behandelt.



- ✓ Der Landwirt erfasst beim Befahren der Flächen Bodenparameter wie Biomasse, Leitfähigkeit oder Stickstoffgehalt über Sensoren.
- ✓ GPS-gestützte Verortung der Daten
- ✓ Düngestreuer etc. werden später mit diesen Daten präzise gesteuert

Die erfassten Punktdaten liegen meist im Textformat mit geographischen Koordinaten (WGS 84) vor.



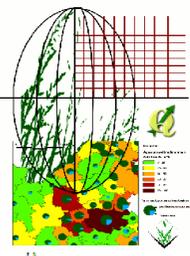
Aufgabe:

Ein Betrieb aus Sachsen-Anhalt möchte seine Punktdaten als flächendeckende Choroplethen-Karten mit geglätteten Zonen visualisieren und zusätzlich eine Darstellung der Geländehöhen integrieren.

Erfasst wurden Biomasse und elektrische Leitfähigkeit



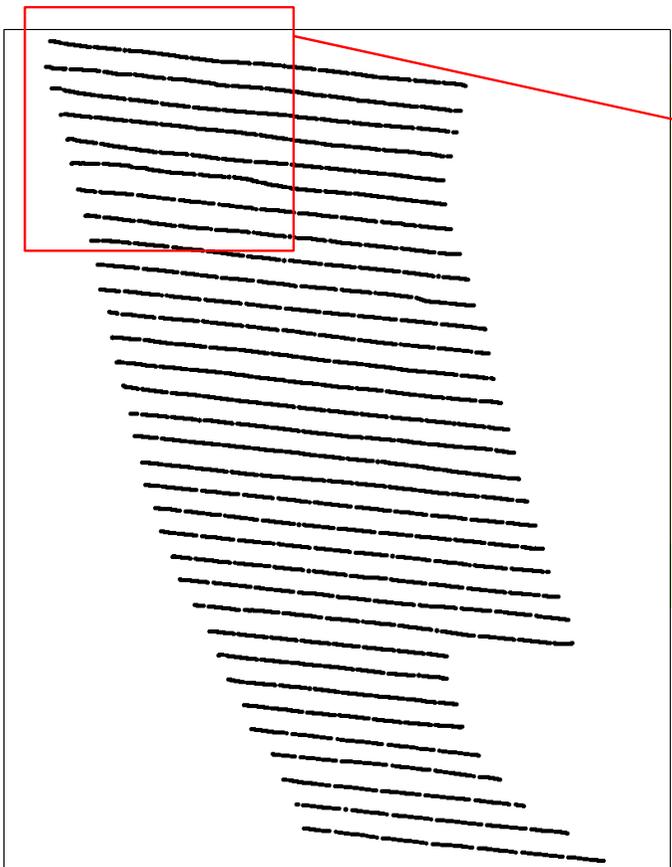
Ausgangsdaten



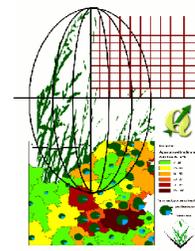
Ausgangspunkt sind Streifen von Punkten mit relativ unregelmäßigen Abständen

Abstände: 3 – 6 m in der Reihe, 30 – 40 Meter zwischen den Reihen

Meßfehlerbedingte Datenausreisser häufig vorhanden

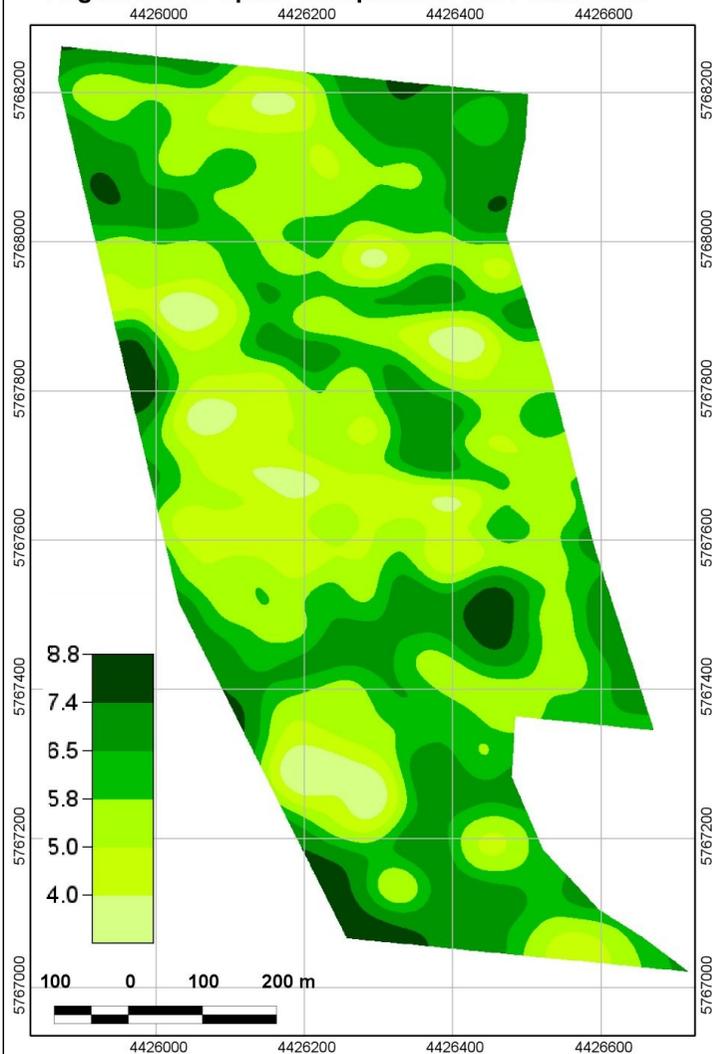


Karte Biomasse

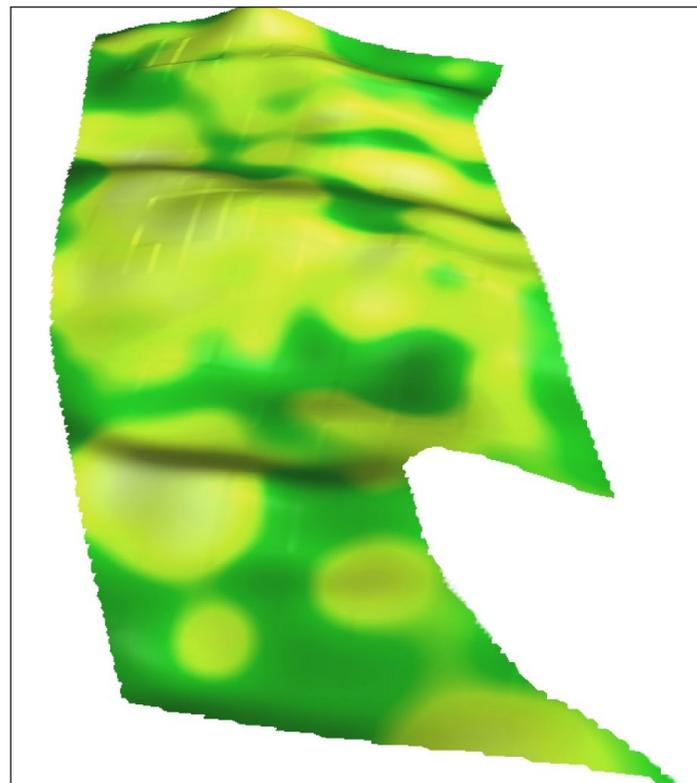


Soemmeringer Berg, Biomasse 20.04.2011

Regularisierte Spline-Interpolation aus Punktdaten



Biomasse über Höhenmodell vierfach überhöht

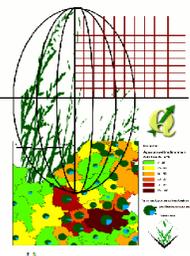


Rasterdarstellung mittels
regularisierte Spline-Interpolation (GRASS v.surf.rst)
für Biomasse und Höhen

3D-Modell mittels GRASS-NVIZ

Dr.-Ing. Claas Leiner
2011





Vorgehensweise

- ✓ Interpolation der Punktdaten zu einer flächendeckenden geglätteten Rasteroberfläche
 - ✓ Klassifizierte Farbdarstellung mit diskret abgegrenzten Zonen
- ✓ Visualisierung der Karte als 3D-Modell anhand von Höhendaten
 - ✓ Erstellen einer gut lesbaren Karte

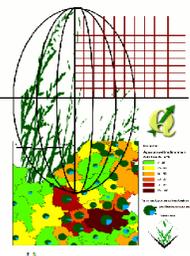
Die Aufgabe lässt sich mit QGIS und GRASS umsetzen

Es gibt aber einige Probleme

- ✓ Die Standard-Interpolationserweiterung bietet nur die Modi *Nächster Nachbar / Tin* oder *IDW*
 - ✓ Daten müssen in eine GRASS-Datenbank importiert werden
- ✓ Rasterlegenden sind unter QGIS 1.7 nur umständlich zu verwirklichen
 - ✓ 3D-Visualisierung mit nviz sperrig



Punktdaten interpolieren



**Der Landwirt benötigt eine „geglättete“ Oberfläche,
um die Erhebungen praktisch verwenden zu können**

Mit QGIS-Standarderweiterung „*Interpolation*“ gelangt man nicht zum Ziel!

Die Interpolation über *Dreiecksvermaschung / Nächster Nachbar* und das *IDW-Verfahren* sind bei großen Datenlücken, unregelmäßiger Punkteverteilung, häufigen Meßfehlern und einem unregelmäßigen Gebiet nicht geeignet

Abhilfe bieten die in QGIS integrierten GRASS-Werkzeuge

Die „*regularisierte Spline- mit Spannungsraster-Interpolation*“ (Regularized Spline with Tension) ist in diesem Fall das geeignete Werkzeug!

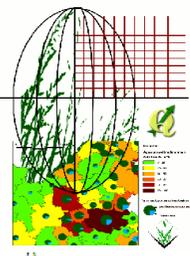
Zudem kann mit den GRASS-Werkzeugen eine „Maske“ erstellt werden, die das Untersuchungsgebiet auf eine unregelmäßige Form einschränkt.

Nachteil

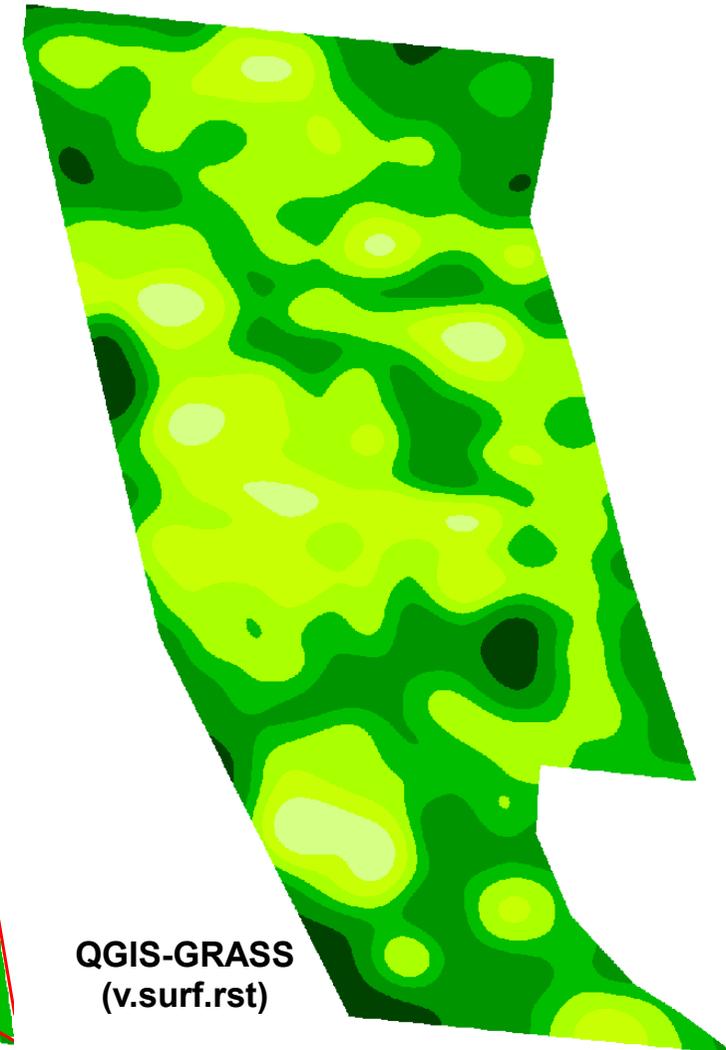
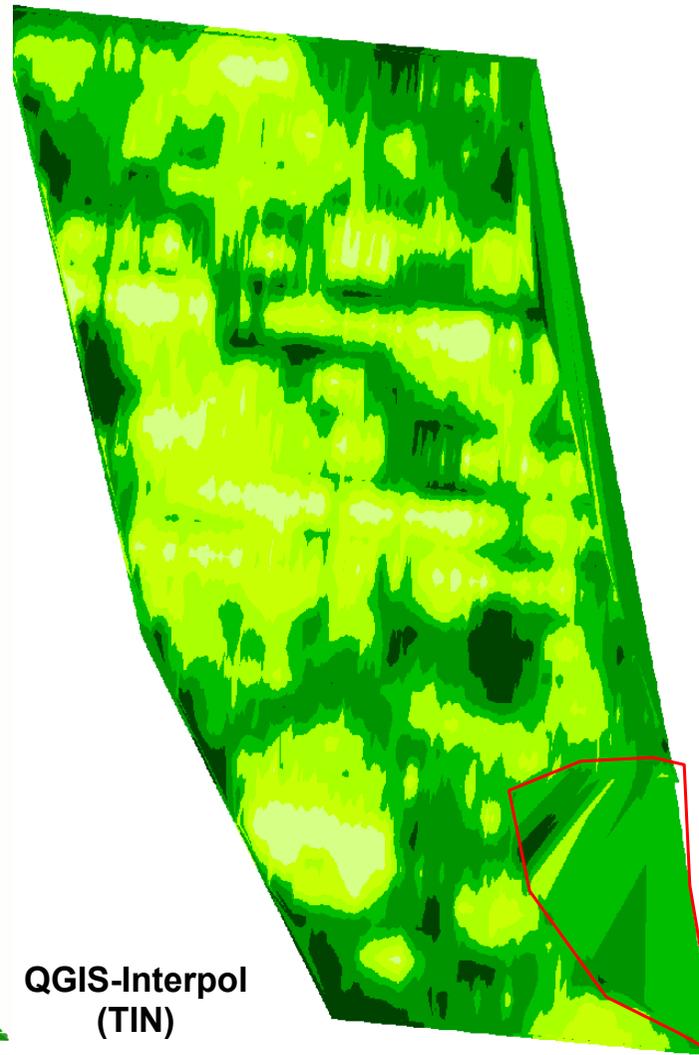
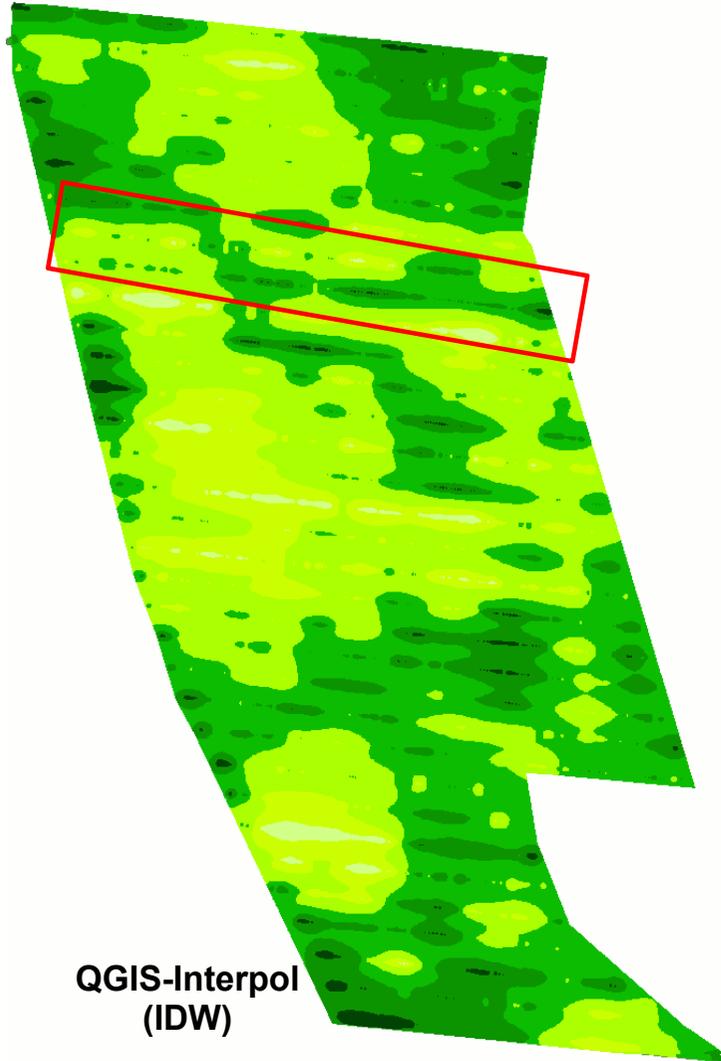
Die Daten müssen zunächst in eine zu erstellende GRASS-Datenbank importiert werden.



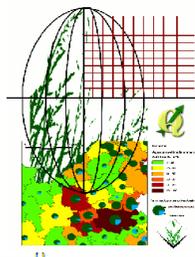
Punktdaten interpolieren



Interpolation mit QGIS-Erweiterungen und GRASS regularized spline tension



Unregelmäßige Punktdaten interpolieren



Schritte in GRASS

Eine „Maske“ in der Form des Grundstücks erstellen

- Aus der Punktmenge mit Hilfe der Pufferwerkzeuge ein Polygon erzeugen.
(Zwei Pufferprozesse)
- Das Polygon wird mit Hilfe der GDAL-Tools (Rastermenü) gerastert.
 - Raster nach GRASS importieren
 - Maske erzeugen

Punktdaten importieren und interpolieren (v.surf.rst)

Regularized Spline with Tension
Geht gut mit großen Datenlücken um.
Der Einfluss eines Datenpunktes reicht weit.

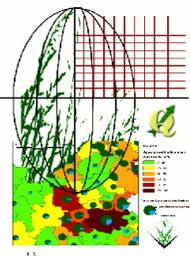
Zugriff über QGIS-Grass-Plugin oder über WXPYthon?

Meine Erfahrung:

GRASS lieber über die WXPYthon-Oberfläche bedienen.



Unregelmäßige Punktdaten interpolieren



v.surf.rst-Dialoge

In WxPython-GRASS

QGIS-GRASS

GRASS GIS Ebenen-Manager

- Rasterkarten pflegen
- Farben verwalten
- Rasterkarten abfragen
- Rasterzellen buffern
- Nächstgelegene Punkte
- Maske
- Rasterkartenrechner
- Nachbarschaftsanalyse
- Karten überlagern
- Solarstrahlung und Schatten
- Reliefanalyse
- Transformiere Feature
- Hydrologische Modellierung
- Grundwassermodellierung
- Landschaftsstruktur Modellierung
- Landschaft-Patchanalyse
- Feuermodellierung
- Kategoriewerte und Label ändern
- Konzentrische Kreise
- Erzeuge zufällige Zellen
- Erzeuge Oberflächen
- Kontourlinien erzeugen
- Interpoliere Oberflächen**
 - Bilinear aus Rasterpunkten
 - Bilinear und Bikubisch aus Vektorpunkten
 - IDW aus Rasterpunkten
 - IDW aus Rasterpunkten (alternative Methode für dünnbesetzte Punkte)
 - IDW aus Vektorpunkten
 - Rasterkontouren
 - Regularized spline tension**
 - Fülle NULL-Zellen
- Bericht und Statistiken

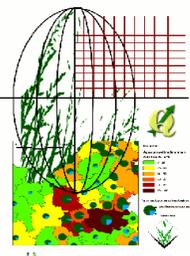
GRASS-Werkzeuge: brunn/brunn

GRASS-MODULE

- shell - GRASS-Eingabeaufforderung
- Eine neue GRASS-Location erstellen und Daten darin übertragen
- Dateiverwaltung
- Regionseinstellung
- Projektionsverwaltung
- Raster
 - Karte entwickeln
 - Kartenfarben verwalten
 - Räumliche Analysen
 - Räumliche Modelle
 - Kategoriewerte und Beschriftungen ändern
 - Oberflächenverwaltung
 - Konzentrische Kreise
 - Zufällige Punkte erzeugen
 - Oberfläche erzeugen
 - Vektorkonturlinien erzeugen
 - Fläche interpolieren
 - v.surf.bspline - Bikubische oder bi-lineare Spline-Interpolation mit Tichonow-Regularisierung
 - v.surf.idw - Rasterinterpolation mit auf Vektorpunkten basierender inverser quadratischer Abstandsgewichtung
 - v.surf.rst - Regularisierte Spline- mit Spannungsraaster-Interpolation basierend auf Vektor-Punkten**
 - r.bilinear - Bilineare Interpolationswerkzeug für Rasterkarten
 - r.surf.idw - Rasterinterpolation mit inverser quadratischer Abstandsgewichtung
 - r.surf.idw2 - Rasterinterpolation mit inverser quadratischer Abstandsgewichtung
 - r.fillnulls - NoData-Flächen in Raster nach v.surf.rst Spline-Interpolation füllen
 - r.surf.contour - Erzeuge Oberfläche aus Rasterkontouren
- Berichte und Statistiken



Unregelmäßige Punktdaten interpolieren



v.surf.rst-Dialoge

In WxPython-GRASS

QGIS-GRASS

v.surf.rst [Vektor]

Räumliche Approximation und topographische Analyse auf Basis gegebener Punkte oder Isolinien im Vektorformat unter Verwendung regularisierter Splinefunktion mit Spannung. Das Ergebnis wird in eine Fließkomma-Rasterkarte geschrieben.

Erfordert | Selektion | Ausgaben | **Parameter** | Optional | Befehlsausgabe | Handbuch

Benutze Vergleichsprüfung ohne Rasterannäherung (c)

Benutze mapstabsabhängige Dehnung (tension) (t)

Name der Rasterkarte, die als Maske benutzt werden soll: (maskmap=name)
biomass_04_20_hoehe@brunn

Name der Attributspalte mit Werten, die für die Approximation verwendet werden (wen der Layer >0): (zcolumn=string)

Spannung (Tension) Parameter: (tension=float)
15

Glättungs-(smooth) Parameter: (smooth=float)
5

Name der Attributspalte mit Glättungsparametern (smoothing): (scolumn=string)

Maximale Anzahl der Punkte auf einem Segment: (segmax=integer)
40

Minimalanzahl der Punkte in einem Segment (>segmax): (nmin=integer)
300

Minimale Distanz zwischen Punkten (um fast identische Punkte zu entfernen): (dmin=float)
0.485761

Maximale Distanz zwischen den Punkten auf einer Isolinie (zum Einfügen weiterer Punkte): (dmax=float)
2.428804

Konvertierungsfaktor für die Werte, die für die Annäherung genutzt werden sollen: (zmult=float)
1.0

Anisotropie-Winkel (in Grad gegen den Uhrzeigersinn von Osten): (theta=float)

Anisotropie Skalierfaktor: (scalex=float)

Schließen | Los | Kopieren | Hilfe

Erzeugte Karte(n) der Baumstruktur hinzufügen

Schließe den Dialog beim Beenden

v.surf.rst maskmap=biomass_04_20_hoehe@brunn tension=15. smooth=5

GRASS-Werkzeuge: brunn/brunn

Modulbaum | Modulliste | Browser

Modul: v.surf.rst

Optionen | Ergebnis | Handbuch

Name der Eingabe-Vektorkarte

Attributfeld (interpolierte Werte)

Spannung (Tension) Parameter
40.

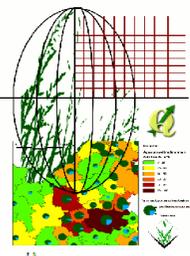
Ausgabekarte mit den Oberflächeninformationen (Höheninformationen).

Starten | Ergebnis visualisieren | Schließen

Close



Ergebniss visualisieren



Visualisierung des Interpolationsergebnisses in QGIS

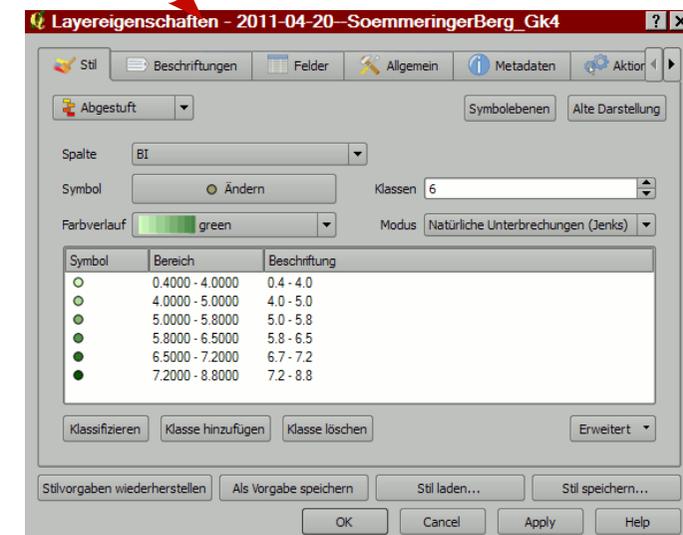
GRASS-Layer kann in QGIS visualisiert werden
oder Export nach GeoTiff.

Klassifikation abgegrenzter Wertebereiche für die Darstellung diskreter Gebiete

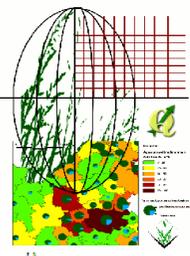
Farbkartendarstellung im Rasterdialog erlaubt nur Klassifikation in gleichen Intervallen

Alternativ:

Werte in den Punktdaten nach natürlichen Brüchen (Jenks) klassifizieren und manuell
in die Rasterdatendarstellung übernehmen.



Klassifizierte Darstellung



Problem

Erstellen einer Rasterlegende
Wird erst in QGIS 1.8 unterstützt

Das Problem lässt sich über die Erweiterung Colour-Scalebar lösen

Rasterlegenden in QGIS

Rasterlegende für Karten-Layout mit der Erweiterung Colour-Scalebar
Erweiterungen > Raster Colours > Colour-Scalebar

Ausgewählte Stildatei (qml) oder Farbtabelle (txt),

Anordnung der Legendenelemente

Vertikale und horizontale Ausdehnung der einzelnen Farbboxen in Pixeln

Titel der Legende Umlaute verboten!

Ausgabeverzeichnis für die PNG-Datei

Bilddatei erzeugen

Nachkommastellen

Höchster und niedrigster Wert wird immer angezeigt

Anzahl der Beschriftungen

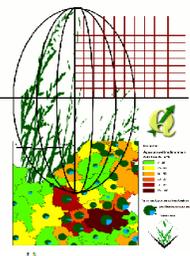
Erzeugt aus einer Darstellungsvorschrift für Rasterdaten (QML-Stil oder Farbtabelle) eine Rasterlegende im PNG-Bildformat, die sich über *Anordnung > Bild hinzufügen* ins Karten-Kayout einfügen lässt.

Beispiele:
<http://www.bc-consult.com/free/bccsobar.html>

Resultierende Rasterlegende:



Darstellung über 3D-Höhenmodell



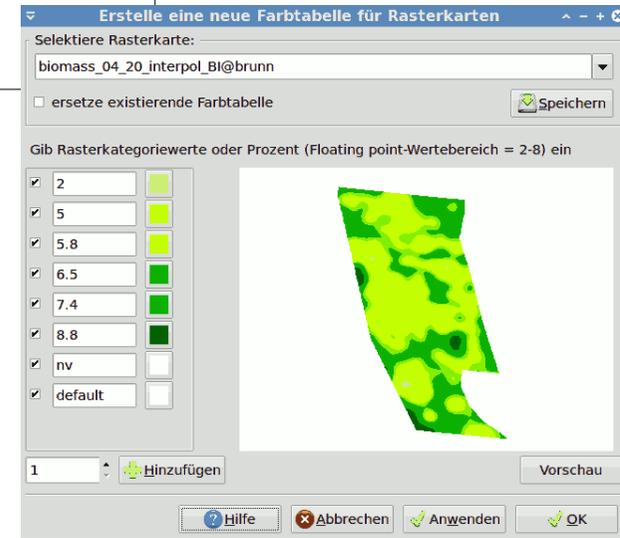
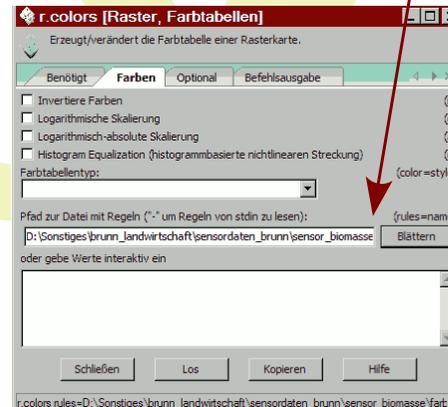
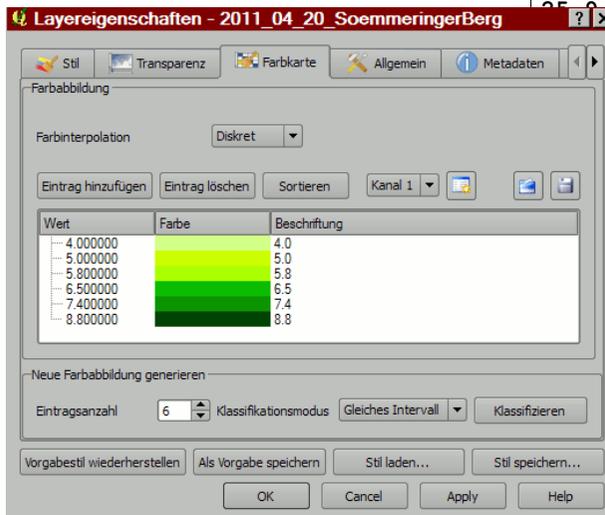
3D -Visualisierung mit Hilfe von nVIZ (vorher Interpolation der Höhendaten)

Problem

Wie bekommt man die in QGIS gewählte Darstellung in GRASS um Sie dann mit NVIZ über den Höhen zu visualisieren

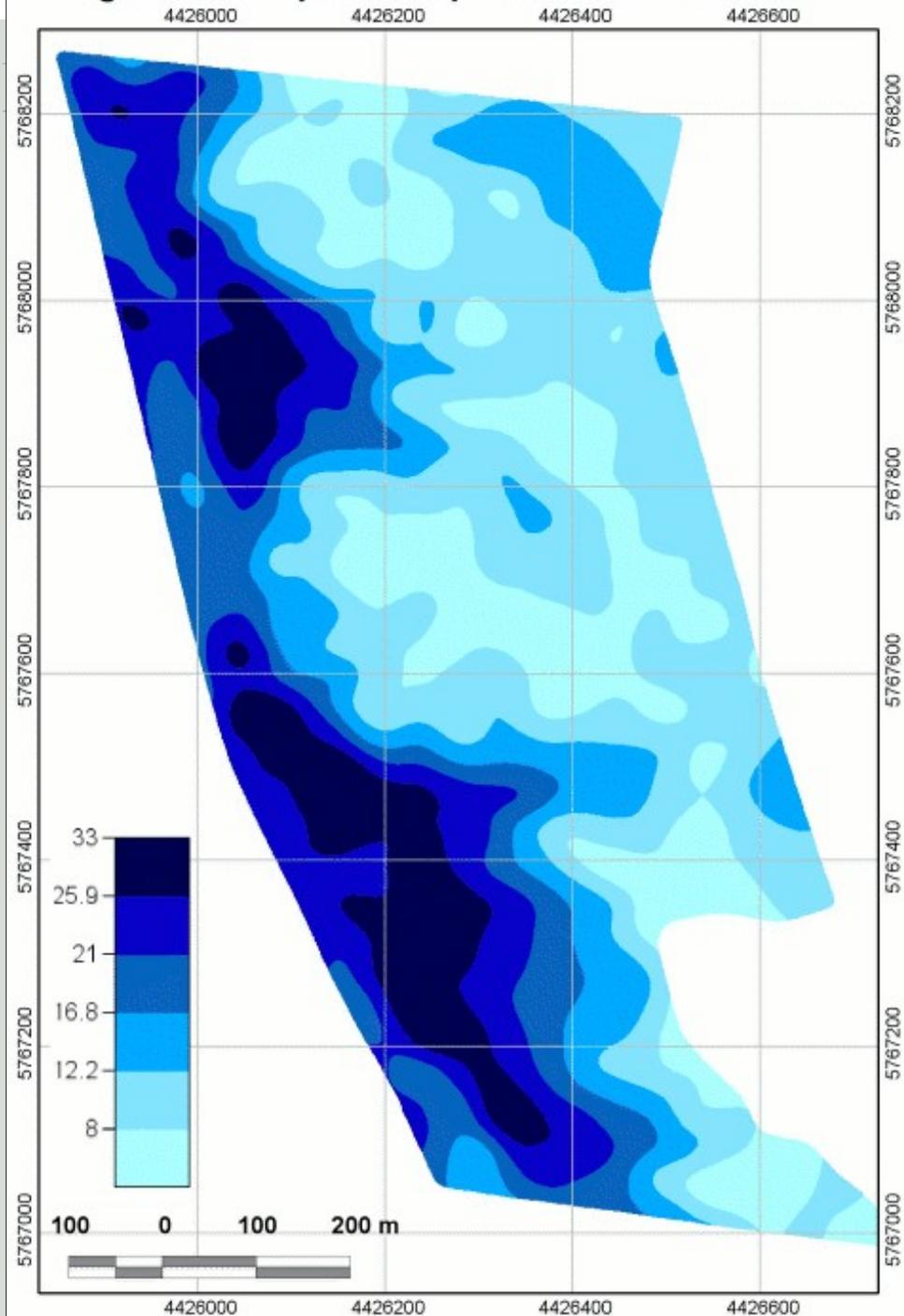
Export der Darstellung in eine Farbtabelle, manuelles Anpassen der Textdateien an die GRASS-Konventionen und Import in GRASS

```
Farbtabelle aus QGIS                                     Für den Import in GRASS bearbeitet
# QGIS-Farbabbildungsexportdatei                          8 170:255:255:255
INTERPOLATION:DISCRETE                                  12.2 131:229:255:255
8,170,255,255,255,Color entry 1                         16.8 0:170:255:255
12.2,131,229,255,255,Color entry 2                     21 5:100:189:255
16.8,0,170,255,255,Color entry 3                       25.9 0:0:200:255
21,5,100,189,255,Color entry 4                         33 0:0:80:255
25.9,0,0,200,255,Color entry 5
0,80,255,Color entry 6
```

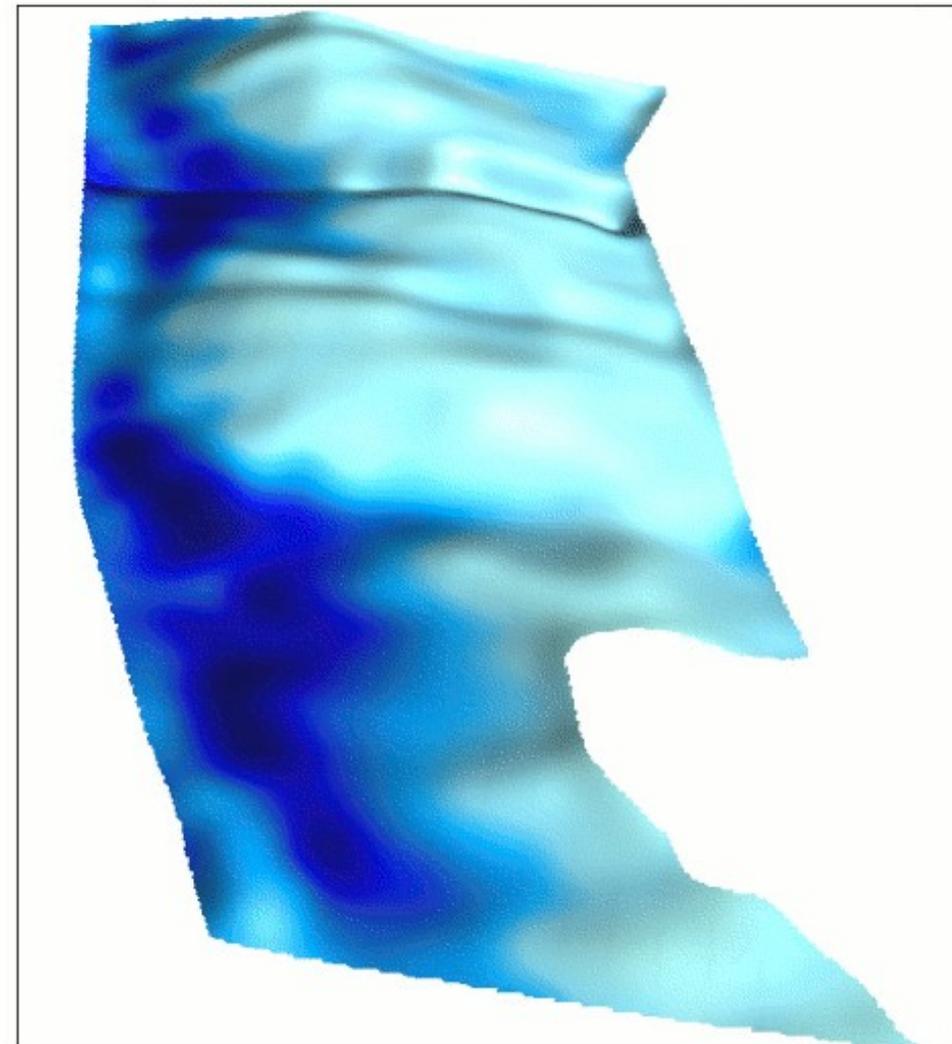


Soemmeringer Berg, Elektrische Leitfähigkeit

Regularisierte Spline-Interpolation aus Punktdaten



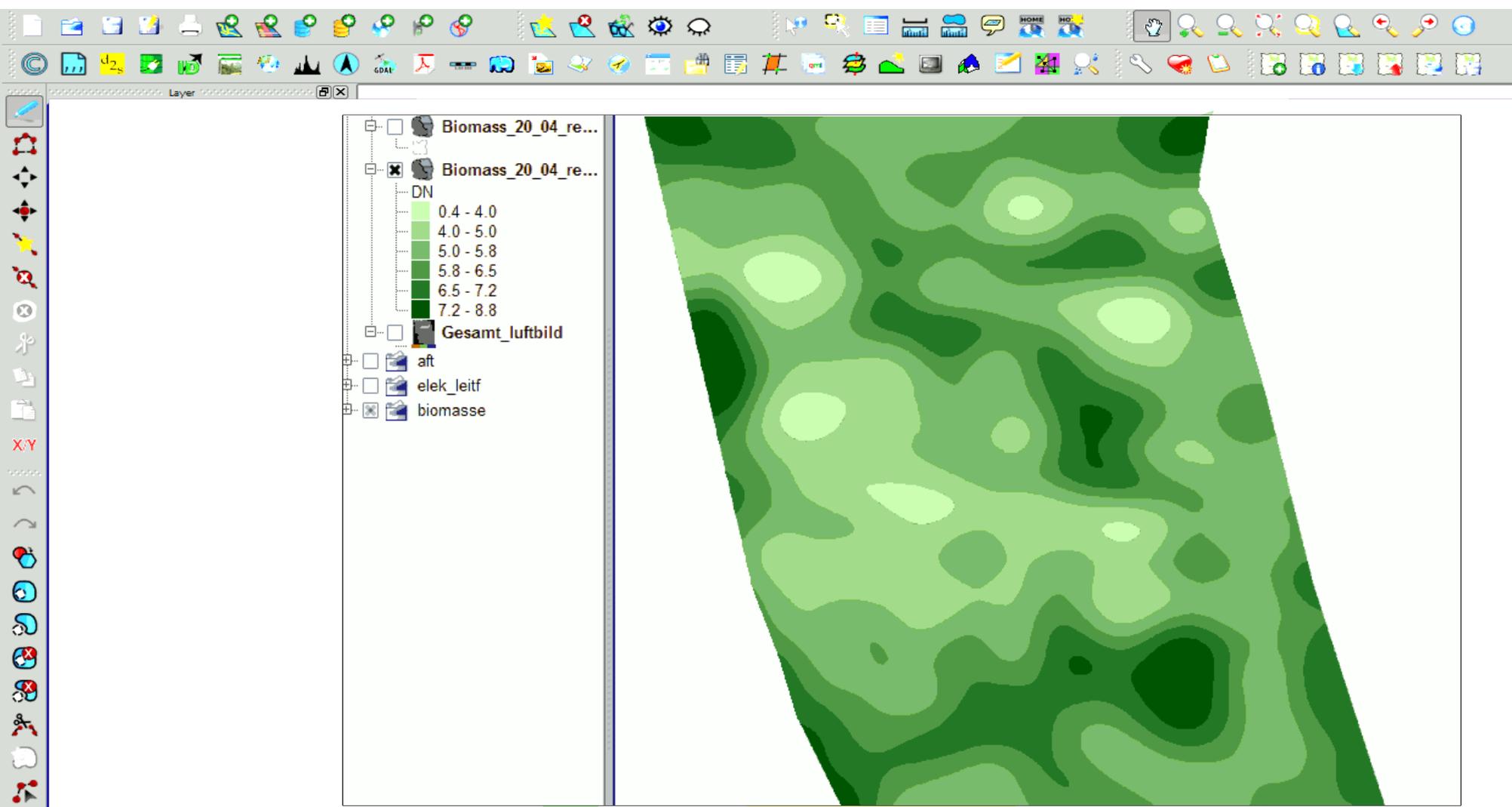
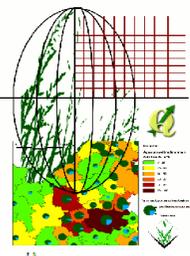
Leitfähigkeit über Höhenmodell vierfach überhöht



Rasterdarstellung mittels
regularisierte Spline-Interpolation (GRASS v.surf.rst)
für Leitfähigkeit und Höhen

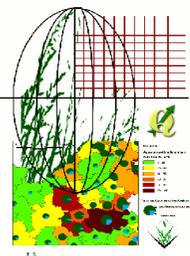
3D-Modell mittels GRASS-NVIZ

Vektorisierung des interpolierten Rasters

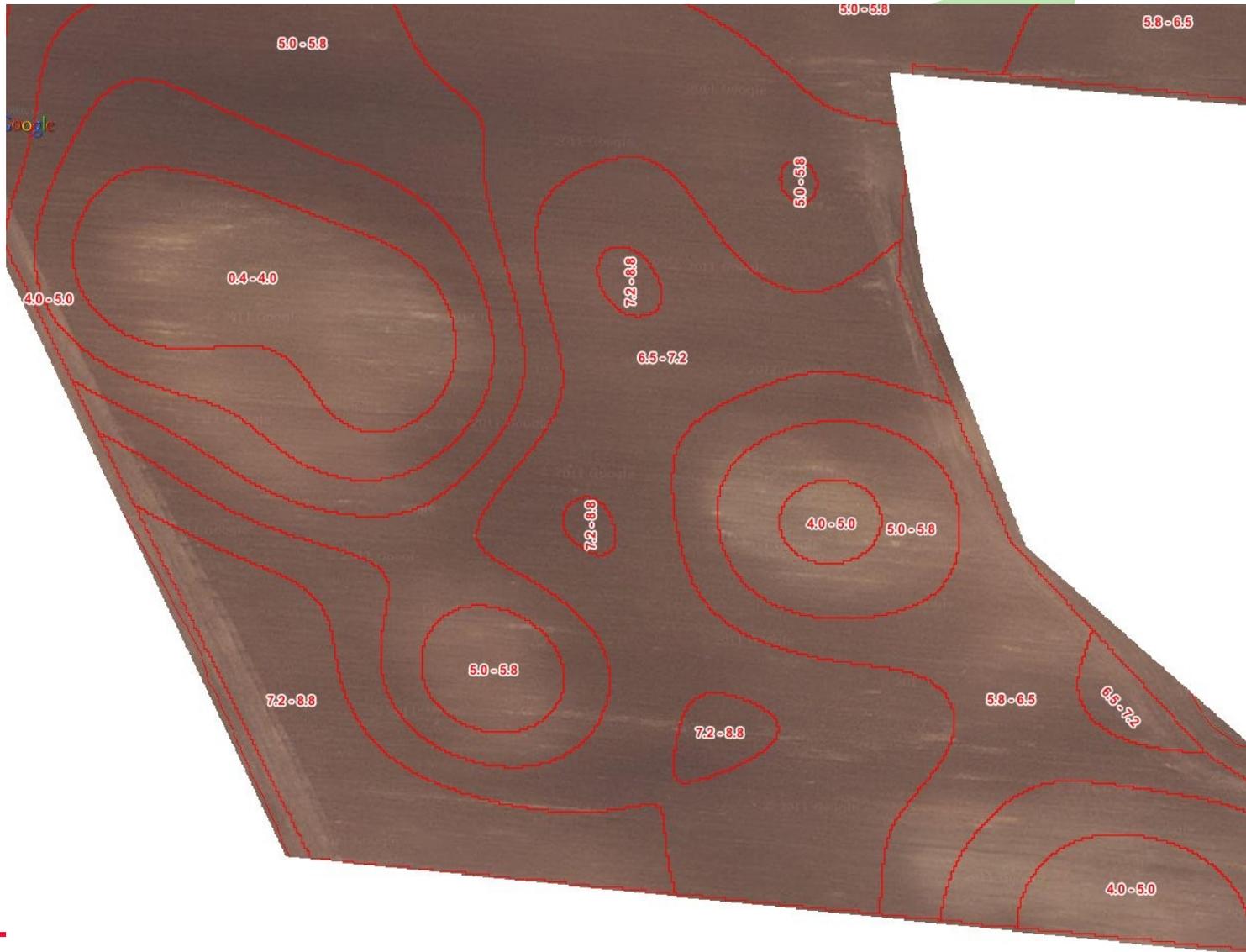


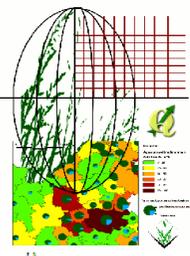
**Reklassifikation mit Hilfe von GRASS oder QGIS-Rasterrechner
Vektorisierung mit Hilfe Gdal-Tools (Menü-Raster) oder GRASS**





Vergleich des Biomasse-Shapefiles mit Luftbild aus Google





Vergleich des Biomasse-Shapefiles mit Luftbild aus Google

